

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：江门市浩远电子科技有限公司

恒温恒湿车间改扩建项目

建设单位（盖章）：江门市浩远电子科技有限公司

编制日期：2022年12月

中华人民共和国生态环境部制

## 声明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办【2013】103号）、《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号），特对环境影响评价文件（公开版）作出如下声明：

我单位提供的江门市浩远电子科技有限公司恒温恒湿车间改扩建项目（公开版）（项目环评文件名称）不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

建设单位（盖章）



法定代表人（签名）

评价单位（盖章）



法定代表人（签名）

年 月 日

本声明书原件交环保审批部门，声明单位可保留复印件

## 承诺书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《环境影响评价公众参与办法》(部令第4号),特对报送的江门市浩远电子科技有限公司恒温恒湿车间改扩建项目环境影响评价文件作出如下承诺:

1、我们承诺对提交的项目环境影响评价文件及相关材料(包括但不限于建设项目内容、建设规模、环境质量现状调查、相关检测数据、公众参与调查结果)真实性负责;如违反上述事项,在环境影响评价工作中不負責任或弄虚作假等致使环境影响评价文件失实,我们将承担由此引起的一切责任。

2、我们承诺提交的环境影响评价文件报批稿已按照技术评估的要求修改完善,本报批稿的内容与经技术评估同意报批的版本内容完全一致,我们将承担由此引起的一切责任。

3、在项目施工期和营运期,严格按照环境影响评价文件及批复要求落实各项污染防治和风险事故防范措施,如因措施不当引起的环境影响或环境事故责任由建设单位承担。

4、我们承诺廉洁自律,严格按照法定条件和程序办理项目申请手续,绝不以任何不正当手段干扰项目评估及审批管理人员,以保证项目审批公正性。

建设单位(盖章)  有限公司

法定代表人(签名)

评价单位(盖章) 

法定代表人(签名)

年 月 日

本承诺书原件交环保审批部门,承诺单位可保留复印件



# 营业执照

(副本)

统一社会信用代码  
91440300MA5GQNU149



名称 深圳市怡景环境技术有限公司  
类型 有限责任公司(自然人独资)  
法定代表人 龙文杰

成立日期 2021年04月28日  
住所 深圳市宝安区新桥街道黄埔社区南洞东环路103号  
宿舍楼三栋蓝天科技园207



### 重要提示

1. 商事主体的经营范围由章程确定。经营范围中属于法律、法规规定应当经批准的项目，取得许可审批文件后方可开展相关经营活动。
2. 商事主体经营范围和许可审批项目等有关企业信用事项及年报信息和其他信用信息，请登录左下角的国家企业信用信息公示系统或扫描右上方的二维码查询。
3. 各类商事主体每年须于成立周年之日起两个月内，向商事登记机关提交上一自然年度的年度报告。企业应当按照《企业信息公示暂行条例》第十条的规定向社会公示企业信息。

登记机关



2022

## 建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 深圳市怡景环境技术有限公司（统一社会信用代码91440300MA5GQNU149）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的江门市浩远电子科技有限公司恒温恒湿车间改扩建项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人 付登科（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 07353643505360152，信用编号 BH044803），主要编制人员包括 付登科（信用编号 BH044803）等 1 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):

年

月

日



打印编号: 1672304502000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	09xi7z		
建设项目名称	江门市浩远电子科技有限公司恒温恒湿车间改扩建项目		
建设项目类别	41—091热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）		
环境影响评价文件类型	报告表		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	江门市浩远电子科技有限公司 		
统一社会信用代码	91440704783875283B		
法定代表人（签章）	赖超		
主要负责人（签字）	宋广林		
直接负责的主管人员（签字）	宋广林		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	深圳市怡景环境技术有限公司 		
统一社会信用代码	91440300MA5GQNU149		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
付登科	07353643505360152	BH044803	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
付登科	全文	BH044803	



持证人签名:  
Signature of the Bearer

管理号:  
File No.:

姓名:  
Full Name 付登科

性别:  
Sex 男

出生年月:  
Date of Birth

专业类别:  
Professional Type

批准日期:  
Approval Date 2007年5月

签发单位盖章:  
Issued by

签发日期: 2007年10月5日  
Issued on



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，取得环境影响评价工程师的职业资格。

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.



Ministry of Personnel  
The People's Republic of China



State Environmental Protection Administration  
The People's Republic of China

编号:  
No. : 0006003

## 深圳市社会保险历年参保缴费明细表（个人）

备注：

1. 本证明可作为参保人在本单位参加社会保险的证明，向相关部门提供，查验部门可通过登录  
网址：<https://sipub.sz.gov.cn/vp/>，输入下列验证码（ 33903fa70b25f4ej ）核查，验证码有效期三个月。
2. 生育保险中的险种“1”为生育保险，“2”为生育医疗。
3. 医疗险种中的险种“1”为基本医疗保险一档，“2”为基本医疗保险二档，“4”为基本医疗保险三档，“5”为少儿/大学生医保（医疗保险二档），“6”为统筹医疗保险。
4. 上述“缴费明细”表中带“\*”标识为补缴，空行为断缴。
5. 带“@”标识为参保单位申请缓缴社会保险费时段。
6. 带“&”标识为参保单位申请缓缴社会保险费单位缴费部分的时段。
7. 居民养老保险、少儿/学生医疗保险缴费情况不在本清单中展示。
8. 个人账户余额：  
养老个人账户余额：3708.92 其中：个人缴交（本+息）：3708.92 单位缴交划入（本+息）：0.0 转入金额合计：0.0  
说明：“个人缴交（本+息）”已包含“转入金额合计”，“转入金额合计”已减去因两地重复缴费产生的退费（如有）。  
医疗个人账户余额：0.0
9. 如2020年2月至6月的单位缴费部分金额为“0”或者缴费金额减半的，属于按规定减免后实收金额。
10. 单位编号对应的单位名称：  
单位编号 单位名称  
30506503 深圳市怡景环境技术有限公司



# 目录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设项目工程分析 .....	10
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 .....	71
四、主要环境影响和保护措施 .....	81
五、环境保护措施监督检查清单 .....	90
六、结论 .....	91
附表 .....	92
附图 .....	95

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	江门市浩远电子科技有限公司恒温恒湿车间改扩建项目		
项目代码			
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	广东省（自治区） <u>江门市江海区</u> 县（区） <u>外海乡</u> （街道） <u>46号地沙津横工业园</u> 南侧（ <u>江门高新技术产业开发区</u> ）（具体地址）		
地理坐标	（ <u>113度7分26.204秒</u> ， <u>22度33分19.882秒</u> ）		
国民经济行业类别	D4430 热力生产与供应	建设项目行业类别	91 热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" 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）	无	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无
总投资（万元）	550	环保投资（万元）	100
环保投资占比（%）	18.18	施工工期	1个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	0
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p>1、选址合理性分析</p> <p>项目位于广东省江门市江海区外海街道 46 号地沙津横工业园南侧（江门高新技术产业开发区），属于江门高新技术产业开发区的扩大区域中，根据现场调查和收集到的江海区环境功能区划资料，表明该用地不在饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、文物保护单位、生态控制区等需要特殊保护的范围内。因此，项目选址与当地环境功能区划相符。</p> <p>2、产业政策符合性分析</p> <p>项目所属行业类别为《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的 D4430 热力生产与供应。</p> <p>项目所使用的原材料、生产设备及生产工艺均不属于《市场准入负面清单》（2022 年版）、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《关于发布珠江三角洲地区产业结构调整优化和产业导向目录的通知》（粤经函[2011]891 号）中禁止准入类和限制准入类，不属于《广东省进一步加强淘汰落后产能工作实施方案》中重点淘汰类和重点整治类。因此，本项目符合产业政策。</p> <p>3、与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）相符性分析</p> <p>生态保护红线：本项目位于江门高新技术产业开发区的扩大区域中，不属于禁止开发区生态红线、重要生态功能区生态红线和生态环境敏感区、脆弱区生态红线所纳入的区域，不在生态功能保障基线范围内。故项目建设用地不涉及规划的生态红线区域。</p> <p>环境质量底线：</p> <p>（1）水环境</p> <p>本项目不产生生产废水和生活污水，其中离本项目所在地最近的地表水体是礼乐河和马鬃沙河，礼乐河位于项目西南向约 2.045km，马鬃沙河位于项目东侧约 770m。根据江门市生态环境局发布的 2021 年 1 月~11 月江门市全面推行河长制水质月报，礼乐河江海区段仅有 2 个月出现未达标情况，其中 1 月未达标因子为溶解氧、氨氮和总磷，9 月未达标因子为氨氮。马鬃沙河仅有 3 个月出现未达标情况，其中 1 月未达标因子为溶解氧、氨氮和总磷，3 月未达标因子为氨氮，11 月未达标因子为氨氮和总磷。以上表明，江海区随着区域水环境改善措施的实施，区</p>
---------	---

	<p>域地表水水环境质量已有较为明显的改善，礼乐河江海区段的月度水质达标比例逐步提高，并逐渐实现稳定达标。</p> <p>(2) 大气环境：根据《2021年江门市环境质量状况》（公报），环境空气中SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>的年均值到达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，CO日均值第95%达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，其中O<sub>3</sub>日最大8小时值第90百分位数浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求，即项目所在区域为非达标区。根据相关政策文件，江门市已采取调整产业结构，优化工业布局；优化能源结构，提高清洁能源使用率；强化环境监管，加大工业源减排力度；调整运输结构，强化移动源污染防治；加强精细化管理等一系列措施，改善空气质量达标情况。</p> <p>(3) 根据《江门市声环境功能区划》（江环[2019]378号），项目所在区域声环境功能区规划为3类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准。本项目产生的噪声经选用低噪声设备、合理布局、设备减振、墙体隔声等措施后，项目厂界噪声可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。因此本项目的建设符合区域对声环境功能要求。</p> <p>综上，本项目产生的各类污染物均通过相关措施处理、处置，对环境质量产生的不利影响较小，不会超出环境质量底线。</p> <p>资源利用上线：本项目所需资源主要为天然气，由市政天然气管道统一供给，未涉及资源利用上线。</p> <p>生态环境准入清单：本项目主要产污为废气、噪声和固废，不产生废水，废气和噪声经处理后均能实现达标排放，固废交由有资质单位统一处理，对周围环境影响较小，故项目可与周围环境相容，且项目未列入江门市环境准入负面清单内。</p>
--	--

表 1-1 本项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

全省 总体 管控 要求	管理要求	项目与“三线一单”相符性分析	相符性
区域 布局 管控 要求	<p>优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。优化调整交通运输结构，大力发展“公转铁、公转水”和多式联运，积极推进公路、水路等交通运输燃料清洁化，逐步推广新能源物流车辆，积极推动设立“绿色物流”片区。</p>	<p>本项目属于建设单位自建自用的供热工程，对生产车间新风系统进行改造，制造恒温恒湿环境。项目所在区域不在饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、文物保护单位、生态控制区等需要特殊保护的范围内，符合区域布局管。</p>	符合
能源 资源 利用 要求	<p>积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。依法依规强化油品生产、流通、使用、贸易等全流程监管，减少直至杜绝非法劣质油品在全省流通和使用。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格的水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。落实东江、西江、北江、韩江、鉴江等流域水资源分配方案，保障主要河流基本生态流量。强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；除国家重大项目外，全面禁止围填海。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。</p>	<p>项目对生产车间新风系统进行改造，利用锅炉制热制造恒温恒湿环境。主要使用能源为市政天然气管网统一提供的天然气，不涉及废水产生。利用现有项目厂房内空置区域建设，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。符合资源利用要求。</p>	符合
污染 物排 放管 控要 求	<p>实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性新兴产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重</p>	<p>本项目新增天然气用量 90.6 万 m<sup>3</sup>/a，燃烧废气达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值，故本项目符合污染物排放管控要求。</p>	符合

	点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。优化调整供排水格局，禁止在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。加快推进生活污水处理设施建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。		
环境风险防控要求	加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。	本项目将采取相应的防范措施和应急措施，将环境风险程度降到最低，全力避免因各类安全事故引发的次生环境风险事故。将落实环境风险应急预案，加强危险废物管理要求。	符合

3、与《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》（江府〔2021〕9号）相符性分析

根据《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》（江府〔2021〕9号），本项目位于“ZH44070420002 江海重点管控单元准入清单”。

表 1-2 本项目与《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》（江府〔2021〕9号）的相符性分析

序号	（江府〔2021〕9号）附件4江门市环境管控单元准入清单中对江海重点管控单元准入清单的要求	本项目情况	相符性分析
1	<p><b>区域布局管控</b></p> <p>1-1. 【产业/鼓励引导类】重点发展新材料、大健康、高端装备制造、新一代信息技术、新能源汽车及零部件、家电等优势 and 特色产业。打造江海都市农业生态公园。</p> <p>1-2. 【产业/禁止类】新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录（2019年本）》《市场准入负面清单（2020年版）》《江门市投资准入禁止限制目录（2018年本）》等相关产业政策的要求。</p> <p>1-3. 【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其</p>	<p>根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》、《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于江门高新技术产业园区的扩大区域中。不涉及生态保护红线、环境空气质量一类功能区、饮用水源保护区，不属于上述禁止建设项目；企业所采用的生产工艺不属于国家与地方产业政策中的限制类或淘汰类；</p>	符合

		<p>他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>1-4.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，禁止新建储油库项目，严格限制产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及生产、使用高 VOCs 原辅材料的溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等项目，涉及 VOCs 无组织排放的企业执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）等标准要求，鼓励现有该类项目搬迁退出。</p> <p>1-5.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。</p> <p>1-6.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。</p>	<p>本项目属于建设单位自建自用的供热工程，对生产车间新风系统进行改造，制造恒温恒湿环境，不使用含 VOCs 原辅材料，与环保要求相符。</p>	
2	能源资源利用	<p>2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。</p> <p>2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。</p> <p>2-3.【能源/禁止类】在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。</p> <p>2-4.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。</p> <p>2-5.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。</p>	<p>项目对生产车间新风系统进行改造，利用锅炉制热制造恒温恒湿环境。主要使用能源为市政天然气管网统一提供的天然气，不使用高污染燃料，不产生废水，利用现有项目空置区域建设，不新增用地。</p>	符合
3	污染物排放管控	<p>3-1.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，城市建成区建设项目的施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备；合理安排作业时间，适时增加作业频次，提高作业质量，降低道路扬尘污染。</p> <p>3-2.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序 VOCs 排放控制，加强定型机废气、印花废气治理。</p> <p>3-3.【大气/限制类】化工行业加强 VOCs 收集处理；玻璃企业实施烟气深化治理，确保大气污染物排放达到相应行业标准要求。</p> <p>3-4.【大气/限制类】大气环境高排放重点管</p>	<p>项目依托现有厂房进行建设，仅需安装空调机组和锅炉以及配套的 1 根 30m 排气筒。不涉及土建和厂房装修等。项目不涉及纺织印染、化工、玻璃、制漆、皮革、纺织行业。不涉及 VOCs 原辅料使用、不涉及重金属及有毒有害物质。新增天然气用量 90.6 万 m<sup>3</sup>/a，燃烧废气达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值，故</p>	符合

		<p>控区内，强化区域内制漆、皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展。</p> <p>3-5.【水/鼓励引导类】污水处理厂出水全面执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值。</p> <p>3-6.【水/限制类】电镀行业执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015），新建、改建、扩建配套电镀建设项目实行主要水污染物排放等量或减量替代。印染行业实施低排水染整工艺改造，鼓励纺织印染、电镀等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用，依法全面推行清洁生产审核。</p> <p>3-7.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p>	<p>本项目符合污染物排放管控要求。</p>										
4	环境风险防控	<p>4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。</p> <p>4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。</p> <p>4-3.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。</p>	<p>本项目将按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发【2015】4号）和《企业突发环境事件风险评估指南》，根据存在的风险源项，编制突发环境事件应急预案及风险评估，并报当地环境保护主管部门备案。故本项目符合环境风险防控要求。</p>	符合									
<p>综上，本项目符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）和《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》（江府〔2021〕9号）的要求。</p> <p>2、与相关环保法律法规的相符性分析</p> <p>①与“十四五”政策相符性分析</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-3 与“十四五”政策相符性分析一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 20%;">文件内容</th> <th style="width: 55%;">相符性分析</th> <th style="width: 20%;">是否相符</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>《广东省生态环境保护“十</td> <td>深化工业炉窑和锅炉排放治理。实施重点行业深度治理，2022 年底前全省</td> <td>本项目为保证车间湿度不受外界抽进的新风影</td> <td style="text-align: center;">相符</td> </tr> </tbody> </table>					序号	文件内容	相符性分析	是否相符	1	《广东省生态环境保护“十	深化工业炉窑和锅炉排放治理。实施重点行业深度治理，2022 年底前全省	本项目为保证车间湿度不受外界抽进的新风影	相符
序号	文件内容	相符性分析	是否相符										
1	《广东省生态环境保护“十	深化工业炉窑和锅炉排放治理。实施重点行业深度治理，2022 年底前全省	本项目为保证车间湿度不受外界抽进的新风影	相符									

	“十四五”规划》 (粤环〔2021〕 10号)	长流程钢铁企业基本完成超低排放改造，2025年底前全省钢铁企业完成超低排放改造；石化、水泥、化工、有色金属冶炼等行业企业依法严格执行大气污染物特别排放限值。严格实施工业炉窑分级管控，全面推动B级9以下企业工业炉窑的清洁低碳化改造、废气治理设施升级改造、全过程无组织排放管控。逐步开展天然气锅炉低氮燃烧改造。加强10蒸吨/小时及以上锅炉及重点工业窑炉的在线监测联网管控。加强生物质锅炉燃料品质及排放管控，禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固废等。	响，必须控制新风的湿度，新风的除湿主要靠燃烧天然气使蒸汽热盘管加热及冷盘管降温处理除湿，从而达到车间维持恒温恒湿条件。本项目新增两台600kw天然气锅炉（属于10蒸吨/小时及以下锅炉），对生产车间新风系统进行改造。天然气锅炉采用低氮燃烧技术，燃烧尾气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》
2	《江门市生态环境保护“十四五”规划》 (江府〔2022〕 3号)	深化工业炉窑和锅炉排放治理。实施重点行业深度治理，2025年底前钢铁、水泥、化工、有色金属冶炼等行业企业依法严格执行大气污染物特别排放限值。严格实施工业炉窑分级管控，全面推动B级以下企业工业炉窑的燃料清洁低碳化替代、废气治理设施升级改造、全过程无组织排放管控。逐步开展天然气锅炉低氮燃烧改造。加强10蒸吨/小时及以上锅炉及重点工业窑炉的在线监测联网管控。加强生物质锅炉燃料品质及排放管控，禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固废等。	（DB44/765-2019）表3 大气污染物特别排放限值。
3	关于印发《江门高新区（江海区）生态环境保护“十四五”规划》的通知 (江开发〔2022〕)	深化工业炉窑和锅炉排放治理。实施重点行业深度治理，化工等重点行业企业依法严格执行大气污染物特别排放限值。严格实施工业炉窑分级管控，全面推动B级及以下企业工业炉窑的燃料清洁低碳化替代、废气治理设施升级改造、全过程无组织排放管控。逐步开展天然气锅炉低氮燃烧改造。加强10蒸吨/小时及以上锅炉及重点工业窑炉的在线监测联网管控。	

③ 《广东省大气污染防治条例》相符性分析

表 1-4 与《广东省大气污染防治条例》相符性分析

珠三角地区管控要求	本项目	符合性
新建、改建、扩建新增排放重点大气污染物的建设项目，建设单位应当在报批环境影响评价文件前按照规定向生态环境主管部门申请取得重点大气污染物排放总量控制指标。	本项目重点大气污染物排放总量由环保部门进行调配。	符合

火电、钢铁、石油、化工、平板玻璃、水泥、陶瓷等大气污染重点行业企业及锅炉项目，应当采用污染防治先进可行技术，使重点大气污染物排放浓度达到国家和省的超低排放要求。	本项目属于建设单位自建自用的供热工程，燃烧尾气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表3大气污染物特别排放限值。	符合
禁止安装、使用非专用生物质锅炉。禁止安装、使用可以燃用煤及其制品的双燃料或者多燃料生物质锅炉。	本项目锅炉采用天然气为燃料。	符合

④与《江门市工业炉窑大气污染综合治理方案》的相符性

**表 1-5 与治理方案相符性分析**

方案要求	项目情况	相符性
加快燃料清洁低碳化替代。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。全面禁止掺烧高硫石油焦（硫含量大于3%）。	项目改扩建后锅炉采用天然气作为能源，属于清洁能源。	符合政策

⑤与《江门市人民政府关于江门市燃气锅炉执行大气污染物特别排放限值的公告》（江府告[2022]2号）的相符性

**表 1-6 与（江府告〔2022〕2号）相符性分析**

方案要求	项目情况	相符性
新建燃气锅炉自2022年8月15日起，新受理环评的燃气锅炉项目执行大气污染物特别排放限值；本公告规定燃气锅炉项目执行的大气污染物特别排放限值为颗粒物10mg/m <sup>3</sup> 、二氧化硫35mg/m <sup>3</sup> 、氮氧化物50mg/m <sup>3</sup> 。	项目锅炉废气污染物排放符合公告要求的特别排放限值。	符合政策

## 二、建设项目工程分析

建设 内容	<p><b>工程内容及规模</b></p> <p><b>1.项目概况</b></p> <p>江门市浩远电子科技有限公司现有项目位于江门市江海区外海街道 46 号地沙津横工业园南侧，现有厂区占地面积 22114.02 平方米（项目地理坐标：113 度 7 分 26.204 秒，22 度 33 分 19.882 秒，主要生产产品为显示芯片载板、IC 载板和陶瓷板，设计产能 60 万 m<sup>2</sup>/a。现有项目委托江门新财富环境管家技术有限公司编制《江门市浩远电子科技有限公司年产 60 万平方米芯片封装载板建设项目环境影响报告表》，于 2021 年 5 月 20 日取得广东省生态环境厅下发的《广东省生态环境厅关于江门市浩远电子科技有限公司年产 60 万平方米芯片封装载板建设项目环境影响报告表的批复》（粤环审〔2021〕124 号）。截至目前，现有项目正在建设厂房阶段。</p> <p>现有项目生产的封装载板作为一种高端的 PCB 板，具有高密度、高精度、小型化及薄型化等特点。在高阶封装领域，封装载板已取代传统引线框架，为发展集成电路半导体产业不可或缺的主要元器件之一，其重要性与集成电路设计、芯片晶圆制造、封装测试同等。本项目为保证封装载板在不同车间转存过程中不会因为湿度和温度的骤变导致板材变形或导致树脂封装开裂、内部氧化从而出现产品故障。另外也需要防止潮湿的空气透过 IC 的塑料封装和从引脚等缝隙侵入 IC 内部，产生 IC 吸湿现象。结合实际生产需要，为使车间不受外界抽进的新风影响，必须控制新风的湿度，新风的除湿主要靠燃烧天然气使蒸汽热盘管加热及冷盘管降温处理除湿，从而达到车间维持恒温恒湿条件。本项目拟新增两台 600kw 天然气锅炉，对生产车间新风系统进行改造。天然气锅炉采用低氮燃烧技术，燃烧尾气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值，燃烧烟气通过新建 1 根 30m 天然气锅炉燃烧废气排气筒直接高空排放。本次改扩建前后，现有项目的生产规模、生产工艺、生产设备、劳动定员等均保持不变。本项目属于建设单位自建自用的供热工程，在现有的用地范围内进行改造，不涉及新增用地和建筑物。</p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）及《建设项目环境保护管理条例》（1998 年 11 月 29 日发布，2017 年 7 月 16 日修订），以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）有关规定，本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业：91 热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）”项目类别，天然气锅炉总容量 1 吨/小时（0.7 兆瓦）以上的，按要求应编制环境影响报告表。受建设单位委托，深圳市怡景环境技术有限公司承担该项目的环评工作，按照相关导则及规范的要求，编制《江门市浩远电子科技有限</p>
----------	--

公司恒温恒湿车间改扩建项目环境影响报告表》，报有关生态环境行政主管部门审批。

## 2.工程规模

本项目选址于江门市江海区外海街道 46 号地沙津横工业园南侧。项目依托原有项目生产厂房一楼空置区域内，不需要新建建筑物。项目工程建设组成一览表见表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

内容	原项目	改扩建后项目	备注
生产规模	设计生产芯片封装载板 60 万平方米/年，其中显示芯片载板 35.16 万平方米/年、集成电路载板 24 万平方米/年、陶瓷基板 0.84 万平方米/年。	设计生产芯片封装载板 60 万平方米/年，其中显示芯片载板 35.16 万平方米/年、集成电路载板 24 万平方米/年、陶瓷基板 0.84 万平方米/年。	不变
天然气用量 (m <sup>3</sup> /a)	0	90.6 万	新增 90.6 万
锅炉设备	2 台 900kw 电导热油炉	2 台 900kw 电导热油炉和 2 台 600kw 天然气锅炉	新增 2 台 600kw 天然气锅炉
锅炉烟气处理设施	无	天然气锅炉燃烧废气通过新建 1 根 30m 排气筒排放	新建 1 根 30m 排气筒排放

## 3.项目主要设备情况一览表

现有项目设 1 座 4 层的生产厂房，各生产车间中，曝光、丝印文字（含开油房、烘烤）等所在车间均为密闭式无尘车间，其他生产车间均为普通车间。无尘车间为独立的空调控制系统、风柜（含新风系统、恒温恒湿控制系统），首先空调控制系统将中央空调提供的冰水输送至车间风柜，将空气间接冷却至恒温恒湿后送入无尘车间，车间内空气再通过回风管循环至风柜进行恒温恒湿处理，从而形成一个车间空气的内循环系统。车间内空气主要是通过生产设备废气抽排风系统排风，即废气收集系统排出车间外环境，再无其他抽排风设施。

本次车间改造主要针对曝光、丝印文字（含开油房、烘烤）等所在车间以外的普通车间进行，新增 36 组新风空调机组以及 2 台 600kw 的天然气锅炉、锅炉配套设施制造恒温恒湿车间环境。其他生产工艺不变，生产设备不变。

表 2-2 新风空调机组设备参数一览表

楼层	功能间	处理风量 (m <sup>3</sup> /h)	数量	蒸汽热盘管热量 (KW)	空调配置方式	总蒸汽热量 (KW)
一层	新风处理空调机组	1500	1	15	恒温除湿	15
	新风处理空调机组	3000	2	22	恒温除湿	44
	新风处理空调机组	4000	2	28	恒温除湿	56
	新风处理空调机组	5000	2	36	恒温除湿	72
小计						187

二层	新风处理空调机组	3000	4	22	恒温除湿	88
	新风处理空调机组	1500	1	15	恒温除湿	15
	新风处理空调机组	6000	1	40	恒温除湿	40
	新风处理空调机组	5000	1	36	恒温除湿	36
	新风处理空调机组	4000	3	28	恒温除湿	84
小计						263
三层	新风处理空调机组	3000	4	22	恒温除湿	88
	新风处理空调机组	1500	1	15	恒温除湿	15
	新风处理空调机组	6000	1	40	恒温除湿	40
	新风处理空调机组	5000	1	36	恒温除湿	36
	新风处理空调机组	4000	3	28	恒温除湿	84
小计						263
四层	新风处理空调机组	5000	4	36	恒温除湿	144
	新风处理空调机组	4000	4	28	恒温除湿	112
	新风处理空调机组	1500	3	15	恒温除湿	45
	新风处理空调机组	3000	2	22	恒温除湿	44
小计						345
合计						1058

综上，拟设 2 台 600kw 的天然气锅炉满足现有项目四层生产车间的恒温除湿需求。

**表 2-3 改扩建前后设备一览表**

设备名称	原项目设计	本项目新增	改扩建后全厂
新风空调机组	/	36 组	36 组
锅炉设备	2 台 900kw 电导热油炉	2 台 600kw 天然气锅炉	2 台 900kw 电导热油炉和 2 台 600kw 天然气锅炉
锅炉烟气处理设施	无	天然气锅炉燃烧废气通过新建 1 根 30m 排气筒排放	天然气锅炉燃烧废气通过新建 1 根 30m 排气筒排放

#### 4. 项目主要原辅材料及产品

本改扩建项目只进行车间新风系统进行改造，不改变生产工艺和产品方案，仅增加天然气用量约 90.6 万 m<sup>3</sup>/a。改扩建后整个项目的原辅材料、产品方案均不变，生产规模仍然为年产芯片封装载板 60 万平方米/年。

**表 2-4 项目能耗变化情况一览表**

序号	能源名称	现有项目设计使用量	本项目使用量	改扩建后全厂使用量	备注
1	天然气	0	90.6 万 m <sup>3</sup> /a	90.6 万 m <sup>3</sup> /a	由市政天然气管网统一提供
2	电	12041.83 万 kw·h	0	12041.83 万 kw·h	由江门市高新区电网供应

根据建设单位提供资料，1台600kw天然气锅炉的燃烧机为60万大卡，天然气低位发热量按8500kcal/m<sup>3</sup>计，热效率取90%计，则本项目燃烧机耗气量为： $1200000 \div 8500 \div 90\% = 156.863 \text{ m}^3/\text{h}$ ，燃烧机按每天工作17.5h，一年工作330天，本项目天然气所需量约为90.588万m<sup>3</sup>/a。则项目拟设天然气年用量约90.6万m<sup>3</sup>，在合理范围内。

### 5.劳动定员及工作制度

表 2-5 改扩建前后项目劳动定员及工作制度

项目名称	现有项目设计情况	改扩建后全厂情况	备注
员工人数	1000人	1000人	不新增员工
工作制度	全年工作330天，24小时/天	全年工作330天，24小时/天	不变
食宿情况	500人在厂内食宿	500人在厂内食宿	不变

### 6.项目给排水规模

本改扩建项目不涉及生产用水，不新增员工，不涉及新增生活用水。

营运期工艺流程:

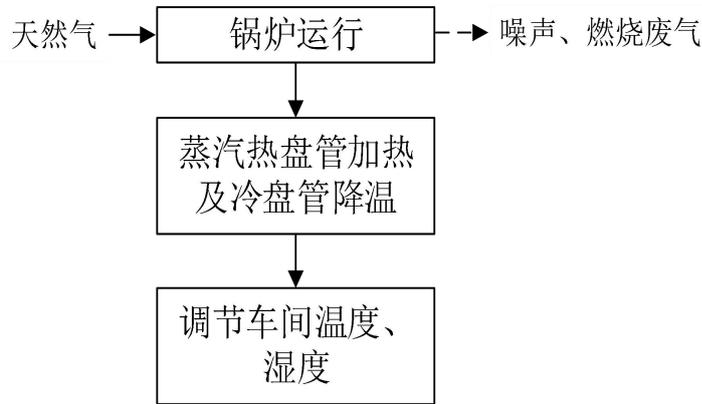


图 2-1 营运期工艺流程图

工艺  
流程  
和产  
排污  
环节

工序说明：拟结合实际生产需要，为使车间不受外界抽进的新风影响，必制新风的湿度。新风的除湿主要靠燃烧天然气使蒸汽热盘管加热及冷盘管降温处理除湿，从而达到车间维持恒温恒湿条件。本项目拟新增两台 600kw 天然气锅炉，新增天然气用量 88 万 m<sup>3</sup>/a，新建 1 根 30m 天然气锅炉燃烧废气排气筒；施工期主要为锅炉烟囱的建设、调试，运营后主要是天然气燃烧供热；不会对现有项目的生产工艺作出改变。

主要产污环节：

根据前述的工艺流程及产污环节说明，该项目生产过程主要污染源情况如下。

废气：天然气燃烧会产生颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>。

噪声：机械设备运行时产生的噪声。

废水：改扩建完成后，无新增废水排放源。

固体废物：天然气锅炉保养时产生的废矿物油。

与项目有关的原有环境污染问题

江门市浩远电子科技有限公司现有项目位于江门市江海区外海街道 46 号地沙津横工业园南侧，现有厂区占地面积 22114.02 平方米（项目地理坐标：113 度 7 分 46.675 秒，22 度 33 分 9.763 秒，主要生产产品为显示芯片载板、IC 载板和陶瓷板，设计产能 60 万 m<sup>2</sup>/a。现有项目委托江门新财富环境管家技术有限公司编制《江门市浩远电子科技有限公司年产 60 万平方米芯片封装载板建设项目环境影响报告表》，于 2021 年 5 月 20 日取得广东省生态环境厅下发的《广东省生态环境厅关于江门市浩远电子科技有限公司年产 60 万平方米芯片封装载板建设项目环境影响报告表的批复》（粤环审〔2021〕124 号）。截至目前，现有项目正在建设厂房阶段，尚未投产。

现有项目回顾性分析：

1、生产规模及产品方案

现有项目设计生产芯片封装载板 60 万 m<sup>2</sup>/a，产品方案具体见表 2-6。

表 2-6 现有项目产品方案一览表

产品名称		年产量 (万 m <sup>2</sup> /a)	层压组合方式
显示芯片载板	双面	17.16	1 张双面板
	四层	10.8	1 张双面板+2 张铜箔压合而成
	六层	1.8	1 块双面板与 4 张铜箔经 2 次压合而成
	八层	1.8	1 块双面板与 6 张铜箔经 3 次压合而成
	十层	1.8	1 块双面板与 8 张铜箔经 4 次压合而成
	十二层	1.8	1 块双面板与 10 张铜箔经 5 次压合而成
IC 载板 (集成电路载板)	双面	12	1 张双面板
	四层	7.2	1 张双面板+2 张铜箔压合而成
	六层	1.2	1 块双面板与 4 张铜箔经 2 次压合而成
	八层	1.2	1 块双面板与 6 张铜箔经 3 次压合而成
	十层	1.2	1 块双面板与 8 张铜箔经 4 次压合而成
	十二层	1.2	1 块双面板与 10 张铜箔经 5 次压合而成
陶瓷板(陶瓷基板)	双面	0.84	1 张双面板
合计		60	/

2、生产定员及工作制度

生产定员：项目全厂劳动定员 1000 人，厂内食宿人数为 500 人，非厂内住宿人数为 500 人。

工作制度：全年生产 330 天，实行 3 班制，每天工作 24 小时。

3、平面布置及外环境关系

(1) 外环境关系

本项目选址在江门市江海区外海街道 46 号地沙津横工业园南侧（江门高新技术产业开发区），项目西北侧、东北侧为沙津横工业园，东南侧为空地，西南侧为广东江盛重工公司 2 号车间（在建）。具体见附图 2。

(2) 厂区总平面布置

项目规划建设：1 栋厂房、1 栋污水处理站、1 栋危化品仓库、1 栋办公楼和 1 栋员工宿舍等，全厂总平面布置具体见附图 3。

表 2-7 本项目主要构筑物布置情况表

建筑物	层数	各层层高(m)	总高度(m)	基底面积(m <sup>2</sup> )	总建筑面积(m <sup>2</sup> )	结构类型	耐火等级	生产类型
厂房	4F	6+5.9×3	23.85	11160	49927.29	钢筋混凝土	二级	丙
办公楼	6F	4.5+3.6×5	23.25	456	2572.00	钢筋混凝土	二级	/
饭堂、宿舍楼 <sup>①</sup>	8F	3.6+4.5+3×6	26.55	815.36	7055.54	钢筋混凝土	二级	/
危化品仓	1F	5	5.15	140	140	钢筋混凝土	二级	甲
污水处理站 <sup>②</sup>	4F	6+5.0×3	21.5	851	4543.81	钢筋混凝土	二级	丙

注：①饭堂、宿舍楼地下设一个有效容量为 960m<sup>3</sup>的消防水池。②污水处理站东南侧设一个地下应急水池，有效容积为 1600m<sup>3</sup>。

4、项目组成

本项目由主体工程、公用工程、辅助工程、储运工程组成，具体见表 2-8。

表 2-8 本项目项目组成一览表

功能类别	工程内容	建设内容
主体工程	产品方案	主要生产显示芯片载板（刚性板）、IC 载板（刚性板）和陶瓷板，线路板总产能为 60 万 m <sup>2</sup> /a
	厂房	1 栋主厂房，4 层，本项目所有生产设备均设置在主厂房
辅助工程	纯水制备系统	设置 4 套制纯水设施，产水量分别为 4m <sup>3</sup> /h、4m <sup>3</sup> /h、25m <sup>3</sup> /h、25m <sup>3</sup> /h，制纯水比例为 75%，以自来水为水源，采用“砂滤+碳滤+反渗透+精密过滤”的制水工艺
	导热油锅炉	设置 2 台 900kW 的电导热油锅炉为压合工序提供热源，采用导热油作为热介质，导热油的温度要控制在 220~240℃之间
公用工程	供水	城市供水管网供应
	供电	江门市高新区电网供应
储运工程	危化品仓库	1 栋，1 层；包括酸性仓、碱性仓等
	剧毒品仓库	设于厂房 4F
	油墨仓	设于厂房 3F
	固废暂存	设于厂房 1F 东南角，包括危废仓、酸性废液仓、蚀刻废液仓、

		废褪锡水仓和一般固废仓
环保工程	污水处理站	1 栋，地上 4 层；采用“分类处理系统+综合处理系统+深度处理”的组合回用和治理工艺思路
	废气处理系统	2 套有机废气处理装置，18 套酸碱废气处理装置、1 套布袋除尘器
	事故应急池	设置一个容积为 1600m <sup>3</sup> 事故应急池
	噪声治理设施	减振、消声、隔音装置等
办公生活	办公楼	1 栋 6 层
	饭堂、宿舍楼	1 栋，地上 8 层、地下 1 层
	员工食堂	1 个，设置 4 个炉灶

#### 5、主要生产设备

本项目主要生产设备具体见表 2-9。

**表 2-9 本项目主要生产设备一览表**

设备位置	设备应用的生产工序	设备应用的具体工序	设备名称	设备数量	单位
厂房 1F	钻孔	开料	开料机	2	台
			烤炉	3	台
		快压房	快压机	3	台
			烤炉	2	台
			贴膜机	2	台
		钻孔	镭射钻机	26	台
			机械钻机	20	台
			锣机	15	台
			X-ray 钻靶机	6	台
		检验	AOI	4	台
			验孔机	2	台
			二次元测量机	1	台
	研磨	除披锋磨板机	3	台	
		砂带研磨机	3	台	
		棕化减铜线	2	条	
	外形加工	V-CUT	V-CUT	4	台
		冲床	啤机	9	台
	多层板	棕化	棕化线	3	条
		压合	压机	18	台
			钢板磨板机	1	台
厂房 2F	沉电铜	前处理	喷砂机	4	台
		沉铜	沉铜线	4	条
		电铜	手动镀铜线	1	条

				VCP 镀铜线	5	条	
				VCP 填孔镀铜线	4	条	
			研磨	镀铜后研磨机	5	台	
				填孔后研磨机	4	台	
				退膜线	1	条	
				砂带研磨机	8	台	
				前处理	棕化线	2	条
				塞孔车间	丝印	丝印机	12
		低温烤炉	8			台	
		曝光机	6			台	
		显影线	2			条	
		氨水机	1			台	
		高温烤炉	6			台	
		研磨	塞孔研磨机			2	台
			砂带研磨机	2	台		
水洗吹干机	1		台				
厂房 3F	外层线路	前处理	喷砂机	2	台		
			化学前处理线	2	条		
		干膜	贴膜机	4	台		
			曝光机	16	台		
			显影线	4	条		
		图像电镀	自动镀锡线	1	条		
			手动镀锡线	1	条		
		蚀刻	酸洗蚀刻线	2	条		
			碱性蚀刻线	1	条		
		半成检	检查	AOI	15	台	
	修理站			45	台		
	防焊	前处理	喷砂机	2	台		
			化学前处理线	2	条		
		丝印	丝印机	18	台		
			预烤炉	16	台		
			曝光机	24	台		
			整平机	3	台		
			显影线	4	条		
			高温烤炉	10	台		
		辅助设备	光绘机	1	台		
冲片机			1	台			
晒网机	1		台				

厂房 4F	内层线路		文字打印机	6	台
			手动退油墨缸	1	个
		前处理	喷砂机	2	台
			化学前处理	2	条
		内层干膜	贴膜机	4	台
			曝光机	26	台
			显影线	3	条
		蚀刻	酸洗蚀刻机	3	台
		板面处理	前处理	喷砂机	5
	VCP 镀银线			3	条
	VCP 镀金线			2	条
	沉镍金线			1	条
	沉镍钯金线			1	条
	手动镀镍银/金线			1	条
	OSP 线			1	条
	手动保护线			1	台
	超声波清洗机			4	台
	DPC 车间	清洗	超声波洗板机	1	台
			立式烤箱	3	台
		DPC	DPC 线	1	条
		镀铜	手动镀铜线	1	条
			VCP 填孔镀铜线	1	条
			VCP 镀铜线	2	条
		防焊及干膜	丝印机	2	台
			烤炉	2	台
			贴膜机	2	台
			曝光机	2	台
			显影线	2	条
			喷砂机	1	台
	高温烤炉		2	台	
辅助设备	手动退膜线	4	条		
	砂带研磨机	6	台		
	水洗吹干机	4	台		
	闪蚀线	1	条		
	退 DPC 线	1	条		
成检	喷砂车间	喷砂机	3	台	
	外观检查	AVI 检查机	10	台	
	电测	测试机	10	台	

		压板曲	烤炉	3	台
		包装	包装机	2	台
顶层	/	辅助设备	纯水机	4	台
			空压机	12	台

6、物料及能源消耗情况

现有项目生产能源消耗及所用物料情况具体见表 2-10、表 2-11。

表 2-10 现有项目达产情况下电能耗情况

名称	用量	来源
电	12041.83 万 kw·h	江门市高新区电网供应
水	1879.762m <sup>3</sup> /d	市政自来水

表 2-11 项目主要原辅材料消耗量情况一览表

原辅材料名称	主要成分/组分	包装 储存 方式	单位	消耗量	储存位置	应用工段/工艺	厂区最大储量
双面覆铜板	玻璃布、环氧树脂、铜箔	包	万m <sup>2</sup> / a	76.11	板料仓	开料	13 万 m <sup>2</sup>
陶瓷板	氧化铝、氧化硅、氧化镁	箱	万m <sup>2</sup> / a	1.16	板料仓	开料	900 m <sup>2</sup>
铝片	铝	箱	万m <sup>2</sup> / a	8.1	板料仓	钻孔	4000 m <sup>2</sup>
垫板	纸质板	箱	万m <sup>2</sup> / a	9.12	物料仓	钻孔	50 箱
钻咀	碳化钨、钴	盒	万支/ a	1012.46	物料仓	钻孔	30 万 支
锣刀	碳化钨、钴	盒	万支/ a	455.61	物料仓	锣边、锣房	25 万 支
菲林片	聚酯膜、聚乙烯膜、感光性树脂	箱	万m <sup>2</sup> / a	70.87	菲林仓	外层线路、内层线路	500 箱
干膜	聚酯膜层、感光层、聚烯烃膜层	箱	万m <sup>2</sup> / a	667.5	物料仓	外层线路、内层线路	500 箱
金刚砂	棕刚玉	袋装	t/a	1093.46	物料仓	外层线路、内层线路、防焊前处理	20t
超粗化药水	甲酸 7.5%-12.5%、甲酸钠 5%-10%、氯化钠 4%-6%、水	桶装	t/a	590.6	化学品仓	外层线路、内层线路、防焊前处理	3t
铜箔	铜	箱	t/a	161.55	铜箔仓	压合	10t
半固化片	玻璃布、环氧树脂	箱	万m <sup>2</sup> / a	423.17	冷冻仓	压合	400 箱

液态感光防焊油墨	环氧树脂 35%-40%、二丙二醇甲醚醋酸酯 20%-26%、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 6%-8%、硫酸钡 20%-30%、二氧化硅 3%-5%	桶装	t/a	133.362	油墨仓	防焊	3t
文字油墨	环氧树脂<45%、二氧化钛<35%、滑石<15%、消泡剂<10%、二乙醇单丁醚<10%、胺类化合物<5%、溶剂石脑油(石油)重芳香族<5%、萘<5%	桶装	t/a	0.12	油墨仓	丝印字符	0.1t
稀释剂 <sup>①</sup> (开油水)	二丙二醇甲醚 99.5~99.9%、其他助剂 0.1~0.5%	桶装	t/a	4.004	油墨仓	防焊、丝印字符	0.5t
洗网水	乙二醇单丁醚≥95%、添加剂≤5.0%	桶装	t/a	9.80	危化品仓	内层、丝印	1t
工业酒精	无水乙醇	桶装	t/a	10.5	化学品仓	干膜、防焊、洗网	1t
碱性除油剂	氢氧化钠、水	桶装	t/a	29.6	化学品仓	沉铜、全板电镀	0.5t
酸性除油剂	柠檬酸 10%	桶装	t/a	315.64	化学品仓	沉铜、全板电镀	1t
棕化液	苯骈三氮唑 21.56%、单己醇胺 32.42%、添加剂 1%-2%、水	桶装	t/a	20.25	化学品仓	压合(棕化)	0.5t
棕化预浸液	乙二醇丁醚、含氮杂环化合物等	桶装	t/a	10.12	化学品仓	压合(棕化)	0.3t
酸性蚀刻液	氯化铵 25%、盐酸 16%、氯化钠 1%、水 30%	罐装	t/a	615.6	蚀刻药水存放罐	酸性蚀刻	20t
碱性蚀刻液	25%氯化铵、20%氨水、食用碳氨	罐装	t/a	135.5	蚀刻药水存放罐	碱性蚀刻	10t
消泡剂	聚醚型脂肪酸酯消泡剂	桶装	t/a	40.5	化学品仓	内层显影、碱性蚀、酸性蚀刻	0.9t
铜面微蚀剂	过氧化二硫酸钠 60%~100%	桶装	t/a	9.87	化学品仓	内层前处理	0.4t
碳酸钠	碳酸钠 98.8%	包装	t/a	132.8	化学品仓	内层显影、退膜	3t
碳酸钾	碳酸钾 98%	包装	t/a	356.9	化学品仓	外层显影、防焊显影	7.5t
工业盐酸	氯化氢 31%	桶装	t/a	485.5	危化品仓	酸性蚀刻	60t
硫酸	硫酸 CP 级 98%	桶装	t/a	283.44	危化品仓	内层前处理、外层、防焊、图电	6t
硫酸	硫酸 50%	桶装/罐装	t/a	436.01	危化品仓	板电、图电、保养用	9t
硫酸	纯硫酸	支装	t/a	7.27	危化品仓	贴膜	0.2t

硝酸	68%硝酸	桶装	t/a	74.4	危化品仓	沉铜、图电、板电	1.2t
氢氧化钠	烧碱（氢氧化钠 99%）	包装	t/a	175.18	危化品仓	内层蚀刻（退膜）、沉铜	3.7t
双氧水	50%过氧化氢	桶装	t/a	58.64	危化品仓	前处理/棕化、沉铜、图电	1t
氨水	25%氨溶液	罐装	t/a	186.7	危化品仓	碱性蚀刻	4t
菲林水	石脑油 98.3%、矿蜡 1.3%	桶装	t/a	35.44	危化品仓	贴膜、阻焊	0.5t
过硫酸钠	过硫酸钠 98.5%	包装	t/a	295.9	危化品仓	棕化、图电	4t
磷铜球	铜 99.9%、磷 0.065%	箱装	t/a	665.39	贵金属仓	板电、图电、电镍金	20t
中和剂	对羟基苯磺酸钠 5%、硫酸 2%	桶装	t/a	39.45	化学品仓	沉铜	0.5t
加速剂	酒石酸钾钠、DI 水	桶装	t/a	15.8	化学品仓	沉铜	0.3t
还原剂	偏二亚硫酸钠	桶装	t/a	9.17	化学品仓	沉铜	0.3t
甲醛溶液	37%甲醛	桶装	t/a	46.6	化学品仓	沉铜	1.5t
化学铜药水 A	硫酸铜 15%、甲醛 7%	桶装	t/a	466.58	危化品仓	沉铜	4.5t
化学铜药水 B	氢氧化钠 20%、EDTA 二钠 10%	桶装	t/a	11.3	化学品仓	沉铜	0.3t
化学铜药水 C	EDTA 二钠 20%	桶装	t/a	12.4	化学品仓	沉铜	0.3t
活化剂	氯化钠、盐酸、氯化亚锡	桶装	t/a	3.5	化学品仓	沉铜	0.1t
预浸盐	氯化钠	桶装	t/a	21.17	化学品仓	沉铜、图电、板电	0.8t
膨松剂	丙二醇甲醚 5%、四甘醇二甲醚 20%	桶装	t/a	11.36	化学品仓	沉铜、图电、板电、沉镍金	0.5t
高锰酸钾	高锰酸钾 99%	桶装	t/a	18.55	危化品仓	沉铜、图电、板电	0.6t
铜光亮剂	硫酸铜 0.5%、聚乙二醇	桶装	t/a	49.4	化学品仓	图电、板电	1t
硫酸铜	硫酸铜 98%	包装	t/a	88.55	危化品仓	图电、板电	1t
锡条	锡 99.9%	箱装	t/a	3.56	贵金属仓	图电	0.4t
镀锡光剂	聚氧乙烯醚 10%	桶装	t/a	1.25	化学品仓	图电	0.1t
硫酸亚锡	硫酸亚锡 99%	袋装	t/a	0.58	化学品仓	图电	0.1t
退锡水	硝酸 24%、硝酸铁 15%	罐装	t/a	353.4	化学品仓	碱性蚀刻	10t
OSP 抗氧化剂	有机酸 50%、醇类 30%、抗氧化剂 10%、水 10%	桶装	t/a	2.1	化学品仓	OSP	0.6t
OSP 除油剂	硫酸 40%、柠檬酸 5%、添加剂 5%	桶装	t/a	1.8	化学品仓	OSP	0.3t
OSP 微蚀剂	硫酸 15%~20%、过氧化氢 5%~10%、水	桶装	t/a	5.87	化学品仓	OSP	0.6t
OSP 调节剂	异丙醇 20%、有机衍生物 10%	桶装	t/a	0.8	化学品仓	OSP	0.5t

镍块	镍 99.9%	箱装	t/a	12.72	贵金属	电镍银金、沉镍金、沉镍钯金	1t
氨基磺酸镍	氨基磺酸镍	桶装	t/a	13.74	化学品仓	电镍银金、沉镍金、沉镍钯金	0.5t
氨基磺酸	氨基磺酸(99%)	桶装	t/a	8.47	化学品仓	电镍银金、沉镍金、沉镍钯金	0.1t
氯化镍	六水氯化镍 98%，镍含量 24.2%	桶装	t/a	0.21	化学品仓	电镍银金、沉镍金、沉镍钯金	0.1t
硼酸粉	硼酸 99~100%	桶装	t/a	2.7	化学品仓	电镍银金、沉镍金、沉镍钯金	0.1t
酸调整液	有机螯合酸 99%	桶装	t/a	7.06	化学品仓	电镍银金、沉镍金、沉镍钯金	0.3t
导电盐	有机螯合酸 99%	包装	t/a	16.23	化学品仓	电镍银金、沉镍金、沉镍钯金	0.6t
镍光剂	丙烯磺酸钠 9%、1,4-二羟基-2-丁炔 10%、乙烯基磺酸钠 35%、水	桶装	t/a	50.81	化学品仓	电镍银金、沉镍金、沉镍钯金	3t
银板	金属银 99.9%	箱装	t/a	3.40	贵金属	电镍银金	0.5t
氰化钾	氰化钾 98%	瓶装	t/a	8.47	剧毒品仓	电镍银金、沉镍金、沉镍钯金	0.5t
氰化银	氰化银 99.9%	瓶装	t/a	1.25	剧毒品仓	电镍银金	0.1t
电银开缸剂	柠檬酸钾 70%、柠檬酸钴 5%、水	桶装	t/a	44.46	化学品仓	电镍银金	3t
银光泽剂	有机盐 40%	桶装	t/a	2.12	化学品仓	电镍银金	0.1t
金盐	氰化金钾 99.5%	瓶装	t/a	0.42	剧毒品仓	沉镍金、电镍银金	0.06t
金补充添加剂	柠檬酸 20%、柠檬酸钴 10%、水	桶装	t/a	10.59	化学品仓	沉镍金、电镍银金	0.5t
清洁调整剂	非离子活性剂 4%-10%、CPM1%-56%、钠盐 1%-5%	桶装	t/a	7.06	化学品仓	沉镍金、电镍银金	0.5t
金面清洁剂	有机酸、阴离子表面活性剂	桶装	t/a	7.06	化学品仓	沉镍金、电镍银金	0.5t
表面保护剂	水、次膦酸钠、氨盐、有机盐	桶装	t/a	4.24	化学品仓	沉镍金、电镍银金	0.3t
活化剂	水、有机化合物、无机酸、钯化合物、乙醇胺	桶装	t/a	0.71	化学品仓	沉镍金	0.02t
化学沉镍剂	水、硫酸镍，含镍量 20%-30%	桶装	t/a	0.45	化学品仓	沉镍金	0.1t
化学沉金剂	水、脂肪酸盐、乙二氨四乙酸二钠盐、有机盐、乙醇胺、草酸	桶装	t/a	0.36	化学品仓	沉镍金	0.02t

硫酸四氨钯	硫酸四氨钯 97%	包装	t/a	1.21	化学品仓	沉镍钯金	0.1t
稀磷酸钠	稀磷酸钠 98%	包装	t/a	2.45	化学品仓	沉镍钯金	0.2t
柠檬酸	一水柠檬酸 99%	包装	t/a	0.2	化学品仓	沉镍金、电镍银	0.02t
氟化氢铵	氟化氢铵 98%	包装	t/a	8.0	危险品仓	退钛	0.4
金属钛	钛 99.9%	盒装	t/a	0.1	贵金属仓	真空溅射钛	0.05

注：①项目使用的油墨与稀释剂的混合比例为 1:3%。

#### 7、现有项目生产工艺介绍

现有项目显示芯片封装载板、IC 载板包括双面板和多层板，多层板分为 4 层、6 层、8 层、10 层、12 层。

##### (1) 双面板

双面板无内层线路制作工序，生产工序主要包括：开料-钻通孔（机械钻孔/镭射钻孔）-镀铜导通（除胶渣/化学沉铜/电镀铜）-外层线路（负片工艺/正片工艺）-防焊（前处理/防焊油墨/曝光/显影）-表面处理（电镍金/电镍银金/沉镍金/沉镍钯金/OSP）-电性外观包装（锣边成型/外观检查/电测/成品清洗）。

即以双面覆铜板作为原料（主要为 BT、类 BT 材料），通过机械加工成孔工序在双面板上钻通孔后，再使用化学铜/电镀铜镀通孔、加厚铜层；再采用负片工艺/正片工艺制作外层线路，在外层线路上披覆上一层防焊膜，防止焊接时产生桥接现象，提高焊接质量，同时提供长时间的电气环境和抗化学保护；接着再进行曝光、显影，利用感光成像原理将焊盘裸露出来；接着进入表面处理工序（电镍金/电镍银金/沉镍金/沉镍钯金/OSP），在焊点位置通过化学镀/电镀的方式镀上金、银、镍、钯等金属，对焊点进行保护，防止裸铜氧化，以保证裸露部分端子具有良好的可焊接性能及其它特殊性能要求；最后进入电性外观包装工序，根据客户需要铣切成不同大小（锣边成型工序），再经电检、电测、成品清洗后包装入库。

##### (2) 多层板

多层板生产工序主要包括：开料-钻通孔（机械钻孔/镭射钻孔）-镀铜导通（除胶渣/化学沉铜/电镀铜）-内层线路制作-外层线路（负片工艺/正片工艺）-防焊（前处理/防焊油墨/曝光/显影）-表面处理（电镍金/电镍银金/化镍金/化镍钯金）-电性外观包装（锣边成型/外观检查/电测/成品清洗）。加了内层线路制作外，其余生产工序均与双面相同。

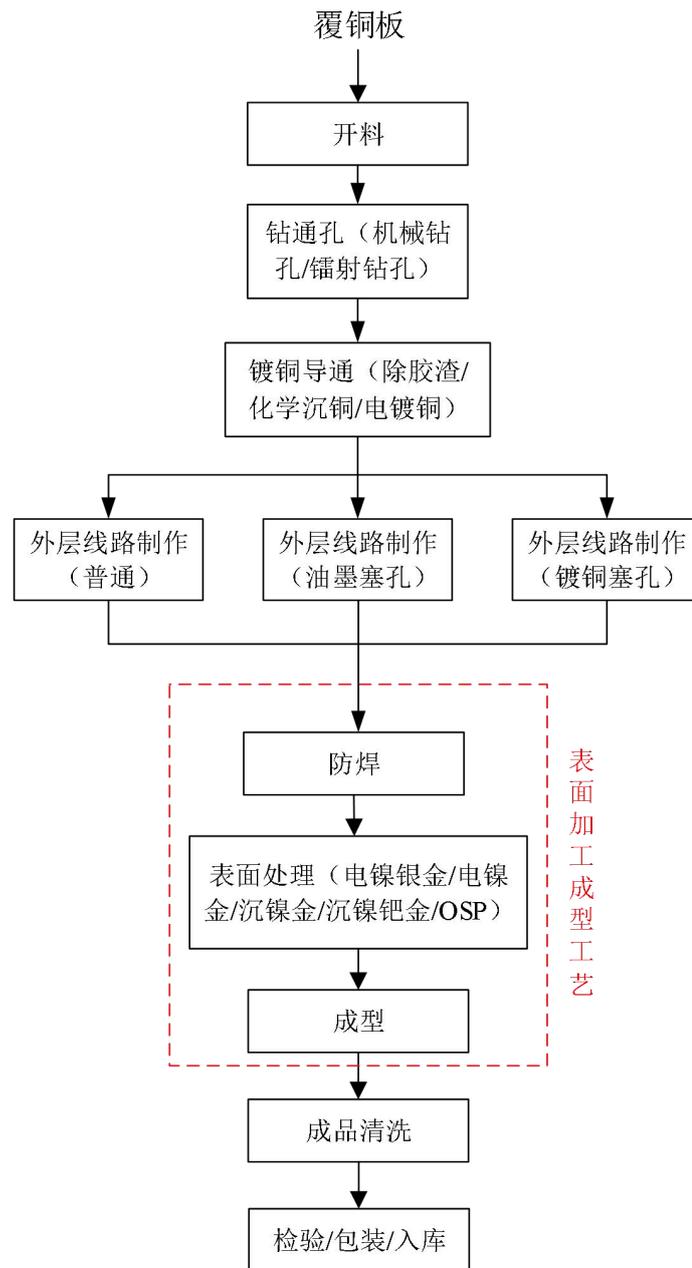


图 2-2 双面板生产工艺流程

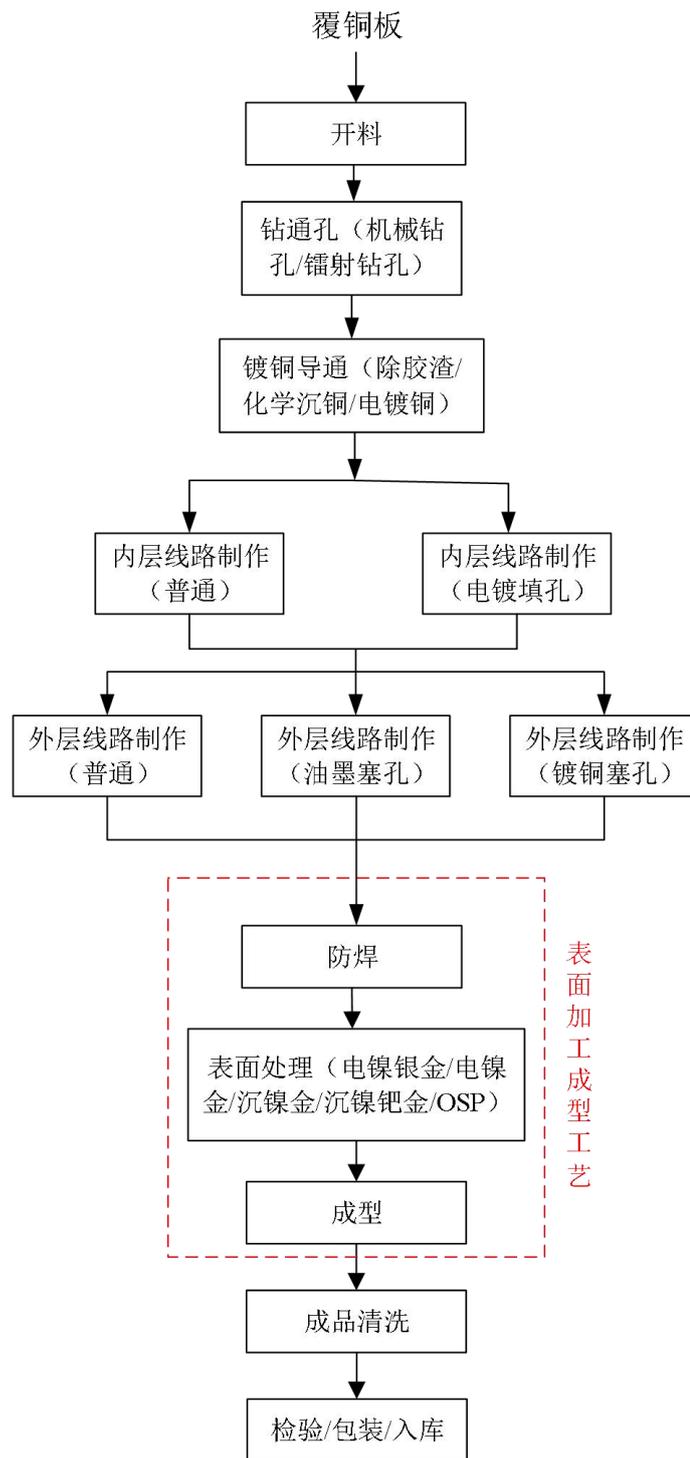


图 2-3 多层板生产工艺流程

各具体工序简介及产污环节：

(1) 内层线路制作

多层板的内层线路制作根据客户需求的不同，进行塞孔方式的不同，分为 2 种内层制作

工艺。具体见图 2-4。

普通多层线路板内层板制作工艺为：将覆有铜箔的基板开料裁剪成所需尺寸的板材，然后经过磨板、化学前处理、喷砂工序，除去铜箔表面的氧化物，便于后续干膜和铜表面结合；然后，在板材表面贴干膜后进行曝光、显影，利用底片成像原理将电路图形呈现在板面上；接着，进入内层酸性蚀刻、去膜，完成内层线路制作；为了能进行有效层压，需对内层板面进行棕氧化，使内层板线路表面形成一层高抗撕裂强度的黑/棕色氧化铜绒晶，增加后续压合工序的结合能力；然后，配合半固化片及铜箔进行叠板层压形成多层板。

内层电镀填孔板制作工艺为：将覆有铜箔的芯板开料裁剪成所需尺寸的板材，然后进行棕化将芯板上铜厚度变薄，再进行镭射激光钻孔，然后经过磨板、化学前处理、喷砂等工序，除去铜箔表面的氧化物，便于后续干膜和铜表面结合；然后，进行沉铜、电铜工序，使铜的厚度达到客户要求，再在板材表面贴干膜后进行曝光、显影，利用底片成像原理将电路图形呈现在板面上，完成内层线路第一次制作；然后进行镀铜塞孔、研磨工序，再进行内层线路的流程，完成内层线路的第二次制作后，再进行内层酸性蚀刻、去膜。为了能进行有效层压，需对内层板面进行棕氧化，使内层板线路表面形成一层高抗撕裂强度的黑/棕色氧化铜绒晶，增加后续压合工序的结合能力；然后，配合半固化片及铜箔进行叠板层压形成多层板。其中十层板和十二层板需要重复以上流程。

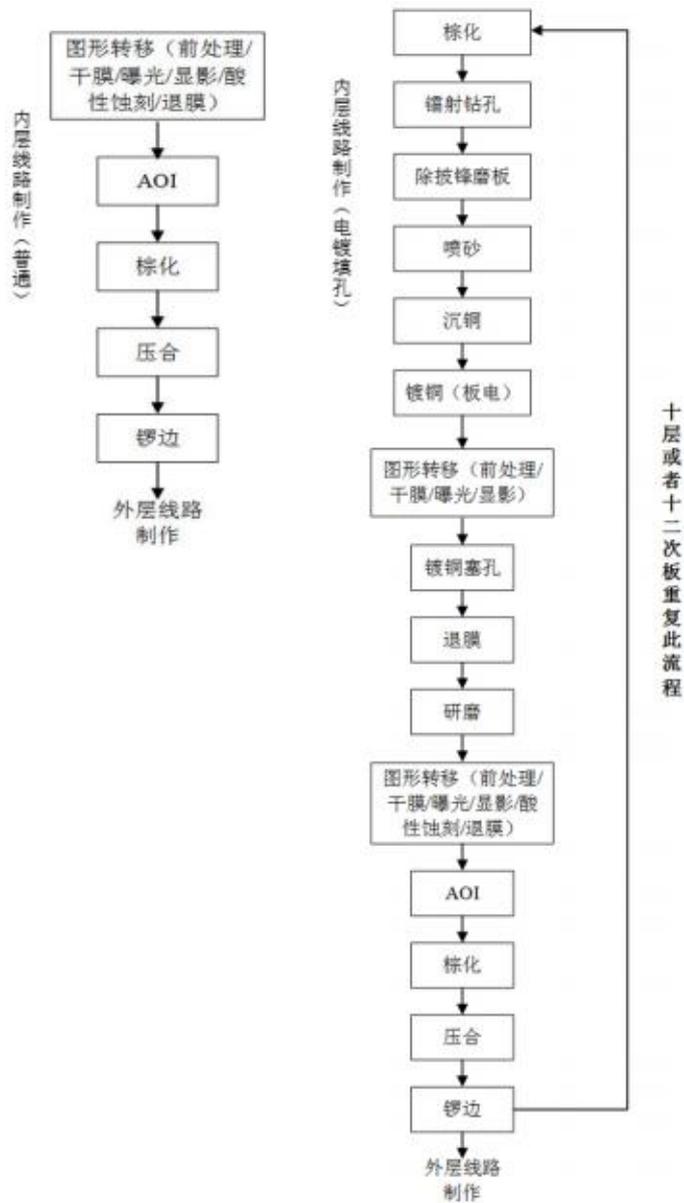


图 2-4 内层线路制作生产工艺流程

1)开料

将覆铜板按需要裁切成所需尺寸，并将基板的边缘粗糙处打磨光滑。



图 2-5 开料工艺流程图及产污环节图

## 2)图形转移

主要是为了形成线路板的内层线路。具体工艺流程如下。

①化学前处理：包括酸洗、喷砂、超粗化等工序，以硫酸为主剂，除去板面上油脂。

### ②贴干膜

刚性板的内层采用贴干膜工艺，即利用贴膜机将抗蚀性感光膜滚涂在覆铜箔基板上。

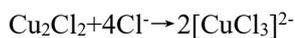
贴干膜采用的干膜是由聚酯薄膜、光致抗蚀剂薄膜和聚乙烯保护膜三部分组成。聚酯薄膜是支撑感光胶层的载体，使之涂布成膜。聚乙烯保护膜是覆盖在感光胶层上的保护膜，防止灰尘等污物粘污干膜。贴膜是以适当的温度及压力将干膜紧密贴覆在铜面上。

③曝光：将线路图案底片置于感光干膜/油墨上，利用感光干膜/油墨在紫外光照时形成集合反应，在紫外光照射下曝光显影，使线路图案下的油墨感光硬化，将设计的图形转移到线路板上。

④D.E.S（显影/蚀刻/去膜）：本项目内层蚀刻采用酸性蚀刻工艺，即：压干膜或涂布油墨后，经显像液（ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ）将线路以外未感光硬化的油墨或干膜去除，然后以酸性蚀刻液（ $\text{CuCl}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ ）将铜箔上未覆盖抗蚀性油墨的铜面全部溶蚀掉，仅剩被硬化的油墨或干膜保护的线路铜，酸洗后进行脱膜（ $\text{NaOH}$ ），溶解线路铜上硬化的油墨或干膜，使线路铜裸露出来，并进行多级加压水洗后烘干。

酸性蚀刻的化学反应式： $\text{Cu}+\text{CuCl}_2\rightarrow\text{Cu}_2\text{Cl}_2$

在蚀刻过程中，氯化铜中的  $\text{Cu}^{2+}$  具有氧化性，可将板面上的铜氧化为  $\text{Cu}^+$ ，形成  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$  不溶于水，当有过量的  $\text{Cl}^-$  存在的情况下，就形成可溶性的络离子。



溶液中的  $\text{Cu}^+$  随着线路板不断被蚀刻而增多，蚀刻液的蚀刻能力随之下降，或失去蚀刻能力，此时会更换槽液（委外处理处置），再重新调配（采用次氯酸钠、盐酸按照一定比例进行混合调配）投入使用。

去膜：利用干膜或油墨溶于强碱的特性，用 2~3% $\text{NaOH}$  溶液将基板上的干膜或油墨去掉，从而完成线路制作。

### 3)AOI（自动光学检测）

AOI(AutomaticOpticInspection)的全称是自动光学检测，是基于光学原理来对线路板生产中遇到的常见缺陷进行检测的设备。在 D.E.S 工序后对基板进行 AOI 检测，剔除不合格的基板。

### 4)棕氧化/压合/锣边

将已形成内层线路的双面板与铜箔合压制，形成多层板，工艺流程图具体见图 2-9。本项目压合工序包括传统压合、真空压膜机贴合（主要为 ABF 材料、RCC 铜箔），其中，传统

压合工序包括：棕氧化-叠板/排板-冷、热压机压合；真空压膜贴合工序包括：棕氧化-叠板/排板-真空压膜整平-烘烤。主要目的为在双面板两侧压制铜箔，形成多层板。真空压膜机贴合的工作原理与传统压合不同，主要考虑到部分产品使用的 ABF 材料（干膜状）、RCC 铜箔厚度较薄，需要采用真空压膜机辅助，为卷对卷真空压合工艺；而常规产品使用的 PP 片是半固化态结构，采用传统压合即可，为序批式真空压合工艺。具体工序包括：

①酸性除油：酸性除油剂除去铜面氧化物。

②碱性除油：用碱性除油剂去除铜面残留的氧化物并产生微粗糙的活性铜表面。

③棕化：为了能进行有效层压，需对内层板面进行棕氧化，均匀咬蚀铜面使板面粗化，并形成棕化膜，增加铜面与绝缘材料的接触面积，提高结合力。

④熔合：卷状半固化片裁切成工件要求的尺寸后叠放到棕化板两侧，并通过几个固定点固定在一起。

⑤排版：按要求将熔合后的多片内层板及铜箔叠合在一起。

⑥压合：选择传统压合方式或者真空压膜贴合进行压合。

⑦锣边：除去线路板边上多余半固化片，按产品外形锣出所需形状尺寸。

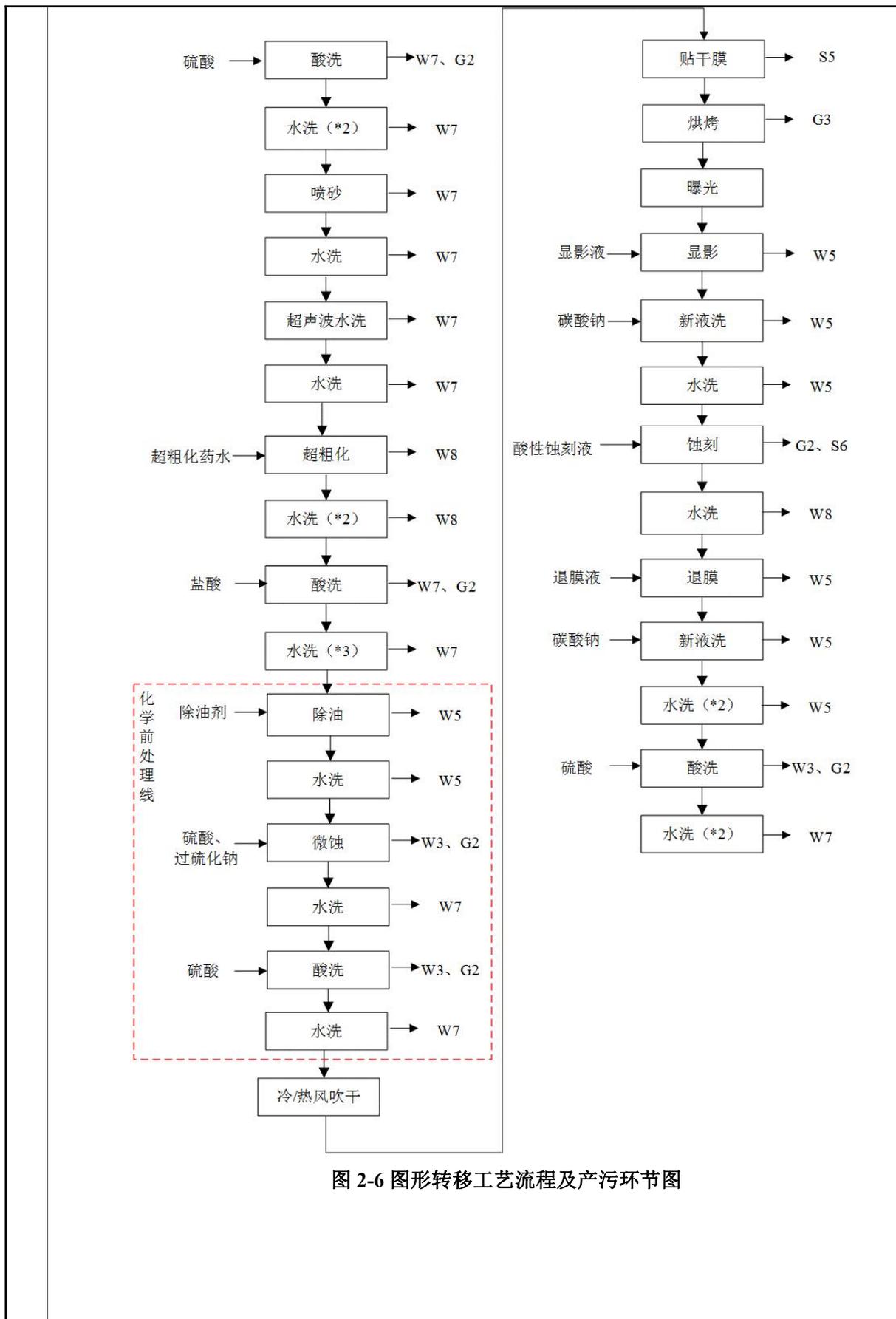


图 2-6 图形转移工艺流程及产污环节图

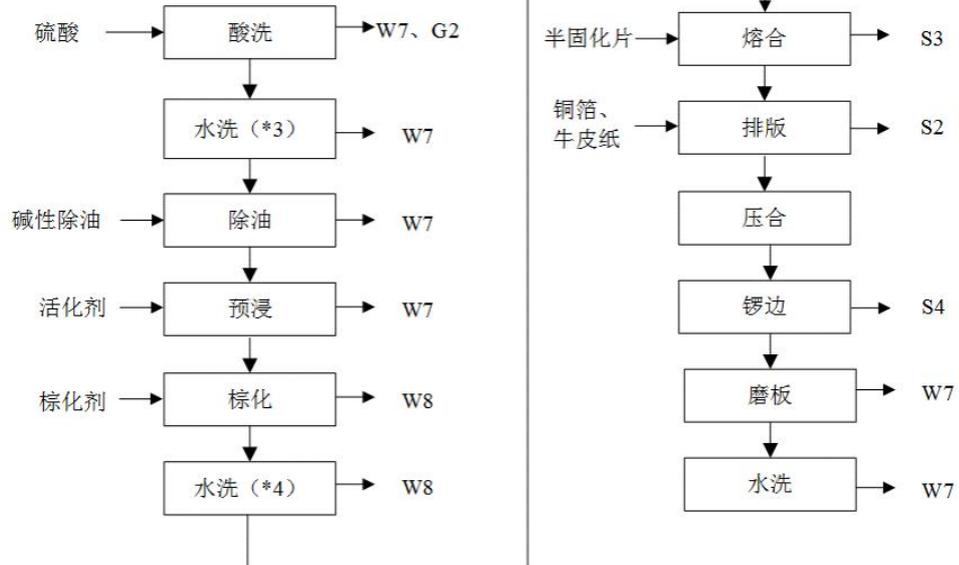


图 2-7 棕氧化/压合/锣边工艺流程图

## (2) 外层线路制作

为了使内外层电路连通，需对多层板进行钻孔（部分委外）、镀通孔（PTH、电铜）工序，在孔隙处及全板表面形成一层铜膜。接着进入图形转移（含蚀刻）工序，形成外层线路。根据客户需求不同，部分线路板再进行外层线路制作前需进行填孔工序，本项目填孔工序分为油墨塞孔、电铜塞孔两种方式。具体见图 2-8、图 2-9。

项目线路板外层线路制作工艺包括前处理/曝光/显影/线路镀铜锡/电镍金/去膜，进行碱性蚀刻去除非线路部分的铜箔，完成线路制作。另外，采用电镀锡线进行图形电镀的产品在碱性蚀刻后需退锡，露出线路铜。

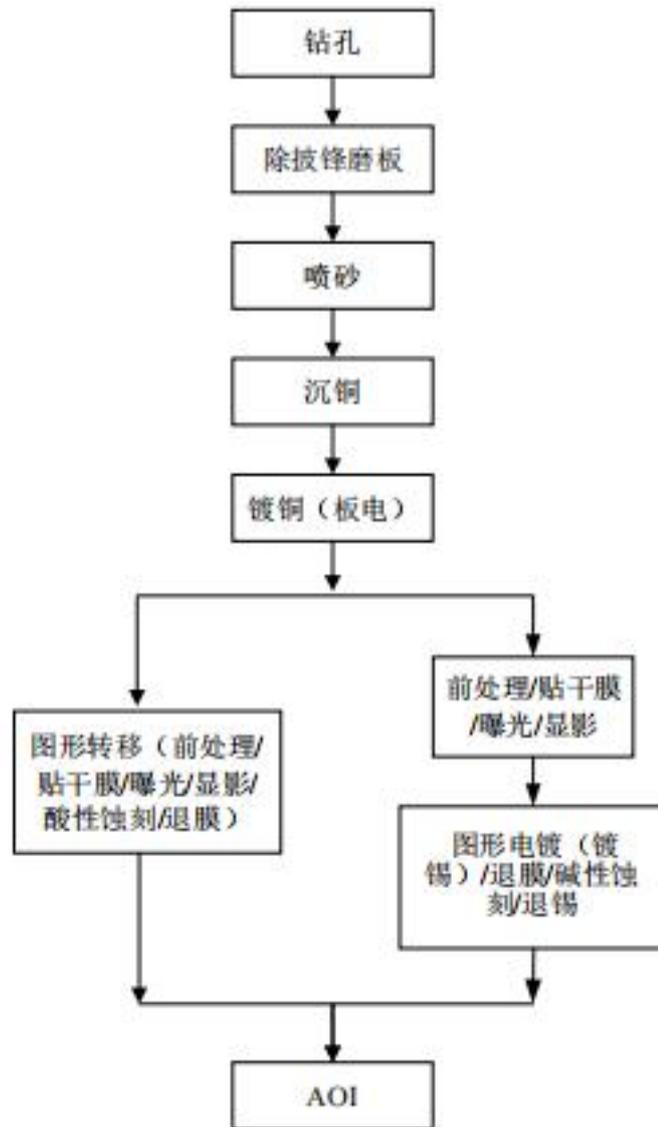


图 2-8 外层线路制作（普通）生产工艺流程

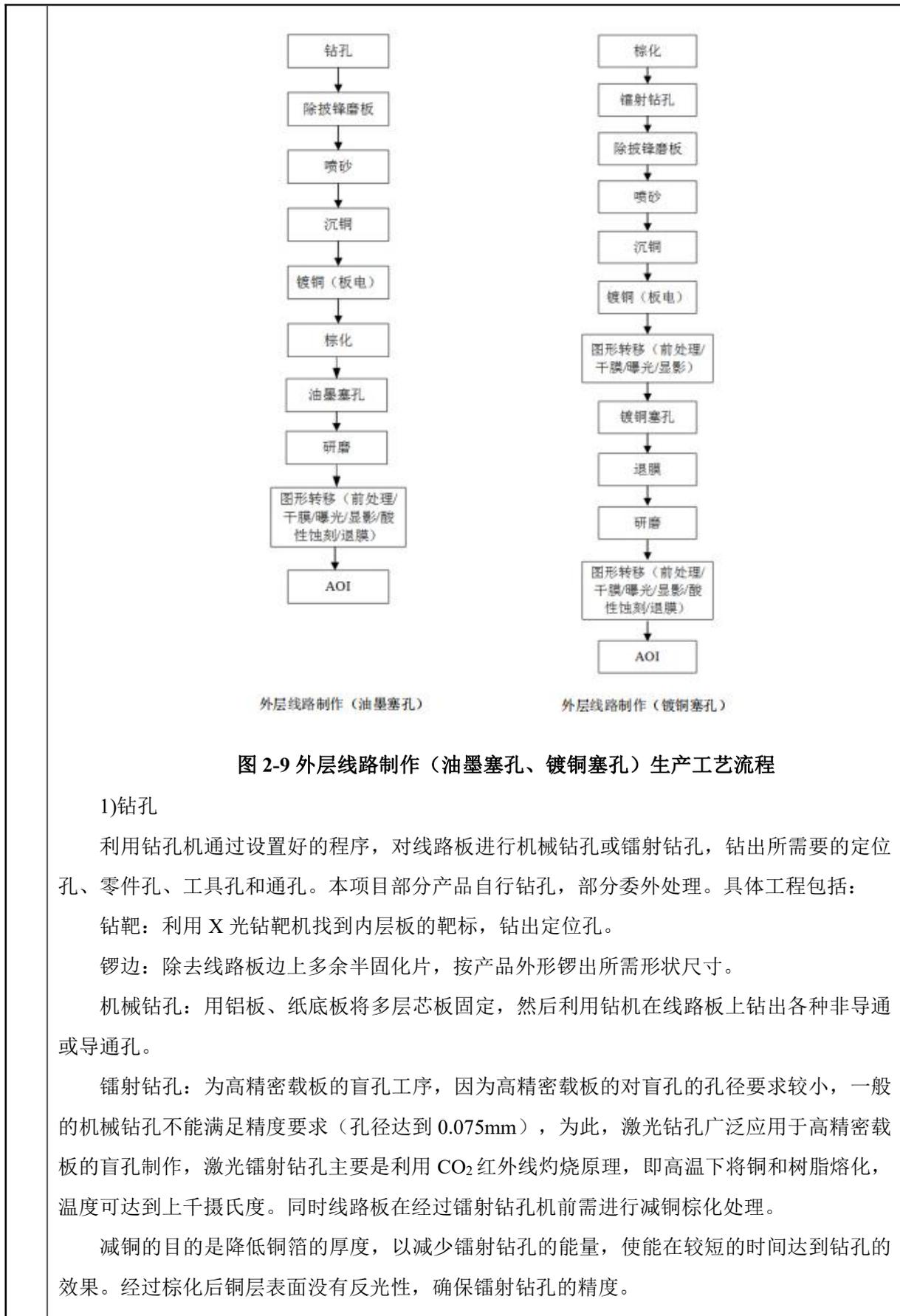


图 2-9 外层线路制作（油墨塞孔、镀铜塞孔）生产工艺流程

### 1) 钻孔

利用钻孔机通过设置好的程序，对线路板进行机械钻孔或镭射钻孔，钻出所需要的定位孔、零件孔、工具孔和通孔。本项目部分产品自行钻孔，部分委外处理。具体工程包括：

钻靶：利用 X 光钻靶机找到内层板的靶标，钻出定位孔。

锣边：除去线路板边上多余半固化片，按产品外形锣出所需形状尺寸。

机械钻孔：用铝板、纸底板将多层芯板固定，然后利用钻机在线路板上钻出各种非导通或导通孔。

镭射钻孔：为高精密载板的盲孔工序，因为高精密载板的对盲孔的孔径要求较小，一般的机械钻孔不能满足精度要求（孔径达到 0.075mm），为此，激光钻孔广泛应用于高精密载板的盲孔制作，激光镭射钻孔主要是利用 CO<sub>2</sub> 红外线灼烧原理，即高温下将铜和树脂熔化，温度可达到上千摄氏度。同时线路板在经过镭射钻孔机前需进行减铜棕化处理。

减铜的目的是降低铜箔的厚度，以减少镭射钻孔的能量，使能在较短的时间达到钻孔的效果。经过棕化后铜层表面没有反光性，确保镭射钻孔的精度。

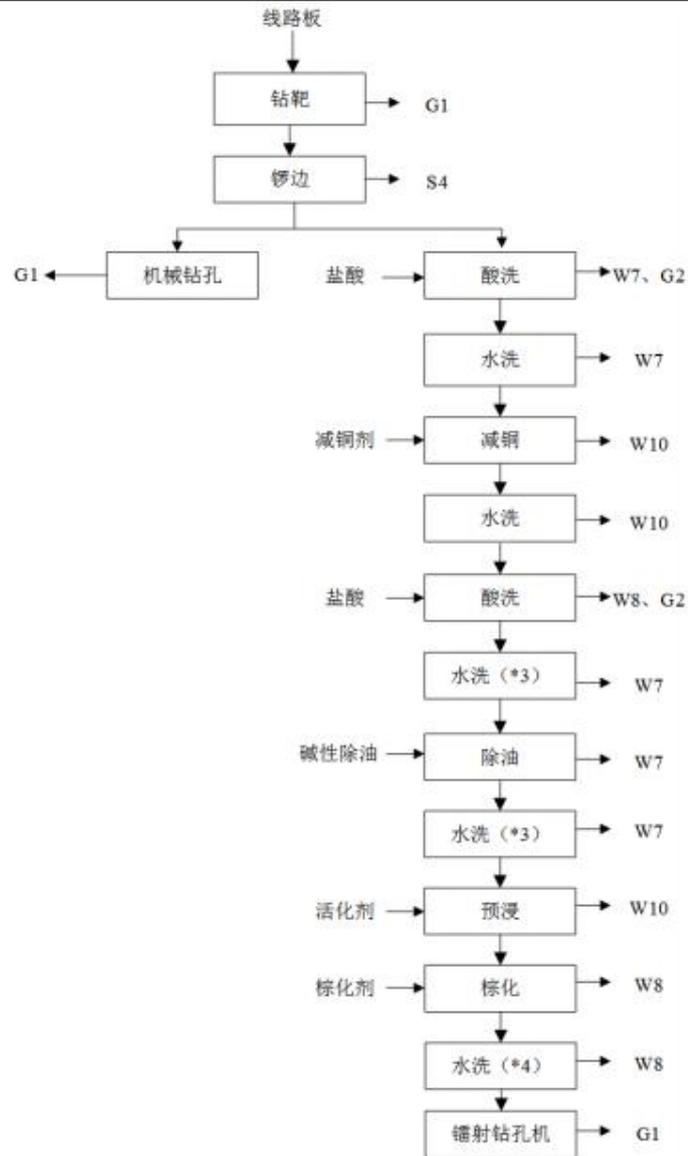


图 2-10 钻孔（含减铜棕化）工艺流程图

## 2)PTH、全板镀铜

PTH 即为镀通孔工序，利用化学沉铜原理在通孔表面形成一层铜膜导电层，起到连接多层铜板的目的。全板镀铜工序即电镀铜加厚，由于化学沉铜层的铜层厚度较薄，在后工序前处理时容易被咬蚀，产生断开，需使用全板电镀线对板面进行全板电镀加厚，一方面保证在后续的处理过程中孔壁镀层的完整，另外也使得线路板上铜线达到一定厚度要求。

### A、PTH 工序

PTH 工序主要包括除披锋处理、膨松、除胶渣（去钻污）、化学沉铜等。在化学沉铜前，需对基板进行除披锋处理（即刷磨），主要是为了粗化铜的表面，为后续沉铜、板电提供良好的附着面。项目刷磨过程中不添加硫酸。除胶渣主要是用高锰酸钾去除前面钻孔遗留的氧

化物。

化学沉铜使经钻孔后的非导体（除胶渣后通孔内有的地方是半固化片（绝缘层））通孔壁上沉积一层密实牢固并具导电性的金属铜层，作为后续全板电镀铜的底材。化学镀铜是一种催化氧化还原反应，因为化学镀铜层的机械性能较差，在经受冲击时易产生断裂，所以化学镀铜只是作为后续电镀铜的前处理工序。其基本原理为化学氧化还原反应，即：铜离子在催化表面上被还原剂还原沉积成金属膜，反应方程式为：



生产上，以甲醛作为还原剂，由于甲醛只有在碱性条件下才具有足够的还原能力，故液中需加入络合剂以防止氢氧化铜沉淀的生产。本项目沉铜槽主要是添加沉铜药水（包括 A、B、C 三种药水），其中，化学铜药水 A 主要成分为硫酸铜、甲醛，化学铜药水 B 主要成分为氢氧化钠，化学铜药水 C 主要成分为 EDTA 二钠。由化学反应式可知，在沉铜反应时，氢气的溢出会带出一部分的甲醛气体。

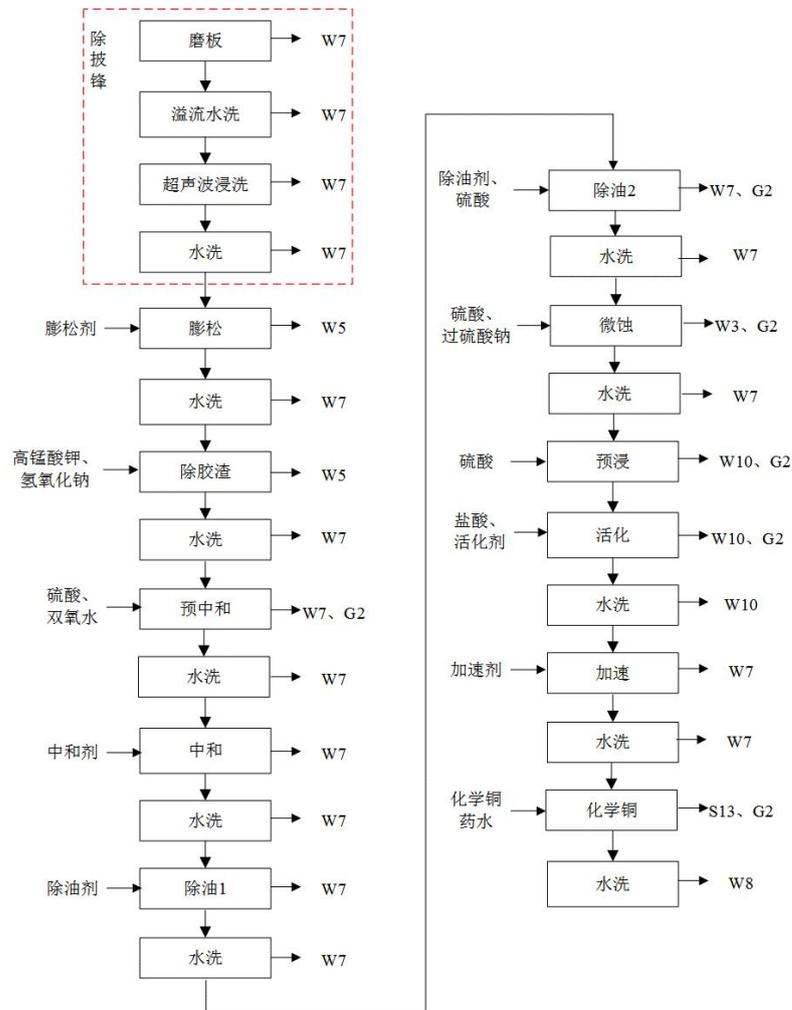


图 2-11PTH 工序工艺流程及产污环节图

### B、全板镀铜工序

本项目全板镀铜以铜球作阳极， $\text{CuSO}_4$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  作电解液，在钻孔及整个半成品表面形成一层薄的铜膜，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，为后续的电镀提供基底。

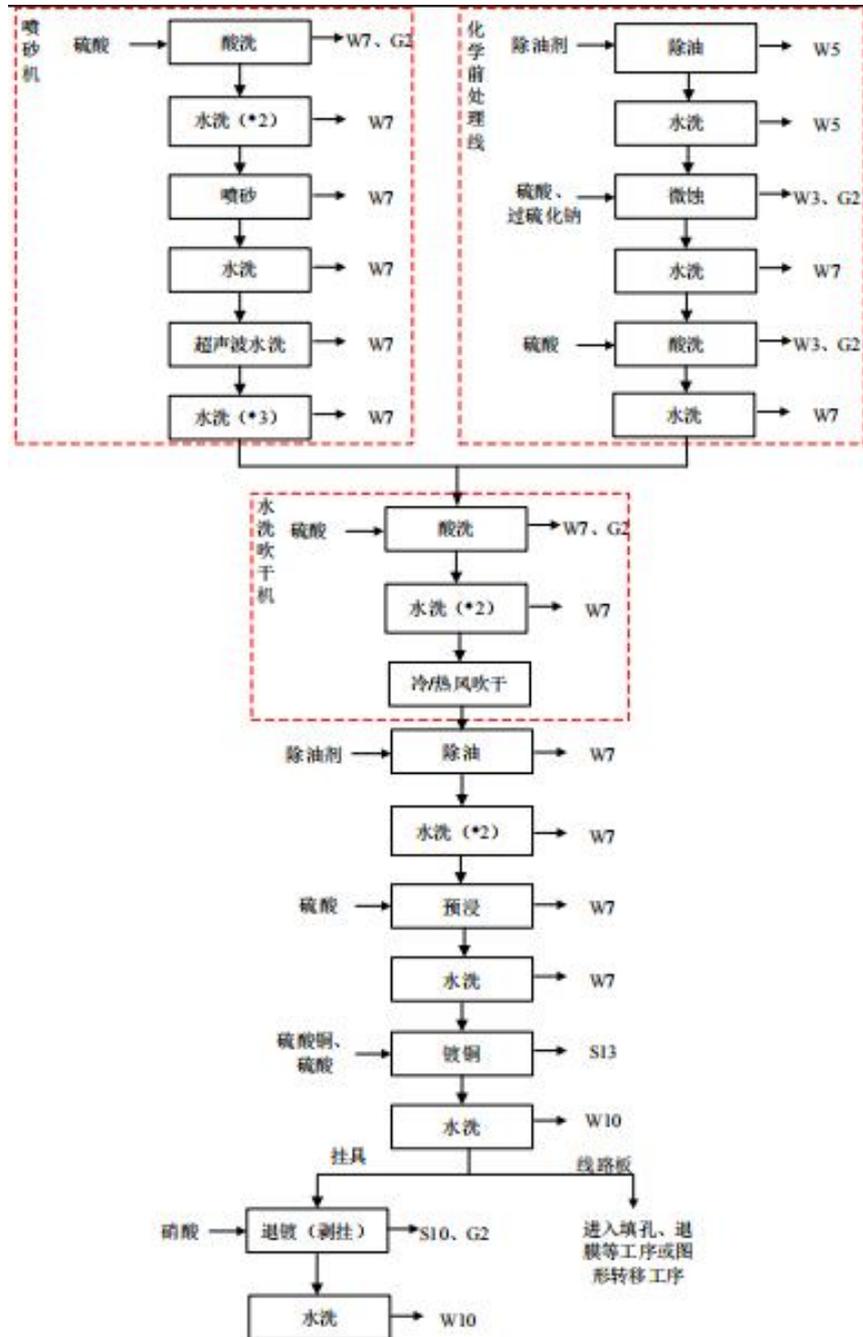


图 2-12 全板镀铜生产线工艺流程及产污环节示意图

### C、塞孔工序

本项目的塞孔工序包括树脂塞孔、油墨塞孔和镀铜塞孔三种方式，其中树脂塞孔、油墨

塞孔的目的是避免后续蚀刻液残留在孔内；镀铜塞孔是通过电镀方式将待填孔以镀铜进行填充，以提供足够的电气性能及可靠性，满足客户产品的要求。本项目的树脂塞孔为外包给其他企业，项目内只进行油墨塞孔和镀铜填孔。

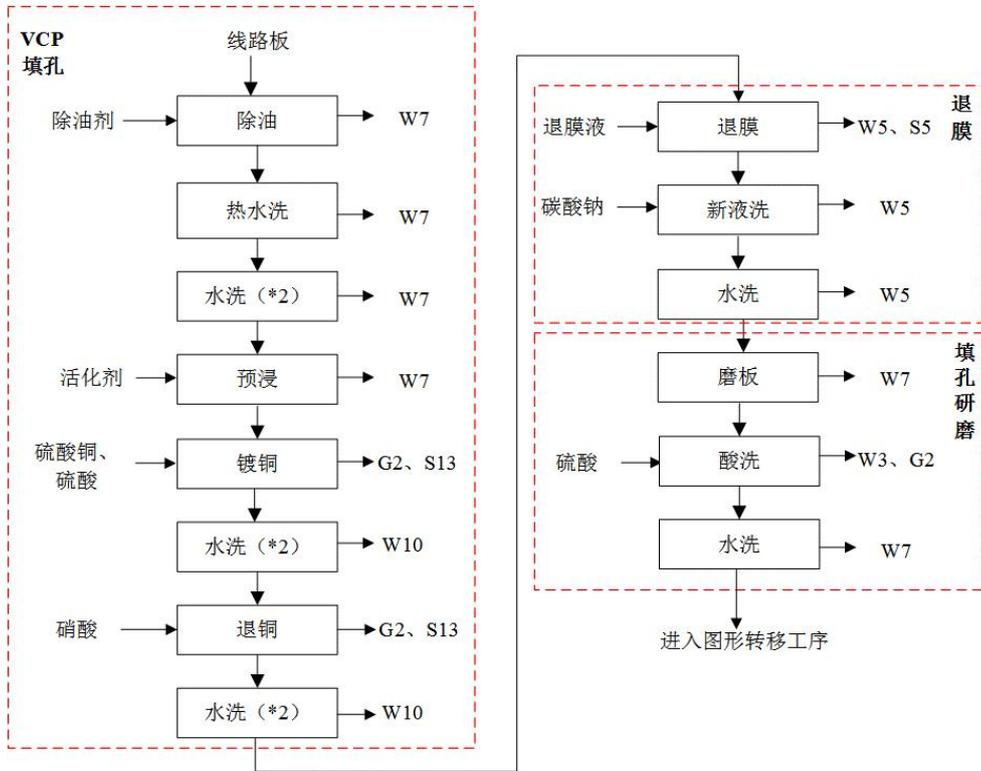


图 2-13 填孔/退膜/研磨生产线工艺流程及产污环节示意图

### 3)图形电镀

线路板外层线路制作工艺分为正片工艺、负片工艺，其中负片工艺与多层板内层线路制作相同，即包括前处理/曝光/显影/酸性蚀刻/去膜等工艺，曝光显影裸露出来的为非线路铜部分。而正片工艺又称为图形电镀工艺，主要包括前处理/曝光/显影/镀锡/去膜/碱性蚀刻/退锡等工艺，与负片工艺曝光显影的区别为曝光显影裸露出来的为线路铜部分，曝光显影后在线路铜上进行镀锡（本项目建设2条镀锡线分别为：手动镀锡线和自动镀锡线）后再去膜，进行碱性蚀刻去除非线路部分的铜箔，完成线路制作。另外，采用镀锡线进行图形电镀的产品在碱性蚀刻后需退锡，露出线路铜。

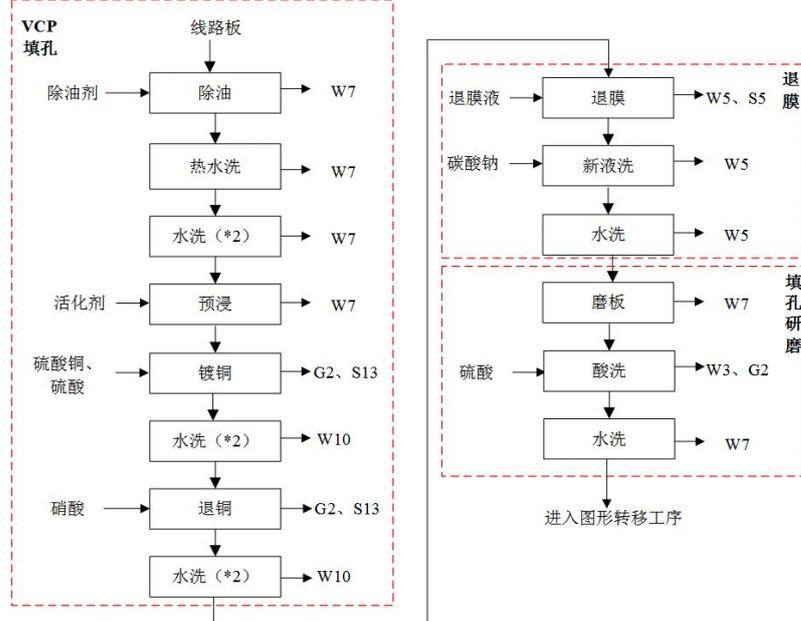


图 2-14 外层图形转移工艺流程及产污环节示意图

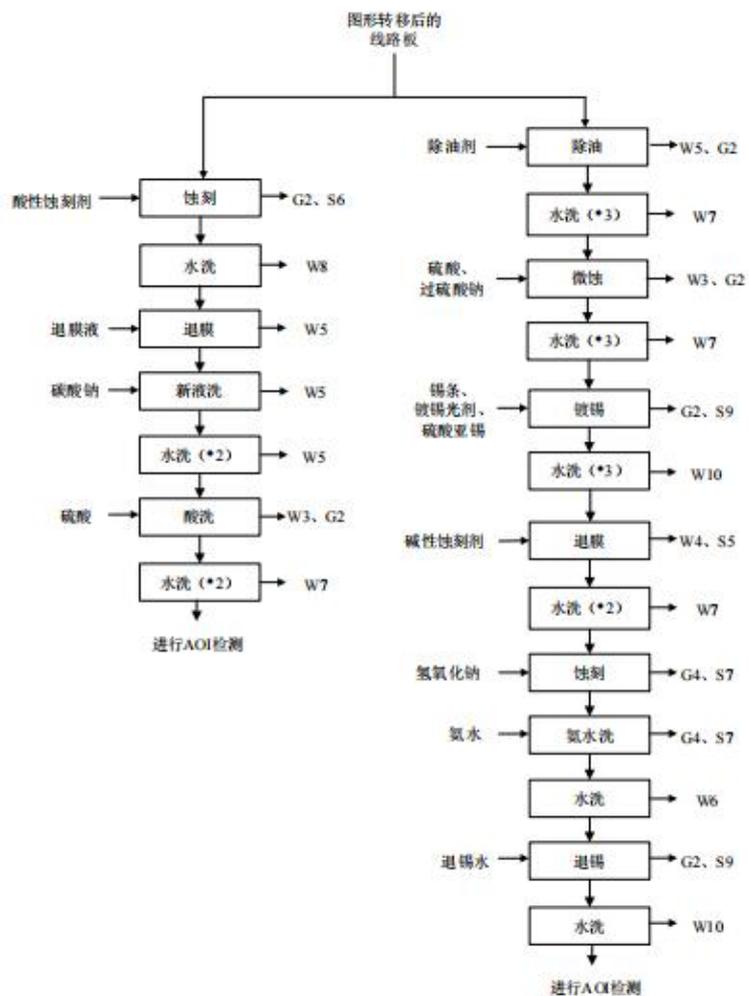


图 2-15 外层图形电镀工艺流程及产污环节示意图

### (3) 后续成型加工

经上述通孔、图形转移、图形电镀等工序后，线路板上所需的电路已基本完成。接着在整个印制板上贴阻焊膜或涂一层阻焊油墨，防止焊接时产生桥接现象，提高焊接质量；同时，提供长时间的电气环境和抗化学保护。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（OSP、电镍银金、电镍金、沉镍金、沉镍钯金）；最后，进行成品清洗，再经电检后包装入库。

#### 1)防焊

防焊的目的是在线路板表面不需焊接的部分导体上披覆永久性的树脂皮膜（称之为防焊膜）或刷上一层阻焊油墨，使在下游组装焊接时，其表面处理或焊接只局限在指定区域，在后续表面处理或焊接与清洗制程中保护板面不受污染，以及保护线路避免氧化和焊接短路。由于软板在使用过程中有挠曲要求，一般常用的阻焊油墨易脆裂，无可挠性，不能满足要求，因此，软板多采用预成型的聚酰亚胺覆盖膜做表面阻焊膜，以起到阻焊、防潮、防污染、耐机械挠曲等作用。而刚性板采用阻焊油墨防焊，因此本项目的防焊工序采用阻焊油墨进行防焊。

#### A、前处理

防焊前，需对基板进行前处理，清洗掉基板表面的脏物以及氧化物，并使基板表面粗化，使接下来的防焊油墨与基板结合的更牢固。

B、刚性板采用阻焊油墨防焊，防焊油墨的主要成分为树脂、石油芳香烃等。

#### C、曝光/显影

基板在丝印防焊油墨后，将需要焊接的地方在曝光时遮挡住，使得在显影后焊盘露出来，以便进行后续的焊接或表面处理。

#### D、文字打印

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，以文字打印机的方式喷印在板面上，再以电加热（约 150℃）完成固化。该工序会产生一定量的有机废气，主要污染物为 VOCs。

F、利用油墨溶于强碱的特性，用 NaOH 溶液将基板上的油墨去掉，从而完成线路制作。

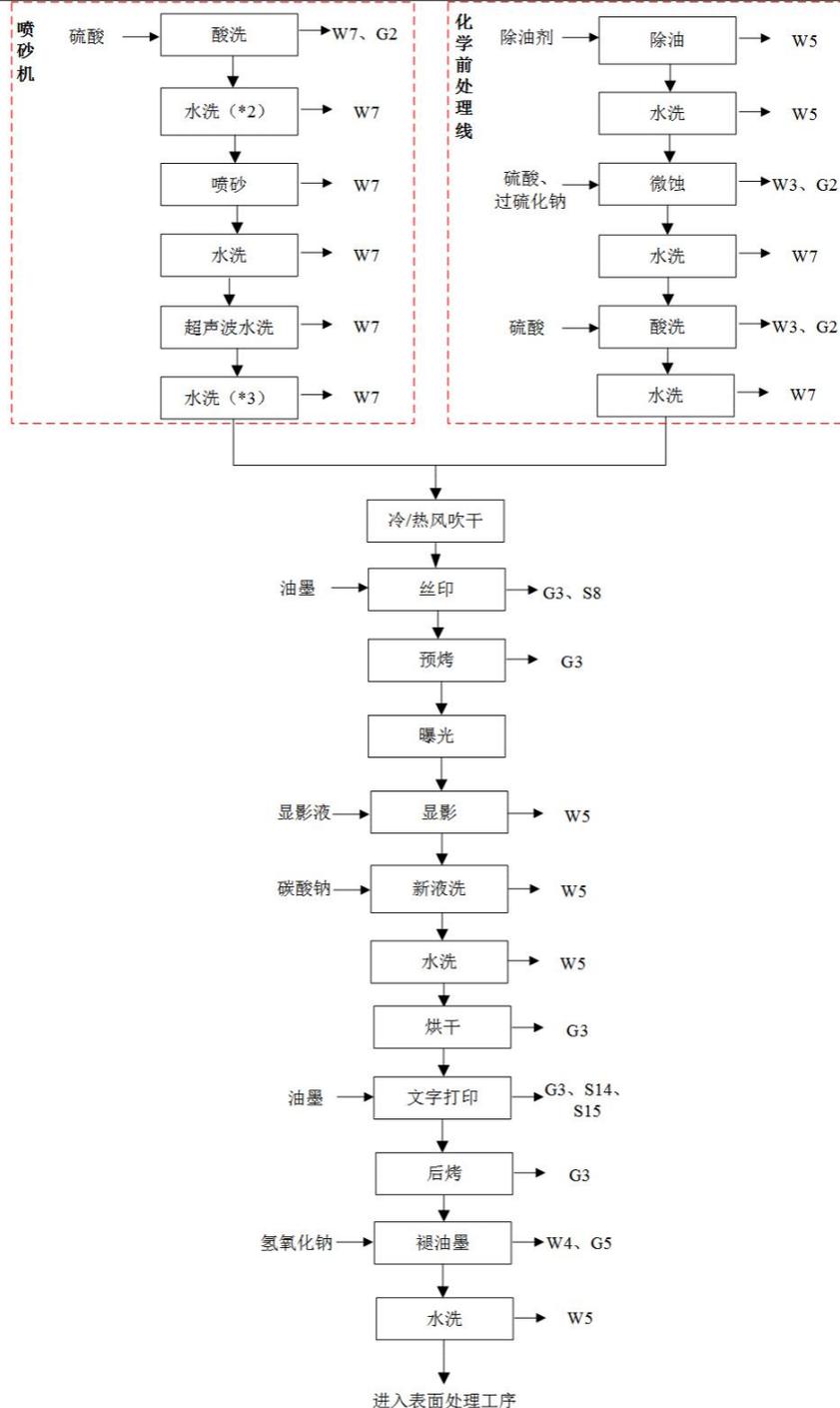


图 2-16 防焊工艺流程图及产污环节图

## 2) 表面处理

防焊、字符完成后，线路板焊盘位置必须依客户指定需求以电镀或化学镀方式镀上镍、金等不同金属，以保证裸露部分端子具有良好的可焊接性能及其它特殊性能要求。项目的表面处理工艺主要包括 OSP、电镍银金、沉镍金、沉镍钯金、手动电银/电金、手动镀铜等，项目在表面处理前，设置统一的前处理工序（喷砂），表面处理设置统一的后处理工序（洗

板），经过统一的具体工艺流程如下：

#### A.前处理工序

在进行表面处理前，需对基板进行前处理，清洗掉基板表面的脏物以及氧化物。并使基板表面粗化，使接下来的贴膜与基板结合的更牢固。

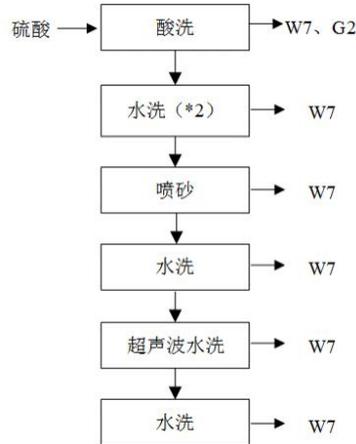


图 2-17 前处理工艺流程图及产污环节图

#### B.OSP

OSP（Organic Solderability Preservatives）为有机保焊膜，即在洁净的裸铜表面上，用化学的方法所生长的一层有机皮膜，厚度在 0.2-0.5 $\mu\text{m}$  间，防止裸铜氧化。主要包括除油、微蚀、成膜等工序。

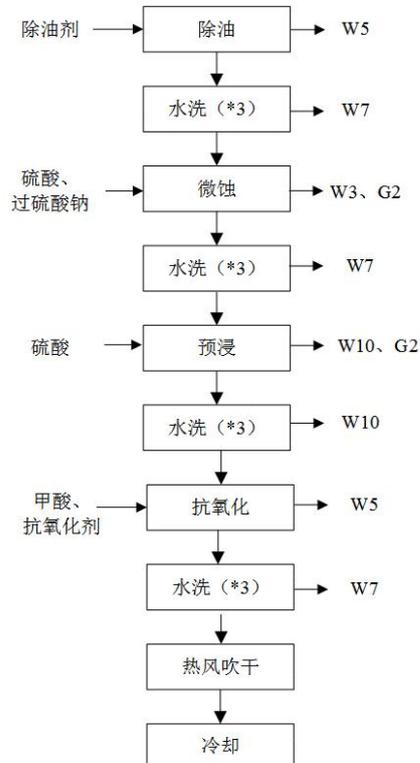


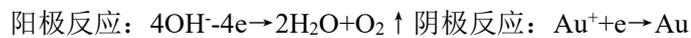
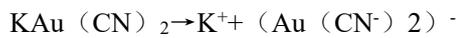
图 2-18 OSP 工艺流程图及产污环节图

### C.电镍金

通过电镀的方法先在线路板上镀上一层镍底，再镀上一层金，目的是提高耐磨性，降低接触电阻，防止铜氧化，提高连接的可靠性。具体工作原理如下：

电镍：由于铜表面直接镀金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成盐而影响可靠性，先镀一层镍后能有效地阻止铜金互相扩散，提高线路板的可焊性和使用寿命，同时有镍层打底也大大增加了金层的机械强度。

电金：金作为一种贵金属，具有良好的可焊性，耐氧化性，抗蚀性，接触电阻小，合金耐磨性好等等优良特点。电镀金槽的槽液主要成份为氰化金钾，无其它氰源，是一种低氰酸性镀金工艺。反应方程式如下：



镀金槽中均设有回收水洗工序，回收槽液通过配套的树脂回收机，定期回收其中的贵金属后分别作为含氰废水进入废水处理站进行处理。

### D.电镍银金

电镍银金线是在电镍金线的基础上电镀银，银层位于镍层与金层之间。具体反应式如下：



镀银、镀金槽中均设有回收水洗工序，其中，镀银槽回收槽液通过配套的电解回收装置、镀金槽回收槽液通过配套的树脂回收机，定期回收其中的贵金属后分别作为含氰废水进入废水处理站进行处理。

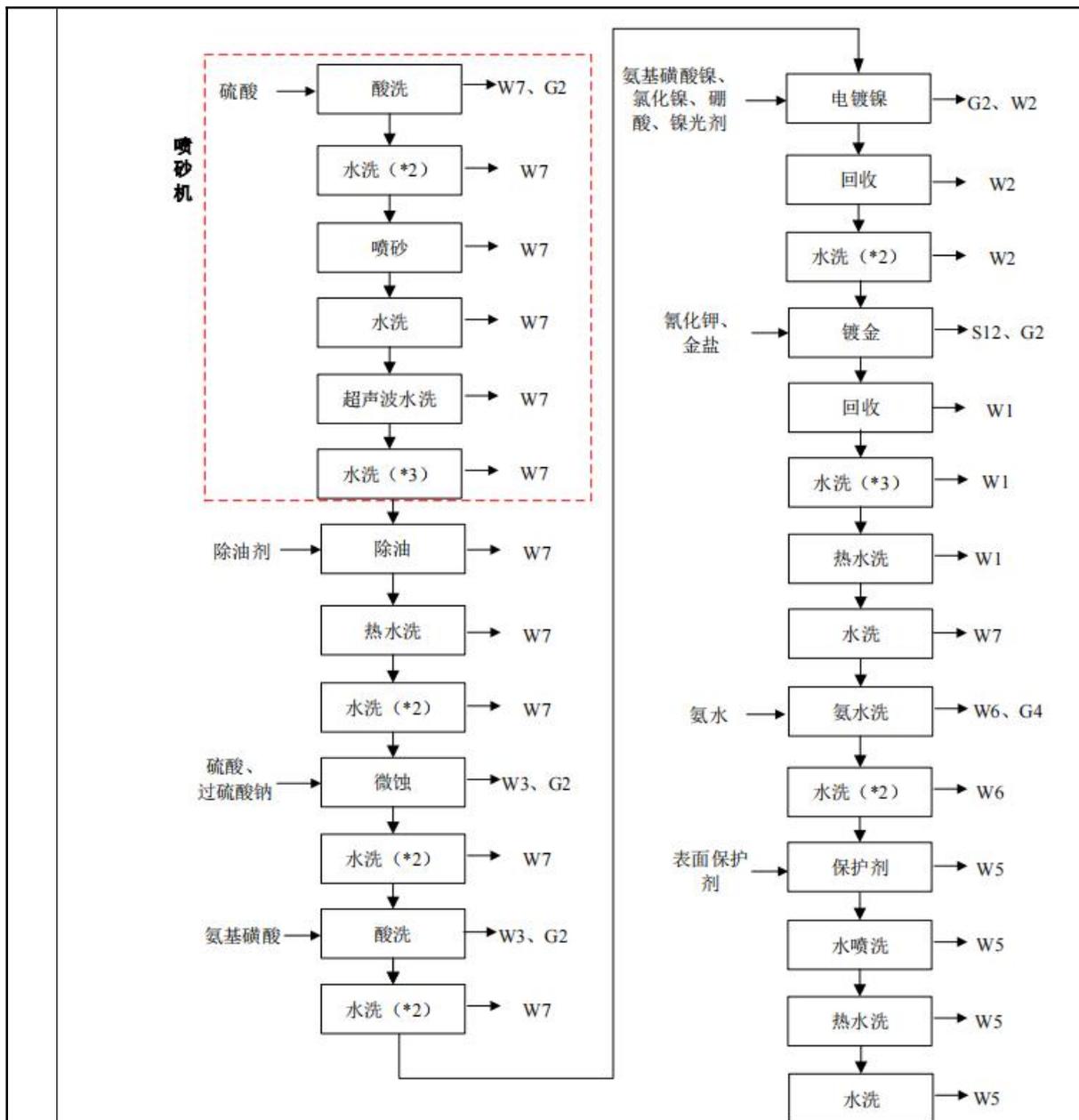


图 2-19 电镍金工艺流程图及产污环节图

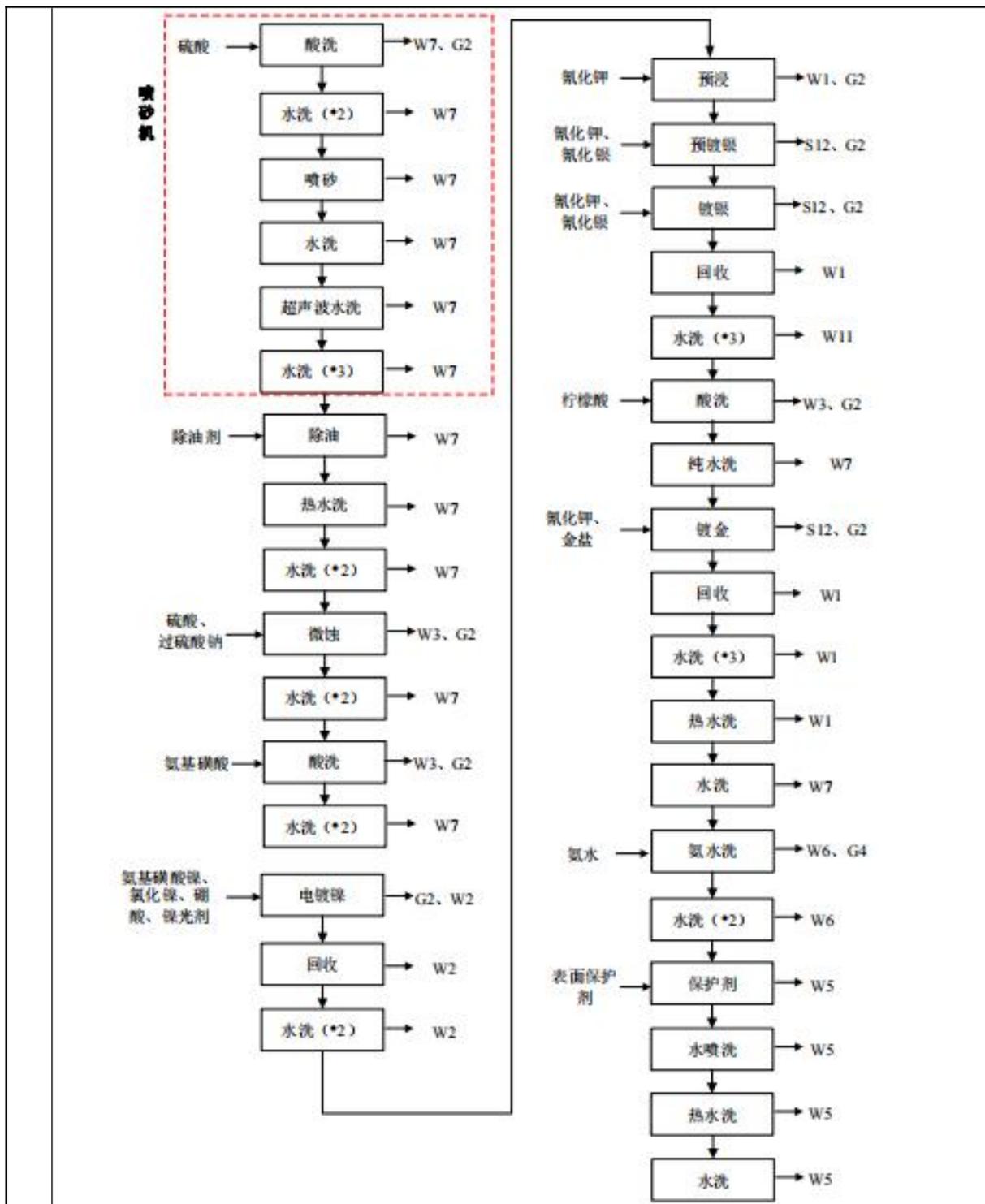
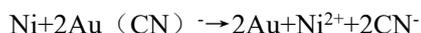


图 2-20 电镀银金工艺流程图及产污环节图

### E. 沉镍金

沉镍金一般用在需要受力及摩擦的地方，一般作为电路板的板边接触点（俗称金手指），降低接触电阻，提高插拔频次，在基板表面导体上先镀上一层镍后再镀一层金，目的是提高

耐磨性，降低接触电阻，防止铜氧化，提高连接的可靠性。铜表面直接镀金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成铜盐而影响可靠性，为此，镀金前先镀一层镍，能有效阻止铜金相互扩散。沉镍槽液主要成分为沉镍药水，沉金槽液由  $\text{KAu}(\text{CN})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  和添加剂组成，其机理为置换反应：



沉金槽中均设有回收水洗工序，回收槽液通过配套的树脂回收机定期回收其中的贵金属后作为含氰废水进入废水处理站进行处理；沉镍、沉金工作槽的槽液定期更换作为危废交由有资质单位处理处置。

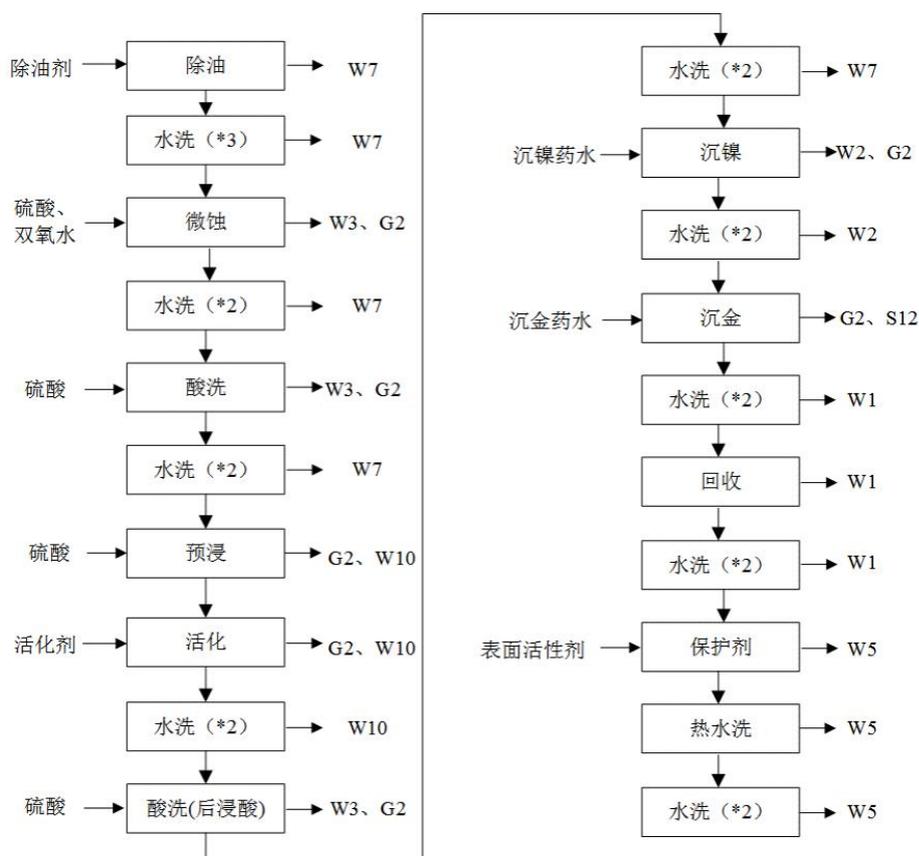


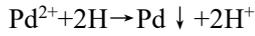
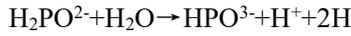
图 2-21 沉镍金工艺流程图及产污环节图

#### F.沉镍钯金

沉镍钯金线生产工艺与沉镍金线大致相同，只是在镍层与金层之间增加了一个钯层，主要作用为利用钯层阻挡镍的扩散和迁移，同时阻挡镍层与沉金溶液的接触，可有效防止目前化学镍金表面处理工艺普遍存在的黑盘问题，提升焊点的可靠性。且引入硬度更大的镀钯层，较薄的钯层即可获得较好的耐磨性能和打金线性能，适合应用在高连接可靠性的产品上，同时降低印制电路板表面处理成本。

化学镀镍、金的工作原理具体上文，化学镀钯的工作原理与化学镀镍的相同，也是以次

磷酸盐作为还原剂进行自催化氧化还原反应，反应式如下：



化学镀钯槽后设有回收水洗工序，回收槽液以及化学钯工作槽的槽液通过配套的树脂回收机定期回收其中的贵金属后作为综合废水进入废水处理站进行处理。

沉金槽中均设有回收水洗工序，回收槽液通过配套的树脂回收机定期回收其中的贵金属后作为含氰废水进入废水处理站进行处理；沉金工作槽的槽液定期更换作为危废交由有资质单位处理处置。

### G.后处理

进行成品清洗，洗掉板面上的灰尘。

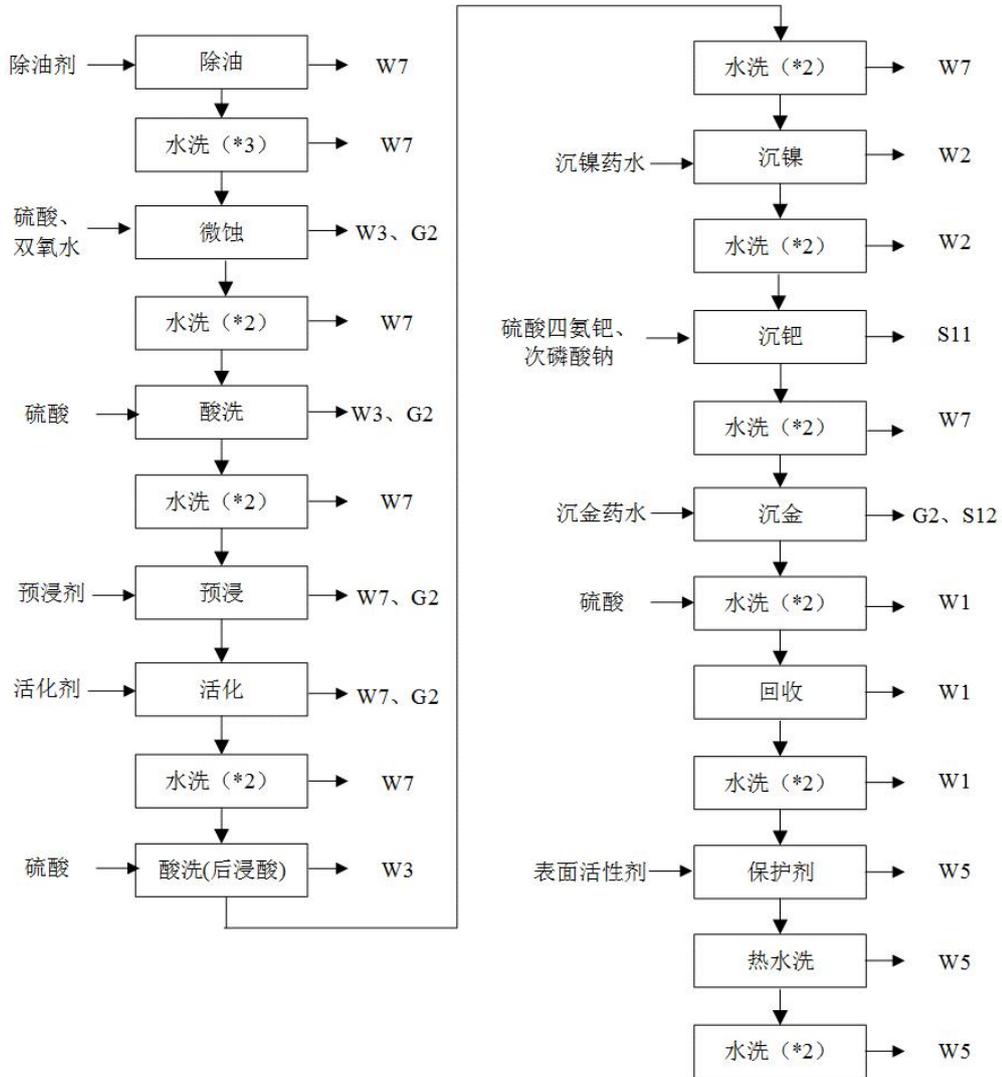


图 2-22 沉镍钯金工艺流程图及产污环节图

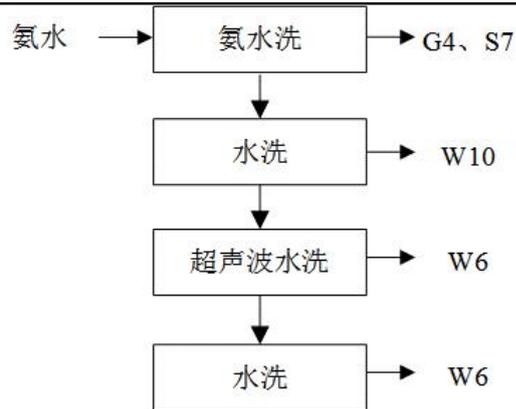


图 2-23 后处理工艺流程图及产污环节图

### 3)成型、成品清洗、检测及包装入库

使用专用模具将电路板的外型按设计要求冲切出来，将不需要的废料和电路板分离。然后进行成品清洗，洗掉板面上的灰尘。采用电测和目检的方式，检查电路板的线路是否形成回路，是否导通或断开，剔除不合格品。最后包装入库。

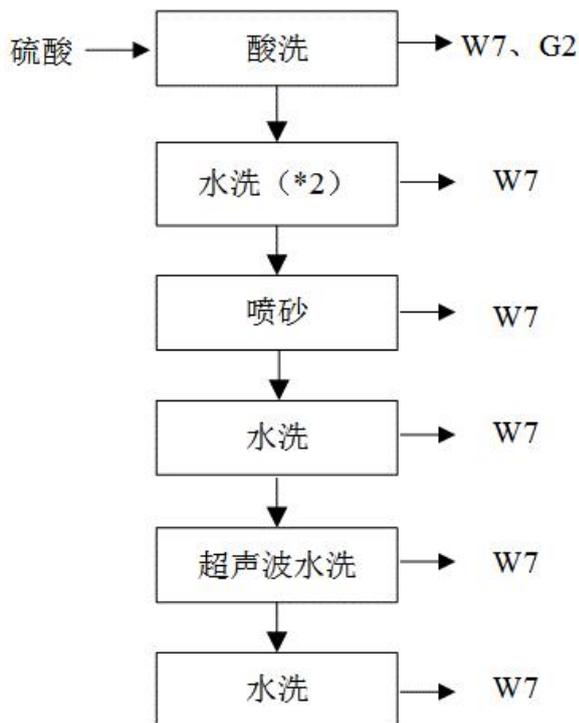


图 2-24 成型/成品清洗工艺流程图及产污环节图

## 二、陶瓷板（双面板）

### 1、产品介绍

陶瓷电路板是以陶瓷材料为基材，封装半导体芯片制成电路板。陶瓷覆铜板的市場应用非常广泛，陶瓷封装比较典型的产品有车用 LED、手机闪光灯、紫外 LED 固化、红外 LED 安防、植物照明、微电子焊接、功率型发射器、光伏器件，IGBT(高压集成电路) 模块，功

率型晶闸管、谐振器基座、半导体封装载板、5G 通讯滤波器等、大功率光电封装及半导体器件等领域。

## 2、生产工艺介绍

陶瓷板工艺流程包括镭射钻孔、表面处理（真空溅射电镀、闪镀）、通孔金属化电镀填充、线路制作、表面处理、防焊、成品成型及最终处理工段。具体工艺流程见图 2-30。

项目生产的陶瓷板经过反复 6 次线路（需进行多次压干膜、1 次显影）-6 次电镀-研磨-水洗工序才进行蚀刻。重复的线路工序、电镀工序需进行的清洗次数多、且由于陶瓷板的产品要求，对清洗水的洁净度的要求高，从而要求清洗槽的更换频率高。此外，每次电镀后均需对产品进行研磨、多次清洗，因此项目陶瓷板的用水量较高。

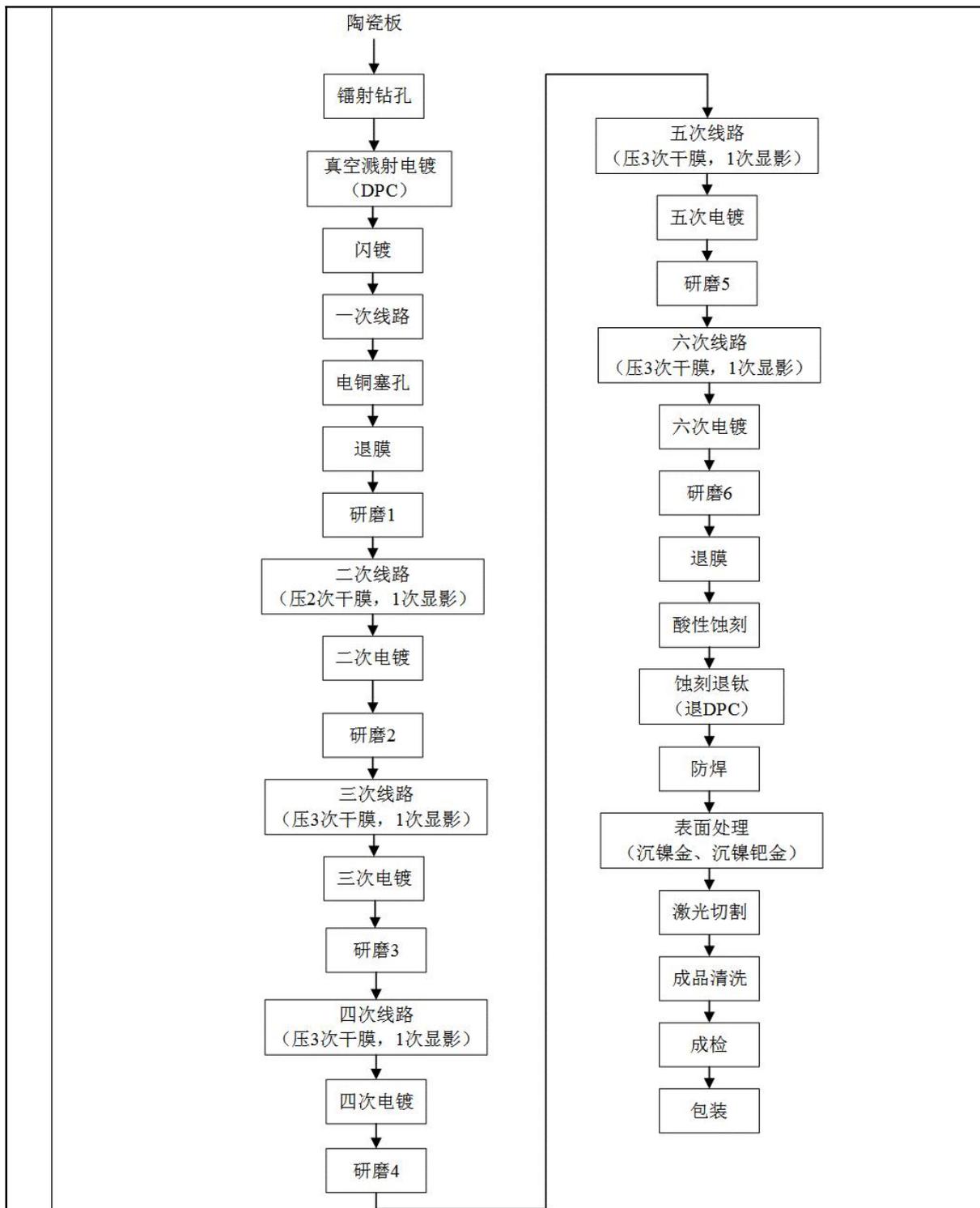


图 2-25 陶瓷板总生产工艺示意图

### 3、各具体工序简介及产污环节分析

#### 1) 镭射钻孔

使用激光穿通过孔工艺，与显示芯片载板、IC 载板的镭射钻孔工艺相同，此处不再赘述。

## 2)真空溅射镀膜

在真空溅射镀膜前需先使用超声波清洗，将基板上穿孔所产生的渣子、粉尘和粘附的污染等去除干净。

真空溅射镀膜基本的原理是在一个高真空密闭高压电场容器内，注入少许氩气，使氩气电离，产生氩离子流，轰击容器中的靶阴极，靶材料原子一颗颗的被挤溅出或分子沉淀积累附着在陶瓷基板上形成薄膜。

本工段使用钛和铜做成的靶材，溅射过程先钛后铜，沉淀在陶瓷基板上的钛金属膜能在陶瓷基板表面形成一层牢固绑定层，再溅射的第二层铜薄膜（厚度 $0.1\sim 0.2\mu\text{m}$ ）是用于图案制作后作为电路的电镀增厚种子导电层。溅射膜层厚度约 $0.6\sim 1.0\mu\text{m}$ ，作为后续电镀铜的底材。

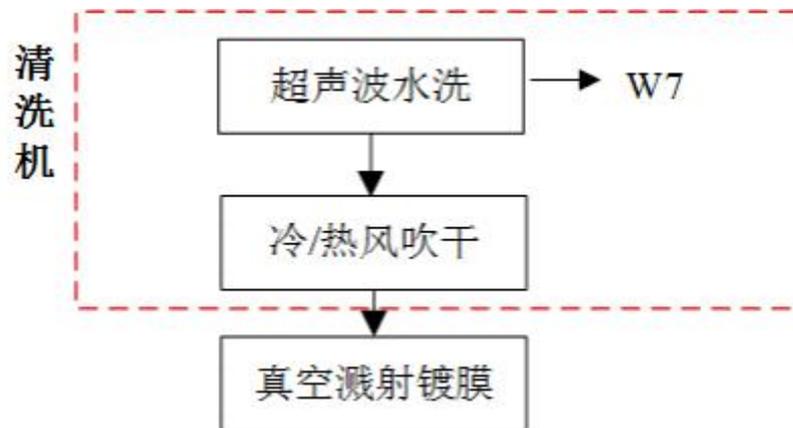


图 2-26 真空溅射镀膜工艺流程图及产污环节图

## 3)闪镀铜

溅射镀膜后，通过电镀的方式在陶瓷板双面均镀上 $10\mu\text{m}$ 后的铜层。

## 4)电铜塞孔

通过电镀方式将待填孔以镀铜进行填充，以提供足够的电气性能及可靠性，满足客户产品的要求。其工艺原理、生产工艺和产污环节与显示芯片载板、IC载板的电铜塞孔工序一致。

## 5)线路制作

线路制作采用的是干膜贴膜工艺。干膜贴膜时，先从干膜上剥下聚乙烯保护膜，然后在加热加压的条件下将干膜抗蚀剂粘贴在陶瓷基板上，膜中的抗蚀剂层受热后变软，流动性增加，借助于热压辊的压力和抗蚀剂中粘结剂的作用完成贴膜。

贴膜前处理、曝光、显影等工序及产污环节与刚性板外层线路图形转移一致。

## 6)图形电镀

图形电镀工艺，主要包括镀铜工艺，曝光显影后在线路铜上进行镀铜。

上述工序及产污环节与刚性板外层线路图形电镀工序一致。

进行多次图像转移和多次图形电镀、研磨，在陶瓷基板上制作出一个围坝；完成围坝制作后，进行去膜、酸性蚀刻（闪蚀铜层），去除非线路部分的铜层，完成线路制作。此工段的酸洗蚀刻采用真空二流体蚀刻机，就是让蚀刻液和压缩空气混合，混合空气后的蚀刻液直径细化，可以深入到较细线路的根部，加快线路根部的铜的蚀刻，提高正向蚀刻与侧向蚀刻的速率比。

#### 7)退钛

酸性蚀刻后需要进行退钛，用氟化氢铵将真空溅射镀膜层的钛层退除。

氟化氢铵是一种具有腐蚀性的化学物质，分子式为  $\text{NH}_4\text{HF}_2$ ，其水溶液显酸性，微溶于醇，极易溶于冷水。其在水中的电离为  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{HF}_2^-$ ，方程式如下： $\text{NH}_4\text{HF}_2 = \text{NH}_4^+ + \text{HF}_2^-$ 。 $\text{HF}_2^-$  离子在水中发生部分水解和二次电离，产生氢离子和氟离子，方程式如下： $\text{HF}_2^- \rightarrow \text{HF} + \text{F}^- \rightarrow \text{H}^+ + 2\text{F}^-$ 。二次电离后，氟化氢铵溶液比单纯氟化铵溶液的酸性更强。

钛是比较活泼的金属，化学性质稳定是因为表面易生成二氧化钛薄膜，HF 对二氧化钛、金属钛均有很强腐蚀性， $\text{F}^-$ 、 $\text{HF}_2^-$  均对反应有很强的促进，反应方程式如下： $\text{TiO}_2 + \text{HF} = \text{H}_2\text{TiF}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{Ti} + 6\text{HF} = \text{H}_2\text{TiF}_6 + 2\text{H}_2$ （微量）。

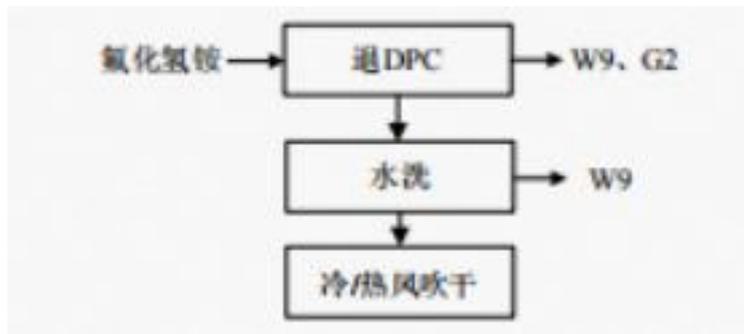


图 2-27 陶瓷板退钛工艺流程图及产污环节图

#### 8)防焊

防焊的目的是在线路板表面不需焊接的部分导体上披覆永久性的树脂皮膜（称之为防焊膜）或刷上一层阻焊油墨，使在下游组装焊接时，其表面处理或焊接只局限在指定区域，在后续表面处理或焊接与清洗制程中保护板面不受污染，以及保护线路避免氧化和焊接短路。

上述工序及产污环节与刚性板外层线路防焊工序一致。

#### 9)表面处理

防焊完成后，线路板焊盘位置必须依客户指定需求以电镀或化学镀方式镀上镍、金等不同金属，以保证裸露部分端子具有良好的可焊接性能及其它特殊性能要求。本项目陶瓷板的表面处理工艺主要为沉镍金、沉镍钯金工艺，其工艺及产污环节与刚性板表面处理的沉镍金、沉镍钯金工艺一致。

### 三、产污环节

本项目生产过程中产污环节具体见下表 2-12。

表 2-12 本项目生产过程中产污环节一览表

种类	序号	污染物	来源
废水	W1	含氟废水	预浸工序及沉金、镀金、电金后清洗工序
	W2	含镍废水	电镍、镀镍、沉镍后续清洗工序
	W3	酸性废液	蚀、酸洗、后浸酸、预浸、活化（酸）、等工序
	W4	高浓有机废水	显影、新液洗、退膜、膨松等工序
	W5	一般有机废水	除油、棕化、膨胀、除胶、OSP 工序，以及显影、退膜、膨松、保护等工序后的水洗工序
	W6	氨氮废水	碱性蚀刻后清洗工序
	W7	一般清洗废水	磨板、喷砂工序以及后续水洗；微蚀、酸洗、后浸酸、活化（酸）、预浸工序的后续清洗工序；纯水系统反冲水
	W8	络合铜废水	化学铜、棕化、超粗化、氨水洗等工序及其后续清洗工序
	W9	含氟废水	退 DPC 工序及退 DPC 工序后的水洗工序
	W10	综合废水	还原、减铜、碱洗、预浸（活化剂）、活化等工序及其后续清洗工序；镀铜、退镀、退锡等工序的后续清洗工序；废气喷淋系统定期排水
	W11	含银废水	镀银、预镀银后清洗工序
废气	G1	粉尘	开料、锣边、磨边等工序
	G2	酸雾	主要污染物包括氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、甲醛。主要来自酸洗、微蚀等前处理和电镀铜等工序。
	G3	有机废气	主要污染物为 VOCs，主要来自于内层涂布油墨、阻焊（丝印字符）、文字等工序
	G4	氨气	碱性蚀刻、氨水洗工序
	G5	碱性废气	退油墨工序
固废	S1	边角料	开料
	S2	废铜箔	压合
	S3	废半固化片	压合
	S4	废线路板及边角料（含锣边粉尘）	压合锣边、开料、锣板
	S5	废膜渣	压膜、干膜及退膜工序
	S6	酸性蚀刻废液	酸性蚀刻工序
	S7	碱性蚀刻废液	碱性蚀刻工序
	S8	废油墨	内层涂布、阻焊、文字等工序
	S9	含锡废液	退锡工作槽、镀锡工作槽液
	S10	退镀废液	剥挂架工作槽液
	S11	含钯废液	沉钯工序

	S12	含氰废液	镀金、镀银工序
	S13	含铜废液	沉铜、镀铜、退铜工序
	S14	废丝印网	丝印工序
	S15	废抹布	丝印工序
噪声	65~100dB (A)		开料、冲切、剪切、多层压制机、风机噪声、水泵

### 3、核算现有工程污染物实际排放总量

因现有项目尚未建设完成，现结合原有项目环境影响报告表、环评批复对现有工程污染物排放情况进行说明。

改扩建前项目污染物排放情况如下表所示：

表 2-13 现有项目污染物排放情况一览表

污染物类别	污染物名称	现有项目排放量 (固体废物产生量)	污染物类别	污染物名称	本项目排放量 (固体废物产生量)
废气	颗粒物	0.846	一般工业固体废物	废半固化片	30
	硫酸雾	13.952		废原料空桶(不含危化品)	5
	氯化氢	0.907		废原料空桶(不含危化品)	5
	氮氧化物	4.626	危险废物	含锡废液	242.0
	氰化氢	0.085		退镀废液	33.3
	甲醛	0.474		酸性蚀刻废液	786.1
	氨气	0.555		碱性蚀刻废液	75.9
	氟化物	0.020		含铜废液	88.8
	VOCs	12.654		含氰废液	64.2
废水	CODcr	34.873		含钯废液	0.2
	总镍	0.002		含镍废液	26.5
	总银	0.0001		废膜渣	33
	总铜	0.105		污泥	1518.7
	总氰	0.001	废离子交换树脂	2.5	
	氨氮	5.580	废分子筛	0.2	
	总氮	10.462	废过滤棉	35	
	总磷	0.010	废催化剂	0.6	
	甲醛	0.045	废线路板及边角料(锣边粉尘)	60	
	SS	20.924	废菲林片	0.3	
	氟化物	0.011	废油墨罐/废包装桶(袋)	3.3	
一般工业固体	覆铜板边角料	38	废抹布(含油墨废纸等)	5.5	
	工业粉尘	8.12	废矿物油	2.0	

废物	包装纸箱	6		废棉芯	3.3
	废铜箔	50		废油墨/废丝印油	1.93
	废半固化片	30		废原料空桶(含危化品)	1.5

### 一、废气

本项目运营期的主要废气种类如下：

#### 1、粉尘

主要来自开料（裁板、磨边）、压合成型等工序产生的粉尘废气。本项目拟建1套布袋除尘装置对生产过程中的粉尘进行集中处理。

本项目粉尘产生系数类比江门市鸿荣源投资有限公司（以下简称“鸿荣源公司”）根据现有项目监测报告（于2020年10月24日~2020年10月25日委托广东青创环境检测有限公司进行检测）计算所得粉尘产生系数。其中，开料、钻孔、压合成型等工序产尘系数（0.004kg/m<sup>2</sup>）。

江门市鸿荣源投资有限公司扩建项目新增年产120万平方米线路板，其中线路板分为刚性板、HDI板、柔性板和软硬结合板，产生粉尘的工序主要为开料、成型（锣边、Vcut），主要使用设备为镭射钻孔、机械钻孔、V槽机、锣机、啤机（成型机）、开料机、裁磨机、打靶机。

本项目主要产品为HDI板的一种，为IC载板、显示芯片载板和陶瓷板，产生粉尘的工序主要为开料、压合成型，主要使用设备为开料机、锣机、机械钻机、X-ray钻靶机、碑机、镭射钻孔机。

综上，本项目与鸿荣源公司生产产品、产生工序、生产设备均一致，所以本项目粉尘产污系数类比鸿荣源公司是可靠的。

表 2-14 本项目开料、压合成型等工序加工面积一览表（折至双面板）

产品	产能 (万 m <sup>2</sup> /a)	利用率	报废率	加工次数	开料加工面积 (万 m <sup>2</sup> /a)	压合加工面积 (万 m <sup>2</sup> /a)	成型加工面积 (万 m <sup>2</sup> /a)
双面板	30	85%	3%	1	36.35	0.00	29.97
四层板	18	80%	5%	1	23.63	23.63	17.96
六层板	3	80%	5%	2	7.88	3.94	2.99
八层板	3	80%	8%	3	12.15	4.05	2.98
十层板	3	80%	10%	4	16.50	4.13	2.97
十二层板	3	80%	10%	5	20.63	4.13	2.97
合计					117.13	39.86	59.84

注：加工面积计算方法：产能÷利用率×（1+报废率）×加工次数

本项目锣边、V-Cut等工序均在密闭式设备内进行，粉尘收集效率按95%计算。类比同类项目，按旋风布袋过滤除尘器除尘效率为95%考虑。采取上述处理措施后，本项目粉尘颗

颗粒物设计处理达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准要求后引至高空外排（排气筒高度 32m 左右）。

综上，本项目开料（裁板、磨边）、压合成型等工序产生的粉尘废气产生、排放源强情况见下表。

表 2-15 本项目粉尘废气产生、排放源强一览表

排气筒编号	涉气设备名称	数量	废气设施风量 (m³/h)	处理工艺	污染物	有组织产生情况			有组织排放情况			去除率(%)	无组织排放量 (t/a)
						浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)		
Q1	开料机	2	40000	布袋除尘	颗粒物	34.678	1.387	8.240	1.300	0.052	0.412	95%	0.434
	锣机	15											
	机械钻机	20											
	X-ray 钻靶机	6											
	碑机	9											
	镭射钻孔机	26											

注：颗粒物排放标准执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。

## 2、酸碱废气

A、硫酸雾：本项目硫酸雾主要产生于厂房内减铜、孔化、电镀前处理、电镀、中粗化、酸洗、微蚀、预浸和除油等工序。参照《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018）附录 B 中硫酸雾“在质量浓度大于 100g/L 的硫酸中浸蚀、抛光，硫酸阳极氧化，在稀而热的硫酸中浸蚀、抛光，在浓硫酸中退镍、退铜、退银等硫酸雾产生量为 25.2g/（m²·h），室温下含硫酸的溶液中镀铜时硫酸雾产生量可忽略”。

### B、氯化氢：

本项目氯化氢主要来自 DES 的超粗化的酸洗、表面处理工艺的酸洗和成品清洗的酸洗工序。参照《污染源源强核算技术指南》（HJ984-2018）附录 B 中氯化氢“在稀或中等盐酸溶液中（加热）酸洗，不添加酸雾抑制剂：氯化氢质量百分浓度 5%-10%，取 107.3g/（m²·h）；弱酸洗（不加热，质量浓度 5%~8%），室温高、含量高时取上限，不添加酸雾抑制剂的氯化氢的产生量为 0.4~15.8g/（m²·h）。”

另外，考虑酸性蚀刻工艺与常规酸洗工艺有所区别，为更合理计算氯化氢产生源强，采用类比法进行计算，类比《鹤山安柏电路板厂有限公司（原鹤山安威电子有限公司）建设项目二期环保验收监测》（广东增源检测技术有限公司，2019 年 7 月~8 月）中对鹤山安栢现有

项目各酸碱雾化气塔的废气监测数据（监测时，各生产线均处于正常生产，产能负荷达到95.1%~99.8%），以及鹤山安栢公司于2019年7月29日~7月31日和8月5日~8月6日委托广东利诚检测技术有限公司江门分公司对现有项目部分酸碱雾化气塔的废气的实测数据（监测时，各生产线均处于正常生产，产能负荷达到97.41%~99.66%），折算所得酸性蚀刻氯化氢的产污系数（12.648kg/万m<sup>2</sup>）。

鹤山安栢的内层酸蚀同样采用盐酸蚀刻体系（盐酸浓度为15%~20%），与本项目采用的酸洗蚀刻工艺（盐酸浓度为16%）相似，因此本项目酸性蚀刻氯化氢的产污系数类比鹤山安栢公司的产污系数是合理的。

本项目的酸性蚀刻加工总面积为149.72万m<sup>2</sup>，类比估算，本项目氯化氢产生量为1.8936t/a。项目共设6条规格相同的酸性蚀刻线对全厂产品进行蚀刻处理，则按均值估算每条酸洗蚀刻线氯化氢产生量为0.3156t/a。

#### C、氮氧化物

本项目氮氧化物主要来自剥挂、退铜和退锡工艺，参照《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018）附录B中氮氧化物“铜及合金酸洗、光亮酸洗，铝及铝合金碱腐蚀后酸洗出光、化学抛光，随温度高低（常温、≤45℃、≤60℃）及硝酸含量高度（硝酸质量百分浓度141-211g/L、426-564g/L、>700g/L）分取上、中、下限，按硝酸含量30%，取系数800g/（m<sup>2</sup>·h）。”

本项目剥挂、退铜和退锡工艺操作温度为常温，硝酸含量30%，根据业建设单位提供资料，剥挂、退铜和退锡工艺的槽液密度大约为1.18g/cm<sup>3</sup>，换算后硝酸质量百分浓度为354g/L，由于354g/L不在核算技术指南分区内，且较接近于下、中限值的中间值，同时考虑操作温度为常温，故本项目氮氧化物产物系数取1350g/（m<sup>2</sup>·h）。

沉镍金线及沉镍钯金线中的炸缸工序过程中产生氮氧化物。根据建设项目提供资料，沉镍金线及沉镍钯金线中的镍槽需定期保养（炸缸），每年需进行30次炸缸，每次炸缸持续时间18小时左右，在常温操作下采用40%硝酸浸泡使镍氧化消解。考虑操作温度及槽液浓度，取炸缸过程中氮氧化物的产生系数为1900g/（m<sup>2</sup>·h）。氮氧化物经沉镍金线及沉镍钯金线废气收集系统收集，引至NaOH+Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>双层喷淋塔进行二级处理。

#### D、氰化氢

本项目氰化氢主要来自VCP镍银金的的预浸、预镀银、镀银和镀金工序，沉镍金、沉镍钯金的沉金工序，手动电银/电金工序的预浸、预镀银、镀银和镀金工序。参照《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018）附录B中氢氰酸“碱性氧化镀金及金合金、镀镉、镀银，取19.8g/（m<sup>2</sup>·h）。”

#### E、氟化物

本项目氟化物主要来自退DPC工序。参照《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018）

附录 B 中氟化物“在氢氟酸及其盐溶液中进行金属的化学和电化学加工，取 72.0g/（m<sup>2</sup>·h）。

本次评价采用《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018）中的产污系数法计算废气污染物产生量，计算公式为： $D=G_s \times A \times t \times 10^{-6}$

式中：D-核算时段内污染物产生量，t；

G<sub>s</sub>—单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产生量，g/（m<sup>2</sup>·h）；

A—镀槽液面面积，m<sup>2</sup>；

t—核算时段内污染物产生时间，h。

本项目各生产工序的各污染物单位加工面积产污系数见下表。

表 2-16 硫酸雾产生情况一览表

工序	缸体名称	操作浓度与温度	缸体面积(m <sup>2</sup> )	系数(g/m <sup>2</sup> ·h)	生产天数(d)	生产时间(h)	产生量(t/a)
棕化	酸洗	硫酸 4-6%， T=25±3℃	2.73	25.2	330	18	0.1362
除披锋	酸洗	硫酸 4-6%， T=25±3℃	2.1	25.2	330	18	0.3143
VCP 镀铜	酸洗	硫酸： 5%， T=25±3℃	1.68	25.2	330	18	0.2515
	镀铜	硫酸： 200g/L， T=25±3℃	72	25.2	330	18	10.7775
PTH	预中和	硫酸 2%， T=35±5℃	0.7	25.2	330	18	0.1048
	除油 2	硫酸 3%， T=25±3℃	2.8	25.2	330	18	0.4191
	微蚀	硫酸 4-6%， T=25±3℃	2.94	25.2	330	18	0.4401
	预浸	硫酸 4-6%， T=25±3℃	1.12	25.2	330	18	0.1677
研磨机	酸洗	硫酸： 5%， T=25±3℃	1.4	25.2	330	18	0.2096
填孔研磨	酸洗	硫酸： 5%， T=25±3℃	0.7	25.2	330	18	0.1048
喷砂机	酸洗	硫酸： 5%， T=25±3℃	0.84	25.2	330	18	0.1257
VCP 填孔	预浸	硫酸： 4-6%， T=25±3℃	2.24	25.2	330	24	0.3353
	镀铜	硫酸： 200g/L， T=25±3℃	153.6	25.2	330	24	22.9921
填孔研磨	酸洗	硫酸： 5%， T=25±3℃	2.8	25.2	330	18	0.4191
研磨机	酸洗	硫酸： 5%， T=25±3℃	5.6	25.2	330	18	0.8383
VCP 镀铜	酸洗	硫酸： 5%， T=25±3℃	1.12	25.2	330	18	0.1677
	镀铜	硫酸： 200g/L， T=25±3℃	48	25.2	330	18	7.1850
PTH	预中和	硫酸 2%， T=35±5℃	0.7	25.2	330	18	0.1048
	除油 2	硫酸 3%， T=25±3℃	2.8	25.2	330	18	0.4191
	微蚀	硫酸 4-6%， T=25±3℃	2.94	25.2	330	18	0.4401
	预浸	硫酸 4-6%， T=25±3℃	1.12	25.2	330	18	0.1677
喷砂机	酸洗	硫酸浓度 3-5%， T=25±3℃	0.84	25.2	330	18	0.1275
研磨机	酸洗	硫酸： 5%， T=25±3℃	1.4	25.2	330	18	0.2069
手动镀铜	微蚀	硫酸 4-6%， T=25±3℃	0.28	25.2	330	18	0.0047

	酸洗	硫酸: 5%, T=25±3℃	0.28	25.2	330	18	0.0047
	镀铜	硫酸: 200g/L, T=25±3℃	12	25.2	330	18	0.1996
塞孔研磨	酸洗	硫酸: 5%, T=25±3℃	1.4	25.2	330	18	0.2096
棕化	酸洗	硫酸 4-6%, T=25±3℃	0.91	25.2	330	18	0.1362
研磨机	酸洗	硫酸: 5%, T=25±3℃	0.7	25.2	330	18	0.1048
水洗吹干 机	酸洗	硫酸浓度 3-5%, T=25±3℃	0.84	25.2	330	18	0.1257
喷砂机	酸洗	硫酸浓度 3-5%, T=25±3℃	0.84	25.2	330	18	0.1257
化学前处理	除油	硫酸 2%, T=35±5℃	2.03	25.2	330	18	0.3039
	微蚀	硫酸 3%, T=25±3℃	2.03	25.2	330	18	0.3039
	酸洗	硫酸 3%, T=25±3℃	2.03	25.2	330	18	0.3039
喷砂机	酸洗	硫酸浓度 3-5%, T=25±3℃	0.84	25.2	330	18	0.1257
化学前处理	除油	硫酸 2%, T=35±5℃	2.03	25.2	330	18	0.3039
	微蚀	硫酸 3%, T=25±3℃	2.03	25.2	330	18	0.3039
	酸洗	硫酸 3%, T=25±3℃	2.03	25.2	330	18	0.3039
镀锡(自动)	微蚀	硫酸: 2%, T=25±3℃	2.8	25.2	330	18	0.4191
	镀锡	硫酸: 200g/L, T=25±3℃	6	25.2	330	18	0.8981
镀锡(手动)	微蚀	硫酸: 2%, T=25±3℃	2.8	25.2	330	18	0.0466
	镀锡	硫酸: 200g/L, T=25±3℃	6	25.2	330	18	0.0998
酸性蚀刻	酸洗	硫酸: 5%, T=25±3℃	0.7	25.2	330	18	0.1048
酸性蚀刻	酸洗	硫酸: 5%, T=25±3℃	1.05	25.2	330	18	0.1572
陶瓷板手 动镀铜	微蚀	硫酸 4-6%, T=25±3℃	0.28	25.2	330	18	0.0419
	酸洗	硫酸: 5%, T=25±3℃	0.28	25.2	330	18	0.0419
	镀铜	硫酸: 200g/L, T=25±3℃	18	25.2	330	18	2.6944
喷砂机	酸洗	硫酸浓度 3-5%, T=25±3℃	0.42	25.2	330	18	0.0629
陶瓷板 VCP 镀铜	微蚀	硫酸 4-6%, T=25±3℃	0.476	25.2	330	18	0.0713
	酸洗	硫酸: 5%, T=25±3℃	0.476	25.2	330	18	0.0713
	镀铜	硫酸: 200g/L, T=25±3℃	32.64	25.2	330	18	4.8858
水洗吹干 机	酸洗	硫酸浓度 3-5%, T=25±3℃	0.84	25.2	330	18	0.1257
陶瓷板 VCP 镀铜	微蚀	硫酸 4-6%, T=25±3℃	0.476	25.2	330	18	0.0713
	酸洗	硫酸: 5%, T=25±3℃	0.476	25.2	330	18	0.0713
	镀铜	硫酸: 200g/L, T=25±3℃	32.64	25.2	330	18	4.8858
VCP 填孔	预浸	硫酸 4-6%, T=25±3℃	0.56	25.2	330	18	0.0838
	镀铜	硫酸: 200g/L, T=25±3℃	24	25.2	330	18	3.5925
沉镍金	微蚀	硫酸 4-6%, T=25±3℃	0.56	25.2	330	18	0.0838

	酸洗	硫酸浓度 3-5%, T=25±3℃	0.48	25.2	330	18	0.0719
	预浸	硫酸 4-6%, T=25±3℃	0.56	25.2	330	18	0.0838
	后浸酸	硫酸 4-6%, T=25±3℃	0.56	25.2	330	18	0.0838
水洗吹干机	酸洗	硫酸浓度 3-5%, T=25±3℃	0.84	25.2	330	18	0.1257
喷砂机	酸洗	硫酸浓度 3-5%, T=25±3℃	0.42	25.2	330	18	0.0629
VCP 镍银	微蚀	硫酸 4-6%, T=25±3℃	1.68	25.2	330	18	0.2515
沉镍钯金	微蚀	硫酸 4-6%, T=25±3℃	0.56	25.2	330	18	0.0838
	酸洗	硫酸浓度 3-5%, T=25±3℃	0.48	25.2	330	18	0.0719
	预浸	硫酸 4-6%, T=25±3℃	0.56	25.2	330	18	0.0838
	后浸酸	硫酸 4-6%, T=25±3℃	0.56	25.2	330	18	0.0838
喷砂机	酸洗	硫酸浓度 3-5%, T=25±3℃	1.68	25.2	330	18	0.2515
手动电银/电金	酸洗	硫酸 4-6%, T=25±3℃	0.28	25.2	330	18	0.0047
	微蚀	硫酸 4-6%, T=25±3℃	0.28	25.2	330	18	0.0047
水洗吹干机	酸洗	硫酸浓度 3-5%, T=25±3℃	1.26	25.2	330	18	0.1886
喷砂机	酸洗	硫酸浓度 3-5%, T=25±3℃	1.68	25.2	330	18	0.2515
OSP	微蚀	硫酸 4-6%, T=25±3℃	2.8	25.2	330	18	0.4191
	预浸	硫酸 4-6%, T=25±3℃	0.56	25.2	330	18	0.0838
成品清洗机	酸洗	硫酸浓度 3-5%, T=25±3℃	1.26	25.2	330	18	0.1886
磨板机	酸洗	硫酸浓度 3-5%, T=25±3℃	1.4	25.2	330	24	0.2792
合计							71.197

表 2-17 氯化氢产生情况一览表

工序	缸体名称	操作浓度与温度	缸体面积(m <sup>2</sup> )	系数(g/m <sup>2</sup> ·h)	生产天数(d)	生产时间(h)	产生量(t/a)
喷砂机	酸洗	盐酸浓度 3-5%, T=25±3℃	1.05	0.4	330	18	0.0025
喷砂机	酸洗	盐酸浓度 3-5%, T=25±3℃	1.05	0.4	330	18	0.0025
喷砂机	酸洗	盐酸浓度 3-5%, T=25±3℃	1.05	0.4	330	18	0.0025
喷砂机	酸洗	盐酸浓度 3-5%, T=25±3℃	1.05	0.4	330	18	0.0025
喷砂机	酸洗	盐酸浓度 3-5%, T=25±3℃	0.525	0.4	330	18	0.0012
喷砂机	酸洗	盐酸浓度 3-5%, T=25±3℃	0.525	0.4	330	18	0.0012
喷砂机	酸洗	盐酸浓度 3-5%, T=25±3℃	2.1	0.4	330	18	0.0050
喷砂机	酸洗	盐酸浓度 3-5%, T=25±3℃	1.575	0.4	330	18	0.0037

减铜棕化	酸洗 1	盐酸浓度 3-5%, T=25±3	1.82	0.4	330	18	0.0043
	酸洗 2		1.33	0.4	330	18	0.0032
PTH	活化	盐酸浓度 9.5%, T=45±5℃	4.48	107.3	330	18	2.8554
酸性蚀刻	蚀刻	盐酸浓度 16%, T=50±5℃	类比产污系数 12.648kg/万 m <sup>2</sup> , 酸性蚀刻加工总面积为 149.72 万 m <sup>2</sup>				1.894
合计							4.778

表 2-18 氮氧化物产生情况一览表

工序	缸体名称	操作浓度与温度	缸体面积 (m <sup>2</sup> )	系数 (g/m <sup>2</sup> ·h)	生产天数 (d)	生产时间 (h)	产生量 (t/a)
VCP 镀铜	退挂具	硝酸浓度 30%, 常温	2.4	1350	330	2	2.1384
VCP 填孔	退铜	硝酸浓度 30%, 常温	1.92	1350	330	2	1.7107
VCP 镀铜	退挂具	硝酸浓度 30%, 常温	1.6	1350	330	2	1.4256
陶瓷板 VCP 镀铜	退挂具	硝酸浓度 30%, 常温	2.04	1350	330	2	1.8176
陶瓷板 VCP 填孔	退铜	硝酸浓度 30%, 常温	0.48	1350	330	2	0.4277
沉镍金	沉镍	硝酸浓度 40%, 常温	0.28	1900	30	8	0.1277
沉镍钯金	沉镍	硝酸浓度 40%, 常温	0.28	1900	30	8	0.1277
合计							7.775

表 2-19 氰化氢产生情况一览表

工序	缸体名称	缸体面积 (m <sup>2</sup> )	系数 (g/m <sup>2</sup> ·h)	生产天数 (d)	生产时间 (h)	产生量 (t/a)
VCP 镍银	预浸	0.84	19.8	330	18	0.0988
	预镀银	0.84	19.8	330	18	0.0988
	镀银	0.84	19.8	330	18	0.0988
VCP 镍金	镀金	0.56	19.8	330	18	0.0659
沉镍金	沉金	0.28	19.8	330	18	0.0329
沉镍钯金	沉金	0.28	19.8	30	18	0.0329
手动电银/电金	预浸	0.28	19.8	330	2	0.0037
	预镀银	0.28	19.8	330	2	0.0037
	镀银	0.28	19.8	330	2	0.0037
	镀金	0.28	19.8	330	2	0.0037
合计						0.443

表 2-20 氟化物产生情况一览表

工序	缸体名称	缸体面积 (m <sup>2</sup> )	系数 (g/m <sup>2</sup> ·h)	生产天数 (d)	生产时间 (h)	产生量 (t/a)
退 DPC	退 DPC 槽	0.24	72.0	330	18	0.103
合计						0.103

F、碱雾

压合工序中碱性除油、退油墨工序和退膜工序使用 10%-20%的氢氧化钠溶液，槽体操作温度为 55-60℃；为保证车间环境，生产工艺设计对生产线围蔽整体抽风。由于碱雾产生量小，且无评价标准，因此本评价对碱雾的产生源强、排放情况等不做估算。

G、甲醛

PTH 线中的沉铜工序需要使用甲醛作为还原剂，将 Cu<sup>2+</sup>还原为 Cu 元素，同时主要被氧化为 HCOO<sup>-</sup>。根据类比同类型的项目的污染系数，甲醛挥发性按照甲醛溶液年用量的 5%进行核算。本项目设置 4 条 PTH 线，根据原料使用量，甲醛使用量为 36t/a（浓度为 37%），则甲醛产生量为 0.111kg/h（0.666t/a）。甲醛与酸性废气一同收集后，经管道进入酸性废气处理系统，处效率约为 50%。

H、氨气

氨气主要来源于碱性蚀刻工序和水洗吹干机、保护线、洗板机的氨水洗工序。根据《环境统计手册》中有害物质敞露存放挥发量计算公式进行计算。

$$G_s = (5.38 + 4.1V) \cdot PH \cdot F \cdot M^{0.5}$$

式中，G<sub>s</sub>—散发量，kg/h；

M—挥发物质的分子量；V—室内风速，m/s。

F—蒸发面的面积，m<sup>2</sup>；

PH—相应于液体温度时的饱和蒸气分压，mmHg。

其中，氨饱和蒸汽分压为 2.9mmHg，氨气分子量以 17 计，室内风速 V 以实测数据为准，一般可取 0.2~0.5m/s，本评价取值 0.35m/s。各工序氨气产生情况见表 2-21。

表 2-21 氨气产生情况一览表

工序	缸体名称	F (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	M	P <sub>H</sub> (mmHg)	G <sub>s</sub> (kg/h)	产生量 (t/a)
碱性蚀刻	蚀刻	3.287	0.35	17	2.9	0.2679	1.6075
	氨水洗	0.442	0.35	17	2.9	0.0360	0.2160
水洗吹干	氨水洗	1.4	0.35	17	2.9	0.1141	0.6845
保护线	氨水洗	0.28	0.35	17	2.9	0.0228	0.1369
洗板机	氨水洗	0.56	0.35	17	2.9	0.0456	0.2738
合计						0.4864	2.919

采用碱液喷淋处理氯化氢、硫酸雾、氟化物，结合类比企业实际运行情况，氯化氢、硫酸雾和氟化物的设计去除效率均按 90%考虑，排放浓度满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中表 5 新建企业排放限值。

采用 10%碳酸钠和氢氧化钠溶液处理硝酸雾（以氮氧化物计），根据反应机理，结合同类型企业的实际监测结果，氮氧化物去除率按 45%考虑，其排放浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）新建企业大气污染物排放限值。

对氰化氢进行单独收集、单独处理，采用次氯酸钠溶液+碱液喷淋装置处理，氰化氢的设计去除效率为 90%，排放浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 新建企业排放标准。

氨气极易溶于水，单独收集后通过酸液喷淋废气处理装置处理，设计去除效率为 90%，排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求。

甲醛与整条沉铜线、沉铜前处理线的酸雾废气（硫酸雾、氯化氢）一并收集经双层填料碱液喷淋塔集中处理，结合类比企业实际运行情况，甲醛的设计去除效率按 50%考虑，排放浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 新建企业排放标准。

综上分析，采取以上处理措施后，本项目的酸性废气及氨气产排源强情况见表 2-25。

### 3、有机废气

项目有机废气主要来自涂布、丝印、防焊及各烘烤工序等过程中酒精、油墨和稀释剂中可挥发分的挥发。

#### (1) 产生源强估算

各工序挥发性有机污染物的产生源强主要采用物料衡算法进行估算，考虑物料中可挥发性组分具有变化性，为此，本评价按各工序使用原辅料中可挥发性组分的均值核算其挥发性有机污染物的产生量。

防焊工序：整个防焊工序包括“丝印+低温预烤（约 70℃）+曝光显影+后烤（约 140~150℃）”，根据物料损耗情况，丝印+预烤工序，物料损耗率大概占 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整个电路板整版面积的 15~20%左右，该工序的损耗主要是进入显影废液，进入显影废液量保守按 15%计，最后经过后烤完成整个阻焊工序，即其余 35%的损耗均以有机废气形式损耗，其余以气态形式进入楼顶废气处理装置。

丝印文字：该工序挥发性有机污染物主要以废气形式损耗。

网房洗网、退网：洗网机用于每次丝印后网框四周残留油墨的清洗，洗网机为全密闭设备，清洗过程采用旋转高速雾化喷射臂对网框进行喷洗，单次文字网版清洗时间约 2~4 分钟、吹干耗时 1~2 分钟，单次防焊网版清洗耗时 1~3 分钟、吹干 1~2 分钟，均在洗网机内进行。洗网水经配套的真空药水再生系统进行油墨渣的清理后循环再用，定期补充损耗的洗网水，损耗的洗网水的挥发性有机污染物主要以废气形式损耗，按 100%计算。退网主要在更换产品丝印图形时，利用洗网水对网框上图案进行退网处理，该工序在洗网房内进行，挥发性有机污染物进入废气按 100%计。

根据建设单位提供的油墨、稀释剂（开油水）和洗网水的 MSDS 文件，得到全厂挥发性有机废气产生源强核算见表 2-23。

表 2-22 本项目涉及挥发性有机污染物工序原辅料情况一览表

名称	用量(t/a)	主要成分及比例	可挥发组分比例	VOCs 产生量(t/a)
工业酒精	10.500	无水乙醇	100%	10.500
开油水	4.004	二丙二醇甲醚 99.5~99.9%	100%	4.004
		其他助剂 0.1~0.5%		
洗网水	9.800	乙二醇丁醚≥95%	100%	9.800
		加剂≤5.0%		
液态感光阻焊油墨	133.362	环氧树脂 35~40%	35%	46.677
		二丙二醇甲醚醋酸酯 20~26%		
		硫酸钡 20~30%		
		二氧化硅 3~5%		
		三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 6~8%		
文字油墨	0.120	环氧树脂<45%	25%	0.030
		二氧化钛<35%		
		滑石<15%		
		消泡剂<10%		
		二乙醇单丁醚<10%		
		胺类化合物<5%		
		溶剂石脑油(石油)重芳香族<5%		
		萘<5%		
合计				71.011

表 2-23 本项目全厂挥发性有机废气产生源强核算表

工序	进入显影废液、固废(t/a)	挥发性有机废气(t/a)				
		废气损耗比例	总产生量	其中：以气态形式进入废气处理设施	其中：无组织排放	
开油	0	100%	4.004	3.203	0.801	
防焊	丝印、文字打印	0	14%	8.009	7.608	0.400
	预烤	0	36%	20.594	19.565	1.030
	显影+后烤	15%	35%	20.022	19.021	1.001
洗网	0	100%	9.800	7.840	1.960	
合计	8.581	/	62.430	57.238	5.192	

(2) 收集措施

根据建设单位提供资料，各工序有机废气的收集方式如下：

- 阻焊工序：阻焊工艺包含丝印、阻焊预烤和阻焊后烤三个步骤。丝印设置在全封闭的无

尘车间内操作，车间环境属于微正压，通过中央空调送风及设备抽风系统维持车间内压力及环境空气质量，丝印机采用上方集气罩抽风，该部分有机废气收集效率按 90%设计；预烤、后烤隧道炉设置于普通空调房内，隧道炉和烤箱顶部均设置废气抽排风管的废气收集方式，且隧道炉和烤箱在运行过程中均为密闭状态，只有线路板进出时会有少量有机废气排出，该部分有机废气收集效率按 95%设计。

•丝印文字工序：含丝印和后烤两个步骤，文字丝印、后烤隧道炉均设置于普通空调房内。文字丝印工序顶部设置废气收集装置集中收集文字丝印过程中产生的有机废气，该部分有机废气收集效率按 90%设计；后烤隧道炉设置于普通空调房内，隧道炉一般分多个温度段，每个温度段的炉顶上方均设有废气抽排风管道，后烤过程中炉内产生的有机废气均通过每个温度段炉顶上方设置的抽排风管道排走并引至楼顶处理装置，且隧道炉在运行过程中均为密闭状态，只有线路板进出时会有少量有机废气排出，有机废气收集效率按 95%设计。

•网房：本项目网房设置在密闭房间内，车间设施负压系统。洗网机为密闭设备，配套有换风装置接入网房现有的有机废气收集管道，待清洗的网版在进入洗网机后才进行喷洗工作，有机废气只有在网版进出洗网机的时候有少量挥发。网框清洗剂进行退网过程中产生的有机废气将通过工位上方设置的大风量集气罩集中收集，收集后废气进入有机废气收集处理系统处理，有机废气设计收集效率按 90%考虑。

### **(3) 采取处理工艺及排放源强**

本项目产生的有机废气经收集后采用水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+在线式催化燃烧系统处理，有机废气经分子筛吸附的效率为 90%，饱和分子筛脱附出的有机废气经催化燃烧系统的处理效率 95%，余下 5%经排气筒排放，综合总处理效率为 85.5%。经处理后的废气经 32m 高排气筒排放，采取以上措施后，排放的 VOCs 设计达到广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/802-2010）丝网印刷 II 时段排放标准。

### **4、物料储存过程无组织排放废气**

本项目在主厂房楼顶和二期仓库设置有储罐区，主要以储罐方式储存消耗量大的液态原料；其他小剂量和固态的化料均采用密闭桶装方式储存在厂区内设置的化学品仓。因此，原料储存过程中产生的废气主要来自于原辅料中具有挥发性的酸的储罐大小呼吸过程中产生的废气。

盐酸、蚀刻液、蚀刻废液等储罐均采用玻璃钢构造，顶部排气口装有呼吸阀，以防止倒吸。根据《环境保护计算手册》，罐区大小呼吸计算公式如下：

#### **(1) “小呼吸”损耗**

“小呼吸”损耗是由于温度和大气压力的变化引起罐内蒸汽的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式，可用下式估算：

$$LB=0.191 \times M \left( \frac{P}{100910-P} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_p \times C \times K_C$$

式中：LB：固定顶罐的“小呼吸”排放量（kg/a）；

M：罐内蒸气的分子量，盐酸 36.5、硝酸 63、氨 17；

P：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），根据《化学化工物性数据手册无机卷》，本评价取常温 25℃ 下 31% 盐酸溶液中氯化氢蒸气压为 3.173Pa（取 30% 盐酸（25℃）2.013Pa 和 32% 盐酸（25℃）4.333Pa 的内插值）；16% 盐酸溶液中氯化氢蒸气压为 9.133Pa；30% 硝酸溶液硝酸的蒸汽压力为 2.7Pa；25℃ 氨水（20%）溶液中氨的蒸气压为 33.08kPa（取 20℃ 氨水（20%）30.4kPa 和 30℃ 氨水（20%）43.8kPa 的内插值）；

D：罐的直径（m），5m<sup>3</sup> 储罐直径为 1.8m，10m<sup>3</sup> 储罐直径为 3.6m；

H：平均蒸汽空间高度（m），5m<sup>3</sup> 储罐高度 2m，10m<sup>3</sup> 储罐高度为 2m，5m<sup>3</sup> 和 10m<sup>3</sup> 储罐的平均蒸汽空间高度分别为 0.4m 和 0.8m；

ΔT：一天之内的平均温度差（℃），室内日平均日温差为 5℃ 左右，室外日平均日温差为 10℃ 左右；

F<sub>p</sub>：涂层因子（无量纲），1~1.5，本次评价取均值 1.25；

C：用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 之间的罐体，

$C=1-0.0123(D-9)^2$ ，罐径大于 9m 的 C=1。

K<sub>C</sub>：产品因子（石油原油取 0.65，其他的液体取 1.0），本评价取 1.0。

## （2）“大呼吸”损耗

“大呼吸”损耗为由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。根据《石油库节能设计导则》（SH3002-2000），“大呼吸”损耗可用下式估算：

$$L_w=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中：L<sub>w</sub>：固定顶罐的“大呼吸”排放量（kg/m<sup>3</sup>投入量）；

M：罐内蒸气的分子量，盐酸 36.5、硝酸 63、氨水 17；

P：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），同上；

K<sub>C</sub>：产品因子（石油原油取 0.65，其他的液体取 1.0），本评价取 1.0。

K<sub>N</sub>：周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定。K≤36，K<sub>N</sub>=1；36<K≤220， $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$ ；K>220，K<sub>N</sub>=0.26。

根据罐区储存物料性质、物料年使用量和日常储存量、储罐参数和当地气温情况，项目盐酸、硫酸和氨水储罐的大小呼吸损失量计算结果见表 2-24。

表 2-24 项目主要储罐的大小呼吸损失量计算结果表单位:t/a

名称	大呼吸	小呼吸	合计
氯化氢	0.00000216	0.000390	0.00039
氨气	0.000940	0.018541	0.01948
氮氧化物	0.0000001	0.000115	0.00012

#### 5、其他废气（厨房油烟）

现有项目在新建食堂内规划设置 4 个炉灶，各炉灶均以天然气为燃料，属清洁能源，本评价不统计燃料废气。因此，食堂废气主要是烹制过程中产生的油烟废气，油烟污染物的产生浓度为 20mg/m<sup>3</sup> 左右。食堂每天开 3 餐、每天工作 5 小时、每个灶头油烟设计抽风量为 2500m<sup>3</sup>/h，则项目食堂油烟废气的产生量约为 0.3t/a。

本项目配套设置一套静电油烟处理装置，油烟废气经处理引至楼顶高空排放，保证油烟排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的要求（≤2mg/Nm<sup>3</sup>），排放量为 0.03t/a。

表 2-25 本项目酸碱废气产排源强情况表

排气筒编号	涉气设备名称	数量	楼层	废气设施风量 (m³/h)	处理工艺	污染物	产生量 (t/a)	收集率	有组织产生情况			有组织排放情况			去除率	无组织排放量 (t/a)	排放高度 (m)	排气筒内径 (m)	执行标准		
									浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)					排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	
Q2	VCP 填孔	2	2 楼 B	14000	NaOH+Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 双层喷淋	硫酸雾	11.664	90%	126.230	1.767	10.497	12.623	0.177	1.050	90%	1.166	32	0.6	30	/	
						氮氧化物	0.855	90%	9.257	0.130	0.770	5.091	0.071	0.423	45%	0.086			200	/	
Q3	VCP 填孔	2	2 楼 B	14000	NaOH+Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 双层喷淋	硫酸雾	11.664	90%	126.230	1.767	10.497	12.623	0.177	1.050	90%	1.166	32	0.6	30	/	
						氮氧化物	0.855	90%	9.257	0.130	0.770	5.091	0.071	0.423	45%	0.086			200	/	
Q4	棕化线	3	1 楼 B	9000	碱液喷淋	硫酸雾	2.622	90%	44.142	0.397	2.360	4.414	0.040	0.236	90%	0.262	32	0.5	35	8.2	
	填孔研磨	4	2 楼 B			氯化氢	0.004	90%	0.063	0.001	0.003	0.006	0.00006	0.000	90%	0.000			100	1.38	
	研磨机	8																			
	化学前处理	2	3 楼 B																		
	喷砂机	2																			
	水洗吹干	2	4 楼 B																		
喷砂机	1																				
Q5	塞孔研磨	2	2 楼 D	10000	碱液喷淋	硫酸雾	1.614	90%	24.449	0.244	1.452	2.445	0.024	0.145	90%	0.161	32	0.5	35	8.2	
	棕化线	2				氯化氢	0.951	90%	14.402	0.144	0.855	1.440	0.014	0.086	90%	0.095			100	1.38	
	研磨	1																			
	水洗吹干	1																			
	酸性蚀刻	3	3 楼 D																		
	喷砂机	3	4 楼 D																		
	OSP 线	1																			
成品清洗	3																				
Q6	VCP 镀铜	3	2 楼 A	18000	NaOH+Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 双层喷淋	硫酸雾	11.029	90%	92.837	1.671	9.926	9.284	0.167	0.993	90%	1.103	32	0.7	30	/	
						氮氧化物	2.138	90%	18.000	0.324	1.925	9.900	0.178	1.059	45%	0.214			200	/	
Q7	研磨	2	2 楼 A	10000	碱液喷淋	硫酸雾	1.477	90%	22.385	0.224	1.330	2.239	0.022	0.133	90%	0.148	32	0.5	35	8.2	
	喷砂机	2				氯化氢	0.002	90%	0.038	0.000	0.002	0.004	0.00004	0.000	90%	0.000			100	1.38	
	填孔研磨	1																			
	前处理线	2	3 楼 A																		
	喷砂机	2																			
Q8	棕化减铜	2	1 楼 C	5000	碱液喷淋	硫酸雾	0.314	90%	9.526	0.048	0.283	0.953	0.005	0.028	90%	0.031	32	0.4	35	8.2	
	除披锋研磨	3				氯化氢	0.007	90%	0.227	0.001	0.007	0.023	0.00011	0.001	90%	0.001			100	1.38	
Q9	VCP 镀铜	2	2 楼 C	14000	NaOH+Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 双层喷淋	硫酸雾	7.353	90%	79.574	1.114	6.617	8.146	0.114	0.677	90%	0.787	32	0.6	30	/	
			氮氧化物			1.426	90%	15.429	0.216	1.283	8.486	0.119	0.706	45%	0.143	200			/		
	手动镀铜	1	2 楼 C			硫酸雾	0.209	75%	1.884	0.026	0.157	硫酸雾收集后合并排放									
Q10	喷砂机	2	2 楼 C	8000	碱液喷淋	硫酸雾	1.918	90%	36.316	0.291	1.726	3.632	0.029	0.173	90%	0.192	32	0.5	35	8.2	

排气筒编号	涉气设备名称	数量	楼层	废气设施风量(m <sup>3</sup> /h)	处理工艺	污染物	产生量(t/a)	收集率	有组织产生情况			有组织排放情况			去除率	无组织排放量(t/a)	排放高度(m)	排气筒内径(m)	执行标准			
									浓度(mg/m <sup>3</sup> )	速率(kg/h)	产生量(t/a)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)					排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)		
	研磨机	2	3楼C			氯化氢	0.641	90%	12.144	0.097	0.577	1.214	0.010	0.058	90%	0.064			100	1.38		
	酸性蚀刻	2																				
	前处理线	2																				
	喷砂机	2	4楼C																			
	水洗吹干	3																				
	喷砂机	4																				
Q11	PTH	2	2楼A	16000	碱液喷淋	硫酸雾	1.132	90%	10.716	0.171	1.018	1.072	0.017	0.102	90%	0.113	32	0.7	30	/		
						氯化氢	1.428	90%	13.520	0.216	1.285	1.352	0.022	0.128	90%	0.143			200	/		
						甲醛	0.431	90%	4.082	0.065	0.388	2.041	0.033	0.194	50%	0.043			25	1.38		
Q12	PTH	2	2楼C	16000	碱液喷淋	硫酸雾	1.132	90%	10.716	0.171	1.018	1.072	0.017	0.102	90%	0.113	32	0.7	30	/		
						氯化氢	1.428	90%	13.520	0.216	1.285	1.352	0.022	0.128	90%	0.143			200	/		
						甲醛	0.431	90%	4.082	0.065	0.388	2.041	0.033	0.194	50%	0.043			25	1.38		
Q13	喷砂机	1	4楼A	14000	碱液喷淋	硫酸雾	0.189	90%	2.041	0.029	0.170	0.204	0.003	0.017	90%	0.019	32	0.6	35	8.2		
	褪DPC	1				氯化氢	0.317	90%	3.429	0.048	0.285	0.343	0.005	0.029	90%	0.032			100	1.38		
	水洗吹干	1				氟化物	0.103	90%	1.111	0.016	0.092	0.111	0.002	0.009	90%	0.010			9	0.55		
	闪蚀线	1																				
Q14	陶瓷板VCP镀铜线	1	4楼A	7000	NaOH+Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 双层喷淋	硫酸雾	5.028	90%	108.838	0.762	4.525	15.895	0.111	0.661	90%	1.197	32	0.4	30	/		
	手动镀铜线	1				氮氧化物	0.909	90%	19.671	0.138	0.818	10.819	0.076	0.450	45%	0.091			200	/		
						硫酸雾	2.778	75%	50.112	0.351	2.084	硫酸雾收集后合并排放										
Q15	VCP填孔	1	4楼B	13000	NaOH+Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 双层喷淋	硫酸雾	4.000	90%	46.616	0.606	3.600	4.662	0.061	0.360	90%	0.400	32	0.6	30	/		
	沉镍金	1				氮氧化物	0.555	90%	6.473	0.084	0.500	3.560	0.046	0.275	45%	0.056			200	/		
Q16	陶瓷板VCP镀铜线	1	4楼B	7000	NaOH+Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 双层喷淋	硫酸雾	5.028	90%	108.838	0.762	4.525	10.884	0.076	0.453	90%	0.503	32	0.4	30	/		
						氮氧化物	0.909	90%	19.671	0.138	0.818	10.819	0.076	0.450	45%	0.091			200	/		
Q17	VCP镀镍银	3	4楼B、C	16000	NaOH+NaClO喷淋	氰化氢	0.428	90%	4.054	0.065	0.385	0.417	0.007	0.040	90%	0.046	32	0.7	0.5	/		
	VCP镀软金	2				氰化氢	0.015	75%	0.154	0.002	0.011	氰化氢收集后合并排放										
	沉镍钯金	1																				
	手动电银/电金	1																				
	沉镍金	1																				
Q18	自动镀锡	1	3楼C	17000	NaOH+Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 双层喷淋	硫酸雾	1.892	90%	16.863	0.287	1.703	1.802	0.031	0.182	90%	0.228	32	0.7	30	/		
	手动镀锡	1				氮氧化物	0.128	90%	1.138	0.019	0.115	0.626	0.011	0.063	45%	0.013			200	/		
	VCP镀镍银	3	4楼C			硫酸雾	0.156	75%	1.156	0.020	0.117	硫酸雾收集后合并排放										
	VCP镀软金	2																				
	手动电银/电金	1																				
	沉镍钯金	1																				

排气筒编号	涉气设备名称	数量	楼层	废气设施风量(m³/h)	处理工艺	污染物	产生量(t/a)	收集率	有组织产生情况			有组织排放情况			去除率	无组织排放量(t/a)	排放高度(m)	排气筒内径(m)	执行标准			
									浓度(mg/m³)	速率(kg/h)	产生量(t/a)	排放浓度(mg/m³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)					排放浓度(mg/m³)	排放速率(kg/h)		
Q19	碱性蚀刻	1	3楼	18000	酸液喷淋	氨气	2.919	90%	24.568	0.442	2.627	2.457	0.044	0.263	90%	0.292	32	0.7	/	20		
	水洗吹干机	2	4楼																			
	手动保护线	1																				
	洗板机	2																				
合计						硫酸雾	71.197				63.606			6.361								
						氯化氢	4.778				4.294			0.429								
						氮氧化物	7.775				6.998			3.849								
						氰化氢	0.443				0.396			0.039								
						甲醛	0.862				0.776			0.388								
						氨气	2.919				2.627			0.263								
						氟化物	0.103				0.092			0.009								

注：根据各生产线工艺特点，对各类废气污染物分类收集治理后，分别执行以下标准：排气筒 Q1 粉尘、排气筒 Q11、Q12 的甲醛、排气筒 Q4、Q5、Q7、Q8、Q10、Q13 的硫酸雾、氯化氢、氟化物排放标准执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；排气筒 Q2、Q3、Q6、Q9、Q11、Q12、Q14、Q15、Q16、Q17、Q18 的硫酸雾、氯化氢、氰化氢、氮氧化物、氟化物排放浓度执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值；排气筒 Q19 的氨气排放标准执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 排放标准值；排气筒 Q20、Q21 的 VOCs 排放标准执行《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 丝网印刷 II 时段 VOCs 的排放标准。

表 2-26 本项目有机废气产生、排放源强一览表

排气筒编号	涉气设备名称	数量	位置	废气设施风量(m³/h)	处理工艺	污染物	产生情况	收集率	有组织产生情况			有组织排放情况			吸附效率	燃烧效率	总效率	无组织排放量(t/a)	排放高度(m)	排气筒内径(m)	执行标准		
									浓度(mg/m³)	速率(kg/h)	产生量(t/a)	排放浓度(mg/m³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)							排放浓度(mg/m³)	排放速率(kg/h)	
Q20	烤箱	10	三楼	38000	水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+在线式催化燃烧系统	VOCs	19.811	90%	189.394	7.197	42.750	27.462	1.044	6.199	90%	95%	85.5%	3.293	30	1.0	120	5.1	
	反洗房	1																					
	丝印机	18	三楼																				
	烤箱	16																					
	开油房	1																					
	防焊油墨仓	1	四楼																				
	丝印机	2																					
	烤箱	2																					
烤箱	3	四楼																					
Q21	烤箱	14	二楼	11000	水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附	VOCs	2.002	90%	236.726	2.604	15.468	34.325	0.378	2.243	90%	95%	85.5%	0.919	30	0.5	120	5.1	
	开油房	1																					
	防焊油墨仓	1																					
	烤箱	3	四楼																				

注：1、VOCs 执行《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 丝网印刷 II 时段 VOCs 的排放标准。

2、分子筛脱附催化燃烧再生系统对应产生量为分子筛吸附量，脱附后按照 95%完全燃烧，5%经排气筒排放。

## 二、废水

### (一) 废水产生源强

#### 1、生产废水

项目根据废水性质主要分为 11 股废水，包括：含氰废水、含银废水、含镍废水、酸性废液、高浓有机废水、有机废水、氨氮废水、络合铜废水、综合废水、一般清洗废水和含氟废水。

根据水平衡分析，本项目全部建成后生产废水产生量为 1834.004m<sup>3</sup>/d，主要来源及污染物类型见表 2-27。

表 2-27 本项目生产废水主要来源及主要污染物

序号	废水种类	来源	产生废水量 (m <sup>3</sup> /d)	主要污染物
1	含氰废水	沉金、镀金、电金后清洗工序	30.722	pH、COD <sub>Cr</sub> 、总氰化物、总镍、SS 等
2	含镍废水	电镍、镀镍、沉镍后续清洗工序	52.271	pH、COD <sub>Cr</sub> 、总镍、SS 等
3	酸性废液	微蚀、酸洗、后浸酸、预浸、活化(酸)、等工序	21.402	pH、COD <sub>Cr</sub> 、总铜、SS 等
4	高浓有机废水	显影、新液洗、退膜、膨松等工序	32.809	pH、COD <sub>Cr</sub> 、总铜、氨氮、SS
5	有机废水	除油、中和、预中和、保护剂、除胶、抗氧化工序及其后续水洗工序，以及显影、新液洗、退膜、膨松等工序后的水洗工序	421.018	pH、COD <sub>Cr</sub> 、总铜、氨氮、SS
6	氨氮废水	碱性蚀刻后续清洗工序	5.853	pH、COD <sub>Cr</sub> 、总铜、SS、氨氮等
7	络合铜废水	化学铜、棕化、超粗化、氨水洗等工序及其后续清洗工序	234.795	pH、COD <sub>Cr</sub> 、总铜、SS、氨氮等
8	综合废水	还原、减铜、碱洗、预浸(活化剂)、活化等工序及其后续清洗工序；镀铜、退镀、退锡等工序的后续清洗工序	277.742	pH、COD <sub>Cr</sub> 、总铜、氨氮、SS
		废气喷淋系统定期排水		
9	一般清洗废水	磨板、喷砂工序以及后续水洗；微蚀、酸洗、后浸酸、活化(酸)、预浸工序的后续清洗工序；纯水系统反冲水	744.326	pH、COD <sub>Cr</sub> 、总铜、SS
10	含氟废水	退 DPC 工序及其后续清洗工序	5.793	pH、COD <sub>Cr</sub> 、SS、氟化物
11	含银废水	镀银、预镀银后清洗工序	7.273	pH、COD <sub>Cr</sub> 、总银、SS 等
合计			1834.004	/

废水经过分类收集、分质处理后外排废中总镍、总银、总铜等重金属污染物、氟化物和总氰化物排放标准执行广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表 2 新建

项目珠三角地区水污染排放限值；其他水污染因子包括 COD、氨氮、总氮、总磷、SS 等按《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值的 200%执行标准要求；甲醛参照执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准要求后，经市政管网排入江门高新区污水干管外排江门高新区综合污水处理厂进行进一步深度处理。

## 2、生活污水

现有项目全厂劳动定员 1000 人，仅有 500 人在厂内食宿。参照 2021 年 6 月 6 日实施的《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），本评价取厂内食宿员工生活用水定额  $0.175\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$  计，不在厂内住宿员工生活用水定额  $10\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{a}$  计，排污系数 90%进行估算，则本项目全厂生活污水的产生量为  $92.386\text{m}^3/\text{d}$ 。

生活污水经厂区三级化粪池、食堂污水经隔油沉渣池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准，经市政管网排入区域市政污水管道进入江门高新区综合污水处理厂集中处理，处理达标后排入礼乐河。

## 三、噪声

结合工艺流程分析可知，本项目的噪声主要来自各种生产设备及配套的相关设备噪声等，如开料机、丝印机、锣机等以及配套的风机、空压机、泵机等，噪声源强 70~90dB(A)。

在考虑车间墙体及其它控制措施等对声源的削减作用，在主要声源同时排放噪声这种最严重影响情况下，项目各厂界噪声能符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，不会对区域声环境质量带来较为明显的影响。

## 四、固体废物

本项目产生的固体废物主要包括一般固体废物、危险废物和生活垃圾。如表 2-28 所示。

表 2-28 本项目固体废物产生情况一览表

类别	废物编号	废物代码	种类	排放工序	产生量 (t/a)	转运周期	厂内包装、暂存方式	处理处置措施
危险 废物	HW17	336-066-17	含锡废液	退锡、镀锡	242.0	3月/次	罐装，暂存废液储罐区域	交由有资质 单位处理
	HW17	336-066-17	退镀废液	退铜、剥挂具	33.3	1月/次		
	HW22	397-004-22	酸性蚀刻废液	内层酸性蚀刻工序	786.1	1月/次		
	HW22	397-004-22	碱性蚀刻废液	外层碱性蚀刻工序	75.9	1月/次		
	HW17	336-062-17	含铜废液	镀铜工序	88.8	3月/次		
	HW33	336-104-33	含氰废液	沉金、电金、电银工序	64.2	3月/次	更换槽液时由供应商抽 走回用	
	HW17	336-059-17	含钯废液	沉钯工序	0.2	半年/次	桶装，暂存危废仓	
	HW17	336-054-17	含镍废液	沉镍、镀镍工序	26.5	半年/次		
	HW16	231-002-16	废膜渣	退膜、有机废水处理等	33	半年/次	袋装，暂存危废仓	
	HW17	336-054-17	污泥	废水处理系统	1518.7	1月/次	袋装，暂存废水处理站	
	HW13	900-015-13	废离子交换树脂	废水处理系统	2.5	半年/次	袋装，暂存废水处理站	
	HW49	900-041-49	废分子筛	有机废气处理装置	0.2	3年/次	袋装，暂存危废仓	
	HW49	900-041-49	废过滤棉	有机废气处理装置	35	半年/次	袋装，暂存危废仓	
	HW50	772-007-50	废催化剂	有机废气处理装置	0.6	2年/次	袋装，暂存危废仓	
	HW49	900-045-49	废线路板及边角料（锣 边粉尘）	压合锣边、开料、锣板	60	1月/次	袋装，暂存危废仓	
	HW16	231-002-16	废菲林片	内层曝光、外层干菲林	0.3	半年/次	袋装，暂存危废仓	
	HW49	900-041-49	废油墨罐/废包装桶（袋）	防焊、文字丝印、油漆桶等	3.3	半年/次	袋装，暂存危废仓	
	HW49	900-041-49	废抹布（含油墨废纸等）	丝印、内层等	5.5	3月/次	袋装，暂存危废仓	
HW08	900-249-08	废矿物油	维修部、导热油锅炉	2.0	半年/ 次、 2年/次	桶装，暂存危废仓		

类别	废物编号	废物代码	种类	排放工序	产生量 (t/a)	转运周 期	厂内包装、暂存方式	处理处置措 施
	HW49	900-041-49	废棉芯	电镀、内外层、表面处理	3.3	半年/次	袋装，暂存危废仓	
	HW12	900-253-12	废油墨/废丝印油	内层、阻焊、字符	1.93	半年/次	桶装，暂存危废仓	
	HW49	900-041-49	废原料空桶（含危化品）	危化品包装	1.5	半年/次	袋装，暂存危废仓	
一般 固废	/	398-002-99	覆铜板边角料	开料	38	半年/次	卡板，暂存一般固废仓	资源回收公 司综合利用
	/	398-999-66	工业粉尘	开料、压合锣边、锣房	8.12	半年/次	袋装，暂存粉尘回收仓	
	/	398-999-04	包装纸箱	包装、仓库	6	半年/次	卡板，暂存一般固废仓	
	/	398-002-99	废铜箔	压合	50	半年/次	袋装，暂存一般固废仓	
	/	398-002-99	废半固化片	压合	30	半年/次	袋装，暂存一般固废仓	
	/	398-002-99	废原料空桶（不含危化品）	一般化学品包装	5	半年/次	暂存一般固废仓	供应商回收 循环使用
生活垃圾	/		员工办公、生活废物	办公、宿舍和食堂	150	每天	生活垃圾暂存筒	环卫部门清 运

### **3、现有项目总量控制指标值分析**

根据现有工程《江门市浩远电子科技有限公司年产 60 万平方米芯片封装载板建设项目环境影响报告表》和《广东省生态环境厅关于江门市浩远电子科技有限公司年产 60 万平方米芯片封装载板建设项目环境影响报告表的批复》（粤环审〔2021〕124 号），现有工程排放总量为 VOCs  $\leq 12.700\text{t/a}$ ，氮氧化物  $\leq 4.700\text{t/a}$ 。

### **4、现有项目的主要环境问题及整改措施**

根据上文分析得出，现有工程尚未投产，故现有项目无环境问题，不需要整改。

### 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	(一) 建设项目环境功能属性					
	表 3-1 建设项目评价区域环境功能属性					
	编号	项目	功能属性及执行标准			
	1	环境空气质量功能区	二类区，执行空气质量二级			
	2	水环境功能区	礼乐河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准；马鬃沙河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准			
	4	声环境功能区	属于3类区，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准			
	6	是否基本农田保护区	否			
	7	是否饮用水源保护区	否			
	8	是否生态功能保护区	否			
	9	是否水土流失重点防治区	否			
	10	是否人口密集区	否			
	11	是否重点文物保护单位	否			
	12	是否三河、三湖、两控区	是(两控区)			
	13	是否污水处理厂集污范围	是(江门高新区综合污水处理厂)			
(二) 地表水环境质量现状						
<p>根据《2021年江门市环境质量状况》(公报)，西江干流、西海水道水质优良，符合II~III类水质标准。江门河水质为II~IV类，达到水环境功能区要求；潭江干流水质为II~IV类；潭江入海口水质为II~III类。6个国考断面年度水质优良率100%，5个省考断面年度水质优良。</p> <p>本项目不产生生产废水和生活污水，其中离本项目所在地最近的地表水体是礼乐河和马鬃沙河，礼乐河位于项目西南向约2.045km，马鬃沙河位于项目东侧约770m。礼乐河和马鬃沙河监测断面2021年1月至2021年12月水质达标情况采用江门市生态环境局发布的江门市河长制水质月报，具体见下表3-2。</p>						
表 3-2 地表水现状监测断面布设说明						
时间	水系	监测断面	功能类别	水质现状	达标情况	主要超标项目 (超标倍数)
2021.1	礼乐河	大洋沙	III	V	不达标	溶解氧、氨氮 (0.15)、总磷(0.30)
2021.2			III	II	达标	/
2021.3			III	III	达标	/
2021.4			III	III	达标	/
2021.5			III	II	达标	/

2021.6			III	II	达标	/
2021.7			III	III	达标	/
2021.8			III	II	达标	/
2021.9			III	IV	不达标	氨氮(0.35)
2021.10			III	III	达标	/
2021.11			III	III	达标	/
2021.1	马鬃沙河	番薯冲桥	IV	V	不达标	溶解氧、氨氮(0.28)、总磷(0.23)
2021.2			IV	IV	达标	/
2021.3			IV	V	不达标	氨氮(0.33)
2021.4			IV	IV	达标	/
2021.5			IV	IV	达标	/
2021.6			IV	IV	达标	/
2021.7			IV	IV	达标	/
2021.8			IV	IV	达标	/
2021.9			IV	IV	达标	/
2021.10			IV	II	达标	/
2021.11			IV	V	不达标	氨氮(0.24)、总磷(0.17)

根据《2021年1~11月江门市全面推行河长制水质月报》监测结果表明，本项目附近乐河和马鬃沙河断面未能稳定达标，主要超标项目为溶解氧、化学需氧量和总磷，超标的原因因为本项目附近地表水体自净、稀释能力低，其主要是受所在区域生活污水排放和农业面源污染共同影响所致。流域内市政截污管网的建设不完善，部分生活污水不能达标排放，故本扩建项目水环境质量为不达标区。

根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市绿色生态水网建设实施方案（2016-2020年）的通知》（江府办函〔2017〕107号），江门市政府将加大治水力度，先后制定和发布了《江门市人民政府关于印发<江门市水污染防治行动计划实施方案>的通知》（江府〔2016〕13号）以及《江门市人民政府办公室关于印发<江门市区黑臭水体综合整治工作方案>的通知》（江府办〔2016〕23号）等文件精神，将全面落实《水十条》的各项要求，强化源头控制，水陆统筹、河海兼顾，对水环境实施分流域、分区域、分阶段科学治理，系统推进水污染防治、水生态保护和水资源管理。采取以上措施后，区域水环境质量将得到改善。

本项目不产生生产废水和生活污水，不会对区域水环境质量造成影响。

## （二）环境空气质量现状

根据《2021年江门市环境质量状况》（公报）江门市生态环境局2022年2月资料可知，2021年江门市江海区环境空气质量状况结果如下。

表 3-3 2021 年江门市江海区环境空气质量单位：μg/m<sup>3</sup>

污染物	年评价标准	现状浓度/ (μg/m <sup>3</sup> )	标准值/ (μg/m <sup>3</sup> )	占标率	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	8	60	13.33%	达标
NO <sub>2</sub>		33	40	82.50%	达标
PM <sub>10</sub>		51	70	72.86%	达标
PM <sub>2.5</sub>		24	35	68.57%	达标
CO	日均值第 95 百分位数浓度	1100	4000	27.50%	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度	164	160	102.50%	不达标

由上表可知，江海区 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 的年均值到达《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准，CO 日均值第 95% 达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准，O<sub>3</sub> 日最大 8 小时均值第 90% 超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准的要求。因此判定本项目所在区域属于不达标区。

本项目所在区域环境空气质量主要表现为臭氧超标，根据《江门市生态环境保护“十四五”规划》(江府〔2022〕3 号)，江门市以臭氧防控为核心，持续推进大气污染防治攻坚，强化多污染物协同控制和区域、部门间联防联控，推动臭氧浓度进入下降通道，促进我市空气质量持续改善。通过实施空气质量精细化管理。推进大气污染源排放清单编制与更新工作常态化，开展 VOCs 源谱调查。统筹考虑臭氧污染区域传输规律和季节性特征，加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分时分类差异化精细化协同管控。建立宏观经济、能源、产业、交通运输、污染排放和气象等数据信息的共享机制，深化大数据挖掘分析和综合研判，提升预测预报及污染天气应对能力。统筹考虑臭氧污染区域传输规律和季节性特征，加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分时分类差异化精细化协同管控，到 2025 年全市臭氧浓度进入下降通道。通过上述措施环境空气质量指标预计能稳定达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单二级浓度限值。

### (三) 声环境质量现状

本改扩建项目厂界外 50m 范围内无环境敏感目标。

### (四) 生态环境

该项目地块处于人类活动频繁区，无原始植被生长和珍贵野生动物活动，区域生态系统敏感程度较低。根据《建设项目环境影响报告表技术指南(污染影响类)(试行)》，项目的建设没有新增用地且位于产业园区内，项目用地范围内不涉及生态环境保护目标，因此项目不需要进行生态现状调查。

	<p><b>(五) 电磁辐射</b></p> <p>项目不涉及电磁辐射，无需开展电磁辐射现状调查。</p> <p><b>(六) 土壤、地下水环境</b></p> <p>本改扩建项目不新增用地，在现有厂区范围内进行改造，不涉及地下工程，不抽取地下水，不向地下水排放污染物，且项目排放的大气污染物不涉及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的基本和其他污染项目。因此，项目不存在明显的土壤环境污染途径，不需要进行土壤环境质量现状调查。</p>																
环境 保 护 目 标	<p><b>(一) 大气环境</b></p> <p>项目厂界外 500 米范围内无环境空气保护目标。</p> <p><b>(二) 声环境</b></p> <p>项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标。</p> <p><b>(三) 地下水环境</b></p> <p>项目厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。</p> <p><b>(四) 生态环境</b></p> <p>项目位于江门市高新技术产业开发区扩大范围内，用地范围内无生态环境保护目标。</p>																
污 染 物 排 放 控 制 标 准	<p><b>(一) 水污染物排放标准</b></p> <p>本改扩建项目不涉及废水排放。</p> <p><b>(二) 大气污染物排放标准</b></p> <p>天然气燃烧废气参考执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-4 天然气燃烧废气污染物排放标准</b></p> <table border="1" data-bbox="264 1417 1386 1704"> <thead> <tr> <th rowspan="2">产生 工序</th> <th rowspan="2">执行标准</th> <th colspan="2">燃气锅炉标准值</th> <th rowspan="2">污染物排 放监控位 置</th> </tr> <tr> <th>污染物</th> <th>最高允许排放浓 度(mg/m<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">天然 气燃 烧</td> <td rowspan="3">广东省《锅炉大气污染物排放标准》 (DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值</td> <td>烟（粉） 尘</td> <td>10</td> <td rowspan="3">排气筒</td> </tr> <tr> <td>SO<sub>2</sub></td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>NO<sub>x</sub></td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table> <p>备注：烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上，项目周围 200m 范围内最高建筑物为本厂区 8 层饭堂、宿舍楼，高度约为 26.55m，项目天然气燃烧废气排气筒高度预设置为 30 米。</p> <p>注：根据《江门市人民政府关于江门市燃气锅炉执行大气污染物特别排放限值的公告》（江府告〔2022〕2 号），自 2022 年 8 月 15 日起，新受理环评的燃气锅炉项目执行大气污</p>	产生 工序	执行标准	燃气锅炉标准值		污染物排 放监控位 置	污染物	最高允许排放浓 度(mg/m <sup>3</sup> )	天然 气燃 烧	广东省《锅炉大气污染物排放标准》 (DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值	烟（粉） 尘	10	排气筒	SO <sub>2</sub>	35	NO <sub>x</sub>	50
产生 工序	执行标准			燃气锅炉标准值			污染物排 放监控位 置										
		污染物	最高允许排放浓 度(mg/m <sup>3</sup> )														
天然 气燃 烧	广东省《锅炉大气污染物排放标准》 (DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值	烟（粉） 尘	10	排气筒													
		SO <sub>2</sub>	35														
		NO <sub>x</sub>	50														

	<p>染物特别排放限值。</p> <p><b>(三) 噪声</b></p> <p>运营期各边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准(边界噪声昼间≤65dB(A), 夜间≤55dB(A))。</p> <p><b>(四) 固体废物</b></p> <p>危险废物按《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及 2013 年修改单控制。</p>																																																							
总量控制指标	<p>1、水污染物总量控制指标：项目不涉及废水产生，不设水污染物总量控制指标。</p> <p>2、大气污染物总量控制指标</p> <p>根据工程分析，本项目营运期间废气污染物主要是颗粒物、氮氧化物和二氧化硫，改扩建前后大气污染物总量控制指标对比如下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-24 本项目主要大气污染物总量控制指标建议值 单位：t/a</b></p> <table border="1" data-bbox="268 840 1385 1350"> <thead> <tr> <th>污染因子</th> <th>现有项目排放总量</th> <th>本项目排放总量</th> <th>全厂排放总量合计</th> <th>变化量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>颗粒物</td> <td>0.846</td> <td>0.127</td> <td>0.973</td> <td>+0.127</td> </tr> <tr> <td>氮氧化物</td> <td>4.626</td> <td>0.275</td> <td>4.901</td> <td>+0.275</td> </tr> <tr> <td>二氧化硫</td> <td>0</td> <td>0.181</td> <td>0.181</td> <td>+0.181</td> </tr> <tr> <td>氯化氢</td> <td>0.907</td> <td>/</td> <td>0.907</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>硫酸雾</td> <td>13.952</td> <td>/</td> <td>13.952</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>氰化氢</td> <td>0.085</td> <td>/</td> <td>0.085</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>甲醛</td> <td>0.474</td> <td>/</td> <td>0.474</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>氨气</td> <td>0.555</td> <td>/</td> <td>0.555</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>氟化物</td> <td>0.020</td> <td>/</td> <td>0.020</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>VOCs</td> <td>12.654</td> <td>/</td> <td>12.654</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>项目最终执行的污染物排放总量控制指标由当地环境保护行政主管部门分配。</p>	污染因子	现有项目排放总量	本项目排放总量	全厂排放总量合计	变化量	颗粒物	0.846	0.127	0.973	+0.127	氮氧化物	4.626	0.275	4.901	+0.275	二氧化硫	0	0.181	0.181	+0.181	氯化氢	0.907	/	0.907	0	硫酸雾	13.952	/	13.952	0	氰化氢	0.085	/	0.085	0	甲醛	0.474	/	0.474	0	氨气	0.555	/	0.555	0	氟化物	0.020	/	0.020	0	VOCs	12.654	/	12.654	0
污染因子	现有项目排放总量	本项目排放总量	全厂排放总量合计	变化量																																																				
颗粒物	0.846	0.127	0.973	+0.127																																																				
氮氧化物	4.626	0.275	4.901	+0.275																																																				
二氧化硫	0	0.181	0.181	+0.181																																																				
氯化氢	0.907	/	0.907	0																																																				
硫酸雾	13.952	/	13.952	0																																																				
氰化氢	0.085	/	0.085	0																																																				
甲醛	0.474	/	0.474	0																																																				
氨气	0.555	/	0.555	0																																																				
氟化物	0.020	/	0.020	0																																																				
VOCs	12.654	/	12.654	0																																																				

## 四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p style="text-align: center;">改扩建项目不涉及土建、厂房装修等，仅需安装空调机组和锅炉以及配套的1根30m排气筒。施工期短，污染物产生量很少，故此本环评不对施工期进行评价。</p>																						
运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p>(一) 废气</p> <p>本改扩建项目主要产生的废气为：天然气燃烧产生的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物。</p> <p>(1) 污染源计算</p> <p>本项目锅炉以天然气作为燃料直接燃烧，天然气燃烧废气的主要污染物为颗粒物、NO<sub>x</sub>和SO<sub>2</sub>。本项目天然气年使用量为90.6万m<sup>3</sup>/a。生产时间330d，共2台天然气锅炉，燃烧废气合并通过排气筒DA022排放，项目设置一台风量2500m<sup>3</sup>/h的风机进行鼓风。</p> <p>参考生态环境部2021年6月11日印发的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的“4430工业锅炉（热力供应）行业系数手册”中天然气室燃炉的产污系数，烟尘产污系数参照《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材社会区域类》（中国环境科学出版社出版）中天然气产污系数中烟尘产污系数，燃用天然气的产污系数见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 4-1 燃烧废气产生情况一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 15%;">污染物指标</th> <th style="width: 35%;">产污系数</th> <th style="width: 15%;">用气量（m<sup>3</sup>/a）</th> <th style="width: 30%;">污染物产生量（t/a）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">工业废气量</td> <td style="text-align: center;">107753 标立方米/万立方米-原料</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">90.6 万</td> <td style="text-align: center;">9762421.800m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">二氧化硫</td> <td style="text-align: center;">0.02S 千克/万立方米-原料</td> <td style="text-align: center;">0.181</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">氮氧化物</td> <td style="text-align: center;">3.03 千克/万立方米-原料 (低氮燃烧-国际领先)</td> <td style="text-align: center;">0.275</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">颗粒物</td> <td style="text-align: center;">1.4 千克/万立方米-原料</td> <td style="text-align: center;">0.127</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：本项目氮氧化物排放标准为50mg/m<sup>3</sup>，低氮燃烧-国际领先技术的天然气锅炉设计NO<sub>x</sub>排放控制要求一般小于60mg/m<sup>3</sup>（@3.5%O<sub>2</sub>）；参考《天然气》（GB17820-2018），二类天然气的硫含量≤100mg/m<sup>3</sup>。</p>	序号	污染物指标	产污系数	用气量（m <sup>3</sup> /a）	污染物产生量（t/a）	1	工业废气量	107753 标立方米/万立方米-原料	90.6 万	9762421.800m <sup>3</sup>	2	二氧化硫	0.02S 千克/万立方米-原料	0.181	3	氮氧化物	3.03 千克/万立方米-原料 (低氮燃烧-国际领先)	0.275	4	颗粒物	1.4 千克/万立方米-原料	0.127
序号	污染物指标	产污系数	用气量（m <sup>3</sup> /a）	污染物产生量（t/a）																			
1	工业废气量	107753 标立方米/万立方米-原料	90.6 万	9762421.800m <sup>3</sup>																			
2	二氧化硫	0.02S 千克/万立方米-原料		0.181																			
3	氮氧化物	3.03 千克/万立方米-原料 (低氮燃烧-国际领先)		0.275																			
4	颗粒物	1.4 千克/万立方米-原料		0.127																			

表 4-5 项目大气污染物产生与排放情况一览表

污染物	产生情况			风量 (m <sup>3</sup> /h)	收集效率 (%)	治理设施			排放情况				排放标准		全年工作小时 (h)
	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			治理设施工艺	是否为可行性技术	去除率 (%)	排气筒参数	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	速率限值 (kg/h)	
二氧化硫	12.551	0.031	0.181	2500	100	高空排放	是	0	排气筒 DA022, H=30m, d=0.5m, Q=2500m <sup>3</sup> /h, T=80°C	12.551	0.031	0.181	35	/	5775
氮氧化物	19.014	0.048	0.275							19.014	0.048	0.275	50	/	5775
颗粒物	8.785	0.022	0.127							8.785	0.022	0.127	10	/	5775

## 2、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ820-2017），建设单位可根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测；也可委托其它有资质的检（监）测机构代其开展自行监测，所有监测方法与分析方法采用现行国家或行业的有关标准或规范进行。本项目大气监测计划如下：

表 4-6 项目大气污染物监测计划

污染源类别	监测点位	排污口编号	监测因子	监测设施	自动监测是否联网	自动监测仪器名称	自动监测设施安装位置	自动监测设施是否符合安装、运行、维护等管理要求	手工监测采样方法及个数	手工监测频次
有组织	废气排气筒	DA022	二氧化硫	手工	/	/	/	/	非连续采样，至少3个	1次/年
			颗粒物							
			林格曼黑度							
			氮氧化物	手工	/	/	/	/	非连续采样，至少3个	1次/月

## 3、大气环境影响评价结论

排气筒排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘可满足广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表3大气污染物特别排放限值，不会对当地大气环境造成不良影响，因此，只要建设单位保证废气处理设施的正常运行，项目对大气环境影响较小。

### （二）废水

改扩建项目不涉及废水排放。

### （三）噪声

改扩建项目噪声主要来自新风系统、锅炉运行期间产生噪声，其噪声强度约为 80~100dB(A)；

表 4-17 项目工业企业噪声源调查清单（室内声源）一览表

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强（任选一种）		声源控制措施	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(h)	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				(声压级/距声源距离) (dB(A)/m)	声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	生产厂房	锅炉	/	/	90	厂房墙体隔声、选用低噪声设备、减震	88	55	0.5	11	69.17	17.5	20	49.17	1
2	生产厂房	锅炉	/	/	90	厂房墙体隔声、选用低噪声设备、减震	92	55	0.5	11	69.17	17.5	20	49.17	1
3	生产厂房	新风系统	/	/	90	厂房墙体隔声、选用低噪声设备、减震	85	67	5	2	83.98	24	20	63.98	1

2、厂界和环境保护目标达标情况分析

噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素有关。从安全角度出发，本预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，各噪声源可近似作为点声源处理，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源源功率级法进行计算。

(1) 设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为Lp1和Lp2。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下面公式近似求出：

$$L_{P2} = L_{P1} - (TL + 6)$$

式中：TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB（A）

(2) 按下面公式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{P1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=A}^N 10^{0.1L_{P1,j}} \right)$$

式中：

Lp1, j (T) —靠近围护结构处室内N个声源i倍频带的叠加声压级，dB；

Lp1, j—室内j声源i倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数

(3) 在室内近似为扩散声场时，按下面公式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：

$L_{p2, j}(T)$  — 靠近围护结构处室外N个声源i倍频带的叠加声压级，dB(A)；

$TL_i$  — 围护结构i倍频带的隔声量，dB(A)。

(4) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

(4) 按室外声源预测方法计处预测点处的A声级。



图4-7室内声源等效为室外声源图

本项目噪声主要产生于生产过程中，预测计算中只考虑主要噪声源所在车间围护效应和声源至受声点的距离衰减等主要衰减因子。根据《环境噪声控制工程》（高等教育出版社，洪宗辉）一书中第151页“表8-1 一些常见单层隔声墙的隔声量”中的资料显示：1砖墙为双面粉刷的车间墙体，实测隔声量为49dB(A)，当考虑门窗面积对隔声的负面影响时，项目车间墙体的隔声量以25dB(A)计。本次评价保守起见，取车间墙体的隔声量以20dB(A)计，具体源强见下表。

表4-15 项目厂界昼夜间噪声预测结果（单位：dB(A)）

监测位置	类别	叠加后噪声值	治理后噪声值	距离	贡献值	昼间标准值	是否达标
项目厂界东面	昼间	84.26	64.26	40	32.22	65	是
	夜间					55	
项目厂界南面	昼间			27	35.63	65	是
	夜间			55			
项目厂界西面	昼间			237	16.77	65	是
	夜间			55			
项目厂界北面	昼间			50	30.28	65	是
	夜间			55			

由上表中的数据可以看出，项目设备在采取减振、墙体隔声、距离衰减等环保措施情况下，厂界噪声贡献值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求。项目位于工业集中区，环境噪声在采取环保措施情况下影响是在可接受范围内。

为确保项目厂界噪声达标，建议拟建工程采取以下治理措施：

1) 在噪声源控制方面，优先选用低噪声设备，在技术协议中对厂家产品的噪声指标提出要求，使之满足噪声的有关标准。在设备选型上，尽量采用低噪声设备，设计上尽量使汽、水、风管道布置合理，使介质流动顺畅，减少噪声。另外，由于设备的特性和生产的需要，建议业主将所有转动机械部位加装减振装置，减轻振动引起的噪声，以尽量减小这些设备的运行噪声对周边环境的影响。

2) 加强设备维护，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。

3) 加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声；强化行车管理制度，设置降噪标准，严禁鸣号，进入厂区应低速行驶，最大限度减少流动噪声源。

项目产生的噪声做好防护设施后再经自然衰减后，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，对环境影响不大。

### 3、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017），制定本项目噪声监测计划如下表。

表 4-16 项目噪声自行监测计划一览表

项目	内容	监测因子	监测频次	执行标准
厂界噪声	项目边界	连续等效 A 声级	1 次/季度，分昼、夜监测	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准

#### （四）固体废物

##### 1、固体废物产生情况

本改扩建项目不新增员工，不新增生活垃圾量。运营期间产生的固体废物主要为废矿物油。

根据建设单位提供的资料，每台天然气锅炉中导热油约 0.007t，每 3 年更换一次。废矿物油每年产生量为 0.005t/a。根据《危险废物名录》（2021 年），废矿物油属于 HW08，废物代码：900-249-08（其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物）。

本项目危险废物依托现有项目厂房内设专门危废暂存间暂存，交由有资质单位统一处理、处置。

综上，项目固体废物产生情况见下表。

表 4-17 项目固体废物产生及处置情况一览表

序号	危险废物名称	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废矿物油	HW08	900-249-08	0.005	设备保养	液态	矿物油	矿物油	三年	T, I	根据生产需要合理设置贮存量, 尽量减少厂内的物料贮存量; 严禁将危险废物混入生活垃圾; 堆放危险废物的地方要有明显的标志, 堆放点要防雨、防渗、防漏, 应按要求进行包装贮存。

## 2、环境管理要求

本项目依托现有项目拟建的一个面积为 145 m<sup>2</sup>的危险废物暂存间, 各类危险废物的产生, 视情况 3-6 个月委外处置 1 次, 暂存间贮存能力可满足危险废物的存储需求。根据《关于发布《危险废物规范化管理指标体系》的通知》(环办〔2015〕99 号)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2001) 及其 2013 年修改单, 建设单位对危险废物的管理应做到:

I) 建立责任制度, 明确负责人及具体管理人员。

II) 按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2001) 要求, 合理、安全贮存危险废物, 贮存时限一般不得超过一年。危险废物贮存场所应当有防风、防雨、防渗漏等措施, 不同特性废物进行分类收集, 且不同类废物间有明显的间隔(如过道、隔墙等)。用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方, 必须有耐腐蚀的硬化地面, 且表面无裂隙。在收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所设置规范的警示标志、标识、标牌。

III) 制定危险废物管理计划, 清晰描述危险废物的产生环节、种类、危害特性、产生量、利用处置方式等。

IV) 按要求如实申报登记危险废物的种类、产生量、贮存、处置等有关情况。

V) 建设单位应按照《危险废物转移联单管理办法》的要求, 严格执行转移联单制度, 除贮存和自行利用处置外, 危险废物必须委托给具有相应资质的危险废物经营单位进行处置。

项目各类固体废物经分类收集储存、妥善处置, 对区域环境和周围敏感点影响不大。

### (五) 地下水、土壤

本项目不新增用地，主要大气污染物为二氧化硫、氮氧化物和颗粒物，会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤、地下水环境，但本项目废气中不含重金属，不属于土壤、地下水污染指标；且本项目不产生生活污水和生产废水。综上所述，本项目不会对周边土壤和地下水环境造成明显的影响。

### （六）生态

本项目不涉及新增用地，不会对周边生态环境造成明显影响。

### （七）环境风险

#### （1）评价依据

调查项目使用的原材料是否属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）和《危险化学品目录（2015版）》中的危险物质或危险化学品。本项目厂区内不设置 LNG 储罐，通过管道提供天然气，厂界至锅炉之间的供气管道长度约为 230m，管径为 DN200mm，壁厚 5.2mm，压力为 2.5MPa 管道内天然气的存气量（m<sup>3</sup>）=压力（bar）×管容（m<sup>3</sup>），因此本项目管道内天然气存气量约为 162.261m<sup>3</sup>；气态天然气的密度为：0.802kg/m<sup>3</sup>，管道内天然气约为 0.130t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），石油气的临界量为 10t，计算得 Q<1。

#### （2）生产过程风险识别

本项目主要为锅炉房天然气管道、废气排气筒存在环境风险，识别如下表所示。

**表 4-6 生产过程风险源识别**

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	天然气管道	电器、电路、生产设备	天然气	泄漏 火灾	大气：火灾会产生废气及其次生污染物，污染周围环境空气；地表水消防废水进入附近河涌	大气环境、 地表水
2	废气治理设施	排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	废气无组织排放	排气筒破损，废气无组织排放	大气环境

#### （3）风险防范措施

##### ①厂区风险防范措施

A. 厂区按规范购置劳动保护用具，如防毒面具、劳保鞋、手套工作服、帽等。

B. 建构筑物均按火灾危险等级要求进行设计，部分钢结构作了防火处理，部分楼地面根据需要还要做防腐处理。

### ②危废仓风险防范措施

A.本项目依托现有项目的危险废物暂存点，可以起到防风、防雨、防晒的作用。该暂存点应按照根据《危险废物贮存污染控制标准》((GB18597-2001)及 2013 年修改单)进行建设。危险废物暂存点地面采用混凝土硬化，并做防渗处理。

B.贮存危险废物时应使用符合标准的容器盛装危险废物，装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。

C.须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

D.危险废物须具有相应资质的危险废物处理单位处理，危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。

### ③废气事故排放风险防范措施

A.设环保设施运营、管理专职人员，并与废气治理设施设计单位保持密切的联系。

B.加强废气治理设备的检修及保养，提高管理人员素质，并设置机器事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果。

C.现场作业人员定时记录废气处理状况，对处理设施的系统进行定期检查，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止相关作业，检修正常并确认无障碍后再开始作业，处理结果及时呈报单位主管。

在采取上述风险防范措施后，可以大大降低风险事故发生几率。本项目物质不构成重大危险源，但风险防范措施应加强日常管理、规范操作、加强检查、配备应急器材，定期组织应急演练，项目在落实相应风险防范和控制措施的情况下，项目环境风险可接受。

### (八) 电磁辐射

本项目不涉及电磁辐射。

## 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	排气筒 DA022	二氧化硫、 氮氧化物、 颗粒物	高空排放	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表3大气污染物特别排放限值
地表水环境	不涉及			
声环境	生产活动	工业企业 厂界环境 噪声	选用低噪声设备， 对设备进行减震、 隔音、降噪等综合 治理措施	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准
电磁辐射	不涉及			
固体废物	危险废物经过收集后暂存于危险废物暂存间，定期交由有资质单位统一处理处置			
土壤及地下水污染 防治措施	项目设置分区防渗，危废间应采取重点防渗措施，不会因固废直接与地表接触而发生腐蚀、渗漏地表而造成对土壤、地下水水质产生不利的影响。			
生态保护 措施	不涉及			
环境风险 防范措施	①规范作业，严格管理，定期检查维护。 ②定期应急演练。			
其他环境 管理要求	无			

## 六、结论

本次评价对建设项目及其周围区域环境现状进行了调查、监测和评价分析，通过对运营期污染物排放的环境影响分析和对环境风险的分析，提出了项目污染防治措施以及要求和建议，污染物的排放均能够严于相关标准，符合国家环境保护的要求。

本项目运行期间产生一定量的废气、噪声和固体废物，通过采取有效的污染防治措施，可将项目对周围环境造成的影响降到最低。同时，项目建设和运营过程中，依据本次评价所提出的有关污染防治措施，全面落实“三同时”制度，加强运营期环境管理，定期监测，确保污染防治设施稳定达标运行，则项目建设对周围环境质量不会产生明显的影响，从环境保护角度出发，本项目建设是可行的。

评价单位：深圳市怡景环境技术有限公司

项目负责人：\_\_\_\_\_

审核日期：\_\_\_\_\_



## 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	颗粒物	0	0.846	0.846	0.127	0	0.973	+0.127
	氮氧化物	0	4.626	4.626	0.275	0	4.901	+0.275
	二氧化硫	0	0	0	0.181	0	0.181	+0.181
	硫酸雾	0	13.952	13.952	0	0	13.952	0
	氯化氢	0	0.907	0.907	0	0	0.907	0
	氰化氢	0	0.085	0.085	0	0	0.085	0
	甲醛	0	0.474	0.474	0	0	0.474	0
	氨气	0	0.555	0.555	0	0	0.555	0
	氟化物	0	0.020	0.020	0	0	0.020	0
	VOCs	0	12.654	12.654	0	0	12.654	0
废水	CODcr	0	34.873	34.873	0	0	34.873	0
	总镍	0	0.002	0.002	0	0	0.002	0
	总银	0	0.0001	0.0001	0	0	0.0001	0
	总铜	0	0.105	0.105	0	0	0.105	0
	总氰	0	0.001	0.001	0	0	0.001	0
	氨氮	0	5.580	5.580	0	0	5.580	0
	总氮	0	10.462	10.462	0	0	10.462	0
	总磷	0	0.010	0.010	0	0	0.010	0

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
	甲醛	0	0.045	0.045	0	0	0.045	0
	SS	0	20.924	20.924	0	0	20.924	0
	氟化物	0	0.011	0.011	0	0	0.011	0
一般工业 固体废物	覆铜板边角料	0	38	38	0	0	38	0
	工业粉尘	0	8.12	8.12	0	0	8.12	0
	包装纸箱	0	6	6	0	0	6	0
	废铜箔	0	50	50	0	0	50	0
	废半固化片	0	30	30	0	0	30	0
	废原料空桶(不含 危化品)	0	5	5	0	0	5	0
危险废物	含锡废液	0	242.0	242.0	0	0	242.0	0
	退镀废液	0	33.3	33.3	0	0	33.3	0
	酸性蚀刻废液	0	786.1	786.1	0	0	786.1	0
	碱性蚀刻废液	0	75.9	75.9	0	0	75.9	0
	含铜废液	0	88.8	88.8	0	0	88.8	0
	含氰废液	0	64.2	64.2	0	0	64.2	0
	含钯废液	0	0.2	0.2	0	0	0.2	0
	含镍废液	0	26.5	26.5	0	0	26.5	0
	废膜渣	0	33	33	0	0	33	0
	污泥	0	1518.7	1518.7	0	0	1518.7	0
	废离子交换树脂	0	2.5	2.5	0	0	2.5	0
	废分子筛	0	0.2	0.2	0	0	0.2	0
	废过滤棉	0	35	35	0	0	35	0

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
	废催化剂	0	0.6	0.6	0	0	0.6	0
	废线路板及边角 料(锣边粉尘)	0	60	60	0	0	60	0
	废菲林片	0	0.3	0.3	0	0	0.3	0
	废油墨罐/废包装 桶(袋)	0	3.3	3.3	0	0	3.3	0
	废抹布(含油墨废 纸等)	0	5.5	5.5	0	0	5.5	0
	废矿物油	0	2.0	2.0	0.005	0	2.005	+0.005
	废棉芯	0	3.3	3.3	0	0	3.3	0
	废油墨/废丝印油	0	1.93	1.93	0	0	1.93	0
	废原料空桶(含危 化学品)	0	1.5	1.5	0	0	1.5	0

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①