

建设项目环境影响报告表

项目名称： 安徽伍孚电子科技有限公司年产 5 万
平方米高频微波电路板生产线项目

建设单位（盖章）： 安徽伍孚电子科技有限公司

编制日期： 二 0 二一年七月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	安徽伍孚电子科技有限公司年产 5 万平方米高频微波电路板生产线项目		
项目代码	2106-341822-04-01-339599		
建设单位联系人	朱敏	联系方式	13965044237
建设地点	安徽省宣城市广德经济开发区建设路 29 号		
地理坐标	经度：119 度 27 分 8.809 秒，纬度：54 度 48 分 366 秒		
国民经济行业类别	C3982 电子电路制造	建设项目行业类别	三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39_81 电子元件及电子专用材料制造
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动新建项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	广德经济开发区经发局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	5000	环保投资（万元）	300
环保投资占比（%）	6%	施工工期	9 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地面积（m ² ）	3000
专项评价设置情况	1.专项设置情况：大气专项评价； 2.设置原因：根据生态环境部发布的建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)，表1中专项设置表。		
	表1-1 专项设置表		
	专项评价的类别	设置原则	本项目对照
	大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	项目涉及有毒有害废气的排放（甲醛、氰化氢）且 500m 范围内有环保目标
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	项目生产废水排入污水处理厂，属于间接排放
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目	项目储存化学品单项经过折纯后无超过临界量
	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	项目不涉及生态影响

	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	项目不涉及海洋环境影响
	<p>注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。</p> <p>2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。</p> <p>3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169）附录B、附录C。</p>		
规划情况	<p>1.广德市城市规划</p> <p>规划名称：《安徽省广德县城城市总体规划（2014-2030）》</p> <p>审批机关：宣城市人民政府</p> <p>审批文件名称及文号：宣政秘[2016]13号</p> <p>2.经济开发区规划</p> <p>规划名称：《安徽广德经济开发区总体规划（2015-2030）》</p> <p>审批机关：宣城市人民政府</p> <p>审批文件名称及文号：《宣城市人民政府关于批准安徽宣城12个开发区总体规划的请示》（宣政秘[2016]13号）</p> <p>3.电子电路产业园规划</p> <p>规划名称：《广德经济开发区电子电路产业园总体发展规划（2017-2030年）》</p> <p>审批机关：原广德县人民政府</p> <p>审批文件名称及文号：《关于同意广德经济开发区电子电路产业园规划的批复》（广政秘[2018]49号）。</p>		
规划环境影响评价情况	<p>1.园区规划环评及批复</p> <p>规划环境影响评价文件名称：安徽广德经济开发区扩区发展总体规划环境影响报告书</p> <p>审查机关：原安徽省环保厅</p> <p>审查文件名称及文号：皖环函[2013]196号。</p> <p>2.产业园规划环评及批复</p> <p>规划环境影响评价文件名称：广德经济开发区电子电路产业园总体发展规划（2017-2030年）环境影响报告书</p>		

	<p>审查机关：原广德县环保局</p> <p>审查文件名称及文号：广环审[2018]145号。</p>		
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1.土地利用规划相符性分析</p> <p>本项目为新建项目，本项目租赁广德金驰电子科技有限公司现有厂房，不新增用地和厂房。项目用地性质为工业工地。故本项目建设与所在区域土地利用规划相符合。</p> <p>2.与开发区总体规划相符性分析</p> <p>项目建设地点位于广德县经济开发区主园区，其建设应当符合《安徽广德经济开发区扩区发展总体规划环境影响报告书》及其审查意见函中内容。</p>		
	<p align="center">表 1-1 与开发区规划环评相符性</p>		
	规划环评要求	项目落实情况	判定
	根据安徽广德经济开发区扩区发展总体规划，扩区新增面积 17.7 平方公里，总规划面积 21.3 平方公里，分为东区、北区和西区，规划面积分别为 19.8 平方公里（含原批准的 3.6 平方公里）、0.9 平方公里、0.6 平方公里	根据判定本项目位于广德经济开发区建设路 29 号。属于主园区范围内。	符合
	主导产业为机械制造、信息电子、新型材料	本项目属于信息电子相关行业	符合
	进一步优化开发区的空间布局。根据开发区各产业特点，充分考虑横山国家森林公园和居住区域环境要求，进一步优化调整空间布局，减轻和避免各功能区之间、项目之间在环境要求方面的相互影响。西区规划的居住区被工业区包围，应优先考虑调整；如调整客观上难以实现，必须在居住区上风向工业区的选择及布点时，充分考虑与居住区之间的关系和卫生防护问题，居住区周边的工业用地应控制为一类工业用地或服务设施用地，以确保居住区环境质量。需要设置卫生防护距离的企业及 PCB 产业园，应按规定设置防护距离。要严格控制开发区周边用地性质，加强对环境敏感点的保护，开发区内现有的天然水体应予以保留	<p>①项目选址区域 500m 范围内环境敏感点为项目东北侧 486m 处的张家庄居民点，本项目设置 300m 环境防护距离，环境防护距离内无敏感点；</p> <p>②广德常年盛行风向为东南风敏感点位置不属于厂区下风向和环境防护距离内，符合园区对敏感点保护要求；</p> <p>③本项目建设地点位于开发区内的电子电路产业园，应当执行园区防护距离要求：根据规划环评批复，涉及电镀企业要求设置环境防护距离 300m，本项目环境防护距离设置符合园区环境防护距离设置要求</p>	符合
	强化水资源管理制度，制定并实施开发区节水和中水利用规划，积极推进企业内、企业间水资源梯级利用和企业用水	项目不属于两高行业，运营期间用水主要为生活用水、镀铜、镀金等生产线使用水，	符合

	<p>总量控制，切实提高水资源利用率。严禁建设国家命令禁止的项目，严格控制高耗水、高耗能、污水排放量大的项目建设</p>	<p>以及少量冷却用水等；项目生产热压供热采用电加热，本项目生产废水经过处理后可以中水回用以及高效的清洗方式，单位面积的电路板耗水量符合国家清洁生产要求，项目建设于园区内设有配套污水处理厂，耗水和耗能以及对环境的影响可控</p>	
	<p>充分考虑开发区产业与区域产业的定位互补，在规划的产业定位总体框架下，进一步论证和优化发展重点，严格控制非主导产业定位方向的项目入区建设。</p> <p>入区项目要采用先进的生产工艺和装备，建设完善的环境保护、安全生产和事故防范系统，强化节能、节水等各项环保措施。清洁生产水平现阶段要按国内先进水平要求，并逐步提高，最大限度控制开发区污染物排放量和排放强度。建立并实施不符合开发区总体规划、产业准入和环保准入条件的项目退出机制</p>	<p>本项目采用国内成熟的生产工艺，且符合园区产业方向；采用相对环保的原材料，电能属于清洁能源，减少了污染物的排放量和排放强度，项目建设符合开发区总体规划、产业准入和环保准入条件</p>	
	<p>强化污染治理基础设施建设，开发区内的污水应做到全收集、全处理。东区现有生产和生活污水全部进入广德县污水处理厂处理后外排；加快广德市第二污水处理厂，西区和北区污水处理厂及配套管网建设，2014 年形成处理能力。污水处理厂污水处理工艺应充分考虑到拟接纳的工业污水特性进行优化；污水处理厂出水应按照广德县环保局广环[2013]15 号文要求达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准。在此之前，现有入区企业的生产污水必须严格实现达标排放。研究论证是否需要预留开发区工业污水集中处理设施用地，以便必要时建设工业污水独立集中处理设施。加快燃气规划实施进度，禁止新建燃煤锅炉，限期淘汰现有的燃煤锅炉；进一步论证集中供热方案。环境保护规划中环境空气质量标准采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）。做好开发区建设中的水土保持工作</p>	<p>本项目排水实行雨污分流制，雨水入雨水管网，污水入污水管网；本项目排放生活污水通过隔油池、化粪池预处理达到广德市第二污水处理厂接纳标准与冷却废水一起入广德市第二污水处理厂处理，尾水能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准；厂区镀铜生产线、镀金生产线等生产废水先通过专门的收集管道输入 PCB 污水处理厂进行处理，处理后污水入广德市第二污水处理厂</p>	符合
	<p>认真做好开发区建设涉及的拆迁安置工作。属于开发区建设工程拆迁范围、在现阶段又具有环保拆迁性质的，应优先安排拆迁。合理布置居民安置区，妥善安置区内搬迁居民，确保动迁居民生活质量与环境质量不降低</p>	<p>本项目不涉及拆迁</p>	符合

	坚持预防为主、防控结合的原则，根据《报告书》提出的要求，在规划层面上制定落实开发区综合环境风险防范措施，建立开发区环境应急保障体系，并结合入区项目的建设，及时更新升级各类突发环境事件应急预案，并做好应急软硬件建设和储备，建设环境风险预警体系；高度重视并严格控制 PCB 产业园和电镀中心可能产生的重金属污染，防范发生环境风险，妥善处置生活垃圾，严格按照国家相关管理规定及规范，对工业固废和危险废物进行安全处置。开发区应确定专人对危险废物进行管理，建立危险废物环境管理台账和信息档案，严格执行危险废物转移五联单制度。开发区和入区企业要按照有关要求和规范，建设完善的污染物排放在线监控系统，并与各级环保部门监控中心联网	要求生活垃圾委托环卫部门清运、严格按照相关管理规定及规范，对工业固废和危险废物进行安全处置；项目生产过程中废液、废电路板等危险废物均在危废车间内分区储存，并委托有资质单位处理。符合固废管理要求。	符合
	开发区要加强环境保护制度建设和管理。入区建设项目，要认真履行有关环境保护法律法规，严格执行建设项目环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度；严格监督企业遵守污染控制的法律法规和标准，在规划实施过程中，每隔五年进行一次环境影响跟踪评价，规划修编要重新编制环境影响报告书	本评价要求企业应认真履行有关环境保护法律法规，严格执行建设项目环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度；严格遵守污染控制的法律法规和标准	符合

3、电子电路产业园相符性分析

项目建设地点位于广德市经济开发区电子电路产业园内，其建设应当符合《关于广德经济开发区电子电路产业园总体发展规划(2017-2030年)环境影响报告书》中及其审查意见函中内容。对照情况如下：

表 1-2 与电子电路产业园规划相符性分析

规划环评要求	项目落实情况	判定
根据《关于同意广德经济开发区电子电路产业园规划的批复》(广政秘[2018]49 号)，广德经济开发区电子电路产业园规划规划范围为：西至滨河路，北至北环路，东至建设路，南至国华路，总用地面积 2.38 平方公里，形成“一轴一带两片区”的发展空间布局，广德县经济开发区编制了园区总体发展规划，规划期限为 2017-2030 年，广德县政府对规划进行了批复。规划区内的由原来较为传统的 PCB (线路板)电子电路加工延伸至 PCB 下游产品，以印制电路板设计、制作、封装产业为先导，重点发展多层印制电路板(10 层以上)、HDI	本项目建设地点位于 安徽省宣城市广德经济开发区建设路 29 号，属于电子电路产业园规划范围内；本项目为印制电路板的生产，属于电子元器件的生产项目，本项目的电路板为高频微波电路板，板层厚度可以达到 10 层以上，符合园区的产业发展导向，且属于重点发展企业类型	符合

	板、柔性版、特种板、SMT(贴片)、集成电路(主要包括集成电路芯片的设计、制造、封装等)以及新型电子元器件等产业,鼓励电子电路设备、材料、设计产业发展。		
	规划园区内废水的排放执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中表2标准要求;如《电子工业污染物排放标准》(征求意见稿)正式实施后,按照新的标准执行。	厂区污水种类为生活污水、冷却废水以及镀铜、镀金等生产线产生的生产废水等,生活污水、冷却废水水质成分简单,污染物不高,所有污水直接入广德市第二污水处理厂处理,不同种类的生产废水经车间内管道分别收集后,排入PCB污水处理厂,厂区污水排放执行广德第二污水处理厂的接管标准;污水排放标准执行《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1中印制电路板行业间接排放标准	符合
	开发区要坚持高标准、严格项目准入,加快环境保护基础设施建设,严格落实各项污染防治和环境风险防范措施,在规划调整和设施中,重点做好以下工作:园区内的原PCB产业园仍保留边界外300m环境防护距离,含有电镀工序的生产企业设置300m环境防护距离,集成电路组装生产区域设置50m环境防护距离,园区应细化产业布局,现有环境敏感点南侧水岸阳光小区和西侧徐家边,禁止入驻PCB和含有电镀工序等不符合环境防护距离要求的生产企业,高噪声源不得布设在园区周边,特别是南部环境敏感点附近以及生活办公区附近。在规划园区的防护距离内,禁止新建或者规划居民区、养老院、医院、食品企业等环境敏感的项目和企业。电子电路规划产业园内,建议建设危废统一的临时贮存场所,统一收集,统一贮存,统一委托有危废处理资质的单位处理。提高防渗等级和要求,特别是生产车间内地面、污水处理设施、事故水池、化学品仓库和危废贮存场所等必须安置规范要求进行防渗处理。在PCB产业园污水处理厂、固废中心(安徽绿洲危险废物综合利用有限公司),设置地下水跟踪监测井;园区地下水流向上游100m,设置地下水对照井;园区地下水流向下游100m设置一口地下水监测扩散井。规划园区工业用地范围	<p>①项目位于电子电路产业园内,根据计算卫生防护距离为100m,项目设置环境防护距离(企业周边300m)内无环境敏感的项目和企业;</p> <p>②目前园区未设置危废统一的临时贮存场所;项目建设有危废储存间,危废委托有资质单位处理,厂区内化学品库、危废储存场地、以及生产线区域都进行重点防渗</p>	符合

	<p>内的初期雨水应通过管道切换阀门汇入电子电路产业园污水处理站进行处理,其他区域初期雨水通过管道切换阀门接入广德县第二污水处理厂进行处理,均做到达标后排放。规划产业园内非电子电路产业类别项目实行逐步退出机制。</p>		
	<p>入驻集中区内的项目应严格执行负面清单制度,结合主导产业及产业链上的项目进行要求,不宜拓展外延。</p>	<p>本项目为印制电路板的生产,属于主导产业电子元器件的生产</p>	符合
	<p>规划区应统一规范化建设事故应急处理系统和风险防范措施,建设入无量溪河雨水口的切断措施,确保事故状态下不对周边环境产生影响。结合入区项目建设,及时更新升级各类突发环境事件应急预案,并定期开展演练,建立应急保障体系。</p> <p>建立事故应急的联动机制,必要时关闭各企业污水管,同时有关企业启用自己的事故污水池,以减小污水处理厂污染负荷,降低对外环境的影响。</p>	<p>项目租赁车间所在厂区已建设有 800m³ 的事故应急池,满足本项目在事故状态下产生的废水收集需求</p>	符合
	<p>集中区应建立健全环境管理体系、监测体系,定期开展清洁生产评价,不断提高清洁生产水平,按规定进行环境监测,严格执行排污许可证制度。定期进行园区的跟踪性评价工作(5 期/年)。</p>	<p>项目在建设会建设环境管理体系、监测体系,定期开展清洁生产评价,项目运营期执行《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》(HJ 1031-2019)中自行监测要求;园区已于 2020 年 11 月由安徽广德经济开发区管委会安徽广德经济开发区环境影响区域评估报告,区域环境质量符合标准要求</p>	符合
其他符合性分析	<p>1. “三线一单”符合性分析</p> <p>①生态保护红线</p> <p>根据规划:在扬子鳄国家级自然保护区、泰山省级自然保护区、自然文化遗产-天寿寺塔、太极洞国家风景名胜区、横山国家森林公园、笄山省级森林公园、阳岱山省级森林公园、茅田山省级森林公园、广德太极洞国家地质公园、省级桐汭湿地公园等生态保护红线区域内,禁止城镇化和工业化活动, 禁止矿产资源开发, 禁止建设破坏主要生态功能和生态环境的工程项目, 禁止改变区域生态用地。</p> <p>本项目建设地点位于广德经济开发区电子电路产业园内,项目建设位置不在生态保护红线范围内。项目与生态红线边界关系见下图。</p>		

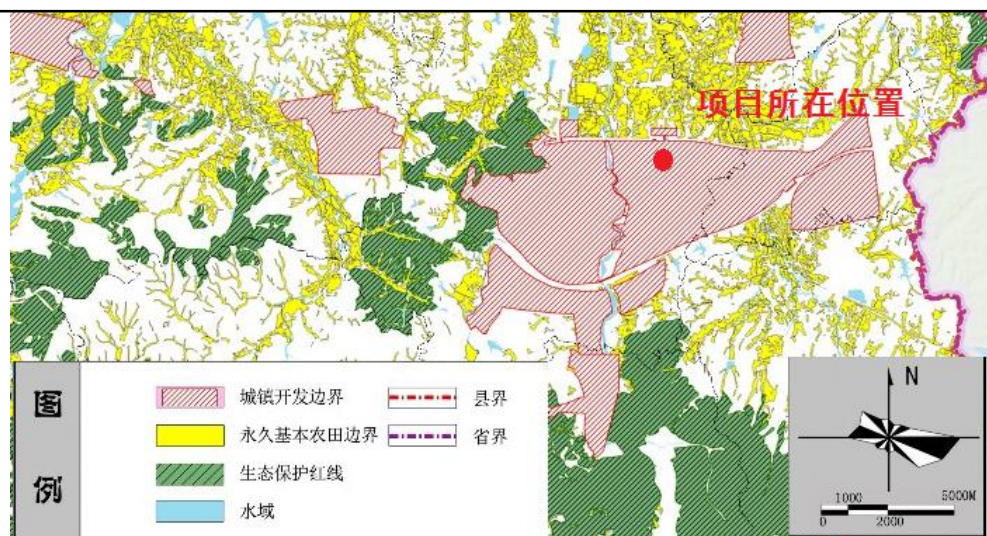


图 1-1 项目与生态红线关系图

②环境质量底线

大气环境：区域大气环境质量引用《2020 年宣城市生态环境状况公报》中数据，各县市区环境空气中细颗粒物(PM_{2.5})年均浓度范围为 21~35μg/m³，可吸入颗粒物(PM₁₀)年均浓度范围为 38~62μg/m³，二氧化硫(SO₂)年均浓度范围为 5~20μg/m³；二氧化氮(NO₂)年均浓度范围为 11~29μg/m³；臭氧日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数浓度范围为 118~149μg/m³；一氧化碳(CO)日均值第 95 百分位数浓度范围为 0.9~1.1μg/m³。广德市空气质量能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

NMHC、HCl、硫酸雾、氰化氢等因子可以根据《安徽广德经济开发区环境影响区域评估报告》对开发区周边环境现状监测数据。根据评估报告中，NMHC 监测值 0.05-1.05mg/m³，其他因子为未检测出；TSP 和甲醛无地方生态环境主管部门发布的数据，因此根据安徽顺诚达环境检测有限公司 2021 年 7 月 14 日-20 日对周围环境现状的监测，监测值显示甲醛未检出，TSP 0.103-0.212mg/m³。非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢等现状值符合《大气污染物综合排放标准详解》中的标准值；甲醛监测值符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 中的标准值。

地表水：地表水环境引用《安徽广德经济开发区环境影响区域评估

	<p>报告》中对周围环境现状的监测，自然水体无量溪河在广德第二污水处理厂区段的水质能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。</p> <p>声环境：区域噪声环境根据安徽顺诚达环境检测有限公司 2021 年 7 月 17 日对拟建地址四周环境现状的监测，声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准。</p> <p>地下水环境：地表水环境引用《安徽广德经济开发区环境影响区域评估报告》中对周围环境现状的监测，开发区区域富家村社区、安置区、双河村、南小湾、规划区内地下水质量可以达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中的Ⅲ类功能区标准要求。</p> <p>以上说明区域环境仍具有一定的容量，本项目建设在采取一定环保措施后，不会降低区域环境功能。</p> <p>③资源利用上线要求</p> <p>项目耗水量主要为生活用水、冷却用水和生产线配料用水，使用能源主要为电能。符合资源利用上线要求。</p> <p>④环境准入负面清单</p> <p>建设项目符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》要求，项目已经广德经济开发区经发局备案，不属于负面清单类企业。</p> <p>根据国家推动长江经济带发展领导小组办公室印发的《长江经济带发展负面清单指南（试行）》中对于建设项目要求，禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建排放污染物的投资建设项目。禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项</p>
--	--

	<p>目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、钢铁、石化化工、焦化、建材、有色等高污染项目。禁止新建、法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。</p> <p>本项目位于广德县开发区内，区域内无水源保护地，根本项目建设场地四周无水源保护地、风景名胜区，项目位置不在安徽省政府部门发布的生态保护红线范围内。本项目属于新建印制电路板制造项目，不属于新建的产能过剩项目。符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》要求。</p> <p>2.产业政策符合性分析</p> <p>对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目建设属于鼓励类中二十八、信息产业；第 22 条、半导体、光电子器件、新型电子元器件（片式元器件、电力电子器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高频微波印制电路板、高速通信电路板、柔性电路板、高性能覆铜板等）等电子产品用材料中的高频微波印制电路板生产。</p> <p>本项目采用氰化亚金钾进行电镀金，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》淘汰类中十八、其他类；第 1 条、含有毒有害氰化物电镀工艺（电镀金、银、铜基合金及予镀铜打底工艺除外）；因此本项目不属于淘汰发展的工艺。</p> <p>因此本项目符合产业政策要求。</p>
--	---

3.与《长三角地区 2020-2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》符合性分析

项目建设地点位于广德市，属于文件中长三角地区。项目建设应当符合攻坚行动方案中的要求。符合性分析见下表。

表 1-2 项目与“攻坚行动方案”符合性分析

项目	行动方案要求	本项目建设情况	判定
落实产业结构调整要求	各地按照已出台的钢铁、建材、焦化、化工等行业产业结构调整、高质量发展等方案要求，全面完成压减过剩产能和淘汰落后产能既定任务目标，建立项目台账。加大化工园区整治力度，持续推进沿江、沿湖、沿湾等环境敏感区内存在重大安全、环保隐患的化工企业依法关闭或搬迁，加快城市建成区重污染企业依法搬迁改造或关闭退出。安徽省加大现有化工园区整治力度，推动实施一批水泥、平板玻璃、焦化、化工等重污染企业搬迁改造工程。	项目为印制覆铜板生产，本项目不属于高耗能产业，不属于严禁新增产能行业、不属于整合搬迁类的企业	符合
持续推进挥发性有机物治理攻坚	落实《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》，持续推进 VOCs 治理攻坚各项任务措施。培育树立一批 VOCs 源头治理的标杆企业，加大宣传力度，形成带动效应；组织完成石化、化工、工业涂装、包装印刷等企业废气排放系统旁路摸底排查，进一步加大石化、化工、制药、农药、汽车制造、船舶制造与维修、家具制造、包装印刷等行业废气综合治理力度，推动重点行业“一行一策”，加大清洁生产改造力度。	项目生产过程中产生的有机废气主要包括油墨和感光胶产生废气，主要产生点位位于文字印机和无尘工作室烘箱、印刷机等。项目废气通过密闭收集后再通过活性炭吸附处理后排放，密闭收集可以减少有机废气无组织排放；喷淋+除湿+活性炭处理属于高效处理方法，符合要求；项目使用阻焊油墨、文字油墨以及洗网水均符合国家对油墨和清洗剂的低挥发性标准要求。 项目油墨挥发性应当对照《油墨中可挥发性有机化合物 (VOCs)含量的限值》（GB38507-2020）表 1 中溶剂型油墨 VOC 限值（≤75%），本项目文字油墨挥发分为 30%，阻焊油墨的挥发分为 10%，VOC 含量限值标准；本项目外购的油墨直接使用，过程中不再人为添加其他溶剂，符合标准附录 A 中的要求。 项目使用的洗网水挥发份要求应当对照《清洗剂挥发性有	符合

		机化合物含量限值》（GB38508-2020）表 1 中要求，折算项目清洗剂的挥发分为 888.9g/L，低于 GB38508-2020 表 1 中溶剂型清洗剂标准（VOC≤900g/L）要求。本项目使用的溶剂清洗剂不含有二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯以及苯、甲苯、乙苯和二甲苯，符合标准中对特殊物质的限量标准值（二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯合计≤20%、苯、甲苯、乙苯和二甲苯合计≤1%）。	
4、与长江保护法符合性分析			
根据项目污染途径，项目水污染物排放应当符合中华人民共和国《长江保护法》（2020.12.26）中水污染防治要求。			
表 1-3 项目与长江保护法符合性分析			
法律要求		本项目建设情况	判定
长江流域省级人民政府应当对没有国家水污染物排放标准的特色产业、特有污染物，或者国家有明确要求的特定水污染源或者水污染物，补充制定地方水污染物排放标准，报国务院生态环境主管部门备案。有下列情形之一的，长江流域省级人民政府应当制定严于国家水污染物排放标准的地方水污染物排放标准，报国务院生态环境主管部门备案： （一）产业密集、水环境问题突出的； （二）现有水污染物排放标准不能满足所辖长江流域水环境质量要求的； （三）流域或者区域水环境形势复杂，无法适用统一的水污染物排放标准的。		项目建设地点位于广德市开发区内，根据安徽广德经济开发区管委会安徽广德经济开发区环境影响区域评估报告中对区域接纳水体环境质量数据，水环境质量满足要求；厂区污水入污水处理厂处理后外排，符合排放标准要求	符合
长江流域省级人民政府制定本行政区域的总磷污染控制方案，并组织实施。对磷矿、磷肥生产集中的长江干支流，有关省级人民政府应当制定更加严格的总磷排放管控要求，有效控制总磷排放总量。磷矿开采加工、磷肥和含磷农药制造等企业，应当按照排污许可要求，采取有效措施控制总磷排放浓度和排放总量；对排污口和周边环境进行总磷监测，依法公开监测信息。		本项目排放废水中生活污水、冷却废水的水质简单，废水经污水处理厂处理，电镀线等生产产生的不同种类废水总磷排放量符合要求	符合
长江流域县级以上地方人民政府应当统筹长江流域城乡污水集中处理设施及配套管网建设，并保障其正常运行，提高城乡污水收集处理能力。		企业位于园区内，配套有污水处理厂，符合污水处理要求	符合

长江流域县级以上地方人民政府应当组织对本行政区域的江河、湖泊排污口开展排查整治，明确责任主体，实施分类管理。在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，应当按照国家有关规定报经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意。对未达到水质目标的水功能区，除污水集中处理设施排污口外，应当严格控制新设、改设或者扩大排污口。		
禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控。	本项目运营期间产生危废均交由有资质单位处理，管理符合国家要求，不会非法转移和倾倒	符合
长江流域县级以上地方人民政府应当组织对沿河湖垃圾填埋场、加油站、矿山、尾矿库、危险废物处置场、化工园区和化工项目等地下水重点污染源及周边地下水环境风险隐患开展调查评估，并采取相应风险防范和整治措施。	本项目建设地点距离最近自然水体为无量溪河；距离无量溪河距离为 1.45km，广德经济开发区环境影响区域评估报告已对园区内地下水和土壤进行调查	符合
国家建立长江流域危险货物运输船舶污染责任保险与财务担保相结合机制。具体办法由国务院交通运输主管部门会同国务院有关部门制定。禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。长江流域县级以上地方人民政府交通运输主管部门会同本级人民政府有关部门加强对长江流域危险化学品的运输的管控。	项目生产不涉及化学品均由专门车里运输至场内，主要物料为化学品（盐酸、硫酸、硝酸等）等，符合运输管控要求	符合

5.项目《安徽省大气办关于深入开展挥发性有机物污染治理工作的通知》符合性分析

2021 年安徽地区为持续削减 VOCs 排放量，协同控制温室气体、氮氧化物等污染物排放，有效遏制臭氧（O₃）污染，全面改善环境空气质量，项目建设应当符合《安徽省大气办关于深入开展挥发性有机物污染治理工作的通知》中要求（以下称工作通知）。

表 1-4 项目与“工作通知”符合性分析

工作通知要求	本项目建设情况	符合性
梳理确定治理项目。综合考虑体积浓度、O ₃ 生成潜势和气溶胶生成潜势靠前的 VOCs 物质，恶臭，易燃易爆等物质的协同控制，以源头削减、过程控制和末端治理等类别，各地指导企业在自查自评基础上，梳理填报 2021-2023 年度项目清单，2021 年 7 月 31 日前各地将项目清单梳理审核后报省大气	对照工作通知中污染物潜势物质，本项目仅洗网水中含有少量均三甲苯（宣城地区 PM _{2.5} 潜势组分），项目通过使用低挥发性油墨，过程中通过密闭、集气罩等方式收集有机废气，减少废气无组织排放，收集后由喷淋+除湿+活性炭装置对有机废气进行吸附，符合	符合

	办备案	末端治理要求，根据计算三甲苯排放量 0.003t/a	
	<p>重点推进源头削减。鼓励支持使用涂料、油墨、胶粘剂、涂层剂（树脂）、清洗剂等原辅材料的企业，进行低 VOCs 含量原辅材料的源头替代，7 月 1 日前各地指导企业建立管理台账，记录 VOCs 原辅材料的产品名称、VOCs 含量和使用量等。各地应结合本地产业特点和源头替代参考目录，重点在工业涂装、包装印刷、鞋革箱包制造、竹木制品胶合、电子等重点领域，推广 VOCs 含量低于 10%原辅材料的源头替代，并纳入年度源头削减项目管理，实现“可替尽替、应代尽代”，源头削减年度完成项目占 30%以上。</p>	<p>根据分析本项目的挥发性物质主要为油墨和洗网水。项目油墨挥发性应当对照《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》（GB38507-2020）表 1 中溶剂型油墨 VOC 限值（≤75%），本项目文字油墨挥发分为 30%，阻焊油墨的挥发分为 10%，VOC 含量限值标准；本项目外购的油墨直接使用，过程中不再人为添加其他溶剂，符合标准附录 A 中的要求。项目使用的洗网水挥发份要求应当对照《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）表 1 中要求，折算项目清洗剂的挥发分为 888.9g/L，低于 GB38508-2020 表 1 中溶剂型清洗剂标准（VOC≤900g/L）要求。本项目使用的溶剂清洗剂不含有二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯以及苯、甲苯、乙苯和二甲苯，符合标准中对特殊物质的限量标准值（二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯合计≤20%、苯、甲苯、乙苯和二甲苯合计≤1%）。</p>	符合
	<p>制定“一企一案”。借鉴上海市等先发地区重点行业 VOCs 综合治理企业“一厂一方案”编制经验，各地分行业分级指导企业编制优化“一企一案”，明确企业 VOCs 综合治理任务时间节点和工作目标。重点梳理石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等重点领域重点行业，VOCs 年排放量超过 1 吨的企业，督促 9 月 30 日前完成方案编制完善工作。243 家涉 VOCs 省级重点企业（含省重点排污单位名录企业）及年排放量超过 10 吨的企业，8 月 31 日前对方案进行评估完善，及时核实治理效果，并报至省大气办备案。</p>	<p>根据核算，项目 VOCs 排放量小于 1t/a，项目运营期根据宣城市生态环境局和广德市生态环境分局编制“一企一案”。</p>	符合
	<p>制定“一园一案”。各类涉 VOCs 经济技术开发区、高新技术产业开发区、工业园区和特色产业集聚区等，结合日常监测、产业结构、企业分布等情况，坚持问题导向，突出科技治污，积极引入“环保管家”“环境医院”等专业第三方，编制涵盖产业结构调整、监测监管、企业管理、污染治理等一揽子 VOCs 综合整治方案，推进园区 VOCs 治理工作入深向实。鼓励支</p>	<p>项目排放 VOCs 量较少，主要为油墨、洗网水挥发产生废气以及沉铜槽挥发废气。有机废气排放量较少，运营期减少废气排放措施主要为，使用低挥发性油墨，提升物料重复利用水平，减少洗网水等用量，废气收集尽可能采用密闭负压收集，废气处理采用生态环境部门推荐的措施。VOCs 可以得到深度治理。</p>	符合

	持园区、企业集群建设涉 VOCs“绿岛”项目，面向同一类别工业涂装企业建设集中涂装中心；对区域内吸附剂（如活性炭）年更换量较大的，推进建设吸附剂集中再生中心；对区域企业相同有机溶剂使用量较大的，建设有机溶剂集中回收中心。	目前园区内未配套吸附剂再生中心和溶剂回收中心，项目产生固废密封储存后交由有资质单位处理。	
	实施排污许可。建立健全以排污许可核发为中心的 VOCs 管控依据，在石油、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销五大领域全面推行排污许可制度，不断规范涉 VOCs 工业企业的排污许可登记管理，落实企业 VOCs 源头削减、过程控制和末端污染治理工作，推进企业自行监测、台账落实和定期报告的具体规定落地，严厉处罚无证和不按证排污行为。	项目在环评批复后即开展排污许可证申请工作，在排污许可证核发后，项目才可以进行污染物的排放	符合

二、建设项目工程分析

建设内容	1、建设项目组成一览表				
	表 2-1 项目组成一览表				
	工程类别		工程规模	工程内容	备注
	主体工程	生产厂房	1F	下料车间：对覆铜板进行裁切，车间内有剪床 1 台	新建
				钻铣车间：对裁剪后的覆铜板进行钻孔等处理，车间内包括 2 轴钻机 2 台、2 轴铣床 2 台、激光切割机 3 台、销钉机 1 台	
				叠板层压车间：主要针对多层板黑化处理增强表层附着力后压合成为多层板，层压机 1 台、烤箱 1 台、黑化线 1 条	
				文字车间：文字喷印机 1 台、文字喷印台 1 个、文字烤箱 1 个、包装机 1 个	
				黑化车间：黑化线 1 条配套烤箱 1 个	
				其他：等离子车间内有等离子机 1 台、塞孔车间内有塞孔机 1 台	
			2F	净化间和湿法车间：主要是将覆铜板丝印后显影形成图形后再酸蚀形成线路，设备主要有丝印机 1 台、烤箱 1 台、贴膜机 1 台、LDI 显影机 2 台；磨板线 1 条、前处理线 1 条、DES 线 1 条（酸蚀线）、阻焊显影线 1 条	新建
				电镀车间：蚀刻线路前的电路板再进一步表面镀铜和板孔沉铜，设备主要有 PTH 线 1 条和镀铜线 1 条	
				镀金车间：对覆铜板表面进行电镀镍和金，设备主要包括镀金线 1 条、镀镍金线 1 条。	
				其他：主要有去毛刺机 1 台；生产线配套辅助设备有线宽	
				厂房 1 层主要作为覆铜板下料、钻铣、叠板层压、黑化处理以及文字车间等；车间内建设有原辅料仓库和化学品库、危废仓库；建设完成后可以对 50000m ² 的电路板进行机加工以及对其中 10000m ² 电路板热压黑化等形成多层板	
				厂房 2 层主要作为磨板、显影、线路、沉铜、镀铜、镀金、镀镍金车间以及办公辅助用房；建设完成后可以对 50000m ² 的电路板进行化学沉铜、表面蚀刻和电镀加厚，形成成品	

				测量机 1 台、镀金测厚仪 1 台	
	辅助工程	办公室	依托生产车间 2 层西侧，办公面积为 235m ²		/
		辅助用房	主要包括盥洗室、更衣室等，占地面积 80m ²		/
	公用工程	供配电	市政供电系统供电，生产用电 20 万度/年		/
		给排水	<p>给水管网已敷设到本项目所在地，项目用水由市政供水和 PCB 产业园污水处理厂供应的回用水。</p> <p>项目排水采取雨污分流制，生活污水经过化粪池处理后与冷却废水等一起排放至市政管网，最终入广德市第二污水处理厂处理；不同种类的生产废水、制水机浓水经过车间污水管路分别收集后，分类进入 PCB 产业园污水处理厂处理，处理后废水再排放至广德市第二污水处理厂处理。第二污水处理厂处理后废水排放至无量溪河。</p>		项目雨污水管网等均依托现有；厂区目前已纳入 PCB 污水处理厂收水范围
		供热	项目生产过程中覆铜板热压、槽液温度保持等供热均来自于电能		/
	储运工程	原料储存场地	一般物料：项目一般物料主要包括外购的铜箔、半固化片、牛皮纸、覆铜板等，分类储存于车间 1 层，储存间面积 30m ²	依托车间建设	
			化学品：车间 1 层建设化学品库一个，主要用于储存项目生产过程中使用的硫酸、盐酸、硝酸、氢氧化钠等化学品；库内根据储存物料的状态和化学性质分区分类堆放，储存库的面积为 80m ² ，各类化学品合计一次最大储存量为 40t。	依托车间建设	
			油墨储存间：项目文字阻焊等生产阶段使用的油墨、感光胶、洗网水等含有机物的物料在车间 1 层建设油墨储存间 1 个，建设面积 10m ² ，对各类化学品储存量为 2t	依托车间建设	
		成品库	车间 1 层建设成品仓库 1 个，建设面积 42m ² ，车间内对产品一次最大储存量 1200m ² 。		依托车间建设
	环保工程	废气处理	粉尘	车间 1 层钻孔铣板等过程中产生的粉尘通过设备密闭收集后合并至 1 套袋式除尘器进行处理，处理后废气由 1 根 27m 排气筒排放（1#排气筒）	所在厂房总高度 24m；废气排放量 1170m ³ /h
			酸性废气	车间 1 层镀铜线、镀金线以及其他生产线通过槽边抽风+生产线上设置顶部集气的方式收集；等离子产生废气；覆铜板酸洗和退镀产生废气通过负压进行收集；车间 2 层黑化线酸性废气通过槽边抽风+生产线上设置顶部集气	所在厂房总高度 24m；废气排放量 21600m ³ /h

					收集；湿法车间 DES 线等产生酸性废气通过密闭收集；化学品库和危废车间通过整个隔间密闭负压收集；所有收集酸性废气再合并通过 1 根酸性废气洗涤塔（碱液喷淋）处理后，由 1 根 27m 排气筒排放		
			有机废气		车间 1 层文字烘干废气油墨烘干工段废气通过密闭收集；沉铜线上沉铜槽产生甲醛废气经过槽边抽风+顶部集气收集；2 层阻焊油墨烘干废气通过设备负压进行收集，LDI 等设备通过集气罩进行收集（废气产生节点较多此处不赘述，具体各个废气产生节点及收集方式见大气专题中描述）；收集后废气合并经过 1 套喷淋+除湿+活性炭吸附装置处理后，由 1 根 27m 排气筒排放	所在厂房总高度 24m；废气排放量 13600m³/h	
			含氰废气		车间 2 层的镀镍金线、镀金线产生含氰废气通过槽边抽风收集，收集后的废气通过 1 套含氰废气洗涤塔（碱性次氯酸钠喷淋）处理，尾气由 1 根 27m 排气筒排放	所在厂房总高度 24m；废气排放量 9000m³/h	
		废水处理	生活污水、冷却废水		厂区生活污水经过化粪池处理后与设备冷却废水合并排放至园区污水管网，经过广德第二污水处理厂处理后排放至无量溪河		化粪池依托厂区已建设内容
			生产废水	含氰废水收集池 10m³		产生不同种类废水经过架空的管道分别进入 PCB 污水处理厂处理后，再入广德市第二污水处理厂处理，最终处理后的废水排放至广德市第二污水处理厂处理。	厂区内废水收集池、废水收集管线均为新建
				含镍废水收集池 10m³			
				综合废水收集池 20m³			
				废酸液收集池 15m³			
				络合废水收集池 20m³			
				有机废液收机池 10m³			
		有机废水收集池 20m³					
		噪声	采用车间隔音、设备减震、设置空压机房等措施进行控制				新建
		固体废物	一般	一般固废：车间内储存一般固废为项目外购覆铜板在裁切过程中产生废弃牛皮纸、			新建

			固废 储存	一般物品的废弃包装，项目依托车间 1 层建设 10m ² 的固废储存间；一般固废储存间地面一般防渗	
			危废 储存	车间 1 层建设危废间 1 个，建设面积为 88m ³ ，用于储存项目生产过程中产生的废槽液、槽渣、过滤介质以及电子电路板钻铣过程中产生废粉尘等，合计各类危废一次最大储存量为 88m ² ，危废库设置有防渗漏、防雨淋等措施，地面重点防渗处理。	新建
				在危废间内单独设置废酸性蚀刻液储存区域，储存场地四周设置围堰，酸性蚀刻 1 次储量 3m ³ 的情况下（均为吨桶封装），储存场地建设面积 5m ² ，围堰高度设置 1.0m	
		地下水防渗		全车间（包括危废仓库、化学品库、生产线地面）增加地下水 and 土壤保护措施，项目危废仓库、化学品库、生产线所在车间地面硬化并进行防腐防渗处理；防渗层的设置必须达到人工衬层的材料渗透系数不大于 10 ⁻¹² cm/s 的要求；危废储存间内液体物料储存桶四周储罐区地面硬化并进行防腐防渗处理，四周设置围堰	新建
		风险		依托厂区已建设的 800m ³ 的风险事故池 1 个，建设地点位于厂区入口处，本项目事故状态下产生废水可以通过车间四周雨水管网进入风险事故池中	/

2、主要产品及产能

生产设备信息对照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）表 1-3 中电子电路制造排污单位填报要求。

表 2-2 主要生产设备一览表

序号	主要生产单元	工艺	生产设施名称	设备规格 mm	设施参数	产品名称	产能	生产时间(h)	单位	数量
1	原料系统	开料	剪床	2218×1178×800	开料量:8m ³ /h	高频微波电路板	年产 5 万平方米	7200	台	1
			激光切割机	1520×1280×2232	开料量:2m ³ /h				台	3
2	钻孔	钻铣去毛刺	销钉机	1300×650×800	/				台	1
			钻机（2 轴）	2104×1933×1530	钻孔速度:1800 孔/h				台	2
			铣床（2 轴）	2231×1811×2114	/				台	2
			塞孔机	4000×2950×2000	/				台	1

				去毛刺机	7519×3430×2500	/				台	1
	3	清洗	表面清洗	树脂磨板线	2500×1700×1560	磨板速度:8m³/h				台	1
				等离子机	1380×1200×1850	/				台	1
	4	线路制作	底片制作	文字喷印机	2800×2600×1900	制片速度:1500m³/h				台	1
				文字喷印台	1060×1100×1050					台	1
				文字烤箱	2700×1208×2199					/	台
	5		涂胶	前处理线	10675×2500×2500	/				条	1
				丝印机	2503×1555×1346	涂胶速度:1500m³/h				台	1
				烤箱	2701×1208×2199					台	1
	6		显影	贴膜机	1190×775×1235	/				台	2
				LDI 曝光机	2940×1700×2195	/				台	1
				阻焊显影线	7305×2050×2500	显影速度:1500m³/h				条	1
				线宽测量机	1500×1970×1560					台	1
			蚀刻退膜	DSE 线	14480×2500×2500	蚀刻退膜速度:1500m³/h				条	1
			棕化氧化	黑化线	9000×3450×2500	黑化速度:8000m³/h				台	1
	7	电镀	镀铜	镀铜线	10000×2500×2500	镀铜速度:2000m³/h				台	1
			镀金	镀金线	5000×2500×1500	镀金速度:8000m³/h				台	1
			镀镍金	镀镍金线	7000×2500×1050	镍金速度:8000m³/h				台	1
			褪镀	退镀槽	/	退镀速度:8000m³/h				台	1
	8	表面处理	沉铜	PTH 沉铜线	15000×4800×3800	沉铜速度:200m³/h				条	1
	9	成型	成型	层压机	2701×1208×2199	成型速度:1500m³/h				台	1
				烘箱	1590×1250×2600					台	1

10	辅助	检测	镀金测厚仪	1000×1265×470	/					台	1		
		包装	包装机	1250×850×1350	/					台	1		
		制纯水	纯水机	/	/					台	1		
		层压冷却	冷却设备	/	循环量 10m³/h					台	1		
		等离子	/	/	外购瓶装氮气					台	1		
		层压	导热油炉	电加热						台	1		
		项目产品为高频微波电路板，按照应用主要分为军工级别和民用级别的高频微波电路板。产品分类与规格如下图所示：											
表 2-3 产品方案表													
序号	分类	应用	板材层数	基材种类	单位	产量	主要生产工艺加工面积						
							沉铜	镀铜	酸蚀	镀金 50%	镍金 10%	黑化	塞孔 喷砂 贴膜
1	高频微波双面板	军工级	2 层	RT5880 等	m³/a	4000	4000	4000	4000	2000	400	0	4000
		民用级	2 层	F4b-2 等		36000	36000	36000	36000	18000	3600	0	36000
2	高频微波多层板	军工级	4 层	RT6002, CLTE-XT 等	m³/a	1200	2400	2400	2400	600	120	1200	2400
			6 层	RT6002, CLTE-XT 等		1000	3000	3000	3000	500	100	2000	3000
			8 层	RT6002, CLTE-XT 等		800	3200	3200	3200	400	80	2400	3200
			10 层及以上	RT6002, CLTE-XT 等		600	3000	3000	3000	300	60	2400	3000
		民用级	4 层	RO4003,	m³/a	2400	4800	4800	4800	1200	240	2400	4800

				RT3003 等												
			6 层	RO4003, RT3003 等		1800	5400	5400	5400	900	180	3600	5400			
			8 层	RO4003, RT3003 等		1200	4800	4800	4800	600	120	3600	4800			
			10 及以上	RO4003, RT3003 等		1000	5000	5000	5000	500	100	4000	5000			
			合计				m³/a	50000	71600	71600	71600	25000	5000	21600	71600	
			项目生产高频微波电路板的质量需要满足国军标 GJB362B 中相关要求。													
3、主要原辅料以及材料																
表 2-4 主要原辅材料及燃料信息表																
序号	生产工艺	名称	年最大使用量	计量单位	储存		储存形式	物料信息								
					一次最大存量	储存周期										
1	原材料	覆铜板	67500	m²/a	5000	22	50-100 张/包装；规格不定	457mm×610mm；铜箔 18μm、35μm								
2	钻孔	铝箔	5000	m²/a	200	12	散装									
3	孔清洁	氮气	1.5	t/a	0.1	20	50kg/瓶									
		四氟化碳	0.3	t/a	0.06	60	30kg/瓶									
4	沉铜（孔化）	整孔剂 3323A	0.5	t/a	0.1	60	25kg/桶	15%乙醇胺、5%乙氧基醇、3%三羟基三乙胺、0.5%二乙醇胺								
		过硫酸钠	4.275	t/a	0.4	28	40kg/袋									
		预浸剂 404	0.5	t/a	0.05	30	25kg/桶	80%氯化物、15%硫酸氢钠、5%尿素								

			活化催化剂 44		0.1	t/a	0.05	150	25kg/桶	8%盐酸、15%氯化锡、1%氯化钼
			活化催化剂 449		0.22	t/a	0.05	68	25kg/桶	5%盐酸、25%氯化锡、0.7%氯化钼（补充用）
			速化剂 5410		0.5	t/a	0.05	30	25kg/桶	35%硫酸、10%甘油、5%硫酸羟胺
			沉铜添加剂 253A-2		2	t/a	0.1	15	25kg/桶	15%硫酸铜、1%盐酸
			沉铜添加剂 253A		1.5	t/a	0.1	20	25kg/桶	10%硫酸铜、0.5%盐酸
			沉铜添加剂 253E		1	t/a	0.1	30	25kg/桶	35%乙二胺四乙酸四钠盐，<1%丙氧基化胺
			补充液 CPY		2.0	t/a	0.2	17	25kg/桶	平均 25%甲醛
			补充液 CPZ		2.0	t/a	0.2	120		平均 30%氢氧化钠
	5	镀铜	硫酸（98%）		4.06	t/a	0.8（吨桶）	59	0.8t/桶	可以供沉铜、前处理、黑化生产线使用
			硫酸铜		1	t/a	0.1	30	25kg/袋	
			盐酸（37%）		0.1	t/a	0.75	2250	0.75t/桶	
			磷铜球		5	t/a	0.5	30	50kg/箱	
			退镀硝酸（68%）		1	t/a	0.75	225	0.75t/桶	
	6	图形转移	前处理线	金刚砂	1	t/a	0.1	30	10kg/包装	
			超净室	干膜	5000	m ² /a	200	12	密封遮光 散装	
			DES 线	碳酸钠	1	t/a	0.05	15	25kg/袋	
				氯化铜	1	t/a	0.05	15	25kg/袋	

			盐酸	40	t/a	1.5	11	0.75t/桶	
			氯酸钠	10	t/a	0.5	15	25kg/袋	
			NaOH	2	t/a	0.05	7	25kg/袋	
	7	层压	粘结片	500	张/a	20	12	展开面积 26m ²	
			铜箔	2.889	t/a	0.1	10	50kg/卷	
			牛皮纸	10000	m ² /a	400	12	散装	
	8	字符阻 焊	丝绢	100	m ² /a	5	15	散装	
			字符油墨	0.1	t/a	0.01	30	1kg/桶	成分见下表固化份、 挥发分分析
			阻焊油墨	0.5	t/a	0.05	30	1kg/桶	
			稀释剂	0.05	t/a	0.01	60	250g/瓶	
			洗网水	0.05	t/a	0.05	300	1kg/桶	
			碳酸钠（显影）	1	t/a	0.05	15	25kg/袋	
	9	镀镍	氯化镍	0.2	t/a	0.01	15	25kg/袋	
			硼酸	0.05	t/a	0.05	300	25kg/袋	
			氨基磺酸镍	0.4	t/a	0.02	15	25kg/袋	
			镍湿润剂	0.1	t/a	0.05	150	25kg/袋	
			镍光剂	0.1	t/a	0.05	150	25kg/袋	
	10	镀金	酸性除油剂	0.1	t/a	0.02	60	5kg/袋	
			氰化亚金钾	0.709	t/a	0.02	8	500g/瓶	内包装采用塑料袋、热 压封口，外包装采用防 盗压盖塑料瓶
	12	黑化	NaOH	0.1	t/a	0.05	150	25kg/袋	
			过硫酸钠	0.4	t/a	0.05	37	25kg/袋	
			预浸药剂	0.2	t/a	0.05	75	25kg/桶	

		黑化药剂 A	0.95	t/a	0.05	15	25kg/桶	20-60%氢氧化钠
		黑化药剂 B	1.15	t/a	0.05	13	25kg/桶	2-35%亚氯酸盐

项目产品产量为 50000m²/a，外购覆铜板原料尺寸 457mm×610mm，生产过程中损耗主要为成品边角的裁切过程中产生的损耗，异型材和矩形板材在切割后会产生废框，根据计算本项目覆铜板的利用率大约为 78%，电路板合格品率为 95%，因此计算出项目使用覆铜板基材的量为 67476.3m²/a，大约计算为 67500m²/a。

按照此面积核算铜箔和粘接片的用量：

铜箔：按照 2 层板不需要覆铜箔、4 层板需要覆铜 2 面、6 层板需要覆铜 4 面、8 层板需要覆铜 6 面、10 层板需要覆铜 8 面，按照多层板产品的面积核算，项目需要铜箔面积为 26000m²/a，按照生产经验，18μm 和 35μm 的铜箔使用量比例为 1.5:1，核算项目使用 18μm 铜箔量为 15600m²、35μm 铜箔量为 10400m²。铜的密度 8.96g/cm³，按照这个系数可以计算项目 18μm 铜箔质量为 2.516t/a，35μm 铜箔质量为 3.261t/a。合计铜箔用量为 5.777t/a。

粘接片（半固化片）：项目年用粘接片 500 张，展开面积为 55m²，合计半固化片的用量为 27500m²，考虑到在裁切贴附时边角料损失，半固化片可以满足本项目生产需要。

项目挥发性物料的标准符合性

根据分析项目使用油墨以及清洗剂的成分信息如下：

附表 2-4 VOCs 物料成分信息

物料名称	成分属性	成分名称	CAS.No	成分占比	成分含量 t/a	合计
字符油墨	固体份	环氧树脂	25085-99-8	50%	0.050	0.1
		硫酸钡	7727-43-7	15%	0.015	
		钛白粉	13463-67-7	5%	0.005	
	挥发分	石脑油	8030-30-6	30%	0.030	
阻焊油墨	固体份	改性树脂	9003-36-5	45%	0.225	0.5

				酚醛环氧树脂	29690-82-2	5%	0.025		
				光引发剂	71868-10-5	1%	0.005		
				硫酸钡	7727-43-7	30%	0.150		
				二氧化硅	14464-46-1	3%	0.015		
				颜料（绿）	1328-53-6	2%	0.010		
			乳化剂	聚二甲基硅氧烷	9016-00-6	4%	0.020		
			挥发分	DBE	95481-62-2	10%	0.050		
		洗网水	挥发分	均三甲苯	108-67-8	65%	0.033	0.05	
				乙酸正丁酯	123-86-4	10%	0.005		
				丙二醇单甲醚	107-98-2	5%	0.003		
				环己酮	108-94-1	15%	0.008		
				丙二醇甲醚醋酸酯	108-65-6	5%	0.003		
		稀释剂	挥发分	四甲苯	95-93-2	30%	0.015	0.05	
				二价酸酯（丁二酸二甲酯）	106-65-0	69.5%	0.034		
				其他助剂	/	0.5%	0.001		
		<p>项目油墨挥发性应当对照《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》（GB38507-2020）表 1 中溶剂型油墨 VOC 限值（≤75%），本项目文字油墨挥发分为 30%，符合 VOC 含量限值标准；本项目外购的阻焊油墨一般添加 10%的稀释成分，油墨稀释后挥发分比例小于 20%，符合 VOC 含量限值标准，同时添加的有机溶剂成分符合标准附录 A 中的要求。</p> <p>项目使用的洗网水挥发份要求应当对照《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）表 1 中要求，清洗剂的密度参照混合溶液密度计算方式：</p>							

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \dots + \frac{m_n}{\rho_n}}$$

$$= \frac{0.05t}{\frac{0.033t}{0.869g/mL} + \frac{0.005t}{0.88g/mL} + \frac{0.003t}{0.924g/mL} + \frac{0.008t}{0.947g/mL} + \frac{0.003t}{0.970g/mL}}$$

$$= 888.9g/L$$

折算项目清洗剂的挥发分低于 GB38508-2020 表 1 中溶剂型清洗剂标准（VOC≤900g/L）要求。本项目使用的溶剂清洗剂不含有二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯以及苯、甲苯、乙苯和二甲苯，符合标准中对特殊物质的限量标准值（二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯合计≤20%、苯、甲苯、乙苯和二甲苯合计≤1%）。

表 2-5 原辅料化学物质成分信息表								
品名		98%硫酸（H ₂ SO ₄ ）		CAS 号	7664-93-9			
理化性质	沸点	330℃	相对密度	1.83g/cm ³	闪点	/	爆炸性	/
	易燃性	/	蒸汽密度	3.4g/L				
	外观气味	纯品为无色透明油状液体，无臭						
	溶解性	与水混溶						
稳定性	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。							
毒理学资料	急性毒性 LD ₅₀ ：2140 mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ ：510mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入)；320mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)							
风险	对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，硫酸临界量为 10t							
品名		硫酸铜（CuSO ₄ ）		CAS 号	7758-98-7			
理化性质	沸点	/	密度	2.28g/cm ³	闪点	/	爆炸性	/
	燃点	/	蒸汽密度	/	易燃性	/		
	外观气味	无水硫酸铜为灰白色粉末，易吸水变蓝绿色的五水合硫酸铜						
	溶解性	溶于水，溶于稀乙醇，不溶于无水乙醇、液氨。						
稳定性	常温下稳定，极易吸收空气中的水汽而变成水合物。当加热温度达 653℃ 时，开始分解生成 CuO 和 SO ₃ ，在 720℃时分解结束							
毒理学资料	急性毒性 LD ₅₀ ：300mg/kg(大鼠经口)							
风险	对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.2 其他危险物质临界量推荐值以及《化学品分类和标签规范第 18 部分:急性毒性》（GB 30000.18-2013）中类别 3，硫酸铜临界量为 50t							
品名		盐酸（HCl）		CAS 号	7647-01-0			
理化性质	沸点	108.6℃	密度	1.20g/cm ³	闪点	/	爆炸性	/
	燃点	/	蒸汽密度	1.26g/L				
	外观气味	无色或微黄色发烟液体,有刺鼻的酸味。						
	溶解性	与水混溶，溶于碱液						
稳定性	一般情况下稳定，禁配碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。浓盐酸（质量分数约为 37%）具有极强的挥发性，因此盛有浓盐酸的容器打开后氯化氢气体挥发，与空气中的水蒸气结合产生盐酸小液滴，使瓶口上方出现酸雾。							

	毒理学资料	急性毒性 LD ₅₀ : 900mg/kg(兔经口); LC ₅₀ : 4600mg/m ³ (大鼠吸入,1h)							
	风险	对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，37%的盐酸临界量为 7.5t							
	品名	硝酸（HNO ₃ ）			CAS 号	7697-37-2			
	理化性质	沸点	86℃	密度	1.5g/cm ³	闪点	/	爆炸性	/
		燃点	/	蒸汽密度	2.17g/L	熔点	/		
		外观气味	纯品为无色透明发烟液体，有酸味。						
		溶解性	与水混溶						
	稳定性	易挥发，在空气中产生白雾，是硝酸蒸汽（一般来说是浓硝酸分解出来的二氧化氮）与水蒸汽结合而形成的硝酸小液滴。露光能产生二氧化氮，二氧化氮重新溶解在硝酸中，从而变成棕色。能与乙醇、松节油、碳和其他有机物猛烈反应。禁配还原剂、碱类、醇类、碱金属、铜、胺类。							
	毒理学资料	/							
	风险	对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，硝酸临界量为 7.5t							
	品名	氢氧化钠（NaOH）			CAS 号	1310-73-2			
	理化性质	沸点	1390℃	密度	2.12g/cm ³	闪点	176℃	爆炸性	/
		燃点	/	蒸汽密度	/	熔点	318.4℃		
		外观气味	白色半透明块状或粒状固体，无臭。						
		溶解性	易溶于水、乙醇甘油,不溶于丙酮。						
	稳定性	一般情况下性质稳定，白色不透明固体，易潮解							
	毒理学资料	急性毒性 LD ₅₀ : 40mg/kg（小鼠腹腔）							
	风险	对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.2 其他危险物质临界量推荐值以及《化学品分类和标签规范第 18 部分:急性毒性》（GB 30000.18-2013）中类别 2，氢氧化钠临界量为 50t							
	品名	氰化亚金钾（KAu(CN) ₄ ）			CAS 号	14263-59-3			
	理化性质	熔点	563.7℃	密度	1.6g/cm ³	闪点	/	爆炸性	/
		沸点	1496℃	蒸汽密度	/	凝固点	/		
		外观气味	白色晶体						
		溶解性	可溶于水及有机溶剂，微溶于醇，几乎不溶于醚。						

稳定性	热至 200℃时失去结晶水，更高温度分解成金单质；遇酸或露置空气中能吸收水分和二氧化碳分解出剧毒的氰化氢气体							
毒理学资料	人经口 LD _{Lo} : 2857μg/kg, 人(男性)经口 LD _{Lo} : 6557μg/kg; TD _{Lo} : 714μg/kg, 大鼠经口 LD ₅₀ : 6440μg/kg, 属高毒类。最高允许浓度 1mg/m ³ 。							
风险	对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.2 其他危险物质临界量推荐值以及《化学品分类和标签规范第 18 部分:急性毒性》（GB 30000.18-2013）中类别 1，氰化亚金钾临界量为 5t							
品名	甲醛（HCHO）			CAS 号	50-00-0			
理化性质	熔点	-92℃	密度	0.82g/cm ³	闪点	50℃	爆炸性	7-73%
	沸点	-19.4℃	蒸汽密度	1.07g/L	凝固点			
	外观气味	无色，具有刺激性和窒息性的气体，商品为其水溶液						
	溶解性	易溶于水，溶于乙醇等多数有机溶剂						
稳定性	一般情况下稳定，禁配强氧化剂、强酸、强碱。							
毒理学资料	急性毒性 LD ₅₀ 800mg/kg（大鼠经口）；270mg/kg（兔经皮） LC ₅₀ 590mg/kg（大鼠吸入）							
风险	对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，甲醛临界量为 0.5t							
品名	过硫酸钠（Na ₂ S ₂ O ₈ ）			CAS 号	7775-27-1			
理化性质	熔点	100℃	密度	2.4g/cm ³	闪点	180℃	爆炸性	/
	沸点	/	蒸汽密度	/	凝固点	/		
	外观气味	白色结晶粉末						
	溶解性	溶于水，不溶于乙醇						
稳定性	正常环境温度下储存和使用，物质稳定							
毒理学资料	急性毒性 LD ₅₀ : 226mg/kg（小鼠腹腔） 生态毒性 LC ₅₀ : 771mg/L（96h）（蓝鳃太阳鱼，FMC 研究）323mg/L（96h）（孔雀鱼，OECDTG203）；133mg/L（48h）（水蚤，FMC 研究）							
风险	对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量无明确数据，不按照风险物质计算							
品名	硼酸（H ₃ BO ₃ ）			CAS 号	10043-35-3			
理化性质	熔点	170.9℃	密度	1.437g/c m ³	闪点	/	爆炸性	/
	沸点	300℃	蒸汽密度	/	凝固点	/		
	外观气味	白色粉末状结晶或三斜轴面鳞片状光泽结晶，有滑腻手感，无臭味						
	溶解性	溶于水、酒精、甘油、醚类及香精油中，水溶液呈弱酸性						

稳定性	露置空气中无变化。能随水蒸气挥发。加热至 100~105℃时失去一分子水而形成偏硼酸，于 104~160℃时长时间加热转变为焦硼酸，更高温度则形成无水物							
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ : 2660mg/kg（大鼠经口）;LD ₅₀ : 3450mg/kg（小鼠经口）							
风险	对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量无明确数据，硼酸无毒理学数据，不按照风险物质计算							
品名	碳酸钠（Na ₂ CO ₃ ）			CAS 号	497-19-8			
理化性质	熔点	851	密度	2.53	闪点	/	爆炸性	/
	沸点	1600	蒸汽密度	/	凝固点	/		
	外观气味	白色无臭粉末						
	溶解性	不溶于乙醇，易溶于水，溶解时放热，水溶液呈强碱性。						
稳定性	稳定，不容于强酸							
毒理学资料	急性毒性：大鼠经口 LD ₅₀ : 4090mg/kg，大鼠经吸入 LD ₅₀ : 2300 mg/m ³ /2H，小鼠经口 LC ₅₀ : 6600mg/kg；小鼠吸入 LC ₅₀ : 1200 mg/m ³ /2H，小鼠经腹腔 LC ₅₀ : 117mg/kg，小鼠经皮下 LC ₅₀ : 2210mg/kg；豚鼠经吸入 LC ₅₀ : 800 mg/m ³ /2H							
风险	对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 突发环境事件风险物质及临界量无明确数据，硼酸无毒理学数据，不按照风险物质计算							

4、水平衡

5、镍元素平衡

项目镀镍过程中产生废水为镍元素主要是主要进入镀层表面，一部分被清洗水带走形成含镍废水，部分在含镍槽中随槽液更换，形成含镍的废液（危废）

进入：项目使用氯化镍 0.2t/a（根据分子量折算含镍 0.091t/a），氨基磺酸镍 0.4t/a（根据分子量折算含镍 0.094t/a）。合计 0.185t/a。

附着：项目镀镍面积计算值 3000m²，镀镍厚度 5 微米，镍的密度为 8.902g/cm³，折算镀层镍重量为 0.134t/a

废水损失：根据废水源强计算，废水中损失镍 0.009t/a。

进入危废：危废溶液中残留镍浓度较高，折算含镍量 0.042t/a。

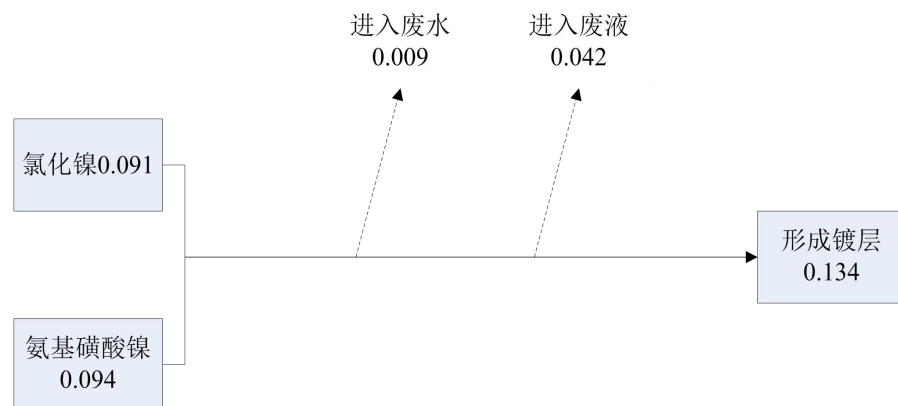


图 2-2 镍元素平衡图 t/a

6、金元素平衡

项目镀金过程中产生废水为金元素主要是主要进入镀层表面，一部分被清洗水带走形成含金废液（金回收废液，危废），部分在含镍槽中随槽液更换，形成含金的废液（危废）。

进入：项目使用氰化亚金钾 0.709t/a（折算含金量为 0.485t/a）。

附着：项目镀金面积计算值 3000m²，镀金厚度 0.05 微米，金元素的密度为 19.32g/cm³，纯金面积为 7500m²，镀金厚度 3 微米，折算镀层金重量为 0.435t/a。

废水损失：项目通过金回收，回收效率可以达 99%，损失的金大约为 0.001t/a。

进入危废：回收的金和槽液中残留的金都成为危废，金元素含量 0.049t/a。

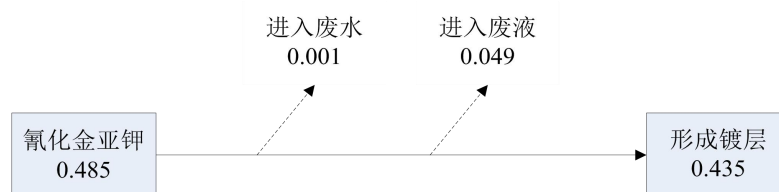


图 2-3 金元素平衡图 t/a

7、铜元素平衡

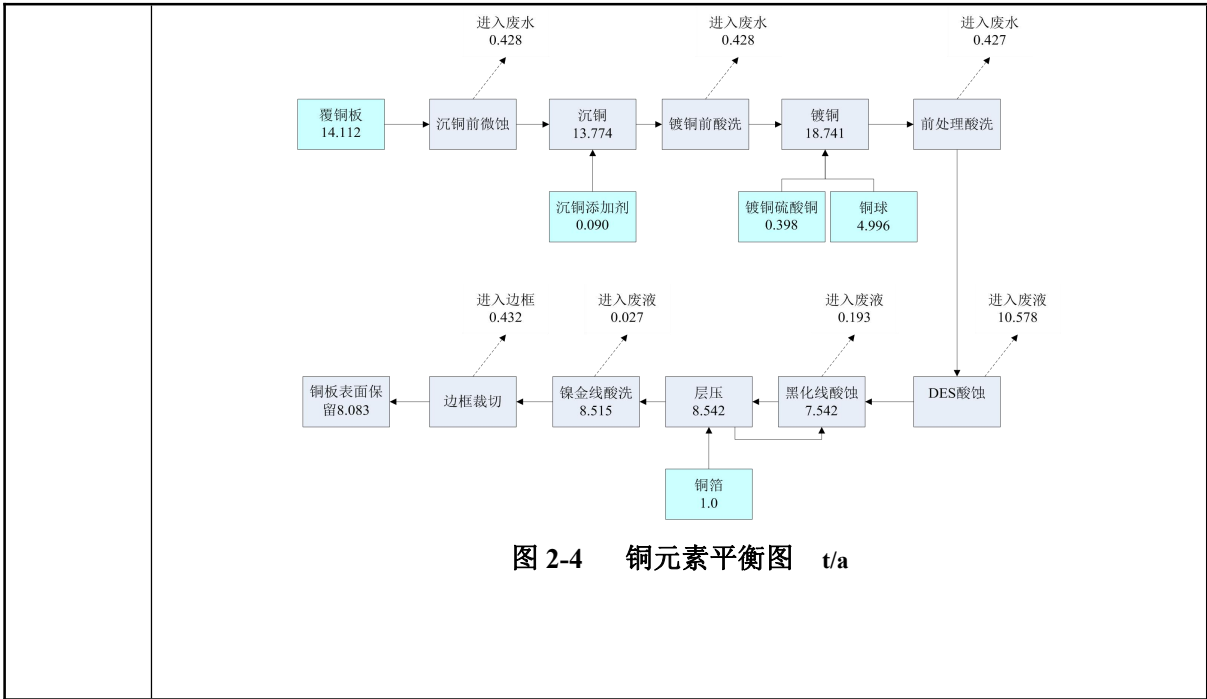
项目镀铜、沉铜过程中铜元素进入，又通过微蚀和酸蚀等过程中，镀铜和板上原有的铜都被腐蚀掉进入废水和废液中，最终裁切的时候又有一部分以板框的形式成为危废。

进入：实际板面加工面积大约为 63000m²，铜箔厚度有 18 微米和 35 微米两种，平均厚度按照 25 微米折算，铜元素的密度为 8.96g/cm³，折算覆铜板带入铜元素 14.112t/a；沉铜添加剂 235 中的硫酸铜含量 15%，用量为 1.5t/a，再根据分子量折算铜元素引入量为 0.090t/a（附着在孔洞上）；镀铜阶段用硫酸铜 1t/a、铜球 5t/a（纯度 99.96%），折算镀铜阶段铜元素增加 0.398t/a+4.996t/a=5.396t/a，多次层压总计附着上铜箔共计 1t/a。总计项目输入铜元素 20.598t/a。

微蚀进入废水：根据工艺，在镀金、镍金之前在全板面（143200m²）微蚀 3 次，每次腐蚀量为 0.5 微米，计算腐蚀去铜元素为 1.283t/a。在酸蚀之后，镍金线酸蚀 1 次，腐蚀面积为 3000m²，酸蚀去除铜量为 0.027t/a，黑化线除油后还需酸洗 1 次，酸蚀去量为 21600m²，酸蚀去除铜量为 0.193t/a。

酸蚀进废液：一般镀铜后铜厚度为 21 微米，腐蚀去掉 70%，折算酸蚀废液中铜含量为 10.578t/a。固定在覆铜表面量为 8.083t/a。

计入板框边角料中：计算板框裁切最终损失 0.432t/a。



5、劳动定员及工作制度

项目动定员 50 人。每个车间工作制度及工作时间见表 2-8。

表 2-8 项目工作制度及工作时间一览表

序号	生产单元	年工作天数/d	工作制度、工作时间/h
1	PCB 钻铣车间	300	两班制, 每班 12h
2	沉铜车间	300	两班制, 每班 12h
3	镀铜车间	300	两班制, 每班 12h
4	文字蚀刻车间	300	两班制, 每班 12h
5	镀金线	270	两班制, 每班 12h
6	镀镍金线	30	两班制, 每班 12h

6、平面布置分析

项目建设地点位于广德经济开发区建设路 29 号, 本项目生产车间均已建设, 厂区进出口位于厂区东侧。物料和成品从厂区北侧靠鹏举路进出口直接转运出厂, 物流转运便利。

项目所在厂区车间从北至南分别编号 3#车间、2#车间和 1#车间, 本项目租赁车间为 1#车间西侧半栋厂房的 1 层、2 层。生产工艺流程和物料流向延厂区南往北, 项目物料储存与初步加工车间 1 层, 覆铜板表面进一步处理位于车间 2 层, 主要有沉铜、镀铜、镀金、镀镍等处理工艺。

车间内按照要求布设了废气收集管道, 废气主管路分为五种废气, 酸性废气、碱性废气、有机废气、含氰废气、粉尘。废气通过分管收集后合并至总管中再处理外排; 项目生产废水车间内已布设有废水收集管线, 项目厂区内主要有综合废水、酸性废水废液、络合废水、含氰废水等几类, 本项目产生废水经过管线进行收集后, 先储存于厂区内的废水收集池内, 再通过接管进入园区 PCB 污水处理厂中进行处理。项目废水收集池位于厂区西侧, 相邻于本项目车间, 在不影响项目物料进出同时方便废水输送至污水处理厂。

项目厂区平面设计原则需要遵循最佳的生产流程(物流、人流、信息流、能源流)和生产工艺工程进行设计, 整体布置上强调物流的合理, 减少物流的返回、交叉、往返等无效搬运。总体布置按照用地集约、紧凑, 功能分区合理, 工艺流线顺畅, 运输线路短捷等。项目平面布局合理。

工艺流程
和产排污
环节

1、工艺流程及产排污分析节点图

印制电路板除了普通印制电路板还包括特种印制电路板，其中特种印制电路板又涵盖了高频微波印制电路板、金属基印制电路板、厚铜箔埋孔多层印制电路板。这些特种印制电路板技术与传统 FR-4 印制电路板技术在工艺、生产、性能上都有较大的不同。

项目生产产品为高频微波电路板，根据印制电路板的结构分类项目印制电路板分为双层印制电路板和多层印制电路板。项目产品示意图如下图所示：

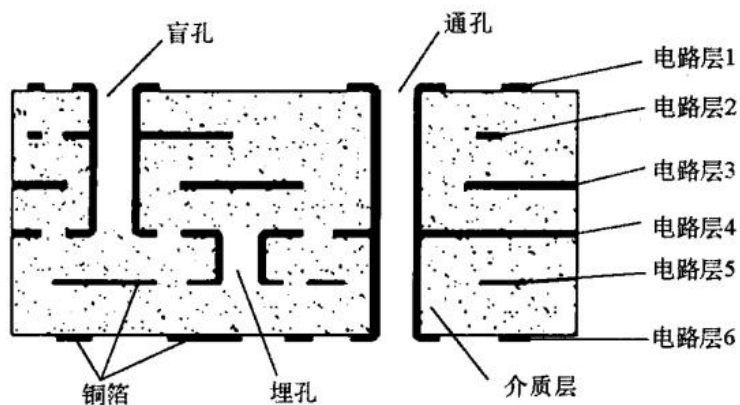


图 2-5 六层微波多层印制电路板的结构示意图

对一块普通印制电路板来说，使用频率一般都低于 300MHz。一般的消费类印制电路板对基材的基本要求，主要是作为一个电气互连或元器件安装的载体或平台。随着频率的增加，以及混合集成电路的发展，需要将许多元器件平面化、小型化、轻量化、薄型化和集成化。混合集成电路的使用频率绝大多数为 1~20GHz，因为比传统的电路更能提供较高的可靠性，更好的可重复性，良好的电气性能，更小的尺寸和较低的成本，因此广泛用于卫星通信、相

控阵雷达系统以及其他商业或军事电子领域。高频微波电路板拥有更小的介电常数，这是一般集成电路无法达到的。

一、双层印制电路板生产工艺

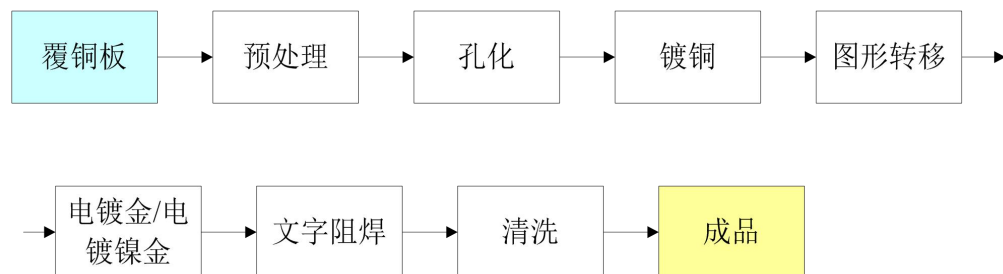


图 2-6 双层印制电路板生产工艺流程和产污节点图

项目双层印制电路板的生产工艺一般是将外购的覆铜板经过裁切后表面处理后钻孔，再将两层铜箔之间不导电部分进行沉铜，使上下两层铜箔之间具有导电性，再通过印制电路后蚀刻去掉不需要的铜层，洗去涂层后再根据工艺选择在镀铜加厚后，采用镀金或者镍金处理，处理好的电路板再进行阻焊和线路绘制，清洗后包装形成成品板。

预处理：预处理工段主要包括板材的切割、钻孔和表面清理的过程，预处理的处理过程如下。

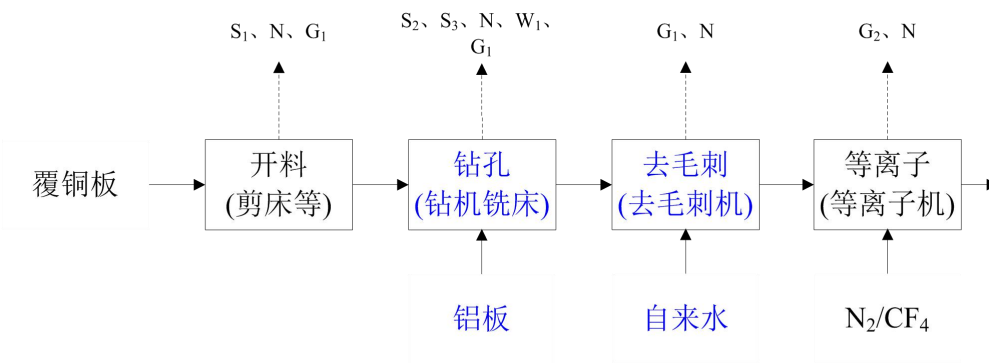


图 2-7 预处理工艺流程及产污节点图

G₁：机加工粉尘、G₂：等离子废气；S₁：覆铜板边角料；S₂：钻孔收集尘、S₃：废铝箔；N：噪声；W₁：去毛刺废水。

	<p>1.开料：将外购的 457mm×610mm 覆铜板通过剪床进行开料，通过开料将整块大板按客户需求的电路板尺寸进行裁切，裁切过程中会产生少量覆铜板边角料还有少量粉尘。</p> <p>2.去毛刺：覆铜板通过去毛刺机将切割表面的毛刺去掉，过程中会产生少量覆铜板边角料（铜屑和环氧树脂），去毛刺机在去毛刺过程中需要用自来水降温降尘，降尘水经过循环过滤去其中的碎屑后循环使用，每年对循环水更换 1 次，更换产生去毛刺废水。</p> <p>3.钻孔：钻孔设备主要为钻床、铣床，在该工段通过机加工设备对板型进行精加工，加工过程中要求，a.孔边缘无翻边，无毛刺，孔壁光滑，基板材料在钻孔时不应有分层开裂现象。b.所钻的孔与焊盘应保证在公差范围之内，孔必须在焊盘的中心位置。如果孔位不正，将导致电路图产生偏差，造成短路或断路现象。c.双面板和多层板需金属化的孔要求内层铜箔无环氧沾污。标准孔径包括 0.4/0.6/0.8mm 等考虑到金属化孔（沉铜）后孔变小，一般实际操作孔径会比原有情况增加 0.15-0.20mm。钻床与铣床均可以起到钻孔的作用，铣床还可以用来打异型孔，过程中主要产生钻孔粉尘。</p> <p>在钻孔之前，一般会对覆铜板钻孔处垫上铝箔，因为铝的散热性较好，可以有效的对钻头起到降温的作用，同时铝硬度适宜可以防止钻孔上表面毛刺，钻孔均匀且偏孔概率低。由于双层板的基材柔软，钻孔叠板数不能多，通常 0.8mm 板厚以二张一叠为宜；转速不能用钻 FR-4 板的高转数，应慢一些。宜使用新的或返磨一次的钻头，钻头顶角螺纹角按照板材实际情况要求不同。</p> <p>4.等离子：等离子过程是通过射频将气体（N₂）电离成等离子体，充能到等离子态气体对钻孔后孔胶渣进行清理的过程，等离子整孔过程属于较为环保的整孔方式，该处理工艺不同于传统的碱性高锰酸钾处理法，传统的高锰酸钾处理法需要先用醚类在碱性条件下对树脂进行溶胀，再用强氧化剂高锰酸钾对溶胀树脂氧化裂解，最后通过有</p>
--	---

	<p>机酸还原剂去除掉氧化产生的二氧化锰、锰酸钾以及残留的高锰酸钾。等离子法整孔无多步骤水洗的过程，因此不会产生大量的综合废水，成本虽然较高，但属于较为环保整孔方法。</p> <p>印制板在钻孔时会产生瞬时高温，热量高度聚积，使孔壁表面温度超过环氧树脂玻璃化温度，造成孔壁产生一层很薄的环氧树脂固化物，用常规的除油方法很难将其处理干净，易使后面的化学镀铜出现故障。经过等离子处理后的覆铜板钻孔的内孔中胶被吹出，同时光滑的孔壁表面粗糙化以便后面化学铜处理过程中铜元素可以有稳定牢固的沉积在孔表面。</p> <p>等离子整孔的过程以及原理如下：</p> <p>应用等离子去除印制电路板孔壁的钻污可看作是高度活化状态的等离子气体与孔壁高分子材料和玻璃纤维发生气固化学反应，同时生成的气体产物和部分未发生反应的粒子被抽气泵排出，是一个动态的化学反应平衡过程。等离子体气体的生成条件为：①将一容器抽成真空(26.66~66.66 Pa)，并保持一定的真空度；②向真空容器中通入所选气体，必须保持一定的真空度；③开启射频电源向真空器内正负电极间施加高频高压电场，气体即在正负极间电离，放出辉光，形成等离子体，此时气体不断输入，真空泵一直工作以使真空器内保持一定真空度。</p> <p>等离子机内部在处理过程中分为 5 个步骤：</p> <p>第一步：高压湿喷砂，高压湿喷砂是用 600 目左右的刚玉(Al_2O_3)在高压水条件下对多层印制电路板孔壁进行清洗的过程。高压水洗与湿喷砂都是为了提供洁净的孔壁，减少后续等离子体处理的负荷。</p> <p>第二步：烘板，主要是为了去除加工板中的潮气。因为环氧树脂具有一定的吸湿性，如果印制电路板中的潮气因低真空而进入真空系统，必然降低真空度，同时在真空泵中凝结，会对真空泵造成极大的损害。另外，对等离子体的化学活性也有影响。烘板的工艺条件为 120℃ 下烘 3~4h。</p>
--	--

第三步：凹蚀，整个等离子体处理过程为分批间歇操作，分为三个阶段。第一阶段是用高纯度的 N₂ 气为处理气，产生等离子体。目的是使整个系统处于 N₂ 氛围；N₂ 自由基与孔壁附有的气体分子反应，使孔壁清洁，同时预热印制电路板，使高分子材料处于一定的活化态，以利于后续阶段反应。第二阶段以 O₂、CF₄ 为原始气体，混合后产生 O、F 等离子体，与树脂、玻璃纤维反应，达到去钻污凹蚀的目的。第三阶段采用 O₂ 为原始气体，生成的等离子体与反应残余物反应使孔壁清洁。等离子体处理的工艺参数主要包括：气体比例、流量、射频功率、真空度和处理时间。气体比例是决定生成等离子体活性的重要参数。要达到较好的处理效果。而 50%~10% 的 CF₄ 增加了反应凹蚀速度，能产生极化度高，活性强的氧氟自由基。射频(RF)功率大小约在 2~5kW 之间。

O₂+CF₄ 整孔原理为电离自由基和树脂/玻纤反应，具体化学原理如下：

- 1) 等离子体形成： $O_2 + CF_4 \xrightarrow{RF} O + OF + CO + COF + F + e^- + \text{etc.}$
- 2) 等离子体与高分子材料的反应： $(C、H、O、N) + (O + OF + CO + COF + F + e^- + \dots) = CO_2 \uparrow + H_2O \uparrow + NO_2 \uparrow + \dots$
- 3) 等离子体与玻纤布反应： $HF + Si \rightarrow SiF_4 \uparrow + H_2 \uparrow$ ； $HF + SiO_2 \rightarrow SiF_4 \uparrow + H_2O \uparrow$

5.孔化：孔化又称孔的金属化，孔的金属化不仅可以为上下两面的导体提供电气互连，同时也可以为元器件的安装提供场所和载体。因此孔金属化的程度是微波多层印制电路板性能好坏的基础，而厚径比的大小又是获得良好孔金属化的依据。本项目孔化的过程主要是通过 PTH 线对板孔进行沉铜处理。沉铜工艺如下：

沉铜是一种自身催化氧化还原反应，可以在非导电的基体上进行沉积。沉铜的作用在于实现孔金属化，从而使双面板、多层板实现层与层之间的互连。沉铜具体工艺流程见以下。

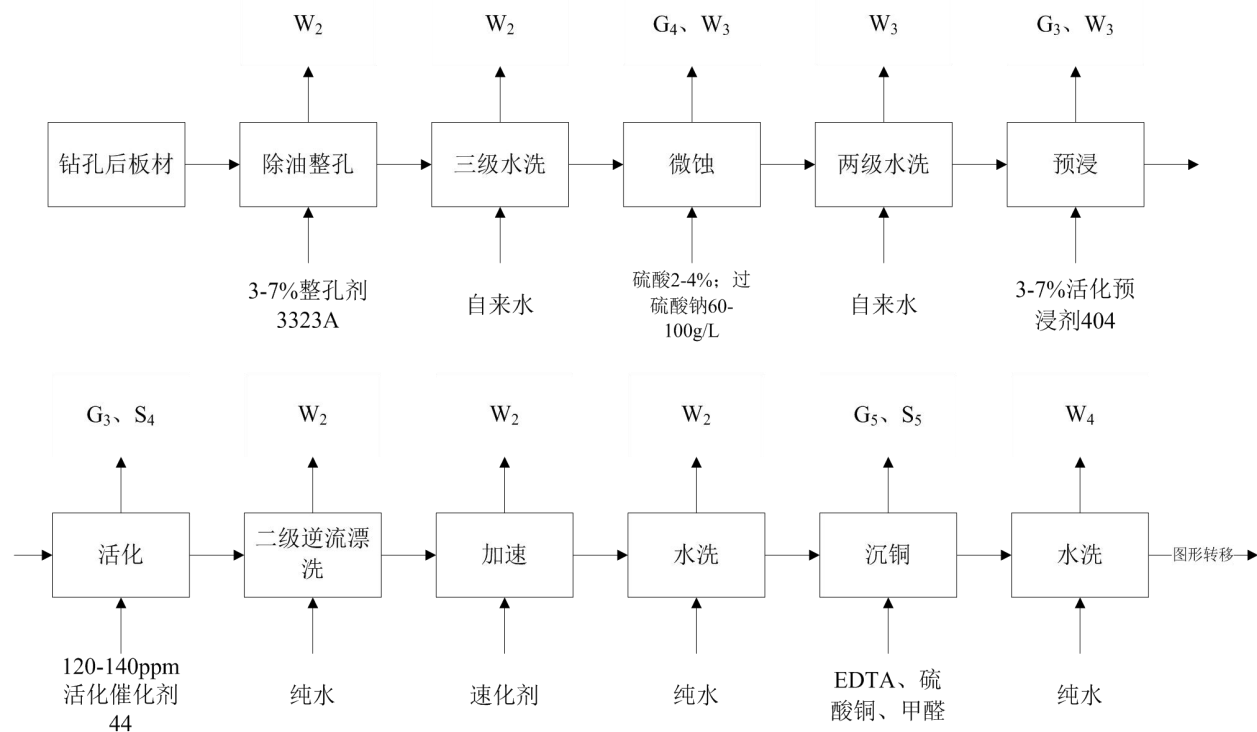


图 2-8 沉铜工艺流程及产污节点图

废气：G₃：盐酸雾、G₄：硫酸雾、G₅：甲醛

废水：W₂：综合废水、W₃：酸性废水、W₄：络合铜废水

固废：S₄：废活化液、S₅：废沉铜液

(1)除油整孔：化学镀铜时，在孔壁和铜箔表面同时发生化学镀铜反应，若孔壁和铜箔表面有油污、指纹或氧化物则会影响化学铜与基铜之间的结合力；同时直接影响到微蚀效果，随之而来的是化学铜与基铜的结合差，甚至沉积不上铜，所以必须进行除油处理，调整处理是为了调整孔壁基材表面因钻孔而附着的负电荷，由于此负电荷的存在，会影响对催化剂胶体钯的吸附，生产中通常用阳离子型表面活性剂作为调整剂。除油使用 3%-7%二亚甲基三铵

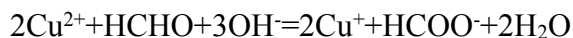
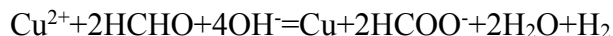
	<p>液（含有少量酸），作业时温度为 35-40℃。利用二亚甲基三铵表面活性和酸性清洗除去表面油污和钻孔时产生的钻污。除油槽平时根据槽液的损耗情况补加药水(二亚甲基三铵)，槽液每三个月更换一次，废水进入综合废水预处理系统。</p> <p>(2)水洗：除油后设置三级水洗，漂洗水为新鲜自来水，第一道为热水洗，清洗温度为 60℃，后两道为普通自来水洗，常温清洗，清洗线一般按照一定的清洗负荷进行配水。</p> <p>(3)微蚀：微蚀也叫粗化或弱腐蚀，通过此作用在铜基体上蚀刻 0.8-3μm 的铜，并使铜面在微观上表现为凹凸不平的粗糙面，一方面可以使基体铜吸附更多的活化剂胶体，另一主要作用是提高基铜与化学铜的结合力。微蚀使用的为过硫酸钠 60-100g/L；硫酸 2-4%，常温作业。主要用于去除基板铜箔表面的氧化层和孔壁内径表面，以提高基板铜箔表面和化学铜之间的结合力，利用含的硫酸过硫酸钠溶液从电路板上蚀刻掉约 0.5-1 微米的铜层(外购覆铜板覆铜厚度约有 35μm 和 18μm 两种)，使铜箔及孔壁表面变得粗糙，使化学沉铜与铜箔机体有牢固的结合力。</p> <p>主要反应：$\text{Cu} + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} = \text{Cu}^{2+} + 2\text{SO}_4^{2-}$</p> <p>微蚀液大约 10d 更换一次，微蚀液中含有一定量的铜，槽液定期补充。产生废微蚀液作为络合铜废水直接进入厂区生产污水管网。微蚀时主要会产生少量的酸性废气。酸性废气主要成分为硫酸雾，废气经过槽边抽风进行收集。</p> <p>(4)水洗：微蚀后两级水洗，清洗水为新鲜自来水。</p> <p>(5)预浸：预浸是活化的准备阶段，若生产中的板不经过预浸处理而直接进入活化缸，活化缸会因为板面所附着的水使活化液的 pH 值发生变化，活化液的有效成份发生水解，影响活化效果，预浸液的组成为活化液的一部分，所以预浸会因活化液的不同而异。</p> <p>预浸使用的为预浸活化剂 404 的溶液，常温作业。活化剂成分为氯化物和硫酸氢钠，过程中硫酸氢钠电离出氢</p>
--	--

	<p>离子，整个溶液呈弱酸性，H^+与氯化物中的氯离子配合挥发出少量的 HCl。经过粗化处理的覆铜板，若经水洗后直接浸入胶体钯活化液，将会使活化液中的含水量不断增加，造成胶体钯活化液过早聚沉。因此，在活化处理前要先在含有 Sn^{2+}的酸性溶液中进行预浸处理 1~2min，取出后直接浸入后续工序活化槽中进行活化处理。预浸以减少带入，板面上的水份、铜离子等。预浸槽液平时根据槽液的损耗情况补加药水(氯化亚锡、盐酸)和纯水，预浸液作为酸性废水排放入污水管网。预浸过程中因为槽液中的盐酸等会产生盐酸雾，预浸液每月更换 1 次。</p> <p>(6)活化：活化试剂活化催化剂 44，成分为氯化钯胶体、$SnCl_2$、盐酸的溶液，作业时温度为 40-48℃。活化的作用是在印制电路板上吸附一层具有催化能力的金属颗粒，使经过活化的印制电路板表面具有催化还原能力，作为化学镀的氧化还原反应催化剂，项目采用胶体钯活化法。活化液平时仅补加氯化钯、氯化亚锡、盐酸，活化槽是沉铜生产线上最贵重的一个槽。槽液每年更换一次，更换废液使用密封塑料桶装，委托有资质单位处理。</p> <p>活化原理是胶体钯微粒主要是通过粒子的布朗运动和异性电荷的相互吸附作用分别吸附在微蚀后产生的活性铜面上和经清洗调整处理后的孔壁的非导电基材上。将 PCB 板浸于胶体钯的酸性溶液中，此处的胶体钯溶液主要成分为 $SnCl_2$、$PdCl_2$，在活化溶液内 $Pd-Sn$ 呈胶体。使触媒(钯)被还原沉积于基板通孔及表面上，并溶解去除过量的胶体状锡，使钯完全地裸露出来，作为化学铜沉积的底材。为了保证活化液污染的最小化，操作时间为 5'~6'，当槽中 Cu^{2+} 达 1500ppm 以上时更换槽液，避免工件提出槽液后再重新浸入槽液。</p> <p>(7)二级逆流漂洗：在活化后去除活化液，采用逆流漂洗。</p> <p>(8)加速：活化之后在基体表面上吸附的是以金属钯为核心的胶团，在胶团的周围包围着碱式锡酸盐，而真正起催化作用的钯并没有充分露出，所以在化学沉铜前除去一部分包在钯核周围的锡化合物使钯核露出，以增强钯的活性，也增加了基体化铜的结合力，加速液浓度太高，处理时间过长会使基体表面的钯脱落，造成孔无铜等问题，所</p>
--	--

以加速处理应作适当控制。加速使用速化剂的氯酸钠、碳酸钠，作业时温度为 22-30℃。为了调节被吸收的催化剂，使后续工艺化学沉铜能够迅速均匀牢固的沉积在板材上，同时把活化剂的带入影响降至最低程度，延长化学沉铜溶液的寿命。加速槽液每月更换 1 次。

(9)水洗：在活化后去除活化液，采用二级逆流漂洗。

(10)沉铜：沉铜溶液由 A、B、C 三种试剂组成，A 组分主要含 EDTA，B 组分主要含 CuSO₄、HCHO，C 组分主要含 NaOH，经过配置好的沉铜液含 Cu²⁺1.8-2.5 g/L；氢氧化钠 9.5-13 g/L；甲醛 3.0-5.0 g/L；EDTA28-40 g/L，作业温度为 26-30℃。沉铜的目的在于使经钻孔后的非导体通孔壁上沉积一层密实牢固的导电层。沉铜原理是利用铜镜反应使孔壁内附着一层铜，铜层的厚度约为 0.5 微米，沉铜后电路板铜层厚度为 34.5 微米。项目采用全自动沉铜生产线进行化学沉铜。主要的反应如下：



项目设有 2 座沉铜槽，槽液更换频次每年 1 次，作为危废处理委托有利资质的单位处理。沉铜槽液中还产生含甲醛废气。废气经过沉铜线槽边抽风抽出进入有机废气处理线。后期再添加 CPY 和 CPZ。

(11)水洗：沉铜后再将板上的残液洗净，清洗方法为二级逆流漂洗。

表 2-6 沉铜工段工艺参数表

次序	工段名称	工段位置	槽体大小 mm	添加药剂	槽液量	更换频次	工艺参数	废气种类	废水种类
1	除油	除油池	800×400×700	3-7%整孔剂 3323A	200L	三个月 1 次	5-7min; 35-40℃	/	综合废水
2	热水洗	热水洗池	800×400×700	自来水	200L	自动流加	1.0min	/	

	3	两道水洗	水洗池 1	800×832×700	自来水	200L×2	自动流加	5.0min; 25-35℃	/	
	4	微蚀	微蚀槽	800×400×700	硫酸 2-4%; 过硫酸钠 60-100g/L	200L	10d/次	1-2min; 18μm 厚, 微蚀 1μm	酸性废气	酸性废水
	5	两道水洗	水洗池 2	800×832×700	自来水	200L×2	自动流加	1.25min	/	
	6	预浸	预浸槽	800×400×700	活化预浸剂 404 3-7%	200L	每月 1 次	1-3min; 28-32℃	酸性废气	
	7	活化	活化槽	800×400×700	活化催化剂 44, 120-140ppm	200L	每年 1 次	5-7min; 40-48℃	酸性废气	废活化液
	8	二级逆流漂洗	漂洗池 1	800×832×700	纯水	200L×2	自动流加	6.0min	/	综合废水
	9	加速	加速槽	800×400×700	速化剂	200L	每月 1 次	4-6min; 22-30℃	/	
	10	二级逆流漂洗	漂洗池 2	800×832×700	纯水	200L×2	自动流加	6.0min	/	
	11	沉铜	沉铜槽×2	800×800×700	沉铜添加剂 3 种配置, 添加量 CPY 和 CPZ 后期根据 pH 变化和还原性变化调节	400L×2	每年 1 次	15-18min; 30-36℃; 加厚 0.5 微米	甲醛废气	废沉铜液
	12	二级逆流漂洗	漂洗池 3	合计 800×832×700	纯水	200L×2	自动流加	6.0min	/	络合废水
	6.电镀铜: 覆铜板钻孔经过处理后已具有导电性, 下一阶段是通过电镀的方法对全板进行镀铜加厚。电镀铜的工艺主要是将孔化后的覆铜板全板增厚, 主要流程为酸洗→电镀铜→水洗									

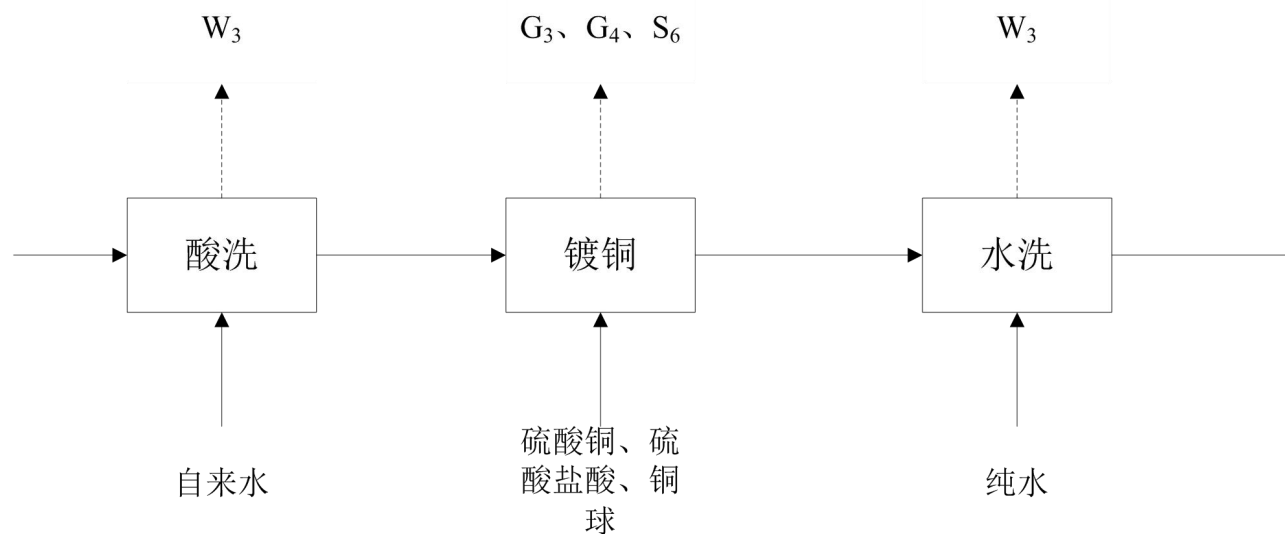


图 2-9 电镀铜工艺流程及产污节点图

废气：G₃：盐酸雾、G₄：硫酸雾

废水：W₃：酸性废水

固废：S₆：废镀铜液槽渣

(1)酸洗：用过硫酸钠 60-100g/L、硫酸 2-4%可去除基板表面上的氧化层，同时也粗化了表面，进一步提高板面与感光干膜的附着力。在这里会有少量酸性的废水和废气产生。酸洗槽每 2 月倒槽 1 次。

(2)电镀铜：经过水洗的覆铜板可以进行电镀铜，电镀铜是通过吊具将覆铜板放置于电镀槽内，电镀工艺重点控制的参数主要是电流强度、槽液成分、槽液浓度等。

电镀铜的溶液体系含有多种类型，如：硫酸盐型，焦磷酸盐型，氟硼酸盐型以及氰化物型。本项目采用的是高分

	<p>散的硫酸盐型电镀液，电镀液中包含成分为硫酸铜、硫酸、氯离子（盐酸）、添加剂。本项目控制硫酸铜 60-90g/L；硫酸 9-120ml/L，HCl 0.05g/L。</p> <p>硫酸铜：硫酸铜是镀液中的主盐，它在水溶液中电离出铜离子，铜离子在阴极上获得电子，沉积出铜镀层。硫酸铜浓度控制在 60~90g/L，提高硫酸铜浓度可以提高允许电流密度，避免高电流区烧焦，硫酸铜浓度过高，会降低镀液分散能力。</p> <p>硫酸：硫酸的主要作用是增加溶液的导电性。硫酸的浓度对镀液的分散能力和镀层的力学性能均有影响，硫酸浓度太低，镀液分散能力下降，镀层光亮范围缩小；硫酸浓度太高，虽然镀液分散能力较好，但镀层的延展性降低。</p> <p>氯离子：氯离子对阳极均匀腐蚀起重要作用，氯离子是添加剂运载的媒介。</p> <p>镀铜过程中操作条件为关键参数，温度：一般控制在 22-29℃（常温）；电流密度：按照实际电镀要求控制，一般情况下，阴极电流密度 0.4-1.1A/m²、阳极电流密度 2.0A/dm²，阴阳极距离 30cm。阳极采用含磷量 0.04%的铜球作为电解材料，装载在聚丙烯钛篮袋中。</p> <p>使用含磷铜球的原因是，不含磷的铜阳极在镀液中溶解速度快，其阳极电流效率>100%，导致镀液中铜离子累积，又由于阳极溶解速度快，导致大量 Cu⁺进入溶液，从而形成很多铜粉浮于液中，或形成 Cu₂O，使镀层变得粗糙，产生节瘤，同时阳极泥也增多。使用优质含磷铜阳极，能在阳极表面形成一层黑色保护膜，能控制铜的溶解速度，使阳极电流效率接近阴极电流效率，镀液中的铜离子保持平衡，防止了 Cu⁺的产生，并大大减少了阳极泥。阳极中磷含量应保持适当，磷含量太低，阳极黑膜太薄，不足以起到保护作用；含磷量太高，阳极黑膜太厚，导致阳极屏蔽性钝化，影响阳极溶解，使镀液中铜离子减少。无论含磷量太低或太高，都会增加电镀添加剂的消耗。一般在处理溶液时，要同时清洗铜阳极、钛蓝和阳极袋。阳极中的杂质含量应越少越好，杂质含量超标，会增加阳极泥并会使</p>
--	--

对镀层有害的成分在镀液中累积而影响镀层质量，某些杂质还会影响镀层的力学性能和电性能。采用含磷量 0.04% 的铜球作为电解材料电镀性质稳定。

电镀过程通过压缩空气搅拌和 5 μ m 的 PP 滤芯进行槽渣过滤，电镀槽倒槽频次低，根据建设单位生产经验 5-10 年倒槽 1 次。

(3)水洗：镀铜后通过自来水对覆铜板进行清洗。

表 2-10 电镀铜工段工艺参数表

次序	工段名称	工段位置	槽体大小	添加药剂	更换频次	工艺时间	废气种类	废水种类
1	酸洗	酸洗槽	350×800×1300 mm	硫酸 2-4%	2 月/次	1-2min；常温	酸性废气	酸性废水
2	电镀铜	镀铜槽	700×800×1300 mm	硫酸铜 60-90g/L；硫酸 9-120ml/L，HCl 0.05g/L，铜磷球	5-10 年	80min；18-25℃； 加厚 1 微米	酸性废气	镀铜槽废 液废渣
3	水洗	水洗槽 1	350×800×1300 mm	自来水	自动流加	2min	/	酸性废水

7.图形转移：图形转移工段是为了将设计的电路图印制到覆铜板表面的以便于后期通过蚀刻将不需要部分的铜去除。图形转移主要分为前处理段：塞孔、上板、酸洗、喷砂、烘干出板；在进入干膜阶段，贴干膜、曝光，覆铜板再置于 DES 线上，经过显影、蚀刻、水洗、退膜、水洗、烘干、出板。

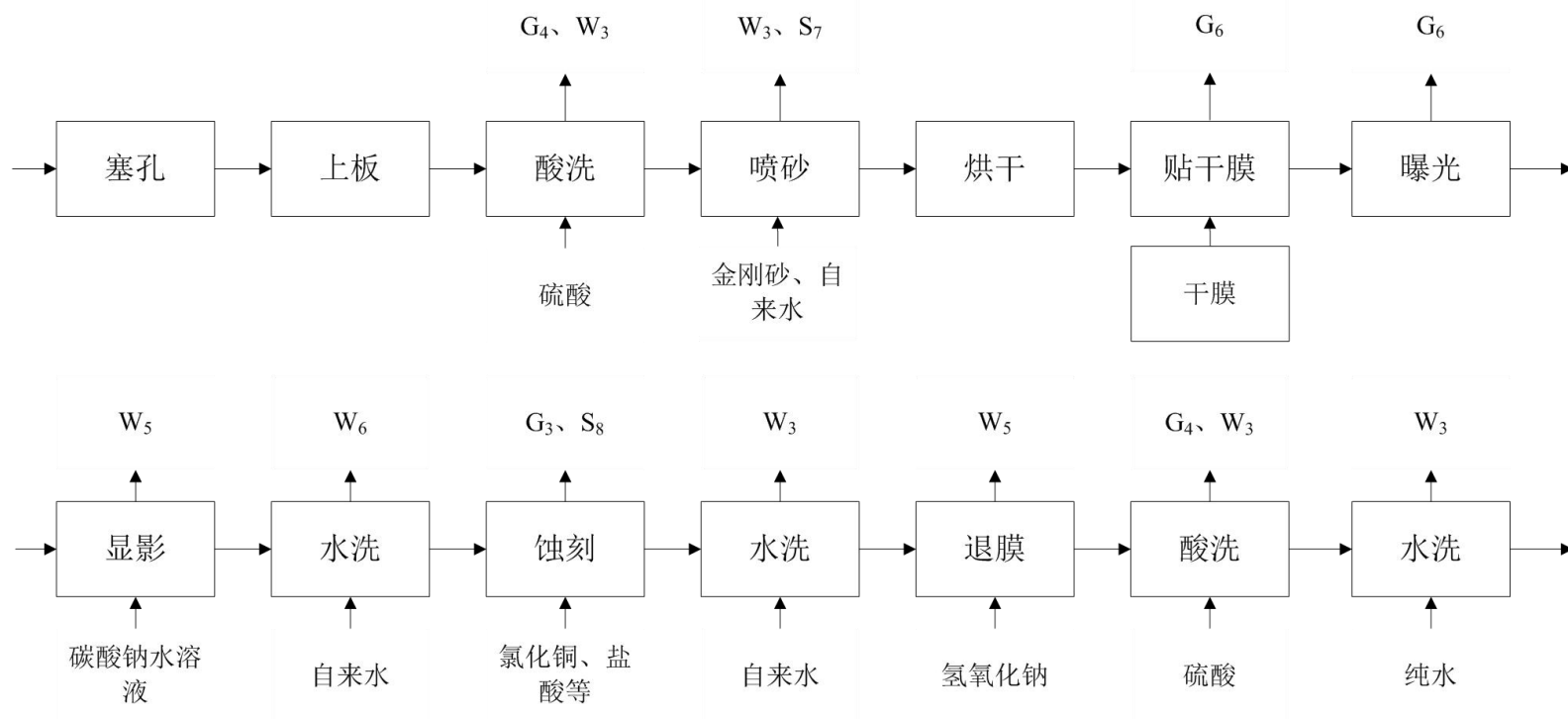


图 2-11 图形转移工艺流程及产污节点图

废气：G₃：盐酸雾、G₄：硫酸雾、G₆：有机废气

废水：W₃：酸性废水、W₅：高浓度有机废水、W₆：低浓度有机废水

固废：S₇：废铜屑、金刚砂、S₈：废蚀刻液

(1)塞孔：为防止阻焊时液化锡透孔，后面造成短路，板孔进行全塞孔。

(2)酸洗：通过硫酸 2-4%对板面进行酸洗去除表面的氧化层，暴露出铜质。酸洗槽更换 2 月 1 次。

(3)喷砂：金刚砂对板面进行喷砂，将去氧化层的电路板表面糙化，便于后面在贴膜过程中增大附着面，蓝膜

	<p>可以稳定附着在板面不易被洗脱。</p> <p>(4)烘干：通过生产线上的电烘干装置，将沾水的覆铜板再 80-100℃的条件下烘干，烘干时间大约 10min。</p> <p>(5)贴干膜：直接将成型的干膜贴附在覆铜板表面，全过程在贴膜机上进行。干膜又叫做光致干膜抗蚀剂，干膜由三部分组成：聚酯基底、光致抗蚀膜、聚乙烯保护膜。聚酯基底是光致抗蚀膜的载体，厚度大约为 25μm 左右；光致抗蚀膜的厚度从十几微米可到 100μm，可根据用途来选用；聚乙烯膜保护光致抗蚀膜不受灰尘等的污染，另外一个作用是在卷膜时防止光致抗蚀膜相互粘连。</p> <p>干膜分为：水溶型、溶剂型、干显影型，本项目采用的是水溶型，全水溶型干膜可以通过不同种的碱性水溶液进行处理。干膜贴膜时贴膜时，先从干膜上揭下聚乙烯保护薄膜，然后在加热加压情况下将干膜抗蚀剂粘贴于覆铜箔基板上。干膜受热变软，流动性增强，借助于热压辊的压力和干膜抗蚀剂中黏结剂的作用完成贴膜。贴膜参数 100±5℃，压力 0.5-0.6kgf/cm²，传输速度 0.9-1.8m/min。干膜阶段需要设置设置无尘室，还要控制室内温、湿度：温度:20±2℃；湿度: 50±5RH%以及干膜区的照明必须为黄色光源以避免对干膜于正式曝光前感光。</p> <p>(6)曝光：曝光的过程在 LDI 显影机内进行，感光显影的原理为感光乳剂层中的卤化银晶粒，是感光材料中对光敏感，在光线的照射下，卤化银逐步分解成金属银。这些银颗粒极细，呈黑色。在照相时，感光胶片感受到的光量是极少的，所以只能使极少数卤化银分子发生分解反应，形成一种肉眼看不到的潜伏影像。这种潜伏的影像只有在显影剂作用下，才能形成肉眼看得到的影像。由于 Ag 原子在光化学反应中，具有自动催化能力，可引起次级反应，能促使周围的其他 Ag⁺迅速还原为 Ag 原子，即它能促使连锁反应的发生和进行。例如溴化银在光的作用下发生如下反应：</p> $X^- + h\nu \rightarrow X + e^-; Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$
--	--

	<p>(7)显影：旧显影的目的是将未曝光部分的膜层去掉，得到所需的电路图形。其原理是光致抗蚀剂未经紫外线照射部分未发生交联反应，碱溶性亲水基团(-COOH)与碱溶液中钠离子发生反应，生成亲水性基团 COONa，从而把未曝光的部分溶解下来，经过曝光部分的干膜不被溶胀。显影是利用稀碱溶液（常用质量分数为 0.8%-1.2%的碳酸钠水溶液，温度 26~32℃。</p> <p>(8)水洗：显影后的覆铜板表面附着有显影阶段的碱性的有机废水，为防止对后阶段酸性蚀刻产生影响，先需要对生产线经过 3 道漂洗。</p> <p>(9)蚀刻：一般蚀刻多用氯化铜作蚀刻剂，相对于其他种类的蚀刻方法，具有配方简单、蚀刻速度快、溶铜量高、稳定性好、产品质量可靠、能机械化连续生产、溶液再生和铜的回收容易、对环境的污染可以得到有效的控制等突出优点，这种蚀刻剂根据印制电路板的制作方法不同，又分为酸性和碱性氯化铜蚀刻剂，酸性氯化铜蚀刻剂适用于丝网漏印及多层印制电路板内层电路的制作工艺。碱性氯化铜蚀刻剂适合于镀焊料(锡-铅)保护层的单面、双面及多层印制外层电路的制作工艺。</p> <p>此处蚀刻采用的是酸性蚀刻，酸蚀又叫酸性氯化铜蚀刻，蚀刻配方一般按照氯化铜 120-150g/L；盐酸 100-120mL/L；氯酸钠 30-40mL/L，蚀刻的温度控制在 45-55℃之间，蚀刻的机理是利用二价铜离子氧化铜箔，形成一价铜离子被洗去，从而去除铜箔部分完成蚀刻，具体情况如下：</p> $\text{Cu} + \text{CuCl}_2 \rightarrow 2\text{CuCl}$ <p>但 CuCl 是微溶于水化合物(溶解度为 0.006)，它可溶于盐酸和氨中，因此只含氯化铜一种物质的溶液，对铜的蚀刻速度非常缓慢。当有足够数量的氯离子存在时，氯化铜首先形成铜氯络离子：</p> $\text{CuCl}_2 + 2\text{Cl}^- \rightarrow [\text{CuCl}_4]^{2-} \text{即：} \text{Cu}^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightarrow [\text{CuCl}_4]^{2-}$
--	---

$[\text{CuCl}_4]^{2-}$ 具有很强的氧化性，它能使 Cu 氧化溶解进行蚀刻： $\text{Cu} + [\text{CuCl}_4]^{2-} \rightarrow 2\text{CuCl} + 2\text{Cl}^-$

或 CuCl 直接被具有强络合能力的 Cl^- 络合而溶解： $\text{CuCl} + 2\text{Cl}^- \rightarrow [\text{CuCl}_3]^{2-}$

或者在空气的参与下，使 Cu^+ 氧化溶解： $4\text{CuCl} + 4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

这一反应在酸性条件下，由于 CuCl_2 的溶解度非常小(0.0004~0.0008)，反而导致反应缓慢而无法进行。通过用空气搅拌加喷淋的方式促进反应的进行和完成，同时又可使蚀刻液不断地得到再生，保持其稳定的蚀刻速度，实现自动化连续生产。

在反应中的 Cl^- 和 HCl 是由加入的 HCl 及其他氯化物提供的。随着蚀刻的进行，Cu 的溶解， Cl^- 不断被消耗，同时 CuCl_2 不断产生积累。因此需定期的取出一部分蚀刻液，并加入新的 HCl 和氯化物，以保持蚀刻液的正常浓度和蚀刻速度。酸洗槽每隔 30d 整体倒槽 1 次。

(10)水洗：酸蚀后板面上除了被感光胶覆盖的部分铜面被保留，其他暴露部分被蚀刻剂去除。通过 3 道水洗去除表面的酸性残液。

(11)退膜：干膜在蚀刻后需从印制板面上除去，退膜对图像质量有很大影响，退膜用的氢氧化钠溶液对铜会产生浸蚀作用，如果溶液浓度过高、退膜时间过长，就会造成抗蚀金属受浸蚀而变薄，之后后易出现断路现象。一般采用 NaOH 浓度：3%~5%；退膜温度：45~60℃；破裂点：30%~50 %；喷淋压力：20~30psi。退膜槽液更换频次 20d/次。

(12)酸洗中和：再通过 3-5%硫酸对板面进行清洗调节。中和槽的更换频次 30d/次。

(13)烘干：通过吹风+电加热对板面上的水分进行烘干，黄板出料。

表 2-8 显影蚀刻工段工艺参数表

次序	工段名称	工段位置	槽体大小	添加药剂	更换频次	工艺时间	废气种类	废水种类
----	------	------	------	------	------	------	------	------

1	塞孔	塞孔机	/	/	/	/	/	
2	酸洗	前处理线	150L	硫酸 2-4%;	2 月/次	1-2min; 常温	酸性废气	
3	喷砂	前处理线	600L	自来水混合金刚砂湿喷; 过滤后回用, 最终砂和铜屑一起处理	自动流加	5min	/	酸性废水
4	水洗	前处理线	100L	自来水	自动流加	5min		
5	烘干	前处理线	/	/	/	50-60℃	/	/
6	贴干膜	超净室	/	干膜直接贴附	/	100±5℃	有机废气	/
7	曝光	超净室 LDI	/	/	/	/		/
8	显影	DES 线	500L	碳酸钠 0.8-1.2%	15d/次	1-2min; 26~32℃	/	有机废液 (入污水处理厂)
9	水洗	DES 线	100L	自来水	自动流加	5min	/	有机废水
10	蚀刻	DES 线	500L	氯化铜 120-150g/L; 盐酸 100-120mL/L; 氯酸钠 30 -40mL/L;	30d/次	8-15min; 45-55℃; 平均酸蚀面积 70%	酸性废气	废蚀刻液
11	水洗	DES 线	100L	自来水	自动流加	5min	/	酸性废水
12	退膜	DES 线	500L	氢氧化钠 3-5%	20d/次	1-3min; 45-55℃	/	有机废液 (入污水处理厂)
13	酸洗中和	DES 线	95L	硫酸 3-5%	30d/次	1-2min; 常温	酸性废气	有机废水
14	水洗	DES 线	100L	纯水	自动流加	5min	/	有机废水
15	烘干	DES 线	/	/	/	50-60℃	/	/
<p>8.电镀经过显影蚀刻后, 覆铜板表面的被涂料遮盖的部分全部被蚀刻掉, 余下部分可以进行镀金、镀镍处理。项目建有 1 条镍金线和 1 条镀金线。根据建设单位生产经验, 项目镀金情况较多, 镀镍金情况较少。一般镀金产品占 50%, 镍金产品占 10%; 还有 40%产品委外化金处理。经过显影后的产品镀金和镀镍金两种工艺选一进行。</p>								

电镀金：电镀金流程主要为除油、两道水洗、预镀金、金回收、水洗、镀金、金回收、纯水洗、出板。

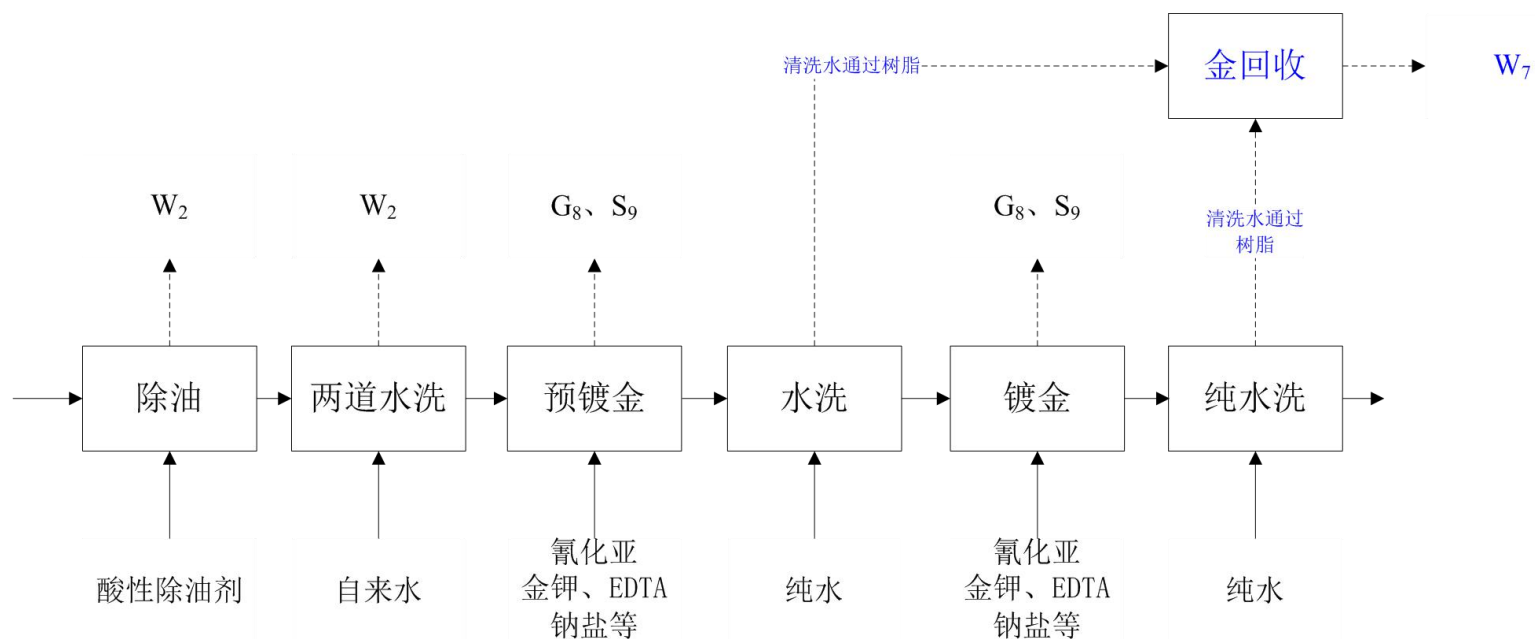


图 2-12 电镀金工艺流程及产污节点图

废气：G₇：含氰废气

废水：W₂：综合废水、W₇：含氰废水

固废：S₉：含金废液槽渣

(1)除油：除油阶段位于前处理线的前端，主要是通过酸性除油剂对板材进行热除油，除油温度 30-40℃。除油槽每两个月更换 1 次。

(2)两道水洗：除油后通过两道自来水洗去除表面的残液。

(3)预镀金：预镀金是指在正镀金前在一特定镀金液中进行预镀金后再转入正常镀金工序。经过预镀金处理后的

再镀金有几大好处：确保镀金层的结合力，减少正镀金槽被污染的可能性，经济实用，成本降低，可以提高镀金层的致密性。预镀金槽液一般采用 0.5-2.0g/L 氰化亚金钾以及 40-60g/L EDTA 钠盐等，在电镀过程中维持 pH 6.0-7.0，槽液温度 35-65℃。电镀电流水平为 0.2-0.3A/dm²，电镀后的槽液每年度倒槽 1 次。

(4)金回收：金回收过程是通过第一道清洗水把较浓的含金废水回收，委外处理。

(5)水洗：通过纯水对覆铜板进行清洗，把残留药剂清洗干净，清洗水中含有少量的金，因此可以回用于预镀金槽配料。

(6)镀金：镀金液采用 6-10g/L 氰化亚金钾以及 40-60g/L EDTA 钠盐，镀金温度为 60-75℃，电镀电流水平为 0.4-0.8A/dm²，电镀后的槽液每年度倒槽 1 次。

(7)金回收：金回收过程是通过第一道清洗水把较浓的含金废水回收，委外处理。

(8)纯水洗：最后再通过通过纯水对覆铜板进行清洗，把残留药剂清洗干净；洗出纯水可以返回镀金槽配料。

表 2-9 镀金工段工艺参数表

次序	工段名称	工段位置	槽体大小 mm	添加药剂	更换频次	工艺时间	废气种类	废水种类
1	除油	除油槽	350×700×500	酸性除油剂	2 月 1 次	4-6min; 30-40℃	/	综合废水
2	两道水洗	水洗槽 1/2	650×700×500	自来水	自动流加	5min	/	
3	预镀金	预镀金槽	350×700×500	0.5-2.0g/L 氰化亚金钾、 40-60g/L EDTA 钠盐、 纯水	每年 1 次	1min; 35-65℃;	含氰废气	含金槽渣 槽液
4	金回收	金回收槽 1	150×700×500	纯水（回收水用于预镀 金配料）	/	5min	/	
5	水洗	水洗槽 3	350×700×500	纯水	自动流加	5min	/	含氰废水
6	镀金	镀金槽	350×700×500	6-10g/L 氰化亚金钾、 40-60g/L EDTA 钠盐、	每年 1 次	10-20min; 60-75 ℃（两次镀金厚	含氰废气	含金槽渣

				纯水等		度共计 2-3 微米)		槽液
7	金回收	金回收槽 2	150×700×500	纯水（回收水用于镀金配料）	/	5min	/	
8	纯水洗	水洗槽 3	350×700×500	纯水	自动流加	5min	/	含氰废水

镀镍金：电镀镍金流程主要为除油、两道水洗、微蚀、两道水洗、镀镍、两道水洗、镀金、金回收、纯水洗、出板。

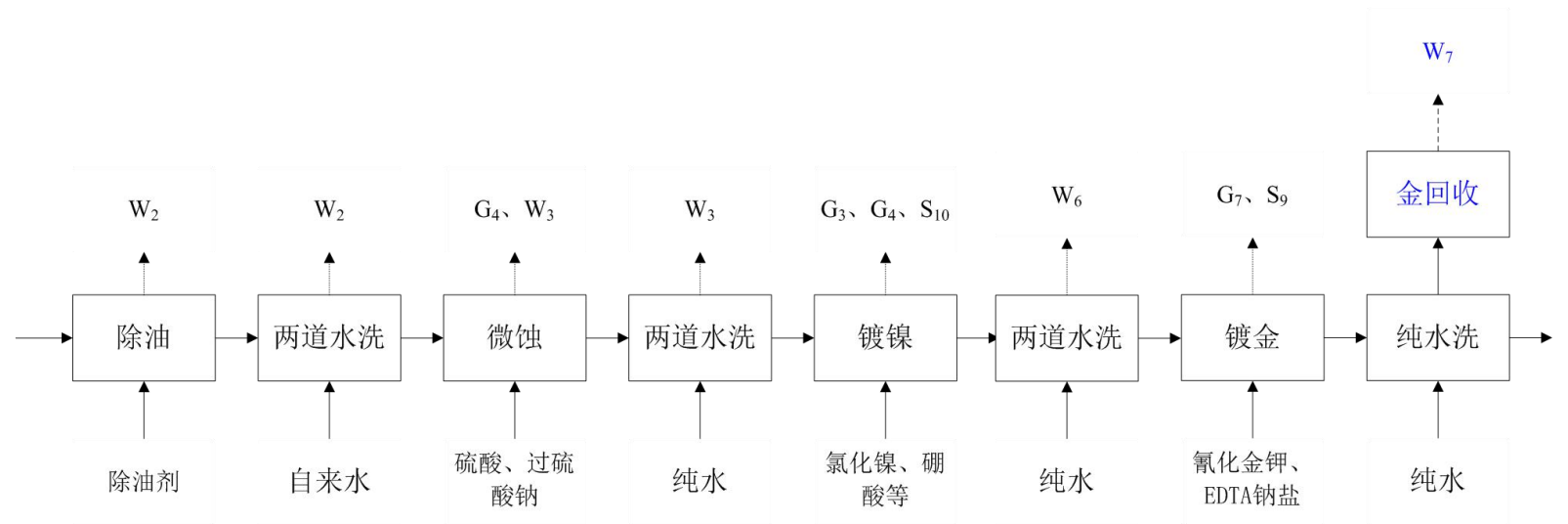


图 2-13 电镀镍金工艺流程及产污节点图

废气：G₃：盐酸雾、G₄：硫酸雾、G₇：含氰废气

废水：W₂：综合废水、W₃：酸性废水、W₇：含氰废水、W₈：含镍废水

固废：S₁₀：废镀镍液、S₉：含金废液

(1)除油：除油阶段位于前处理线的前端，主要是通过二亚甲基三胺溶液对板材进行热除油，除油温度 40-45℃。

(2)两道水洗：通过自来水两道水洗，洗去浮油。

- (3)微蚀：通过硫酸和过硫酸钠（过硫酸钠 60-100g/L、硫酸 2-4%）溶液对铜板表面进行腐蚀，使表面已于镀上金属。
- (4)两道水洗：通过两道纯水洗对板面上酸性废液进行清洗。
- (5)镀镍：工件镀镍过程中，镀液的成分为 10g/L 氯化镍、35g/L 硼酸、450g/L 氨基磺酸镍、5mL/L 镍湿润剂、2mL/L 镍光剂，槽液 pH 控制在 4.5，工作温度 45-55℃，电镀电流水平为 0.8-1.5A/dm²，单批次电镀时间为 15-20min。单个渡槽的体积为 1m³，电镀后的槽液每 2-3 年倒槽 1 次，产生的槽液作为危废收集暂存后定期交由有资质单位处理。
- (6)两道水洗：镀镍后两道纯水洗去残镍。
- (7)柠檬酸洗：柠檬酸洗相当于一个预浸过程，减少含水板直接进入镀金槽时，使 pH 上升造成电镀效果不佳，
- (8)镀金：镀金液采用 6-10g/L 氰化亚金钾、8-10g/L 柠檬酸以及 40-60g/L EDTA 钠盐，镀金温度为 50-60℃，电镀电流水平为 0.4-0.8A/dm²，电镀后的槽液每年度倒槽 1 次。
- (9)金回收：金回收过程是通过第一道清洗水把较浓的含金废水回收，委外处理。
- (10)纯水洗：最后再通过通过纯水对覆铜板进行清洗，把残留药剂清洗干净，纯水可以返回镀金槽配料。

表 2-14 镀镍金工段工艺参数表

次序	工段名称	工段位置	槽体大小 mm	添加药剂	更换频次	工艺时间	废气种类	废水种类
1	除油	除油槽	350×700×500	酸性除油	2 月 1 次	4-6min; 30-40℃	/	综合废水
2	两道水洗	水洗槽 1/2	650×700×500	自来水	自动流加	5min	/	
3	微蚀	微蚀槽	350×700×500	过硫酸钠 60-100g/L、硫酸 2-4%	10d/次	1-2min; 常温; 腐蚀 1 微米	酸性废气	酸性废水
4	两道水洗	水洗槽 3/4	650×700×500	自来水	自动流加	5min	/	
5	镀镍	镀镍槽	350×700×500	10g/L 氯化镍、35g/L 硼酸、450g/L 氨基磺酸	每年 1 次	15-20min; 45-55℃; 镀镍 3-5 微	酸性废气	废镀镍槽液槽渣

				镍、5mL/L 镍湿润剂、 2mL/L 镍光剂、纯水		米		
6	两道水洗	水洗槽 5/6	650×700×500	纯水	自动流加	5min	/	含镍废水
7	镀金	镀金槽	350×700×500	6-10g/L 氰化亚金钾、 8-10g/L 柠檬酸以及 40-60g/L EDTA 钠盐、 纯水（和镀金线一样）	每年 1 次	10-20min; 60-75 ℃; 镀金厚度 0.03-0.05 微米	含氰废气	含金槽渣 槽液
8	金回收	金回收槽 1	350×700×500	纯水（回收水用于镀金 配料）	/	5min	/	
9	纯水洗	水洗槽 7	350×700×500	纯水	/	5min	/	含氰废水

9.阻焊文字：印制电路板制造中广泛运用丝网印刷工艺(简称网印)。应用较多的是丝网印刷阻焊膜和标记字符。使用液态光致阻焊剂，通过曝光显影，达到保护过孔，线路，以及图形的目的。防止焊接时线路桥搭，并提供长时间的电气环境和抗化学保护

具体工艺流程为前处理线处理→阻焊油墨→预烤→曝光→显影→水洗→烘干→字符→烘干

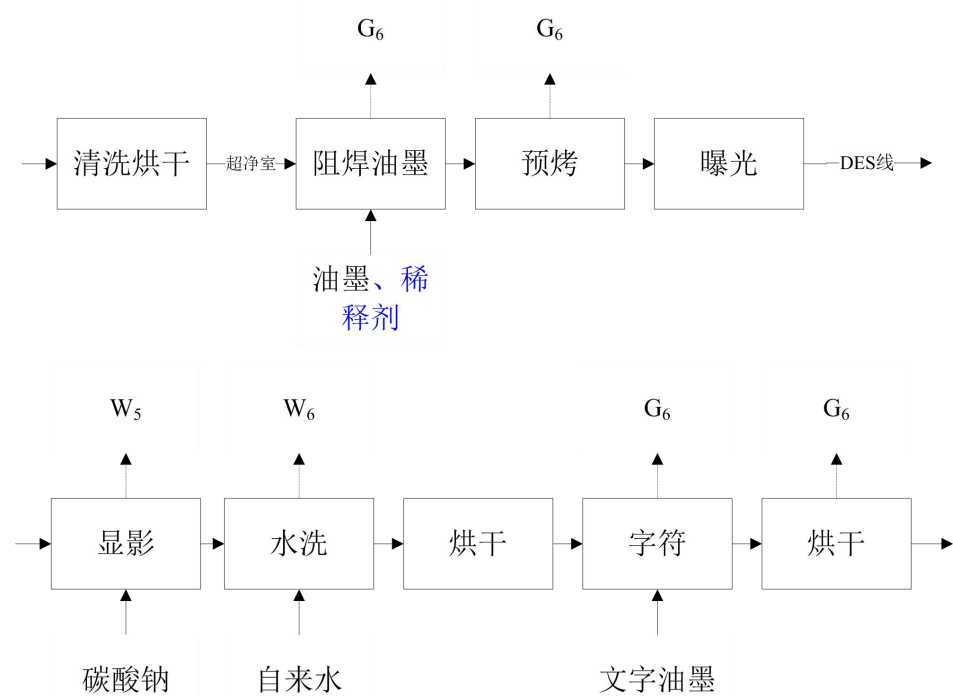


图 2-15 文字阻焊工工艺流程及产污节点图

废气：G₆：有机废气

废水：W₅：高浓度有机废水、W₆：低浓度有机废水

- (1)清洗烘干：把塞孔后的板材在前处理线上进行清洗烘干，过程和之前工艺重复不再赘述。
- (2)阻焊油墨：在整个板面上涂覆阻焊油墨，一般采用丝网印刷，过程中油墨挥发出有机废气。
- (3)预烤：把图上油墨的板面放在烘箱中进一步固化，形成干膜。
- (4)曝光：曝光过程和干膜的曝光过程相同，将板上所需的部分进行 LDI 紫外曝光，后面不会被显影液洗脱。

(5)显影：用碳酸钠水溶液对板面进行清洗，未能曝光的部分油墨被洗脱，形成有机废液。

(6)水洗：对板面进行水洗去残留的溶液，生产线进料处为暴露树脂的覆铜板，板面呈黄色。经过显影后，整个板面被绿油涂布，板面呈绿色（一般板面采用绿油涂布）。

(7)烘干：通过热风对整个板面进行烘干去水，人工出板运往字符车间。

(8)字符：人工通过印字设备在板面上的线路、接孔处印上设计的标定符号，过程中油墨挥发产生废气通过集气罩收集。

(9)烘干：文字部分配备有烘箱 1 台，印好的双层板可以直接通过烘箱进行烘干。

表 2-16 阻焊文字工段工艺参数表

次序	工段名称	工段位置	设备大小 mm	添加药剂	更换频次	工艺时间	废气种类	废水种类
1	清洗烘干	见前处理线	10675×2500×2500	/	/	/	/	/
2	阻焊油墨	丝印机	2503×1555×1346	阻焊油墨	/	/	有机废气	/
3	预烤	烘箱	2701×1208×2199	/	/	100-120℃		/
4	曝光	LDI	2940×1700×2195	/	/	/		/
5	显影	阻焊显影线	500L	碳酸钠 0.8-1.2%	15d/次	1-2min; 26~32℃	/	有机废液 (污水处理厂)
6	水洗	阻焊显影线	100L	自来水	自动流加	10min	/	有机废水
7	烘干	阻焊显影线	/	/	/	50-60℃	/	/
8	字符	文字喷印机	2800×2600×1900	文字油墨	/	/	有机废气	/
9	烘干	烘箱	2701×1208×2199	/	/	100-120℃		/
10	清洗烘干	见前处理线	10675×2500×2500	/	/	/	/	/

二、多层高频微波电路板

项目生产高频微波电路板的生产工艺流程主要为内层制作→黑化→层压→钻孔→孔化（沉铜）→显影蚀刻→电镀→阻焊文字形成成品。

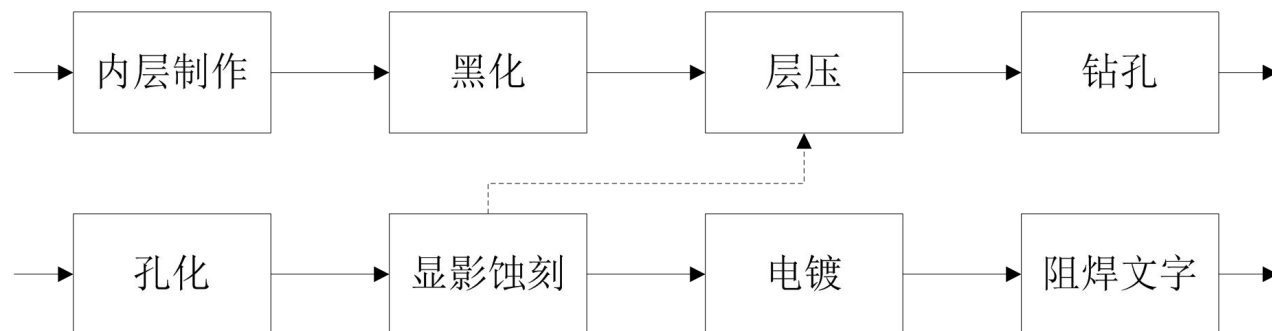


图 2-17 双面板生产工艺流程图

1.内层制作：内层制作做的工艺和双层板相同，将外购的覆铜板进行开料后钻孔整孔后对孔进行孔化处理和蚀刻等，但不进行金层的电镀。此处不再重复分析。

2.黑化：黑化工艺主要目的是通过 H_2O_2 的作用，使内层板的表面形成凹凸不平的粗糙结构，同时在板面沉积上一层均匀的、有良好粘合特性的有机金属薄膜。由于有机金属膜与铜面的化学键结合，形成棕色的毛绒状结构，使它与半固化片的粘合能力大大提高。黑化工艺的生产流程如下：

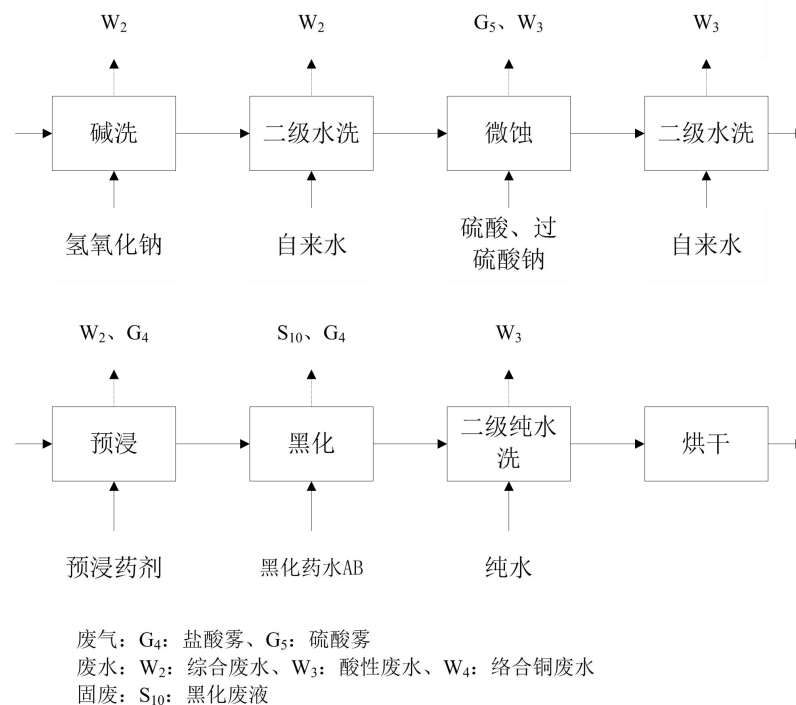


图 2-18 黑化工艺工艺流程及产污节点图

废气：G₃：盐酸雾、G₄：硫酸雾

废水：W₂：综合废水、W₃：酸性废水、W₄：络合铜废水

固废：S₁₁：黑化废液

(1)碱洗：碱洗的目的是去油，去油采用 0.5%的氢氧化钠作为除油剂。清洗温度 40±5℃，清洗时间 2.5min。

(2)二级水洗：用自来水洗去残留碱液。常温清洗，清洗时间 2.5min。

(3)微蚀：微蚀的过程是通过过硫酸钠 60-100g/L、硫酸 2-4%对覆铜板的表面进行微蚀，让板面的变得粗糙，便

	<p>于后期有机金属薄膜的形成，从微观上增加半固化片接触面积，热压后附着力更大，多层板不会分离。微蚀温度 25-35℃。</p> <p>(4)二级水洗：酸洗后用自来水对板面冲洗，去除酸液。</p> <p>(5)预浸：预浸防止水进入黑化槽造成药水性质改变，先通过 1-3%的预浸药水进行处理，常温处理，预浸药水中含有 3%酸，按照盐酸计入。</p> <p>(6)黑化：黑化槽中药水主要成分包括：烷基苯并咪唑、有机酸(乙酸)、氯化铜等，槽液的 pH 值 2.7-3.1，处理温度 40-45℃，处理时间 1.5min。</p> <p>(7)二级纯水洗：通过纯水对板面残液进行冲洗，冲洗产生废水外排。</p> <p>(8)烘干：热风烘干覆铜板。</p> <p>3.层压：操作者要穿戴洁净工作衣帽和手套在操作间内线进行叠层，环境温度为(22±2)℃，相对湿度 50%，洁净等级 10000 级。叠层结构中多层印制电路板数量取决于热传导速率和定位重合精度。通常层压机的每个窗口可以放两块以上的叠层。叠层之间隔一块厚 0.5~0.75mm 的钢板。叠层完成后通过热压机对半固化片和铜箔进行压合。供热是通过电加热的导热油炉进行供热。</p> <p>4.钻孔：叠加后的多层板需要再进行钻孔操作，此时钻孔一般为盲孔，即非接通上下板面的孔洞，主要作用是为了连接不同板层之间的铜面，设备以及钻孔方法和双层板的钻孔方法是相同的。</p> <p>5.孔化：每次板面的钻孔后，需要通过 PTH 沉铜生产线对板孔进行金属化处理。处理方法和工艺与双层板相同。</p> <p>6.显影蚀刻：每个板层上下面的线路部分仍需要按照设计进行蚀刻，该过程设备与图形转移阶段使用的方法相同，不再赘述。显影蚀刻后，如果未达到设计层数，覆铜板返回黑化处理后再继续层压钻孔及后续处理。</p>
--	--

7.电镀：当板面的层数达到客户需求后，则可以电镀金或者电镀镍金处理。处理工艺和单层板最后的处理工艺是相同的，因此不再赘述。

表 2-12 黑化线工段工艺参数表

次序	工段名称	工段位置	设备大小 mm	添加药剂	更换频次	工艺参数	废气种类	废水种类
1	碱洗	碱洗槽	350×700×500	氢氧化钠 0.5%	每周 1 次	2.5min; 40±5℃	/	综合废水
2	二级水洗	水洗槽 1/2	650×700×500	自来水	自动流加	5min	/	
3	微蚀	微蚀槽	350×700×500	过硫酸钠 60-100g/L、硫酸 2-4%	10d/次	1-2min; 常温	酸性废气	酸性废水
4	二级水洗	水洗槽 3/4	650×700×500	自来水	自动流加	5min	/	
5	预浸	预浸槽	350×700×500	黑化药水 A	每周 1 次	1-3min	酸性废气	黑化废水
6	黑化	黑化槽	350×700×500	黑化药水 A/B	两月 1 次	1.5min; 40-45℃		
7	二级纯水洗	水洗槽 5/6	650×700×500	纯水	自动流加	5min	/	络合铜废水
8	烘干	/	/	/	/	50-60℃	/	/

***退镀：**在印刷线路板行业中，人们习惯将挂具的退镀叫剥挂架。通常用浓硝酸对电镀铜、电镀锡工段中电镀夹具上的金属铜进行退镀，因此会有酸性废气、废水和退镀液产生。

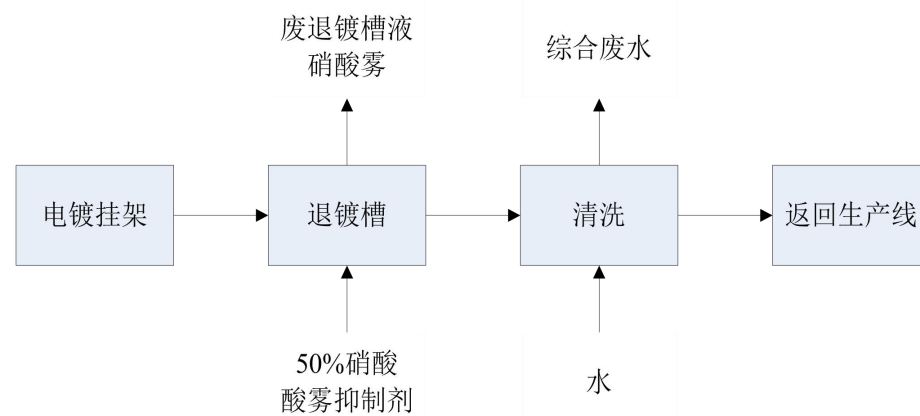


图 2-19 退镀工艺流程及产污节点图

制纯水工艺

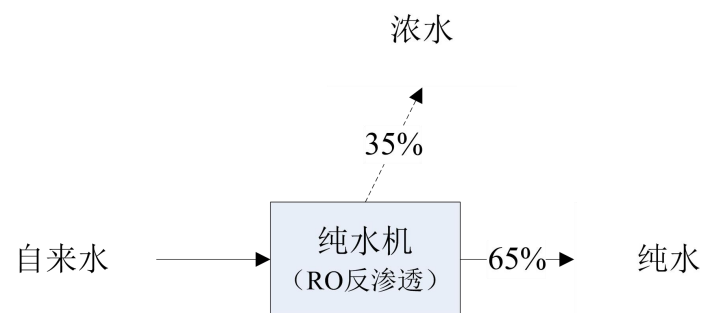


图 2-20 制纯水工艺流程及产污节点图

自来水直接介入纯水机，通过压力使自来水透过滤膜进行过滤，水中的悬浮物、离子、菌类均被过滤掉。制水效率 65%，另 35%含有杂质的浓水排入作为综合废水排入 PCB 污水处理厂。

2、环境影响因素识别汇总

根据生产工艺及产污环节分析，对拟建项目影响因素识别进行汇总，具体见表 2-6。

表 2-6 影响因素识别汇总信息表

污染类型	编号	生产工序以及设备（场所）		污染因子
废气	G ₁	开料、钻孔等工段	剪床、钻孔机等	颗粒物
	G ₂	等离子	等离子机	NO _x
	G ₃	预浸、活化、酸蚀等	酸性蚀刻槽等	盐酸
	G ₄	酸洗、微蚀等	微蚀槽、酸洗槽等使用硫酸的洗槽	硫酸雾
	G ₅	沉铜	沉铜槽	甲醛
	G ₆	干膜、曝光、油墨烘干等	LDI 机、烘箱等	NMHC
	G ₇	镀金	镀金槽、预镀金槽	氰化氢
	G ₈	退镀	退镀槽	NO _x
废水	W ₁	去毛刺水喷淋产生的废水		去毛刺废水
	W ₂	主要各个清洗工段产生低浓度废水		综合废水
	W ₃	酸蚀、酸洗产生酸废水等		酸性废水
	W ₄	沉铜 EDTA-Cu；黑化咪唑-Cu		络合铜废水
	W ₅	显影和退膜工段产生高浓度有机废水		高浓度有机废水
	W ₆	显影清洗、退膜清洗产生低浓度有机废水		低浓度有机废水
	W ₇	镀金和镀金槽后清洗产生		含氰废水
	W ₈	镀镍清洗过程中产生含镍		含镍废水
固废	S ₁	钻铣车间	剪切设备	覆铜板边角料
	S ₂		去毛刺机	钻孔收集尘

			S ₃		钻孔机	废弃铝箔
			S ₄	沉铜线	活化槽	废活化液
			S ₅		沉铜槽	废沉铜液
			S ₆	镀铜线	镀铜槽渣	废镀铜槽液槽渣
			S ₇	湿法车间	前处理线喷砂	废铜屑、金刚砂
			S ₈		DES 酸性蚀刻工段	酸性废蚀刻液
			S ₉	镀金线、镍金线	镀金槽、预镀金槽	含金废液槽渣
			S ₁₀	镍金线	镀镍槽	废镀镍液
			S ₁₁	黑化线	黑化槽	黑化废液
			S ₁₂	褪洗车间	退镀槽	退镀废液
		噪声	N	空压机、覆铜板机加工设备、层压设备等		噪声（等效 A 声级）

<p>与项目有关的原有环境问题</p>	<p>本项目租赁车间位于广德市经济技术开发区建设路 29 号广德金驰电子科技有限公司内 1#厂房 1 层、2 层西侧部分。广德金驰电子科技有限公司年产 80 万平方米高端 PCB 板及 500 万套 5G 基站配件项目目前已编写环境影响报告并已报送至广德市生态环境分局技术审查，该项目暂未获得批复。</p> <p>根据现场踏勘，项目租赁车间已建，但一直未投入使用，车间内目前为空置状态。项目现场照片如下。</p> <div data-bbox="336 616 1391 992"></div> <p>项目租赁车间内目前经过清空后，没有与原有项目相关的环境污染问题。</p>
---------------------	---

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	1、大气环境		
	①环境质量现状标准		
	<p>环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中的标准值；硫酸雾、氯化氢、甲醛参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的标准值；氰化氢参照执行《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》（CH245-71）中标准值。</p>		
	<p style="text-align: center;">表 3-1 空气环境质量标准限值</p>		
	环境空气质量标准（单位：μg/m ³ ，CO 单位为 mg/m ³ ）		
	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	SO ₂	年均值：60
			日均值：150
			小时均值：500
		NO ₂	年均值：40
			日均值：80
			小时均值：200
		PM _{2.5}	日均值：35
			小时均值：75
		PM ₁₀	日均值：70
			小时均值：150
		CO	日均值：4
			小时均值：10
		O ₃	8 小时均值：160
			小时均值：200
		TSP	年平均：200
			日平均：300
	《大气污染物综合排放标准详解》	NMHC	一次值：2000
	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ 2.2-2018) 附录 D	硫酸	小时均值：300
			日均值：100
		氯化氢	小时均值：50
			日均值：15
		甲醛	小时均值：50
	《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》（CH245-71）	HCN	一次值：10
②大气环境现状质量数据			
<p>项目所在区域环境质量根据广德监测站提供的关于 2020 年年度大气环境质量监测数据与根据中华人民共和国国家环境保护标准《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.4 中评价内容与方法及《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中的评价项目，大气环境现状情</p>			

况见表 3-2。

表 3-2 区域空气基本因子年均值：μg/m³；CO：mg/m³

污染物	年评价指标	质量浓度	标准值	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	19.3	60	32.2	达标
NO ₂	年平均质量浓度	26.0	40	65.0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	51.3	70	73.3	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	30.2	35	86.3	达标

根据地区环境质量状况监测数据，项目所在区域广德市基本因子年均值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

表 3-3 区域空气基本因子百分位数达标情况：μg/m³；CO：mg/m³

污染物	年评价指标	质量浓度	标准值	占标率%	达标率	达标情况
SO ₂	日均值第 98 百分位数	32	150	21.3	100%	达标
NO ₂	日均值第 98 百分位数	78	80	97.5	98.4%	达标
PM ₁₀	日均值第 95 百分位数	111	150	74	99.5%	达标
PM _{2.5}	日均值第 95 百分位数	71	75	94.7	96.2%	达标
CO	日均值第 95 百分位数	1	4	25	100%	达标
O ₃	8 小时滑动均值第 90 百分位数	148	160	92.5	90.4%	达标

对照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准以及广德市全年日均值百分位数，各个因子百分位数均达标。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中要求：国家或地方生态环境主管部门未发布城市环境空气质量达标情况的，可按照 HJ 663 中各评价项目的年评价指标进行判定。年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24 h 平均或 8 h 平均质量浓度满足 GB 3095 中浓度限值要求的即为达标。

根据宣城市发布的环境公报：各县市区环境空气中细颗粒物(PM_{2.5})年均浓度范围为 21~35 微克/立方米，可吸入颗粒物(PM₁₀)年均浓度范围为 38~62 微克/立方米，二氧化硫(SO₂) 年均浓度范围为 5~20 微克/立方米;二氧化氮(NO₂)年均浓度范围为 11~29 微克/立方米;臭氧日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数浓度范围为 118~149 微克/立方米;一氧化碳(CO)日均值第 95 百分位数浓度范围为 0.9~1.1 微克/立方米。7 个县市区环境空气中六项主要污染物均达到环境空气质量二级标准。

项目所在区域各个基本因子的年均浓度和相应的百分位数均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，符合环境空气质量状况良好。项目建设地点属于达标区。

项目特征因子包括 NMHC、硫酸雾、氯化氢、氰化氢、甲醛。NMHC 硫酸雾、氯化氢、氰化氢数据根据《安徽广德经济开发区环境影响区域评估报告》中数据，甲醛数据根据安徽顺诚达环境检测有限公司监测数据。

表 3-4 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	与厂界距离 m
	X	Y				
祠山岗中心小学	4066	-1148	NMHC	2020 年 11 月 4 日至 11 月 10 日一次值	SE	4225
			硫酸雾			
			氯化氢			
			HCN			
广德市第二中学	-1428	-1964	NMHC		SW	2428
			硫酸雾			
			氯化氢			
			HCN			
震龙小学	-541	-2612	NMHC		SW	2667
			硫酸雾			
			氯化氢			
			HCN			
南小湾	-827	431	甲醛	2021 年 7 月 14 日-20 日	NW	950
			TSP			

表 3-5 补充污染物环境质量监测结果

点位名称	监测点位坐标		污染物	评价标准 (mg/m ³)	现状浓度 (mg/m ³)	最大浓度占标率%	超标频率%	达标情况
	X	Y						
祠山岗中心小学	4066	-1148	NMHC	2.0	0.05-1.05	0.53	0	达标
			硫酸雾	0.3	ND	/	0	
			氯化氢	0.05	ND	/	0	
			HCN	0.01	ND	/	0	
广德市第二中学	-1428	-1964	NMHC	2.0	0.56-1.02	0.51	0	达标
			硫酸雾	0.3	ND	/	0	
			氯化氢	0.05	ND	/	0	
			HCN	0.01	ND	/	0	
震龙小学	-541	-2612	NMHC	2.0	0.53-1.05	0.53	0	达标
			硫酸雾	0.3	ND	/	0	
			氯化氢	0.05	ND	/	0	
			HCN	0.01	ND	/	0	
南小湾	-827	431	甲醛	0.05	ND	/	0	达标
			TSP	0.3	0.103-0.212	0.71	0	

上表说明，项目所在区域大气污染物 SO₂、NO₂ 小时浓度范围和 PM_{2.5}、PM₁₀、CO 日浓度均值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢等现状值符合《大气污染物综合排放标准详解》中的标准值；甲醛监测值符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的标准值。

常规污染物引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，国家、地方环境空气质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的质量数据等。排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据，无相关数据的选择当季主导风向下风向 1 个点位补充不少于 3 天的监测数据。本项目常规因子、NMHC、硫酸雾等均为引用地方发布数据；甲醛、TSP 补充监测点位南小湾符合主导风（夏季东南风）向下风向不少于 3 天的监测数据要求。项目监测数据引用合理。

2、地表水环境

①地表水环境质量标准

地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

表 3-4 环境质量标准限值（单位：mg/L，pH 无量纲）

执行标准	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	铜	氰化物
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准	6-9	20	4	1.0	0.05	1.0	0.2

②地表水环境现状质量数据

项目建设区域位于广德市经济开发区主园区，区域内水系主要为无量溪河。无量溪河水环境质量数据可以引用《安徽广德经济开发区环境影响区域评估报告》中对无量溪河的环境现状监测情况。

表 3-5 项目受纳水体现状监测结果

污染物	监测时间	监测点位		
		广德第二污水处理厂排污口上游 500m	广德第二污水处理厂排污口下游 500m	广德第二污水处理厂排污口下游 3000m
pH	2020.11.04	7.76	7.72	7.68
	2020.11.05	7.68	7.7	7.69
	2020.11.05	7.68	7.69	7.68
	最大占标率	0.34	0.36	0.345
COD	2020.11.04	12.6	14.8	16.8
	2020.11.05	13.2	15.2	17
	2020.11.05	11.6	14.6	15.7
	最大占标率	0.66	0.76	0.85
BOD ₅	2020.11.04	3.6	3.5	3.8
	2020.11.05	3.7	3.5	3.7
	2020.11.05	3.7	3.7	3.8
	最大占标率	0.925	0.925	0.95

氨氮	2020.11.04	0.422	0.443	0.486
	2020.11.05	0.423	0.507	0.486
	2020.11.05	0.417	0.421	0.483
	最大占标率	0.423	0.507	0.486
石油类	2020.11.04	0.01L	0.01	0.02
	2020.11.05	0.01	0.02	0.02
	2020.11.05	0.01L	0.02	0.02
	最大占标率	0.2	0.4	0.4
铜	2020.11.04	0.04L	0.04L	0.04L
	2020.11.05	0.04L	0.04L	0.04L
	2020.11.05	0.04L	0.04L	0.04L
	最大占标率	0.02	0.02	0.02
氰化物	2020.11.04	0.004L	0.004L	0.004L
	2020.11.05	0.004L	0.004L	0.004L
	2020.11.05	0.004L	0.004L	0.004L
	最大占标率	0.01	0.01	0.01

根据监测数据，无量溪河水环境质量符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中 III 类标准。

报告表编制指南要求，引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论。本项目引用数据属于生态环境主管部门发布的水环境质量数据，符合监测数据引用要求。

3、声环境

①声环境现状质量标准

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 中的 3 类功能区标准。

表 3-6 声环境质量标准限值（单位：dB(A)）

标准名称	标准值	
《声环境质量标准》 （GB3096-2008）3 类功能区	昼间	夜间
	65	55

②声环境现状监测数据

项目四周噪声环境现状根据安徽顺诚达环境检测有限公司于 2021 年 07 月 17 日对厂界四周监测数据。

表 3-7 厂界四周噪声现状值（单位：dB(A)）

点位	07 月 17 日	
	昼间	夜间
厂区东侧	51.1	40.1
厂区南侧	52.5	42.2

	厂区西侧	53.7	43.2																																																				
	厂区北侧	50.6	40.6																																																				
<p>根据监测数据，项目厂区四周噪声现状值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）表1中的3类功能区标准要求。</p>																																																							
<p>4、生态环境</p> <p>建设项目不新增用地且用地范围内不含有生态环境保护目标，无需进行生态现状调查。</p>																																																							
<p>5、土壤环境</p> <p>项目为电子电路板的生产，项目所在厂区地面已硬化，现场照片见项目原有环境污染情况介绍部分。根据生态环境部关于土壤破坏性分析问题中要求：“根据建设项目实际情况，如果项目场地已经做了防腐防渗（包括硬化）处理无法取样，可不取样监测，但需要详细说明无法取样原因。”本项目建设建设场地目前车间地面已完全浇筑完成，混凝土浇筑厚度大无法破拆，因此不开展现状调查。</p>																																																							
<p>6、地下水</p> <p>①地下水环境现状质量标准</p> <p>地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表1中的III类功能区标准要求。</p>																																																							
<p style="text-align: center;">表 3-8 声环境质量标准限值 单位：g/mL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>监测因子</th><th>监测值</th><th>监测因子</th><th>监测值</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH（无量纲）</td><td>≤6.5；≥8.5</td><td>氟化物</td><td>≤1.0</td></tr> <tr> <td>氨氮</td><td>≤0.50</td><td>铁</td><td>≤0.3</td></tr> <tr> <td>硝酸盐</td><td>≤20.0</td><td>锰</td><td>≤0.10</td></tr> <tr> <td>亚硝酸盐</td><td>≤1.00</td><td>溶解性总固体</td><td>≤1000</td></tr> <tr> <td>挥发酚</td><td>≤0.002</td><td>高锰酸盐指数（耗氧量）</td><td>/</td></tr> <tr> <td>氰化物</td><td>≤0.05</td><td>硫酸盐</td><td>≤250</td></tr> <tr> <td>砷</td><td>≤0.01</td><td>氯化物</td><td>≤250</td></tr> <tr> <td>汞</td><td>≤0.001</td><td>总大肠菌群（MPN/L）</td><td>≤3.0</td></tr> <tr> <td>铅</td><td>≤0.01</td><td>钾</td><td>/</td></tr> <tr> <td>镉</td><td>≤0.005</td><td>钠</td><td>≤200</td></tr> <tr> <td>铬（六价）</td><td>≤0.05</td><td>钙</td><td>/</td></tr> <tr> <td>总硬度</td><td>≤450</td><td>镁</td><td>/</td></tr> </tbody> </table>				监测因子	监测值	监测因子	监测值	pH（无量纲）	≤6.5；≥8.5	氟化物	≤1.0	氨氮	≤0.50	铁	≤0.3	硝酸盐	≤20.0	锰	≤0.10	亚硝酸盐	≤1.00	溶解性总固体	≤1000	挥发酚	≤0.002	高锰酸盐指数（耗氧量）	/	氰化物	≤0.05	硫酸盐	≤250	砷	≤0.01	氯化物	≤250	汞	≤0.001	总大肠菌群（MPN/L）	≤3.0	铅	≤0.01	钾	/	镉	≤0.005	钠	≤200	铬（六价）	≤0.05	钙	/	总硬度	≤450	镁	/
监测因子	监测值	监测因子	监测值																																																				
pH（无量纲）	≤6.5；≥8.5	氟化物	≤1.0																																																				
氨氮	≤0.50	铁	≤0.3																																																				
硝酸盐	≤20.0	锰	≤0.10																																																				
亚硝酸盐	≤1.00	溶解性总固体	≤1000																																																				
挥发酚	≤0.002	高锰酸盐指数（耗氧量）	/																																																				
氰化物	≤0.05	硫酸盐	≤250																																																				
砷	≤0.01	氯化物	≤250																																																				
汞	≤0.001	总大肠菌群（MPN/L）	≤3.0																																																				
铅	≤0.01	钾	/																																																				
镉	≤0.005	钠	≤200																																																				
铬（六价）	≤0.05	钙	/																																																				
总硬度	≤450	镁	/																																																				
<p>②地下水环境现状监测数据</p> <p>项目所在区域地下水环境质量现状可以参照《安徽广德经济开发区环境</p>																																																							

影响区域评估报告》中数据。

表 3-9 项目所在区域地下水环境监测数据

监测因子	点位监测结果				
	富家村社区	安置区	双河村	南小湾村	规划区内
pH（无量纲）	7.31	7.42	7.38	7.36	7.41
氨氮	0.098	0.097	0.204	0.180	0.129
硝酸盐	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L
亚硝酸盐	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
砷（ $\mu\text{g/L}$ ）	0.3L	0.3L	0.3L	0.5	0.3L
汞（ $\mu\text{g/L}$ ）	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.05
铅（ $\mu\text{g/L}$ ）	1L	3	1L	3	4
镉（ $\mu\text{g/L}$ ）	0.9	1.2	0.7	1.0	0.8
铬（六价）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
总硬度（ mmol/L ）	2.04	3.23	3.17	2.29	3.12
氟化物	0.689	0.602	0.714	0.768	0.833
铁	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
锰	0.01	0.02	0.02	0.03	0.01L
溶解性总固体	295	266	342	282	328
高锰酸盐指数（耗氧量）	0.6	0.8	0.6	1.0	0.8
硫酸盐	53.0	48.9	62.8	56.9	64.0
氯化物	39.0	43.5	38.1	28.2	69.7
总大肠菌群（MPN/L）	<10	<10	<10	<10	<10
钾	1.71	1.32	2.20	1.28	1.69
钠	36.4	44.8	39.9	40.9	38.0
钙	47.6	56.5	60.7	61.4	51.6
镁	35.4	41.6	37.1	45.7	48.0
CO_3^{2-}	0	0	0	0	0
HCO_3^-	298	323	295	364	326

根据监测数据，项目厂区所在区域的地下水现状值满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中的 III 类功能区标准要求。

环境
保护
目标

- 1.大气环境：保护项目区环境空气达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。
- 2.声环境：保护建设区域声环境质量达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准。
- 3.地下水环境：本项目厂界外 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。
- 4.生态环境：本项目在园区内租赁已建设厂房，四周无生态环境敏感目标。



图 3-1 项目周边环境敏感点图

根据项目现场踏勘情况，项目四周均为工业型企业，本项目所在厂区周围 500m 范围环境敏感目标如下。

表 3-10 环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	坐标位置		相对厂址方位	保护内容规模	相对厂界距离 m
		X	Y			
大气环境	张家庄	376	308	东北	9 户/30 人	486

污
染
物
排
放
控
制
标
准

1、大气污染物排放标准

颗粒物、甲醛、苯系物、非甲烷总烃排放执行上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1 和表 3 中标准值，其他废气排放执行《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 5 中标准值；其中有机废气无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中的标准值。

表 3-8 大气污染物排放浓度限值

标准名称	污染物	类别	浓度值 (mg/m³)	排气筒 高度(m)	速率 (kg/h)	无组织限 值(mg/m³)
上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015)	颗粒物	树脂尘	20	27	0.8	0.5
	甲醛	/	5	27	1.0	0.05
	苯系物	/	40		1.6	0.4
	NMHC	/	70		3.0	4.0
《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008)	氯化氢	新建企业	30	27	/	/
	氮氧化物		200		/	/
	硫酸雾		30		/	/
	氰化氢		0.5		/	/
《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)	NMHC	1h	/	/	/	6
		一次	/	/	/	20

2、废水污染物排放标准

本项目排放生活废水经过隔油池和化粪池处理后，再通过广德市第二污水处理厂处理；生产废水经过分类收集后，排入广德经济开发区 PCB 产业园污水处理厂集中处理，PCB 产业园污水处理厂执行《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中印制电路板行业间接排放标准后再排入广德市第二污水处理厂，污水处理厂排放废水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中表 1 中一级 A 标准，厂区污水排放口水质执行污水处理厂接管标准要求，具体见表 3-3。

表 3-10 废水污染物排放限值

废水种类	污染物名称	排放限值 mg/L	排放位置	标准来源
生活污水/冷却废水/浓水等一般生产废水	pH	6-9	污水处理厂污水排口	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中表 1 中一级 A 标准
	COD	50		
	BOD ₅	10		
	SS	10		
	氨氮	5（8）		
生活污水/冷却	pH	6.0-9.0	厂区生活污水	广德第二污水处理
	COD	400		

	废水/浓水等一般生产废水		BOD ₅	160	水排放口	厂接管标准
			SS	250		
			氨氮	25		
	生产废水	有机废液	COD	11000	PCB 生产线生产废水排放口	PCB 产业园污水处理 厂接管标准；双 层板基准排水量 0.78m³/m²-板、2+n 层板基准排水量 0.78+0.39m³/m²-板
			SS	250		
			铜	40		
		有机废水	COD	1000		
			SS	300		
			铜	15		
		络合废水	COD	350		
			氨氮	40		
			SS	100		
		综合废水	铜	150		
			COD	100		
			SS	200		
		含镍废水	铜	30		
			COD	100		
			镍	30		
		含氰废水	COD	100		
			铜	80		
			氰	50		
	生产废水		pH	6~9	PCB 产业园 污水处理厂 排口	《电子工业水污染 物排放标准》 （GB39731-2020） 中印制电路板行业 间接排放标准
			COD	80		
			氨氮	15		
			SS	50		
			铜	0.5		
			镍	0.5		
			氰	0.3		

3、噪声

厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，项目施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关要求。具体标准值见下表 3-4；

表 3-11 噪声排放限值 单位：dB（A）

标准类别	昼间	夜间
GB 12348-2008 中 3 类	65	55
GB12523-2011	70	55

4、固体废物

一般固废储存和处理执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修改）。

总量控制	项目污水经过 PCB 产业园污水处理厂和广德第二污水处理厂处理后入无量溪河，计算项目建设水污染物排放量为 COD：0.427t/a、氨氮：0.068t/a。
------	--

指标	<p>项目废水所需总量纳入广德市第二污水处理厂总量范围内，不再单独申请总量。</p> <p>本项目属于新建项目，经计算项目年排放颗粒物量为 0.009t/a、VOCs 量为 0.038t/a、氮氧化物量为 0.436t/a。本项目需向广德市生态环境分局申请总量：烟(粉)尘:0.009t/a、NO_x: 0.436t/a、VOCs: 0.038t/a。</p> <p>项目废气排放所需总量需要向广德市生态环境分局申请。</p>
----	---

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>项目建设过程分为前期准备、建筑施工、设备调试和建成运行四个阶段。建设阶段主要为土石方阶段、主体工程施工阶段、工程装修装饰阶段、设备安装调试阶段。本项目嫁接既有场地，因此无土石方阶段、主体工程施工阶段，主要施工工序为工程装修装饰阶段、设备安装调试阶段。在建设期间各种设备的试运行会对环境造成一定的影响。</p> <p>一、噪声</p> <p>本项目施工期噪声主要为设备安装、厂房装修产生噪声，车间内装修和设备安装过程中使用切割机、电锯、电梯、运输车辆等设备产生的噪声。过程中需要做到噪声控制措施：</p> <p>①根据施工现场周围环境的实际情况，合理布置机械设备及运输车辆的进出，高噪声设备及车辆的进出应安置在离居民区域相对较远的方位。</p> <p>②施工机械高噪声作业尽可能合理安排在不影响四周厂区住宿工人正常生活的时段中进行。</p> <p>③对于高噪声设备附近加设可移动的简易隔声屏，尽可能减少设备噪声对周围环境的影响。</p> <p>④运输车辆进出口应保持平坦，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声和产生的振动。施工区域不得用高音喇叭进行生产指挥。禁止在施工作业过程中从高空抛扔钢材、铁器等装修材料及工具而造成的人为噪声。</p> <p>二、固体废弃物</p> <p>施工期的固废主要有施工人员产生的生活垃圾以及装修产生的少量施工垃圾。现场垃圾封闭存放，分类收集，可回收利用的垃圾尽可能全部回收利用，并逐步实现垃圾的减量化、资源化、无害化，提高回收利用率。</p> <p>①现场内垃圾每天设专人清扫，分类收集集中至场地内封闭垃圾站，包括垃圾箱的日常清理维护工作，并及时洒水防止扬尘。</p> <p>②现场设置可回收、不可回收废弃物密闭的存放场所，有害废弃物（例如油漆桶、机油桶等）必须单独存放，防止再次污染。</p>
-----------	---

三、废水

工程施工期污水主要为施工人员产生的生活污水。生产废水依托厂区已建设的化粪池进行处理，后续污水可以进入污水处理厂处理。

四、废气

项目施工期产生的废气主要有施工过程中产生的扬尘、设备运输产生的尾气。建设期间对于粉尘控制应当满足安徽省生态环境厅《建筑工程施工和预拌混凝土生产扬尘污染防治标准(试行)》中的要求。

①一般要求：施工现场应按施工扬尘控制方案要求配备车辆冲洗台、雾炮机、洒水车、喷雾设施、吸尘器、除尘器等必要的扬尘污染防治设备、设施、机具、材料等资源。

②围挡：施工现场应实行封闭围挡。由于是承接已建厂房，且地面已平整和硬化，因此需要在装修过程中提升厂房封闭，减少粉尘逸出。

运营 期环 境影 响和 保护 措施	本项目产业类型属于 C3982 电子电路制造，对照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，项目不属于简化重点管理和简化管理范围。				
	表 4-1 排污许可证管理水平对照表				
	序号和行业类别		重点管理	简化管理	登记管理
	三十四、计算机、通信和其他电子设备制造业				
	80	电子元件及电子专用材料制造 398	纳入重点排污单位名录的	除重点管理以外的年使用 10 吨及以上溶剂型涂料（含稀释剂）的	其他
	对照《重点排污单位名录管理规定（试行）》中第二章筛选条件：				
	续表 4-1 排污许可证管理水平对照表				
	管理因子	筛选条件		本项目情况	结论
	水	<p>（一）一种或几种废水主要污染物年排放量大于设区的市级环境保护主管部门设定的筛选排放量限值。废水主要污染物指标是指化学需氧量、氨氮、总磷、总氮以及汞、镉、砷、铬、铅等重金属。筛选排放量限值根据环境质量状况确定，排污总量占比不得低于行政区域工业排污总量的 65%。</p> <p>（二）有事实排污且属于废水污染重点监管行业的所有大中型企业。废水污染重点监管行业包括：制浆造纸，焦化，氮肥制造，磷肥制造，有色金属冶炼，石油化工，化学原料和化学制品制造，化学纤维制造，有漂白、染色、印花、洗水、后整理等工艺的纺织印染，农副食品加工，原料药制造，皮革鞣制加工，毛皮鞣制加工，羽毛（绒）加工，农药，电镀，磷矿采选，有色金属矿采选，乳制品制造，调味品和发酵制品制造，酒和饮料制造，有表面涂装工序的汽车制造，有表面涂装工序的半导体液晶面板制造等。各地可根据本地实际情况增加相关废水污染重点监管行业。</p> <p>（三）实行排污许可重点管理的已发放排污许可证的产生废水污染物的单位。</p> <p>（四）设有污水排放口的规模化畜禽养殖场、养殖小区。</p> <p>（五）所有规模的工业废水集中处理厂、日处理 10 万吨及以上或接纳工业废水日处理 2 万吨以上的城镇生活污水处理厂。各地可根据本地实际情况降低城镇污水集中处理设施的规模限值。</p> <p>（六）产生含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等可溶性剧毒废渣的企业。</p> <p>（七）设区的市级以上地方人民政府水污染防治目标责任书中承担污染治理任务的企业事业单位。</p> <p>（八）三年内发生较大及以上突发水环境污染事件或者因水环境污染问题造成重大社会影响的企业事业单位。</p> <p>（九）三年内超过水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标被环境保护主管部门予以“黄牌”警示的企业，以及整治后仍不能达到要求且情节严重被环境保护主管部门予以“红牌”处罚的企业</p>		本项目排放含氰废水等，符合（六）标准	本项目属于水污染重点监管企业
	气	<p>（一）一种或几种废气主要污染物年排放量大于设区的市级环境保护主管部门设定的筛选排放量限值。废气主要污染物</p>		本项目废气排放氰	本项目属于大

		<p>指标是指二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物。筛选排放量限值根据环境质量状况确定，排污总量占比不得低于行政区域工业排放总量的 65%。</p> <p>（二）有事实排污且属于废气污染重点监管行业的所有大中型企业。废气污染重点监管行业包括：火力发电、热力生产和热电联产，有水泥熟料生产的水泥制造业，有烧结、球团、炼铁工艺的钢铁冶炼业，有色金属冶炼，石油炼制加工，炼焦，陶瓷，平板玻璃制造，化工，制药，煤化工，表面涂装，包装印刷业等。各地可根据本地实际情况增加相关废气污染重点监管行业。</p> <p>（三）实行排污许可重点管理的已发放排污许可证的排放废气污染物的单位。</p> <p>（四）排放有毒有害大气污染物（具体参见环境保护部发布的有毒有害大气污染物名录）的企业事业单位；固体废物集中焚烧设施的运营单位。</p> <p>（五）设区的市级以上地方人民政府大气污染防治目标责任书中承担污染治理任务的企业事业单位。</p> <p>（六）环保警示企业、环保不良企业、三年内发生较大及以上突发大气环境污染事件或因大气环境污染问题造成重大社会影响或被各级环境保护主管部门通报处理尚未完成整改的企业事业单位。</p>	<p>化物、甲醛等有毒有害气体，符合（四）标准</p>	<p>气污染重点监管企业</p>
	土壤	<p>（一）有事实排污且属于土壤污染重点监管行业的所有大中型企业。土壤污染重点监管行业包括：有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等。各地可根据本地实际情况增加相关土壤污染重点监管行业。</p> <p>（二）年产生危险废物 100 吨以上的企业事业单位。</p> <p>（三）持有危险废物经营许可证，从事危险废物贮存、处置、利用的企业事业单位。</p> <p>（四）运营维护生活垃圾填埋场或焚烧厂的企业事业单位，包含已封场的垃圾填埋场。</p> <p>（五）三年内发生较大及以上突发固体废物、危险废物和地下水环境污染事件，或者因土壤环境污染问题造成重大社会影响的企业事业单位。</p>	<p>本项目设计电镀且危废产生 100t 以上；符合（一）、（二）标准</p>	<p>本项目属于土壤污染重点监管企业</p>
	声	<p>（一）噪声敏感建筑物集中区域噪声排放超标工业企业。</p> <p>（二）因噪声污染问题纳入挂牌督办的企业事业单位。</p>	<p>本项目不属于高噪声项目</p>	<p>/</p>
	其他	<p>（一）具有试验、分析、检测等功能的化学、医药、生物类省级重点以上实验室、二级以上医院等污染物排放行为引起社会广泛关注的或者可能对环境敏感区造成较大影响的企业事业单位。</p> <p>（二）因其他环境污染问题造成重大社会影响、或经突发环境事件风险评估划定为较大及以上环境风险等级的企业事业单位。</p> <p>（三）其他有必要列入的情形。</p>	<p>本项目含其他影响项目</p>	<p>/</p>
	（一）废气			

1、源强核定

项目主要产生废气包括粉尘、酸性废气、有机废气、含氰废气。项目设计有 5 根排气筒，项目废气处理方案及废气排放情况见下表所示：

表 4-2 废气处理方案

车间	废气种类	产生位置	收集方式	风量	处理手段	排气筒
钻铣车间	切割烟尘	激光切割机 3	设备密闭收集	540m ³ /h	粉尘废气：袋式除尘器	1#排气筒
	钻孔粉尘	钻孔机 2	设备密闭收集	180m ³ /h		
	铣床粉尘	铣床 2	设备密闭收集	360m ³ /h		
	销钉粉尘	销钉机 1	设备密闭收集	90m ³ /h		
等离子车间	等离子废气(酸性)	等离子机	设备密闭收集	600m ³ /h	酸性废气：洗涤塔(碱液喷淋)	2#排气筒
镀铜车间	酸性废气	孔化线酸洗	槽边抽风+顶部集气	3000m ³ /h		
	酸性废气	电镀线酸洗	槽边抽风+顶部集气	3000m ³ /h		
湿法车间	酸性废气	DES 线酸蚀	设备密闭收集	4000m ³ /h		
	酸性废气	前处理线酸洗	设备密闭收集	1500m ³ /h		
	酸性废气	阻焊显影线酸洗	设备密闭收集	2500m ³ /h		
退洗车间	酸性废气	退洗工序	顶部集气	600m ³ /h		
黑化车间	酸性废气	黑化线酸洗、黑化	槽边收风+顶部集气	2400m ³ /h		
危废间	酸性废气	酸液储存桶	车间密闭，负压收集	1500m ³ /h	有机废气：洗涤塔+除雾箱+活性炭吸附装置	3#排气筒
化工库	酸性废气	酸液储存桶	车间密闭，负压收集	2500m ³ /h		
沉铜线	甲醛废气	沉铜槽	槽边抽风+顶部集气	1200m ³ /h		
塞孔车间	油墨废气	塞孔机	设备密闭收集	800m ³ /h		
	烘烤废气	烘箱	集气罩收集	2400m ³ /h		
字符车间	油墨废气	文字喷印机	集气罩收集	800m ³ /h		
	油墨废气	手动丝印机	集气罩收集	600m ³ /h		
超净工作间	油墨废气	丝印机	集气罩收集	600m ³ /h		
		显影机	设备密闭收集	600m ³ /h		
		烘箱	集气罩收集	2400m ³ /h		
终检车间	有机废气	包装机	集气罩收集	800m ³ /h		
黑化车间	油墨废气	烘箱	集气罩收集	2400m ³ /h		
层压车间	有机废气	层压机	设备密闭收集	1000m ³ /h		
镀金车间	含氰废气	镀金线预镀金、镀金	槽边抽风+顶部集气	4000m ³ /h	含氰废	4#排气筒

	含氰废气	镍金线镀金	槽边抽风+顶部集气	5000m³/h	气：二级洗涤塔（碱性NaClO溶液）		
有组织废气按照各个车间的废气种类进行分析							
一、覆铜板的机加工生产线产生颗粒物							
覆铜板的机加工主要为切割烟尘和钻孔粉尘，根据《全国第二次污染源普查系数手册》电子电器行业，覆铜板切割、打孔过程中颗粒物产生系数为6.489g/m²-原料，因为打孔区域是和产品面积相同，因此按照产品 50000m² 计算，其中包括双层板和多层板，因为多层板内部有盲孔结构，双层板一般钻孔 1 次，四层板钻孔 3 次，六层板钻孔 5 次，八层板钻孔 7 次，十层板钻孔 9 次，按照计算，钻孔设备负荷为 93200m²/a,计算钻孔废气产生量为 0.605t/a。激光切割一般是用于成品的切割，切割机生产负荷 50000m²/a，颗粒物产生量为 0.325t/a。							
产生颗粒物通过设备密闭进行收集，收集效率为 95%，计算有组织颗粒物产生量为 0.930t/a，经过收集后产生粉尘入布袋除尘器进行处理，处理效率为 99%。处理后废气通过 1 根 27m 排气筒排放（1#排气筒）。							
项目建设有钻孔机 2 台、激光切割机 3 台、销钉机 1 台、铣床 2 台。根据设备提供的体积，钻孔机 6.21m³、激光切割机 4.34m³，销钉机体积 0.68m³、铣床 8.54m³，按照设备内换风 6 次，计算收集风量 259.2m³/h。本项目设计收集风量为 1170m³/h。							
表 4-3 粉尘产排情况一览表							
项目	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m³	处理方式	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
颗粒物	0.884	0.123	245.4	布袋除尘	0.009	0.001	2.4
颗粒物	0.047	0.006	/	无组织	0.047	0.006	/
二、表面处理过程中产生酸性废气							
项目酸性废气主要成分为硫酸雾、盐酸以及 NOx。产生节点主要位置为等离子机孔处理产生的 NOx、SiF4，沉铜线、DES 线、黑化线、镀铜线等酸蚀过程中产生的盐酸和硫酸雾以及褪洗车间退镀废气。							
(1)等离子废气							
根据前面计算结果，钻孔设备负荷为 93200m²/a，单位板面上钻孔数量按照							

单位面积上孔数 20000，每个孔在等离子处理过程中树脂被剥离量为 0.001g 计算，树脂损失量为 1.864t/a，查阅资料，一般环氧树脂含氮量在 8%左右，全部转化成 NO_x（按照 NO₂）情况下，NO₂ 产生量为 0.490t/a。

等离子机设备数量 1 台，设备尺寸 1380×1200×1850mm，密闭收集情况下，按照循环换气次数 60 次计算，废气收集风量为 183.8m³/h。

(2)沉铜线酸性废气

酸性废气主要包括微蚀过程中硫酸雾，预浸和活化液中挥发出的盐酸。其污染物产生量可以根据《环境统计手册》中对于酸液挥发量的计算方式：

$$G_z = M(0.000352 + 0.000786V) \cdot P \cdot F$$

式中，

G_z--酸雾散发量，kg/h；

M--酸的分子量；

V--室内风速，m/s；

F--蒸发面的面积，m²；

P--相应于液体温度时的饱和蒸汽分压，mmHg，可以查手册得出，当酸的浓度小于 10%时可以用水饱和蒸汽代替，既废气以水气为主，废气中极少量酸。

查阅资料盐酸分子量为 36.5，硫酸分子量为 98.1；室内风速按照控制风速算，查阅《工业废气罩设计图册》中关于槽边排气设计，硫酸浸蚀控制风速为 0.35m/s、盐酸浸蚀控制风速为 0.30m/s、硝酸浸蚀控制风速为 0.40m/s；氰化镀金控制风速为 0.25m/s；酸性镀镍控制风速为 0.30m/s、酸性镀铜控制风速为 0.30m/s。

蒸发面积根据槽液液面的面积计算。微蚀的硫酸浓度为 2-4%，查阅知硫酸在该浓度温度下饱和蒸气压为 9.008mmHg，预浸和活化盐酸浓度 0.07%，因此可以采用水的饱和蒸汽压代替 31.819mmHg（30℃）。

表 4-4 沉铜线酸雾产生速率计算参数一览表

工段	污染物	分子量	控制风速 m/s	槽长度 m	槽宽度 m	饱和蒸汽压 mmHg	产生速率 kg/h	运行时间 h	产生量 t/a
微蚀槽	硫酸雾	98.1	0.35	0.8	0.4	9.008	0.113	7200	0.814
预浸槽	盐酸雾	36.5	0.30	0.8	0.4	31.819	0.139	7200	1.003

活化槽	盐酸雾	36.5	0.30	0.8	0.4	31.819	0.139	7200	1.003
-----	-----	------	------	-----	-----	--------	-------	------	-------

槽边收风风量根据《工业废气罩设计图册》中的设计计算公式，本项目采用双侧排风情况下：

$$L=7200v_x \cdot A \cdot B(B/A)^{0.2}$$

式中 L--条缝口排风量 (m³/h) ；
A--槽长(m)；
B--槽宽(m)；
v_x--工业槽边缘点的控制风速(m/s)。

根据此公式计算微蚀槽 489.7m³/h；预浸和活化收集风量 419.7m³/h。

另外顶部集气罩的风量可以按照 L=3600V₀F 计算，其中 V₀=控制风速(m/s)，F-罩口面积 (m²)，计算项目控制风速为 403.2m³/h 和 345m³/h。

(3)电镀铜酸性废气

废气主要产生节点主要为微蚀过程中产生的硫酸雾，镀铜槽中产生的硫酸雾和盐酸。根据沉铜废气计算给出的公示和参数可以计算出废气源强。其中微蚀废气饱和蒸气压 9.008mmHg。电镀阶段硫酸 9-120ml/L（质量比大约为 20%），HCl 0.05g/L。按照最大折算其中硫酸的浓度超过 10%，20%的硫酸溶液在 20℃ 条件下，饱和蒸气压为 20.597mmHg；盐酸雾还是按照水的饱和蒸汽压代替 23.760mmHg（25℃）计算。

表 4-5 镀铜线酸雾产生速率计算参数一览表

工段	污染物	分子量	控制风速 m/s	槽长度 m	槽宽度 m	饱和蒸气压 mmHg	产生速率 kg/h	运行时间 h	产生量 t/a
电镀槽	硫酸雾	98.1	0.30	0.7	0.8	20.597	0.683	7200	4.917
	盐酸雾	36.5	0.30			23.760	0.293	7200	2.110

根据沉铜线废气收集风量计算公式，可以计算电镀槽的槽边收集风量分别为 1651.4m³/h。计算公式不再重复列举。

(4)DES 线和前处理线

前处理线和 DES 线都在湿法车间内，前处理车间内主要为酸洗产生的硫酸雾，DES 线酸蚀产生的盐酸。根据之前的计算系数可以计算酸性废气产排情况，

其中酸蚀工段饱和蒸汽压需要调整,酸蚀过程中盐酸的浓度为 100-120mL/L (折算质量比为 14%),在 45℃条件下,盐酸中 HCl 的饱和蒸汽压为 0.185mmHg。

表 4-6 前处理线和 DES 线酸雾产生速率计算参数一览表

工段	污染物	分子量	控制风速 m/s	工段长度 m	工段宽度 m	饱和蒸汽压 mmHg	产生速率 kg/h	运行时间 h	产生量 t/a
酸洗	硫酸雾	98.1	0.35	0.5	0.5	9.008	0.078	7200	0.559
酸蚀	盐酸雾	36.5	0.30	1.6	0.5	0.185	0.003	7200	0.023

根据计算微蚀工段和酸蚀铜板废气收集风量分别为 1597.6m³/h 和 1369.3m³/h

(5)镍金线镀镍工段

镍金线镀镍工段槽液中含有少量盐酸。按照稀酸进行计算。

表 4-7 镍金线酸雾产生速率计算参数一览表

工段	污染物	分子量	控制风速 m/s	工段长度 m	工段宽度 m	饱和蒸汽压 mmHg	产生速率 kg/h	运行时间 h	产生量 t/a
微蚀槽	硫酸雾	98.1	0.30	0.51	0.4	9.008	0.078	7200	0.559
镀镍	盐酸雾	36.5	0.30	0.51	0.4	31.819	0.139	7200	1.003

根据计算每个槽废气收集风量为 419.7m³/h; 顶部集气罩收集风量为 551.8m³/h。

(6)黑化线

黑化过程中包括表面酸蚀粗化去氧化层产生的硫酸雾以及黑化槽液中挥发出的有机酸废气。

表 4-8 黑化线酸雾产生速率计算参数一览表

工段	污染物	分子量	控制风速 m/s	工段长度 m	工段宽度 m	饱和蒸汽压 mmHg	产生速率 kg/h	运行时间 h	产生量 t/a
酸蚀	硫酸雾	98.1	0.35	0.5	0.3	9.008	0.051	7200	0.366
黑化	有机酸类	60.05	0.35	0.8	0.350	11.401	0.120	7200	0.866

根据计算废气收集风量为 598.1m³/h; 顶部集气罩收集风量合计为 541.8m³/h。

(7)退镀

对电镀线退镀过程中使用硝酸退镀，退镀产生 NO_x 废气。蒸发废气按照硝酸的参数进行计算。退镀硝酸采用 70%浓度的，其硝酸饱和蒸气压 3.0mmHg。

表 4-9 退镀酸雾产生速率计算参数一览表

工段	污染物	分子量	控制风速 m/s	工段长度 m	工段宽度 m	饱和蒸气压 mmHg	产生速率 kg/h	运行时间 h	产生量 t/a
退镀	NO _x	63.01	0.40	0.4	0.4	3.00	0.026	7200	0.185

根据计算废气槽边收集风量为 460.8m³/h，顶部集气罩收集风量 864m³/h。

对于废气的产生情况和统计，对废气有组织产生量进行计算。

表 4-10 酸性废气产生情况计算参数一览表

污染物	产生位置	产生工段	产生量 t/a	收集方式	收集系数	有组织产生量 t/a	无组织排量 t/a
硫酸雾	沉铜线	微蚀	0.814	槽边抽风+顶部收集	90%	6.493	0.722
	镀铜线	电镀	4.917		90%		
	前处理线	微蚀	0.559	密闭收集	99%		
	黑化线	酸蚀	0.366	槽边抽风+顶部收集	90%		
盐酸雾	沉铜线	预浸	1.003	槽边抽风+顶部收集	90%	4.607	0.512
		活化	1.003		90%		
	镀铜线	电镀	2.110		90%		
	镍金线	镀镍	1.003		90%		
NO _x	等离子车间	等离子	0.490	密闭收集	99%	0.652	0.023
	褪洗车间	退镀	0.185	顶部收集	90%		

根据统计项目废气收集风量计算值为 14607.9m³/h。本项目设计收集风量按照 21600m³/h，设计风量可以满足收集要求。

项目采用碱液对废气进行喷淋，喷淋装置对废气的处理效率为 95%（NO_x 为 30%）。项目产排情况如下：

表 4-11 酸性废气产生情况计算参数一览表

污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	处理方式	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
硫酸雾	6.493	0.979	65.3	碱液喷淋	0.352	0.049	3.3
盐酸雾	4.607	0.640	42.7		0.230	0.032	2.1
NO _x	0.652	0.091	6.1		0.436	0.061	4.1
硫酸雾	1.681	0.233	/	无组织	1.681	0.233	/
盐酸雾	0.512	0.071	/		0.512	0.071	/
NO _x	0.023	0.003	/		0.023	0.003	/

三、有机废气

	<p>(1)文字阻焊油墨废气</p> <p>在文字阻焊等工段在使用油墨对电路板进行印刷、烘干固化的过程中产生废气均通过设备上的集气罩进行收集，产生废气的物料主要有字符油墨、阻焊油墨、洗网水等。本项目使用字符油墨 0.1t/a、阻焊油墨 0.5t/a、洗网水 0.05t/a、稀释剂 0.05t/a。</p> <p>根据分析阻焊油墨中挥发分主要为 DBE（二元酯类），成分占比<10%，本次按照 10%计算；文字油墨挥发分主要部分为石脑油，成分占比 30%；洗网水为天那水，挥发分占比 100%，其中三甲苯含量约为 65%，计入苯系物。</p> <p>经计算项目有机废气产生量为 0.180t/a（苯系物 0.063t/a）。</p> <p>在使用时主要为两个阶段，包括涂覆和烘干，过程中释放废气量按照 20%和 80%计算，涂覆阶段收集措施为集气罩收集，收集效率为 90%；涂覆完成后通过烘箱密闭烘干，烘干的过程废气收集效率 99%。计算废气 NMHC 有组织产生量为 0.176t/a（苯系物 0.060t/a），无组织排放量为 0.004t/a（0.003t/a）。</p> <p>项目废气经过收集后通过 1 套喷淋+除湿+活性炭装置进行吸附，吸附效率为 90%。处理后废气通过 1 根 27m 排气筒排放（3#排气筒）。</p> <p>车间内包括曝光机 1 台（2940×1700×2195mm）、喷印机 1 台（2800×2600×1900mm）、丝印机 1 台（2503×1555×1346mm）、烤箱 3 台（2700×1208×2199mm）；</p> <p>烤箱废气收集风量按照小时废气循环 6 次计算，废气收集风量为 85.5m³/h。采用集气罩收集的设备废气收集风量按照</p> $L=3600 v_0 F$ <p>L-伞形罩的排风量(m³/h);</p> <p>v_0-罩口平均风速(m/s);控制风速按照 1.0m/s。</p> <p>F-罩口面积(m²)。</p> <p>根据设备的实际操作区域设计罩口面积，计算曝光机曝光面积 1.0m²、喷印机喷印面积 0.8m²、丝印机面积 0.5m²，曝光机、喷印机、丝印机的收集风量为 3600m³/h、2880m³/h、1800m³/h。</p> <p>(2)包装废气</p>
--	---

项目在塑料封装过程中会产生少量塑封废气，废气产生量极少，可以忽略不计。

(2)沉铜废气（甲醛）

沉铜过程中溶液中需要甲醛作为还原剂参与沉铜反应，甲醛挥发会产生有机废气。项目甲醛废气源强计算类比同类型项目，其甲醛挥发量按照使用量的50%计算。补充药水量 CPY 为 2.0t/a，甲醛含量最大为 35%，计算甲醛的最大挥发量为 0.7t/a。沉铜时间为 7200h/a。

废气收集方式采用槽边抽风+顶部集气的方式收集，收集效率 90%。收集风量按照：

$$L=7200v_x \cdot A \cdot B(B/A)^{0.2}$$

式中 L--条缝口排风量 (m³/h) ；

A--槽长(m)；

B--槽宽(m)；

v_x --工业槽边缘点的控制风速(m/s)。

沉铜槽包含两个每个 510×800×410mm，控制风速按照 0.4m/s。计算每个槽体风量 1258.8m³/h，合计收集风量为 10883.1m³/h，项目设计风量为 13600m³/h 可以满足要求。

表 4-12 有机废气产排情况一览表

项目	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m³	处理方式	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
NMHC	0.176	0.018	1.59	喷淋+ 除湿+ 活性炭	0.018	0.001	0.08
苯系物	0.060	0.004	0.38		0.006	0.0002	0.02
甲醛	0.63	0.088	7.95		0.063	0.004	0.40
NMHC	0.004	0.001	/	无组织	0.004	0.001	/
苯系物	0.003	0.0004	/		0.003	0.0004	/
甲醛	0.07	0.010	/		0.07	0.010	/

四、含氰废气

项目含氰废气主要产生节点位于镀金工段，根据《机械工业采暖通风与空调设计手册》，在镀金过程中氰化物散发率为 3.5-7.6g/（m²·h）。

镀金线上有预镀金槽和镀金槽各一个，镍金线上有镀金槽一个，每个槽的尺寸均为 350*700*500mm，因此每个槽体液面面积为 0.245m²，合计面积为 0.735m²

项目氰化物产生情况按照极大量 7.6g/（m²·h）计算，镀金时间为 7200h 每年，计算氰化氢产生量为 0.004t/a。

氰化物通过槽边收风进行收集，收集风量按照：

槽边收风风量根据《工业废气罩设计图册》中的设计计算公式，本项目采用双侧排风情况下：

$$L=7200v_x \cdot A \cdot B(B/A)^{0.2}$$

式中 L--条缝口排风量（m³/h）；

A--槽长(m)；

B--槽宽(m)；

v_x--工业槽边缘点的控制风速(m/s)。

计算废气收集风速为 0.25m/s，计算每个槽体收集风量为 383.9m³/h。三个槽体合计收集风量为 1151.7m³/h。根据之前的顶吸集气罩计算公式，每个罩的收集风量为 220.5m³/h，设计收集风量 9000m³/h。

碱性次氯酸钠喷淋效率 95%。

表 4-13 有机废气产排情况一览表

项目	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	处理方式	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
HCN	0.041	0.005	3.0	碱性次氯酸钠 喷淋	0.004	0.0005	0.3
HCN	忽略不计			无组织	忽略不计		

根据以上污染源计算，项目各个污染源排放情况如下：

表 4-14 污染源源强一览表

排气筒编号	污染源	废气量 Nm ³ /h	污染物名称	产生情况			治理措施	去除效率	排放状况			执行标准 浓度 mg/Nm ³	排放源参数			排放方式
				产生量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/Nm ³			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/Nm ³		高度 m	直径 m	温度 °C	
1#排气筒	钻孔、切割	1170	颗粒物	0.884	0.123	245.4	布袋除尘	99%	0.009	0.001	2.4	20	27	0.2	25	连续
2#排气筒	微蚀、酸性蚀刻等	21600	硫酸雾	6.493	0.979	65.3	碱液喷淋	95%	0.352	0.049	3.3	30	27	0.5	25	连续
			盐酸雾	4.607	0.64	42.7			0.23	0.032	2.1	30				
			NOx	0.652	0.091	6.1			0.436	0.061	4.1	200				
3#排气筒	沉铜、文字	13600	NMHC	0.176	0.018	1.59	喷淋+除湿+活性炭	90%	0.018	0.001	0.08	70	27	0.6	25	连续
			苯系物	0.030	0.004	0.38			0.002	0.0002	0.02	40				
			甲醛	0.63	0.088	7.95			0.063	0.004	0.40	5.0				
4#排气筒	镀金	9000	HCN	0.041	0.005	3.0	碱性 NaCl O 溶液	95%	0.004	0.0005	0.3	0.5	27	0.2	25	连续

续表 4-14 污染源源强一览表

车间	污染物	排放量 t/a	排放浓度 kg/h	无组织控制标准	控制限值 mg/m ³
车间	颗粒物	0.047	0.006	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019); 上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015)	非甲烷总烃: 小时值: 6mg/m ³ 一次值: 20mg/m ³ ; 甲醛: 0.05mg/m ³ ; 氯化氢: 0.1mg/m ³
	硫酸雾	0.727	0.101		
	盐酸雾	0.512	0.071		
	NMHC	0.004	0.001		
	甲醛	0.07	0.01		
	氰化氢	0.0002	/		
	NOx	0.023	0.003		

项目废气排放对四周大气环境影响分析以及环保措施治理有效性详见大气专项评价。

	<p>(二) 废水</p> <p>1、源强核定</p> <p>项目用水主要是生活用水、生产用水（包括各条生产线用水和冷却用水）。</p> <p>①生活用水</p> <p>项目有员工 50 人，生活用水水平按照 100L/(人·天)计算，项目生活污水用水量为 5m³/d（1500m³/a），生活污水产生系数按照 0.8 计，则生活污水排放量为 4m³/d（1200m³/a）。</p> <p>生活污水中主要污染物是 COD、BOD₅、SS、氨氮等。经过厂区已建设的隔油池+化粪池预处理后接入市政管网进入广德市第二污水处理厂进行处理，污水处理厂尾水排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准。</p> <p>②生产用水</p> <p>本项目生产用水主要包括 PTH 沉铜线用水、黑化线用水、前处理线用水、DES 线用水、阻焊显影线用水、镀铜线用水、镀金线用水、镍金线用水、冷却用水以及其他用水。</p> <p>(1)PTH 沉铜线用水</p> <p>沉铜生产线生产工艺为除油→三级水洗→微蚀→两级水洗→预浸→活化→二级逆流漂洗→加速→水洗→沉铜→水洗→出板。沉铜工艺主要是针对多层板和双层板。根据产品方案，PTH 沉铜线的生产负荷 93200m²/a。根据生产负荷依次计算每个工段废水产生量。</p> <p>项目每个槽中水量损失主要为覆铜板在生产过程中带走水、槽液蒸发损失、槽液整体更换；槽液补充水的方式主要有手工添加（同时补充药剂）、自动流加（清洗水）。</p>
--	--

板面带走槽液量 m^3 =每日生产负荷 m^2 ×单位面积带走水量 $mL/m^2 \times 10^{-6}$

本项目槽体面积较小可以忽略不计，槽体整体更换通过槽体装液量可以核算。

人工添加水量按照生产经验单日补充水量计算，自动流加量和生产负荷与生产参数有关：

自动流加量=板面带入液量 m^3 ×稀释倍数

表 4-15 沉铜线用水计算表 m^3/d

工段名称	槽体尺寸 mm			装液系数	装液量 m^3	处理负荷 m^2/d	带水量 mL/m^2	稀释倍数	补充水量 m^3/d	更换水		洗槽用水		用水量 m^3/d	排放量 m^3/d	损失水量 m^3/d	废水种类
	长	宽	高							年更换次数	更换水量 m^3/d	单次用水	清洗水量 m^3/d				
除油	800	400	700	0.9	0.2	239.0	100	1	0.03	4	0.003	0	0.000	0.033	0.003	0.030	综合
热水洗	800	400	700	0.9	0.2	239.0	100	150	3.59	0	0	0	0	3.590	3.590	0	
二级冷水洗	800	832	410	0.9	0.2	239.0	100	50	1.2	0	0	0	0	1.200	1.200	0	
微蚀	800	400	700	0.9	0.2	239.0	100		0.01	30	0.020	0.1	0.010	0.040	0.030	0.010	酸性
两级水洗	800	832	700	0.9	0.4	239.0	100	80	1.92	0	0	0	0	1.920	1.920	0	
预浸	800	400	700	0.9	0.2	239.0	100		0.01	10	0.007	0.1	0.003	0.020	0.010	0.010	
活化	800	400	700	0.9	0.2	239.0	100		0.01	1	0.001	0.1	0.03	0.011		0.010	废液
二级逆流漂洗	800	832	700	0.9	0.4	239.0	100	100	2.39	0	0	0	0	2.390	2.390	0	综合
加速	800	400	700	0.9	0.2	239.0	100		0.1	10	0.007	0.1	0.003	0.110	0.010	0.100	
水洗	800	832	700	0.9	0.4	239.0	100	30	0.72	0	0	0	0	0.720	0.720	0	

沉铜	800	800	700	0.9	0.8	239.0	100		0.02	1	0.003	0.2	0.001	0.023		0.020	废液
水洗	800	832	700	0.9	0.4	239.0	100	30	0.72	0	0	0	0	0.720	0.720	0	络合

备注:

(1)处理负荷: 项目计划产品 50000m²/a, 考虑多层板的需要多次沉铜处理, 合计处理板面尺寸面积 71600m²/a, 折算为 239m³/d。

(2)更换水量 m³/d=年更换次数×槽液量 m³/年工作天数 (300d)

(3)洗槽用水 m³/d=年洗槽次数×一次洗液量 m³/年工作天数 (300d)

(4)项目无底色部分为使用自来水工段, 底色部分为使用纯水工段

(5)更换水和洗槽水量为平均每天耗水量。

合计项目沉铜工段用水情况为:

续表 4-15 沉铜线用水平衡 m³/d

序号	进水端			出水端		
	用水项目	日均用水 m ³ /d	年用水量 m ³ /a	排水项目	日均排水 m ³ /d	年排水量 m ³ /a
1	直用自来水	6.783	2034.8	综合废水	7.913	2373.8
2	制水自来水	6.145	1843.5	酸性废水	1.960	588.0
3				络合废水	0.720	216.0
4				浓水	2.151	645.2
5				废活化液	0.001	0.3
6				废沉铜液	0.003	1
7				损耗	0.180	54
合计		12.928	3878.3	合计	12.928	3878.3

(2)镀铜线用水

镀铜线用水主要生产工艺中用水项目包括除油→两级水洗→微蚀→两级逆流漂洗→镀铜→水洗, 项目参数计算方式参照沉铜线计算方式, 不再赘述。

表 4-16 镀铜线用水计算表 m³/d

工段名称	槽体尺寸 mm			装液系	装液量 m ³	处理负荷 m ² /d	带水量 mL/m ²	稀释倍数	补充水量 m ³ /d	更换水		洗槽用水		用水量 m ³ /d	排放水量 m ³ /d	损失水量 m ³ /d	废水种类
	长	宽	高							年更换次	更换水量	单次用水	清洗水量				

				数						数	m ³ /d		m ³ /d				
酸洗	350	800	1300	0.9	0.3	239	100	1	0.03	5	0.005	0.1	0.002	0.037	0.007	0.03	酸性
镀铜	700	800	1300	0.9	0.6	239	100		0.05	1	0.002	0.1	0.0003	0.052		0.05	废液
水洗	350	800	1300	0.9	0.3	239	100	30	0.72	0	0	0	0	0.720	0.720	0	综合

合计项目镀铜工段用水情况为

续表 4-16 镀铜线用水平衡 m³/d

序号	进水端			出水端		
	用水项目	日均用水 m ³ /d	年用水量 m ³ /a	排水项目	日均排水 m ³ /d	年排水量 m ³ /a
1	直用自来水	0.037	11.0	酸性废水	0.727	218.0
2	制水自来水	1.188	356.5	浓水	0.416	124.8
3				废镀铜槽液	0.002	0.7
4				损耗	0.08	24
合计		1.225	367.5	合计	1.225	367.5

(3)前处理线用水

前处理线用水主要生产工艺中用水项目包括塞孔、酸洗、喷砂、水洗，全过程采用自来水处理，项目参数计算方式参照沉铜线计算方式，不再赘述。

表 4-17 前处理线用水计算表 m³/d

工段名称	槽体尺寸 L	装液系数	装液量 m ³	处理负荷 m ² /d	带水量 mL/m ²	稀释倍数	补充水量 m ³ /d	更换水		洗槽用水		用水量 m ³ /d	排放水量 m ³ /d	损失水量 m ³ /d	废水种类
								年更换次数	更换水量 m ³ /d	单次用水	清洗水量 m ³ /d				
酸洗	150	0.9	0.14	239	100	1	0.03	5	0.002	0	0	0.032	0.002	0.030	酸性

喷砂	600	0.9	0.54	239	100	1	0.03	1	0.002	0	0	0.032	0.030	0.002	综合
水洗	100	0.9	0.09	239	100	100	2.39	30	0.009	0	0	2.399	0.009	2.390	

合计项目前处理工段使用水情况为

续表 4-17 前处理线用水平衡 m³/d

序号	进水端			出水端		
	用水项目	日均用水 m³/d	年用水量 m³/a	排水项目	日均排水 m³/d	年排水量 m³/a
1	直用自来水	2.463	738.9	综合	2.392	717.5
2				酸	0.002	0.7
3				损耗	0.069	20.7
合计		2.463	738.9	合计	2.463	738.9

(4)DES 线用水

DES 线用水主要生产工艺中用水项目包括显影→两级水洗→蚀刻→两级水洗→退膜→酸洗→水洗, 仅最后一道采用纯水洗, 其他为自来水洗。

表 4-18 DES 线用水计算表 m³/d

工段名称	槽体尺寸 m³	装液系数	装液量 m³	处理负荷 m²/d	带水量 mL/m²	稀释倍数	补充水量 m³/d	更换水		洗槽用水		用水量 m³/d	排放量 m³/d	损失水量 m³/d	废水种类
								年更换次数	更换水量 m³/d	单次用水	清洗水量 m³/d				
显影	0.5	0.3	0.15	622	150	1	0.1	20	0.01	0.1	0.007	0.117	0.117	0	浓有机
两级水洗	0.1	0.9	0.09	622	150	50	4.67	0	0	0	0	4.670	4.670	0	稀有机
蚀刻	0.5	0.6	0.3	622	150	5	0.47	120	0.12	0.3	0.120	0.710		0.470	废液
两级水洗	0.1	0.9	0.09	622	150	50	4.67	0	0	0	0	4.670	4.670	0	酸性
退膜	0.5	0.9	0.45	622	100		0.1	30	0.045	0.2	0.020	0.165	0.165		浓有机
酸洗	0.095	0.9	0.08	622	100	0.5	0.04	30	0.008	0.01	0.001	0.049	0.049	0	综合
水洗	0.1	0.9	0.09	622	100	50	3.11	0	0	0	0	3.110	3.110	0	

合计项目 DES 线直接使用自来水情况如下：

续表 4-18 DES 线用水平衡 m³/d

序号	进水端			出水端		
	用水项目	日均用水 m ³ /d	年用水量 m ³ /a	排水项目	日均排水 m ³ /d	年排水量 m ³ /a
1	直用自来水	13.491	4047.2	高浓度有机废水	0.282	84.5
2				综合废水	3.159	947.7
3				酸性废水	4.670	1401.0
4				低浓度有机废水	4.670	1401.0
5				酸蚀废液	0.240	72
6				损耗	0.47	141
合计		13.491	4047.2	合计	2.463	738.9

(5)镀金线用水

镀金线用水主要生产工艺中用水项目包括显影→两级水洗→预镀金→金回收→水洗→镀金→金回收→水洗。

表 4-19 镀金线用水计算表 m³/d

工段名称	槽体尺寸 mm			装液系数	装液量 m ³	处理负荷 m ² /d	带水量 mL/m ²	稀释倍数	补充水量 m ³ /d	更换水		洗槽用水		用水量 m ³ /d	排水量 m ³ /d	损失水量 m ³ /d	废水种类
	长	宽	高							年更换次数	更换水量 m ³ /d	单次用水	清洗水量 m ³ /d				
除油	350	700	500	0.9	0.11	84	100	1	0.01	42	0.0154	0	0	0.025	0.0154	0.010	综合
二级水洗	650	700	500	0.9	0.2	84	100	50	0.42	0	00	0	0	0.420	0.42		
预镀金	350	700	500	0.9	0.11	84	100		0.01	1	0.0004	0.05	0.0002	0.011		0.010	废液
金回收	150	700	500	0.9	0.04	84	100	0.05	0.01	1	0.0001	0	00	0.010		0.010	
水洗	350	700	500	0.9	0.11	84	100	10	0.09	0	00	0	00	0.090	0.09		含氰
镀金	350	700	500	0.9	0.11	84	100		0.01	1	0.0004	0.05	0.0002	0.011		0.010	废液
金回	150	700	500	0.9	0.04	84	100	0.05	0.01	1	0.0001	0	0	0.010		0.010	

收																	
纯水 洗	350	700	500	0.9	0.11	84	100	10	0.09	0	00	0	0	0.090	0.09		含氰

项目需要镀金部分主要为双层板和多层板外层，纯镀金部分占 50%，计算镀金板面为 25000m³/a，因此计算镀金线的生产负荷为 317m³/d。

续表 4-19 镀金线用水平衡 m³/d

序号	进水端			出水端		
	用水项目	日均用水 m ³ /d	年用水量 m ³ /a	排水项目	日均排水 m ³ /d	年排水量 m ³ /a
1	直用自来水	0.445	133.6	综合	0.435	130.6
2	制水自来水	0.341	102.2	含氰废水	0.180	54.0
3				浓水	0.119	35.8
4				含金废槽液槽渣	0.001	0.4
5				损失	0.05	15
合计		0.615	220.4	合计	0.615	220.4

(6) 镍金线用水

镀金线用水主要生产工艺中用水项目包括显影→两级水洗→预镀金→金回收→水洗→镀金→金回收→水洗。

表 4-20 镍金线用水计算表 m³/d

工段 名称	槽体尺寸 mm			装 液 系 数	装液 量 m ³	处理 负荷 m ² /d	带水 量 mL/m ²	稀释 倍数	补充 水量 m ³ /d	更换水		洗槽用水		用水 量 m ³ /d	排放 水量 m ³ /d	损失 水量 m ³ /d	废水 种类
	长	宽	高							年更 换次 数	更换 水量 m ³ /d	单 次 用水	清洗水 量 m ³ /d				
除油	350	700	500	0.9	0.11	17	100	1	0.01	5	0.0154	0	0	0.0254	0.015	0.010	综合
两道 水洗	650	700	500	0.9	0.2	17	100	100	0.17	0	0	0	0	0.1700	0.170	0	
微蚀	350	700	500	0.9	0.11	17	100	1	0.01	30	0.011	0.2	0.02	0.0410	0.031	0.010	酸性
两道 水洗	650	700	500	0.9	0.2	17	100	100	0.17	0	0	0	0	0.1700	0.170	0	

镀镍	350	700	500	0.9	0.11	17	100	1	0.01	1	0.0004	0.2	0.0007	0.0110	0	0.010	废液
两道水洗	650	700	500	0.9	0.2	17	100	50	0.09	0	0	0	0	0.0900	0.090	0	含镍
镀金	350	700	500	0.9	0.11	17	100	1	0.01	1	0.0004	0.2	0.0007	0.011	0	0.010	废液
金回收	350	700	500	0.9	0.11	17	100	0.01	0.01	1	0.0004	0	0	0.0104	0	0.009	
纯水洗	350	700	500	0.9	0.11	17	100	50	0.09	0	0	0	0	0.09	0.090	0	含氰

项目需要镀镍金部分主要为双层板和多层板外层，镍金部分占 10%，计算镀金板面为 5000m³/a，因此计算镀金线的生产负荷为 5000m³/a（17m³/d）。

合计项目镀镍金线直接使用情况如下

续表 4-20 镍金线用水平衡 m³/d

序号	进水端			出水端		
	用水项目	日均用水 m ³ /d	年用水量 m ³ /a	排水项目	日均排水 m ³ /d	年排水量 m ³ /a
1	直用自来水	0.406	121.9	综合	0.185	55.6
2	制水自来水	0.219	65.7	含氰废水	0.020	6.0
3				酸水	0.201	60.3
4				镍水	0.090	27.0
5				浓水	0.077	23.0
				含镍废槽液槽渣	0.001	0.31
				含金废槽液槽渣	0.002	0.62
				损失	0.049	14.8
合计		0.615	220.4	合计	0.615	220.4

(7)阻焊显影用水

阻焊显影工段用水主要为显影和水洗过程中耗水，过程使用的是自来水。

表 4-21 阻焊显影线用水计算表 m³/d

工段	槽体	装液	装液	处理	带水	稀释	补充水	更换水	洗槽用水	用水	排放	损失	废水种
----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	------	----	----	----	-----

名称	尺寸 L	系数	量 m ³	负荷 m ² /d	量 mL/m ²	倍数	量 m ³ /d	年更换 次数	更换 水量 m ³ /d	单次 用水	清洗 水量 m ³ /d	量 m ³ /d	水量 m ³ /d	水量 m ³ /d	类
显影	500	0.9	0.45	167	150	1	0.03	20	0.03	0.2	0.013	0.073	0.073	0.06	废液
两级 水洗	100	0.9	0.09	167	150	80	2.01	0	0	0	0	2.01	2.010	0	有机

阻焊显影部分主要是成品覆铜板最后涂上绿油的过程，项目产品 50000m²，因此处理负荷 167m²/d。

合计项目阻焊显影直接使用水情况如下。

续表 4-21 阻焊显影线用水平衡 m³/d

序号	进水端			出水端		
	用水项目	日均用水 m ³ /d	年用水量 m ³ /a	排水项目	日均排水 m ³ /d	年排水量 m ³ /a
1	直用自来水	2.083	625	低浓度有机废水	2.010	603
2				高浓度有机废水	0.073	22
合计		2.083	625	合计	2.083	625

(8)黑化线用水

黑化工段用水主要为碱洗去油→水洗→微蚀→水洗→预浸→黑化→纯水洗。

表 4-22 黑化线用水计算表 m³/d

工段 名称	槽体尺寸 mm			装液 系数	装液 量 m ³	处理 负荷 m ² /d	带水 量 mL/m ²	稀释 倍数	补充 水量 m ³ /d	更换水		洗槽用水		用水 量 m ³ /d	排放 水量 m ³ /d	损失 水量 m ³ /d	废水 种类
	长	宽	高							年更 换次 数	更换 水量 m ³ /d	单次 用水	清洗水 量 m ³ /d				
碱洗	350	700	500	0.9	0.11	72	100	1	0.01	42	0.015	0	0	0.025	0.015	0.01	综合
水洗	350	700	500	0.9	0.11	72	100	50	0.36	0	0	0	0	0.360	0.360	0	
微蚀	350	700	500	0.9	0.11	72	100	1	0.01	30	0.011	0.05	0.005	0.026	0.016	0.01	酸性
水洗	350	700	500	0.9	0.11	72	100	50	0.36	0	0	0	0	0.360	0.360	0	
预浸	350	700	500	0.9	0.11	72	100	1	0.01	10	0.004	0.05	0.0017	0.015	0.005	0.01	废液
黑化	350	700	500	0.9	0.11	72	100	1	0.01	1	0	0.05	0.0002	0.011		0.01	
纯水	350	700	500	0.9	0.11	72	100	50	0.36	0	0	0	0	0.360	0.360	0	络合

项目需要黑化部分主要为多层板内层，四层板需要黑化 1 次、六层板需要黑化 2 次、八层板需要黑化 3 次、10 层板需要黑化 4 次，根据产品方案中多层板的面积可以计算，因此计算黑化线的生产负荷为 21600m³/a（1000m³/d）。

续表 4-22 黑化线用水平衡 m³/d

序号	进水端			出水端		
	用水项目	日均用水 m³/d	年用水量 m³/a	排水项目	日均排水 m³/d	年排水量 m³/a
1	直用自来水	0.771	231.4	综合	0.375	112.6
2	制水自来水	0.594	178.1	酸性	0.381	114.4
3				络合	0.360	108.0
4				浓水	0.208	62.3
5				黑化槽废槽液	0.001	0.160
6				损失	0.04	12
合计		1.365	409.5	合计	1.365	409.5

项目建有碱液喷淋塔 2 个，分别用于处理酸性废气和含氰废气，喷淋塔的循环水量为 3m^3 ，每日补充量按照其中 10% 计算，每天补充水量为 $0.30\text{m}^3/\text{d}$ ($90\text{m}^3/\text{a}$)，喷淋塔内循环废水最终作为废水处理，含氰废水产生量为 $3\text{m}^3/\text{a}$ (日均产生废液量 $0.01\text{m}^3/\text{d}$)；酸性废水产生量为 $3\text{m}^3/\text{a}$ (日均产生废液量 $0.01\text{m}^3/\text{d}$)。

厂区定期用水对地面进行清洗，厂区租赁面积约为 3000m²，单位面积清洁用水按照 10L/m²，每两周清洁 1 次，年清洗次数 21 次，合计废水产生量为 630m³/a（日均清洁用水 2.1m³），废水经过车间管道收集纳入综合废水处理。

项目热压、电镀线、等离子机等在运行过程中需要通过冷水进行冷却，冷却水循环量为2m³/h，配套冷水机和冷却

塔，冷却系统的水容量为 30m³。过程中需要定期补充冷却水，单日补充量按照系统水量的 1%计算，冷却水量为 0.3m³/d（90m²/a）。冷却水定期更换，更换频次每年 1 次，单次更换量为 30m³/a（日均 0.1m³/d）。

(12)其他用水

项目去毛刺机在打磨原料覆铜板边缘时采用湿法作业，通过水喷淋可以对板面降温降尘，每日需要补充用水，补充水量按照 0.01m³/d（3m²/a）；过程中水经过循环过滤去水中的铜屑后循环使用，循环系统水量为 0.3m³，其中循环水每年更换 1 次，更换水量为 0.3m³/a（日均 0.001m³/d）。

项目生产线产生的废水经过 PCB 污水处理厂水中水回用效率 55%。生产废水产生情况见表 4-23。

表 4-23 建设项目用水量一览表（m³/d）

序号	名称	用水标准	用水量		损耗量	日均废液量		排水量	
			新鲜水	回用水					
1	生活用水	100L/(人·天)	5		1	/		4	
2	沉铜线用水	/	9.220	3.707	0.180	废活化液	0.001	综合废水	7.913
						废沉铜液	0.003	酸性废水	1.960
						/		络合废水	0.720
						/		浓水	2.151
3	镀铜线用水	/	0.971	0.254	0.080	镀铜槽废液废渣	0.002	酸性废水	0.727
						/		浓水	0.416
4	前处理线用水	/	1.625	0.838	0.069	/		综合废水	2.392
								酸性废水	0.002
5	DES 线用水	/	9.017	4.473	0.470	废蚀刻液	0.024	综合废水	3.159
								酸性废水	4.670
								高浓度有机废水	0.282
						/		低浓度有机废水	4.670

							/		浓水	0.000
	6	阻焊显影线用水	/	1.354	0.729	0.000			低浓度有机废水	2.010
									高浓度有机废水	0.073
	7	镀金线用水	/	0.571	0.215	0.050	镀金废液废渣	0.001	综合废水	0.435
									含氰废水	0.180
									浓水	0.119
	8	镀镍金线用水	/	0.452	0.174	0.049	镀镍废液废渣	0.001	综合废水	0.185
							镀金废液废渣	0.002	含氰废水	0.020
							/		酸性废水	0.201
							/		含镍废水	0.090
							/		浓水	0.077
	9	黑化线用水	/	0.974	0.391	0.040	黑化槽液	0.001	综合废水	0.375
									酸性废水	0.381
									络合废水	0.360
									浓水	0.208
	10	喷淋水	每年更换 1 次	0.313	0.007	0.3			酸性废水	0.010
									含氰废水	0.010
	11	地面清洁用水	10L/m2	1.365	0.735	0.000			综合废水	2.100
	12	冷却用水	每年更换 1 次	0.400	0.000	0.300				0.100
	13	其它用水	每年更换 1 次	0.011	0.000	0.010				0.001
	用水总量		31.273	11.524	2.548		0.252		39.997	
对以上各类废水产生量进行汇总：										

续表 4-23 污水排放情况统计表

序号	用水			排水		
	用水项目	日均用水 m³/d	年用水量 m³/a	排水项目	日均排水 m³/d	年排水量 m³/a
1	新鲜水	31.273	9381.938	综合废水	4.000	1200
2	回用水	11.524	3457.221	酸性废水	16.560	4967.9
3				络合废水	7.951	2385.375
4				含氰废水	1.080	324
5				含镍废水	0.210	63
6				浓水	0.090	27
7				低浓度有机废水	2.970	891.095
8				高浓度有机废水	6.680	2004
9				废活化液	0.355	106.5
10				废沉铜液	0.001	0.3
11				镀铜槽废液废渣	0.003	1
12				废蚀刻液	0.002	0.7
13				镀镍废液废渣	0.240	72
14				镀金废液废渣	0.001	0.31
15				黑化槽液	0.003	1.02
16				冷却	0.001	0.160
17				其他	5.548	1664.5
18				损失	0.100	30
合计		42.797	12839.160	合计	42.797	12839.160

项目产生废水主要污染物源强采用《印制电路板废水治理工程技术规范》（HJ 2058-2018）表 2 中的产生废水水质数据以及类比同类型项目：

表 4-24 项目污水源强表(单位：mg/L，pH：无量纲)

废水种类	主要污染物	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮	石油类	Cu	Ni	CN
综合废水	COD、氨氮、石油类等	/	180	/	200	20	10	/	/	/
酸性废水（含	离子态铜等	3~5	80~300	/	/	<20	/	20~100	<0.5	<0.2

铜废水)											
高浓度有机废水	有机物等	>10	5000~15000	3000	400	<20	/	2~10	<0.5	<0.2	
低浓度有机废水	有机物等	<10	200~600	/	/	<20	/	10~50	<0.5	<0.2	
络合铜废水	络合铜、硝态氮、有机物等	5~10	200~300	/	/	<20	/	150~250	<0.5	<0.2	
含镍废水	离子态镍等	2~5	<80	/	/	<20	/	<0.5	<50	<0.2	
含氰废水	总氰、总镍等	8~10	<80	/	/	<20	/	<0.5	<0.5	<100	
其他废水/冷却废水/浓水	SS	/	80	/	500	/	5	/	/	/	
生活污水	COD、氨氮、SS、BOD ₅ 等	/	450	180	200	30	/	/	/	/	

本项目废水污染源强核算结果及相关参数见表4-25。

表 4-25 本项目污染物产生和排放情况一览表

污染物			COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	石油类	Cu	Ni	CN
一般污水	生活污水	废水量(m ³ /a)	1200							
		废水产生浓度(mg/L)	450	180	200	30	0	0	0	0
		污染量(t/a)	0.54	0.216	0.24	0.036	0	0	0	0
	其他污水、冷却废水	废水量(m ³ /a)	921.39							
		废水产生浓度(mg/L)	80	0	500	0	5	0	0	0
		污染量(t/a)	0.074	0.000	0.461	0.000	0.0046	0.000	0.000	0.000
	厂区直接排入第二污水处理厂污水	废水量(m ³ /a)	1230.3							
		废水产生浓度(mg/L)	440.9	175.6	207.4	29.3	0.1	0	0	0
		污染量(t/a)	0.542	0.216	0.255	0.036	0.0002	0	0	0
PCB产生废水	综合废水	废水量(m ³ /a)	4967.9							
		废水产生浓度(mg/L)	180	0	200	20	10	0	0	0
		污染量(t/a)	0.894	0.000	0.994	0.099	0.050	0.000	0.000	0.000
	酸性废水(含铜废水)	废水量(m ³ /a)	2385.375							
		废水产生浓度(mg/L)	300	0	0	20	0	100	0	0

				污染物量(t/a)	0.716	0.000	0.000	0.048	0.000	0.239	0.000	0.000		
			高浓度有机废水	废水量(m³/a)	106.5									
				废水产生浓度(mg/L)	10000	3000	400	20	0	10	0	0		
				污染物量(t/a)	100	30	4	0.2	0	0.1	0	0		
				低浓度有机废水	废水量(m³/a)	2004								
			废水产生浓度(mg/L)		600	0	0	20	0	50	0	0		
			污染物量(t/a)		1.202	0.000	0.000	0.040	0.000	0.100	0.000	0.000		
			络合铜废水		废水量(m³/a)	324								
				废水产生浓度(mg/L)	300	0	0	20	0	250	0	0		
				污染物量(t/a)	0.097	0.000	0.000	0.006	0.000	0.081	0.000	0.000		
				含镍废水	废水量(m³/a)	27								
			废水产生浓度(mg/L)		80	0	0	20	0	0.5	50	0		
		污染物量(t/a)	0.0021 6		0	0	0.0005 4	0	0.0000 135	0.0013 5	0			
		含氰废水	废水量(m³/a)		63									
			废水产生浓度(mg/L)	80	0	0	20	0	0.5	0.5	50			
			污染物量(t/a)	0.0050 4	0	0	0.0012 6	0	0.0000 315	0.0000 315	0.0031 5			
			PCB污水处理 厂排入第二污 水处理厂	混合废水量(m³/a)	9877.775									
		混合废水浓度（mg/L）		500	50	400	45	20	2	0.5	1			
		混合废水污染物量(t/a)		4.939	0.494	3.951	0.444	0.198	0.020	0.005	0.010			
		第二污 水处 理 厂		间接排放	排放量(m³/a)	8541.948								
			污水处理厂接管浓度限值要求		≤500	≤300	≤400	0	≤20	≤2	0	0		
			GB18918-2002 中一级 A 标准		50	10	10	8	1	0.5	0.05	0.5		
			接管后排放浓度(mg/L)		50	10	10	8	1	0.5	0.05	0.5		
			接管后排放量（t/a）		0.427	0.085	0.085	0.068	0.009	0.004	0.000	0.004		
项目污水经过园区污水处理厂处理后排放，可以满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A 标准值。														

2、达标可行性分析

本项目废水污染防治措施可行性应当对照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录 B 中污染治理措施，对照结果汇总见表 4-26。

表 4-26 废气污染源处理措施可行性对照表

污染源		污染物	建议措施	环评措施	是否符合
生活污水		pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮	隔油池+化粪池	隔油池+化粪池再进入广德第二污水处理厂	符合
冷却废水		化学需氧量、SS	/	排入广德第二污水处理厂	符合
其他生产废水	含氰废水	总氰化物	碱性氯化法，臭氧氧化法，电解法，树脂吸附法	先进入 PCB 污水处理厂；排入广德第二污水处理厂,PCB 污水处理厂的处理工艺详见表 4-28	
	络合铜废水	总铜、氨氮、化学需氧量	物理化学法（破络+沉淀）		
	有机废水	化学需氧量、氨氮	生化法，酸析法+Fenton 氧化法，酸析法+微电解法、膜法		

项目污水经化粪池处理后出水可以满足广德市第二污水处理厂接管标准，污水处理系统采取的是《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录 B 中推荐的污染治理技术，故本项目废水可稳定达标排放。

3、废水可接入污水处理厂可行性分析

(1)广德市第二污水厂基本情况

广德市二污水处理厂位于广德市宣杭铁路以北，无量溪河以东，工程一期日处理污水 3 万吨，总投资 8551.09 万元。厂区总建筑面积 80000m²，一期工程占地 42700 m²，目前，广德市第二污水处理厂已正式投入运营，一期工程污水处理能力 30000t/d，采用改良型 A²/O 处理工艺。主要处理广德经济开发区的工业废水和生活污水。

广德市第二污水处理厂工艺流程如下：

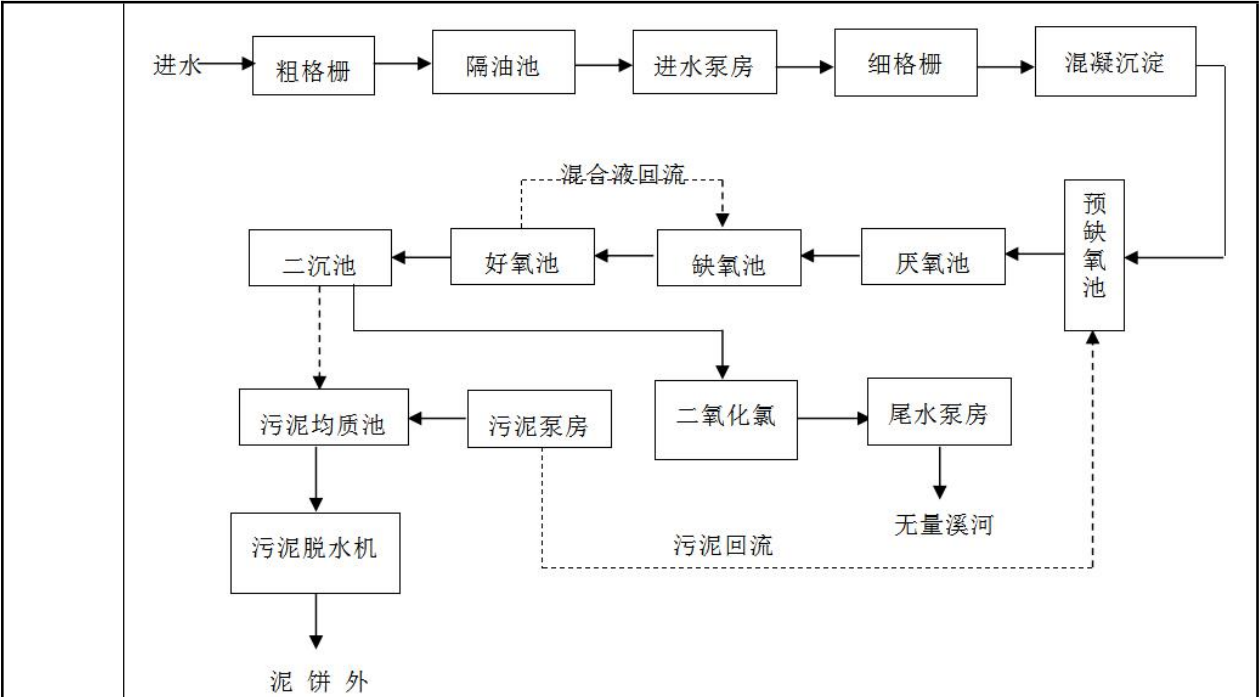


图 4-3 广德市第二污水处理厂污水处理工艺流程图

本项目位于广德经济开发区内，项目所在位置属于广德市第二污水处理厂收水范围之内。根据工程分析结果，本项目生活污水，水质简单，生产过程中生活污水经过处理后，与一并排放不会对广德市第二污水处理厂生化处理系统造成冲击，另外本项目生活污水经对广德市第二污水处理厂进水水质影响不大，污水处理厂完全有能力接纳本项目排放的废水，并处理达标排放。

(2)出水水质标准

广德市第二污水处理厂最终排放废水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 中一级标准的 A 标准，设计出水水质见表 4-27。

表 4-27 广德市第二污水处理厂设计出水水质 单位：mg/L

	CODcr	BOD5	SS	NH ₃ -N	石油类	Cu	Ni	CN
排放标准	50	10	10	8	1	0.5	0.05	0.5

(3)接管可行性分析

根据广德市第二污水处理厂收水范围的规划，本项目处于广德市第二污水处理厂收水范围内，故在本项目运营时，项目生活污水接管入广德市第二污水处理厂处理是完全可行的。

广德市第二污水处理厂一期工程设计处理废水 30000t/d，根据估算，本项目排废水量 88t/d，项目废水接管后，约占广德市第二污水处理厂一期工程设计处

理量的 0.3%。根据调查，污水处理厂方统计目前接受园区内污水量大约为 28000t/a 至 29000t/a 之间，广德第二污水处理厂处理能力尚有余量，本项目纳入污水处理厂不会对污水处理厂处理能力造成冲击。

从水量上分析，项目废水可以接管入广德市第二污水处理厂。经上述分析，本项目运营期产生的污水水质经预处理后满足其接管标准，因此从水量和水质上分析，对广德市第二污水处理厂的原水水质影响不大，不会降低其对污水的处理效率。

(4)PCB 产业园污水处理厂污水处理可行性分析

PCB 产业园污水处理厂项目于 2011 年 4 月 20 日，经广德县发展与改革委员会以发改投资[2011]28 号文批准立项。广德县环境保护局于 2011 年 8 月 18 日以广环[2011]147 号文对《安徽广德经济开发区 PCB 产业园污水处理厂一期工程环境影响报告书》进行了批复。PCB 产业园污水处理厂位于广德经济开发区 PCB 产业园内，西侧为滨河路，北侧为北环路，其服务范围为整个 PCB 产业园，一期已建污水处理规模为 1.0 万 m³/d，建设污水处理的规模为 3.5 万 m³/d，总计 4.5 万 m³/d。

①收水范围可行性

根据《安徽广德经济开发区 PCB 产业园污水处理厂一期工程环境影响报告书》中对项目污水收集范围确定，污水处理厂收集范围主要为 PCB 产业园生产废水，目前项目已接入收纳管网，处于污水处理厂收水范围内。

②污染物处理以及工艺可行性

根据厂区废水产生特点，拟建项目产生的各类废水能够满足 PCB 污水处理厂的接管标准，因此从水质来说能够接纳本项目产生的废水；

PCB 产业园污水处理厂各类废水的处理工艺见表 4-28。

表 4-28 PCB 产业园污水处理厂的各类废水处理工艺一览表

序号	类别	处理工艺
1	有机废液	酸析+混凝沉淀+厌氧+好氧+絮凝沉淀
2	有机废水	混凝沉淀+厌氧+好氧+絮凝沉淀
3	络合废水	破络+混凝沉淀+厌氧+好氧+絮凝沉淀
4	综合废水	混凝沉淀+石英砂过滤+超滤+活性炭过滤+反渗透，回用
5	含氰废水	二级破氰+混凝沉淀+石英砂过滤+超滤+活性炭过滤+反渗透，回用
6	含镍废水	氧化破络+二级混凝沉淀+石英砂过滤+超滤+活性炭过滤+反渗透，回用

③污水处理量可行性

本项目产生的废水量约为 88t/d，根据已批复的 PCB 企业的水量已超过 PCB 污水处理厂运行负荷，但由于大部分生产企业尚未完全达产故 PCB 污水处理厂一期项目实际尚有总量剩余。根据 PCB 污水处理厂提供的资料可知，目前 PCB 污水处理厂正常的处理量在 5000m³/d 左右，尚有 5000m³/d 的废水处理能力的余量，而本项目的废水排放量约为 88t/d 左右，占到实际污水处理余量月的 1.8%，且根据调查最近期批复的园区内项目给出的结论，PCB 污水处理厂还留有因此本项目目前产生的废水依托 PCB 污水处理厂一期实际剩余废水处理的余量是可行的。

根据《安徽广德经济开发区 PCB 产业园污水处理厂一期工程环境影响报告书》（报批稿）中的结论，PCB 污水处理厂实现了园内企业生产废水的分类收集，分质处理，其采取的废水处理工艺，尾水排放可满足《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 中印制电路板间接排放标准限值及广德县第二污水处理厂接管标准要求，不直接排入无量溪河。

PCB 产业园污水处理厂已于 2015 年 12 月 18 日获得了《广德经济开发区 PCB 产业园污水处理厂（一期工程 1 万吨/天）阶段性竣工环保验收的批复》（广环验【2015】41 号），通过了广德县环境保护局的验收。

由此说明，本项目作为广德县电子电路产业园内的一家 PCB 生产企业，其产生的废水经 PCB 污水处理厂处理达标后排入广德县第二污水处理厂是可行的。

3、水污染物自行监测方案

项目废水监测方案可以参照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）表 5-2 中的推荐措施，对照结果汇总见表 4-29。

表 4-29 水污染物自行监测方案表

监测点	废水类型	监测因子	监测频次	对照规范
生活污水排口	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮等	根据要求可不展开监测	《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）
生产废水排口	车间和生产设施	流量	自动监测	
		总镍	每日 1 次	
	总排口	流量、化学需氧量、氨氮	自动监测	

		总铜、总氰化物、总磷等	每月 1 次	
<p>4、清洁生产水平</p> <p>参照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）表 4 中 PCB 企业对印制电路板单位产品水量要求为：</p> <p>双面板：双面的排水量为 0.78 m³/m²</p> <p>多层板：2+n 层板的排水量为 0.78+0.39n m³/m²</p> <p>即四层板的排水量为 1.17m³/m²、六层板的排水量为 1.56m³/m²、八层板的排水量为 1.95m³/m²、十层板的排水量为 2.34m³/m²</p> <p>对于沉铜、镀铜等通用工序，项目排水量为 10401.8m³/a，项目产品为 50000m²/a 线路板，因此对于双面板的基准排水量为 0.208 m³/m²，可以满足要求。</p> <p>对于多层板需要额外进行黑化，黑化线的排水量为 397.35m³/a，按照每次进行黑化耗水相同来估算，做四层板排水量为 0.219m³/m²、六层板的排水量为 0.236m³/m²、八层板的排水量为 0.268m³/m²、十层板的排水量为 0.307m³/m²。</p> <p>本项目生产符合清洁生产要求</p> <p>（三）、噪声</p> <p>1、噪声源强</p> <p>拟建项目噪声源主要是生产车间内的空压机、压力设备、裁切机加工设备等，由于两个车间相连，计算时合计为一个面源。主要噪声源及声压级一览表见表 4-9。项目室内噪声源计算可以按照 HJ2.4-2009 附录 A1.3。</p> <p>声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2}。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式近似求出：</p> $L_{p2}=L_{p1}-(TL+6)$ <p>式中：TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。本项目隔声量取值为 25dB。</p> <p>项目车间内不能满足扩散声场需求时，先计算车间内声场在靠近车间隔声墙处噪声，再通过上面的公示计算车间外的噪声排放值。</p> <p>车间内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级公式为：</p> $L_{p1} = L_w + 10 \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$				

Q——指向性因数，通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1，当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4，当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R——房间常数， $R=Sa/(1-\alpha)$ ，S为房间内表面面积， m^2 ， α 为平均吸声系数；

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

根据上式算出每台设备到每个厂房壁面的声强。再通过下式计算出室内声源在每个壁面处声强叠加。

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{plij}} \right)$$

式中： $L_{pli}(T)$ ——靠近围护结构处室内N个声源i倍频带的叠加声压级，dB；

L_{plij} ——室内j声源i倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

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

式中： $L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外N个声源i倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构i倍频带的隔声量，dB。

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

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

然后按室外声源预测方法计算预测点处的A声级。此部分可以通过预测软件进行源强输入。对于室内源可以根据厂房的噪声防治措施和点声源的源强计算其作为一个面源的噪声强度。计算可得降噪后声压级大小。

表 4-30 噪声源强核算结果及相关参数一览表

序号	噪声源	声压级 dB(A)	测量 位置 m	排放		位置	数量	采区措施	厂房 尺寸 m	降噪后 声压级 dB(A)
				方式	高度 m					
1	剪床	70-80	1	连续 稳态 连	1.2	车间	1	设备基 础减振、 墙体隔 声，建设 单独空	25×60 ×24	东侧： 55.1dB 南侧： 52.0dB 西侧：
2	激光切割机	70-75	3		1.2		3			
3	销钉机	70-85	1		1.2		1			

4	钻机	70-85	2	续 稳 态	1.2		2	压机房 ≥20dB(A))		52.6dB 北侧： 52.9dB
5	铣床	70-90	2		1.2		2			
6	去毛刺机	70-85	1		1.2		1			
7	树脂磨板 线	70-90	1		1.2		1			
8	层压机	90-110	1		1.2		2			
9	叠配系统	70-85	1		1.2		1			
10	空压机	100-120	1		1.2		2			

2、达标分析

①建立坐标系

本次噪声影响评价坐标系建立以西南厂界交汇点为坐标原点（ $x=0$ ， $y=0$ ）， x 轴正方向为东向， y 轴正方向为北向，由此得出各噪声源的位置坐标点，定位坐标均为建构筑物及设备的中心坐标，布置范围为设备布置的 x ， y 范围坐标值，布置标高为相对原点处的标高。

项目噪声源的位置在坐标系内的位置信息见下：

根据厂区声障设置和点位图可以预测项目产生噪声：

表 4-31 项目生产车间到厂界距离一览表（单位：m）

厂界	车间整体
东厂界	8
南厂界	25
西厂界	8
北厂界	25

②预测参数

项目车间等作为立面可以视作为面源进行预测， b 为发声面的宽度， a 为发声面的高度。

根据 HJ2.4-2009 中的计算方法，给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，

可按下述方法近似计算：

$r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；

当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 [$A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$]；

当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6 dB，类似点声源衰减特性 [$A_{div} \approx 20$

$\lg(r/r_0)]$ 。

表 4-32 项目主要噪声源对东厂界最大贡献值预测一览表 单位: dB(A)

序号	车间编号	类型	参数				东面中心点坐标		东厂界预测点坐标		源点厂界距离(m)	单源墙面等效噪声 LA ₁ (r ₀)	单源厂界贡献值 LA(r ₁)
			b	a	b/π	a/π	X ₀	Y ₀	X ₁	Y ₁	r ₁	dB(A)	dB(A)
1	车间	面源	8	96	2.5	30.6	95	115	225	125	135	55.1	31.4

表 4-33 项目主要噪声源对南厂界最大贡献值预测一览表 单位: dB(A)

序号	车间编号	类型	参数				南面中心点坐标		南厂界预测点坐标		源点厂界距离(m)	单源墙面等效噪声 LA ₁ (r ₀)	单源厂界贡献值 LA(r ₁)
			b	a	b/π	a/π	X ₀	Y ₀	X ₁	Y ₁	r ₁	dB(A)	dB(A)
1	车间	面源	8	66	2.5	21.0	50	88	103	2	8	52	48.9

表 4-34 项目主要噪声源对西厂界最大贡献值预测一览表 单位: dB(A)

序号	车间编号	类型	参数				西面中心点坐标		西厂界预测点坐标		源点厂界距离(m)	单源墙面等效噪声 LA ₁ (r ₀)	单源厂界贡献值 LA(r ₁)
			b	a	b/π	a/π	X ₀	Y ₀	X ₁	Y ₁	r ₁	dB(A)	dB(A)
1	车间	面源	8	96	2.5	30.6	2	116	-3	92	6	52.6	48.9

表 4-35 项目主要噪声源对北厂界最大贡献值预测一览表 单位: dB(A)

序号	车间编号	类型	参数				北面中心点坐标		北厂界预测点坐标		源点厂界距离(m)	单源墙面等效噪声 LA ₁ (r ₀)	单源厂界贡献值 LA(r ₁)
			b	a	b/π	a/π	X ₀	Y ₀	X ₁	Y ₁	r ₁	dB(A)	dB(A)
1	车间	面源	8	66	2.5	21.0	48	141	101	226	79	52.9	32.2

③叠加计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$$

式中：

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)；

将设备噪声源在项目区平面图上进行定位，利用上述的预测数字模型，将有关参数代入公式计算，预测拟建工程噪声源对各向厂界的影响。

将项目面声源对四个厂界的贡献值与厂界的监测本底值叠加可以获得厂区四个边界的预测值。

表 4-36 项目噪声预测值

点位	现状值[dB(A)]		贡献值[dB(A)]
	昼间	夜间	
东厂界	52.9	42.8	31.4
南厂界	51.0	40.1	48.9
西厂界	52.3	40.6	48.9
北厂界	55.2	43.4	32.8

环境噪声预测评价结论：由表 4-36 可知，本项目运营后噪声源对各向厂界贡献值较小，项目所有工段全日生产，厂界噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 3 类功能区标准，即昼间小于 65dB(A)，夜间小于 55dB(A)。

项目产生噪声通过以上措施处理后，同时经过厂房隔声、空间距离衰减作用后，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)声环境敏感点可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。达标排放的噪声对周围声环境影响较小。

（四）固体废物

（1）生活垃圾

生活垃圾产生量按每人 1.0kg/d 估算（含餐厨垃圾），项目员工 200 人，年工作时间 300 天，则生活垃圾产生量为 150t/a。

（2）电路板边角料与粉尘

项目在最终裁切检验过程中会产生不合格产品以及半固化片边角料等。生产过程中产生裁切废边角料、绝缘板及覆铜板裁切废边角料。裁切产生的半固化片以及铜箔属于危废，产生量为 2t/a；覆铜板最终裁切产生的废弃边框和钻孔粉尘等属于危险废物，危废代码 900-451-13，产生量为 50t/a。

（4）废油墨

	<p>项目产生油墨主要为阻焊油墨和文字油墨，危废类别 HW12，危废代码 900-253-12，类比同类型项目，危废产生量大约为 0.2m³/a。</p> <p>(5)废蚀刻液、滤渣</p> <p>项目采用酸性蚀刻液对覆铜板进行蚀刻，蚀刻过程中会产生含铜的废蚀刻液，危废类别 HW22，危废代码 398-004-22，根据水平衡废蚀刻液产生量为 72m³/a，根据建设单位生产经验，项目废液产生量为 100t/a。</p> <p>(6) 废铝箔</p> <p>项目钻孔铝箔混有树脂和金属铜等，过程中产生量为 0.1t/a。产生废铝箔交由有资质单位处理。</p> <p>(7)镀铜废槽液、滤渣</p> <p>项目采用硫酸铜体系溶液对覆铜板进行加厚镀铜，电镀过程中会产生含铜的废槽液、滤渣，危废类别 HW17，危废代码 336-062-17，根据水平衡废蚀刻液产生量为 0.7m³/a，蚀刻液密度按照 2.0g/mL,项目废液产生量为 1.40t/a。</p> <p>(8)沉铜废槽液、滤渣</p> <p>项目采用硫酸铜、甲醛等对板孔进行沉铜过程中产生废槽液槽渣，危废类别 HW17，危废代码 336-058-17，根据水平衡废蚀刻液产生量为 1.0m³/a，沉铜液密度按照 2.0g/mL，项目废液产生量为 2.0t/a。</p> <p>(9)废活化液、槽渣</p> <p>沉铜之前采用含锡和含钯溶液对孔壁进行附钯的过程产生废液，危废类别 HW17，危废代码 336-059-17，废液量为 0.3m³/a，活化液密度按照 2.0g/mL，项目废液产生量为 0.60t/a。</p> <p>(10)镀金废槽液、滤渣</p> <p>项目建设有镀金线和镍金线各一条，产生废液节点主要为镀金线的预镀金、镀金槽、金回收以及镍金线的镀金槽、金回收。根据计算项目废液产生量为 1.02m³/a，含金废液密度按照 2.5g/mL，项目废液量为 2.55t/a。危废类别 HW17，危废代码 336-057-17。</p> <p>(11)镀镍废槽液、滤渣</p> <p>项目镍金线建设有镀镍槽 1 个，定期更换槽液会产生镀镍槽废液、槽渣，废</p>
--	---

槽液体积 0.31m³/a，含镍废液产生量为 0.5t/a，危废类别 HW17，危废代码 336-055-17。

(12)黑化废槽液、槽渣

项目黑化废槽液产生量为 1.6m³/a，含铜的黑化废液密度按照 2.0g/mL，危废类别 HW17，危废代码 336-063-17，危废产生量为 3.2t/a。

(13)退镀废槽液、槽渣

类比同类项目，项目剥挂架过程中退镀产生废槽液、槽渣量为 1.0t/a。危废类别 HW17，危废代码 336-066-17。

(14)废活性炭

项目在有机废气吸附过程中会产生废活性炭，根据废气源强计算，项目废气吸附量为 0.718t/a，活性炭吸附量为 0.25kg-VOCs/kg-新活性炭，计算新碳量 2.872t/a，项目废活性炭产生量为 3.590t/a。危废类别 HW49，危废代码 900-039-49。

(16)废导热油

项目电热锅炉导热介质为导热油，导热油一般 5-10 年更换 1 次，锅炉导热系统一次更换废油量为 0.1t/a。导热油属于 HW08，900-249-08。

(17)油墨废桶、清洗剂废桶

项目使用油墨以及洗网水过程中会产生废桶，本项目使用字符油墨 0.1t/a、阻焊油墨 0.4t/a、洗网水 0.05t/a。其包装规格为 1kg/桶，废桶产生量 550 个。每个桶的重量按照 0.1kg 折算，废桶产生量约为 0.05t/a。危废类别为 HW49，危废代码 900-041-49。

根据《国家危险废物名录》（2021 版）对危险废物进行识别，危险废物产生、处置情况汇总表见 4-37 和表 4-38。

表 4-37 一般固体废弃物产生和排放状况

序号	名称	分类编号	产生量 t/a	处理处置方式	排放量 (t/a)
1	生活垃圾	一般	150	环卫部门处理	0
2	边角料	/	2	外售	0

表 4-38 危险废物产生和排放状况												
序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施	
1	电路板边角料与粉尘	HW13	900-451-13	50	钻孔机、铣床等	固态	树脂	树脂	每天	T	委托有资质单位处理；完好废桶可以返回生产厂家用于其原始用途	
2	废铝箔	HW13	900-451-13	0.1	钻孔机	固态	铝树脂粉铜粉	树脂粉铜粉	每天	T		
3	废油墨	HW12	900-253-12	0.2	文字、阻焊	液态	树脂、溶剂	树脂、溶剂	每天	T、I		
4	废蚀刻液、滤渣	HW22	398-004-22	100	酸蚀槽	液态	氯化铜、盐酸、硫酸等	盐酸、硫酸、Cu ²⁺ 等	10天/次	T、I		
5	废底片	HW16	231-002-16	0.05	干膜、LDI	固态	有机物	有机物	每天	T		
6	镀铜废槽液、滤渣	HW17	336-062-17	2.0	镀铜槽	液态	Cu ²⁺ 、硫酸等	Cu ²⁺ 、硫酸	每年	T		
7	沉铜废槽液、滤渣	HW17	336-058-17	2.0	沉铜槽	液态	Cu ²⁺ 、甲醛、EDTA 等	Cu ²⁺ 、甲醛	2月/次	T		
8	废活化液、槽渣	HW17	336-059-17	0.6	活化槽	液态	PdCl ₂ 、SnCl ₂ 和盐酸	Pd ²⁺ 、Sn ²⁺ 和盐酸	每年	T		
9	镀金废槽液、滤渣	HW17	336-057-17	1.02	镀金槽、预镀金槽	液态	氰化亚金钾、柠檬酸等	氰化亚金钾	每年	T		
10	镀镍废槽液、滤渣	HW17	336-055-17	0.32	镀镍槽	液态	硫酸镍、柠檬酸等	Ni ⁺	每年	T		
11	黑化废槽液、槽渣	HW17	336-063-17	3.2	黑化槽	液态	咪唑类有机物	有机物、Cu ²⁺	2月/次	T		
12	退镀废槽液、槽渣	HW17	336-066-17	1.0	退镀槽	液态	退镀槽	HNO ₃ 、Cu ²⁺	每年	T		

13	废活性炭	HW49	900-039-49	3.590	有机废气处理	液态	有机物、活性炭	有机物	每月	T	
15	废导热油	HW08	900-249-08	0.1	导热油炉	液态	矿物油	导热油	5-10 年	T、I	
16	油墨废桶、清洗剂废桶	HW49	900-041-49	0.16	油墨使用	液态	溶剂、树脂	溶剂、树脂	每天	T、In	

T：毒性；I：易燃性；In：感染性。

（五）地下水

1) 污染防治分区

对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防止洒落地面的污染物渗入地下。根据厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区三部分。

①重点防渗区

指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位。根据项目特点，重点防治区主要包括危废暂存间、沉铜、镀铜、镀金等电镀化学镀车间，黑化车间、化学品库。

②一般防渗区

是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。根据项目特点，结合水文地质条件，本项目区域产品堆放场地设置为一般污染防治区。

③简单防渗区

指一般和重点污染防治区以外的区域或部位。主要包括厂区的道路、辅助建筑内地面等。

表 4-29 项目分区防渗措施一览

区域划分	防渗区
重点防渗区	原料化学品库和危废暂存间、车间生产线所在场地内地面；事故池区域
一般防渗区	产品堆放场地
简单防渗区	厂区的道路、办公区内的地面

2) 防渗技术要求

①防渗材料要求

根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中 II 类场地要求：“当天然基础层的渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 时，应采用天然或人工材料构筑防渗层，防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能”。鉴于区内天然基础层的渗透系数均大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中 II 类场的要求，一般污染防治区需设置人工材料防渗层，人工材料的渗透系数应小于

	<p>$1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p> <p>参照《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）中对防渗层的要求为“人工合成材料衬层可以采用高密度聚乙烯（HDPE），其渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$，厚度不小于 1.5mm。”、“如果天然基础层饱和渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$，则必须选用双人工衬层，双人工衬层必须满足下列条件：天然材料衬层经机械压实后的渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，厚度不小于 0.5m；上人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 2.0mm；下人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 1.0mm。”鉴于区内场地的天然基础层的渗透系数几乎都大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$，重点污染防治区参照《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）中相关要求，防渗层的设置必须达到“双人工衬层，且人工衬层的材料渗透系数不大于 10^{-12}cm/s”的要求。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水污染防治分区参照表，提出防渗技术要求。即：</p> <p>（a）重点防渗区：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0\text{m}$，$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$；</p> <p>（b）一般防渗区：等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5\text{m}$，$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$；</p> <p>（c）简单防渗区：一般地面硬化。</p> <p>②防渗材料选取</p> <p>防渗材料选取主要包括粘土、防水材料、钢纤维和合成纤维、高密度聚乙烯（HDPE）膜等。根据不同分区采用一种材料单独使用或多种材料结合使用的方法。</p> <p>3）防渗设计方案</p> <p>按简单防渗区、一般防渗区、重点防渗区分别采取不同等级的防渗措施：防渗层尽量在地表铺设，按照污染防治分区采取不同的设计方案，具体如下：</p> <p>①简单防渗区采取非铺砌地坪或普通混凝土地坪，不设置防渗层；</p> <p>②重点防渗区首先设围堰，切断泄漏物料流入非污染区的途径，围堰采用防渗钢筋混凝土，围堰高度不低于 15cm，污染防治区的地面坡向排水口，地面坡度根据总体竖向布置确定，坡度不宜小于 0.3%，当污染物对防渗层有腐蚀作用时，应进行防腐处理。</p> <p>在此基础上一一般防渗区、重点防渗区分别采取不同的防渗层铺设方案；一般</p>
--	--

防渗区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于 100mm；重点防渗区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P10，其厚度不宜小于 150mm。抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处等细部构造应做防渗处理。重点防渗区危废仓库、液体物料区、印刷及复合车间等各功能区分别设置不同的防渗层铺设方案，因地制宜，便于施工操作和保证施工质量。

具体防治措施如下所示

表 4-30 防渗措施一览

序号	防渗区		防渗措施
1	重点防渗区	事故池（依托厂区已建内容）	a、C35/P8 抗渗混凝土底板； b、20mm 厚 1:2.5 防水砂浆； c、2mm 厚 HDPE 膜；渗透系数 $<1\times 10^{-13}\text{cm/s}$ ； d、20mm 厚水泥砂浆找平层； e、100mm 厚 C15 混凝土垫层；渗透系数 $<1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；
		危险废物仓库、车间内地面、化学品库（新建）	a、防尘耐磨高级地坪； b、220mm 厚 C30/P6 抗渗混凝土面层，内配单层双向钢筋；渗透系数 $<1\times 10^{-8}\text{cm/s}$ ； c、80mm 厚级配碎石调平层； d、250mm 厚手摆片石基层； e、素土夯实。 f、危险废物仓库、化学品库液料储区区域碱性废液和酸性废液分开储存，且液料储存区域分别设置围堰，围堰表面需要用环氧树脂防尘耐磨高级地坪处理。
2	一般防渗区		产品储存区域地面硬化
3	简单防渗区		非铺砌地坪或普通混凝土地坪，不设置防渗层

（六）土壤

措施设置和地下水评价设置措施相同。

（七）环境风险

①环境风险等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 或以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。识别标准见下表。

表 4-31 评价工作等级判定

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析*

*危险物质数量与临界量比值（Q）

由于企业存在多种环境风险物质，按下式计算物质数量与其临界量比值 Q：

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

式中 q_1, q_2, q_n : 每种环境风险物质的最大存在量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n : 每种环境风险物质的临界量, t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B, 项目涉及的主要危险物质数量与临界量比值(Q)见下表。根据实际情况, 本项目风险物质主要为甲醛、盐酸、硝酸、硫酸、氰化亚金钾、镍及其相关化合物。

表 4-31 危险物质数量与临界量比值一览表 (单位: t)

物质名称		危险物质量	临界量 Q	q/Q
物料储存	甲醛	0.04	0.5	0.0800
	盐酸	0.75	7.5	0.1000
	硝酸	0.75	7.5	0.1000
	硫酸	1.8	10	0.1800
	氰化亚金钾	0.02	5	0.0040
	氯化镍	0.01	0.25	0.0400
	镍及其化合物	0.02	0.25	0.0800
在线量	甲醛	0.080	0.5	0.1600
	盐酸	0.016	7.5	0.0021
	硝酸	0.01	7.5	0.0013
	硫酸	0.051	10	0.0051
	氰化亚金钾	0.002	5	0.0004
	氯化镍	0.051	0.25	0.2040
	镍及其化合物		0.25	0.0500
危废中 含量	甲醛	0.025	0.5	0.0098
	盐酸	0.0735	7.5	0.0167
	硝酸	0.125	7.5	0.0007
	硫酸	0.007	10	0.0001
	氰化亚金钾	0.0005	5	0.0020
	氯化镍	0.0005	0.25	0.0720
	镍及其化合物	0.018	0.25	0.0800
合计				1.1082

在线量=每个对应槽体的装液量 m^3 * 配置槽液浓度 (质量比)

物质名称	位置	槽体装液量 m^3	浓度	折纯含量
甲醛	沉铜槽	0.8	10%	0.080
盐酸	镀铜槽	0.15	0.05g、L	/
	酸蚀槽	0.15	100-120mL/L	0.015

		预浸槽	0.2	0.07%	0.001	
		活化槽	0.2	0.07%		
	硝酸	退镀	0.02	50%	0.01	
	硫酸	微蚀、酸洗	0.15*8	3%	0.036	
		镀铜	0.15	100mL/L	0.015	
	氰化亚金钾	镀金预镀金	0.15*3	0.2g/L、6.0g/L	0.002	
	氯化镍	镀镍槽	0.11	10g/L	0.051	
	镍及其化合物			450g/L		
危废中含量=每种废液量 m³*废液中风险物质的浓度槽液浓度（质量比）						
物质名称	位置	废液量 m³	浓度	折纯含量	储存周期	储存量
甲醛	废沉铜液	1.000	5%	0.05	半年	0.025
盐酸	废活化液	0.300	0.1%	0.003	半年	0.0015
	废蚀刻液	72.000	10mL/L	0.72	每月	0.072
硝酸	退镀废水	1.00	25%	0.25	半年	0.125
硫酸	镀铜槽废液	0.700	20mL/L	0.014	半年	0.007
氰化亚金钾	镀金废液	1.02	0.1g/L	0.001	半年	0.0005
氯化镍	镀铜槽废液废渣	0.700	1g/L	0.001	半年	0.0005
镍及其化合物			50g/L	0.035	半年	0.018
根据核算，比值为 1<Q=1.1082<10。需要进一步判断其风险潜势。						
根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按下表确定环境风险潜势。						
表 4-32 建设项目环境潜势划分						
环境敏感程度 E	危险物质及工艺系统危害性 P					
	极高危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	轻度危害 P4		
环境高度敏感区 E1	IV ⁺	IV	III	III		
环境中度敏感区 E2	IV	III	III	II		
环境轻度敏感区 E3	III	III	II	I		
注：IV ⁺ 为极高环境风险						
分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。						
表 4-33 行业及生产工艺 M 判定结果一览表						
行业	评估依据					分值
煤炭、电力、石化、化工、医药、轻工、	涉及 DMF 及 DMF 化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基					10/套

纺织、化纤	化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	5/套			
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区				
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10			
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化)，气库(不含加气站的气库)，油库(不含加气站的油库)、油气管线(不含城市天然气管线)	10			
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5			
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力(P)≥10.0 MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。					
根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，行业及生产工艺 M 划分为：(1)M＞20；(2)10＜M≤20；(3)5＜M≤10；(4)M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。					
本项目属于其他类中的涉及危险物质使用、贮存的项目，M=5。					
根据危险物质数量与临界量比值 Q 值和行业及生产工艺 M 值，对照附录 C 中表 C.2 可知，拟建项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。具体判定结果见下表。					
表 4-34 拟建项目 P 值确定表					
危险物质数量与临界量的比值 Q	行业及生产工艺				
	M1	M2	M3	M4	
Q≥100	P1	P1	P2	P3	
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4	
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4	
根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)划分依据，环境风险潜势划分结果见下表。					
表 8 拟建项目环境风险潜势确定表					
类别	环境敏感程度 E	危险物质及工艺系统危害性 P			
		极高危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	轻度危害 P4
环境空气	环境高度敏感区 E1	IV ⁺	IV	III	III
	环境中度敏感区 E2	IV	III	III	II
	环境轻度敏感区 E3	III	III	II	I
地表水	环境高度敏感区 E1	IV ⁺	IV	III	III
	环境中度敏感区 E2	IV	III	III	II
	环境轻度敏感区 E3	III	III	II	I
地下水	环境高度敏感区 E1	IV ⁺	IV	III	III
	环境中度敏感区 E2	IV	III	III	II
	环境轻度敏感区 E3	III	III	II	I

	<p>综上所述，拟建项目环境风险潜势综合等级为Ⅱ级。</p> <p>《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中环境风险评价工作等级划分基本原则见下表。本项目综合环境风险潜势为Ⅱ级。</p> <p>项目风险影响途径：</p> <p>(1)盐酸、硫酸、硝酸桶破裂造成物料的泄露；危废储存区域酸蚀废液、退镀废液等包装桶破裂造成挥发性酸液泄露。本项目原料仓库储存的液态化学品种类较多，包括盐酸、硝酸、硫酸、抗氧化剂（甲醛）、油墨等，一般采用 20L、20kg 、25kg 或者吨桶的包装桶包装。假定某类原料的包装损坏，化学品的一次泄漏量较小，且液态物料均在围堰内，不会造成物质溢流。通常情况下，此类事故可在 10min 内可以处理完毕。</p> <p>(2)油墨和洗网水等起火造成火灾风险。</p> <p>(3)假定因为阀门、管道、镀槽、蚀刻槽等损坏，其中的电镀液、微蚀剂或蚀刻液等将全部泄漏，并经地面冲洗水收集系统进入地面冲洗废水收集池。</p> <p>项目发生事故对周围的主要环境影响包括：</p> <p>地表水：包装、管道破裂导致含有毒物质液料一般可以经过雨水管网入厂区已建的事故池内，若未经控制，可能对土壤造成污染。</p> <p>大气：项目使用物料多具有挥发性，如盐酸、硝酸、甲醛等，在泄露以及火灾情境下，物料大量挥发对周围环境造成污染。或造成下风向致死浓度超标出现。</p> <p>项目风险防范措施：</p> <p>①车间设置隔离，必须安装消防措施，加强通风，同时仓储场地严禁烟火。</p> <p>②废油料等贮存地点存放位置妥善保存。</p> <p>③加强原料管理检查包装桶质量，预防包装桶破损。</p> <p>④为预防事故的发生，成立应急事故领导小组。</p> <p>⑤每个生产岗位必须有一个明确而又能为所有在岗人员熟悉的安全方针；并定期组织员工培训，熟练掌握应急事故处理措施。</p> <p>⑥针对可能出现的情况，制定周密全面的应急措施方案，并指定专人负责。同时，定期进行模拟演练，根据演练过程中发现的新情况、新问题，及时修订和完善应急方案。按应急预案设置事故池满足事故状态废水储存要求。</p>
--	--

	<p>事故废水量参考中国石化集团公司《水体污染防控紧急措施导则》，事故储池总有效容积按下式计算：</p> $V=(V_1+V_2-V_3)\max + V_4+V_5$ <p>式中：</p> <p>$(V_1+V_2-V_3)\max$ 是对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值。</p> <p>V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；</p> <p>V_2——收集事故的储罐或装置的消防废水量，m^3；</p> <p>V_3——发生事故时可以传输到其他储存系统或处理设施的物料量，m^3；</p> <p>V_4——发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；</p> <p>V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。</p> <p>①物料泄漏 V_1</p> <p>本项目生产是主要物料按照一处发生泄漏，泄漏点为盐酸桶，包装为吨桶，在事故状态下泄漏物料量大约为 $0.9m^3$。</p> <p>②消防用水 V_2</p> <p>本评价计算厂区的消防废水，假设厂区内同一时间的火灾次数 1 处，设计消防用水量为 $20L/s$，历时为 2 小时，则厂区一次消防用水总量约为 $V_2=144m^3$；</p> <p>③传输到其他储存系统或处理设施的物料量 V_3</p> <p>根据项目实际情况，厂区内无其他可以转移物料的措施，$V_3=0$；</p> <p>④生产废水 V_4</p> <p>本项目事故产生废水按照槽液量最大的一条生产线发生火灾产生废水计算，沉铜线在火灾事故下，整条生产线的槽液作为生产废水进入收集系统，根据槽体尺寸以及装液系数，整条生产线生产废水量为 $1.455m^3$；</p> <p>⑤事故雨水 V_5</p> <p>$V_5=10qF$，</p> <p>q——日均降雨量，单日降雨量为 $2.387mm$。（雨量最多的月份是七月，降雨量为 $74mm$，最干燥的月份是十月，降雨量为 $7mm$，本项目取值最大平均 $2.387mm$），</p>
--	---

	<p>F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，本项目用地面积为 23646.5m²，厂区内绿化水平 10%，厂区内汇水面积换算为 2.128hm²，V_s=50.604m³。</p> <p>综上，计算得事故废水量 V_总=196.959m³，租赁方已在厂区门口处建设有应急事故池 800m³。事故池应无出口，不与外界连通，雨水管设截断和切换装置，确保事故状态下，事故废水能够自流进入水池。依托的事故池容积可以满足本项目的需</p>
--	---

五、环境保护措施监督检查清单

	污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	1#排气筒	颗粒物	车间 1 层钻孔铣板等过程中产生的粉尘通过设备密闭收集后合并至 1 套袋式除尘器进行处理，处理后废气由 1 根 27m 排气筒排放（1#排气筒）	颗粒物、甲醛、苯系物、非甲烷总烃排放执行《上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1 和表 3 中标准值，其他废气排放执行《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 5 中标准值
	2#排气筒	硫酸雾、氯化氢、NO _x 等	车间 1 层镀铜线等以及其他生产线通过槽边抽风+顶部集气方式收集；等离子产生废气设备密闭收集；覆铜板酸洗和退镀产生废气通过负压进行收集；车间 2 层黑化线酸性废气通过槽边抽风收集；湿法车间 DES 线等产生酸性废气通过密闭收集；化学品库和危废车间通过整个隔间密闭负压收集；所有收集酸性废气再合并通过 1 根酸性废气洗涤塔处理后，由 1 根 27m 排气筒排放	
	3#排气筒	NMHC（苯系物）、甲醛	车间 1 层文字烘干废气油墨烘干工段废气通过集气罩收集；沉铜线上沉铜槽产生甲醛废气经过槽边抽风+顶部集气收集；2 层阻焊油墨烘干废气通过集气罩进行收集，LDI 等设备通过集气罩进行收集；收集后废气合并经过 1 套喷淋+除湿+活性炭吸附装置处理后，由 1 根 15m 排气筒排放	
	4#排气筒	含氰废气	车间 2 层的镀镍金线、镀金线产生含氰废气通过槽边抽风收集，收集后的废气通过 1 套含氰废气洗涤塔处理，尾气由 1 根 27m 排气筒排放	
	无组织	颗粒物、硫酸雾、氯化氢、有机废气、HCN 等	加强车间通风，设置专门的排风管道等	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中的标准值
地表水环境	厂区排口	生活污水、冷却废水	通过厂区排口直接入广德第二污水处理厂处理后排放	广德第二污水处理厂接管标准
		PCB 废水（沉铜线、镀铜线等生产废水）、浓水等	通过不同种类的废水排管先进入 PCB 园区污水处理厂处理后，部分中水回用，余水再入广德第二污水处理厂处理后排放	PCB 产业园污水处理厂
声环境	厂界四周	等效 A 声级	空压机置于专门的空压机房内，水泵系统设置专门的泵房，生产线底部设置减振。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》

				(GB12348-2008) 中 3 类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	项目生活垃圾交由园区环卫部门处理，分切产生半固化片、铜箔边角料等外售；项目生产过程产生危废集中储存于危废车间内，各类危废分区存放，主要包括：固态危废：电路板边角料与粉尘、油墨废桶、清洗剂废桶、废活性炭、废底片等；碱性废液：废显影液；酸性废液废蚀刻液、其他各类废槽液槽渣等，储存面积 88m ²			
土壤及地下水污染防治措施	危废储存库、化学品库以及车间内的生产区域地面硬化，危废储存库、化学品库以及车间内的生产区域地面环氧树脂进行防腐防渗处理。化学品库、危废库区域不同性质的液料四周设置围堰。			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	依托厂区已建的应急事故池 1 个，建设容积为 800m ³			
其他环境管理要求	/			

六、结论

项目建设符合国家、地方产业政策和行业发展的要求；选址于广德经济开发区主园区内，用地及产业定位符合经济开发区发展规划中要求，选址合理；建设内容及规模符合国家、地方有关环境保护法律法规、规范、政策要求，符合经济开发区规划环境影响评价结论及其审查意见，符合“三线一单”要求；生产过程中采用低污染的原辅材料，工艺和设备先进；废气、废水、噪声、固体废物处理措施可行，项目污染物排放可实现最大程度地削减，能够实现达标排放和总量控制要求，不会降低区域环境功能质量要求。只要认真落实报告表提出的各项污染防治措施、风险防范措施，从环境影响角度考虑，该项目建设可行。

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	原有项目 排放量	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	0	0.009	0	0	0.009	+0.009
	硫酸雾	0	0	0	0.352	0	0	0.352	+0.352
	盐酸雾	0	0	0	0.23	0	0	0.23	+0.23
	乙酸	0	0	0	0.039	0	0	0.039	+0.039
	NO _x	0	0	0	0.438	0	0	0.438	+0.434
	NMHC	0	0	0	0.038	0	0	0.038	+0.038
	苯系物	0	0	0	0.018	0	0	0.018	+0.018
	甲醛	0	0	0	0.107	0	0	0.107	+0.107
	HCN	0	0	0	0.0002	0	0	0.0002	+0.0002
废水	COD	0	0	0	1.323	0	0	1.323	+1.323
	BOD ₅	0	0	0	0.265	0	0	0.265	+0.265
	SS	0	0	0	0.265	0	0	0.265	+0.265
	NH ₃ -N	0	0	0	0.212	0	0	0.212	+0.212
	石油类	0	0	0	0.026	0	0	0.026	+0.026
	Cu	0	0	0	0.013	0	0	0.013	+0.013
	Ni	0	0	0	0.001	0	0	0.001	+0.001
	-CN	0	0	0	0.013	0	0	0.013	+0.013
一般工 业固体 废物	生活垃圾	0	0	0	150	0	0	150	150
	半固化片、铜箔边角料	0	0	0	2	0	0	2	2

危险废物	电路板边角料与粉尘	0	0	0	50	0	0	50	50
	废显影液	0	0	0	58.11	0	0	58.11	58.11
	废油墨	0	0	0	0.2	0	0	0.2	0.2
	废蚀刻液、滤渣	0	0	0	36	0	0	36	36
	废底片	0	0	0	0.05	0	0	0.05	0.05
	镀铜废槽液、滤渣	0	0	0	0.96	0	0	0.96	0.96
	沉铜废槽液、滤渣	0	0	0	5.0	0	0	5.0	5.0
	废活化液、槽渣	0	0	0	0.35	0	0	0.35	0.35
	镀金废槽液、滤渣	0	0	0	1.02	0	0	1.02	1.02
	镀镍废槽液、滤渣	0	0	0	0.31	0	0	0.31	0.31
	黑化废槽液、槽渣	0	0	0	1.6	0	0	1.6	1.6
	退镀废槽液、槽渣	0	0	0	0.5	0	0	0.5	0.5
	废活性炭	0	0	0	3.590	0	0	3.590	3.590
	废气处理塔废水	0	0	0	12	0	0	12	12
	废导热油	0	0	0	0.5	0	0	0.5	0.5
	油墨废桶、清洗剂废桶	0	0	0	0.16	0	0	0.16	0.16

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附：大气环境影响评价专题

1、总则

1.1 项目由来

印制电路板除了普通印制电路板还包括特种印制电路板，其中特种印制电路板又涵盖了高频微波印制电路板、金属基印制电路板、厚铜箔埋孔多层印制电路板。因为比传统的电路更能提供较高的可靠性，更好的可重复性，良好的电气性能，更小的尺寸和较低的成本，因此广泛用于卫星通信、相控阵雷达系统以及其他商业或军事电子领域。。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，该项目建设需进行环境影响评价。受企业委托，安徽晋杰环境工程有限公司承担该建设项目的环境影响报告的编制工作。我单位在接受委托后对项目所在区域进行现场踏勘、收集有关资料、并对资料进行了分析，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》属三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39_81 电子元件及电子专用材料制造，因此本项目需编制环境影响报告表。在此基础上，按照《环境影响评价技术导则》（HJ2.1-2016、HJ2.2-2018、HJ/T2.3-2018、HJ610-2011、HJ2.4-2009、HJ/T169-2018、HJ19-2011）的要求，并参照环保部 2 号令规定和安徽省环境保护局环评[2006]113 号《印发〈加强建设项目环境影响报告书编制规范化的规定（试行）〉的通知》要求，编制了该项目环境影响报告表大气环境影响评价专题。

1.2 评价目的

编制大气环境影响评价专题的目的是在大气环境现状调查和监测的基础上，摸清项目选址区域大气环境的现有质量状况、了解周围自然、社会、经济环境概况，掌握评价区域的环境敏感目标、环境保护目标。通过对项目的工程分析，核实项目排污环节、排污种类和数量。针对本工程的废气污染物的排放特点，分析建设项目完成后各类污染物对周围大气环境影响的程度及影响范围，通过对工程环保设施的经济技术合理性分析和达标排放的可靠性分析，提出进一步减缓环境污染的对策措施和建议，为优化环境工程设计以及建设项目的环境管理与环境监测提供依据。

1.3 评价依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第9号，2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（国家主席令第48号，2016年9月1日施行）（2018年12月29日修改）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（国家主席第31号令，2016年1月1日施行）（2018年10月26日修改）；
- (4) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日施行）；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》及其修改部分内容的决定（生态环境部第1号令，2018年4月28日施行）；
- (6) 《建设项目环境保护管理条例》（国令第682号，2017年10月1日施行）；
- (7) 《产业结构调整指导目录(2013年修订本)》（发展改革委令2013第21号）；
- (8) 《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026-2013）；
- (9) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）；
- (10) 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）；
- (11) 《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37号）；
- (12) 生态环境部等印发《长三角地区2020-2021年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气[2020]97号）。

1.4 大气评价工作等级和评价范围

1.4.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式 AERSCREEN 的要求，大气环境影响评价等级根据主要污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 确定。其中 P_i 定义为：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

C_{oi} 一般选用 GB3095 中 1 小时平均质量浓度的二级标准的浓度限值；如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 HJ2.2-2018 中 5.2 确定的各评价因子 1 h 平均质量浓度限值。对仅有 8 h 平均质量浓度限

值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

表 1.4-1 大气环境影响评价工作等级判别表

评价工作等级	评价工作等级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$10\% > P_{\max} \geq 1\%$
三级评价	$1\% > P_{\max}$

本项目的大气的主要污染物为颗粒物和 VOCs，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式，各污染源的 $P_{\max} < 10\%$ ，且建设项目不属于 HJ2.2-2018 中列举的“高耗能行业的项目”。因此按评价工作级别的划分原则，**不需提高一级**，环境空气影响评价等级为**二级**，各污染物最大落地浓度及浓度占标率情况见表 1.4-2。

表 1.4-2 各污染物最大落地浓度及浓度占标率情况

污染源名称	污染物名称	最大落地浓度 (mg/m^3)	浓度占标率 P_{\max} (%)	落地距离(m)
有组织排放粉尘				
1#排气筒	颗粒物	0.00001	0.00	125
2#排气筒	硫酸雾	0.000368	0.12	132
	盐酸雾	0.00024	0.48	
	NOx	0.000038	0.02	
3#排气筒	NMHC	0.000109	0.22	134
	甲醛	0.00008	0.00	
4#排气筒	HCN	0.000003	0.03	100
无组织排放废气				
车间	颗粒物	0.000846	0.19	30
	NOx	0.000423	0.17	
	硫酸雾	0.014244	4.75	
	盐酸雾	0.004372	8.74	
	NMHC	0.001551	0.08	
	甲醛	0.002115	4.23	
	氰化氢	0.000014	0.14	

1.4.2 评价范围

根据建设项目污染物排放特点及当地气象条件、自然环境状况确定各环境要素评价范围，依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目大气环境影响评价范围为以大气污染源为中心、边长为 5km 的矩形区域。

1.5 评价标准

1.5.1 环境空气质量标准

依据本项目建设特点，根据广德县环保局的要求，评价区为环境空气二类功能区，环境空气基本因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中的标准值；硫酸雾、氯化氢、甲醛参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的标准值；氰化氢参照执行《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》（CH245-71）中标准值。

具体标准值见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气质量标准

环境空气质量标准（单位：μg/m ³ ，CO 单位为 mg/m ³ ）		
《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	SO ₂	年均值：60
		日均值：150
		小时均值：500
	NO ₂	年均值：40
		日均值：80
		小时均值：200
	PM _{2.5}	日均值：35
		小时均值：75
	PM ₁₀	日均值：70
		小时均值：150
	CO	日均值：4
		小时均值：10
《大气污染物综合排放标准详解》	O ₃	8 小时均值：160
		小时均值：200
	TSP	年平均：200
		日平均：300
	NMHC	一次值：2000
《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ 2.2-2018) 附录 D	硫酸	小时均值：300
		日均值：100
	氯化氢	小时均值：50
		日均值：15
	甲醛	小时均值：50

《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》(CH245-71)	HCN	一次值: 10
----------------------------------	-----	---------

1.5.2 污染物排放标准

颗粒物、甲醛、苯系物、非甲烷总烃排放执行上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015)表1和表3中标准值,其他废气排放执行《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008)表5中标准值;其中有机废气无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中的标准值。

表 1.5-2 大气污染物排放标准

标准名称	污染物	类别	浓度值 (mg/m ³)	排气筒 高度(m)	速率 (kg/h)	无组织限 值(mg/m ³)
上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015)	颗粒物	树脂尘	20	27	0.8	0.5
	甲醛	/	5	27	1.0	0.05
	苯系物	/	40		1.6	0.4
	NMHC	/	70		3.0	4.0
《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008)	氯化氢	新建	30	27	/	/
	氮氧化物		200		/	/
	硫酸雾	企业	30		/	/
	氰化氢		0.5		/	/
《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)	NMHC	1h	/	/	/	6
		一次	/	/	/	20

1.6 评价时段

本项目评价主要针对项目建成后的运营期进行环境影响评价。

1.7 污染物控制目标和环境保护目标

1.7.1 环境保护目标

评价范围内无自然保护区、风景名胜区、文物古迹和饮用水源保护区等特殊保护的环境敏感对象,总体上不因项目的实施而改变区域的环境现有功能,项目环境影响评价范围主要保护目标见表 1.7-1

表 1.7-1 项目厂区周围主要环境保护目标

环境	名称	坐标 (m)	保护	保护内容	环境	方位	相对于厂
----	----	--------	----	------	----	----	------

要素		X	Y	对象		功能区		界距离 (m)
环境 空气	邹大畈	1910	1842	居民	45 户/142 人	环境空气二类 功能区；大气综合 排放标准详解 标准；HJ2.2- 2018 附录 D 标准	NE	2654
	东湖村	327	1265	居民	58 户/179 人		NE	1307
	下范村	1094	1211	居民	20 户/66 人		NE	1632
	范桥村	1660	950	居民	52 户/166 人		NE	1913
	黄家园	909	857	居民	28 户/112 人		NE	1249
	赵联村	1366	237	居民	108 户/357 人		NE	1386
	星汉星蓝湾	278	-170 6	居民	住户约 3000 人		SE	1729
	东城盛景	343	-191 9	居民	352 户/1402 人		SE	1949
	橡树玫瑰园	381	-218 0	居民	344 户/1305 人		SE	2213
	震龙小学	185	-220 2	居民	师生共 2250 人		SE	2210
	桐汭首府	-49	-204 4	居民	352 户/1402 人		SW	2045
	广阳小区	-130	-213 6	居民	400 户/1900 人		SW	2140
	水岸阳光城	-1175	-123 8	居民	352 户/1402 人		SW	1707
	英伦城邦	-1186	-961	居民	400 户/1900 人		SW	1526
	徐家边	-1904	-547	居民	20 户/66 人		SW	1981
	管家小湾	-1942	373	居民	58 户/179 人		NW	1977
	荆汤村	-1502	454	居民	353 户/1300 人		NW	1569
	七里店	-1104	612	居民	400 户/1900		NW	1262

					人			
	前村庙	-2198	1037	居民	353 户/1300 人		NW	2430
	三官殿	-1181	1167	居民	344 户/1305 人		NW	1660
	曹村	-1948	1625	居民	378 户/1402 人		NW	2537
	芽园村	-1328	1733	居民	245 户/940 人		NW	2183
	塘口村	-152	1793	居民	78 户/250 人		NW	1799
	南小湾	-827	431	居民	9 户/30 人		NW	486

注：项目距离均为项目厂区边界至集中居民点最近距离

2、工程分析

2.1 项目基本情况

职工人数：项目劳动定员 200 人；

工作时数：项目年工作日以 300 天计，实行三班制，每班工作 8h；

工程总投资：5000 万元；

环保投资：300 万元；

建设期时间：2021 年 9 月-2022 年 6 月。

2.2 总平面布置

2.2.1 总平面布置的原则

(1) 工厂美观，具有现代气息，结合企业远景规划，因地制宜地加以设计。树立企业形象，促进企业可持续发展。

(2) 符合生产工艺要求，使生产作业线通顺短捷，避免主要生产线交叉反复。

(3) 切实注意节约用地，减少土方工程量降低投资。

(4) 考虑工厂的安全、卫生、厂内建构筑物的间距必须满足防火、卫生、安全等要求，即符合上述设计标准规范。

2.2.2 平面布置

本项目租赁车间位于广德市经济技术开发区建设路 29 号广德金驰电子科技有限公司内 1#厂房 1 层、2 层西侧部分。项目物料储存与初步加工车间 1 层，覆铜板表面进一

步处理位于车间 2 层，主要有沉铜、镀铜、镀金、镀镍等处理工艺。过程中 1 层和 2 层车间生产不会互相影响。1#车间内物料堆放均依托车间内的空置场地，开料过程物料就近取用，机加工后运往 2#车间涂装和装配，成品返回 1#车间储存，以便于产品从厂区东侧的出口转运出厂。

2.3 主要原辅材料一览表

表 2.3-1 项目原辅材料及能耗表

序号	生产工艺	名称	年最大使用量	计量单位	储存		储存形式	物料信息
					一次最大存量	储存周期		
1	原材料	覆铜板	62950	m ² /a	5000	24	50-100 张/包装；规格不定	457mm×610mm；铜箔 18μm、35μm
2	钻孔	铝片	5000	m ² /a	200	12	散装	
3	孔清洁	氮气	1.5	t/a	0.1	20	50kg/瓶	
		氧气	1.2	t/a	0.1	25	20kg/瓶	
		四氟化碳	0.3	t/a	0.06	60	30kg/瓶	
4	沉铜（孔化）	整孔剂 3323A	0.5	t/a	0.05	30	25kg/桶	乙二醇四乙酸四钠盐
		硫酸（98%）	0.5	t/a	依托镀铜车间库存		0.8t/桶	
		过硫酸钠	1	t/a	0.05	15	25kg/袋	
		预浸剂 404	0.5	t/a	0.05	30	25kg/桶	氯化物、硫酸氢钠、尿素
		活化催化剂	0.1	t/a	0.05	150	25kg/桶	盐酸、氯化

		44							锡、氯化钋
		活化催化剂 449		0.1	t/a	0.05	150	25kg/桶	盐酸、氯化 锡、氯化钋 (补充用)
		速化剂 5410		0.2	t/a	0.05	75	25kg/桶	水、硫酸、甘 油、硫酸羟胺
		沉铜添加剂 253A-2		2	t/a	0.1	15	25kg/桶	组合配方：分 别 EDTA， CuSO4、 HCHO， NaOH
		沉铜添加剂 253A		1.5	t/a	0.1	20	25kg/桶	
		沉铜添加剂 253E		1	t/a	0.1	30	25kg/桶	
		补充液 CPY		2	t/a	0.2	30	25kg/桶	水、甲醛等
		补充液 CPZ		2	t/a	0.2	30		水、氢氧化钠
5	镀铜	硫酸（98%）		2	t/a	0.8	120	0.8t/桶	
		硫酸铜		1	t/a	0.1	30	25kg/袋	
		盐酸（37%）		0.1	t/a	0.75	300	0.75t/桶	
		磷铜球		5	t/a	0.5	30	50kg/箱	
		退镀硝酸 （68%）		1	t/a	0.75	225	0.75t/桶	
6	图形 转移	前处 理线	硫酸	0.1	t/a	依托镀铜 线的库存		0.8t/桶	
			金刚 砂	1	t/a	0.1	30	10kg/包 装	
		超净 室	干膜	500 0	m2/a	200	12	密封遮 光 散装	
		DES 线	碳酸 钠	1	t/a	0.05	15	25kg/袋	

			氯化铜	1	t/a	0.05	15	25kg/袋	
			盐酸	5	t/a	依托镀铜线的库存	3	0.75t/桶	
			氯酸钠	5	t/a	0.05		25kg/袋	
			NaOH	2	t/a	0.05	8	25kg/袋	
7	层压	粘结片		500	张/a	20	12	/	
		铜箔		1	t/a	0.1	30	50kg/卷	
		牛皮纸		10000	m2/a	400	12	散装	
8	字符阻焊	丝绢		100	m2/a	5	15	散装	
		字符油墨		0.1	t/a	0.01	30	1kg/桶	
		阻焊油墨		0.5	t/a	0.05	30	1kg/桶	
		洗网水		0.05	t/a	0.05	300	1kg/桶	
		碳酸钠（显影）		1	t/a	0.05	15	25kg/袋	
9	镀镍	氯化镍		0.2	t/a	0.01	15	25kg/袋	
		硼酸		0.05	t/a	0.05	300	25kg/袋	
		氨基磺酸镍		0.4	t/a	0.02	15	25kg/袋	
		镍湿润剂		0.1	t/a	0.05	150	25kg/袋	
		镍光剂		0.1	t/a	0.05	150	25kg/袋	
10	镀金	酸性除油剂		0.1	t/a	0.02	60	5kg/袋	
		氰化亚金钾		0.709	t/a	0.02	9	500g/瓶	内包装采用塑料袋、热压封口，外包装采用防盗压盖塑料瓶

12	黑化	NaOH	0.1	t/a	0.05	150	25kg/袋	
		硫酸	0.4	t/a	依托镀铜 线的库存		0.8t/桶	
		过硫酸钠	0.4	t/a	0.05	38	25kg/袋	
		预浸药剂	0.2	t/a	0.05	75	25kg/桶	
		黑化药水	0.5	t/a	0.05	30	25kg/桶	

2.5 生产工艺图

本项目主要生产工序的主要工艺包括双层印制电路板和多层印制电路板的生產。

1、工艺流程及产排污分析节点图

一、双层印制电路板生产工艺

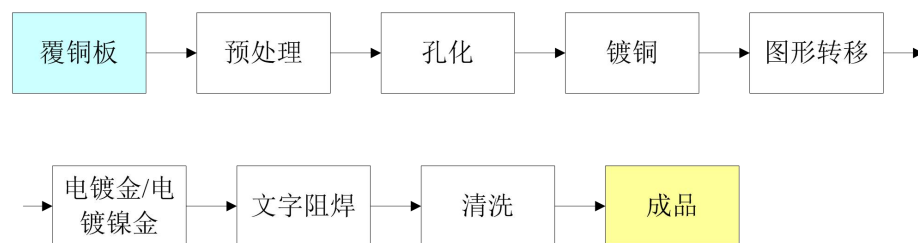


图 2.1 双层印制电路板生产工艺流程和产污节点图

项目双层印制电路板的生产工艺一般是將外购的覆铜板经过裁切后表面处理后钻孔，再将两层铜箔之间不导电部分进行沉铜，使上下两层铜箔之间具有导电性，再通过印制电路后蚀刻去掉不需要的铜层，洗去涂层后再根据工艺选择在镀铜加厚后，采用镀金或者镍金处理，处理好的电路板再进行阻焊和线路绘制，清洗后包装形成成品板。

预处理：预处理工段主要包括板材的切割、钻孔和表面清理的过程，预处理的處理过程如下。

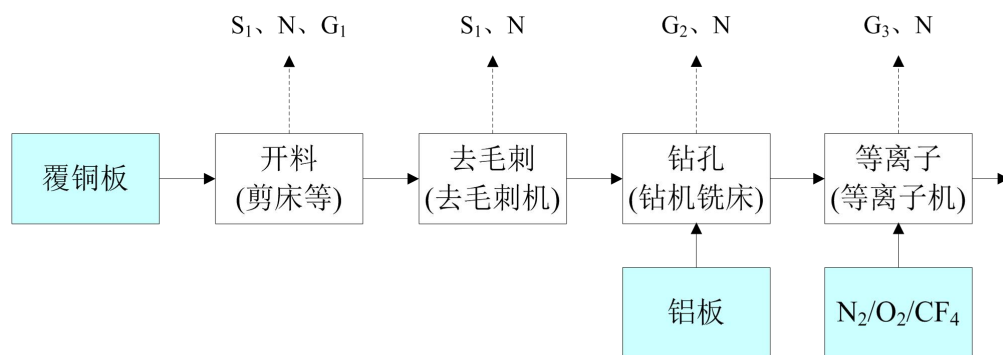


图 2.2 预处理工艺流程图

G₁: 切割粉尘、G₂: 钻孔粉尘、G₃: 等离子废气（酸性）；S₁: 覆铜板边角料；N: 噪声。

1.开料: 将外购的 457mm×610mm 覆铜板通过剪床进行开料, 通过开料将整块大板按客户需求的电路板尺寸进行裁切, 裁切过程中会产生少量覆铜板边角料, 采用激光切割机过程中会产生少量切割粉尘。

2.去毛刺: 覆铜板通过去毛刺机将切割表面的毛刺去掉, 过程中会产生少量覆铜板边角料（铜屑和环氧树脂）, 去毛刺机在去毛刺过程中需要用自来水降温降尘, 降尘水经过循环过滤去其中的碎屑后循环使用, 每年对循环水更换 1 次, 更换产生去毛刺废水。

3.钻孔: 钻孔设备主要为钻床、铣床, 在该工段通过机加工设备对板型进行精加工, 加工过程中要求, a.孔边缘无翻边, 无毛刺, 孔壁光滑, 基板材料在钻孔时不应有分层开裂现象。b.所钻的孔与焊盘应保证在公差范围之内, 孔必须在焊盘的中心位置。如果孔位不正, 将导致电路图产生偏差, 造成短路或断路现象。c.双面板和多层板需金属化的孔要求内层铜箔无环氧沾污。标准孔径包括 0.4/0.6/0.8mm 等考虑到金属化孔（沉铜）后孔变小, 一般实际操作孔径会比原有情况增加 0.15-0.20mm。钻床与铣床均可以起到钻孔的作用, 铣床还可以用来打异型孔, 过程中主要产生钻孔粉尘。

在钻孔之前, 一般会对覆铜板钻孔处垫上铝箔, 因为铝的散热性较好, 可以有效的对钻头起到降温的作用, 同时铝硬度适宜可以防止钻孔上表面毛刺, 钻孔均匀且偏孔概率低。由于双层板的基材柔软, 钻孔叠板数不能多, 通常 0.8mm 板厚以二张一叠为宜; 转速不能用钻 FR-4 板的高转数, 应慢一些。宜使用新的或返磨一次的钻头, 钻头顶角螺纹角按照板材实际情况要求不同。

4.等离子: 等离子过程是通过频射将气体（N₂）电离成等离子体, 充能到等离子态气体对钻孔后孔胶渣进行清理的过程, 等离子整孔过程属于较为环保的整孔方式, 该处理工艺不同于传统的碱性高锰酸钾处理法, 传统的高锰酸钾处理法需要先用醚类在碱性条件下对树脂进行溶胀, 再用强氧化剂高锰酸钾对溶胀树脂氧化裂解, 最后通过有机酸还原剂去除掉氧化产生的二氧化锰、锰酸钾以及残留的高锰酸钾。等离子法整孔无多步骤水洗的过程, 因此不会产生大量的综合废水, 成本虽然较高, 但属于较为环保整孔方法。

印制板在钻孔时会产生瞬时高温, 热量高度聚积, 使孔壁表面温度超过环氧树脂玻璃化温度, 造成孔壁产生一层很薄的环氧树脂固化物, 用常规的除油方法很难将其处理干净, 易使后面的化学镀铜出现故障。经过等离子处理后的覆铜板钻孔的内孔中胶被吹出,

同时光滑的孔壁表面粗糙化以便后面化学铜处理过程中铜元素可以有稳定牢固的沉积在孔表面。等离子整孔的过程以及原理如下：

应用等离子去除印制电路板孔壁的钻污可看作是高度活化状态的等离子气体与孔壁高分子材料和玻璃纤维发生气固化学反应，同时生成的气体产物和部分未发生反应的粒子被抽气泵排出，是一个动态的化学反应平衡过程。等离子体气体的生成条件为：①将一容器抽成真空(26.66~66.66 Pa)，并保持一定的真空度；②向真空容器中通入所选气体，必须保持一定的真空度；③开启射频电源向真空器内正负电极间施加高频高压电场，气体即在正负极间电离，放出辉光，形成等离子体，此时气体不断输入，真空泵一直工作以使真空器内保持一定真空度。

等离子机内部在处理过程中分为 5 个步骤：

第一步：高压湿喷砂，高压湿喷砂是用 600 目左右的刚玉(Al_2O_3)在高压水条件下对多层印制电路板孔壁进行清洗的过程。高压水洗与湿喷砂都是为了提高孔壁的洁净度，减少后续等离子体处理的负荷。

第二步：烘板，主要是为了去除加工板中的潮气。因为环氧树脂具有一定的吸湿性，如果印制电路板中的潮气因低真空而进入真空系统，必然降低真空度，同时在真空泵中凝结，会对真空泵造成极大的损害。另外，对等离子体的化学活性也有影响。烘板的工艺条件为 120°C 下烘 3~4h。

第三步：凹蚀，整个等离子体处理过程为分批间歇操作，分为三个阶段。第一阶段是用高纯度的 N_2 气为处理气，产生等离子体。目的是使整个系统处于 N_2 氛围； N_2 自由基与孔壁附有的气体分子反应，使孔壁清洁，同时预热印制电路板，使高分子材料处于一定的活化态，以利于后续阶段反应。第二阶段以 O_2 、 CF_4 为原始气体，混合后产生 O、F 等离子体，与树脂、玻璃纤维反应，达到去钻污凹蚀的目的。第三阶段采用 O_2 为原始气体，生成的等离子体与反应残余物反应使孔壁清洁。等离子体处理的工艺参数主要包括：气体比例、流量、射频功率、真空度和处理时间。气体比例是决定生成等离子体活性的重要参数。要达到较好的处理效果，一般 O_2 为 50%~90%和 CF_4 为 50%~ 10%。纯 O_2 等离子体与孔壁材料反应速度慢且产生热量大，导致铜的氧化。而 50%~ 10%的 CF_4 增加了反应凹蚀速度，能产生极化度高，活性强的氧氟自由基。射频(RF)功率大小约在 2~5kW 之间。

O₂+CF₄ 整孔原理为电离自由基和树脂/玻纤反应，具体化学原理如下：

1) 等离子体形成： $O_2 + CF_4 \xrightarrow{RF} O + OF + CO + COF + F + e^- + \text{etc.}$

2) 等离子体与高分子材料的反应： $(C、H、O、N)+(O+ OF +CO+ COF + F +e+...)=CO_2\uparrow+H_2O\uparrow+NO_2\uparrow+...$

3) 等离子体与玻纤布反应： $HF+Si\rightarrow SiF_4\uparrow+H_2\uparrow$ ； $HF + SiO_2\rightarrow SiF_4\uparrow+H_2O\uparrow$

5.孔化：孔化又称孔的金属化，孔的金属化不仅可以为上下两面的导体提供电气互连，同时也可以为元器件的安装提供场所和载体。因此孔金属化的程度是微波多层印制电路板性能好坏的基础，而厚径比的大小又是获得良好孔金属化的依据。本项目孔化的过程主要是通过 PTH 线对板孔进行沉铜处理。沉铜工艺如下：

沉铜是一种自身催化氧化还原反应，可以在非导电的基体上进行沉积。沉铜的作用在于实现孔金属化，从而使双面板、多层板实现层与层之间的互连。沉铜具体工艺流程见以下。

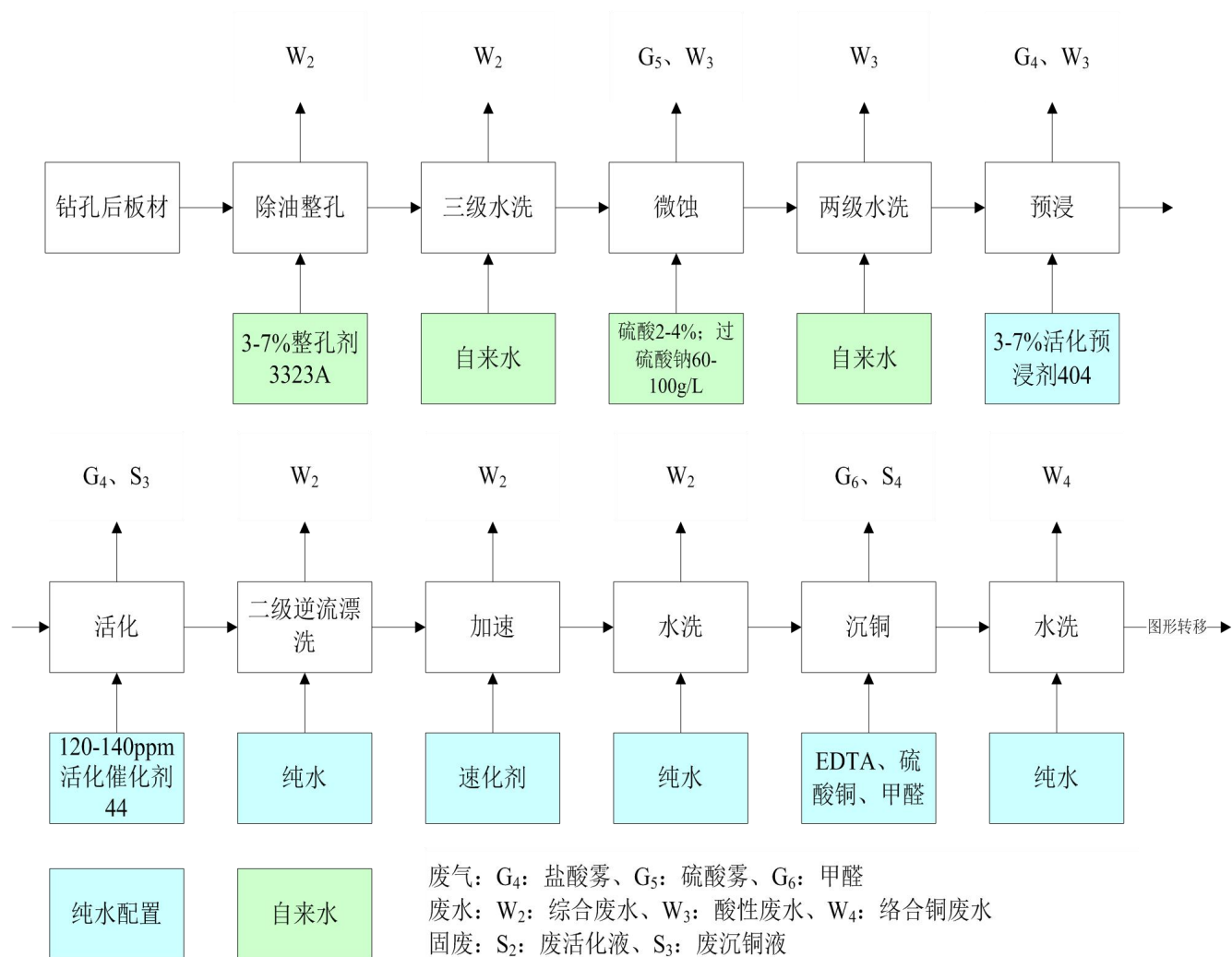


图 2.3 沉铜工艺流程图

(1)除油整孔：化学镀铜时，在孔壁和铜箔表面同时发生化学镀铜反应，若孔壁和铜箔表面有油污、指纹或氧化物则会影响化学铜

与基铜之间的结合力；同时直接影响到微蚀效果，随之而来的是化学铜与基铜的结合差，甚至沉积不上铜，所以必须进行除油处理，调整处理是为了调整孔壁基材表面因钻孔而附着的负电荷，由于此负电荷的存在，会影响对催化剂胶体钯的吸附，生产中通常用阳离子型表面活性剂作为调整剂。除油使用 3%-7%二亚甲基三铵液（含有少量酸），作业时温度为 35-40℃。利用二亚甲基三铵表面活性和酸性清洗除去表面油污和钻孔时产生的钻污。除油槽平时根据槽液的损耗情况补加药水(二亚甲基三铵)，槽液每三个月更换一次，废水进入综合废水预处理系统。

(2)水洗：除油后设置三级水洗，漂洗水为新鲜自来水，第一道为热水洗，清洗温度为 60℃，后两道为普通自来水洗，常温清洗，清洗线一般按照一定的清洗负荷进行配水。

(3)微蚀：微蚀也叫粗化或弱腐蚀，通过此作用在铜基体上蚀刻 0.8-3μm 的铜，并使铜面在微观上表现为凹凸不平的粗糙面，一方面可以使基体铜吸附更多的活化钯胶体，另一主要作用是提高基铜与化学铜的结合力。微蚀使用的为过硫酸钠 60-100g/L；硫酸 2-4%，常温作业。主要用于去除基板铜箔表面的氧化层和孔壁内径表面，以提高基板铜箔表面和化学铜之间的结合力，利用含的硫酸过硫酸钠溶液从电路板上蚀刻掉约 0.5-1 微米的铜层(外购覆铜板覆铜厚度约有 35μm 和 18μm 两种)，使铜箔及孔壁表面变得粗糙，使化学沉铜与铜箔机体有牢固的结合力。

主要反应： $\text{Cu} + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} = \text{Cu}^{2+} + 2\text{SO}_4^{2-}$

微蚀液大约 10d 更换一次，微蚀液中含有一定量的铜，槽液定期补充。产生废微蚀液作为络合铜废水直接进入厂区生产污水管网。微蚀时主要会产生少量的酸性废气。酸性废气主要成分为硫酸雾，废气经过槽边抽风进行收集。

(4)水洗：微蚀后两级水洗，清洗水为新鲜自来水。

(5)预浸：预浸是活化的准备阶段，若生产中的板不经过预浸处理而直接进入活化缸，活化缸会因为板面所附着的水使活化液的 pH 值发生变化，活化液的有效成份发生水解，影响活化效果，预浸液的组成为活化液的一部分，所以预浸会因活化液的不同而异。

预浸使用的为预浸活化剂 404 的溶液，常温作业。活化剂成分为氯化物和硫酸氢钠，过程中硫酸氢钠电离出氢离子，整个溶液呈

弱酸性， H^+ 与氯化物中的氯离子配合挥发出少量的 HCl 。经过粗化处理的覆铜板，若经水洗后直接浸入胶体钯活化液，将会使活化液中的含水量不断增加，造成胶体钯活化液过早聚沉。因此，在活化处理前要先在含有 Sn^{2+} 的酸性溶液中进行预浸处理 1~2min，取出后直接浸入后续工序活化槽中进行活化处理。预浸以减少带入，板面上的水份、铜离子等。预浸槽液平时根据槽液的损耗情况补加药水(氯化亚锡、盐酸)和纯水，预浸液作为酸性废水排放入污水管网。预浸过程中因为槽液中的盐酸等会产生盐酸雾，预浸液每月更换 1 次。

(6)活化：活化试剂活化催化剂 44，成分为氯化钯胶体、 $SnCl_2$ 、盐酸的溶液，作业时温度为 40-48℃。活化的作用是在印制电路板上吸附一层具有催化能力的金属颗粒，使经过活化的印制电路板表面具有催化还原能力，作为化学镀的氧化还原反应催化剂，项目采用胶体钯活化法。活化液平时仅补加氯化钯、氯化亚锡、盐酸，活化槽是沉铜生产线上最贵重的一个槽。槽液每年更换一次，更换废液使用密封塑料桶装，委托有资质单位处理。

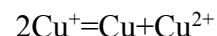
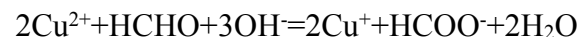
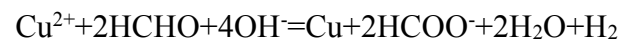
活化原理是胶体钯微粒主要是通过粒子的布朗运动和异性电荷的相互吸附作用分别吸附在微蚀后产生的活性铜面上和经清洗调整处理后的孔壁的非导电基材上。将 PCB 板浸于胶体钯的酸性溶液中，此处的胶体钯溶液主要成分为 $SnCl_2$ 、 $PdCl_2$ ，在活化溶液内 $Pd-Sn$ 呈胶体。使触媒(钯)被还原沉积于基板通孔及表面上，并溶解去除过量的胶体状锡，使钯完全地裸露出来，作为化学铜沉积的底材。为了保证活化液污染的最小化，操作时间为 5'~6'，当槽中 Cu^{2+} 达 1500ppm 以上时更换槽液，避免工件提出槽液后再重新浸入槽液。

(7)二级逆流漂洗：在活化后去除活化液，采用逆流漂洗。

(8)加速：活化之后在基体表面上吸附的是以金属钯为核心的胶团，在胶团的周围包围着碱式锡酸盐，而真正起催化作用的钯并没有充分露出，所以在化学沉铜前除去一部分包在钯核周围的锡化合物使钯核露出，以增强钯的活性，也增加了基体化铜的结合力，加速液浓度太高，处理时间过长会使基体表面的钯脱落，造成孔无铜等问题，所以加速处理应作适当控制。加速使用速化剂的氯酸钠、碳酸钠，作业时温度为 22-30℃。为了调节被吸收的催化剂，使后续工艺化学沉铜能够迅速均匀牢固的沉积在板材上，同时把活化剂的带入影响降至最低程度，延长化学沉铜溶液的寿命。加速槽液每月更换 1 次。

(9)水洗：在活化后去除活化液，采用二级逆流漂洗。

(10)沉铜：沉铜溶液由 A、B、C 三种试剂组成，A 组分主要含 EDTA，B 组分主要含 CuSO_4 、 HCHO ，C 组分主要含 NaOH ，经过配置好的沉铜液含 Cu^{2+} 1.8-2.5 g/L；氢氧化钠 9.5-13 g/L；甲醛 3.0-5.0 g/L；EDTA 28-40 g/L，作业温度为 26-30℃。沉铜的目的在于使经钻孔后的非导体通孔壁上沉积一层密实牢固的导电层。沉铜原理是利用铜镜反应使孔壁内附着一层铜，铜层的厚度约为 0.5 微米，沉铜后电路板铜层厚度为 34.5 微米。项目采用全自动沉铜生产线进行化学沉铜。主要的反应如下：



项目设有 2 座沉铜槽，槽液更换频次每年 1 次，作为危废处理委托有有利资质的单位处理。沉铜槽液中还产生含甲醛废气。废气经过沉铜线槽边抽风抽出进入有机废气处理线。后期再添加 CPY 和 CPZ。

(11)水洗：沉铜后再将板上的残液洗净，清洗方法为二级逆流漂洗。

6.电镀铜：覆铜板钻孔经过处理后已具有导电性，下一阶段是通过电镀的方法对全板进行镀铜加厚。电镀铜的工艺主要是将孔化后的覆铜板全板增厚，主要流程为除油→水洗→微蚀→水洗→电镀铜→水洗

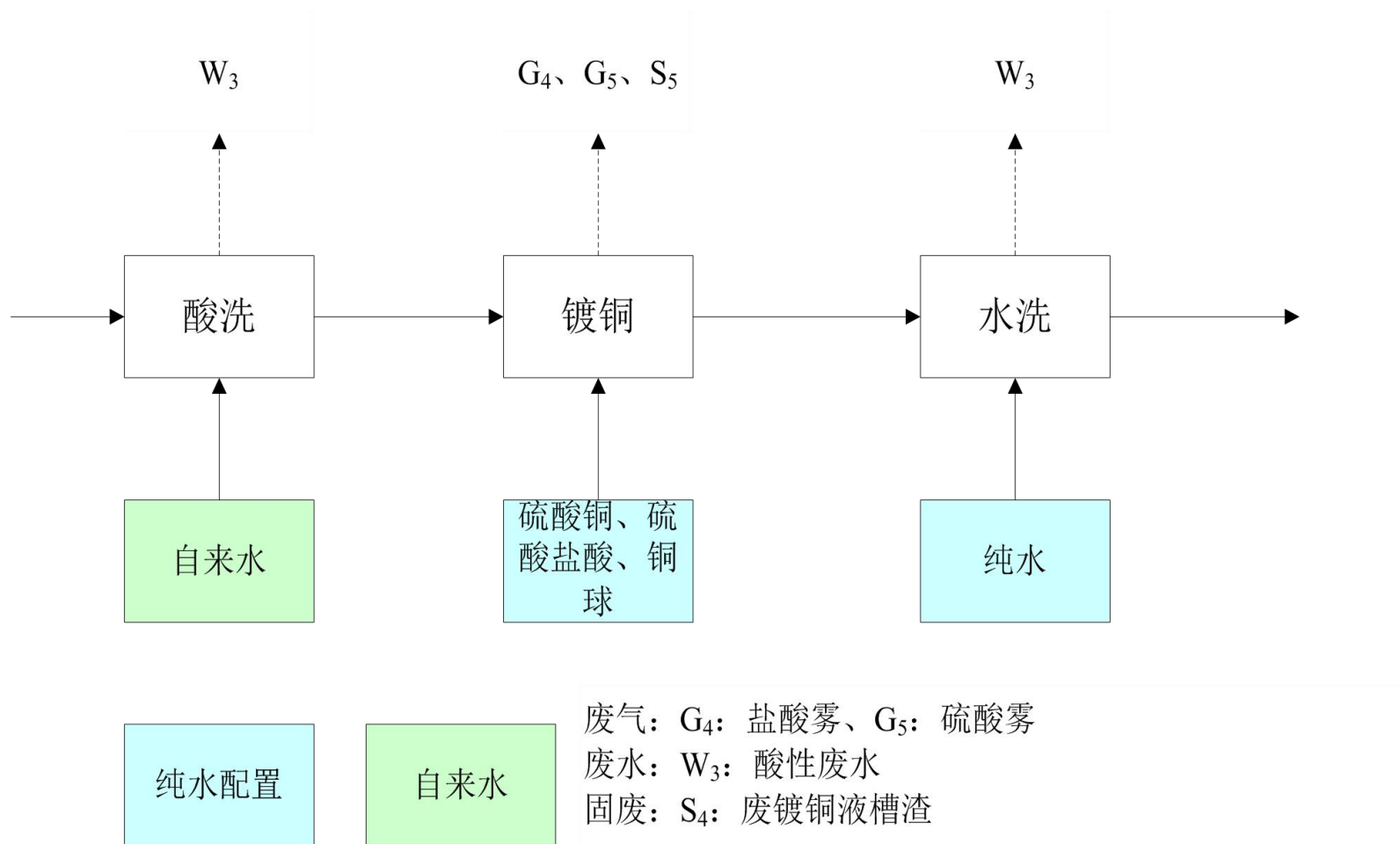


图 2-5 电镀铜工艺流程图

(1)酸洗：用过硫酸钠 60-100g/L、硫酸 2-4%可去除基板表面上的氧化层，同时也粗化了表面，进一步提高板面与感光干膜的附着力。在这里会有少量酸性的废水和废气产生。酸洗槽每 2 月倒槽 1 次。

(2)电镀铜：经过水洗的覆铜板可以进行电镀铜，电镀铜是通过吊具将覆铜板放置于电镀槽内，电镀工艺重点控制的参数主要是电

流强度、槽液成分、槽液浓度等。

电镀铜的溶液体系含有多种类型，如：硫酸盐型，焦磷酸盐型，氟硼酸盐型以及氰化物型。本项目采用的是高分散的硫酸盐型电镀液，电镀液中包含成分为硫酸铜、硫酸、氯离子（盐酸）、添加剂。本项目控制硫酸铜 60-90g/L；硫酸 9-120ml/L，HCl 0.05g/L。

硫酸铜：硫酸铜是镀液中的主盐，它在水溶液中电离出铜离子，铜离子在阴极上获得电子，沉积出铜镀层。硫酸铜浓度控制在 60~90g/L，提高硫酸铜浓度可以提高允许电流密度，避免高电流区烧焦，硫酸铜浓度过高，会降低镀液分散能力。

硫酸：硫酸的主要作用是增加溶液的导电性。硫酸的浓度对镀液的分散能力和镀层的力学性能均有影响，硫酸浓度太低，镀液分散能力下降，镀层光亮范围缩小；硫酸浓度太高，虽然镀液分散能力较好，但镀层的延展性降低。

氯离子：氯离子对阳极均匀腐蚀起重要作用，氯离子是添加剂运载的媒介。

镀铜过程中操作条件为关键参数，温度：一般控制在 22-29℃（常温）；电流密度：按照实际电镀要求控制，一般情况下，阴极电流密度 0.4-1.1A/m²、阳极电流密度 2.0A/dm²，阴阳极距离 30cm。阳极采用含磷量 0.04%的铜球作为电解材料，装载在聚丙烯钛篮袋中。

使用含磷铜球的原因是，不含磷的铜阳极在镀液中溶解速度快，其阳极电流效率>100%，导致镀液中铜离子累积，又由于阳极溶解速度快，导致大量 Cu⁺进入溶液，从而形成很多铜粉浮于液中，或形成 Cu₂O，使镀层变得粗糙，产生节瘤，同时阳极泥也增多。使用优质含磷铜阳极，能在阳极表面形成一层黑色保护膜，能控制铜的溶解速度，使阳极电流效率接近阴极电流效率，镀液中的铜离子保持平衡，防止了 Cu⁺的产生，并大大减少了阳极泥。阳极中磷含量应保持适当，磷含量太低，阳极黑膜太薄，不足以起到保护作用；含磷量太高，阳极黑膜太厚，导致阳极屏蔽性钝化，影响阳极溶解，使镀液中铜离子减少。无论含磷量太低或太高，都会增加电镀添加剂的消耗。一般在处理溶液时，要同时清洗铜阳极、钛篮和阳极袋。阳极中的杂质含量应越少越好，杂质含量超标，会增加阳极泥并会使对镀层有害的成分在镀液中累积而影响镀层质量，某些杂质还会影响镀层的力学性能和电性能。采用含磷量 0.04%的铜球作为电解材料电镀性质稳定。

电镀过程通过压缩空气搅拌和 5 μ m 的 PP 滤芯进行槽渣过滤，电镀槽倒槽频次低，根据建设单位生产经验 5-10 年倒槽 1 次。

(3)水洗：镀铜后通过自来水对覆铜板进行清洗。

7.图形转移：图形转移工段是为了将设计的电路图印制到覆铜板表面的以便于后期通过蚀刻将不需要部分的铜去除。图形转移主要分为前处理段：上板、除油、四段水洗、酸洗、四段水洗、烘干出版；在进入干膜阶段，贴干膜、曝光，覆铜板再置于 DES 线上，经过显影、蚀刻、水洗、退膜、酸洗、烘干、出版。

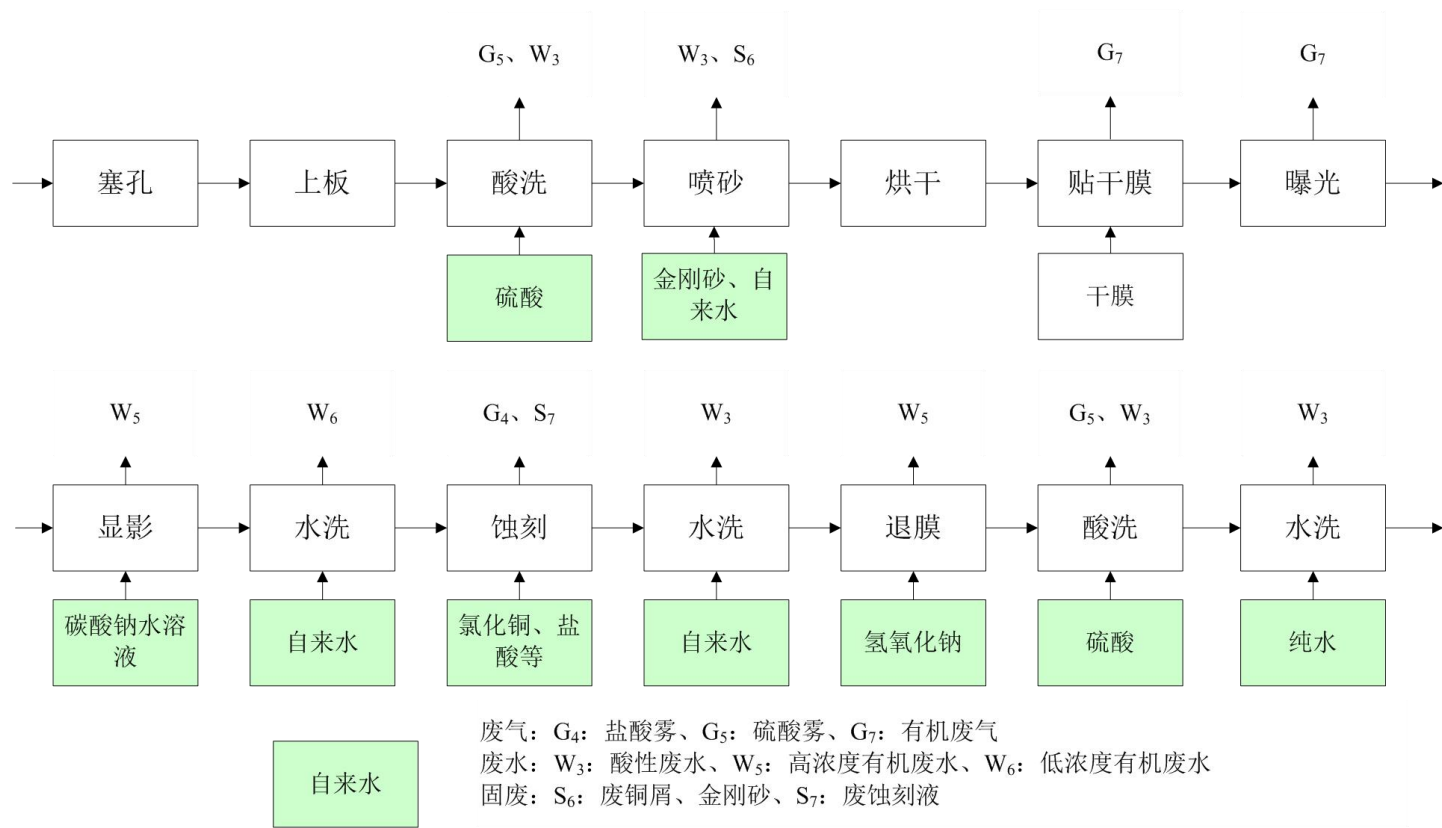


图 2-6 图形转移工艺流程图

(1)塞孔：为防止阻焊时液化锡透孔，后面造成短路，板孔进行全塞孔。

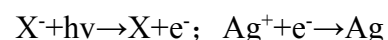
(2)酸洗：通过硫酸 2-4%对板面进行酸洗去除表面的氧化层，暴露出铜质。酸洗槽更换 2 月 1 次。

(3)喷砂：金刚砂对板面进行喷砂，将去氧化层的电路板表面糙化，便于后面在贴膜过程中增大附着面，蓝膜可以稳定附着在板面不易被洗脱。

(4)烘干：通过生产线上的电烘干装置，将沾水的覆铜板再 80-100℃的条件下烘干，烘干时间大约 10min。

(5)贴干膜：直接将成型的干膜贴附在覆铜板表面，全过程在贴膜机上进行。干膜又叫做光致干膜抗蚀剂，干膜由三部分组成：聚酯基底、光致抗蚀膜、聚乙烯保护膜。聚酯基底是光致抗蚀膜的载体，厚度大约为 25μm 左右；光致抗蚀膜的厚度从十几微米可到 100μm，可根据用途来选用；聚乙烯膜保护光致抗蚀膜不受灰尘等污染，另外一个作用是在卷膜时防止光致抗蚀膜相互粘连。。

(7)曝光：曝光的过程在 LDI 显影机内进行，感光显影的原理为感光乳剂层中的卤化银晶粒，是感光材料中对光敏感，在光线的照射下，卤化银逐步分解成金属银。这些银颗粒极细，呈黑色。在照相时，感光胶片感受到的光量是极少的，所以只能使极少数卤化银分子发生分解反应，形成一种肉眼看不到的潜伏影像。这种潜伏的影像只有在显影剂作用下，才能形成肉眼看得到的影像。由于 Ag 原子在光化学反应中，具有自动催化能力，可引起次级反应，能促使周围的其他 Ag⁺迅速还原为 Ag 原子，即它能促使连锁反应的发生和进行。例如溴化银在光的作用下发生如下反应：

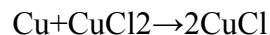


(8)显影：旧显影的目的是将未曝光部分的膜层去掉，得到所需的电路图形。其原理是光致抗蚀剂未经紫外线照射部分未发生交联反应，碱性亲水基团(-COOH)与碱溶液中钠离子发生反应，生成亲水性基团 COONa，从而把未曝光的部分溶解下来，经过曝光部分的干膜不被溶胀。显影是利用稀碱溶液，常用质量分数为 0.8%-1.2%的碳酸钠水溶液，温度 26~32℃。

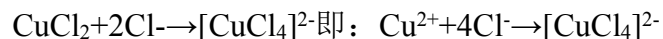
(9)水洗：显影后的覆铜板表面附着有显影阶段的碱性的有机废水，为防止对后阶段酸性蚀刻产生影响，先需要对生产线经过 3 道漂洗。

(10)蚀刻：一般蚀刻多用氯化铜作蚀刻剂，相对于其他种类的蚀刻方法，具有配方简单、蚀刻速度快、溶铜量高、稳定性好、产品质量可靠、能机械化连续生产、溶液再生和铜的回收容易、对环境的污染可以得到有效的控制等突出优点，这种蚀刻剂根据印制电路板的制作方法不同，又分为酸性和碱性氯化铜蚀刻剂，酸性氯化铜蚀刻剂适用于丝网漏印及多层印制电路板内层电路的制作工艺。碱性氯化铜蚀刻剂适合于镀焊料(锡-铅)保护层的单面、双面及多层印制外层电路的制作工艺。

此处蚀刻采用的是酸性蚀刻，酸蚀又叫酸性氯化铜蚀刻，蚀刻配方一般按照氯化铜 120-150g/L，盐酸 100-120mL/L，蚀刻的温度控制在 38-54℃ 之间，蚀刻的机理是利用二价铜离子氧化铜箔，形成一价铜离子被洗去，从而去除铜箔部分完成蚀刻，具体情况如下：



但 CuCl 是微溶于水化合物(溶解度为 0.006)，它可溶于盐酸和氨中，因此只含氯化铜一种物质的溶液，对铜的蚀刻速度非常缓慢。当有足够数量的氯离子存在时，氯化铜首先形成铜氯络离子：



$[\text{CuCl}_4]^{2-}$ 具有很强的氧化性，它能使 Cu 氧化溶解进行蚀刻： $\text{Cu} + [\text{CuCl}_4]^{2-} \rightarrow 2\text{CuCl} + 2\text{Cl}^-$

或 CuCl 直接被具有强络合能力的 Cl^- 络合而溶解： $\text{CuCl} + 2\text{Cl}^- \rightarrow [\text{CuCl}_3]^-$

或者在空气的参与下，使 Cu 氧化溶解： $4\text{CuCl} + 4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

这一反应在酸性条件下，由于 CuCl_2 的溶解度非常小(0.0004~0.0008)，反而导致反应缓慢而无法进行。通过用空气搅拌加喷淋的方式促进反应的进行和完成，同时又可使蚀刻液不断地得到再生，保持其稳定的蚀刻速度，实现自动化连续生产。

在反应中的 Cl 和 HCl 是由加入的 HCl 及其他氯化物提供的。随着蚀刻的进行，Cu 的溶解，Cl 不断被消耗，同时 CuCl_2 不断产生积累。因此需定期的取出一部分蚀刻液，并加入新的 HCl 和氯化物，以保持蚀刻液的正常浓度和蚀刻速度。

(11)水洗：酸蚀后板面上除了被感光胶覆盖的部分铜面被保留，其他暴露部分被蚀刻剂去除。通过 3 道水洗去除表面的络合铜残液。

(12)退膜：干膜在蚀刻后需从印制板面上除去，退膜对图像质量有很大影响，退膜用的氢氧化钠溶液对铜会产生浸蚀作用，如果溶

液浓度过高、退膜时间过长，就会造成抗蚀金属受浸蚀而变薄，之后后易出现断路现象。一般采用 NaOH 浓度：3%~5%；退膜温度：45~60℃；破裂点：30%~50%；喷淋压力：20~30psi。

- (13)酸洗：再通过 3-5%硫酸对板面进行清洗调节。
- (14)水洗：通过 3 道水洗去除表面附着的退膜有机废液。
- (15)烘干：通过吹风+电加热对板面上的水分进行烘干，黄板出料。

8.电镀：经过显影蚀刻后，覆铜板表面的被涂料遮盖的部分全部被蚀刻掉，余下部分可以进行镀金、镀镍处理。项目建设有 1 条镍金线和 1 条镀金线。根据建设单位生产经验，项目镀金情况较多，镀镍金情况较少。一般镀金产品占 95%，镍金产品占 5%。经过显影后的产品镀金和镀镍金两种工艺选一进行。

电镀金：电镀金流程主要为除油、两道水洗、预镀金、金回收、水洗、镀金、金回收、纯水洗、出板。

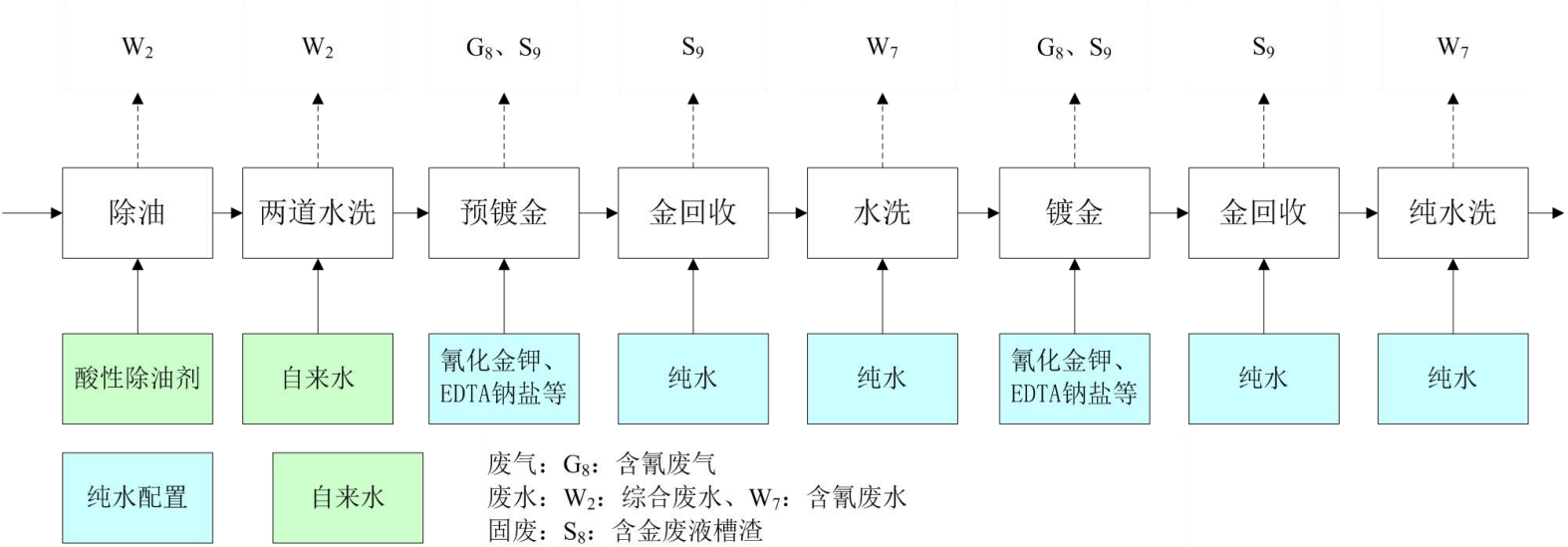


图 2-7 电镀金工艺流程图

(1)除油：除油阶段位于前处理线的前端，主要是通过二亚甲基三铵溶液对板材进行热除油，除油温度 40-45℃。

(2)两道水洗：除油后通过两道自来水洗去除表面的残液。

(3)预镀金：预镀金是指在正镀金前在一特定镀金液中进行预镀金后再转入正常镀金工序。经过预镀金处理后的再镀金有八大好处：确保镀金层的结合力，减少正镀金槽被污染的可能性，经济实用，成本降低，可以提高镀金层的致密性。预镀金槽液一般采用 0.5-1.5g/L 氰化金钾、8-10g/L 柠檬酸以及 40-60g/L EDTA 钠盐等，在电镀过程中维持 pH 3.5-4.0，槽液温度 20-30℃。电镀电流水平为 0.2-0.3A/dm²，电镀后的槽液每年度倒槽 1 次。

(4)金回收：金回收过程是通过第一道清洗水把较浓的含金废水回收，委外处理。

(5)水洗：通过纯水对覆铜板进行清洗，把残留药剂清洗干净。

(6)镀金：镀金液采用 6-10g/L 氰化金钾、8-10g/L 柠檬酸以及 40-60g/L EDTA 钠盐，镀金温度为 50-60℃，电镀电流水平为 0.4-0.8A/dm²，电镀后的槽液每年度倒槽 1 次。

(7)金回收：金回收过程是通过第一道清洗水把较浓的含金废水回收，委外处理。

(8)纯水洗：最后再通过通过纯水对覆铜板进行清洗，把残留药剂清洗干净。

电镀镍金：电镀镍金流程主要为除油、两道水洗、微蚀、两道水洗、镀镍、两道水洗、柠檬酸洗、镀金、金回收、纯水洗、出板。

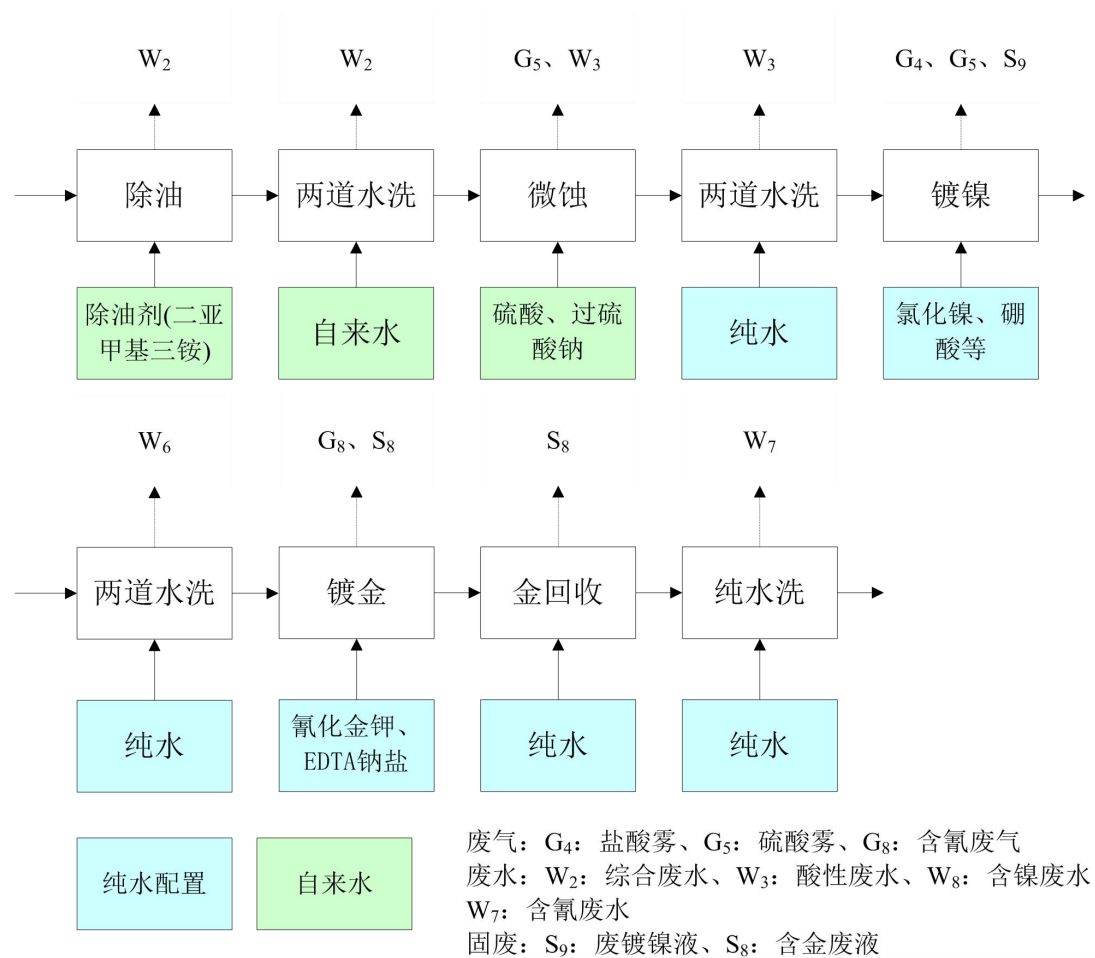


图 2-8 电镀镍金工艺流程图

- (1)除油：除油阶段位于前处理线的前端，主要是通过二亚甲基三铵溶液对板材进行热除油，除油温度 40-45℃。
- (2)两道水洗：通过自来水两道水洗，洗去浮油。

(3)微蚀：通过硫酸和过硫酸钠（过硫酸钠 60-100g/L、硫酸 2-4%）溶液对铜板表面进行腐蚀，使表面已于镀上金属。

(4)两道水洗：通过两道纯水洗对板面上酸性废液进行清洗。

(5)镀镍：工件镀镍过程中，镀液的成分为 10g/L 氯化镍、35g/L 硼酸、450g/L 氨基磺酸镍、5mL/L 镍湿润剂、2mL/L 镍光剂，槽液 pH 控制在 4.5，工作温度 45-55℃，电镀电流水平为 0.8-1.5A/dm²，单批次电镀时间为 15-20min。单个渡槽的体积为 1m³，电镀后的槽液每 2-3 年倒槽 1 次，产生的槽液作为危废收集暂存后定期交由有资质单位处理。

(6)两道水洗：镀镍后两道纯水洗去残镍。

(7)柠檬酸洗：柠檬酸洗相当于一个预浸过程，减少含水板直接进入镀金槽时，使 pH 上升造成电镀效果不佳，

(8)镀金：镀金液采用 6-10g/L 氰化金钾、8-10g/L 柠檬酸以及 40-60g/L EDTA 钠盐，镀金温度为 50-60℃，电镀电流水平为 0.4-0.8A/dm²，电镀后的槽液每年度倒槽 1 次。

(9)金回收：金回收过程是通过第一道清洗水把较浓的含金废水回收，委外处理。

(10)纯水洗：最后再通过通过纯水对覆铜板进行清洗，把残留药剂清洗干净。

9.阻焊文字：印制电路板制造中广泛运用丝网印刷工艺(简称网印)。应用较多的是丝网印刷阻焊膜和标记字符。使用液态光致阻焊剂，通过曝光显影，达到保护过孔，线路，以及图形的目的。防止焊接时线路桥搭，并提供长时间的电气环境和抗化学保护

具体工艺流程为塞孔→烘干清洗→阻焊油墨→预烤→曝光→显影→水洗→烘干→字符→烘干

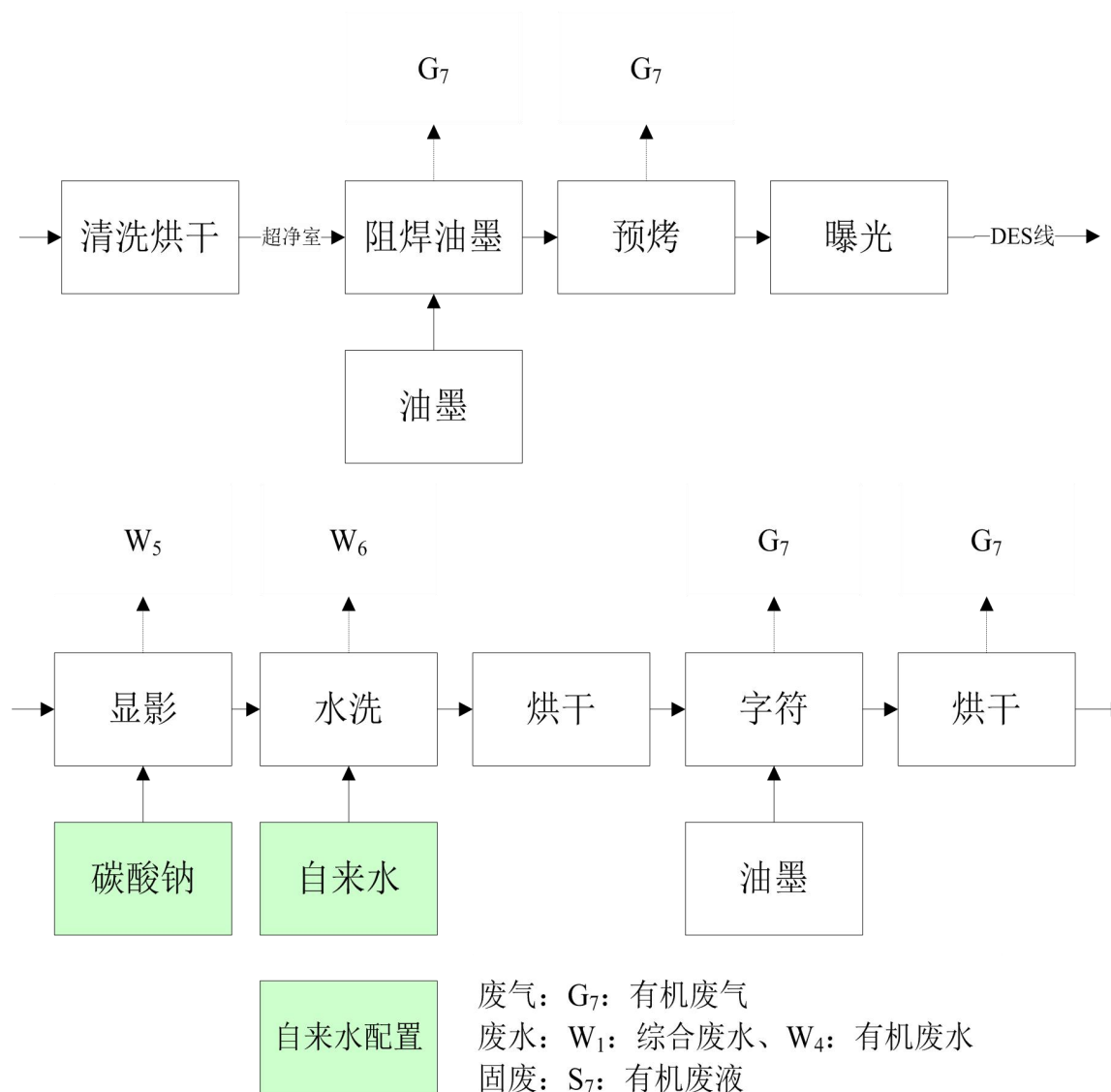


图 2-9 文字阻焊工段工艺流程图

- (1)塞孔：为防止阻焊时液化锡透孔，后面造成短路，先需要用阻焊绿油对板孔进行塞孔。
- (2)清洗烘干：把塞孔后的板材在前处理线上进行清洗烘干，过程和之前工艺重复不再赘述。
- (3)阻焊油墨：在整个板面上涂覆阻焊油墨，一般采用丝网印刷，过程中油墨挥发出有机废气。
- (4)预烤：把图上油墨的板面放在烘箱中进一步固化，形成干膜。
- (5)曝光：曝光过程和干膜的曝光过程相同，将板上所需的部分进行 LDI 紫外曝光，后面不会被显影液洗脱。
- (6)显影：用碳酸钠水溶液对板面进行清洗，未能曝光的部分油墨被洗脱，形成有机废液。
- (7)水洗：对板面进行水洗去残留的溶液，生产线进料处为暴露树脂的覆铜板，板面呈黄色。经过显影后，整个板面被绿油涂布，板面呈绿色（一般板面采用绿油涂布）。
- (8)烘干：通过热风对整个板面进行烘干去水，人工出板运往字符车间。
- (9)字符：人工通过印字设备在板面上的线路、接孔处印上设计的标定符号，过程中油墨挥发产生废气通过集气罩收集，
- (10)烘干：文字部分配备有烘箱 1 台，印好的双层板可以直接通过烘箱进行烘干。

二、多层高频微波电路板

项目生产高频微波电路板的生产工艺流程主要为内层制作→黑化→层压→钻孔→孔化（沉铜）→显影蚀刻→电镀→阻焊文字形成成品。

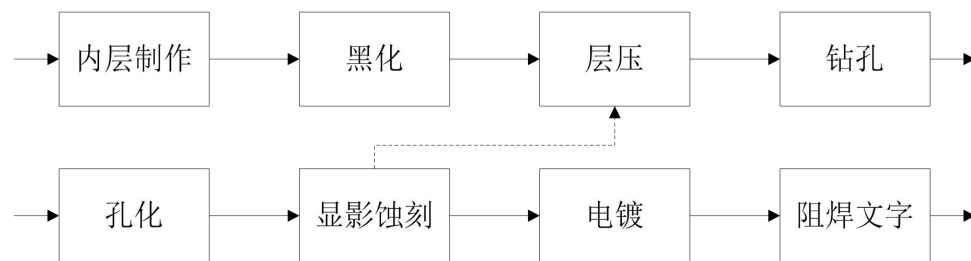


图 2-10 双面板生产工艺流程图

1.内层制作：内层制作做的工艺和双层板相同，将外购的覆铜板进行开料后钻孔整孔后对孔进行孔化处理和蚀刻等，但不进行金层的电镀。此处不再重复分析。

2.黑化：黑化工艺主要目的是通过酸蚀的作用，使内层板的表面形成凹凸不平的粗糙结构，同时在板面沉积上一层均匀的、有良好粘合特性的有机金属薄膜。由于有机金属膜与铜面的化学键结合，形成棕色的毛绒状结构，使它与半固化片的粘合能力大大提高。黑化工艺的生产流程如下：

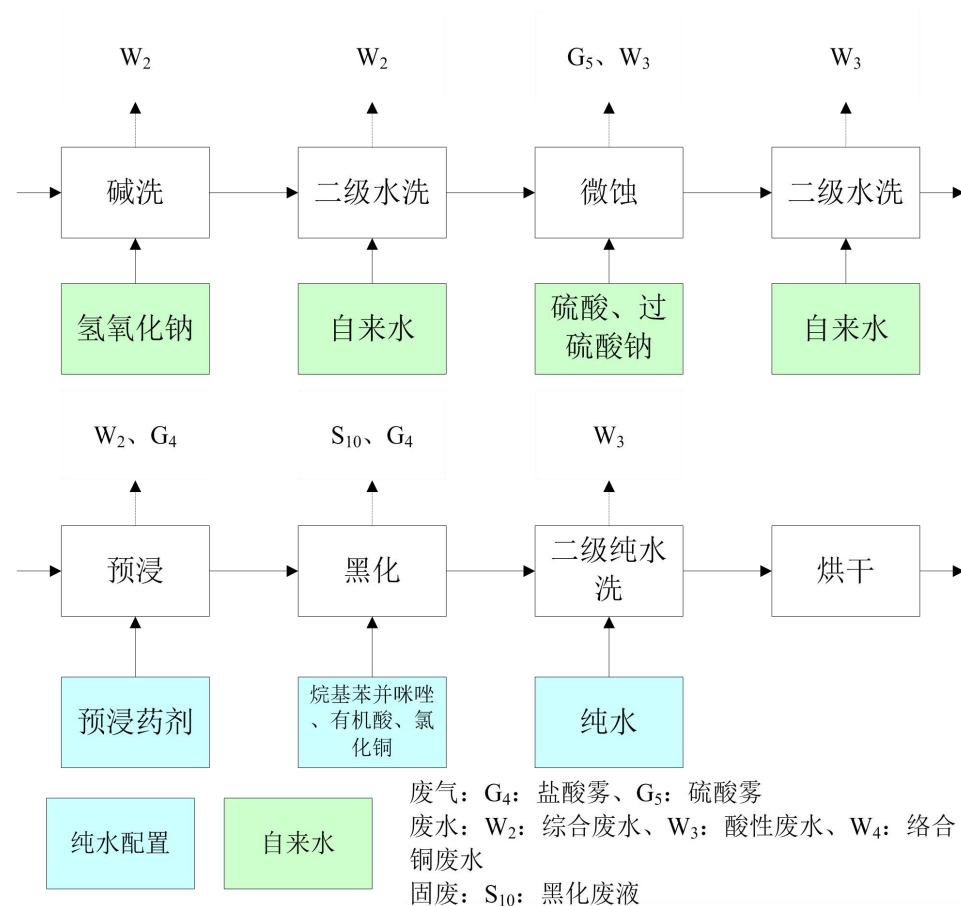


图 2-11 黑化工艺流程图

(1)碱洗: 碱洗的目的是去油, 去油采用 0.5%的氢氧化钠作为除油剂。清洗温度 $40 \pm 5^{\circ}\text{C}$, 清洗时间 2.5min。

(2)二级水洗: 用自来水洗去残留碱液。常温清洗, 清洗时间 2.5min。

(3)微蚀: 微蚀的过程是通过过硫酸钠 60-100g/L、硫酸 2-4%对覆铜板的表面进行微蚀, 让板面的变得粗糙, 便于后期有机金属薄膜的形成, 从微观上增加半固化片接触面积, 热压后附着力更大, 多层板不会分离。微蚀温度 $25-35^{\circ}\text{C}$ 。

(4)二级水洗：酸洗后用自来水对板面冲洗，去除酸液。

(5)预浸：预浸防止水进入黑化槽造成药水性质改变，先通过 1-3%的预浸药水进行处理，常温处理，预浸药水中国含有 3%酸，按照盐酸计入。

(6)黑化：黑化槽中药水主要成分包括：烷基苯并咪唑、有机酸(乙酸)、氯化铜等，槽液的 pH 值 2.7-3.1，处理温度 40-45℃，处理时间 1.5min。

(7)二级纯水洗：通过纯水对板面残液进行冲洗，冲洗产生废水外排。

(8)烘干：热风烘干覆铜板。

3.层压：操作者要穿戴洁净工作衣帽和手套在操作间内线进行叠层，环境温度为 $(22 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 50%，洁净等级 10000 级。叠层结构中多层印制电路板数量取决于热传导速率和定位重合精度。通常层压机的每个窗口可以放两块以上的叠层。叠层之间隔一块厚 0.5~0.75mm 的钢板。叠层完成后通过热压机对半固化片和铜箔进行压合。供热是通过电加热的导热油炉进行供热。

4.钻孔：叠加后的多层板需要再进行钻孔操作，此时钻孔一般为盲孔，即非接通上下板面的孔洞，主要作用是为了连接不同板层之间的铜面，设备以及钻孔方法和双层板的钻孔方法是相同的。

5.孔化：每次板面的钻孔后，需要通过 PTH 沉铜生产线对板孔进行金属化处理。处理方法和工艺与双层板相同。

6.显影蚀刻：每个板层上下面的线路部分仍需要按照设计进行蚀刻，该过程设备与图形转移阶段使用的方法相同，不再赘述。显影蚀刻后，如果未达到设计层数，覆铜板返回黑化处理后再继续层压钻孔及后续处理。

7.电镀：当板面的层数达到客户需求后，则可以电镀金或者电镀镍金处理。处理工艺和单层板最后的处理工艺是相同的，因此不再赘述。。

2.6 大气污染源分析

2.6.1 项目废气处理方案

项目主要产生废气包括粉尘、酸性废气、有机废气、含氰废气。项目设计有 5 根排气筒，项目废气处理方案及废气排放情况见下表所示：

表 2.6-1 废气处理方案

车间	废气种类	产生位置	收集方式	处理手段	排气筒
钻铣车间	切割烟尘	激光切割机	设备密闭收集	袋式除尘器	1#排气筒
	钻孔粉尘	钻孔机	设备密闭收集		
等离子车间	等离子废气（酸性）	等离子机	密闭收集	酸性废气 洗涤塔（碱液喷淋）	2#排气筒
镀铜车间	酸性废气	镀铜生产线	槽边抽风		
	酸性废气	化铜生产线酸洗	槽边抽风		
湿法车间	酸性废气	DES 线酸蚀	设备密闭收集		
	酸性废气	前处理线酸洗	设备密闭收集		
镀金车间	酸性废气	镍金线镀镍	槽边收风		
黑化线	酸性废气	酸洗、黑化	槽边收风		
危废间	酸性废气	酸液储存桶	车间密闭收集		
沉铜线	甲醛废气	沉铜槽	槽边抽风	二级活性炭吸附装置	3#排气筒
塞孔车间	油墨废气	塞孔机	集气罩收集		
文字废气	油墨废气	文字喷印机	集气罩收集		
超净工作间	油墨废气	丝印机、显影机等	集气罩收集		
		烘箱	密闭收集		
镀金车间	含氰废气	镀金线预镀金、镀金	槽边抽风	含氰废气 洗涤塔（碱液喷淋）	4#排气筒
	含氰废气	镍金线镀金	槽边抽风		

2.6.2 有组织排放废气分析

有组织废气按照各个车间的废气种类进行分析

一、覆铜板的机加工生产线产生颗粒物

覆铜板的机加工主要为切割烟尘和钻孔粉尘，根据《全国第二次污染源普查系数手册》电子电器行业，覆铜板切割、打孔过程中颗粒物产生系数为 $6.489\text{g}/\text{m}^2$ -原料，因为打孔区域是和产品面积相同，因此按照产品 50000m^2 计算，其中包括双层板和多层板，因为多层板内部有盲孔结构，双层板一般钻孔 1 次，四层板钻孔 3 次，六层板钻孔 5 次，八层板钻孔 7 次，十层板钻孔 9 次，按照计算，钻孔设备负荷为 $93200\text{m}^2/\text{a}$ ，

计算钻孔废气产生量为 0.605t/a。激光切割一般是用于成品的切割，切割机生产负荷 50000m²/a，颗粒物产生量为 0.325t/a。

产生颗粒物通过设备密闭进行收集，收集效率为 95%，计算有组织颗粒物产生量为 0.930t/a，经过收集后产生粉尘入布袋除尘器进行处理，处理效率为 99%。处理后废气通过 1 根 27m 排气筒排放（1#排气筒）。

项目建设有钻孔机 2 台、激光切割机 3 台。根据设备提供的体积，钻孔机 6.21m³、激光切割机 4.34m³，按照设备内换风 100 次，计算收集风量 1055m³/h。本项目设计收集风量为 1500m³/h。

表 2.6-2 粉生产排情况一览表

项目	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	处理方式	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
颗粒物	0.884	0.123	81.8	布袋除尘	0.009	0.001	0.8
颗粒物	0.047	0.006	/	无组织	0.047	0.006	/

二、表面处理过程中产生酸性废气

项目酸性废气主要成分为硫酸雾、盐酸以及 NO_x。产生节点主要位置为等离子机孔处理产生的 NO_x、SiF₄，沉铜线、DES 线、黑化线、镀铜线等酸蚀过程中产生的盐酸和硫酸雾以及褪洗车间退镀废气。

(1) 等离子废气

根据前面计算结果，钻孔设备负荷为 93200m²/a，单位板面上钻孔数量按照单位面积上孔数 20000，每个孔在等离子处理过程中树脂被剥离量为 0.001g 计算，树脂损失量为 1.864t/a，查阅资料，一般环氧树脂含氮量在 8%左右，全部转化成 NO_x（按照 NO₂）情况下，NO₂ 产生量为 0.490t/a。

四氟化硅产生量折算可以根据 CF₄ 的用量计算，项目在使用 0.02t/a CF₄ 的情况下，折算产生量 0.024t/a。

等离子机设备数量 1 台，设备尺寸 1380×1200×1850mm，密闭收集情况下，按照循环换气次数 60 次计算，废气收集风量为 183.8m³/h。

(2) 沉铜线酸性废气

酸性废气主要包括微蚀过程中硫酸雾，预浸和活化液中挥发出的盐酸。其污染物产生量可以根据《环境统计手册》中对于酸液挥发量的计算方式：

$$G_z = M(0.000352 + 0.000786V) \cdot P \cdot F$$

式中，

Gz--酸雾散发量，kg/h；

M--酸的分子量；

V--室内风速，m/s；

F--蒸发面的面积，m²；

P--相应于液体温度时的饱和蒸汽分压，mmHg，可以查手册得出，当酸的浓度小于 10%时可以用水饱和蒸汽代替,既废气以水气为主，废气中极少量酸。

查阅资料盐酸分子量为 36.5，硫酸分子量为 98.1；室内风速按照控制风速算，查阅《工业废气罩设计图册》中关于槽边排气设计，硫酸浸蚀控制风速为 0.35m/s、盐酸浸蚀控制风速为 0.30m/s、硝酸浸蚀控制风速为 0.40m/s；氰化镀金控制风速为 0.25m/s；酸性镀镍控制风速为 0.30m/s、酸性镀铜控制风速为 0.30m/s。

蒸发面积根据槽液液面的面积计算。微蚀的硫酸浓度为 2-4%，查阅知硫酸在该浓度温度下饱和蒸气压为 9.008mmHg，预浸和活化盐酸浓度 0.07%，因此可以采用水的饱和蒸汽压代替 31.819mmHg（30℃）。

表 2.6-3 沉铜线酸雾产生速率计算参数一览表

工段	污染物	分子量	控制风速 m/s	槽长度 m	槽宽度 m	饱和蒸气压 mmHg	产生速率 kg/h	运行时间 h	产生量 t/a
微蚀槽	硫酸雾	98.1	0.35	0.51	0.4	9.008	0.113	7200	0.814
预浸槽	盐酸雾	36.5	0.30	0.51	0.4	31.819	0.139	7200	1.003
活化槽	盐酸雾	36.5	0.30	0.51	0.4	31.819	0.139	7200	1.003

槽边收风风量根据《工业废气罩设计图册》中的设计计算公式，本项目采用双侧排风情况下：

$$L=7200v_x \cdot A \cdot B(B/A)^{0.2}$$

式中 L--条缝口排风量 (m³/h) ；

A--槽长(m)；

B--槽宽(m)；

v_x--工业槽边缘点的控制风速(m/s)。

根据此公式计算微蚀槽 489.7m³/h；预浸和活化收集风量 419.7m³/h。

(3)电镀铜酸性废气

废气主要产生节点主要为微蚀过程中产生的硫酸雾，镀铜槽中产生的硫酸雾和盐

酸。根据沉铜废气计算给出的公示和参数可以计算出废气源强。其中微蚀废气饱和蒸汽压 9.008mmHg。电镀阶段硫酸 9-120ml/L（质量比大约为 20%），HCl 0.05g/L。按照最大折算其中硫酸的浓度超过 10%，20%的硫酸溶液在 20℃条件下，饱和蒸汽压为 20.597mmHg；盐酸雾还是按照水的饱和蒸汽压代替 23.760mmHg（25℃）计算。

表 2.6-3 镀铜线酸雾产生速率计算参数一览表

工段	污染物	分子量	控制风速 m/s	槽长度 m	槽宽度 m	饱和蒸汽压 mmHg	产生速率 kg/h	运行时间 h	产生量 t/a
微蚀槽	硫酸雾	98.1	0.35	0.8	0.35	9.008	0.155	7200	1.117
电镀槽	硫酸雾	98.1	0.30	1.15	0.5	20.597	0.683	7200	4.917
	盐酸雾	36.5	0.30			23.760	0.293	7200	2.110

根据沉铜线废气收集风量计算公式，可以计算微蚀槽和电镀槽的收集风量分别为 598.1m³/h 和 1051.4m³/h。计算公式不再重复列举。

(4)DES 线和前处理线

前处理线和 DES 线都在湿法车间内，前处理车间内主要为微蚀产生的硫酸雾，DES 线酸蚀产生的盐酸。根据之前的计算系数可以计算酸性废气产排情况，其中酸蚀工段饱和蒸汽压需要调整，酸蚀过程中盐酸的浓度为 100-120mL/L（折算质量比为 14%），在 45℃条件下，盐酸中 HCl 的饱和蒸汽压为 0.185mmHg。

表 2.6-4 前处理线和 DES 线酸雾产生速率计算参数一览表

工段	污染物	分子量	控制风速 m/s	工段长度 m	工段宽度 m	饱和蒸汽压 mmHg	产生速率 kg/h	运行时间 h	产生量 t/a
微蚀槽	硫酸雾	98.1	0.35	0.4	0.35	9.008	0.078	7200	0.559
酸蚀	盐酸雾	36.5	0.30	1.6	0.5	0.185	0.003	7200	0.023

根据计算微蚀工段和酸蚀铜板废气收集风量分别为 1597.6m³/h 和 1369.3m³/h

(5)镍金线镀镍工段

镍金线镀镍工段槽液中含有少量盐酸。按照稀酸进行计算。

表 2.6-5 镍金线酸雾产生速率计算参数一览表

工段	污染物	分子量	控制风速 m/s	工段长度 m	工段宽度 m	饱和蒸汽压 mmHg	产生速率 kg/h	运行时间 h	产生量 t/a
镀镍	盐酸雾	36.5	0.30	0.51	0.4	31.819	0.139	7200	1.003

根据计算废气收集风量为 419.7m³/h。

(6)黑化线

黑化过程中包括表面酸蚀粗化去氧化层产生的硫酸雾以及黑化槽液中挥发出的

有机酸废气。

表 2.6-6 黑化线酸雾产生速率计算参数一览表

工段	污染物	分子量	控制风速 m/s	工段长度 m	工段宽度 m	饱和蒸气压 mmHg	产生速率 kg/h	运行时间 h	产生量 t/a
酸蚀	硫酸雾	98.1	0.35	0.5	0.3	9.008	0.051	7200	0.366
黑化	乙酸	60.05	0.35	0.800	0.350	11.401	0.120	7200	0.866

根据计算废气收集风量为 598.1m³/h。

(7)退镀

对电镀线退镀过程中使用硝酸退镀，退镀产生 NO_x 废气。蒸发废气按照硝酸的参数进行计算。退镀硝酸采用 70%浓度的，其硝酸饱和蒸气压 3.0mmHg。

表 2.6-7 退镀酸雾产生速率计算参数一览表

工段	污染物	分子量	控制风速 m/s	工段长度 m	工段宽度 m	饱和蒸气压 mmHg	产生速率 kg/h	运行时间 h	产生量 t/a
镀镍	NO _x	63.01	0.40	0.4	0.4	3.00	0.026	7200	0.185

根据计算废气收集风量为 460.8m³/h。

对于废气的产生情况和统计，对废气有组织产生量进行计算。

表 2.6-8 酸性废气产生情况计算参数一览表

污染物	产生位置	产生工段	产生量 t/a	收集方式	收集系数	有组织产生量 t/a	无组织排量 t/a
硫酸雾	沉铜线	微蚀	0.814	槽边抽风+ 顶部收集	90%	7.046	0.727
	镀铜线	微蚀	1.117		90%		
		电镀	4.917		90%		
	前处理线	微蚀	0.559	密闭收集	99%		
	黑化线	酸蚀	0.366	槽边抽风+ 顶部收集	90%		
盐酸雾	沉铜线	预浸	1.003	槽边抽风+ 顶部收集	90%	4.607	0.512
		活化	1.003		90%		
	镀铜线	电镀	2.110		90%		
	镍金线	镀镍	1.003		90%		
乙酸	黑化线	黑化	0.866	槽边抽风+ 顶部收集	90%	0.779	0.087
NO _x	等离子车间	等离子	0.490	密闭收集	99%	0.652	0.023
	褪洗车间	退镀	0.185	槽边抽风+	90%		

				顶部收集			
四氟化硅	等离子车间	等离子	0.024	密闭收集	99%	0.024	/

根据统计项目废气收集风量计算值为 7607.9m³/h。本项目设计收集风量按照 10000m³/h。

项目采用碱液对废气进行喷淋，喷淋装置对废气的处理效率为 95%。项目产排情况如下：

表 2.6-9 酸性废气产生情况计算参数一览表

污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	处理方式	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
硫酸雾	6.493	0.979	65.3	碱液喷淋	0.352	0.049	3.3
盐酸雾	4.607	0.640	42.7		0.230	0.032	2.1
NOx	0.652	0.091	6.1		0.436	0.061	4.1
硫酸雾	1.681	0.233	/	无组织	1.681	0.233	/
盐酸雾	0.512	0.071	/		0.512	0.071	/
NOx	0.023	0.003	/		0.023	0.003	/

三、有机废气

(1) 文字阻焊油墨废气

在文字阻焊等工段在使用油墨对电路板进行印刷、烘干固化的过程中产生废气均通过设备上的集气罩进行收集，产生废气的物料主要有字符油墨、阻焊油墨、洗网水等。本项目使用字符油墨 0.1t/a、阻焊油墨 0.5t/a、洗网水 0.05t/a。

根据分析阻焊油墨中挥发分主要为 DBE（二元酯类），成分占比<10%，本次按照 10%计算；文字油墨挥发分主要部分为石脑油，成分占比 30%；洗网水为天那水，挥发分占比 100%，其中三甲苯含量约为 65%，计入苯系物。

经计算项目有机废气产生量为 0.130t/a（苯系物 0.033t/a）。

在使用时主要为两个阶段，包括涂覆和烘干，过程中释放废气量按照 20%和 80%计算，涂覆阶段收集措施为集气罩收集，收集效率为 90%；涂覆完成后通过烘箱密闭烘干，烘干的过程废气收集效率 99%。计算废气 NMHC 有组织产生量为 0.126t/a（苯系物 0.030t/a），无组织排放量为 0.004t/a（0.003t/a）。

项目废气经过收集后通过 1 套二级活性炭装置进行吸附，吸附效率为 90%。处理后废气通过 1 根 27m 排气筒排放（3#排气筒）。

车间内包括曝光机 1 台（2940×1700×2195mm）、喷印机 1 台（2800×2600×1900mm）、丝印机 1 台（2503×1555×1346mm）、烤箱 3 台（2700×1208×2199mm）；烤箱废气收集风量按照小时废气循环 6 次计算，废气收集风量为 85.5m³/h。

采用集气罩收集的设备废气收集风量按照

$$L=3600 v_0 F$$

L-伞形罩的排风量(m³/h);

v₀-罩口平均风速(m/s);控制风速按照 1.0m/s。

F-罩口面积(m²)。

根据设备的实际操作区域设计罩口面积，计算曝光机曝光面积 1.0m²、喷印机喷印面积 0.8m²、丝印机面积 0.5m²，曝光机、喷印机、丝印机的收集风量为 3600m³/h、2880m³/h、1800m³/h。

(2)沉铜废气（甲醛）

沉铜过程中溶液中需要甲醛作为还原剂参与沉铜反应，甲醛挥发会产生有机废气。项目甲醛废气源强计算类比同类型项目，其甲醛挥发量按照使用量的 50%计算。项目使用含甲醛的药水 2t，甲醛含量最大 10%；补充药水量 CPY 为 2.0t/a，甲醛含量最大为 25%，计算甲醛的最大挥发量为 0.7t/a。沉铜时间为 7200h/a。

废气收集方式采用槽边抽风+顶部集气的方式收集，收集效率 90%。收集风量按照：

$$L=7200 v_x \cdot A \cdot B(B/A)^{0.2}$$

式中 L--条缝口排风量 (m³/h) ；

A--槽长(m);

B--槽宽(m);

v_x--工业槽边缘点的控制风速(m/s)。

沉铜槽包含两个每个 510×800×410mm，控制风速按照 0.4m/s。计算每个槽体风量 1258.8m³/h，合计收集风量为 10883.1m³/h，计算风量按照 11000m³/h

表 2.6-10 有机废气产排情况一览表

项目	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m³	处理方式	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
NMHC	0.126	0.018	1.59	二级活性	0.006	0.001	0.08
苯系物	0.030	0.004	0.38		0.002	0.0002	0.02

甲醛	0.63	0.088	7.95	炭	0.032	0.004	0.40
NMHC	0.004	0.001	/	无组织	0.004	0.001	/

四、含氰废气

项目含氰废气主要产生节点位于镀金工段，根据《机械工业采暖通风与空调设计手册》，在镀金过程中氰化物散发率为 $3.5\text{--}7.6\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

镀金线上有预镀金槽和镀金槽各一个，镍金线上有镀金槽一个，每个槽的尺寸均为 $350 \times 700 \times 500\text{mm}$ ，因此每个槽体液面面积为 0.245m^2 ，合计面积为 0.735m^2 。

项目氰化物产生情况按照极大值 $7.6\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 计算，镀金时间为 7200h 每年，计算氰化氢产生量为 0.004t/a 。

氰化物通过槽边收风进行收集，收集风量按照：

槽边收风风量根据《工业废气罩设计图册》中的设计计算公式，本项目采用双侧排风情况下：

$$L=7200v_x \cdot A \cdot B(B/A)^{0.2}$$

式中 L --条缝口排风量 (m^3/h) ；

A --槽长(m)；

B --槽宽(m)；

v_x --工业槽边缘点的控制风速(m/s)。

计算废气收集风速为 0.25m/s ，计算每个槽体收集风量为 $383.9\text{m}^3/\text{h}$ 。三个槽体合计收集风量为 $1151.7\text{m}^3/\text{h}$ 。根据之前的顶吸集气罩计算公式，每个罩的收集风量为 $220.5\text{m}^3/\text{h}$ ，设计收集风量 $2000\text{m}^3/\text{h}$ 。

碱液喷淋效率 95%。

表 2.6-10 有机废气产排情况一览表

项目	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	处理方式	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³
HCN	0.041	0.005	3.0	碱液喷淋	0.004	0.0005	0.3
HCN	忽略不计			无组织	忽略不计		

表 2.6-1 有组织废气产生、治理及排放状况表

排气筒编号	污染源	废气量 Nm³/h	污染物名称	产生情况			治理措施	去除效率	排放状况			执行标准 浓度 mg/Nm³	排放源参数			排放方式
				产生量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/Nm³			排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/Nm³		高度 m	直径 m	温度 ℃	
1#排气筒	钻孔、切割	3000	颗粒物	0.884	0.123	40.9	布袋除尘	99%	0.009	0.001	0.4	10	27	0.2	25	连续
2#排气筒	微蚀、酸性蚀刻等	10000	硫酸雾	6.493	0.979	65.3	碱液喷淋	95%	0.352	0.049	3.3	5.0	27	0.5	25	连续
			盐酸雾	4.607	0.64	42.7			0.23	0.032	2.1	10				
			NOx	0.652	0.091	6.1			0.436	0.061	4.1	50				
3#排气筒	沉铜、文字	11000	NMHC	0.126	0.018	1.59	二级活性炭	90%	0.006	0.001	0.08	10	27	0.6	25	连续
			苯系物	0.030	0.004	0.38			0.002	0.0002	0.02	8				
			甲醛	0.63	0.088	7.95			0.032	0.004	0.40	5.0				
4#排气筒	镀金	1500	HCN	0.041	0.005	3.0	碱液喷淋	95%	0.004	0.0005	0.3	0.5	27	0.2	25	连续

表2.6-2 无组织废气排放情况表

序号	所在车间	发生环节	污染物名称	长×宽 (m)	高度 (m)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
1	生产车间	开料、焊接	颗粒物	56.5*27.34	10	0.047	0.006
		微蚀、酸性蚀刻等	硫酸雾			1.681	0.233

			盐酸雾			0.512	0.071
		沉铜、文字	NMHC			0.004	0.001
			甲醛			0.07	0.01
		镀金	氰化氢			0.0002	/
		等离子、退镀等	NOx				

3、大气环境影响分析

3.1 环境空气质量现状

3.1.1 评价标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中的标准值；硫酸雾、氯化氢、甲醛参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的标准值；氰化氢参照执行《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》（CH245-71）中标准值。具体见表 3.1-1。

表 3.1-1 环境空气质量标准（单位：μg/m³，CO 单位为 mg/m³）

环境空气质量标准（单位：μg/m ³ ，CO 单位为 mg/m ³ ）		
《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	SO ₂	年均值：60
		日均值：150
		小时均值：500
	NO ₂	年均值：40
		日均值：80
		小时均值：200
	PM _{2.5}	日均值：35
		小时均值：75
	PM ₁₀	日均值：70
		小时均值：150
	CO	日均值：4
		小时均值：10
《大气污染物综合排放标准详解》	O ₃	8 小时均值：160
		小时均值：200
	TSP	年平均：200
		日平均：300
《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ 2.2-2018) 附录 D	NMHC	一次值：2000
《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》（CH245-71）	硫酸	小时均值：300
		日均值：100
	氯化氢	小时均值：50
		日均值：15
	甲醛	小时均值：50
	HCN	一次值：10

3.1.2 评价方法

大气质量现状采用单项标准指数法，即：

$$I_{ij}=C_{ij}/C_{sj}$$

式中： I_{ij} ——第 i 种污染物在第 j 点的标准指数；

C_{ij} ——第 i 种污染物在第 j 点的监测值， mg/m^3 ；

C_{sj} ——第 i 种污染物的评价标准， mg/m^3 。

监测结果分析

项目所在区域环境质量根据广德监测站提供的关于 2020 年年度大气环境质量监测数据与根据中华人民共和国国家环境保护标准《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.4 中评价内容与方法及《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中的评价项目，大气环境现状情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 区域空气基本因子年均值： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO： mg/m^3

污染物	年评价指标	质量浓度	标准值	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	19.3	60	32.2	达标
NO ₂	年平均质量浓度	26.0	40	65.0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	51.3	70	73.3	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	30.2	35	86.3	达标

根据地区环境质量状况监测数据，项目所在区域广德市基本因子年均值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

表 3.1-3 区域空气基本因子百分位数达标情况： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO： mg/m^3

污染物	年评价指标	质量浓度	标准值	占标率 %	达标率	达标情况
SO ₂	日均值第 98 百分位数	32	150	21.3	100%	达标
NO ₂	日均值第 98 百分位数	78	80	97.5	98.4%	达标
PM ₁₀	日均值第 95 百分位数	111	150	74	99.5%	达标
PM _{2.5}	日均值第 95 百分位数	71	75	94.7	96.2%	达标
CO	日均值第 95 百分位数	1	4	25	100%	达标
O ₃	8 小时滑动均值第 90 百分位数	148	160	92.5	90.4%	达标

对照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准以及广德市全年日均值百分位数，各个因子百分位数均达标。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中要求：国家或地方生态环境主管部门未发布城市环境空气质量达标情况的，可按照 HJ 663 中各评价项目的年评价指标进行判定。年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24 h 平均或 8 h 平均质量浓度满足 GB 3095 中浓度限值要求的即为

达标。

上表说明，项目所在区域各个基本因子的年均浓度和相应的百分位数均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，符合环境空气质量状况良好。项目建设地点属于达标区。

项目特征因子包括 NMHC、硫酸雾、氯化氢、氰化氢、甲醛。NMHC、硫酸雾、氯化氢、氰化氢数据根据《安徽广德经济开发区环境影响区域评估报告》中数据，甲醛数据根据安徽顺诚达环境检测有限公司监测数据。

表 3.1-4 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	与厂界距离 m
	X	Y				
祠山岗中心小学	4066	-1148	NMHC	2020 年 11 月 4 日至 11 月 10 日一次值	SE	4225
			硫酸雾			
			氯化氢			
			HCN			
广德市第二中学	-1428	-1964	NMHC		SW	2428
			硫酸雾			
			氯化氢			
			HCN			
震龙小学	-541	-2612	NMHC		SW	2667
			硫酸雾			
			氯化氢			
			HCN			
南小湾	-827	431	甲醛	2021 年 7 月	NW	950

表 3.1-5 补充污染物环境质量监测结果

点位名称	监测点位坐标		污染物	评价标准 (mg/m ³)	现状浓度 (mg/m ³)	最大浓度占标率%	超标频率%	达标情况
	X	Y						
祠山岗中心小学	4066	-1148	NMHC	2.0	0.05-1.05	0.53	0	达标
			硫酸雾	0.3	ND	/	0	
			氯化氢	0.05	ND	/	0	
			HCN	0.01	ND	/	0	
广德市第二中学	-1428	-1964	NMHC	2.0	0.56-1.02	0.51	0	达标
			硫酸雾	0.3	ND	/	0	
			氯化氢	0.05	ND	/	0	
			HCN	0.01	ND	/	0	
震龙小学	-541	-2612	NMHC	2.0	0.53-1.05	0.53	0	达标
			硫酸雾	0.3	ND	/	0	
			氯化氢	0.05	ND	/	0	
			HCN	0.01	ND	/	0	
南小湾	-827	431	甲醛	0.05			0	达标
			TSP	0.3			0	

3.2 环境空气质量影响预测

3.2.1 气象资料分析

(1) 温度

区域内近 3 年平均温度的月变化情况见表 3.2-1 及图 3.2-1 所示。

表 3.2-1 年平均温度的月变化 单位：℃

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年平均
温度	2.8	4.6	8.7	15	20.5	24	27.6	27	22.5	17	10.8	4.8	2.8

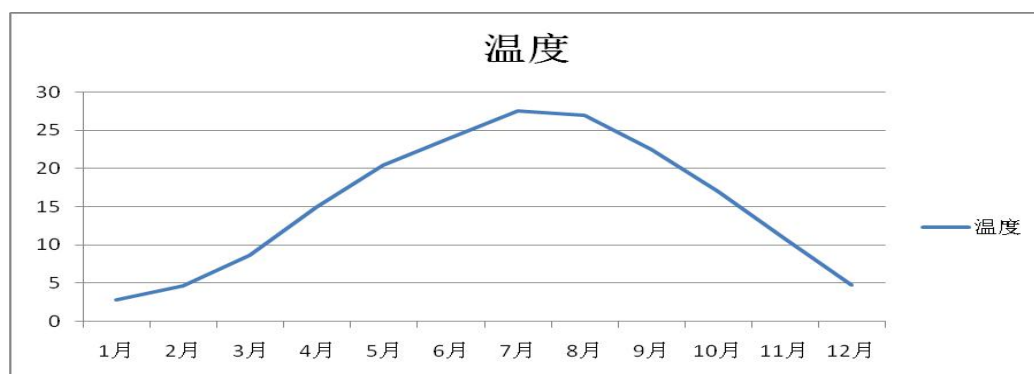


图 3.2-1 年平均温度月变化情况一览表 单位：℃

(2) 风速

区域内近 3 年平均风速的月变化情况见表 3.2-2 及图 3.2-2 所示。

表 3.2-2 年平均风速的月变化 单位：m/s

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速	3.71	3.48	3.54	2.93	3.31	2.98	2.80	3.51	3.04	3.48	3.33	2.91

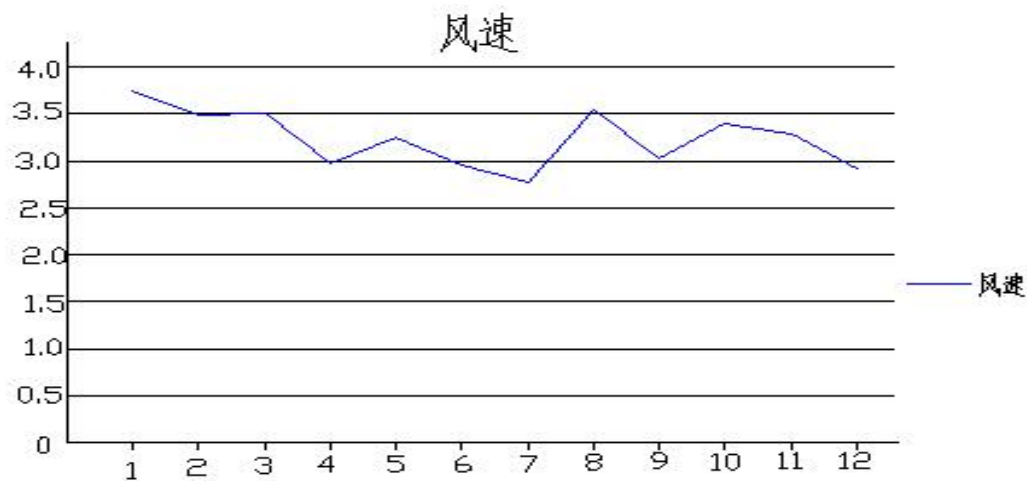


图 3.2-2 年平均风速月变化情况一览表 单位: m/s
(3) 风向、风频

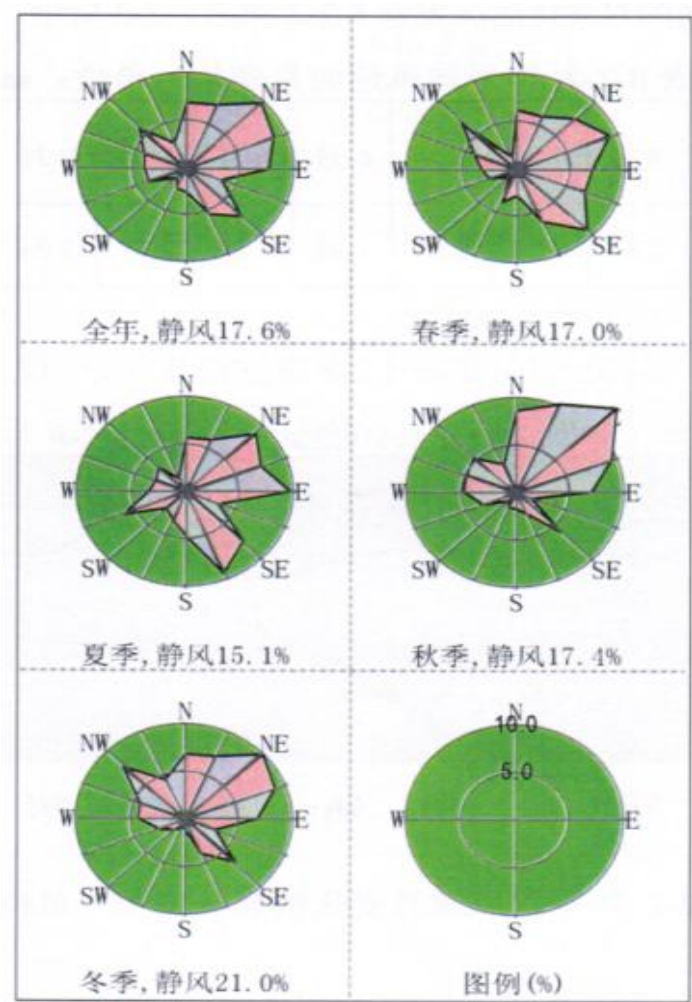
区域内近 3 年各季风向频率变化见有 3.2-3 及图 3.2-3 所示。

表 3.2-3 全年及各季风向频率变化一览表

风向 季节	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
春季	6.3	5.9	7.5	9	6.7	6.5	9.1	6	2.9
夏季	5.8	6	8.8	7.4	9.6	3.2	7.2	9.1	4.6
秋季	8.8	10.2	12.7	9.2	6.7	1.5	5.8	2.3	1.6
冬季	7	7.2	9.9	8.7	6.5	2.9	6.3	3.7	1
年均	7	7.3	9.7	8.6	7.4	3.5	7.1	5.3	2.5
风向 季节	SSW	SW	WSW	W	WN W	NW	NNW	C	
春季	3.7	1	2.8	3.2	4.1	7	1.3	17	
夏季	3.2	2.4	6	3.4	3	3.6	1.6	15.1	
秋季	1.6	1	3.1	4.7	4.9	5.3	3.2	17.4	
冬季	0.8	1.4	2.4	4.2	4.5	7.9	4.6	21	
年均	2.3	1.4	3.6	3.9	4.1	6	2.7	17.6	

图 3.2-3 全年及各季风玫瑰图

3.2.2 环境空气质量影响预测评价



3.2.2.1 污染源强

根据《环境影响评价影响导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐模式中的估算模式对项目排放影响程度进行估算，选取占标率较大、影响较大并有环境质量标准的污染因子进行估算。

建设项目大气污染源强点源调查参数见表 3.2-4，面源源强调查参数见表 3.2-5。

表 3.2-4 点源源强调查参数

编号	名称	排气筒中心坐标 m		排气筒底部海拔 m	排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气流速 m/s	烟气温度 °C	年排放小时数 h	排放工况	排放速率 kg/h						
		X	Y								颗粒物	硫酸雾	盐酸雾	NOx	NMHC	甲醛	HCN
1	1#	5	9	84	27	0.8	13.4	25	7200	持续正常排放	0.001	/	/	/	/	/	/
2	2#	4	5	84	27	0.4	12.3	25	7200		/	0.049	0.032	0.061	/	/	/
3	3#	26	24	84	27	0.6	16.4	25	7200		/	/	/	/	0.001	0.004	/
4	4#	45	21	84	27	0.3	13.4	25	7200		/	/	/	/	/	/	0.0001

表 3.2-5 面源源强调查参数

编号	名称	面源起点坐标 m		面源海拔高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	与正北夹角°	有效高度	年排放小时数 h	排放工况	排放速率 kg/h						
		X	Y								颗粒物	硫酸雾	盐酸雾	NOx	NMHC	甲醛	HCN
1	生产车间	5	5	10	56.5	27.3 4	0	10	7200	正常	0.006	0.233	0.071	0.003	0.001	0.010	0.0001

3.2.2.2 预测方案

根据《环境影响评价影响导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐模式清单选择估算模式 AERSCREEN 进行预测。

（1）预测因子

选取《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中有环境质量标准的污染物作为本次评价的预测因子，分别为 VOCs、颗粒物等。

根据工程分析，本项目 SO₂+NO_x 的排放量小于 500t/a，不需考虑预测二次污染物。（2）预测内容

主要预测内容如下：

根据环境质量现状分析结论，本项目评价范围所在区域属于不达标区域，按照导则要求，本次评价预测内容主要包括：

- ①正常排放条件下，各环境保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；
- ②正常排放条件下，现状浓度达标污染物，预测浓度叠加背景浓度后的达标情况；
- ③正常排放条件下，现状浓度超标污染物，叠加区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，评价区域环境质量的整体变化情况；
- ④非正常排放情况，各环境保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及其最大浓度占标率；
- ⑤项目厂界浓度是否满足大气污染物厂界浓度限值，大气环境防护距离设置情况。

（3）预测模型参数

表 3.2-6 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选取	城市/农村	城市

	人口数（城市选项时）	50 万
最高环境温度℃		40.4℃
最低环境温度℃		-13℃
土地利用类型		城市
区域湿度条件		1
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏蒸	考虑岸线熏蒸	否
	岸线距离	/
	岸线方向	/

（5）预测周期

本项目预测因子为 VOCs、颗粒物，不在环境公报中列举的超标因子范围内。因此需要调查

①正常排放条件下，各环境保护目标和网格点污染物的小时浓度和年均浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

②正常排放条件下，现状浓度达标污染物，预测浓度叠加背景浓度后的达标情况；

（6）污染源类型

本项目为新建项目，项目建设不新增污染源。

3.2.2.3 大气污染物排放对环境影响评价

（1）有组织排放源估算结果

本项目大气环境影响评价见表 3.2-9，大气污染物的估算结果见表 3.2-10，对敏感点的影响见表 3.2-11。

表 3.2-9 正常工况下大气环境影响预测一览表

污染源名称	污染物名称	最大落地 浓度 (mg/m³)	浓度占标 率 Pmax (%)	落地距 离(m)	评价等 级
有组织排放粉尘					二级
1#排气筒	颗粒物	0.00001	0.00	125	
2#排气筒	硫酸雾	0.000368	0.12	132	
	盐酸雾	0.00024	0.48		
	NOx	0.000038	0.02		
3#排气筒	NMHC	0.000109	0.22	134	
	甲醛	0.00008	0.00		
4#排气筒	HCN	0.000003	0.03	100	
无组织排放废气					
厂房	颗粒物	0.000846	0.19	30	
	NOx	0.000423	0.17		
	硫酸雾	0.014244	4.75		
	盐酸雾	0.004372	8.74		
	NMHC	0.001551	0.08		
	甲醛	0.002115	4.23		
	氰化氢	0.000014	0.14		

注：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2018）：对于没有小时浓度限值的污染物，可取日平均浓度限值的三倍值计，8h 均值两倍值。

表 3.2-10 1#、3#、4#排气筒污染物正常工况下短期 1h 影响结果表

下风向距 离 m	颗粒物 (1#)		甲醛 (3#)		NMHC (3#)		HCN (4#)	
	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	预测质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %
50	0.000001	0.00	0.000005	0.01	0.000003	0.00	0.0	0.00
75	0.000008	0.00	0.000068	0.14	0.00005	0.00	0.000002	0.02
100	0.000009	0.00	0.000107	0.21	0.000079	0.00	0.000003	0.03
125	0.00001	0.00	0.000107	0.21	0.000079	0.00	0.000003	0.03
150	0.000009	0.00	0.000106	0.21	0.000078	0.00	0.000003	0.03
175	0.000008	0.00	0.000097	0.19	0.000071	0.00	0.000002	0.02
200	0.000007	0.00	0.000086	0.17	0.000063	0.00	0.000002	0.02
225	0.000006	0.00	0.000085	0.17	0.000062	0.00	0.000002	0.02
250	0.000005	0.00	0.000082	0.16	0.00006	0.00	0.000002	0.02
275	0.000005	0.00	0.00008	0.16	0.000058	0.00	0.000002	0.02
300	0.000005	0.00	0.000077	0.15	0.000056	0.00	0.000002	0.02
325	0.000005	0.00	0.000075	0.15	0.000055	0.00	0.000001	0.01
350	0.000005	0.00	0.000072	0.14	0.000053	0.00	0.000001	0.01
375	0.000005	0.00	0.00007	0.14	0.000052	0.00	0.000001	0.01
400	0.000005	0.00	0.000068	0.14	0.00005	0.00	0.000001	0.01
425	0.000004	0.00	0.000065	0.13	0.000048	0.00	0.000001	0.01

450	0.000004	0.00	0.000063	0.13	0.000046	0.00	0.000001	0.01
475	0.000004	0.00	0.00006	0.12	0.000044	0.00	0.000001	0.01
500	0.000004	0.00	0.000058	0.12	0.000042	0.00	0.000001	0.01
最大质量 浓度及占 标率	0.00001	0.00	0.000109	0.22	0.00008	0.00	0.000003	0.03
D _{10%} 最远 距离 m	125		134				100	

表 3.2-11 2#排气筒排放废气正常工况下短期 1h 影响结果表

下风向距离 m	NO _x		HCl		硫酸雾	
	预测质量浓度μg/m ³	占标率%	预测质量浓度μg/m ³	占标率%	预测质量浓度μg/m ³	占标率%
50	0.000002	0.00	0.000011	0.02	0.000017	0.01
75	0.000024	0.01	0.000156	0.31	0.000238	0.08
100	0.000037	0.01	0.000237	0.47	0.000363	0.12
125	0.000037	0.01	0.000239	0.48	0.000365	0.12
150	0.000036	0.01	0.000233	0.47	0.000357	0.12
175	0.000033	0.01	0.000212	0.42	0.000324	0.11
200	0.000029	0.01	0.000187	0.37	0.000286	0.10
225	0.000028	0.01	0.000182	0.36	0.000278	0.09

250	0.000027	0.01	0.000175	0.35	0.000268	0.09
275	0.000027	0.01	0.00017	0.34	0.00026	0.09
300	0.000026	0.01	0.000164	0.33	0.000251	0.08
325	0.000025	0.01	0.000159	0.32	0.000244	0.08
350	0.000024	0.01	0.000154	0.31	0.000237	0.08
375	0.000023	0.01	0.00015	0.30	0.000229	0.08
400	0.000023	0.01	0.000145	0.29	0.000221	0.07
425	0.000022	0.01	0.000139	0.28	0.000213	0.07
450	0.000021	0.01	0.000134	0.27	0.000205	0.07
475	0.00002	0.01	0.000128	0.26	0.000196	0.07
500	0.000019	0.01	0.000123	0.25	0.000188	0.06
最大质量浓度及占标率	0.000038	0.02	0.00024	0.48	0.000368	0.12
D _{10% m}	132					

由以上计算结果可知，本项目运行后，正常情况下各有组织排放点的污染因子对周围环境有一定的浓度贡献值，其中的颗粒物最大落地浓度为 0.00001mg/m³，最大占标率为 0.00%；甲醛的最大落地浓度为 0.000109mg/m³，最大占标率为 0.22%；NMHC 的最大落地浓度为 0.00008mg/m³，最大占标率为 0.00%；HCN 的最大落地浓度为 0.000003mg/m³，最大占标率为 0.00%；NO_x 的最大落地浓度为 0.000038mg/m³，最大占标率为 0.02%；HCl 的最大落地浓度为 0.00024mg/m³，最大占标率为 0.48%；硫酸雾的最大落地浓度为 0.000368mg/m³，最大占标率为 0.12%。

故本项目运营后，正常工况下在落实本环评提出的污染防治措施的情况下，项目排气筒排放的污染物最大占标率小于 1%，

对环境敏感点的影响较小。

(2) 无组织排放面源最大落地浓度及距离

本项目采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)新标准中推荐的估算模式对各无组织排放点的有机废气最大落地浓度及其落地距离进行估算。无组织排放点的粉尘的最大落地浓度及其落地距离计算结果见表 3.2-12。

表 3.2-12 生产车间无组织排放源采用估算模式计算结果表

下风向距离 m	颗粒物		NO _x		HCl	
	预测质量浓度μg/m ³	占标率%	预测质量浓度μg/m ³	占标率%	预测质量浓度μg/m ³	占标率%
50	0.000795	0.18	0.000397	0.16	0.004106	8.21
75	0.000729	0.16	0.000364	0.15	0.003764	7.53
100	0.000519	0.12	0.000259	0.10	0.00268	5.36
125	0.000377	0.08	0.000188	0.08	0.001945	3.89
150	0.000284	0.06	0.000142	0.06	0.00147	2.94
175	0.000223	0.05	0.000112	0.04	0.001154	2.31
200	0.000181	0.04	0.00009	0.04	0.000934	1.87
225	0.00015	0.03	0.000075	0.03	0.000775	1.55
250	0.000127	0.03	0.000064	0.03	0.000657	1.31
275	0.00011	0.02	0.000055	0.02	0.000566	1.13
300	0.000096	0.02	0.000048	0.02	0.000494	0.99
325	0.000085	0.02	0.000042	0.02	0.000437	0.87
350	0.000075	0.02	0.000038	0.02	0.000389	0.78

375	0.000068	0.02	0.000034	0.01	0.00035	0.70
400	0.000061	0.01	0.000031	0.01	0.000317	0.63
425	0.000056	0.01	0.000028	0.01	0.000289	0.58
450	0.000051	0.01	0.000026	0.01	0.000265	0.53
475	0.000047	0.01	0.000024	0.01	0.000244	0.49
500	0.000044	0.01	0.000022	0.01	0.000226	0.45
最大质量浓度及占标率	0.000846	0.19	0.000423	0.17	0.004372	8.74
D _{10%<i>m</i>}	30					

续表 3.2-12 生产车间无组织排放源采用估算模式计算结果表

下风向距 离 m	硫酸雾		氰化氢		甲醛		NMHC	
	预测质量浓度 μg/m ³	占标率%	预测质量浓度 μg/m ³	占标率%	预测质量浓度 μg/m ³	占标率%	预测质量浓度 μg/m ³	占标率%
50	0.013379	4.46	0.000013	0.13	0.001987	3.97	0.001457	0.07
75	0.012264	4.09	0.000012	0.12	0.001821	3.64	0.001336	0.07
100	0.008733	2.91	0.000009	0.09	0.001297	2.59	0.000951	0.05
125	0.006338	2.11	0.000006	0.06	0.000941	1.88	0.00069	0.03
150	0.004788	1.60	0.000005	0.05	0.000711	1.42	0.000521	0.03
175	0.003759	1.25	0.000004	0.04	0.000558	1.12	0.000409	0.02
200	0.003042	1.01	0.000003	0.03	0.000452	0.90	0.000331	0.02

225	0.002526	0.84	0.000003	0.03	0.000375	0.75	0.000275	0.01
250	0.00214	0.71	0.000002	0.02	0.000318	0.64	0.000233	0.01
275	0.001844	0.61	0.000002	0.02	0.000274	0.55	0.000201	0.01
300	0.00161	0.54	0.000002	0.02	0.000239	0.48	0.000175	0.01
325	0.001423	0.47	0.000001	0.01	0.000211	0.42	0.000155	0.01
350	0.001269	0.42	0.000001	0.01	0.000188	0.38	0.000138	0.01
375	0.001141	0.38	0.000001	0.01	0.000169	0.34	0.000124	0.01
400	0.001034	0.34	0.000001	0.01	0.000154	0.31	0.000113	0.01
425	0.000943	0.31	0.000001	0.01	0.00014	0.28	0.000103	0.01
450	0.000864	0.29	0.000001	0.01	0.000128	0.26	0.000094	0.00
475	0.000796	0.27	0.000001	0.01	0.000118	0.24	0.000087	0.00
500	0.000737	0.25	0.000001	0.01	0.000109	0.22	0.00008	0.00
最大质量 浓度及占 标率	0.014244	4.75	0.000014	0.14	0.002115	4.23	0.001551	0.08
D _{10% m}	30							

由表 3.2-12 可知：本项目运行后生产车间颗粒物最大落地浓度为 0.000846mg/m³，最大占标率为 0.19%；甲醛的最大落地浓度为 0.002115mg/m³，最大占标率为 4.23%；NMHC 的最大落地浓度为 0.001551mg/m³，最大占标率为 0.08%；HCN 的最大落地浓度为 0.000014mg/m³，最大占标率为 0.14%；NO_x 的最大落地浓度为 0.000423mg/m³，最大占标率为 0.17%；HCl 的最大落地浓度为 0.004372mg/m³，最大占标率为 8.74%；硫酸雾的最大落地浓度为 0.014244mg/m³，最大占标率为 4.75%。对厂区四周环境影

响较小。

(3) 大气防护距离计算

大气环境保护距离指为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在污染源与居住区直接设置的环境防护区域。在大气环境保护距离内不应有长期居住的人群。

本环评采用导则推荐模式中的大气环境保护距离模式计算各无组织源的大气环境保护距离。无组织排放源中的相关数据见表 3.2-9。

经预测可知：本项目无组织排放污染物短期贡献浓度未超标，最大落地浓度处在车间边界外 77m 处，大气环境保护距离为零。

(4) 卫生防护距离

按照“工程分析”核算的有害气体无组织排放量，根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）5.1 款的有关规定，计算环境保护距离，计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中：C_m—标准浓度限值；

L—工业企业所需环境保护距离，m；

R—有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m，根据该生产单元面积 S（m²）计算， $r = (S/\pi)^{1/2}$ ；

Q_c—工业企业有害气体无组织排放量可达到的控制水平公斤/小时)；

A、B、C、D 为计算系数，根据所在地区近五年来平均风速及工业企业大气污染源构成类别查取。

各参数取值见表 3.2-14。

表 3.2-14 卫生防护距离计算系数

计算系数	5 年平均 风速, m/s	环境保护距离 L (m)								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470*	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021*			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85*			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84*			0.84			0.76		

注：*为本项目计算取值。

本项目环境保护距离计算结果见表 3.2-15。

表 3.2-15 卫生防护距离计算结果一览表

序号	污染源名称	污染源类型	污染物	卫生防护距离计算值 (m)	卫生防护距离 (m)
1	车间	面源	颗粒物	10.235	100
			硫酸雾	34.226	

			盐酸雾	47.223	
			NMHC	32.417	
			甲醛	2.384	
			氰化氢	6.037	
			NOx	10.001	

根据计算结果以及卫生防护距离的取值原则，本项目生产车间卫生防护距离为 100m。结合项目预测结果以及卫生防护距离，项目需以项目厂区边界设置环境防护距离 100m。

在环境防护距离内不得新建集中居民、学校以及食品加工企业等对环境敏感的项目。经过现场勘察，建设项目四周为空地以及工业企业，项目区环境防护距离内无集中居民、学校以及食品加工企业等敏感目标，本项目的四周情况能够满足环境防护距离要求，本项目环境防护距离包络线图见附图。

（5）大气环境影响评价结论

①经估算模式计算，本项目运行后，各类废气污染物最大落地点浓度均远远小于其相应浓度标准限值，各污染因子在环境保护目标均可以达到相应标准限值的要求。故本项目运行后，废气对周围环境的影响均较小。

②本项目无组织排放废气厂界浓度均远低于相应的浓度标准限值，厂界浓度可以达标。

3.3 污染治理措施可行性分析

3.3.1 有组织排放废气

1.废气收集有效性

根据废气源强计算章节内容，结合废气收集方式，分别计算废气的收集所需风量。本项目设计收集风量大于计算收集风量，废气可以得到有效收集，符合要求。

2.废气处理技术可行性分析

本项目废气污染防治措施可行性应当对照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录 B 中污染治理措施的推荐措施，对照结果汇总见表 4-11。

表 4-11 废气污染源处理措施可行性对照表

排气筒 编号	生产单元	污染物	建议措施	环评措施	是否 符合
1#排气 筒	原料系统（钻 孔、切割等）	颗粒物	袋式除尘法，滤筒除 尘法，滤板式除尘法	袋式除尘器	符合
2#排气 筒	电镀、表面处 理、线路制作	硫酸雾、盐酸 雾、NO _x 等	碱液喷淋洗涤吸收法 酸液喷淋洗涤吸收法	碱液喷淋	符合
3#排气 筒	清洗、涂胶、防 焊印刷、有机涂 覆	甲醛、NMHC	活性炭吸附法，燃烧 法，浓缩+燃烧法	二级活性炭	符合
4#排气 筒	电镀、表面处 理、线路制作	氰化氢	碱液喷淋洗涤吸收法 酸液喷淋洗涤吸收法	碱液喷淋	符合

经废气污染防治措施处理后的尾气中污染物排放浓度均可满足项目排放标准限值要求；同时采取的污染防治措施属于对应行业中排污许可证申请与核发技术规范中推荐的污染防治措施。故本项目废气污染物可稳定达标排放。

3.废气处理装置原理和设计

(1)粉尘

本项目粉尘处理采用袋式除尘器，根据处理废气的温度不同，项目此处选型按照一般布袋除尘器进行分析。现在按照焊接烟尘和切割烟尘除尘器进行选型。

预计项目收集温度为 25℃，逆气流反吹过滤风速 0.7m/min,每条线对应配置 1 个小型袋式除尘器，除尘器的数量为 4，考虑压力损失，粉尘收集进口风量按照 1500m³/h,则除尘器的过滤面积 A 应该为：

$$A = \frac{Q}{60v_f} = \frac{1500}{60 \times 0.7} = 785.7m^2$$

根据《袋式除尘器的设计与应用》所述，滤袋长度 L 与直径 D 的比 L/D 的取值范围宜取 5~40，及滤袋尺寸的参考数据选取 L/D=3000mm/300mm,计算滤袋数量：

$$n = \frac{A}{\pi \cdot L \cdot d} = \frac{785.7}{3.14 \times 2.5 \times 2} = 278.03$$

N=279 个；

参考《大气污染控制工程》，袋式除尘器的压力损失，通过清洁滤袋的压力损失一般为 100~130Pa，当压力损失接近 1000Pa 时一般需要对滤袋进行清灰。此处选取为 100 Pa。项目铸造粉尘的比阻系数 $R_p=1.50 \text{ min}/(\text{g} \cdot \text{m})$ 。结合公式：

$$\Delta p = \Delta p_f + \Delta p_p$$

Δp_f —通过清洁滤袋的压力损失，Pa；

Δp_p —通过颗粒层的压力损失，Pa。

$$\Delta p_p = R_p v_f^2 \rho t$$

R_p —颗粒比阻力系数，min/(g·m)

v_f —过滤风速，m/min

ρ —含尘浓度，g/m³

t—清灰时间，min

计算得清灰周期 $t=4h$ 。

可以选用 XMC-2 或者 XMC-3 袋式除尘器，过滤面积在 $500m^2$ - $800m^2$ 之间，滤袋数量在 250-300 之间，可以有效去除粉尘。通过以上公式可以计算出，塑粉和抛丸粉尘除尘器可以选用过滤面积在 $150m^2$ - $300m^2$ 之间的袋式除尘器，数量在 100-150 之间的除尘措施。

(2)有机废气处理装置

活性炭吸附装置：废气属于有机废气，活性炭是一种非常优良的吸附剂，它是利用木炭、各种果壳和优质煤等作为原料，通过物理和化学方法对原料进行破碎、过筛、催化剂活化、漂洗、烘干和筛选等一系列工序加工制造而成。活性炭具有物理吸附和化学吸附的双重特性，可以有选择的吸附气相、液相中的各种物质，以达到脱色精制、消毒除臭和去污提纯等目的。活性炭吸附法就是利用活性炭作为物理吸附剂，把生产过程中产生的有害物质成分，在固相表面进行浓缩，从而使废气得到净化治理。吸附过程是在固相-气相间界面发生的物理过程。活性炭主要是以含炭量较高的物质制成，如木材、煤、果壳、骨、石油残渣等，而以椰子壳为最常用的原料，在同等条件下，椰壳活性炭的活性质量及其它特性是最好的，因其有最大的比表面积。因此，建议本项目选用椰壳活性炭，活性炭吸附装置可设计为固定床式。

其中活性炭的吸附原理是：进入吸附塔的有机废气在流经活性炭层时被比表面积很大的活性炭截留，在其颗粒表面形成一层平衡的表面浓度，并将有机物等吸附到活性炭的细孔，使用初期的吸附效果很高。但时间一长，活性炭的吸附能力会不同程度地减弱，吸附效果也随之下降。活性炭颗粒的大小对吸附能力也有影响。一般来说，活性炭颗粒越小，过滤面积就越大，但过小的颗粒将会使有机气体流过碳层的气流阻力过大，造成气流不通畅，吸附法气体净化设备的设计主要参数是空塔风速，现一般使用 $0.5\sim 2m/s$ 。炭层高度为 $0.5\sim 1.5m$ 。吸附后的饱和活性炭均交由委托有资质的单位进行回收处理，杜绝二次污染。根据国内对活性炭吸附有机废气的研究，其处理效率约 $85\sim 95\%$ ，能有效减轻对周边大气环境的影响。

由工程分析可知，项目产生的有机废气经活性炭吸附装置处理后，VOCs 和颗粒物等的排放能够满足《天津市工业企业挥发

性有机物排放控制标准》（DB12/524-2014）表 2 中最高允许排放浓度和最高允许排放速率限值要求，对外界环境影响很小。

综上所述可知，本项目有机废气的处理措施合理可行。

废气处理装置的参数选型

项目活性炭装置的选型示例按照项目喷漆的工段废气处理装置示意，该段废气收集风量为 $10000\text{m}^3/\text{h}$ ，根据管道直径可以计算出项目

设计标准：风速 V_1 为 $10\sim 20\text{m/s}$ ，空塔气速为气体通过吸附器整个横截面的速度。

空塔气流风速: $V_2=0.8\sim 1.2\text{m/s}$ ，过滤风速: $V_3=0.2\sim 0.6\text{m/s}$ ，

过滤停留时间: $T_1=0.2\sim 2\text{s}$ ，

碳层厚度: $h=0.2\sim 0.5\text{m}$ ，碳层间距: $0.3\sim 0.5\text{m}$ 。活性炭颗粒的性质为：平均直径 $d_p=0.003\text{m}$ ，表观密度 $\rho_s=670\text{kg/m}^3$ ，堆积密度 $\rho_B=470\text{kg/m}^3$ ，活性炭孔隙率 $0.5\sim 0.75$ 。

（1）管道直径 d 取 0.6m ，则管道截面积 $A_1=0.50\text{m}^2$

则管道流速 $V_1=5.56\div 0.50=11.12\text{m/s}$ ，满足设计要求。

（2）取炭体宽度 $B=2.2\text{m}$ ，塔体高度 $H=2.5\text{m}$ ，

则空塔风速 $V_2=5.56\div 2.2\div 2.5=1.01\text{m/s}$ ，满足设计要求。

（3）炭层长度 L_1 取 4.3m ，2 层炭体，

则过滤风速 $V_3=5.56\div 2.2\div 4.3\div 2\div 0.75=0.392\text{m/s}$ ，满足设计要求。

（4）取炭层厚度为 0.35m ，炭层间距取 0.5m ，

则过滤停留时间 $T_1=0.35\div 0.392=0.89\text{s}$ ，满足设计要求。

（5）塔体进出口与炭层距离取 0.1m ，则塔体主体长度 $L'=4.3+0.2=4.5\text{m}$

$$\text{两端缩口长 } L = \frac{\sqrt{3}}{3} \left(\frac{\sqrt{B^2 + H^2}}{2} - \frac{d}{2} \right) = \frac{\sqrt{3}}{3} \left(\frac{\sqrt{2.2^2 + 2.5^2}}{2} - \frac{0.8}{2} \right) = 0.73\text{m}$$

则塔体长度 $L=4.5+0.73\times 2=5.96\text{m}$,考虑安装的实际情况:塔体尺寸 $L\times B\times H=6\text{m}\times 2.2\text{m}\times 2.5\text{m}$.碘值不低于 800mg/g-活性炭要求。

根据此类计算:此类型吸附塔可以满足本项目的需求。

3.3.2 无组织排放废气

建设项目无组织排放的废气主要是未捕集的粉尘。建设单位拟采取如下措施,以减少无组织挥发量与排放浓度:

(1) 合理布置车间,加强车间的封闭性,提升收集效率。由于本项目为车间内集气罩,车间内密闭,在较小的收集风量下必然会导致废气收集效率下降,造成无组织粉尘持续大量排放。

(2) 加强对操作工的管理,确保废气的捕捉率,以减少人为造成的废气无组织排放;其再生产过程中应当保持生产线封闭,减少操作人员反复进出于封闭生产线,造成无组织排放。

(3) 在厂区外侧设置绿化带,种植对有机废气具有良好吸附效果的植被以降低无组织排放的影响。

(4) 加强车间通风,设置排风扇,减小废气的排放影响。

(5) 定期清洗车间地面,减少地面沾染的碳素粉尘因来往行车产生扬尘。

通过以上措施,可以减少无组织废气的排放,无组织排放的废气能够满足相应的排放标准要求,对周围大气环境的影响。

3.3.3 常规监测计划

项目废气监测方案可以参照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ 1031-2019)表 5-1 中的推荐措施,本项目运营期管理水平参照重点管理要求进行,对照结果汇总见表 4-14。

表 4-14 大气污染物自行监测方案表

排气筒编号	废气类型	污染物	监测位点	监测频次	对照规范
1#排气筒	钻孔粉尘、切割 烟尘等	颗粒物	含尘废气处理 系统排放口	半年 1 次	《排污许可证申 请与核发技术规 范 电子工业》(HJ 1031-2019)
2#排气筒	酸蚀、微蚀、电 镀铜酸性废气等	硫酸雾、盐 酸雾、NO _x	酸性废气处理 系统排放口	半年 1 次	
3#排气筒	阻焊文字、沉铜 等产生有机废气	NMHC、甲 醛	有机废气处理 系统排放口	半年 1 次	
4#排气筒	镀金	氰化氢	酸性含氰废气 处理系统排放 口	半年 1 次	
厂界		挥发性有 机物、甲 醛、颗粒物 等	厂界	每年 1 次	

3.4 结论

本项目建设符合相关产业政策要求，选址符合总体规划要求，生产过程中所采用的污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，且排放的污染物对周围环境影响较小。因此，在落实本项目所提出的各项污染防治措施后，从环境影响角度论证，该项目在广德县经济开发区的建设是可行的。