

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 年产 100 万平米双面多层

线路板建设项目科

建设单位(盖章): 湖南屹华科技有限公司

编制日期: 2024 年 2 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1705281742000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	16eky3
建设项目名称	年产100万平米双面多层线路板建设项目
建设项目类别	36-081电子元件及电子专用材料制造
环境影响评价文件类型	报告表

一、建设单位情况

单位名称（盖章）	湖南屹华科技有限公司
统一社会信用代码	91430681MAC13GHR95
法定代表人（签章）	李荣
主要负责人（签字）	熊祥银
直接负责的主管人员（签字）	熊祥银



二、编制单位情况

单位名称（盖章）	湖南隆宇环保科技有限公司
统一社会信用代码	91430600MABTTBGG4L



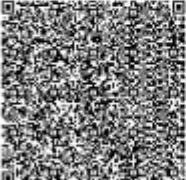
三、编制人员情况

1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
陈一丁	06354343505430052	BH003469	陈一丁
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陈一丁	建设项目工程分析、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单	BH003469	陈一丁
肖维	建设项目基本情况、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、结论	BH023859	肖维

	姓名: <u>陈一丁</u> Full Name _____ 性别: <u>男</u> Sex _____ 出生年月: <u>1968年9月</u> Date of Birth _____ 专业类别: _____ Professional Type _____ 批准日期: <u>2006年5月14日</u> Approval Date _____
持证人签名: Signature of the Bearer <u>陈一丁</u>	签发单位盖章: Issued by 
管理号: <u>06354343505430052</u> File No.: <u>06354343505430052</u>	签发日期: <u>2006年8月24日</u> Issued on 

<p style="text-align: center;">仅供湖南屹华科技有限公司年产100万平方米双面多层线路板建设项目 环境影响报告表使用</p> <p>本证书由中华人民共和国人事部和国家环境保护总局批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试合格，取得环境影响评价工程师的职业资格。</p> <p>This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.</p> <p> Approved & authorized by Ministry of Personnel The People's Republic of China</p>	<p>环境影响评价工程师 Environmental Impact Assessment Engineer</p> <p> Approved & authorized by State Environmental Protection Administration The People's Republic of China</p> <p>编号: <u>0003361</u></p>
--	---

个人参保证明（实缴明细）

当前单位名称	湖南隆宇环保科技有限公司			当前单位编号	432000000000290196			
分支单位								
姓名	陈一丁	建账时间	201209	身份证号码	43068119680929003X			
性别	男	经办机构名称	岳阳市社会保险经办机构	有效期至	2024-05-19 09:57			
		1.本证明系参保对象自主打印，使用者须通过以下2种途径验证真实性： (1)登陆单位网厅公共服务平台 (2)下载安装“智慧人社”APP，使用参保证明验证功能扫描本证明的二维码 2.本证明的在线验证码的有效期为3个月 3.本证明涉及参保对象的权益信息，请妥善保管，依法使用 4.对权益记录有争议的，请咨询争议期间参保缴费经办机构						
		用途		工作				
		参保关系						
		统一社会信用代码	单位名称			险种	起止时间	
91430600MABTTBGG4L	湖南隆宇环保科技有限公司			企业职工基本养老保险	202401-202401			
11430681006394709F	岳阳市生态环境局汨罗分局			机关事业单位工作人员基本养老保险	202401-202401			
缴费明细								
费款所属期	险种类型	缴费基数	单位应缴	个人应缴	缴费标志	到账日期	缴费类型	经办机构
202401	企业职工基本养老保险	4053	648.48	324.24	正常	20240122	正常应缴	岳阳-岳阳市市本级
	机关事业单位工作人员基本养老保险	6497	1039.52	519.76	正常	20240126	正常应缴	岳阳-汨罗市



个人姓名：陈一丁

第1页共1页

个人编号：43120000000101821559



营业执照

(副 本)

副本编号: 1 - 1



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

统一社会信用代码
91430600MABTTBGG4L

名 称 湖南隆宇环保科技有限公司

注册资本 叁佰万元整

类 型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2022年07月07日

法定代表人 龙祥

营业期限 长期

经营 范围 许可项目: 建设工程施工; 建设工程设计; 建设工程监理(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动, 具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准) 一般项目: 环境应急治理服务; 环境管理服务; 生态恢复及生态保护服务; 专业设计服务; 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广; 环境保护监测; 生态资源监测; 在线能源监测技术研发; 专用设备修理; 环境保护专用设备销售(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)。

住 所 湖南省岳阳市南湖新区南湖街道办事处刘山庙社区晋兴岳州帝苑3座住宅1902室

登记机关

2022 年 7 月 7 日



编制单位诚信档案信息

湖南隆宇环保科技有限公司

注册时间: 2022-07-23 当前状态: 正常公开

当前记分周期内失信记分

0
2023-07-26 ~ 2024-07-25

信用记录

基本情况

基本信息

单位名称:	湖南隆宇环保科技有限公司	统一社会信用代码:	91430600MABTTBGG4L
住所:	湖南省-岳阳市-南湖新区-南湖街道办事处刘山庙社区晋兴岳州帝苑3座住宅1902室		

 变更记录

 信用记录

编制的环境影响报告书（表）和编制人员情况

近三年编制的环境影响报告书（表） 编制人员情况

序号	姓名	信用编号	职业资格证书管理号	近三年编制报告书	近三年编制报告表	当前状态
1	周斌	BH026589				正常公开
2	肖维	BH023859				正常公开
3	李旦	BH027493				正常公开
4	赵建	BH027351				正常公开
5	陈一丁	BH003469	06354343505430052			正常公开

首页 < 上一页 1 下一页 > 尾页 | 当前 1 / 20 条, 跳到第 1 页 跳转 共 5 条

环境影响报告书（表）情况 (单位: 本)

近三年编制环境影响报告书（表）累计 26 本

报告书	2
报告表	24

其中, 经批准的环境影响报告书（表）累计 6 本

报告书	0
报告表	6

编制人员情况 (单位: 名)

编制人员 总计 5 名

具备环评工程师职业资格	1
-------------	---

人员信息查看

陈一丁

注册时间: 2019-10-30

当前状态: 正常公开

当前记分周期内失信记分

0
 2022-10-31 ~ 2023-10-30

信用记录

基本情况
变更记录
信用记录

基本信息
环境影响报告书（表）情况 (单位: 本)

姓名:	陈一丁	从业单位名称:	湖南隆宇环保科技有限公司
职业资格证书管理号:	06354343505430052	信用编号:	BH003469

近三年编制的环境影响报告书（表）情况

近三年编制的环境影响报告书（表）								
序号	建设项目建设项目名称	项目编号	环评文件类型	项目类别	建设单位名称	编制单位名称	编制主持人	主
1	湘阴县青山岛横岭...	t17zl0	报告表	50--114公园（含...	湖南洋沙湖投资控...	湖南隆宇环保科技...	陈一丁	陈一丁
2	年处理2万吨废电池...	1029q1	报告书	39--085金属废料...	湖南顺锂科技有限...	湖南隆宇环保科技...	陈一丁	陈一丁
3	年拆解10000吨废弃...	zz210l	报告表	39--085金属废料...	汨罗市聚翰金属回...	湖南隆宇环保科技...	陈一丁	陈一丁
4	年产道路建设水稳...	o8ro3g	报告表	27--055石青、水...	汨罗市金铭建筑劳...	湖南隆宇环保科技...	陈一丁	陈一丁
5	岳阳市屈原管理区...	n467wd	报告表	50--119加油、加...	岳阳市屈原管理区...	湖南隆宇环保科技...	陈一丁	陈一丁
6	年破碎废塑料35000...	93j5b4	报告表	39--085金属废料...	汨罗市泰全废旧物...	湖南隆宇环保科技...	陈一丁	陈一丁
7	湖南同力砂中和循...	6d1k7c	报告表	39--085金属废料...	湖南省同力循环经...	湖南隆宇环保科技...	陈一丁	陈一丁
8	岳阳市东风湖流域...	rbr87i	报告表	50--114公园（含...	岳阳市岳阳楼区住...	湖南隆宇环保科技...	陈一丁	陈一丁
9	年加工10万件碳纤...	39isre	报告表	27--060耐火材料...	岳阳优旺新材料科...	湖南隆宇环保科技...	陈一丁	陈一丁

近三年编制环境影响报告书（表）累计 **48** 本
报告书 8
报告表 40

其中，经批准的环境影响报告书（表）累计 **6** 本
报告书 0
报告表 6

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设工程项目分析	21
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	72
四、主要环境影响和保护措施	78
五、环境保护措施监督检查清单	112
六、结论	115
专项一 大气环境影响专项评价	118
1 总则	118
1.1 编制目的	118
1.2 编制依据	118
1.3 评价因子、工作等级、范围及重点	119
1.4 评价标准	121
1.5 保护目标	123
2 工程分析	124
2.1 项目基本情况	124
2.2 主要原辅材料一览表	125
2.3 生产工艺	125
2.4 大气污染源分析	147
2.5 废气污染物产生排放情况汇总	155
2.6 大气污染物达标情况及污染防治措施汇总	155
2.7 自行监测要求	156
3 大气环境质量现状及评价	157
4 污染防治措施可行性分析	158
5 大气环境影响预测	159
6 大气环境影响专项评价结论与建议	172
6.1 结论	172
6.2 建议	172

专项二 风险专项评价	173
前言	173
1 总则	173
1.1 评价流程	173
1.2 评价目的	174
1.3 编制依据	174
1.4 评价内容	176
2 风险调查	176
2.1 风险源调查	176
2.2 环境敏感目标	177
3 环境风险潜势初判	178
3.1 环境风险潜势初判划分	178
3.2 P 的分级确定	178
3.3 E 的分级确定及环境风险潜势判断	180
3.4 环境风险评价等级及评价范围	184
4 风险识别	184
4.1 物质危险性识别	184
4.2 生产系统危险性识别	191
4.3 危险物质向环境转移的途径识别	193
5 风险事故情形分析	193
5.1 风险事故情形设定	193
6 环境风险后果评价	196
6.1 危险化学品和危险废物的环境风险	196
6.2 废水事故排放	197
6.3 废气事故排放	197
6.4 次生风险	198
7 环境风险管理	199
7.1 化学品泄漏的环境风险防范措施	199
7.2 火灾事故排放风险防范措施	200

7.3 废水、废气事故排放风险防范措施.....	200
7.4 废水输送管道的环境风险防范措施.....	202
7.5 生产场所生产操作过程中的风险防范措施.....	202
7.6 危险废物暂存库风险防范措施.....	204
8 环境应急预案	204
9 环境风险评价结论	205

附件

附件一、环评委托书

附件二、营业执照

附件三、租赁协议

附件四、入园意见

附件五、园区环评审查意见

附件六、关于《关于请求批准同意汨罗循环园区印刷线路板项目落户的报告》的复函

附件七、汨罗市 PCB 产业园污水处理厂尾水可排入汨罗市城市污水处理厂的证明

附件八、汨罗市 PCB 产业园污水处理厂环评批复

附件九、汨罗 PCB 电子产业园项目招商合作协议书

附件十、阻焊油墨挥发性含量检测报告

附件十一、文字油墨挥发性含量检测报告

附图

附图一、项目地理位置图

附图二、环境保护目标图

附图三、总平面布局图

附图四、13 栋一层平面布局图

附图五、13 栋二层平面布局图

附图六、13 栋三层平面布局图

附图七、13 栋四层平面布局图

附图八、12 栋四层平面布局图

附图九、编制主持人现场踏勘图

附图十、土地利用规划图

附图十一、产业布局规划图

附图十二、污水管网图

附图十三、生态红线图

附表

建设项目污染物排放量汇总表

一、建设项目基本情况

建设项目名称	年产 100 万平方米双面多层线路板建设项目			
项目代码	/			
建设单位联系人	熊祥银	联系方式	13929405106	
建设地点	湖南省（自治区）岳阳市汨罗市县（区）/乡（街道）汨罗高新技术产业开发区 PCB 产业园 12 栋 4 楼及 13 栋			
地理坐标	(113°8'48.431"E, 28°47'12.440"N)			
国民经济行业类别	C3982 电子电路制造	建设项目行业类别	“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业”中的“81 电子元件及电子专用材料制造”中的“印刷电路板制造”	
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/	
总投资（万元）	10000	环保投资（万元）	300	
环保投资占比（%）	3	施工工期	2 个月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	7200	
专项评价设置情况	表 1-1 设置专项情况			
	专项评价类别	设置原则	本项目情况	是否设置
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	排放废气含有毒有害污染物甲醛且厂界外 500m 范围内有环境空气保护目标	需设置
地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处	本项目生活污水经处理后排入汨罗城市污水处理厂；生产废水经处理后排入 PCB 产业园污水处	无需设置	

		理厂	理厂处理，排入汨罗市城市污水处理厂	
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	根据风险分析，本项目涉及的突发环境事件风险物质临界量比值 $Q > 1$	需设置
	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	本项目不涉及取水口	无需设置
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目不向海洋排污	无需设置
因此，本项目需设置大气专项评价、风险专项评价。				
规划情况	(1) 所属园区规划名称：《汨罗高新技术产业开发区调区扩区规划》 (2) 审批机关：湖南省发展和改革委员 (3) 审批文件名称：《关于湖南汨罗循环经济产业园调区扩区的函》 (4) 文号：湘发改函[2015]45号			
规划环境影响评价情况	(1) 规划环境影响评价名称：《汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划环境影响报告书》 (2) 审查机关：湖南省生态环境厅 (3) 审查文件名称：《关于（汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划环境影响报告书）的审查意见》 (4) 文号：湘环评函（2019）8号			
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、与《汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划-土地利用规划（2018-2023）》相符合性分析</p> <p>根据《汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划-土地利用规划（2018-2023）》，园区的产业定位为：以再生资源回收加工产业、有色金属精深加工产业和先进制造业为主导产业、新材料和电子信息为从属产业的循环经济示范园。</p> <p>本项目属于电子信息产业，项目产业符合汨罗高新技术产业开发区规划产业的主导产业，同时根据《汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划 产业布局规划图》（附图十一），本项目所在地规划为安防建</p>			

材及新材料区，但根据岳阳市生态环境局汨罗分局颁布的关于《请求批准同意汨罗循环园区印刷线路板项目落户的报告》的复函（附件七）中提到：印刷线路板项目符合汨罗循环经济产业园区新市片区产业定位，从推动园区电子信息产业高质量发展的角度考虑，原则同意引进该类型项目。同时，2021年3月23日，循环经济产业园区同湖南巨帆科技有限公司签订了汨罗市PCB产业园项目合作协议（附件十）。汨罗市PCB产业园项目正式落户汨罗高新技术产业开发区（汨罗循环经济产业园）内，拟投资20亿元，主要引进单、双、高密度多层系列线路板等电子产品生产企业（招商合作协议书见附件十），本项目坐落于PCB产业园内且属于电子信息产业，符合汨罗高新技术产业开发区的产业发展定位。根据《汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划 土地利用规划图》（附图五），项目所在地为工业用地。因此，本项目符合汨罗高新技术产业开发区发展规划要求。

综上，本项目选址与《汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划-土地利用规划（2018-2023）》相符。

2、与《汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划环境影响报告书》相符合性分析

根据《汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划环境影响报告书》中环境准入条件相关内容，本项目不属于其准入负面清单中行业类别、设备、工艺、规模、产品，符合汨罗高新技术产业开发区新市片区准入条件。

表 1-2 园区环境准入行业负面清单

片区	类别	行业	项目情况	符合性
新市 片区	禁止类	除再生资源回收利用、有色金属精深加工、先进制造产业、电子信息产业、安防建材（含新材料）产业以及其余轻污染的行业	电子信息 产业	/
		水耗、能耗高的行业	低水耗、 能耗	/
	限制类	废气排放量大的行业	废气排放 量小	/

表 1-3 园区环境准入工艺和设备负面清单

片区	类别	行业	工艺	项目情况	符合性
----	----	----	----	------	-----

新市片区	禁止类	再生资源回收利用	以氯氟烃(CFCs)为发泡剂的聚氨酯、聚乙烯、聚苯乙烯泡沫塑料生产工艺	不涉及	/
			非机械生产中空玻璃，双层双框各类门窗及单腔结构型的塑料门窗工艺		
			焚烧塑料	不涉及	/
			利用坩埚炉熔炼再生铝合金、再生铅的工艺及设备	不涉及	/
			采用直接燃煤的反射炉设备		
			50吨以下传统固定式反射炉再生铜生产工艺及设备		
			4吨以下反射炉再生铝生产工艺及设备		
			焦炭炉熔化有色金属工艺		
			无烟气治理措施的再生铜焚烧工艺及设备		
			鼓风炉、电炉、反射炉炼铜工艺及设备		
	限制类	有色金属精深加工、先进制造业、安防建材产业	铸造、锻造等废气污染大的工艺，电镀、大规模的磷化、酸化、喷涂等表面处理工艺	不涉及	/
			新建以含氢氯氟烃(HCFCs)为发泡剂的聚氨酯泡沫塑料生产线、连续挤出聚苯乙烯泡沫塑料(XPS)生产线	不涉及	/

表 1-4 园区环境准入规模负面清单

片区	类别	行业	规模	项目情况	符合性
新市片区	禁止类	再生塑料	PET再生瓶片类企业：新建企业年废塑料处理能力低于30000吨	不涉及	/
			废塑料破碎、清洗、分选类企业：新建企业年废塑料处理能力低于30000吨		
			塑料再生造粒类企业：新		

		建企业年度塑料处理能力低于 5000 吨		
再生有色金属		新建再生铝项目规模低于 10 万吨/年，且新建项目的产能必须来自汨罗市区域内现有企业产能的替换	不涉及	/
		新建再生铜项目规模低于 10 万吨/年，且新建项目的产能必须来自汨罗市区域内现有企业产能的替换	不涉及	/

表 1-5 园区环境准入产品负面清单

片区	类别	行业	规模	项目情况	符合性
新市片区	禁止类	再生资源回收利用	超薄型（厚度低于 0.015 毫米）塑料袋	不涉及	/
			聚氯乙烯（PVC）食品保鲜包装膜		
		稀贵金属	不涉及	不涉及	/
	危废综合利用	利用危险废物生产次氧化锌、硫酸锌等锌系列产品	不涉及	不涉及	/

3、与《汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划环境影响报告书》审查意见相符性分析

表 1-6 规划环评审查意见符合性分析

审查意见要求	项目情况	符合性
汨罗高新技术产业开发区产业定位：园区形成“三大主导，三大从属”的产业格局，主导产业为再生资源回收利用、有色金属精深加工、先进制造，辅以安防建材、新材料、电子信息三大特色产业。	本项目属于电子信息产业，符合园区产业定位。	相符
（二）严格执行规划环评提出的产业准入条件，在规划区规划期内涉及产业结构调整事项时须充分考虑环评提出的环境制约因素和准入限制及禁止要求，结合正在开展的“三线一单”划定工作，进一步优化制定完善汨罗高新区环境准入负面清单。园区不得引进国家明令淘汰和禁止发展的高能耗、高物耗、污染重、不符合产业政策的建设项目，其中弼时片区按照原规划环评要求禁止引进排水涉重金属及持久性有机物的企业，禁止引进电镀、线路板制造等企业，严格限制引进排水量大的企业；新市片区发展相关再生资源回收利用行业时应严格落实《废塑料综合利用行业规范条件》、	①本项目无制约因素； ②本项目不属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）（2021 年修正）限制类、淘汰类项目；不属于高能耗、高物耗、污染重项目，符合产业政策。 ③本项目符合园区规划环评的产业准入条件相关要求，符合“三线一单”相关要求。 ④项目严格执行环境影响评价制度、环保“三同时”要求。	相符

	<p>《铝行业规范条件》、《铜冶炼行业规范条件》要求，新建再生铜铝项目产能原则上来自动罗市区域内现有企业的产能替换，对报告书提出的不满足行业规范条件的汨罗市金龙铜业有限公司、国鑫有色金属有限公司、钱进铜业有限公司、成宇铜业有限公司、联达铜铝材有限公司等企业进行提质改造，并强化环保达标排放和总量控制要求；园区管委会和地方环保行政主管部门应按照规划环评提出的行业、工艺和设备、规模、产品四项负面清单和后续“三线一单”提出的准入条件要求做好入园项目的招商把关，对入园项目严格执行环境影响评价制度、落实环保三同时监管要求。</p>		
	<p>(三) 完善园区排水基础设施建设和提质改造。园区排水实施雨污分流、污污分流，新市片涉重废水经厂内处理达到相关标准要求后进入重金属污水处理厂处理；按环评要求做好汨罗市城市污水处理厂的扩建提质改造，尾水排放指标至《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准；在改造工程完成前，新市片区新增废水必须进中水回用工程或企业自建污水处理设施后回用不外排。</p>	<p>本项目实施雨污分流。生活污水经化粪池处理后排入汨罗市城市污水处理厂；生产废水进入PCB产业园污水处理厂处理后排入汨罗市城市污水处理厂处理。</p>	相符
	<p>(四) 加强高新区大气污染防控措施，通过产业控制、清洁能源推广等减少气型污染物源头排放量，园区禁止新建燃煤企业，燃料应采用天然气、电能等清洁能源，并对现有企业进行能源结构清洁化改造。加强企业管理，对各企业有工艺废气产污节点，应配置废气收集与处理净化装置，做到达标排放；采取有效措施，减少工艺废气的无组织排放，入园企业各生产装置排放的废气须经处理达到相应的排放标准；合理优化布局，并在工业企业之间设置合理的间隔距离，避免不利影响。</p>	<p>本项目采用的能源为电能，属于清净能源；产生的废气均配备有废气收集与处理净化装置，可以减少工艺废气的无组织排放，能够做到达标排放。</p>	相符
	<p>(五) 加强固体废物的环境管理。做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理，建立统一的固废收集、贮存、运输、综合利用和安全处置的管理体系。推行清洁生产，减少固体废物产生量；</p>	<p>本项目设置有一般工业固废间、危废暂存间，做到了固体废物的暂存、分类收集、分类贮存、分类处置。</p>	相符

	加强固体废物的资源化进程，提高综合利用率；规范固体废物处理措施，对工业企业产生固体废物特别是危险固废应按国家有关规定综合利用或妥善处置，严防二次污染。										
	(六) 加强园区环境风险预警、防控和应急体系建设。园区管理机构应建立专职的环境监督管理机构，建立环境风险防控管理工作长效机制，建立健全环境风险信息库和环境风险事故防范措施、应急预案，全面提升园区风险防控和事故应急处置能力，严防环境风险事故发生。	本环评要求本项目编制应急预案，并与园区应急体系相衔接。	相符								
综上，本项目与《汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划环境影响报告书》审查意见相符。											
<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录》（2019年本）（2021年修正），本项目不属于国家限制及淘汰类中提及的内容。根据《湖南省“两高”项目管理目录》，本项目不属于两高项目，符合国家产业政策要求。</p> <p>2、与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行，2022)》相符性分析</p> <p>本项目与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行，2022)》相符性分析如下：</p>											
<p>表 1-7 与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行，2022)》相符性分析</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>相关要求</th><th>项目情况</th><th>符合性分析</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>第三条禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。对不符合港口总体规划的新建、改建和扩建的码头工程（含装卸码头工程）及其同时建设的配套设施、防波堤、锚地、护岸等工程，投资主管部门不得审批或核准。码头工程建设项目建设需要使用港口岸线的，项目单位应当按照国省港口岸线使用的管理规定办理港口岸线使用手续。未取得岸线使用批准文件或者岸线使用意见的，不得开工建设。禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划（2020-2035年）》的过长江通道项目。</td><td>本项目不属于码头项目</td><td>相符</td></tr> </tbody> </table>				序号	相关要求	项目情况	符合性分析	1	第三条禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。对不符合港口总体规划的新建、改建和扩建的码头工程（含装卸码头工程）及其同时建设的配套设施、防波堤、锚地、护岸等工程，投资主管部门不得审批或核准。码头工程建设项目建设需要使用港口岸线的，项目单位应当按照国省港口岸线使用的管理规定办理港口岸线使用手续。未取得岸线使用批准文件或者岸线使用意见的，不得开工建设。禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划（2020-2035年）》的过长江通道项目。	本项目不属于码头项目	相符
序号	相关要求	项目情况	符合性分析								
1	第三条禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。对不符合港口总体规划的新建、改建和扩建的码头工程（含装卸码头工程）及其同时建设的配套设施、防波堤、锚地、护岸等工程，投资主管部门不得审批或核准。码头工程建设项目建设需要使用港口岸线的，项目单位应当按照国省港口岸线使用的管理规定办理港口岸线使用手续。未取得岸线使用批准文件或者岸线使用意见的，不得开工建设。禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划（2020-2035年）》的过长江通道项目。	本项目不属于码头项目	相符								

	2	<p>第四条禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设以下旅游和生产经营项目：</p> <p>(一)高尔夫球场开发、房地产开发、索道建设、会所建设等项目；</p> <p>(二)光伏发电、风力发电、火力发电建设项目；</p> <p>(三)社会资金进行商业性探矿勘查，以及不属于国家紧缺矿种资源的基础地质调查和矿产远景调查等公益性工作的设施建设；</p> <p>(四)野生动物驯养繁殖、展览基地建设项目；</p> <p>(五)污染环境、破坏自然资源或自然景观的建设设施；</p> <p>(六)对自然保护区主要保护对象产生重大影响、改变自然生态系统完整性、原真性、破坏自然景观的设施；</p> <p>(七)其他不符合自然保护区主体功能定位和国家禁止的设施。</p>	<p>本项目选址不涉及自然保护区。</p>	相符
	3	<p>第五条机场、铁路、公路、水利、围堰等公益性基础设施的选址选线应多方案优化比选，尽量避让相关自然保护区域、野生动物迁徙洄游通道；无法避让的，应当采取修建野生动物通道、过鱼设施等措施，消除或者减少对野生动物的不利影响。</p>	<p>本项目位于汨罗高新技术产业开发区，不属于机场、铁路、公路、水利、围堰等公益性基础设施项目</p>	相符
	4	<p>第六条禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。</p>	<p>本项目选址不在风景名胜区内。</p>	相符
	5	<p>第七条饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其它废弃物；禁止设置油库；禁止使用含磷洗涤用品。</p>	<p>本项目选址不涉及饮用水水源。</p>	相符
	6	<p>第八条饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建向水体排放污染物的投资建设项目。原有排污口依法</p>	<p>本项目选址不涉及饮用水水源。</p>	相符

	拆除或关闭。禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。		
7	第九条禁止在水产种质资源保护区 内新建排污口、实施非法围垦河道和 围湖造田造地等投资建设项目。	本项目选址不涉及 水产种质资源保护 区内。	相符
8	第十条除《中华人民共和国防洪法》 规定的紧急防汛期采取的紧急措施 外，禁止在国家湿地公园的岸线和河 段范围内挖沙、采矿，以及以下不符 合主体功能定位的行为和活动： (一)开(围)垦、填埋或者排干湿 地。 (二)截断湿地水源。 (三)倾倒有毒有害物质、废弃物、 垃圾。 (四)从事房地产、度假村、高尔夫球 场、风力发电、光伏发电等任何不 符合主体功能定位的建设项目和开 发活动。 (五)破坏野生动物栖息地和迁徙通 道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动 植物。 (六)引入外来物种。 (七)擅自放牧、捕捞、取土、取水、 排污、放生。 (八)其他破坏湿地及其生态功能的 活动。	本项目选址不涉及 国家湿地公园。	相符
9	第十一条禁止违法利用、占用长江流 域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护 和开发利用总体规划》划定的岸线保 护区和保留区内投资建设除事关公 共安全及公众利益的防洪护岸、河道 治理、供水、生态环境保护、航道整 治、国家重要基础设施以外的项目。 禁止填湖造地、围湖造田及非法围垦 河道，禁止非法建设矮围网围、填埋 湿地等侵占河湖水域或者违法利用、 占用河湖岸线的行为。	本项目不涉及利用、 占用长江流域河湖 岸线。	相符
10	第十二条禁止在《全国重要江河湖泊 水功能区划》划定的河段及湖泊保护 区、保留区内投资建设不利于水资源 及自然生态保护的项目。	本项目选址不在《全 国重要江河湖泊水 功能区划》划定的河 段及湖泊保护区、保 留区范围内。	相符
11	第十三条禁止未经许可在长江干支 流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目排污口不涉 及长江干支流及湖 泊。	相符
12	第十四条禁止在洞庭湖、湘江、资江、 沅江、澧水干流和45个水生生物保	本项目不涉及生产 性捕捞。	相符

	护区开展生产性捕捞。在相关自然保护区域和禁猎（渔）区、禁猎（渔）期内，禁止猎捕以及其他妨碍野生动物生息繁衍的活动，但法律法规另有规定的除外。		
13	第十五条禁止在长江湖南段和洞庭湖、湘江、资江、沅江、澧水干流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江湖南段岸线三公里范围内和湘江、资江、沅江、澧水岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于新建、扩建化工园区和化工项目，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	相符
14	第十六条禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目严格按照生态环境部《环境保护综合名录（2021年版）》有关要求执行。	本项目位于汨罗高新技术产业开发区，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	相符
15	第十七条禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外）。	本项目不属于石化、现代煤化工项目。	相符
16	第十八条禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；对不符合要求的落后产能存量项目依法依规退出。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业（钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等行业）的项目。对确有必要新建、扩建的，必须严格执行产能置换实施办法，实施减量或等量置换，依法依规办理有关手续。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	对照《产业结构调整指导目录（2019年本）（2021年修正）》 本项目不属于国家鼓励类、限制类、淘汰类中提及的内容，为允许类。不属于严重过剩产能行业（钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等行业）的项目。	相符
综上，本项目与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022）》要求相符。			

3、与“三线一单”的相符性分析

根据环环评[2016]150号《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目

	<p>环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。</p> <p>根据《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》，其管控要求如下：</p>		
表 1-8 项目与《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》符合性分析			
管控类别	管控要求		
空间布局约束	<p>(1.1) 再生资源回收利用行业禁止引进不能满足《废塑料综合利用行业规范条件》、《废塑料回收与再生利用污染控制技术规范(试行)》、《铝行业规范条件》、《铜冶炼行业规范条件》要求的项目；禁止引进水耗、能耗高的行业。</p> <p>(1.3) 在下一步控规编制和修编时将新市片区西片区规划的绿地（现已开发为工业用地）按实际使用功能调整为工业用地，西片区靠近新市镇区的二类工业用地调整为一类工业用地，以减轻对镇区环境的不利影响；新市片区南部远景规划用地位于工业区常年主导风向的下风向，远景规划时应合理规划用地性质，确保与工业区环境相容。</p>	<p>1、本项目不涉及再生资源回收利用。 2、本项目所属地块为工业用地。</p>	相符
污染物排放管控	<p>(2.1) 废水： 涉重废水经厂内预处理后进入重金属污水处理厂处理达标后，排至汨罗市城市污水处理厂。不含重金属工业废水和生活污水经预处理后汇入汨罗市城市污水处理厂处理达标后排至汨罗江。再生塑料加工企业生产废水经预处理后汇入开发区污水处理及中水回用工程处理后回用于企业生产。加快落实新市片区涉及的饮用水源保护区的调整工作。</p> <p>(2.2) 废气： 加强开发区大气污染防治措施，通过产业控制、清洁能源推广等减少气型污染物源头排放量。加强企业管理，对有工艺废气产污节点的企业，须配置废气收集与处理净化装置，确保达标排放。采取有效措施</p>	<p>1、生产废水经 PCB 产业园污水处理厂处理后排入汨罗市城市污水处理厂处理后达标排放。生活污水经化粪池处理后排入汨罗市城市污水处理厂深度处理后排入汨罗江。 2、本项目各项废气均配备有废气处理设备，确保能够达到相应的排放标准后排放。 3、本项目不涉及锅炉。 4、生活垃圾交由园区环卫部门清运，一般固废暂存于一般固废暂存间，按照本报告的要求分类妥善处理，危险废物分类暂存于危险</p>	相符

		<p>减少工艺废气的无组织排放，入园企业各生产装置排放的废气须经处理达到相应的排放标准。到 2020 年，完成网格化监测微型站建设，建成园区环境综合监管平台。</p> <p>(2.3) 园区内相关行业及锅炉废气污染物排放满足《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》中的要求。</p> <p>(2.4) 固废：</p> <p>做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理，建立统一的固废收集、贮存、运输、综合利用和安全处置的管理体系。推行清洁生产、减少固体废物产生量；加强固体废物的资源化进程，提高综合利用率；规范固体废物处理措施，对工业企业产生固体废物特别是危险固废应按国家有关规定综合利用或妥善处置。主管部门以及当地环保部门对进驻的企业进行严格控制，对产生危险废物的企业进行重点监控，危险废物的堆存应严格执行相关标准，收集后交由有资质单位或危险废物处置中心处置。</p>	废物暂存间，定期交由有资质的单位处理。	
	环境风险防控	<p>(3.1) 园区应建立健全环境风险防控体系，严格落实《湖南汨罗循环经济产业园（新市工业园）突发环境事件应急预案》中相关要求，严防突发环境事件发生，提高应急处置能力。</p> <p>(3.3) 园区可能发生突发环境事件的污染物排放企业，生产、储存、运输、使用危险化学品的企业，产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业应当编制和实施环境应急预案；鼓励其他企业制定单独的环境应急预案，或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并备案。</p> <p>(3.4) 建设用地土壤风险防控：</p> <p>(3.4.1) 将建设用地土壤环境管理要求纳入城市规划和供地管理，土地开发利用必须符合土壤环境质量要求；各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，依法进行环境影响评价；自然资源部门在编制国土空间规划时，应充</p>	本项目建成后即刻开展应急预案编制。本项目租赁标准厂房无土壤污染途径，不会造成土壤污染。	相符

		<p>充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途；已经制定的规划应当根据土壤污染防治要求作出相应调整。</p> <p>(3.4.2) 加强环境风险防控和应急管理。开展全市生态隐患和环境风险调查评估，从严实施环境风险防控措施；深化全市范围内涉重金属和危险废物等重点企业环境风险评估，提升风险防控和突发环境事件应急处理处置能力；督促提升应急处置能力；持续推动 重点行业、重点企业突发环境事件应急预案备案和修编工作，推进突发环境事件风险评估，完善应急预案体系建设；统筹推进环境应急物资储备库建设。</p> <p>(3.5) 农用地土壤风险防控：强化农用地土壤污染风险管控。推动完成受污染耕地安全利用和结构调整工作，在农用地土壤污染状况详查基础上，完成受污染耕地的质量类别划分，开展受污染耕地成因排查和整改试点工作。</p>		
	资源开发效率要求	<p>(4.1) 能源：区域内主要消耗的能源种类包括电力、天然气，无煤炭消费，能源消耗预测情况为：2020 年区域年综合能耗消费量预测当量值为 242500 吨标煤，区域单位 GDP 能耗预测值为 0.1544 吨标煤/万元，消耗增量当量值控制在 34500 吨标煤；2025 年区域年综合能耗消费量预测当量值为 429400 吨标煤，区域单位 GDP 能耗预测值为 0.1399 吨标煤/万元，“十四五”时期消耗增量当量值控制在 186900 吨标煤。</p> <p>(4.2) 水资源：加强工业节水，重点开展相关工业行业节水技术改造，逐步淘汰高耗水的落后产能，积极推广工业水循环利用，支持引导企业开展水平衡测试，继续推进节水型企业、节水型工业园区建设。2020 年，汨罗市万元国内生产总值用水量 69 立方米/万元，万元工业增加值用水量 28 立方米/万元。</p> <p>(4.3) 土地资源：以国家产业发展政策为导向，合理制定区域产业用</p>	项目能耗类型为电能、水等，整体规模耗能量不大，水源采用自来水，电源采用当地用电网络；项目用地为工业用地，根据前文分析，符合《汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划-土地利用规划（2018-2023）》用地规划要求，因此不会对区域资源消耗管控要求造成负面影响	相符

	<p>地政策，优先保障主导产业发展用地，严禁向禁止类工业项目供地，严格控制限制类工业项目用地，重点支持发展与区域资源环境条件相适应的产业。再生资源利用、智能装备制造业、有色金属延压及加工、电子产品制造投资强度拟定标准分别为 130 万元/亩、220 万元/亩、220 万元/亩、280 万元/亩。</p>		
	<p>(1) 生态保护红线</p> <p>项目位于汨罗高新技术产业开发区，不属于生态保护红线范围，符合生态保护红线要求。</p> <p>(2) 环境质量底线</p> <p>项目所在区域为环境空气功能区二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。本项目建成后废气排放量小，不会造成所在区域环境空气质量降级；项目所在汨罗江段适用地表水环境质量为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类的水域。根据周边地表水体的监测数据可知，汨罗江的水质符合地表水质量标准，本项目生产废水经PCB产业园污水处理厂处理后排入汨罗市城市污水处理厂处理后达标排放，生活污水经化粪池处理后排入汨罗市城市污水处理厂深度处理后排入汨罗江，项目建成后对汨罗江的环境质量影响较小。本项目的实施不会导致区域环境质量突破底线。项目的建设总体上能够满足区域环境质量改善目标的管理要求。</p> <p>(3) 资源利用上线</p> <p>本项目所使用的能源主要为水、电。项目为再生资源回收利用项目，用水来源于自来水，用电由市政电网供应，用水量和能耗均有限，不属于高耗能和资源消耗型企业。符合资源利用上限要求。</p> <p>(4) 环境准入负面清单</p> <p>环境准入负面清单包括从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等方面提出禁止和限制的环境准入要求。</p> <p>根据前文分析，本项目满足《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》、《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以</p>		

上产业园区生态环境准入清单》相关要求，项目满足环境准入负面清单要求。

综上所述，本项目在选址地实施建设符合“三线一单”的相关管控要求。

4、与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》的相符性分析

表 1-9 项目与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》符合性分析

方案要求	本项目建设内容	相符性
VOCs 污染防治应遵循源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则。在工业生产中采用清洁生产技术，严格控制含 VOCs 原料与产品在生产和储运销过程中的 VOCs 排放，鼓励对资源和能源的回收利用；鼓励在生产和生活中使用不含 VOCs 的替代产品或低 VOCs 含量的产品。	本项目在过程控制上通过 VOCs 物料密闭运输储存，加强 VOCs 废气收集，末端治理上，对固化烘干废气采用逆流式双层洗涤塔+过滤棉+3 级活性炭吸附处理后通过一根 25m 高排气筒达标排放，基本做到了源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治。	符合
在涂装、印刷、粘合、工业清洗等含 VOCs 产品的使用过程中的 VOCs 污染防治技术措施包括：1、鼓励使用通过环境标志产品认证的环保型涂料、油墨、胶粘剂和清洗剂；2、根据涂装工艺的不同，鼓励使用水性涂料、高固份涂料、粉末涂料、紫外光固化（UV）涂料等环保型涂料；推广采用静电喷涂、淋涂、辊涂、浸涂等效率较高的涂装工艺；应尽量避免无 VOCs 净化、回收措施的露天喷涂作业。	本项目为印刷线路板项目，印刷过程中涉及使用含 VOCs 产品，项目使用通过环境标志产品认证的环保型油墨和清洗剂。项目均使用紫外光固化（UV）环保型油墨，同时项目双面多层板线路印刷采用干膜的形式，不会产生有机废气	符合
对于含低浓度 VOCs 的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放；不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放。	末端治理上，项目固化烘干废气属于低浓度 VOCs 的废气，不宜进行回收，采用逆流式双层洗涤塔+过滤棉+3 级活性炭吸附处理后通过一根 25m 高排气筒达标排放。	符合

综上，本项目与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》要求相符。

5、与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）相符性分析

表 1-10 项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

方案要求	本项目建设内容	相符性
<p>全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。</p> <p>加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。</p> <p>推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。挥发性有机液体装载优先采用底部装载方式。</p> <p>提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。</p>	<p>项目对含 VOCs 物料储存、转移和输送、工艺过程等均采取设备与场所密闭，并设置有机废气收集系统，各车间产生的有机废气通过管道统一收集至有机废气处理设施处理后通过 25m 高排气筒排放，符合要求</p>	相符
<p>推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸</p>	<p>本项目喷漆废气为低浓度废气，采用活性炭吸附处理。产生的饱和活性炭交由有资质的单位处理，经工程分析，本项目 VOCs 初始排放速率为 5.151kg/h，排放浓度稳定达标，去除效率不低于 80%</p>	相符

	<p>收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。有条件的工业园区和产业集群等，推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源共享，提高 VOCs 治理效率。实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。</p> <p>加强企业运行管理。企业应系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训和技术交流。建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数（见附件 3），在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年。</p> <p>石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源，纳入重点排污单位名录，主要排污口安装自动监控设施，并与生态环境部门联网，重点区域 2019 年年底前基本完成，全国 2020 年年底前基本完成。自动监控、DCS 监控等数据至少要保存一年</p>		
	<p>项目建成后，企业应按要求建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年。</p>	相符	
	<p>根据《重点排污单位名录管理规定》，本项目不属于重点排污单位，排污口为一般排污口，无需安装自动监测设备</p>	相符	

综上，本项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的要求相符。

6、与《印制电路板行业规范条件》相符合性分析

表 1-11 项目与《印制电路板行业规范条件》符合性分析

相关规定	相符合性分析
产业布局和项目建设	
印制电路板企业及项目应符合国家资源开发利用、环境保护、节能管理、安全生产等法	项目位于汨罗高新技术产业开发区汨罗 PCB 电子产业园，符合

	<p>法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业发展规划及布局要求，符合当地土地利用总体规划、城市总体规划、环境功能区划和环境保护规划等要求。</p>	国家产业政策和相关产业发展规划及布局要求，符合园区土地利用总体规划、环境功能区划和环境保护规划等要求												
	<p>在国家法律法规、规章及规划确定或省级以上人民政府批准的永久基本农田保护区、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、生态保护红线和生态环境敏感区、脆弱区等法律、法规规定禁止建设工业企业的区域不得建设 印制电路板制造项目。上述区域内的现有企业应按照法律法规要求拆除关闭，或严格控制规模、逐步迁出。</p>	项目位于汨罗高新技术产业开发区新市片区内汨罗 PCB 电子产业园内，不属于法律、法规规定禁止建设工业企业的区域												
	<p>鼓励印制电路板产业聚集发展，建设配套设备完备的产业园区，引导企业退城入园。严格控制新上技术水平低的单纯扩大产能的印制电路板项目。鼓励企业做优做强，加强企业技术和管理创新，提高产品质量和生产效率，降低生产成本。推动建设一批具有国际影响力、技术领先、“专精特新”的企业。</p>	本项目位于汨罗 PCB 电子产业园，属于印制电路板产业聚集区，配套设备完备。项目配置的设备为先进的半自动生产设备，产品质量和生产效率大大提高												
生产规模和工艺技术														
	<p>(一) 企业符合以下条件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在中华人民共和国境内依法注册成立，有独立法人资格； 2. 具备印制电路板产品的独立生产、销售和服务能力； 3. 研发经费不低于当年企业主营业务收入的3%，鼓励企业取得高新技术企业资质或省级以上研发机构、技术中心； 4. 生产的产品拥有技术专利； 5. 企业申报时上一年实际产量不低于实际产能的50%。 	本项目所属企业依法注册成立，拥有独立法人及营业执照，同时具备印制电路板产品的独立生产、销售和服务能力，生产的產品拥有技术专利。												
	<p>(二) 企业及项目相关指标满足以下要求： 新建及改扩建项目的投资规模和投入产出比满足下表要求：</p> <table border="1" data-bbox="389 1516 928 1740"> <thead> <tr> <th>分类</th><th>投资规模 (万元)</th><th>产出投入比 (年产值/项目总投资)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>单面板</td><td>≥ 3500</td><td>≥ 3.0</td></tr> <tr> <td>双面板</td><td>≥ 10000</td><td>≥ 2.0</td></tr> <tr> <td>多层板</td><td>≥ 12000</td><td>≥ 1.5</td></tr> </tbody> </table>	分类	投资规模 (万元)	产出投入比 (年产值/项目总投资)	单面板	≥ 3500	≥ 3.0	双面板	≥ 10000	≥ 2.0	多层板	≥ 12000	≥ 1.5	本项目为印刷双面多层板项目，设计总投资10000万元，预计年产值为20000万元，投资规模达不到12000万元的要求，投入产出比约为2.0，能够达到要求
分类	投资规模 (万元)	产出投入比 (年产值/项目总投资)												
单面板	≥ 3500	≥ 3.0												
双面板	≥ 10000	≥ 2.0												
多层板	≥ 12000	≥ 1.5												
	<p>(3) 企业及项目工艺技术满足以下要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 采用工艺先进、节能环保、安全可靠、自动化程度高的生产工艺和设备，具有钻孔、孔金属化（单面板厂除外）、线路制作、阻焊等关键工序和检测能力； 2. 关键技术指标和加工能力满足相关要求。 	本项目采用工艺先进、节能环保、安全可靠、自动化程度高（线路印制、碱性蚀刻、OSP等均为自动水平线设备）的生产工艺和设备，具有线路制作、阻焊等关键工序和检测能力。关键技术指标和加工能力满足相关要求。												

绿色制造	
企业应持续开展清洁生产审核工作，并通过评估验收，清洁生产指标应达到《清洁生产标准 印制线路板制造业》（HJ 450）中三级水平。其中废水产生量指标应达到二级水平，并鼓励取得一级及以上水平。	本次环评要求企业按照《清洁生产标准 印制线路板制造业》（HJ 450）要求开展清洁生产审核工作
产品应符合《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》《环境保护综合名录》要求，鼓励企业通过电器电子产品有害物质限制使用认证评价。	项目产品符合《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》《环境保护综合名录》要求
节能节地、资源综合利用和环境保护	
企业和项目应严格保护耕地，节约集约用地。	本项目位于汨罗高新技术产业开发区新市片区内，不涉及耕地
企业不得使用国家明令淘汰的严重污染环境的、落后用能设备和生产工艺，设立专职节能岗位，制定产品单耗指标和能耗台帐。鼓励企业开展节能技术应用研究，制定节能标准，开发节能共性和关键技术，促进节能技术创新与成果转化。	项目未使用国家明令淘汰的严重污染环境的、落后用能设备和生产工艺，并设立专职节能岗位，制定产品单耗指标和能耗台帐
企业应依法进行环境影响评价，落实环境保护设施“三同时”制度要求，按规定进行竣工环境保护验收。	企业正在进行环境影响评价，并在取得批复后按规定进行竣工环境保护验收
企业应按国家排污许可制度的有关要求取得排污许可。废水和废气污染物排放应符合国家、地方有关污染物排放标准和总量控制要求；工业固体废物应依法进行分类收集、贮存、转移、处置或综合利用；危险废物应按照国家有关规定进行利用处置；涉及有毒有害物质的设备和设施，应设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置。	企业需在取得环评批复后即刻申请排污许可证。废水和废气污染物排放符合国家、地方有关污染物排放标准和总量控制要求。一般工业固废和危险废物均能妥善收集，合理处置。涉及有毒有害物质的设备和设施，均设计、建设和安装防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置
企业应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，妥善处理突发环境事件。	企业计划在取得环评批复后即刻编制应急预案
企业应建立、实施、保持和持续改进环境管理体系，鼓励通过第三方认证。	企业须建立、实施、保持和持续改进环境管理体系

通过上表分析，除投资规模达不到 12000 万元的要求外，项目其他各指标均符合《印制电路板行业规范条件》相关要求。根据中华人民共和国工业和信息化部部长信箱回复：《印制电路板行业规范条件》是引导性产业政策，旨在引导产业技术进步，推动产业转型升级发展（网址：<https://bzxx.miit.gov.cn/bzxx/reply/detail?id=ff8080817729b9bb017741f0650a010d&appellateId=ff8080817729b9bb017741f0650a010d>）。因此，《印制电路板行业规范条件》并非行业准入条件，不影响本项目的准入和行

政审批。

7、选址合理性

本项目为电子信息项目，位于汨罗高新技术产业开发区内，根据《汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划 土地利用规划图》(附图十)，项目用地类型为工业工地，符合土地利用规划要求，符合三线一单要求，符合园区规划环评要求。在落实本环评报告提出的环保措施后，通过对废水、噪声、废气、固废等污染源采取有效的控制措施，加强管理，保证环保设施的正常运行，最大程度减轻项目对区域环境的前提下，本项目的选址是可行的。

二、建设项目工程分析

建设 内容	1、项目由来 <p>印刷电路板是电子元器件的支撑体，主要用来实现电子元器件的电气连接。近年来，我国印刷电路板产值增长迅速。未来，随着 5G 技术、新能源汽车的发展以及国产品牌崛起，预计我国印刷电路板行业前景可期。</p> <p>Prismark 预测 2021-2026 年中国 PCB 产值复合增长率约为 4.6%。在 Prismark 预测基础上，结合中国 PCB 产业下游主要市场如通信市场、计算机市场、汽车市场、消费电子等行业的市场发展情况，前瞻预计到 2027 年中国 PCB 产值将达到约 678 亿美元，2022-2027 年复合增速约 4.8%。</p> <p>在此背景下，湖南屹华科技有限公司拟投资 10000 万元，租赁汨罗高新技术产业开发区 PCB 产业园 12 栋 4 楼及 13 栋建设年产 100 万平方米双面多层线路板建设项目。</p> <p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39-81 电子元件及电子专用材料制造 398-印刷电路板制造；电子专用材料制造（电子化工材料制造除外）；使用有机溶剂的；有酸洗的以上均不含仅分割、焊接、组装的”，本项目需编制环境影响报告表。湖南省金钇环保科技有限公司委托湖南隆宇环保科技有限公司（以下简称：我公司）进行本项目环境影响评价工作，接受委托后，我公司随即派出环评技术人员进行现场踏勘、项目现有工程类比调查、资料图件收集等技术性工作，在工程分析和调查研究基础上，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）规范要求，编制《年产 100 万平方米双面多层线路板建设项目环境影响报告表》。</p>		
	2、本项目建设内容及规模 <p>本项目位于汨罗高新技术产业开发区内，规划总占地面积 7200m²，总建筑面积约 18000m²，项目组成具体情况如下表 2-1 所示。</p>	表 2-1 项目主要组成一览表	
	工程类别	工程名称	本次评价工程内容
			备注

主体工程	13 栋	一层 二层 三层 四层	砖混结构，建筑面积 3600m ² ，用于对线路板进行前期机加工，布置 IQC（来料质量控制室）、开料区、钻孔区、品检区	新建
			砖混结构，建筑面积 3600m ² ，布置图电生产线（图形电镀工序，完成电铜和电锡）、SES 生产线（自动生产线，退膜+蚀刻+退锡一体）、AOI（自动光学检验）、VRS（目检）、修补线	新建
			砖混结构，建筑面积 3600m ² ，布置沉铜生产线、导电膜线、线路印制生产线（压膜、曝光、显影）、提铜车间（碱性蚀刻废液回收循环系统、含锡废液回收线）	新建
			砖混结构，建筑面积 3600m ² ，布置阻焊印刷线（调油、印阻焊油、曝光、显影）、全自动字符印刷线	新建
	12 栋	四层	砖混结构，建筑面积 3600m ² ，布置 OSP 生产线、锣边、成型、V 割、修板、清洗、测试、FQC（品质终检）、包装线	新建
	储运工程	板料仓	位于 13 栋 1F，面积约 325m ² ，用于板料暂存	新建
		钻咀仓	位于 13 栋 1F，面积约 54m ² ，用于钻咀暂存	新建
		化学仓	位于 13 栋 1F，包含酸仓、碱仓、甲类仓，面积约 247.395m ² ，用于各类化学物质暂存	新建
		图电静置存板房	位于 13 栋 2F，面积约 97m ² ，用于图电静置板存放	新建
		五金辅料仓	位于 13 栋 3F，面积约 86.48m ² ，用于五金辅料存放	新建
		干膜暂存房	位于 13 栋 3F，面积约 26.98m ² ，用于干膜暂存	新建
		原料仓	位于 13 栋 3F，面积约 41.28m ² ，用于原料存放	新建
		2#原料仓	位于 13 栋 3F，面积约 74.22m ² ，用于原料存放	新建
		纸箱仓库	位于 13 栋 4F，面积约 87m ² ，用于纸箱存放	新建
		测试架库存房	位于 13 栋 4F，面积约 117m ² ，用于测试架存放	新建
		冷冻仓	位于 13 栋 4F，面积约 87m ² ，用于菲林片、油墨、干膜等存放	新建
		测架暂存房	位于 12 栋 4F，面积约 42m ² ，用于测架暂存	新建
	辅助工程	成品仓	位于 12 栋 4F，面积约 416m ² ，用于成品存放	新建
		运输	采用汽车运输	/
		办公室	位于 13 栋 1F，面积约 11m ² ，用于员工办公	新建
		办公区	位于 13 栋 2F，砖混结构，面积约 1340m ² ，用于员工办公	新建
		配电房	位于 13 栋 1F，面积约 156.48m ² ，用于厂区配电	新建
		调油房	位于 13 栋 4F，面积约 26m ² ，用于调制稀释油墨	新建
		菲林房	位于 13 栋 4F，面积约 35m ² ，用于清洗底片	新建

公用工程	洗网房	位于 13 栋 4F，面积约 25.85m ² ，用于清洗网版	新建
	返洗房	位于 13 栋 4F，面积约 22m ² ，用于网版返洗	新建
	供电	当地电网供给	依托
	给水	自来水管网供给	依托
	排水	生活废水经预处理排入汨罗市城市污水处理厂，生产废水经 PCB 产业园污水处理厂处理排入汨罗市城市污水处理厂	依托
环保工程	废气治理设施	颗粒物	设备设置收集系统收集后全自动中央集尘器(布袋收尘)处理后车间内排放
		酸性废气(硫酸雾、NOx、氯化氢、甲醛、硝酸雾)	集气罩/槽边抽风+碱液洗涤塔+25m 高排气筒(设置三套，DA002-DA004)
		氨	集气罩/槽边抽风+酸液洗涤塔+25m 高排气筒(DA005)
		有机废气	逆流式双层洗涤塔+过滤棉+3 级活性炭吸附+25m 高排气筒(DA001)
	噪声治理设施	选取低噪设备、合理布局；局部消声、隔音，厂房隔音等	新建
		废水治理设施	经化粪池处理后排入汨罗市城市污水处理厂，最终排入汨罗江
	固废治理设施	废水治理设施	设 4 个沉淀池，分质排入 PCB 产业园污水处理厂处理后排入汨罗市城市污水处理厂
		固废治理设施	设置垃圾桶，生活垃圾交由环卫部门定期清运
			一般固废：一般固废储存间(29.845m ²)，位于 13 栋 1F
			危废仓(136.8m ²)，位于 13 栋 1F

3、生产规模

(1) 产品方案：项目产能为年产 100 万平方米双面多层线路板及提铜线副产品铜粉，产品方案见表 2-2。本项目线路板质量需满足《印制板的设计和使用》(GB/T4588.3-2002) 相关要求。

表 2-2 产品清单

序号	产品	单位	产量	备注
1	双面、多层线路板	m ²	100 万	厚度：0.6-2.0 mm 铜箔厚度：1/1OZ-2/2OZ 尺寸：根据客户需求
2	铜粉	t	11.163	提铜线提铜副产品

注：项目内层板、压合工艺外委处理，因此实际生产工艺一致。

(2) 项目主体设计能力

项目主体工程设计制作能力详见表 2-3。项目线路板的表面处理工艺委外。

表 2-3 项目主体工程设计能力

序号	产品生产环节	设计能力(单位: 万 m ² /a)	
		板面积	表面处理面积
1	外层线路	100	200
2	阻焊印刷	100	200
3	化学沉铜	50	100
4	导电膜	50	100
5	镀铜	100	200
6	镀锡	70	140
7	OSP	60	120

注 1: 导电膜与化学沉铜均为双面及多层板镀铜前处理工序, 据业主提供数据, 两者各占 50%;

注 2: 镀铜工序为全板镀铜, 仅在线路覆盖部分镀锡, 镀锡面积约占 70%左右。

注 3: OSP 约 60%。

4、主要生产设备

本项目主要生产设施及设施参数如表 2-4 所示。

表 2-4 主要生产设施及设施参数

序号	所在位置	工序	主要生产设备名称	设施参数	数量(台)
1	13 栋 1 层	开料	自动开料线	/	1 条
2		钻孔	钻机	6 轴	40
3			验孔机	/	2
4	13 栋 3 层	沉铜	导电膜线	/	1 条
5			自动沉铜线	/	1 条
6			沉铜粗磨线		1 条
7		线路印制	线路前处理线	/	1 条
8			自动贴膜机	/	2
9			连线 LDI 曝光机	/	2
10			线路显影线	/	2 条
11		碱性蚀刻循环再生系统	提铜线	/	1 条
12		含锡废液回收	提锡线	/	1 条
13		图电	VCP (垂直连续电镀)	/	1
14			图形电镀线	18 铜 3 锡	2 条
15	13 栋 2 层	SES	碱性退膜蚀刻退锡线	/	2 条
16		AOI	自动 AOI 检修机	/	6

	17			在线 AOI	/	2	
	18	13 栋 4 层	阻焊	阻焊喷砂前处理	/	2 条	
	19			阻焊三机连印线	/	2 条	
	20			阻焊预烤隧道炉	/	2	
	21			半自动丝印机	/	6	
	22			全自动 LED 曝光连线机	/	2	
	23			阻焊显影线	/	2 条	
	24		字符	文字喷印机	/	2	
	25			文字两机连印线	/	1 条	
	26			文字后烤隧道炉	/	2	
	27			立式烤炉	/	2	
	28	12 栋 4 层	成型	锣机	/	40	
	29			自动 V 割机	/	4	
	30		清洗	成品清洗线	/	2	
	31		测试	自动测试机	/	10	
	32			飞针机	/	4	
	33		FQC	压板机	/	8	
	34			成品验孔线	/	2 条	
	35		OSP	OSP 线	/	1 条	
	36		包装	自动真空包装线	/	1 条	
	37	13 栋 1 层	废气处理	风机（中央集尘系统）	HC-100P/HC-1 20P	2	
	38	13 栋顶层		风机（酸性废气处理系统）	SCR-01	2	
	39			风机（碱性废气处理系统）	SCR-01	1	
	40			风机（有机废气处理系统）	VOC-01	1	
	41	共用设备	纯水机	5t/h	2		
	42	12 栋顶层	废气处理	风机（酸性废气处理系统）	SCR-01	1	
	根据设备型号核算产能：双面多层线路板：据业主提供数据及 PCB 行业生产经验，线路板的生产效率取决于线路印刷（蚀刻线）的生产效率，满负荷满状态运行下，本项目配备 2 条蚀刻线，单条蚀刻线产能为 63m ² /h，则年可生产双面多层线路板 1000000m ² 。综上所述，本项目配套设备满足生产需要，与生产能力相匹配。综上，项目设备满足生产需要。						
	5、主要原辅材料						

本项目主要原辅材料如表 2-5 所示。

表 2-5 原辅材料一览表

序号	原辅材料名称	包装储存方式	单位	消耗量	存储位置	应用工段/工艺	厂区最大储量
1	覆铜板	卡板装, 10 片/包	m ² /a	1200000	板料仓	内外层	50000
2	铝片	箱装, 1000 片/箱	t/a	113	板料仓	钻孔	2.6
3	垫片	箱装, 300 片/箱	t/a	200	板料仓		4
4	钻咀	盒装, 50 支/盒	t/a	2.5	钻咀仓		1.5
5	菲林片	纸盒装, 50 张/盒	张	6700	冷冻仓	菲林房	1000
6	干膜	5kg/卷 180M/卷	m ² /a	2658000	冷冻仓	外层干膜	15000
7	过硫酸钠	袋装, 25kg/袋	t/a	90	化学仓	微蚀	2
8	碳酸钠	袋装, 25kg/袋	t/a	105	化学仓	显影	5
9	碳酸钾	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	35	化学仓	显影	3
10	膨松剂	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	8	化学仓	沉铜线	1
11	中和剂	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	12.5	化学仓		1
12	高锰酸钾	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	5	化学仓		1
13	沉铜活化剂	塑料桶装, 5kg/桶	t/a	3.5	化学仓		0.5
14	加速剂	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	2.5	化学仓		0.5
15	沉铜液 A	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	60	化学仓		3
16	沉铜液 B	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	60	化学仓		3
17	阳极铜球	箱装, 25kg/箱	t/a	400	2#原料仓	电镀铜	20
18	硫酸铜	袋装, 25kg/袋	t/a	10	化学仓	电镀铜	1
19	镀铜光亮剂	塑料桶装, 20L/桶	t/a	33	化学仓	电镀铜	2
20	硫酸亚锡	袋装, 25kg/袋	t/a	7	化学仓	电镀锡	1
21	锡球	袋装, 50kg/袋	t/a	60	2#原料仓	电镀锡	5
22	镀锡添加剂	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	7	化学仓		1
23	碱性除油剂	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	30	化学仓	碱洗	2
24	酸性除油剂	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	33	化学仓	酸洗	2
25	火山灰/金钢砂	袋装, 25kg/袋	t/a	13	原料仓	磨板	1
26	防焊油墨	塑料桶装, 10kg/桶	t/a	100	冷冻仓	防焊	5
27	防焊稀释剂	塑料桶装, 10kg/桶	t/a	2.8	冷冻仓	防焊	1
28	文字油墨	塑料桶装, 10kg/桶	t/a	1	冷冻仓	文字	0.5
29	洗网水	塑料桶装, 10kg/桶	t/a	3	化学仓	防焊、文字	1

30	退膜液	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	275	化学仓	去膜	5
31	氢氧化钠	储罐 10m ³	t/a	1375	化学仓	共用	10
32	硫酸	储罐 10m ³	t/a	1500	化学仓	共用	10
33	双氧水	储罐 10m ³	t/a	21	化学仓	微蚀、化金 线、OSP 线	5
34	草酸	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	21	提铜车间	提锡	1
35	硝酸	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	125	提铜车间	剥挂、退锡	3
36	液氨	塑料桶装, 200kg/桶	t/a	75	提铜车间		2
37	碱性蚀刻 母液	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	50	提铜车间	碱性蚀刻液 再生	10
38	氯化铵	袋装, 25kg/袋	t/a	35	提铜车间		2
39	萃取剂	塑料桶装, 20kg/桶	t/a	2	提铜车间		0.2
40	铜锡捕获 剂	袋装, 25kg/袋	t/a	0.144	提铜车间		0.01
41	硝酸铁	袋装, 25kg/袋	t/a	0.144	提铜车间	提锡	0.01
42	添加剂	袋装, 25kg/袋	t/a	0.144	提铜车间		0.01
43	整孔药水 A	桶装, 20kg/桶	t/a	20	化学仓		0.1
44	整孔药水 B	桶装, 20kg/桶	t/a	20	化学仓	导电膜	0.1
45	氧化药水	桶装, 20kg/桶	t/a	48	化学仓		0.2
46	催化药水 A	桶装, 20kg/桶	t/a	8.5	化学仓		0.1
47	催化药水 B	桶装, 20kg/桶	t/a	4.5	化学仓		0.025
48	催化药水 C	桶装, 20kg/桶	t/a	12	化学仓		0.05
49	电	/	kw.h/ a	4560 万	/	/	/
50	自来水	/	m ³ /a	165363. 072	/	/	/
51	纯水	/	m ³ /a	10320.5 76	/	/	/

主要原辅材料的成分构成如下：

表 2-6 主要原辅材料成分表

序号	原料	主要组分
1	覆铜板	玻璃布、环氧树脂、铜箔
2	铝片	铝
3	垫片	纸质
4	钻咀	不锈钢
5	菲林片	胶片
6	干膜	5~15%单体丙烯酸、20~30%甲烷酯

7	过硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₈
8	碳酸钠	99%碳酸钠
9	膨松剂	乙二醇 10%; 二甲醇丁醚 30%
10	中和剂	4%EDTA、26%二乙烯三胺
11	高锰酸钾	99%高锰酸钾
12	沉铜活化剂	2%钯、5%氯化亚锡、5%盐酸
13	加速剂	氟硼酸 50%
14	沉铜液 A	19%甲醛、18%硫酸铜
15	沉铜液 B	22%EDTA、6%氢氧化钠
16	阳极铜球	99.9%铜、0.04~0.065%P
17	硫酸铜	五水硫酸铜
18	镀铜光亮剂	聚二硫二丙烷磺酸钠
19	硫酸亚锡	硫酸亚锡
20	锡球	锡、镍、铜含量比例为 99.4、0.0003、0.6
21	镀锡添加剂	酚磺酸、儿茶酚
22	碱性除油剂	表面活性剂、碳酸钠和氢氧化钠
23	酸性除油剂	H ₂ SO ₄ 和表面活性剂
24	火山灰/金钢砂	—
25	防焊油墨	DBE、DPHA、酞青绿、硫酸钡、环氧树脂、二氧化硅
26	防焊稀释剂	45%戊二酸二甲酯、35%乙二酸二甲酯、20%丁二酸二甲酯
27	文字油墨	26~30%DBE、5~6%咪唑、15~20%钛白粉、18~20%硫酸钡、35~40%环氧树脂、1%碳黑
28	洗网水	30%~50%乙二醇单丁醚、20%~40%二丙二醇甲醚醋酸酯
29	退膜液	氢氧化钾
30	氢氧化钠	32%氢氧化钠
31	硫酸	50%硫酸
32	双氧水	35%过氧化氢
33	草酸	有机酸
34	硝酸	68%硝酸
35	液氨	25%氨水
36	碱性蚀刻母液	氨水 5%、氯化铵 14%、碳酸氢铵 1%
37	氯化铵	99.3%氯化铵
38	氧化药水	高锰酸钠
39	催化药水 A	硫酸、硫酸锰

涉及危化品化学试剂成分及理化性质见下表：

表 2-7 本项目涉及风险化学药品理化性质表

名称	分子式	危规号	CAS号	物化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
氢氧化	NaOH	820-01	1310-73-2	分子量 40.01, 蒸汽压 0.13kPa(739°C), 熔点 318.4°C, 沸	本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放	健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。侵

	钠				点: 1390°C, 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮; 相对密度(水=1)2.12, 常温下稳定	热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	入途径: 吸入、食入。
	硫酸	H ₂ SO ₄	810 07	7664-93-9	无色透明油状液体, 无臭, 熔点 10.5°C, 沸点 330.0°C, 相对密度 1.83, 饱和蒸汽压 0.13KPa (145.8°C), 溶解性: 与水混溶。	助燃, 火险分级: 乙	属中等毒类。侵入途径: 吸入、食入。健康危害: 对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。
	高锰酸钾	KMnO ₄	510 48	7722-64-7	分子量 158.03, 熔点 240°C, 密度相对密度(水=1)2.7, 深紫色细长斜方柱状结晶, 有金属光泽; 溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸; 常温下稳定	强氧化剂。遇硫酸、铵盐或过氧化氢能发生爆炸	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。口服剂量大者, 口腔粘膜呈黑色, 肿胀糜烂, 剧烈腹痛, 呕吐, 血便, 休克, 最后死于循环衰竭。
	甲醛 (沉铜液)	CH ₂ O	830 12	50-00-0	分子量 30.03, 蒸汽压 13.33kPa/-57.3°C, 熔点 -92°C, 沸点: -19.4°C, 无色, 具有刺激性和窒息性的气体, 商品为其水溶液; 易溶于水, 溶于乙醇等多数有机溶剂; 相对密度(水=1)0.82; 相对密度(空气=1)1.07; 常温下稳定	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	健康危害: 本品对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气, 引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎
	双氧水	H ₂ O ₂	510 01	7722-84-1	无色透明液体, 有微弱的特殊气味, 熔点-2°C, 沸点 158°C (无水), 饱和蒸汽压 0.13KPa(15.3°C), 溶解性: 微溶于水、醇、醚, 不溶于石	爆炸性强氧化剂, 与有机物反应或由于杂质催化分解而发生爆炸。与可氧化物混合存在潜在的危险	健康危害: 对眼睛、皮肤有化学灼伤, 通过呼吸道吸入皮肤接触或吞入等途径引起中毒。液滴溅入眼内, 可引

				油醚、苯。	性。杂质污染可大大加速它的分解。	起结膜炎，虹膜睫状体炎及角膜上皮变性、坏死和浑浊、影响视力或导致完全失明。
	硝酸	HNO ₃	810 02	7697 -37 -2	无色透明发烟液体，无臭，熔点-42°C，沸点 86°C，相对密度 1.50 (无水)，饱和蒸汽压 4.4KPa(20°C)，溶解性：与水混溶。	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、稻草或废纱头接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。具有强腐蚀性。
	液氨	NH ₃	230 03	7664- 41-7	无色液体，有强烈刺激性气味。分子量 17.04，蒸汽压：882kPa (20°C)，易溶于水，溶于水后形成铵根离子 NH ₄ ⁺ 、氢氧根离子 OH ⁻ ，溶液呈碱性。	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。
	氯化铵	NH ₄ Cl	121 25-0 2-9	/	呈白色或略带黄色的方形或八面体小结晶，有粉状和粒状两种剂型，粒状氯化铵不易吸湿，易储存，熔点 340°C，沸点 520°C，密度 1.527g/cm ³ ，分子量 53.49；易溶于水，微溶于乙醇，溶于液氨，不溶于	不燃，具刺激性

				丙酮和乙醚		接触氯化铵，可引起眼结膜及呼吸道粘膜慢性炎症。
过硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₈	777 5-27 -1	/	分子量：238.105，密度 2.4g/cm ³ ；为白色结晶性粉末，溶于水，不溶于乙醇	与可燃物料接触可能引起火灾	与可燃物料接触可能引起火灾。刺激眼睛、呼吸系统和皮肤。吸入和皮肤接触可能引起过敏。
盐酸（沉铜活化剂）	HCL	810 13	7647- 01-0	无色或微黄色发烟液体、有刺鼻的酸味。与水混溶，溶于碱液。熔点(℃)：-114.8 (纯)；沸点(℃)：108.6 (20%)。具有较强的腐蚀性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	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。
氟硼酸（加速剂）	HBF ₄	810 26	1687 2-11- 0	无色透明液体。相对密度约 1.37;熔点(℃)：-90 (纯)；沸点(℃)：130. 强酸。不能以纯态存在，只能在水溶液中存在。能和水或醇相混溶。具有强腐蚀性。	遇 H 发泡剂立即燃烧。受热分解放出有毒的氟化物气体。具有较强的腐蚀性。	急性毒性： LD50： 100mg/kg (大鼠经口)；< 50mg/kg (小鼠经口)。
乙二酸二甲酯（	C ₄ H ₆ O ₄	616 21	553-9 0-2	无色单斜晶体或白色固体，熔点 50-54 °C，相对密度(水=1) 1.148，沸点 163.5 °C，微溶于水，溶于乙醇、乙醚	可燃，其粉体与空气混合，能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可燃，加热分解产生毒性气体。	毒性：LD50： 500mg/kg (大鼠经口)，咽有害，造成严重皮肤灼伤和眼损伤

	防 焊 稀 释 剂)					
	高 锰 酸 钠	NaMn O ₄	510 47	1010 1-50- 5	分子量 141.925, 熔 点 170°C, 密度 2.47g/cm ³ , 紫色到 红紫色结晶性粉 末。可溶于水、乙 醇和乙醚。有强氧 化性, 其还原产物 因介质的酸碱性不 同而不同, 用作氧 化剂、杀菌剂、解 毒剂, 也可作高锰 酸钾的代用品。	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。 /

6、公用工程

(1) 给水

本项目用水由自来水管网供给。生产和生活用水为自来水, 药品配制及部分清洗水采用纯水。设置 2 套纯水制备装置, 设计产水能力为 5t/h, 纯水制备工艺采用 RO 反渗透 + 混床离子交换。纯水制备工艺流程见下图, 工艺简介如下:

首先对自来水进行前处理, 采用精密过滤器等过滤去除水中的悬浮物、泥砂、有机物、胶体等杂质, 精密过滤器过滤是一种效率高, 阻力小的深层过滤元件, 适用于对含悬浮杂质较低水的进一步净化。然后进入 RO 脱盐系统, 再进行混床离子交换, 进一步去除水中溶解性盐类。

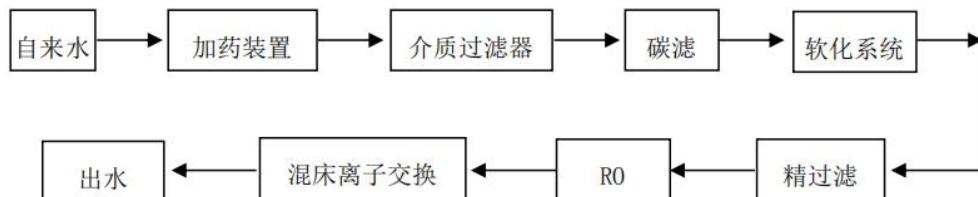


图 2-1 RO 纯水制备工艺流程图

(2) 排水

雨污分流, 污污分流, 雨水通过雨水管渠收集后排入到园区雨水管网。生活污水经化粪池处理后达到“汨罗市城市污水处理厂设计进水水质”和《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中三级标准后排入园区污水管网;

	<p>生产废水经汨罗 PCB 产业园污水处理厂处理后接入龙舟北路市政污水管网最终汇入汨罗市城市污水处理厂处理后排入李家河，最终汇入汨罗江。</p> <p>(3) 通风：</p> <p>①局部排风</p> <p>项目在生产过程中会产生含酸性、碱性及有机气体等有害废气，大部分废气经收集处理后达标排放，还有少量无组织排放，通过加强车间的通风来降低无组织排放废气的影响。</p> <p>酸性、碱性气体排风系统的风管及配件采用聚氯乙烯（PVC）或不锈钢材料制作，其风机、废气洗涤采用玻璃钢 FRP 制作。有机气体排风系统采用不锈钢制作，风机采用防爆风机。</p> <p>为消除生产区工艺设备等散发的热量，排风系统风管采用镀锌钢板制作，排风机为普通离心风机。</p> <p>②一般通风</p> <p>生产车间辅助房间、机电设备用房的冷冻机室、变配电室及办公楼的卫生间等房间设计了全室排风系统进行通风换气。</p> <p>③事故排风</p> <p>在产生有毒、有害以及易燃易爆气体的生产车间设计事故排风系统，并与气体浓度报警装置连锁。气体浓度报警装置报警，事故排风系统可自动投入运行。</p> <p>(4) 物料运输及存储</p> <p>①化学药品集中存放区</p> <p>本项目固态化学品主要采用袋装形式包装，液体化学品大部分采用桶装，购买到厂时处于密封状态。液氨采用规格为 200kg/桶的塑料桶装储存，最大储存量为 2t，布置在提铜车间，液氨储存区设置围堰，地面进行防渗处理。项目化学药品集中存放区及液态化学品仓库地面作防腐防渗处理，仓库及车间地面设置防渗地沟和渗漏液收集池，用以收集跑冒滴漏或事故状态下泄漏的化学药品。</p> <p>②一般物料存放区</p>
--	---

一般原辅材料直接贮存在材料专用贮存区内，由于各生产部门生产安排较均匀及相近，每批进厂的物料量均由采购部限制安全贮存量，因此在厂内的物料以最低贮存量为主。因此每批进厂的物料量均不大，在厂内贮存的物料也不多。

③本项目使用的原辅材料直接由供货方委派车辆运送，储存到原辅材料储存区和化学品仓库，以备生产使用。厂区设置有指定的运输路线，化学品运至厂区的化学品仓库后由叉车负责搬运。其中易燃易爆及含有毒性的化学品分类分区存放。

④本项目位于提铜车间中的原辅料液氨采用管道输送，当碱性蚀刻液回收系统出现药水不足时会报警提示，通过管道输送到系统使用。其他药水主要为人工在线上直接调配、添加到药水桶，部分调配好的药水在线上设有自动添加系统，会根据槽液配置需求自动添加。

7、水平衡图

(1) 生产废水

根据《印制电路板废水治理工程技术规范》(HJ 2058-2018)，一般将印制电路板废水分为6类，分别为磨板废水、含铜废水、络合铜废水、低浓度有机废水、高浓度有机废水、铜氨废水，本项目工艺流程及产排污节点分析章节按照《印制电路板废水治理工程技术规范》(HJ 2058-2018)的废水分类原则将项目废水进行划分(详见表2-13)。

本项目生产废水达到汨罗PCB产业园污水处理厂设计接管标准后进入汨罗PCB产业园污水处理厂处理，处理后的出水达到《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)的间接排放标准及汨罗市城市污水处理厂进水水质标准的较严值后进入汨罗市城市污水处理厂进一步处理。根据汨罗市PCB产业园污水处理厂接收废水分类及水质要求，结合《印制电路板废水治理工程技术规范》(HJ 2058-2018)生产废水划分原则以及项目不同废水来源和水质类别，将本项目生产废水分为四个大类，废水分类分管进入汨罗PCB产业园污水处理厂，项目废水分类分别为：一般清洗废水(W1磨板废水)、综合废水(包括W5络合铜废水和W4含铜废水)，高氨氮废水(W6铜氨废

水），油墨有机废水（包含 W2 高浓度有机废水和 W3 低浓度有机废水）。项目生产废水分类及对应的废水产生环节和对应《印制电路板废水治理工程技术规范》中废水分类情况详见下表。

表 2-8 项目生产废水分类与废水产污环节对应关系表

序号	本项目废水分类	对应产污环节代号	对应《印制电路板废水治理工程技术规范》分类	废水产生设备/工序
1	一般清洗废水	W1	磨板废水	线路板刷磨、磨边清洗等产生的废水。
2	油墨有机废水	W2	高浓度有机废水	曝光显影、退膜、膨松、除胶渣等工序 一级清洗废水
		W3	低浓度有机废水	曝光显影、退膜、膨松、除胶渣等工序 二级清洗废水；除油、抗氧化清洗废水
3	高氨氮废水	W6	铜氨废水	碱性蚀刻、退锡清洗废水
4	综合废水	W4	含铜废水	电镀铜、酸洗、碱洗、镀铜、镀锡、速化、剥挂架等工序清洗废水
		W5	络合铜废水	微蚀、预浸、活化、化学沉铜等清洗废水，含 EDTA 等络合物

本项目线路板生产磨板、印刷、显影、阻焊印刷、OSP、成品清洗工序等工序需要进行水洗，每个生产线上均有不同数量的进水口和清洗槽，不同清洗环节其进水流量和循环用水量等指标均不同。项目生产废水对应不同的生产线和工序节点及废水产生情况见表 2-10。

(2) 废气处理系统用水

废气喷淋系统定期更换需消耗一定量用水，且产生一定量废水，归入综合废水处理系统中处理。根据建设单位提供资料，废气喷淋塔水箱每 10 天更换一次，每天损耗约 50%，每天补充损耗水。本项目废气喷淋塔为 5 套，喷淋废水产生量为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ， $336\text{m}^3/\text{a}$ 。

表 2-9 本项目废气喷淋塔废水产生情况表

类型	设备编号	风量 (m^3/h)	循环水量 (m^3/h)	水箱容积 (m^3)	损耗量 (m^3/d)	补充新鲜水量 (m^3/d)	更换周期 (d)	废水产生量 (m^3/d)
酸性废气	DA002	30000	45	2	1	1.1	10	0.1
酸性废气	DA003	30000	45	2	1	1.1	10	0.1
酸性废气	DA004	5000	45	2	1	1.1	10	0.1
碱性废气	DA005	30000	45	2	1	1.1	10	0.1

有机废气	DA0 01	30000	45	2	1	1.1	10	0.1
(3) 生活污水								
项目设置职工 180 人，不在厂区提供食宿，年工作 336 天。按照《湖南省用水定额》(DB43/T388-2020)中的指标计算，用水量按 $38\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{a}$ 计，则本项目生活用水量为 $20.357\text{m}^3/\text{d}$ ($6840\text{m}^3/\text{a}$)，生活污水排放系数取 0.8，则生活污水排放量约为 $16.286\text{m}^3/\text{d}$ ($5472\text{m}^3/\text{a}$)。生活污水经化粪池处理后排入汨罗市城市污水处理厂，最终排入汨罗江。								

生产线名称		生产线数量	工作槽名称	单槽体积/L	换缸周期(d)	单条缸数	平均日生产时数	自来水用量(m ³ /d)	RO水用量	单条清洗线水流流量L/min	单条溢流漂洗水槽数	单条溢流进水槽数	直接循环用水量m ³ /d	损耗量m ³ /d	清洗废水产生量m ³ /d	换槽废水水量m ³ /d	废水/废液产生量m ³ /d	废水分类	备注	
建设内容	双面多层线路板	1	导电膜线	酸洗	150	1	1	24	0.15	0	0	0	0	0	0	0.15	0.15	酸性废液		
				水洗	100	1	2	24	9.013	0	6	1	1	8.64	0.173	8.64	0.2	8.84	含铜废水	
				刷磨水洗	100	1	1	24	0.1	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	磨板废水		
				水洗	100	1	3	24	9.113	0	6	1	1	8.64	0.173	8.64	0.3	8.94	磨板废水	
				整孔	700	1	1	24	0.7	0	0	0	0	0	0	0.7	0.7	有机废液		
				水洗	100	1	3	24	9.113	0	6	1	1	8.64	0.173	8.64	0.3	8.94	低浓度有机废水	
				氧化	750	1	2	24	1.5	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	有机废液		
				回收水洗	100	1	1	24	8.913	0	6	1	1	8.64	0.173	8.64	0.1	8.74	高浓度有机废水	
				水洗	100	1	4	24	9.213	0	6	1	1	8.64	0.173	8.64	0.4	9.04	低浓度有机废水	
				催化	650	1	2	24	1.3	0	0	0	0	0	0	1.3	1.3	有机废液		
				水洗	100	1	3	24	9.113	0	6	1	1	8.64	0.173	8.64	0.3	8.94	低浓度有机废水	

			刷磨水洗	100	1	1	24	0.1	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	磨板废水		
			水洗	100	1	3	24	9.113	0	6	1	1	8.64	0.173	8.64	0.3	8.94	磨板废水	
	沉铜 1	1	去毛刺水洗	100	1	1	24	4.506	0	3	1	1	4.32	0.086	4.32	0.1	4.42	磨板废水	
			膨松	850	1	2	24	1.7	0	0	0	0	0	0	0	1.7	1.7	有机废液	
			回收水洗	100	1	1	24	4.506	0	3	1	1	4.32	0.086	4.32	0.1	4.42	高浓度有机废水	
			水洗	100	1	4	24	4.806	0	3	1	1	4.32	0.086	4.32	0.4	4.72	低浓度有机废水	
			除胶渣	800	1	2	24	1.6	0	0	0	0	0	0	0	1.6	1.6	有机废液	
			回收水洗	100	1	1	24	4.506	0	3	1	1	4.32	0.086	4.32	0.1	4.42	高浓度有机废水	
			水洗	100	1	4	24	4.806	0	3	1	1	4.32	0.086	4.32	0.4	4.72	低浓度有机废水	
			预中和	750	1	2	24	1.5	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	酸性废液	
			水洗	100	1	3	24	4.706	0	3	1	1	4.32	0.086	4.32	0.3	4.62	低浓度有机废水	
			中和	750	1	2	24	1.5	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	酸性废液	

				水洗	100	1	3	24	4.706	0	3	1	1	4.32	0.086	4.32	0.3	4.62	低浓度 有机废水	
				除油	750	1	1	24	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0.75	0.75	酸性废 液	
				水洗	100	1	2	24	4.606	0	3	1	1	4.32	0.086	4.32	0.2	4.52	低浓度 有机废水	
				微蚀	750	1	1	24	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0.75	0.75	微蚀废 液	
				水洗	100	1	2	24	4.606	0	3	1	1	4.32	0.086	4.32	0.2	4.52	络合铜 废水	
				活化	750	7	1	24	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0.75	0.75	酸性废 液	
				水洗	100	1	2	24	4.606	0	3	1	1	4.32	0.086	4.32	0.2	4.52	络合铜 废水	
				速化	750	7	1	24	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0.75	0.75	酸性废 液	
				水洗	100	1	2	24	0	4.606	3	1	1	4.32	0.086	4.32	0.2	4.52	含铜废 水	纯水
				沉铜	1436	7	2	24	0.41	0	0	0	0	0	0	0	0.41	0.41	化学沉 铜废液	
				水洗	100	1	2	24	4.606	0	3	1	1	4.32	0.086	4.32	0.2	4.52	络合铜 废水	
	全板电 镀	1	酸性除 油	2500	15	1	24	0.167	0	0	0	0	0	0	0	0	0.167	0.167	酸性废 液	
			水洗	2500	7	2	24	6.589	0	4	1	1	5.76	0.115	5.76	0.714	6.474	低浓度 有机废水		
			酸洗	2500	15	1	24	0.167	0	0	0	0	0	0	0	0.167	0.167	酸性废 液		

			水洗	2500	7	2	24	6.589	0	4	1	1	5.76	0.115	5.76	0.714	6.474	含铜废水	
			水洗	2500	7	1	24	6.589	0	4	1	1	5.76	0.115	5.76	0.714	6.474	含铜废水	
			剥挂架	950	30	2	24	0.063	0	0	0	0	0	0	0	0.063	0.063	剥挂架废液	
			高位水洗	1000	7	2	24	6.161	0	4	1	1	5.76	0.115	5.76	0.286	6.046	含铜废水	
	外层前处理	1	刷磨水洗	100	1	1	24	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	磨板废水	
			水洗	100	1	2	24	9.013	0	6	1	1	8.64	0.173	8.64	0.2	8.84	磨板废水	
			微蚀	750	1	1	24	0.75	0	0	0	0	0	0	0	0.75	0.75	微蚀废液	
			水洗	100	1	2	24	9.013	0	6	1	1	8.64	0.173	8.64	0.2	8.84	络合铜废水	
	外层线路	2	显影	1300	7	1	24	0.372	0	0	0	0	0	0	0	0.372	0.372	高浓度有机废水	
			水洗	100	1	3	24	18.226	0	6	1	1	17.28	0.346	17.28	0.6	17.88	低浓度有机废水	
	图形电镀	2	酸性除油	150	1	1	24	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	酸性废液	
			水洗	100	1	2	24	18.026	0	6	1	1	17.28	0.346	17.28	0.4	17.68	低浓度有机废水	
			微蚀	750	1	1	24	1.5	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	微蚀废液	
			水洗	100	1	2	24	18.026	0	6	1	1	17.28	0.346	17.28	0.4	17.68	络合铜废水	

			酸洗	150	1	1	24	0.3	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	酸性废液		
			水洗	100	1	2	24	18.026	0	6	1	1	17.28	0.346	17.28	0.4	17.68	含铜废水	
			镀铜后水洗	100	1	2	24	18.026	0	6	1	1	17.28	0.346	17.28	0.4	17.68	含铜废水	
			挂具清洗	200	1	1	24	18.026	0	6	1	1	17.28	0.346	17.28	0.4	17.68	含铜废水	
			酸洗	150	1	1	24	0.3	0	0	0	0	0	0	0.3	0.3	酸性废液		
			水洗	100	1	2	24	18.026	0	6	1	1	17.28	0.346	17.28	0.4	17.68	含铜废水	
			镀锡后水洗	100	1	2	24	18.026	0	6	1	1	17.28	0.346	17.28	0.4	17.68	含铜废水	
	外层碱性蚀刻	2	去膜	800	7	2	24	18.084	0	6	1	1	17.28	0.346	17.28	0.458	17.738	高浓度有机废水	
			水洗	75	1	3	24	18.076	0	6	1	1	17.28	0.346	17.28	0.45	17.73	低浓度有机废水	
			碱性蚀刻	75	2	2	24	0.15	0	0	0	0	0	0	0.15	0.15	碱性蚀刻废液		
			水洗	75	1	3	24	18.076	0	6	1	1	17.28	0.346	17.28	0.45	17.73	铜氨废水	
			退锡	750	7	2	24	0.429	0	0	0	0	0	0	0.429	0.429	含锡废液		
			水洗	75	1	3	24	18.076	0	6	1	1	17.28	0.346	17.28	0.45	17.73	铜氨废水	
	阻焊前处理	2	酸洗	150	7	1	21	0.043	0	0	0	0	0	0	0.043	0.043	酸性废液		

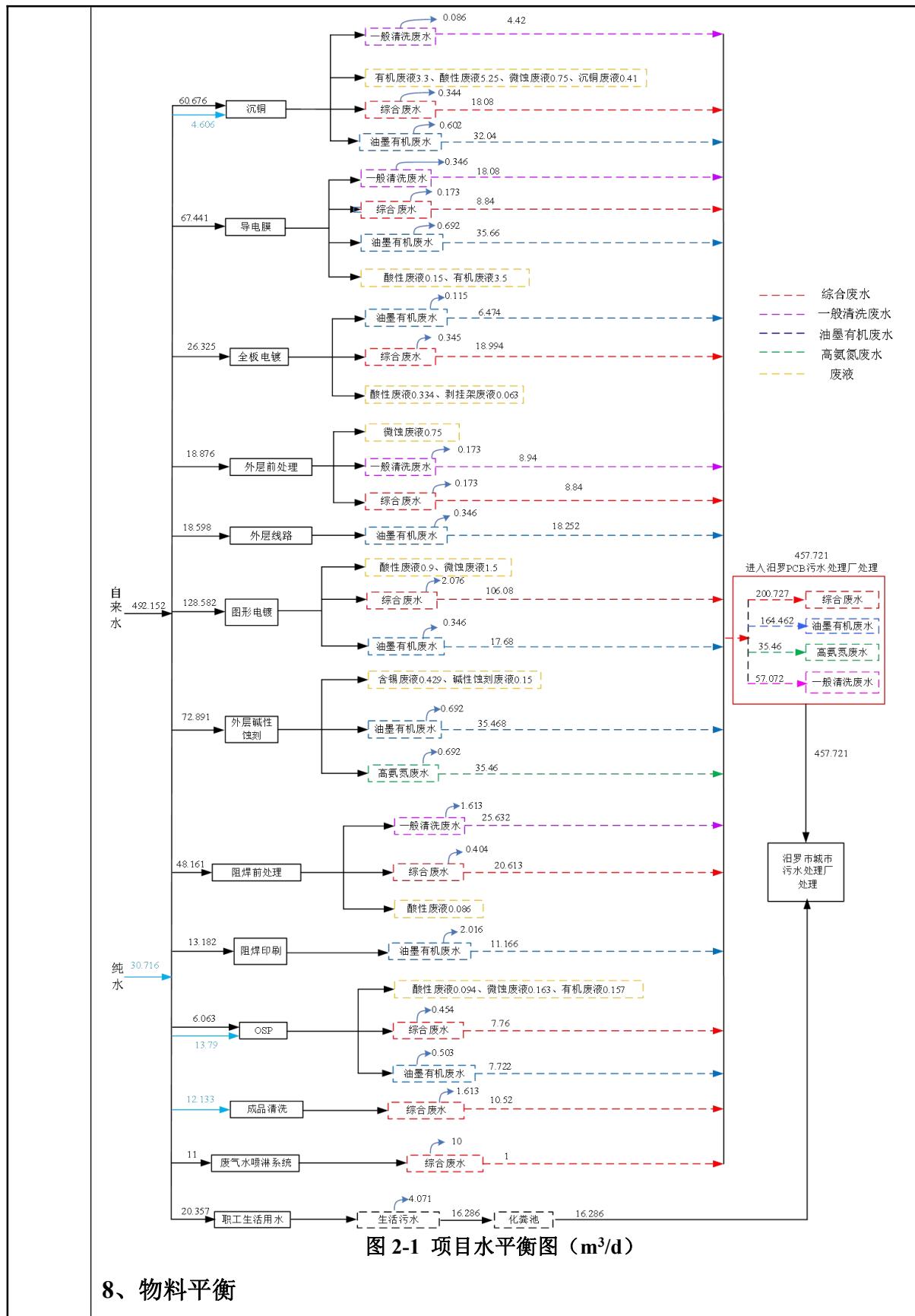
			水洗	100	3	2	21	10.415	0	4	1	1	10.08	0.202	10.08	0.133	10.213	含铜废水	
			刷磨	50	3	1	21	0.033	0	0	0	0	0	0	0	0.033	0.033	磨板废水	
			水洗	95	3	2	21	10.61	0	4	2	1	20.16	0.403	10.08	0.127	10.207		
			喷砂	290	30	1	21	0.019	0	0	0	0	0	0	0	0.019	0.019		
			水洗	95	3	4	21	16.583	0	6	4	1	60.48	1.21	15.12	0.253	15.373		
			超声波清洗	280	3	1	21	0	0.187	0	0	0	0	0	0	0.187	0.187	含铜废水	纯水
			酸洗	150	7	1	21	0.043	0	0	0	0	0	0	0	0.043	0.043	酸性废液	
			水洗	100	3	2	21	10.415	0	4	1	1	10.08	0.202	10.08	0.133	10.213	含铜废水	
	阻焊印刷	2	显影	1000	5	2	21	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0.8	高浓度有机废水	
			清洗	100	7	10	21	12.382	0	4	10	1	100.8	2.016	10.08	0.286	10.366	低浓度有机废水	
	OSP	1	酸性除油	215	7	1	21	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.03	酸性废液	
			水洗	100	7	2	21	2.649	0	2	2	1	5.04	0.1	2.52	0.029	2.549	低浓度有机废水	
			微蚀	570	7	2	21	0.163	0	0	0	0	0	0	0	0.163	0.163	微蚀废液	
			水洗	100	3	3	21	0	4.107	3	3	1	11.34	0.227	3.78	0.1	3.88	络合铜废水	纯水
			预浸	450	7	1	21	0.064	0	0	0	0	0	0	0	0.064	0.064	酸性废液	

			水洗	100	3	3	21	0	4.107	3	3	1	11.34	0.227	3.78	0.1	3.88	络合铜废水	纯水
			抗氧化	550	7	2	21	0.157	0	0	0	0	0	0	0	0.157	0.157	有机废液	
			水洗	100	3	4	21	0	5.576	4	4	1	20.16	0.403	5.04	0.133	5.173	低浓度有机废水	纯水
成品清洗	成品清洗机	2	水洗	100	5	11	21	0	12.133	8	8	2	80.64	1.613	10.08	0.44	10.52	含铜废水	纯水
合计							457.79	5	30.716					13.804			474.70	7	

注：自来水用量+RO 水用量=损耗量+废水量

建设 内容	综上所述，本项目核算各部分用水及废水产生情况如下表：						
	表 2-11 项目各用水工序及废水产生情况表 单位：m ³ /d						
序号	生产线名称	废水（用水）类型	新鲜水消耗量	纯水消耗量	损耗（补充）水量	废水/废液产生量	备注
1	沉铜	/	3.3	0	/	3.3	有机废液
2		/	5.25	0	/	5.25	酸性废液
3		/	0.75	0	/	0.75	微蚀废液
4		/	0.41	0	/	0.41	化学沉铜废液
5		磨板废水	4.506	0	0.086	4.42	
6		低浓度有机废水	23.63	0	0.43	23.2	
7		高浓度有机废水	9.012	0	0.172	8.84	
8		含铜废水	0	4.606	0.086	4.52	
9		络合铜废水	13.818	0	0.258	13.56	
10	导电膜	/	0.15	0	/	0.15	酸性废液
11		/	3.5	0	/	3.5	有机废液
12		磨板废水	18.426	0	0.346	18.08	
13		含铜废水	9.013	0	0.173	8.84	
14		高浓度有机废水	8.913	0	0.173	8.74	
15		低浓度有机废水	27.439	0	0.519	26.92	
16	全板电镀	/	0.334	0	/	0.334	酸性废液
17		/	0.063	0	/	0.063	剥挂架废液
18		低浓度有机废水	6.589	0	0.115	6.474	
19		含铜废水	19.339	0	0.345	18.994	
20	外层前处理	/	0.75	0	/	0.75	微蚀废液
21		磨板废水	9.113	0	0.173	8.94	
22		络合铜废水	9.013	0	0.173	8.84	
23	外层线路	高浓度有机废水	0.372	0	/	0.372	
24		低浓度有机废水	18.226	0	0.346	17.88	
25	图形电镀	/	0.9	0	/	0.9	酸性废液
26		/	1.5	0	/	1.5	微蚀废液
27		含铜废水	90.13	0	1.73	88.4	
28		络合铜废水	18.026	0	0.346	17.68	
29		低浓度有机废水	18.026	0	0.346	17.68	

	30	外层碱性蚀刻	/	0.15	0	/	0.15	碱性蚀刻废液
	31			0.429	0	/	0.429	含锡废液
	32		高浓度有机废水	18.084	0	0.346	17.738	
	33		低浓度有机废水	18.076	0	0.346	17.73	
	34		铜氨废水	36.152	0	0.692	35.46	
	35	阻焊前处理	/	0.086	0	/	0.086	酸性废液
	36		含铜废水	20.83	0.187	0.404	20.613	
	37		磨板废水	27.245	0	1.613	25.632	
	38	阻焊印刷	高浓度有机废水	0.8	0	0	0.8	
	39		低浓度有机废水	12.382	0	2.016	10.366	
	40	OSP	/	0.094	0	/	0.094	酸性废液
	41		/	0.163	0	/	0.163	微蚀废液
	42		/	0.157	0	/	0.157	有机废液
	43		络合铜废水	0	8.214	0.454	7.76	
	44		低浓度有机废水	2.649	5.576	0.503	7.722	
	45	成品清洗机	含铜废水	0	12.133	1.613	10.52	
	46	废气处理系统喷淋塔用水	综合废水	11	0	10	1	
	47	生活用水	生活污水	20.357	0	4.071	16.286	
	各阶段水量合计			457.795	30.716	13.804	474.707	
不同废水产生量合计	一般清洗废水(磨板废水)			57.072				
	油墨有机废水(高浓度有机废水、低浓度有机废水)			164.462				
	综合废水(含铜废水、络合铜废水)			200.727				
	高氨氮废水(铜氨废水)			35.46				
	生活污水			16.286				
不同废液产生量合计	酸性废液			6.814				
	微蚀废液			3.163				
	有机废液			6.957				
	碱性蚀刻废液			0.15				
	含锡废液			0.429				
	剥挂架废液			0.063				
	化学沉铜废液			0.41				



8、物料平衡

(1) 铜平衡

根据建设方提供的原辅材料，本项目含铜原辅材料包括覆铜板、铜球、硫酸铜及化学沉铜液。铜元素的平衡分析见表 2-12。

表 2-12 铜元素平衡一览表

投入				产出		
原材料	使用量	含铜率	含铜量 (t/a)	去向	名称	含铜量 (t/a)
覆铜板	2400t/a	12%	288	产品	成品电路板	541
阳极铜球	400t/a	99.9%	399.6	固废	废覆铜板基材边角料/含铜粉尘/废线路板	32
硫酸铜	10t/a	40%	4	铜回收	碱性蚀刻液回收铜	11.163
锡球	60t/a	0.6%	0.36	废液	各类废液含铜	99.047
				废水	外排废水含铜	8.75
总计			691.96	总计		691.96

(2) 甲醛平衡

项目化学沉铜工序中沉铜液 A 年使用量约 60 吨，甲醛含量为 19%，本项目甲醛平衡详见表 2-13。

表 2-13 甲醛元素平衡一览表

投入				产出	
原材料	使用量	百分含量	含甲醛量 (t/a)	去向	含甲醛量 (t/a)
沉铜液 A	60t/a	19%	11.4	废气	0.25
				沉铜废液	1.81
				废水（氧化为甲酸）	9.34
总计			11.4	总计	

(3) 硫酸平衡

项目生产中对 50% 的硫酸稀释至 3%~15%，用于酸洗、电镀/化镀等工序，除去表面的氧化物，或是活化铜面。本平衡中电镀槽液仅考虑硫酸的含量，不考虑 CuSO₄ 的用量。由生产工艺可知，原材料硫酸在生产过程中主要转移到废气、废水、废槽液中。其中，废气中的硫酸雾经碱液喷淋后大部分进入废水，少量外排进入周边环境空气。根据污染源强的分析可知，生产过程的硫酸平衡如下表。

表 2-14 硫酸元素平衡一览表

投入				产出	
原材料	使用量	百分含量	含硫酸量 (t/a)	去向	含硫酸量 (t/a)
硫酸溶液	1500t/a	50%	750	废气(硫酸雾)	12.96
				废液(硫酸废液)	593
				废水	144.04
总计			750	总计	750

(3) 氨平衡

项目氨主要来源于液氨，主要用于碱性蚀刻、蚀刻液再生系统，其中，在碱性蚀刻工序中，碱性蚀刻液中的氨水与母液氯化铜溶液发生络合反应生产 $(\text{Cu}(\text{NH}_3)_4)^{2+}$ 络离子，基板上面的铜被 $(\text{Cu}(\text{NH}_3)_4)^{2+}$ 络离子氧化，咬蚀铜面。同时，在过量的氨水和氯离子存在的情况下，能很快地被空气中的氧所氧化，生成具有蚀刻能力的 $(\text{Cu}(\text{NH}_3)_4)^{2+}$ 络离子，使蚀刻能够继续进行。蚀刻过程中氨大部分参与反应，其余进入清洗废水和废气。参与反应的氨生成的铵根离子部分进入蚀刻废液，部分进入废水。最终，氨（或铵离子）的去向包括外排废气带走、废水带走、碱性蚀刻废液带走。项目氨物料平衡分析具体见表 2-15。

表 2-15 氨物料平衡一览表

投入				产出	
原材料	使用量(t/a)	百分含量	含氨量(t/a)	去向	含氨量(t/a)
液氨	75	25%	18.75	废气(氨)	7.46
碱性蚀刻母液	50	5%	2.5	废液(蚀刻废液)	13.441
				生产废水带走	0.349
总计			21.25	总计	21.25

(5) 硝酸平衡

本项目硝酸主要来自线路板电镀铜、图形电镀的剥挂架工序。电镀铜、图形电镀生产线剥挂架工作槽产生的废液交由有资质单位处理。其余硝酸主要进入废气、废水。硝酸物料平衡见下表。

表 2-16 硝酸元素平衡一览表

投入				产出	
原材料	使用量	百分含量	含硝酸量 (t/a)	去向	含硝酸量 (t/a)
硝酸	125	68%	85	废气(氮氧化物)	2.2

				废水带走	7.44
				废液	75.36
总计	85		总计	85	

9、劳动定员及工作制度

本项目职工总人数 180 人，全年工作日为 336 天，两班工作制，每班 12 小时，提供食宿。

10、厂区平面布置

项目租赁汨罗高新技术产业开发区 PCB 产业园 12 栋 4 楼及 13 栋，12 栋 4 楼与 13 栋 4 楼经天桥连接。13 栋各层之间物料通过货梯进行转运。

13 栋一层布置 IQC（来料质量控制室）、开料区、钻孔区、品检区、板料仓、钻咀仓、化学仓、危废暂存间、一般固废暂存间、全自动中央集尘器。13 栋二层南侧布置办公区域，北侧布置图电生产线（图形电镀工序，完成电铜和电锡）、SES 生产线（自动生产线，退膜+蚀刻+退锡一体）、AOI（自动光学检验）、VRS（目检）、修补线。13 栋三层布置沉铜生产线、线路印制生产线（压膜、曝光、显影）、提铜车间（酸性蚀刻废液回收循环系统、含锡废液回收）及各原辅料暂存仓。13 栋 4 层布置阻焊印刷线（调油、印阻焊油、曝光、显影）、全自动字符印刷线、冷冻仓等。12 栋四层布置 OSP 生产线、锣边、成型、V 割、修板、清洗、测试、FQC（品质终检）、包装线、成品仓等。废水收集沉淀池位于 12 栋及 13 栋中间。酸碱废气处理设施及有机废气处理设施均布设于楼顶。

各功能区分界明显，设置有明显标志标牌，对危废暂存间进行重点防渗，其他生产车间地面等进行一般防渗。平面设计按照工艺过程、运转顺序和安全生产的需要布置设备，满足了工艺流程的合理顺畅，使生产设备集中布置。

综上所述，本项目厂区布局基本合理。

一、施工期

根据现场勘查，无需新建厂房，仅需进行设备安装。施工期施工工艺主要工程流程及产污环节如下图所示。

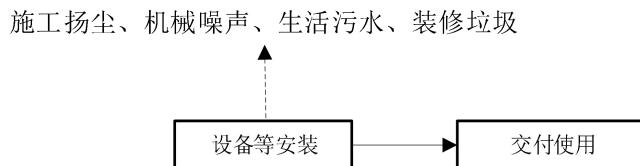


图 2-2 项目施工工艺流程及产污环节

(1) 设备安装

在设备安装时，将产生施工扬尘和废气，施工噪声，施工期施工人员生活污水；施工垃圾、建筑垃圾等。

二、营运期

2.1 生产工艺

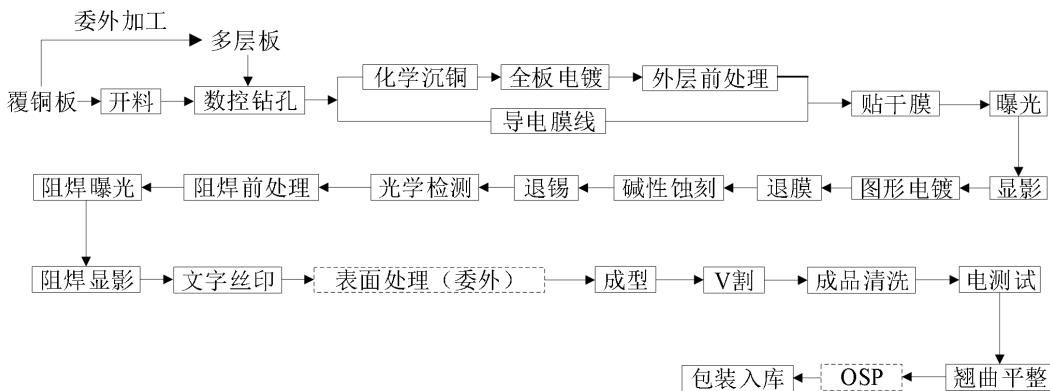


图 2-3 双面多层线路板总体生产工艺流程图

双面板和多层板均采用传统的电路板生产工艺，两者就要区别在于：双面线路板只需要进行外层电路制造，而多层线路板先要进行内层电路制造，然后将多块内层板进行叠加层压，最后进行外层电路制造。本项目多层板内层电路制造及层压委外加工处理，仅在厂区进行外层电路制造及后续成型工艺。

(1) 外层线路制作

为了使外层电路连通，需对双面板、多层板进行钻孔、化学沉铜、全板电镀（一次铜）、外层前处理/导电膜等，在钻孔及全板表面形成一层铜膜。接着进入贴膜、图形转移、图形电镀、外层蚀刻、去干膜等形成外层线路。

(2) 后续成型

经上述化学沉铜、图形转移、图形电镀等工序后，线路板上所需的电路已基本完成，接着在整个印制板上涂一层阻焊油墨，防止阻焊时产生桥接现象，提高焊接质量的同时，提供长时间的电气环境和抗化学保护。接着再进行曝光、显影，利用感光成像原理将焊盘裸露出来；再通过丝印字符对印制板进行文字标识，便于给后续的印制板安装、维修等提供信息；之后再根据产品需要对焊盘处进行表面处理（委外）；最后，根据客户需要铣切成不同大小（成型 V 割工序），再经电检后进行 OSP 处理后包装入库。如已委外进行表面处理，则不再进行 OSP 处理。OSP 占 60%。

各具体工序简介及产污环节分析

2.1.1 开料、钻孔

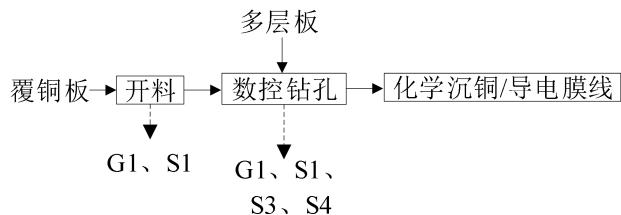


图 2-4 开料、钻孔工艺流程和产污环节图

(1) 开料：按线路板设计规格对覆铜板进行圆角、磨边、上 PIN、贴胶纸、退 PIN、撕胶纸、磨披风、定位孔等操作。此工序产生粉尘 G1、边角料 S1。

(2) 数控钻孔：覆铜板经开料后与委外制造的多层板进入数控钻孔，在铝板、钻针的基板上进行非导通或导通孔的贯穿作业。按照功能不同可以分为零件孔、工具孔、通孔、盲孔、埋孔等。多层线路板进行钻孔处理，一方面将内外层的导电层连通，或作为电子元器件的插孔，另一方面可作为内导电层的散热孔。钻孔时在线路板上面覆盖一层铝板，最下层有下纸基板、垫板保证钻孔面平整，减少钻孔时毛头的产生。内层钻孔主要是有埋孔设计的线路板才需要，其目的是将基板打通，再通过后续孔金属化工序，使该孔成为上下两面铜层的连通路径。该过程会产生粉尘 G1、边角料 S1、废纸底板 S3 和废铝板 S4。

经钻孔后的双面多层线路板进入化学沉铜或导电膜线。

2.1.2 导电膜线

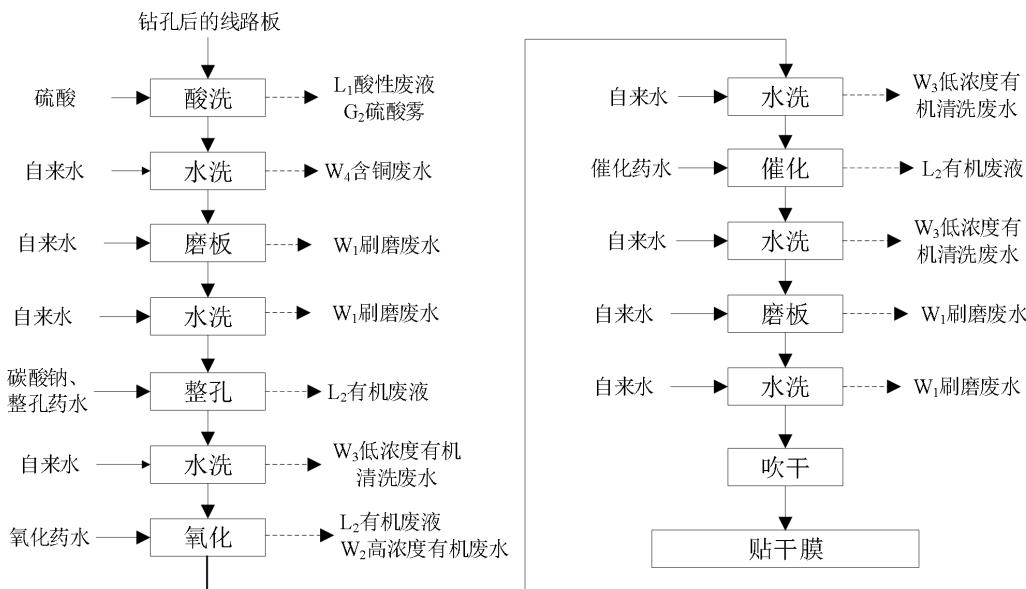


图 2-5 导电膜线工艺流程和产污环节图

(1) 酸洗、水洗：主要是去除线路板表面的氧化物，采用 3~5% 的稀硫酸溶液。此过程会产生硫酸雾 G2、酸性废液 L1，后续水洗有含铜废水 W4 产生。

(2) 磨板、水洗：清洁粗化板面提高线路湿膜和板面的结合力，磨痕宽度控制在 10-16mm，宽度需目视平行。再采用高压水洗方式将线路板清洗干净，此过程产生刷磨废水 W1。

(3) 整孔、水洗：由两种 (DM-101A、DM-101B) 浓缩液与蒸馏水或去离子水以及固体碳酸钠混合调配成的弱碱性 (pH 值为 10.5 ± 0.5) 溶液，在非金属表面沉积一层薄膜，同时促进氧化流程中 MnO_2 的沉积。之后进行 2 段逆流水洗。此过程产生有机废液 L2，后续水洗过程产生低浓度有机废水 W3。

(4) 氧化、水洗：在一种含高锰酸钠的中性盐溶液中，可选择性的在孔内非导体材料表面覆盖一层二氧化锰层 (在 pH 值为 5—7 的范围内，通过温度和沉浸时间进行成膜控制)。此过程产生有机废液 L2、高浓度有机废水 W2，后续水洗过程产生低浓度有机废水 W3。

(5) 催化、水洗：在一种有机单体化合物、乳化剂和有机多元酸的混合水溶液中。单体在酸性条件下通过与 MnO_2 薄膜反应，选择性地在树脂和玻

玻璃纤维上聚合为导电薄膜层，作为后序电镀的导电层。此过程产生有机废液 L₂，后续水洗过程产生低浓度有机废水 W₃。

(6) 清洁粗化板面提高线路湿膜和板面的结合力，磨痕宽度控制在 8-12mm，宽度需目视平行。再采用高压水洗方式将线路板清洗干净，此过程产生刷磨废水 W₁。

(7) 吹干：经水洗后的线路板先经海绵吸去表面水分，再经冷风吹干，后续进行热风吹干，进入贴干膜工序。

2.1.3 化学沉铜

将经过钻孔后的基板上各层线路，采用化学沉铜工艺使其将各个孔连接起来。主要目的是各层孔壁镀上铜层，使之导电。具体工艺流程见图 2-5.



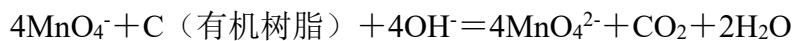
图 2-6 化学沉铜工艺流程和产污节点图

(1) 去毛刺、水洗：采用机械毛刷刷板的方式将孔内毛刺清除，再采用高压水洗方式将毛刺冲出，此过程产生刷磨废水 W₁。

(2) 膨松、水洗：加入膨松剂，使孔壁上的胶渣得以软化、膨松，并渗

入树脂聚合之后交联处，从而降低其链结的能量，使易于进行树脂溶解，之后进行 2 段逆流水洗。此过程产生有机废液 L2、高浓度有机废水 W2，后续水洗过程产生低浓度有机废水 W3。

(3) 去胶渣、水洗：除胶是利用高锰酸钾的强氧化性，在高温及强碱条件下，与树脂发生化学反应而分解钴污，发生的反应式为：

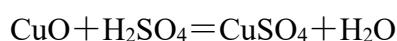
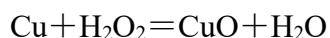
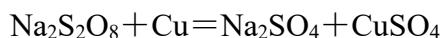


之后进行回收水洗，回收基板带出来的药水，同时防止带出药水过量降低中和药水寿命。去胶渣过程有有机废液 L2 和高浓度有机废水 W2 产生，后续水洗过程有低浓度有机废水 W3 产生。

(4) 预中和、水洗、中和、水洗：目的在于使用酸性还原剂将粘附在基板表面的高锰酸钾、二氧化锰等颗粒物冲击去除，包括预中和、中和两段，之后进行水洗。中和过程有硫酸雾 G2 和酸性废液 L1 产生，后续水洗过程有低浓度有机废水 W3 产生。

(5) 除油：基板的表面脱脂，使铜的表面氧化物、油污去除，促进表面对金属钯的吸附量，同时增加孔内壁湿润性，包括除油和后除油两段，之后进行 4 段逆流水洗。除油过程有硫酸雾 G2 和酸性废液 L1 产生，后续水洗过程有低浓度有机废水 W3 产生。

(6) 微蚀：微蚀的目的是为后续的化学镀铜提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。为了达到理想的效果，微蚀深度控制在 1~2.5 μm 。用双氧水、过硫酸钠/硫酸腐蚀线路板，使用硫酸（2~4%）和过硫酸钠（80~120g/L）溶液轻微溶蚀铜箔基板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷，使后续活化过程中与触媒有较佳密着性。操作温度在 26±4°C，操作时间为 1~2min，当槽中 Cu²⁺ 达 25g/L 时更换槽液。微蚀的反应方程式：



微蚀过程主要污染源包括硫酸雾 G2 和微蚀废液 L3，后续水洗过程有络

合铜废水 W5。

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

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

将线路板浸于胶体钯的酸性溶液 ($\text{Cl}^- > 3.2\text{N}$, $\text{Pd}^{2+} 600 \sim 1200\text{ppm}$) 中，此处的胶体钯溶液主要成分为 SnCl_2 、 PdCl_2 ，在活化溶液内 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 $5 \sim 6\text{min}$ ，当槽中 Cu^{2+} 达 1500ppm 以上时更换槽液，避免工件提出槽液后再重新浸入槽液。此过程有氯化氢 G5、酸性废液 L1 产生，后续水洗过程有络合铜废水 W5 产生。

(8) 速化：在化学沉铜前除去一部分在钯周围包围着的碱式锡酸盐化合物，使钯核完全露出来，增强胶体钯的活性，称这一处理为速化处理。 Pd 胶体吸附后必须去除 Sn ，使 Pd^{2+} 暴露，才能在化学沉铜过程中产生催化作用形成化学铜层。经过活化处理后，内层与铜的表面吸附的 Pd-Sn 胶体，经加速剂处理后内壁与铜环表面钯呈金属状态。一般情况下，当加速液中的铜含量达到 800ppm ，则需要及时更换，约一周更换槽液一次。操作温度在 $28 \pm 2^\circ\text{C}$ ，操作时间为 $3 \sim 4\text{min}$ 。此过程有酸性废液 L1 产生。

(9) 粗磨：水洗粗磨，微调沉铜线路板表面毛刺、披峰等，去除线路板表面杂质。此过程有含铜废水 W4 产生。

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

将线路板浸入含氢氧化钠 ($8 \sim 10\text{g/L}$)、甲醛 ($4 \sim 6\text{g/L}$)、EDTA ($0.115 \sim 0.135\text{M}$)，其中 Cu^{2+} : $1.8 \sim 2.2\text{g/L}$ 的溶液中，使线路板上覆上一层铜。操作

温度在 $40\pm2^{\circ}\text{C}$ ，操作时间为 21 分钟，翻槽频率为一周。

化学沉铜过程有甲醛废气 G4 和化学沉铜废液 L5 产生，后续水洗过程有络合铜废水 W5 产生。

2.1.4 全板电镀

整板电镀是在化学镀铜的基础上增加铜层的厚度和机械强度。具体工艺流程见下图。

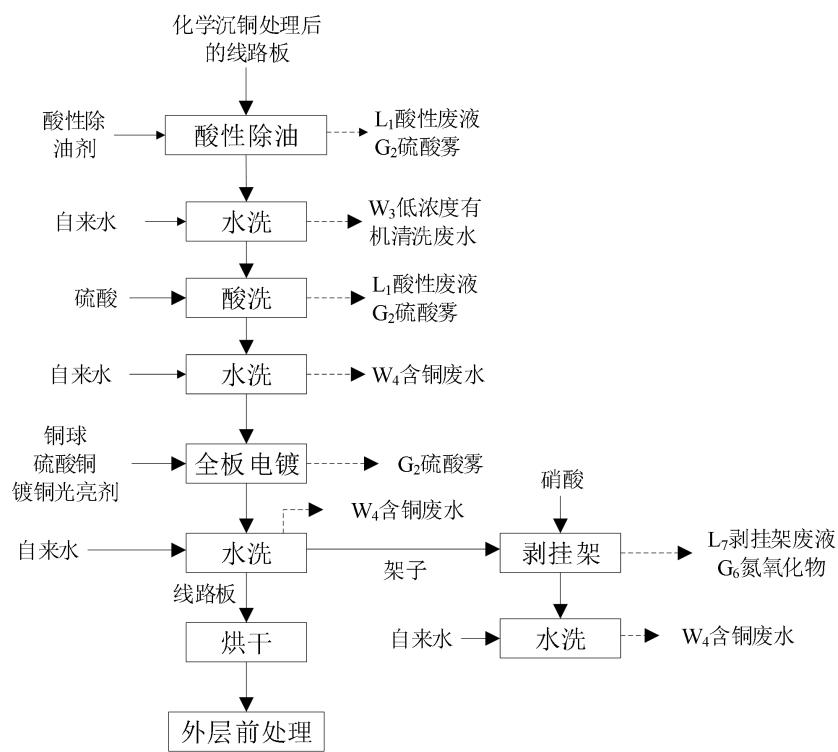
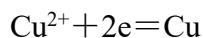


图 2-7 全板电镀工艺流程与产污节点图

(1) 除油/酸洗：使用硫酸与氧化铜反应，同时加入酸性除油剂清洁板面，避免将杂物带入铜缸，减少镀铜缸内溶液受污染的机会，延长铜缸寿命，并喷水洗剂热水洗。此过程会产生硫酸雾 G2、酸性废液 L1，后续水洗有低浓度有机废水 W3、含铜废水 W4 产生。

(2) 电镀铜（全板电镀）：电镀铜是以铜球作阳极， CuSO_4 ($65\sim75\text{g/L}$)，其中 Cu^{2+} : $12\sim17\text{g/L}$ 和 H_2SO_4 ($240\sim270\text{g/L}$) 作电解液，还有微量 HCl ($40\sim60\text{ppm}$) 和添加剂 ($1\sim4\text{mL/L}$)。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 $24\pm2^{\circ}\text{C}$ ，槽液不作更换，当生产面积超过 100 万平方英尺或使用时间达半年时将槽液送入硫酸铜处理区用活性炭吸附杂质，其余溶液继续回用生产线。镀铜主要化学反应式由以下

阴极化学反应式表示：



电镀铜之后进行水洗喷淋，并使用风刀将基板表面水吹干；全板电镀过程中有硫酸雾 G2 产生，后续水洗过程有含铜废水 W4 产生。

(3) 剥挂架：用 20% 的硝酸将电镀过程中镀析在电镀夹具上的金属铜予以剥除，以免影响电镀效率。剥挂架过程中有氮氧化物 G6、剥挂架废液 L7 产生，后续水洗过程有含铜废水 W4 产生。

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

接着进入外层前处理工序。

2.1.5 外层前处理

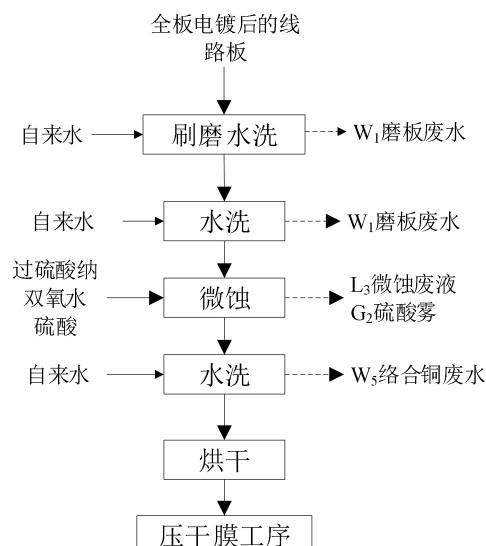


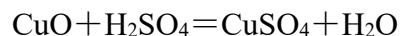
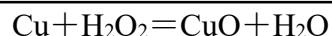
图 2-8 外层前处理工艺流程与产污节点图

(1) 刷磨、水洗：铜箔表面清洁，该过程产生刷磨废水 W1。

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

微蚀反应方程式：





微蚀过程主要有硫酸雾 G2 和微蚀废液 L3 产生，后续水洗过程产生络合铜废水 W5。

烘干线路板表面水分后进入压干膜工序。

2.1.6 外层线路

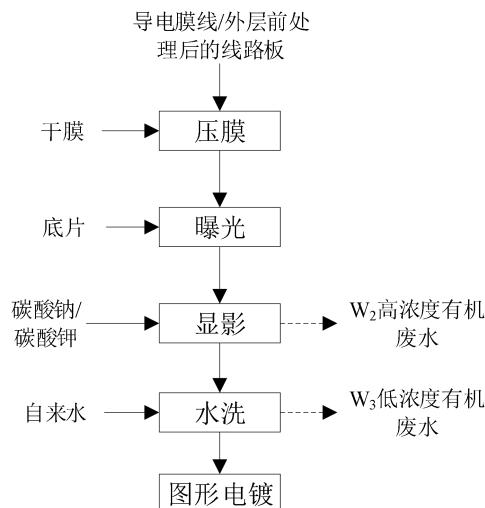


图 2-8 外层线路工艺流程与产污节点图

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

(2) 曝光：利用底片成像原理，曝光机产生 UV 光，使铜箔基板上的膜发生聚合反应生成不溶弱碱的抗腐蚀膜层，不要的部分被底片遮住，不发生光聚合反应，可在后续工艺中被弱碱去除。曝光过程使用的底片委外加工制成。

(3) 显影：利用 0.8~1.2% Na_2CO_3 或碳酸钾弱碱将干膜中未聚合的单体溶解，聚合的部分保留在铜面上，露出所需要蚀刻掉的铜面。显影过程会产生高浓度有机废水 W2，显影之后进行多级逆流水洗，水洗过程有低浓度有机废水 W3 产生。接着进入图形电镀环节。

2.1.7 图形电镀

图形电镀的作用是在基板外层表面线路上镀上铜和保护层锡，工艺流程图见下图。

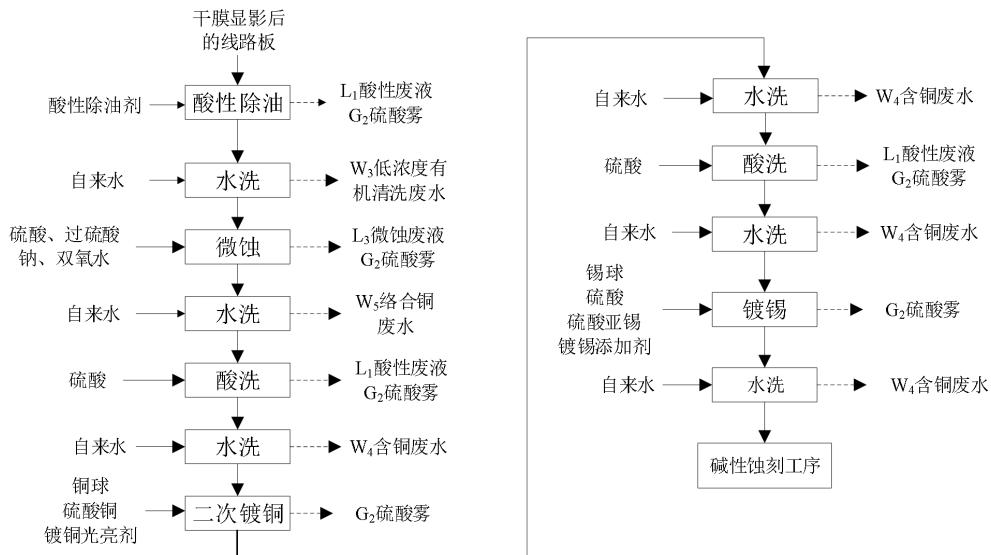
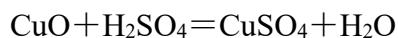
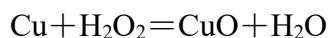
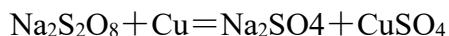


图 2-9 图形电镀工艺流程与产污节点图

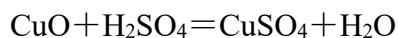
(1) 酸性除油、水洗：除去铜表面的油脂，清洗铜表面，加入酸性除油剂进行清洗，之后进行喷淋水洗、热水洗等两段水洗。有硫酸雾 G2、酸性废液 L1 产生，后续水洗过程有低浓度有机废水 W3 产生。

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



微蚀过程主要有硫酸雾 G2 和微蚀废液 L3 产生，后续水洗过程产生络合铜废水 W5。

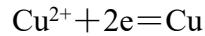
(3) 酸洗、水洗：进一步用硫酸去除铜板表面的氧化铜，反应式为：



酸洗后进入镀铜工序。酸洗过程有硫酸雾 G2 和酸性废液 L1 产生，后续水洗过程有含铜废水 W4 产生。

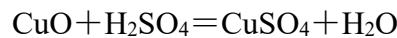
(4) 二次镀铜、水洗：二次镀铜是以铜球作阳极， $\text{CuSO}_4(200\text{g/L})$ 和

H₂SO₄(98%)作电解液。二次镀铜不仅使通孔内的铜层加厚，同时也可使热压在外表面的铜箔加厚，操作温度 24±2°C。镀铜主要化学反应式由以下阴极化学反应式表示：



二次镀铜之后进行水洗喷淋，此过程有硫酸雾 G2 产生，后续水洗过程有含铜废水 W4 产生。

(5) 酸洗、水洗：进一步用硫酸去除铜板表面的氧化铜，反应式为：



酸洗后进入镀锡工序。此过程有硫酸雾 G2、酸性废液 L1 和含铜废水 W4 产生。

(6) 镀锡、水洗：在线路板表面镀锡保护层，以便在“蚀刻”工序中起保护电路的作用。镀液的主要成份是硫酸亚锡和硫酸。在直流电的作用下，阴阳极发生电解反应，阳极锡失去电子变成 Sn²⁺溶于溶液中，阴极 Sn²⁺获得电子还原成 Sn，反应式如下：



电镀锡过程有硫酸雾 G2 产生，镀锡后进行 3 段逆流水洗，有含铜废水 W4 产生。

接着进入碱性蚀刻工序。

2.1.8 外层碱性蚀刻

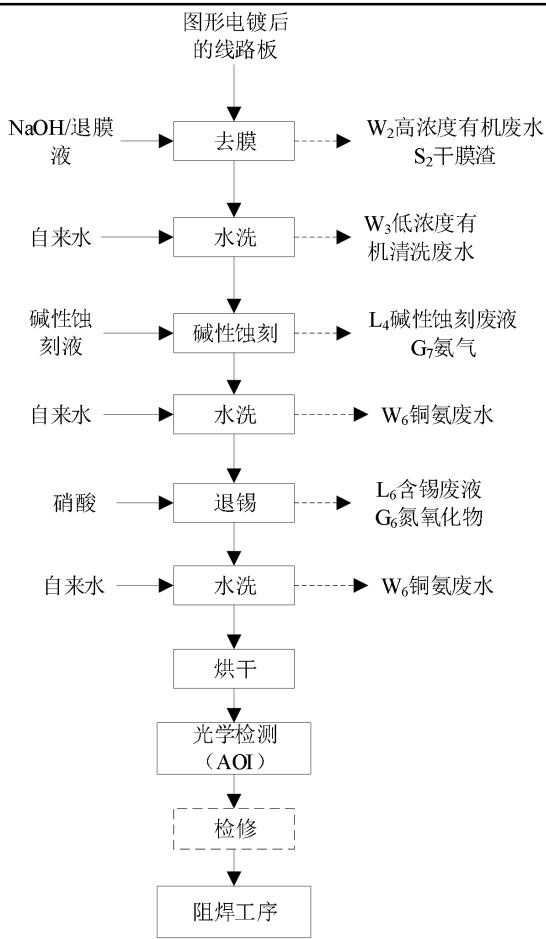
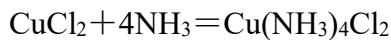


图 2-10 外层碱性蚀刻工艺流程与产污节点图

(1) 去膜、水洗：利用干膜溶于强碱的特性，用 2~3%NaOH 溶液或退膜液将基板上的干膜去掉，从而完成线路制作，去膜过程有高浓度有机废水 W2 和干膜渣 S2 产生，后续清洗过程有低浓度有机废水 W3 产生。

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

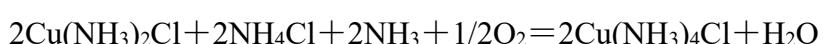
碱性蚀刻是在氯化铜溶液中加入氨水，发生络合反应：



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



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



在蚀刻时，应不断补加氨水和氯化铵。

此过程有氨气 G7、碱性蚀刻废液 L4 产生，后续清洗过程有铜氨废水 W6 产生。

(3) 退锡、水洗：采用硝酸，将铜线路表面的保护锡层剥离，露出铜层的线路，之后进行逆流水洗，并使用风刀将基板表面水吹干。有含锡废液 L6、硝酸雾挥发的氮氧化物 G6、铜氨废水 W6 产生。本项目采用先进的退锡工序，能有效减少含锡废液的产生，回收锡泥。

(4) 烘干：采用精密热风烤箱将水洗后的板面烘干，产生的水蒸气直接排放。

(5) 光学检测、检修：烘干后线路板进入光学检测进行检测，视情况进入修补线。

接着转入阻焊工序。

2.1.9 阻焊前处理

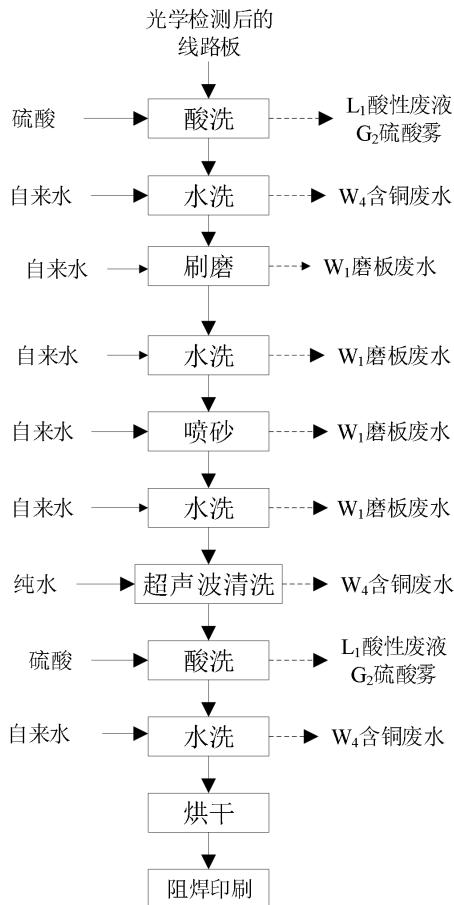
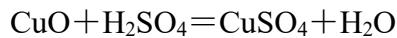


图 2-11 阻焊前处理工艺流程与产污节点图

- (1) 酸洗、水洗：用硫酸去除铜板表面的氧化铜酸洗过程有硫酸雾 G2 和酸性废液 L1 产生，后续水洗过程有含铜废水 W4 产生。
- (2) 刷磨、水洗：采用机械毛刷刷板的方式以达到清洁和粗糙铜面的作用，之后进行高压水洗，并采用风力将基板表面水吹干。有磨板废水 W1 产生。
- (3) 喷砂、水洗：采用金刚砂研磨铜面，使之粗化。有磨板废水 W1 产生。
- (4) 超声波水洗：清洗板面及孔内多余的金刚砂，此过程有含铜废水 W4 产生。

(5) 酸洗、水洗：进一步用硫酸去除铜板表面的氧化铜，反应式为：



酸洗过程有硫酸雾 G2 和酸性废液 L1 产生，后续水洗过程有含铜废水 W4 产生。

2.1.10 阻焊印刷、文字丝印

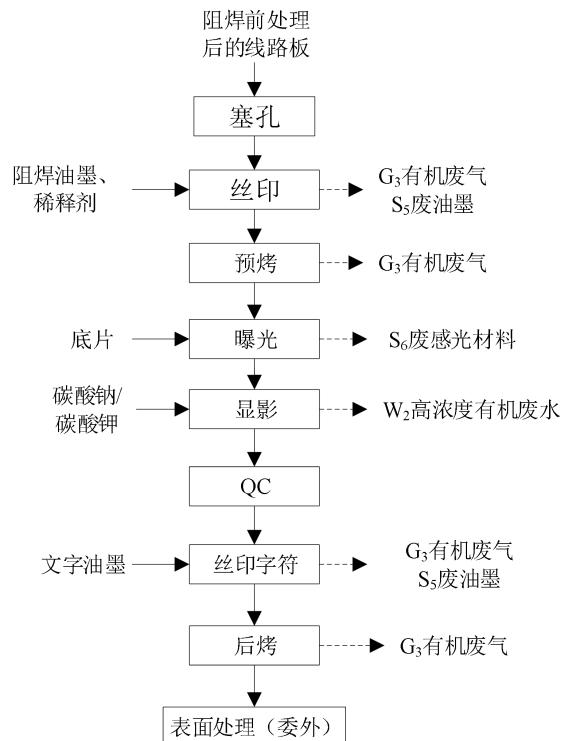


图 2-10 阻焊印刷、文字丝印工艺流程与产污节点图

- (1) 塞孔：对线路板上堵塞的孔和槽进行疏通，保证线路板上孔槽通畅。
- (2) 丝印：采用丝网印刷的方式将防焊油墨披覆在板面上。丝网清洗采

取人工用白布沾防洗网水对丝网进行擦洗。此过程有有机废气 G3、废油墨 S5 产生。

(3) 预烤：进入阻焊预烤隧道炉以电加热（约 150℃）完成固化。该工序会产生一定量的有机废气 G3。

(4) 曝光：利用底片成像原理，曝光时利用 UV 光将绿漆中感光单体物质聚合，从而形成不溶于弱碱的图形，未曝光部分可在后续工艺中被弱碱去除。此过程有废感光材料 S6 产生。

(5) 显影：采用 0.8%~1.2%Na₂CO₃ 或碳酸钾弱碱将湿膜/干膜中未聚合的单体溶解，聚合的部分保留在铜面上，从而露出所需要蚀刻掉的铜面：此过程有高浓度有机废水 W2 和低浓度有机废水 W3 产生。

(6) QC：显影后的线路板进行质检。

(7) 丝印字符：在阻焊层上另外有一层丝网印刷面，将客户所需的文字、商标或零件符号，以丝网印刷的方式印在板面上。丝网清洗采取人工用白布沾防洗网水对丝网进行擦洗。该过程有有机废气 G3 和废油墨 S5 产生。

(8) 后烤：通过文字后烤隧道炉使油墨以电加热（约 150℃）完成固化。增加表面油墨硬度及结合力，有有机废气 G3 产生。

2.1.11 外形加工

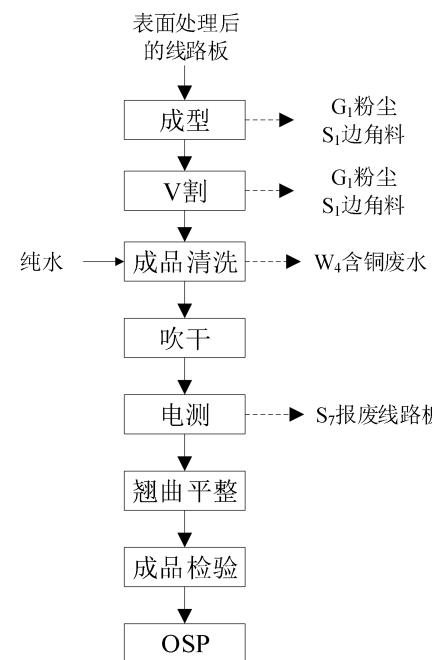


图 2-11 成品外形加工工艺流程与产污节点图

- (1) 成型：将电路板以 CNC 成型机切割成客户所需的外型尺寸，切割时用插梢透过先前钻出的定位孔，将电路板固定于床台或模具上成型。该过程有少量边角料 S1、粉尘 G1 产生。
- (2) V 割：对于多连片成型的电路都需要做 V-CUT，做折断线以方便客户插件后分割拆解。该过程有少量边角料 S1、粉尘 G1 产生。
- (3) 成品清洗、吹干：将电路板上的粉屑及表面的离子污染物通过一系列清洗环节洗净，并采用风力将基板表面水吹干。该过程有含铜废水 W4 产生。
- (4) 电测：在需要测试的导线两端，通过读取电容、电阻值等手段，判定线路板的电气功能是否符合设计要求，不符合要求的作为固废处理。此工序有报废电路板 S7 产生。
- (5) 翘曲平整：使用压板机将线路板整平。
- (6) 成品检验：对线路板进行最终品质检测。

2.1.12 OSP 线

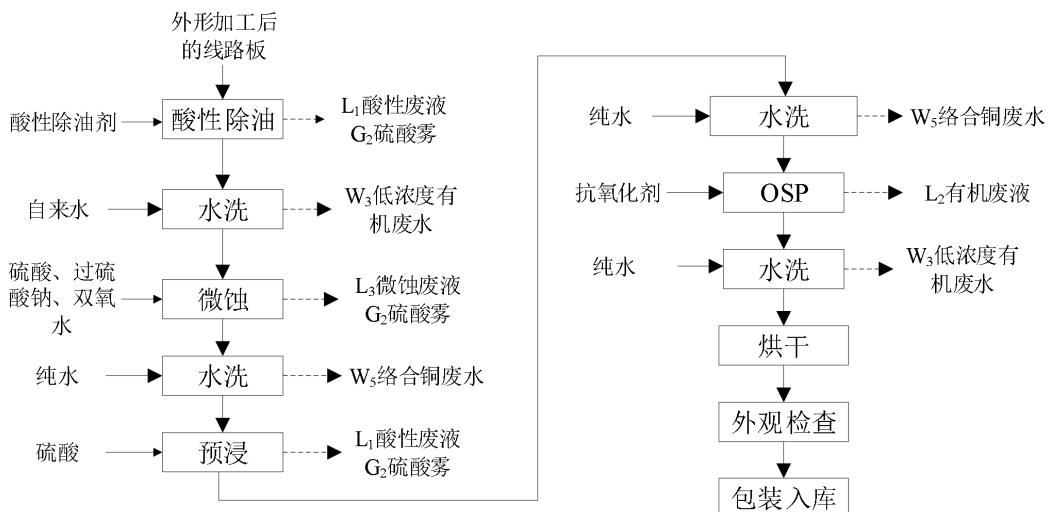


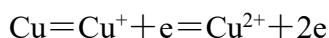
图 2-12 OSP 工艺流程与产污节点图

(1) 除油、微蚀、预浸：先采用酸性除油剂进行表面清洁，去除铜面氧化物，经水洗后，采用硫酸、过硫酸钠、双氧水微蚀铜表面。经过硫酸预浸后，进行 OSP。除油、微蚀、预浸过程中有低浓度有机废水 W3、络合铜废水 W5、硫酸雾 G2、酸性废液 L1、微蚀废液 L3 产生。

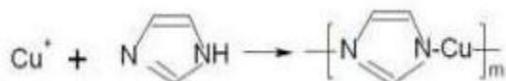
(2) OSP：主要为铜面上长成一层有机铜钝化物的皮膜，以保护铜面在

储存、运输过程中不氧化，同时增加铜面的焊锡性，反应方程式如下：

1) 金属铜在 OSP 工作液中会被溶出微量铜离子：



2) Cu^+ 将与 OSP 中的有效成分迅速反应生成有机铜钝化物：



3) 有机铜钝化物形成后，在铜上面逐步成长，增厚成膜。

(3) 烘干：主要是烘干线路板内水分，保证其包装前干燥度，降低后续插件品质异常的风险。

(4) 外观检查：对线路板外观进行检查。

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

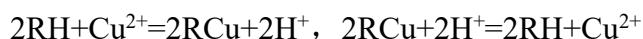
2.1.13 碱性蚀刻液再生

碱性蚀刻废液中含有大量的铜离子、氯离子、氨离子，属于有毒有害危险废物。根据 PCB 行业通用参数，碱性蚀刻废液的成分为：铜离子约 140g/L、比重约 1.2、pH8.5~8.8、氨氮 60~80g/L、氯离子 190~220g/L 以及其它极少量添加剂（如硫脲、碳酸氢铵等）。从组成来看，碱性蚀刻废液属于含铜的氨-氯化铵体系，铜离子在氨溶液中形成多种稳定的配位化合物 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_n^{2+}$ ， $n=1\sim 4$ ，其中占绝对优势的化合物为 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ ，亚铜离子则为 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{+}$ 。碱性蚀刻液中铜离子随着反应时间的推移，浓度越来越大，且逐渐趋于饱和，当腐蚀的铜离子达到一定浓度时，碱性蚀刻液蚀刻速率将降低，从而成为碱性蚀刻废液。项目设有 1 套碱性蚀刻回收系统；碱性蚀刻废液经萃取电解后回收铜，本项目碱性蚀刻废液年产生量约 50t。拟采用“萃取-反萃-电解再生”闭路循环工艺对碱性蚀刻废液进行铜回收、蚀刻液再生处理，产生标准阴极铜。其工作原理为：碱性蚀刻废液再生与铜回收主要基于溶剂萃取、直流电积等方法，即首先用萃取剂从碱性蚀刻废液中萃取一定量的铜，萃余液通过

加入少量氯化铵、氨水来调节再生液的组成，再加入加速剂硫脲、缓冲剂碳酸氢铵、护岸剂磷酸二氢铵等添加剂后即可得碱性再生液；载铜有机相用硫酸溶液进行反萃，得到纯净的硫酸铜溶液，采用常规直流铜电积技术，即可回收金属铜。

本项目碱性蚀刻废液使用以 260# 磺化煤油为溶剂的含有吸附铜的酮肟基团的有机类萃取剂，其中磺化煤油萃取剂体积比为 3：1，磺化煤油为煤油磺化而成，蒸发速度均匀而缓慢，芳香烃含量较少。受热不易氧化、低硫、毒性很小，安全性较高。闪点≥65°C；基本不挥发 (<1mg/100mL)。

萃取反应原理如下：



RH 代表萃取剂 R 代表萃取基

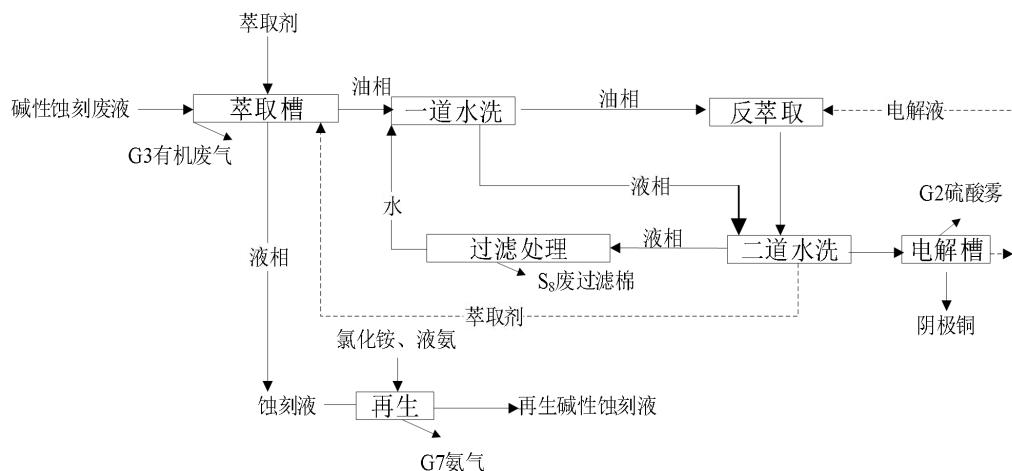


图 2-13 碱性蚀刻液再生工艺流程与产污节点图

(1) 萃取

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

工艺过程包括下面三个步骤：



萃取主要反应： $2\text{RH} + \text{Cu}^{2+} = \text{CuR}_2 + 2\text{H}^+$ (RH 表示萃取剂)；

(2) 反萃

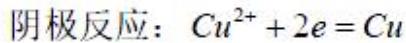
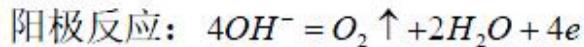
用含H₂SO₄的硫酸铜电积后液与经过洗涤的负载萃取剂充分接触，使铜从萃取剂（油相）中转入水相中，同时卸载后的萃取剂恢复萃取功能。反萃相比A/O为AB，其工艺过程与萃取一样，包括下面三个步骤：



反萃主要反应：CuR₂+H₂SO₄=CuSO₄+2RH（RH表示萃取剂）。

（3）硫酸铜电积

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



（4）洗水的循环处理

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

制两道水洗的酸碱度，使它们在循环的过程中发生酸碱中和反应，提高洗涤效果。洗水循环设备示意图见下图。

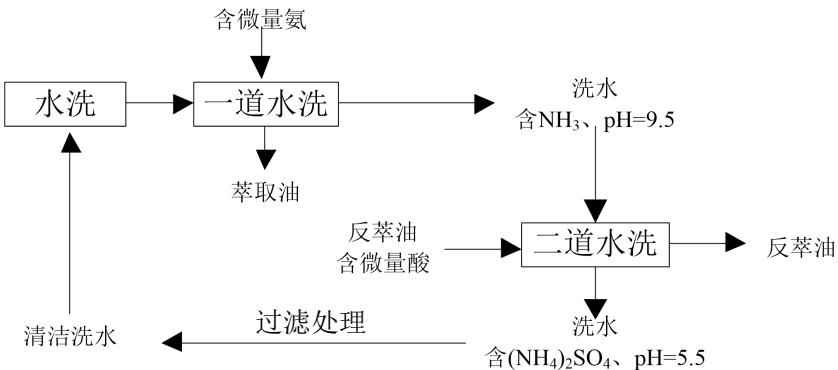


图 2-14 洗水循环工艺流程图

通常系统正常运行时，两道水洗的pH值均能保持在工艺要求的范围内，不需要对洗水的pH值进行调节。二道水洗后的洗水通过棉芯过滤器去除杂质，所得清洁洗水返回一道水洗循环使用；富铜油相清洗工序废水需定期更换产生的高氨氮废水，该股高氨氮废水排入络合废水处理系统处理。

（5）萃余蚀刻液再生

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

(6) 再生液的调配

从蚀刻液物料损耗角度看，蚀刻生产线存在着许多不可控因素，如线路板的类型、板的传送速度、抽风速度等，蚀刻液组份的损耗量会在一定的范围内波动，因此在再生液的调配过程中，为了达到蚀刻组份的精确控制，每次均需对再生液的 Cu^{2+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 等离子以及pH值进行化验，根据化验结果确定所需添加的氨、氯化铵的量，使蚀刻液的蚀刻性能达到最优。其调配流程图见图2-15。

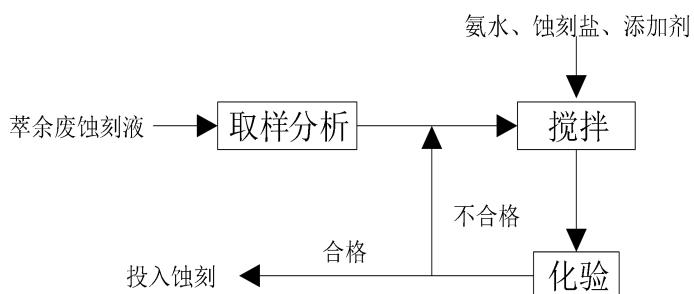


图 2-15 碱性蚀刻液再生工艺

由于碱性蚀刻液回用次数增加到一定次数后，碱性蚀刻效率会降低，因此需定期更换碱性蚀刻液，更换量约为3t/a，作为危废处理。碱性蚀刻废液萃取产生少量挥发性有机物，电解工序产生硫酸雾，再生工序产生氨，氨气经槽侧吸风罩收集，经酸液洗涤塔处理后由25m高排气筒排放。项目产生的废水主要为含铜废水。

2.1.14 含锡废液回收工艺

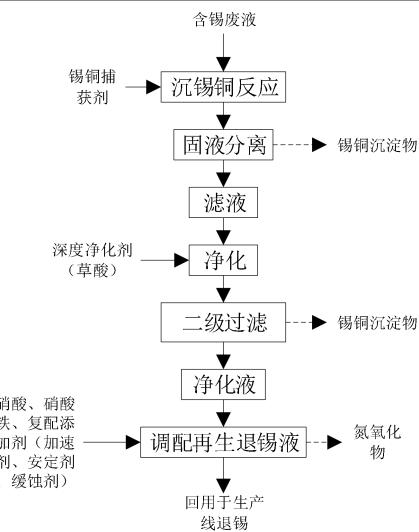


图 2-16 含锡废液回收工艺流程与产污节点图

含锡废液再生原理是利用铜锡离子定向捕获剂将铜锡从废液中分离出来，重金属捕集剂是一种水溶性的能与多种重金属形成稳定不溶物的螯合物。利用重金属捕剂集与铜离子结合成更稳定的螯合物，形成沉淀去除。DTCR 在 pH 为 7, DTCR/FeCl₃ 为 14, 搅拌时间为 40min 条件下，铜的去除率高达 99.8%，不受共存络合物的影响。

分离出的氢氧化锡铜复合沉淀物含锡 25%-30%，以含锡 25%推算，年退除 1kg 金属锡，产出氢氧化锡铜复合沉淀物 4kg，过滤液再加深度净化剂（草酸）净化退锡废液中失效的添加剂，二次过滤后，滤渣与氢氧化锡铜复合沉淀物一起打包外售有资质回收单位。滤液补加硝酸、硝酸铁以及添加剂（起到加速、安定、缓蚀等作用）调配成再生退锡液回用到 PCB 生产线使用。复配退锡液会产生一定量的氮氧化物 G6。产生的氮氧化物经集气罩收集进入碱液喷淋塔处理后经 25m 排气筒排放。含锡废液经沉锡铜反应、深度净化后会产生一定的锡铜沉淀物 S14，经危险废物暂存间暂存，外卖有资质的回收单位进行处理。

2.2 主要产污环节分析

废水、废气和固体废物的概况汇总成表 2-17。

表 2-17 污染源概况

分类	代号	内容	产生工序
废水 (W)	W1	磨板废水	线路板刷磨、磨边清洗等产生的废水。
	W2	高浓度有机废水	曝光显影、退膜、膨松、除胶渣等工序一级清洗废水

		W3	低浓度有机废水	曝光显影、退膜、膨松、除胶渣等工序二级清洗废水；除油、抗氧化清洗废水
		W4	含铜废水	电镀铜、酸洗、碱洗、镀铜、镀锡、速化、剥挂架等工序清洗废水
		W5	络合铜废水	微蚀、预浸、活化、化学沉铜等清洗废水，含 EDTA 等络合物
		W6	铜氨废水	碱性蚀刻、退锡清洗废水
废气 (G)	G1	粉尘	裁切磨边、钻孔、成型切割等产生	
	G2	硫酸雾	硫酸酸洗、除油、微蚀等工序产生	
	G3	有机废气	影像转移中烘板、丝网印刷、预烤等工序	
	G4	甲醛废气	化学沉铜	
	G5	氯化氢	活化	
	G6	NO _x	剥挂架、退锡	
	G7	氨气	碱性蚀刻、碱性蚀刻液回收	
固体废物 (S)	S1	边角料	裁切、磨边处理、钻孔、成型切割等	
	S2	干膜渣	去膜工序	
	S3	废纸底板	钻孔	
	S4	废铝板	钻孔	
	S5	废油墨	阻焊及字符丝印	
	S6	废感光材料	使用底片工序	
	S7	报废线路板	检验	
	S8	废过滤棉	碱性蚀刻液回收	
	S9	一般性废包装材料	覆铜板等外包装	
	S10	废危化品包装容器	危化品等外包装	
	S11	含铜粉尘	废气处理	
	S12	废活性炭	废气处理	
	S13	废矿物油	维修	
	S14	锡铜沉淀物	含锡废液回收	
废槽液 (L)	L1	酸性废液	除油、酸洗、预浸、中和、活化、速化工序	
	L2	有机废液	蓬松、去胶渣、抗氧化等工序	
	L3	微蚀废液	微蚀	
	L4	碱性蚀刻废液	碱性蚀刻	
	L5	化学沉铜废液	化学沉铜	
	L6	含锡废液	退锡、电镀锡	
	L7	剥挂架废液	剥挂架	
与项目有关的原有环境污染防治问题	<p>1、与本项目有关的原有环境污染问题</p> <p>本项目租赁汨罗 PCB 产业园已建标准厂房进行生产，根据现场踏勘，项目所在车间无现有环境遗留问题。</p>			

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状	<p>建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等):</p> <p>一、环境空气质量现状调查与评价</p> <p>根据 2022 年汨罗市空气质量现状的数据,测点位置为岳阳市生态环境局汨罗分局,2022 年本项目所在区域环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度和 CO95 百分位数日平均质量浓度、O₃ 90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准,因此,项目所在区域为环境空气质量达标区。</p> <p>同时根据引用的环境空气质量现状监测结果, HCl、TVOC、甲醛、硫酸雾、氨监测浓度均满足《环境影响评价技术导则大气环境》(H2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值, NO_x、TSP 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改清单中二级标准。</p> <p>项目所在区域环境空气质量现状情况详见大气专项评价中的内容。</p> <p>二、地表水环境质量现状</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》中规定:引用与建设项目距离近的有效数据,包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据,所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据,生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论。</p> <p>根据 2021 年 1 月~2021 年 12 月的《汨罗市环境质量月报》,2021 年全市地表水水质均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2022) 表 1 中 II、III 类水质标准要求,其中窑州断面能达到 II 类水质标准要求,新市断面均能达到 III 类水质标准要求。</p> <p>本评价收集了汨罗市环境保护监测站 2021 年 1-12 月全年对汨罗江窑洲断面、南渡断面常规监测断面监测数据和湖南谱实检测技术有限公司于 2021 年 8 月 27 日至 2021 年 8 月 29 日对汨罗江李家河入河口下游 1000m 断面地表水环境质量现状监测结果。</p>
----------	---

表 3-1 监测点位基本信息

监测点名称	布点位置	监测时段	监测因子
引用点位 W1	窑洲断面	2021 年 1 月~12 月	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石 油类、硫酸盐、铜、铅、镉、砷、 汞、粪大肠菌群
引用点位 W2	南渡断面	2021 年 1 月~12 月	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石 油类、铜、铅、镉、砷、汞
引用点位 W3	李家河入河口下游 1000m	2021 年 8 月 27~29 日	PH、铜、铅、锌、砷、镉、六价铬、 Ni

引用监测结果统计见表 3-2。

表 3-2 引用数据统计 单位 mg/L (pH 除外)

采样 地点	检测项目	浓度范围	标准指数	标准值	是否达标
窑洲 断面 W1	pH (无量纲)	7.15-7.24	0.075-0.12	6~9	是
	化学需氧量	9-14	0.45-0.7	20	是
	五日生化需氧量	2.2-2.5	0.55-0.63	4	是
	氨氮	0.20-0.33	0.20-0.33	1.0	是
	石油类	ND	/	0.05	是
	粪大肠菌群(个/L)	2800-4347	0.28-0.43	10000	是
	总磷	0.06-0.10	0.3-0.5	0.2 (湖、 库 0.05)	是
	硫酸盐	12-18	0.05-0.07	250	是
	铜	ND	/	1.0	是
	铅	ND	/	0.05	是
	镉	ND	/	0.005	是
	砷	ND	/	0.05	是
	汞	ND	/	0.0001	是
南渡 断面 W2	pH (无量纲)	6-7	0-1	6~9	是
	化学需氧量	2-10	0.1-0.5	20	是
	五日生化需氧量	0.2-1.8	0.05-0.45	4	是
	氨氮	0.20-0.63	0.20-0.63	1.0	是
	石油类	0.005-0.01	0.1-0.4	0.05	是
	总磷	0.07-0.11	0.33-0.56	0.2 (湖、 库 0.05)	是
	铜	0.002-0.008	0.002-0.008	1.0	是
	铅	0.00004-0.001	0.0008-0.02	0.05	是
	镉	0.00002-0.000 05	0.004-0.01	0.005	是
	砷	0.0018-0.038	0.036-0.076	0.05	是
	汞	0.000005-0.00 002	0.05-0.2	0.0001	是

李家河入河口下游1000m W3	pH (无量纲)	7.7-7.8	0.35-0.4	6-9	是
	铜	<0.05	/	1.0	是
	铅	<0.01	/	0.05	是
	锌	<0.05	/	1.0	是
	Ni	<0.007	/	0.02	是
	砷	<0.0003	/	0.05	是
	镉	<0.001	/	0.005	是
	六价铬	<0.004	/	0.05	是

由上表可见，汨罗江南渡断面、窑州断面和李家河入河口下游 1000m 断面指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

三、声环境质量现状

本项目厂界外周边 50 米范围内无声环境保护目标，距离厂区最近的声环境保护目标为东南侧 244 米处的安置区。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》和生态环境部环境工程评估中心 2021 年 10 月 20 日发布的《内容、格式及编制技术指南常见问题解答》第五条相关规定，本项目无需开展声环境质量现状监测。

环境 保护 目标	本项目位于湖南省岳阳市汨罗高新技术产业开发区新市片区，建设项目大气环境敏感点详见大气专项评价，风险环境敏感点详见风险专项评价，其他周边敏感点如下表所示。					
	环境要素	环境敏感点	方位	厂界最近距离(m)	功能规模	环境保护区域标准
	声环境	厂界外 50 米范围内无声环境保护目标			《声环境质量标准》GB3096-2008，2 类	
	地表水环境	汨罗江	北面	564	农灌、渔业用水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)， III类标准
	地下水环境	本项目厂界 500m 范围内无地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。				
	生态环境	项目所在地四周植被			水土保持、保护生态系统的稳定性	

污染 物排 放控 制标 准	(1) 废水：项目生活污水执行“汨罗市城市污水处理厂设计进水水质”和《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中三级标准。生产废水达到PCB产业园污水处理厂设计接管标准后进入PCB产业园污水处理厂处理，处理后的出水执行《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)的间接排放标准及汨罗城市污水处理厂进水水质标准的较严值。				
	表 3-4 生活污水排放标准限值				
	序号	污染物项目	GB8978-1996	汨罗市城市污水处理厂设计进水水质	本项目生活污水排放标准限值
	1	PH	6-9	6-9	6-9mg/L
	2	悬浮物	400mg/L	180mg/L	180mg/L
	3	五日生化需氧量	300mg/L	160mg/L	160mg/L
	4	化学需氧量	500mg/L	320mg/L	320mg/L
	5	氨氮	/	25mg/L	25mg/L
	6	动植物油	100mg/L	/	100mg/L
	7	总磷	/	3mg/L	3mg/L
表 3-5 园区 PCB 产业园污水处理厂接管水质 单位: mg/L pH 无量纲					
序号	水质种类	COD	Cu ²⁺	NH ₃ -N	
1	一般清洗水	≤100	≤50	/	
2	油墨有机废水	≤6000	≤60	≤40	
3	综合废水	≤500	≤40	≤32	
表 3-6 经 PCB 产业园污水处理厂处理后尾水排放标准 单位: mg/L pH 无量纲					
序号	污染物指标	单位	《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)的间接排放标准(mg/L)	汨罗市城市污水处理厂设计进水水质要求(mg/L)	最高允许排放浓度(mg/L)
1	CODcr	mg/L	500	320	320
2	SS	mg/L	400	180	180
3	氨氮	mg/L	45	25	25
4	pH 值	无量纲	6.0-9.0	/	6.0-9.0
5	总铜	mg/L	2.0	/	2.0
(2) 废气：根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019)规定：电子工业排污单位污染控制项目依据 GB 16297 确定，待《电子工业污染物排放标准》发布实施后，从其规定。地方污染物排放标准有更严要求的，					

从其规定。目前《电子工业污染物排放标准》暂未发布实施，且项目所在湖南省尚无地方污染物排放标准，故本项目废气污染控制项目依据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）确定。

项目废气污染物氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、甲醛、颗粒物、挥发性有机物（以非甲烷总烃计）等执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准及无组织排放限值要求（粉尘仅执行无组织排放限值要求）；厂区无组织排放监控点非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录A表A.1排放限值要求。碱性废气污染物氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2排放标准值和表1新扩改建项目二级厂界标准值。

表 3-7 （GB16297-1996） 大气污染物综合排放标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒高度 (m)	二级	监控点	浓度 mg/m ³
颗粒物	120	25	14.45	周界外浓度 最高点	1.0
氮氧化物	240	25	2.85		0.12
硫酸雾	45	25	5.7		1.2
氯化氢	100	25	0.915		0.2
甲醛	25	25	0.915		0.2
非甲烷总烃	120	25	35		4.0

表 3-8 （GB14554-1993） 恶臭污染物排放标准

污染物	排气筒高度 (m)	排放量 (kg/h)	无组织排放监控浓度限值	
			监控点	二级新改扩建 (mg/m ³)
氨	25	14	厂界标准值	1.5

表 3-9 （GB37822-2019） 厂区内 VOCs 无组织排放限值 单位：mg/m³

污染物	排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃	10	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	30	监控点处任意一次浓度值	

(3) 噪声：施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准。

表 3-10 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB (A)

声环境功能类别	时段	昼间	夜间

《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	70	55
--------------------------------	----	----

表 3-11 工业企业厂界环境噪声排放标准（摘要） 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
3类	65	55

(4) 固体废物：一般固体废物贮存参照执行《一般固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

根据国家主要污染物排放总量控制技术规范要求及本项目污染物排放特点，项目生产废水经 PCB 产业园污水处理厂处理后排入汨罗市城市污水处理厂，生活污水经处理后排入汨罗市城市污水处理厂；需申请水总量控制指标；本项目废气主要为氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、甲醛、颗粒物、氨、挥发性有机物，氮氧化物、挥发性有机物在国家总量指标控制因素中，因此，本项目需申请气总量控制指标。本项目总量控制指标建议如下：

污染物	本项目排放量 (t/a)	总量控制指标建议 (t/a)
VOCs	4.874	4.9
NOx	0.424	0.5
CODcr	7.69	7.7
氨氮	0.769	0.8

注：CODcr、氨氮按污水排入地表水执行标准，即《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准计算。

本项目排污总量指标通过排污权交易获得，大气污染物总量和水污染物总量可从区域气型和水型污染企业减排总量调剂解决。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>本项目施工期仅有设备安装，不新建建筑物，仅少量施工期噪声、生活垃圾和生活污水产生。施工期生活污水经化粪池处理后排入汨罗市城市污水处理厂；生活垃圾交由环卫部门处理；噪声应按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行控制，应合理安排施工时间，尽量避免高噪声设备同时施工，应限制夜间高噪声设备的施工时间，在夜间10点至次日早上6点禁止施工。</p>
运营期环境保护措施	<p>一、废气</p> <p>本项目废气主要有G1（粉尘）、G2（硫酸雾）、G3（有机废气，表征为非甲烷总烃）、G4（甲醛废气）、G5（氯化氢）、G6（氮氧化物）、G7（氨气）等。</p> <p>项目位于环境质量为达标区，评价范围内无一类区，根据估算模式判定本项目大气评价等级为二级。</p> <p>①正常工况下，排放的大气污染物贡献值较小，最大占标率为无组织排放硫酸雾 $5.69\% < 10\%$，且根据评价区的环境质量现状监测结果可知，区域大气环境质量较好。因此，项目正常情况排放的大气污染物对大气环境影响可接受，项目大气污染物排放方案可行。</p> <p>②项目环境影响符合环境功能区划。</p> <p>③项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，且厂界外大气污染物短期贡献浓度不超过环境质量浓度限值，所以本项目不需要设置大气环境防护距离。</p> <p>项目废气产生及排放情况、大气预测等详见大气专章。</p>

	<p>二、废水</p> <p>1、废水排放源强</p> <p>(1) 生产废水</p> <p>根据汨罗市 PCB 产业园污水处理厂接收废水分类及水质要求，结合《印制电路板废水治理工程技术规范》(HJ 2058-2018) 生产废水划分原则以及项目不同废水来源和水质类别，将本项目生产废水分为四个大类，废水分类分管进入汨罗 PCB 产业园污水处理厂，项目废水分类分别为：一般清洗废水(W1 磨板废水)、综合废水(包括 W5 络合铜废水和 W4 含铜废水)，高氨氮废水(W6 铜氨废水)，油墨有机废水(包含 W2 高浓度有机废水和 W3 低浓度有机废水)。项目生产废水分类及对应的废水产生环节和对应《印制电路板废水治理工程技术规范》中废水分类情况详见表 2-8。生产过程产生的废液浓度很高，废液的污染分析在“固体废物”中分析。</p> <p>参考《印制电路板废水治理工程技术规范》(HJ 2058-2018) 及类比目前印制电路板行业对废水污染物主要考核指标的要求，并结合本项目生产工艺特点，确定本项目生产废水的污染物评价指标为 pH、CODcr、总铜、氨氮、SS。本项目生产废水分为四支管道排放，分别为一般清洗废水、油墨有机废水、高氨氮废水、综合废水管道，分别进入各个沉淀池处理后分类分质排入园区 PCB 产业园污水处理厂处理。</p> <p>为了解生产废水中各污染因子的源强产生情况，本评价主要采用产污系数法进行核算，参考《印制电路板废水治理工程技术规范》(HJ 2058-2018) 中表 2 印制电路板废水水质表及其他同类印制电路板企业实际运行生产排放状况，结合本项目废水分类分管原则和对应《印制电路板废水治理工程技术规范》中废水分类情况，可以计算出本项目四类废水污染源强情况，详见下表。</p>
--	--

运营期环境保护措施	表 4-1 废水水质情况表												
	废水类型	废水产生量 (m ³ /a)	pH	化学需氧量		氨氮		铜		经沉淀池(效率 40%)处理后的悬浮物			
				产生浓度 (mg/L)	产生量 (t)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t)	产生浓度 (mg/L)	处理后浓度 (mg/L)	排放量 (t)	
	一般清洗废水	W1 (磨板废水)	19176.192	5~7	<30	0.575	<5	0.096	<3	0.058	80	48	0.92
	油墨有机废水	W2 (高浓度有机废水)	12260.64	>10	5000~15000	183.91	<20	0.245	2~10	0.123	3000	1800	22.069
		W3 (低浓度有机废水)	42998.592	<10	200~600	25.799	<20	0.86	10~50	2.15	1200	720	30.959
		综合/合计	55259.232	8~12	3795	209.709	20	1.105	41.133	2.273	/	959.622	53.028
	高氨氮废水	W6 (铜氨废水)	11914.56	8~10	200~300	3.574	60~200	2.383	150~250	2.979	70	42	0.5
	综合废水	W4 (含铜废水)	51034.032	3~5	80~300	15.31	<20	1.021	20	1.021	70	42	2.143
		W5 (络合铜废水)	16074.24	5~10	200~300	4.822	<20	0.321	150	2.411	170	102	1.64
		废气喷淋废水	336	5~10	200~300	0.101	<20	0.007	10~50	0.017	3000	180	0.06
		综合/合计	67444.272	4~6	300	20.233	20	1.349	51.139	3.449	/	56.98	3.843
	总计		153794.256	/	1522.105	234.091	32.075	4.933	56.953	8.759	/	379.019	58.291

注：（1）项目生产废水经厂内 4 个沉淀池处理后分管排入汨罗 PCB 污水处理厂，故对悬浮物有一定处理效率，项目按 40%计。

运营期环境保护措施	<p>根据上表源强核算结果,本项目四股生产废水排放量及主要污染物排放浓度见下表。本项目生产废水分为四支管道排放,分别为一般清洗废水、油墨有机废水、高氨氮废水、综合废水管道,分别进入各个沉淀池处理后分类分质排入汨罗 PCB 产业园污水处理厂处理。</p>																																	
	表 4-2 本项目生产废水污染物排放浓度情况 单位: mg/L pH 无量纲																																	
	序号	水质种类	废水量	COD	Cu ²⁺	NH ₃ -N	pH	SS																										
	1	一般清洗废水	19176.192	30	3	5	5~7	48																										
	2	油墨有机废水	55259.232	3795	41.133	20	8~12	959.622																										
	3	高氨氮废水	11914.56	300	250	200	8~10	42																										
	4	综合废水	67444.272	300	51.139	20	4~6	56.98																										
	合计		153794.256	1522.105	56.953	32.075	6~9	379.019																										
	<p>根据汨罗市 PCB 产业园 7600t/d 污水处理厂建设项目环境影响报告书及其环评批复内容:综合废水是 RO 浓水、综合废水、经过处理后油墨有机废水(含提铜车间少量含铜、锡废水)、氨氮等其它废水等汇合而成。因此,本项目生产废水进入汨罗市 PCB 产业园污水处理厂综合废水系统的废水主要有经过处理的一般清洗水、油墨有机废水、高氨氮废水和本项目直接排放进入 PCB 污水处理厂综合废水系统的综合废水。根据汨罗市 PCB 产业园 7600t/d 污水处理厂建设项目环境影响报告书,一般清洗水、油墨有机废水、高氨氮废水经 PCB 污水处理厂处理后的水质情况见表 4-3,则本项目排水最终进入 PCB 污水处理厂综合废水系统的污染物浓度见表 4-4。</p>																																	
	表 4-3 一般清洗水、油墨有机废水、高氨氮废水经 PCB 污水处理厂处理后的水质情况 表 单位: mg/L pH 无量纲																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">系统名称</th> <th>废水量</th> <th>pH</th> <th>CODCr</th> <th>Cu²⁺</th> <th>SS</th> <th>NH₃-N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">一般清洗废水预处理</td> <td>处理前</td> <td rowspan="3">19176.192</td> <td>5~7</td> <td>30</td> <td>3</td> <td>48</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>污水处理厂设计处理效率%</td> <td>—</td> <td>90</td> <td>99.9</td> <td>98</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>处理后</td> <td>7</td> <td>3</td> <td>0.003</td> <td>0.96</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>		系统名称		废水量	pH	CODCr	Cu ²⁺	SS	NH ₃ -N	一般清洗废水预处理	处理前	19176.192	5~7	30	3	48	5	污水处理厂设计处理效率%	—	90	99.9	98	—	处理后	7	3	0.003	0.96	5					
系统名称		废水量	pH	CODCr	Cu ²⁺	SS	NH ₃ -N																											
一般清洗废水预处理	处理前	19176.192	5~7	30	3	48	5																											
	污水处理厂设计处理效率%		—	90	99.9	98	—																											
	处理后		7	3	0.003	0.96	5																											
高氨氮废水预处理	处理前	11914.56		300	250	42	200																											
	污水处理厂设计处理效率%		—	80	85	99.9	97.5																											
	处理后		7	60	37.5	0.042	5																											
油墨有机废水	处理前	55259.232		3795	41.133	959.622	20																											
	污水处理厂设计处理效率%		—	90	75	90	25																											
	处理后		7	379.5	10.283	95.962	15																											

 | | | | | |

表 4-4 项目排水进入 PCB 污水处理厂综合废水系统污染物浓度表 单位: mg/L pH 无量纲

系统名称		废水量	pH	CODCr	Cu ²⁺	SS	NH ₃ -N
一般清洗废水 预处理	处理后	19176.192	7	3	0.003	0.96	5
高氨氮废水预处理	处理后	11914.56	7	60	37.5	0.042	5
油墨有机废水	处理后	55259.232	7	379.5	10.283	95.962	15
综合废水	项目直排	67444.272	4~6	300	51.139	56.98	20
综合废水		153794.256	6~9	272.94	29.027	59.59	15.171

根据调查, 沅罗 PCB 产业园污水处理厂的接管标准如下:

表 4-5 园区 PCB 产业园污水处理厂接管水质 单位: mg/L pH 无量纲

序号	水质种类	COD	Cu ²⁺	NH ₃ -N	pH	SS
1	一般清洗水	≤100	≤50	/	5-7	≤50
2	油墨有机废水	≤6000	≤60	≤40	8-12	≤1000
3	高氨氮废水	≤500	≤800	≤4000	7-12	≤100
4	综合废水	≤500	≤40	≤32	1-3	≤100

项目拟经过沉淀池(各池大小为 10m³)沉淀后排入 PCB 管网, 经处理后各项污染物浓度能达到园区 PCB 产业园污水处理厂接管水质要求。

项目生产废水经沅罗 PCB 产业园污水处理厂处理后, 尾水经处理达到《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)的间接排放标准及沅罗市城市污水处理厂设计进水水质要求后排入市政污水管网进入沅罗市城市污水处理厂处理进一步处理, 最终排入沅罗江。根据沅罗 PCB 产业园污水处理厂设计出水水质标准, 项目生产废水经过沅罗 PCB 产业园污水处理厂处理后主要污染因子出水浓度为: pH: 6~9、COD: 320mg/L、氨氮: 25mg/L、总铜: 2.0mg/L、SS: 70mg/L。

表 4-6 项目生产废水经沅罗 PCB 污水处理厂处理污染物排放情况表

排放源	因子	产生情况		削减量 (t/a)	排放情况		处理措施及去向
		产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	
生产废	废水量	153794.256		0	153794.256		沅罗 PCB 产业园污水处理厂
	CODcr	1522.105	234.091	184.877	320	49.214	
	氨氮	32.075	4.933	1.088	25	3.845	

水	总铜	56.953	8.759	8.451	2	0.308	处理后进入汨罗市城市污水处理厂进一步处理
	SS	379.019	58.019	47.253	70	10.766	

(2) 生活污水

生活污水排放量约为 $16.286\text{m}^3/\text{d}$ ($5472\text{m}^3/\text{a}$)。生活污水经化粪池处理后排入汨罗市城市污水处理厂，最终排入汨罗江。项目生活污水产排放情况见表 4-7。

表 4-7 生活污水中污染物产生和排放情况表

排放源	因子	产生情况		排放情况		处理措施及去向
		产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	
生活污水	废水量	/	5472	/	5472	化粪池处理后排入汨罗市城市污水处理厂
	COD	300	1.642	255	1.395	
	氨氮	25	0.137	24.3	0.133	
	BOD ₅	200	1.094	160	0.876	
	SS	250	1.37	150	0.821	

2、废水稳定达标可行性分析

(1) 基准排水量达标分析

根据《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020) 中表 2 单位产品基准排水量限制要求以及《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019) 电子工业排污单位基准排水量(表 4)，印制电路板行业单位基准排水量为：单面板 $\leq 0.22\text{m}^3/\text{m}^2$ ，双面板 $\leq 0.78\text{m}^3/\text{m}^2$ ，根据本项目产品种类及数量(年产 120 万 m^2 多层及双面线路板，本项目多层板中内层板制作、压合工序外委，多层板按双面板计算)，可得出符合标准排水量为 93.6 万 $\text{m}^3/\text{年}$ ，根据水平衡可知，本项目全厂废水排放量为 $153794.256\text{m}^3/\text{年}$ ，符合《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020) 中表 2 单位产品基准排水量限制要求和《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019) 中单位产品基准排水量的要求，单位产品实际排水量低于单位产品基准排水量。

(2) 生产废水稳定达标及依托集中污水处理设施可行性

根据《关于湖南汨之源实业集团有限公司汨罗市 PCB 产业园 7600t/d 污水处理厂建设项目环境影响报告书的批复》(岳环评[2021]51 号)(附件九)可知，汨罗 PCB 产业园污水处理厂主要服务于汨罗市 PCB 产业园拟引进的 PCB 线路板生产企业，主要接纳汨罗市 PCB 产业园线路板生产企业一般清洗废水、

含氰废水、含镍废水、氨氮废水、油墨有机废水处理以及含酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、硝酸剥挂废液、退锡废液、微蚀液、棕化废液等含铜废液；不接收园区外的废水及废液进行处理，不接纳除含镍、含铜、含锡废水以外的含重金属废水。

本项目属于汨罗 PCB 产业园拟引进的 PCB 线路板生产企业，项目租赁汨罗 PCB 产业园已建标准厂房作为生产场所，且项目位于铺设污水收集管道范围内（汨罗 PCB 产业园污水处理厂设计管网图见下图）。根据调查，目前汨罗 PCB 产业园污水处理厂已经投入运行，因此项目依托汨罗 PCB 产业园污水处理厂具有管网可达性。

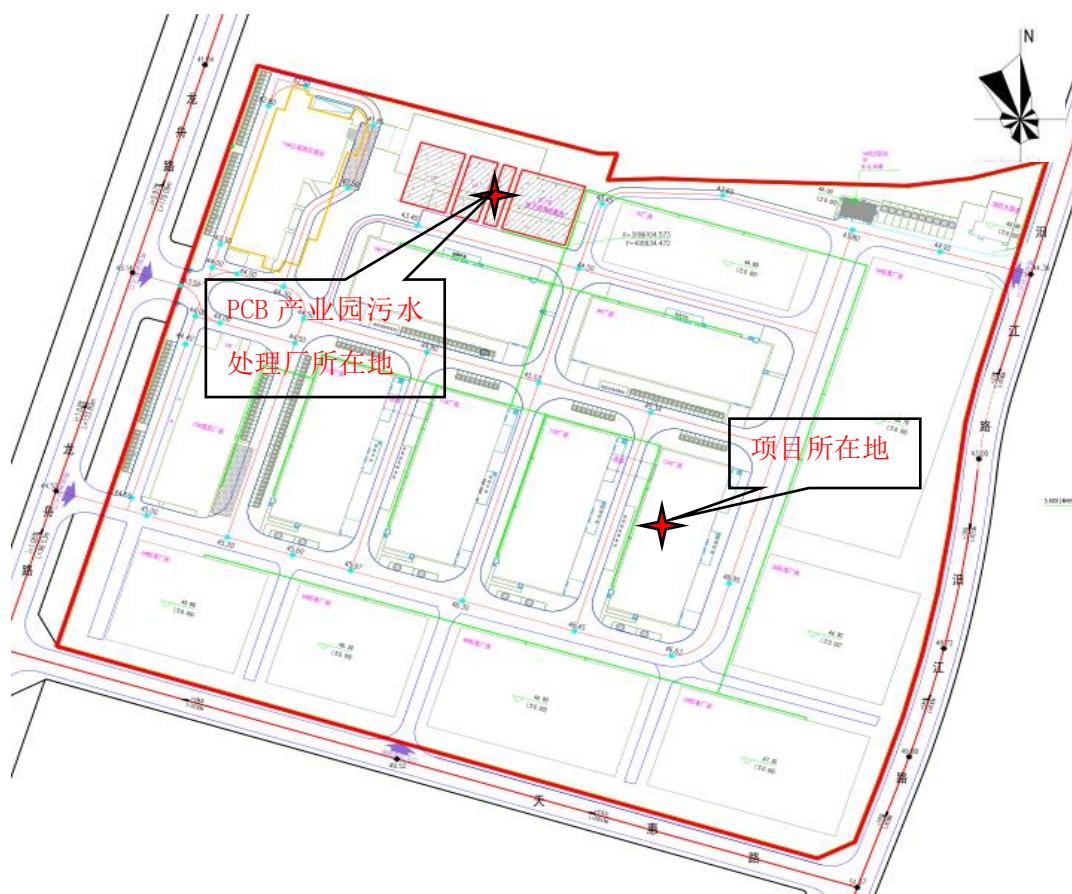


图 4-1 PCB 产业园新建管网布置图

根据汨罗 PCB 产业园污水处理厂设计资料，污水处理厂对各项污水处理工艺情况如下：

表 4-8 汨罗 PCB 产业园污水处理厂废水处理措施情况

序号	废水类别	项目拟采取主要 处理工艺	《排污许可证申请与核发技术规 范 电子工业》(HJ1031-2019) 附录 B 中表 B.2 推荐可行技术	是否可行
1	一般清洗废水	化学沉淀法+二级	含铜废水：化学沉淀法	是

		膜过滤		
2	氨氮废水	破络+沉淀+生物法	络合铜废水：物理化学法（破络+沉淀） 含氮废水：吹脱法、生化法	是
3	油墨有机废水（含提铜车间少量含铜、锡废水）	酸性氧化法+压滤机压滤工艺	生化法	/
4	厂区综合废水	化学沉淀法+芬顿氧化法+絮凝沉淀+生化处理系统	生化法、中和调节法	是

根据上表可知，除油墨有机废水以外，项目各类废水处理工艺为《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）附录 B 中表 B.2 推荐可行技术，处理效果稳定可靠，在国内已经得到广泛应用，其工艺是稳定合理可行的。

油墨有机废水泵至 pH 调节池反应，部分用高酸废水和聚铁进行反应沉淀，清水进入综合废水调节池，污泥提升至压滤机进行压滤处理，滤液排入综合废水处理系统。油墨废水中主要为 COD、铜等，其中 COD 主要以油墨形式存在，项目拟采用混凝沉淀法进行去除废水中的油墨，可以起到去除 COD、铜的效果，经预处理后后续进入生化处理系统进一步去除 COD，确保达标排放，因此，油墨废水的处理工艺可行。

本项目生产废水分为四支管道排放，分别为一般清洗废水、油墨有机废水、高氨氮废水、综合废水管道，分别进入各个沉淀池处理后分类分质排入汨罗 PCB 产业园污水处理厂处理。根据前文项目废水源强分析可知，本项目四类生产废水各项污染物浓度均能达到汨罗 PCB 产业园污水处理厂接管水质要求。因此，项目依托汨罗 PCB 产业园污水处理厂具有水质可行性。根据调查，汨罗 PCB 产业园污水处理厂综合废水设计处理规模为 5000m³/d，本项目生产废水总产生量为 457.721m³/d，仅占汨罗 PCB 产业园污水处理厂规模的 9.15%，项目依托汨罗 PCB 产业园污水处理厂具有水量可行性。综上所述，本项目生产废水排入汨罗 PCB 产业园污水处理厂可行。

根据汨罗 PCB 产业园污水处理厂设计出水水质标准，主要污染因子出水浓度为：pH：6~9、COD：320mg/L、SS：0.1mg/L、氨氮：25mg/L、总铜：2.0mg/L，根据汨罗市城市管理和综合执法局《汨罗市 PCB 产业园污水处理厂尾水可接纳证明》（详见附件八）可知，汨罗 PCB 产业园污水处理厂处理后

的尾水达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）的间接排放标准及汨罗市城市污水处理厂设计进水水质要求后排入市政污水管网，经市政污水管网进入汨罗市城市污水处理厂深度处理后排入汨罗江，对地表水环境影响较小。汨罗市城市污水处理厂可接纳汨罗市PCB产业园污水处理厂项目尾水进行深度处理。

汨罗市城市污水处理厂位于汨罗市城郊乡百丈村（李家河下游西侧与汨罗江交汇处），其工程服务范围为汨罗市城区及湖南汨罗工业园的生活生产废水，汨罗市城市污水处理厂主要收集汨罗市城区、汨罗高新技术产业开发区的生活污水和可生化的工业废水，故本项目属于该汨罗市城市污水处理厂纳污区域，项目南边污水管网已铺设完成。汨罗市城市污水处理厂一期建设规模为2.5万吨/天，一期提标改质及二期扩建2.5万m³/d项目已完工，现行已投产日处理规模为5万m³/d，目前实际处理水量约为3.8万m³/d，剩余处理余量为1.2万m³/d。汨罗市城市污水处理厂一期采用预处理加表曝型改良型氧化沟处理工艺，同时出水采用接触消毒池工艺，污泥处理采用机械浓缩脱水工艺，二期污水主体工艺采用氧化沟/改良AAO工艺，深度处理采用沉淀+深床过滤+次氯酸钠消毒工艺，目前处理出水水质能稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，汨罗市城市污水处理厂在时间和空间上均可接受并容纳本项目废水。

根据《汨罗市城市污水处理厂一期提质改造及二期扩建2.5万m³/d项目环境影响报告书》，汨罗市城市污水处理厂进水水质如下表：

表 4-9 工业废水最高允许排放浓度（单位：mg/L）

污染物	CODCr	NH ₃ -N
浓度	320	25

本项目工业废水的水质排放标准如下：

表 4-10 项目工业废水执行的排放标准浓度（单位：mg/L）

污染物	CODcr	SS	NH ₃ -N	总铜	pH
浓度	320	180	25	2.0	6~9

综上所述，项目生产废水经汨罗市PCB污水处理厂处理后的尾水能够达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）的间接排放标准及汨罗市城市污水处理厂设计进水水质要求，各污染因子排放浓度满足汨罗市城市污水处理厂进水水质标准，项目区域在汨罗市城市污水处理厂的纳污范围内，不

会对汨罗市城市污水处理厂的正常运行产生较大冲击影响，故受纳可行。

(3) 生活污水稳定达标及依托集中污水处理设施可行性

厂区职工产生的生活污水经化粪池处理达到汨罗市城市污水处理厂接管标准后，经园区污水管网进入汨罗市城市污水处理厂处理后，最终排入汨罗江。湖南汨罗工业园生活污水处理厂的纳污支管之一沿 PCB 产业园南侧道路铺设，本项目在汨罗市城市污水处理厂的纳污范围内。

汨罗市城市污水处理厂主要收集汨罗市城区、汨罗高新技术产业开发区的生活污水和可生化的工业废水，故本项目属于该汨罗市城市污水处理厂纳污区域，项目东边污水管网已铺设完成。污水处理厂现行日处理规模 5 万 m³/d，实际处理量约为 3.8 万 m³/天，故其处理余量为 1.2 万 m³/d。主体工艺采用氧化沟/改良 AAO 工艺，深度处理采用沉淀+深床过滤+次氯酸钠消毒工艺，目前处理出水水质能稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准。

本项目生活污水为 16.286m³/d (5472m³/a)，日处理量仅占汨罗市城市污水处理厂处理余量的 1.357%，故汨罗市城市污水处理厂废水处理规模及工艺均可满足本项目污水需求。项目废水经汨罗市城市污水处理厂处理达标后排放到汨罗江，汨罗市城市污水处理厂尾水排放口不在饮用水源保护区范围内，主要为渔业用水区执行 III 类标准，故本项目生活污水通过上述措施处理后可达标排放，不会对周边环境造成明显的影响。

3、污染物排放情况

①废水类别、污染物及污染治理设施信息

本项目废水类别、污染物及污染治理措施见表 4-11。

表 4-11 本项目废水类别、污染物及污染治理措施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	PH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	汨罗市城市污水处理厂	间断排放，流量稳定	TW001	化粪池	生化	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排放 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放

										<input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放	
2	一般清洗废水	pH、COD Cr、氨氮、总铜、SS	汨罗PCB产业园污水处理厂	间歇排放,流量稳定	TW0 02	沉淀池	/	D W0 02	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排口 <input type="checkbox"/> 雨水排放(清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放	<input type="checkbox"/>
3	综合废水	pH、CODCr、氨氮、总铜、SS	汨罗PCB产业园污水处理厂	间歇排放,流量稳定	TW0 03	沉淀池	/	D W0 03	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排口 <input type="checkbox"/> 雨水排放(清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放	<input type="checkbox"/>
4	油墨有机废水	pH、CODCr、氨氮、总铜、SS	汨罗PCB产业园污水处理厂	间歇排放,流量稳定	TW0 04	沉淀池	/	D W0 04	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排口 <input type="checkbox"/> 雨水排放(清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放	<input type="checkbox"/>
5	高氨氮废水	pH、CODCr、氨氮、总铜、SS	汨罗PCB产业园污水处理厂	间歇排放,流量稳定	TW0 05	沉淀池	/	D W0 05	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排口 <input type="checkbox"/> 雨水排放(清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	车间或 车间处理 设施排放 口
--------------------------	--------------------------

②废水间接排放口基本信息

表 4-12 项目废水间接排放口基本情况表

名称	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值
生活污水排口	DW01	113.084745	28.471051	0.5472096	汨罗市城市污水处理厂	间断排放, 流量稳定	/	汨罗市城市污水处理厂	CODcr	50
									BOD ₅	10
									氨氮	5
									SS	10
一般清洗废水	DW02	113.084766	28.471315	2.0694912	PCB产业园污水处理厂	间断排放, 流量稳定	/	PCB产业园污水处理厂	CODcr	320
									总铜	2
综合废水	DW03	113.084751	28.471269	6.6714144				PCB产业园污水处理厂	氨氮	25
									SS	70
油墨有机废水	DW04	113.084731	28.471221	4.7749632						
高氨氮废水	DW05	113.084777	28.471350	1.191456						

③项目废水污染物排放标准

表 4-13 项目废水污染物排放执行情况表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW01	CODCr	“汨罗市城市污水处理厂设计进水质”和《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中三级标准	320
		BOD ₅		160
		氨氮		25
		SS		180

2	DW002	COD _{Cr}	100
		氨氮	/
		pH 值	5-7
		总铜	50
		SS	50
3	DW003	COD _{Cr}	500
		氨氮	32
		pH 值	1-3
		总铜	40
		SS	100
4	DW004	COD _{Cr}	6000
		氨氮	40
		pH 值	8-12
		总铜	60
		SS	1000
5	DW005	COD _{Cr}	500
		氨氮	4000
		pH 值	7-12
		总铜	800
		SS	100

PCB 产业园污水处理设计进水水质标准

④废水污染物排放情况

表 4-14 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	日排放量/(t/d)	年排放量/(t/a)	
1	DW001	COD	255	0.004	1.395	
		氨氮	24.3	0.0004	0.133	
		BOD ₅	160	0.0026	0.876	
		SS	150	0.0024	0.821	
2	DW002	SS	48	0.003	0.92	
		COD	30	0.0017	0.575	
		氨氮	5	0.0003	0.096	
		总铜	3	0.00017	0.058	
3	DW003	SS	56.98	0.011	3.843	
		COD	300	0.06	20.233	
		氨氮	20	0.004	1.349	
		总铜	51.139	0.01	3.449	
4	DW004	SS	959.622	0.158	53.028	
		COD	3795	0.624	209.709	
		氨氮	20	0.003	1.105	
		总铜	41.133	0.007	2.273	
5	DW005	SS	42	0.0015	0.5	
		COD	300	0.011	3.574	
		氨氮	200	0.007	2.383	
		总铜	250	0.009	2.979	
全场排放口合计				SS	59.112	
				BOD ₅	0.876	
				COD	235.486	
				氨氮	5.066	
				总铜	8.759	

⑤污染物排入外环境排放量及总量控制指标

本项目废水总量控制指标以汨罗市城市污水处理厂处理后排入汨罗江水体的污染物计算，即达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准，则本项目废水各项污染物经汨罗市城市污水处理厂处理后排入外环境的污染物数量如下：

表 4-15 项目废水污染物排入外环境排放量一览表

污染物	废水排放量 (m ³ /a)	汨罗市城市污水处理厂出水标准 (mg/L)	排放量 (t/a)	建议总量控制指标
CODcr	153794.256	50	7.69	7.7
氨氮		5	0.769	0.8
总铜		2	0.308	/
悬浮物		10	1.538	/
BOD ₅		10	1.538	/

4、监测要求

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019)，本项目污染源监测计划见下表。

表 4-16 废水监测计划一览表

监测项目	监测点位	监测因子	监测频次	排放标准
生产废水	生产废水排放口	流量、化学需氧量、氨氮、总铜	1 次/年	PCB 产业园污水处理厂设计接管标准

运营 期环 境影 响和 保护 措施	三、噪声																						
	(1) 噪声源强分析																						
	本项目噪声污染源主要为设备运行过程中产生的噪声，噪声排放值约为 60-90dB (A)。根据现有的行业污染源源强核算技术指南关于常见噪声治理措施的描述，减振的降噪效果为 10~20dB(A)，消声器的降噪效果为 12~35dB(A)，隔声罩的降噪效果为 10~20dB(A)，隔声间的降噪效果为 15~35dB(A)，厂房隔声的降噪效果为 10~35dB(A)。本项目车间墙体为砖混结构，考虑门窗面积和开门开窗对隔声的负面影响，厂房隔声量取 20dB (A)。减振降噪效果取 15dB (A)。风机消声器降噪效果取 20dB (A)，减振降噪效果取 15dB (A)。																						
	表 4-17 项目设备噪声源强																						
	13 栋	自动开料线	/	70/1	基础减振、墙体隔声等	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 /dB(A)	建筑物外噪声										
序号						建筑物名称	声源名称	型号					声压级/距声源距离 (dB(A)/m)	X	Y	Z	声压级 /dB(A)	建筑物外距离 /m					
1						13 栋	自动开料线	/					70/1	-10	79	1	东	24	42.4	昼间	35	7.4	1
																	南	76	32.4			0	1
		西	13	47.7					12.7	1													
		北	20	44					9	1													
2		13 栋	钻机(40台)	6 轴		70/1	-21	50	1	东	24	60.2	昼间	35	25.2	1							
										南	43	55.1			20.1	1							
										西	13	65.5			30.5	1							
										北	53	53.3			18.3	1							
3	13 栋	验孔机(2 台)	/	60/1	-30	26	1	东	24	35.4	昼间	35	0.4	1									
								南	16	38.9			3.9	1									
								西	13	40.7			5.7	1									
								北	80	24.9			0	1									
4	13 栋	风机(2 台)	HC-100 P/HC-1 20P	90/1	-1	21	1	东	5	79	昼间	35	44	1									
								南	19	67.4			32.4	1									
								西	32	62.9			27.9	1									

							北	77	55.3			20.3	1	
	5		图形电镀线(2条)	18铜3锡	65/1		-13	76	6	东	27	39.4		
	6		碱性退膜蚀刻退锡线(2条)	/	65/1		-2	71	6	南	67	31.5	4.4	1
	7		自动AOI检修机(6台)	/	60/1					西	10	48	0	1
	8		在线AOI(2台)	/	60/1					北	29	38.8	13	1
	9		导电膜线	/	65/1		12	70	6	东	15	44.5	3.8	1
	10		自动沉铜线	/	65/1		11	87	6	南	65	31.7	9.5	1
	11		沉铜粗磨线	/	65/1					西	22	41.2	0	1
	12		线路前处理线	/	65/1					北	31	38.2	6.2	1
										东	7	50.9	3.2	1
										南	75	30.3	15.9	1
										西	30	38.3	0	1
										北	21	41.4	3.3	1
										东	15	39.5	6.4	1
										南	87	24.2	4.5	1
										西	22	36.2	0	1
										北	9	43.9	1.2	1
										东	26	36.7	8.9	1
										南	46	31.7	1.7	1
										西	11	44.2	0	1
										北	50	31	9.2	1
										东	22	38.2	0	1
										南	34	34.4	3.2	1
										西	15	41.5	0	1
										北	62	29.2	6.5	1
										东	15	41.5	0	1
										南	34	34.4	3.2	1
										西	22	38.2	0	1
										北	62	29.2	6.5	1
										东	31	35.2	0	1
										南	58	29.7	0.2	1

							西	6	49.4			14.4	1		
							北	38	33.4			0	1		
							东	29	38.8			3.8	1		
							南	73	30.7			0	1		
							西	8	49.9			14.9	1		
							北	23	40.8			5.8	1		
	13	自动贴膜机(2台)	/	65/1		-9	86	11	东	29	38.8			3.8	1
	14	连线LDI曝光机(2台)	/	65/1		-7	91	11	南	82	29.7			0	1
	15	线路显影线(2条)	/	65/1		1	75	11	西	8	49.9			14.9	1
	16	提铜线	/	65/1		12	68	11	北	14	45.1			10.1	1
	17	提锡线	/	65/1					东	18	42.9			7.9	1
	18	VCP(垂直连续电镀)	/	65/1					南	69	31.2			0	1
	19	阻焊喷砂前处理(2条)	/	70/1					西	19	42.4			7.4	1
	20	阻焊三	/	65/1					北	27	39.4			4.4	1
									东	5	51			16	1
									南	70	28.1			0	1
									西	32	34.9			0	1
									北	26	36.7			1.7	1
									东	8	46.9			11.9	1
									南	70	28.1			0	1
									西	29	35.8			0.8	1
									北	26	36.7			1.7	1
									东	33	34.6			0	1
									南	25	37			2	1
									西	4	53			18	1
									北	71	28			0	1
									东	15	49.5			14.5	1
									南	72	35.9			0.9	1
									西	22	46.2			11.2	1
									北	24	45.4			10.4	1
									东	15	44.5	昼间	35	9.5	1

		机连印线(2条)						南	56	33			0	1
		阻焊预烤隧道炉(2台)	/	65/1				西	22	41.2			6.2	1
								北	40	36			1	1
	21							东	15	44.5			9.5	1
								南	27	39.4			4.4	1
								西	22	41.2			6.2	1
								北	69	31.2			0	1
	22	半自动丝印机(6台)	/	65/1				东	22	46			11	1
								南	40	40.8			5.8	1
								西	15	49.3			14.3	1
								北	56	37.8			2.8	1
	23	阻焊显影线(2条)	/	65/1				东	27	39.4			4.4	1
								南	14	45.1			10.1	1
								西	10	48			13	1
								北	82	29.7			0	1
	24	文字喷印机(2台)	/	65/1				东	25	40			5	1
								南	43	35.3			0.3	1
								西	12	46.4			11.4	1
								北	53	33.5			0	1
	25	文字两机连印线)	/	65/1				东	28	39.1			4.1	1
								南	55	33.2			0	1
								西	9	48.9			13.9	1
								北	41	35.7			0.7	1
	26	文字后烤隧道炉(2台)	/	65/1				东	28	39.1			4.1	1
								南	71	31			0	1
								西	9	48.9			13.9	1
								北	25	40			5	1
	27	立式烤炉(2台)	/	70/1				东	35	45.1			10.1	1
								南	70	39.9			4.9	1
								西	2	70			35	1
								北	26	47.7			12.7	1

12 栋	28		风机(4台)	SCR-01/VOC-01	90/1		-17	73	21	东	32	62.9	昼间	35	27.9	1	
										南	68	56.3			21.3	1	
	29		锣机(40台)	/	80/1		-74	84	16	东	27	67.4	昼间	35	32.4	1	
										南	57	60.9			25.9	1	
	30		自动 V 割机(4台)	/	80/1		-62	49	16	东	10	76			41	1	
										北	39	64.2			29.2	1	
	31		压板机(8台)	/	75/1		-66	46	16	东	26	57.7	昼间	35	22.7	1	
										南	23	58.8			23.8	1	
	32		成品清洗线(2条)	/	65/1		-93	46	16	西	11	65.2			30.2	1	
										北	73	48.7			13.7	1	
	33		纯水机(2台)	/	65/1		-85	44	21	东	27	55.4	昼间	35	20.4	1	
										南	16	59.9			24.9	1	
	34		自动测试机(10台)	/	60/1		-91	34	16	西	10	64			29	1	
										北	80	45.9			10.9	1	
	35		飞针机(4台)	/	65/1		-78	29	16	东	33	37.6	昼间	35	2.6	1	
										南	17	43.4			8.4	1	
										西	4	56			21	1	
										北	79	30			0	1	
										东	24	40.4	昼间	35	5.4	1	
										南	17	43.4			8.4	1	
										西	13	45.7			10.7	1	
										北	79	30			0	1	
										东	22	43.2	昼间	35	8.2	1	
										南	6	54.4			19.4	1	
										西	15	46.5			11.5	1	
										北	90	30.9			0	1	
										东	10	51	昼间	35	16	1	
										南	8	52.9			17.9	1	
										西	27	42.4			7.4	1	

							北	88	32.1			0	1
36		成品验孔线(2条)	/	60/1		-72	45	16	东	13	40.7	昼间	35
									南	28	34.1		
									西	24	35.4		
									北	68	26.9		
37		OSP线	/	65/1		-63	39	16	东	4	53	昼间	35
									南	26	36.7		
									西	33	34.6		
									北	70	28.1		
38		自动真空包装线	/	65/1		-67	51	16	东	13	42.7	昼间	35
									南	45	31.9		
									西	24	37.4		
									北	51	30.8		
39		风机	SCR-01	90/1		-58	59	21	东	5	76	昼间	35
									南	45	56.9		
									西	32	59.9		
									北	51	55.8		

注：以13栋东南角1层地面为(0, 0, 0)。

运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p>(2) 预测模式</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)推荐的方法，在用倍频带声压级计算噪声传播衰减有困难时，可用 A 声级计算噪声影响，分析如下：</p> <p>①计算某一室内声源靠近围护结构处产生的 A 声压级 L_{p1}:</p> $L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$ <p>式中：</p> <p>Q—指向性因数：通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，$Q=1$；当放在一面墙的中心时，$Q=2$；当放在两面墙夹角时，$Q=4$；当放在三面墙夹角处时，$Q=8$。</p> <p>R—房间常数：$R=Sa/(1-a)$，S为房间内表面面积，m^2；a为平均吸声系数。</p> <p>r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。</p> <p>L_w为设备的 A 声功率级。</p> <p>计算出所有室内声源在围护结构处产生的叠加 A 声压级：</p> $L_{p1}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right)$ <p>式中：</p> <p>$L_{p1}(T)$—靠近围护结构处室内 N 个声源叠加 A 声压级，$dB(A)$；</p> <p>L_{p1j}—室内 j 声源的 A 声压级，$dB(A)$；</p> <p>②在室内近似为扩散声场地，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：</p> $L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$ <p>式中：</p> <p>L_{p1}—声源室内声压级，$dB(A)$；</p>
----------------------------------	--

L_{p2} —等效室外声压级, dB(A);

TL—隔墙(或窗户)倍频带的隔声量, dB(A)。

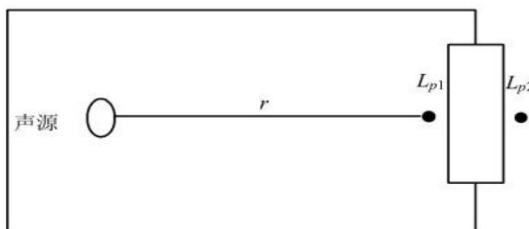


图 B.1 室内声源等效为室外声源图例

③ 户外声传播衰减计算

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中:

$L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级, dB(A);

r —预测点距声源的距离;

r_0 —参考位置距声源的距离。

(3) 噪声预测结果及影响分析

根据预测模式, 分析项目噪声对项目附近声环境质量的影响程度和范围。

本项目夜间不作业, 故本次仅对项目边界昼间作预测。

表 4-18 项目厂界噪声预测结果

项目	边界贡献值, dB(A)		GB12348-2008 标准, dB(A)		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	
东侧	44.5	44.5	65	55	达标
南侧	34.9	34.9	65	55	达标
西侧	46.5	46.5	65	55	达标
北侧	32.9	32.9	65	55	达标

从上述预测结果及现状监测可以看出, 在采取了降噪措施后, 本项目厂界昼夜间噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准。

(5) 防治措施

本环评建议建设单位采取以下的隔声、降噪措施:

- ①从声源上控制，选择低噪声和符合国家噪声标准的设备；
- ②合理布局本项目高噪声的设备，将生产设备全部布置于车间内部，尽可能集中布置于车间中部，同时尽可能将厂房进行封闭，减少对外界的影响；
- ③加强对设备保养维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象；
- ④在设备和基础之间加弹簧和弹性材料制作的减振器或减振垫层以减少设备基础与墙体振动形成的噪声；
- ⑤在机械设备结构的连接处作减振处理，如采用弹性的连轴节，弹性垫或其它装置。

（6）监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），本项目污染源监测计划见下表。

表 4-19 噪声监测计划一览表

监测项目	监测点位	监测因子	监测频次
噪声	厂界	连续等效 A 声级	一季度一次

四、固体废物

（1）固体废物产生情况

本项目营运过程中产生的固体废物包括危险废物、一般工业固体废物以及生活垃圾。

危险废物包括废矿物油、各类槽液（酸性废液、有机废液、微蚀废液、沉铜废液、碱性蚀刻废液、含锡废液、剥挂架废液共 7 类）、含铜粉尘、废活性炭、沉淀污泥、废油墨、废感光材料、废危化品包装容器、干膜渣、废线路板、废过滤棉、复合铜锡沉淀物等；

一般工业固废包括一般性废包装材料、线路板生产过程中产生的废边角料、钻孔工序产生的铝片、垫板（纸板）等；生活垃圾主要为一些废纸、果皮、塑料包装材料及食堂残渣等。

为减少场内危险废物的产生量、节省原辅材料、提供资源利用率等，本项目拟对碱性蚀刻工序产生的碱性蚀刻废液、含锡废液进行再生循环利用，减少一部分危废产生量。

本评价废液产生量根据生产线换槽废液量及频率综合确定；废气处理系统

产生的废活性炭按照填充量及更换周期计算每次填充量约 500kg，根据活性炭削减的 VOCs 浓度计算更换周期为 12 天，则一年需更换 28 次；其他固废产生量主要以江门崇达电路技术有限公司为类比对象，以其实际运行工况下各类废物的产生量为依据，按照产能折算本项目各类废物的产生量。具体见下表。

表 4-20 固废产生情况表

产生环节	名称	属性	有毒有害物质名称	物理性状	环境危险特性	年产生量 t	贮存方式	处置方式及去向	年处置 t
员工生活	生活垃圾	生活垃圾	/	固态、液态等	/	30.24	垃圾桶	交环卫部门处理	30.24
开料	边角料	一般固废, 398-002-10	/	固态	/	129	一般固废暂存间	资源回收公司回收利用	129
钻孔	废铝板	一般固废, 398-002-10	/	固态	/	110			110
	废纸底板	一般固废, 398-002-04	/	固态	/	194			194
覆铜板等外包装	一般性废包装纸材料	一般固废, 398-002-04	/	固态	/	15.4	危废暂存间	交由有资质的单位处置	15.4
布袋除尘器收集粉尘	含铜粉尘	危险废物, HW13, 900-451-13	树脂、铜等	固态	T	6.938			6.938
检验	废线路板	危险废物, HW49, 900-045-49	线路板	固态	T	20			20
去膜	干膜渣	危险废物, HW16, 398-001-16	膜渣	半固态	T	10			10
线路制作	废感光材料	危险废物, HW16, 398-001-16	感光材料	固态	T	1			1

	危化品包装	废危化品包装容器	危险废物，HW49, 900-041 -49	危化品	固态	T/In	8.5		8.5
	阻焊及字符丝印	废油墨	危险废物，HW12, 900-253 -12	油墨	液态	T, I	2.5		2.5
	废水沉淀	沉淀污泥	危险废物，HW17-336-063 -17	污泥	半固态	T	9.2		9.2
	酸洗等工序	酸性废液	危险废物，HW34, 398-005 -34	酸	液态	C, T	2289.504		2289.504
	去胶渣等工序	有机废液	危险废物，HW17, 336-064 -17	有机废液	液态	T/C	2337.552		2337.552
	微蚀	微蚀废液	危险废物，HW22, 398-004 -22	废蚀铜液	液态	T	1062.768		1062.768
	碱性蚀刻再生	碱性蚀刻废液	危险废物，HW22, 398-051 -22	氯化铵、氨水、Cu ²⁺	液态	T	3		3
	化学沉铜	化学沉铜废液	危险废物，HW17, 336-058 -17	甲醛、Cu ²⁺ 、EDTA	液态	T	137.76		137.76
	含锡废液回收	复合铜锡沉淀物	危险废物，HW17, 336-059 -17	铜锡等	固态	T	2.4		2.4
	剥挂架	剥挂架废液	危险废物，HW34, 900-305 -34	硝酸、铜等	液态	C, T	21.168		21.168
	维修	废矿物油	危险废物，	废矿物油	液态	T, I	0.01		0.01

		HW08, 900-214 -08							
碱性蚀刻液回收	废过滤棉	危险废物, HW49, 900-041 -49	重金属	固态	T	2			2
废气处理	废活性炭	危险废物, HW49, 900-039 -49	有机物	固态	T	14			14

表 4-21 工程分析中危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	危险特性	污染防治措施
1	含铜粉尘	HW13	900-45 1-13	6.938	布袋除尘器收集粉尘	固态	树脂、铜等	T	交由有资质的单位处置
2	废线路板	HW49	900-04 5-49	20	检验	固态	线路板	T	
3	干膜渣	HW16	398-00 1-16	10	去膜	半固态	膜渣	T	
4	废感光材料	HW16	398-00 1-16	1	线路制作	固态	感光材料	T	
5	废危化品包装容器	HW49	900-04 1-49	8.5	危化品包装	固态	危化品	T/In	
6	废油墨	HW12	900-25 3-12	2.5	阻焊及字符丝印	液态	油墨	T, I	
7	沉淀污泥	HW17	336-06 3-17	9.2	废水沉淀	半固态	污泥	T	
8	酸性废液	HW34	398-00 5-34	2289.5 04	酸洗等工序	液态	酸	C, T	
9	有机废液	HW17	336-06 4-17	2337.5 52	去胶渣等工序	液态	有机废液	T/C	
10	微蚀废液	HW22	398-00 4-22	1062.7 68	微蚀	液态	废蚀铜液	T	
11	碱性蚀刻废液	HW22	398-05 1-22	3	碱性蚀刻	液态	氯化铵、氨	T	

					再生		水、Cu ²⁺		
12	化学沉铜废液	HW17	336-05 8-17	137.76	化学沉铜	液态	甲醛、Cu ²⁺ 、EDTA	T	
13	复合铜锡沉淀物	HW17	336-05 9-17	2.4	含锡废液回收	液态	铜锡等	T	
14	剥挂架废液	HW34	900-30 5-34	21.168	剥挂架	液态	硝酸、铜等	C, T	
15	废矿物油	HW08	900-21 4-08	0.01	维修	液态	废矿物油	T, I	
16	废过滤棉	HW49	900-03 9-49	2	碱性蚀刻液回收	固态	过滤棉、重金属	T	
17	废活性炭	HW49	900-03 9-49	14	废气处理	固态	活性炭、有机物	T	

(2) 固废处置措施

1) 危险废物处置措施

项目营运过程中废矿物油、各类槽液、含铜粉尘、废活性炭、沉淀污泥、废油墨、废感光材料、废危化品包装容器、干膜渣、废线路板、废过滤棉、复合铜锡沉淀物等属于危险固废，应集中收集后委托有资质的单位进行处理；本项目需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设的危险废物暂存间。本项目产生的各类危险废物按其性质在危废暂存间内分类堆存。危险废物暂存间位于13栋一层，占地面积为136.8m²。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物转移管理办法》、《湖南省危险废物专项整治三年行动实施方案》、《湖南省“十四五”危险废物工业固体废物污染环境防治规划》，对危险废物的收集、暂存和运输按国家标准有如下要求：

①危险废物的收集包装

a 容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

b 针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

c 硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄

漏。

d 柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

e 使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

f 容器和包装物外表面应保持清洁。

②危险废物的暂存要求

危险废物堆放场所应满足《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2023中的有关规定：

a.采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施。

b.贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

c 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

d 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

e 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

f 贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

③危险废物的运输要求

危险废物的运输应符合《危险废物转移管理办法》，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

表 4-22 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况样表

贮存场	危险废物	危险废物	危险废物	位置	占地面积	暂存	贮存
-----	------	------	------	----	------	----	----

所名称	名称	类别	代码		(m ²)	方式	能力 t	
危废暂存间	含铜粉尘	HW13	900-451-1 3	13 栋 一层	136.8	专用 容器	2	
	废线路板	HW49	900-045-4 9				5	
	干膜渣	HW16	398-001-1 6				2	
	废感光材料	HW16	398-001-1 6				1	
	废危化品包装容器	HW49	900-041-4 9				1	
	废油墨	HW12	900-253-1 2				0.5	
	沉淀污泥	HW17	336-063-1 7				0.1	
	酸性废液	HW34	398-005-3 4				10	
	有机废液	HW17	336-064-1 7				12	
	微蚀废液	HW22	398-004-2 2				3	
	碱性蚀刻废液	HW22	398-051-2 2				0.3	
	化学沉铜废液	HW17	336-058-1 7				5	
	复合铜锡沉淀物	HW17	336-059-1 7				0.2	
	剥挂架废液	HW34	900-305-3 4				2	
	废矿物油	HW08	900-214-0 8				0.01	
	废过滤棉	HW49	900-039-4 9				0.2	
	废活性炭	HW49	900-039-4 9				0.5	

2) 一般工业固废处置措施

对于一般工业废物，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)及相关国家及地方法律法规，提出如下环保措施：

①为加强监督管理，贮存、处置场应按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。按照 GB18599-2020 要求，采取必要的防渗（地面进行防渗处理，防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）、防风、防雨、防晒措施，并采取相应的防尘措施。

②所有固体废物分类贮存和标识。

③本评价要求企业建立档案制度。按照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》将入场的一般工业固体废物的种类和数量等，详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

④严格按照转运计划清运厂内堆存的一般生产性固废，建议企业积极开展固废综合利用的相关调研工作，通过综合利用增加企业经济附加值。

3) 生活垃圾处置措施

项目生活垃圾集中收集（如放置于垃圾桶）后由环卫部门统一清运。

综上所述，本项目固体废物处理处置符合国家《固体废物污染环境防治法》规定的原则，符合《一般固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），采取上述措施后，本工程固体废物可得到妥善的处理，对周围环境造成的影响很小。

五、地下水

根据地下水地质条件、地下水补给、径流条件和排洪特点，分析本项目废水排放情况，可能造成的地下水污染途径有以下几种途径：

①项目使用的排水管道防渗措施不足，而造成废水渗漏污染。

②污水处理设施防渗措施不足，造成处置过程中渗滤液下渗污染地下水。

③垃圾池防渗、防水、防漏措施不到位，导致大气降水淋溶水渗入地下造成对地下水的污染。

依据《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存控制标准》（GB18597-2023），地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应阶段进行控制。本项目主要采取分区防渗。

表 4-23 地下水分区防渗表

序号	防渗分区	工程	措施
1	重点防渗区	危险废物暂存间、各类槽、沉淀池	其渗透性能应不低于 6m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层防渗性能，建议采用 2mm 后的 HDPE 膜进行防渗
2	一般防渗区	生产车间地面、一般固废暂存间	渗透性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层防渗性能，建议采用防渗的混凝土铺砌，防渗层采用抗渗钢筋混凝土和防水涂料。混凝土的强度等级不低于 C25，抗渗等级不低于 P6，厚度不小于

			150mm
3	简单防渗区	其他区域	地面进行水泥硬化

综上所述，只要建设方落实以上环保措施，加强员工的管理，对地下水环境影响较小。

六、土壤

根据项目生产工艺，项目可能对土壤环境质量造成的影响为生产废水、危废暂存间等的地面漫流或垂直入渗污染土壤。本次环评要求，项目生产废水分四股废水分别经不同沉淀池沉淀后分管道排入 PCB 产业园污水处理厂处理。废矿物油等危废也经收集于专用容器内，统一存放于危废存放点，并与其他区域隔开。收集管道和污水处理池均要求进行防渗和防溢流措施；危险废物暂存间为重点防渗区，危险废物在厂区内的储存时间较短，收集后建设单位将尽快委托有资质的单位进行处置。因此在项目运行中对土壤环境造成影响很小。

七、环境风险

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量，故需要开展环境风险专项评价工作，环境风险评价内容详见《风险专项评价》。

根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险分别有：有毒有害危险化学品的泄漏、废水处理系统发生事故排放和废气处理系统发生事故排放。风险事故可能会对周边空气、地表水、地下水及人群等造成一定的影响。为了防范事故和减少危害，本项目企业应加强管理，制定切实可行的风险事故应急预案，配备相应的应急物质，定期对应急预案进行演练和修编，并落实应急预案中的环境风险防范措施等。一旦发生环境风险事故，应及时启动环境风险应急预案，防止和减缓事故对周围环境的影响以及对环境风险影响范围内居民的危害。总体上项目建成后，在确保环境风险防范措施落实的基础上，本项目环境风险是可防控的。

八、环境管理与监测计划

1、排污口管理

（1）排污口立标管理

废水排放口、废气排放口和固体废物堆场应按《环境保护图形标志—排污

口（源）》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）及其2023年修改单规定，设置统一制作的环境保护图形标志牌，污染物排放口设置提示性环境保护图形标志牌。

表 4-24 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			一般固体废物	表示固体废物贮存、处置场
			危险废物	

(2) 排污口建档管理

使用国家环保部门统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。

2、监测计划

本项目建成后，运营期自行监测计划主要结合《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）进行制定，可采用自行监测或委托监测的方式进行。本次评价提出的监测计划如下表，企业在申报排污许可证时期，可参考下表：

表 4-25 营运期自行监测计划表

类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
噪声	厂界	等效 A 声级	1 次/季度	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标

				准
废气	厂界上风向、厂界下风向	颗粒物、氯化氢、硫酸雾、NOx、甲醛、氨、非甲烷总烃	1 次/年	氨执行 GB14554-93 其余执行 GB16297-1996
	DA002	硫酸雾、NOx	1 次/年	
	DA003	氯化氢、硫酸雾、NOx、甲醛	1 次/年	
	DA004	硫酸雾	1 次/年	
	DA005	氨	1 次/年	
	DA001	非甲烷总烃	1 次/年	
废水	生产废水排放口	流量、化学需氧量、氨氮、总铜	1 次/年	PCB 产业园污水处理厂设计接管标准

九、环保投资

该工程总投资约 10000 万元，环保投资约 300 万，占工程总投资的 3%，环保建设内容如表 4-26 所示。

表 4-26 环保投资估算一览表

序号	类别		治理措施	投资(万元)	备注
1	大 气	颗粒物	设备设置收集系统收集后全自动中央集尘器(布袋收尘)处理后车间内排放	20	新建
2		酸性废气(硫酸雾、NOx、氯化氢、甲醛)	集气罩/槽边抽风+碱液洗涤塔+25m 高排气筒(共设置 3 套, DA002-DA004)	60	新建
3		碱性废气(氨)	集气罩/槽边抽风+酸液洗涤塔+25m 高排气筒 DA005	20	新建
4		有机废气	逆流式双层洗涤塔+过滤棉+3 级活性炭吸附+25m 高排气筒 DA001	30	新建
5	废 水	生活污水	化粪池处理后排入汨罗市城市污水处理厂	/	依托
6		生产废水	依托 PCB 产业园污水处理厂及建设沉淀池、铺设废水分流管网	65	依托
7		雨水	排入雨水管网	/	依托
8	噪声		基础减震、隔声、绿化等降噪措施	4.5	新建
9	固 废	生活垃圾	垃圾桶	0.5	新建
10		一般固废	一般固废储存间(29.845m ²)	20	新建
11		危险固废	危废暂存间(136.8m ²)及委外	80	新建

			处置			
		合计		300	/	

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	颗粒物	颗粒物	设备设置收集系统收集后全自动中央集尘器（布袋收尘）处理后车间内排放	氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中表1中二级新扩建标准无组织排放浓度限值要求，其余污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2的二级标准及无组织排放监控浓度限值
	酸性废气（硫酸雾、NOx、氯化氢、甲醛）	硫酸雾、NOx、氯化氢、甲醛	集气罩/槽边抽风+碱液洗涤塔+25m高排气筒（共设置3套，DA002-DA004）	
	氨	氨	集气罩/槽边抽风+酸液洗涤塔+25m高排气筒 DA005	
	有机废气	非甲烷总烃	逆流式双层洗涤塔+过滤棉+3级活性炭吸附+25m高排气筒 DA001	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准及无组织排放限值要求，厂区内外组织排放监控点非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录A表A.1排放限值要求
地表水环境	生活污水 DW001	PH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷	化粪池处理后排入汨罗市城市污水处理厂，最终排入汨罗江	汨罗市城市污水处理厂设计进水水质和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准
	生产废水 DW002（一般清洗废）	pH、CODCr、氨氮、总铜、SS	沉淀池分类收集处理后分管进入PCB产业园污水处理厂处理，排	生产废水执行汨罗PCB产业园污水处理厂接管标准及协商标准；汨

	水)		入城市污水处理厂处理	罗 PCB 产业园污水处理厂处理后尾水执行《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020) 的间接排放标准及汨罗市城市污水处理厂进水水质标准的较严值
DW003 (综合废水)	pH、CODCr、氨氮、总铜、SS			
DW004 (油墨有机废水)	pH、CODcr、氨氮、总铜、SS			
DW005 (高氨氮废水)	pH、CODcr、氨氮、总铜、SS			
声环境	机电设备	LeqA	基础减振、隔声等降噪措施	符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准
电磁辐射			无	
固体废物	办公生活 生产过程	生活垃圾 一般固废 危险废物	交由环卫部门统一清运处理 暂存于一般固废暂存间 (29.845m ²) , 定期外售 暂存于危废暂存间 (136.8m ²) , 交由有资质的单位处置	《生活垃圾焚烧污染控制标准及修改单》(GB18485-2014) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
土壤及地下水污染防治措施			分区防渗, 厂区地面硬化	
生态保护措施			项目租赁已建标准厂房作为生产场所, 不新增土地占用和植被破坏。本项目运营期执行严格有效的污染防治措施可以将生产中产生的污染物排放控制在较低的水平, 从而保持区域环境质量, 对人群的生产、生活影响不大。	

环境风险 防范措施	<p>①配备有灭火器材等消防设备，消防供水网和消防栓采取防冻措施，安装消防报警设备。严禁动用明火、各种电热器和能引起电火花的电气设备，室外门上应挂“严禁烟火”的警告牌。</p> <p>②化工仓周围，设置封闭围墙，同时相关区域采取防腐防渗处理；生产作业区周围设围堰与应急沟，确保事故状态下槽液不外溢并快速流入事故池。</p> <p>③污水处理设施故障时，及时停止生产，关闭厂区废水排口。</p> <p>④环保设备故障导致废气事故排放，会污染大气环境。企业需要立即停止相关车间生产，待环保设备故障修复后方可生产，同时需在平时加强环保设备和生产系统的维护，定期检修，避免加重厂区和周边环境空气的污染。</p> <p>⑤制定相应的突发事件环境应急预案。</p>
其他环境 管理要求	<p>根据《固定污染源排污许可分类管理名录》，建设单位应限期完成排污许可证的申领；建设单位应当按照《建设项目竣工环境保护保护验收暂行办法》及《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》等相关验收文件规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。</p>

六、结论

综上所述，本项目符合国家、地方及行业政策和法规，与相关规划相协调，选址合理，具有良好的环境、经济及社会效益。在建设单位严格落实本《报告表》提出的污染防治措施、认真执行环保“三同时”制度的前提下，项目建设对环境影响较小，各污染物均可实现稳定达标排放，不会降低当地的环境功能等级，从环境保护的角度，本项目建设可行。

上述结论是根据建设方提供的项目规模及相应排污情况基础上作出的评价，如果建设方的规模及相应排污情况有所变化，建设方应按环保部门的要求另行申报审批。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目分类	污染物名称	现有工程排放量(固体废物产生量)①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量(固体废物产生量)③	本项目排放量(固体废物产生量)④	以新带老削减量(新建项目不填)⑤	本项目建成后全厂排放量(固体废物产生量)⑥	变化量⑦
废气	风量	/	/	/	100800 万 m ³	/	100800 万 m ³	/
	硫酸雾	/	/	/	2.496t/a	/	2.496t/a	/
	氯化氢	/	/	/	0.058t/a	/	0.058t/a	/
	甲醛	/	/	/	0.083t/a	/	0.083t/a	/
	氮氧化物	/	/	/	0.424t/a	/	0.424t/a	/
	氨	/	/	/	1.082t/a	/	1.082t/a	/
	非甲烷总烃	/	/	/	4.874t/a	/	4.874t/a	/
	颗粒物	/	/	/	0.849t/a	/	0.849t/a	/
废水	水量	/	/	/	158966.256m ³ /a	/	158966.256m ³ /a	/
	COD	/	/	/	235.486t/a	/	229.412t/a	/
	氨氮	/	/	/	5.066t/a	/	4.908t/a	/
一般工业固体废物	生活垃圾	/	/	/	30.24t/a	/	30.24t/a	/
	边角料	/	/	/	129t/a	/	129t/a	/
	废铝板	/	/	/	110t/a	/	110t/a	/
	废纸底板	/	/	/	194t/a	/	194t/a	/
	一般性废包装纸材料	/	/	/	15.4t/a	/	15.4t/a	/

危险废物	含铜粉尘	/	/	/	6.938t/a	/	6.938t/a	/
	废线路板	/	/	/	20t/a	/	20t/a	/
	干膜渣	/	/	/	10t/a	/	10t/a	/
	废感光材料	/	/	/	1t/a	/	1t/a	/
	废危化品包装容器	/	/	/	8.5t/a	/	8.5t/a	/
	废油墨	/	/	/	2.5t/a	/	2.5t/a	/
	沉淀污泥	/	/	/	9.2t/a	/	9.2t/a	/
	酸性废液	/	/	/	2289.504t/a	/	2289.504t/a	/
	有机废液	/	/	/	2337.552t/a	/	2337.552t/a	/
	微蚀废液	/	/	/	1062.768t/a	/	1062.768t/a	/
	碱性蚀刻废液	/	/	/	3t/a	/	3t/a	/
	化学沉铜废液	/	/	/	137.76t/a	/	137.76t/a	/
	复合铜锡沉淀物	/	/	/	2.4t/a	/	2.4t/a	/
	剥挂架废液	/	/	/	21.168t/a	/	21.168t/a	/

注: ⑥=①+③+④-⑤; ⑦=⑥-①

专项一 大气环境影响专项评价

1 总则

1.1 编制目的

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行），湖南屹华科技有限公司年产 100 万平方米双面多层线路板建设项目属于排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目，应当编制大气环境影响专项评价。

本专项分析评价的编制，旨在进一步分析说明项目环境影响报告表中所不能详尽说明的项目的大气污染源产生、大气污染污染防治措施及其效果、污染物排放情况以及对环境的影响问题，为环境保护行政主管部门的决策提供科学依据。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日实施）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日实施）；
- (5) 《国务院<关于印发大气污染防治行动计划>的通知》（国发[2013]37 号）；
- (6) 关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知，环大气[2019]53 号，2019 年 6 月 26 日；
- (7) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，环境保护部公告 2013 年第 31 号，2013 年 5 月 24 日起实施；
- (8) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》，环环评[2021]108 号，2021 年 11 月 19 号实施；
- (9) 《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197

号）。

1.2.2 地方法规

- (1) 《湖南省环境保护条例》（2020年1月1日施行）；
- (2) 《湖南省“十四五”生态环境保护规划》（湘政办发[2021]61号）；
- (3) 湖南省人民政府办公厅关于印发《贯彻落实〈大气污染防治行动计划〉实施细则》的通知（湘政办发〔2013〕77号）；
- (4) 《湖南省主要污染物排污权有偿使用和交易实施细则》（湘环发[2014]29号）；
- (5) 《湖南省主要污染物排污权有偿使用和交易实施细则》（湘环发[2014]29号）；
- (6) 《湖南省人民政府关于印发〈湖南省生态保护红线〉的通知》（湘政发〔2018〕20号）；
- (7) 《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》，湖南省生态环境厅发布，2020年11月10日；
- (8) 《汨罗高新技术产业开发区调区扩区规划》（湘发改函〔2015〕45号）。

1.2.3 技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）；
- (4) 《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/194-2017）；
- (5) 国家环保总局等编《空气和废气监测分析方法》（第四版）；
- (6) 《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031—2019）。

1.3 评价因子、工作等级、范围及重点

1.3.1 评价因子

根据对本项目工艺流程及废气排放状况及项目所在地周围情况的分析，筛选确定以下评价因子，详见下表。

表 1.3-1 项目大气评价因子一览表

评价项目	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
大气环境	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、SO ₂ 、HCl、TVOC、甲醛、硫酸雾、NOx、TSP、氨	TSP、NOx、HCl、非甲烷总烃计、甲醛、硫酸雾、氨	NOx、VOCs (以非甲烷总烃计)

1.3.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的规定,选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数,采用附录A推荐模型中的估算模型AERSCREEN分别计算项目污染源的最大环境影响,然后按评价工作分级判据进行分级。

根据项目污染源初步调查结果,分别计算项目排放的主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率P_i及第i个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的10%时所对应的最远距离D_{10%}。其中,最大地面质量浓度占标率P_i计算公式如下:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中: P_i—第i个污染物的最大地面质量浓度占标率, %;

C_i—采用估算模式计算出的第i个污染物的最大1h地面空气质量浓度, μg/m³;

C_{0i}—第i个污染物的环境空气质量浓度标准, μg/m³, 对仅有 8 h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的,可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

大气评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 1.3-2 大气评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	P _{max} ≥ 10%
二级评价	1% ≤ P _{max} < 10%
三级评价	P _{max} < 1%

废气主要污染源强详见后文表5-4、5-5,项目主要污染源估算模型计算结果见下表。

表 1.3-3 项目排放主要污染物估算模型计算结果表

污染源	类型	标准 (μg/m ³)	最大落地 浓度	出现距离 (m)	占标率 (%)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)
-----	----	----------------------------	------------	-------------	------------	-------------------------	-------------------------

				($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
DA00 1	点源	非甲烷 总烃	1200	18.341	165	1.53		/
DA00 2	点源	硫酸雾	300	6.775	165	2.26		/
		氮氧化 物	250	1.601	165	0.64		/
DA00 3	点源	硫酸雾	300	1.232	165	0.41		/
		氯化氢	50	0.206	165	0.41		/
		甲醛	50	0.377	165	0.75		/
		氮氧化 物	250	1.601	165	0.64		/
DA00 4	点源	硫酸雾	300	0.846	27	0.28		/
DA00 5	点源	氨	200	3.572	165	1.79		/
生产 车间	面源	硫酸雾	300	17.061	72	5.69		/
		氯化氢	50	0.569	72	1.14		/
		甲醛	50	0.379	72	0.76		/
		氮氧化 物	250	3.030	72	1.21		/
		氨	200	10.237	72	5.12		/
		非甲烷 总烃	1200	13.078	72	1.09		/
		颗粒物	900	24.568	72	2.73		/

由估算模式的计算结果可知，项目废气排放的污染因子中地面浓度占标率最大的是无组织排放的硫酸雾， $P_{max}=5.69\% < 10\%$ ，因此本项目大气评价工作等级为二级。

1.3.3 评价范围及重点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，本次大气环境影响评价范围以项目厂址为中心，边长 $5.0 \times 5.0\text{km}$ 的区域。评价重点为着重分析本项目废气污染防治措施的可行性，并预测本项目颗粒物、NOx、氯化氢、硫酸雾、氨、甲醛和非甲烷总烃对大气环境的影响程度。

1.4 评价标准

1.4.1 环境空气质量标准

本评价环境空气污染物基本项目（SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}）及 TSP、NO_x浓度限值执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，硫酸、氯化氢、甲醛、氨及 TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中污染物质量浓度参考限值。具体标准见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量执行标准一览表 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

评价因子	标准值			评价标准
	日平均	1 小时平均	年平均	
SO ₂	150	500	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
NO ₂	80	200	40	
PM ₁₀	150	/	70	
PM _{2.5}	75	/	35	
TSP	300	/	200	
CO	4000	10000	/	
O ₃	160 (8h 均值)	200	/	
NO _x	100	250	50	
氨	/	200	/	
甲醛	/	50	/	
氯化氢	15	50	/	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
硫酸	100	300	/	
TVOC	600 (8h 均值)	/	/	

1.4.2 大气污染物排放标准

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019)规定：电子工业排污单位污染控制项目依据 GB 16297 确定，待《电子工业污染物排放标准》发布实施后，从其规定。地方污染物排放标准有更严要求的，从其规定。目前《电子工业污染物排放标准》暂未发布实施，且项目所在湖南省尚无地方污染物排放标准，故本项目废气污染控制项目依据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）确定。

项目废气污染物氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、甲醛、颗粒物、挥发性有机物（以非甲烷总烃计）等执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准及无组织排放限值要求（粉尘仅执行无组织排放限值要求）；厂区内无组织排放监控点非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 表 A.1 排放限值要求。碱性废气污染物氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

表 2 排放标准值和表 1 新扩改建项目二级厂界标准值。

表 1.4-2 (GB16297-1996) 大气污染物综合排放标准

污染物	最高允许排放浓度(mg/m ³)	最高允许排放速率(kg/h)		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒高度(m)	二级	监控点	浓度 mg/m ³
颗粒物	120	25	14.45	周界外浓度最高点	1.0
氮氧化物	240	25	2.85		0.12
硫酸雾	45	25	5.7		1.2
氯化氢	100	25	0.915		0.2
甲醛	25	25	0.915		0.2
非甲烷总烃	120	25	35		4.0

表 1.4-3 (GB14554-1993) 恶臭污染物排放标准

污染物	排气筒高度(m)	排放量(kg/h)	无组织排放监控浓度限值	
			监控点	二级新改扩建(mg/m ³)
氨	25	14	厂界标准值	1.5

表 1.4-4 (GB37822-2019) 厂区内 VOCs 无组织排放限值 单位: mg/m³

污染物	排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃	10	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	30	监控点处任意一次浓度值	

1.5 保护目标

项目主要环境保护目标详见下表。

表 1.5-1 主要环境保护目标一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容	保护功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
龙舟安置小区	113.0858 78	28.47196 2	居民	约 32 户, 约 96 人	《环境 空气质 量标准》 (GB30 95-2012) , 二级	东北面	254-408
安置区 1	113.0852 05	28.47015 1		约 34 户, 约 102 人		东南面	198-488
普静寺	113.0840 42	28.46529 0	僧侣	约 20 人		南面	521-747
汨罗市职业中专学校	113.0827 56	28.46575 3	师生	约 2500 人		西南面	538-772

园区管委会、政务中心	113.0822 77	28.46515 1	办公人员	约 500 人		西南面	693-1079
团山村	113.0758 92	28.47031 7	居民	约 500 户， 约 1500 人		西南面	981-2410
丛羊村	113.0753 92	28.46054 5		约 160 户， 约 480 人		西南面	1977-3100
丛羊完小	113.0752 82	28.45580 7	师生	约 500 人		西南面	2682
胥家大屋	113.0729 64	28.48166 6		约 43 户，约 129 人		西北面	2563-3191
叶家坡	113.0736 31	28.48386 7		8 户，4 人		西北面	3096
贺家冲	113.0758 09	28.48116 3		约 16 户，约 48 人		西北面	2137
石仑山村	113.0939 84	28.47320 3	居民	约 104 户， 约 312 人		东北面	861-3547
新市镇	113.1005 80	28.47023 6		约 240 户， 约 720 人		东面	1559-2500
大塘湾	113.0949 27	28.46072 1		约 180 户， 约 540 人		东南面	2261-3511
新书村	113.0911 26	28.46238 9		约 280 户， 约 840 人		东南面	695-2747
新市中心小学	113.0925 48	28.46402 3	学生、教职员	师生约 300 人		东南面	1348
新市中学	113.0903 75	28.46397 9		师生约 2000 人		东南面	851
新市镇人民政府	113.0906 59	28.46384 7	政府机关	办公人员， 约 200 人		东南面	1098

2 工程分析

2.1 项目基本情况

项目名称：年产 100 万平方米双面多层线路板建设项目

建设地点：汨罗高新技术产业开发区 PCB 产业园 12 栋 4 楼及 13 栋

建设单位：湖南屹华科技有限公司

项目投资：10000 万元

2.2 主要原辅材料一览表

本项目主要原辅材料如表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 原辅材料一览表

序号	原辅材料名称	包装储存方式	单位	消耗量	存储位置	应用工段/工艺	厂区最大储量
1	覆铜板	卡板装, 10 片/包	m ² /a	1200000	板料仓	内外层	50000
2	铝片	箱装, 1000 片/箱	t/a	113	板料仓	钻孔	2.6
3	垫片	箱装, 300 片/箱	t/a	200	板料仓		4
4	钻咀	盒装, 50 支/盒	t/a	2.5	钻咀仓		1.5
5	菲林片	纸盒装, 50 张/盒	张	6700	冷冻仓	菲林房	1000
6	干膜	5kg/卷 180M/卷	m ² /a	2658000	冷冻仓	外层干膜	15000
7	过硫酸钠	袋装, 25kg/袋	t/a	90	化学仓	微蚀	2
8	碳酸钠	袋装, 25kg/袋	t/a	105	化学仓	显影	5
9	碳酸钾	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	35	化学仓	显影	3
10	膨松剂	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	8	化学仓	沉铜线	1
11	中和剂	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	12.5	化学仓		1
12	高锰酸钾	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	5	化学仓		1
13	沉铜活化剂	塑料桶装, 5kg/桶	t/a	3.5	化学仓		0.5
14	加速剂	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	2.5	化学仓		0.5
15	沉铜液 A	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	60	化学仓		3
16	沉铜液 B	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	60	化学仓		3
17	阳极铜球	箱装, 25kg/箱	t/a	400	2#原料仓	电镀铜	20
18	硫酸铜	袋装, 25kg/袋	t/a	10	化学仓	电镀铜	1
19	镀铜光亮剂	塑料桶装, 20L/桶	t/a	33	化学仓	电镀铜	2
20	硫酸亚锡	袋装, 25kg/袋	t/a	7	化学仓	电镀锡	1
21	锡球	袋装, 50kg/袋	t/a	60	2#原料仓	电镀锡	5
22	镀锡添加剂	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	7	化学仓		1
23	碱性除油剂	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	30	化学仓	碱洗	2
24	酸性除油剂	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	33	化学仓	酸洗	2
25	火山灰/金钢砂	袋装, 25kg/袋	t/a	13	原料仓	磨板	1
26	防焊油墨	塑料桶装, 10kg/桶	t/a	100	冷冻仓	防焊	5
27	防焊稀释剂	塑料桶装, 10kg/桶	t/a	2.8	冷冻仓	防焊	1
28	文字油墨	塑料桶装, 10kg/桶	t/a	1	冷冻仓	文字	0.5
29	洗网水	塑料桶装, 10kg/桶	t/a	3	化学仓	防焊、文字	1

30	退膜液	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	275	化学仓	去膜	5
31	氢氧化钠	储罐 10m ³	t/a	1375	化学仓	共用	10
32	硫酸	储罐 10m ³	t/a	1500	化学仓	共用	10
33	双氧水	储罐 10m ³	t/a	21	化学仓	微蚀、化金线、OSP 线	5
34	草酸	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	21	提铜车间	提锡	1
35	硝酸	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	125	提铜车间	剥挂、退锡	3
36	液氨	塑料桶装, 200kg/桶	t/a	75	提铜车间	碱性蚀刻液再生	2
37	碱性蚀刻母液	塑料桶装, 25kg/桶	t/a	50	提铜车间		10
38	氯化铵	袋装, 25kg/袋	t/a	35	提铜车间		2
39	萃取剂	塑料桶装, 20kg/桶	t/a	2	提铜车间		0.2
40	铜锡捕获剂	袋装, 25kg/袋	t/a	0.144	提铜车间	提锡	0.01
41	硝酸铁	袋装, 25kg/袋	t/a	0.144	提铜车间		0.01
42	添加剂	袋装, 25kg/袋	t/a	0.144	提铜车间		0.01
43	整孔药水 A	桶装, 20kg/桶	t/a	20	化学仓	导电膜	0.1
44	整孔药水 B	桶装, 20kg/桶	t/a	20	化学仓		0.1
45	氧化药水	桶装, 20kg/桶	t/a	48	化学仓		0.2
46	催化药水 A	桶装, 20kg/桶	t/a	8.5	化学仓		0.1
47	催化药水 B	桶装, 20kg/桶	t/a	4.5	化学仓		0.025
48	催化药水 C	桶装, 20kg/桶	t/a	12	化学仓		0.05
49	电	/	kw.h/a	4560 万	/	/	/
50	自来水	/	m ³ /a	165363.0 72	/	/	/
51	纯水	/	m ³ /a	10320.57 6	/	/	/

2.3 生产工艺

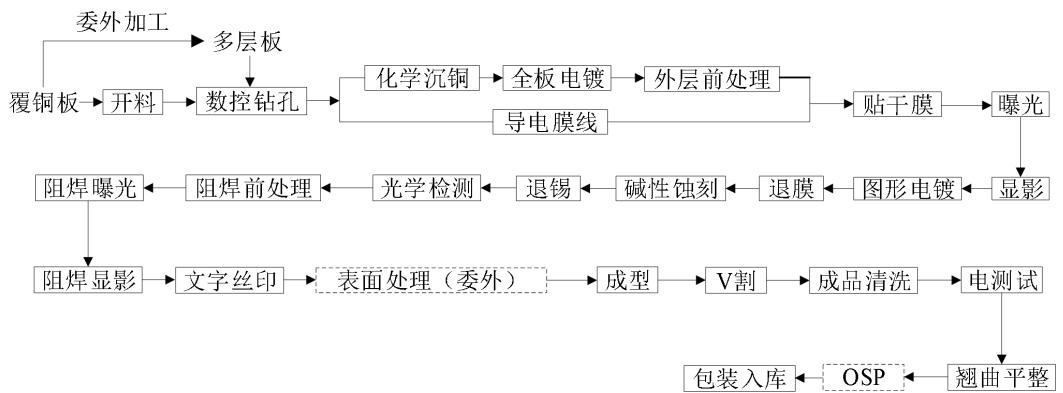


图 2.3-1 双面多层线路板总体生产工艺流程图

双面板和多层板均采用传统的电路板生产工艺，两者就要区别在于：双面线路板只需要进行外层电路制造，而多层线路板先要进行内层电路制造，然后将多块内层板进行叠加层压，最后进行外层电路制造。本项目多层板内层电路制造及层压委外加工处理，仅在厂区内进行外层电路制造及后续成型工艺。

(1) 外层线路制作

为了使外层电路连通，需对双面板、多层板进行钻孔、化学沉铜、全板电镀（一次铜）、外层前处理/导电膜等，在钻孔及全板表面形成一层铜膜。接着进入贴膜、图形转移、图形电镀、外层蚀刻、去干膜等形成外层线路。

(2) 后续成型

经上述化学沉铜、图形转移、图形电镀等工序后，线路板上所需的电路已基本完成，接着在整个印制板上涂一层阻焊油墨，防止阻焊时产生桥接现象，提高焊接质量的同时，提供长时间的电气环境和抗化学保护。接着再进行曝光、显影，利用感光成像原理将焊盘裸露出来；再通过丝印字符对印制板进行文字标识，便于给后续的印制板安装、维修等提供信息；之后再根据产品需要对焊盘处进行表面处理（委外）；最后，根据客户需要铣切成不同大小（成型 V 割工序），再经电检后进行 OSP 处理后包装入库。如已委外进行表面处理，则不再进行 OSP 处理。OSP 占 60%。

各具体工序简介及产污环节分析

2.3.1 开料、钻孔

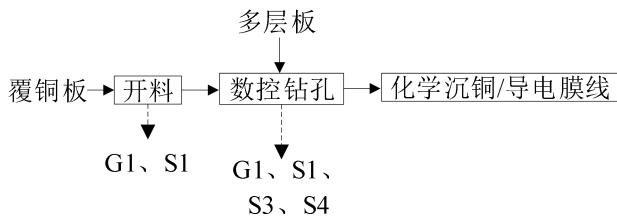


图 2.3-2 开料、钻孔工艺流程和产污环节图

(1) 开料：按线路板设计规格对覆铜板进行圆角、磨边、上 PIN、贴胶纸、退 PIN、撕胶纸、磨披风、定位孔等操作。此工序产生粉尘 G1、边角料 S1。

(2) 数控钻孔：覆铜板经开料后与委外制造的多层板进入数控钻孔，在铝板、钻针的基板上进行非导通或导通孔的贯穿作业。按照功能不同可以分为零件孔、工具孔、通孔、盲孔、埋孔等。多层线路板进行钻孔处理，一方面将内外层的导电层连通，或作为电子元器件的插孔，另一方面可作为内导电层的散热孔。钻孔时在线路板上面覆盖一层铝板，最下层有下纸基板、垫板保证钻孔面平整，减少钻孔时毛头的产生。内层钻孔主要是有埋孔设计的线路板才需要，其目的是将基板打通，再通过后续孔金属化工序，使该孔成为上下两面铜层的连通路径。该过程会产生粉尘 G1、边角料 S1、废纸底板 S3 和废铝板 S4。

经钻孔后的双面多层线路板进入化学沉铜或导电膜线。

2.3.2 导电膜线

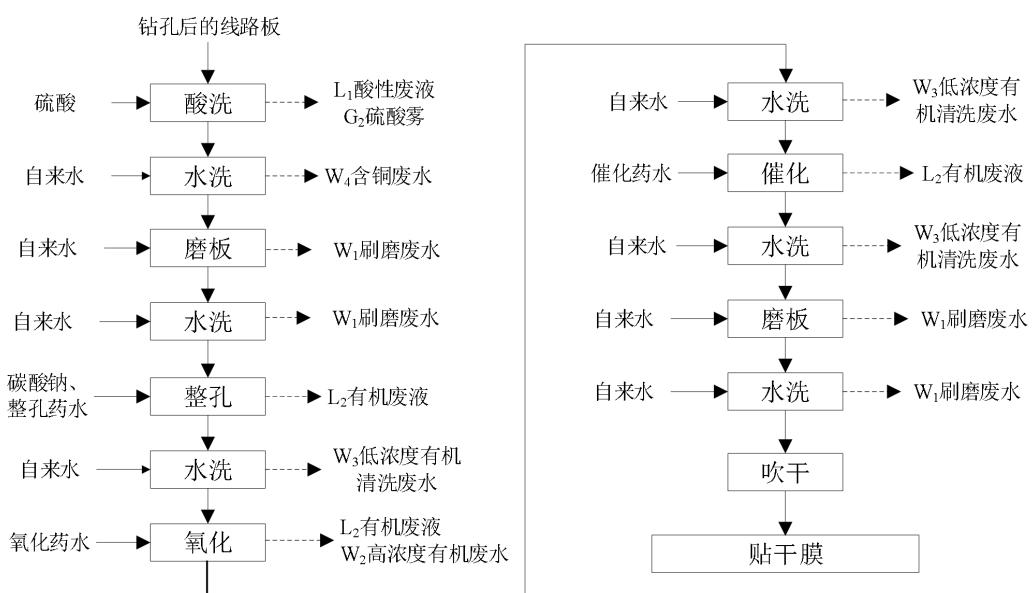


图 2.3-3 导电膜线工艺流程和产污环节图

(1) 酸洗、水洗：主要是去除线路板表面的氧化物，采用 3~5% 的稀硫酸溶液。

此过程会产生硫酸雾 G2、酸性废液 L1，后续水洗有含铜废水 W4 产生。

(2) 磨板、水洗：清洁粗化板面提高线路湿膜和板面的结合力，磨痕宽度控制在 10-16mm，宽度需目视平行。再采用高压水洗方式将线路板清洗干净，此过程产生刷磨废水 W1。

(3) 整孔、水洗：由两种（DM-101A、DM-101B）浓缩液与蒸馏水或去离子水以及固体碳酸钠混合调配成的弱碱性（pH 值为 10.5 ± 0.5 ）溶液，在非金属表面沉积一层薄膜，同时促进氧化流程中 MnO_2 的沉积。之后进行 2 段逆流水洗。此过程产生有机废液 L2，后续水洗过程产生低浓度有机废水 W3。

(4) 氧化、水洗：在一种含高锰酸钠的中性盐溶液中，可选择性的在孔内非导体材料表面覆盖一层二氧化锰层（在 pH 值为 5—7 的范围内，通过温度和沉浸时间进行成膜控制）。此过程产生有机废液 L2、高浓度有机废水 W2，后续水洗过程产生低浓度有机废水 W3。

(5) 催化、水洗：在一种有机单体化合物、乳化剂和有机多元酸的混合水溶液中。单体在酸性条件下通过与 MnO_2 薄膜反应。选择性地在树脂和玻璃纤维上聚合为导电薄膜层，作为后序电镀的导电层。此过程产生有机废液 L2，后续水洗过程产生低浓度有机废水 W3。

(6) 清洁粗化板面提高线路湿膜和板面的结合力，磨痕宽度控制在 8-12mm，宽度需目视平行。再采用高压水洗方式将线路板清洗干净，此过程产生刷磨废水 W1。

(7) 吹干：经水洗后的线路板先经海绵吸去表面水分，再经冷风吹干，后续进行热风吹干，进入贴干膜工序。

2.3.3 化学沉铜

将经过钻孔后的基板上各层线路，采用化学沉铜工艺使其将各个孔连接起来。主要目的是各层孔壁镀上铜层，使之导电。具体工艺流程见图 2-5.

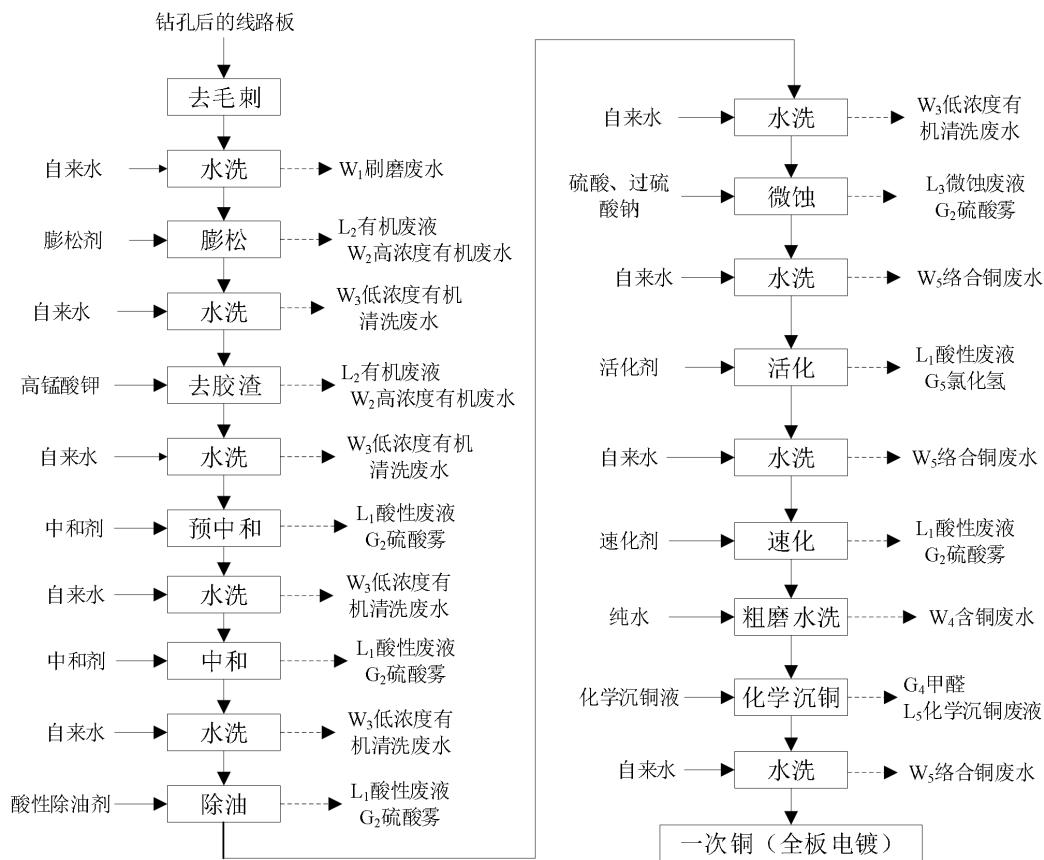


图 2.3-4 化学沉铜工艺流程和产污节点图

(1) 去毛刺、水洗：采用机械毛刷刷板的方式将孔内毛刺清除，再采用高压水洗方式将毛刺冲出，此过程产生刷磨废水 W₁。

(2) 膨松、水洗：加入膨松剂，使孔壁上的胶渣得以软化、膨松，并渗入树脂聚合之后交联处，从而降低其链结的能量，使易于进行树脂溶解，之后进行 2 段逆流水洗。此过程产生有机废液 L₂、高浓度有机废水 W₂，后续水洗过程产生低浓度有机废水 W₃。

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



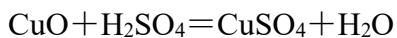
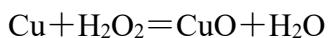
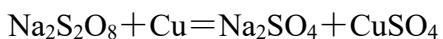
之后进行回收水洗，回收基板带出来的药水，同时防止带出药水过量降低中和药水寿命。去胶渣过程有有机废液 L₂ 和高浓度有机废水 W₂ 产生，后续水洗过程有低浓度有机废水 W₃ 产生。

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

中和过程有硫酸雾 G2 和酸性废液 L1 产生，后续水洗过程有低浓度有机废水 W3 产生。

(5) 除油：基板的表面脱酯，使铜的表面氧化物、油污去除，促进表面对金属钯的吸附量，同时增加孔内壁湿润性，包括除油和后除油两段，之后进行 4 段逆流水洗。除油过程有硫酸雾 G2 和酸性废液 L1 产生，后续水洗过程有低浓度有机废水 W3 产生。

(6) 微蚀：微蚀的目的是为后续的化学镀铜提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。为了达到理想的效果，微蚀深度控制在 $1\sim2.5\mu\text{m}$ 。用双氧水、过硫酸钠/硫酸腐蚀线路板，使用硫酸（2~4%）和过硫酸钠（80~120g/L）溶液轻微溶蚀铜箔基板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷，使后续活化过程中与触媒有较佳密着性。操作温度在 $26\pm4^\circ\text{C}$ ，操作时间为 1~2min，当槽中 Cu^{2+} 达 25g/L 时更换槽液。微蚀的反应方程式：



微蚀过程主要污染源包括硫酸雾 G2 和微蚀废液 L3，后续水洗过程有络合铜废水 W5。

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

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

将线路板浸于胶体钯的酸性溶液 ($\text{Cl}^->3.2\text{N}$, $\text{Pd}^{2+}600\sim1200\text{ppm}$) 中，此处的胶体钯溶液主要成分为 SnCl_2 、 PdCl_2 ，在活化溶液内 $\text{Pd}-\text{Sn}$ 呈胶体。使触媒(钯)被还原沉积于基板通孔及表面上，并溶解去除过量的胶体状锡，使钯完全地裸露出来，作为化学铜沉积的底材。操作温度在 $28\pm2^\circ\text{C}$ ，为了保证活化液污染的最小化，操作时间为 5~6min，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。此过程有氯化氢 G5、酸性废液 L1 产生，后续水洗过程有络合铜废水 W5 产生。

(8) 速化：在化学沉铜前除去一部分在钯周围包围着的碱式锡酸盐化合物，使钯核完全露出来，增强胶体钯的活性，称这一处理为速化处理。Pd 胶体吸附后必须去除 Sn，使 Pd^{2+} 暴露，才能在化学沉铜过程中产生催化作用形成化学铜层。经过活化处理后，内层与铜的表面吸附的 Pd—Sn 胶体，经加速剂处理后内壁与铜环表面钯呈金属状态。一般情况下，当加速液中的铜含量达到 800ppm，则需要及时更换，约一周更换槽液一次。操作温度在 $28\pm2^{\circ}C$ ，操作时间为 3~4min。此过程有酸性废液 L1 产生。

(9) 粗磨：水洗粗磨，微调沉铜线路板表面毛刺、披峰等，去除线路板表面杂质。此过程有含铜废水 W4 产生。

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

将线路板浸入含氢氧化钠 (8~10g/L)、甲醛 (4~6g/L)、EDTA (0.115~0.135M，其中 Cu^{2+} : 1.8~2.2g/L) 的溶液中，使线路板上覆上一层铜。操作温度在 $40\pm2^{\circ}C$ ，操作时间为 21 分钟，翻槽频率为一周。

化学沉铜过程有甲醛废气 G4 和化学沉铜废液 L5 产生，后续水洗过程有络合铜废水 W5 产生。

2.3.4 全板电镀

整板电镀是在化学镀铜的基础上增加铜层的厚度和机械强度。具体工艺流程见下图。

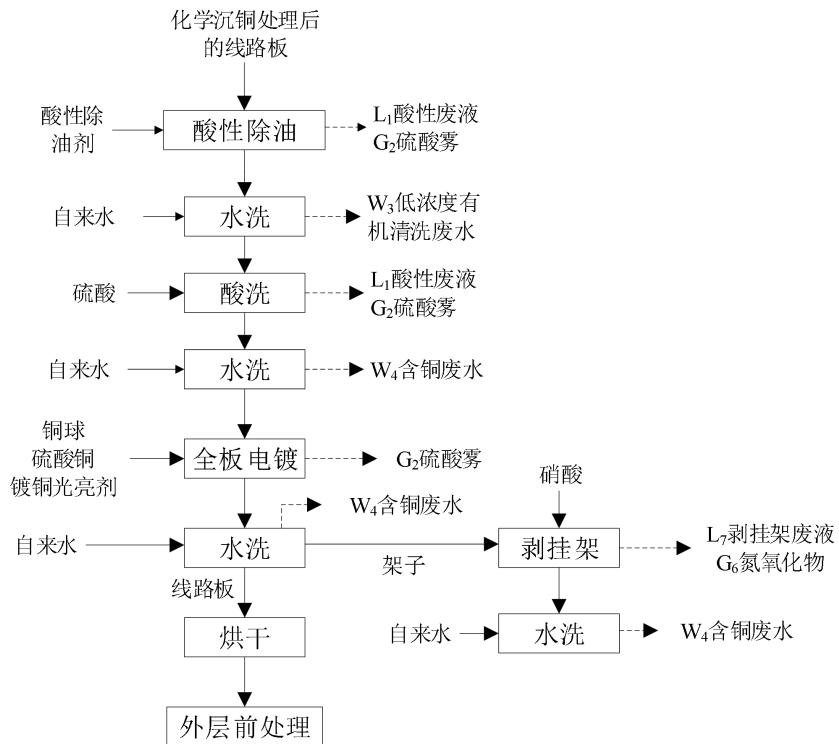
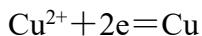


图 2.3-5 全板电镀工艺流程与产污节点图

(1) 除油/酸洗：使用硫酸与氧化铜反应，同时加入酸性除油剂清洁板面，避免将杂物带入铜缸，减少镀铜缸内溶液受污染的机会，延长铜缸寿命，并喷水洗剂热水洗。此过程会产生硫酸雾 G2、酸性废液 L1，后续水洗有低浓度有机废水 W3、含铜废水 W4 产生。

(2) 电镀铜（全板电镀）：电镀铜是以铜球作阳极， CuSO_4 （65~75g/L，其中 Cu^{2+} : 12~17g/L）和 H_2SO_4 （240~270g/L）作电解液，还有微量 HCl （40~60ppm）和添加剂（1~4mL/L）。电镀不仅使通孔内的铜层加厚，同时也可使热压在外表面的铜箔加厚。操作温度在 $24\pm2^\circ\text{C}$ ，槽液不作更换，当生产面积超过 100 万平方英尺或使用时间达半年时将槽液送入硫酸铜处理区用活性炭吸附杂质，其余溶液继续回用生产线。镀铜主要化学反应式由以下阴极化学反应式表示：



电镀铜之后进行水洗喷淋，并使用风刀将基板表面水吹干；全板电镀过程中有硫酸雾 G2 产生，后续水洗过程有含铜废水 W4 产生。

(3) 剥挂架：用 20% 的硝酸将电镀过程中镀析在电镀夹具上的金属铜予以剥除，以免影响电镀效率。剥挂架过程中有氮氧化物 G6、剥挂架废液 L7 产生，后续水洗过程有含铜废水 W4 产生。

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

接着进入外层前处理工序。

2.3.5 外层前处理

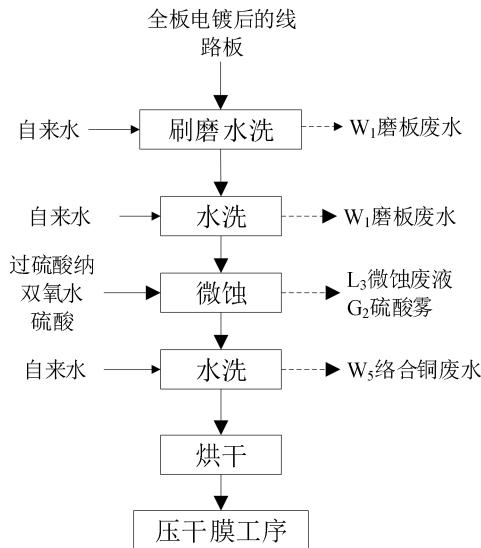
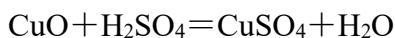
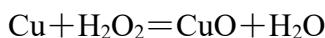


图 2.3-6 外层前处理工艺流程与产污节点图

(1) 刷磨、水洗：铜箔表面清洁，该过程产生刷磨废水 W1。

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

微蚀反应方程式：



微蚀过程主要有硫酸雾 G2 和微蚀废液 L3 产生，后续水洗过程产生络合铜废水 W5。

烘干线路板表面水分后进入压干膜工序。

2.3.6 外层线路

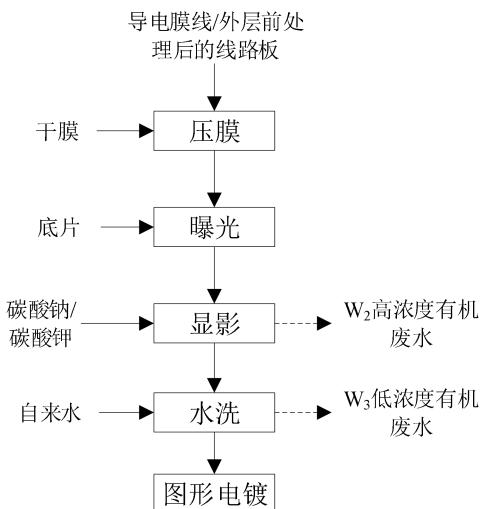


图 2.3-7 外层线路工艺流程与产污节点图

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

(2) 曝光：利用底片成像原理，曝光机产生 UV 光，使铜箔基板上的膜发生聚合反应生成不溶弱碱的抗腐蚀膜层，不要的部分被底片遮住，不发生光聚合反应，可在后续工艺中被弱碱去除。曝光过程使用的底片委外加工制成。

(3) 显影：利用 0.8~1.2%Na₂CO₃ 或碳酸钾弱碱将干膜中未聚合的单体溶解，聚合的部分保留在铜面上，露出所需要蚀刻掉的铜面。显影过程会产生高浓度有机废水 W₂，显影之后进行多级逆流水洗，水洗过程有低浓度有机废水 W₃ 产生。接着进入图形电镀环节。

2.3.7 图形电镀

图形电镀的作用是在基板外层表面线路上镀上铜和保护层锡，工艺流程图见下图。

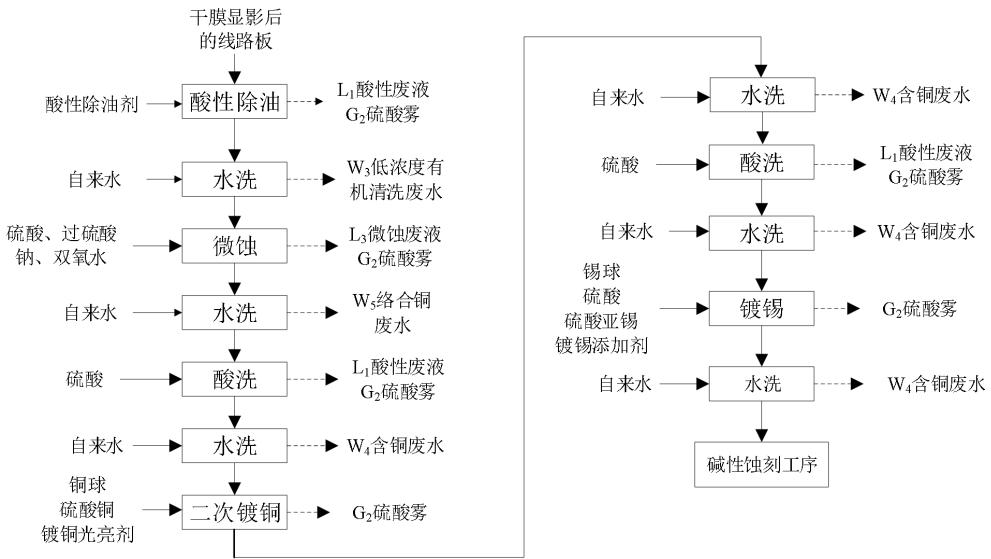
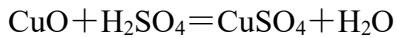
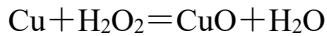
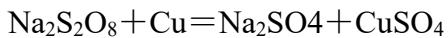


图 2.3-8 图形电镀工艺流程与产污节点图

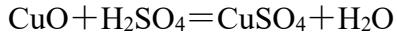
(1) 酸性除油、水洗：除去铜表面的油脂，清洗铜表面，加入酸性除油剂进行清洗，之后进行喷淋水洗、热水洗等两段水洗。有硫酸雾 G2、酸性废液 L1 产生，后续水洗过程有低浓度有机废水 W3 产生。

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



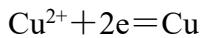
微蚀过程主要有硫酸雾 G2 和微蚀废液 L3 产生，后续水洗过程产生络合铜废水 W5。

(3) 酸洗、水洗：进一步用硫酸去除铜板表面的氧化铜，反应式为：



酸洗后进入镀铜工序。酸洗过程有硫酸雾 G2 和酸性废液 L1 产生，后续水洗过程有含铜废水 W4 产生。

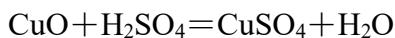
(4) 二次镀铜、水洗：二次镀铜是以铜球作阳极， $\text{CuSO}_4(200\text{g/L})$ 和 $\text{H}_2\text{SO}_4(98\%)$ 作电解液。二次镀铜不仅使通孔内的铜层加厚，同时也可使热压在外表面的铜箔加厚，操作温度 $24 \pm 2^\circ\text{C}$ 。镀铜主要化学反应式由以下阴极化学反应式表示：



二次镀铜之后进行水洗喷淋，此过程有硫酸雾 G2 产生，后续水洗过程有含铜废

水 W4 产生。

(5) 酸洗、水洗：进一步用硫酸去除铜板表面的氧化铜，反应式为：



酸洗后进入镀锡工序。此过程有硫酸雾 G2、酸性废液 L1 和含铜废水 W4 产生。

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



电镀锡过程有硫酸雾 G2 产生，镀锡后进行 3 段逆流水洗，有含铜废水 W4 产生。

接着进入碱性蚀刻工序。

2.3.8 外层碱性蚀刻

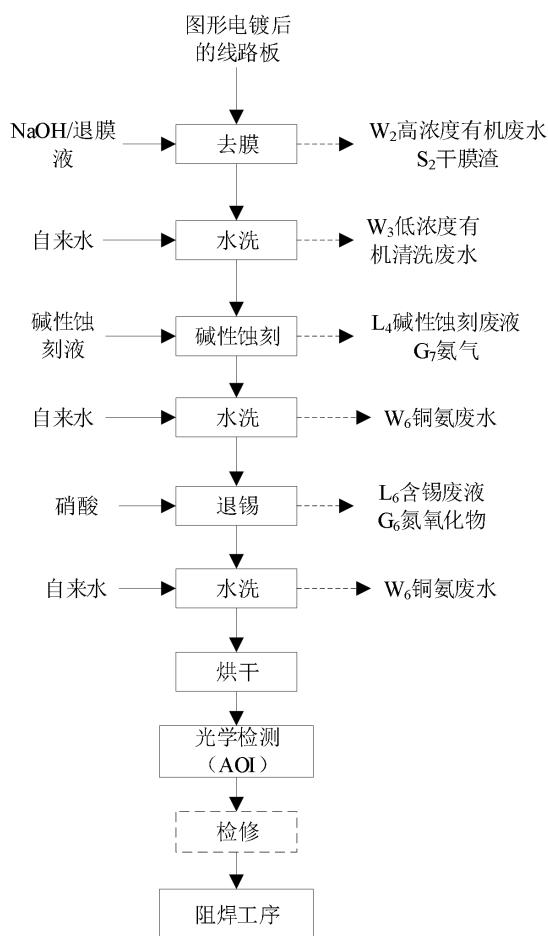


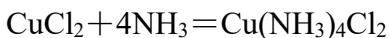
图 2.3-9 外层碱性蚀刻工艺流程与产污节点图

(1) 去膜、水洗：利用干膜溶于强碱的特性，用 2~3%NaOH 溶液或退膜液将

基板上的干膜去掉，从而完成线路制作，去膜过程有高浓度有机废水 W2 和干膜渣 S2 产生，后续清洗过程有低浓度有机废水 W3 产生。

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

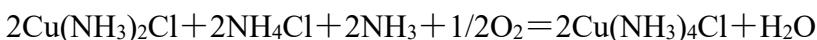
碱性蚀刻是在氯化铜溶液中加入氨水，发生络合反应：



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



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



在蚀刻时，应不断补加氨水和氯化铵。

此过程有氨气 G7、碱性蚀刻废液 L4 产生，后续清洗过程有铜氨废水 W6 产生。

(3) 退锡、水洗：采用硝酸，将铜线路表面的保护锡层剥离，露出铜层的线路，之后进行逆流水洗，并使用风刀将基板表面水吹干。有含锡废液 L6、硝酸雾挥发的氮氧化物 G6、铜氨废水 W6 产生。本项目采用先进的退锡工序，能有效减少含锡废液的产生，回收锡泥。

(4) 烘干：采用精密热风烤箱将水洗后的板面烘干，产生的水蒸气直接排放。

(5) 光学检测、检修：烘干后线路板进入光学检测进行检测，视情况进入修补线。

接着转入阻焊工序。

2.3.9 阻焊前处理

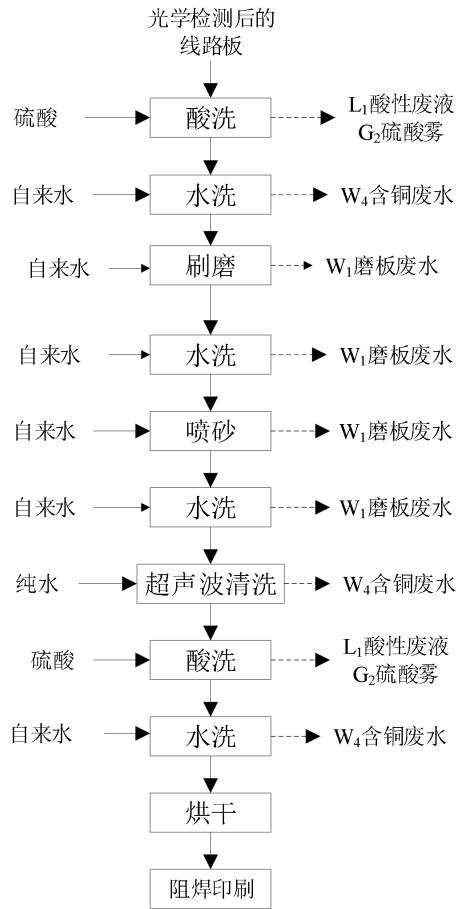
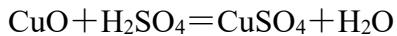


图 2.3-10 阻焊前处理工艺流程与产污节点图

- (1) 酸洗、水洗：用硫酸去除铜板表面的氧化铜酸洗过程有硫酸雾 G2 和酸性废液 L1 产生，后续水洗过程有含铜废水 W4 产生。
- (2) 刷磨、水洗：采用机械毛刷刷板的方式以达到清洁和粗糙铜面的作用，之后进行高压水洗，并采用风力将基板表面水吹干。有磨板废水 W1 产生。
- (3) 喷砂、水洗：采用金刚砂研磨铜面，使之粗化。有磨板废水 W1 产生。
- (4) 超声波水洗：清洗板面及孔内多余的金刚砂，此过程有含铜废水 W4 产生。
- (5) 酸洗、水洗：进一步用硫酸去除铜板表面的氧化铜，反应式为：



酸洗过程有硫酸雾 G2 和酸性废液 L1 产生，后续水洗过程有含铜废水 W4 产生。

2.3.10 阻焊印刷、文字丝印

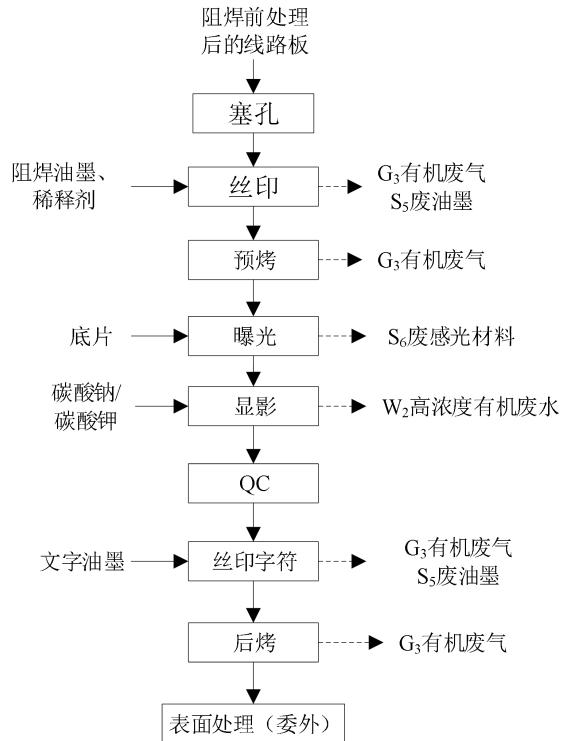


图 2.3-11 阻焊印刷、文字丝印工艺流程与产污节点图

- (1) 塞孔：对线路板上堵塞的孔和槽进行疏通，保证线路板上孔槽通畅。
- (2) 丝印：采用丝网印刷的方式将防焊油墨披覆在板面上。丝网清洗采取人工用白布沾防洗网水对丝网进行擦洗。此过程有有机废气 G3、废油墨 S5 产生。
- (3) 预烤：进入阻焊预烤隧道炉以电加热（约 150℃）完成固化。该工序会产生一定量的有机废气 G3。
- (4) 曝光：利用底片成像原理，曝光时利用 UV 光将绿漆中感光单体物质聚合，从而形成不溶于弱碱的图形，未曝光部分可在后续工艺中被弱碱去除。此过程有废感光材料 S6 产生。
- (5) 显影：采用 0.8%~1.2%Na₂CO₃ 或碳酸钾弱碱将湿膜/干膜中未聚合的单体溶解，聚合的部分保留在铜面上，从而露出所需要蚀刻掉的铜面：此过程有高浓度有机废水 W2 和低浓度有机废水 W3 产生。
- (6) QC：显影后的线路板进行质检。
- (7) 丝印字符：在阻焊层上另外有一层丝网印刷面，将客户所需的文字、商标或零件符号，以丝网印刷的方式印在板面上。丝网清洗采取人工用白布沾防洗网水对丝网进行擦洗。该过程有有机废气 G3 和废油墨 S5 产生。
- (8) 后烤：通过文字后烤隧道炉使油墨以电加热（约 150℃）完成固化。增加表

面油墨硬度及结合力，有有机废气 G3 产生。

2.3.11 外形加工

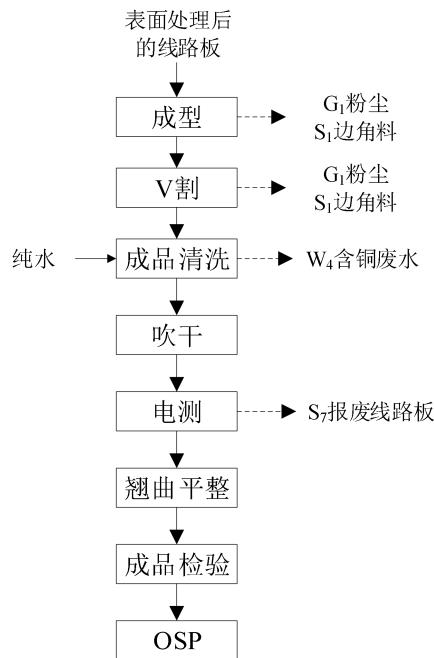


图 2.3-12 成品外形加工工艺流程与产污节点图

(4) 成型：将电路板以 CNC 成型机切割成客户所需的外型尺寸，切割时用插梢透过先前钻出的定位孔，将电路板固定于床台或模具上成型。该过程有少量边角料 S1、粉尘 G1 产生。

(5) V 割：对于多连片成型的电路都需要做 V-CUT，做折断线以方便客户插件后分割拆解。该过程有少量边角料 S1、粉尘 G1 产生。

(6) 成品清洗、吹干：将电路板上的粉屑及表面的离子污染物通过一系列清洗环节洗净，并采用风力将基板表面水吹干。该过程有含铜废水 W4 产生。

(4) 电测：在需要测试的导线两端，通过读取电容、电阻值等手段，判定线路板的电气功能是否符合设计要求，不符合要求的作为固废处理。此工序有报废电路板 S7 产生。

(5) 翘曲平整：使用压板机将线路板整平。

(6) 成品检验：对线路板进行最终品质检测。

2.3.12 OSP 线

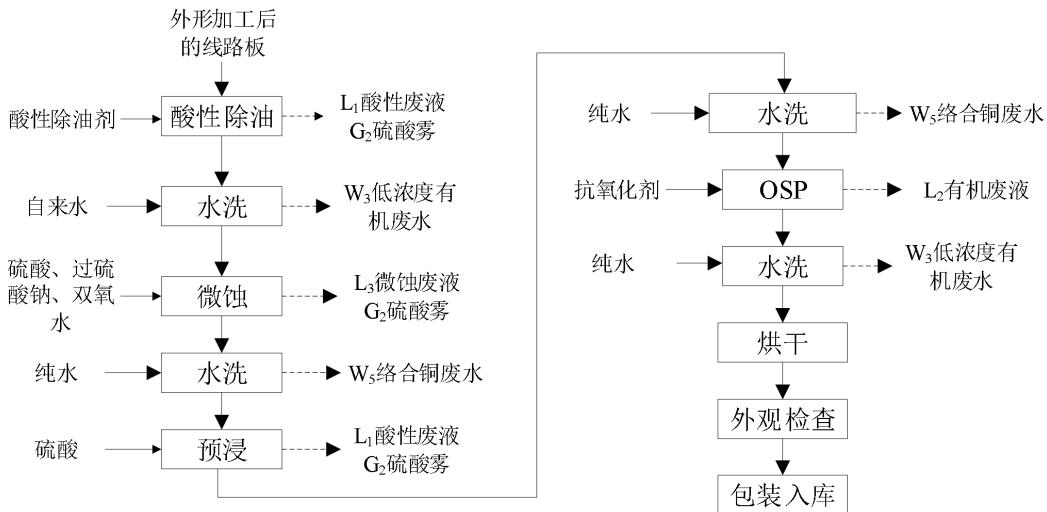
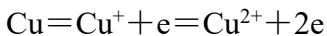


图 2.3-13 OSP 工艺流程与产污节点图

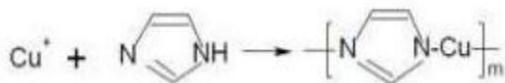
(1) 除油、微蚀、预浸：先采用酸性除油剂进行表面清洁，去除铜面氧化物，经水洗后，采用硫酸、过硫酸钠、双氧水微蚀铜表面。经过硫酸预浸后，进行 OSP。除油、微蚀、预浸过程中有低浓度有机废水 W3、络合铜废水 W5、硫酸雾 G2、酸性废液 L1、微蚀废液 L3 产生。

(2) OSP：主要为铜面上长成一层有机铜钝化物的皮膜，以保护铜面在储存、运输过程中不氧化，同时增加铜面的焊锡性，反应方程式如下：

1) 金属铜在 OSP 工作液中会被溶出微量铜离子：



2) Cu^+ 将与 OSP 中的有效成分迅速反应生成有机铜钝化物：



3) 有机铜钝化物形成后，在铜上面逐步成长，增厚成膜。

(3) 烘干：主要是烘干线路板内水分，保证其包装前干燥度，降低后续插件品质异常的风险。

(4) 外观检查：对线路板外观进行检查。

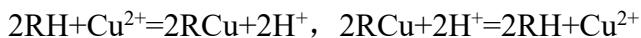
(5) 包装：使用真空包装，真空包装也称减压包装，是将包装容器内的空气全部抽出密封，维持袋内处于高度减压状态，空气稀少相当于低氧效果，使线路板不受环境湿度及空气中各类气体的影响，铝箔因其密度及质量均比 PE 膜高，其真空包装的效果要更好。至此，完成线路板生产工序。

2.3.13 碱性蚀刻液再生

碱性蚀刻废液中含有大量的铜离子、氯离子、氨离子，属于有毒有害危险废物。根据 PCB 行业通用参数，碱性蚀刻废液的成分为：铜离子约 140g/L、比重约 1.2、pH8.5~8.8、氨氮 60~80g/L、氯离子 190~220g/L 以及其它极少量添加剂（如硫脲、碳酸氢铵等）。从组成来看，碱性蚀刻废液属于含铜的氨-氯化铵体系，铜离子在氨溶液中形成多种稳定的配位化合物 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_n^{2+}$, $n=1\sim 4$ ，其中占绝对优势的化合物为 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ ，亚铜离子则为 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{+}$ 。碱性蚀刻液中铜离子随着反应时间的推移，浓度越来越大，且逐渐趋于饱和，当腐蚀的铜离子达到一定浓度时，碱性蚀刻液蚀刻速率将降低，从而成为碱性蚀刻废液。项目设有 1 套碱性蚀刻回收系统；碱性蚀刻废液经萃取电解后回收铜，本项目碱性蚀刻废液年产生量约 50t。拟采用“萃取-反萃-电解再生”闭路循环工艺对碱性蚀刻废液进行铜回收、蚀刻液再生处理，产生标准阴极铜。其工作原理为：碱性蚀刻废液再生与铜回收主要基于溶剂萃取、直流电积等方法，即首先用萃取剂从碱性蚀刻废液中萃取一定量的铜，萃余液通过加入少量氯化铵、氨水来调节再生液的组成，再加入加速剂硫脲、缓冲剂碳酸氢铵、护岸剂磷酸二氢铵等添加剂后即可得碱性再生液；载铜有机相用硫酸溶液进行反萃，得到纯净的硫酸铜溶液，采用常规直流铜电积技术，即可回收金属铜。

本项目碱性蚀刻废液使用以 260# 磺化煤油为溶剂的含有吸附铜的酮肟基团的有机类萃取剂，其中磺化煤油萃取剂体积比为 3: 1，磺化煤油为煤油磺化而成，蒸发速度均匀而缓慢，芳香烃含量较少。受热不易氧化、低硫、毒性很小，安全性较高。闪点 $\geq 65^{\circ}\text{C}$ ；基本不挥发 ($<1\text{mg}/100\text{mL}$)。

萃取反应原理如下：



RH 代表萃取剂 R 代表萃取基

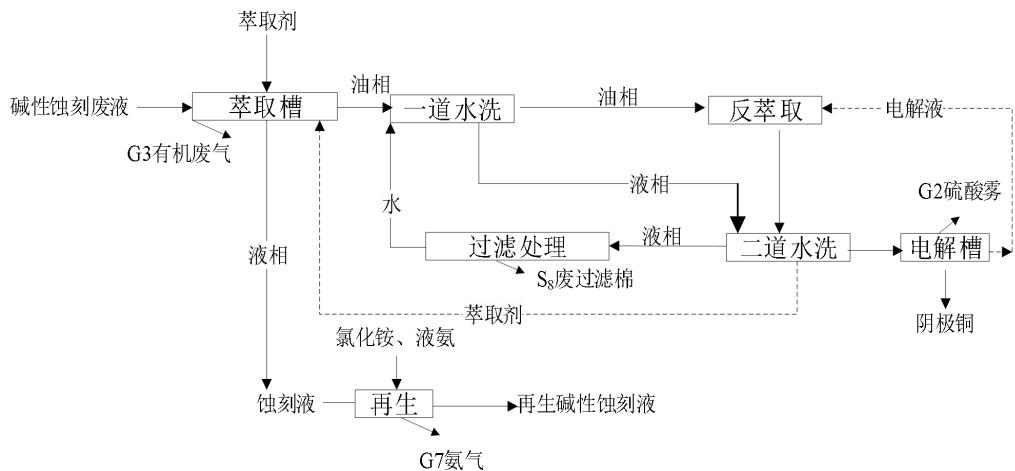


图 2.3-14 碱性蚀刻液再生工艺流程图

工艺流程说明：

(1) 萃取

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

工艺过程包括下面三个步骤：



萃取主要反应： $2RH + Cu^{2+} = CuR_2 + 2H^+$ (RH表示萃取剂)；

(2) 反萃

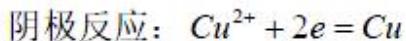
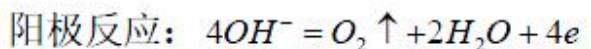
用含 H_2SO_4 的硫酸铜电积后液与经过洗涤的负载萃取剂充分接触，使铜从萃取剂（油相）中转入水相中，同时卸载后的萃取剂恢复萃取功能。反萃相比A/O为AB，其工艺过程与萃取一样，包括下面三个步骤：



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

(3) 硫酸铜电积

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



(4) 洗水的循环处理

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

制两道水洗的酸碱度，使它们在循环的过程中发生酸碱中和反应，提高洗涤效果。洗水循环设备示意图见下图。

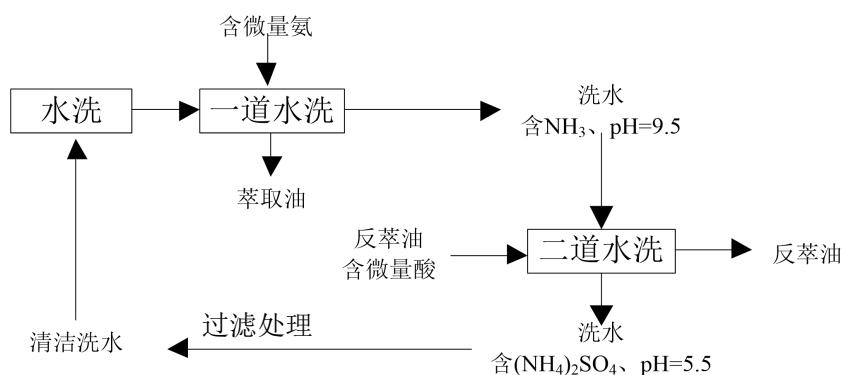


图 2.3-15 洗水循环工艺流程图

通常系统正常运行时，两道水洗的pH值均能保持在工艺要求的范围内，不需要对洗水的pH值进行调节。二道水洗后的洗水通过棉芯过滤器去除杂质，所得清洁洗水返回一道水洗循环使用；富铜油相清洗工序废水需定期更换产生的高氨氮废水，该股高氨氮废水排入络合废水处理系统处理。

(5) 萃余蚀刻液再生

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

(6) 再生液的调配

从蚀刻液物料损耗角度看，蚀刻生产线存在着许多不可控因素，如线路板的类型、板的传送速度、抽风速度等，蚀刻液组份的损耗量会在一定的范围内波动，因此在再生液的调配过程中，为了达到蚀刻组份的精确控制，每次均需对再生液的Cu²⁺、NH⁴⁺、

Cl^- 等离子以及pH值进行化验，根据化验结果确定所需添加的氨、氯化铵的量，使蚀刻液的蚀刻性能达到最优。其调配流程图见下图。

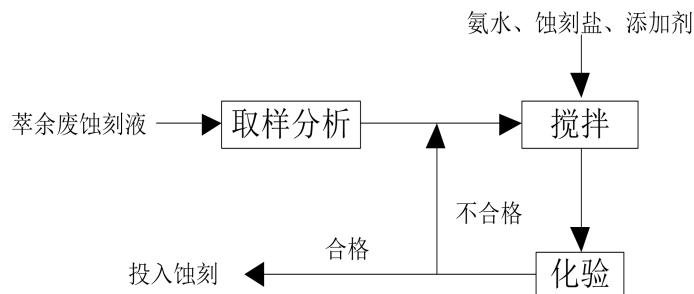


图 2.3-16 碱性蚀刻液再生工艺

由于碱性蚀刻子液回用次数增加到一定次数后，碱性蚀刻效率会降低，因此需定期更换碱性蚀刻液，更换量约为3t/a，作为危废处理。碱性蚀刻废液萃取产生少量挥发性有机物，电解工序产生硫酸雾，再生工序产生氨，氨气经槽侧吸风罩收集，经酸液洗涤塔处理后由25m高排气筒排放。项目产生的废水主要为含铜废水。

2.3.14 含锡废液回收工艺

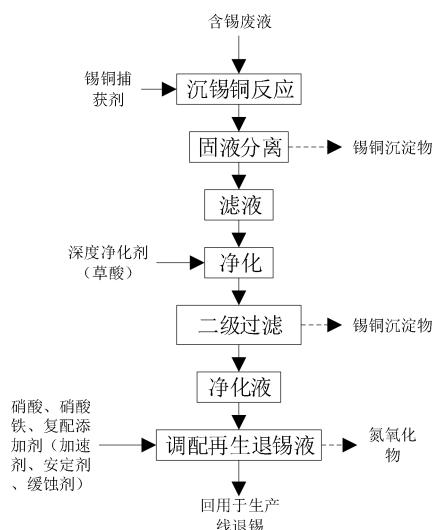


图 2.3-17 含锡废液回收工艺流程与产污节点图

含锡废液再生原理是利用铜锡离子定向捕获剂将铜锡从废液中分离出来，重金属捕集剂是一种水溶性的能与多种重金属形成稳定不溶物的螯合物。利用重金属捕剂集与铜离子结合成更稳定的螯合物，形成沉淀去除。DTCR 在 pH 为 7， $\text{DTCR}/\text{FeCl}_3$ 为 14，搅拌时间为 40min 条件下，铜的去除率高达 99.8%，不受共存络合物的影响。

分离出的氢氧化锡铜复合沉淀物含锡 25%-30%，以含锡 25%推算，年退除 1kg 金属锡，产出氢氧化锡铜复合沉淀物 4kg，过滤液再加深度净化剂（草酸）净化退锡

废液中失效的添加剂，二次过滤后，滤渣与氢氧化锡铜复合沉淀物一起打包外售有资质回收单位。滤液补加硝酸、硝酸铁以及添加剂（起到加速、安定、缓蚀等作用）调配成再生退锡液回用到 PCB 生产线使用。复配退锡液会产生一定量的氮氧化物 G6。产生的氮氧化物经集气罩收集进入碱液洗涤塔处理后经 25m 排气筒排放。含锡废液经沉锡铜反应、深度净化后会产生一定的锡铜沉淀物 S14，经危险废物暂存间暂存，外卖有资质的回收单位进行处理。

2.3.10 废气产污环节分析

表 2.3-1 废气污染源概况

分类	代号	内容	产生工序	处理措施
废气 (G)	G1	粉尘	裁切磨边、钻孔、成型切割等产生	设备设置收集风管收集后全自动中央集尘器（布袋收尘）处理后车间内排放
	G3	有机废气	影像转移中烘板、丝网印刷、预烤等工序	逆流式双层洗涤塔+过滤棉+3级活性炭吸附+25m 高排气筒(DA001)
	G2	硫酸雾	硫酸酸洗、除油、微蚀等工序产生	碱液洗涤塔处理+25m 高排气筒 (设置 3 套, DA002-DA004)
	G4	甲醛废气	化学沉铜	
	G5	氯化氢	活化	
	G6	NO _x	剥挂架、退锡	
	G7	氨气	碱性蚀刻、碱性蚀刻液回收	酸液洗涤塔处理+25m 高排气筒(DA005)

2.4 大气污染源分析

根据项目工艺流程分析，本项目产生的废气主要包括：G1（粉尘）、G2（硫酸雾）、G3（有机废气，表征为非甲烷总烃）、G4（甲醛废气）、G5（氯化氢）、G6（氮氧化物）、G7（氨气）等。

(1) 粉尘 G1

项目在钻孔、V 割、磨板工序会产生少量粉尘。据建设单位介绍，项目年使用覆铜板约计 120 万平方米，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》38-40 电子电气行业系数手册，覆铜板机械加工工段颗粒物产污系数为 6.489g/m²-原料，本项目原料覆铜板共使用 120 万 m²，则颗粒物产生量为 7.787t/a，项目方拟在机械加工工序处配套收集风管收集粉尘，收集风管直接连接在设备上，收集口设在产生点一侧，

收集后进入全自动中央集尘器（布袋除尘器）收集（收集效率约为90%），布袋除尘器收尘处理效率按99%计算，年工作时间为8064h，则未被收集的无组织粉尘量为0.779t/a（0.097kg/h），经布袋除尘器收尘处理后无组织排放量为0.07t/a（0.009kg/h），则排放的粉尘量合计为0.849t/a（0.106kg/h）。

（2）G3（有机废气，表征为非甲烷总烃）

项目生产过程中产生有机废气，以挥发性有机废气(非甲烷总烃)为表现形式主要来自阻焊、文字印刷工序等使用的油墨及网版清洁等。

根据建设单位提供的各印刷油墨的组分检测单及挥发性含量检测报告可知，本项目使用的油墨不含苯系物。项目涉及有机废气产生的原辅材料使用量、主要组分及挥发份占比等情况详见下表：

涉及有机废气产生的原辅材料：

表 2.4-1 含可挥发性有机物原辅材料情况表

原辅材料	使用量(t)	主要组分	可挥发性物质	所占比例(%)
阻焊油墨	100	/	/	4.65
阻焊油墨稀释剂	2.8	45%戊二酸二甲酯、35%乙二酸二甲酯、20%丁二酸二甲酯	戊二酸二甲酯、乙二酸二甲酯、丁二酸二甲酯	100
文字油墨	1	/	/	18.5
洗网水	3	30%~50%乙二醇单丁醚、20%~40%二丙二醇甲醚醋酸酯	乙二醇单丁醚、二丙二醇甲醚醋酸酯	100

①阻焊印刷

整个阻焊印刷工序包括“丝印+预烤+曝光显影+后烤”，根据物料损耗情况，丝印+预烤工序，挥发性有机物损耗率大概占50%左右，主要以有机废气形式损耗；然后经过曝光、显影，将电路板上的焊点、镶嵌位置暴露出来，焊点和镶嵌位置大概占电路板面积20%左右，该工序损耗主要是进入显影废水，最后经过后烤完成整个阻焊工序，即最终90%的挥发性物质成为废气形式，10%通过废水带走。

②文字印刷

该工序挥发性有机物主要以废气形式损耗。

③网房

本项目将设置洗网网房，主要对阻焊、文字印刷工序所用的丝印网进行清洗，采用密闭设备清洗网版，除了网版清洗带走的膜渣带走、产生挥发性有机废气外，洗网水经过滤后循环回用，并补充日常损耗量。根据建设单位提供的经验参数，约 70% 的洗网水以危废形式（废膜布、废膜渣）委外处理，30% 以有机废气形式损耗。

根据建设单位提供资料，各个工序有机废气的收集方式如下：

阻焊工序：阻焊工序包含丝印、阻焊预烤和后烤三个步骤。根据设备特点，本项目阻焊丝印包括：双面板“自动丝印机+隧道式固化炉”。其中，一体化设备有机废气通过密闭玻璃房上方抽风+隧道烘干炉抽风集中引至废气处理装置；独立丝印机采用上方集气罩抽风、隧道炉顶部抽风的方式集中收集废气，有机废气收集效率按 95% 设计。

文字工序：文字印刷含丝印和后烤两个步骤。其中，文字丝印+后烤隧道炉均设置于普通空调房内，文字丝印机顶部设置集气罩收集文字印刷的有机废气，文字后固化和阻焊后烤工序采用隧道炉，隧道炉顶部设置废气抽排放管的废气收集方式，因此有机废气收集效率均按 95% 设计。

网房：本项目网房设置在普通空调房内，下网过程中产生的有机废气将通过洗网机上方设置的大风量集气罩集中收集，后一并纳入文字印刷车间有机废气收集系统，有机废气设计收集效率按 90% 考虑。

有机废气主要污染物为 VOCs（以非甲烷总烃计），为低浓度有机废气。印刷、烘烤、网房产生的有机废气经收集后采用一套“逆流式双层洗涤塔+过滤棉+3 级活性炭吸附”系统处理后通过 25m 排气筒 DA001 外排。设计风机风量为 30000m³/h。

活性炭吸附属于低浓度有机废气常用处理方式，根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》，蜂窝活性炭对 VOCs 吸附效率一般在 20% 左右。三级活性炭吸附效率为 48.8%。随着活性炭的吸附过程，阻力随之缓慢增加，当活性炭吸附饱和时，阻力达到最大值，此后的净化效率基本失去，因此须按设计要求及时更换活性炭，以确保有机废气的有效处理。活性炭吸附法为《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）中推荐的挥发性有机物污染防治可行技术，因此，项目所采取的有机废气防治措施技术可行。

因此，项目所采取的有机废气防治措施技术可行。则 VOCs 排放量如下：

表 2.4-2 VOCs 产生及排放情况表

项目	使用量 t/a	可挥发性比例 /%	废水或危废带走比例 /%	生产过程	产生量 /t	有组织产生量 t/a	处理效率% /	有组织排放量 t/a	无组织排放量 t/a
阻焊油墨	100	4.65	10	丝印+预烤+曝光+后烤	4.185	3.976	48.8	2.036	0.209
阻焊油墨稀释剂	2.8	100	10		2.52	2.394		1.226	0.126
文字油墨	1	18.5	0		0.185	0.176		0.09	0.009
洗网水	3	100	30		洗网	2.1		0.968	0.21
总计					8.99	8.436	/	4.32	0.554

(3) 酸碱性气体 (G2 (硫酸雾)、G4 (甲醛废气)、G5 (氯化氢)、G6 (氮氧化物)、G7 (氨气))

由工艺流程及产污环节分析可知，酸雾废气主要包括硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、甲醛等酸性废气污染物，硫酸雾主要产生于酸洗、微蚀等前处理和电镀铜等工序，氯化氢产生于沉铜活化工序；氮氧化物主要来自全板电镀线的剥挂架工序、碱性蚀刻的退锡工序、含锡废液回收工序；甲醛产生于沉铜工序。碱性废气主要包括氨气，氨气主要产生于碱性蚀刻、碱性蚀刻液回收工序。

A、废气收集方式

本项目废气收集方式分为两种，以垂直线及水平线计，根据生产线特点，各生产线废气收集方式如下：

垂直电镀线 (VCP 线)。在生产线的两侧及顶部设置围护，即设置一个半密闭式的玻璃房，将整条生产线置于其中。废气收集主要采用“工作槽槽边收集+隔间顶部抽排”的方式集中收集整条生产线的废气，本次垂直电镀线的废气收集效率按 90%设计。

水平线废气收集方式：除了垂直生产线外，其他各废气产生的生产线均为水平线，水平线工作过程中基本上各个工作槽处于封闭状态，即各工作槽加盖处理，各工作槽工艺废气将通过各工作槽槽边设置的集气管道并使得各工作槽内呈负压状态，抽出的工艺废气将引至楼顶集中处理，本次水平线废气收集效率按 98%设计。

根据建设单位提供资料，本项目线路板生产过程中的生产线中除了 VCP 线为垂

直线外，其他生产线均为水平线。综合考虑，本项目废气收集效率按95%计。

B、废气产生源强估算

本评价以江门崇达公司为类比对象，根据其正常运行工况下的实测监测数据和生产线的产能情况，取其各废气污染物最大产生速率倒推处各生产加工单位产品面积线路板的污染物产生系数。

江门崇达电路技术有限公司成立于2010年，主要从事印制电路板生产，年生产规模192万m²。本项目与江门崇达电路技术有限公司同属于PCB生产企业，原辅材料相同且污染物成份相似，镀覆工艺相同、产品镀种类型相同（主要为电镀铜、化学沉铜等），污染物控制措施类似（电镀酸雾采用碱液喷淋，碱雾采用酸液喷淋），因此本评价部分酸碱性废气采用类比法核算本次源强是可行的。根据《江门崇达电路技术有限公司新增年产192万平方米线路板改扩建项目》中广东恒畅环保节能检测科技有限公司对现有项目2021-2022例行监测数据（2021年3月、2021年8月、2022年3月、2022年5月，广东恒畅环保节能检测科技有限公司，平均生产负荷97%），监测时，各生产线均处于正常生产工况（即连续过板、正常运行），根据各项实测数据，本评价取江门崇达公司各废气污染物的平均产生速率估算各生产线废气产生量，并推算出各生产线单位加工面积线路板产品的污染物产生系数。本评价根据本项目各生产工序加工面积情况，利用类比项目单位面积产污系数进行源强计算。

表 2.4-3 类比项目满负荷工况下各工序酸碱雾废气产生系数核算表（有组织）

加工工序	项目监测期间加工面积(折至双面板)	硫酸雾		氯化氢		甲醛废气		氮氧化物		氨气	
		产生量	产生系数	产生量	产生系数	产生量	产生系数	产生量	产生系数	产生量	产生系数
		万 m ² /a	t/a	kg/m ²	t/a	kg/m ²	t/a	kg/m ²	t/a	kg/m ²	t/a
沉铜	433.5	3.511	0.0008	/	/	2.265	0.0005	/	/	/	/
全板电镀	564	14.030	0.0025	/	/	/	/	6.520	0.0012	/	/
外层前处理	370.3	0.348	0.00009	/	/	/	/	/	/	/	/
图形电镀	77.7	6.844	0.0088	/	/	/	/	/	/	/	/
外层	77.7	/	/	/	/	/	/	0.869	0.001	5.753	0.007

碱性蚀刻									1		4
阻焊前处理	206.8	0.756	0.0004	/	/	/	/	/	/	/	/
OSP	26	0.776	0.003	/	/	/	/	/	/	/	/
碱性蚀刻 废液回收	碱性蚀刻 废液约为 1960.9t/a	/	/	/	/	/	/	/	2.350	1.198 4kg/t 废液 处理量	

由于《江门崇达电路技术有限公司新增年产 192 万平米线路板改扩建项目》例行监测未对沉铜工序氯化氢、碱性蚀刻废液回收工序的硫酸雾进行监测，故沉铜工序氯化氢类比华测认证集团股份有限公司 2017 年 9 月 11 日、2017 年 10 月 26 日~28 日深圳市中检南方检测有限公司、广东增源检测技术有限公司对 2017 年 12 月 4 日~5 日以及江门崇达现有项目竣工环保验收监测报告中对部分生产线废气排放口的检测资料，沉铜工序氯化氢产生系数为 0.0004kg/m² 加工面积（按单面计）。碱性蚀刻废液回收工序的硫酸雾类比同类线路板项目（鹤山安柏电路版厂有限公司，原鹤山安威电子有限公司）建设项目二期环保验收监测数据（监测单位：广东增源检测技术有限公司，监测时间：2019 年 7 月~8 月），类比对象的碱性蚀刻废液再生系统采用的再生工艺相同，碱性蚀刻废液再生系统的硫酸雾的产生系数为 0.001kg/t 废液处理量。

本评价根据本项目各生产工序加工面积情况，硫酸雾、氮氧化物、氯化氢、甲醛、氨的产生源强情况见表 2.4-4。

表 2.4-4 本项目各生产线或工序加工废气产生面积情况和源强估算表

加工 工序	加工 面积 (双 面板)	G2 (硫酸雾)		G5 (氯化氢)		G4(甲醛废气)		G6 (氮氧化物)		G7 (氨气)	
		产生 系数	产生 量	产生 系数	产生 量	产生 系数	产生 量	产生 系数	产生 量	产生 系数	产生 量
		万 m ² /a	kg/m ²	t/a	kg/m ²	t/a	kg/m ²	t/a	kg/m ²	t/a	kg/m ²
沉铜	50	0.0008	0.4	0.0004 (单 面板)	0.4	0.0005	0.25	/	/	/	/
全板电镀	50	0.0025	1.25	/	/	/	/	0.0012	0.6	/	/
外层 前处理	50	0.00009	0.045	/	/	/	/	/	/	/	/
图形 电镀	100	0.0088	8.8	/	/	/	/	/	/	/	/
外层	100	0.0002	0.2	/	/	/	/	0.001	1.1	0.007	7.4

碱性 蚀刻							1		4	
阻焊 前处 理	100	0.0004	0.4	/	/	/	/	/	/	/
OSP	60	0.0030	1.8	/	/	/	/	/	/	/
碱性 蚀刻 废液 回收	50t/a	0.001k g/t 废 液处 理量	0.000 05	/	/	/	/	/	1.198 4kg/t 废液 处理 量	0.06

本项目设置一套含锡废液再生系统，用于处理碱性蚀刻线退锡工序产生的退锡废液及电镀锡工序清槽废液，考虑到含锡废液约含有 25% 硝酸，且再生过程中会添加硝酸进行调配再生液，该过程的硝酸浓度与退锡槽液浓度相近，而含锡废液再生过程中，硝酸不会参与再生反应过程，因此含锡废液再生工艺中的氮氧化物产生量参照退锡工序氮氧化物产生量计算，产生量为 1.1t/a。

由于类比企业无导电膜线，导电膜酸洗工序产生的硫酸雾根据《环境统计手册》中酸液的挥发量计算公式计算：

$$G_s = M(0.000352 + 0.000786u) \cdot P \cdot F$$

式中，GS——酸雾散发量，kg/h；

M——液体的分子量，硫酸分子量为 98；

u——室内风速，m/s，本项目取 0.1m/s；

F——蒸发面的面积，m²，酸洗槽密闭，导电膜线酸洗槽容积 150L，表面积 0.5m²；

P——相应液体温度时的饱和蒸汽分压，mmHg，本项目酸洗过程中会稀释硫酸至 3%~5%，取 5% 计，可以查手册得出，当酸的浓度小于 10% 时可以用水饱和蒸汽代替，本项目取 0.37mmHg。

计算得导电膜线硫酸雾挥发速率为 0.008kg/h，本项目年工作时间 8064 小时，则导电膜线硫酸雾产生量为 0.065t/a。

C、处理方式及处理效率

项目共设置 3 座碱液洗涤塔、1 座酸液洗涤塔，喷淋处理原理如下：

废气经由填充式洗涤塔和洗涤液进行吸收中和（利用填充物增加接触表面积），以去除废气中有害微粒物质，废气经由填充式洗涤塔，采用气液逆向吸收方式处理以

雾洒而下产生小水滴，废气则由塔底逆向流达到气液接触之目的，此处理方式可冷却废气温度、气体调理及颗粒去除，为确保塔内气体的均匀分布及气液之完全接触，因此采用具有稀疏表面的良好填充滤材，较大的自由表面积使气体、液体之间停留时间增长，同时填充滤材的选用应有适当的空隙以减少气体向上升的阻力，减少洗涤塔的压降力，再经过除雾处理后排入大气中。

G5（氯化氢）和G2（硫酸雾）属于强酸性的物质，与碱极易发生中和反应，采用碱喷淋吸收处理效率可达90%以上，结合同类型工程废气治理情况，本次评价HCl去除效率取90%。硫酸雾去除效率取85%估算（二元酸比一元酸难吸收，同样条件下，对硫酸的吸收效率会低一些）。

G6（硝酸雾，以NO_x计）采用废气净化(碱液吸收)塔进行喷淋处理，因硝酸在空气中易分解为NO和NO₂，NO难被碱液直接吸收，硝酸雾的处理效率取70%估算。

G4（甲醛）在碱性条件下易聚合为多聚甲醛析出结晶，根据同类型工程监测数据及类比其他同类型的监测数据，采用碱喷淋吸收装置处理甲醛废气的处理效率达到80%左右；本评价保守考虑，按70%计。

G7（氨）极易溶于水，处理效率可达90%。则本项目酸碱性废气产排情况见下表。

表 2.4-5 酸碱性废气产排情况一览表

厂房	排气筒 编号	涉气设 备名称	污染物	设计风 量 m ³ /h	产生量 t/a	有组织 产生量 t/a	处理效 率%	有组织 排放量 t/a	无组织 排放量 t/a
12 栋	DA004	OSP 线	硫酸雾	5000	1.8	1.71	85	0.257	0.09
	DA002	图形电 镀、外 层碱性 蚀刻、 阻焊前 处理	硫酸雾	30000	9.4	8.93	85	1.34	0.47
			氮氧化 物	30000	1.1	1.045	70	0.314	0.055
13 栋	DA003	沉铜、 全板电 镀、外 层前处 理、导 电膜、 含锡废 液回 收、碱	甲醛	30000	0.25	0.238	70	0.071	0.012
			硫酸雾		1.76	1.672	85	0.251	0.088
			氮氧化 物		1.1	1.045	70	0.314	0.055
			氯化氢		0.4	0.38	90	0.038	0.02

		性蚀刻 回收						
	DA005	外层碱 性蚀 刻、碱 性蚀刻 回收	氨	30000	7.46	7.087	90	0.709 0.373

2.5 废气污染物产生排放情况汇总

本项目的废气产生排放情况见下表。

表 2.5-1 项目大气污染物产生排放情况一览表

类别	排放口	污染物名称	产生量(t/a)	产生浓度(mg/m³)	产生速率 kg/h	排放量(t/a)	排放浓度(mg/m³)	排放速率 kg/h
有组织排放	DA001	非甲烷总烃	8.436	34.871	1.046	4.32	17.857	0.536
	DA002	硫酸雾	8.93	36.913	1.107	1.34	5.539	0.166
		氮氧化物	1.045	4.320	0.13	0.314	1.298	0.039
	DA003	甲醛	0.238	0.984	0.03	0.071	0.293	0.009
		硫酸雾	1.672	6.911	0.207	0.251	1.038	0.031
		氮氧化物	1.045	4.320	0.13	0.314	1.298	0.039
		氯化氢	0.38	1.571	0.047	0.038	0.157	0.005
	DA004	硫酸雾	1.71	42.411	0.212	0.257	6.374	0.032
	DA005	氨	7.087	29.295	0.879	0.709	2.931	0.088
无组织排放	生产车间	硫酸雾	0.648	/	0.08	0.648	/	0.08
		氯化氢	0.02	/	0.002	0.02	/	0.002
		甲醛	0.012	/	0.001	0.012	/	0.001
		氮氧化物	0.11	/	0.014	0.11	/	0.014
		氨	0.373	/	0.046	0.373	/	0.046
		非甲烷总烃	0.554	/	0.069	0.554	/	0.069
		颗粒物	7.787	/	0.966	0.849	/	0.106

2.6 大气污染物达标情况及污染防治措施汇总

本项目大气污染物达标情况和污染防治措施汇总见下表。

表 2.6-1 项目大气污染物达标情况和污染防治措施一览表

类别	排放口	污染物名称	污染防治措施	排放值		标准值		是否达标
				排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	
有组织排放	DA 001	非甲烷总烃	3 级活性炭吸附	0.536	17.857	35	120	达标
	DA 002	硫酸雾		0.166	5.539	5.7	45	达标
		氮氧化物		0.039	1.298	2.85	240	达标
	DA 003	甲醛	碱液洗涤塔	0.009	0.293	0.915	25	达标
		硫酸雾		0.031	1.038	5.7	45	达标
		氮氧化物		0.039	1.298	2.85	240	达标
		氯化氢		0.005	0.157	0.915	100	达标
	DA 004	硫酸雾	碱液洗涤塔	0.032	6.374	5.7	45	达标
	DA 005	氨	酸液洗涤塔	0.088	2.931	14	/	达标
无组织排放	生产车间	硫酸雾	加强集气效率	0.08	/	/	1.2	/
		氯化氢		0.002	/	/	0.2	/
		甲醛		0.001	/	/	0.2	/
		氮氧化物		0.014	/	/	0.12	/
		氨		0.046	/	/	1.5	/
		非甲烷总烃		0.069	/	/	4.0	/
	颗粒物	全自动中央集尘器（布袋除尘器）		0.106	/	/	1.0	/

2.7 自行监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019)，排污单位废气监测点位、监测指标及最低监测频次见下表。

表 2.7-1 项目废气监测信息一览表

监测项目	监测因子	监测点位	监测频率
废气监测	硫酸雾、 NOx	DA002	每年一次
	氯化氢、硫酸雾、NOx、甲醛	DA003	每年一次
	硫酸雾	DA004	每年一次
	氨	DA005	每年一次
	非甲烷总烃	DA001	每年一次
	颗粒物、氯化氢、硫酸雾、NOx、甲醛、氨、非甲烷总烃	厂界外 1m	每年一次

3 大气环境质量现状及评价

为了解汨罗市 PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃、SO₂、NO₂的浓度，本次评价采用岳阳市生态环境局汨罗分局 2022 年空气质量现状公报的数据，数据统计如下表。

表 3-1 大气监测结果统计与评价

评价因子	评价时段	百分位	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况	超标倍数
SO ₂	年平均浓度	/	5.29	60	8.8	达标	/
	百分位上日平均	98	13	150	8.7	达标	/
NO ₂	年平均浓度	/	16.2	40	40.5	达标	/
	百分位上日平均	98	39	80	48.8	达标	/
PM ₁₀	年平均浓度	/	46.8	70	66.9	达标	/
	百分位上日平均	95	96	150	64	达标	/
PM _{2.5}	年平均浓度	/	28.1	35	80.3	达标	/
	百分位上日平均	95	67	75	89.3	达标	/
CO	百分位上日平均	95	670	4000	16.8	达标	/
O ₃	百分位上 8h 平均质量浓度	90	139	160	86.9	达标	/

综上，2022 年本项目所在区域环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均质量浓度和 CO95 百分位数日平均质量浓度、O₃90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，因此，项目所在区域为环境空气质量达标区。

本项目特征污染物主要为 NOx、HCl、TVOC、甲醛、硫酸雾、氨，为了进一步

说明项目所在地环境空气质量现状情况，本次评价引用《湖南中松百顺电子科技有限公司年产 120 万平方米多层及双面线路板和年产 120 万平方米单面及铝基线路板建设项目环境影响报告表》中 G1 南侧安置小区 2022 年 2 月 24 日至 3 月 2 日的环境空气质量监测数据作为依据。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）相关规定“6.2.2.2 评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料。”本项目引用数据符合要求。

表 3-2 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对场址方位	相对厂界距离/m
	X	Y				
G1 南侧安置小区	113.085232	28.470410	TSP、NOx、HCl、TVOC、NH ₃ 、甲醛、硫酸雾	2022.2.24-3.2	东南侧	204

表 3-3 大气监测结果统计与评价

监测点位	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
G1 南侧安置小区	113.085232	28.470410	TSP	24h	300	146-178	59	0	达标
			NOx	1h	250	23-45	18	0	达标
			HCl	1h	50	17-22	44	0	达标
			TVOC	8h	600	97-242	40	0	达标
			NH ₃	1h	200	60-140	70	0	达标
			甲醛	1h	50	10-40	80	0	达标
			硫酸雾	1h	300	5-6	2	0	达标

根据现状监测结果可以看出，评价区域 TSP、NOx 可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，HCl、TVOC、NH₃、甲醛、硫酸雾监测浓度均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（H2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

4 污染防治措施可行性分析

污染防治措施的可行性可对照根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）中的可行性技术进行分析。本项目废气处理设施的可行性技术分析

情况见下表。

表 4-1 废气治理设施的可行性分析

项目情况		《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019)中的可 行性技术	是否为可 行技术
酸性废气(硫酸 雾、NOx、氯化氢、 甲醛)	集气罩/槽边抽风+ 碱液洗涤塔+25m 高排气筒 (DA002-DA004)	酸性废气处理系统、碱性废气处理系 统: 酸碱喷淋洗涤吸收法、其他	是
碱性废气(氨)	集气罩/槽边抽风+ 酸液洗涤塔+25m 高排气筒(DA005)		是
颗粒物	设备设置收集系统 收集后全自动中央 集尘器(布袋收尘) 处理后车间内排放	密闭操作，废气收集，排至粉尘处理 系统：布袋除尘法、其他	是
有机废气	逆流式双层洗涤塔 +过滤棉+3 级活性 炭吸附+25m 高排 气筒(DA001)	有机废气处理系统： 活性炭吸附法、燃烧法、浓缩+燃 烧法、其他	是

5 大气环境影响预测

本项目采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的估算模式 AERSCREEN 进行预测。

(1) 评价工作等级的划分

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，采用推荐模式中的估算模型 AERSCREEN 对本项目有组织及无组织排放的污染物的最大地面占标率 P_i (第 i 个污染物)及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 进行计算。其中 P_i 定义如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

表 5-1 大气环境评价工作等级分级判据

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

(2) 评价因子及评价标准

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ/T2.2-2018)，预测因子应根据评价因子确定，选择有环境质量评价标准的评价因子作为预测因子。根据建设项目建设工程特点，建设项目大气环境影响预测的因子确定为 TSP、NO_x、氯化氢、硫酸雾、氨、甲醛和非甲烷总烃（TVOC）。

表 5-2 评价因子和评价标准一览表

评价因子	平均时段	标准值 ($\mu g/m^3$)	标准来源
TSP	1 小时平均	900* (取 24 小时平均值 3 倍)	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
氮氧化物	1 小时平均	250	
TVOC	1 小时平均	1200* (取 8 小时平均值 2 倍)	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D (资料性附录) 其他污染物空气质量浓度参考限值
氯化氢	1 小时平均	50	
硫酸雾	1 小时平均	300	
氨	1 小时平均	200	
甲醛	1 小时平均	50	

注：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值，带*的为根据以上原则计算得出数字，数值仅用于等级判定和参考限值，不用于执行标准。

(3) 估算模式

本次评价选定的估算模式参数详见下表。

表 5-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项)	/
最高环境温度/°C		39.7
最低环境温度/°C		-14.3
土地利用类型		工业用地

区域湿度条件						湿润气候		
是否考虑地形			考虑地形			否		
			地形数据分辨率			/		
是否考虑海岸线熏烟			考虑海岸线熏烟			否		
			海岸线距离			/		
			海岸线方向/°C			/		

(4) 污染源数据

项目正常工况下有组织排放的废气源强见表 5-4，无组织排放的废气源强见表 5-5。

表 5-4 项目有组织排放废气污染源参数一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度	排气筒内径/m	烟气流量 /m/s	烟气温度/ °C	排放工况	污染物排放速率/ (kg/h)					
		X	Y							硫酸雾	氮氧化物	甲醛	氯化氢	氨	非甲烷总烃
1	DA001	-16	81	45	25	0.8	16.59	25	正常	/	/	/	/	/	0.536
2	DA002	-12	91	45	25	0.8	16.59	25	正常	0.166	0.039	/	/	/	/
3	DA003	-22	69	45	25	0.8	16.59	25	正常	0.031	0.039	0.009	0.005	/	/
4	DA004	-58	59	45	25	0.5	7.07	25	正常	0.032	/	/	/	/	/
5	DA005	-25	58	45	25	0.8	16.59	25	正常	/	/	/	/	0.088	/

表 5-5 项目无组织废气污染源参数一览表

编号	名称	面源起点坐标		面源海拔高度 /m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北夹角/o	面源有效排放高度 /m	年排放小时数 /h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)				
		X	Y								硫酸雾	氯化氢	甲醛	氮氧化物	氨
1	厂区	0	0	45	105	100	10	15	8064	正常排放	硫酸雾	0.08			
											氯化氢	0.002			
											甲醛	0.001			
											氮氧化物	0.014			
											氨	0.046			

编 号	名 称	面源起点坐标		面源海 拔高度 /m	面源 长度 /m	面源 宽度 /m	与正 北夹 角/o	面源 有效 排放 高度 /m	年排 放小 时数 /h	排放工 况	污染物排放速率 (kg/h)
		X	Y								
										非甲烷总 烃	0.069
										颗粒物	0.106

(6) 预测估算结果

表 5-6 污染物下风向最大质量浓度及占标率

污染 源	类型	标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		最大落地 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现距离 (m)	占标率 (%)	Pmax (%)	D10% (m)
DA00 1	点源	非甲烷 总烃	1200	18.341	165	1.53		/
DA00 2	点源	硫酸雾	300	6.775	165	2.26		/
		氮氧化 物	250	1.601	165	0.64		/
DA00 3	点源	硫酸雾	300	1.232	165	0.41		/
		氯化氢	50	0.206	165	0.41		/
		甲醛	50	0.377	165	0.75		/
		氮氧化 物	250	1.601	165	0.64		/
DA00 4	点源	硫酸雾	300	0.846	27	0.28		/
DA00 5	点源	氨	200	3.572	165	1.79		/
生产 车间	面源	硫酸雾	300	17.061	72	5.69		/
		氯化氢	50	0.569	72	1.14		/
		甲醛	50	0.379	72	0.76		/
		氮氧化 物	250	3.030	72	1.21		/
		氨	200	10.237	72	5.12		/
		非甲烷 总烃	1200	13.078	72	1.09		/
		颗粒物	900	24.568	72	2.73		/

根据估算结果可知, Pmax=5.69%。根据大气评价工作分级判据, 本项目环境空气影响评价工作等级定为二级, 不进行进一步预测和分析, 只对污染物排放量进行核算。

(7) 污染源结果表

项目正常情况下排放的废气预测情况见表 5-7~5-12。

表 5-7 有组织废气估算模式计算结果表

下风向距离/m	DA001 非甲烷总烃		DA002 氮氧化物		DA002 硫酸雾	
	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
10	0.186	0.02	0.016	0.01	0.069	0.02
100	6.378	0.53	0.557	0.22	2.356	0.79
165	18.341	1.53	1.601	0.64	6.775	2.26
200	17.486	1.46	1.527	0.61	6.459	2.15
300	12.64	1.05	1.104	0.44	4.669	1.56
400	9.054	0.75	0.791	0.32	3.344	1.11
500	6.779	0.56	0.592	0.24	2.504	0.83
600	5.398	0.45	0.471	0.19	1.994	0.66
700	4.544	0.38	0.397	0.16	1.679	0.56
800	4.466	0.37	0.389	0.16	1.649	0.55
900	5.318	0.44	0.464	0.19	1.964	0.65
1000	5.819	0.48	0.508	0.2	2.149	0.72
1100	6.001	0.5	0.524	0.21	2.217	0.74
1200	5.966	0.5	0.521	0.21	2.204	0.73
1300	6.228	0.52	0.544	0.22	2.301	0.77
1400	6.169	0.51	0.539	0.22	2.279	0.76
1500	6.038	0.5	0.527	0.21	2.230	0.74
1600	5.886	0.49	0.514	0.21	2.174	0.72
1700	5.722	0.48	0.499	0.2	2.114	0.7
1800	5.552	0.46	0.485	0.19	2.051	0.68
1900	5.379	0.45	0.469	0.19	1.987	0.66
2000	5.209	0.43	0.455	0.18	1.924	0.64
下风向最大质量浓度及占标率	18.341	1.53	1.601	0.64	6.775	2.26
D10%最远距离/m	/					

表 5-8 有组织废气估算模式计算结果表

下风向距离/m	DA003 氮氧化物		DA003 甲醛		DA003 硫酸雾	
	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
10	0.016	0.01	0.004	0.01	0.013	0

100	0.557	0.22	0.131	0.26	0.428	0.14
165	1.601	0.64	0.377	0.75	1.232	0.41
200	1.527	0.61	0.359	0.72	1.174	0.39
300	1.104	0.44	0.259	0.52	0.849	0.28
400	0.791	0.32	0.186	0.37	0.608	0.2
500	0.592	0.24	0.139	0.28	0.455	0.15
600	0.471	0.19	0.111	0.22	0.363	0.12
700	0.397	0.16	0.093	0.19	0.305	0.1
800	0.389	0.16	0.092	0.18	0.299	0.1
900	0.464	0.19	0.109	0.22	0.357	0.12
1000	0.508	0.2	0.119	0.24	0.391	0.13
1100	0.524	0.21	0.123	0.25	0.403	0.13
1200	0.521	0.21	0.123	0.25	0.401	0.13
1300	0.544	0.22	0.128	0.26	0.418	0.14
1400	0.539	0.22	0.127	0.25	0.414	0.14
1500	0.527	0.21	0.124	0.25	0.406	0.14
1600	0.514	0.21	0.121	0.24	0.395	0.13
1700	0.499	0.2	0.118	0.24	0.384	0.13
1800	0.485	0.19	0.114	0.23	0.373	0.12
1900	0.469	0.19	0.111	0.22	0.361	0.12
2000	0.455	0.18	0.107	0.21	0.349	0.12
下风向最大质量浓度及占标率	1.601	0.64	0.377	0.75	1.232	0.41
D10%最远距离/m	/					

表 5-9 有组织废气估算模式计算结果表

下风向距离/m	DA003 氯化氢		DA005 氨	
	预测质量浓度 μg/m ³	占标率%	预测质量浓度 μg/m ³	占标率%
10	0.002	0	0.036	0.02
100	0.072	0.14	1.242	0.62
165	0.206	0.41	3.572	1.79
200	0.196	0.39	3.406	1.7
300	0.142	0.28	2.462	1.23
400	0.102	0.2	1.763	0.88
500	0.076	0.15	1.320	0.66
600	0.061	0.12	1.0513	0.53

700	0.051	0.1	0.885	0.44
800	0.050	0.1	0.869	0.43
900	0.059	0.12	1.036	0.52
1000	0.065	0.13	1.133	0.57
1100	0.067	0.13	1.169	0.58
1200	0.067	0.13	1.162	0.58
1300	0.069	0.14	1.213	0.61
1400	0.069	0.14	1.202	0.6
1500	0.068	0.14	1.176	0.59
1600	0.066	0.13	1.147	0.57
1700	0.064	0.13	1.115	0.56
1800	0.062	0.12	1.081	0.54
1900	0.060	0.12	1.048	0.52
2000	0.058	0.12	1.014	0.51
下风向最大质量浓度及占标率	0.206	0.41	3.572	1.79
D10%最远距离/m			/	

表 5-10 有组织废气估算模式计算结果表

下风向距离/m	DA004 硫酸雾	
	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
10	0.021	0.01
27	0.846	0.28
100	0.514	0.17
200	0.620	0.21
300	0.448	0.15
400	0.321	0.11
500	0.240	0.08
600	0.192	0.06
700	0.175	0.06
800	0.167	0.06
900	0.189	0.06
1000	0.206	0.07
1100	0.213	0.07
1200	0.212	0.07
1300	0.221	0.07
1400	0.219	0.07
1500	0.214	0.07

1600	0.209	0.07
1700	0.203	0.07
1800	0.197	0.07
1900	0.191	0.06
2000	0.185	0.06
下风向最大质量浓度及占标率	0.846	0.28
D10%最远距离/m	/	

表 5-11 无组织废气估算模式计算结果表

下风向距离/m	颗粒物		非甲烷总烃		氮氧化物		氨	
	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %						
10	14.488	1.61	7.712	0.64	1.787	0.71	6.037	3.02
72	24.568	2.73	13.078	1.09	3.030	1.21	10.237	5.12
100	23.738	2.64	12.636	1.05	2.928	1.17	9.891	4.95
200	18.829	2.09	10.023	0.84	2.322	0.93	7.845	3.92
300	14.588	1.62	7.765	0.65	1.799	0.72	6.078	3.04
400	13.314	1.48	7.087	0.59	1.642	0.66	5.548	2.77
500	12.065	1.34	6.422	0.54	1.488	0.6	5.027	2.51
600	10.928	1.21	5.817	0.48	1.348	0.54	4.553	2.28
700	9.924	1.1	5.282	0.44	1.224	0.49	4.135	2.07
800	9.067	1.01	4.827	0.4	1.118	0.45	3.778	1.89
900	8.322	0.92	4.429	0.37	1.026	0.41	3.467	1.73
1000	7.775	0.86	4.139	0.34	0.959	0.38	3.239	1.62
1100	7.316	0.81	3.894	0.32	0.902	0.36	3.048	1.52
1200	6.896	0.77	3.671	0.31	0.851	0.34	2.873	1.44
1300	6.529	0.73	3.476	0.29	0.805	0.32	2.721	1.36
1400	6.209	0.69	3.305	0.28	0.766	0.31	2.587	1.29
1500	5.923	0.66	3.153	0.26	0.731	0.29	2.468	1.23
1600	5.661	0.63	3.013	0.25	0.698	0.28	2.359	1.18
1700	5.418	0.6	2.884	0.24	0.668	0.27	2.257	1.13
1800	5.192	0.58	2.763	0.23	0.640	0.26	2.163	1.08
1900	4.981	0.55	2.651	0.22	0.614	0.25	2.075	1.04
2000	4.783	0.53	2.546	0.21	0.59	0.24	1.993	1
下风向最大质量浓度及占标率	24.568	2.73	13.078	1.09	3.030	1.21	10.237	5.12
D10%最	/							

远距离 /m						
-----------	--	--	--	--	--	--

表 5-12 无组织废气估算模式计算结果表

下风向距 离/m	硫酸雾		甲醛		氯化氢	
	预测质量 浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测质量 浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测质量 浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%
10	10.061	3.35	0.224	0.45	0.335	0.67
72	17.061	5.69	0.379	0.76	0.569	1.14
100	16.485	5.49	0.367	0.73	0.549	1.1
200	13.076	4.36	0.291	0.58	0.436	0.87
300	10.131	3.38	0.225	0.45	0.338	0.68
400	9.246	3.08	0.206	0.41	0.308	0.62
500	8.379	2.79	0.186	0.37	0.279	0.56
600	7.589	2.53	0.169	0.34	0.253	0.51
700	6.891	2.3	0.153	0.31	0.229	0.46
800	6.297	2.1	0.14	0.28	0.209	0.42
900	5.779	1.93	0.129	0.26	0.193	0.39
1000	5.399	1.8	0.120	0.24	0.179	0.36
1100	5.080	1.69	0.113	0.23	0.169	0.34
1200	4.789	1.6	0.107	0.21	0.159	0.32
1300	4.534	1.51	0.101	0.2	0.151	0.3
1400	4.312	1.44	0.096	0.19	0.144	0.29
1500	4.113	1.37	0.092	0.18	0.137	0.27
1600	3.931	1.31	0.087	0.17	0.131	0.26
1700	3.762	1.25	0.084	0.17	0.125	0.25
1800	3.605	1.2	0.080	0.16	0.120	0.24
1900	3.459	1.15	0.077	0.15	0.115	0.23
2000	3.322	1.11	0.074	0.15	0.111	0.22
下风向最 大质量浓 度及占标 率	17.061	5.69	0.379	0.76	0.569	1.14
D10%最 远距离/m	/					

(8) 大气环境防护距离

本项目大气无组织污染物下风向最大占标率均小于相应环境质量标准的 10%，项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，且厂界外大气污染物短期贡献浓度不超过环境质量浓度限值，所以本项目不需要设置大气环境防护距离。

(9) 污染物排放量核算

1) 有组织污染物排放量核算

表 5-13 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/(mg/m ³)	核算排放速率 /(kg/h)	核算年排放量 /(t/a)
主要排放口					
/	/	/	/	/	/
一般排放口					
1	DA001	非甲烷总烃	17.857	0.536	4.32
2	DA002	硫酸雾	5.539	0.166	1.34
		氮氧化物	1.298	0.039	0.314
3	DA003	甲醛	0.293	0.009	0.071
		硫酸雾	1.038	0.031	0.251
		氮氧化物	1.298	0.039	0.314
		氯化氢	0.157	0.005	0.038
4	DA004	硫酸雾	6.374	0.032	0.257
5	DA005	氨	2.931	0.088	0.709
有组织排放总计		硫酸雾			1.848
		氯化氢			0.038
		甲醛			0.071
		氮氧化物			0.314
		氨			0.709
		非甲烷总烃			4.32

2) 无组织污染物排放量核算

表 5-14 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染 防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	生产车间	硫酸雾	加强收集	GB16297-1996	1.2	0.648
2		氯化氢			0.2	0.02
3		甲醛			0.2	0.012
4		氮氧化物			0.12	0.11
5		氨	GB14554-93	GB16297-1996	1.5	0.373
6		非甲烷总 烃			4.0	0.554
7		颗粒物	全自动中		1.0	0.849

		央集尘器 (布袋除尘器)		
无组织排放总计				
无组织排放总计		硫酸雾	0.648	
		氯化氢	0.02	
		甲醛	0.012	
		氮氧化物	0.11	
		氨	0.373	
		非甲烷总烃	0.554	
		颗粒物	0.849	

3) 大气污染物年排放量核算

表 5-15 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	硫酸雾	2.496
2	氯化氢	0.058
3	甲醛	0.083
4	氮氧化物	0.424
5	氨	1.082
6	非甲烷总烃	4.874
7	颗粒物	0.849

(10) 排气筒高度和数量可行性、合理性分析

废气收集系统: 项目废气产生点较多，在生产线废气产生点均设有废气收集设施。为减少废气外逸，废气总管采用负压收集；废气排放量根据企业生产要求，通过标配风机，准确控制废气处理量。此外，在生产线设计时，应进行细风量、风管、压力、余量及阀门启闭计算，保证风量按生产线要求收集。必要时，应在生产线设置小型风机正压排风至主风管，确保风量的稳定性。

排气筒设置: 由于项目废气产生点较多，不适合将单股废气单独处理排放，因此在废气可以得到有效收集及处理的情况下，可以减少排气筒的设置。项目根据不同污染源位置和污染物的特性，共设置 5 根排气筒，13 栋顶层设置一套有机废气排气筒（DA001）、2 套酸性废气排气筒（DA002、DA003）、一套碱性废气排气筒（DA005），12 栋顶层设置一套酸性废气排气筒分别为酸性废气排气筒（DA004），高度均设置为 25m。

同时根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)高度应高于周围200范围内建筑物5m以上。经分析，本项目厂区最高建筑物为类似本项目所在厂房的标准化厂房群，设置为1-4F，高20m，本项目排气筒均设置为25米，均能满足“高于周围200范围内建筑物5m以上”的规定。

综上所述，本项目的排气筒高度均能达到所需有效高度要求。

(11) 非正常排放

对照大气导则要求，本项目废气治理措施发生故障时，会导致废气非正常排放。项目非正常工况分析选择有废气净化措施且通过排气筒排放的废气污染源，项目非正常工况主要为：环保装置发生设备故障，处理效率为0%。

表 5-16 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	DA001	设备检修等异常工况、环保设施出现故障	非甲烷总烃	34871	1.046	1	1	立即停产，修复后恢复生产
2	DA002		硫酸雾	36913	1.107	1	1	
			氮氧化物	4320	0.13	1	1	
3	DA003		甲醛	984	0.03	1	1	
			硫酸雾	6911	0.207	1	1	
			氮氧化物	4320	0.13	1	1	
4	DA004		氯化氢	1571	0.047	1	1	
5	DA005		硫酸雾	42411	0.212	1	1	
			氨	29295	0.879	1	1	

表 5-17 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>

评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□		<500t/a☒			
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}) 其他污染物 (HCl、TVOC、甲醛、硫酸雾、NO _x 、TSP、氨)			包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5☒				
评价标准	评价标准	国家标准☒	地方标准□	附录 D☒	其他标准□				
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☒		一类区和二类区□			
	评价基准年	(2022) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据☒		现状补充监测□			
	现状评价	达标区☒			不达标区□				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☒ 本项目非正常排放源☒ 现有污染源□		拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AER MOD□	ADMS□	AUST AL2000□	EDM S/AE DT□	CAL PUFF□	网格模型□ 其他☒		
	预测范围	边长 ≥50km□		边长 5~50km□		边长=5km☒			
	预测因子	预测因子 (TSP、NO _x 、HCl、非甲烷总烃计、甲醛、硫酸雾、氨)				包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5☒			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%☒				C 本项目最大占标率>100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%□		C 本项目最大占标率>10%□				
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%☒		C 本项目最大占标率>30%□				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h	C 非正常占标率≤100%□		C 非正常占标率>100%□				
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标□				C 叠加不达标□			
环境监测计划	污染源监测	k≤-20%□		k>-20%□					
		监测因子：(颗粒物、NO _x 、HCl、非甲烷总烃计、甲醛、硫		有组织废气监测☒ 无组织废气监测☒		无监测□			

		酸雾、氨)		
	环境质量监测	监测因子: <input type="checkbox"/>	监测点位数 <input type="checkbox"/>	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价 结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>	不可以接受 <input type="checkbox"/>	
	大气环境防护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m		
	污染源年排放量	SO ₂ : <input type="checkbox"/> t/a	NOx: (0.925) t/a	颗粒物: (1.026) t/a
注: “□”为勾选项, 填“√”; “()”为内容填写项				

6 大气环境影响专项评价结论与建议

6.1 结论

建设项目在大气污染防治方面采用的各项环保设施合理、可靠、有效, 各项大气污染物经治理后可以达标排放, 总体上对区域大气环境影响较小, 本评价认为, 从环保角度来讲, 建设项目在拟建地建设是可行的。

从大气环境影响的角度来说, 项目建设可行。

6.2 建议

1、建设单位应贯彻执行建设项目环境保护的有关规定, 注意设备的日常维护保养, 防止污染事故的发生。

2、设专人管理环保工作, 做好环保设施的维护和例行监测工作, 保证废气处理装置达到设计要求。

3、建设单位须加强对废气处理设施的管理, 保障其正常、稳定的运行, 杜绝超标排放。

专项二 风险专项评价

前言

本项目涉及风险物质较多，主要为硫酸、盐酸、甲醛、重金属铜、锰及其化合物等，由后文危险物质数量与临界量比值（Q）分析可知，本项目危险物质数量与临界量比值为 12.786，根据《建设项目环境影响报告表（污染影响类）》可知：有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目需进行风险专项评价，因此本项目需开展风险专项评价工作。

1 总则

1.1 评价流程

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目实施后环境风险评价的基本内容包括：风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等，其具体如下：

- (1) 项目风险调查：在分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性的基础上，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。
- (2) 项目风险识别及风险事故情形分析：明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。
- (3) 开展预测评价：各环境要素按确定的评价工作等级分别预测评价，并分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。
- (4) 提出环境风险管理对策：明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。
- (5) 综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。
- (6) 环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

项目环境风险评价流程见下图所示。

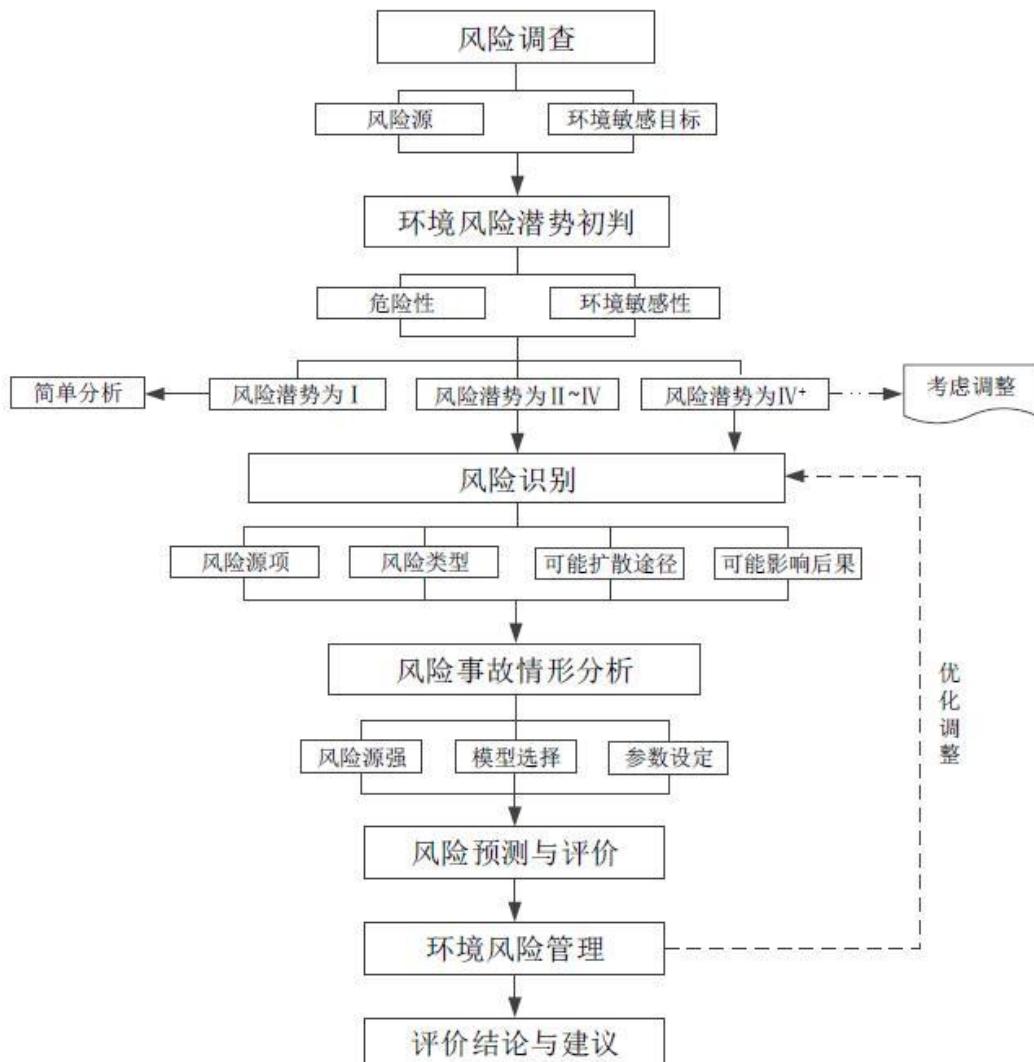


图 1.1-1 环境风险评价流程图

1.2 评价目的

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规、规章、指导性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起施行)；

- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日起实施)；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日起施行)；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日起施行)；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日起施行)；
- (6) 《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37号)；
- (7) 《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17号)；
- (8) 《土壤污染防治行动计划》(2016年5月28日起实施)；
- (9) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令第591号)；
- (10) 《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令第34号)；
- (11) 《突发环境事件信息报告办法》(环境保护部令第17号)；
- (12) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(安全监管总局令第40号)；
- (13) 《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》(国家安监局56号)；
- (14) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价的通知》(环发〔2012〕98号)；
- (15) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号)；
- (16) 《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》(环办函〔2014〕34号)；
- (17) 《关于印发企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)的通知》(环发〔2015〕4号)。

1.3.2 标准技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (3) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (4) 《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)；
- (5) 《国家危险废物名录》(2021年版)；
- (6) 《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2023；
- (7) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)；
- (8) 《危险废物污染防治技术政策》，国家环保总局、国家经贸委、科技部，2001年12月17日；

1.4 评价内容

环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。

(1) 分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级；

(2) 风险识别及风险事故情形分析，明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项；各环境要素按确定的评价工作等级分布开展预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求；

(3) 分析和预测建设项目可能发生的突发性事件或事故，引起有毒、有害、易燃和易爆等物质泄漏到环境中所导致的后果（包括自然环境和社会环境），预测其对人身安全与环境的影响和损害程度；

(4) 提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求；

(5) 综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

2 风险调查

2.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险影响评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本项目为新建项目，属于电子电路制造，位于湖南省岳阳市汨罗市汨罗高新技术产业开发区汨罗 PCB 电子信息产业园，其风险源调查主要为涉及的危险物质数量和分布情况、生产工艺情况。

根据项目生产工艺流程可知，项目工艺流程比较复杂，包含较多生产工序，主要有开料裁板、钻孔、成型等机加工，化学沉铜、全板电镀、碱性蚀刻、OSP 表面处理

等，涉及的危险物质包括硫酸、氢氧化钠、双氧水、洗网水、液氨等。本项目危险物质数量和分布情况详见后文分析。本项目生产工艺涉及危险物质贮存，设置 1 个化学品仓库、1 个废气处理塔、4 个废水沉淀池等。项目由主体工程、公用工程、辅助工程和环保工程等组成，建设内容主要包括如下内容：①主体工程主要为 13 栋、12 栋 4 层的生产厂房，其中办公区位于 13 栋 2 层南部位置，生产区域位于厂房其他位置。②公用工程包括给排水、供电、供热等；③辅助工程包括办公区、生活区、储运系统（仓储区）等；④环保工程包括各类废气处理设施、废水处理系统、一般固废暂存间、危废暂存间等。

2.2 环境敏感目标

根据《建设项目环境风险影响评价技术导则》，本项目风险评价为三级，环境保护目标详细信息详见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目环境风险评价范围内敏感点调查情况统计

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 3km 范围内					
序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数	
环境空气	1 龙舟安置小区	东北面	254-408	居民	约 32 户，约 96 人	
	2 安置区 1	东南面	198-488	居民	约 34 户，约 102 人	
	3 普静寺	南面	521-747	寺庙	约 20 人	
	4 汨罗市职业中专学校	西南面	538-772	学校	约 2500 人	
	5 园区管委会、政务中心	西南面	693-1079	机关单位	约 500 人	
	6 团山村	西南面	981-2410	居民	约 500 户，约 1500 人	
	7 丛羊村	西南面	1977-3000	居民	约 150 户，约 450 人	
	8 丛羊完小	西南面	2682	学校	约 500 人	
	9 胥家大屋	西北面	2563-3000	居民	约 40 户，约 120 人	
	11 贺家冲	西北面	2137	居民	约 16 户，约 48 人	
	12 石仑山村	东北面	861-3000	居民	约 80 户，约 240 人	
	13 新市镇	东面	1559-2500	居民	约 240 户，约 720 人	
	14 大塘湾	东南面	2261-3000	居民	约 100 户，约 300 人	
	15 新书村	东南面	695-2747	居民	约 280 户，约 840	

类别	环境敏感特征					
						人
16	新市中心小学	东南面	1348	学校	师生约 300 人	
17	新市中学	东南面	851	学校	师生约 2000 人	
18	新市镇人民政府	东南面	1098	机关单位	办公人员, 200 人	
厂址周边 500m 范围内人口数小计					约 194 人	
厂址周边 5km 范围内人口数小计					约 28000 人	

3 环境风险潜势初判

3.1 环境风险潜势初判划分

建设项目风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 3.1-1 确定环境风险潜势。

表 3.1-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性			
	极高危险 (P1)	高度危险 (P2)	中毒危险 (P3)	轻度危险 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

3.2 P 的分级确定

按照《建设项目环境风险评价导则》(HJ/T169-2018)，定量分析危险物质数量与临界量的比值 (Q) 和所属行业及生产工艺特点 (M)，按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性 (P) 等级进行判断。

3.2.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

危险物质数量与临界量比值 (Q) 分为以下两种情况：

- (1) 当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；
- (2) 当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q_1 、 q_2 、 q_n ——每种危险物质的最大存在总量，单位为 t；

Q_1 、 Q_2 、 Q_n ——每种危险物质的临界量，单位为 t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ ，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目危险物质数量及其临界量见下表：

表 3.2-2 危险物质临界量

序号	名称	最大储存量	临界量 (t)	q_i/Q_i
1	硫酸 ¹	14.46	10	1.446
3	甲醛（沉铜液 A, 19%） ²	0.808	0.5	1.616
3	沉铜液 A (18%)	0.54	1.21	4.84
	碱性蚀刻废液 (18.8%)	0.376		
	微蚀废液 (1.8%)	0.054		
	沉铜废液 (3.6%)	0.18		
	硫酸废液 (1.2%)	0.06		
4	盐酸（沉铜活化剂, 5%） ⁴	0.029	7.5	0.004
5	锰及其化合物 ⁵	0.348	0.25	1.392
6	高浓度有机废水 ⁶	12	10	1.2
7	硝酸 ⁷	14.16	7.5	1.888
8	液氨	2	5	0.4
总计				12.786
注 1：硫酸最大储存量包括原辅材料硫酸最大储存量 10t 和硫酸最大在线量 4.46t（硫酸年使用量为 1500t，年工作 336 天，酸洗槽换槽周期多为 1 天，故硫酸最大在线量约为 4.46t）； 注 2：沉铜液 A 中甲醛占比为 19%，甲醛最大储存量包括原辅材料甲醛最大储存量 0.57t（沉铜液 A 最大储存量为 3t）和甲醛最大在线量 0.238t（甲醛年使用量为 11.4t，年工作 336 天，沉铜液每 7 天补充一次，故甲醛最大在线量约为 0.238t）； 注 3：碱性蚀刻废液最大储存量（含在线量）为 2t；微蚀废液最大贮存量为 3t；沉铜废液最大贮存量为 5t，硫酸废液最大贮存量为 5t。 注 4：沉铜活化剂中盐酸占比 5%，盐酸最大储存量包括原辅材料盐酸最大储存量 0.025t（沉铜活化剂最大储存量为 0.5t）和盐酸最大在线量 0.004t（盐酸年使用量为 0.175t，年工作 336 天，沉铜活化剂每 7 天补充一次，故盐酸最大在线量约为 0.004t） 注 5：主要为高锰酸钾，锰占比为 34.8%，高锰酸钾最大储存量为 1t。 注 6：指 COD≥10000 的有机废液；有机废液（按危废暂存间最大储存量计，为 12t）。 注 7：硝酸最大储存量包括原辅材料硝酸最大储存量 3t 和硝酸最大在线量 11.16t（硝酸年使用量为 125t，年工作 336 天，剥挂架槽换槽周期多为 30 天，故硝酸最大在线量约为 11.16t）； 注 8：气态污染物收集后处理排放，不在厂区内存储，故不列为风险物质。				

经计算，本项目 $Q=12.786$ ，即属于“ $10 \leq Q < 100$ ”。

3.2.2 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 3.2-3 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M>20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M=5$ ，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 3.2-3 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	a、其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 b、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加油站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力 $(P) \geq 10.0\text{ MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目属于其他项目，属于涉及危险物质使用、贮存的项目，项目 M 值为 5，用 M4 表示。

3.2.3 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 3.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据项目 Q 值及 M 值，确定 P 值为 P4。

3.3E 的分级确定及环境风险潜势判断

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

3.3.1 大气

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 3.3-1 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护的区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人。
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500m范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人。
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于100人。

本项目厂址周边500m范围内人口总数小于1000人，厂址周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人，因此大气环境敏感性分级为E2。

3.3.2 地表水

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 3.3-2 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 3.3-3 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入收纳河流最

	大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入收纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省级的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 3.3-4 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗址；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景旅游区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

厂区废水设置有三级防控体系，事故状态下，消防废水进入事故应急池。化工仓、危废暂存间及车间表面处理区设导流设施，化工仓物料、表面处理槽液、危废暂存间液态废物发生泄漏全部由导流设施引至事故应急池收集，不会外排周围环境，雨污水管网排放口设置切换阀，均作为储存事故废水与调控手段，可确保发生较大或重大事故时泄漏物料和污染消防水控制在厂区，废水排入 PCB 产业园污水处理厂处理后，排入汨罗市城市污水处理厂处理，不直接外排地表水体，不对地表水环境进行相应的敏感程度分级。

3.3.3 地下水

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 3.3-5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 3.3-6 和表 3.3-7。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 3.3-5 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2

D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 3.3-6 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定涉及地下水的环境敏感区	

表 3.3-7 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。

本项目不在集中式饮用水水源，也不处于准保护区以外的补给径流区，不在特殊地下水资源保护区，地下水功能敏感性分区为不敏感性 G3。根据收集历史资料可知，本项目所在区域岩（土）层结构分上、中、下三层。上层覆盖着棕黄色粘土约为 1.5~4 米，隔水性能较好，分布连续、稳定，包气带防污性能强，渗透系数 $K \leq 10^{-7} cm/s$ ；中部为红黄色网状粘土约 8~9 米，也具有一定的隔水性能；下层为砂砾石层厚约 8 米，含水层主要位于下层砂砾石层，含水层埋藏深，水位变化比较小，本项目所在地包气带防污性能分级为 D3。因此，本项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

本项目各要素环境风险潜势详见下表。

表 3.3-8 本项目各要素环境风险潜势一览表

大气环境风险潜势	地表水环境风险潜势	地下水环境风险潜势
II	-	I

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中环境风险评价工作等级划分基本原则，评价工作等级划分依据下表。

表 3.3-9 风险评级工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
--------	--------------------	-----	----	---

评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

根据各环境要素的环境风险潜势，再根据上述确定各环境要素的环境风险评价等级，具体如下表所示。综合考虑大气、地下水的风险潜势，取其中最高等级。故本项目环境风险评价等级为三级。

表 3.3-10 各环境要素的环境风险评价等级

环境要素	本项目危险物质及工艺系统危险性为轻度危害（P4）		
	环境敏感程度	风险潜势划分	风险评价等级
大气	E2	II	三级
地表水	-	-	-
地下水	E3	I	简单分析

3.4 环境风险评价等级及评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），三级大气环境风险评价范围为距建设项目边界一般不低于 3km；地下水环境风险评价范围按《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定执行。故本项目大气环境风险评价范围为项目边界外扩 3km 的区域；项目不开采地下水，在做好污染防治措施的前提下基本不会影响地下水。

4 风险识别

风险识别的内容包括物质危险性识别，生产系统危险性识别，危险物质向环境转移的途径识别。物质风险识别范围主要包括原辅料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴/次生物等。生产系统危险性识别包括生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。危险物质向环境转移的途径识别包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

风险类型分为危险物质泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放两种类型。项目火灾、爆炸等事故，属于安全事故，不在本环评评价范围内。

4.1 物质危险性识别

物质危险性识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染

物、火灾和爆炸伴生/次生污染等，主要储存于各个化工仓、危废仓库。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录B表B.1突发环境事件风险物质及临界量表及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），筛选新建项目的工程分析以及生产、加工、运输、使用和贮存过程中涉及的主要危险物质，本项目涉及的危险物质如下：

表 4.1.-1 硫酸

标识	中文名：硫酸		英文名：sulfuric acid		
	分子式：H ₂ SO ₄	分子量：98.08	CAS 号：7664—93—9		
	危规号：81007				
性状：纯品为无色透明油状液体，无臭。					
理化性质	溶解性：与水混溶。				
	熔点（℃）：10.5	沸点（℃）：330.0	相对密度（水=1）：1.83		
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气=1）：3.4		
	燃烧热（KJ/mol）：无意义	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：0.13（145.8°C）		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：氧化硫。			
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合			
	爆炸下限（%）：无意义	稳定性：稳定			
	爆炸上限（%）：无意义	最大爆炸压力（MPa）：无意义			
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。			
	危险特性：遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。				
	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。				
毒性	接触限值：中国 MAC (mg/m ³) 2 前苏联 MAC (mg/m ³) 1 美国 TVL—TWA ACGIH 1mg/m ³ 美国 TLV—STEL ACGIH 3mg/m ³				
	急性毒性：LD ₅₀ 2140mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ 510mg/m ³ , 2 小时 (大鼠吸入)； 320mg/m ³ , 2 小时 (小鼠吸入)				
对人体危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道灼伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈合瘢痕收缩影响功能。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。				
	皮肤接触：立即脱出被污染的衣着。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。				
急救					

防护	工程防护：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。 个人防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。 紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器；穿橡胶耐酸碱服；戴橡胶耐酸碱手套。 工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。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、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。
贮运	包装标志：20 UN 编号：1830 包装分类：I 包装方法：螺纹口或磨砂口玻璃瓶外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。 储运条件：储存于阴凉、干燥，通风良好的仓间。应与易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。

表 4.1-2 高锰酸钾

标识	中文名：高锰酸钾	英文名：potassium permanganate			
	分子式：KMnO ₄	分子量：158.03	CAS 号：7722—64—7		
	危规号：51048				
理化性质					
	性状：深紫色细长斜方柱状结晶，有金属光泽。				
	溶解性：溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸。				
	熔点（℃）：	沸点（℃）：	相对密度（水=1）：2.7		
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气=1）：		
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：		
燃烧爆炸危险性					
	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：			
	闪点（℃）：	聚合危害：不聚合			
	爆炸下限（%）：	稳定性：稳定			
	爆炸上限（%）：	最大爆炸压力（MPa）：			
	引燃温度（℃）：	禁忌物：强还原剂、铝、锌、及其合金、易燃或可燃物。			
	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。				
	灭火方法：灭火剂：水、雾状水、砂土。				
毒性	急性毒性：LD ₅₀ 1090mg/kg（大鼠经口） LC ₅₀				
对人体危害	侵入途径：吸入、食入。 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。				
急救	皮肤接触：立即脱出被污染的衣着，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。				
防护	工程防护：生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备 个人防护：可能接触其粉尘时，建议佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。 身体防护：穿胶布防毒衣。 手防护：戴氯丁橡胶手套。				

	其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用砂土、干燥石灰和苏打灰混合。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。转移至安全场所。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所以处置。
贮运	包装标志：11 UN 编号：1490 包装分类：I 包装方法：塑料袋、多层牛皮纸袋外全开口钢桶；塑料袋、多层牛皮纸袋外木板箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或塑料袋再装入金属桶（罐）或塑料桶（罐）外木板箱。 储运条件：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、铵化合物、金属粉末等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

表 4.1-3 甲醛

标识	中文名：甲醛；福尔马林		英文名：formaldehyde
	分子式：CH ₂ O	分子量：30.03	CAS 号：50-00-0
	危规号：83012		
理化性质	性状：无色，具有刺激性和窒息性的气体，商品为其水溶液。	溶解性：易溶于水，溶于乙醇等多数有机溶剂。	熔点（℃）：-92 沸点（℃）：-19.4 相对密度（水=1）：0.82
	临界温度（℃）：137.2	临界压力（MPa）：6.81	相对密度（空气=1）：1.07
	燃烧热（KJ/mol）：2345.0	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（kPa）：13.33 (-57.3°C)
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。	闪点（℃）：50 (37%) 聚合危害：聚合
	爆炸下限（%）：7.0	稳定性：稳定	爆炸上限（%）：73.0 最大爆炸压力（MPa）：
	引燃温度（℃）：430	禁忌物：强氧化剂、强酸、强碱。	危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。
	灭火方法：用雾状水保持火场容器冷却，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、砂土。		
毒性	急性毒性 LD ₅₀ 800mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ 590mg/kg (大鼠吸入)	270mg/kg (兔经皮)	
对人体危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。 健康危害：本品对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气，引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎；重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。肺水肿较少见。对皮肤有原发性刺激和致敏作用，可致皮炎；浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道，可发生胃肠道穿孔、休克，肾和肝脏损害。慢性影响：长期接触低浓度甲醛可有轻度眼、鼻、咽喉刺激症状，皮肤干燥、皲裂、甲软化等。		
急救	皮肤接触：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：用1%碘化钾60mL灌胃。常规洗胃。就医。		
防护	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴隔离式呼吸器。		

	<p>眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶手套。</p> <p>其他防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，彻底清洗。注意个人清洁卫生。实行就业前和定期的体检。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。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，洗水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。喷雾状水冷却和稀释蒸气、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。</p>
贮运	<p>包装标志：20 UN 编号：1198 包装分类：III</p> <p>包装方法：小开口钢桶；小开口塑料桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；安瓿瓶外木板箱；塑料瓶、镀锡薄钢板桶外满花格箱。</p> <p>储运条件：储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱类分开存放。储存室内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p>

表 4.1-4 双氧水

标识	中文名：双氧水		英文名：hydrogen peroxide			
	分子式：H ₂ O ₂	分子量：34.01	CAS 号：7722—84—1			
	危规号：51001					
理化性质						
性状：无色透明液体，有微弱的特殊气味。						
溶解性：微溶于水、醇、醚，不溶于石油醚、苯。						
熔点（℃）：-2（无水）	沸点（℃）：158（无水）	相对密度（水=1）：1.46（无水）				
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气=1）：			
燃烧热（KJ/mol）：		最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（kPa）：0.13（15.3℃）			
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：氧气、水。				
	闪点（℃）：	聚合危害：不聚合				
	爆炸下限（%）：	稳定性：稳定				
	爆炸上限（%）：	最大爆炸压力（MPa）：				
	引燃温度（℃）：	禁忌物：易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末。				
	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。过氧化氢与许多有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，会产生气相爆炸。					
灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水冷却火场容器，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：雾状水、干粉、砂土。						
毒性	/					

对人体危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐，一时性运动和感觉障碍、体温升高、结膜和皮肤出血。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫，长期接触本品可致接触性皮炎。
急救	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗皮肤。 眼镜接触：立即提起眼睑，用大量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，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。
防护	工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。 身体防护：穿聚乙烯防毒服。手防护：戴氯丁橡胶手套。 其他防护：工作场所禁止吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、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气、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。
贮运	包装标志：11,20 UN 编号：2015 包装分类：I 包装方法：玻璃瓶、塑料桶外木板箱或半花格箱。 储运条件：储存在阴凉、通风的仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与易燃或可燃物、还原剂、酸类、金属粉末等分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。 禁止撞击和振荡。

表 4.1-5 硝酸

标识	中文名：硝酸		英文名：nitric acid	
	分子式：HNO ₃	分子量：63.01	CAS 号：7697-37-2	
	危规号：81002			
性状：无色透明发烟液体，有酸味。				
理化性质	溶解性：与水混溶。			
	熔点（℃）：-42（无水）	沸点（℃）：86（无水）	相对密度（水=1）：1.50（无水）	
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气=1）：2.17	
	燃烧热（KJ/mol）：无意义	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：4.4（20℃）	
	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：氧化氮		
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合		
	爆炸下限（%）：无意义	稳定性：稳定		
	爆炸上限（%）：无意义	最大爆炸压力（MPa）：无意义		
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：还原剂、碱类、醇类、碱金属、铜、胺类。		
	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、稻草或废纱头接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。具有强腐蚀性。			
灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：雾状水、二氧化碳、砂土。				

毒性	/
对人体危害	<p>侵入途径：吸入、食入。</p> <p>健康危害：其蒸汽有刺激作用，引起眼和上呼吸道刺激症状，如流泪、咽喉刺激感，并伴有头痛、头晕、胸闷等。口服引起腹部剧痛，严重者可有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以及窒息。皮肤接触引起灼伤。慢性影响：长期接触可引起牙齿酸蚀症。</p>
急救	<p>皮肤接触：立即脱出被污染的衣着。用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p>
防护	<p>工程防护：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器；</p> <p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服；</p> <p>手防护：戴橡胶耐酸碱手套。</p> <p>其他：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。从上风处进入现场。</p> <p>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：将地面撒上苏打灰，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。</p>
贮运	<p>包装标志：20 UN 编号：2031 包装分类：I</p> <p>包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。</p> <p>储运条件：储存于阴凉、干燥，通风良好的仓间。应与易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。勿在居民区和人口稠密区停留。</p>

表 4.1-6 液氨

标识	中文名：氨；氨气（液氨）		英文名：ammonia				
	分子式：NH ₃	分子量：17.03	CAS 号：7664-41-7				
	危规号：23003						
理化性质	性状：无色有刺激性恶臭的气体。						
	溶解性：易溶于水、乙醇、乙醚。						
	熔点（℃）：-77.7	沸点（℃）：-33.5	相对密度（水=1）：0.82（-79℃）				
	临界温度（℃）：132.5	临界压力（MPa）：11.40	相对密度（空气=1）：0.6				
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：506.62（4.7℃）				
燃	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：氧化氮、氨。					
烧	闪点（℃）：	聚合危害：不聚合					
爆	爆炸下限（%）：15.7	稳定性：稳定					
炸	爆炸上限（%）：27.4	最大爆炸压力（MPa）：0.580					
危	引燃温度（℃）：651	禁忌物：卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂。					
险	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。						
性							

	灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。
毒性	接触限值：中国 MAC (mg/m ³) 30 前苏联 MAC (mg/m ³) 20 美国 TVL-TWA OSHA 50ppm, 34 mg/m ³ ; ACGIH 25ppm, 17mg/m ³ 美国 TLV-STEL ACGIH 35ppm, 24mg/m ³ 急性毒性：LD50 350mg/kg (大鼠经口) LC50 1390mg/m ³ , 4 小时 (大鼠吸入)
对人体危害	侵入途径：吸入。 健康危害：低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部X线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部X线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。
急救	皮肤接触：立即脱出被污染的衣着，用2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。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。
防护	工程防护：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 个人防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器；戴化学安全防护眼镜；穿防静电工作服；戴橡胶手套。 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣，保持良好的卫生习惯。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离150m，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，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储存区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
贮运	包装标志：6, 7 UN编号：1005 包装分类：II 包装方法：钢质气瓶。 储运条件：易燃、腐蚀性压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。远离火种、热源。防止阳光直射。应与卤素（氟、氯、溴）、酸类等分开存放。罐储时要有防火防爆技术措施。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。槽车运送时要灌装适量，不可超压超量运输。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶和附件损坏。运输按规定路线行驶，中途不得停留。

4.2 生产系统危险性识别

1、生产装置的危险性识别

若各生产线中涉及的设备、管道等设施可能发生破裂，停电、设备故障、工作人员违章操作、误操作可能造成生产线不正常运转，发生溢流、倾泻等，从而引起具有毒性或腐蚀性的化学品、废液泄漏，污染周边水体及地下水。若遇明火，具有可燃性的原辅料存在火灾的风险，属于危险单元。

项目酸洗槽、蚀刻槽、抗氧化处理槽、微蚀槽等生产线设备、物料输送管道等出

现老化、设备腐蚀穿孔或操作不当等情况导致处理槽或管道破损造成环境风险物质泄漏事故，将对周围环境造成影响。

2、储运设施的危险性识别

本项目建成后，全厂储运工程主要包括物料仓、化学仓、成品仓、危废仓库、一般固废暂存区和废液罐区等。其中化学仓、危废仓库涉及危险物质的储运，一旦发生泄漏，可能会对周边的地下水、地表水、大气环境产生一定的影响，属于危险单元。

①化学品仓库

化学仓为全厂共用，主要存储用量少的化学品原辅料，仓内原料分类主要按照其性质、存放条件要求进行，化学品的储量一般按1~2周用量进行储存。

原辅材料中的有毒有害危险化学品在运输、装卸、使用、储存过程中，存在“跑、冒、滴、漏”。在运输过程中，从装卸、运输到保管，工序长，参与人员多，存在泄漏甚至引起火灾和爆炸的风险。

②危废仓库

危险废物主要包括各种废液、含铜粉尘、废膜渣、废油墨、报废线路板、废原料包装瓶、沉淀污泥等，同时在提铜车间设置提铜线、用于暂存碱性蚀刻废液。在建设单位交由有资质的单位处理处置前，厂内必须设置危险废物暂存场所对其进行合理贮存和严格管理，若任意堆放或暂存场所未采取防渗防漏措施或疏于管理，都将造成危险废物中的有毒有害物质进入周边环境，给周边的土壤、生态、水体及空气等环境造成一定的危害。

3、环保设施风险识别

①各废气净化系统

项目主要工艺废气包括颗粒物、酸碱性废气及有机废气，颗粒物采取集尘塔收集（布袋收尘）处理，酸、碱废气采取“酸碱综合逆流式双层洗涤塔”处理工艺，有机废气采取“三级活性炭吸附”处理工艺；在生产过程中可能的环境风险主要为各类废气净化系统操作失误或设施发生故障，造成处理设施效率降低，废气不能达标排放，对大气环境造成影响。

②污水输送和处理装置

项目生产废水分为四股废水：综合废水、一般清洗废水、油墨有机废水、高氨氮废水，经各个沉淀池沉淀后分质分类排入汨罗PCB产业园污水处理厂处理后排入汨

罗市城市污水处理厂处理；生活污水经化粪池处理后排入汨罗市城市污水处理厂处理。项目生产废水沉淀池池体出现破损、变形、腐蚀，造成生产废水泄漏，废水输送管道破损泄漏等进入厂外雨水系统，均可能影响区域地表水环境和地下水环境，造成事故污染。

4.3 危险物质向环境转移的途径识别

项目在运营过程中有毒有害物质扩散途径主要有三类：

1、环境空气扩散

项目有毒有害物质在装卸、储存和使用过程中，车间、危废仓库等发生泄漏，有毒有害物质散发到空气中，污染环境。项目废气收集或处理装置非正常运转，导致含有有毒有害物质的废气超标排放，污染环境。漂浮在空气环境中的有毒有害物质，通过干、湿沉降，进而污染到土壤、地表水等。

2、地表水或地下水扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，经过地表径流或雨水管道进入汨罗江，污染汨罗江的水质，通过地表下渗污染地下水水质。项目污水处理设施非正常运转，导致含有有毒有害物质的废水超标排放，污染纳污水体。火灾、爆炸风险事故产生的消防废水通过雨水系统进入汨罗江，污染汨罗江的水质，通过地表下渗污染地下水水质。在地表水中的污染物，通过沉淀、物质循环等作用，影响到河流底泥、地下水等。

5 风险事故情形分析

5.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中对风险类型的确定分为危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引起的伴生/次生污染物排放。一般不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等引起的事故风险。根据（HJ169-2018）中 8.1.1 条，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形，项目运行过程中存在的风险类型主要包括污染物的事故排放、物料运输、生产过程中出现的物料泄漏，以及因此而造成事故等，主要包括以下几种：

(1) 仓库泄漏、火灾风险事故：厂房仓库中储存了油墨等易燃易爆物质易发生火灾、爆炸事故，事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放；另有各类酸，其储罐区因泄漏发生污染事故。

(2) 废气净化系统故障风险事故：各废气处理系统（包括酸碱性废气、有机废气）故障，导致污染物处理效率下降事故。

(3) 污水处理系统泄漏风险事故：综合废水处理站各管道、池体等设施因破损、变形、腐蚀，造成废水泄漏的事故。

(5) 危险废物贮存系统泄漏事故：危险废物中涉及多种液态废物，包装物破损或变形造成危险废物泄漏事故。

(5) 危险化学品储罐泄漏事故：仓库储罐区存储了各类酸、碱等物质，其储罐区因泄漏发生污染事故。

(6) 生产设施泄漏事故：生产线设备、管道等出现老化、设备腐蚀穿孔或操作不当等情况导致工艺槽或管道破损造成危险化学品泄漏事故。

项目可能存在风险事故情形见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目主要风险事故情形识别表

风险因素	具体风险环节	可能原因	扩散途径	可能受影响的环境保护目标
各类仓库	火灾、爆炸、泄漏	管理不严、操作不当造成火灾、爆炸、泄漏事故	危化品在围堰中收集，通过管线进入事故应急池；有毒有害气体进入大气	地表水、地下水、土壤环境，厂区及周边环境空气
污染物的事故排放	各类废气净化系统	废气净化系统出现故障，处理效率下降	向大气环境中排放	环境空气
	污水收集沉淀池	操作不当，或处理设备、设施出现故障造成废水渗漏	进入土壤或地表水	地面水、地下水、土壤环境
危险废物贮存	危险废物发生泄漏	操作或管理不当，或设备破损造成液态危废泄漏	进入土壤或地表水	土壤、地表水、地下水环境
车间危险化学品	危化品发生泄漏	包装桶破裂泄漏事故	危化品在库房内或事故池中收集；有毒有害气体进入大气	地表水、地下水、土壤环境，厂区及周边环境空气
生产场所	暂存化学品、槽液、废水废液等	储存桶、槽体、收集池破裂，泄漏事故	①泄漏的危险化学品或槽液迅速挥发扩散进入空气，造成大气污染；②泄漏的危险化学品、槽液可能进入厂区雨污水系	地表水、地下水、土壤环境，厂区及周边环境空气

			统，造成废水系统进水水质、水量异常；③火灾事故可能引发大面积泄漏，引起更严重的水、大气环境污染。	
--	--	--	--	--

5.1.1 有毒有害原辅材料泄漏

1、生产事故原因及类型

项目主要储存的危险化学品为腐蚀性、挥发性的各类酸、氢氧化钠等，其发生泄漏事故的概率的分析主要采用类比国内外化工行业发生事故概率的方法。据调查，造成事故发生最大可能的原因是人为违章操作或误操作，其次是设备故障或设计缺陷。具体见表 5.1-2；可能发生的事故类型分为五类，发生风险事故造成最严重影响的是着火燃烧影响，具体见表 5.1-3。

表 5.1-1 国内主要化工事故原因统计

序号	主要原因	出现次数	所占百分比 (%)
1	违反操作规程、误操作	72	62.1
2	设备故障、缺陷	27	23.3
3	个人防护用具缺乏、缺陷	10	8.6
4	管理不善	4	3.4
5	其他意外	3	2.6

表 5.1-2 重大事故的类型和影响

事故可能性排序	事故严重性分级	事故影响类型
1	1	着火燃烧影响
2	2	泄漏流入水体造成影响
3	3	爆炸震动造成的厂外环境影响
4	4	爆炸碎片飞出厂外造成环境影响

注：可能性排序：1>2>3>4；严重性分级：1>2>3>4

2、仓储区风险源强及发生概率

项目建成后，化学品原料主要以瓶装、箱装、桶装、袋装等形式储存在化工仓中，普通原辅材料如配件、元件则存放于相应的生产工序旁。根据《化工装备事故分析与预防》一化学工业出版社（1994）中统计 1949 年-1988 年的全国化工行业事故发生情况的相关资料，结合化工行业的有关规范，得出各类化工设备事故发生频率 Pa，见表 5.1-3。

表 5.1-3 事故频率 Pa 取值表（单位：次/年）

设备名称	反应容器	储槽	管道破裂
事故频率	1.1×10^{-5}	1.2×10^{-6}	6.7×10^{-6}

按照《建设项目环境风险评价技术导则》中的定义，最大可信事故指：基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。由表 5.1-3 可知，本项目生产区泄漏事故的发生概率均不为零，化工仓发生泄漏，短时间内很难发觉，因此，贮存单元的泄漏事故对环境或健康的危害要远远大于生产单元。

为此，确定本项目生产区、储存区的风险事故主要包括：贮存单元的危险物质泄漏事故，类比分析可知，事故概率约为十万分之二。

5.1.2 废水事故排放

结合前面分析，本项目生产废水和生活污水将采取分开处理的方式，建设单位拟将各股生产废水收集后经园区 PCB 产业园污水处理厂处理后进入汨罗市城市污水处理厂经深度处理达标后排入汨罗江。

若本项目废水处理系统发生故障导致生产废水发生事故排放，废水未达标排入 PCB 产业园污水处理厂，可能增加污水处理厂处理负荷，但不会直接对地表水产生明显影响。

5.1.3 废气处理系统事故排放

本项目废气非正常工况下的最大污染物排放源强相当于废气未经处理直接由排气筒外排。

6 环境风险后果评价

6.1 危险化学品和危险废物的环境风险

本项目原辅材料中的危险化学品主要是具有腐蚀性、挥发性的酸等，其一旦发生泄漏，将对周边区域的土壤、水体、环境空气及生态环境等造成一定程度的污染，挥发酸性气体会刺激人的眼、鼻等，天然气与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险，进而对周边工作人员及居民的身体健康造成一定的危害。

6.1.1 化学品仓和储罐区储存风险

本项目化学品仓四周均做防渗处理，化学品仓设置有防泄漏槽和防泄漏沟，一旦发生泄漏，泄漏的化学品经防泄漏槽和防泄漏沟堵截收集，及时采用消防沙等进行处理，经收集后的废液统一交有资质单位处理，可避免其进入外环境而对区域环境造成污染。因此，本项目化工仓如发生泄漏，基本上不会对周边居民的生活环境及周边河

流水体带来较为明显的影响。

据全国化工行业统计，可接受的事故风险率为 4.0×10^{-4} 。总的来说，本项目有毒有害物质泄漏的环境风险水平是可以接受的。但建设单位一定要按照国家对危险物质的使用、储运及相关管理规定，加强管理，做好预防措施，将其风险水平尽可能的降低。

6.1.2 危险化学品运输环境风险

目前，危险化学品运输风险已得到社会各界的关注，国家相续颁布了《危险化学品安全管理条例》（国务院令第344号）、《关于开展化学品环境管理和危险废物专项执法检查的通知》（环办[2011]115号）。

本项目使用的危化品等均由供货商运输至公司，而且，各供货公司均具有危险化学品道路运输经营许可证，管理制度完善。总的来说，在严格执行相关规定并合理选择运输路线的基础上，可大大降低本项目危险化学品运输风险事故的概率。

6.2 废水事故排放

本项目生产废水若发生事故排放，生产废水未经处理直接排入汨罗江，进而对汨罗江水质造成影响。废水溢出排放将使得含有悬浮物、油类、重金属的废水在地表水体中扩散，影响下游水体的水质，水体中污染物的浓度随着扩散距离的增加而逐渐降低。建设单位应加强废水处理设施日常运行管理和维护，确保废水设施稳定运行，废水达标排放。

本项目依托PCB产业园污水处理厂事故应急池。一旦废水处理系统发生故障或废水出口不达标，将立即关闭生产废水外排口，将生产废水暂存于事故应急池内。若一个生产班次无法确保废水处理系统正常运行，将立即采取停车措施，避免未经处理的废水直接外排。同时，本项目将严格废水处理设施管理和日常维护保养，确保外排生产废水满足达标排放要求。因此，在采取相应的风险防范和应急措施情况下，本项目废水事故排放的环境风险可控制。

6.3 废气事故排放

废气处理设施发生故障，不能正常工作时，项目产生的硫酸雾、有机废气、甲醛、氮氧化物、氨、氯化氢等则不能达标排放，甚至完全不经处理即直接排入空气中，会

对周围的环境空气带来一定程度的污染。

本项目建设后必须加强废气处理措施的日常运行和维护管理，定期检修废气处理设施，确保其达标排放。一般来说，在典型小时的气象条件下遇上事故排放的机会较少，只要做好污染物防止措施的管理和保养，本项目排放大气污染物对评价区域内的大气环境质量影响程度在可接受范围内。

对于废气处理设施发生故障的情况，在收到警报同时，立即停止相关生产环节，避免废气不经处理直接排到大气中，对员工和附近的村民产生不良影响，并立即请有关技术人员进行维修。项目建成后必须加强管理，定期检修废气处理设施，确保其处理效率达到相应要求。一般来说，在典型小时的气象条件下遇上事故性排放的机会较少，严格废气污染防治措施的管理和维护保养，各废气污染物发生事故排放的概率很小。

6.4 次生风险

1、火灾爆炸事故中的次生风险分析

本项目生产区或物料存贮区发生火灾爆炸事故时，进入大气的燃烧产物包括不完全燃烧形成的 CO 烟雾或其他中间产物化学物质，这些物质往往具有毒性特征，会形成与物料泄漏同样后果的次生环境污染事故。

2、泄漏事故中的次生风险分析

本项目在泄漏事故中向空气中散发气态或低沸点有机物进入环境后，或在空气中迁移、或进入水体、或进入土壤。作为可降解的有机物，在环境中受光照，空气或微生物等共同作用，经氧化分解，逐步向二氧化碳和水等小分子物质方向降解。

在降解过程中会生产各种中间体有机物，物质的性质也会发生变化。泄漏事故源附近局部区域会因少量物料沉积或渗透降至土壤或地下水，在段时间内会对植物生长造成影响。

3、消防废水的次生风险分析

消防废水中混入有毒有害物料，如处理不当，则会污染地表水、地下水环境。总体而言，本项目会存在次生污染，但影响范围是局部的，小范围的，短期的，并且是可以恢复的。

7 环境风险管理

针对不同环境风险单元和环境风险事故类型，项目分门别类地采用相应的环境风险防控与应急措施，具体见表 7-1。

表 7-1 公司环境风险控制措施一览表

序号	风险事故类型	环境风险防控与应急措施
1	化学品泄漏	设置封闭围墙，相关区域采取防腐防渗处理；生产作业区周围设围堰与应急沟；厂区雨水清下水排口设可控阀门，控制事故废水排放；车间泄漏废液设置若干可移动式事故槽置于生产线附近，保证泄漏废液应急处理设施到位；电镀铜线底部有收集沟渠，沟渠预埋废水收集管道将废水收集到相应的调节池。生产废管道收集、明管明沟布置应加防晒防撞盖，并分段留检测口。沟渠设计 1-3‰的坡度，在重力作用下自流；化工仓周围等巡检通道设置警示标记，检修专用通道加漫坡处理。
2	火灾事故排放	公司定期对全厂的线路、易燃物质的储存及使用设施及车间进行防火维护，重点排查上述车间的火灾风险，并加强相关设备的保养维护，降低火灾风险。
3	废水事故排放	保证污水处理设施的稳定运行，若装置无法运行，应停止生产，查明原因，待系统恢复正常后再进行生产；保证项目排水在污水处理设施的处理范围内；各生产装置均设置事故连锁紧急停车系统，一旦发生事故立即停车；废水处理设施中，应设相应的备用设备，如备用泵等；设置废水防泄漏系统
4	废气事故排放	在车间敏感位置布置气体检测器，及时发现集气系统异常情况；建立环保设施运行记录，专人负责设施运行维护，以确保环保设施运行良好；一旦烟气治理设施出现故障，立即停止生产线及生产并组织人员进行抢修，尽可能控制事故废气排放量；车间工艺废气处理系统设置双回路电源（设一个备用发电机）中，配备备用风机和水泵，设备损坏和污染治理措施失效时立即停产，及时抢修。废气净化塔循环喷淋系统安装备用循环泵，保证喷淋液不间断。加强废气净化设施的维护管理工作，缩短检修周期，配足备品备件，确保设施正常运行。准时定期更换活性炭，确保活性炭吸附效果。
5	废水输送管道破裂等风险事故	对输送管网进行定期巡检，发现问题及时汇报、处理；在管网沿线定距离设置明显警示牌和告示，切勿让其他情况下的施工破坏该管网；当该输送管网发生泄漏事故时，应立即停止废水输送，并报告当地环保部门或其他主管部门。同时在泄漏处就地设置围堰和排水渠，控制尾水蔓延，并进行实时监测。

7.1 化学品泄漏的环境风险防范措施

根据本次工程所涉及有毒有害物料，充分考虑本项目所在地的地理位置、区域自

然环境和社会概况，对该厂在输送、储存、生产过程中有毒有害物料存在的环境风险提出以下风险防范管理措施：

①在开停工、检修、生产过程中，可能发生含有对水环境有污染的物料泄漏漫流的化工仓周围，设置封闭围墙，同时相关区域采取防腐防渗处理；生产作业区周围设围堰与应急沟，确保事故状态下槽液不外溢并快速流入事故池；

②厂区雨水清下水排口设可控阀门，当发生火灾或其他事故时，立即关闭厂区雨水排口阀门，防止厂区消防水等事故排放；

③车间泄漏废液（如微蚀废液）：设置若干可移动式事故槽置于生产线附近，槽底设托盘，一旦发现泄漏，立刻用泵将镀液打入事故槽（平时作调药槽或大处理槽用）。少量废液泄漏收集后用 PP 槽推车转移至废水站收集池或直接倒入相应的废水。电镀铜线底部有收集沟渠，沟渠预埋废水收集管道将废水收集到相应的调节池。生产废水管道收集、明管明沟布置应加防晒防撞盖，并分段留检测口。沟渠设计 1-3‰的坡度，在重力作用下自流；

④化工仓周围等巡检通道设置警示标记，检修专用通道加漫坡处理。

7.2 火灾事故排放风险防范措施

电镀线和蚀刻线周围由于湿度大和线路负荷大（容易造成线路老化），丝印机周围由于存在易燃物质或线路负荷大（容易造成线路老化），均存在火灾的风险。企业内针对火灾事故防范措施主要如下：公司定期对全厂的线路、易燃物质的储存及使用设施及车间进行防火维护，重点排查上述车间的火灾风险，并加强相关设备的保养维护，降低火灾风险。

在此基础上，本评价建议建设单位设置消防废水收集系统。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的有关规定，本项目建筑物室内、外消火栓设计流量取 10L/s，火灾延续时间按 1h 计，则消防水量=10L/s×3600×1h÷1000=36m³。

7.3 废水、废气事故排放风险防范措施

废水、废气处理系统若发生收集管道破裂、泵站/引风机故障、操作不当和系统失灵等事故可导致污水、废气的事故性排放。本评价提出以下建议：

7.3.1 管网日常维护措施

重视维护及管理各股废水处理系统分类收集污水管道和排污管道，防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力，管道衔接应防止泄漏污染地下水。即在污水干管设计中，要选择适当的充满度和最小设计流速，防止污泥沉积。管道衔接应防止泄漏污染地下水和掏空地基，淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，最大限度地分类收集各种废水。

7.3.2 生产废水事故排放的应急对策

(1) 保证污水处理设施的稳定运行，对于影响污水处理设施稳定运行的关键设备应设置备用设备、用电应同时接入应急电源、供药应及时并保持有余量等，保障装置的正常运行。若装置无法运行，应停止生产，查明原因，待系统恢复正常后再进行生产。

(2) 保证项目排水在污水处理设施的处理范围内是污水处理稳定达标的关键，因此，项目应按严格控制生产过程中废水的产生、分类在设计范围内。

(3) 各生产装置均设置事故连锁紧急停车系统，一旦发生事故立即停车。

(4) 废水处理设施中，应设相应的备用设备，如备用泵等。

(5) 设置废水防泄漏系统

由工程分析可知，全厂生产废水产生量 $457.721\text{m}^3/\text{d}$ ，进入 PCB 产业园污水处理厂处理。PCB 产业园污水处理厂针对非正常排放采取如下防治措施：①首先在设计、安装时加以防范，设备选用时宜选用先进、质量较好的设备，同时设备配置时考虑备用。另外运行过程中应按规程对设备进行操作和养护，及时检修，避免故障发生。②污水处理厂配电设计时采用双回流电路供电，避免因停电造成设备停运。③设置事故池。PCB 产业园污水处理厂已设置 2 座应急事故池。主要用于在进水水质异常以及污水处理设施不能正常运行时收集事故废水，各池有效容积分别为： 1274m^3 、 945m^3 ，其总容积 2219m^3 。同时应急池均采用环氧树脂进行“三防”处理，能够满足相关规范要求。当废水处理系统设备发生故障时，应立即关闭污水处理厂处理系统入口闸门，同时开启事故应急池入口闸门，废水通过排水管网排入事故应急池内贮存，待故障和事故消除后，再将事故应急池内贮存的水通过泵送入污水处理厂处理系统中进行处理后达标排放。

7.3.3 工艺废气事故排放防范措施

项目主要工艺废气包括颗粒物、酸性废气、氨及有机废气，为了降低各类废气事

故排放的概率，建设单位拟采取以下风险防范措施：

- 1) 各类废气防治设施建设过程中应选取正规厂家设备，保证设备合格；
- 2) 建立环保设施运行记录，专人负责设施运行维护，以确保环保设施运行良好；
- 3) 加强废气环保设施的检查、维修，保证各类废气治理设施正常运营；
- 4) 废气净化塔循环喷淋系统安装备用循环泵，保证喷淋液不间断。
- 5) 加强废气净化设施的维护管理工作，缩短检修周期，配足备品备件，确保设施正常运行。
- 6) 准时定期更换活性炭，确保活性炭吸附效果。

7.4 废水输送管道的环境风险防范措施

本项目废水经 PCB 产业园污水处理厂处理达标后通过尾水管道排入汨罗市城市污水处理厂处理。该输送管网建设完毕后，运营期严格密闭，而且在正常输送条件下，对周围水环境不会产生明显的不良影响。针对输送管网的正常和事故情况下的风险防范措施如下：

- ①对输送管网进行定期巡检，发现问题及时汇报、处理，切实把事故风险降到最低；
- ②在管网沿线定距离设置明显警示牌和告示，切勿让其他情况下的施工破坏该管网；
- ③当该输送管网发生泄漏事故时，应立即停止废水输送，并报告当地环保部门或其他主管部门。同时在泄漏处就地设置围堰和排水渠，控制尾水蔓延，并进行实时监测。

7.5 生产场所生产操作过程中的风险防范措施

生产操作过程中，必须加强安全管理，制订事故防范措施：

(1) 严格把好工程设计、施工关

工程设计包括工艺设计和总图设计。只有设计合理，才能从根本上改善劳动条件，消除事故重大隐患。严格注意施工质量和设备安排，调试的质量，严格竣工验收审查。

在工艺设计中应注意对特别危险及毒害严重的作业选用自动化和机械化操作或遥感操作，并注意屏蔽。对选用的设备应符合有关《生产设备安全卫生设计总则》的

要求，并注意考虑职业危害治理和配套安全设施。

针对本项目特点，本评价建议在设计、施工、营运阶段应考虑下列安全防范措施，以避免事故的发生。

①设计中严格执行国家、行业有关劳动安全卫生的法规和标准规范。

②厂房内设备布置严格执行国家有关防火防爆的规范、规定，设备之间保证有足够的安全距离，并按要求设计消防通道。生产厂房各层应设置应急物质储备库，包括灭火器等。

③尽量采用技术先进和安全可靠的设备，并按国家有关规定在车间内设置必要的安全卫生设施。

④选用屏蔽泵或磁力泵等无泄漏泵来输送本介质设备、管道、管件等均应采用可靠的密封技术，使储存和反应过程都在密闭的情况下进行，防止易燃易爆及有毒有害物料泄漏。

⑤车间内仓库必须采取妥善的防雷措施，以防止直接雷击和雷电感应。为防止直接雷击，一般在库房周围须装设避雷针，仓库各部分必须完全位于避雷针的保护范围以内。

⑥按区域分类有关规范在厂房内划分危险区。危险区内安装的电器设备应按照相应的区域等级采用防爆级，所有的电器设备均应接地。

⑦在厂房内可能有气体泄漏或聚集危险的关键地点设置固定式可燃气体报警器，或配备便携式可燃气体报警器，宜增设有毒气体报警仪。在有可能着火的设施附近，设置感温感烟火灾报警器，报警信号送到控制室和消防门。

⑧对爆炸、火灾危害场所内可能产生静电危害的物体采取工业静电防范处理措施。

⑨在中央控制室和消防值班室设有火警专线电话，以确保紧急情况下通讯畅通。

⑩设置必要的安全联锁及紧急排放系统、有毒有害易燃物质检测报警系统以及正常及事故通风设施，通风设施应每年进行一次检查。

（2）提高认识、完善制度、严格检查

企业领导应该提高对突发性事故的警觉和认识，作到警钟长鸣。企业需设置专门的环保管理人员或机构，并由企业领导直接领导，全权负责。主要负责检查和监督全厂的安全生产和环保设施的正常运转情况。对安全和环保应建立严格的防范措施，制

定严格的管理规章制度，列出潜在危险的过程、设备等清单，严格执行设备检验和报废制度。

（3）加强技术培训，提高职工安全意识

职工安全生产的经验不足，一定程度上会增加事故发生的概率，因此企业对生产操作工人必须进行上岗前专业技术培训，严格管理，提高职工安全环保意识。

（4）提高事故应急处理的能力

企业对具有高危害设备设置保险措施，对危险车间可设置消防装置等必备设施，并辅以适当的通讯工具，定期进行安全环保宣传教育以及紧急事故模拟演习，提高事故应变能力。

7.6 危险废物暂存库风险防范措施

项目运营后会产生危险废物，包括微蚀废液、酸性废液、碱性蚀刻废液、有机废液等危险废物。危险废物中大部分为液态物质，存在包装物破损泄漏下渗的风险。具体风险防范措施如下：

- （1）加强危废收集与贮存管理，各类危险废物须分类收集、分区贮存；
- （2）危废暂存间须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设，采取“三防”措施；
- （3）危废暂存间分区贮存危废，其中液态危废贮存区须设置导流槽、围堰；
- （4）危废转移应填危废转移联单；
- （5）危废暂存间应安排专人看管，禁烟火。

8 环境应急预案

为健全项目的突发环境事件应急机制，提高企业应对涉及公共危机的突发环境事件的能力，在突发环境事件发生后迅速做出反应，有效开展控制污染扩散措施、人员疏散，使事故损失和社会危害减少到最低程度，维护环境安全和社会稳定，保障公众生命健康和财产安全、保护环境，促进社会和企业的可持续发展，建设单位应根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》、《危险化学品安全管理条例》等相关法律法规，制定详细、可行的突发环境事件应急预案，湖南屹华科技有限公司应根据本项目的建设情况，及时修订突发环境事件应急预案。

环境风险应急预案主要内容及要求见表 8-1。

表 8-1 突发环境风险事故应急预案要点

序号	项目	内容及要求
1	适用范围	明确应急预案适用区域范围、工作范围、工作主体、管理主体等
2	环境事件分类与分级	企业可能发生突发环境事件的类型、发生情形等，事件分级方法和各级事件具体类型等
3	组织机构与职责	应急组织机构框架结构、人员安排、职责等，以及机构和人员通讯方式。
4	应急响应	规定预案的级别及分级响应程序
5	应急保障	应急设施、设备与器材等
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	善后处置	事故现场、工厂邻近区域、受事故影响的区域人员与公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救援，医疗救护与公众健康
8	预案管理	预案管理机构、修订条件和周期
9	应急演练	应急培训计划安排和演练内容，发布培训信息途径

9 环境风险评价结论

根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险分别有：有毒有害危险化学品的泄漏、废水处理系统发生事故排放和废气处理系统发生事故排放。风险事故可能会对周边空气、地表水、地下水及人群等造成一定的影响。为了防范事故和减少危害，本项目企业应加强管理，制定切实可行的风险事故应急预案，配备相应的应急物质，定期对应急预案进行演练和修编，并落实应急预案中的环境风险防范措施等。一旦发生环境风险事故，应及时启动环境风险应急预案，防止和减缓事故对周围环境的影响以及对环境风险影响范围内居民的危害。总体上项目建成后，在确保环境风险防范措施落实的基础上，本项目环境风险是可防控的。

环境风险评价自查表

工作内容		完成情况											
风 险 调 查	危险物质	名称	硫酸	甲醛	铜及其化 合物	盐酸	锰及其化合物						
		存在总量 /t	14.46	0.808	1.21	0.029	0.348						
		名称	液氨	高浓度有机废水		硝酸							
		存在总量 /t	2	12		14.16							
环 境 敏 感 性	大气	500m 范围内人口数 194 人			5km 范围内人口数 2.8 万人								
		每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				_____人							
	地表水	地表水功能敏感 性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>						
		环境敏感目标分 级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input type="checkbox"/>						
	地下水	地下水功能敏感 性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>						
		包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input checked="" type="checkbox"/>						
物 质 及 工 艺 系 统 危 险 性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>							
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>							
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>							
环 境 敏 感 程 度	大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>							
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>							
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>							
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>		II <input checked="" type="checkbox"/>							
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>							
风 险 识 别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>								
	环境风险类 型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>								
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input type="checkbox"/>						
事故情形分析	源强设定方 法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input checked="" type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>							
风 险 预 测 与 评 价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>						
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 _____ m										
	地表水		大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 _____ m										
	地下水	最近环境敏感目标 _____ / _____ , 到达时间 _____ / _____ h											
		下游厂区边界到达时间 _____ / _____ d											
重点风险防范 措施	最近环境敏感目标 _____ / _____ , 到达时间 _____ / _____ d												
	1.严格执行相关规范，从总图布置和建筑安全方面进行风险防范。 2.从优化改进生产工艺、减少储存量、改善储存条件等方面降低风险程度。 3.加强日常管理，降低因管理失误而出现的风险事故。 4.提高员工规范性操作水平，减少误操作引发的风险事故。 5.定期举行预案演习，对全厂员工进行经常性的化学品抢救常识教育。												

	6.重视维护及管理各股废水处理系统分类收集污水管道和排污管道，管道衔接应防止泄漏污染地下水。
评价结论与建议	在严格落实本报告表提出的各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案的前提下，本项目运营期的环境风险在可接受范围之内。

附件一 环评委托书

委 托 书

湖南隆宇环保科技有限公司：

根据建设项目的有关管理规定和要求，兹委托 湖南隆宇环保科技有限公司 对我公司 年产 100 万平方米双面多层线路板建设项目 进行环境影响评价报告的资料收集以及内容编写，本公司对提供资料的真实性负责，望贵公司接到委托后，按照国家有关环境保护要求尽快开展本项目的评价工作。

特此委托

委托方：

(法人签字)



2023 年 7 月 18 日

附件二 营业执照



附件三 租赁协议

附件四 入园意见

附件五 园区环评审查意见

湖南省生态环境厅

湘环评函〔2019〕8号

湖南省生态环境厅

关于《汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划环境影响报告书》审查意见的函

汨罗高新技术产业开发区管理委员会：

你委《关于申请对〈汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划环境影响报告书〉批复的请示》，湖南宏晟环保技术研究院有限公司编制的《汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划环境影响报告书》（以下简称《报告书》）及相关附件收悉。依据《规划环境影响评价条例》的相关规定，我厅召集省发改委、省自然资源厅、岳阳市生态环境局、汨罗市环保局等相关部门代表和5位技术专家组成审查小组，对报告书进行了审查，经充分讨论审议，形成了审查小组意见。在此基础上，我厅经研究，对报告书提出审查意见如下：

一、园区发展历程及调扩区方案概况

汨罗高新技术产业开发区原名汨罗工业园区，园区于1994年经湖南省人民政府批准设立，2012年，经省政府批准更名为湖南汨罗循环经济产业园区，2015年，园区实施调扩区，核准面积

9.1913 km²，包括新市和弼时两个片区，面积分别为 6.3738 km² 和 2.8175 km²；原湖南省环保厅对调扩区规划环评出具了审查意见，同意扩增弼时片区，并对新市片区的整治、发展规划提出了环保要求。2018 年 1 月，园区经省政府批复设立高新技术产业开发区，再次更名为汨罗高新技术产业开发区。根据汨罗市和新市镇最新土规修订情况和园区开发现状，园区目前可供用地偏少，严重制约了园区产业经济发展，汨罗市人民政府向省发改委申请开展园区调扩区。2018 年 6 月，省发改委具函原则同意汨罗市人民政府组织汨罗高新技术产业开发区开展调区扩区前期工作。

拟申报的调扩区规划方案为将新市片西片区调出 0.42 km² 至新市片东片区，并新增规划用地 0.2km²，新市片区调整后规划面积 6.5738 km²，其西片区四至范围为：北至汨江大道，西至武广东路，南至金塘路，东至新市街；东片区四至范围为：北至汨新大道，西至 G107 国道，南至车站大道，东至湄江路；弼时片区本次不作调整。调区扩区后汨罗高新技术产业开发区总规划面积为 9.3913 km²，产业格局规划为“三大主导，三大从属”结构，以再生资源回收利用、有色金属精深加工、先进制造产业为主导，辅以发展安防建材、新材料、电子信息三大特色产业。

二、规划审查总体意见

根据湖南宏晟环保技术研究院有限公司编制的《报告书》的分析结论、规划环评审查小组意见、地方环保部门关于《报告书》的预审意见、省环境工程评估中心关于《报告书》的技术评估意见等，汨罗高新区调扩区总体符合我省开发区调扩区相关前提条件，在地方政府和园区管理机构按环评要求落实各项生态环境保

护措施、产业调整建议及规划控制要求的前提下，从环境保护角度，园区调区扩区规划、建设、运营对周边环境的影响可得到有效控制。

三、园区后续规划发展建设应切实注重以下问题，减缓环境影响：

(一) 严格按照经核准的规划范围开展园区建设，进一步优化园区规划功能布局，处理好园区内部各功能组团及园区与周边农业、生活、配套服务等各功能组团间的关系，充分利用自然地形和绿化隔离带使各功能区隔离，减少相互干扰。按报告书建议，在下一步控规编制和修编时将新市片西片区规划的绿地（现已开发为工业用地）按实际使用功能调整为工业用地，西片区靠近新市镇区的二类工业用地调整为一类工业用地，以减轻对镇区环境的不利影响；针对新市片区工业区与居民区混杂、企业功能布局混乱的现状问题，管委会应按承诺采取分期拆迁和棚改拆迁的方式对与规划用地性质不符的安置区逐步拆迁到位；新市片区南部远景规划用地位于工业区常年主导风向的下风向，远景规划时应合理规划用地性质，确保与工业区环境相容。

(二) 严格执行规划环评提出的产业准入条件，在规划区规划期内涉及产业结构调整事项时须充分考虑环评提出的环境制约因素和准入限制及禁止要求，结合正在开展的“三线一单”划定工作，进一步优化制定完善汨罗高新区环境准入负面清单。园区不得引进国家明令淘汰和禁止发展的高能耗、高物耗、污染重、不符合产业政策的建设项目，其中弼时片区按照原规划环评要求禁止引进排水涉重金属及持久性有机物的企业，禁止引进电镀、

线路板制造等企业，严格限制引进排水量大的企业；新市片区发展相关再生资源回收利用行业时应严格落实《废塑料综合利用行业规范条件》、《铝行业规范条件》、《铜冶炼行业规范条件》要求，新建再生铜铝项目产能原则上来自汨罗市区域内现有企业的产能替换，对报告书提出的不满足行业规范条件的汨罗市金龙铜业有限公司、国鑫有色金属有限公司、钱进铜业有限公司、成宇铜业有限公司、联达铜铝材有限公司等企业进行提质改造，并强化环保达标排放和总量控制要求；园区管委会和地方环保行政主管部门应按照规划环评提出的行业、工艺和设备、规模、产品四项负面清单和后续“三线一单”提出的准入条件要求做好入园项目的招商把关，对入园项目严格执行环境影响评价制度、落实环保三同时监管要求。

(三)完善园区排水基础设施建设和提质改造。园区排水实施雨污分流，污污分流，新市片涉重废水经厂内处理达到相关标准要求后进入重金属污水处理厂处理；按环评要求做好汨罗市城市污水处理厂的扩建提质改造，尾水排放指标至《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级A标准；在改造工程完成前，新市片区新增废水必须进中水回用工程或企业自建污水处理设施后回用不外排。加快弼时镇污水处理厂及配套管网工程建设，厂网工程建成投运前，园区暂停引进外排工业废水的项目。

新市片区依托的1#雨水排污口位于饮用水源保护区二级保护区，2#雨水排污口距饮用水源保护区二级保护区边界1000米，园区应按规划环评建议要求取消1#雨排口，并将2#雨排口上移，减少对饮用水源保护区的风险影响。

(四) 加强高新区大气污染防控措施，通过产业控制、清洁能源推广等减少气型污染物源头排放量，园区禁止新建燃煤企业，燃料应采用天然气、电能等清洁能源，并对现有企业进行能源结构清洁化改造。加强企业管理，对各企业有工艺废气产污节点，应配置废气收集与处理净化装置，做到达标排放；采取有效措施，减少工艺废气的无组织排放，入园企业各生产装置排放的废气须经处理达到相应的排放标准；合理优化布局，并在工业企业之间设置合理的间隔距离，避免不利影响。

(五) 加强固体废物的环境管理。做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理，建立统一的固废收集、贮存、运输、综合利用和安全处置的管理体系。推行清洁生产，减少固体废物产生量；加强固体废物的资源化进程，提高综合利用率；规范固体废物处理措施，对工业企业产生固体废物特别是危险固废应按国家有关规定综合利用或妥善处置，严防二次污染。

(六) 加强园区环境风险预警、防控和应急体系建设。园区管理机构应建立专职的环境监督管理机构，建立环境风险防控管理工作长效机制，建立健全环境风险信息库和环境风险事故防范措施、应急预案，全面提升园区风险防控和事故应急处置能力，严防环境风险事故发生。

(七) 按园区开发规划统筹制定拆迁安置方案，妥善落实移民生产生活安置措施，防止移民再次安置和次生环境问题。具体项目建设应先期按环评要求完成环保拆迁后方可正式投产。

(八) 做好建设期的生态保护和水土保持工作。注意保护好

周围农田、河流及自然景观，落实生态环境的保护、恢复和补偿，对土石方开挖、堆存及回填要实施围挡、护坡等措施，裸露地及时恢复植被，防止水土流失。

三、园区规划必须与区域宏观规划相协调。后续园区规划调整应充分考虑环评提出的规划调整建议要求；如上位规划或区域宏观规划进行调整，园区规划须作相应调整并进行环境可行性论证。园区开发建设中，应适时开展规划环境影响跟踪评价工作。

四、园区管理机构应在收到本审查意见后 15 个工作日内，将审查通过后的环评报告书送岳阳市生态环境局和汨罗市环保局。园区建设的日常环境监督管理工作由岳阳市生态环境局和汨罗市环保局具体负责。



2019年3月27日

抄送：岳阳市生态环境局，汨罗市人民政府，汨罗市环保局，湖南省环境保护厅环境工程评估中心，湖南宏晟环保技术研究院有限公司。

附件六 关于《关于请求批准同意汨罗循环园区印刷线路板项目落户的报告》的复函

岳阳市生态环境局汨罗分局

关于《关于请求批准同意汨罗循环园区印刷 线路板项目落户的报告》的复函

湖南汨罗循环经济产业园区管理委员会：

元月五日，岳阳市生态环境局收到贵单位提交的《关于请求批准同意汨罗循环园区印刷线路板项目落户的报告》，经岳阳市生态环境局环评科研究，并授权我局函复如下：

一、印刷线路板项目符合汨罗循环经济产业园区新市片区产业定位，从推动园区电子信息产业高质量发展的角度考虑，原则同意引进该类型项目。

二、鉴于印刷线路板项目环境影响较为复杂，贵单位应严把项目引入关，确保线路板项目生产工艺及产品的先进性。同时，贵单位应加快表面处理中心等配套项目建设，确保园区环境污染可控。

岳阳市生态环境局汨罗分局

2021年1月6日

汨罗市城市管理和综合执法局

汨罗市 PCB 产业园污水处理厂项目尾水

可接纳证明

岳阳市生态环境局：

根据汨罗市 PCB 产业园污水处理厂项目设计资料，拟建的汨罗市 PCB 产业园污水处理厂设计出水规模为 5000m³/d，出水接入龙舟北路市政污水管网最终汇入汨罗市国祯水处理有限公司管理的汨罗市城市污水处理厂处理后排入李家河，出水经与李家河水混合后排入汨罗江，减少对汨罗江江水的不利影响。在其出水严格处理达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）的间接排放的标准及汨罗市城市污水处理厂设计进水标准要求的前提下，汨罗市城市污水处理厂可接纳汨罗市 PCB 产业园污水处理厂项目尾水进行深度处理。

特此证明。



岳阳市生态环境局

岳环评 [2021]51 号

关于湖南汽之源实业集团有限公司汽罗市 PCB 产业园 7600t/d 污水处理厂建设项目环境影响报告书的批复

湖南汽之源实业集团有限公司：

你公司《关于申请批复<湖南汽之源实业集团有限公司汽罗市 PCB 产业园 7600t/d 污水处理厂建设项目环境影响报告书>的报告》、岳阳市生态环境局汽罗分局的预审意见及有关附件收悉。经研究，批复如下：

一、湖南汽之源实业集团有限公司汽罗市 PCB 产业园 7600t/d 污水处理厂建设项目拟建于汽罗高新技术产业开发区新市片区，主要服务于汽罗市 PCB 产业园拟引进的 PCB 线路板生产企业。汽罗市 PCB 产业园污水处理厂设计处理 PCB 产业园工业废水 7600t/d，污水收集管网共 22.5km。本项目总投资 6143.68 万元，其中环保投资 540 万元。项目主要建设内容包括 5 条预处理生产线、1 条综合废水处理线、1 个提铜车间及其配套工程。其中含镍废水预处理设计规模为 250m³/d，含氰废水预处理设计规模为 250m³/d，一般清洗废水预处理设计规模为 4000m³/d（处理后回用于 PCB 产业园 2600m³/d），氨氮废水预处理设计规模为 400m³/d，油墨废水预处理设计规模为 500m³/d。综合废水处理设计规模为 5000m³/d。根据湖南德顺环境服务有限公司编制的《湖南汽之源实业集团有限公司汽罗市 PCB 产业园 7600t/d 污水处理厂建设项目环境影响报告书（报批稿）》

基本内容、结论、专家评审意见、岳阳市生态环境局汨罗分局预审意见，综合考虑，我局原则同意你公司环境影响报告书中所列建设内容的环境影响评价结论和环境保护对策措施。

二、认真落实专家及环境影响报告书中提出的各项污染防治措施，并应着重注意以下问题：

1、项目纳污范围仅限于汨罗市PCB产业园内线路板企业，不接纳除含镍、含铜、含锡废水以外的其他重金属废水。

2、废水污染防治工作。项目废水处理采取清污分流、按质分流、按污染物类别分流、废液与废水分别处理。严格按照“雨污分流、清污分流、污污分流”的要求，完善厂区雨污管网，确保PCB产业园废水得到有效收集。产业园生产废水经处理满足《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）的间接排放标准及汨罗市城市污水处理厂设计进水水质要求后排入市政污水管网，经市政污水管网进入汨罗城市污水处理厂；PCB产业园中企业产生的各类含铜废液通过本项目提铜车间处理，对进行分类电解提铜去除废液中的铜离子，经处理后母液回用于企业生产，实现园区内部循环；项目生活废水依托现有化粪池收集处理满足《污水综合排放标准》GB8978-1996中三级标准及汨罗城市污水处理厂设计进水水质要求后，排入市政污水管网。

按照分区防控的原则落实报告书提出地下水污染防治措施，做好危险废物贮存区、废水收集池、厂区污水管道、污泥储存间等区域的防腐、防渗工作，避免由于管道破损等原因造成污染物下渗污染地下水；根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，跟踪监测地下水水质情况，确保地下水环境安全。

3、废气污染防治工作。合理优化工程平面布局，加强厂区

厂界绿化，厂界氨、硫化氢、恶臭气体执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）无组织排放限值，氯气、氮氧化物、硫酸雾执行《大气污染物排放标准》（GB16279-1996）表2无组织排放限值；生化池、贮泥池、脱水机房采用负压收集处理，经处理，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准后，经15m高排气筒排放；运营中产生的氯气、硫酸雾经收集处理，满足《大气污染物排放标准》（GB16279-1996）表2规定的大气污染物排放限值后，经25m高排气筒排放。

4、噪声污染防治工作。采用低噪声设备，对产生噪声的设备和工序进行合理布局，对各类水泵、风机、空压机、污水处理设备等主要声源采取隔声、减震、消声等措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准要求。

5、固体废物防治工作。按“无害化、减量化、资源化”原则，做好固体废物的分类收集和综合利用，并建立固体废物产生、储存、处置管理台账；按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中相关要求建设危险废物暂存间，污水处理厂污泥、复合铜锡沉淀物、危险化学物质的包装材料、废树脂、含镍废液浓缩液等危险废物定期交有资质的单位处置，并执行转移联单制度；按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）标准要求建设一般固废暂存间，非危险化学品包装材料等收集后回用或外售处理；生活垃圾交由环卫部门统一收集处理。

6、加强营运期风险防范。严格落实报告书提出的各项环境风险防范措施，完善事故应急池的建设，按照《突发环境事件应急管理办法》修订完善突发环境事件应急预案，储备风险救助物资并组织演练，杜绝环境风险事故发生。

7、加强环境管理，建立健全污染防治设施运行管理台帐，设专门的环保机构及环保人员，确保各项污染防治设施的正常运行，各类污染物稳定达标排放。

8、本项目的总量指标为： $COD \leqslant 91.1 t/a$ 、 $NH_3-N \leqslant 14.6 t/a$ 、 $NOx \leqslant 0.2 t/a$ 。

三、你公司应收到本批复后 15 个工作日内，将批复及批准的环评报告文件送岳阳市生态环境局汨罗分局、湖南省汨罗市循环经济工业园管委会、湖南德顺环境服务有限公司。

四、请岳阳市生态环境局汨罗分局负责项目建设和运营期的日常环境监管。



附件九 汝罗 PCB 电子产业园项目招商合作协议书

合同编号:HT2021-09

湖南汝罗循环经济产业园区管理委员会

招商合作协议书

项目名称: 汝罗 PCB 电子产业园项目
甲方: 湖南省巨帆科技有限公司
乙方: 湖南汝罗循环经济产业园区管理委员会
签约地点: 江西省宏瑞兴科技股份有限公司
签订日期: 2021 年 3 月 23 日

甲方：湖南省巨帆科技有限公司
法定代表人（或授权委托人）：曾冠林

乙方：湖南汨罗循环经济产业园区管理委员会
法定代表人（或授权委托人）：刘勇

根据《中华人民共和国民法典》等法律法规，甲、乙双方本着平等自愿、共同发展的原则，经充分协商，特订立本合同。

第一章 项目概况

第一条 项目概况

名称：汨罗 PCB 电子产业园项目

建设内容：项目总投资 20 亿元，分两期建设。项目一期引进各类 PCB 电子生产项目入驻龙舟北路标准化厂房，二期扩建拟购地约 500 亩（含配套商住用地 50 亩）开发建设，打造专业 PCB 产业园，二期扩建双方另行签订合同。

选址：项目一期甲方整体承租龙舟北路标准化厂房，建筑面积约 20 万平方米，其中第一批 1、3、4、5 号栋，建筑面积约 4 万平方米，第二批厂房面积约 14 万平方米。宿舍和餐厅建筑面积约 2.5 万平方米，商业地产面积约 1.28 万平方米。
(具体面积和租赁方式、价格及物业管理均以园区资产运营管理公司签订的物业合同为准)

效益：项目一期自乙方将每批标准化厂房交付之日起 1 年内实现企业全部入驻，3 年内实现全面达产。项目一期、二期全面投产后，入驻企业 100 家以上，其中，规模以上企业

70家以上，实现年产值100亿元以上。

第二章 双方权利义务

第二条 甲方权利义务

1、甲方按乙方的产业定位要求加快引进PCB产业链上项目，甲方在每批标准化厂房交付后一年内，确保标准化厂房使用率90%以上，甲方引进所有项目须与乙方签订入园合同。

2、甲方引进的企业工商注册地和税务征管关系必须在循环经济产业园范围内，且具有独立法人资格。

3、甲方有义务确保其引进企业严格落实环境保护、消防、安全生产主体责任，杜绝环保违法行为和消防、安全生产事故。如若入驻企业出现安全事故、环保违法、经济纠纷等问题，皆由甲方处理解决。

4、甲方引进的项目投产后年税收不低于150元/平方米（面积按标准化厂房建筑面积计算，下同），第三年及以后每年年税收不低于300元/平方米。

5、甲方负责PCB电子产业园工业和商业地产的总体招商、运营、安全生产、物业管理；负责配套污水处理厂投入、安全运营、管理。如因甲方和甲方引进的企业、污水处理厂运营出现安全环保、市场经营等问题引起的一切纠纷，由甲方负责解决，若造成损失的由甲方负责。

6、甲方及其引进的企业对租赁物及附属物负有妥善使用及养护之责任，对各种可能出现的故障和危险应及时消除，以避免一切可能发生安全事故等隐患。

- 1.4 甲方擅自转让运营权牟利;
 - 1.5 引进的享受乙方扶持的企业未在园区连续经营、生产5年以上的;
 - 1.6 因甲方引进企业申报资料不齐、设备不合规、环保不达标或涉嫌其他违法等原因导致项目不能通过行政审批,或项目入驻一年内不能投产或厂房设备闲置的;因甲方入驻企业自身原因导致破产的;
 - 1.7 甲方引进的企业发生安全环保事故后,不能按本协议第二条第3项妥善处理的;
- 2、违约责任承担
- 2.1 甲方违约,乙方有权取消优惠政策;
 - 2.2 因甲方违约给乙方造成损失的,甲方必须承担乙方损失;
 - 2.3 甲方违约,乙方有权单方终止合同,由此导致的损失由甲方及其引进的企业自行承担,导致乙方的损失,由甲方负责赔偿;
 - 2.4 违反第五条第1.6款的,无条件搬离园区,不再给予任何补偿。

第六条 乙方违约责任

乙方未按合同要求给予支持政策或未履行合同要求应承担的义务,以及乙方所供标准化厂房存在明显缺陷,影响甲方生产经营管理,甲方有权要求乙方在一定期限内予以改正。乙方未及时予以改正的,甲方有权单方面终止执行合同,造成甲

方损失的，乙方应给予适当赔偿。

第七条 因不可抗力(战争、严重自然灾害、法律或行政法规变化)而不能全部或部分履行合同，双方均可免除责任。遇有不可抗力影响的一方，应在事件发生后 48 小时内将事件的情况以书面形式通知对方，并在事件发生后 10 日内，向对方提交合同不能履行或部分不能履行以及需要延迟履行的报告，说明理由。

第八条 厂房租赁期内有下列情形之一的，合同终止，双方互不承担责任：

- ①厂房区域内的土地使用权因故提前收回的；
- ②厂房被政府拆迁、征用的；
- ③厂房因不可抗力导致毁损、灭失的；
- ④如遇国家重大政策调整或者法律政策明文规定可以免除责任其他情形。

第五章 附则

第九条 本合同经双方签字盖章后生效。合同文本壹式肆份，甲乙双方各执贰份。

第十条 合同在执行过程中若有争议或未尽事宜，双方通过协商解决，协商达成的补充合同作为本合同附件，与本合同具有同等法律效力。如协商不成，双方均可向合同履行地（湖南汨罗）人民法院提起诉讼。

甲方(盖章): 曾涵林



乙方(盖章): 潘军



法定代表人(或授权委托人):

2021年3月23日

法定代表人(或授权委托人):

2021年3月23日

附件十 阻焊油墨挥发性含量检测报告

CTI 华测检测



202219013266



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L6130



检测报告 Test Report

报告编号 A2230164206101001E
Report No. A2230164206101001E

第 1 页 共 4 页
Page 1 of 4

报告抬头公司名称 深圳市容大感光科技股份有限公司
Company Name SHENZHEN RONGDA PHOTOSENSITIVE SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD
shown on Report
地址 深圳市宝安区福海街道新田社区新田大道 71-5 号 301 (1-3 层)
Address FLOOR 1-3 ,XINTIAN ROAD 71-5,FUHAI STREET,BAO'AN DISTRICT,
SHENZHEN CITY

以下测试之样品及样品信息由申请者提供并确认 The following sample(s) and sample information
was/were submitted and identified by/on the behalf of the applicant

样品名称 液态感光阻焊油墨
Sample Name Liquid photosensitive solder resist ink
样品型号 H-8100 系列
Part No. H-8100 系列
样品接收日期 2023.04.12
Sample Received Date Apr. 12, 2023
样品检测日期 2023.04.12-2023.04.19
Testing Period Apr. 12, 2023 to Apr. 19, 2023



测试内容 Test Conducted:

根据客户的申请要求，具体要求详见下一页。
As requested by the applicant. For details refer to next page(s).

检测结论 Test Conclusion

所检项目的检测结果满足 GB 38507-2020 油墨中可挥发性有机化合物
(VOCs)含量的限值中溶剂油墨-网印油墨的限值要求。

The results of the test items shown on the report comply with the required
limits of solvent-based screen ink in GB 38507-2020 Limits of volatile organic
compounds (VOCs) in printing ink.

批 准
Approved by

王文军

日 期
Date

2023.04.19

技术负责人 Technical Director

No. R200821278



华测检测认证集团有限公司顺德分公司

Centre Testing International Group Co.,Ltd. Shunde Branch

Yonggang Building, Section 2, No.8, East of Rongqi Avenue, Ronggui, Shunde District, Foshan, Guangdong, China



检测报告 Test Report

报告编号 A2230164206101001E
Report No. A2230164206101001E

第 2 页 共 4 页
Page 2 of 4

测试摘要 Executive Summary:

测试要求

TEST REQUEST

GB 38507-2020 油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值 Limits of volatile organic compounds (VOCs) in printing ink

- 挥发性有机化合物(VOCs) Volatile Organic Compounds(VOCs)

测试结果

CONCLUSION

符合 PASS

符合(不符合)表示检测结果满足(不满足)限值要求。

PASS (FAIL) means that the results shown on the report (do not) comply with the required limits.

*****详细结果, 请见下页*****
***** For further details, please refer to the following page(s) *****

1号
Group
一
1
1号
Group
一
1



检测报告 Test Report

报告编号 Report No. A2230164206101001E

第 3 页 共 4 页
Page 3 of 4

GB 38507-2020 油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值 Limits of volatile organic compounds (VOCs) in printing ink

▼**挥发性有机化合物(VOCs)Volatile Organic Compounds(VOCs)**

测试方法 Test Method: GB/T 38608-2020 附录 A GB/T 38608-2020 Appendix A;

测试仪器: 鼓风恒温烘箱, 电子天平, 卡尔费休水分仪

Measured Equipment: Oven, Electronic balance, KF moisture meter

测试项目 Test Item(s)	结果 Result	方法检出限 MDL	限值 Limit	单位 Unit
	001			
挥发性有机化合物(VOCs) Volatile Organic Compounds(VOCs)	4.65	0.2	75	%

备注 Remark:

- 根据客户声明, 送测产品为溶剂油墨-网印油墨。
According to the client's statement, the tested product is solvent-based screen ink.
- MDL = 方法检出限 Method Detection Limit
- 恒重条件: 100°C, 3h.
Constant weight condition: 100 °C, 3h.

日章
trials

样品/部位描述 Sample/Part Description

序号	CTI 样品 ID	描述
No.	CTI Sample ID	Description
1	001	蓝色液体 Blue liquid

检测报告 Test Report

报告编号 A2230164206101001E
Report No. A2230164206101001E

第 4 页 共 4 页
Page 4 of 4

样品图片

Photo(s) of the sample(s)



CTI 华测检测

声明 Statement:

1. 检测报告无批准人签字、“专用章”及报告骑缝章无效；

This report is considered invalid without approved signature, special seal and the seal on the perforation;

2. 报告抬头公司名称及地址、样品及样品信息由申请者提供，申请者应对其真实性负责，CTI 未核实其真实性；

The Company Name shown on Report and Address, the sample(s) and sample information was/were provided by the applicant who should be responsible for the authenticity which CTI hasn't verified;

3. 本报告检测结果仅对受测样品负责；

The result(s) shown in this report refer(s) only to the sample(s) tested;

4. 未经 CTI 书面同意，不得部分复制本报告；

Without written approval of CTI, this report can't be reproduced except in full;

5. 如检测报告中的英文内容与中文内容有差异，以中文为准。

In case of any discrepancy between the English version and Chinese version of the testing reports (if generated), the Chinese version shall prevail.

*** 报告结束 ***

*** End of Report ***

附件十一 文字油墨挥发性含量检测报告



检测报告



报告编号 A2230252999101001C

第 1 页 共 5 页

报告抬头公司名称 江门市阪桥电子材料有限公司
地址 江门市高新区高新西路 136 号/江门市江海区外海创业路 22 号

以下测试之样品及样品信息由申请者提供并确认

样品名称 RM-4000 系列(混合物)
样品接收日期 2023.05.29
样品检测日期 2023.05.29-2023.06.02

测试内容：

根据客户的申请要求，具体要求详见下一页。



王文军

日期

2023.06.02

王文军
技术负责人

No. R200825879

广东省佛山市顺德区容桂容奇大道东 8 号之二永盈大厦



检测报告

报告编号 A2230252999101001C

第 2 页 共 5 页

测试摘要:

测试要求:

- 参考 GB 38507-2020 油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值
 - 挥发性有机化合物(VOCs)
- GB 38507-2020 油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值
 - 卤代烃
 - 附录 A 禁用溶剂清单

测试结果:

- 见结果页
见结果页
见结果页

*****详细结果, 请见下页*****





检测报告

报告编号 A2230252999101001C

第 3 页 共 5 页

1) 参考 GB 38507-2020 油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值

▼ 挥发性有机化合物(VOCs)

测试方法：参考 GB/T 38608-2020 附录 B；测试仪器：GC-FID

测试项目	结果	方法检出限	单位
	001		
挥发性有机化合物 (VOCs)	18.5	0.2	%

2) GB 38507-2020 油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值

▼ 卤代烃

测试方法：内部方法；测试仪器：GC-MS

测试项目	结果	方法检出限	单位
	001		
二氯甲烷	N.D.	50	mg/kg
三氯甲烷	N.D.	50	mg/kg
三氯乙烯	N.D.	50	mg/kg
四氯化碳 (CCl ₄)	N.D.	50	mg/kg
四氯乙烯	N.D.	50	mg/kg
1,2-二氯乙烷 (DCE)	N.D.	50	mg/kg
1,1-二氯乙烷	N.D.	50	mg/kg
1,2-二氯丙烷	N.D.	50	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	N.D.	50	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	N.D.	50	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷 (123TCL)	N.D.	50	mg/kg
卤代烃	N.D.	-	mg/kg

检测报告

报告编号 A2230252999101001C

第 4 页 共 5 页

▼附录 A 常用溶剂清单

测试方法：内部方法；测试仪器：GC-MS

测试项目	结果	方法检出限	单位
	001		
乙苯 CAS#:100-41-4	N.D.	50	mg/kg
环氧丙烷(MO) CAS#:75-56-9	N.D.	50	mg/kg
苯乙烯 CAS#:100-42-5	N.D.	50	mg/kg
苯 CAS#:71-43-2	N.D.	50	mg/kg
亚硝酸异丙酯 CAS#:541-42-4	N.D.	50	mg/kg
亚硝酸丁酯 CAS#:544-16-1	N.D.	50	mg/kg
乙二醇单乙醚 CAS#:110-80-5	N.D.	50	mg/kg
乙二醇乙醚乙酸酯 CAS#:111-15-9	N.D.	50	mg/kg
乙二醇单甲醚 CAS#:109-86-4	N.D.	50	mg/kg
乙二醇甲醚乙酸酯 CAS#:110-49-6	N.D.	50	mg/kg
2-硝基丙烷 CAS#:79-46-9	N.D.	50	mg/kg
N-甲基吡咯烷酮 (NMP) CAS#:872-50-4	N.D.	50	mg/kg
三甘醇二甲醚 CAS#:112-49-2	N.D.	50	mg/kg
乙二醇二甲醚 CAS#:110-71-4	N.D.	50	mg/kg
乙二醇二乙醚 CAS#:629-14-1	N.D.	50	mg/kg
甲苯 CAS#:108-88-3	162	50	mg/kg
二甲苯 CAS#:1330-20-7	N.D.	50	mg/kg

备注：

- N.D. = 未检出 (小于方法检出限)
- mg/kg = ppm = 百万分之一
- 根据客户要求，参考 GB/T 38608-2020 附录 B 对样品进行测试。由于客户选择的样品 VOC 含量范围与实测值不符，因此所用方法不适用于该样品，测试结果仅供参考。

注释：

- 本报告中的数据结果供科研、教学、企业内部质量控制、企业产品研发等目的用。

样品/部位描述

序号	CTI 样品 ID	描述
1	001	白色液体

检测报告

报告编号 A2230252999101001C

第 5 页 共 5 页

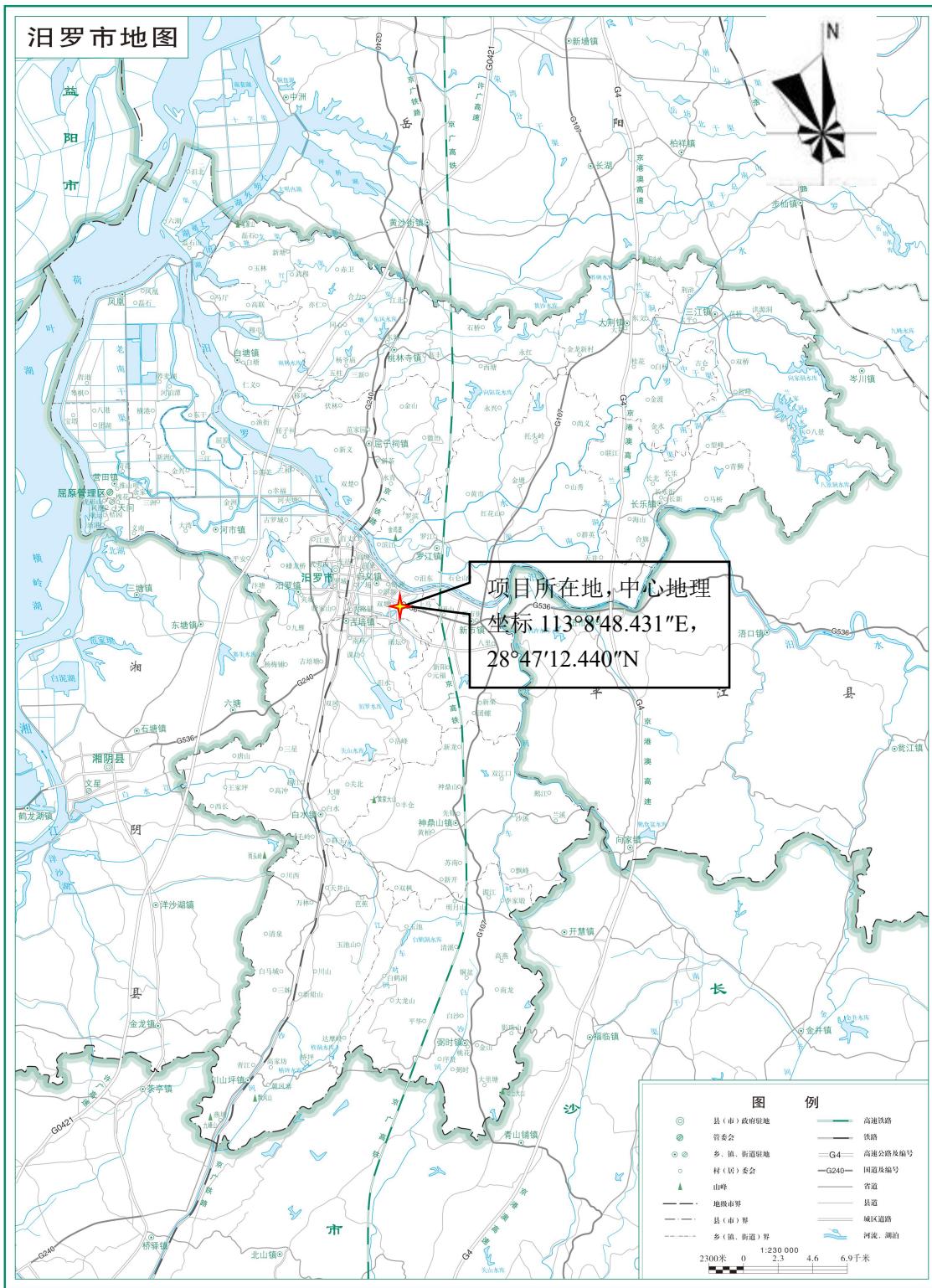
样品图片



声明:

1. 检测报告无批准人签字、“专用章”及报告骑缝章无效;
2. 报告抬头公司名称及地址、样品及样品信息由申请者提供, 申请者应对其真实性负责, CTI 未核实其真实性;
3. 本报告检测结果仅对受测样品负责;
4. 未经 CTI 书面同意, 不得部分复制本报告。

*** 报告结束 ***



审图号 湘S(2022)034号

湖南省自然资源厅监制 湖南省第三测绘院 编制 二〇二二年三月

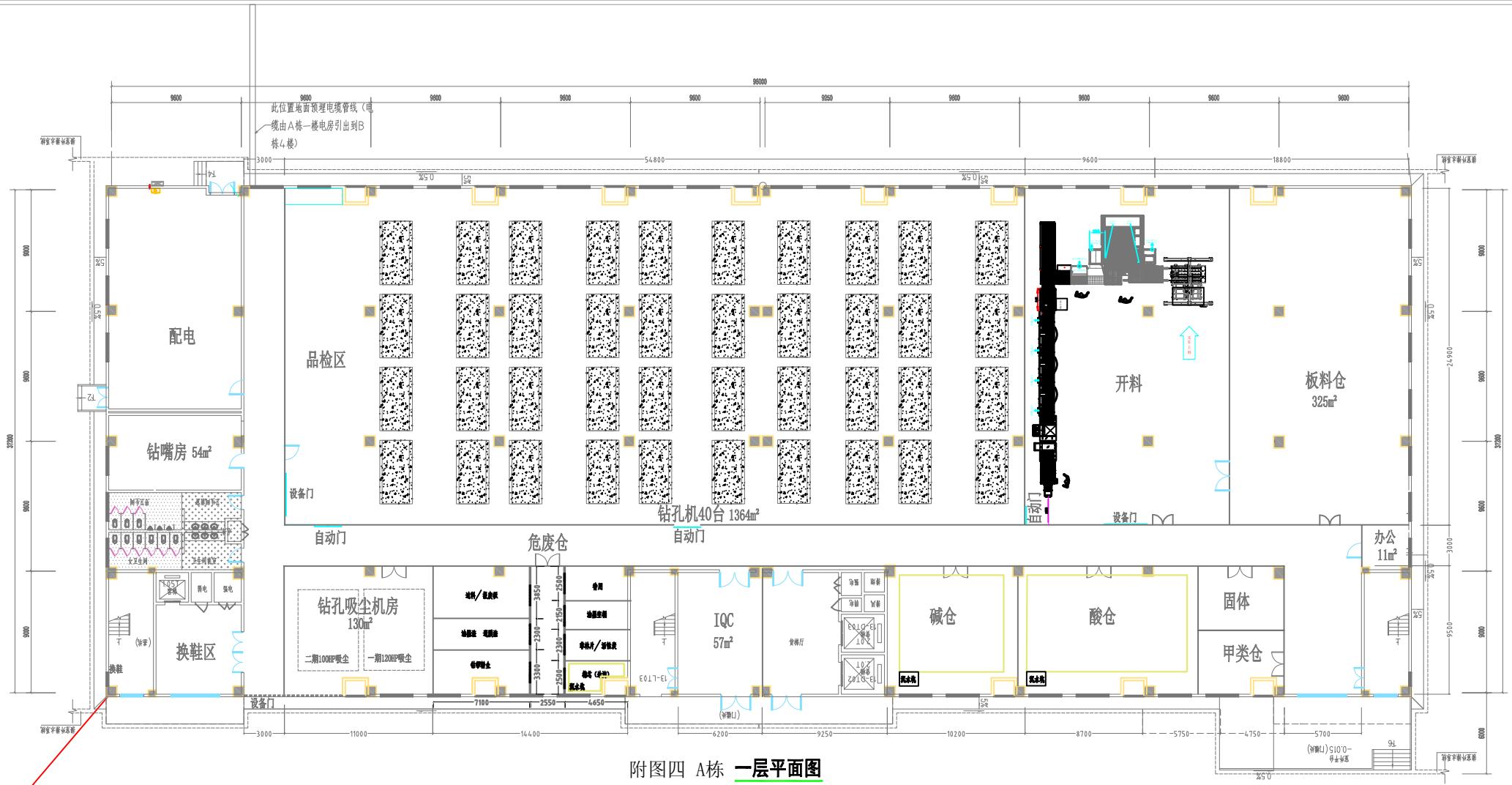
附图一 项目地理位置图



附图二 环境保护目标分布图

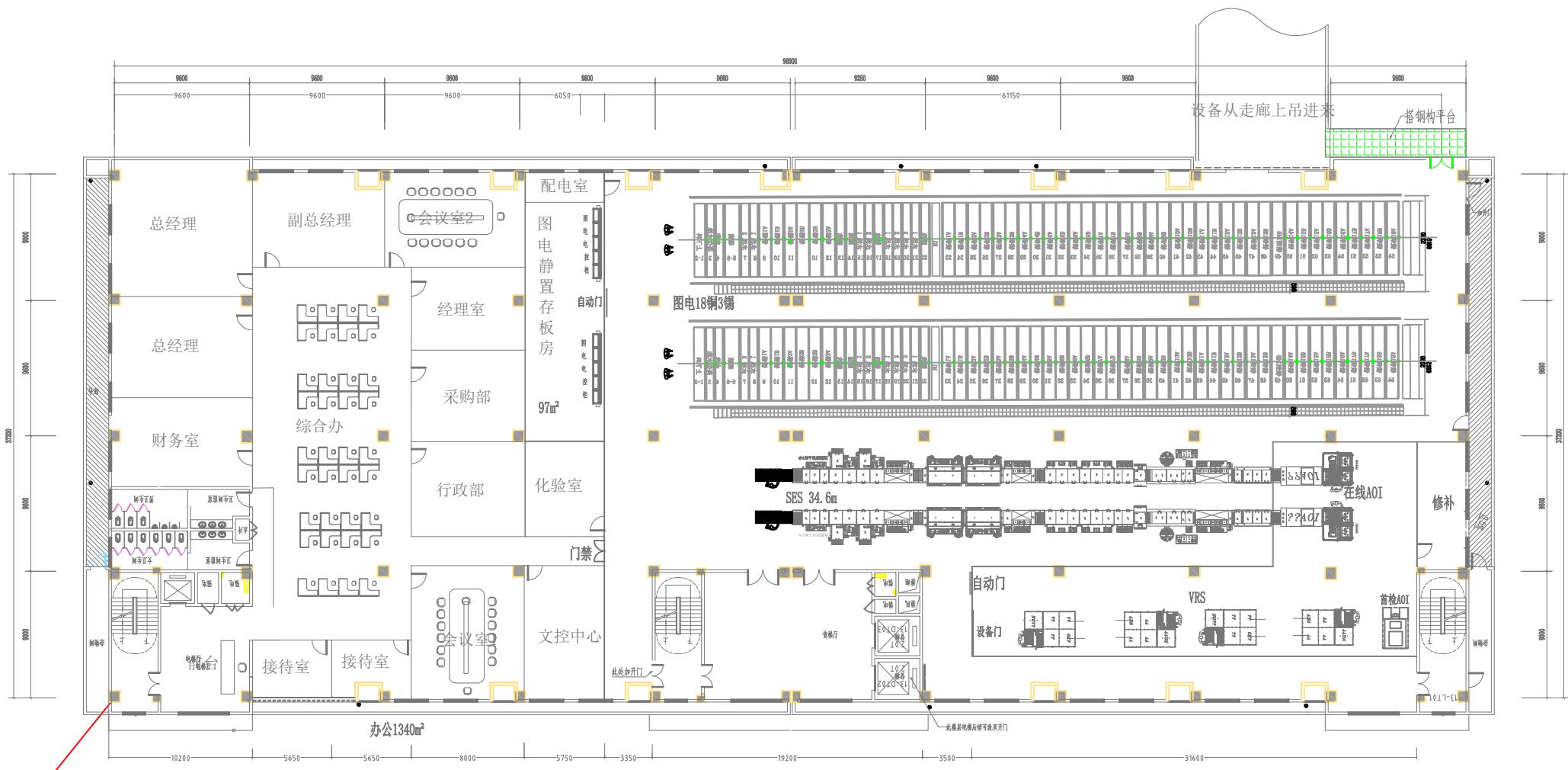


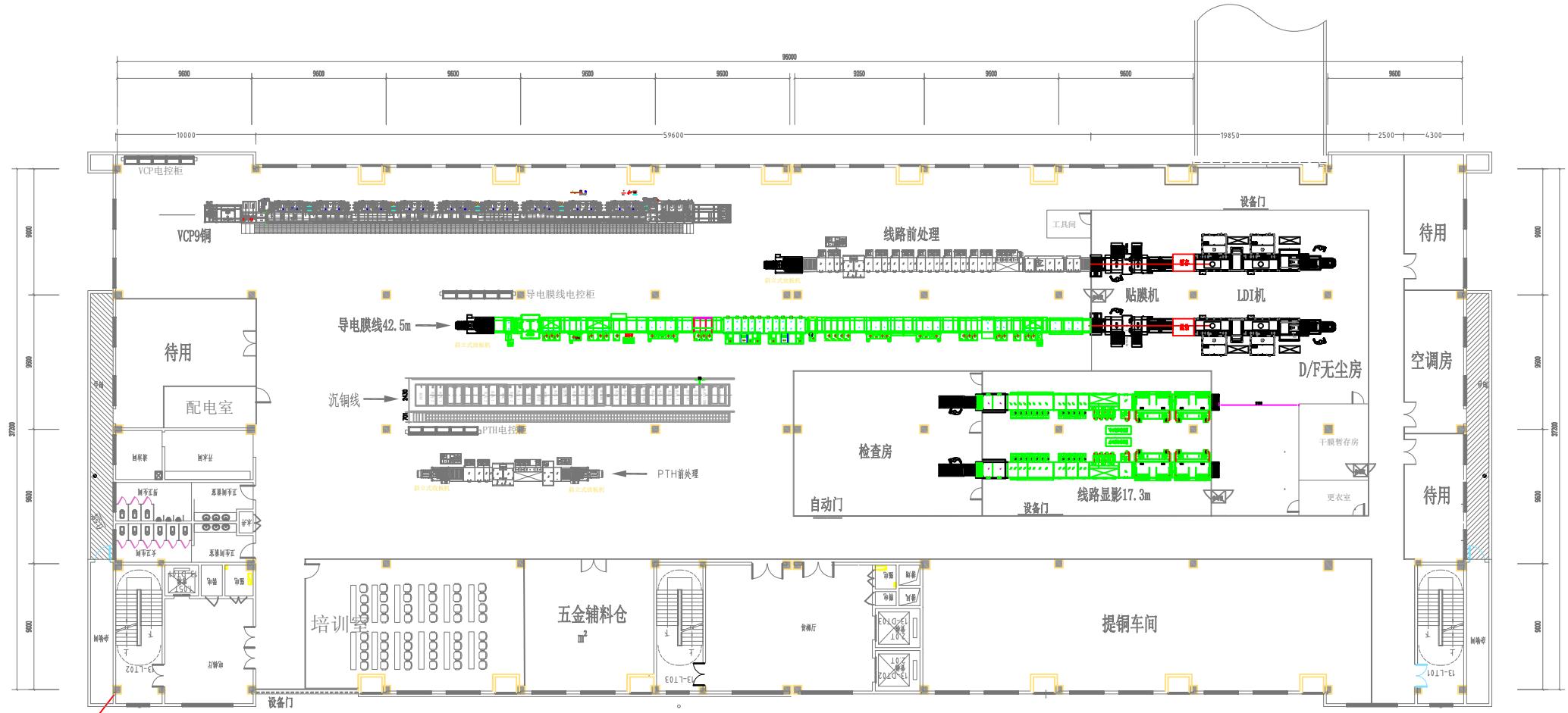
附图三 总平面布局图



附图四 A栋 一层平面图

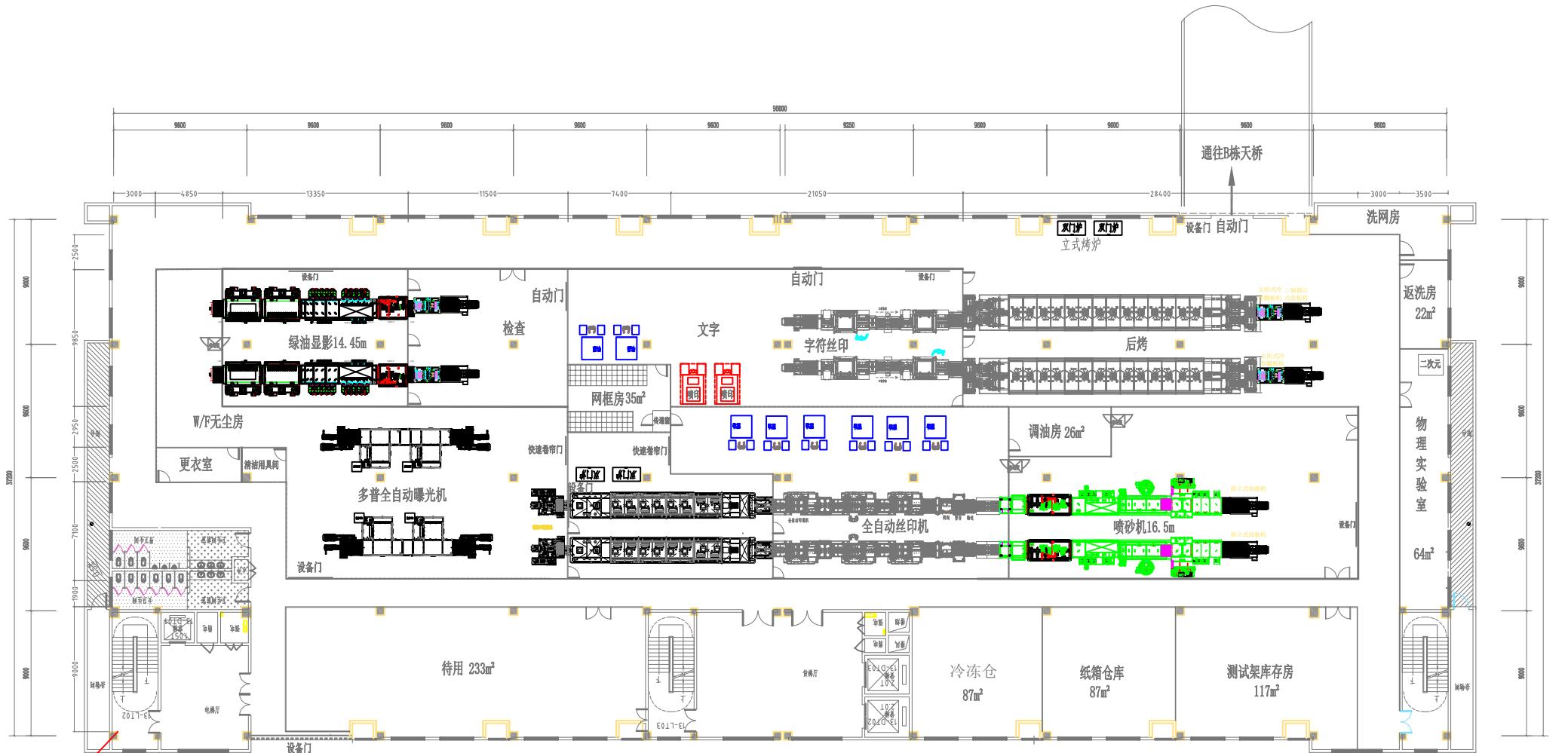
单位	湖南乾华科技有限公司	日期	2022.12.19
名称	A栋 一层平面布局图	审核	





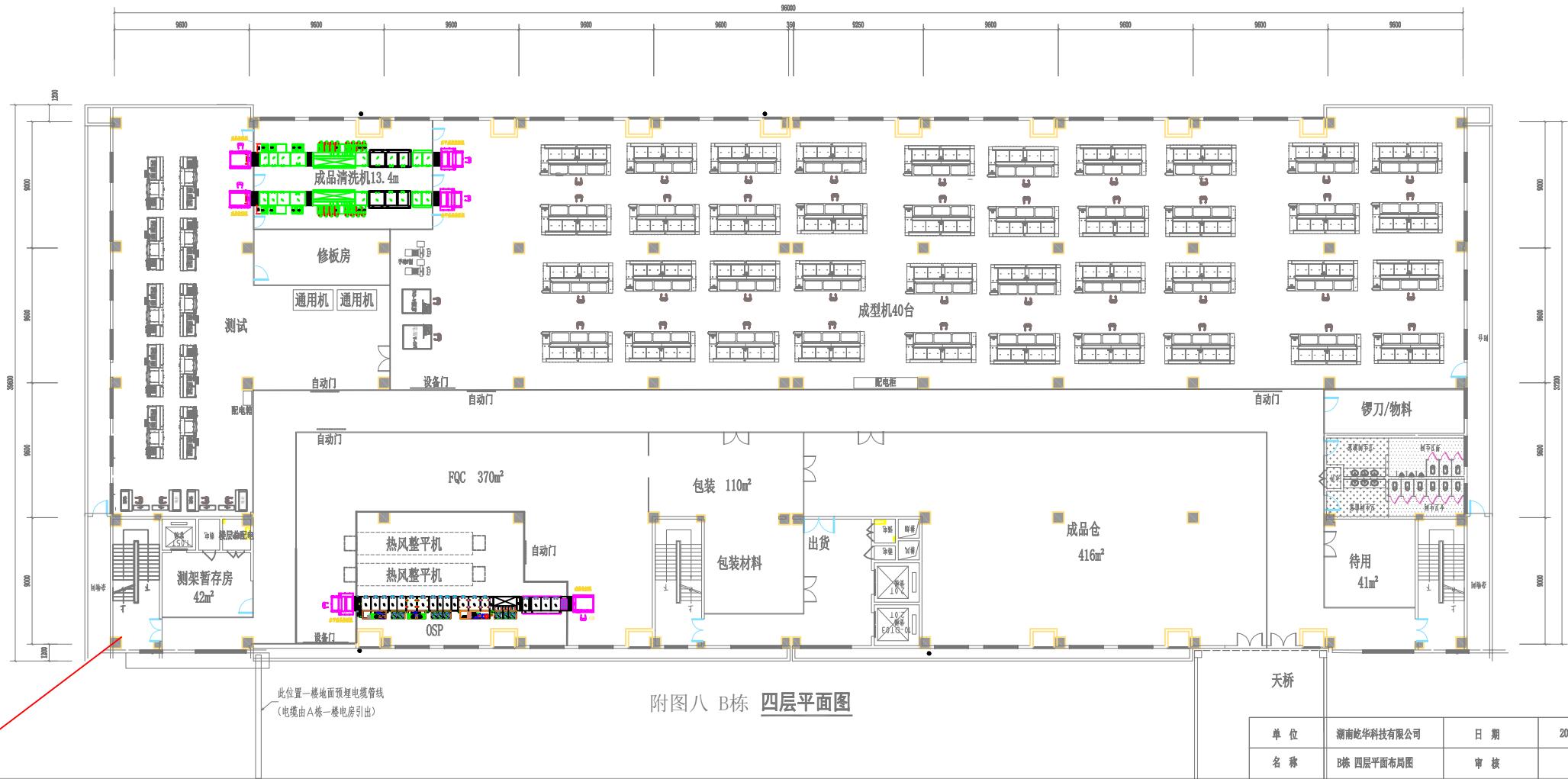
附图六 A栋 三层平面图

单 位	湖南屹华科技有限公司	日 期	2022.12.19
名 称	A栋 三层平面布局图	审 核	



附图七 A栋 四层平面图

单 位	湖南屹华科技有限公司	日 期	2022.12.19
名 称	A栋 四层平面布局图	审 核	

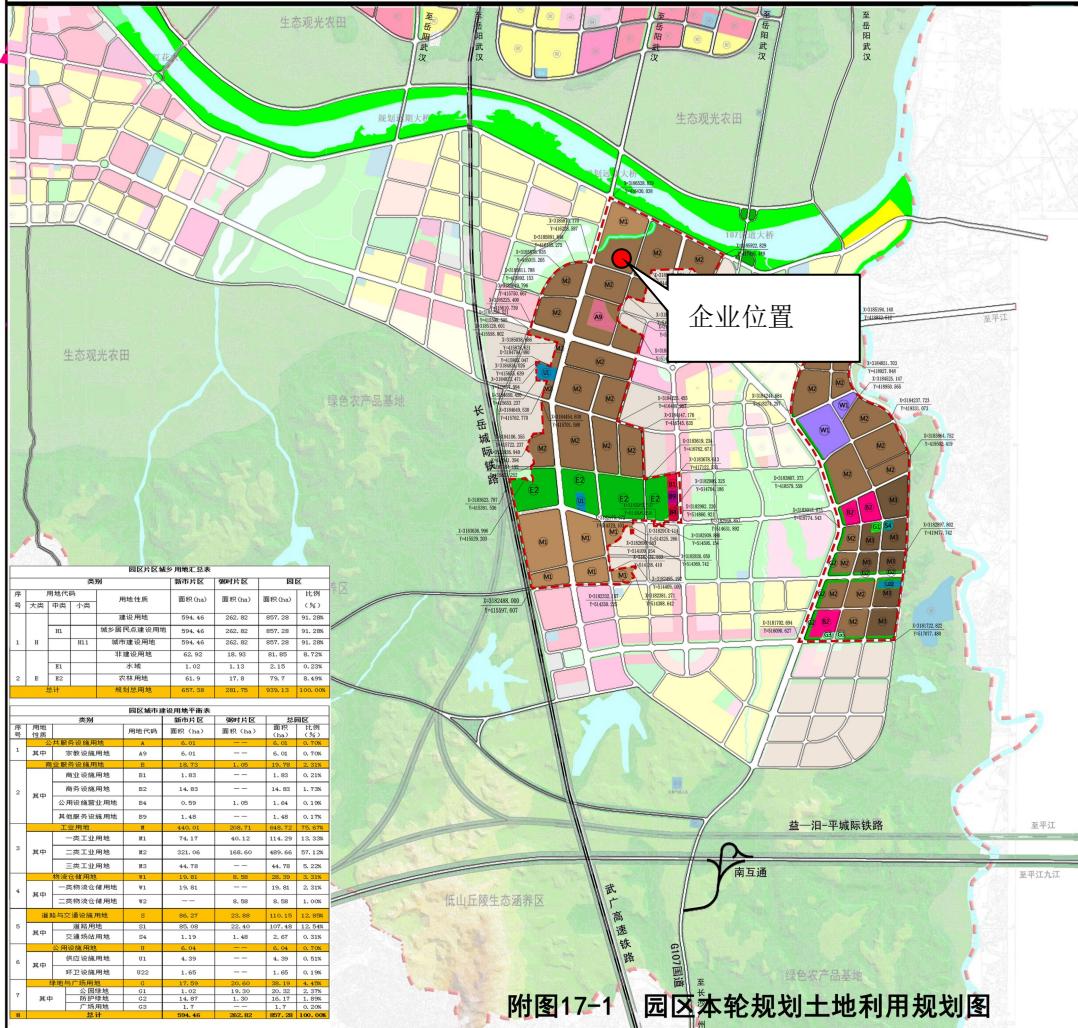


编制主持人现场踏勘照片	

附图九 编制主持人现场踏勘照片

汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划(2018-2023)

土地利用规划图

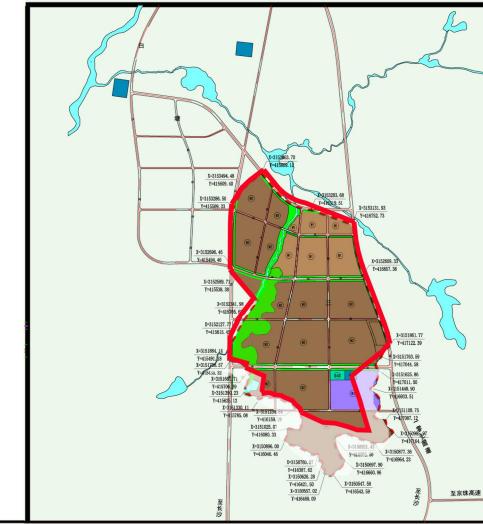


附图17-1 园区本轮规划土地利用规划图



图例

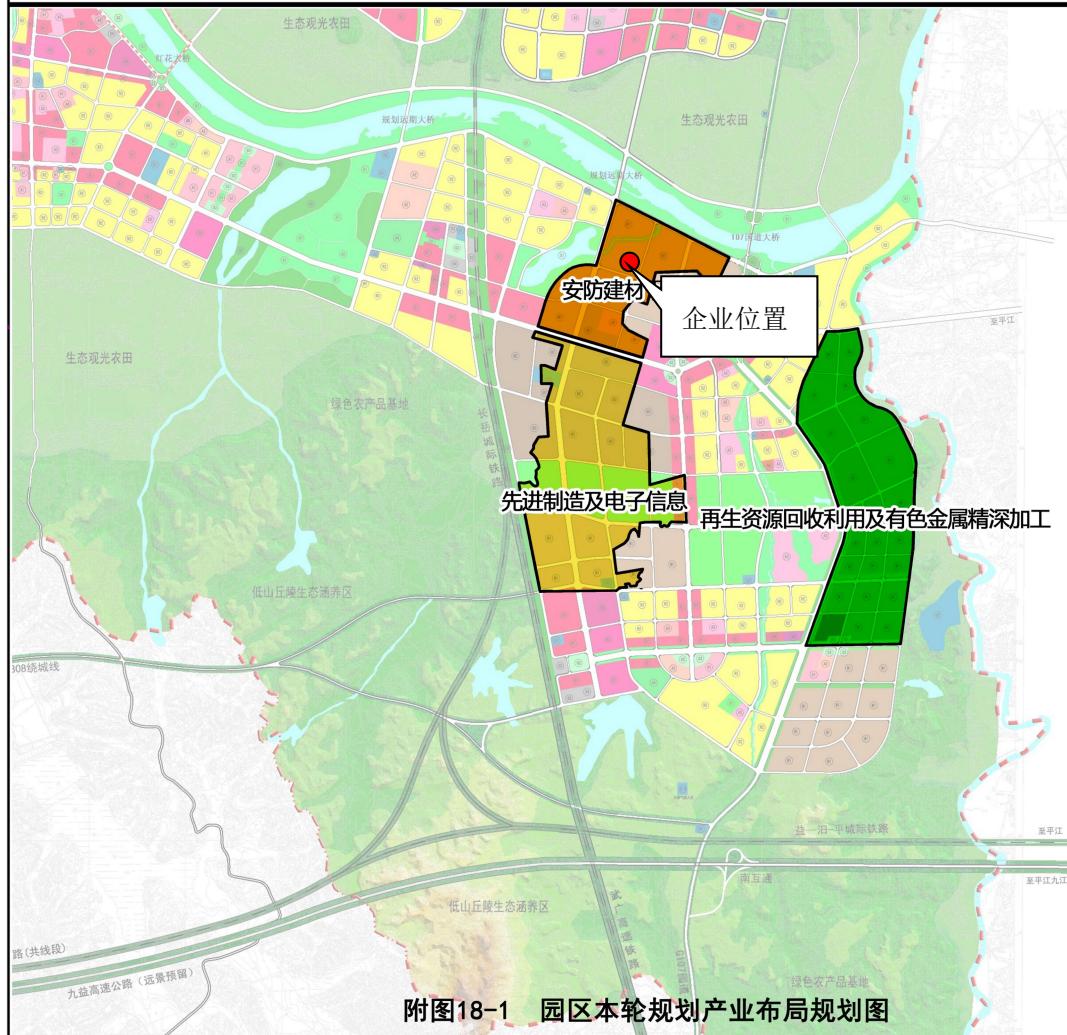
商业设施用地	交通场站用地	广场用地
商务设施用地	一类工业用地	公园绿地
公用设施用地	二类工业用地	防护绿地
其他服务设施用地	三类工业用地	农林用地
供应设施用地	物流仓储用地	水域
环境设施用地		



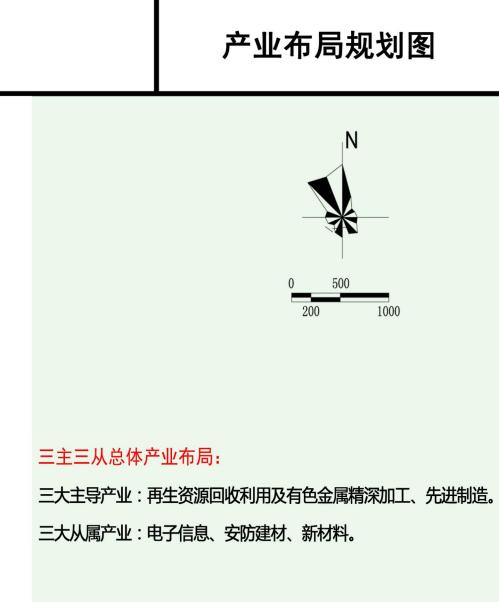
附图十 土地利用规划图

汨罗高新技术产业开发区调区扩区总体规划

产业布局规划图



附图18-1 园区本轮规划产业布局规划图

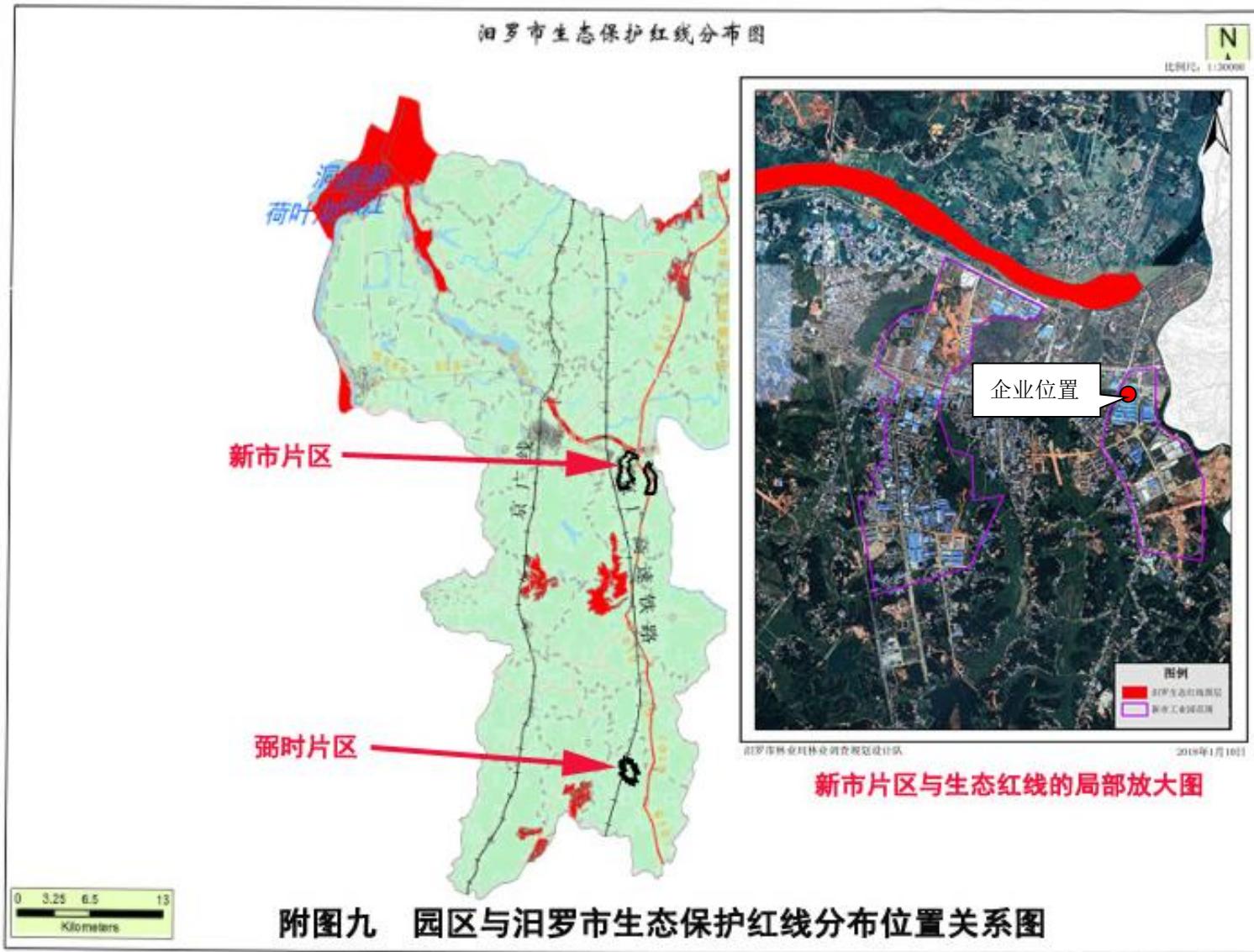


附图十一 产业布局规划图

污水管网总平面布置图（西片区-龙舟北路）



附图十二 污水管网图



附图十三 生态红线图