

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

(含大气、环境风险专项)

项目名称: 新一代高精密线路板 (PCB) 智能超级工厂项目

建设单位 (盖章): 三元智能科技 (淮安) 有限公司

编制日期: 2025 年 3 月

中华人民共和国生态环境部制

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设项目工程分析 .....	37
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 .....	207
四、主要环境影响和保护措施 .....	234
五、环境保护措施监督检查清单 .....	327
六、结论 .....	330
附表 .....	331

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目		
项目代码	2408-320857-89-01-709656		
建设单位联系人	黄雪峰	联系方式	13824589969
建设地点	江苏省淮南市淮安区淮安经济开发区经二十一路西、筑梦路南		
地理坐标	（东经 119 度 12 分 22.211 秒，北纬 33 度 34 分 48.490 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”中的“81 电子元件及电子专用材料制造 398”中的“印刷电路板制造”
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	江苏淮安经济开发区管理委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	淮经开备（2024）292 号
总投资（万元）	100000	环保投资（万元）	3400
环保投资占比（%）	3.4	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	40046（约 60 亩）
专项评价设置情况	对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，项目专项设置判定情况如下：		

<b>表1.1-1 专项评价设置分析</b>			
专项评价 的类别	设置原则	本项目情况	设置原则
大气	排放废气含有毒有害污染物 <sup>①</sup> 、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 <sup>②</sup> 的建设项目	项目排放废气中含有甲醛、氰化物、氯气，且厂界外500米范围内有环境空气保护目标（张蔡村）	设置大气专项评价
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	项目废水经厂区处理达标后接管明通污水处理厂，不涉及工业废水直排	不设置
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 <sup>③</sup> 的建设项目	项目有毒有害及易燃易爆危险物质最大存储量超过临界量	设置环境风险专项评价
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	不涉及	不设置
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	不涉及	不设置
规划 情况	规划名称：《淮安区淮昆台资合作产业园开发建设规划（2021-2035）》； 审批机关：淮安区人民政府； 审批文件名称及文号：《淮安市淮安区政府关于同意成立淮安区淮昆台资合作产业园的批复》（淮政发〔2023〕13号）。		
规划 环境 影响 评价 情况	规划环境影响评价文件名称：《淮安区淮昆台资合作产业园开发建设规划（2021-2035）环境影响报告书》； 召集审查机关：淮安市生态环境局； 审查文件名称及文号：关于《淮安区淮昆台资合作产业园开发建设规划（2021-2035）环境影响报告书》的审查意见，淮环书（安）复〔2023〕2号。		
规划 及 规划 环境 影响 评价 符	根据《淮安市淮安区政府关于同意成立淮安区淮昆台资合作产业园的批复》（淮政发〔2023〕13号）、《淮安区淮昆台资合作产业园开发建设规划（2021-2035）环境影响报告书》，淮安区淮昆台资合作产业园规划范		

合性  
分析

围：东至规划道路柳浦湾路，南至藏军洞路，西至东一路，北至游子路，总规划面积约 8.26 平方公里。园区产业定位为：以高端智能装备制造、现代电子信息制造以及医药健康产业为主导，以金属制造业、汽车制造业为辅助的高新技术产业园区，园区智能制造及电子信息等产业允许含镀锌、镀铜、镀镍、镀铬、阳极氧化、镀金、镀银等表面处理工序。淮昆台资合作产业园将发挥江苏淮安和昆山两地在对台交流合作上的资源优势、比较优势，加快推进台资产业转型升级；园区环境管理依托淮安经济开发区，产业方面继续做大做强淮安经济开发区智能装备和电子信息产业链，持续增强淮安经济开发区的综合竞争力。

园区未来形成高端智能装备制造、现代电子信息制造、医药健康为战略主导方向，以金属制造业、汽车制造业为辅助的高新技术产业园区的产业园区。主导产业发展门类引导见下表。

**表 1.1-2 主导产业发展门类引导一览表**

主导产业	所属国民经济行业大类	所属国民经济行业中类
高端智能装备制造	34 通用设备制造业	341 锅炉及原动设备制造
		342 金属加工机械制造
		343 物料搬运设备制造
		344 泵、阀门、压缩机及类似机械制造
		345 轴承、齿轮和传动部件制造
		346 烘炉、风机、包装等设备制造
		347 文化、办公用机械制造
		348 通用零部件制造
		349 其他通用设备制造
	35 专用设备制造业	351 采矿、冶金、建筑专用设备制造
		352 化工、木材、非金属加工专用设备制造
		353 食品、饮料、烟草及饲料生产专用设备制造
		354 印刷、制药、日化及用品生产专用设备制造
		355 纺织、服装和皮革加工专用设备制造
		356 电子和电工机械专用设备制造
		357 农、林、牧、渔专用机械制造
		358 医疗仪器设备及器械制造
		359 环保、邮政、社会公共服务及其他专用设备制造

	现代电子信息制造	38 电器机械和器材制造业	381 电机制造
			382 输配电及控规设备制造
			383 电线、电缆、光缆及电工器材制造
			384 电池制造
			385 家用电力器具制造
			386 非电力家用器具制造
			387 照明器具制造
			389 其他电气机械及器材制造
		39 计算机、通信和其他电子设备制造业	391 计算机制造
			392 通信设备制造
			393 广播电视设备制造
			394 雷达及配套设备制造
	395 非专业视听设备制造		
	396 智能消费设备制造		
	397 电子器件制造		
	40 仪器仪表制造业	<b>398 电子元件及电子专用材料制造</b>	
		399 其他电子设备制造	
		401 通用仪器仪表制造	
		402 专用仪器仪表制造	
		403 钟表与计时仪器制造	
	医药健康	27 医药制造业	404 光学仪器制造
			405 衡器制造
			272 化学药品制剂制造
			273 中药饮片加工
			274 中成药生产
			275 兽用药品制造
	276 生物药品制品制造		
		277 卫生材料及医药用品制造	
		278 药用辅料及包装材料	
<p>项目位于淮安经济开发区经二十一路西、筑梦路南，所在地为园区工业用地，符合园区用地规划；项目行业类别属于[C3982]电子电路制造，符合园区的主导产业定位；项目生产工艺涉及电镀铜、化学镍金等（为本项目线路板制造工艺路线，不对外加工），属于园区产业定位中允许的表面处理工序，因此，符合园区产业定位及规划要求。</p> <p>项目与《关于淮安区淮昆台资合作产业园开发建设规划（2021-2035）环境影响报告书的审查意见》（淮环书（安）复（2023）2号）相符性分析见表 1.1-3。</p>			

表 1.1-3 审查意见及落实情况

序号	审查意见	本项目	相符性
1	园区产业发展总体定位为以高端智能装备制造制造、现代电子信息制造以及医药健康产业为主导，以金属制品业、汽车制造业为从属。园区应结合区域内外现有装备产业发展基础，明确各自产业发展重心，构建循环经济产业链，最终打造各具特色的产业组团。	根据规划环评，现代电子信息制造产业包括电器机械和器材制造业、计算机、通信和其他电子设备制造业、仪器仪表制造业，本项目行业类别属于[C3982]电子电路制造，因此符合园区主导产业定位。	相符
2	严格空间管控，优化区内空间布局。落实国家、区域发展战略，坚持生态优先、高效集约，以生态环境质量改善为核心，做好与地方国土空间规划和“三线一单”生态环境分区管控实施方案的衔接，进一步优化开发建设规划布局、发展规模、开发时序等。推进区内居民搬迁，加强对区内外居住区等环境敏感目标的防护，设置足够的防护距离和必要的防护绿地。	本项目符合《淮安市淮安区国土空间分区规划（2021-2035年）》、《江苏省2023年度生态环境分区管控动态更新成果》、《淮安市生态环境分区管控动态更新成果》（2023版）的要求，项目目前卫生防护距离内存在敏感目标张蔡村民房，根据江苏淮安经济开发区管理委员会《关于淮安区淮昆台资合作产业园范围及周边居民房屋搬迁情况的说明》（详见附件9），张蔡村计划于2025年6月底前完成拆迁，拆迁主体为淮安经济开发区管理委员会，本次评价要求项目投产前必须完成民房拆迁，否则不得投入生产，投产后卫生防护距离内不得有居民、学校等环境敏感保护目标，且本环评要求卫生防护距离内不得建设居民区、学校等环境敏感目标。	相符
3	严守环境质量底线，强化污染物排放总量管控。根据国家和江苏省关于大气、水、土壤污染防治和江苏省、淮安市“三线一单”生态环境分区管控等相关要求，落实规划环评提出的污染物排放、总量控制等要求。企业应采用有效措施控制污染物排放总量，实现主要污染物排放浓度和总量“双管控”，推进区域环境质量持续改善。	本项目废水、废气污染物经处理，噪声经治理后均可达到国家和地方规定的污染物排放标准，固废均可合理处置，排放量为零。 本项目投产后将采用有效措施控制污染物排放总量，实现主要污染物排放浓度和总量“双管控”，推进区域环境质量持续改善。	相符

4	<p>加强源头治理，协同推进减污降碳。强化企业特征污染物排放控制、高效治理设施建设以及精细化管控要求，有效防治异味污染和电镀工序重金属污染，严格控制电镀工序污染物排放规模。衔接区域“三线一单”生态环境分区管控要求，落实《报告书》提出的生态环境准入要求，禁止引入与生态环境准入清单不符的项目。引进项目的生产工艺、设备、能耗、污染物排放和资源利用效率等均需达到国内先进水平。全面开展清洁生产审核，做到“应审尽审”，深入推进“双有双超高耗能”企业实施强制性清洁生产审核，引导其他行业自愿开展审核。推进园区绿色低碳发展，严控高能耗、高排放项目建设，园区碳达峰时间按国家及江苏省规定时间完成。</p>	<p>本项目采用高效的废气、废水处理设施，可有效防治异味污染和减少各类重金属排放量。明通污水处理厂废水处理能力为2万t/d（其中电镀废水、电子信息等含重金属废水7500t/d，含总铬、总镉、六价铬等重点重金属废水2000t/d），根据调查，明通污水处理厂2023年实际处理4900t/d，其中含重金属废水量仅约为200t/d，本项目接管含重金属污水量约1780.92t/d（不含重点重金属），因此本项目水污染物排放规模仍在园区规划总排放规模范围内。本项目行业类别为“[C3982]电子电路制造”，符合淮安区淮昆台资合作产业园产业定位，为“优先引入”类项目；项目产品对照《环境保护综合名录（2021年版）》，不属于其中的“高污染、高环境风险”产品；对照《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ 450-2008），本项目清洁生产水平能够达到国内先进水平；项目建成后，应按相关要求开展清洁生产审核；项目不属于高能耗、高排放项目。</p>	相符
5	<p>完善环境基础设施建设。完善区域污水收集管网建设，确保区内废水分类收集处理；加快推进明通污水处理厂扩建、尾水生态湿地和中水回用工程。加强区内企业废水预处理设施及尾水去向等监管，确保废水满足污水处理厂接管要求，严禁将高浓度废水稀释排放。规划实施集中供热，区内供热优先依托集中供热，企业特殊用热采用自建供热设施的应优先使用天然气、电等清洁能源。</p>	<p>本项目生产废水与生活污水分类收集处理，废水经厂内分质预处理能够满足污水处理厂接管要求；企业运营期需加强废水处理设施的管理，不得将高浓度废水稀释排放；项目使用清洁能源电。</p>	相符
6	<p>完善环境监测监控体系，强化环境风险防范。建立健全环境空气、地表水、地下水、土壤等环境要素的监测监控体系。强化区域环境风险防范体系，园区应急</p>	<p>企业在项目投产前将依法取得排污许可证，对排污口和周边环境进行监测；设置相应的风险防范措施，购置相应的应</p>	相符

<p>预案应与各级政府、部门、企业应急预案有效衔接，按照三级环境风险防控要求，建立健全应急响应联动机制、隐患排查及整改制度，提升环境风险防控和应急响应能力，监督及指导企业落实各项环境风险防范措施，避免事故废水、废液、固废等进入周边水体，保障区域环境安全。</p>	<p>急物资，加强与政府部门突发环境事件应急响应体系的衔接，编制突发环境事件应急预案，定期组织演练，提高应急处置能力。</p>
---	---

淮安区淮昆台资合作产业园环境准入清单见表 1.1-4。

**表 1.1-4 淮安区淮昆台资合作产业园环境准入清单**

类别	环境准入条件	本项目情况及相符性分析
优先引入	<p>1、符合国家及地方产业政策，包括《产业结构调整指导目录》、《鼓励外商投资产业目录》、《产业发展与转移指导目录》等产业政策文件中属于鼓励类和重点发展行业中的产品、工艺和技术的建设项目；</p> <p>2、符合淮安区淮昆台资合作产业园产业定位；</p> <p>3、鼓励依托龙头企业发展上下游关联度强、技术水平高、绿色安全环保的项目，进一步补链、延链、强链；</p> <p>4、产业园配套基础设施项目（包括废弃物资源综合利用、区域供热等）。</p>	<p>本项目符合国家及地方产业政策；项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类、淘汰类项目，属于允许类项目。</p> <p>本项目行业类别为[C3982]电子电路制造，符合园区产业导向及规划环评的产业定位，为“优先引入”类项目。</p> <p>本项目不属于《产业结构调整指导目录》《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》《江苏省限制用地项目目录（2013 年本）》中限制类项目。</p>
产业准入	<p>《产业结构调整指导目录》、《限制用地项目目录（2012 年本）》、《江苏省限制用地项目目录（2013 年本）》中限制类项目。</p>	<p>本项目不属于专业电镀、原料药制造、铅蓄电池制造项目，仅在化金工艺中使用氰化亚金钾，其他种类镀层中均不使用有毒有害氰化物；不使用高 VOCs 溶剂型涂料、油墨、胶粘剂；不属于《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等中淘汰类或负面清单项目；不属于《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）〉江苏省实施细则》列明的禁止建设的产业；不属于《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》《江苏省禁止用地项目目录（2013 年本）》中禁止类项</p>
禁止引入	<p>1、专业电镀的项目、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）的项目以及使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目；</p> <p>2、化学药品原料药制造（C2710）项目；</p> <p>3、电池制造（C384）中铅蓄电池制造（C3843）项目；</p> <p>4、《产业结构调整指导目录》、《市场准入负面清单》等中淘汰类或负面清单项目；《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）〉江苏省实施细则》列明的禁止建设的产业；《禁止用地项目目录（2012 年本）》、《江苏省</p>	<p>本项目不属于专业电镀、原料药制造、铅蓄电池制造项目，仅在化金工艺中使用氰化亚金钾，其他种类镀层中均不使用有毒有害氰化物；不使用高 VOCs 溶剂型涂料、油墨、胶粘剂；不属于《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等中淘汰类或负面清单项目；不属于《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）〉江苏省实施细则》列明的禁止建设的产业；不属于《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》《江苏省禁止用地项目目录（2013 年本）》中禁止类项</p>

		<p>禁止用地项目目录（2013年本）》中禁止类项目；</p> <p>5、《环境保护综合名录（2021年版）》“高污染、高环境风险”产品；</p> <p>6、采用落后的、淘汰的生产工艺或生产设备，清洁生产达不到国内先进水平的项目；</p> <p>7、不符合国家、江苏省有关法律法规规定，严重浪费资源、污染环境、不具备安全生产条件，需要淘汰的落后工艺技术、装备及产品。</p>	<p>目；不属于《环境保护综合名录（2021年版）》“高污染、高环境风险”产品；不属于采用落后的、淘汰的生产工艺或生产设备，清洁生产达不到国内先进水平的项目；符合国家、江苏省有关法律法规规定，不属于严重浪费资源、污染环境、不具备安全生产条件，需要淘汰的落后工艺技术、装备及产品；综上，不属于禁止引入的项目。</p> <p>综上，本项目不属于限制引入、禁止引入的项目，为“优先引入”类项目。</p>
	空间布局约束	<p>1、本次规划范围属于《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》重点管控单元、《淮安市“三线一单”生态环境分区管控方案》重点管控单元，按照相关管控方案执行；</p> <p>2、开发区规划范围不涉及国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域，开发区开发活动需落实《江苏省生态空间管控区域规划》、《江苏省国家级生态保护红线规划》管控要求，严禁占用国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域；</p> <p>3、产业园内绿地 77.79 公顷和水域 14.62 公顷均作为生态空间，重点保护，限制开发和占用；</p> <p>4、产业园原则上按照规划产业布局要求布局建设项目。</p>	<p>本项目所在地为淮安区淮昆台资合作产业园，属于《江苏省2023年度生态环境分区管控动态更新成果》中的重点管控单元、《淮安市生态环境分区管控动态更新成果》（2023版）中的重点管控单元，符合相关管控方案要求；项目所在地为工业用地，不占用国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域；项目不占用产业园内绿地、水域生态空间；项目符合产业园规划产业布局的要求。</p>
	污染物排放总量	<p>1、废气污染物：近期：SO<sub>2</sub> 117.032t/a、NO<sub>x</sub> 179.497t/a、烟粉尘 81.435t/a、VOCS 62.129t/a；远期：SO<sub>2</sub> 231.964t/a、NO<sub>x</sub> 345.406t/a、烟粉尘 138.922t/a、VOCS 82.786t/a</p> <p>2、废水污染物：近期：废水量 266.285 万吨/年、COD 133.142t/a、氨氮 13.314t/a、总磷 1.331t/a、总氮 39.943t/a、总铬 0.0193t/a、六价铬 0.0097t/a、总镉 0.0010t/a；远期：废水量 462.420 万吨/年、COD 231.210t/a、氨氮 18.497t/a、总磷 2.312t/a、总氮 55.490t/a、总铬 0.0335t/a、六价铬 0.0168t/a、总镉</p>	<p>本项目新增废气颗粒物、氮氧化物、VOCS 污染物总量，新增废水 COD、氨氮、总氮、总磷污染物总量，项目废气、废水污染物总量可在区域范围内平衡；项目固废均可合理处置，排放量为零；项目将依法取得污染物排放总量指标，确保符合园区污染物排放总量控制要求；项目不涉及重点重金属排放。</p>

		<p>0.0017t/a</p> <p>3、固体废物：近期：一般工业固废 54533.001t/a、危险废物 16518.457t/a、生活垃圾 15563.910t/a；远期：一般工业固废 65019.630t/a、危险废物 24939.971t/a、生活垃圾 30711.410t/a；</p> <p>4、入驻产业园的企业必须取得污染物排放总量指标，产业园污染物总量达到限值后，不得引进排放同类污染物的企业，产业园同类企业不得进行改、扩建（对环境或总量削减有改善除外）；</p> <p>5、将涉及重点重金属排放的企业纳入环境统计范围，并将建立企事业单位重金属污染物排放总量控制制度，对达不到总量控制要求的企业进行停产整改或关停。产业园内新、改、扩建重点行业建设项目遵循“等量替代”原则；园内企业在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。</p>	
	<p>环 境 质 量</p>	<p>1、大气环境质量达到《环境空气质量标准》二级标准、《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值等；</p> <p>2、建设用地满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）筛选值中的第一类、第二类用地标准；</p> <p>3、产业园内水体按各水功能区水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水标准；</p> <p>4、产业园内声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类、3 类和 4 类标准要求。</p>	<p>根据《淮安市淮安区生态环境质量报告书（2023 年度）》，拟建项目所在区域为不达标区，不达标因子为 PM<sub>2.5</sub>，随着《淮安市淮安区生态环境质量报告书（2023 年度）》、《淮安市 2024 年大气污染防治工作计划》（淮污防攻坚指办〔2024〕50 号）等整治计划的进一步落实，超标因子年均值浓度持续下降，环境空气质量逐渐改善，能够满足区域环境质量改善目标管理的要求；根据《淮安区淮昆台资合作产业园开发建设规划（2021-2035）环境影响报告书》中补充监测数据（检测报告编号：MST20221201209-1）及江苏泓威检测科技有限公司对淮昆台资合作产业园的监测数据（报告编号：HW202304078），项目所在区域氮氧化物、总悬浮颗粒物满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢满足《环境影响评价</p>

			<p>技术导则《大气环境》(HJ 2.2-2018)附录D质量浓度参考限值,氰化氢、非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》标准。</p> <p>土壤监测结果表明,厂内各监测点各检测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)筛选值第二类用地标准限值。</p> <p>本项目废水经厂内预处理后,排入明通污水处理厂进一步处理,最终排入入海水道南泓,明通污水处理厂为工业废水集中处理厂。根据《淮安市淮安区生态环境质量报告书(2023年度)》,2023年,淮河入海水道南泓杨湾腰闸断面、苏嘴断面水质均符合III类水质标准,水质状况良好,表征颜色绿色。因此,淮河入海水道南泓2023年满足功能区划要求。根据地表水环境质量现状监测结果,监测期间淮河入海水道南泓各监测断面的监测因子中的pH值、溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、铜、六价铬、镍、铅、锌、总氰化物、氟化物满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)表1中III类标准。</p> <p>根据声环境质量现状监测表明,建设项目厂界昼间及夜间声环境均可达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的3类区标准限值要求,周边敏感目标张蔡村昼间及夜间声环境均可达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的2类区标准限值要求。</p>
整体要		<p>1、工业项目排放污染物必须达到国家和地方规定的污染物排放标准;</p> <p>2、新建、改建、扩建项目生产技术及工</p>	<p>本项目废水、废气污染物经处理,噪声经治理后均可达到国家和地方规定的污染物排放标准,</p>

	求	<p>艺、水耗能耗物耗、产排污情况及环境管理等方面应达到国内先进水平；</p> <p>3、对列入《优先控制化学品名录（第一批）》的化学品，应当针对其产生环境与健康风险的主要环节，采取风险管控措施；</p> <p>4、明通污水处理厂严禁接入不能被污水处理厂有效处理或可能影响城市污水处理厂出水水质达标的工业废水。</p>	<p>固废均可合理处置，排放量为零。</p> <p>本项目生产技术与工艺、水耗、能耗物耗、产排污情况及环境管理等方面达到国内先进水平。</p> <p>企业运行期间对列入《优先控制化学品名录（第一批）》的甲醛，针对其产生环境与健康风险的主要环节，将采取风险管控措施，对排放口和周边环境进行定期监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，依法建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。</p> <p>本项目排放的废水能够被明通污水处理厂进行有效处理，不会影响污水处理厂出水水质达标。</p>
	环境风险防控	<p>1、产业园和企业编制环境风险应急预案，对重点风险源编制环境风险评估报告；</p> <p>2、建立突发水污染事件应急防范体系，完善“企业-公共管网（应急池）-区内水体”水污染三级防控基础设施建设，开展三级防控体系现状评估，编制三级防控体系建设方案，着力提升突发水污染事件应急防范能力；</p> <p>3、建立突发环境事件隐患排查整改及突发环境事件应急管理长效机制。产业园要做好污染防治过程中的安全防范，组织对园内建设的重点环保治理设施和项目开展安全风险评估和隐患排查治理，督促园内企业对污染防治设施开展安全风险评估和隐患排查治理；</p> <p>4、布局管控，产业园内部的功能布局应充分考虑风险源对园内及周边环境的影响，企业储罐区应远离村镇集中区、园内人群聚集的办公楼、周边村庄及河流，以减少对其他项目的影响；产业园内不同企业风险源之间应尽量远离，防止其中某一风险源发生风险事故引起其他风险源爆发带来的连锁反应，降低风险事故发生的范围；</p> <p>5、对建设用地污染风险重点管控区内关</p>	<p>本项目为新建项目，项目实施后，企业按照要求编制突发环境事件应急预案，对重点风险源编制环境风险评估报告；企业运营期将配合园区加快建设“企业一公共应急‘空间’—区内水体”三级突发水污染事件防控体系，着力提升突发水污染事件应急防范能力；企业运营期将建立突发环境事件隐患排查整改及突发环境事件应急管理长效机制，对污染防治设施开展安全风险评估和隐患排查治理；项目将合理布局，对风险源进行管控，远离村镇集中区、园内人群聚集的办公楼、周边村庄及河流，以减少对其他项目的影响；企业运营期将按照管理部门要求定期开展周边土壤和地下水环境监测，按照排污单位自行监测技术指南总则和分行业指南，开展自行监测。</p> <p>企业运行期间禁止①向水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、工业废渣以及其他废弃物；②向水体直接排放人</p>

	<p>闭搬迁、拟变更土地利用方式和土地使用权人的重点行业企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估。暂不开发利用或现阶段不具备治理与修复条件的污染地块，实施以防止污染扩散为目的的风险管控；</p> <p>6、对土壤重点行业企业进行排查，严格重点监管单位环境管理，定期开展重点监管单位周边土壤和地下水环境监测；入园项目涉及重点污染物排放的企业，按照排污单位自行监测技术指南总则和分行业指南，开展自行监测尤其是土壤重金属监测工作；</p> <p>7、生产、存储危险化学品及产生大量废水的企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施；禁止无法落实危险废物处置途径的项目入园。</p>	<p>畜粪便、倾倒垃圾；③法律法规禁止的其他行为；企业运营期加强危险化学品及废水泄漏安全防范，尽量增加可能发生液体泄漏围堰面积，尽可能将事故下产生的废液及废水控制在厂区围堰内，降低事故状态下废液及废水转移，输送的风险。企业将按照厂区实际情况合理设置事故应急池，根据事故废水产生、排放、存放特点，划分污染防治区，提出和落实不同区域的防渗方案，内部重点做好生产装置区、废水处理设施、事故应急池及输水管道的防渗工作，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体；本项目生产中产生的固体废物（含危险废物），在贮存、转移固体废物（含危险废物）过程中，将配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施；本项目危险废物委托有资质单位处置。</p>
资源开发利用要求	<p>1、本轮规划范围总土地面积上限 826.04 公顷，建设用地面积上线 811.42 公顷，工业用地面积上线 567.98 公顷，单位工业用地工业增加值<math>\geq 9</math> 亿元/<math>\text{km}^2</math>；</p> <p>2、单位工业增加值新鲜水耗<math>\leq 8\text{m}^3/\text{万元}</math>，产业园用水总量约 2.47 万立方米/日，中水回用率达到 35%，工业水重复利用率达到 75%；</p> <p>3、单位工业增加值综合能耗<math>\leq 0.5</math> 吨标煤/万元；</p> <p>4、严格入区重点项目的水资源论证，规范取水许可管理；</p> <p>5、园内企业禁止配套新建自备燃煤锅炉，推行天然气、电力及可再生能源等清洁能源。</p>	<p>本项目用地为工业用地；项目实施后企业单位工业增加值新鲜水耗可控制在<math>\leq 8\text{m}^3/\text{万元}</math>、单位工业增加值综合能耗<math>\leq 0.5</math> 吨标煤/万元；项目用水由市政管网供应，无需从环境中取水；项目建设以电为能源的导热油炉，不使用煤，使用清洁能源电。</p>

其他 符合 性分 析	<b>1、与“三线一单”相符性分析</b>					
	<b>(1) 生态保护红线</b>					
	<p>根据省政府关于印发《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）的通知，项目与国家级相关生态红线保护区域位置关系见表 1.1-5 和附图 1。</p>					
	<b>表 1.1-5 建设项目与《江苏省国家级生态保护红线规划》相符性分析</b>					
所在行政区域		生态保护 红线名称	类型	地理位置	区域面积 (平方公里)	建设项目 相符性分析
市 级	县 级					
淮 安 市	淮 安 区	白马湖重 要湿地 (淮 安 区)	重要湖 泊湿地	白马湖湖体水域	15.85	项目位于生 态保护红线 区域东北侧 30.5km 左 右,不在管 控范围之 内
淮 安 市	淮 安 区	京杭大运 河淮安区 饮用水水 源保护区	饮用水 水源保 护区	一级保护区:取水口上下游 1000 米范围内的两岸背水坡外侧 100 米之间的水域和陆域。 二级保护区:一级保护区以外上 溯 2000 米、下延 2000 米范围内 的两岸背水坡外侧 100 米之间的 水域和陆域	0.76	项目位于二 级保护区东 北侧 17.9km 左右,不在 管 控范围之 内
<p>与本项目距离最近的江苏省国家级生态保护红线为项目西南侧 17.9km 左右的京杭大运河淮安区饮用水水源保护区，不在确定的江苏省国家级生态保护红线区域范围之内。项目建设符合《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）的要求。</p>						
<p>根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号），距离项目最近的江苏省生态空间管控区为域淮河入海水道（淮安区）洪水调蓄区，最近距离约 5.9km，不在确定的江苏省生态空间管控区域之内。项目的建设符合《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）的要求。区域位置关系见表 1.1-6 和附图 2。</p>						

表 1.1-6 建设项目与《江苏省生态空间管控区域规划》相符性分析

序号	生态空间保护区名称	县(市、区)	主导生态功能	范围		面积(平方公里)			建设项目相符性分析
				国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	总面积	
507	京杭大运河淮安饮用水水源保护区	淮安区	水源水质保护	一级保护区：取水口上下游 1000 米范围内的西岸背水坡外侧 100 米、东岸背水坡外 50 米之间的水域和陆域。二级保护区：一级保护区以外上溯 2000 米、下延 2000 米范围内的西岸背水坡外侧 100 米、东岸背水坡外 50 米之间的水域和陆域	/	2.01	/	2.01	项目位于二级保护区东北侧 17.9km 左右，不在管控范围之内
516	苏北灌溉总渠(淮安区)生态公益林	淮安区	水土保持	/	位于淮安区中部，西起运东闸，东止复兴镇的南季村。范围为：除京沪高速东侧 1290 米至 1635 米范围内至堤脚不外延，仇桥南徐五组至下游 2000 米处共 2000 米范围、复兴南季东西各 1000 米范围、复兴渔滨东西各 1000 米范围、朱桥盐矿上下游各 500 米等区域以外，复兴镇复兴居委会至墩郎段 3000 米以内为总渠及南岸外侧 50 米范围内，其余区域为总渠及南岸外侧 100 米范围	/	2.71	2.71	项目位于管控区北侧 6.2 km 左右，不在管控范围之内
517	苏北灌溉总渠(淮安区)洪水调蓄区	淮安区	洪水调蓄	/	位于淮安区中部。西起运东闸，东止复兴镇的南季村。包括建淮乡邱家、鹅前、渠南，朱桥镇石塘、郭兴、桃园村，仇桥镇北涧、秦桥、新庄，复兴镇墩郎、南季等部分地区，为苏北灌溉总渠两岸内侧水域	/	7.33	7.33	项目位于管控区北侧 6.3 km 左右，不在管控范围之内

序号	生态空间 保护区域 名称	县(市、 区)	主导生 态功能	范围		面积(平方公里)			建设项目相 符性分析
				国家级生态保护红线范 围	生态空间管控区域范围	国家级生 态保护红 线面积	生态空 间 管控区 域面积	总面 积	
518	九龙口(淮 安区)重要 湿地	淮安区	湿地生 态系统保 护	/	位于淮安区东部,东邻建湖县,南起流均镇溪南村,北止流均镇的沿荡村,包括流均镇溪南村、洞口村、永兴村、渔业村、沿荡等部分地区,以及沿入湖河流上溯一定距离范围内的区域,即头溪河上溯7000米、姚河上溯4000米、新涧河上溯3000米、塘河上溯6000米、小泗河上溯7000米、渔滨河上溯3000米范围内为河流及两侧各1000米范围内	/	79.47	79.47	项目位于管 控区域西北 侧28.0km左 右,不在管控 范围之内
519	新河清水 通道维护 区	淮安区	水源水 质 保护	/	位于淮安区运西片,河东为三堡、林集、南闸等乡镇,河西为白马湖农场、范集镇。南北长约20.66公里,东西宽最大约2160米,最小约300米。范围为新河及两岸各100米	/	5.44	5.44	项目位于管 控区域东北 侧13.8km左 右,不在管控 范围之内
520	北运西闸 引河清水 通道维护 区	淮安区	水源水 质 保护	/	位于淮安市淮安区与扬州市宝应县交界线淮安区一侧,在淮安区南闸镇境内。东起京杭大运河西岸北运西闸,西止补水闸与白马湖相通,长8000米,宽约100米。南水北调东线工程调水时,江水可由大运河入北运西闸经引河入白马湖,再经新河至淮安抽水站北调。范围为:补水闸以东1000米以内为河流及北岸外侧20米范围,交叉河口以西2000米以内为堤内侧水域,其余区域为河流及北岸外侧1000米范围	/	4.74	4.74	项目位于管 控区域北侧 28.9km左右, 不在管控范 围之内

序号	生态空间保护区名称	县(市、区)	主导生态功能	范围		面积(平方公里)			建设项目相符性分析
				国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	总面积	
213-淮安	京杭大运河(淮安)清水通道维护区	淮安区	水源水质保护	/	大运河清水通道维护区淮安区段位于淮安区西边缘。南起南闸镇林南村,北至淮城镇夹河村。范围为大运河及两岸外侧100米范围(城区部分两侧仅到河堤)	/	9.79	9.79	项目位于管控区域东侧11.0km左右,不在管控范围之内
549-淮安	废黄河(淮安区)重要湿地	淮安区	湿地生态系统保护	/	废黄河位于淮安区北边缘,属分界河流,北邻涟水县。西起徐杨乡老坝村,东止苏嘴镇吴码村。范围为废黄河水域及南岸100米陆域范围内(其中S237至南马厂大道段为废黄河水域及南岸30米陆域范围内)、废黄河湿地(淮安经济技术开发区水厂段)	/	7.08	7.08	项目位于管控区域南侧7.7km左右,不在管控范围之内
550-淮安	淮河入海水道(淮安区)洪水调蓄区	淮安区	洪水调蓄	/	位于淮安区中部,苏北灌溉总渠北侧。西起淮城镇运东村,东止苏嘴镇湾郎村,包括淮城镇运东,城东乡刘湾、王新村,城东乡汤朱、炮刘,季桥镇季桥、立新村、周杨、赵墩、潘柳,顺河镇西崔、胡宋、丁姚,苏嘴大徐、庄码、大单、苏刘、苏家嘴、一心等部分地区。包括入海水道及现状北堤范围内	/	22.26	22.26	项目位于管控区域北侧5.9km左右,不在管控范围之内
552-淮安	白马湖(淮安区)重要湿地	淮安区	湿地生态系统保护	白马湖湖体水域	/	15.85	/	15.85	项目位于生态保护红线区域东北侧30.5km左右,不在管控范围之内

其他符合性分析	<p style="text-align: center;"><b>(2) 与环境质量底线相符性</b></p> <p>①地表水环境质量现状情况</p> <p>根据《淮安市淮安区生态环境质量报告书（2023年度）》，2023年，淮河入海水道南泓杨湾腰闸断面、苏嘴断面水质均符合Ⅲ类水质标准，水质状况良好，表征颜色绿色。因此，淮河入海水道南泓2023年满足功能区划要求。</p> <p>根据地表水环境质量现状监测结果，监测期间淮河入海水道南泓各监测断面的监测因子中的pH值、溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、铜、六价铬、镍、铅、锌、总氰化物、氟化物满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表1中Ⅲ类标准</p> <p>②大气环境质量现状情况</p> <p>根据《淮安市淮安区生态环境质量报告书（2023年度）》，二氧化硫年均值和24小时平均第98百分位数均未超标；二氧化氮年均值和24小时平均第98百分位数均未超标；可吸入颗粒物年均值和24小时平均第95百分位数均未超标；一氧化碳年均值和24小时平均第95百分位数均未超标；臭氧年均值和日最大8小时滑动平均值的第90百分位数未超标；细颗粒物24小时平均第95百分位数和年均值均超标。因此，本项目所在区域为不达标区，不达标因子为PM<sub>2.5</sub>。</p> <p>根据《淮安市淮安区生态环境质量报告书（2023年度）》与《淮安市2024年大气污染防治工作计划》（淮污防攻坚指办〔2024〕50号）提出的对策及建议，淮安区制定并实施2024年全区大气污染防治工作计划，统筹抓好挥发性有机物治理、扬尘管控、餐饮油烟整治、秸秆禁烧巡查、烟花爆竹禁燃和焚香祭祀管控等工作，持续推进74个重点治气工程及柴油货车等不达标车辆淘汰，确保空气环境质量持续改善。</p> <p>在落实以上措施后，超标因子年均值浓度将逐步降低，环境空气质量逐渐改善，能够满足区域环境质量改善目标管理的要求。</p>
---------	--

<p>根据《淮安区淮昆台资合作产业园开发建设规划（2021-2035）环境影响报告书》中补充监测数据（检测报告编号：MST20221201209-1）及江苏泓威检测科技有限公司对淮昆台资合作产业园的监测数据（报告编号：HW202304078），项目所在区域氮氧化物、总悬浮颗粒物满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 质量浓度参考限值，氰化氢、非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》标准。</p> <p>③声环境</p> <p>根据声环境质量现状监测表明，建设项目厂界昼间及夜间声环境均可达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类区标准限值要求，周边敏感目标张蔡村昼间及夜间声环境均可达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类区标准限值要求。</p> <p>④地下水环境质量现状情况</p> <p>根据地下水环境质量现状监测表明，各项指标均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类以上标准。</p> <p>⑤土壤环境现状</p> <p>土壤监测结果表明，厂内各监测点各检测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）筛选值第二类用地标准限值。</p> <p><b>（3）资源利用上线</b></p> <p>对照《江苏省“两高”项目管理名录（2024 年版）》，本项目不属于“两高”项目，对照《环境保护综合名录（2021 年版）》，产品不属于高污染、高环境风险产品。项目用地为工业用地，符合当地土地规划要求，亦不会达到项目所在区域土地资源利用上限。新鲜水由开发区水厂和城南水厂联合供水；用电由区域电网供给；蒸汽由江苏国信淮安生物质发电有限公司供给；</p>
---

原辅材料均从市场上采购，不突破地区能源、水、土地等资源消耗的“天花板”。

#### (4) 环境准入负面清单

与国家及地方产业政策和《市场准入负面清单（2022年版）》相符性对照分析见表 1.1-7。

**表 1.1-7 与产业政策和《市场准入负面清单（2022年版）》相符性分析**

文件	相符性分析	相符性
《产业结构调整指导目录（2024年本）》	对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》“第三类一、落后生产工艺装备（十九）其他 1、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）”中要求，本项目在化金工艺中使用氰化亚金钾，其他种类镀层中均不使用有毒有害氰化物。本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许类	相符
《关于加快全省化工钢铁煤电行业转型升级高质量发展的实施意见》（苏办发〔2018〕32号）中附件3《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》	“一、限制类（十二）其他 137 手动电镀工艺”、“二、淘汰类 16.其他 270 含有毒有害氰化物电镀工艺（氰化金钾电镀金及氰化亚金钾镀金暂缓淘汰，银、铜基合金及予镀铜打底工艺暂缓淘汰）、271 手工电镀工艺、272 含氰沉锌工艺”、“三、禁止类（八）其他 28 新建、改建、扩建电镀企业和项目（太湖流域一、二、三级保护区）”。本项目电镀工艺全部为自动化生产线；氰化物使用方面，本项目仅在化金工艺中使用氰化亚金钾，其他种类镀层中未使用有毒有害氰化物；本项目所在地为淮河流域。对照以上限制类、淘汰类以及禁止类类别，本项目均不符合其中条款，因此本项目不属于《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》中限制类、淘汰类以及禁止类	相符
《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024年本）》	不属于限制、禁止用地项目	相符
《江苏省限制用地项目目录（2013年本）》 《江苏省禁止用地项目目录（2013年本）》	不属于限制、禁止用地项目	相符
《市场准入负面清单（2022年版）》	不属于禁止准入类项目	相符
《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）〉江苏省实施细则》（苏长江办发〔2022〕55号）	不属于《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）〉江苏省实施细则》（苏长江办发〔2022〕55号）中禁止项目	相符

**(5) 与《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》（江苏省生态环境厅 2024 年 6 月 13 日发布）符合性分析**

对照《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》（江苏省生态环境厅 2024 年 6 月 13 日发布），拟建项目所在区域属于淮昆台资合作产业园，位于重点管控单元，重点管控单元主要推进产业布局优化、转型升级，不断提高资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。相符性分析见表 1.1-8 和附件江苏省生态环境分区管控综合查询报告书，项目与江苏省管控单元位置关系详见附图 3。

**表 1.1-8 本项目与《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》相符性分析**

类别	对照简析	相符性说明
省域生态环境管控要求	1.按照《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）、《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）、《关于进一步加强生态保护红线监督管理的通知》（苏自然函〔2023〕880号）、《江苏省国土空间规划（2021-2035年）》（国函〔2023〕69号），坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，以改善生态环境质量为核心，以保障和维护生态功能为主线，统筹山水林田湖草一体化保护和修复，严守生态保护红线，实行最严格的生态空间管控制度，确保全省生态功能不降低、面积不减少、性质不改变，切实维护生态安全。生态保护红线不低于 1.82 万平方千米，其中海洋生态保护红线不低于 0.95 万平方千米。	符合 1、本项目位于淮安区淮昆台资合作产业园，所在地不属于生态空间管控区、生态红线保护区。 2、本项目不属于排放量大、耗能高、产能过剩的产业。 3、本项目不属于化工生产企业。 4、本项目不属于钢铁行业。 5、本项目不涉及生态保护红线。
	2.牢牢把握推动长江经济带发展“共抓大保护，不搞大开发”战略导向，对省域范围内需要重点保护的岸线、河段和区域实行严格管控，管住控好排放量大、耗能高、产能过剩的产业，推动长江经济带高质量发展。	
	3.大幅压减沿长江干支流两侧 1 公里范围内、环境敏感区域、城镇人口密集区、化工园区外和规模以下化工生产企业，着力破解“重化围江”突出问题，高起点同步推进沿江地区战略性转型和沿海地区战略性布局。	
	4.全省钢铁行业坚持布局调整和产能整合相结合，坚持企业搬迁与转型升级相结合，鼓励有条件的企业实施跨地区、跨所有制的兼	

		<p>并重组，高起点、高标准规划建设沿海精品钢基地，做精做优沿江特钢产业基地，加快推动全省钢铁行业转型升级优化布局。</p> <p>5.对列入国家和省规划，涉及生态保护红线和相关法定保护区的重大民生项目、重大基础设施项目（交通基础设施项目等），应优化空间布局（选线）、主动避让；确实无法避让的，应采取无害化方式（如无害化穿、跨越方式等），依法依规履行行政审批手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。</p>	
	污染物排放管控	<p>1.坚持生态环境质量只能更好、不能变坏，实施污染物总量控制，以环境容量定产业、定项目、定规模，确保开发建设行为不突破生态环境承载力。</p> <p>2. 2025年，主要污染物排放减排完成国家下达任务，单位工业增加值二氧化碳排放量下降20%，主要高耗能行业单位产品二氧化碳排放达到世界先进水平。实施氮氧化物（NO<sub>x</sub>）和VOCs协同减排，推进多污染物和关联区域联防联控。</p>	符合 项目排放的污染物总量可在区域范围内平衡。
	环境风险防控	<p>1.强化饮用水水源环境风险管控。县级以上城市全部建成应急水源或双源供水。</p> <p>2.强化化工行业环境风险管控。重点加强化学工业园区、涉及大宗危化品使用企业、贮存和运输危化品的港口码头、尾矿库、集中式污水处理厂、危废处理企业的环境风险防控；严厉打击危险废物非法转移、处置和倾倒行为；加强关闭搬迁化工企业及遗留地块的调查评估、风险管控、治理修复。</p> <p>3.强化环境事故应急管理。深化跨部门、跨区域环境应急协调联动，分区域建立环境应急物资储备库。各级工业园区（集聚区）和企业的环境应急装备和储备物资应纳入储备体系。</p> <p>4.强化环境风险防控能力建设。按照统一信息平台、统一监管力度、统一应急等级、协同应急救援的思路，在沿江发展带、沿海发展带、环太湖等地区构建区域性环境风险预警应急响应机制，实施区域突发环境风险联防联控。</p>	符合 1、本项目不在饮用水水源保护区范围内。 2、本项目不属于化工项目。 3、企业配合当地管理部门，强化环境事故应急管理。 4、企业配合当地管理部门，强化环境风险防控能力建设。
	资源利用效率要求	<p>1.水资源利用总量及效率要求：到2025年，全省用水总量控制在525.9亿立方米以内，万元地区生产总值用水量、万元工业增加值用水量下降完成国家下达目标，农田灌溉水有效利用系数提高到0.625。</p> <p>2.土地资源总量要求：到2025年，江苏省耕地保有量不低于5977万亩，其中永久基本农田保护面积不低于5344万亩。</p>	符合 所在地为工业用地，不占用耕地、基本农田。 项目使用清洁能源电，不使用高污染燃料。

		3.禁燃区要求：在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。							
淮河流域生态环境分区管控要求	空间布局约束	1.禁止在淮河流域新建化学制浆造纸企业，禁止在淮河流域新建制革、化工、印染、电镀、酿造等污染严重的小型企业。	符合 本项目不属于化学制浆造纸、制革、化工、印染、电镀、酿造等污染严重的小型企业。 项目位于淮安市淮安区，不在通榆河保护区范围。						
		2.落实《江苏省通榆河水污染防治条例》，在通榆河一级保护区、二级保护区，禁止新建、改建、扩建制浆、造纸、化工、制革、酿造、染料、印染、电镀、炼油、铅酸蓄电池和排放水污染物的黑色金属冶炼及压延加工项目、有色金属冶炼及压延加工项目、金属制品项目等污染环境的项目。							
		3.在通榆河一级保护区，禁止新建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的项目，禁止建设工业固体废物集中贮存、利用、处置设施或者场所以及城市生活垃圾填埋场，禁止新建规模化畜禽养殖场。							
	污染物排放管控	按照《淮河流域水污染防治暂行条例》实施排污总量控制制度。	符合 项目排污总量在区域范围内平衡。						
	环境风险防控	禁止运输剧毒化学品以及国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品的船舶进入通榆河及主要供水河道。	符合 本项目不涉及剧毒化学品及禁止通过内河运输的其他危险化学品。						
资源利用效率要求	限制缺水地区发展耗水型产业，调整缺水地区的产业结构，严格控制高耗水、高耗能和高污染的建设项	符合 项目所在地不属于缺水地区，且项目不属于高耗能、高耗水、重污染项目。							
<p><b>（6）与《淮安市生态环境分区管控动态更新成果》（2023版）相符性</b></p> <p>对照《淮安市生态环境分区管控动态更新成果》（2023版），拟建项目所在区域属于淮安区淮昆台资合作产业园，位于重点管控单元，相符性分析详见表 1.1-9，项目与淮安市环境管控单元位置详见附图 4。</p> <p><b>表 1.1-9 本项目与《淮安市生态环境分区管控动态更新成果》（2023版）相符性分析</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>对照简析</th> <th>相符性说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>空间</td> <td>1.严格执行《中共江苏省委江苏省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战实施意见》（2022年1月24日）、《淮安市深入打</td> <td>符合 本项目不属</td> </tr> </tbody> </table>				类别	对照简析	相符性说明	空间	1.严格执行《中共江苏省委江苏省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战实施意见》（2022年1月24日）、《淮安市深入打	符合 本项目不属
类别	对照简析	相符性说明							
空间	1.严格执行《中共江苏省委江苏省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战实施意见》（2022年1月24日）、《淮安市深入打	符合 本项目不属							

布局约束	<p>好净土保卫战实施方案》（淮污防攻坚指办〔2023〕17号）、《淮安市生态碧水三年行动方案》（淮政发〔2022〕12号）等文件要求。</p> <p>2.严格执行《〈长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）〉江苏省实施细则》（苏长江办发〔2022〕55号）中相关要求。</p> <p>3.严格执行《淮安市国土空间总体规划（2021-2035年）》中相关要求，坚持最严格的耕地保护制度、生态保护制度和节约用地制度，严格保护耕地资源，落实耕地和永久基本农田保护红线。严格保护湿地资源，强化湿地建设与管理，加快保护区建设与管理；加强其他土地开发的生态影响评价，严禁在生态脆弱和环境敏感地区进行土地开发。</p> <p>4.根据《大运河淮安段核心监控区国土空间管控细则》（淮政规〔2022〕8号），核心监控区内，实行国土空间准入负面清单管理制度，控制开发规模和强度，禁止不符合主体功能定位的各类开发活动。</p>	于限制类和禁止类行业，属于允许入园项目，满足空间布局管控要求。
污染物排放管控	<p>根据《江苏省“十四五”节能减排综合实施方案》，到2025年，氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷等主要污染物重点工程减排量分别达到5425吨、4333吨、10059吨、584吨、1225吨、134吨。</p>	符合 项目排放的污染物总量可在区域范围内平衡。
环境风险防控	<p>1.严格执行《淮安市突发环境事件应急预案》（淮政复〔2020〕67号）、《淮安市集中式饮用水源突发污染事件应急预案》（淮污防攻坚指办〔2020〕58号）、《淮安市辐射事故应急预案》《淮安市重污染天气应急预案》（淮政复〔2021〕24号）等文件要求，建立区域监测预警系统，建立省市县上下联动、区域之间左右联动等联动应急响应体系，实行联防联控。</p> <p>2.根据《中共江苏省委江苏省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战实施意见》（2022年1月24日），完善省、市、县三级环境应急管理体系，健全跨区域、跨部门突发生态环境事件联防联控机制，建成重点敏感保护目标突发水污染事件应急防范体系。开展涉危险废物涉重金属企业、园区等重点领域环境风险调查评估，完成重点河流突发水污染事件“一河一策一图”全覆盖，常态化推进环境风险企业隐患排查。完善环境应急指挥体系，建成区域环境应急基地和应急物资储备库。</p>	符合 本项目设置相应的风险防范措施，购置相应的应急物资，加强与政府部门突发环境事件应急响应体系的衔接，定期组织演练，提高应急处置能力。
资源利用效率要求	<p>1.水资源利用总量及效率要求：根据《江苏省水利厅江苏省发展改革委关于印发十四五用水总量和强度控制目标的通知》（苏水节〔2022〕6号）、《市水利局市发展和改革委员会关于下达“十四五”用水总量和强度控制目标的通知》（淮水资〔2022〕4号），到2025年，淮安市用水总量不得超过33亿立方米，万元地区生产总值用水量比2020年下降20%，万元工业增加值用水量比2020年下降19%，灌溉水有效利用系数达到0.617以上。</p> <p>2.土地资源利用总量及效率要求：根据《淮安市国土空间总体规划（2021-2035年）》，淮安市耕地保有量不少于697.3500万亩，永久基本农田保护面积不低于596.0050万亩，控制全市城镇开发边界扩展倍数不高于1.3599。</p> <p>3.能源利用总量及效率要求：根据《中共江苏省委江苏省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战实施意见》（2022年1月24</p>	符合 本项目符合资源利用要求。 项目所在地为工业用地，不占用耕地、基本农田。 项目使用清洁能源，不使用高污染燃料。

日)，到 2025 年，煤炭消费总量下降 5%左右，煤炭占能源消费总量的比重下降至 50%左右，非化石能源消费比重达到 18%左右。

4.禁燃区要求：根据《江苏省大气污染防治条例》，禁燃区禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施，已建成的应逐步或依法限期改用天然气、电或者其他清洁能源。

**(7) 与《江苏省长江经济带生态环境保护实施规划》、《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（长江办[2022]7号）的相符性分析**

**表 1.1-10 与《江苏省长江经济带生态环境保护实施规划》相符性分析**

序号	相关要求	相符性分析
1	严格控制高耗水行业发展。以供给侧结构性改革为契机，倒逼钢铁、造纸、纺织、火电等高耗水行业化解过剩产能，严禁新增产能。加强高耗水行业用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。鼓励沿海地区电力、化工、石化等行业直接利用海水作为循环冷却水。	本次项目不属于高耗水行业。
2	贯彻“山水林田湖草是一个生命共同体”理念，坚持保护优先、自然恢复为主的原则，统筹水陆，实施生态空间用途管制，划定并严守生态保护红线，系统开展重点区域生态保护和修复，加强水生生物及特有鱼类的保护，防范外来有害生物入侵，增强水源涵养、水土保持等生态系统服务功能。	本项目不在生态红线保护区范围内。
3	强化细颗粒物污染防治。优化能源消费结构，严格控制煤炭消费总量，加大煤炭清洁利用力度。	本项目不涉及煤炭使用。
4	强化挥发性有机物排放控制。推进石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销、机动车等重点行业挥发性有机物排放总量控制。	本项目有机废气排放总量可在区域内平衡。
5	实行负面清单管理。长江沿线一切经济活动都要以不破坏生态环境为前提，配合国家制定产业准入负面清单，明确空间准入和环境准入的清单式管理要求。提出长江沿线限制开发和禁止开发的岸线、河段、区域、产业以及相关管理措施。不符合要求占用岸线、河段、土地和布局的产业，必须无条件退出。严禁在干流及主要支流岸线 1 公里范围内布局新建重化工园区和危化品码头，严格限制在长江沿线新建石油化工、煤化工等中重度化工项目。	本项目符合“三线一单”的要求；项目位于淮安淮阴区淮阴合作产业园内，不属于限制开发和禁止开发区域。

**表 1.1-11 与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》相符性分析**

序号	相关要求	相符性分析
1	禁止建设不符合国家和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头项目，不属于过长江通道项目。
2	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	本项目不在自然保护区、风景名胜区范围内。

	设与风景名胜资源保护无关的项目。	
3	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、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不在饮用水水源保护区岸线和河段范围内。
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内。
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目，禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不占用长江流域河湖岸线。
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目废水接管明通污水处理厂，不直排。
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及生产性捕捞。
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的改建除外。	本项目不属于化工、尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目，项目选址不在长江干支流岸线一公里范围内。
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、现代煤化工产业。
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目；不属于高耗能高排放项目。
12	禁止新建、扩建国家《产业结构调整指导目录》《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，以及明令淘汰的安全生产落后工艺及装备项目。	本项目不属于国家《产业结构调整指导目录》《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，不

		属于明令淘汰的安全生产落后工艺及装备项目	
13	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于产能过剩行业，不属于高耗能高排放项目。	
(8) 与《江苏省“十四五”生态环境保护规划》（苏政办发[2021]84号）的相符性分析			
表 1.1-12 项目与《江苏省“十四五”生态环境保护规划》相符性分析			
序号	文件内容	本项目情况	相符性
第四章 强化协同控制，持续改善环境空气质量（节选）			
1	推进固定源深度治理。全面完成钢铁行业超低排放改造，新上（含搬迁）项目全部达到超低排放标准。积极推进水泥、焦化和垃圾焚烧发电等重点设施、大型锅炉超低排放改造，推进建材、焦化、有色、化工等重点行业工业窑炉大气污染深度治理。对焦化、水泥、垃圾焚烧发电、建材、有色等行业，严格控制物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和生产过程中的无组织排放	本项目不属于文件所列重点行业。	符合
2	加强恶臭、有毒有害气体治理。推进无异味园区建设，探索建立化工园区“嗅辨+监测”异味溯源机制，研究制定化工园区恶臭判定标准，划定园区恶臭等级，减少化工园区异味扰民。探索将氨排放控制纳入电力、水泥、焦化等重点行业地方排放标准，推进种植业、养殖业大气氨减排。积极开展消耗臭氧层物质（ODS）管理，推进有毒有害大气污染物排放控制。	本项目排放恶臭类物质为氮氧化物、甲醛、氯气、氨、硫化氢等，经预测厂界和敏感目标处浓度低于嗅阈值。	符合
3	大力推进源头替代。实施《江苏省重点行业挥发性有机物清洁原料替代工作方案》，全面排查使用高 VOCs 含量原辅材料的企业，按照“可替尽替、应代尽代”的原则，推进实施源头替代，培育一批源头替代示范型企业。加大工业涂装、包装印刷等行业源头替代力度，在化工行业推广使用低（无）VOCs 含量、低反应活性的原辅材料，加快芳香烃、含卤素有机化合物的绿色替代。严格准入要求，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶黏剂等项目。将符合低挥发性有机化合物含量产品技术要求的企业纳入清洁原料替代正面清单。	本项目不使用高 VOCs 含量的原辅材料。	符合
4	强化重点行业 VOCs 治理减排。加强石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销售等重点行业 VOCs 深度治理，发布 VOCs 重点监管企业名录，编制实施“一企一策”综合治理方案。完善省重点行业 VOCs 总量核算体系，实施新建项目总量平衡“减二增一”。引导石化、化工、煤化工、制药、农药等行业合理安排停检修计划，减少非正常工况 VOCs 排放。	企业运营期将编制实施“一企一策”综合治理方案。	符合
第五章 坚持水陆统筹，巩固提升水环境质量（节选）			
5	持续巩固工业水污染防治。推进纺织印染、医药、食品、	本项目建设过程中将	符合

	<p>电镀等行业整治提升，严格工业园区水污染管控要求，按照“一园一档”“一企一档”“一管一档”要求建设，对点流域工业集聚区生活污水和工业废水分类收集、分质处理。完善工业园区环境基础设施建设，持续推进省级分类收集、分质处理。以上工业园区污水处理设施整治专项行动，推动日排水量 500 吨以上污水集中处理设施进水口、出水口安装水量、水质自动监控设备及配套设施。加强对重金属、有机有毒等特征水污染物监管。</p>		
第六章 坚持系统防控，加强土壤和农村环境保护（节选）			
6	<p>防范新增土壤污染。加强规划布局论证，项目或园区按规定开展土壤和地下水污染状况评价，严禁在优先保护类耕地集中区域新建有色、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业。动态更新土壤污染重点监管单位名录，抓好土壤污染重点监管单位土壤污染防治责任义务落实，从源头上防范土壤污染。到 2025 年底，重点监管单位完成一轮土壤和地下水污染隐患排查，在排污许可证载明土壤污染防治义务。</p>	<p>企业后期运营过程中如被列为土壤污染重点监管单位，将按要求进行土壤和地下水污染隐患排查，并在排污许可证载明土壤污染防治义务。</p>	符合
7	<p>实施重金属污染总量控制。研究制定江苏省重金属排放总量控制管理办法。严格涉重金属企业环境准入管理，新（改、扩）建涉重金属重点行业建设项目实施“等量替代”或“减量替代”。做好重金属污染物减排工作，在重金属排放量较大、企业数量较多的县（市、区），出现过农用地、地表水重金属超标的区域，以及重点河流湖库、饮用水水源地、农田、城市建成区等敏感防控目标周围存在重点重金属排放企业的区域，推动实施一批重金属减排工程。</p>	<p>本项目不属于涉重金属重点行业，运营期将加强重金属污染治理，确保达标排放。</p>	符合
8	<p>深化重点行业重金属污染综合治理。以重有色金属矿（含伴生矿）采选业、重有色金属冶炼业、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业、电镀行业为重点，建立涉重金属重点行业企业清单。强化有色金属行业、铅蓄电池制造业执法监管，依法依规淘汰超限值排放重金属项目。推动铅冶炼企业、锌冶炼企业、铜冶炼企业、电镀行业等生产工艺设备提升改造，深入开展铅锌、锡镉汞、钢铁、硫酸、磷肥等行业企业废水总砷治理，实现总砷达标排放。加快推进电镀企业入园，实施园区废水提标改造与深度治理。</p>	<p>本项目不属于文件所列行业。</p>	符合
第八章 加强风险防控，保障环境安全（节选）			
9	<p>加强固体废物源头治理。完善固体废物标准规范和管理制度，加快修订《江苏省固体废物污染环境防治条例》，推进固废源头减量。严格控制新（扩）建固体废物产生量大、区域难以实现有效综合利用和无害化处置的项目。对产废企业开展清洁生产审核，推广应用先进成熟的清洁生产技术工艺。</p>	<p>本项目固体废物可在区域内综合利用和无害化处置。</p>	符合
（8）其他政策、规划相符性分析			

表 1.1-13 本项目与环保政策相符性分析

序号	文件	文件内容	本项目情况	相符性
1	《苏中、苏北地区电镀企业环保整治要求》（苏环委办〔2014〕29号）	1、执行无氰电镀的相关政策规定，禁止使用高污染的电镀工艺，积极采用清洁生产工艺。2、电镀生产中不使用含铅、镉、汞等重金属的化学品。3、淘汰手工电镀工艺，确需保留手工电镀生产线的，由企业申请，按审批权限报经信部门审核同意。4、淘汰单槽清洗等落后工艺，采用淋洗、喷洗、多级回收、逆流漂洗等节水型生产工艺。5、适用镀种有带出液回收工序，有铬雾回收利用装置。	本项目涉及化金工艺涉及氰化物的使用，符合“第三类 一、落后生产工艺装备（十八）其他 中含有毒有害氰化物电镀工艺（电镀金、银、铜合金及予镀铜打底工艺除外）”的要求，采用清洁生产工艺；不使用含铅、镉、汞等重金属的化学品；采用全自动生产线；采用多级逆流清洗等节水型生产工艺。	符合
		1、生产车间地面采取防渗、防漏和防腐措施，厂区道路经过硬化处理。2、车间内实施干湿区分离，湿镀件作业在湿区进行，湿区废水、废液单独收集处理。3、电镀生产各独立项目或企业应单独安装水、电计量装置。	1、生产车间采用防渗、防漏、防腐措施，道路硬化处理。2、生产车间干湿区分离，电镀废水、废液分质收集、分质处理。3、安装水、电计量装置。	符合
		1、实行雨污分流。初期雨水收集池规范，满足初期雨量的容积要求；生产废水分质分流，废水管线采用明沟套明管或架空敷设。厂区雨水、污水收集和排放系统等各类管线设置清晰。2、初期雨水和生活污水按规定进行处理，生产废水实行分质处理，并建有与生产能力和污染物种类配套的废水处理设施。3、废水处理设施正常运行，能够实现稳定达标排放。4、废水排放符合《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）中相应的排放限值要求。5、生产废水排放口符合规范化整治要求，安装主要污染物的在线监控设备，雨水排放口设 pH 值在线监控设备，并与环保部门联网。	1、厂区内实施雨污分流，生产废水根据水质分类收集、处理。2、生产废水分质处理，并建设各类废水处理设施，初期雨水和生活污水按规定处理。3、废水可实现稳定达标排放。4、项目为线路板生产企业，废水执行《电子工业污染物排放标准》。5、厂区废水和雨水排放口拟安装在线监控设备，并与环保部门联网。	符合
		氢氰酸、铬酸雾排放的工段设置专门收集系统和处理设施，处理达标后高空排放。镀槽采用上吸式集气罩或侧吸式集气罩，按要求接入废气收集处理系统。	本项目镀槽加盖密闭，采用管道密闭收集，对废气收集处理。	符合
		1、危险废物按照特性分类收集、贮存，贮存期限原则上不应超过一年，并报市环保部门批准。2、危险废物贮存场所地面作硬化处理，有防水、防风、防渗措	1、本项目所产生的危险废物按照特性分类收集、贮存，贮存期限不超过一年。2、危险废物贮存场	符合

		<p>施，渗漏液纳入污水处理设施。3、贮存场所设置危险废物警示标志，危险废物容器和包装物上有危险废物明显标志。4、建立工业危险废物管理台账，如实记录危险废物贮存、利用处置相关情况；制定危险废物管理计划并报县级以上环保部门备案；及时进行危险废物网上动态申报，如实申报危险废物种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。5、危险废物应当委托具有相应危险废物经营资质的单位利用处置，严格执行危险废物转移计划审批和转移联单制度（省内转移执行网上报告制度）。</p>	<p>所地面采取防渗、防水、防风措施。3、贮存场所设置危险废物警示标志，危险废物容器和包装物上有危险废物明显标志。4、建立工业危险废物管理台账，制定危险废物管理计划并报县级以上环保部门备案。5、危废处理拟委托有资质单位进行，执行相关转移联单制度。</p>	
	<p>2 《印制电路板行业规范条件》（工信部公告 2018 年第 71 号）</p>	<p>①采用工艺先进、节能环保、安全可靠、自动化程度高的生产工艺和设备，具有钻孔、孔金属化（单面板厂除外）、线路制作、阻焊等关键工序和检测能力； ②技术指标和加工能力满足下述要求 挠性板：最小线宽/间距：50μm/50μm；最小孔径：100μm。 刚挠结合板：最小线宽/间距：75μm/75μm；最小内层线路：75μm/75μm；最小阻焊开窗：75μm；最小阻焊桥：90μm；最小孔径比：8 比 1。</p>	<p>①本项目为刚性线路板、柔性线路板生产项目，生产工艺先进、节能环保、安全可靠、自动化程度高。项目具备钻孔、孔金属化、线路制作、阻焊等关键工序和检测能力； ②本项目各产品参数符合相关要求。</p>	符合
		<p>印制电路板企业及项目应符合国家资源开发利用、环境保护、节能管理、安全生产等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业发展规划及布局要求，符合当地土地利用总体规划、城市总体规划、环境功能区划和环境保护规划等要求。 在国家法律法规、规章及规划确定或省级以上人民政府批准的永久基本农田保护区、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、生态保护红线和生态环境敏感区、脆弱区等法律、法规规定禁止建设工业企业的区域不得建设印制电路板制造项目。上述区域内的现有企业应按照法律法规要求拆除关闭，或严格控制规模、逐步迁出。 严格控制新上技术水平低的单纯扩大产能的印制电路板项目。</p>	<p>本项目符合相关规划等要求，位于淮安区淮昆台资合作产业园的工业用地。</p>	符合
		<p>企业应建立、实施、保持和持续改进质量管理体系，鼓励通过第三方认证，制定产品质量可追溯制度，配备质量检验部门和专职检验人员。企业产品应满足相关标准要求。鼓励企业制定高于国家标准或行业标准的企业标准。企业应建立并不断完善测量管理体系，具有电测</p>	<p>企业拟建立质量管理体系、测量管理体系；产品满足相关标准要求。</p>	符合

		<p>试、尺寸测量、自动光学检测（单面板除外）等检测能力。鼓励企业配备高低温循环、温度冲击、湿热等环境适应性试验能力，并通过测量管理体系认证。</p>		
		<p>企业应持续开展清洁生产审核工作，并通过评估验收，清洁生产指标应达到《清洁生产标准 印制线路板制造业》（HJ 450）中三级水平。其中废水产生量指标应达到二级水平，并鼓励取得一级及以上水平。</p> <p>产品应符合《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》《环境保护综合名录》要求，鼓励企业通过电器电子产品有害物质限制使用认证评价。</p>	<p>报告要求开展清洁生产审核工作，清洁生产水平达到二级及以上水平；产品符合《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》《环境保护综合名录》要求。</p>	符合
		<p>企业应依法进行安全生产和职业病危害评价，落实安全设施和职业病防护设施“三同时”制度要求，按照规定组织验收。企业应遵守《危险化学品安全管理条例》，建立健全危险化学品管理制度，并加强现场危化品的管理。企业应按照国家有关规定制定生产安全和职业病危害事故应急救援预案，妥善处理安全和职业病危害事故。企业应开展安全生产标准化建设并达到三级及以上。企业应建立、实施、保持和持续改进职业健康安全管理体系，鼓励通过第三方认证。</p>	<p>企业拟依法进行生产和职业病危害评价，落实安全设施和职业病防护设施“三同时”制度要求；遵守《危险化学品安全管理条例》，拟建立健全危险化学品管理制度；拟制定生产安全和职业病危害事故应急救援预案；开展安全生产标准化建设并达到三级及以上；拟建立职业健康安全管理体系。</p>	符合
		<p>企业和项目应严格保护耕地，节约集约用地。企业不得使用国家明令淘汰的严重污染环境的、落后用能设备和生产工艺，设立专职节能岗位，制定产品单耗指标和能耗台帐。鼓励企业开展节能技术应用研究，制定节能标准，开发节能共性和关键技术，促进节能技术创新与成果转化。企业应依法进行环境影响评价，落实环境保护设施“三同时”制度要求，按规定进行竣工环境保护验收。企业应按国家排污许可制度的有关要求取得排污许可。废水和废气污染物排放应符合国家、地方有关污染物排放标准和总量控制要求；工业固体废物应依法进行分类收集、贮存、转移、处置或综合利用；危险废物应按照国家有关规定进行利用处置；涉及有毒有害物质的设备和设施，应设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置。企业应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，妥善处理突发环境事件。企业应建立、实施、保持和持续改进环境管理体系，鼓励通过第三方认证。</p>	<p>本项目严格保护耕地，节约集约用地；采用先进技术；依法进行环评及“三同时”等制度要求；拟在排污之前取得排污许可证，废水、废气满足相关排放要求，厂内设置固废暂存库，定期按照法规委外处置；报告要求企业编制突发环境事件应急预案；拟建立环境管理体系</p>	符合

	3	<p>《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号）</p>	<p>大力推进源头替代。通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低VOCs含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低VOCs含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低VOCs含量的胶粘剂，以及低VOCs含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少VOCs产生。工业涂装、包装印刷等行业要加大源头替代力度，工业涂装行业重点推进使用紧凑式涂装工艺，推广采用辊涂、静电喷涂、高压无气喷涂、空气辅助无气喷涂、热喷涂等涂装技术，鼓励企业采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂，减少使用空气喷涂技术。</p>	<p>本项目使用低VOCs含量的原辅材料，并配备VOCs废气收集系统，安装高效处理设施，要求做好设施的维护保养，确保净化设施正常运行。</p>	符合
	4	<p>《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气〔2020〕33号）</p>	<p>大力推进源头替代，有效减少VOCs产生：大力推进低（无）VOCs含量原辅材料替代。将全面使用符合国家要求的低VOCs含量原辅材料的企业纳入正面清单和政府绿色采购清单。企业应建立原辅材料台账，记录VOCs原辅材料名称、成分、VOCs含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料。采用符合国家有关低VOCs含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂等，排放浓度稳定达标且排放速率满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施。使用的原辅材料VOCs含量（质量比）均低于10%的工序，可不要求采取无组织排放收集和处理措施。</p>	<p>本项目使用低VOCs含量的原辅材料，各原料在贮存、转移输送过程中均实施管控，产生VOCs的生产环节设置废气收集、处理设施，削减VOCs排放。企业在生产中，应建立原辅材料台账，记录VOCs原辅材料名称、成分、VOCs含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料。</p>	符合
	5	<p>《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体[2022]17号）</p>	<p>新建、扩建的重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先选择在依法合规设立并经规划环评的产业园区。广东、江苏、辽宁、山东、河北等省份加快推进专业电镀企业入园，力争到2025年底专业电镀企业入园率达到75%.....严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于1.2:1；其他区域遵循“等量替代”原则。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。</p>	<p>本项目位于淮安区淮昆台资合作产业园，其为依法合规设立并经规划环评的产业园区。本项目生产过程涉及电镀工序，但不属于专业电镀企业，项目生产过程仅涉及重金属镍、铜的排放，不涉及重点重金属排放。符合文件要求。</p>	符合
	6	<p>《关于进一步</p>	<p>“到2025年，各设区市重点行业重点重</p>	<p>本项目生产过程涉及电</p>	符

	加强重金属污染防治工作的实施方案》(苏环办[2022]155号)	金属污染物排放量比2020年下降5%，重点行业绿色发展水平较快提升。重点区域重金属污染风险有效管控，重金属管理能力进一步增强”、“严格重点行业企业环境准入。新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放‘等量替代’原则，建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源”、“推进重点行业企业‘入园进区’。加快推进专业电镀企业入园，力争到2025年底全省专业电镀企业入园率达到75%”。	镀工序，但不属于专业电镀企业，项目生产过程仅涉及重金属镍、铜的排放，不涉及重点重金属排放。符合文件要求。	合
7	《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》(GB 38507-2020)	对照《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》(GB 38507-2020)表1中对各类油墨中挥发性有机物含量限值要求，本项目所用湿膜(即UV耐酸抗蚀刻线路油)、感光油墨、阻焊油墨和文字油墨分别属于能量固化油墨中的柔印油墨、柔印油墨、柔印油墨和网印油墨，挥发性有机化合物限值均为≤5%。根据附件7油墨VOC检测报告可知，本项目湿膜、感光油墨、阻焊油墨和文字油墨中挥发性有机化合物(VOC)含量分别为3%、3.93%、3.87%和4%，均符合表1的要求。同时本项目溶剂未列入附录A中禁用溶剂清单，故项目油墨使用符合GB 38507-2020相关要求。		符合
8	《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》(GB 38508-2020)	本项目网版制作使用清洗剂，主要成分为3%乙二醇丁醚(VOC含量约30g/L)，符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》(GB 38508-2020)表1中水基清洗剂VOC含量限值(≤50g/L)要求。		符合
9	《江苏省挥发性有机物清洁原料替代工作方案》(苏大气办[2021]2号)	以工业涂装、包装印刷、木材加工、纺织(附件1)等行业为重点，分阶段推进3130家企业(附件2)清洁原料替代工作。实施替代的企业要使用符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GB/T 38597-2020)规定的粉末、水性、无溶剂、辐射固化涂料产品；符合《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》(GB 38507-2020)规定的水性油墨和能量固化油墨产品；符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》(GB 38508-2020)规定的水基、半水基清洗剂产品；符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》(GB 33372-2020)规定的水基型、本体型胶粘剂产品。若确实无法达到上述要求，应提供相应的论证说明，相关涂料、油墨、清洗剂、胶粘剂等产品应符合相关标准中VOCs含量的限值要求。 禁止建设生产和使用高VOCs含量的涂料、油墨、胶黏剂等项目。2021年起，全省工业涂装、包装印刷、纺织、木材	本项目使用低VOCs含量的原辅材料，使用的油墨均符合《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》(GB 38507-2020)规定的要求，使用的清洗剂符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》(GB 38508-2020)规定的要求。	符合

		加工等行业以及涂料、油墨等生产企业的 新（改、扩）建项目需满足低（无） VOCs 含量限值要求。省内市场上流通 的水性涂料等低挥发性有机物含量涂料 产品，执行国家《低挥发性有机化合物 含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）。		
10	《环境保护综 合名录（2021 年版）》	（一）“高污染物”产品名录 （二）“高环境风险”产品名录 （三）“高污染、高环境风险”产品名 录	项目产品与名录中“高污 染、高环境风险”产品（印 刷电路板和印制电路板 制造）行业代码不一致， 不属于其中的“高污染、 高环境风险”产品。	符合
11	《江苏省“两 高”项目管理 名录（2024年 版）》	1、石油、煤炭及其他燃料加工业 2、化学原料和化学制品制造业； 3、非金属矿物制造业； 4、黑色金属冶炼和压延加工业； 5、有色金属冶炼和压延加工业； 6、电力、热力生产和供应业	本项目行业类别为 “[C3982]电子电路制 造”，不属于“两高”项 目管理名录中涉及的行 业。	符合
12	《江苏省固体 废物全过程环 境监管工作意 见》的通知（苏 环办〔2024〕 16号）	2.规范项目环评审批。建设项目环评要 评价产生的固体废物种类、数量、来源 和属性，论述贮存、转移和利用处置方 式合规性、合理性，提出切实可行的污 染防治对策措施。所有产物要按照以下 五类属性给予明确并规范表述：目标产 物（产品、副产品）、鉴别属于产品（符 合国家、地方或行业标准）、可定向用 于特定用途按产品管理（如符合团体标 准）、一般固体废物和危险废物。不得 将不符合 GB 34330、HJ 1091 等标准的 产物认定为再生产品，不得出现“中间 产物”“再生产物”等不规范表述，严禁以 “副产品”名义逃避监管。不能排除危险 特性的固体废物，须在环评文件中明确 具体鉴别方案，鉴别前按危险废物管理， 鉴别后根据结论按一般固废或危险废物 管理。危险废物经营单位项目环评审批 要点要与危险废物经营许可证审查要求衔 接一致。 3.落实排污许可制度。企业要在排污许 可管理系统中全面、准确申报工业固体 废物产生种类，以及贮存设施和利用处 置等相关情况，并对其真实性负责。实 际产生、转移、贮存和利用处置情况对 照项目环评发生变动的，要根据变动情 况及时采取重新报批环评、纳入环境保	本报告已评价产生的固 体废物种类、数量、来源 和属性，已论述贮存、转 移和利用处置方式合规 性、合理性，已提出切实 可行的污染防治对策措 施。所有产物已按照五类 属性给予明确并规范表 述。本项目不涉及“中间 产物”“再生产物”及“副 产品”；不涉及不能排除 危险特性的固体废物。 企业将落实排污许可制 度，在排污许可管理系 统中全面、准确申报工业固 体废物产生种类，以及贮 存设施和利用处置等相 关情况，并对其真实性 负责。如实际产生、转移、 贮存和利用处置情况对 照项目环评发生变动的， 将根据变动情况及时采 取重新报批环评、纳入 环境保护竣工验收等手 续，并及时变更排污许 可。 企业将按照《危险废物贮	符合

		<p>护竣工验收等手续，并及时变更排污许可。</p> <p>6.规范贮存管理要求。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023），企业可根据实际情况选择采用危险废物贮存设施或贮存点两类方式进行贮存符合相应的污染控制标准；不具备建设贮存设施条件、选用贮存点方式的，除符合国家关于贮存点控制要求外，还要执行《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案（试行）》（苏环办〔2021〕290号）中关于贮存周期和贮存量的要求 I 级、II 级、III 级危险废物贮存时间分别不得超过 30 天、60 天、90 天，最大贮存量不得超过 1 吨。</p> <p>8.强化转移过程管理。全面落实危险废物转移电子联单制度，实行省内全域扫描“二维码”转移。加强与危险货物道路运输电子运单数据共享，实现运输轨迹可溯可查。危险废物产生单位须依法核实经营单位主体资格和技术能力，直接签订委托合同，并向经营单位提供相关危险废物产生工艺、具体成分，以及是否易燃易爆等信息，违法委托的，应当与造成环境污染和生态破坏的受托方承担连带责任；经营单位须按合同及包装物扫码签收危险废物，签收人、车辆信息等须拍照上传至系统，严禁“空转”二维码。积极推行一般工业固体废物转移电子联单制度，优先选择环境风险较大的污泥、矿渣等固体废物试行。</p> <p>9.落实信息公开制度。危险废物环境重点监管单位要在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置设置视频监控并与中控室联网通过设立公开栏、标志牌等方式，主动公开危险废物产生和利用处置等有关信息。集中焚烧处置单位及有自建危废焚烧处置设施的单位要依法及时公开二燃室温度等工况运行指标以及污染物排放指标、浓度等有关信息，并联网至属地生态环境部门。危险废物经营单位应同步公开许可证、许可条件等全文信息</p>	<p>存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求建设危险废物贮存设施。</p> <p>企业实际运营过程中将强化转移过程管理，落实危险废物转移电子联单制度。</p> <p>企业实际运营过程中将落实信息公开制度。在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置设置视频监控并与中控室联网通过设立公开栏、标志牌等方式，主动公开危险废物产生和利用处置等有关信息</p>	
13	《国务院安委会办公室 生	二、进一步落实部门监管指导责任。各有关部门要按照“管行业必须管安全、管	本项目建成后按要求对污水处理、粉尘治理开展	符合

	<p>态环境部 应急管理部关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》（安委办明电(2022)17号）</p>	<p>业务必须管安全、管生产经营必须管安全”和“谁主管谁负责的原则”，靠前一步，主动作为，将环保设备设施安全作为行业领域安全工作的重要内容，切实承担起安全监督管理和指导责任。要高度重视新增环保设备设施带来的安全问题，提出推广环保新工艺、新技术、新产品的同时要充分考虑安全因素，及时组织相关标委会制修订相应的标准规范。在制修订涉及环保设备设施工程项目、工艺设计、产品技术、控制技术和运行管理的标准规范时，要提出明确具体的安全要求，采用成熟安全可靠的工艺和技术。要紧盯具有脱硫脱硝、挥发性有机物回收、污水处理、粉尘治理、蓄热式焚烧炉 5 类重点环保设备设施的企业，指导督促企业按照相关法律法规和技术标准规范要求，开展环保设备设施安全风险辨识评估和隐患排查治理，落实安全生产各项责任措施。要进一步强化服务意识，既严格执法又热情服务，充分发挥专家作用，及时帮助企业解决环保设备设施安全方面存在的问题和困难。</p> <p>四、进一步落实企业主体责任。推动企业主要负责人严格履行第一责任人责任，将环保设备设施安全作为企业安全管理的重要组成部分，全面负责落实本单位的环保设备设施安全生产工作。严格落实涉环保设备设施新、改、扩建项目环保和安全“三同时”有关要求，委托有资质的设计单位进行正规设计，在选用污染防治技术时要充分考虑安全因素；在环保设备设施改造中必须依法开展安全风险评估，按要求设置安全监测监控系统 and 连锁保护装置，做好安全防范。对涉环保设备设施相关岗位人员进行操作规程、风险管控、应急处置、典型事故警示等专项安全培训教育。开展环保设备设施安全风险辨识评估，系统排查隐患，依法建立隐患整改台账，明确整改责任人、措施、资金、时限和应急救援预案，及时消除隐患。认真落实相关技术标准规范，严格执行吊装、动</p>	<p>环保设备设施安全风险辨识评估和隐患排查治理，落实安全生产各项责任措施。</p> <p>企业主要负责人严格履行第一责任人责任，全面负责落实环保设备设施安全生产工作。</p> <p>本项目建成后严格落实环保设备设施环保和安全“三同时”有关要求，定期对环保设备设施进行安全检查；在环保设备设施改造中依法开展安全风险评估，按要求设置安全监测监控系统和连锁保护装置。</p> <p>对涉环保设备设施相关岗位人员进行操作规程、风险管控、应急处置、典型事故警示等专项安全培训教育。</p> <p>开展环保设备设施安全风险辨识评估，系统排查隐患，依法建立隐患整改台账。</p>
--	--	--	---

		<p>火、高处等危险作业审批制度，加强有限空间、检维修作业安全管理，采取有效隔离措施，实施现场安全监护和科学施救。对受委托开展环保设备设施建设、运营和检维修第三方的安全生产工作进行统一协调、管理，定期进行安全检查，发现安全问题的，及时督促整改，不得“一包了之”，不管不问。</p>		
<p style="text-align: center;"><b>(9) 《淮安市淮安区国土空间分区规划（2021-2035年）》分析</b></p> <p>本项目位于中心城区附近，与国土空间规划位置关系详见附图 5，项目与“三区三线”规划位置关系详见附图 6，项目位于城镇开发边界内，不位于永久基本农田、生态保护红线区域，符合“三区三线”规划要求。</p>				

## 二、建设项目工程分析

### 2.1 项目由来

印制线路板生产是国家重点支持的战略性产业，具有产业关联度高、吸纳就业能力强、技术资金密集等行业特征，是核心竞争力的重要组成部分，是产业升级、技术进步、国家安全和经济发展的重要保障。近年来，我国印制线路板产业发展迅猛，已经成为拉动国民经济快速增长的重要动力。

在此背景下，为了进一步满足市场需要，同时也为了抓住机遇促进企业的发展，三元智能科技（淮安）有限公司拟投资 100000 万元，于江苏省淮安市淮安经济开发区经二十一路西、筑梦路南新建“新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目”。项目占地 40046 平方米（约 60 亩），新建生产及辅助用房约 61995.18 平方米，年产刚性线路板 400 万平方米、柔性线路板 20 万平方米，该项目已取得江苏淮安经济开发区管理委员会《江苏省投资项目备案证》（备案证号：淮经开备（2024）292 号）。“新一代高精密”主要指的是项目产品的先进性处于国内领先水平，广泛应用于军工、航空航天、高端医疗、智能交通、智能家居、5G 通信技术等技术要求极高的领域；“智能”主要指的是项目采用国内先进的生产设备及生产控制技术，将人工智能与先进制造工艺深度融合；“超级工厂”主要指的是项目产能及占地面积等在淮安地区均属于领先水平。

根据《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境保护管理条例》，建设过程中或者建成投产后可能对环境产生影响的新建、扩建、改建、迁建、技术改造项目及区域开发建设项目，必须进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39”中的“81 电子元件及电子专用材料制造 398”中的“印刷电路板制造”，应当编制环境影响报告表，对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，需对大气、风险要素进行专项评价。因此三元智能科技（淮安）有限公司委托南京国环科技股份有限公司开展该项目环境影响评价

建设内容

工作。我公司接受委托后，环评工作组进行了实地踏勘和资料收集，编制了本环境影响报告表及大气、风险专项评价报告。

## 2.2 项目建（构）筑物建设情况

本项目新征建设用地 40046（约 60 亩），新建 1#厂房、综合楼等；项目技术经济指标见表 2.2-1，主要建（构）筑物情况详见表 2.2-2。

表 2.2-1 项目技术经济指标

序号	项目	单位	占地面积 (m <sup>2</sup> )
1	总用地面积	m <sup>2</sup>	40046.00
2	总建筑面积	m <sup>2</sup>	61995.18
3	建筑密度	%	68.60
4	容积率		1.50
5	绿化率	%	2.75

表 2.2-2 项目建（构）筑物一览表

建（构）筑物名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	层数	备注
1#厂房	25289.40	50756.86	2F	1F 布置：刚性线路板生产线、板料仓、化学品仓库、污水处理站、危废仓库、一般工业固废仓库、成品仓库等； 2F 布置：柔性线路板生产线； 楼顶布置：储罐区、废气处理设施、纯水制备等
综合楼	1717.69	8574.52	6F	/
连廊	165.91	387.12	2F/3F	/
门卫	300.44	300.44	1F	/
地下建筑	/	1976.24	/	/
合计	27473.44	61995.18	/	/

## 2.3 项目产品方案及产品规格

### (1) 产品方案

本项目全厂线路板总产能为 420 万 m<sup>2</sup>/a，其中刚性线路板 400 万 m<sup>2</sup>/a、柔性线路板 20 万 m<sup>2</sup>/a，项目产品方案详见表 2.3-1；本项目线路板表面处理方式包括化学镍金、无铅喷锡和 OSP，其中需要化学镍金处理的产品占比为 15%，需要无铅喷锡处理的产品占比为 35%，需要 OSP 处理的产品占比为 50%，表面处理规

模及参数详见表 2.3-2。

表 2.3-1 项目产品方案一览表

工程名称	产品类别	层别	所占比例 (%)	出货面积 (万 m <sup>2</sup> )	运行时间 (h)
刚性线路板生产线	双面板	2	75.00	300	7920
	多层板	4	12.50	50	
		6	7.50	30	
		8	5.00	20	
小计			100.00	400	
柔性线路板生产线	单面板	1	50.00	10	7920
	双面板	2	25.00	5	
	多层板	4	10.00	2	
		6	10.00	2	
		8	5.00	1	
小计			100.00	20	

表 2.3-2 项目线路板表面处理规模及参数一览表

工程名称	产品类别	层别	所占比例 (%)	生产面积 (万 m <sup>2</sup> )	表面处理面积 (万 m <sup>2</sup> )			表面处理线参数
					化学镍金	无铅喷锡	OSP	
刚性线路板生产线	双面板	2	75.00	300	45	105	150	项目化学镍金线镀镍厚度 2μm、镀金厚度 0.035μm
	多层板	4	12.50	50	7.5	17.5	25	
		6	7.50	30	4.5	10.5	15	
		8	5.00	20	3	7	10	
小计			100.00	400	60	140	200	
柔性线路板生产线	单面板	1	50.00	10	0.75	1.75	2.5	
	双面板	2	25.00	5	0.75	1.75	2.5	
	多层板	4	10.00	2	0.3	0.7	1	
		6	10.00	2	0.3	0.7	1	
		8	5.00	1	0.15	0.35	0.5	
小计			100.00	20	2.25	5.25	7.5	

注：项目只需对产品中的含铜线路进行表面处理，根据产品的不同，含铜线路占产品面积的比例约为 30-70%，因此本次评价线路板表面处理面积按线路板总面积的 50% 计。

(2) 产品用途及技术指标

本项目产品用途详见表 2.3-3。

表 2.3-3 主要产品用途及特点

序号	主要产品种类	简介	用途	特点
1	刚性线路板	简称 PCB，用环氧树脂纤维布基材覆铜板材料生产。相当部分导通孔和元器件孔设计为盲埋孔，板厚 0.3-3.2mm，最小线宽线距 2.5mil/2.5mil，有 BGA、阻抗功能设计要求。	广泛应用于军工、航空航天、高端医疗、智能交通、智能家居、5G 通信技术等技术要求极高的领域。	尺寸精度高、制造工艺复杂、成本较高等。
2	柔性线路板	简称 FPC，是重要的电子部件，其以质量轻、厚度薄、可自由弯曲折叠等优良特性而备受青睐，随着电子产业飞速发展，电路板设计越来越趋于高精度、高密度化，传统的人工检测方法已无法满足生产需求，FPC 缺陷自动化检测成为产业发展必然趋势。	广泛应用于军工、航空航天、高端医疗、智能交通、智能家居、5G 通信技术等技术要求极高的领域。	配线密度高、重量轻、厚度薄、弯折性好等。

(3) 通用产品质量标准

本项目产品通用技术性能指标见表 2.3-4，由于线路板产品暂无国家质量标准，以下线路板技术指标是在满足《印制电路板行业规范条件》的基础上，企业内部生产要求。

表 2.3-4 项目产品通用技术性能指标表

序号	参数	数值		
		刚性双面板	刚性多层板	柔性多层板
1	最小线宽/间距 (mm)	0.1/0.1	0.075/0.075	0.05/0.05
2	微小孔 (mm)	0.15	0.15	0.10
3	最小阻焊开窗 (mm)	0.075	0.075	0.05
4	最小孔径比	8:1	8:1	8: 1
5	钻孔位置精度 (mm)	±0.075	±0.075	±0.05
6	最小组焊桥 (mm)	0.09	0.09	0.05
7	最小内层线路板 (mm)	/	0.075/0.075	0.05/0.05
8	板厚 (mm)	0.05-3.2		
9	镀铜厚度 (μm)	15-50		
10	镀镍厚度 (μm)	2		
11	镀金厚度 (μm)	0.035		
12	无铅喷锡厚度 (μm)	5		

2.4 项目主要生产设备

本项目全厂设备清单详见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目全厂设备清单一览表

工程名称	序号	工序	设备名称	数量	单位
刚性线路板生产线	1	裁板下料	全自动开料机	4	条
	2	内层制作	全自动内层前处理线	2	条
			全自动内层磨板机	2	台
			全自动内层涂布预烤线	2	条
			全自动内层曝光线	2	条
			自动内层显影蚀刻线	2	条
			全自动内层 AOI 线	2	条
	3	棕化	全自动棕化线	2	条
	4	压合	全自动排版线	2	条
			全自动 PP 载切线	2	条
			全自动压合	4	台
	5	钻孔	钻机	60	台
			全自动打磨验孔机	3	台
			全自动钻靶载板线	2	条
	6	刷磨前处理	全自动刷磨线	2	条
	7	通孔电镀	全自动沉铜线	3	条
	8	高分子导电膜	全自动水平导电膜线	3	条
	9	外层制作	全自动线路压干膜曝光线	3	条
			全自动线路涂布预烤曝光线	3	条
			全自动 VCP 镀铜线	5	条
			全自动显影退膜蚀刻线	4	条
			全自动外层 AOI 线	4	条
	10	网版制作	绷网机	1	台
			封网机	1	台
烤箱			1	台	
洗网机			1	台	
自动冲网机			1	台	
11	阻焊、文字印刷	全自动阻焊涂布预烤曝光线	3	条	
		全自动阻焊丝印预烤曝光线	3	条	
		全自动线路丝印线 UV 烤	2	条	
		全自动阻焊文字丝印线 UV 烤	2	条	
		全自动显影文字丝印后烤线	3	条	
12	无铅喷锡	全自动喷锡和前后处理线	3	条	
13	化学镍金	全自动沉镍金线	2	条	
14	OSP	全自动 OSP 线	3	条	

柔性线路板生产线	15	成型/电测/成品检查/包装	全自动 V 割机	3	台
			锣机	20	台
			全自动冲床	2	台
			全自动成品清洗机	3	台
			测试	25	台
			全自动外观检测机	3	台
			全自动包装机	2	台
	1	裁板下料	全自动开料机	1	条
			自动贴胶机	1	台
	2	内层制作	钻孔机	5	台
			全自动内层磨板机	1	台
			全自动线路压干膜曝光线	1	条
			全自动线路涂布预烤曝光线	1	条
			全自动显影退膜蚀刻线	1	条
			全自动内层 AOI 线	1	条
			SPS 前处理线	1	条
			假贴机	1	台
			快压机	1	台
			CVL 烘烤炉	1	台
	3	棕化	全自动棕化线	1	条
	4	压合	全自动排版线	1	条
			全自动 PP 载切线	1	条
			全自动压合	1	台
	5	钻孔	钻机	10	台
			全自动打磨验孔机	1	台
			全自动钻靶载板线	1	条
	6	黑孔	RTR Plasma	1	台
			立式 Plasma	1	台
			黑孔线	1	条
			水平除胶沉铜线	1	条
AOI (For Shadow 孔黑抽检)			1	台	
7	外层制作	全自动 VCP 镀铜线	1	条	
		全自动线路压干膜曝光线	1	条	
		全自动线路涂布预烤曝光线	1	条	
		全自动显影退膜蚀刻线	1	条	
		全自动外层 AOI 线	1	条	
		覆盖膜自动贴合机	1	台	
		覆盖膜激光切割机	1	台	

			手动对位贴合机	1	台
			SPS 前处理	1	条
			粘尘清洁机	1	台
			假贴机	1	台
			CVL 烘烤炉	1	台
	8	网版制作	绷网机	1	台
			封网机	1	台
			烤箱	1	台
			洗网机	1	台
			自动冲网机	1	台
	9	阻焊、文字印刷	全自动阻焊涂布预烤曝光线	1	条
			全自动阻焊丝印预烤曝光线	1	条
			全自动线路丝印线 UV 烤	1	条
			全自动阻焊文字丝印线 UV 烤	1	条
			全自动显影文字丝印后烤线	1	条
	10	无铅喷锡	全自动喷锡和前后处理线	1	条
	11	化学镍金	全自动沉镍金线	1	条
	12	OSP	全自动 OSP 线	1	条
	13	冲型/补强/成品 检查/包装	裁断机（冲床/刀模）	2	台
			CNC 模具车床	2	台
			冲床	2	台
			钢片全自动贴合机	2	台
			PI 补强全自动贴合机	1	台
			胶纸自动贴合机	2	台
			辅料贮放冰箱	1	台
			半自动开短路测试机	2	台
			全自动开短路测试机	1	台
			飞针测试机	2	台
			锣机	1	台
			CCD 锣机	1	台
			控深锣机	1	台
			V-CUT	1	台
			成品清洗机	1	台
			集尘机	1	台
			自动外观检查机	2	台
			VRS 机	1	台
			外观检验台	4	台
			CCD 外观检查仪	4	台

			翘曲测试仪	1	台
			自动真空包装机	1	台
底片房	1	曝光底片制作	光绘机	1	台
			光绘机	1	台
			冲片机	1	台
			冲片机	1	台
			棕片曝光机	1	台
			棕片显影机	1	台
			底片保护膜机	1	台
			底片打孔机	1	台
			2D	1	台

本项目主要生产设备为电镀铜线、碱性蚀刻线、酸性蚀刻线、各表面处理线等，项目主要设备与产品产能匹配性分析见表 2.4-2。

表 2.4-2 项目主要设备与产品产能匹配性分析表

序号	产线/设备	生产线数量(条)	单条线生产能力 m <sup>2</sup> /h	全厂生产能力 m <sup>2</sup> /h	年工作时间 h	年处理量 m <sup>2</sup> /a	项目设计产能 m <sup>2</sup> /a	备注
刚性线路板生产	全自动 VCP 镀铜线	5	250	1250	7920	9900000	8000000	所有产品均需镀铜
	全自动喷锡和前后处理线	3	150	450	7920	3564000	2800000	35%产品选择无铅喷锡处理
	全自动沉镍金线	2	100	200	7920	1584000	1200000	15%产品选择化学镍金处理
	全自动 OSP 线	3	200	600	7920	4752000	4000000	50%产品选择 OSP 处理
柔性线路板生产	全自动 VCP 镀铜线	1	25	25	7920	198000	150000	所有产品均需镀铜
	全自动喷锡和前后处理线	1	20	20	7920	158400	105000	35%产品选择无铅喷锡处理
	全自动沉镍金线	1	10	10	7920	79200	45000	15%产品选择化学镍金处理
	全自动 OSP 线	1	25	25	7920	198000	150000	50%产品选择 OSP 处理

由表 2.4-2 可知，本项目主要生产线年处理量均大于项目产品产能，能够满足产品产能的需要。

## 2.5 项目主要原辅材料、燃料动力消耗

本项目主要原辅材料和能源消耗情况见表 2.5-1，原辅材料理化性质见表 2.5-2。

表 2.5-1 主要原辅材料消耗情况一览表

序号	原辅料名称	主要成分或规格	单位	年耗量	使用工序	贮存位置	最大贮存量	贮存方式	来源
1	双面覆铜板	铜箔、环氧树脂,厚度 0.1-3.2mm	万 m <sup>2</sup> /a	517	裁板下料	板料仓	25	卡板	外购, 汽运
2	单面柔性覆铜板	板铜、聚酰胺	万 m <sup>2</sup> /a	11	裁板下料	板料仓	0.5	卡板	外购, 汽运
3	双面柔性覆铜板	板铜、聚酰胺	万 m <sup>2</sup> /a	15.4	裁板下料	板料仓	1	卡板	外购, 汽运
4	半固化片	环氧树脂、玻璃布	万卷/a	1.6	铆合	板料仓	0.1	卡板, 250m <sup>2</sup> /卷	外购, 汽运
5	铜箔	含铜 99.8%, 厚度 20-30μm	万 m <sup>2</sup> /a	221	叠合	板料仓	10	卡板	外购, 汽运
6	牛皮纸	木纤维, 1200*1200mm	万张/a	154	叠合	板料仓	10	卡板	外购, 汽运
7	铝板	含铝 99.5%, 1200*1000mm	万张/a	438	钻孔	板料仓	20	卡板	外购, 汽运
8	纸底板	木纤维、粘合剂, 1200*1000mm	万张/a	438	钻孔	板料仓	20	卡板	外购, 汽运
9	干膜	树脂、感光剂及填充剂	万卷/a	10	压膜	板料仓	0.5	卡板, 55.7m <sup>2</sup> /卷	外购, 汽运

建设内容

10	网纱	1.45*50m 网布	万卷/a	1	绷网	板料仓	0.1	卡板	外购, 汽运
11	导电布	聚酯纤维 (含金属镀层)	万卷/a	0.8	叠板	板料仓	0.1	卡板, 100m <sup>2</sup> /卷	外购, 汽运
12	防镀膜	聚乙烯	万卷/a	0.32	叠板	板料仓	0.05	卡板, 250m <sup>2</sup> /卷	外购, 汽运
13	胶带、双面胶	聚乙烯、胶粘剂	万卷/a	10	贴胶、固定、板面清理	板料仓	0.25	卡板, 100m/卷	外购, 汽运
14	无尘布	聚酯纤维	万卷/a	0.8	板面清理	板料仓	0.1	卡板, 100m <sup>2</sup> /卷	外购, 汽运
15	离型纸	PET	万 m <sup>2</sup> /a	20	手工贴合 CVL、贴合 PI	板料仓	1	卡板	外购, 汽运
16	补强片	聚酰亚胺、环氧树脂、钢片, 1200*1000mm	万 m <sup>2</sup> /a	2	补强	板料仓	0.1	卡板	外购, 汽运
17	黑菲林	聚酯片、感光药膜	盒/a	400	激光绘图	板料仓	20	盒装, 100片/盒	外购, 汽运
18	黄菲林	聚酯片、感光药膜	盒/a	400	复片	板料仓	20	盒装, 100片/盒	外购, 汽运
19	酸性除油剂	3%硫酸, 0.5-1%长链脂肪酸	t/a	115	除油	化学品仓库	5	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
20	过硫酸钠	99%	t/a	495	微蚀	化学品仓库	25	袋装, 25kg/袋	外购, 汽运

21	湿膜 (UV 耐酸抗蚀刻线路油)	40%环氧树脂、3%二氧化硅、2%酞菁铜、2%光引发剂、30%滑石粉、20%硫酸钡、3%甲基丙烯酸羟乙酯	t/a	55	贴膜	化学品仓库	5	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
22	无水碳酸钠	99%	t/a	190	显影	化学品仓库	10	袋装, 40kg/袋	外购, 汽运
23	氢氧化钠	99%	t/a	510	退膜、沉铜、除胶渣	化学品仓库	25	袋装, 20kg/袋	外购, 汽运
24	棕化预浸剂	17.5%乙二醇单异丙基醚、7.5%苯并三氮唑	t/a	120	预浸、棕化	化学品仓库	5	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
25	棕化剂	7.5%苯并三氮唑、3.5%间硝基苯磺酸钠、3.5%乙醇胺	t/a	105	棕化	化学品仓库	5	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
26	膨松剂	50%二甘醇一丁醚、15%甘油	t/a	95	膨松	化学品仓库	5	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
27	高锰酸钾	99.3%	t/a	110	除胶渣	化学品仓库	5	袋装, 10kg/袋	外购, 汽运
28	中和剂	5-15%硫酸羟胺、5-15%乙醇酸	t/a	95	中和	化学品仓库	5	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
29	整孔剂	20%二亚乙基三胺	t/a	110	整孔	化学品仓库	5	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
30	活化预浸剂	氯化亚锡 7.5±4.5g/L	t/a	120	预浸、活化	化学品仓库	5	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
31	活化剂	氯化亚锡 7.5g/L、氯化钯 52ppm	t/a	105	活化	化学品仓库	5	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
32	速化剂	DX-830	t/a	100	速化	化学品仓库	5	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
33	硫酸铜	CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O (固体) 含铜 24.8%	t/a	330	沉铜、电镀铜	化学品仓库	15	袋装, 25kg/袋	外购, 汽运

34	甲醛	36%	t/a	50	沉铜	化学品仓库	5	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
35	磷铜球	纯度 99.85%, Φ25mm	t/a	600	电镀铜	化学品仓库	30	袋装, 50kg/袋	外购, 汽运
36	电镀铜添加剂	EC-250A/B/M/N/添加剂	t/a	110	电镀铜	化学品仓库	5	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
37	护铜剂	化学混合物, 主要成分为苯并三氮唑	t/a	95	电镀铜	化学品仓库	5	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
38	消泡剂	非离子表面活性剂、长链烷烃羟酸酯、有机聚硅氧烷复合物	t/a	80	电镀铜、化学镍金	化学品仓库	4	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
39	柠檬酸盐	柠檬酸钠	t/a	120	电镀铜、化学镍金	化学品仓库	6	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
40	活化螯合剂	H-105 活化螯合剂	t/a	90	电镀铜、化学镍金	化学品仓库	5	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
41	催化剂	二氧化锰	t/a	5	氧化	化学品仓库	0.5	袋装, 25kg/袋	外购, 汽运
42	氧化剂	3,4-乙撑二氧噻吩	t/a	40	催化	化学品仓库	2	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
43	锡球	纯度 99.99%, Φ25mm	t/a	100	镀锡	化学品仓库	5	袋装, 50kg/袋	外购, 汽运
44	硫酸亚锡	99%	t/a	60	镀锡	化学品仓库	3	袋装, 25kg/袋	外购, 汽运
45	光泽剂	14% 聚乙二醇	t/a	85	镀锡	化学品仓库	5	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
46	氨水	25%	t/a	205	碱性蚀刻、显影、碱性蚀刻液回收	化学品仓库	10	桶装, 200kg/桶	外购, 汽运
47	氯化铵	99%	t/a	100	碱性蚀刻	化学品仓库	5	袋装, 25kg/袋	外购, 汽运

48	褪锡液	硝酸、添加剂等	t/a	500	退锡	化学品仓库	25	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
49	清洗剂	3%乙二醇丁醚	t/a	0.66	网版清洗	化学品仓库	0.1	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
50	感光油墨	30%改性环氧树脂、25%滑石粉、10%颜料、15%硫酸钡、15%DPHA、2%DBE、3%硅油	t/a	42	涂感光油墨	化学品仓库	2	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
51	阻焊油墨	4%DBE、40%环氧树脂、12%二氧化硅、32%滑石粉、15%钛白粉、5%双氰胺	t/a	134	丝网印刷	化学品仓库	10	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
52	文字油墨	30%环氧树脂、28%滑石粉、5%光敏剂、1%炭黑、18%三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、18%2-羟基乙基甲基丙烯酸酯	t/a	21	丝印文字	化学品仓库	1	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
53	助焊剂	松香、四乙二醇二丁醚等	t/a	2.2	蘸松香	化学品仓库	0.1	灌装, 1kg/罐	外购, 汽运
54	无铅锡条	纯度 99.99%, 长 12"	t/a	55	喷锡	化学品仓库	3	盒装, 100 根/盒	外购, 汽运
55	次磷酸钠	99%	t/a	50	化学镍金	化学品仓库	2.5	袋装, 25kg/袋	外购, 汽运
56	硫酸镍	99%	t/a	50	化学镍金	化学品仓库	2.5	袋装, 25kg/袋	外购, 汽运
57	氰化亚金钾	含金量 68.4%	kg/a	650	化学镍金	化学品仓库	30	瓶装, 1kg/瓶	外购, 汽运
58	抗氧化剂	化学混合物, 主要成分为苯并三氮唑	t/a	195	抗氧化、OSP	化学品仓库	10	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运
59	黑孔整孔剂	7%聚乙二醇, 40%羟乙基乙二胺, 4%苹果酸	t/a	20	整孔	化学品仓库	1	桶装, 25kg/桶	外购, 汽运

	60	黑孔剂	碳酸钾、导电性碳，固形物含量 3±1%	t/a	50	黑孔	化学品仓库	2.5	桶装， 25kg/桶	外购，汽 运
	61	显影剂	主要成分为碳酸钠溶液	t/a	100	显影	化学品仓库	5	桶装， 25kg/桶	外购，汽 运
	62	定影剂	主要成分为硫代硫酸钠	t/a	5	定影	化学品仓库	0.25	桶装， 25kg/桶	外购，汽 运
	63	硫酸	98%	t/a	500	除油、微蚀、酸洗、 棕化、速化、酸浸、 电镀铜、抗氧化	储罐区	45	储罐	外购，汽 运
	64	酸性蚀刻液	氯化铜 200g/L，盐酸 1.5-2.5mol/L	t/a	450	酸性蚀刻	储罐区	36	储罐	外购，汽 运
	65	双氧水	35%	t/a	300	酸性蚀刻、棕化	储罐区	25	储罐	外购，汽 运
	66	盐酸	36%	t/a	100	酸性蚀刻	储罐区	35	储罐	外购，汽 运
	67	硝酸	68%	t/a	100	剥挂架	储罐区	30	储罐	外购，汽 运
	68	碱性蚀刻液	氯化铜、氨水、氯化铵，含铜 150g/L	t/a	900	碱性蚀刻	储罐区	18	储罐	外购，汽 运
	能耗	水	/	t/a	599350 .77	/	/	/	/	市政自来 水
电		/	万 kW·h/a	5000	/	/	/	/	市政电网	
蒸汽		/	t/a	20000	/	/	/	/	市政蒸汽 管网	
注：本项目含氰镀金为低氰电镀，使用含氰原料为氰化亚金钾，项目不得使用氰化钾。										

表 2.5-2 本项目原辅材料理化性质表

名称	分子式	CAS 号	理化特性	燃烧爆炸性	毒理毒性
铜	Cu	7440-50-8	分子量: 63.546, 外观为紫红色固体, 不溶于水, 密度 8.92g/cm <sup>3</sup> , 熔点 1083.4°C, 沸点 2567°C, 延展性好, 导热性和导电性高, 因此在电缆和电气、电子元件是最常用的材料, 也可用作建筑材料, 可以组成众多种合金。铜合金机械性能优异, 电阻率很低, 其中最重要的数青铜和黄铜。此外, 铜也是耐用的金属, 可以多次回收而无损其机械性能	不燃	LD <sub>50</sub> : 3500μg/kg (大鼠经口)
镍	Ni	7440-02-0	分子量: 58.69, 外观近似银白色固体, 溶于硝酸后, 呈绿色, 密度 8.902g/cm <sup>3</sup> , 熔点 1453°C, 沸点 2732°C, 硬而有延展性并具有铁磁性, 能够高度磨光和抗腐蚀, 主要用于合金 (如镍钢和镍银) 及用作催化剂 (如兰尼镍, 尤指用作氢化的催化剂)	不燃	TDLo: 158mg/kg (大鼠经口)
锡	Sn	7440-31-5	分子量: 118.71; 外观性状: 银白色光泽金属; 密度: 7.28g/cm <sup>3</sup> ; 熔点: 231.89°C; 沸点: 2260°C; 具有惰性, 不和空气、水反应, 和稀盐酸反应缓慢, 和浓盐酸反应生成氯化亚锡, 与稀硫酸不反应, 与浓热硫酸反应生成硫酸锡 (IV), 与浓热硝酸生成 β-锡酸; 主要用于制造合金	不燃	大鼠-植入 TDLo: 395g/kg (可疑致肿瘤物)
硫酸铜	CuSO <sub>4</sub>	7758-98-7	分子量: 159.61; 外观为无水为白色或灰白色粉末, 水合后为蓝色晶体或粉末; 密度: 3.603g/cm <sup>3</sup> ; 熔点: 200°C; 沸点: 330°C; 易溶于水、甘油, 溶于稀乙醇, 不溶于无水乙醇; 是一种重要的化工原料, 广泛应用于农药、动植物生长调节剂、饲料添加剂、以及作为电镀和印染工业中的媒介	不燃	LD <sub>50</sub> : 300mg/kg (大鼠经口)
硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	7664-93-9	分子量: 98.078, 硫酸是一种最活泼的二元无机强酸, 能和绝大多数金属发生反应, 高浓度的硫酸有强烈吸水性, 可用作脱水剂, 碳化木材、纸张、棉麻织物及生物皮肉等含碳水化合物物质, 与水混合时, 亦会放出大量热能, 其具有强烈的腐蚀性和氧化性, 故需谨慎使用, 纯硫酸一般为无色油状液体, 能与水以任意比例互溶, 同时放出大量的热, 使水沸腾。加热到 290°C 时开始释放出三氧化硫, 最终变成为 98.54% 的水溶液, 在 317°C 时沸腾而成为共沸混合物, 密度 1.840g/mL (25°C),	不燃, 遇水大量放热, 可发生飞溅, 与易燃物 (如苯) 和可燃物 (如糖、纤维素等) 接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧, 遇	LD <sub>50</sub> : 2140mg/kg (大鼠经口); LC <sub>50</sub> : 510mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入, 2h); LC <sub>50</sub> : 320mg/m <sup>3</sup> (小鼠吸入, 2h)

				熔点 10.37°C, 沸点 338°C, 闪点 11°C, 饱和蒸气压 1mm Hg (146°C), 是一种重要的工业原料, 可用于制造肥料、药物、炸药、颜料、洗涤剂、蓄电池等, 也广泛应用于净化石油、金属冶炼以及染料等工业中。常用作化学试剂, 在有机合成中可用作脱水剂和磺化剂	电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应, 发生爆炸或燃烧, 有强烈的腐蚀性和吸水性	
	盐酸	HCl	7647-01-0	分子量: 36.46, 盐酸是无色液体 (工业用盐酸会因有杂质三价铁盐而略显黄色), 为氯化氢的水溶液, 具有刺激性气味, 由于浓盐酸具有挥发性, 挥发出的氯化氢气体与空气中的水蒸气作用形成盐酸小液滴, 所以会看到白雾, 盐酸与水、乙醇任意混溶, 氯化氢能溶于许多有机溶剂, 浓盐酸稀释有热量放出, 密度 1.189g/mL (38%溶液), 熔点-27.32°C (38%溶液), 沸点 48°C (38%溶液), 饱和蒸气压 28kPa (38%溶液), 基本化工原料, 用于石油、化工、冶金、印染、食品等工业部门	不燃	盐酸本身和酸雾都会腐蚀人体组织, 可能会不可逆地损伤呼吸器官、眼部、皮肤和胃肠等, 在将盐酸与氧化剂 (例如漂白剂次氯酸钠或高锰酸钾等) 混合时, 会产生有毒气体氯气
	硝酸	HNO <sub>3</sub>	7697-37-2	硝酸是一种具有强氧化性、腐蚀性的一元无机强酸, 是六大无机强酸之一, 分子量: 63.01, 纯硝酸为无色透明液体, 浓硝酸为淡黄色液体 (溶有二氧化氮), 正常情况下为无色透明液体, 有窒息性刺激气味, 浓硝酸中的硝酸含量为 68%左右, 易挥发, 在空气中产生白雾 (与浓盐酸相同), 是硝酸蒸汽 (一般来说是浓硝酸分解出来的二氧化氮) 与水蒸气结合而形成的硝酸小液滴, 能与水混溶, 能与水形成共沸混合物, 密度 1.50g/mL (无水), 熔点-42°C (无水), 沸点 83°C (无水), 饱和蒸气压 6.4kPa (20°C), 在工业上可用于制化肥、农药、炸药、染料等; 在有机化学中, 浓硝酸与浓硫酸的混合液是重要的硝化试剂	硝酸助燃, 与可燃物混合会发生爆炸	吸入硝酸烟雾可引起急性中毒, 口服硝酸可引起腐蚀性口腔炎和胃肠炎, 可出现休克或肾功能衰竭等; LC <sub>50</sub> : 49ppm (大鼠吸入, 4h)

甲醛	CH <sub>2</sub> O	50-00-0	<p>甲醛又称蚁醛，分子量：30.03，外观为无色气体，有强烈刺激性和窒息性的气味，尤其对人的眼睛和黏膜有刺激作用，能溶解于水，形成甲醛水溶液，纯甲醛气体在-19℃时能液化形成纯甲醛液体，在较低的温度下能与大多数有机溶剂(如甲苯、醚、氯仿、醋酸乙酯等)以任何比例相混溶，其溶解度大小随温度的增高而减少，相对密度 0.815g/cm<sup>3</sup>，熔点-92℃，沸点-21℃，闪点 64℃，饱和蒸气压 0.745kPa (20℃)，可用作消毒剂和防腐剂，也可用于制备酚醛树脂、脲醛树脂、三聚氰胺树脂、乌洛托品、季戊四醇等多种产品</p>	<p>能燃烧，蒸气与空气形成爆炸性混合物，爆炸极限 7%~73% (体积)，燃点约 430℃</p>	<p>LD<sub>50</sub>: 800mg/kg (大鼠经口)； LD<sub>50</sub>: 2700mg/kg (兔经皮)； LC<sub>50</sub>: 590mg/m<sup>3</sup> (大鼠吸入)</p>
碳酸钠	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	497-19-8	<p>碳酸钠又称苏打、纯碱、碱灰，分子量：105.99，外观为白色粉末，无味无臭，易溶于水，水溶液呈强碱性，在潮湿的空气里会吸潮结块，部分变为碳酸氢钠，密度 2.532g/cm<sup>3</sup>，熔点 851℃，沸点 1600℃，水溶性 22g/100mL (20℃)，是一种重要的无机化工原料，主要用于平板玻璃、玻璃制品和陶瓷釉的生产。还广泛用于生活洗涤、酸类中和及食品加工等</p>	<p>不燃</p>	<p>LD<sub>50</sub>(半数致死量)约 6 g/kg (小鼠经口)</p>
氢氧化钠	NaOH	1310-73-2	<p>氢氧化钠又称苛性钠、烧碱、火碱，分子量：40.00，外观为白色结晶性粉末，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚，密度 2.13g/cm<sup>3</sup>，熔点 318℃，沸点 1388℃，饱和蒸气压 0.13kPa (739℃)，具有强碱性，腐蚀性极强，可作酸中和剂、配合掩蔽剂、沉淀剂、沉淀掩蔽剂、显色剂、皂化剂、去皮剂、洗涤剂，用途非常广泛</p>	<p>不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤，与酸发生中和反应并放热，遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液</p>	<p>LD<sub>50</sub>: 无资料； LC<sub>50</sub>: 12171mg/m<sup>3</sup>(大鼠吸入，1h)</p>
过硫酸钠	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	7775-27-1	<p>分子量：238.105；外观为白色结晶性粉末；溶于水，不溶于乙醇；密度 2.4g/cm<sup>3</sup>；熔点 100℃；主要用作漂白剂、氧化剂、乳液聚合促进剂</p>	<p>不稳定。强氧化剂。与可燃材料接触可能会引起火灾</p>	<p>LD<sub>50</sub>: 226mg/kg (小鼠腹腔)</p>

	高锰酸钾	KMnO <sub>4</sub>	7722-64-7	分子量: 158.034, 外观为黑紫色结晶, 带蓝色的金属光泽, 无臭, 溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸, 密度 2.7g/cm <sup>3</sup> , 熔点 240°C, 水溶解性 6.4g/100mL (20°C), 在化学品生产中, 广泛用作氧化剂	遇浓硫酸、铵盐能发生爆炸, 遇甘油能引起自燃, 与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险	有毒, 且有一定的腐蚀性
	双氧水	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	7722-84-1	双氧水又称过氧化氢, 分子量: 34.0147, 外观为无色透明液体, 溶于水、醇、乙醚, 不溶于石油醚, 市售的商品一般是30%和3%水溶液, 但浓度可达90%以上, 贮存时会分解为水和氧, 见光, 受热或有杂质进入会加快分解速率, 相对密度 1.4067 (25°C), 熔点-0.41°C, 沸点 150.2°C, 蒸气压 1.48mm Hg (25°C), 可用作氧化剂、漂白剂、消毒剂、脱氯剂, 并供制火箭燃料、有机或无机过氧化物、泡沫塑料和其他多孔物质等	高浓度过氧化氢接触有机物时可使其燃烧, 与二氧化锰作用会发生爆炸	无资料
	硫酸羟胺	2NH <sub>2</sub> OH·H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10039-54-0	又名硫酸胍, 外观为白色结晶性粉末, 溶于水, 微溶于乙醇和甲醇, 密度 1.86g/cm <sup>3</sup> , 熔点 170°C (分解), 主要用作分析试剂、还原剂, 也可用于有机合成	遇碱可能会爆炸分解	TD <sub>L0</sub> : 102mg/kg (小鼠腹注)
	聚乙二醇	HO(CH <sub>2</sub> C H <sub>2</sub> O) <sub>n</sub> H	25322-68-3	聚乙二醇简称 PEG, 也称为聚环氧乙烷 (PEO) 或聚氧乙烯 (POE), 是含有 α,ω-双端羟基的乙二醇聚合物的总称, 是一种高分子聚合物, 依分子量不同而性质不同, 从无色无臭黏稠液体至蜡状固体, 分子量 200-600 者常温下是液体, 分子量在 600 以上者就逐渐变为半固体状, 随着平均分子量的不同, 性质也有差异, 从无色无臭黏稠液体至蜡状固体, 随着分子量的增大, 其吸湿能力相应降低, 溶于水、乙醇和许多其他有机溶剂, 平均分子量 300, n=5-5.75, 熔点-15-8°C, 相对密度 1.124-1.130, 平均分子量 600, n=12-13, 熔点 20-25°C, 闪点 246°C, 相对密度 1.13 (20°C), 平均分子量 4000, n=70-85, 熔点 53-56°C, 具有优良的润滑性、保湿性、分散性、粘结性, 可作为抗静电剂及柔软剂等使用, 在化妆品、制药、化纤、橡	可燃	LD <sub>50</sub> : 33750mg/kg (大鼠经口)

			胶、塑料、造纸、油漆、电镀、农药、金属加工及食品加工等行业中均有着极为广泛的应用。		
苯并三氮唑	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> N <sub>3</sub>	95-14-7	分子量: 119.12, 纯品系白色针状晶体, 微溶于水, 溶于醇, 苯, 甲苯, 氯仿等有机溶剂, 密度 1.36g/cm <sup>3</sup> , 熔点 98.5°C, 沸点 159°C, 闪点 185.7°C, 水溶性 25g/L (20°C), 饱和蒸气压 0.04mm Hg (20°C), 用于防锈油(脂)类产品中, 多用于铜及铜合金的气相缓蚀剂循环水处理剂, 汽车防冻液, 照相防雾剂, 高分子稳定剂, 植物生长调节剂, 润滑油添加剂, 紫外线吸收剂等。	可燃, 燃烧产生有毒氮氧化物烟雾	LD <sub>50</sub> : 600mg/kg (大鼠经口); LD <sub>50</sub> : 615mg/kg (小鼠经口)
乙醇胺	C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> NO	141-43-5	分子量: 61.08, 外观在常温下为无色透明的粘稠液体, 具有吸湿性和氨臭味, 能与水、乙醇和丙酮等混溶, 微溶于苯、乙醚、四氯化碳、乙醇和氯仿, 与硫酸、硝酸、盐酸等强酸发生剧烈反应, 与无机酸和有机酸反应生成酯, 密度 1.012g/mL (25°C), 熔点 10-11°C, 沸点 170°C, 闪点 93.3°C, 饱和蒸气压 0.2mm Hg (20°C), 是重要的缓蚀剂, 在锅炉水处理、汽车引擎的冷却剂、钻井和切削油以及其他各类润滑油中起缓蚀作用, 但一乙醇胺不宜与亚硝酸盐类缓蚀剂复配使用, 以防止亚硝胺致癌物的形成。	可燃, 遇高温、明火或与氧化剂接触时有燃烧的危险性	低毒, LD <sub>50</sub> : 10.20g/kg (大鼠经口)
甲基丙烯酸羟乙酯	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	868-77-9	分子量: 130.1418, 外观为无色透明易流动液体; 溶于普通有机溶剂, 与水混溶; 密度 1.073g/mL (25°C), 沸点 67°C, 闪点 97.2°C, 用于合成医用高分子材料、热固性涂料及粘合剂等	可燃	无资料
DEB (二元酯)	C <sub>21</sub> H <sub>36</sub> O <sub>12</sub>	95481-62-2	分子量: 480.51; 外观为无色透明液体; 密度 1.19g/mL (25°C), 熔点 -20°C, 沸点 196-225°C, 主要作为溶剂型涂料的溶剂和助溶剂	可燃	无资料
柠檬酸钠	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Na <sub>3</sub> O <sub>7</sub>	68-04-2	分子量: 258.069; 外观为白色到无色晶体, 有凉咸味, 在空气中稳定; 密度 1.008g/cm <sup>3</sup> , 熔点 300°C, 常用作缓冲剂、络合剂、细菌培养基, 在医药上用于利尿、祛痰、抗凝血剂, 并用于食品、饮料、电镀、照相等方面	不燃	LD <sub>50</sub> : 1549mg/kg (大鼠腹腔); LD <sub>50</sub> : 1364mg/kg (小鼠腹腔)
氨水	NH <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O	1336-21-6	分子量: 35.05; 外观为无色透明且具有刺激性气味; 密度 0.91g/cm <sup>3</sup> ; 熔点 -77°C, 沸点 36°C; 可用于硝酸和氮肥的生产以及染料、医药品、塑料、循环制冷剂的生产等	遇热放出有毒可燃氨气; 与活泼金属反应生	LD <sub>50</sub> : 350mg/kg (大鼠口服)

				成易燃氢气; 火场放出氮氧化物烟雾	
氯化铵	NH <sub>4</sub> Cl	12125-02-9	分子量: 53.4915; 外观为白色结晶固体, 易吸潮结块, 受热易分解, 与硫酸、碱性氧化物都可反应, 溶于水、醇、甘油, 不溶于丙酮、乙醚、乙酸乙酯; 密度 1.527g/cm <sup>3</sup> ; 熔点 337.8°C, 沸点 520°C; 可用作催化剂、电池材料, 化肥施用	不燃	LD <sub>50</sub> : 1650mg/kg (大鼠口服)
氯化铜	CuCl <sub>2</sub>	7447-39-4	分子量: 100, 外观为黄棕色粉末, 易溶于水、乙醇、丙酮, 溶于氨水, 稍溶于丙酮和乙酸乙酯, 微溶于乙醚。其水溶液对石蕊呈酸性反应; 密度 3.386g/cm <sup>3</sup> ; 熔点 620°C, 沸点 993°C; 通常用作有机和无机反应催化剂, 媒染剂, 杀虫剂, 石油脱臭、脱硫和精制剂	遇水分解有毒氯化氢气体; 有腐蚀性	LD <sub>50</sub> : 140mg/kg (大鼠口服)
氰化亚金钾	KAu(CN) <sub>2</sub>	13967-50-5	分子量: 288.10, 外观为白色结晶性粉末, 溶于水, 微溶于醇, 不溶于醚; 密度 3.45g/cm <sup>3</sup> ; 主要用于电子产品的电镀, 以及分析试剂、制药工业等	热分解可能产生有毒、有腐蚀的一氧化碳、氰化氢和氧化氮	LD <sub>50</sub> : 50 mg/kg (大鼠经口)
硫酸亚锡	SnSO <sub>4</sub>	7488-55-3	分子量: 214.75, 外观为白色或浅黄色结晶粉末, 能溶于水及稀硫酸, 水溶液迅速分解; 密度 4.15g/cm <sup>3</sup> ; 熔点 360°C; 主要用途是用于镀锡或化学试剂, 如合金、马口铁、汽缸活塞、钢丝等酸性电镀, 电子器件的光亮镀锡等	无资料	无资料
硫酸镍	NiSO <sub>4</sub>	7786-81-4	分子量: 154.76, 外观为绿黄色结晶, 可溶于水, 不溶于乙醇和乙醚; 密度 3.68g/cm <sup>3</sup> ; 沸点 840°C (分解); 主要用于电镀、镍电池、催化剂以及制取其他镍盐等, 并用于印染媒染剂、金属着色剂等	无资料	无资料
碳酸钾	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	584-08-7	分子量: 138.206; 外观及性状: 白色结晶粉末, 密度 2.428g/cm <sup>3</sup> , 熔点 891°C。易溶于水, 水溶液呈碱性, 不溶于乙醇、丙酮和乙醚。吸湿性强, 暴露在空气中能吸收二氧化碳和水分, 转变为碳酸氢钾	不燃, 具腐蚀性、刺激性, 可致人体灼伤	LD <sub>50</sub> : 1870mg/kg (大鼠经口)

羟乙基乙二胺	$C_4H_{12}ON_2$	111-41-1	分子量: 104.15, 外观为具有氨气味的浅黄色至黄色粘稠液体, 无刺激性。溶于水和乙醇, 易吸湿, 能从空气中吸收二氧化碳和水, 与环氧树脂相容性好; 密度 1.0304g/cm <sup>3</sup> , 熔点-28°C, 沸点 238-240°C; 常用作环氧树脂固化剂	易燃	LD <sub>50</sub> : 3000mg/kg (大鼠口服)
乙二醇单异丙基醚	$C_5H_{12}O_2$	109-59-1	分子量: 104.15, 无色至几乎无色液体, 熔点-60°C, 密度 0.903 g/mL, 蒸汽压 5.99 hPa (25 °C), 闪点 114° F,	遇明火、高温、氧化剂较易燃; 燃烧产生刺激烟雾	大鼠 LD <sub>50</sub> : 5660mg/kg; 小鼠 LD <sub>50</sub> : 4900mg/kg
间硝基苯磺酸钠	$C_6H_4NnaO_5S$	127-68-4	白色结晶, 溶于水和乙醇。分子量: 225.15, 熔点 350°C, 沸点 217.5°C, 密度 0.45g/cm <sup>3</sup> , 蒸汽压 10.3Pa at 25°C, 闪点 100°C, pH 值 8, 用作催化剂, 也用于有机合成、染料工业等	自燃温度 355°C	LD <sub>50</sub> orally in Rabbit: >2000 mg/kg
二甘醇一丁醚	$C_8H_{18}O_3$	112-34-5	无色易燃液体, 具有令人愉快的丁基气味。溶于水、乙醇、乙醚、油类和多种有机溶剂。分子量: 162.23, 熔点-68°C, 沸点 231°C, 密度 0.967g/mL, 蒸汽密度 5.6, 蒸汽压 30 mm Hg, 闪点 212° F, 用作硝化棉、清漆、印刷墨、油类、树脂等的溶剂及合成塑料的中间体	易燃	LD <sub>50</sub> orally in rats, guinea pigs: 6.56, 2.00 g/kg (Smyth)
甘油	$C_3H_8O_3$	56-81-5	甘油又叫丙三醇, 纯甘油为无色、无嗅、有甜味的粘稠液体。分子量: 92.09, 沸点 290°C, 熔点 17.9°C, 相对密度 1.2613。与水可无限混溶, 无水甘油有强烈的吸水性。蒸汽压<1 mm Hg, 闪点 320° F, 比重 1.265, pH 值 5.5-8, 甘油是重要的基本有机原料, 在工业、医药及日常生活中用途十分广泛, 目前大约有 1700 多种用途, 主要用于医药、化妆品、醇酸树脂、烟草、食品、盐酸树脂、赛璐珞和炸药、纺织印染等方面。醇酸树脂、赛璐珞和炸药等领域的甘油耗用量呈下降趋势。但在医药、化妆品、食品方面的应用还将继续增长。	易燃	大鼠 LD <sub>50</sub> : mg/kg; 小鼠 LD <sub>50</sub> : 4090mg/kg
乙醇酸	$C_2H_4O_3$	79-14-1	纯品为无色易潮解晶体。工业品为 70% 水溶液, 淡黄色液体, 具有类似烧焦糖的气味。溶于水、乙醇及乙醚。分子量: 76.05, 熔点 75-80°C, 沸点 112 °C, 密度 1.25 g/mL, 蒸汽压 10.8 hPa, 闪点 112°C, pH 值 2, 是一种重要的有机合成中间体和化工产品, 广泛应用于有机合成、清洗、电镀、纺织、皮革、灭菌等行业。近年来, 科学研究发现 Chemicalbook 羟基乙酸的聚合物具有生物可降解性, 解决了传统塑料制品存在的难以降解的	无资料	LD <sub>50</sub> orally in rats: 1.95 g/kg

			问题, 可被广泛应用于医学、包装及其他许多领域。		
二亚乙基三胺	C <sub>4</sub> H <sub>13</sub> N <sub>3</sub>	111-40-0	二乙烯三胺亦称二亚乙基三胺、二乙三胺, 是一种脂肪族亚乙基胺, 具有两个伯胺基和一个仲胺基。DETA 是一种无色或淡黄色透明油状液体, 有刺激性氨臭。溶于水、丙酮、苯、乙醇、甲醇等, 难溶于正庚烷, 不溶于醚, 具有吸湿性, 易吸收空气中的水分和二氧化碳。呈强碱性, 对铜及铜合金有腐蚀性。在空气中形成白色烟雾。在空气中的爆炸极限 1%~10%。有毒, 空气中允许浓度 1μg/g。分子量: 103.17, 熔点-40°C, 沸点 206°C, 密度 0.955 g/mL, 蒸汽压 0.08 mm Hg, 闪点 90°C, pH 值>12, 主要用作溶剂和有机合成中间体, 典型应用领域包括螯合剂、纸张湿强树脂、润滑油添加剂、油田化学品和用于树脂或环氧固化剂的聚酰胺。	易燃	口服-大鼠 LD <sub>50</sub> : 74mg/kg; 腹注-小鼠 LD <sub>50</sub> : 71mg/kg
氯化亚锡	SnCl <sub>2</sub>	7772-99-8	氯化亚锡无水物为白色斜方晶系结晶。分子量: 189.60, 相对密度 3.95 (25°C), 熔点 246.5°C, 沸点 652°C, 蒸汽压 0Pa at 20°C, 闪点 652°C, 比重 3.95, pH 值 2。不溶于氯仿, 溶于乙醇、乙醚、丙酮 (18°C时 55.6%) 和吡啶。氯化亚锡用作还原剂、媒染剂、分析试剂及脱水剂, 也用作有机合成催化剂。	无资料	LD <sub>50</sub> in mice, rats (mg/kg): 1710.0, 2000.0 orally; 271.0, 316.0 i.p.; 34.8, 43.0 i.v. (Singh, Junnarkar)
氯化钯	PdCl <sub>2</sub>	7647-10-1	氯化钯又名氯化亚钯, 是一种常用的贵金属催化剂, 外观为棕红色针状晶体或粉末, 易潮解, 分子量: 177.33, 相对密度 4.0 (18°C), 熔点 500°C (分解), pH 值 2.15, 溶于水、乙醇、氢溴酸和丙酮。在氯化氨、碘化钾、氨水溶液中分解并析出钯。用于制备特种催化剂、分子筛; 配制非导体材料镀层; 制作气敏元件等。	无资料	MLD i.v. in rabbits: 0.0186 g/kg (Orestano)
乙二醇丁醚	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	111-76-2	乙二醇单丁醚为无色易燃液体, 具有中等程度醚味。分子量: 118.17, 馏程 163-174°C, 不易挥发, 相对密度 0.9019, 沸点 171.1°C, 闪点 60.5°C, 有毒, 与水、亚麻仁油的烃类溶剂能混溶, 对合成橡胶有极强的溶解能力, 适用于作天然橡胶和合成橡胶的溶剂, 也用作松香、虫胶、贝壳松脂和氧茛树脂、乙基纤维和硝酸纤维的溶剂。	易燃	口服-大鼠 LD <sub>50</sub> : 470mg/kg; 口服-小鼠 LD <sub>50</sub> : 1230 mg/kg

	硫酸钡	BaSO <sub>4</sub>	7727-43-7	硫酸钡又称重晶石,化学式 BaSO <sub>4</sub> ,无色或白色斜方晶系结晶。分子量: 233.39。相对密度 4.5 (15°C)。熔点 1580°C。折射率 1.637。加热到 1149°C就变成单斜晶系结晶,此时折射率为 1.649。几乎不溶于水,18°C时为 0.00022、100°C时为 0.00041,微溶于浓硫酸;溶于碳酸碱金属盐溶液中,变成碳酸钡;不溶于其他酸碱。自然界中,它以重晶石矿物形式存在。天然矿物叫重晶石。与碳(煤粉)共热至 800°C,还原为可溶性的硫化钡和一氧化碳。具有强烈吸收 X 射线的能力,X 射线不能透过,医学上可用作 X 光透视肠胃时的药剂(钡餐)。硫酸钡是唯一无毒的钡盐。用于分析试剂、电子、仪表、冶金等工业,用作白色颜料,肠胃 X 射线透视造影时服用的药剂,炼铜熔剂,钻井泥浆比重增大剂以及橡胶、造纸、塑料的白色填料。由硫酸跟氯化钡反应制得。	与铝, 或磷一起加热爆炸	气管-小鼠 LD: > 600 微升/公斤
	聚二季戊四醇六丙烯酸酯 (DPHA)	C <sub>28</sub> H <sub>34</sub> O <sub>13</sub>	29570-58-9	分子量: 578.56, 沸点 640.7±55.0°C, 密度 1.184±0.06 g/cm <sup>3</sup> , 闪点 266°C	无资料	无资料
	双氰胺	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> N <sub>4</sub>	461-58-5	白色菱形结晶性粉末。稍溶于水和乙醇,难溶于醚和苯。双氰胺的水溶液在 80°C以上时会慢慢分解产生氨;将双氰胺的结晶加热到熔点时,熔融后立即剧烈发热,生成三聚氰胺、密胺等。分子量: 84.08, 熔点 208-211°C, 沸点 144.35°C, 密度 1.40, 蒸汽压 0.001Pa at 20°C, 是生产三聚氰胺的原料。也是医药和染料的中间体。在医药上用于制取硝酸胍、磺胺类药物等。也可用来制取硫脲、胍、硝酸纤维素稳定剂、橡胶硫化促进剂、钢铁表面硬化剂、印染固色剂、人造革填料及黏合剂等。电子级双氰胺已经成为未来主要的发展方向,主要被应用于环氧树脂覆铜板的生产,其优良的绝缘性能,作为固化剂用于覆铜箔板玻璃布浸胶工艺中。	无资料	LD <sub>50</sub> orally in Rabbit: > 5000 mg/kg LD <sub>50</sub> dermal Rabbit > 2000 mg/kg
	蒽醌(光敏剂)	C <sub>14</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	84-65-1	黄色针状结晶。分子量: 208.21, 熔点 286°C (升华); 沸点 377-381°C (760mmHg, 升华为黄色针状晶体)。蒸气压: 5×10mPa (20°C), 1×10mPa (25°C, OECD104)。KowlgP=3.52 (22°C)。Henry 常数 1.24×10Pam/mol (20°C, 计算)。相对	明火高温可燃; 燃烧产生刺激烟雾	口服- 小鼠 LD <sub>50</sub> : 5000 mg/kg; 口服- 大鼠 LD <sub>50</sub> :

				密度 1.44 (20°C)。水中溶解度 (20°C) 0.084mg/L; 其他溶剂中溶解度 (g/kg): 氯仿 6.1, 苯 2.6 (20°C), 乙醇 4.4, 甲苯 3.0, 乙醚 1.1 (25°C)。在酸或碱性条件下稳定。用作造纸制浆蒸煮助剂, 可降低用碱量, 缩短蒸煮时间。		15000 mg/kg
	三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	C <sub>15</sub> H <sub>20</sub> O <sub>6</sub>	15625-89-5	淡黄色至黄色透明液体。分子量: 296.32, 熔点-66°C, 沸点>200°C, 密度 1.1 g/mL, 蒸汽压<0.01 mm Hg, 闪点>230°F, 主要用于紫外线固化涂料和油墨的反应稀释剂	无资料	LD <sub>50</sub> oral in rat: 5190uL/kg
	2-羟基乙基甲基丙烯酸酯	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	868-77-9	无色透明易流动液体。溶于普通有机溶剂。与水混溶。GMA 单体系白色水状, 有粘性, 比水还稀薄, 比任何树脂和单体都易渗透。特别用在对骨骼、软骨和难以渗透植物组织工作。分子量: 130.14, 熔点-12°C, 沸点 67°C, 密度 1.073 g/mL, 蒸汽压 0.01 mm Hg, 甲基丙烯酸羟乙酯是一种官能单体, 供制备热固性丙烯酸涂料丁苯橡胶乳液改性剂。丙烯酸改性聚氨酯涂料, 水溶性电镀涂料粘合剂, 纤维整理剂, 纸品涂料, 感光涂料及聚氯乙烯树脂改性剂等物质用的各种树脂, 用途广泛。	无资料	LD <sub>50</sub> orally in Rabbit: 5050 mg/kg LD <sub>50</sub> dermal Rabbit > 3000mg/kg
	3, 4-乙撑二氧噻吩	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub> S	126213-50-1	3, 4-乙撑二氧噻吩 (EDOP) 是一种无色至浅黄色透明油状液体分子量: 142.18, 熔点 10°C, 沸点 193°C, 密度 1.331 g/mL, 蒸汽压 11.9Pa at 25°C, 是制备聚 3, 4-乙撑二氧噻吩 (PEDOP) 的单体之一	无资料	无资料
	四乙二醇二丁醚	C <sub>16</sub> H <sub>34</sub> O <sub>5</sub>	112-98-1	分子量: 306.44, 沸点 367.04°C, 密度 1.0101	无资料	无资料
	次磷酸钠	NaH <sub>2</sub> PO <sub>2</sub>	7681-53-0	次磷酸钠又称次亚磷酸钠, 为无色有珍珠光泽的晶体或白色粒状粉末。易潮解, 强热会爆炸。与氯酸钾或其他氯化剂相混, 也会爆炸。易溶于热乙醇和甘油, 溶于水。微溶于无水乙醇, 不溶于乙醚。水溶液呈中性有强还原性。分子量: 87.98, 密度 1.77g/cm <sup>3</sup> , 其主要用作化学镀的还原剂。	无资料	无资料
	苹果酸	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>5</sub>	6915-15-7	又名羟基丁二酸, 在正常情况下稳定, 湿度高时有吸湿性。三斜晶系白色晶体。易溶于甲醇、乙醇、丙酮和其他许多极性溶剂。分子量: 134.09, 熔点 131-133°C, 沸点 167.16°C, 密度 1.609, 蒸汽压<0.1 mm Hg, 用于药品、化妆品、洗牙液、金属清洗剂、缓冲剂、纺织工业用的阻凝剂、工业消臭剂、聚酯纤维用的荧光增白剂的原料以及制造醇酸树脂的单体等。	无资料	LD <sub>50</sub> orally in Rabbit: > 3200 mg/kg

## 2.6 公用及辅助工程

拟建项目由主体工程、辅助工程、储运工程、环保工程等组成，各工程的主要建设内容见表 2.6-1。

表 2.6-1 拟建项目公辅工程一览表

工程类别		建设内容		备注	
主体工程	1#厂房		1F 布置：刚性线路板生产线、板料仓、化学品仓库、污水处理站、危废仓库、一般工业固废仓库、成品仓库等； 2F 布置：柔性线路板生产线； 楼顶布置：储罐区、废气处理设施、纯水制备等	新建，总建筑面积 50756.86m <sup>2</sup>	
	给水	自来水	599350.77m <sup>3</sup> /a	由市政自来水管网供给	
公用工程	排水	污水	587782.50m <sup>3</sup> /a	经厂内污水处理站预处理达接管标准后排入明通污水处理厂	
	供电		5000 万 kW·h/a	园区集中供电，厂区设置 1 台 150KVA 变压器	
	供热		园区集中供热，蒸汽用量约 20000t/a	由园区内集中供热单位江苏国信淮安生物质发电有限公司提供，用于加热各槽液	
	循环冷却水系统		2 套循环量均为 50m <sup>3</sup> /h 循环冷却水系统	新建，通过套管降温热压合等过程	
	纯水制备		1 套 30m <sup>3</sup> /h 纯水制备机组	新建，制备工艺为多介质过滤器+活性炭过滤器+保安过滤器+RO 反渗透，用于生产线补充纯水	
	空压系统		8 台 1.5Nm <sup>3</sup> /min 螺杆式压缩机	新建，仪表等供气	
	锅炉		20t/h 导热油炉	新建，电加热	
	无尘车间		1#厂房在显影、曝光房、底片制作、阻焊印刷等工序设万级无尘车间	新建，新风系统采用 3 级过滤，第一阶段为 G4 级，第二阶段为 F8 级，第三阶段为 H13 级，温度：24±3℃，湿度：50±10%	
储运工程	板料仓		1000m <sup>2</sup>	新建，暂存覆铜板、半固化片等原辅材料	
	化学品仓库		500m <sup>2</sup>	新建，暂存硫酸、盐酸、甲醛等原辅材料	
	保险柜		专人保管	新建，暂存氰化亚金钾	
	储罐区		600m <sup>2</sup> ，设置 1.2 米高围堰	新建，暂存硫酸、盐酸、氢氧化钠等原辅材料	
	成品仓库		300m <sup>2</sup>	新建，暂存各类线路板	
环保	废气处理系统		裁板、磨边/圆角、钻定位孔废	2 套布袋除尘器，设计风量	新建，1 根 25m 高 1#排气筒

建设内容

工程	气	13000m <sup>3</sup> /h	
	钻孔、钻靶废气	2套布袋除尘器， 设计风量 25000m <sup>3</sup> /h	新建，1根25m高2#排气筒
	成型切割、分条 冲型废气	2套布袋除尘器， 设计风量 13000m <sup>3</sup> /h	新建，1根25m高3#排气筒
	除油、微蚀、酸 洗、酸性蚀刻、 棕化废气	1套二级碱喷淋装 置，设计风量 25000m <sup>3</sup> /h	新建，1根25m高4#排气筒
	贴膜、烘烤、热 压合废气	1套一级水喷淋+ 除雾+二级活性炭 吸附，设计风量 18000m <sup>3</sup> /h	新建，1根25m高5#排气筒
	微蚀、速化、活 化、化学沉铜、 酸洗、微蚀、抗 氧化废气	1套二级碱喷淋装 置，设计风量 20000m <sup>3</sup> /h	新建，1根25m高6#排气筒
	除油、酸浸、一 次电镀铜、酸洗、 剥挂架、微蚀废 气	1套二级碱喷淋装 置，设计风量 25000m <sup>3</sup> /h	新建，1根25m高7#排气筒
	酸洗、除油、微 蚀、酸浸、二次 电镀铜、酸浸、 镀锡、剥挂架、 集中加料罐区、 退锡、酸性蚀刻 废气	1套三级碱喷淋装 置，设计风量 40000m <sup>3</sup> /h	新建，1根25m高8#排气筒
	烘烤、涂感光油 墨、烘干、丝网 印刷、丝印文字、 辘松香、压合、 烘烤废气	1套一级水喷淋+ 除雾+二级活性炭 吸附，设计风量 15000m <sup>3</sup> /h	新建，1根25m高9#排气筒
	预烤、后烤废气	1套一级水喷淋+ 除雾+二级活性炭 吸附，设计风量 18000m <sup>3</sup> /h	新建，1根25m高10#排气筒
	喷锡废气	1套布袋除尘器， 设计风量 7000m <sup>3</sup> /h	新建，1根25m高11#排气筒
	化学镀金废气	1套二级次氯酸钠 喷淋装置，设计风 量3000m <sup>3</sup> /h	新建，1根25m高12#排气筒
	除油、微蚀、酸 洗、酸浸、活化、 酸性蚀刻液膜电 解、碱性蚀刻液电 解、微蚀液电	1套二级碱喷淋装 置，设计风量 15000m <sup>3</sup> /h	新建，1根25m高13#排气筒

		解废气		
		碱性蚀刻、显影、碱性蚀刻液电解、碱性蚀刻液加料罐废气	1套二级酸喷淋装置，设计风量5000m <sup>3</sup> /h	新建，1根25m高14#排气筒
		废水处理站废气、危废仓库废气	1套一级碱喷淋+除雾+低温等离子装置，设计风量18000m <sup>3</sup> /h	新建，1根25m高15#排气筒
	废水处理系统	1套1500m <sup>3</sup> /d一般清洗废水预处理系统（“混凝沉淀+中和+砂滤+袋式过滤+超滤+RO反渗透”）、1套180m <sup>3</sup> /d显影退膜废水预处理系统（“酸析+混凝沉淀”）、1套70m <sup>3</sup> /d络合废水预处理系统（“破络+混凝沉淀”）、1套25m <sup>3</sup> /d含氰废水预处理系统（“二级破氰氧化”）、1套60m <sup>3</sup> /d含镍废水处理系统（“芬顿氧化+二级混凝沉淀+中和+砂滤+树脂吸附”）、1套2000m <sup>3</sup> /d综合废水收集系统（“混凝沉淀+中和+A2/O+芬顿氧化+混凝沉淀+中和+砂滤”）、1套污泥处理系统、2座200m <sup>3</sup> 化粪池		新建，设置车间排放口1个（含镍废水排放口DW001），废水总排口1个（DW002）
	一般工业固废仓库	300m <sup>2</sup>		新建
	危废仓库	300m <sup>2</sup>		新建
	废物减量化	刷磨废水在线回收机、微蚀废液在线回收铜系统、酸性蚀刻废液在线回收铜系统、碱性蚀刻废液在线回收铜系统、镀金废液在线回收金系统		新建
	事故应急池	1座900m <sup>3</sup> 事故应急池，1座10m <sup>3</sup> 含镍废水事故应急池		新建
	初期雨水池	300m <sup>3</sup>		新建

本项目所用原辅材料基本以国内采购为主，所有原辅材料均采用陆路运输，生产所需物品和化学药品种类繁多，性质各异，因此项目将设立专门的化学品仓库。同时，项目设置硫酸、盐酸、氢氧化钠、碳酸钠和双氧水等储罐。本项目储罐设置情况详见表 2.6-2。

表 2.6-2 项目储罐区储罐设置情况表

序号	罐区	储罐名称	规格 m <sup>3</sup>	数量 (个)	最大储量	储罐类型	位置
1	集中加料罐区	硫酸储罐	10	4	45t	固定顶罐	位于1#厂房楼
2		盐酸储罐	10	4	35t	固定顶罐	
3		氢氧化钠溶液罐	10	4	35t	固定顶罐	

4	碳酸钠溶液罐	10	4	35t	固定顶罐	项
5	双氧水罐	10	3	25t	固定顶罐	
6	退锡水罐	10	4	35t	固定顶罐	
7	硝酸储罐	10	3	30t	固定顶罐	
8	硫酸铜溶液罐	10	2	18t	固定顶罐	
9	酸性蚀刻液储罐	10	4	36t	固定顶罐	
10	碱性蚀刻液储罐	10	2	18t	固定顶罐	
11	除油剂罐	10	1	7.5t	固定顶罐	

## 2.7 项目劳动定员及工作制度

职工人数：拟建项目新增员工 500 人；

工作制度：本项目实行三班制生产，全年工作时间为 330 天，每班工作 8 小时。

## 2.8 厂区平面布置

本项目设置 1 个出入口，布置在厂区北侧。项目综合楼位于厂区北侧，主要用于员工办公，其余绝大部分区域为 1#厂房，厂区污水处理站、危废仓库、一般工业固废仓库、成品仓库等均布设在 1#厂房内。

整个总图布置既考虑了生产与非生产区域的分隔，也考虑了物料之间周边便利性，使得整个总图布置符合生产、环保、安全、节能等要求。

厂区总平面布置详见附图 9，1#厂房平面布置图详见附图 10 至附图 13。

## 2.9 项目周边概况

本项目位于江苏省淮安市淮安区淮安经济开发区经二十一路西、筑梦路南，项目东侧为农田，农田东侧为经二十一路，南侧为淮安伟时科技有限公司，西侧为农田，北侧为张蔡村（规划筑梦路尚未建设）。距离本项目最近的环境敏感目标为项目北侧 40 米的张蔡村，张蔡村计划于 2025 年 6 月底前完成拆迁，拆迁主体为淮安经济开发区管理委员会（具体情况详见附件 9）。项目周边 500 米现状详见附图 14。

## 2.10 项目工艺水平衡

由于项目生产工序较多，且各工序的产污环节较多，为方便表述，对项目涉及工艺水同类型污染物进行归类，具体情况详见表 2.10-1。

表 2.10-1 项目涉及工艺水污染物类型汇总表

污染物	编号	污染物种类	产生工序	污染物特点
废水	W1	有机废水	除油、棕化、膨松、除胶渣、中和、整孔、氧化、催化、崩网、抗氧化等工序的水洗废水	该类污染物有机物浓度较高，含有一定量的铜离子
	W2	一般清洗废水	微蚀、酸性蚀刻、酸洗、预浸/活化、速化、电镀铜、剥挂架、镀锡、退锡、喷锡等工序的水洗废水	该类污染物有机物浓度较低，含有一定量的铜离子，经处理后，该类废水经处理后可实现部分回用
	W3	显影废水	显影后的水洗废水	该类污染物有机物、SS 浓度较高，可生化性较差，需进行预处理
	W4	退膜废水	退膜后的水洗废水	
	W5	刷磨废水	刷磨工序后的水洗废水	该类污染物基本不含有机物，主要为刷磨洗下的铜粉，需对铜粉回收，经处理后，该类废水可回用
	W6	络合废水	化学沉铜、碱性蚀刻后的水洗废水	该类污染物含 EDTA 和氨铜等络合物，需对其进行破络处理
	W7	含镍废水	化学镀镍后水洗废水	镍为第一类污染物，需车间排口达标排放
	W8	含氰废水	化学镀金后水洗废水	废水中含有金、氰化物，因此首先需对其进行金回收，再进行破氰处理
废液	L1	除油废液	除油	
	L2	微蚀废液	微蚀	
	L3	酸洗废液	酸洗	
	L4	显影废液	显影	
	L5	酸性蚀刻废液	酸性蚀刻	
	L6	退膜废液	退膜	
	L7	棕化预浸废液	预浸	
	L8	棕化废液	棕化	
	L9	膨松废液	膨松	
	L10	除胶废液	除胶渣	
	L11	中和废液	中和	
	L12	整孔废液	整孔	
	L13	沉铜预浸废液	预浸	
	L14	活化废液	活化	
	L15	速化废液	速化	
	L16	酸浸废液	酸浸	
	L17	镀铜废液	电镀铜	

L18	剥挂架废液	剥挂架
L19	氧化废液	氧化
L20	催化废液	催化
L21	镀锡废液	镀锡
L22	碱性蚀刻废液	碱性蚀刻
L23	退锡废液	退锡
L24	镀镍废液	化学镀镍
L25	镀金废液	化学镀金
L26	黑孔废液	黑孔
L27	抗氧化废液	抗氧化
L28	废显影液	显影
L29	废定影液	定影

本项目工艺水平衡情况详见表 2.10-2 和图 2.10-1。

表 2.10-1 项目工艺水平衡表 单位: m<sup>3</sup>/a

产品类型	序号	用水工序及用水点		进水				出水及编号				
		工序	用水点	总用水量	新鲜用水/ 回用水	纯水	循环水	损耗量	进入废液		进入废水	
刚性 线路 板	1	内层前处理	除油及水洗	20074.62	6769.02		13305.60	67.02	L1-1	19.20	W1-1	6682.80
	2		微蚀及水洗	17365.99	8812.39		8553.60	172.79	L2-1	66.00	W2-1	8573.60
	3		酸洗及水洗	17232.13		8678.53	8553.60	85.93	L3-1	19.00	W2-2	8573.60
	4	内层图像 影像转移	显影及水洗	16715.51	3409.91		13305.60	33.76	L4-1	24.75	W3-1	3351.40
	5		酸性蚀刻及水洗	12988.31	4434.71		8553.60	43.91	L5-1	99.00	W2-3	4291.80
	6		退膜及水洗	8617.98	4341.18		4276.80	42.98	L6-1	11.40	W4-1	4286.80
	7		酸洗及水洗	10034.81	3382.01		6652.80	33.49	L3-2	7.13	W2-4	3341.40
	8	棕化	酸洗及水洗	8625.66	4348.86		4276.80	43.06	L3-3	19.00	W2-5	4286.80
	9		除油及水洗	10035.37	3382.57		6652.80	33.49	L1-2	7.68	W1-2	3341.40
	10		预浸	4.75	4.75			0.05	L7-1	4.70		
	11		棕化及水洗	10056.07		3403.27	6652.80	33.70	L8-1	28.18	W1-3	3341.40
	12	刷磨前处理	刷磨水洗	85729.06	14449.06		71280.00	143.06			W5-1	14306.0 0
	13	化学沉铜	膨松及水洗	13650.00	6997.20		6652.80	69.28	L9-1	15.12	W1-4	6912.80
	14		除胶渣及水洗	13642.53	6989.73		6652.80	69.21	L10-1	7.72	W1-5	6912.80
	15		中和及水洗	13655.89	7003.09		6652.80	69.34	L11-1	20.95	W1-6	6912.80
	16		整孔及水洗	13662.46	7009.66		6652.80	69.40	L12-1	27.46	W1-7	6912.80
	17		微蚀及水洗	17544.22		8990.62	8553.60	89.02	L2-2	88.00	W2-6	8813.60
	18		预浸	7.88		7.88		0.08	L13-1	7.80		
	19		活化及水洗	13646.68		6993.88	6652.80	69.25	L14-1	11.83	W2-7	6912.80
	20		速化及水洗	13658.73		7005.93	6652.80	69.37	L15-1	23.76	W2-8	6912.80
	21		化学沉铜及水洗	17455.34		8901.74	8553.60	88.14			W6-1	8813.60
	22	一次电镀	除油及水洗	13661.07	7008.27		6652.80	69.39	L1-3	46.08	W1-8	6892.80

产品类型	序号	用水工序及用水点		进水			出水及编号					
		工序	用水点	总用水量	新鲜用水/ 回用水	纯水	循环水	损耗量	进入废液		进入废水	
	23	铜	酸浸	106.66	106.66			1.06	L16-1	105.60		
	24		一次电镀铜及水洗	23176.65	11771.85		11404.80	116.55	L17-1	10.50	W2-9	11644.80
	25		剥挂架及水洗	23198.87	11794.07		11404.80	116.77	L18-1	32.50	W2-10	11644.80
	26	电镀铜后清洗	酸洗及水洗	36633.79	29980.99		6652.80	296.84	L3-4	61.75	W2-11- W2-13	29622.40
	27	高分子导电膜	膨松及水洗	11564.28	5861.88		5702.40	58.04	L9-2	1.44	W1-9	5802.40
	28		除胶渣及水洗	11563.62	5861.22		5702.40	58.03	L10-2	0.79	W1-10	5802.40
	29		中和及水洗	11566.35	5863.95		5702.40	58.06	L11-2	3.49	W1-11	5802.40
	30		整孔及水洗	11564.96		5862.56	5702.40	58.05	L12-2	2.11	W1-12	5802.40
	31		氧化及水洗	11567.09		5864.69	5702.40	58.07	L19-1	4.22	W1-13	5802.40
	32		催化及水洗	11565.96		5863.56	5702.40	58.06	L20-1	3.10	W1-14	5802.40
	33	外层刷磨	酸洗及水洗	13406.72	6753.92		6652.80	66.87	L3-5	14.25	W2-14	6672.80
	34		刷磨及水洗	85769.46		14489.46	71280.00	143.46			W5-2	14346.00
	35	二次电镀铜	显影及水洗	18642.59	10088.99		8553.60	99.89	L4-2	445.50	W3-2	9543.60
	36		除油及水洗	20238.78	10259.58		9979.20	101.58	L1-4	28.80	W1-15	10129.20
	37		微蚀及水洗	26225.42	13395.02		12830.40	132.62	L2-3	132.00	W2-15	13130.40
	38		酸浸	133.32	133.32			1.32	L16-2	132.00		
	39		二次电镀铜及水洗	35042.38	17935.18		17107.20	177.58	L17-2	50.40	W2-16	17707.20
	40		酸浸	133.32	133.32			1.32	L16-3	132.00		
	41		镀锡及水洗	35004.56	17897.36		17107.20	177.20	L21-1	12.96	W2-17	17707.20

产品类型	序号	用水工序及用水点		进水			出水及编号					
		工序	用水点	总用水量	新鲜用水/ 回用水	纯水	循环水	损耗量	进入废液		进入废水	
	42		剥挂架	39.39	39.39			0.39	L18-2	39.00		
	43	碱性蚀刻	退膜及水洗	12312.65	6610.25		5702.40	65.45	L6-2	182.40	W4-2	6362.40
	44		碱性蚀刻及水洗	19791.86	10287.86		9504.00	101.86	L22-1	582.00	W6-2	9604.00
	45		退锡及水洗	23137.77	11732.97		11404.80	116.17	L23-1	112.00	W2-18	11504.80
	46		酸洗及水洗	17312.93	8759.33		8553.60	86.73	L3-6	19.00	W2-19	8653.60
	47	丝网网版 制作	丝网清洗	666.60	666.60			6.60			W1-16	660.00
	48		显影及水洗	3409.91	3409.91			33.76	L4-3	24.75	W3-3	3351.40
	49	阻焊、文字 印刷	酸洗及水洗	26165.49	9058.29		17107.20	89.69	L3-7	19.00	W2-20	8949.60
	50		刷磨及水洗	57566.52		14798.52	42768.00	146.52			W5-3	14652.00
	51		显影及水洗	20724.86	7419.26		13305.60	73.46	L4-4	297.00	W3-4	7048.80
	52	无铅喷锡	微蚀及水洗	25833.60		8726.40	17107.20	86.40	L2-4	26.40	W2-21	8613.60
	53		喷锡及水洗	60216.18	11599.65	8699.74	39916.80	200.98			W2-22- W2-24	20098.40
	54	化学镍金	除油及水洗	6709.17	3382.77		3326.40	33.49	L1-5	2.88	W1-17	3346.40
	55		微蚀及水洗	8625.46	4348.66		4276.80	43.06	L2-5	8.80	W2-25	4296.80
	56		酸洗及水洗	8626.16		4349.36	4276.80	43.06	L3-8	9.50	W2-26	4296.80
	57		酸浸	9.90		9.90		0.10	L16-4	9.80		
	58		活化及水洗	8617.76		4340.96	4276.80	42.98	L14-2	1.18	W2-27	4296.80
	59		化学镀镍及水洗	8619.37		4342.57	4276.80	43.00	L24-1	2.77	W7-1	4296.80
	60		化学镀金及水洗	8617.71		4340.91	4276.80	42.98	L25-1	1.13	W8-1	4296.80
	61	OSP	除油及水洗	20091.35	6785.75		13305.60	67.19	L1-6	5.76	W1-18	6712.80
	62		微蚀及水洗	25833.60	8726.40		17107.20	86.40	L2-6	26.40	W2-28	8613.60
	63		酸洗及水洗	13431.72		6778.92	6652.80	67.12	L3-9	19.00	W2-29	6692.80
	64		抗氧化后水洗	34380.74		8719.94	25660.80	86.34			W1-19	8633.60

产品类型	序号	用水工序及用水点		进水				出水及编号				
		工序	用水点	总用水量	新鲜用水/ 回用水	纯水	循环水	损耗量	进入废液		进入废水	
	65	成型、检测	成型切割后水洗	24007.70	24007.70			237.70			W5-4	23770.0 0
	66		酸洗及水洗	119597.59	52906.83	14418.76	52272.00	666.59	L3-10	19.00	W2-30- W2-35	66640.0 0
柔性 线路 板	67	内层图像 转移	除油及水洗	4315.90	1464.70		2851.20	14.50	L1-7	9.60	W1-20	1440.60
	68		微蚀及水洗	2908.89	1483.29		1425.60	14.69	L2-7	33.00	W2-36	1435.60
	69		酸洗及水洗	2885.15		1459.55	1425.60	14.45	L3-11	9.50	W2-37	1435.60
	70	内层 DES	显影及水洗	7192.50	1490.10		5702.40	14.75	L4-5	24.75	W3-5	1450.60
	71		酸性蚀刻及水洗	5836.55	2034.95		3801.60	20.15	L5-2	99.00	W2-38	1915.80
	72		退膜及水洗	2887.07	1461.47		1425.60	14.47	L6-3	11.40	W4-3	1435.60
	73		酸洗及水洗	4313.40	1462.20		2851.20	14.48	L3-12	7.13	W2-39	1440.60
	74	内层 CVL	微蚀及水洗	4339.54		1488.34	2851.20	14.74	L2-8	33.00	W2-40	1440.60
	75	棕化	酸洗及水洗	7670.51	3868.91		3801.60	38.31	L3-13	19.00	W2-41	3811.60
	76		除油及水洗	8605.02	2902.62		5702.40	28.74	L1-8	7.68	W1-21	2866.20
	77		预浸	4.75	4.75			0.05	L7-2	4.70		
	78		棕化及水洗	11486.42		3883.22	7603.20	38.45	L8-2	28.18	W1-22	3816.60
	79	黑孔线	酸洗及水洗	5819.29	2968.09		2851.20	29.39	L3-14	47.50	W2-42	2891.20
	80		膨松及水洗	5786.58	2935.38		2851.20	29.06	L9-3	15.12	W1-23	2891.20
	81		除胶渣及水洗	5779.11	2927.91		2851.20	28.99	L10-3	7.72	W1-24	2891.20
	82		中和及水洗	5792.47	2941.27		2851.20	29.12	L11-3	20.95	W1-25	2891.20
	83		整孔及水洗	5799.04	2947.84		2851.20	29.19	L12-3	27.46	W1-26	2891.20
84	水洗		5771.31	2920.11		2851.20	28.91			W2-43	2891.20	
85	黑孔 1 及水洗		5801.88	2950.68		2851.20	29.21	L26-1	30.26	W1-27	2891.20	
86	黑孔 2 及水洗		5801.88	2950.68		2851.20	29.21	L26-2	30.26	W1-28	2891.20	
87	水洗		5771.31	2920.11		2851.20	28.91			W2-44	2891.20	

产品类型	序号	用水工序及用水点		进水			出水及编号						
		工序	用水点	总用水量	新鲜用水/ 回用水	纯水	循环水	损耗量	进入废液		进入废水		
	88		微蚀及水洗	5860.19	3008.99		2851.20	29.79	L2-9	88.00	W2-45	2891.20	
	89		抗氧化及水洗	5867.26	3016.06		2851.20	29.86	L27-1	95.00	W1-29	2891.20	
	90	电镀铜	除油及水洗	5878.45	3027.25		2851.20	29.97	L1-9	46.08	W1-30	2951.20	
	91		微蚀及水洗	5938.57	3087.37		2851.20	30.57	L2-10	105.60	W2-46	2951.20	
	92		酸浸	106.66	106.66			1.06	L16-5	105.60			
	93		电镀铜及水洗	7752.82	3951.22		3801.60	39.12	L17-3	10.50	W2-47	3901.60	
	94		剥挂架及水洗	5864.74	3013.54		2851.20	29.84	L18-3	32.50	W2-48	2951.20	
	95		外层图像 转移	除油及水洗	4315.90	1464.70		2851.20	14.50	L1-10	9.60	W1-31	1440.60
	96			微蚀及水洗	2908.89	1483.29		1425.60	14.69	L2-11	33.00	W2-49	1435.60
	97	酸洗及水洗		2885.15		1459.55	1425.60	14.45	L3-15	9.50	W2-50	1435.60	
	98	外层 DES	显影及水洗	7192.50	1490.10		5702.40	14.75	L4-6	24.75	W3-6	1450.60	
	99		酸性蚀刻及水洗	5836.55	2034.95		3801.60	20.15	L5-3	99.00	W2-51	1915.80	
	100		退膜及水洗	2887.07	1461.47		1425.60	14.47	L6-4	11.40	W4-4	1435.60	
	101		酸洗及水洗	4313.40	1462.20		2851.20	14.48	L3-16	7.13	W2-52	1440.60	
	102	外层 CVL	微蚀及水洗	4339.54		1488.34	2851.20	14.74	L2-12	33.00	W2-53	1440.60	
	103	丝网网版 制作	丝网清洗	666.60	666.60			6.60			W1-32	660.00	
	104		显影及水洗	1631.50	1631.50			16.15	L4-7	24.75	W3-7	1590.60	
	105	阻焊、文字 印刷	酸洗及水洗	4500.63	1649.43		2851.20	16.33	L3-17	9.50	W2-54	1623.60	
	106		刷磨及水洗	15444.40		4039.60	11404.80	40.00			W5-5	3999.60	
	107		显影及水洗	11792.78	4189.58		7603.20	41.48	L4-8	148.50	W3-8	3999.60	
	108	无铅喷锡	微蚀及水洗	11486.45		3883.25	7603.20	38.45	L2-13	13.20	W2-55	3831.60	
	109		喷锡及水洗	25817.04	4839.92	3869.92	17107.20	86.24			W2-56- W2-58	8623.60	
	110	化学镍金	除油及水洗	2888.56	1462.96		1425.60	14.48	L1-11	2.88	W1-33	1445.60	
	111		微蚀及水洗	2894.54	1468.94		1425.60	14.54	L2-14	8.80	W2-59	1445.60	

产品类型	序号	用水工序及用水点		进水			出水及编号					
		工序	用水点	总用水量	新鲜用水/ 回用水	纯水	循环水	损耗量	进入废液		进入废水	
	112		酸洗及水洗	2895.25		1469.65	1425.60	14.55	L3-18	9.50	W2-60	1445.60
	113		酸浸	9.90		9.90		0.10	L16-6	9.80		
	114		活化及水洗	2886.85		1461.25	1425.60	14.47	L14-3	1.18	W2-61	1445.60
	115		化学镀镍及水洗	2888.46		1462.86	1425.60	14.48	L24-2	2.77	W7-2	1445.60
	116		化学镀金及水洗	2886.80		1461.20	1425.60	14.47	L25-2	1.13	W8-2	1445.60
	117		OSP	除油及水洗	8615.32	2912.92		5702.40	28.84	L1-12	2.88	W1-34
	118	微蚀及水洗		8625.74	2923.34		5702.40	28.94	L2-15	13.20	W2-62	2881.20
	119	酸洗及水洗		5760.71		2909.51	2851.20	28.81	L3-19	9.50	W2-63	2871.20
	120	抗氧化后水洗		15284.82		3880.02	11404.80	38.42			W1-35	3841.60
	121	分条冲型、 补强、清洗	酸洗及水洗	2895.25	1469.65		1425.60	14.55	L3-20	9.50	W2-64	1445.60
	/	122	曝光底片 制作	显影	20.20	20.20			0.20	L28-1	20.00	
123		定影		4.85	4.85			0.05	L29-1	4.80		
/	124	废物减量 化再利用	酸性蚀刻废液铜 粉洗涤脱水	161.60	161.60			1.60			W2-65	160.00
	125		碱性蚀刻废液水 洗负载铜萃取剂	404.00	404.00			4.00			W6-3	400.00
	126		碱性蚀刻废液水 洗萃取剂	606.00	606.00			6.00			W2-66	600.00
合计				1607100.30	501575.70	189814.20	915710.40	6930.99	4604.71		679854.20	

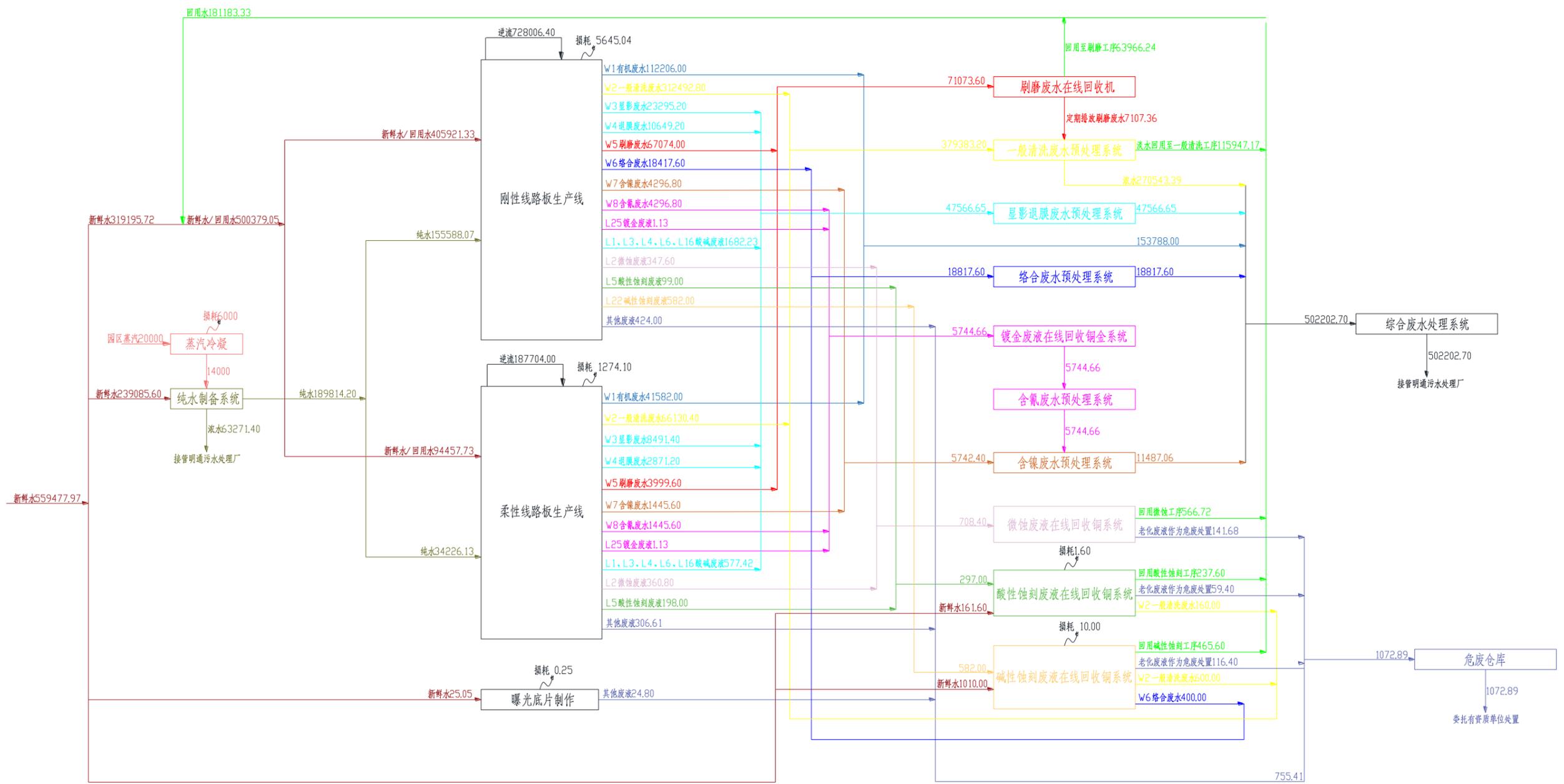


表 2.10-1 项目工艺水平衡图

建设内容

## 2.11 项目全厂水平衡

本项目全厂水平衡情况详见图 2.11-1。

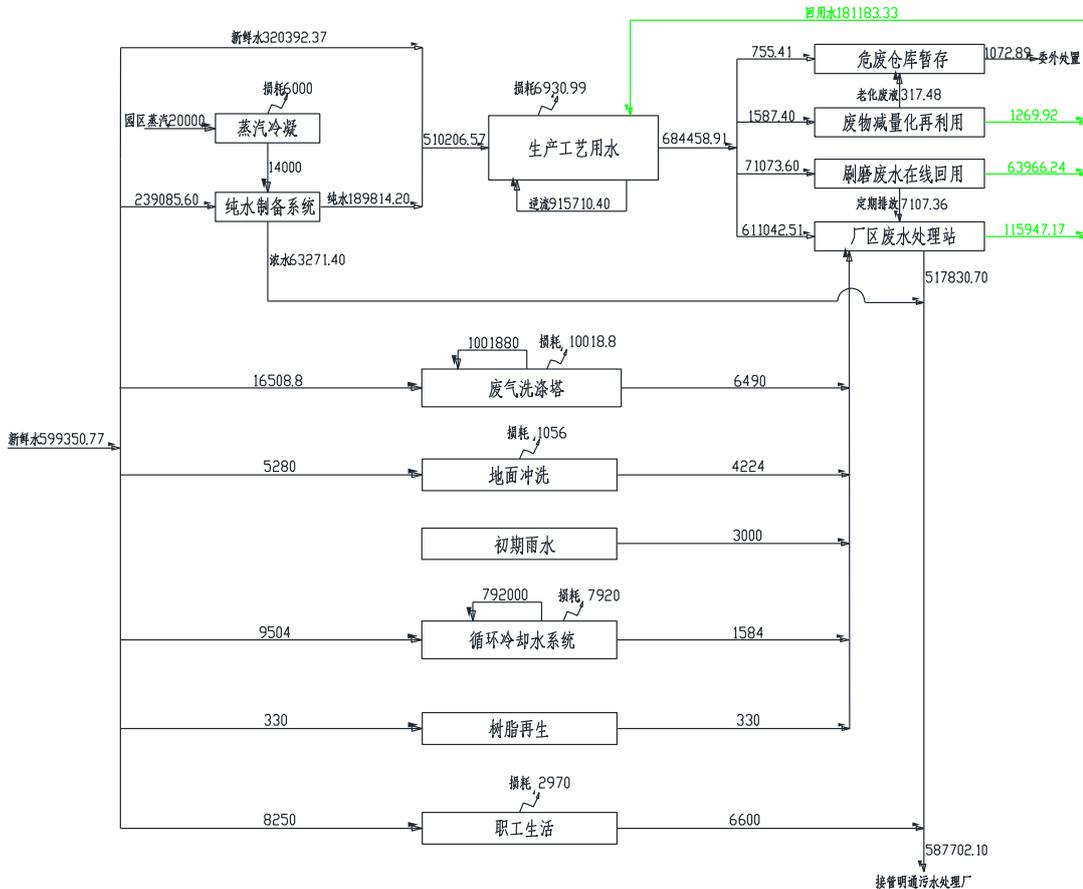


图 2.11-1 项目全厂水平衡图 单位: m³/a

## 2.12 项目物料平衡

### 2.12.1 铜元素平衡

#### (1) 覆铜基板和纯铜箔的含铜量

本项目全厂使用 FPC 单面覆铜板 11 万 m<sup>2</sup>, FPC 双面覆铜板面积约为 15.4 万 m<sup>2</sup>, PCB 双面覆铜板面积约为 517 万 m<sup>2</sup>, 则覆铜板含铜层面积为 1075.8 万 m<sup>2</sup> (双面覆铜板含两面铜层), 铜层厚度有 18μm、35μm、55μm、70μm 等多种规格, 其中铜层最常用的厚度规格为 35μm, 因此本次评价覆铜板铜层厚度按 35μm 计; 项目仅刚性多层板及柔性多层板生产使用纯铜箔, 经计算使用面积约为 221 万 m<sup>2</sup>, 铜箔厚度有 18-70μm 等多种规格, 其中最常用的厚度规格为 35μm, 因此本次评价铜箔厚度按 35μm 计。覆铜基板和纯铜箔的含铜量详见表 2.12-1。

**表 2.12-1 覆铜基板和纯铜箔的含铜量计算表**

原料名称	使用量 m <sup>2</sup>	含铜层面积 m <sup>2</sup>	铜层厚度 μm	铜密度 t/m <sup>3</sup>	铜当量 t/a
FPC 单面覆铜基板	11 万	11 万	35	8.96	34.496
FPC 双面覆铜基板	15.4 万	30.8 万	35	8.96	96.589
PCB 双面覆铜板	517 万	1034 万	35	8.96	3242.624
纯铜箔	221 万	221 万	35	8.96	693.056
合计					4066.765

(2) 其他原辅材料的含铜量

本项目其他含铜原辅材料包括磷铜球、硫酸铜、碱性蚀刻液和酸性蚀刻液，含铜量详见表 2.12-2。

**表 2.12-2 其他原辅材料含铜量计算表**

原料名称	使用量 t/a	铜平均含量	铜当量 t/a
磷铜球	600	铜含量 99.85%	599.100
硫酸铜	330	24.80%	81.840
碱性蚀刻液	900	150g/L	135.000
酸性蚀刻液	450	94.8g/L	42.660

(3) 成品含铜量

加工至成品后成品面积为 420 万 m<sup>2</sup>，线路占整板面积约 50%。项目镀铜厚度一般达到 0.6-2.0 密耳，即 15-50μm，本次评价按 20μm 计，则成品中镀层含铜量详见表 2.12-3。

**表 2.12-3 成品线路板镀层含铜量计算表**

成品面积 m <sup>2</sup>	镀铜面积 m <sup>2</sup>	镀铜厚度 μm	铜密度 t/m <sup>3</sup>	镀层铜当量 t/a
420 万	815 万	20	8.96	1460.480

成品中使用覆铜基板的面积为 978 万 m<sup>2</sup>，含铜层占整板面积约 50%，约为 489 万 m<sup>2</sup>，根据企业线路板线路设计资料，覆铜基板和纯铜箔中的铜利用率按 75% 计，则成品线路板基板和铜箔含铜量详见表 2.12-4。

表 2.12-4 成品线路板基板和铜箔含铜量计算表

成品名称	含覆铜板面积 m <sup>2</sup>	含纯铜箔面积 m <sup>2</sup>	原含铜量 t/a	铜利用率	成品中覆铜板和纯铜箔铜当量 t/a
线路板	978 万	489 万	4066.765	65%	2643.397

铜元素平衡详见表 2.12-5。

表 2.12-5 铜元素平衡表

入方		出方	
物料名称	铜当量 t/a	出方名称	铜当量 t/a
覆铜板	3373.709	成品含铜量	4103.877
纯铜箔	693.056	废边角料	184.733
磷铜球	599.100	废线路板	205.666
硫酸铜	81.840	废气粉尘	11.101
碱性蚀刻液	135.000	进入废水	40.438
酸性蚀刻液	42.660	回收铜及铜粉	171.959
		进入废液（委外处置部分）	207.591
合计	4925.365	合计	4925.365

### 2.12.2 锡元素平衡

本项目使用锡球（100t/a）、无铅锡条（55t/a）、硫酸亚锡（50t/a）、活化预浸剂（120t/a）和活化剂（105t/a），用于镀锡、喷锡、预浸及活化工序。镀锡工段在线路板上形成的锡层，均在退锡工段去除，最终进入废液或废水中；无铅喷锡的产品面积为 145.25 万 m<sup>2</sup>，喷锡层厚度约为 5μm，则喷锡层含锡 52.871t/a；活化预浸剂、活化剂，最终进入废液或废水中；锡元素平衡详见表 2.12-6。

表 2.12-6 锡元素平衡表

入方			出方		
物料名称	用量 t/a	锡含量	锡当量 t/a	出方名称	锡当量 t/a
锡球	100	99.99%	99.990	成品	52.871
无铅锡条	55	99.99%	54.995	进入废水	12.736
硫酸亚锡	50	54.73%	27.365	进入废液（委外处置）	116.307
活化预浸剂	120	7.5g/L	0.900	进入废气	1.100
活化剂	105	7.5g/L	0.788	锡渣	1.024
合计			184.038	合计	184.038

### 2.12.3 甲醛平衡

本项目 36% 甲醛使用量 50t/a。出方为生产过程大部分转化为甲酸，少部分进入废水、大气中。甲醛平衡详见表 2.12-7。

表 2.12-7 甲醛平衡表

入方				出方	
物料名称	用量 t/a	甲醛含量	甲醛当量 t/a	出方名称	甲醛当量 t/a
甲醛	50	36%	18.000	转化为甲酸	16.012
				进入水体	0.188
				进入大气	1.800
合计			18.000	合计	18.000

### 2.12.4 镍元素平衡

#### (1) 原辅材料含镍量

本项目所用含镍的原辅材料主要为硫酸镍，硫酸镍含镍量为 22.31%，年使用量为 60t/a，故镍含量为 13.386t。

#### (2) 产品含镍量

本项目采用化镍工艺的产品面积约为 62.25 万 m<sup>2</sup>，镍的密度为 8.9g/cm<sup>3</sup>，产品中镍层的厚度平均按 2μm 计，折合镍的量为 11.081t。镍元素平衡详见表 2.12-8。

表 2.12-8 镍元素平衡表

入方				出方	
物料名称	用量 t/a	镍含量	镍当量 t/a	出方名称	镍当量 t/a
硫酸镍	60	22.31%	13.386	成品	11.081
				废线路板	0.554
				进入废水	0.615
				委外废液	1.136
合计			13.386	合计	13.386

### 2.12.5 金元素平衡

本项目化学镍金板镀金厚度约为 0.035μm，项目采用化镍工艺的产品面积约为 62.25 万 m<sup>2</sup>，根据以上分析，项目线路板成品中金含量详见表 2.12-9。

表 2.12-9 项目线路板成品金含量核算表

工艺名称	产品金层厚度 $\mu\text{m}$	化金面积 $\text{m}^2$	金密度 $\text{g}/\text{cm}^3$	成品中金含量 $\text{kg}/\text{a}$
化金	0.035	62.25 万	19.32	420.935

本项目金的利用率可达到 98% 以上。则本项目氰化亚金钾用量=成品中金含量 $\div$ 氰化亚金钾中金百分比 $\div$ 金回收率=420.935 $\div$ 68.4% $\div$ 98%=627.961kg/a（项目使用 650kg/a，在合理范围内）。金元素平衡详见表 2.12-10。

表 2.12-10 金元素平衡表

入方				出方	
物料名称	用量 $\text{kg}/\text{a}$	金含量	金当量 $\text{kg}/\text{a}$	出方名称	金当量 $\text{kg}/\text{a}$
氰化亚金钾	700	68.40%	444.600	成品	420.935
				废线路板	8.419
				废液在线回收金	15.094
				含金树脂	0.152
合计			444.600	合计	444.600

### 2.12.6 氰平衡

本项目含氰的物料为氰化亚金钾，分子式为  $\text{KAu}(\text{CN})_2$ ，氰化亚金钾使用量为 650kg/a，其中金元素被置换沉淀在电路板表面，而氰仍存留在化金槽中，多数以络合物形式存在，在化金的过程中，化金槽温度一般控制在  $80^\circ\text{C}$ ，在化金期间会产生少量的含氰废气。氰平衡详见表 2.12-11。

表 2.12-11 氰平衡表

入方				出方	
物料名称	用量 $\text{kg}/\text{a}$	氰含量	氰当量 $\text{kg}/\text{a}$	出方名称	氰当量 $\text{kg}/\text{a}$
氰化亚金钾	650	18.10%	117.650	含金树脂	3.65
				进入废水	106.000
				进入废气	8.000
合计			117.650	合计	117.650

### 2.12.7 废物减量化系统铜平衡

本项目废物减量化系统主要为酸性蚀刻液、碱性蚀刻液、微蚀废液的再生利用及刷磨废水在线回收铜系统，这类废液、废水特点是铜含量较高，具有一定回收价值，经再生后能够回用至各自生产工序使用。废物减量化系统铜平衡如表

2.12-12。

表 2.12-12 项目废物减量化系统铜平衡表

入方				出方			
物料名称	产生量 m <sup>3</sup>	铜含量	铜当量 t/a	出方名称	回用量 m <sup>3</sup>	铜含量 t/a	铜当量 t/a
酸性蚀刻废液	297.00	150g/L	44.550	酸性蚀刻液	297.00	1g/L	0.297
碱性蚀刻废液	582.00	180g/L	104.760	碱性蚀刻废液	582.00	2g/L	1.164
微蚀废液	708.40	25g/L	17.710	微蚀废液	708.40	1g/L	0.708
刷磨废水	71073.60	200mg/L	14.215	刷磨废水	71073.60	100mg/L	7.107
				回收阴极铜	/	/	164.851
				回收铜粉	/	/	7.108
合计	181.235			合计			181.235

## 2.13 生产工艺流程及产污环节

### 2.13.1 项目生产工艺流程污染物类型汇总

本项目主要产品为刚性线路板和柔性线路板，全厂产能为 420 万平方米/年，其中刚性线路板产能为 400 万平方米/年，柔性线路板产能为 20 万平方米/年。由于项目生产工序较多，且各工序的产污环节较多，为方便表述，对项目同类型污染物进行归类，具体情况详见表 2.13-1。

表 2.13-1 项目生产工艺流程污染物类型汇总表

污染物	编号	污染物种类	产生工序	污染物特点
废水	W1	有机废水	除油、棕化、膨松、除胶渣、中和、整孔、氧化、催化、崩网、抗氧化等工序的水洗废水	该类污染物有机物浓度较高，含有一定量的铜离子
	W2	一般清洗废水	微蚀、酸性蚀刻、酸洗、预浸/活化、速化、电镀铜、剥挂架、镀锡、退锡、喷锡等工序的水洗废水	该类污染物有机物浓度较低，含有一定量的铜离子，经处理后，该类废水经处理后可实现部分回用
	W3	显影废水	显影后的水洗废水	该类污染物有机物、SS 浓度较高，可生化性较差，需进行预处理
	W4	退膜废水	退膜后的水洗废水	
	W5	刷磨废水	刷磨工序后的水洗废水	该类污染物基本不含有有机物，主要为刷磨洗下的铜粉，需对铜粉回收，经处理后，该类废水可回用
	W6	络合废水	化学沉铜、碱性蚀刻后的水洗废水	该类污染物含 EDTA 和氨铜等络合物，需对其进行破络处理
	W7	含镍废水	化学镀镍后水洗废水	镍为第一类污染物，需车间排口达标排放
	W8	含氰废水	化学镀金后水洗废水	废水中含有金、氰化物，因此首先需对其进行金回收，再进行破氰处理
废气	G1	粉尘	裁板、磨边/圆角、钻靶、钻孔、成型切割、分条/冲型	
	G2	硫酸雾	除油、微蚀、酸洗、棕化、酸浸、电镀铜、镀锡、预浸、活化	
	G3	VOCs	贴膜、烘烤、热压合、涂感光油墨、烘干、丝网印刷、预烤、丝印文字、后烤、辘松香	
	G4	氯化氢	酸性蚀刻、预浸/活化、酸性蚀刻废液在线循环系统	
	G5	甲醛	化学沉铜	
	G6	氮氧化物	剥挂架、退锡	
	G7	氨	碱性蚀刻、显影	

工艺和产排污环节

		G8	含锡废气	喷锡
		G9	氰化氢	化学镀金
		G10	氯气	酸性蚀刻废液在线循环系统
	废液	L1	除油废液	除油
		L2	微蚀废液	微蚀
		L3	酸洗废液	酸洗
		L4	显影废液	显影
		L5	酸性蚀刻废液	酸性蚀刻
		L6	退膜废液	退膜
		L7	棕化预浸废液	预浸
		L8	棕化废液	棕化
		L9	膨松废液	膨松
		L10	除胶废液	除胶渣
		L11	中和废液	中和
		L12	整孔废液	整孔
		L13	沉铜预浸废液	预浸
		L14	活化废液	活化
		L15	速化废液	速化
		L16	酸浸废液	酸浸
		L17	镀铜废液	电镀铜
		L18	剥挂架废液	剥挂架
		L19	氧化废液	氧化
		L20	催化废液	催化
		L21	镀锡废液	镀锡
		L22	碱性蚀刻废液	碱性蚀刻
		L23	退锡废液	退锡
		L24	镀镍废液	化学镀镍
		L25	镀金废液	化学镀金
		L26	黑孔废液	黑孔
		L27	抗氧化废液	抗氧化
L28	废显影液	显影		
L29	废定影液	定影		
固废	S1	废边角料	裁板、磨边/圆角、钻靶、捞边、成型切割、分条/冲型	
	S2	废半固化片、 废牛皮纸	铆合、叠合	
	S3	废铝板、废纸 底板	钻孔	
	S4	废干膜	压膜	
	S5	干膜渣	退膜	

S6	废网纱	绷网
S7	废油墨	涂感光油墨、丝网印刷、丝印文字
S8	废助焊剂	辘松香
S9	含锡废渣	喷锡
S10	废抗氧化剂	抗氧化
S11	废胶带、导电布、无尘布、双面胶	贴胶、拆板、板面清理、快速压合
S12	废离型纸	手工贴合 CVL、贴合 PI
S13	废感光材料	曝光底片制作
S14	含金树脂	树脂吸附

### 2.13.2 刚性线路板生产工艺流程及产污环节

本项目刚性线路板（PCB）生产线主要产品包括双面板和多层板（4-8层），其中刚性多层线路板工艺总体为：裁板下料→内层制作→棕化→压合→钻孔→刷磨前处理→通孔电镀（高分子导电膜）→外层制作→阻焊、文字印刷→表面处理→成型、成品清洗、电测/目测、包装；刚性双面线路板生产无内层制作、棕化及压合工序，其余生产工序与刚性多层线路板相同，其生产工艺总体为：裁板下料→钻孔→刷磨前处理→通孔电镀（高分子导电膜）→外层制作→阻焊、文字印刷→表面处理→成型、成品清洗、电测/目测、包装。因此本次评价重点介绍刚性多层线路板生产工艺。

由于线路板生产工艺流程较为复杂，因此本次评价针对重复的生产工序仅在工艺流程图中给出，流程描述中不再重复叙述。本项目刚性线路板总体生产工艺流程详见图 2.13-1。

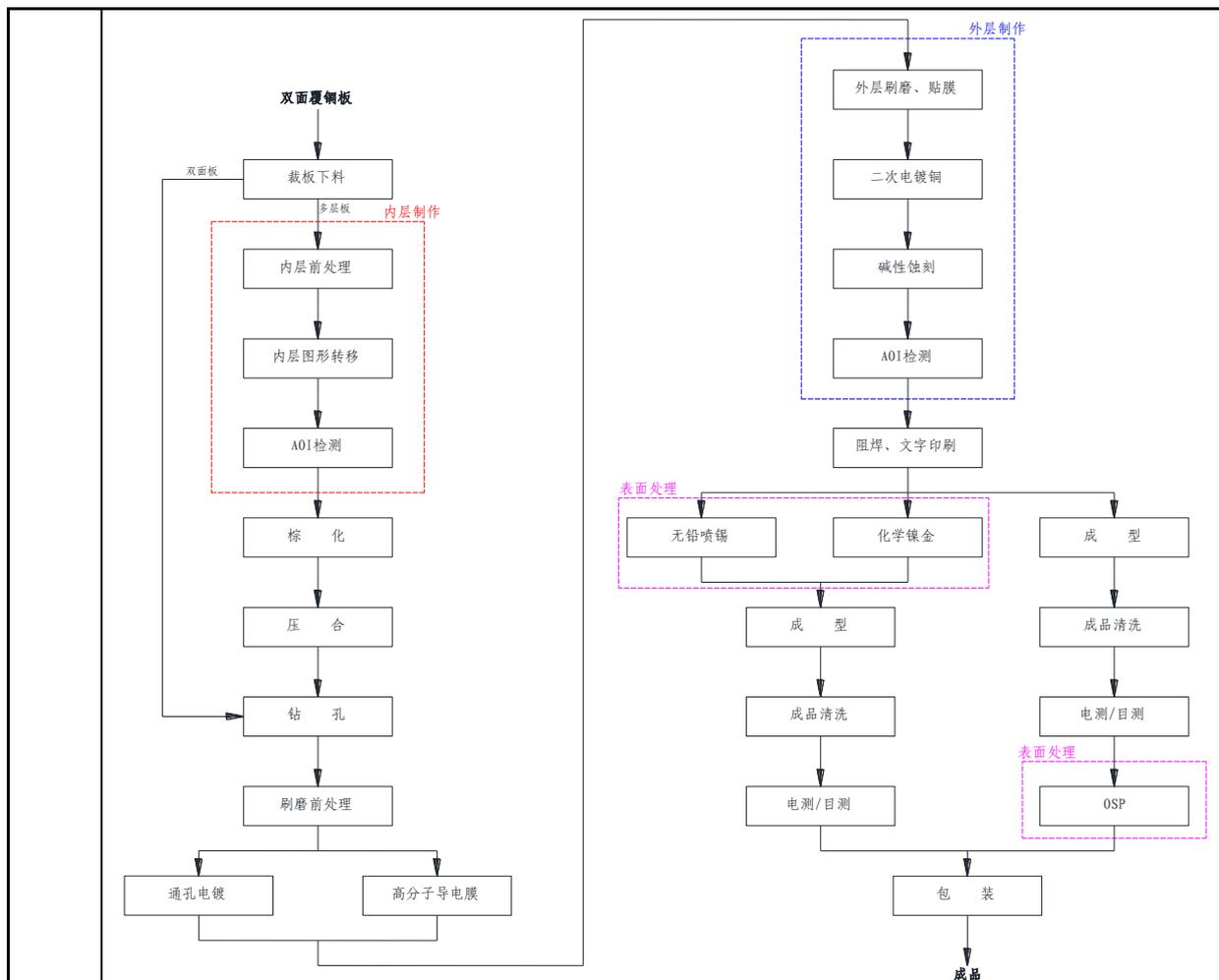


图 2.13-1 刚性线路板总体生产工艺流程图

### 2.13.2.1 裁板下料

本项目外购环氧树脂基材的双面覆铜板作为基板，其基层为绝缘材料，两面覆铜箔，铜箔厚度有 18 $\mu\text{m}$ 、35 $\mu\text{m}$ 、55 $\mu\text{m}$ 、70 $\mu\text{m}$  等多种规格，其中铜箔最常用的厚度规格为 35 $\mu\text{m}$ 。双面覆铜板剖面示意情况详见图 2.13-2。

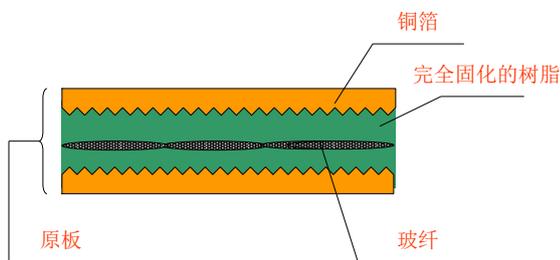


图 2.13-2 双面覆铜板剖面示意图

首先将双面覆铜板按客户要求裁切成所需尺寸，并将裁切好的覆铜板的四角

磨圆以方便后续加工。裁板下料工艺流程及产污环节详见图 2.13-3。

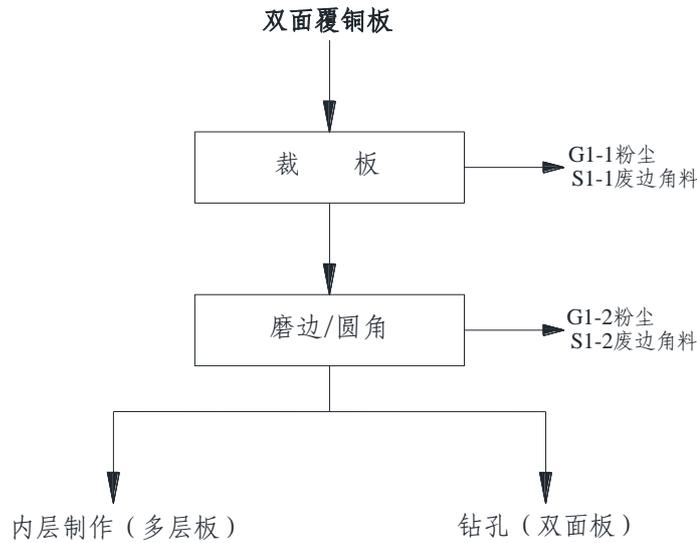


图 2.13-3 裁板下料工艺流程及产污环节示意图

#### 工艺流程说明:

通过全自动开料机将双面覆铜板按客户要求裁切成所需尺寸，裁切后的覆铜板边角处尖锐，容易划伤手，还容易使板与板之间擦花，因此裁切后需对覆铜板进行磨边/圆角，之后根据产品类型，多层板送内层制作工序，双面板送钻孔工序。

#### 产污环节及处置方式:

##### (1) 废气

**G1-1、G1-2:** 裁板、磨边/圆角工序产生含铜粉尘，产生的含铜粉尘经设备自带的管道高负压收集后，拟采用布袋除尘器对其进行处理。

##### (2) 固废

**S1-1 和 S1-2:** 裁板、磨边/圆角过程中会产生一定量的废边角料，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

#### 2.13.2.2 内层制作

本项目多层板生产过程中需进行内层线路制作，其制作生产工序包括内层前处理、内层图形转移、AOI 检测。

##### 2.13.2.2.1 内层前处理

内层前处理工艺流程及产污环节详见图 2.13-4。

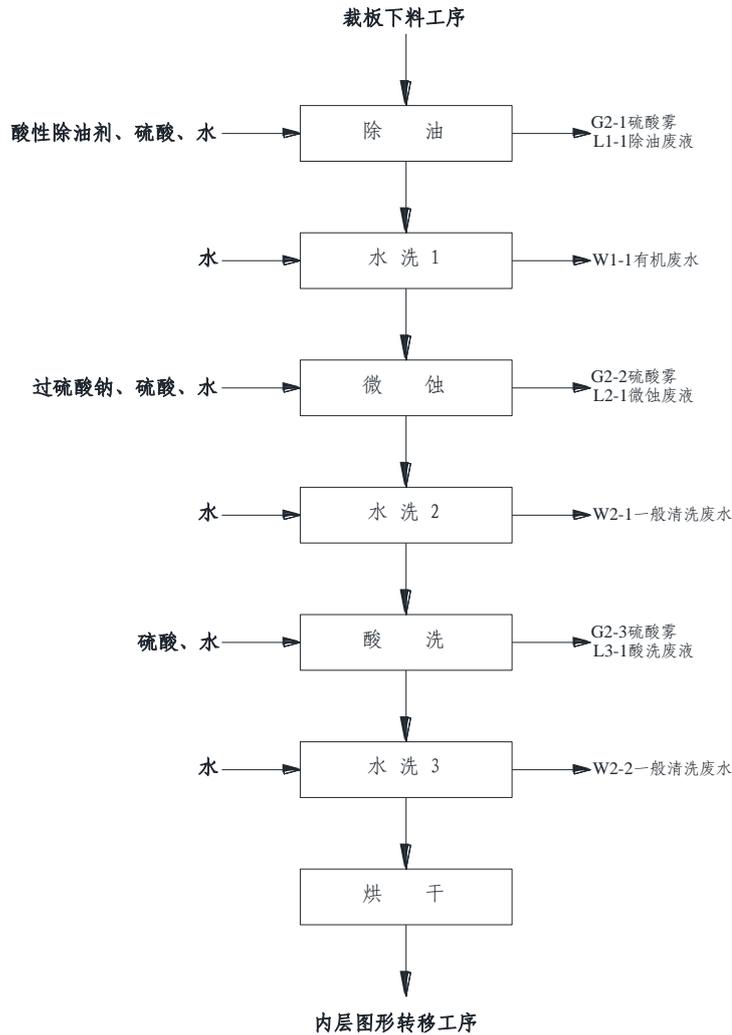


图 2.13-4 内层前处理工艺流程及产污环节示意图

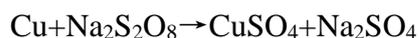
工艺流程说明：

(1) 除油

使用酸性除油剂去除覆铜基板表面附着的油污。

(2) 微蚀

使用过硫酸钠溶液轻微溶蚀覆铜基板表面以增加粗糙度，同时去除覆铜基板表面残留的氧化物和所带电荷，为后续的化学镀铜提供一个微粗糙的活性铜表面，并使其在后续活化过程中与触媒有较佳密着性。为了达到理想的效果，微蚀深度通常控制在 0.5-1.5 $\mu\text{m}$  左右。微蚀的作用原理如下：



(3) 酸洗

使用硫酸进一步去除覆铜基板表面的氧化物，并调整板面至酸性操作环境。

(4) 水洗

使用自来水、纯水对覆铜基板表面进行清洗，去除表面附着的化学物质，以免对后续工序造成干扰。

(5) 烘干

将水洗过的覆铜基板放入烘箱内烘干，去除板面上残存的水汽，防止产生砂眼或后续贴膜不牢，温度为 100°C，时间 5min，烘箱采用电加热。

内层前处理工序工艺参数详见表 2.13-2。

表 2.13-2 内层前处理工序工艺参数一览表

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
内层前处理	除油	15%酸性除油剂、3%-5%的硫酸	25°C-35°C	槽液体积：500L；定期补充除油液；清理周期：1次/半月	19.20
	微蚀	70g/L-110g/L过硫酸钠、8%-10%硫酸	30°C-40°C	槽液体积：750L；清理周期：1次/周或 Cu <sup>2+</sup> 大于 25g/L 时更换	66.00
	酸洗	3%-5%的硫酸	25°C-30°C	槽液体积：200L；清理周期：1次/周	19.00
	水洗 1	自来水（三级逆流水洗）	室温	水箱规格：100L×3；废水溢流量：7L/min；清理周期：1次/周	6682.80
	水洗 2	自来水（二级逆流水洗）		水箱规格：100L×2；废水溢流量：9L/min；清理周期：1次/周	8573.60
	水洗 3	纯水（二级逆流水洗）		水箱规格：100L×2；废水溢流量：9L/min；清理周期：1次/周	8573.60

产污环节及处置方式：

(1) 废水

W1-1：除油后采用三级逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入综合废水处理系统处理。

W2-1、W2-2：微蚀、酸洗后均采用二级逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、铜等，拟进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废

水处理系统处理。

(2) 废气

G2-1-G2-3: 除油、微蚀、酸洗槽液中含有一定量硫酸, 在操作过程中会有少量酸雾挥发, 生产线采用密闭负压管道收集, 收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

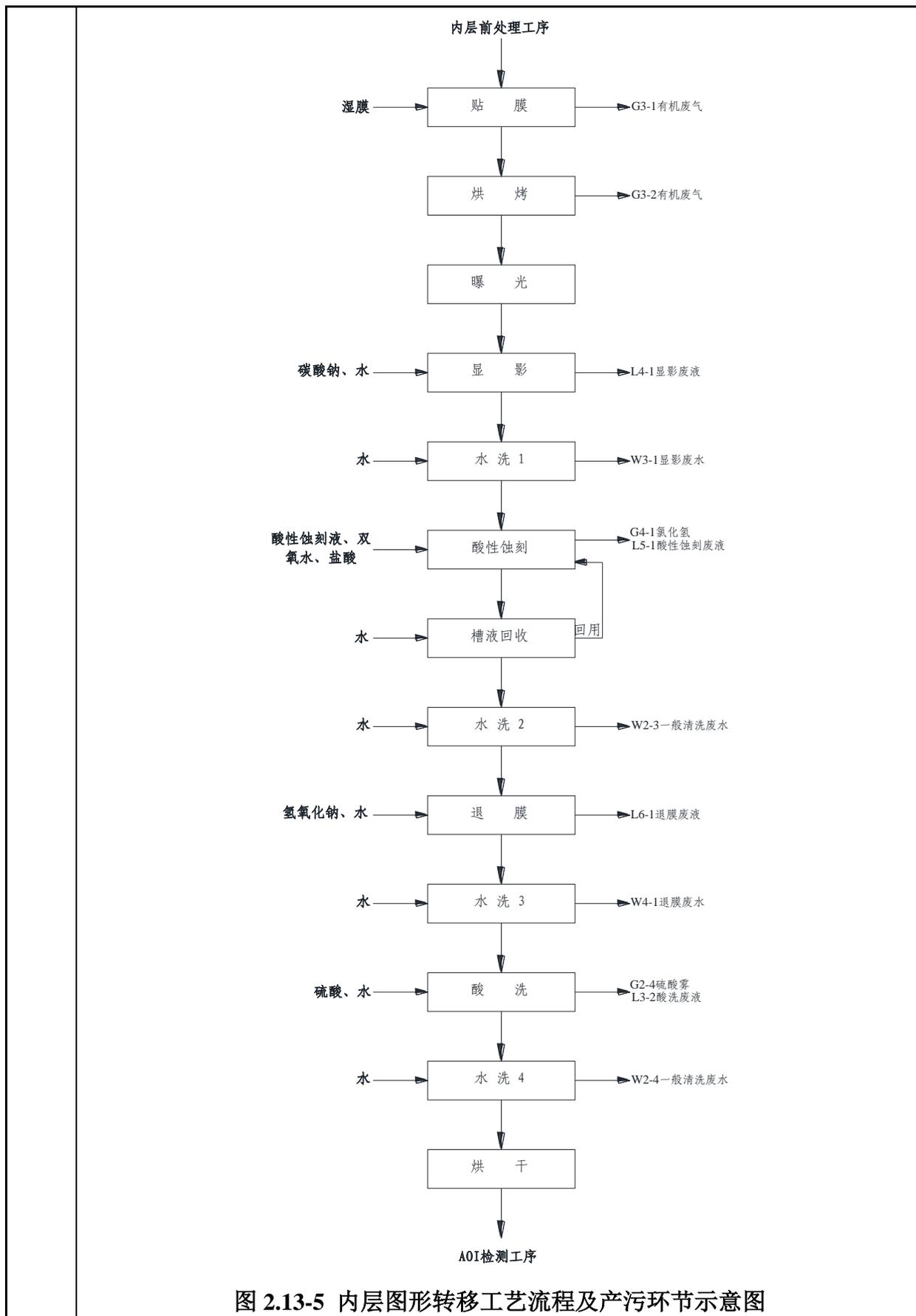
(3) 固废

L1-1、L3-1: 除油槽液每半个月更换 1 次, 酸洗槽液每周更换 1 次, 产生除油废液和酸洗废液, 主要污染物为 pH、铜等, 拟进入显影退膜废水预处理系统, 为酸析工序提供酸液。

L2-1: 微蚀槽液每周更换 1 次或  $\text{Cu}^{2+}$  大于 25g/L 时更换 1 次, 产生微蚀废液, 拟进入微蚀废液在线循环系统回收铜后, 再生后回用于微蚀槽液配置, 老化后的微蚀废液定期委托有资质单位处置。

**2.13.2.2.2 内层图形转移**

内层图形转移工艺流程及产污环节详见图 2.13-5。



## 工艺流程说明:

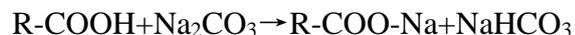
### (1) 贴膜、烘烤

本项目内层图形转移贴膜采用湿膜工艺，在涂布线上自动进行，将湿膜（UV耐酸抗蚀刻线路油）涂布在前道工序来料覆铜基板上，整个过程在洁净室内完成。湿膜主要由环氧树脂、二氧化硅、酞菁铜和光引发剂等成分组成，经光照射后产生聚合反应而得到线路图形。与干膜相比：湿膜的涂布厚度较薄（一般为 0.3-0.4 密耳，而干膜厚度一般为 1.2-1.5 密耳），湿膜与基板密贴性好，可消除划痕和凹坑引起的断路，物料成本低，同时不需要载体聚酯薄膜和起保护作用的聚乙烯保护膜，不需要处理后续废弃的薄膜。但在烘烤的过程中，湿膜中的溶剂将会挥发出来，烘烤工序采用电加热，温度为 75℃，时间为 20 分钟。

### (2) 曝光、显影

湿膜具有感光性，在紫外光照射下可发生光化学变化。曝光即在紫外光照射下，光引发剂吸收了光能分解成游离基，游离基再引发光聚合单体产生聚合交联反应，反应后形成不溶于稀碱溶液的高分子结构。将制作好线路图案的菲林置于贴膜后的覆铜基板上方，并在紫外光照下进行曝光，使线路图案上的湿膜起感光硬化反应，即可将菲林上所设计的线路图形移印至覆铜基板上；然后再用碳酸钠溶液作为显影剂将未感光硬化部分的湿膜去除，已感光部分则因为发生聚合反应而不会被洗掉，仍留在覆铜基板上作为后续蚀刻工序的阻蚀剂。

本项目显影时间为 50-70 秒。显影过程反应式为：



### (3) 酸性蚀刻

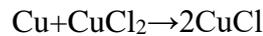
在印制电路板的制造过程中，用化学方法去除基材上无用导电材料（铜箔）形成电路图形的工艺，称为蚀刻。蚀刻工序是印制电路板生产过程的重要工序，也是产生污染的主要工序之一，蚀刻的目的是去除覆铜基板上未覆盖湿膜的铜面，使被湿膜保护的部分形成所需要的回路。蚀刻时，受到曝光的湿膜部分因发生了聚合反应而留在铜面上形成阻蚀层，该阻蚀层可以保护下面的铜层不会被蚀

刻液所蚀刻掉，而未感光部分的湿膜在显影后被洗掉，露出下面的铜层，这部分铜层将在蚀刻时进入蚀刻液中。

内层蚀刻工序属于  $\text{CuCl}_2$  和  $\text{HCl}$  体系的酸性蚀刻，蚀刻液主要组分是  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{HCl}$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$ 。蚀刻过程存在如下反应及过程：

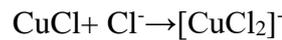
①蚀刻过程

在蚀刻过程中，氯化铜中的  $\text{Cu}^{2+}$  具有氧化性，能将板面上的铜氧化成  $\text{Cu}^+$ ，其反应式如下：



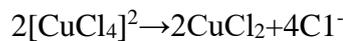
②络合反应

形成的  $\text{CuCl}$  是不溶于水的，在有过量  $\text{Cl}^-$  存在下，能形成可溶性的络离子，其反应如下：



③蚀刻液再生

随着铜被蚀刻，溶液中的  $\text{Cu}^+$  越来越多，蚀刻能力快速下降，以致最后失去效能。为了保持蚀刻能力，则需对蚀刻液进行再生，使  $\text{Cu}^+$  重新转变成  $\text{Cu}^{2+}$ ，从而能够持续有效地蚀刻。蚀刻机设有自动控制与添加、再生循环系统，本项目中采用双氧水再生，主要反应为：



在自动控制再生系统中，通过控制氧化-还原电位、 $\text{H}_2\text{O}_2$  与盐酸的添加比例、比重和液位、温度等项参数，可以达到实现自动连续再生的目的。蚀刻液经连续再生多次后，便无法继续使用，需要进行更换，补充新的蚀刻液。

酸性蚀刻完成后覆铜基板在酸性蚀刻槽上稍作停留沥去表面槽液，以减少槽液带出量。酸性蚀刻槽后设有回收槽，将带出液返回酸性蚀刻槽利用，不排放。

(4) 退膜

通过氢氧化钠稀溶液膨松剥除电路图形的保护膜（已显影部分的湿膜），将

覆铜基板上作为阻蚀剂已感光部分的湿膜去除，露出处于湿膜保护下的线路图形。

(5) 退膜后酸洗

退膜后酸洗主要是为了保护覆铜基板的铜面，酸洗采用的是稀硫酸，酸洗后的覆铜基板经水洗工序进入热风烘干工序。

(6) 烘干

在热风循环烘道中将覆铜基板上的水分烘干，温度为 100℃，时间 5min。热风循环烘道采用电加热，由进出口桥段、室体、送回风管道、底框架、框架、加热系统及自动控温系统等组成。

内层图形转移工序工艺参数详见表 2.13-3。

表 2.13-3 内层图形转移工序工艺参数一览表

工艺名称	槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)	
内层图形转移	显影	1%碳酸钠溶液	28±2℃	槽液体积：500L；定期补充显影液；清理周期：1次/周	24.75
	酸性蚀刻、槽液回收	氯化铜 200g/L, 盐酸 1.5-2.5mol/L	50±5℃	槽液体积：2000L；定期补充蚀刻液；清理周期：1次/周	99.00
	退膜	3%-5%NaOH 溶液	50±5℃	槽液体积：500L；清理周期：1次/半个月	11.40
	酸洗	3%-5%的硫酸	25℃-30℃	槽液体积：150L；清理周期：1次/周	7.13
	水洗 1	自来水（五级逆流水洗）	室温	水箱规格：100 L×5；废水溢流量：7L/min；清理周期：1次/周	3351.40
	水洗 2	自来水（三级逆流水洗）		水箱规格：100 L×3；废水溢流量：9L/min；清理周期：1次/周	4291.80
	水洗 3	自来水（二级逆流水洗）		水箱规格：100 L×2；废水溢流量：9L/min；清理周期：1次/周	4286.80
	水洗 4	自来水（三级逆流水洗）		水箱规格：100 L×3；废水溢流量：7L/min；清理周期：1次/周	3341.40

产污环节及处置方式：

(1) 废水

W3-1、W4-1：显影、退膜后分别采用五级逆流水洗和二级逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入显影退膜废水预处理系统处理后，再进入综合废水处理系统处理。

W2-3、W2-4：酸性蚀刻、酸洗后均采用三级逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、铜等，拟进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。

### (2) 废气

G3-1、G3-2：贴膜、烘烤工序产生有机废气，贴膜和烘烤工序是在洁净室内完成的，设置集气罩（带活动垂帘）和密闭管道分别对贴膜废气和烘烤废气进行收集后，拟采用水喷淋+除雾+活性炭吸附装置对其进行处理。

G4-1、G2-4：酸性蚀刻、酸洗过程中会有少量氯化氢和硫酸雾挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

### (3) 固废

L4-1、L6-1：显影槽液每周更换 1 次，退膜槽液每半个月更换 1 次，产生显影废液和退膜废液，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入显影退膜废水预处理系统处理后，再进入综合废水处理系统处理。

L5-1：酸性蚀刻槽液每周更换 1 次，产生酸性蚀刻废液，拟进入酸性蚀刻废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于酸性蚀刻槽液配置，老化后的废液定期委托有资质单位处置。

L3-2：酸洗槽液每周更换 1 次，产生酸洗废液，主要污染物为 pH、铜等，拟进入显影退膜废水预处理系统，为酸析工序提供酸液。

#### 2.13.2.2.3AOI 检测（光学检测）

烘干后利用 CCD 对位冲出检验作业定位孔及铆钉孔，进入 AOI（光学测试仪）。AOI 目的为通过光学反射原理将图像回馈至设备处理，与设定的逻辑判断原则或资料图形相比较，找出缺点位置。AOI 主要采用设计规范检查法测试二维数字化图形，随着表面安装技术和三维模压印制电路板出现，设计规范检查法将

具有完全不同的内涵。它不但能检测导线和线间距宽度，还能检测导线的高度。所以三维布局的存在，必然要更先进的传感器和成像技术。非接触式 AOI 测试技术集红外技术、与其他检测技术于一身的产品。

### 2.13.2.3 棕化

内层电路板以冲孔机冲出层间线路对位的铆合基准孔。然后进行棕化，棕化是为了在铜面生成一种均匀并具有良好的粘合特性的有机金属层结构，使内层压合前铜面通过氧化受控粗化，以增强内层铜面与半固化片之间的结合强度，同时，形成的氧化面能够阻止铜面与树脂里的固化剂反应产生水汽。棕化工艺流程及产污环节详见图 2.13-6。

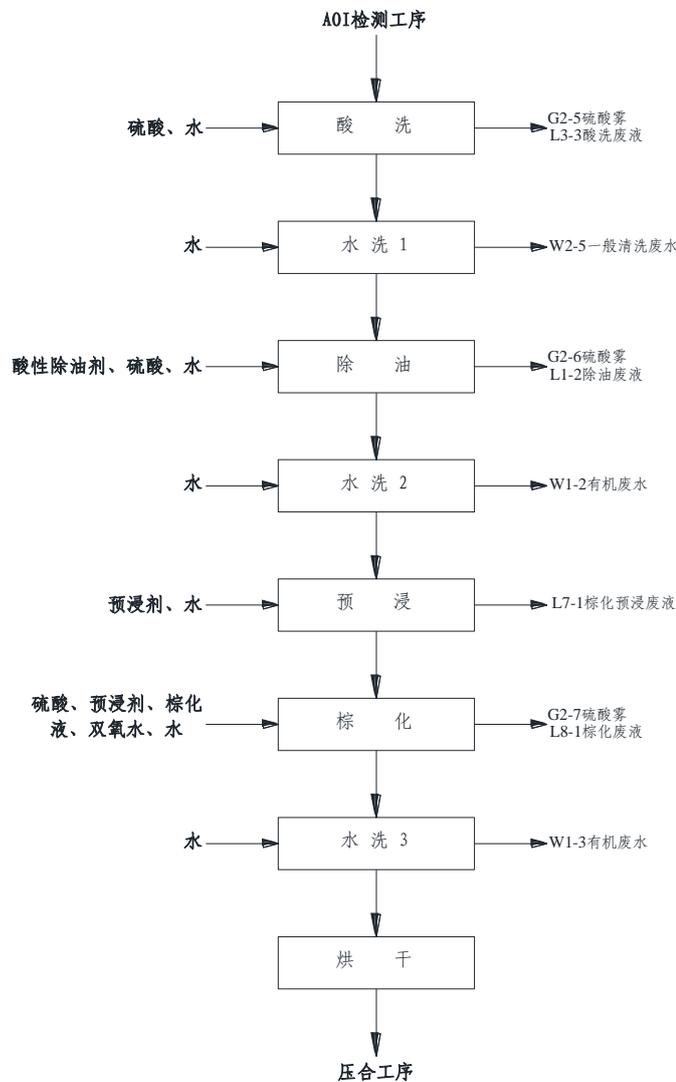


图 2.13-6 棕化工艺流程及产污环节示意图

**工艺流程说明:**

(1) 预浸

使用预浸剂使板面活化,使板面棕化更均匀,并防止前面的药液污染棕化槽导致棕化异常。

(2) 棕化

棕化是在内层板铜面上经过咬蚀形成粗糙表面,然后在铜表面进行微蚀的同时生成一层极薄的均匀一致的有机金属转化膜,阻隔半固化片(PP片)和铜反应,咬蚀的粗糙度同时也为半固化片(PP片)和铜面之间提供了很好的结合力。发生的反应如下:



具体过程为:进入棕化液的内层板铜表面在硫酸和双氧水作用下,进行微蚀,使铜表面得到平稳的微观凹凸不平的表面形状,增大铜与树脂接触的面积的同时,棕化液中的有机添加剂与铜表面反应生成一层有机金属转化膜,这层膜能有效地嵌入铜表面,在铜表面与树脂之间形成一层网格状转化膜,增强内层铜与树脂结合力,提高层压板的抗热冲击和抗分层能力。

棕化工序工艺参数详见表 2.13-4。

**表 2.13-4 棕化工序工艺参数一览表**

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
棕化	酸洗	3%-5%的硫酸	25°C-30°C	槽液体积: 400L; 清理周期: 1次/周	19.0
	除油	15%酸性除油剂、3%-5%的硫酸	55°C-65°C	槽液体积: 400L; 定期补充除油液; 清理周期: 1次/半月	7.68
	预浸	2%预浸剂	30°C-35°C	槽液体积: 400L; 清理周期: 1次/月	4.70
	棕化	4%-5%双氧水、5%-6%硫酸、2%-3%预浸剂、3.5%-5.5%棕化剂	32°C-38°C	槽液体积: 700L; 清理周期: 1次/周或Cu <sup>2+</sup> 大于30g/L时更换	28.18
	水洗 1	自来水(二级逆流水洗)	室温	水箱规格: 100L×2; 废水溢流量: 9L/min;	4286.80

			清理周期：1次/周	
	水洗 2	自来水（三级逆流水洗）	水箱规格：100L×3； 废水溢流量：7L/min； 清理周期：1次/周	3341.40
	水洗 3	纯水（三级逆流水洗）	水箱规格：100L×3； 废水溢流量：7L/min； 清理周期：1次/周	3341.40

### 产污环节及处置方式：

#### （1）废水

W2-5：酸洗后采用二级逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、铜等，拟进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。

W1-2、W1-3：除油、棕化后均采用三级逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入综合废水处理系统处理。

#### （2）废气

G2-5-G2-7：酸洗、除油和棕化槽液中含有一定量硫酸，在操作过程中会有少量挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

#### （3）固废

L3-3、L1-2：酸洗槽液每周更换 1 次，除油槽液每半个月更换 1 次，产生酸洗废液和除油废液，主要污染物为 pH、铜等，拟进入显影退膜废水预处理系统，为酸析工序提供酸液。

L7-1：预浸槽液每月更换 1 次，产生预浸废液，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

L8-1：棕化槽液每周或  $\text{Cu}^{2+}$  大于 30g/L 时更换 1 次，产生棕化废液，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

### 2.13.2.4 压合

压合是将内层板、半固化片、铜箔在一定温度和压力下压合成一个牢固的整体，用于外层制作或根据需要用于内层多层线路板制作。外层压合后进入钻孔工序。压合工艺流程及产污环节详见图 2.13-7。

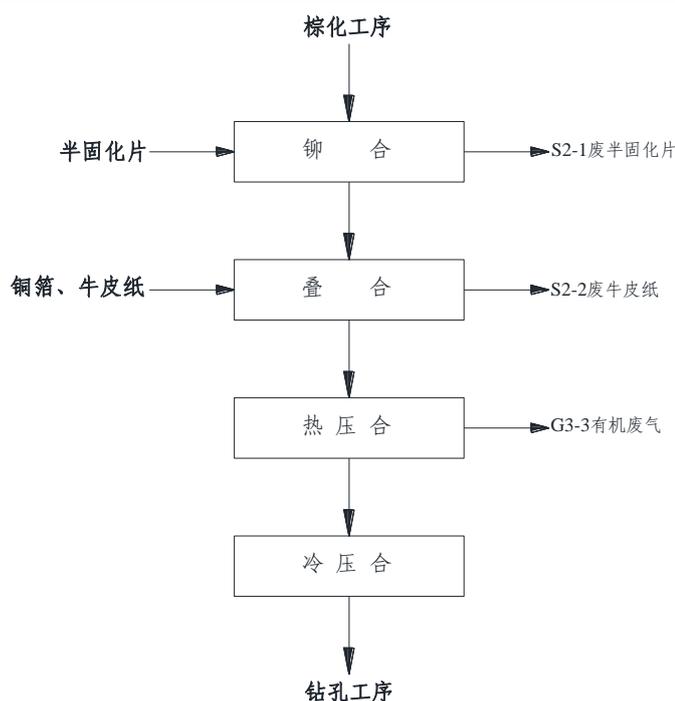


图 2.13-7 压合工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明：

(1) 铆合

将半固化片按要求裁切成工件要求的尺寸后，按照产品结构叠放到经内层棕化后的基板两侧。为了防止压合过程产生滑动，先利用铆钉将组装好的半固化片和生产板固定。

(2) 叠合

将铜箔、牛皮纸贴覆在半固化片上，并按照线路板的层数需要，将一片或多片内层板与铜箔、牛皮纸叠合在一起。

(3) 热压合

将叠合好的多层板热压在一起。半固化片在温度为 100°C 时可熔化，将叠合好的多层板在温度 200-220°C、压力 2.45 兆帕下热压，利用牛皮纸的热阻及可压缩性来控制升温速率及平衡压力，持续时间为 2 个小时。半固化片由开始软化变成熔化及最终达到彻底固化，并由压力驱赶挥发物使内外层紧密结合。

(4) 冷压合

在一定的降温速率（15-20°C/h）下，释放压合过程中产生的应力，避免产生

板弯曲。

#### 产污环节及处置方式:

##### (1) 废气

G3-3: 热压合工序产生有机废气, 采用密闭管道对废气进行收集, 拟采用水喷淋+除雾+活性炭吸附装置对其进行处理。

##### (2) 固废

S2-1、S2-2: 铆合、叠合工序会产生少量的废半固化片和废牛皮纸, 属于一般工业固废, 拟外售综合利用。

#### 2.13.2.5 钻孔

钻孔按照功能不同可以分为通孔、盲孔、埋孔等。一般是对压合后形成的多层线路板再进行钻孔处理, 一方面将内外层的导电层连通, 或作为电子元器件的插孔, 另一方面可作为内导电层的散热孔。盲孔、埋孔一般用于 HDI 线路板制作中, 本项目为普通刚性板, 钻孔主要为通孔。

通孔: Plating Through Hole 简称 PTH, 是线路板中最为常见的一种。通孔是指线路板两侧贯通的孔, 一般采用机械钻孔或者镭射直接把电路板做全钻孔即可, 是线路板中最简单的一种孔。

通孔示意图详见图 2.13-8。

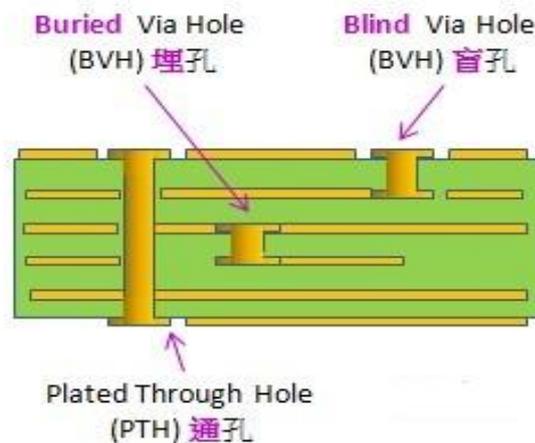


图 2.13-8 通孔示意图

本项目钻(通)孔工序主要为机械钻孔, 具体生产工艺流程及产污环节详见

图 2.13-9。

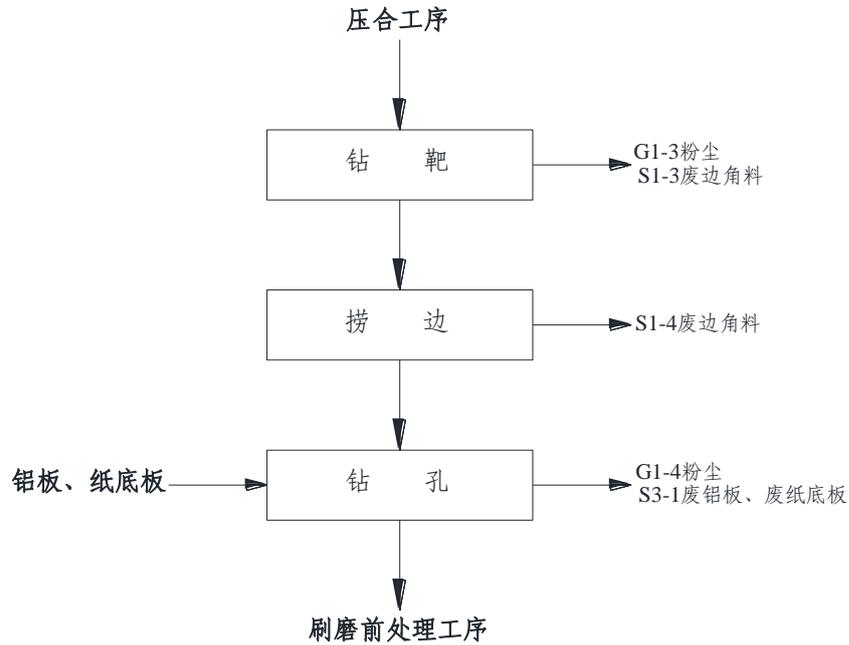


图 2.13-9 钻孔工艺流程及产污环节示意图

**工艺流程说明：**

(1) 钻靶

钻靶是通过 X-Ray 钻靶机抓取内层标靶，钻出成型、钻孔等工序的定位孔。

(2) 捞边

捞边是将压合后板边多余边角料裁切，使板边整齐光滑。

(3) 钻孔

先将铝板、纸底板根据工件要求裁切成适合的尺寸，然后将基板固定，保证钻孔面平整，再利用钻轴、钻针在基板上进行非导通或导通孔的贯穿作业。机械钻孔主要是通孔。

**产污环节及处置方式：**

(1) 废气

**G1-3、G1-4：**钻靶、钻孔工序产生含铜粉尘，粉尘经设备自带的管道高负压收集后，拟采用布袋除尘器对其进行处理。

(2) 固废

S1-3、S1-4：钻靶工序有少量废铜箔边角料产生，捞边工序将裁切下来少量的压合后板边多余边角料，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

S3-1：钻孔工序使用铝板、纸底板将基板固定，保证钻孔面平整，将产生少量的废铝板、废纸底板，属于一般工业固废，拟外售综合利用。

### 2.13.2.6 刷磨前处理

本项目刚性线路板在钻孔后根据需要进入通孔电镀或高分子导电膜工序。在通孔电镀和高分子导电膜生产工序前都必须对板面和孔内进行清洗，以清除孔内树脂粉尘及孔口毛刺。刷磨前处理工艺流程及产污环节详见图 2.13-10。

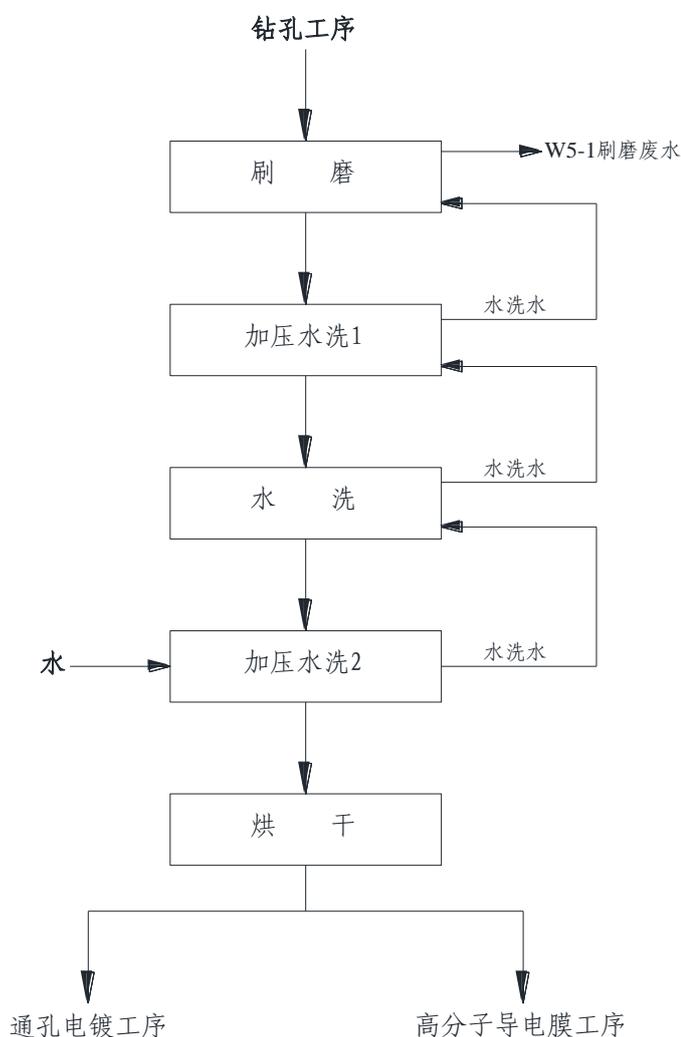


图 2.13-10 刷磨前处理工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明：

采用水洗的方式对板面和孔内进行清洗，以清除孔内的树脂粉尘及孔口毛刺。刷磨前处理工序工艺参数详见表 2.13-5。

表 2.13-5 刷磨前处理工序工艺参数一览表

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
刷磨前 处理	加压水洗 1	自来水	室温	槽液体积: 100L; 清 理周期: 1 次/周	14306.00
	水洗 1	自来水		槽液体积: 100L; 清 理周期: 1 次/周	
	加压水洗 2	自来水(三级逆 流水洗)		槽液体积: 100L×3; 溢流量: 15L/min; 清 理周期: 1 次/周	

**产污环节及处置方式:**

(1) 废水

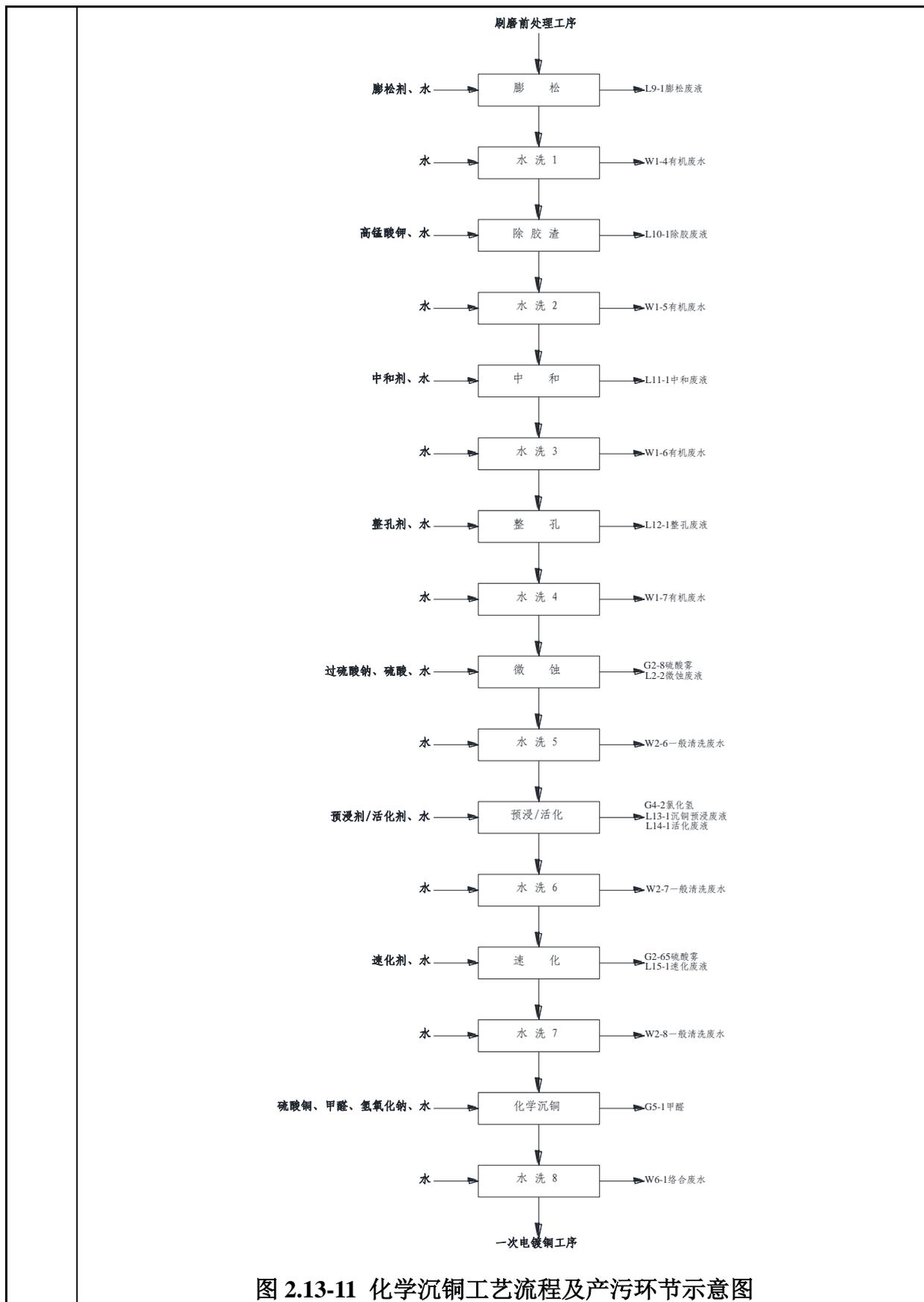
W5-1: 刷磨工段产生清洗废水，主要污染物为铜粉，拟经在线铜粉回收机处理后全部回用于刷磨清洗。

**2.13.2.7 通孔电镀**

本项目钻孔工序后需要进行镀孔，主要包括孔金属化（化学沉铜）、电镀铜加厚等工序。孔金属化使经钻孔后的非导体（除胶渣后通孔内有的地方是半固化片（绝缘层））通孔壁上沉积一层密实牢固并具导电性的金属铜层，作为电镀铜加厚的底材。因化学铜的厚度仅约 0.5-1.2 微米，需要在化学铜流程后利用电镀铜（药液主要成分为  $\text{CuSO}_4$ ）把孔壁铜增厚以满足客户需求（一般达到 0.6-2.0 密耳，即 15-50 微米）。

**2.13.2.7.1 化学沉铜**

化学沉铜使经钻孔后的非导体孔壁上沉积一层密实牢固并具导电性的金属薄铜层，厚度 0.5-1.2 微米，以保证后续电镀铜时孔内的导电性。化学沉铜工艺流程及产污环节详见图 2.13-11。



## 工艺流程说明:

### (1) 膨松

膨松即溶胀。在钻孔过程中,摩擦生热会使孔壁周围的基板和半固化片熔融而产生粘结很紧的胶渣,该工序的目的是为了使胶渣溶胀,以便进一步去除胶渣。

### (2) 除胶渣

钻孔时产生的高温可使玻纤布等固化片有机物的键断开氧化,胶渣(即氧化物)流淌在迭层中的导电层表面,必须去除。

本项目采用碱性高锰酸钾法,通过胶渣可溶于高锰酸钾溶液原理去除胶渣,除胶渣包括膨松、除胶、中和三个步骤。其反应为:



### (3) 中和

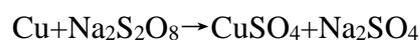
由于锰离子是重金属离子,它的存在会引起“钯中毒”,使钯离子或原子失去活化活性,从而导致孔金属化的失败。因此,化学沉铜前必须除去锰。将板面上或孔内所残留的  $\text{Mn}^{7+}$ 、 $\text{Mn}^{6+}$  及  $\text{MnO}_2$  用酸中和还原为  $\text{Mn}^{2+}$ 。

### (4) 整孔

整孔又称清洁调整,清洁板面油脂,除去孔内杂质,利用整孔剂使孔壁内环氧树脂及玻璃纤维上附一层正电的薄膜。基板的表面脱脂与孔内壁表面调整同时进行,采用酸性调整剂使铜的表面氧化物、油污除去,促进表面对金属钯的吸附量,同时增加孔内壁润湿性。

### (5) 微蚀

微蚀的目的是为后续的化学镀铜提供一个微粗糙的活性铜表面,同时去除铜面残留的氧化物。为了达到理想的效果,微蚀深度,通常控制在 0.5-1.5 微米左右。使用过硫酸钠溶液轻微溶蚀铜箔基板表面以增加粗糙度,去除铜箔基板表面所带电荷,使在后续活化过程中与触媒有较佳密着性。微蚀的作用原理如下:

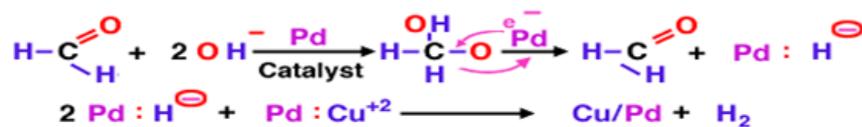


### (6) 预浸

为防止微蚀水洗后线路板夹带的水进入到随后的活化液中，防止贵重的活化液的浓度和 pH 值发生变化，通常在活化槽前先将生产板件浸入预浸液处理，预浸后生产板件直接进入活化槽中。因为大部分活化液是氯基的，所以该工序预浸液也是氯基，这样对活化槽不会造成污染。在低浓度（Cl<sup>-</sup>: 2.7-3.3N）的预浸催化液中进行处理，以防止对后续活化液的污染，板子随后无需水洗可直接进入钯槽。操作温度在 30±4℃，操作时间为 1'-2'，当槽中 Cu<sup>2+</sup>达 2000ppm 以上时更换槽液。

### (7) 活化

活化的作用是在绝缘基体上吸附一层具有催化活动的金属钯颗粒，使经过活化的基体表面具有催化还原金属铜的能力，从而使化学沉铜反应在整个催化处理过的基体表面顺利进行。活化的胶体钯微粒主要是通过粒子的布朗运动和异性电荷的相互吸附作用分别吸附在微蚀后产生的活性铜面上和经清洗调整处理后的孔壁的非导电基材上，活化槽是化学沉铜生产线上最贵重的一个槽。本项目活化过程是利用氯离子团（负电）和孔壁界面活性剂（正电）形成范德华力键，使绝缘的基材表面吸附上一层活性金属钯粒子，铜离子首先在这些活性的金属钯粒子上被还原，而这些被还原的金属铜晶核本身又成为铜离子的催化层，使铜的还原反应继续在这些新的铜晶核表面上进行，其过程如下所示：



将线路板浸于胶体钯的酸性溶液（Cl<sup>-</sup>>3.2N, Pd<sup>2+</sup>600-1200ppm）中，此处的胶体钯溶液主要成分为 SnCl<sub>2</sub>、PdCl<sub>2</sub>，在活化溶液内 Pd-Sn 呈胶体。使触媒（钯）被还原沉积于基板通孔及表面上，并溶解去除过量的胶体状锡，使钯完全地裸露出来，作为化学铜沉积的底材。

操作温度在 28±2℃，为了保证活化液污染的最小化，操作时间为 5'-6'，当槽中 Cu<sup>2+</sup>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。工件进行活化后经水洗进入速化工序。

### (8) 速化

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

Pd 胶体吸附后必须去除 Sn，使 Pd 暴露，才能在化学沉铜过程中产生催化作用形成化学铜层。经过活化处理后，内层与铜的表面吸附的 Pd-Sn 胶体，经加速剂处理后内壁与铜环表面钯呈金属状态。

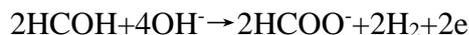
### (9) 化学沉铜

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

化学沉铜时， $\text{Cu}^{2+}$  离子得到电子还原成金属铜，方程式为：



电子是由还原剂甲醛所提供。方程式为：



反应特征：

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

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

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

根据《非甲醛化学镀铜研究进展》（中南电子化学材料所，高四）中对化学镀铜中还原剂的选择进行的研究。研究中给出了甲醛、乙醛酸、丙酮醛、糖类、含硼化合物、低价金属盐、次磷酸盐作为还原剂在化学沉铜中的效果。其中乙醛酸作还原剂会发生歧化反应，生产的草酸盐对镀层有不利的影响，同时乙醛酸的

价格贵，不适合用于大规模工业生产；丙酮醛作还原剂需要控制镀铜速度，金属沉积过快，结合力不好，金属沉积过慢无法用于金属镀覆工业，镀铜速度不好控制；糖类作还原剂的还原性太弱，镀覆速度太慢；含硼化合物作还原剂会引入杂质硼，影响镀层的质量，同时含硼化合物价格贵；低价金属盐作还原剂通常选用 $Fe^{2+}$ 、 $Co^{2+}$ 、 $Ni^{2+}$ 等盐，其镀铜过程会引入金属杂质，影响镀层纯度，同时镀液稳定性较差；次磷酸盐作为还原剂的研究较多，但其镀层的电导性、抗拉强度、延伸率等均比甲醛还原剂差。

故目前而言甲醛是用于化学沉铜工序不可缺少的还原剂，甲醛存在可以使沉铜液稳定，同时改善铜层的性能，目前采用甲醛作为还原剂进是线路板化学沉铜最常用，同时也是效果最好的。企业为了保证产品质量选用甲醛作还原剂。国内中信华、富士康等线路板生产企业均采用甲醛作为化学沉铜还原剂。

化学沉铜工序工艺参数详见表 2.13-6。

表 2.13-6 化学沉铜工序工艺参数一览表

工艺名称	槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)	
化学沉铜	膨松	55%的膨松剂	70°C-75°C	槽液体积: 700L×2; 清理周期: 1次/1个月	15.12
	除胶渣	60-80g/L 高锰酸钾	70°C-80°C	槽液体积: 1300L; 定期补充高锰酸钾和除油液; 清理周期: 1次/4个月	7.72
	中和	3%中和剂	30°C-35°C	槽液体积: 900L; 清理周期: 1次/月	20.95
	整孔	8%-12%整孔剂	58°C-62°C	槽液体积: 1300L; 定期补充整孔剂; 清理周期: 1次/月	27.46
	微蚀	90-130g/L 过硫酸钠、7%-9%硫酸	30°C-34°C	槽液体积: 1000L; 定期补充微蚀液; 清理周期: 1次/周	88.00
	预浸	75%预浸液	22°C-28°C	槽液体积: 1300L; 清理周期: 1次/月或 $Cu^{2+} \geq 2.0g/L$ 时更换	7.80
	活化	75%预浸液、0.35%活化剂	33°C-37°C	槽液体积: 1000L; 清理周期: 1次/半个月或当 $Cu^{2+} \geq 1500ppm$ 时更换	11.83
	速化	10g/L 速化剂、5%	48°C-52°C	槽液体积: 1000L; 清	23.76

		硫酸		理周期: 1次/月或 Cu <sup>2+</sup> ≥3.0g/L 时更换	
	化学沉铜	8.0-9.0g/L 氢氧化钠、4.4-5.5g/L 甲醛、2.9-3.1g/L 络合铜	32°C-38°C	槽液体积: 2600L×2; 光电比色计自动控制, 槽液不需更换	/
	水洗 1	自来水 (二级逆流水洗)	室温	水箱规格: 1300L×2; 废水溢流量: 7L/min; 清理周期: 1次/周	6912.80
	水洗 2	自来水 (二级逆流水洗)		水箱规格: 1300L×2; 废水溢流量: 7L/min; 清理周期: 1次/周	6912.80
	水洗 3	自来水 (二级逆流水洗)		水箱规格: 1300L×2; 废水溢流量: 7L/min; 清理周期: 1次/周	6912.80
	水洗 4	自来水 (二级逆流水洗)		水箱规格: 1300L×2; 废水溢流量: 7L/min; 清理周期: 1次/周	6912.80
	水洗 5	纯水(二级逆流洗)		水箱规格: 1300L×2; 废水溢流量: 9L/min; 清理周期: 1次/周	8813.60
	水洗 6	纯水(二级逆流洗)		水箱规格: 1300L×2; 废水溢流量: 7L/min; 清理周期: 1次/周	6912.80
	水洗 7	纯水(二级逆流洗)		水箱规格: 1300L×2; 废水溢流量: 7L/min; 清理周期: 1次/周	6912.80
	水洗 8	纯水(二级逆流洗)		水箱规格: 1300L×2; 废水溢流量: 9L/min; 清理周期: 1次/周	8813.60

**产污环节及处置方式:**

(1) 废水

W1-4-W1-7: 膨松、除胶渣、中和、整孔工序后均采用逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 COD、SS、锰等, 拟进入综合废水处理系统处理。

W2-6-W2-8: 微蚀、活化和速化后均采用逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 pH、铜等, 进入一般废水处理系统处理后部分回用, 部分进入综合废水处理系统处理。

W6-1: 化学沉铜后采用逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 pH、COD、甲醛、铜等, 进入络合废水预处理系统处理后, 进入综合废水处理系统处理。

(2) 废气

G2-8、G2-65、G4-2、G5-1：微蚀、速化过程中有少量硫酸雾挥发，活化过程中有少量氯化氢挥发，化学沉铜过程中有少量甲醛挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

### (3) 固废

本项目膨松、除胶渣、中和、整孔、预浸、活化、速化槽液均需进行定期更换（详见表 3.1-6），产生膨松废液（L9-1）、除胶渣废液（L10-1）、中和废液（L11-1）、整孔废液（L12-1）、沉铜预浸废液（L13-1）、活化废液（L14-1）、速化废液（L15-1），均拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

微蚀槽液每周更换 1 次，产生微蚀废液（L2-2），拟进入微蚀废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于微蚀配槽，老化后的废液定期委托有资质单位处置。

#### **2.13.2.7.2 一次电镀铜**

电镀铜层的目的是将金属化孔内及板面镀上 18-25 $\mu\text{m}$  的电镀铜层以保护化学铜层不被后制程破坏而造成孔破，使其能够抵抗后续加工及使用环境冲击。本项目镀铜液选择硫酸盐型镀铜液。硫酸盐型镀铜液能获得均匀、细致、柔软的镀层，并且镀液成分简单、分散能力和深镀能力好，电流效率高，沉积速度快，废水治理简单。一次电镀铜工艺流程及产污环节详见图 2.13-12。

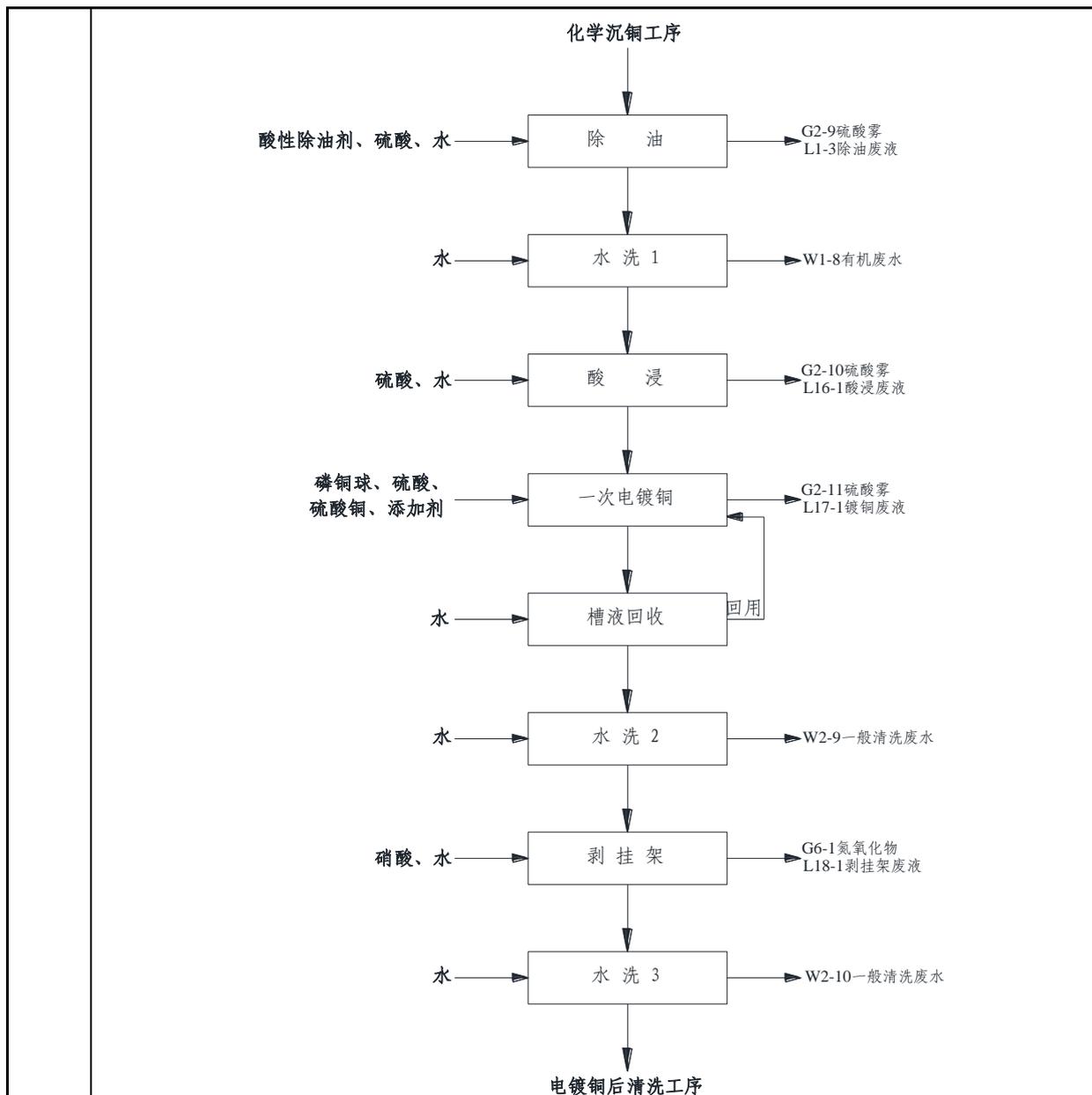


图 2.13-12 一次电镀铜工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明：

(1) 酸浸

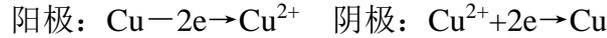
采用硫酸溶液对基板进行酸浸，可以减少其他离子和杂物带入后续的电镀铜槽。

(2) 一次电镀铜

一次电镀铜目的是把通孔内沉积的铜和板面上的铜层加厚。电镀铜溶液为高分散性光亮硫酸铜溶液，其主要成分是硫酸铜、硫酸和少量添加剂。阳极为磷铜

球（纯度 99.85%，含磷量≤0.05%）。

其电极反应如下：



电镀铜完成后线路板在镀槽上稍作停留沥去表面槽液，以减少槽液带出量。镀槽后设有回收槽，将带出液返回镀槽利用，不排放。

### （3）剥挂架

电镀铜时采用挂镀工艺，在生产过程中挂架（夹具）和电镀铜液接触后表面被镀上铜。以免影响电镀效率，需要对挂架定期进行褪镀（剥挂架）。目前线路板行业剥挂架工艺主要有硝酸体系和硫酸体系，其中硝酸型剥挂架液主要成分为硝酸，具有较好的剥铜效果，且操作简单；而硫酸型剥挂架液主要成分为硫酸、双氧水和添加剂等，剥铜速度较慢，且需控制剥挂架液中各成分的占比，操作较为复杂；因此本项目选择硝酸作为剥挂架液。将挂架（夹具）浸入硝酸溶液槽中将夹具上的金属铜予以剥除，夹具材质为非金属材料。夹具经褪镀后再经水洗及烘干后重复使用。挂架褪镀反应方程式为：



根据褪镀工艺要求，当 HNO<sub>3</sub> 浓度低于 32%-33%时必须添加硝酸，以维持工艺要求的 HNO<sub>3</sub> 浓度，经一定时间后便成为硝酸废液（剥挂架废液）。

一次电镀铜工序工艺参数详见表 2.13-7。

**表 2.13-7 一次电镀铜工序工艺参数一览表**

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
电镀铜	除油	15%酸性除油剂、3%-5%的硫酸	25°C-35°C	槽液体积：1200L；定期补充除油液；清理周期：1次/半个月	46.08
	酸浸	8%-12%的硫酸	25°C-30°C	槽液体积：1200L；清理周期：1次/周	105.60
	一次电镀铜、槽液回收	硫酸铜 65-75g/L、硫酸 240-270g/L、添加剂 1-4mL/L	24±2°C	槽液体积：2500L×3；清理周期：1次/年	10.50
	剥挂架	35%硝酸	室温	槽液体积：500L；清理周期：1次/周	32.50
	水洗 1	自来水（二级逆流）		水箱规格：1200 L×2；	6892.80

		水洗)		废水溢流量: 7L/min; 清理周期: 1次/周	
	水洗 2	自来水(二级逆流水洗)		水箱规格: 1200 L×2; 废水溢流量: 12L/min; 清理周期: 1次/周	11644.80
	水洗 3	自来水(二级逆流水洗)		水箱规格: 1200 L×2; 废水溢流量: 12L/min; 清理周期: 1次/周	11644.80

### 产污环节及处置方式:

#### (1) 废水

W1-8: 除油后采用二级逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 pH、COD、SS、铜等, 拟进入综合废水处理系统处理。

W2-9、W2-10: 一次电镀铜和剥挂架后均采用二级逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 pH、COD、TN、铜等, 拟进入一般废水处理系统处理后部分回用, 部分进入综合废水处理系统处理。

#### (2) 废气

G2-9-G2-11、G6-1: 除油、酸浸、一次电镀铜过程中有少量硫酸雾挥发, 剥挂架过程中有少量氮氧化物挥发, 生产线采用密闭负压管道收集, 收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

#### (3) 固废

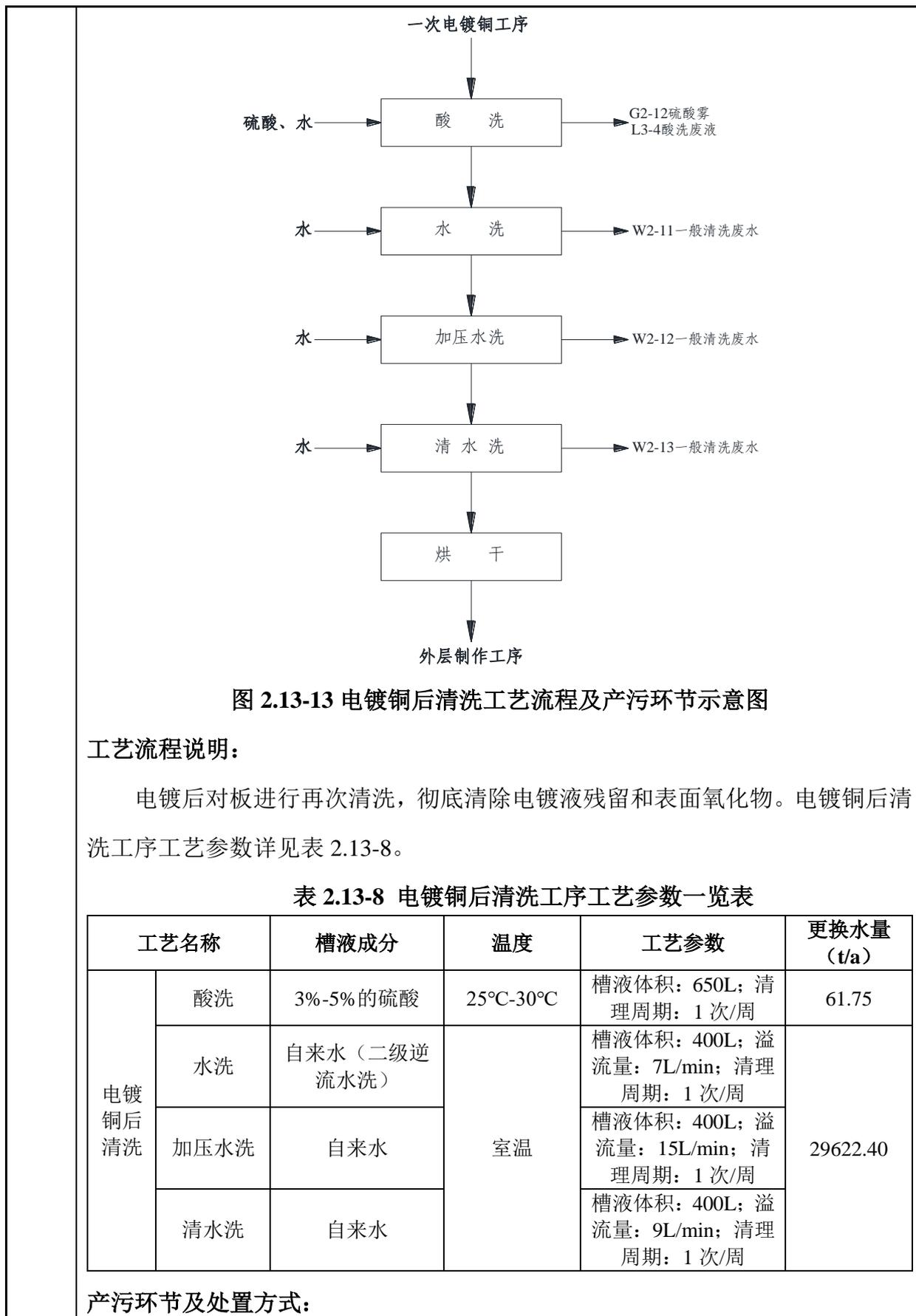
L1-3、L16-1: 除油槽液每半个月更换 1 次, 酸浸槽液每周更换 1 次, 产生除油废液和酸浸废液, 主要污染物为 pH、铜等, 拟进入显影退膜废水预处理系统, 为酸析工序提供酸液。

L17-1: 电镀铜槽液每年更换 1 次, 产生镀铜废液, 拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

L18-1: 剥挂架槽液每周更换 1 次, 产生剥挂架废液, 拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

### 2.13.2.7.3 电镀铜后清洗

电镀后对板进行再次清洗, 彻底清除电镀液残留, 然后烘干。电镀铜后清洗工艺流程及产污环节详见图 2.13-13。



(1) 废水

W2-11-W2-13: 本项目一次电镀铜后清洗产生清洗废水, 均为一般清洗废水, 废水污染物主要为 pH、铜等, 拟进入一般废水处理系统处理后部分回用, 部分进入综合废水处理系统处理。

(2) 废气

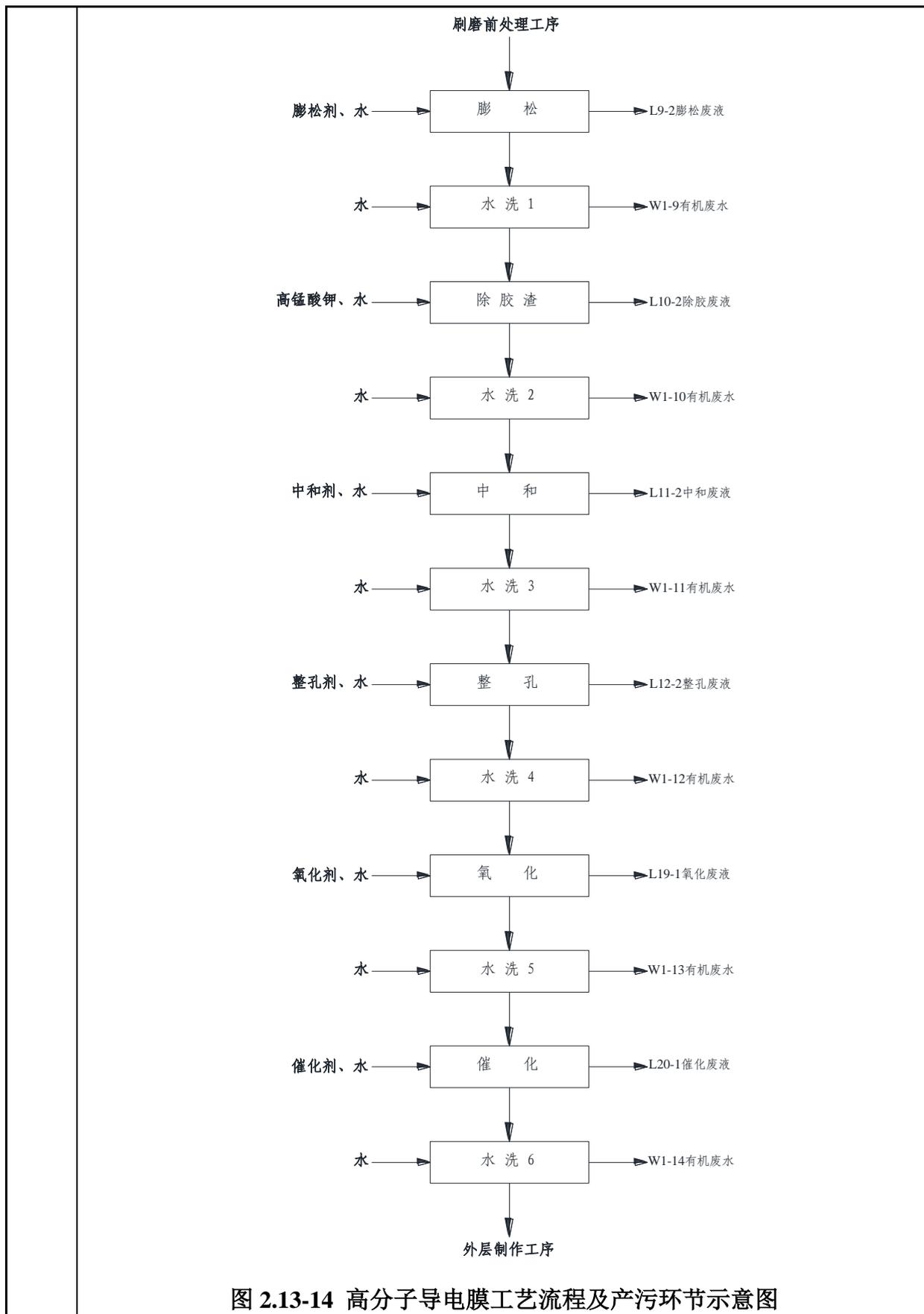
G2-12: 酸洗过程中有少量硫酸雾挥发, 生产线采用密闭负压管道收集, 收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

(3) 固废

L3-4: 酸洗槽液每周更换 1 次, 产生酸洗废液, 主要污染物为 pH、铜等, 拟进入显影退膜废水预处理系统, 为酸析工序提供酸液。

**2.13.2.8 高分子导电膜**

有机导电膜使经钻孔后的非导体 (除胶渣后通孔内有的地方是半固化片 (绝缘层) 通孔壁上沉积一层致密牢固并具导电性的有机导电层, 厚度约为 100 纳米, 以保证后续电镀铜时孔内的导电性。高分子导电膜工艺流程及产污环节详见图 2.13-14。



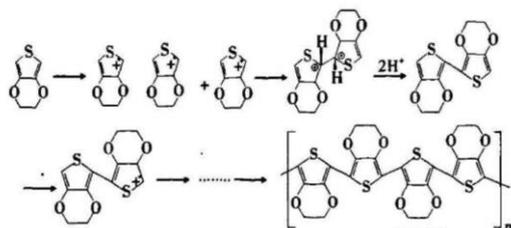
工艺流程说明:

(1) 氧化

氧化的目的是在绝缘基体(非导电材料)上吸附一层均匀的二氧化锰沉积膜,为后续的有机单体提供聚合反应的催化剂,形成导电的高分子聚合物。

(2) 催化

催化的作用是 3,4-乙撑二氧噻吩单体在酸性条件下由氧化剂二氧化锰引发而形成自由基,从而发生聚合反应,形成有导电性能的高分子聚合物,具体反应方程式为:



高分子导电膜工序工艺参数详见表 2.13-9。

表 2.13-9 高分子导电膜工序工艺参数一览表

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
高分子导电膜	膨松	55%的膨松剂	70°C-75°C	槽液体积: 400L; 清理周期: 1次/3个月	1.44
	除胶渣	60-80g/L 高锰酸钾	70°C-80°C	槽液体积: 400L; 定期补充高锰酸钾和除油液; 清理周期: 1次/年	0.79
	中和	3%中和剂	30°C-35°C	槽液体积: 300L; 清理周期: 1次/2个月	3.49
	整孔	8%-12%整孔剂	58°C-62°C	槽液体积: 400L; 定期补充整孔剂; 清理周期: 1次/4个月	2.11
	氧化	10%-12%氧化剂	85°C-90°C	槽液体积: 600L; 定期补充氧化剂; 清理周期: 1次/3个月	4.22
	催化	2%-3%催化剂	32°C-38°C	槽液体积: 400L; 定期补充催化剂; 清理周期: 1次/3个月	3.10
	水洗 1	自来水(二级逆流水洗)	室温	水箱规格: 500 L×2; 废水溢流量: 6L/min; 清理周期: 1次/周	5802.40
	水洗 2	自来水(二级逆流水洗)		水箱规格: 500 L×2; 废水溢流量: 6L/min; 。清理周期: 1次/周	5802.40
	水洗 3	自来水(二级逆流水洗)		水箱规格: 500 L×2; 废水溢流量: 6L/min; 清理周期: 1次/周	5802.40
	水洗 4	纯水(二级逆流水洗)		水箱规格: 500 L×2; 废水溢流量: 6L/min; 清理周期: 1次/周	5802.40

水洗 5	纯水（二级逆流水洗）	水箱规格：500 L×2；废水溢流量：6L/min；清理周期：1 次/周	5802.40
水洗 6	纯水（二级逆流水洗）	水箱规格：500 L×2；废水溢流量：6L/min；清理周期：1 次/周	5802.40

### 产污环节及处置方式：

#### （1）废水

W1-9-W1-14：膨松、除胶渣、中和、整孔、氧化和催化后均采用二级逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 COD、SS、锰等，拟进入综合废水处理系统处理。

#### （2）固废

本项目膨松、除胶渣、中和、整孔、氧化、催化槽液均需进行定期更换（详见表 3.1-9），产生膨松废液（L9-2）、除胶废液（L10-2）、中和废液（L11-2）、整孔废液（L12-2）、氧化废液（L19-1）、催化废液（L20-1），均拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

### 2.13.2.9 外层制作

外层制作是通过图形电镀工艺形成客户所需要的线路。将印制线路板以外的区域曝光（用干膜保护起来），而将线路上没有曝光的干膜溶解掉，然后在裸露出来的线路图形上再镀上一层铜和一层锡，这可避免破坏外层电路。二次电镀铜后再用碱液把线路外区域已曝光过的干膜去掉，同时把铜蚀刻掉，最后再把电路上的锡剥掉，使外层板上的表面线路呈现出来。

#### 2.13.2.9.1 外层刷磨、压膜

刷磨是对外层板板面进行清洁、粗化，使其在压感光干膜前有一个清洁的铜面，并增强干膜附着力。压膜是将感光干膜紧密压覆在外层板铜面，以准备实现影像转移。外层刷磨、压膜工艺流程及产污环节详见图 2.13-15。

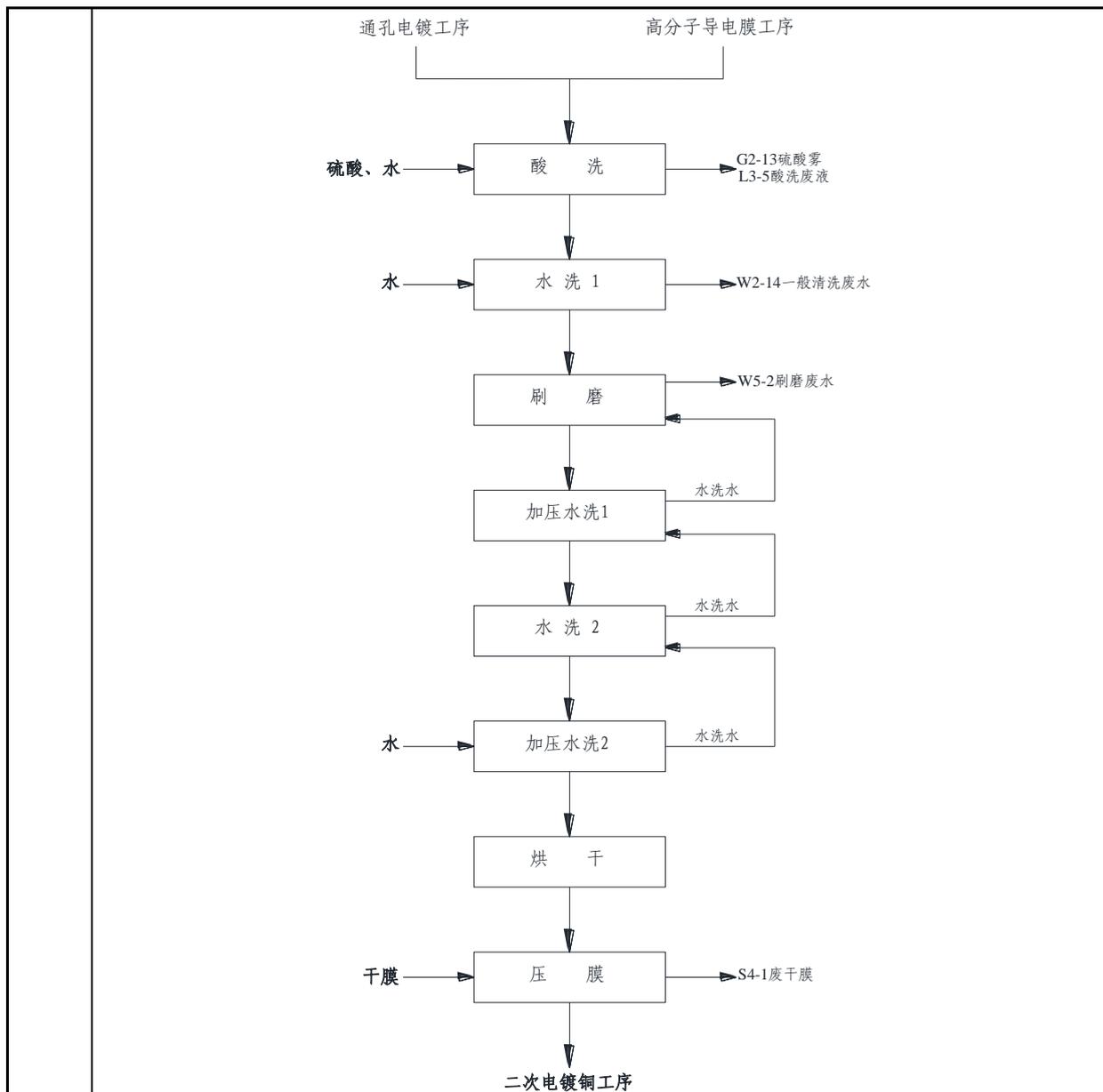


图 2.13-15 外层刷磨、压膜工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明：

压膜采用干膜，干膜又称光致抗蚀剂，是由聚酯薄膜、光致抗蚀剂薄膜和聚乙烯保护膜三部分组成。聚酯薄膜是支撑感光胶层的载体，使之涂布成膜。聚乙烯保护膜是覆盖在感光胶层上的保护膜，防止灰尘等污物玷污干膜。在压膜前先剥去这层保护膜。光致抗蚀剂薄膜是干膜的主体，为感光材料。压膜是以适当的温度及压力将干膜密合贴附在上面，压膜热压辊的温度为 90°C。

外层刷磨、压膜工序工艺参数详见表 2.13-10。

表 2.13-10 外层刷磨、压膜工序工艺参数一览表

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
刷磨、 压膜 工序	酸洗	3%-5%的硫酸	25°C-30 °C	槽液体积: 150L; 清理周期: 1 次/周	14.25
	水洗	自来水 (二级 逆流水洗)	室温	槽液体积: 100L×2; 溢流量: 7L/min; 清理周期 1 次/周	6672.80
	加压水洗 1	纯水		槽液体积: 200L; 清理周期: 1 次/周	14346.00
	纯水洗	纯水		槽液体积: 200L; 清理周期: 1 次/周	
	加压水洗 2	纯水 (三级逆 流水洗)		槽液体积: 100L×3; 溢流量: 15L/min; 清理周期: 1 次/ 周	

**产污环节及处置方式:**

(1) 废水

W2-14: 酸洗后采用二级逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 pH、铜等, 拟进入一般废水处理系统处理后部分回用, 部分进入综合废水处理系统处理。

W5-2: 刷磨工段产生清洗废水, 主要污染物为铜粉, 拟经在线铜粉回收机处理后全部回用于刷磨清洗。

(2) 废气

G2-13: 酸洗槽液中含有一定量硫酸, 在操作过程中会有少量挥发, 生产线采用密闭负压管道收集, 收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

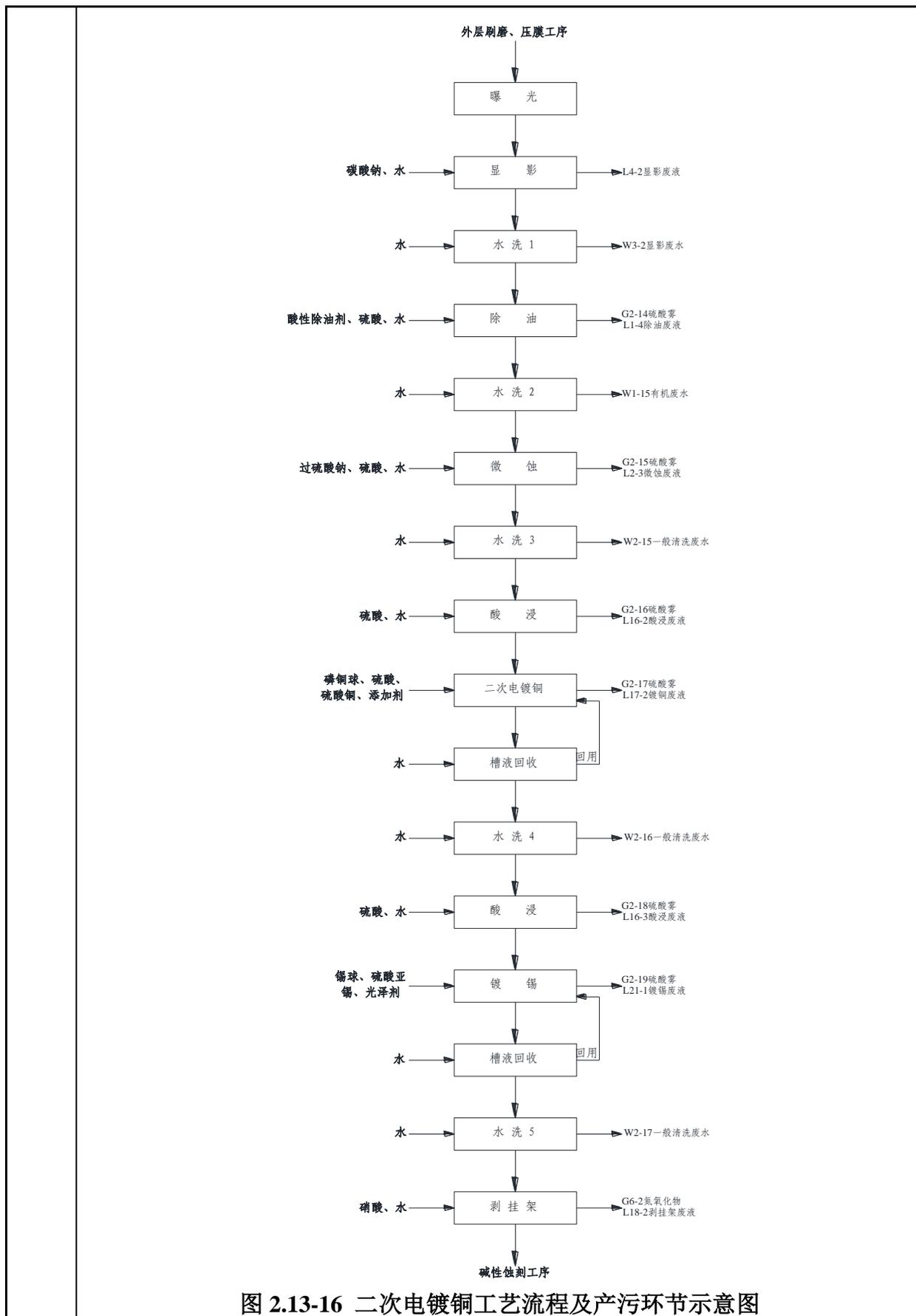
(5) 固废

L3-5: 酸洗槽液每周更换 1 次, 产生酸洗废液, 主要污染物为 pH、铜等, 拟进入显影退膜废水预处理系统, 为酸析工序提供酸液。

S4-1: 压膜工段产生少量的废干膜, 拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

**2.13.2.9.2 二次电镀铜**

曝光、显影流程同内层制作曝光、显影流程。而后进行二次电镀铜加厚线路以及孔内铜厚, 使产品达到客户要求, 镀铜厚度 6-8 $\mu$ m。二次电镀铜工艺流程及产污环节详见图 2.13-16。



**工艺流程说明:**

(1) 曝光、显影、除油、微蚀、酸浸、二次电镀铜（与一次电镀铜相同）、剥挂架等工序与前文操作一致，此处不另行叙述。

(2) 镀锡

在电路板表面镀锡保护层，以便在“蚀刻”工序中起保护电路的作用。镀锡溶液为光亮硫酸镀锡，溶液中的主要成分为硫酸亚锡、硫酸和少量光泽剂，阳极为锡球（纯度>99.99%），工作温度在30℃以下（室温）。

镀锡完成后线路板在镀槽上稍作停留沥去表面槽液，以减少槽液带出量。镀槽后设有回收槽，将带出液返回镀槽利用，不排放。

二次电镀铜工序工艺参数详见表 2.13-11。

**表 2.13-11 二次电镀铜工序工艺参数一览表**

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
二次 电镀 铜工 序	显影	1%碳酸钠溶液	28±2 ℃	槽液体积: 3000L; 定期补充显影液; 清理周期: 1次/周	445.50
	除油	15%酸性除油剂、3%-5%的硫酸	25℃-35℃	槽液体积: 1000L; 定期补充除油液; 清理周期: 1次/月	28.80
	微蚀	8%-10%硫酸、70g/L-110g/L过硫酸钠	30±2 ℃	槽液体积: 1000L; 清理周期: 1次/周或 Cu <sup>2+</sup> 大于 25g/L 时更换	132.00
	酸浸	8%-12%的硫酸	25℃-30℃	槽液体积: 1000L; 补充量 50L/d; 清理周期: 1次/周	132.00
	镀铜、槽液回收	硫酸铜 65-75g/L、硫酸 240-270g/L、添加剂 10-15mL/L	24±2 ℃	槽液大小: 1000L×24; 更换周期 1次/年	50.40
	酸浸	8%-12%的硫酸	25℃-30℃	槽液体积: 1000L; 补充量 50L/d; 清理周期: 1次/周	132.00
	镀锡	硫酸亚锡 15-25g/L、硫酸 60-80g/L、光泽剂 20-40mL/L	24±2 ℃	槽液大小: 1200L×2; 更换周期: 1次/半年	12.96
	剥挂架	35%硝酸	25℃-30℃	槽液体积: 400L; 清理周期: 1次/周	39.00
	水洗 1	自来水（二级逆流水洗）	室温	槽液体积: 500L×2; 溢流量: 6L/min; 清理周期: 1次/天	9543.60
	水洗 2	自来水（二级逆流水洗）		槽液体积: 500L×2; 溢流量: 7L/min; 清理周期: 1次/周	10129.20
水洗 3	自来水（二级逆流水洗）	槽液体积: 1000L×2; 溢流量: 9L/min; 清理周期: 1次/周		13130.40	

水洗 4	自来水（二级逆流水洗）	槽液体积：2000L×2；溢流量：12L/min；清理周期：1次/周	17707.20
水洗 5	自来水（二级逆流水洗）	槽液体积：2000L×2；溢流量：12L/min；清理周期：1次/周	17707.20

### 产污环节及处置方式：

#### （1）废水

W3-2：显影后采用二级逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入显影退膜废水预处理系统处理后，再进入综合废水处理系统处理。

W1-15：除油后采用二级逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS、铜等，拟进入综合废水处理系统处理。

W2-15-W2-17：微蚀、二次电镀铜、镀锡后均采用二级逆流水洗，产生清洗废水，拟进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。

#### （2）废气

G2-14-G2-19、G6-2：除油、微蚀、酸浸、二次电镀铜、镀锡等过程有少量硫酸雾挥发，剥挂架过程中有少量氮氧化物挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

#### （3）固废

L4-2：显影槽液每周更换 1 次，产生显影废液，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入显影退膜废水预处理系统处理后，再进入综合废水处理系统处理。

L1-4、L16-2、L16-3：除油槽液每月更换 1 次，酸浸槽液每周更换 1 次，产生除油废液和酸浸废液，主要污染物为 pH、铜等，拟进入显影退膜废水预处理系统，为酸析工序提供酸液。

L17-2、L21-1、L18-2：二次电镀铜、镀锡、剥挂架过程槽液需定期更换（详见表 3.1-11），产生废液，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

L2-3：微蚀槽液每周更换 1 次，产生微蚀废液，拟进入微蚀废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于微蚀配槽，老化后的废液定期委托有资质单位处置。

### 2.13.2.9.3 碱性蚀刻

碱性蚀刻工序包括退膜、蚀刻、退锡等工段。退膜就是将抗电镀干膜退掉，使干膜覆盖下的铜裸露出来。蚀刻就是将裸露出来的铜用蚀刻的方式除掉。退锡就是将剩余铜面上的保护锡退除掉，得到客户所需要的线路图形。碱性蚀刻工艺流程及产污环节详见图 2.13-17。

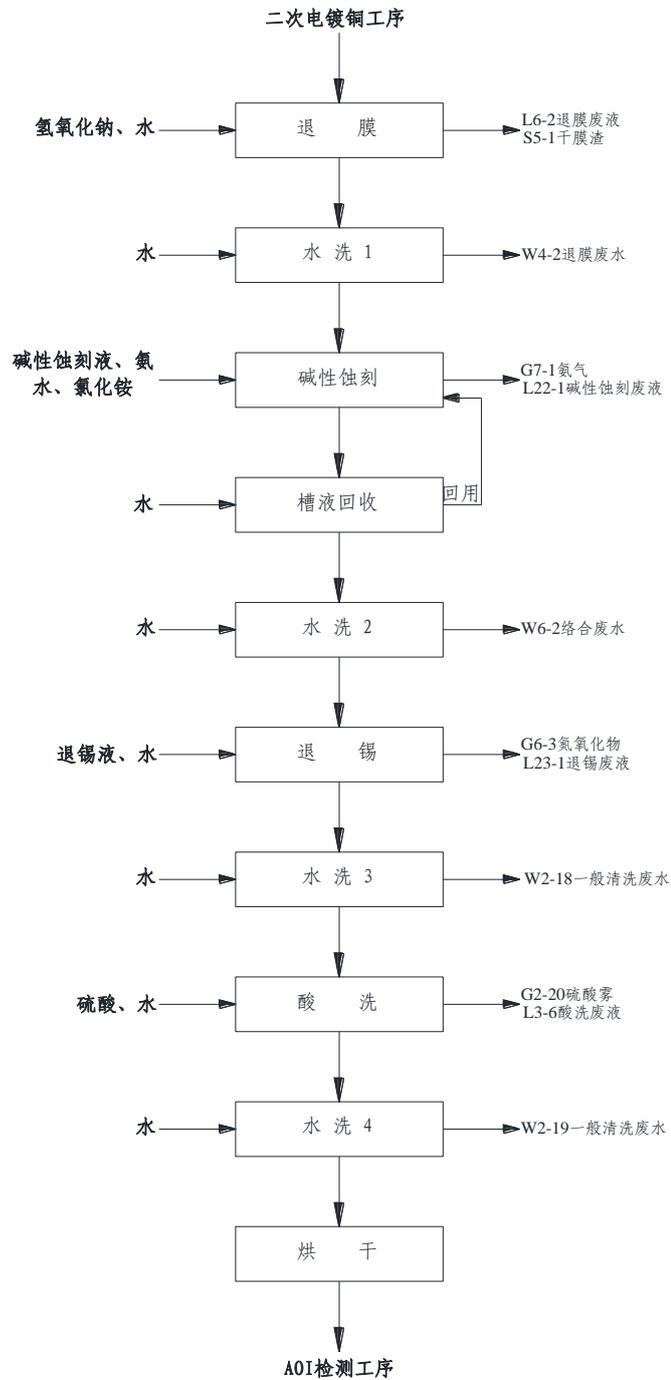
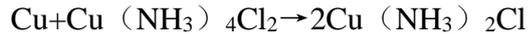


图 2.13-17 碱性蚀刻工艺流程及产污环节示意图

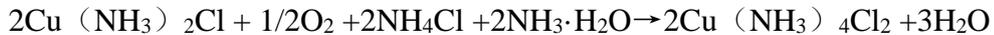
工艺流程说明：

### (1) 碱性蚀刻

用碱蚀刻液对铜进行蚀刻，将板面多余的铜咬蚀除掉。碱性蚀刻液的主要成分为： $\text{CuCl}_2$ 、氨水、氯化铵。碱性蚀刻液的主要蚀刻作用是由于蚀刻液中的铜氨络合物与线路板上铜箔发生反应形成亚铜配合物，从而将线路板上多余的铜箔腐蚀去掉，其反应方程式为：



生成的产物在过量的氨水和氯离子存在的情况下，重新氧化成氯化氨铜，反应式如下：



蚀刻液中铜离子随着反应时间的推移，浓度越来越大，且逐渐趋于饱和，当腐蚀的铜离子达到一定浓度时，蚀刻液蚀刻速率将降低，从而成为蚀刻废液。在蚀刻时，应不断补加氨水和氯化铵。

在线路板行业中，酸性蚀刻常见于内层电路蚀刻，酸性蚀刻速度快，能够对材料进行快速而精准的加工；碱性蚀刻常见于外层电路蚀刻，碱性蚀刻对此材料的影响较温和，对材料损伤较少，适用于多种材料的加工，且不会形成“酸陷阱”，可以提高产品的合格率，因此本项目刚性线路板外层线路蚀刻采用碱性蚀刻。

### (2) 退锡

图形电镀后需将保护图形的镀锡层除去，退锡一般采用专用退锡液，主要包含硝酸、添加剂等。

碱性蚀刻工序工艺参数详见表 2.13-12。

表 2.13-12 碱性蚀刻工序工艺参数一览表

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
碱性蚀刻	退膜	3%-5%NaOH 溶液	50±5℃	槽液体积：2000L×2； 碱液补充量 20L/天； 清理周期：1 次/半个月	182.40
	碱性蚀刻、槽液回收	6.0mol/L 氨水、 255g/L 氯化铵	45-50℃	槽液体积：2000L×3； 清理周期：1 次/周	582.00
	退锡	退锡药水、 20%-25%硝酸	35±3℃	槽液体积：800L×2； 清理周期：1 次/周	112.00

	酸洗	3%-5%的硫酸	25°C-30°C	槽液体积：200L；清理周期：1次/周	19.00
	水洗 1	自来水（二级逆流水洗）	室温	槽液体积：500L×2；溢流量：6L/min；清理周期：1次/天	6362.40
	水洗 2	自来水（二级逆流水洗）		槽液体积：500L×2；溢流量：10L/min；清理周期：1次/周	9604.00
	水洗 3	自来水（二级逆流水洗）		槽液体积：500L×2；溢流量：12L/min；清理周期：1次/周	11504.80
	水洗 4	自来水（二级逆流水洗）		槽液体积：500L×2；溢流量：9L/min；清理周期：1次/周	8653.60

**产污环节及处置方式：**

**（1）废水**

**W4-2：**退膜后采用二级逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入显影退膜废水预处理系统处理后，再进入综合废水系统处理。

**W6-2：**碱性蚀刻后采用二级逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS、络合铜等，拟进入络合废水预处理系统处理后，进入综合废水处理系统处理。

**W2-18、W2-19：**退锡、酸洗后采用二级逆流水洗，产生清洗废水，拟进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。

**（2）废气**

**G7-1：**碱性蚀刻过程中有少量氨气挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用酸喷淋塔对其进行处理。

**G6-3、G2-20：**酸洗过程有少量硫酸雾挥发，退锡过程中有少量氮氧化物挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

**（3）固废**

**L6-2：**退膜槽液每半个月更换 1 次，产生退膜废液，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入显影退膜废水预处理系统处理后，再进入综合废水处理系统处理。

**S5-1：**退膜槽中会剥除线路板表面的干膜，部分为膨松状态的干膜，需定期对其过滤清理，产生废干膜渣，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

L22-1: 碱性蚀刻槽液每周更换 1 次, 产生碱性蚀刻废液, 拟进入碱性蚀刻废液在线循环系统回收铜后, 再生后回用于碱性蚀刻配槽, 老化后的废液定期委托有资质单位处置。

L23-1: 退锡槽液每周更换 1 次, 产生退锡废液, 拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

L3-6: 酸洗槽液每周更换 1 次, 产生酸洗废液, 主要污染物为 pH、铜等, 拟进入显影退膜废水预处理系统, 为酸析工序提供酸液。

#### **2.13.2.9.4AOI 检测**

AOI/ET 检测是采用目检和自动光学检查机 (AOI) 检查内外层板线路图形的缺陷, 及用电测机检查多层板开短路缺陷, 以及时对缺陷板进行处理, 防止问题板流入后续工序。

#### **2.13.2.10 阻焊、文字印刷**

##### **2.13.2.10.1 网版制作**

阻焊和文字在印刷前均需要做好网版的图案, 再用刮刀蘸取油墨通过网版刮挤出油墨进行图案转移。网版制作工艺流程及产污环节详见图 2.13-18。

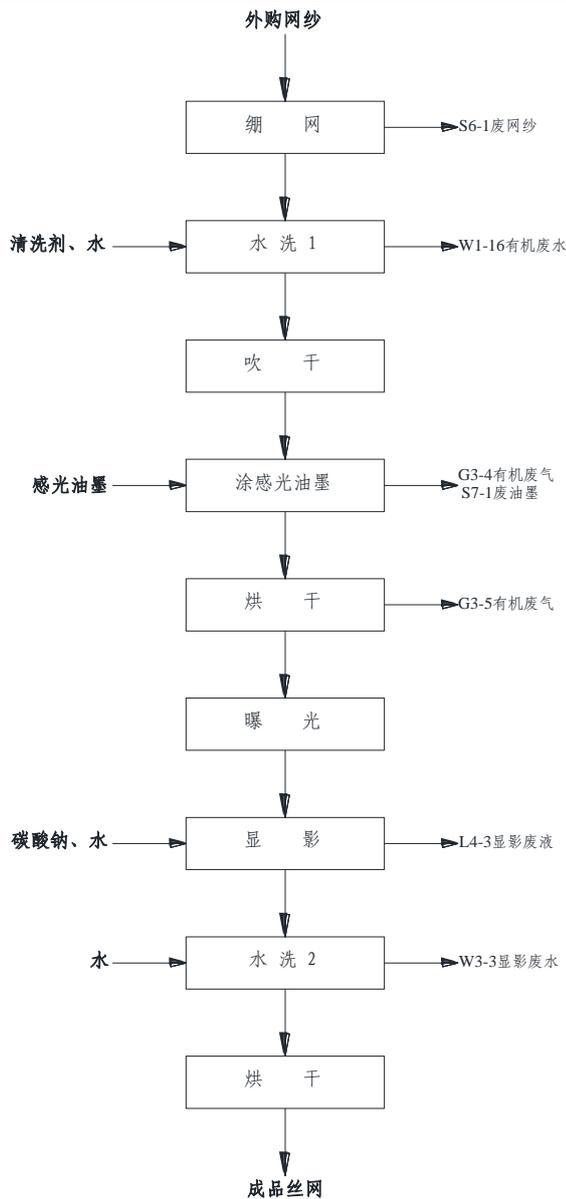


图 2.13-18 网版制作工艺流程及产污环节示意图

**工艺流程说明：**

将丝网安装在专用网框上，再通过拉伸张紧达到要求。为增强感光层的附着力，同时除去丝网表面的污渍，需要使用有机溶剂对网版进行脱脂处理（项目所使用的脱脂剂为乙二醇丁醚），脱脂时用软毛刷将适量的脱脂剂在丝网上涂抹均匀，然后使用水进行清洗。清洗吹干后用感光油墨在丝网表面涂覆感光层，并进行烘干处理，将烘干后的丝网网版贴上底片进行曝光。曝光后的丝网网版经显影后进行冲洗，冲洗后进行烘干处理，烘干后即得成品丝网网版。

网版制作工序工艺参数详见表 2.13-13。

表 2.13-13 网版制作工序工艺参数一览表

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
丝网 网版 制作	水洗 1	清洗剂成分为 3%乙二醇丁醚	室温	网纱清洗剂用量 2L/天；溢流 量 2.0t/天	660
	显影	1%碳酸钠溶液	28±2℃	槽液体积：500L；定期补充 显影液；清理周期：1 次/周	24.75
	水洗 2	自来水	室温	槽液体积：500L；溢流量： 7L/min；清理周期：1 次/天	3351.40

**产污环节及处置方式：**

(1) 废水

W1-16：绷网后水洗产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入综合废水处理系统处理。

W3-3：显影后水洗产生显影废水，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入显影退膜废水预处理系统处理后，再进入综合废水系统处理。

(2) 废气

G3-4、G3-5：涂感光油墨和烘干工段均有油墨中有机溶剂挥发，主要污染物为 VOCs。该生产线在洁净室中完成，洁净室设置集气罩（带活动垂帘）对涂感光油墨废气进行收集，项目烘干设备密闭，烘干废气经过密闭管道收集，上述废气拟采用水喷淋+除雾+活性炭吸附进行处理。

(3) 固废

S6-1：绷网过程中有少量废网纱产生，为一般工业固废，拟外售综合利用。

S7-1：涂感光油墨过程中有少量废油墨产生，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

L4-3：显影槽液每周更换 1 次，产生显影废液，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入显影退膜废水预处理系统处理后，再进入综合废水系统处理。

**2.13.2.10.2 阻焊、文字印刷**

电路板阻焊是为了留出板上待焊接的通孔和连接点，将所有的线路和铜面覆盖住，防止湿气及各种电解质的侵害使电路氧化而危害电路板的电气性质，并防止外来机械伤害以维持板面良好的绝缘。文字就是将客户所需的文字、商标或零

件符号，以丝网印刷的方式印在板面上。

阻焊、文字印刷工艺流程及产污环节详见图 2.13-19。

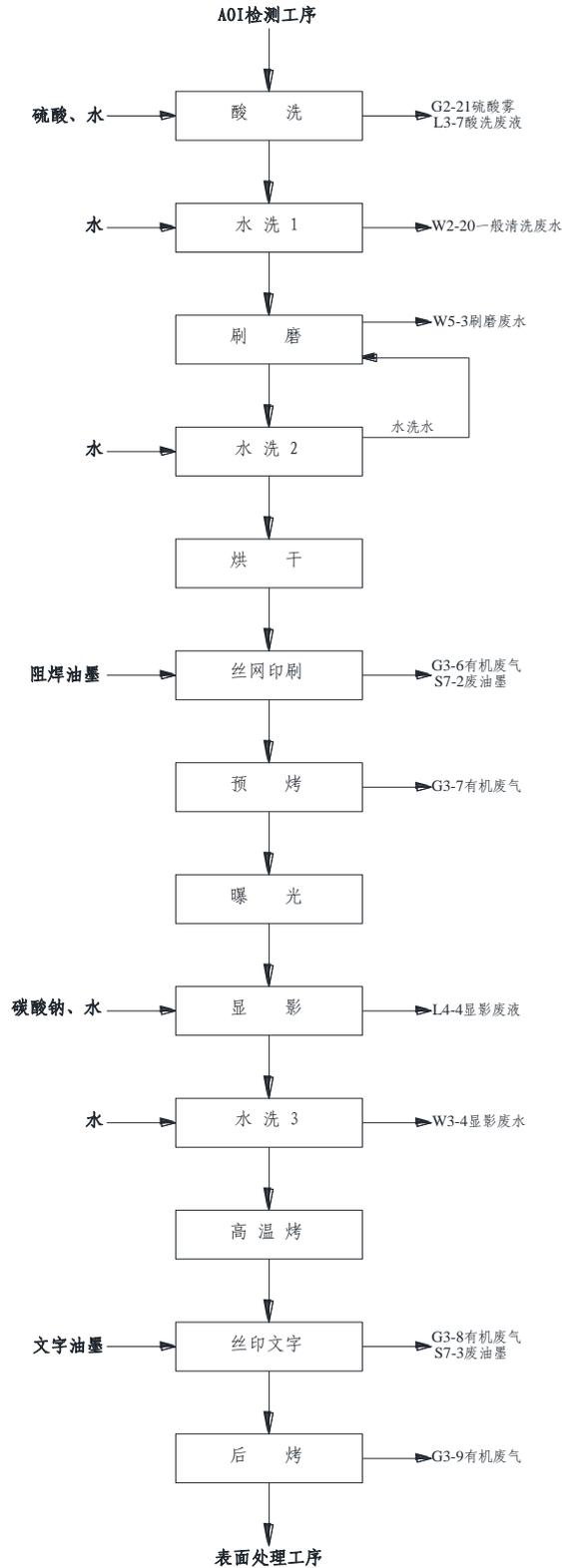


图 2.13-19 阻焊、文字印刷工艺流程及产污环节示意图

### 工艺流程说明:

#### (1) 丝网印刷 (阻焊)

目的是在电路板表面不需焊接的部分导体上批覆永久性的树脂皮膜层(称之为阻焊油膜),使在下游组装焊接时,其焊锡只局限沾锡所在指定区域,在后续焊接与清洗制程中保护板面不受污染,以及保护线路避免氧化和焊接短路。

阻焊印刷整个过程在洁净室内完成。采用丝网印刷的方式通过真空压膜机将阻焊油墨批覆在板面上。

#### (2) 预烤

预烤是将印刷后的板送入烤箱内在 75°C 低温下,将油墨内的溶剂蒸发掉,使板面油墨初步硬化,为后续曝光做好准备。烤箱采用电加热。

#### (3) 曝光、显影

用丝网印刷的方式将防焊油墨批覆在板面上,然后送入紫外线曝光机中曝光,油墨在底片透光区域受紫外线照射后产生聚合反应,随后以碳酸钠水溶液将涂膜上未受光照的区域显影去除,最后加以高温烘烤使油墨中的树脂完全硬化。

#### (4) 丝印文字

在阻焊层上另外有一层丝网印刷面,将客户所需的文字、商标或零件符号,以丝网印刷的方式印在板面上。

丝网印刷文字是指在已有图案的网布上用刮刀刮挤压出油墨将要转移的图案,转移到板面上,通常丝网由尼龙、聚酯、丝绸或金属网制作而成。油墨采用热聚合环氧油漆。再以电加热完成固化。

#### (5) 后烤

后烤是将板放入高温烤箱(150°C),烘烤 90-120min,使油墨彻底固化,形成稳固的交联网状结构。高温烤箱采用电加热。

阻焊、文字印刷工序工艺参数详见表 2.13-14。

表 2.13-14 阻焊、文字印刷工序工艺参数一览表

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
阻焊、 文字印 刷	酸洗	3%-5%的硫酸	25°C-30°C	槽液体积：200L；清 理周期：1次/周	19.00
	显影	1%碳酸钠溶液	28±2°C	槽液体积：1500L×2； 定期补充显影液；清 理周期：1次/周	297.00
	水洗 1	自来水（三级逆流 水洗）	室温	槽液体积：200L×3； 溢流量：9L/min；清 理周期：1次/天	8949.60
	水洗 2	纯水（三级逆流水 洗）		水箱体积：200L×3； 溢流量：15L/min；清 理周期：1次/天	14652.00
	水洗 3	自来水（三级逆流 水洗）		水箱体积：200L×3； 溢流量：7L/min；清 理周期：1次/天	7048.80

**产污环节及处置方式：**

(1) 废水

W2-20：酸洗后采用三级逆流水洗，产生清洗废水，拟进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。

W5-3：刷磨工段采用三级逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为铜粉，经在线铜粉回收机处理后全部回用于刷磨清洗。

W3-4：显影后采用三级逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入显影退膜废水预处理系统处理后，再进入综合废水系统处理。

(2) 废气

G2-21：酸洗槽液中含有一定量硫酸，在操作过程中会有少量挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

G3-6-G3-9：丝网印刷、预烤、丝印文字、后烤工段均有油墨或稀释剂中有机溶剂挥发，主要污染物为 VOCs，阻焊、文字印刷工序是在洁净室内进行，洁净室设置集气罩（带活动垂帘）对印刷废气进行收集，项目预烤、后烤设备密闭，预烤、后烤废气经过密闭管道收集，上述废气拟采用水喷淋+除雾+活性炭吸附进行处理。

### (3) 固废

L3-7: 酸洗槽液每周更换 1 次, 产生酸洗废液, 主要污染物为 pH、铜等, 拟进入显影退膜废水预处理系统, 为酸析工序提供酸液。

S7-2、S7-3: 丝网印刷和丝印文字过程中有少量废油墨产生, 拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

L4-4: 显影槽液每周更换 1 次, 产生显影废液, 主要污染物为 pH、COD、SS 等, 拟进入显影退膜废水预处理系统处理后, 再进入综合废水系统处理。

#### **2.13.2.11 表面处理**

本项目电路板的表面处理一共分三种处理方式, 分别为无铅喷锡、化学镍金、和贴抗氧化膜 (OSP)。无铅喷锡是为了给客户提供一个良好的焊接电子元器件的表面; 化学镍金是为了电路板上的线路具有良好的导电性, 同时用于焊接及应用于接触 (例如按键, 内存条上的金手指等), 并且金和镍本身化学性质就很稳定, 抗氧化能力强; 贴抗氧化膜 (OSP) 是为了保护铜面防止氧化。项目产品需要进行无铅喷锡的约占 35%, 化学镍金的约占 15%, OSP 抗氧化约占 50%。

##### **2.13.2.11.1 无铅喷锡**

无铅喷锡工艺流程及产污环节详见图 2.13-20。

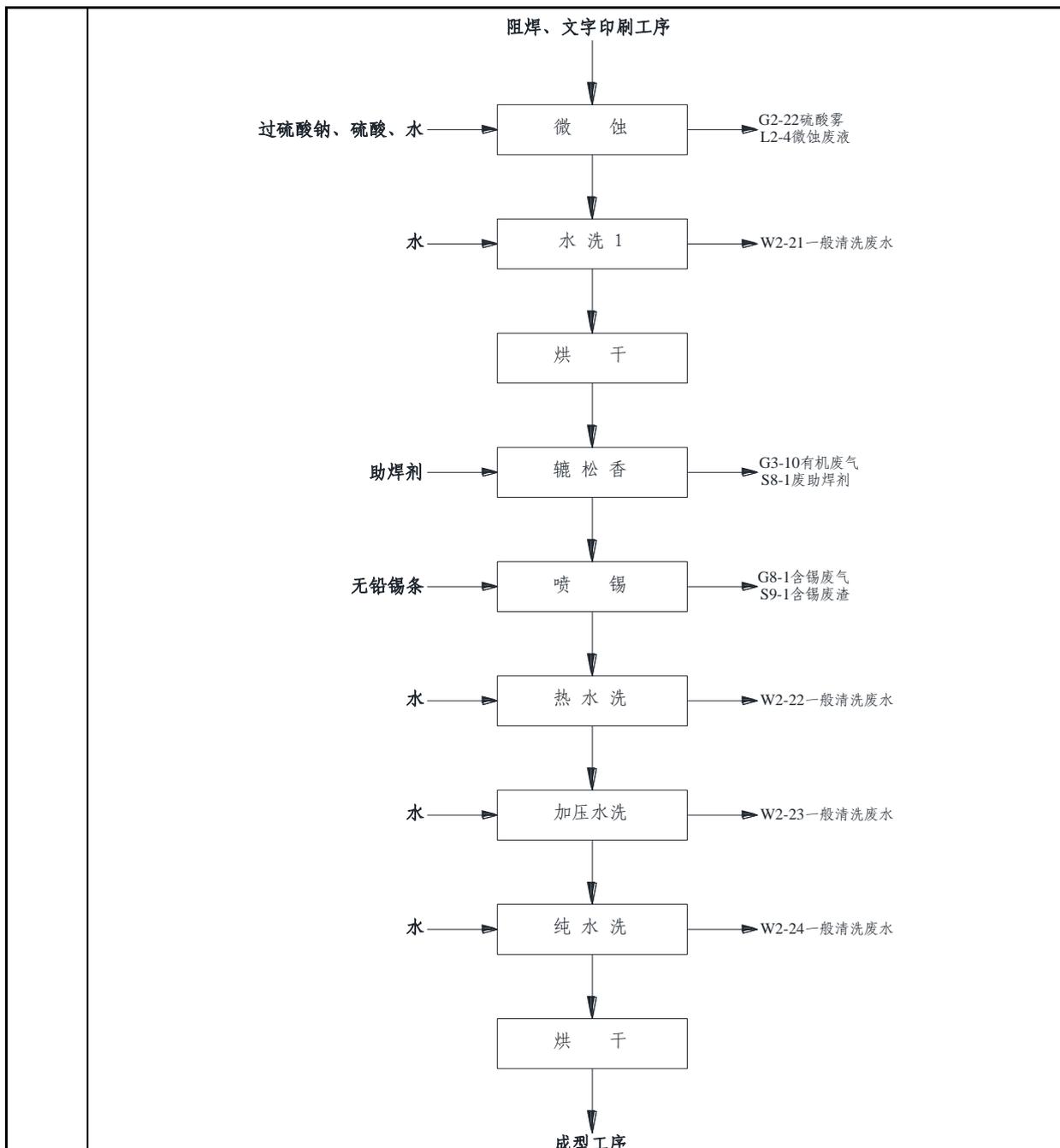


图 2.13-20 无铅喷锡工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明：

(1) 施松香

施松香就是在电路板面涂上助焊剂，助焊剂可防止铜面在浸入高温液态锡时的再次氧化，降低锡面表面张力，提高金属锡焊接性能。助焊剂浓度 100%，pH 值为 3±0.5。

(2) 喷锡

喷锡是将基板瞬间浸于熔融状态的锡槽中（采用进口高纯锡，无铅杂质），用热风及空气刀把印制板上的多余焊料吹掉，同时排除金属孔内的多余焊料，从而得到一个光亮、平整、均匀的焊料图层，喷锡是作为后续零件装配之用。为了防止铜面在浸入高温液态锡时的再次氧化，同时降低锡面表面张力，提高金属锡焊接性能。

浸锡时间在 2-4sec，喷锡温度在 250-260℃，这是环保型表面处理，不含铅等有害物质。锡炉采用电加热，温度约 240℃；为避免焊锡与空气接触而产生氧化浮渣，在焊锡炉的融锡面浮有一层乙二醇的油类。热风喷锡如图 2.13-21 所示。

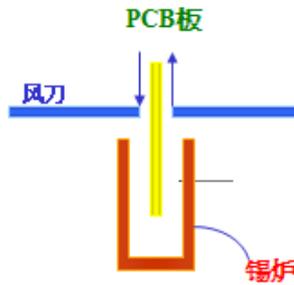


图 2.13-21 热风喷锡示意图

无铅喷锡工序工艺参数详见表 2.13-15。

表 2.13-15 无铅喷锡工序工艺参数一览表

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
无铅 喷锡 工序	微蚀	8%-10% 硫酸、 70g/L-110g/L 过硫酸钠	30±2℃	槽液体积：300L； 清理周期：1 次/周	26.40
	辘松香	松香	室温	槽液体积：200L； 清理周期：1 次/年	/
	喷锡	锡条	275±10℃	/	/
	水洗 1	纯水（三级逆流水洗）	室温	水箱体积： 200L×3；废水溢流 量：9L/min；清理 周期：1 次/周	8613.60
	热水洗	自来水	53℃-57℃	水箱体积：200L； 清理周期：1 次/周	20098.40
	加压水洗	自来水（三级逆流水洗）	室温	水箱体积： 200L×3；废水溢流 量：12L/min；清理 周期：1 次/周	
	纯水洗	纯水（三级逆流水洗）		水箱体积： 200L×3；废水溢流	

				量：9L/min；清理 周期：1次/周	
--	--	--	--	------------------------	--

**产污环节及处置方式：**

(1) 废水

W2-21-W2-24：微蚀、喷锡后均采用逆流水洗，产生清洗废水，拟进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。

(2) 废气

G2-22：微蚀过程有少量硫酸雾挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

G3-10：辘松香工段有少量有机物挥发，主要污染物为 VOCs，生产线采用密闭负压管道收集，拟采用水喷淋+除雾+活性炭吸附进行处理。

G8-1：喷锡过程中有少量含锡废气产生，生产线采用密闭负压管道收集，拟采用布袋除尘器对其进行处理。

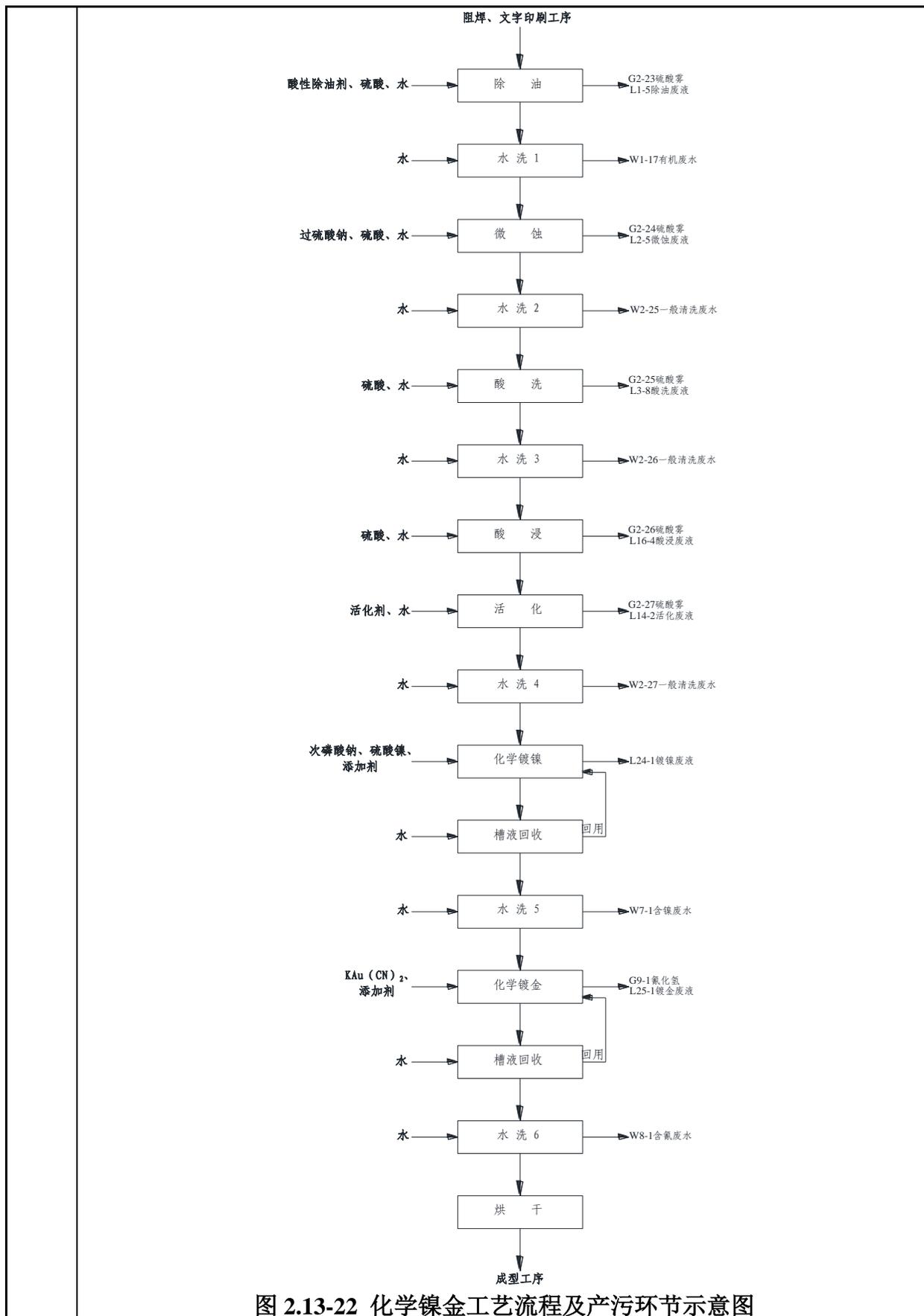
(3) 固废

S8-1、S9-1：辘松香过程中每年对助焊剂清理 1 次，产生废助焊剂；喷锡过程中需定期对熔融的锡渣进行清理，产生含锡废渣，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

L2-4：微蚀槽液每周更换 1 次，产生微蚀废液，拟进入微蚀废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于微蚀配槽，老化后的废液定期委托有资质单位处置。

**2.13.2.11.2 化学镍金**

化学镍金又称沉镍金或者无电镍金，是通过化学反应在铜的表面置换钯，再在钯核的基础上化学镀上一层镍磷合金层，然后再通过置换反应在镍的表面镀上一层金。化学镍金工艺流程及产污环节详见图 2.13-22。



## 工艺流程说明:

### (1) 酸浸

为防止水带到随后的活化液中,防止贵重的活化液的浓度和 pH 值发生变化,通常在活化槽前先将生产板件浸入酸浸液处理,酸浸后生产板件直接进入活化槽中。因为大部分活化液是  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,所以酸浸液也是  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,这样对活化槽不会造成污染。板材随后无需水洗可直接进入钯槽。

### (2) 活化

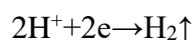
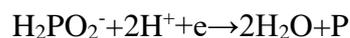
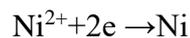
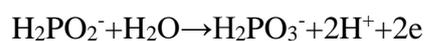
作用:在铜面置换(离子化趋势  $\text{Cu} > \text{Pd}$ )上一层钯,以作为化学镍反应的触媒。

活化的作用是在铜面上吸附一层具有催化活动的金属钯颗粒,使经过活化的基体表面具有催化还原金属镍的能力,从而使化学镀镍反应在整个催化处理过的基体表面顺利进行。活化的胶体钯微粒主要是通过粒子的布朗运动和异性电荷的相互吸附作用分别吸附在微蚀后产生的活性铜面上和经清洗调整处理后的孔壁的非导电基材上。

### (3) 化学镀镍

化学镀镍是通过  $\text{NaH}_2\text{PO}_2$  水解生成原子态 H,同时 H 原子将镍离子还原为单质镍而沉积在裸铜面上。作为化学沉积的金属镍,其本身也具备催化能力,可以使反应连续进行下去。从化学镍沉积的反应看出,在金属镍沉积的同时,伴随着单质磷的析出,所以形成镍磷合金。镍磷合金的抗蚀性能优于电镀镍,其硬度也比电镀镍高。该过程 pH 值为 4.8-5.2。

反应式如下:



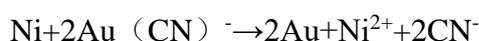
化学镀镍完成后线路板在镀槽上稍作停留沥去表面槽液,以减少槽液带出

量。镀槽后设有回收槽，将带出液返回镀槽利用，不排放。

#### (4) 化学镀金

化学镀金就是通过金属镍与金离子发生化学置换反应，使金离子被还原为单质金而覆盖在镍层表面。金离子的浓度为 0.3-0.5g/L，沉金的浸镀时间设定在 7-11 分钟，操作温度一般在 80-90℃，可以根据客户的金厚要求，通过调节温度来控制金厚。

其机理应为置换反应：



化学镀金完成后线路板在镀槽上稍作停留沥去表面槽液，以减少槽液带出量。镀槽后设有回收槽，将带出液返回镀槽利用，不排放；后接二级溢流漂洗槽，清洗水中含有较高浓度金，连续溢流时经过树脂吸附设备使金得以回收。

化学镍金工序工艺参数详见表 2.13-16。

**表 2.13-16 化学镍金工序工艺参数一览表**

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
沉镍金	除油	15%酸性除油剂、3%-5%的硫酸	25℃-35℃	槽液体积：300L；定期补充除油液；清理周期：1次/月	2.88
	微蚀	8%-10%硫酸、70g/L-110g/L 过硫酸钠	30±2℃	槽液体积：200L；清理周期：1次/周	8.80
	酸洗	3%-5%的硫酸	25℃-30℃	槽液体积：200L；清理周期：1次/周	9.50
	酸浸	2%的硫酸	室温	槽液体积：200L；清理周期：1次/周	9.80
	活化	活化剂	25±2℃	槽液体积：200L；清理周期：1次/半个月	1.18
	化学镀镍	4.5-5.0g/L Ni <sup>2+</sup> 、次磷酸钠 75g/L	78-84℃	槽液体积：700L；清理周期：1次/3个月	2.77
	化学镀金	KAu(CN) <sub>2</sub> ：0.8-1.5g/L、柠檬酸、柠檬酸钾：5±1%	80-90℃	槽液体积：380L；清理周期：1次/4个月	1.13
	水洗 1	自来水（二级逆流水洗）	室温	水箱体积：200L×2；溢流量：7L/min；清理周期：1次/周	3346.40
	水洗 2	自来水（二级逆流水洗）		水箱体积：200L×2；溢流量：9L/min；清	4296.80

				理周期: 1次/周	
	水洗 3	纯水(二级逆流水洗)		水箱体积: 200L×2; 溢流量: 9L/min; 清 理周期: 1次/周	4296.80
	水洗 4	纯水(二级逆流水洗)		水箱体积: 200L×2; 溢流量: 9L/min; 清 理周期: 1次/周	4296.80
	水洗 5	纯水(二级逆流水洗)		水箱体积: 200L×2; 溢流量: 9L/min; 清 理周期: 1次/周	4296.80
	水洗 6	纯水(二级逆流水洗)		水箱体积: 200L×2; 溢流量: 9L/min; 清 理周期: 1次/周	4296.80

**产污环节及处置方式:**

(1) 废水

W1-17: 除油后采用逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 pH、COD、SS 等, 拟进入综合废水处理系统处理。

W2-25-W2-27: 微蚀、酸洗、活化后均采用逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 pH、铜等, 拟进入一般废水处理系统处理后部分回用, 部分进入综合废水处理系统处理。

W7-1: 化学镀镍后采用逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 COD、SS、Ni 等, 拟进入含镍废水处理系统, 处理后废水进入综合废水处理系统处理。

W8-1、L25-1: 化学镀金后产生化学镀金废液和清洗废水, 主要污染物为 COD、SS、氰化物、金等, 拟进入化金废液/废水在线电解回收金后, 进入含氰废水预处理系统, 随后进入综合废水处理系统处理。

(2) 废气

G2-23-G2-27、G9-1: 除油、微蚀、酸洗、酸浸、活化等过程有少量硫酸雾挥发, 化学镀金过程中有少量氰化氢挥发, 生产线采用密闭负压管道收集, 收集后的废气拟采用碱喷淋塔和次氯酸钠喷淋塔分别对酸雾和氰化氢进行处理。

(3) 固废

L1-5、L3-8、L16-4: 除油槽液每月更换 1 次, 酸洗和酸浸槽液每周更换 1 次, 产生除油废液、酸洗废液和酸浸废液, 主要污染物为 pH、铜等, 进入显影

退膜废水预处理系统，为酸析工序提供酸液。

L14-2、L24-1：活化槽液每半月更换 1 次，化学镀镍槽液每 3 月更换 1 次，产生活化废液和镀镍废液，均拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

L2-5：微蚀槽液每周更换 1 次，产生微蚀废液，拟进入微蚀废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于微蚀配槽，老化后的废液定期委托有资质单位处置。

### **2.13.2.11.3 抗氧化（OSP）**

铜面的抗氧化简称 OSP，又称有机助焊保护膜。它是在电路板出货之前的一种表面处理工艺，具体指在洁净的裸铜表面上，通过涂布处理所形成一层有机铜氧化物的棕色皮膜。这层膜厚度约为 0.2-0.5 $\mu\text{m}$  之间，具有防氧化，耐热冲击，耐湿性，用以保护铜表面于常态环境中不再继续生锈（氧化或硫化等）；但在后续的焊接高温中，此类保护膜又必须很容易被助焊剂所迅速清除，如此方可使露出的干净铜表面得以在极短的时间内与熔融焊锡立即结合成为牢固的焊点。该工艺成本低，且操作简便。抗氧化（OSP）工艺流程及产污环节详见图 2.13-23。

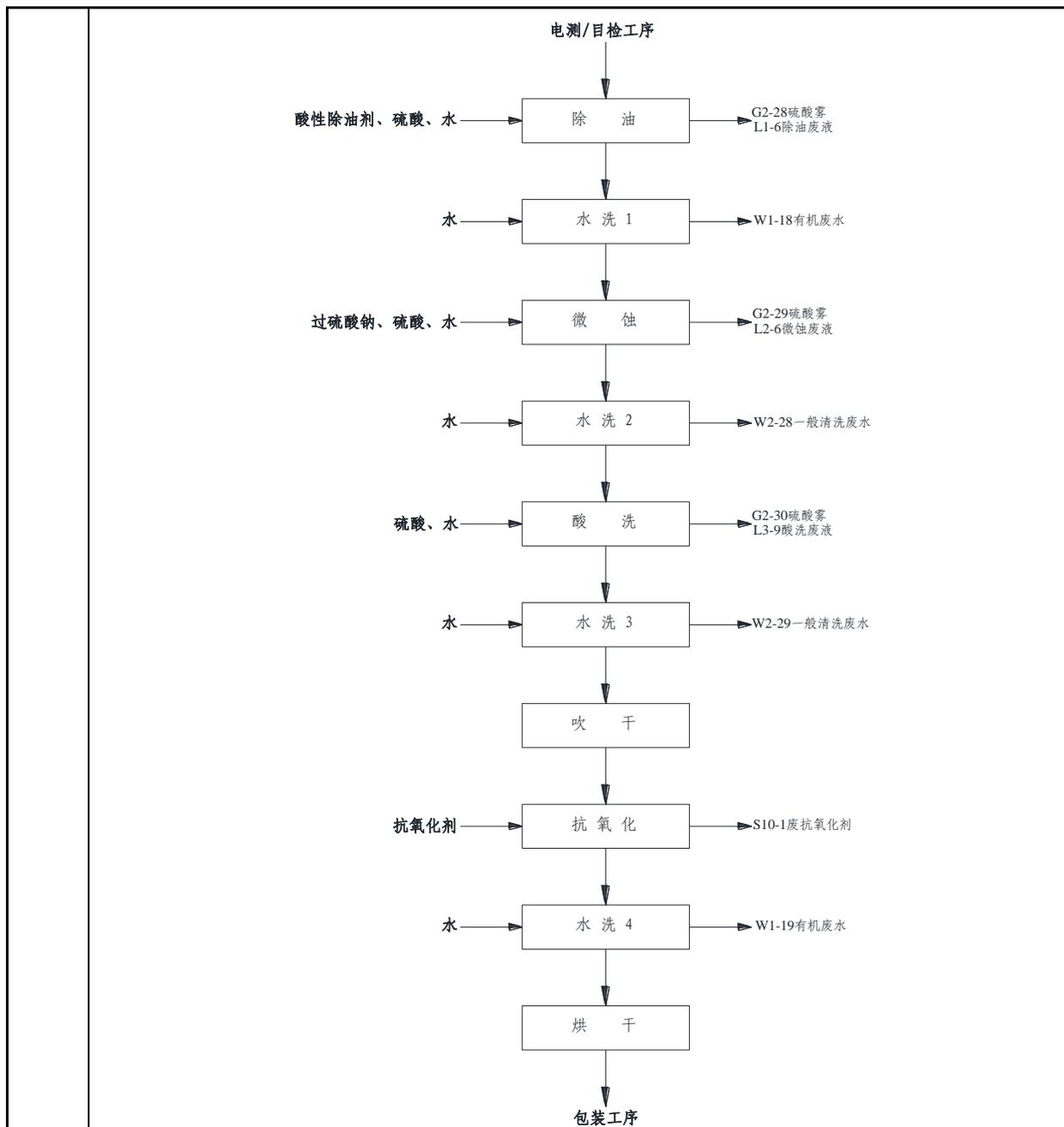


图 2.13-23 抗氧化（OSP）工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明：

抗氧化（OSP）是“咪唑”之类的化学品，在清洁铜表面上，形成一层具有保护性的有机物铜皮膜。一则可保护铜面不再受到外界影响而生锈，二则其皮膜在焊接前又可被稀酸或助焊剂迅速除去，而令裸铜瞬间仍能展现良好的焊锡性。

OSP 工艺的关键是控制好防氧化膜的厚度。膜太薄，耐热冲击能力差，在过回流焊时，膜层耐不住高温（190-200℃），最终影响焊接性能；膜太厚，在电

子装配线上，膜不能很好的被助焊剂所溶解，也影响焊接性能。一般控制膜厚在 0.2-0.5 $\mu\text{m}$  之间比较合适。抗氧化缸采用保护膜全浓度开缸，pH 值控制在 3.8-4.0，铜离子含量控制在 100ppm 以下，温度控制在 43 $\pm$ 2 $^{\circ}\text{C}$ 。槽液每半年更换一次。

抗氧化（OSP）工序工艺参数详见表 2.13-16。

**表 2.13-16 抗氧化（OSP）工序工艺参数一览表**

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
OSP	除油	15%酸性除油剂、 3%-5%的硫酸	25 $^{\circ}\text{C}$ -35 $^{\circ}\text{C}$	槽液体积：300L；定 期补充除油液；清理 周期：1次/月	5.76
	微蚀	8%-10%硫酸、 70g/L-110g/L 过硫酸 钠	30 $\pm$ 2 $^{\circ}\text{C}$	槽液体积：300L；清 理周期：1次/周	26.40
	酸洗	3%-5%的硫酸	25 $^{\circ}\text{C}$ -30 $^{\circ}\text{C}$	槽液体积：200L；清 理周期：1次/周	19.00
	水洗 1	自来水（三级逆流水 洗）	室温	水箱体积：200 $\times$ 3L； 溢流量：7L/min；清 理周期：1次/周	6712.80
	水洗 2	自来水（三级逆流水 洗）		水箱体积：200L $\times$ 3； 溢流量：9L/min；清 理周期：1次/周	8613.60
	水洗 3	纯水（二级逆流水 洗）		水箱体积：200L $\times$ 2； 溢流量：7L/min；清 理周期：1次/周	6692.80
	水洗 4	纯水（四级逆流水 洗）		水箱体积：200L $\times$ 4； 溢流量：9L/min；清 理周期：1次/周	8613.60

**产污环节及处置方式：**

**（1）废水**

W1-18、W1-19：除油和抗氧化后均采用逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS、铜等，拟进入综合废水处理系统处理。

W2-28、W2-29：微蚀、酸洗后均采用逆流水洗，产生清洗废水，拟进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。

**（2）废气**

G2-28-G2-30：除油、微蚀、酸洗过程有少量硫酸雾挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

(3) 固废

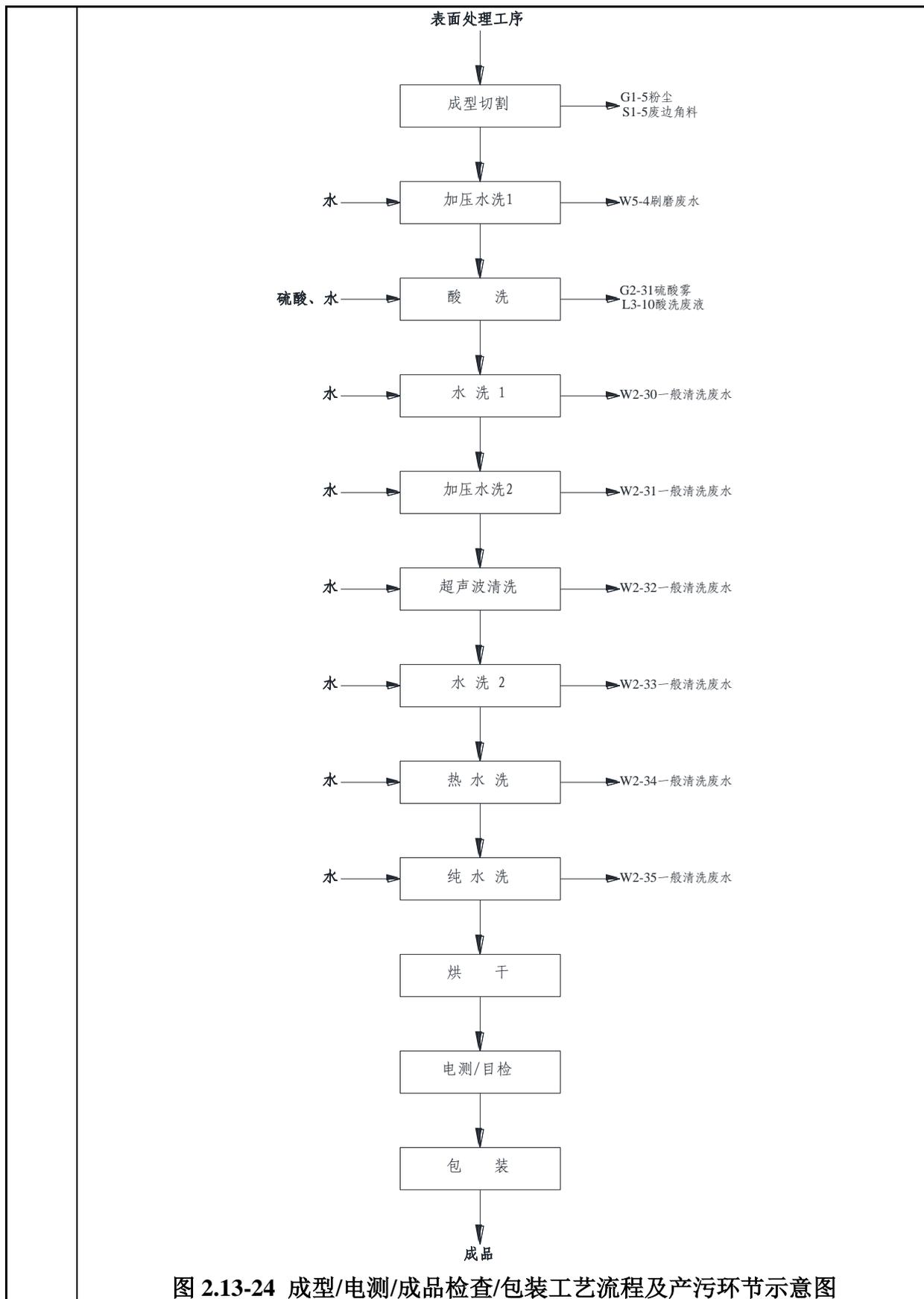
L1-6、L3-9: 除油槽液每月更换 1 次, 酸洗槽液每周更换 1 次, 产生除油废液和酸性废液, 主要污染物为 pH、铜等, 拟进入显影退膜废水预处理系统, 为酸析工序提供酸液。

L2-6: 微蚀槽液每周更换 1 次, 产生微蚀废液, 拟进入微蚀废液在线循环系统回收铜后, 再生后回用于微蚀配槽, 老化后的废液定期委托有资质单位处置。

S10-1: 抗氧化过程中抗氧化剂需定期进行清理, 产生废抗氧化剂, 拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

**2.13.2.12 成型/电测/成品检查/包装**

本项目无铅喷锡、化学镍金工序均设在阻焊、文字印刷之后、成型电测之前, 抗氧化 (OSP) 工序设在成型电测之后, 抗氧化 (OSP) 工序已在上述表面处理工序论述过, 此处不另行叙述。成型/电测/成品检查/包装工艺流程及产污环节详见图 2.13-24。



**工艺流程说明:**

(1) 成型切割

成型是将电路板以 CNC 成型机或模具冲床切割成客户所要求的外型尺寸。切割时用插梢透过先前钻出的定位孔，将电路板固定于床台或模具上成型。对于多连片成型的电路都需要做 V-CUT，做折断线以方便客户插件后分割拆解，最后再将电路板上的粉屑及表面的离子污染物通过一系列清洗环节洗净。

(2) 电测、目检

电测是指用测试机检查电路板的电气性能，检出 OPEN/SHORT 不良品，确保成品功能性正常，所用设备有专用测试机和飞针测试机。成品检查是指用目测的方式对电路板进行外观检查，并修补制程中造成的外观缺陷。

成型/电测/成品检查/包装工艺参数详见表 2.13-17。

**表 2.13-17 成型/电测/成品检查/包装工艺参数一览表**

名称	水洗方式	槽体积 L	溢流量	更换水量 (t/a)
加压水洗 1	加压水洗	100	25L/min; 清理周期: 1 次/周	23770.00
酸洗	3%-5%的硫酸	200	槽液体积: 200L; 清理周期: 1 次/周	19.00
水洗 1	自来水 (两级逆流水洗)	100×2	15L/min; 清理周期: 1 次/周	66640.00
加压水洗 2	加压水洗 (两级逆流水洗)	100×2	25L/min; 清理周期: 1 次/周	
超声波洗	超声波洗	320	清理周期: 1 次/周	
水洗 2	自来水	100	15L/min; 清理周期: 1 次/周	
热水洗	自来水 (热水洗)	100	清理周期: 1 次/周	
纯水洗	纯水 (两级逆流水洗)	100×2	15L/min; 清理周期: 1 次/周	

**产污环节及处置方式:**

(1) 废水

W5-4: 成型切割工段产生清洗废水，主要污染物为铜粉，拟经在线铜粉回收机处理后全部回用于刷磨清洗。

W2-30-W2-35: 酸洗后采用逆流水洗，产生清洗废水，拟进入一般废水处理

系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。

### (2) 废气

**G1-5:** 成型切割工序产生含铜粉尘，产生的含铜粉尘经设备自带管道高负压收集后拟采用布袋除尘器对其进行处理。

**G2-31:** 酸洗过程有少量硫酸雾挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

### (3) 固废

**S1-5:** 切割成型过程中产生少量的废边角料，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

**L3-10:** 酸洗槽液每周更换 1 次，产生酸洗废液，主要污染物为 pH、铜等，拟进入显影退膜废水预处理系统，为酸析工序提供酸液。

### **2.13.3 柔性线路板生产工艺流程及产污环节**

本项目柔性线路板（FPC）主要产品包括单面板、双面板、多层板（4-8 层）。其中柔性多层线路板生产工序最为复杂，工艺步骤也较多，而柔性单面板、柔性双面板生产工序在多层线路板有所减少。

其中柔性多层线路板工艺总体上为：裁板下料→内层制作→棕化→压合→钻孔→黑孔→外层制作→阻焊、文字印刷→表面处理→分条/冲型、补强、电测、检验、包装；柔性双面板生产无内层线路板制作及压合工序，其余生产工序与多层板相同，其生产工艺总体为：裁板下料→钻孔→黑孔→外层制作→阻焊、文字印刷→表面处理→分条/冲型、补强、电测、检验、包装；柔性单面板生产无内层线路板制作、压合、黑孔工序，其余生产工序与多层板相同，其生产工艺总体为：裁板下料→钻孔→外层制作→阻焊、文字印刷→表面处理→分条/冲型、补强、电测、检验、包装。综上本次环评重点介绍柔性多层线路板生产工艺。

由于线路板生产工艺流程较为复杂，因此本次评价针对重复的生产工序仅在工艺流程图中给出，流程描述中不再重复叙述。本项目柔性线路板总体生产工艺流程详见图 2.13-25。

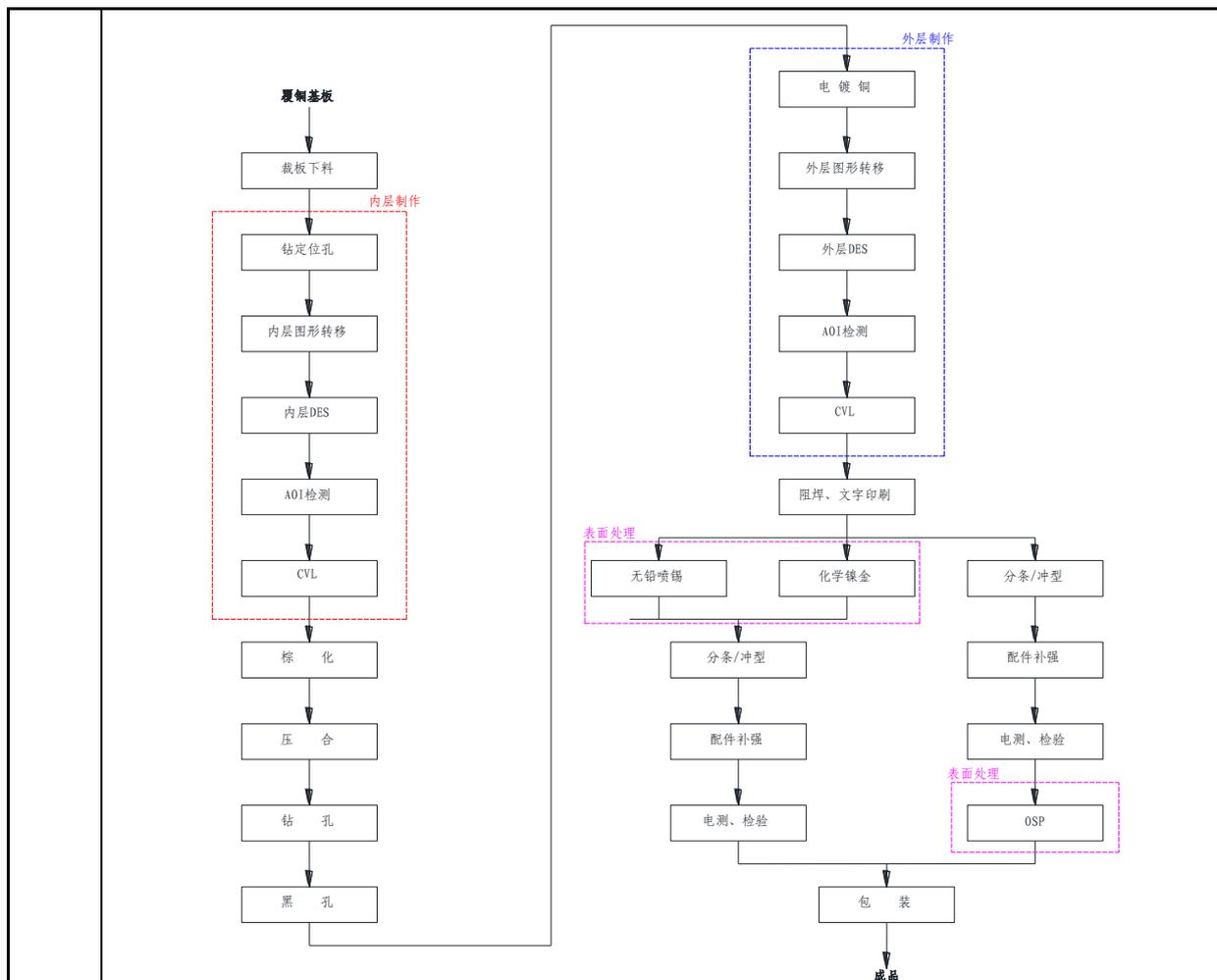


图 2.13-25 柔性线路板总体生产工艺流程图

### 2.13.3.1 裁板下料

根据工艺要求，将覆铜基板、导电布、防镀膜等材料裁切成所需的尺寸，并进行叠板/贴胶作业。裁板下料工艺流程及产污环节详见图 2.13-26。

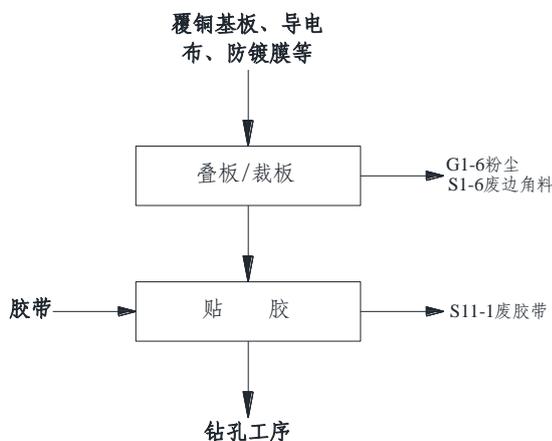


图 2.13-26 裁板下料工艺流程及产污环节示意图

**工艺流程说明:**

(1) 裁切/叠板

依据物料清单表给出的原物料下料尺寸，将原物料裁成下料尺寸大小，并依据标准文件规定，不同材料按照规定叠板数进行叠板后裁切。

(2) 贴胶

利用自动贴胶机将钻孔前叠放好的基材进行自动贴胶固定。从而提高板子钻孔精度和提升加工生产效率。

**产污环节及处置方式:**

(1) 废气

**G1-6:** 裁切/叠板工序产生含铜粉尘，产生的含铜粉尘经设备自带管道高负压收集后拟采用布袋除尘器对其进行处理。

(2) 固废

**S1-6:** 裁切/叠板过程中产生一定量的废边角料，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

**S11-1:** 贴胶过程中有少量废胶带产生，为一般工业固废，拟外售综合利用。

**2.13.3.2 内层制作**

**2.13.3.2.1 钻定位孔**

该步钻孔是利用钻孔机钻定位孔，便于后续压膜时进行定位操作。钻定位孔工艺流程及产污环节详见图 2.13-27。

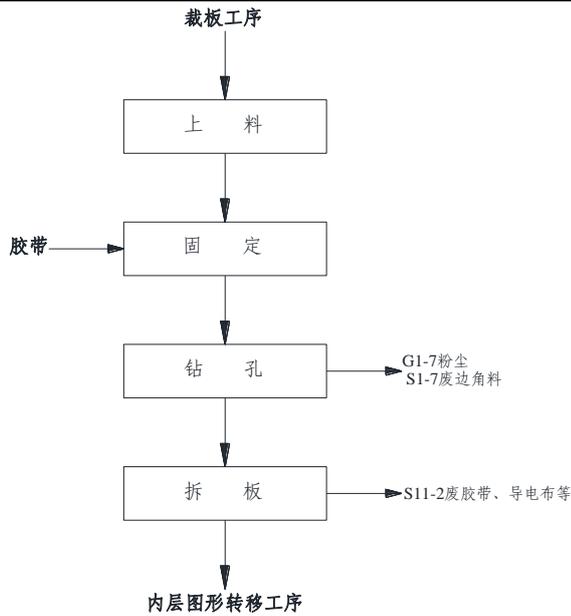


图 2.13-27 钻定位孔工艺流程及产污环节示意图

**工艺流程说明：**

(1) 上料

将物料固定于机台上，PIN 钉一颗置于 PIN 槽中，另一颗使其放入 PIN 槽正下方与 PIN 槽相关联的 PIN 孔中。

(2) 固定

在机台上按下 PIN CLAMP 键，并在产品四周贴胶带，使叠板完全固定于机台上。

(3) 钻孔

利用高速旋转的钻针切削，在基材上钻出产品所需要的孔。

(4) 拆板

拆板仅在受到污染时进行拆板更换，并去除贴于砌板上的胶带，打开叠板，取出物料称重/点数，确认数量无误后转站。

**产污环节及处置方式：**

(1) 废气

**G1-7：**钻孔工序产生含铜粉尘，产生的含铜粉尘经设备自带管道高负压收集后拟采用布袋除尘器对其进行处理。

(2) 固废

S1-7: 钻孔过程中产生一定量的废边角料, 拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

S11-2: 拆板过程中有少量废胶带、导电布等产生, 为一般工业固废, 拟外售综合利用。

2.13.3.2.2 内层图形转移

内层图像转移是在线路板表面贴上一层感光干膜, 其在紫外光照射下可发生光化学变化, 然后利用紫外灯曝光使所需要的线路感光固化, 从而实现图像转移的目的。内层图形转移工艺流程及产污环节详见图 2.13-28。

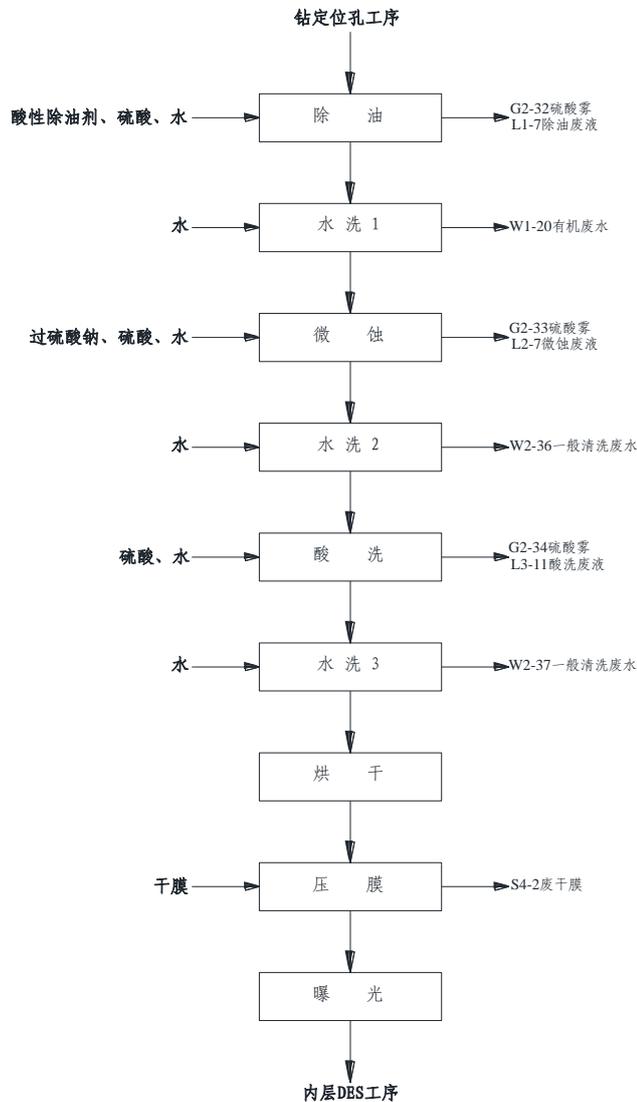


图 2.13-28 内层图形转移工艺流程及产污环节示意图

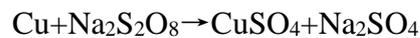
### 工艺流程说明:

#### (1) 除油

使用酸性除油剂去除覆铜基板表面附着的油污。

#### (2) 微蚀

使用过硫酸钠溶液轻微溶蚀覆铜基板表面以增加粗糙度，同时去除覆铜基板表面残留的氧化物和所带电荷，为后续的化学镀铜提供一个微粗糙的活性铜表面，并使其在后续活化过程中与触媒有较佳密着性。为了达到理想的效果，微蚀深度通常控制在 0.5-1.5 微米左右。微蚀的作用原理如下：



#### (3) 酸洗

使用硫酸进一步去除覆铜基板表面的氧化物，并调整板面至酸性操作环境。

#### (4) 水洗

使用自来水、纯水对覆铜基板表面进行清洗，去除表面附着的化学物质，以免对后续工序造成干扰。

#### (5) 烘干

将水洗过的覆铜基板放入烘箱内烘干，去除板面上残存的水汽，防止产生砂眼或后续贴膜不牢，温度为 100°C，时间 5min，烘箱采用电加热。

#### (6) 贴膜、曝光

压膜采用干膜，是由聚酯薄膜、光致抗蚀剂薄膜和聚乙烯保护膜三部分组成。聚酯薄膜是支撑感光胶层的载体，使之涂布成膜。聚乙烯保护膜是覆盖在感光胶层上的保护膜，防止灰尘等污物玷污干膜。在压膜前先剥去这层保护膜。光致抗蚀剂薄膜是干膜的主体，为感光材料。压膜是以适当的温度及压力将干膜密合贴附在上面，贴膜采用园区集中供热蒸汽，贴膜热压辊的温度为 90°C。

干膜具有感光性，在紫外光照射下可发生光化学变化。曝光即在紫外光照射下，光引发剂吸收了光能分解成游离基，游离基再引发光聚合单体产生聚合交联反应，反应后形成不溶于稀碱溶液的高分子结构。将制作好线路图案的菲林置于

贴膜厚的线路板上方，并在紫外光照下进行曝光，使线路图案上的干膜起感光硬化反应，即可将菲林上所设计的线路图形移印至覆铜板上。

内层图形转移工序工艺参数详见表 2.13-18。

**表 2.13-18 内层图形转移工序工艺参数一览表**

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
内层 图形 转移	除油	15%酸性除油剂、 3%-5%的硫酸	25°C-35°C	槽液体积：500L；定 期补充除油液；清理周 期：1次/半月	9.60
	微蚀	8%-10%硫酸、 70g/L-110g/L 过硫酸钠	30°C-40°C	槽液体积：750L；清 理周期：1次/周或 Cu <sup>2+</sup> 大于 25g/L 时更换	33.00
	酸洗	3%-5%的硫酸	25°C-30°C	槽液体积：200L；清 理周期：1次/周	9.50
	水洗 1	自来水（三级逆流水 洗）	室温	水箱规格：100 L×3； 废水溢流量：3L/min； 清理周期：1次/周	1440.60
	水洗 2	自来水（二级逆流水 洗）		水箱规格：100 L×2； 废水溢流量：3L/min； 清理周期：1次/周	1435.60
	水洗 3	纯水（二级逆流水洗）		水箱规格：100 L×2； 废水溢流量：3L/min； 清理周期：1次/周	1435.60

**产污环节及处置方式：**

(1) 废水

W1-20：除油后采用逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入综合废水处理系统处理。

W2-36、W2-37：微蚀、酸洗后均采用逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、铜等，拟进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。

(2) 废气

G2-32-G2-34：除油、微蚀、酸洗槽液中含有一定量硫酸，在操作过程中会有少量酸雾挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

(3) 固废

L1-7、L3-11：除油槽液每半个月更换 1 次，酸洗槽液每周更换 1 次，产生除油废液和酸洗废液，主要污染物为 pH、铜等，拟进入显影退膜废水预处理系统，为酸析工序提供酸液。

L2-7：微蚀槽液每周更换 1 次或  $\text{Cu}^{2+}$  大于 25g/L 时更换 1 次，产生微蚀废液，拟进入微蚀废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于微蚀配槽，老化后的废液定期委托有资质单位处置。

S4-2：压膜工段产生少量的废干膜，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

#### **2.13.3.2.3 内层 DES**

内层 DES 是指线路板显影、蚀刻、退膜过程，工艺流程及产污环节详见图 2.13-29。

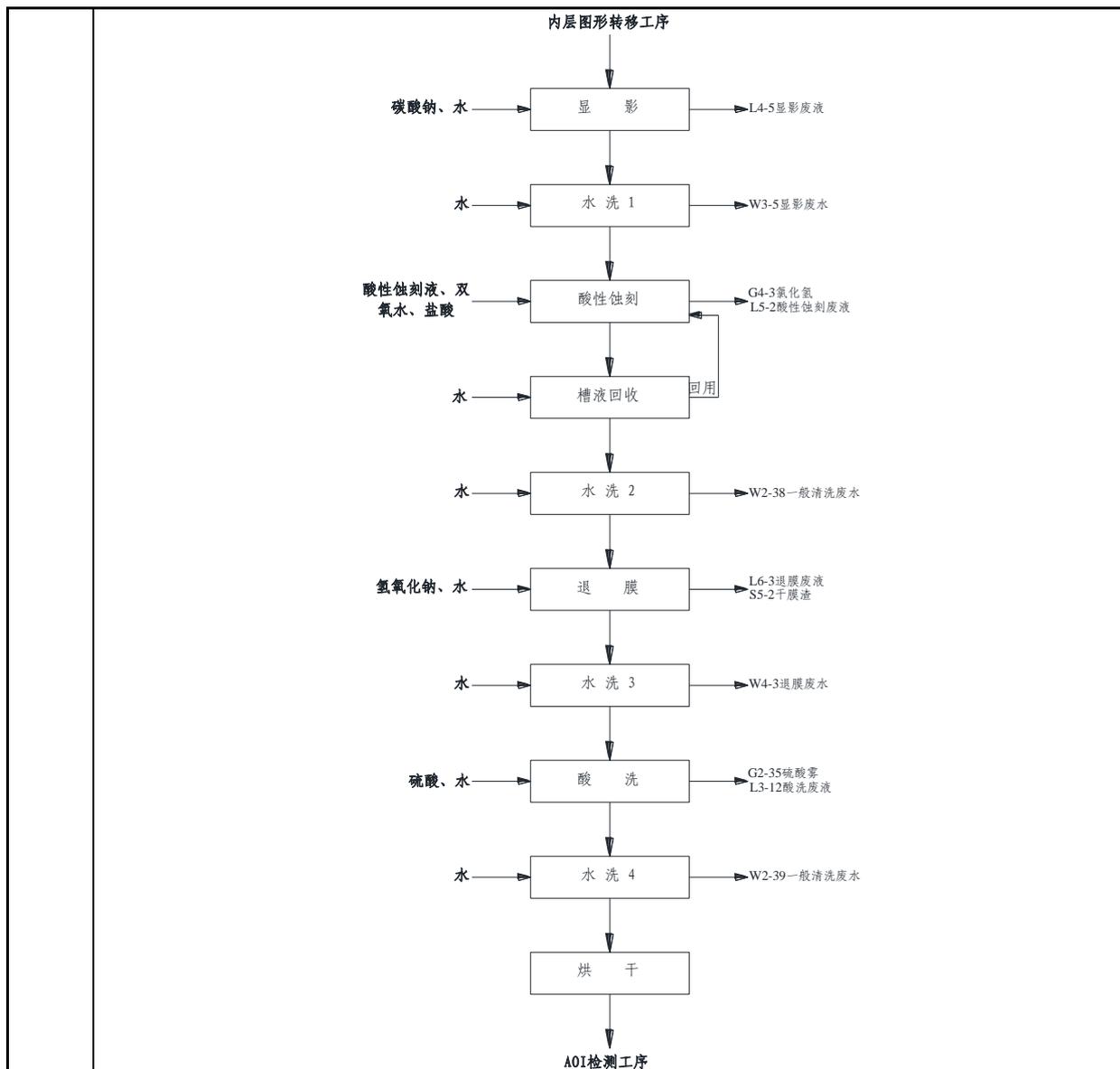
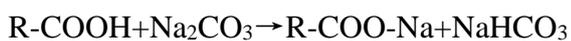


图 2.13-29 内层 DES 工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明：

(1) 显影

本项目显影时间为 50-70 秒。显影过程反应式为：



(2) 酸性蚀刻

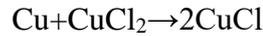
在印制电路板的制造过程中，用化学方法去除基材上无用导电材料（铜箔）形成电路图形的工艺，称为蚀刻。蚀刻工序是印制电路板生产过程的重要工序，也是产生污染的主要工序之一，蚀刻的目的是去除覆铜基板上未覆盖湿膜的铜

面，使被湿膜保护的部分形成所需要的回路。蚀刻时，受到曝光的湿膜部分因发生了聚合反应而留在铜面上形成阻蚀层，该阻蚀层可以保护下面的铜层不会被蚀刻液所蚀刻掉，而未感光部分的湿膜在显影后被洗掉，露出下面的铜层，这部分铜层将在蚀刻时进入蚀刻液中。

内层蚀刻工序属于  $\text{CuCl}_2$  和  $\text{HCl}$  体系的酸性蚀刻，蚀刻液主要组分是  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{HCl}$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$ 。蚀刻过程存在如下反应及过程：

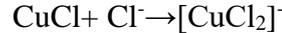
①蚀刻过程

在蚀刻过程中，氯化铜中的  $\text{Cu}^{2+}$  具有氧化性，能将板面上的铜氧化成  $\text{Cu}^+$ ，其反应式如下：



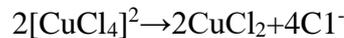
②络合反应

形成的  $\text{CuCl}$  是不溶于水的，在有过量  $\text{Cl}^-$  存在下，能形成可溶性的络离子，其反应如下：



③蚀刻液再生

随着铜被蚀刻，溶液中的  $\text{Cu}^+$  越来越多，蚀刻能力快速下降，以致最后失去效能。为了保持蚀刻能力，则需对蚀刻液进行再生，使  $\text{Cu}^+$  重新转变成  $\text{Cu}^{2+}$ ，从而能够持续有效地蚀刻。蚀刻机设有自动控制与添加、再生循环系统，本项目中采用双氧水再生，主要反应为：



在自动控制再生系统中，通过控制氧化-还原电位、 $\text{H}_2\text{O}_2$  与盐酸的添加比例、比重和液位、温度等项参数，可以达到实现自动连续再生的目的。蚀刻液经连续再生多次后，便无法继续使用，需要进行更换，补充新的蚀刻液。

酸性蚀刻完成后覆铜基板在酸性蚀刻槽上稍作停留沥去表面槽液，以减少槽液带出量。酸性蚀刻槽后设有回收槽，将带出液返回酸性蚀刻槽利用，不排放。

(3) 退膜

通过氢氧化钠稀溶液膨松剥除电路图形的保护膜（已显影部分的干膜），将覆铜基板上作为阻蚀剂已感光部分的干膜去除，露出处于干膜保护下的线路图形。

(4) 退膜后酸洗

退膜后酸洗主要是为了保护覆铜基板的铜面，酸洗采用的是稀硫酸，酸洗后的覆铜基板经水洗工序进入热风烘干工序。

(5) 烘干

在热风循环烘道中将覆铜基板上的水分烘干，温度为 100℃，时间 5min。热风循环烘道采用电加热，由进出口桥段、室体、送回风管道、底框架、框架、加热系统及自动控温系统等组成。

内层 DES 工序工艺参数详见表 2.13-19。

表 2.13-19 内层 DES 工序工艺参数一览表

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
内层 DES	显影	1%碳酸钠溶液	28±2℃	槽液体积：500L；定期补充显影液；清理周期：1次/周	24.75
	酸性蚀刻	氯化铜 200g/L、盐酸 1.5-2.5mol/L	50±5℃	槽液体积：2000L；定期补充蚀刻液，清理周期：1次/周	99.00
	退膜	3%-5%NaOH 溶液	50±5℃	槽液体积：500L；清理周期：1次/半个月	11.40
	酸洗	3%-5%的硫酸	25℃-30℃	槽液体积：150L；清理周期：1次/周	7.13
	水洗 1	自来水（五级逆流水洗）	室温	水箱规格：100 L×5；废水溢流量：3L/min；清理周期：1次/周	1450.60
	水洗 2	自来水（三级逆流水洗）		水箱规格：100 L×3；废水溢流量：4L/min；清理周期：1次/周	1915.80
	水洗 3	自来水（二级逆流水洗）		水箱规格：100 L×2；废水溢流量：3L/min；清理周期：1次/周	1435.60
	水洗 4	自来水（三级逆流水洗）		水箱规格：100 L×3；废水溢流量：3L/min；清理周期：1次/周	1440.60

### 产污环节及处置方式:

#### (1) 废水

W3-5、W4-3: 显影、退膜后均采用逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 pH、COD、SS 等, 拟进入显影退膜废水预处理系统处理后, 再进入综合废水处理系统处理。

W2-38、W2-39: 酸性蚀刻、酸洗后均采用逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 pH、铜等, 拟进入一般废水处理系统处理后部分回用, 部分进入综合废水处理系统处理。

#### (2) 废气

G4-3、G2-35: 酸性蚀刻、酸洗过程中会有少量氯化氢和硫酸雾挥发, 生产线采用密闭负压管道收集, 收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

#### (3) 固废

L4-5、L6-3: 显影槽液每周更换 1 次, 退膜槽液每半个月更换 1 次, 产生显影废液和退膜废液, 主要污染物为 pH、COD、SS 等, 拟进入显影退膜废水预处理系统处理后, 再进入综合废水处理系统处理。

L5-2: 酸性蚀刻槽液每周更换 1 次, 产生酸性蚀刻废液, 拟进入酸性蚀刻废液在线循环系统回收铜后, 再生后回用于酸性蚀刻配槽, 老化后的废液定期委托有资质单位处置。

L3-12: 酸洗槽液每周更换 1 次, 产生酸洗废液, 主要污染物为 pH、铜等, 拟进入显影退膜废水预处理系统, 为酸析工序提供酸液。

S5-2: 退膜槽中会剥除线路板表面的干膜, 部分为膨松状态的干膜, 需定期对其过滤清理, 产生废干膜渣, 拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

### 2.13.3.2.4AOI 检测 (光学检测)

烘干后利用 CCD 对位冲出检验作业定位孔及铆钉孔, 进入 AOI (光学测试仪)。AOI 目的为通过光学反射原理将图像回馈至设备处理, 与设定的逻辑判断原则或资料图形相比较, 找出缺点位置。AOI 主要采用设计规范检查法测试二维

数字化图形，随着表面安装技术和三维模压印制电路板出现，设计规范检查法将具有完全不同的内涵。它不但能检测导线和线间距宽度，还能检测导线的高度。所以三维布局的存在，必然要更先进的传感器和成像技术。非接触式 AOI 测试技术集红外技术、与其他检测技术于一身的产品。

### 2.13.3.2.5 CVL

CVL 工站是把覆盖膜与铜箔线路及 PI 和加强片等预贴合在一起达到固定目的。该工站主要工序为微蚀前处理、假贴合、压合。CVL 工序工艺流程及产污环节详见图 2.13-30。

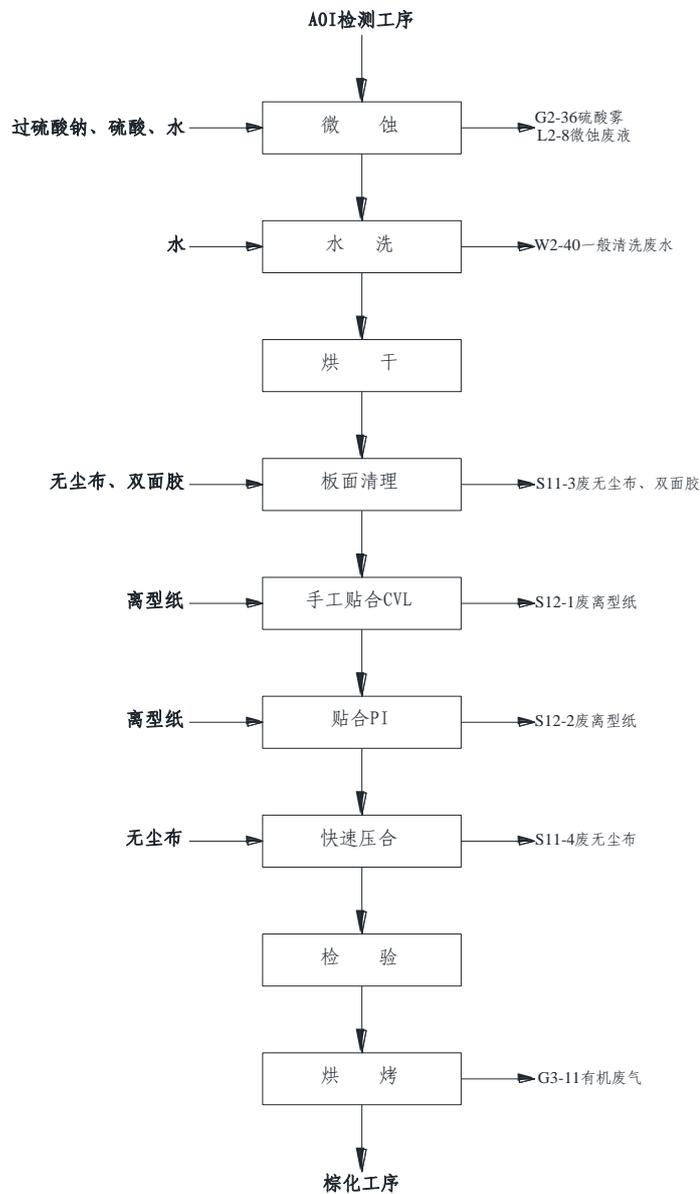


图 2.13-30 CVL 工艺流程及产污环节示意图

**工艺流程说明：**

(1) 微蚀及水洗

微蚀的目的是为后续的 CVL 贴膜工艺提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。为了达到理想的效果，微蚀深度通常控制在  $<1\mu\text{m}$  范围内。用硫酸和过硫酸钠 (SPS) 腐蚀线路板，粗化铜表面。

(2) 板面清理

清除基材表面的粉尘、碎屑等异物。

(3) 贴合

利用 D-RTR-假接合机使用蒸汽加热，保持一定温度 (75°C左右) 下使加强片或导电布与铜箔基材达到预贴合的目的。

(4) 快速压合

利用真空压合机在一定温度 (75°C)，将加强片或导电布与铜箔基材达到预贴合的目的，真空压合机使用导热油炉加热。

(5) 检验

对快速压合后的产品进行检验，确认无异物、偏位、漏贴等不良现象。

(6) 烘烤

通过高温 (160°C) 并伴有热风对压合后的产品进行烘烤，项目烘烤采用电加热，其目的是使层压后的板材进一步贴合在一起。层压烘烤完成的板材送入外层线路工艺。

CVL 工序工艺参数详见表 2.13-20。

**表 2.13-20 CVL 工序工艺参数一览表**

工艺名称		所用原辅料	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
CVL 工序	微蚀	8%-10%硫酸、70g/L-110g/L 过硫酸钠	30°C-40°C	槽液体积: 750L; 清理周期: 1 次/周或 $\text{Cu}^{2+}$ 大于 25g/L 时更换	33.00
	水洗	纯水 (三级逆流水洗)	室温	水箱规格: 100 L×3; 废水溢流量: 3L/min; 清理周期: 1 次/周	1440.60

**产污环节及处置方式：**

(1) 废水

W2-40: 微蚀后采用逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 pH、铜等, 拟进入一般废水处理系统处理后部分回用, 部分进入综合废水处理系统处理。

(2) 废气

G2-36: 微蚀槽液中含有一定量硫酸, 在操作过程中会有少量酸雾挥发, 生产线采用密闭负压管道收集, 收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

G3-11: 烘烤工序产生有机废气, 烘烤工序是在洁净室内完成的, 采用密闭管道对废气进行收集后, 拟采用水喷淋+除雾+活性炭吸附装置对其进行处理。

(3) 固废

S11-3、S11-4、S12-1、S12-2: 板面清理、快速压合过程中有少量废无尘布、双面胶等产生, 手工贴合 CVL、贴合 PI 过程中有少量废离型纸产生, 为一般工业固废, 拟外售综合利用。

L2-8: 微蚀槽液每周更换 1 次或  $\text{Cu}^{2+}$  大于 25g/L 时更换 1 次, 产生微蚀废液, 拟进入微蚀废液在线循环系统回收铜后, 再生后回用于微蚀配槽, 老化后的废液定期委托有资质单位处置。

**2.13.3.3 棕化**

棕化是为了在铜面生成一种均匀并具有良好的粘合特性的有机金属层结构, 使内层压板前铜面通过氧化受控粗化, 以增强内层铜面与半固化片之间的结合强度, 同时, 形成的氧化面能够阻止铜面与树脂里的固化剂反应产生水汽。棕化工序工艺流程及产污环节详见图 2.13-31。

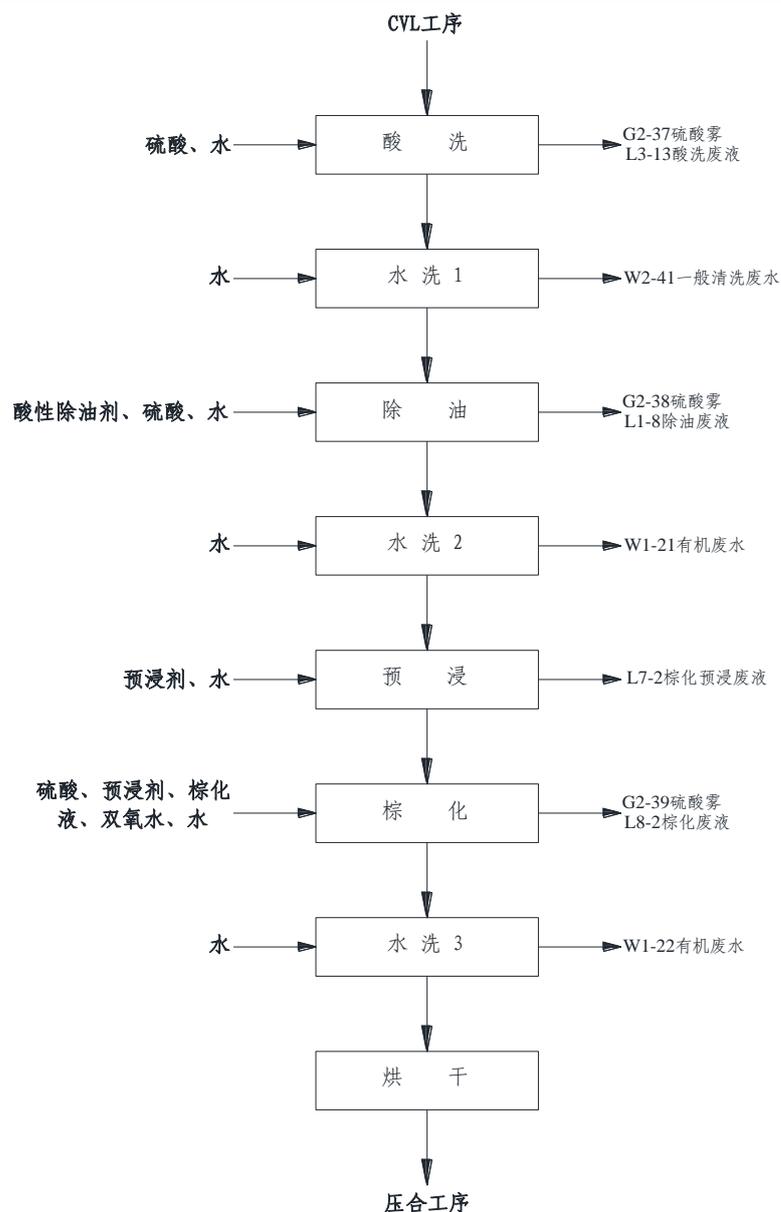


图 2.13-31 棕化工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明:

(1) 预浸

使用预浸剂使板面活化，使板面棕化更均匀，并防止前面的药液污染棕化槽导致棕化异常。

(2) 棕化

棕化是在内层板铜面上经过咬蚀形成粗糙表面，然后在铜表面进行微蚀的同时生成一层极薄的均匀一致的有机金属转化膜，阻隔半固化片（PP片）和铜反应，咬蚀的粗糙度同时也为半固化片（PP片）和铜面之间提供了很好的结合力。

发生的反应如下：



具体过程为：进入棕化液的内层板铜表面在硫酸和双氧水作用下，进行微蚀，使铜表面得到平稳的微观凹凸不平的表面形状，增大铜与树脂接触的表面积的同时，棕化液中的有机添加剂与铜表面反应生成一层有机金属转化膜，这层膜能有效地嵌入铜表面，在铜表面与树脂之间形成一层网格状转化膜，增强内层铜与树脂结合力，提高层压板的抗热冲击和抗分层能力。

棕化工序工艺参数详见表 2.13-21。

**表 2.13-21 棕化工序工艺参数一览表**

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
棕化	酸洗	3%-5%的硫酸	25°C-30°C	槽液体积：400L；清理周期：1次/周	19.00
	除油	15%酸性除油剂、3%-5%的硫酸	55°C-65°C	槽液体积：400L；定期补充除油液；清理周期：1次/半月	7.68
	预浸	2%预浸剂	30°C-35°C	槽液体积：400L；清理周期：1次/月	4.70
	棕化	4%-5%双氧水、5%-6%硫酸、2%-3%预浸剂、3.5%-5.5%棕化剂	32°C-38°C	槽液体积：700L；清理周期：1次/周或Cu <sup>2+</sup> 大于30g/L时更换	28.18
	水洗1	自来水（二级逆流水洗）	室温	水箱规格：100L×2；废水溢流量：8L/min；清理周期：1次/周	3811.60
	水洗2	自来水（三级逆流水洗）		水箱规格：100L×3；废水溢流量：6L/min；清理周期：1次/周	2866.20
	水洗3	纯水（三级逆流水洗）		水箱规格：100L×3；废水溢流量：8L/min；清理周期：1次/周	3816.60

**产污环节及处置方式：**

(1) 废水

W2-41：酸洗后采用逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、铜等，拟进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。

W1-21、W1-22：除油、棕化后均采用逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入综合废水处理系统处理。

(2) 废气

G2-37-G2-39：酸洗、除油和棕化槽液中含有一定量硫酸，在操作过程中会有少量挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

(3) 固废

L3-13、L1-8：酸洗槽液每周更换 1 次，除油槽液每半个月更换 1 次，产生酸洗废液和除油废液，主要污染物为 pH、铜等，拟进入显影退膜废水预处理系统，为酸析工序提供酸液。

L7-2：预浸槽液每月更换 1 次，产生预浸废液，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

L8-2：棕化槽液每周更换 1 次，产生棕化废液，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

#### 2.13.3.4 压合

压合是将内层板、半固化片、铜箔在一定温度和压力下压合成一个牢固的整体，用于外层制作或根据需要用于内层多层线路板制作。外层压合后进入钻孔工序。压合工艺流程及产污环节详见图 2.13-32。

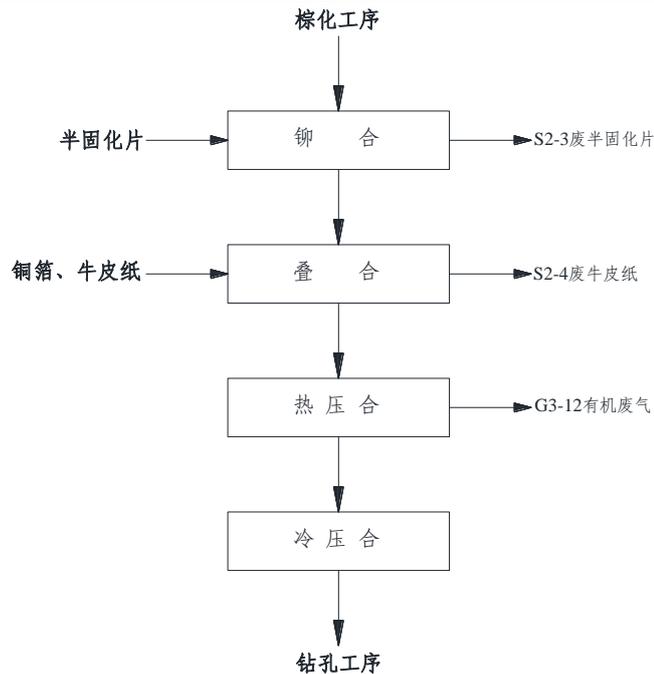


图 2.13-32 压合工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明：

(1) 铆合

将半固化片按要求裁切成工件要求的尺寸后，按照产品结构叠放到经内层棕化后的基板两侧。为了防止压合过程产生滑动，先利用铆钉将组装好的半固化片和生产板固定。

(2) 叠合

将铜箔、牛皮纸贴覆在半固化片上，并按照线路板的层数需要，将一片或多片内层板与铜箔、牛皮纸叠合在一起。

(3) 热压合

将叠合好的多层板热压在一起。半固化片在温度为 100°C 时可熔化，将叠合好的多层板在温度 200-220°C、压力 2.45 兆帕下热压，利用牛皮纸的热阻及可压缩性来控制升温速率及平衡压力，持续时间为 2 个小时。半固化片由开始软化变成熔化及最终达到彻底固化，并由压力驱赶挥发物使内外层紧密结合。

(4) 冷压合

在一定的降温速率（15-20°C/h）下，释放压合过程中产生的应力，避免产生板弯曲。

**产污环节及处置方式:**

(1) 废气

G3-12: 热压合工序产生有机废气, 采用密闭管道对废气进行收集, 拟采用水喷淋+除雾+活性炭吸附装置对其进行处理。

(2) 固废

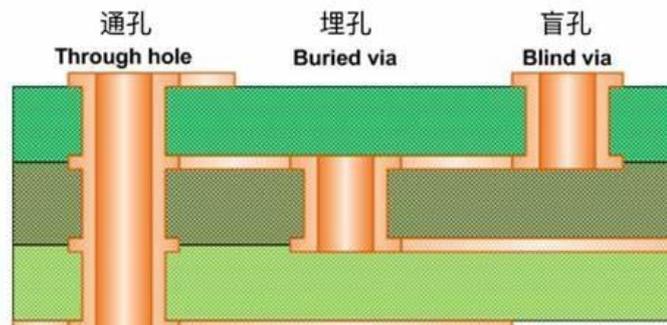
S2-3、S2-4: 铆合、叠合工序会产生少量的废半固化片和废牛皮纸, 属于一般工业固废, 拟外售综合利用。

**2.13.3.5 钻孔**

钻孔按照功能不同可以分为通孔、盲孔、埋孔等。一般是对压合后形成的多层线路板再进行钻孔处理, 一方面将内外层的导电层连通, 或作为电子元器件的插孔, 另一方面可作为内导电层的散热孔。盲孔、埋孔一般用于 HDI 线路板制作中, 本项目为普通刚性板, 钻孔主要为通孔。

通孔: Plating Through Hole 简称 PTH, 是线路板中最为常见的一种。通孔是指线路板两侧贯通的孔, 一般采用机械钻孔或者镭射直接把电路板做全钻孔即可, 是线路板中最简单的一种孔。

通孔示意图详见图 2.13-33。



**图 2.13-33 通孔示意图**

本项目钻(通)孔工序主要为机械钻孔, 具体生产工艺流程及产污环节详见图 2.13-34。

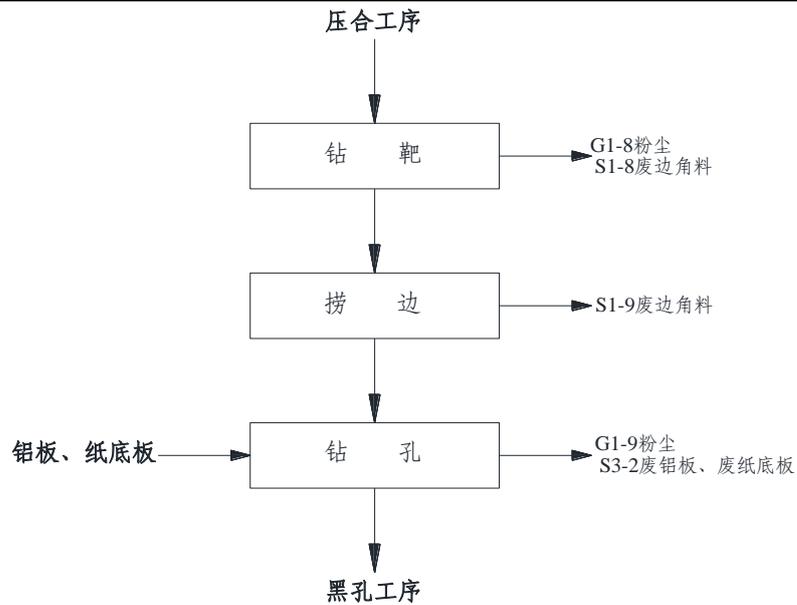


图 2.13-34 钻孔工艺流程及产污环节示意图

**工艺流程说明：**

(1) 钻靶

钻靶是通过 X-Ray 钻靶机抓取内层标靶，钻出成型、钻孔等工序的定位孔。

(2) 捞边

捞边是将压合后板边多余边角料裁切，使板边整齐光滑。

(3) 钻孔

先将铝板、纸底板根据工件要求裁切成适合的尺寸，然后将基板固定，保证钻孔面平整，再利用钻轴、钻针在基板上进行非导通或导通孔的贯穿作业。机械钻孔主要是通孔。

**产污环节及处置方式：**

(1) 废气

**G1-8、G1-9：**钻靶、钻孔工序产生含铜粉尘，粉尘经设备自带的管道高负压收集后，拟采用布袋除尘器对其进行处理。

(2) 固废

**S1-8、S1-9：**钻靶工序有少量废铜箔边角料产生，捞边工序将裁切下来少量的压合后板边多余边角料，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

**S3-2：**钻孔工序使用铝板、纸底板将基板固定，保证钻孔面平整，将产生少

量的废铝板、废纸底板，属于一般工业固废，拟外售综合利用。

### 2.13.3.6 黑孔

本项目钻孔工序后需要进行孔金属化，柔性线路板孔金属化工序主要采用黑孔工艺。黑孔工序生产工艺流程及产污环节详见图 2.13-35。

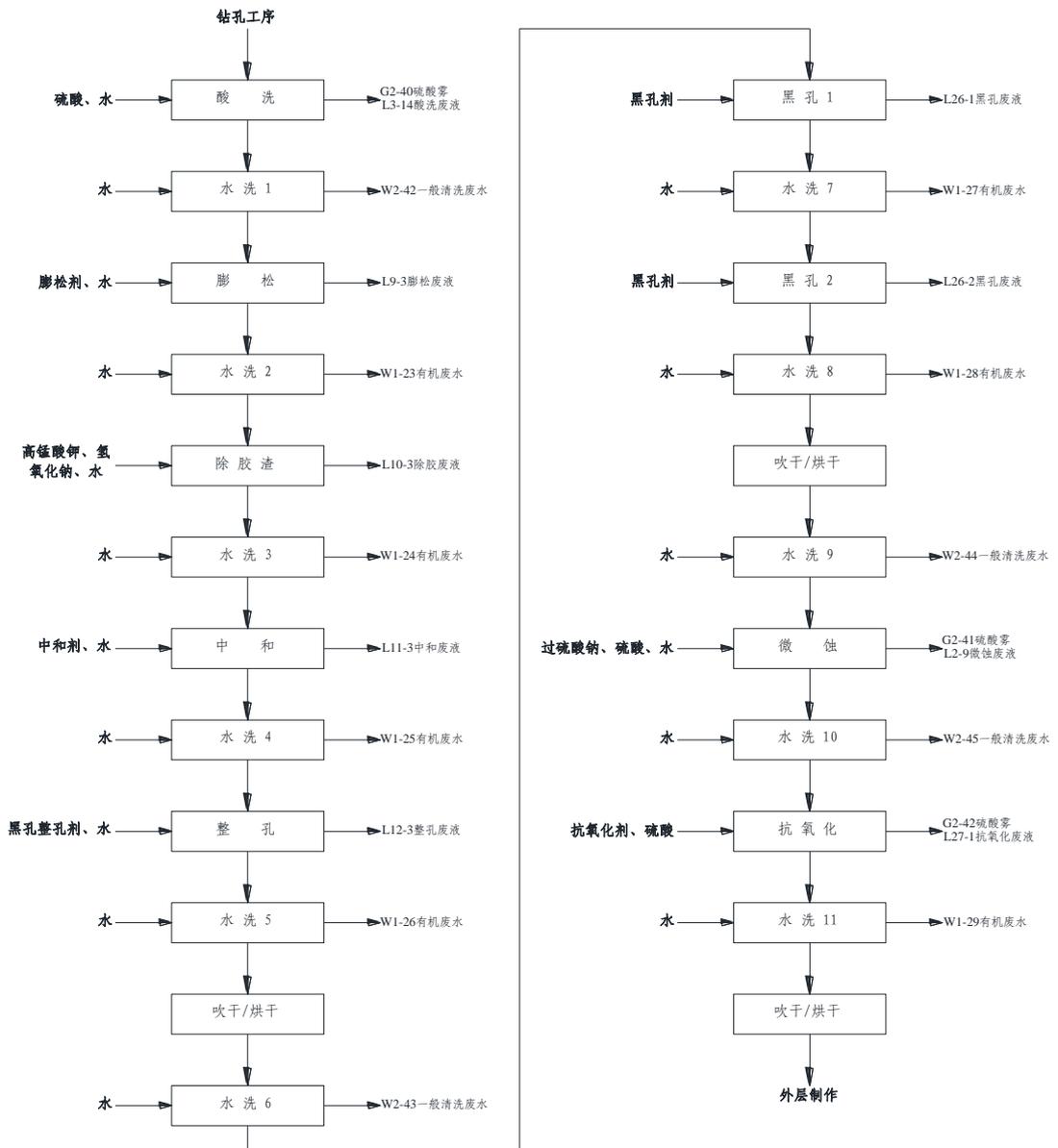


图 2.13-35 黑孔工艺流程及产污环节示意图

#### 工艺流程说明：

##### (1) 膨松

膨松即溶胀。在钻孔过程中，摩擦生热会使孔壁周围的基板和半固化片熔融

而产生粘结很紧的胶渣，该工序的目的是为了使胶渣溶胀，以便进一步去除胶渣。

#### (2) 除胶渣

钻孔时产生的高温可使玻纤布等固化片有机物的键断开氧化，胶渣（即氧化物）流淌在迭层中的导电层表面，必须去除。

本项目采用碱性高锰酸钾法，通过胶渣可溶于高锰酸钾溶液原理去除胶渣，除胶渣包括膨松、除胶、中和三个步骤。其反应为：



#### (3) 中和

由于锰离子是重金属离子，它的存在会引起“钯中毒”，使钯离子或原子失去活化活性，从而导致孔金属化的失败。因此，化学沉铜前必须除去锰。将板面上或孔内所残留的  $\text{Mn}^{7+}$ 、 $\text{Mn}^{6+}$  及  $\text{MnO}_2$  用酸中和还原为  $\text{Mn}^{2+}$ 。

#### (4) 整孔

整孔又称清洁调整，清洁板面油脂，除去孔内杂质，利用整孔剂使孔壁内环氧树脂及玻璃纤维上附一层正电的薄膜。基板的表面脱脂与孔内壁表面调整同时进行，采用酸性调整剂使铜的表面氧化物、油污除去，促进表面对金属钯的吸附量，同时增加孔内壁润湿性。

#### (5) 吹干/烘干

整孔后的板材先用风吹干，然后在烘干，烘干过程中要控制温度（65-75℃左右）和时间（3-5min），在此过程中会产生少量的水蒸气。

#### (6) 黑孔

黑孔剂是碳酸钾和导电性碳组成的水溶液，pH 值约为 10.5-10.8 左右，黏度和水接近。黑孔剂的固态成分含量约  $3.0\pm 1.0\%$ ，主要功能是在孔壁上沉积一层炭黑膜，以完成导电功能，使持续电镀铜能顺利进行。本流程采用两道黑孔工序，分别在清洁、整孔后各有一道，目的为了更好的将黑孔附着在基材孔壁上。黑孔槽需要定期进行补充黑孔药剂，药剂的添加量约为  $1.2\text{mL}/\text{m}^2$ 。（槽液利用电动搅拌器搅拌，温度：28-32℃，固形物含量： $3.0\pm 1.0\%$ ）。

(7) 吹干/烘干

主要功能是将孔壁及铜面上已均布的黑炭层加以烘干，此处需特别注意温度（温度为 65-75°C左右），否则若孔内水分未完全干燥时，其布碳层很容易被后处理工序的微蚀段所喷洗冲掉。烘干过程产生少量的水蒸气。

(8) 抗氧化：主要功能是防止铜箔氧化。利用抗氧化剂，在清洁的铜表面上，形成一层具有保护性的有机物铜皮膜，可保护铜面不再受到外界的影响而生锈。

黑孔工序工艺参数详见表 2.13-22。

表 2.13-22 黑孔工序工艺参数一览表

工艺名称	槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)	
黑孔	酸洗	3%-5%的硫酸	25°C-30°C	槽液体积：500L；清理周期：1次/周	47.50
	膨松	55%的膨松剂	60°C-65°C	槽液体积：700L×2；清理周期：1次/月	15.12
	除胶渣	60-80g/L 高锰酸钾、10%NaOH	60°C-70°C	槽液体积：1300L；定期补充高锰酸钾和除油液，清理周期：1次/4个月	7.72
	中和	3%中和液	30°C-35°C	槽液体积：900L；清理周期：1次/月	20.95
	整孔	8%-12%整孔剂（7%聚乙二醇，40%羟乙基乙二胺，4%苹果酸）	58°C-62°C	槽液体积：1300L；定期补充整孔剂，清理周期：1次/月	27.46
	黑孔 1	碳酸钾、导电性碳，固形物含量 3±1	28-32°C	槽液体积：1300L；定期补充黑孔剂，清理周期：1次/月	30.26
	黑孔 2	碳酸钾、导电性碳，固形物含量 3±1	28-32°C	槽液体积：1300L；定期补充黑孔剂，清理周期：1次/月	30.26
	微蚀	90-130g/L 过硫酸钠、7%-10%硫酸	30°C-34°C	槽液体积：1000L；定期补充微蚀液，清理周期：1次/周	88.00
	抗氧化	抗氧化剂（主要成分为苯并三氮唑）、3%-5%硫酸	22°C-28°C	槽液体积：1000L；清理周期：1次/周	95.00
	水洗 1	自来水（二级逆流水洗）	室温	水箱规格：200L×2；废水溢流量：3L/min；清理周期：1次/周	2891.20

	水洗 2	自来水（二级逆流水洗）		水箱规格：200L×2；废水溢流量：3L/min；清理周期：1次/周	2891.20
	水洗 3	自来水（二级逆流水洗）		水箱规格：200L×2；废水溢流量：3L/min；清理周期：1次/周	2891.20
	水洗 4	自来水（二级逆流水洗）		水箱规格：200L×2；废水溢流量：3L/min；清理周期：1次/周	2891.20
	水洗 5	自来水（二级逆流水洗）		水箱规格：200L×2；废水溢流量：3L/min；清理周期：1次/周	2891.20
	水洗 6	自来水（二级逆流水洗）		水箱规格：200L×2；废水溢流量：3L/min；清理周期：1次/周	2891.20
	水洗 7	自来水（二级逆流水洗）		水箱规格：200L×2；废水溢流量：3L/min；清理周期：1次/周	2891.20
	水洗 8	自来水（二级逆流水洗）		水箱规格：200L×2；废水溢流量：3L/min；清理周期：1次/周	2891.20
	水洗 9	自来水（二级逆流水洗）		水箱规格：200L×2；废水溢流量：3L/min；清理周期：1次/周	2891.20
	水洗 10	自来水（二级逆流水洗）		水箱规格：200L×2；废水溢流量：3L/min；清理周期：1次/周	2891.20
	水洗 11	自来水（二级逆流水洗）		水箱规格：200L×2；废水溢流量：3L/min；清理周期：1次/周	2891.20

**产污环节及处置方式：**

(1) 废水

W1-23-W1-29：膨松、除胶渣、中和、整孔、黑孔 1、黑孔 2、抗氧化工序后均采用逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 COD、SS、锰等，拟进入综合废水处理系统处理。

W2-42-W2-45：酸洗、吹干/烘干、微蚀后均采用逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、铜等，进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。

(2) 废气

G2-40-G2-42：酸洗、微蚀、抗氧化过程中有少量硫酸雾挥发，生产线采用

密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

### (3) 固废

本项目膨松、除胶渣、中和、整孔、黑孔 1、黑孔 2、抗氧化槽液均需进行定期更换（详见表 3.1-22），产生膨松废液（L9-3）、除胶渣废液（L10-3）、中和废液（L11-3）、整孔废液（L12-3）、黑孔废液（L26-1、L26-2）、抗氧化废液（L27-1），均拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

微蚀槽液每周更换 1 次，产生微蚀废液（L2-9），拟进入微蚀废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于微蚀配槽，老化后的废液定期委托有资质单位处置。

## 2.13.3.7 内层制作

### 2.13.3.7.1 电镀铜

电镀铜层的目的是将金属化孔内及板面镀上 18-25 $\mu\text{m}$  的电镀铜层以保护化学铜层不被后制程破坏而造成孔破，使其能够抵抗后续加工及使用环境冲击。本项目镀铜液选择硫酸盐型镀铜液。硫酸盐型镀铜液能获得均匀、细致、柔软的镀层，并且镀液成分简单、分散能力和深镀能力好，电流效率高，沉积速度快，废水治理简单。

电镀铜工序生产工艺流程及产污环节详见图 2.13-36。

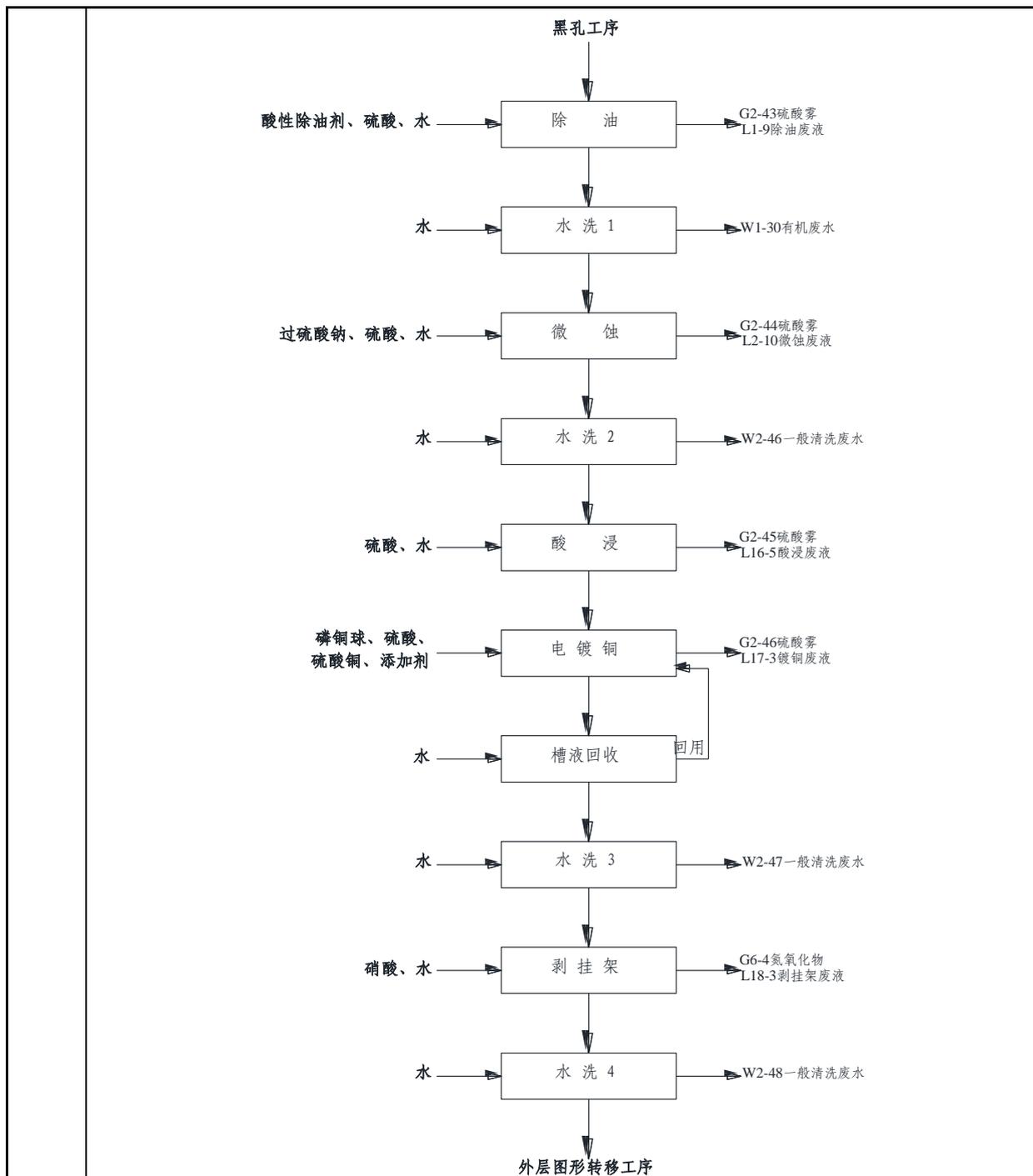


图 2.13-36 电镀铜工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明：

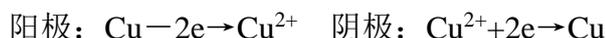
(1) 酸浸

采用硫酸溶液对基板进行酸浸，可以减少其他离子和杂物带入后续的电镀铜槽。

(2) 电镀铜

电镀铜目的是把通孔内沉积的铜和板面上的铜层加厚。电镀铜溶液为高分散性光亮硫酸铜溶液，其主要成分是硫酸铜、硫酸和少量添加剂。阳极为磷铜球（纯度 99.85%，含磷量≤0.05%）。

其电极反应如下：



电镀铜完成后线路板在镀槽上稍作停留沥去表面槽液，以减少槽液带出量。镀槽后设有回收槽，将带出液返回镀槽利用，不排放。

### (3) 剥挂架

电镀铜时采用挂镀工艺，在生产过程中挂架（夹具）和电镀铜液接触后表面被镀上铜。以免影响电镀效率，需要对挂架定期进行褪镀（剥挂架）。目前线路板行业剥挂架工艺主要有硝酸体系和硫酸体系，其中硝酸型剥挂架液主要成分为硝酸，具有较好的剥铜效果，且操作简单；而硫酸型剥挂架液主要成分为硫酸、双氧水和添加剂等，剥铜速度较慢，且需控制剥挂架液中各成分的占比，操作较为复杂；因此本项目选择硝酸作为剥挂架液。将挂架（夹具）浸入硝酸溶液槽中将夹具上的金属铜予以剥除，夹具材质为非金属材料。夹具经褪镀后再经水洗及烘干后重复使用。挂架褪镀反应方程式为：



根据退镀工艺要求，当 HNO<sub>3</sub> 浓度低于 32%-33%时必须添加硝酸，以维持工艺要求的 HNO<sub>3</sub> 浓度，经一定时间后便成为硝酸废液（剥挂架废液）。

电镀铜工序工艺参数详见表 2.13-23。

**表 2.13-23 电镀铜工序工艺参数一览表**

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
电镀铜	除油	15%酸性除油剂、3%-5%的硫酸	25°C-35°C	槽液体积：1200L；定期补充除油液；清理周期：1次/半个月	46.08
	微蚀	90-130g/L 过硫酸钠、7%-10%硫酸	30°C-34°C	槽液体积：1200L；定期补充微蚀液，清理周期：1次/周	105.60
	酸浸	8%-12%的硫酸	25°C-30°C	槽液体积：1200L；清理周期：1次/周	105.60

电镀铜、槽液回收	硫酸铜 65-75g/L、硫酸 240-270g/L、添加剂 1-4mL/L	24±2℃	槽液体积：2500L×3； 清理周期：1次/年	10.50
剥挂架	35%硝酸	室温	槽液体积：500L； 清理周期：1次/周	32.50
水洗 1	自来水（二级逆流水洗）	室温	水箱规格：500 L×2； 废水溢流量：3L/min； 清理周期：1次/周	2951.20
水洗 2	自来水（二级逆流水洗）		水箱规格：500 L×2； 废水溢流量：3L/min； 清理周期：1次/周	2951.20
水洗 3	自来水（二级逆流水洗）		水箱规格：500 L×2； 废水溢流量：4L/min； 清理周期：1次/周	3901.60
水洗 4	自来水（二级逆流水洗）		水箱规格：500 L×2； 废水溢流量：3L/min； 清理周期：1次/周	2951.20

**产污环节及处置方式：**

(1) 废水

W1-9：除油后采用逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS、铜等，拟进入综合废水处理系统处理。

W2-46-W2-48：微蚀、电镀铜和剥挂架后均采用逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、TN、铜等，拟进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。

(2) 废气

G2-43-G2-46、G6-4：除油、微蚀、酸浸、电镀铜过程中有少量硫酸雾挥发，剥挂架过程中有少量氮氧化物挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

(3) 固废

L1-9、L16-5：除油槽液每半个月更换 1 次，酸浸槽液每周更换 1 次，产生除油废液和酸浸废液，主要污染物为 pH、铜等，拟进入显影退膜废水预处理系统，为酸析工序提供酸液。

L2-10：微蚀槽液每周更换 1 次，产生微蚀废液，拟进入微蚀废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于微蚀配槽，老化后的废液定期委托有资质单位处置。

L17-3: 电镀铜槽液每年更换 1 次，产生镀铜废液，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

L18-3: 剥挂架槽液每周更换 1 次，产生剥挂架废液，拟进入剥挂架废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于剥挂架配槽，不外排。

### 2.13.3.7.2 外层图形转移

外层图形转移工序生产工艺流程及产污环节详见图 2.13-37。

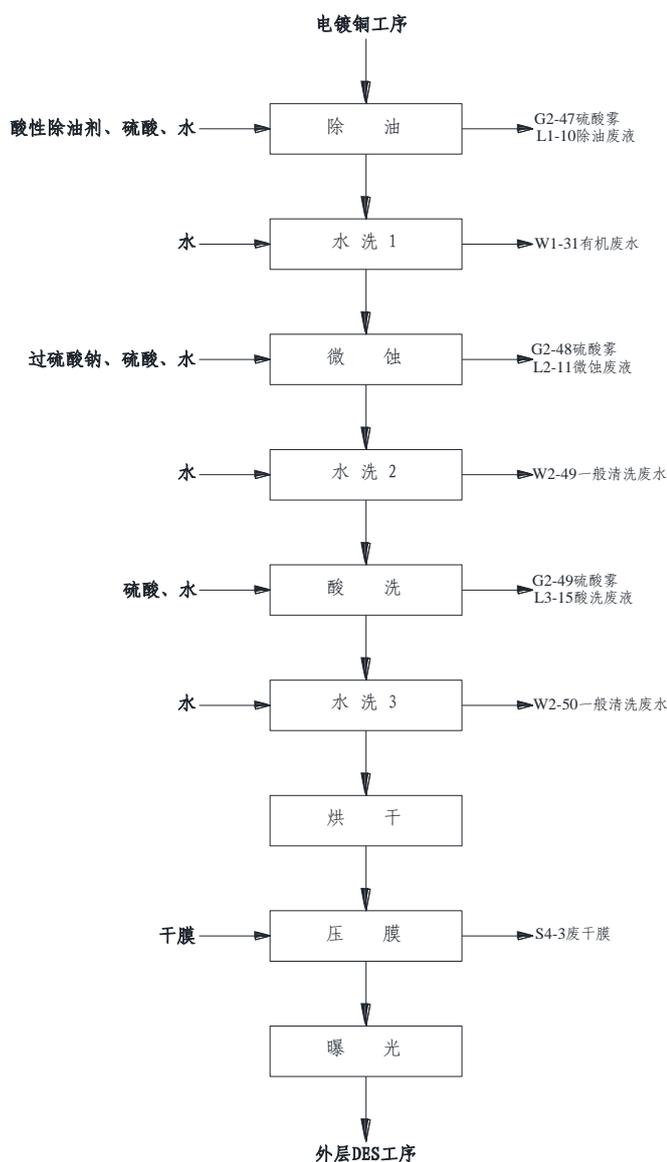


图 2.13-37 外层图形转移工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明：

柔性线路板外层图形转移与内层图像转移工艺流程相同。外层图形转移工序

工艺参数详见表 2.13-24。

表 2.13-24 外层图形转移工序工艺参数一览表

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
外层 图形 转移	除油	15%酸性除油剂、 3%-5%的硫酸	25°C-35°C	槽液体积：500L；定 期补充除油液；清理周 期：1次/半月	9.60
	微蚀	8%-10%硫酸、 70g/L-110g/L 过硫酸钠	30°C-40°C	槽液体积：750L；清 理周期：1次/周或 Cu <sup>2+</sup> 大于 25g/L 时更换	33.00
	酸洗	3%-5%的硫酸	25°C-30°C	槽液体积：200L；清 理周期：1次/周	9.50
	水洗 1	自来水（三级逆流水 洗）	室温	水箱规格：100 L×3； 废水溢流量：3L/min； 清理周期：1次/周	1440.60
	水洗 2	自来水（二级逆流水 洗）		水箱规格：100 L×2； 废水溢流量：3L/min； 清理周期：1次/周	1435.60
	水洗 3	纯水（二级逆流水洗）		水箱规格：100 L×2； 废水溢流量：3L/min； 清理周期：1次/周	1435.60

**产污环节及处置方式：**

(1) 废水

W1-31：除油后采用逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入综合废水处理系统处理。

W2-49、W2-50：微蚀、酸洗后均采用逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、铜等，拟进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。

(2) 废气

G2-47-G2-49：除油、微蚀、酸洗槽液中含有一定量硫酸，在操作过程中会有少量酸雾挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

(3) 固废

L1-10、L3-15：除油槽液每半个月更换 1 次，酸洗槽液每周更换 1 次，产生除油废液和酸洗废液，主要污染物为 pH、铜等，拟进入显影退膜废水预处理系

统，为酸析工序提供酸液。

L2-11：微蚀槽液每周更换 1 次或  $\text{Cu}^{2+}$  大于 25g/L 时更换 1 次，产生微蚀废液，拟进入微蚀废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于微蚀配槽，老化后的废液定期委托有资质单位处置。

S4-3：压膜工段产生少量的废干膜，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

### 2.13.3.7.3 外层 DES

外层 DES 工序工艺流程及产污环节详见图 2.13-38。

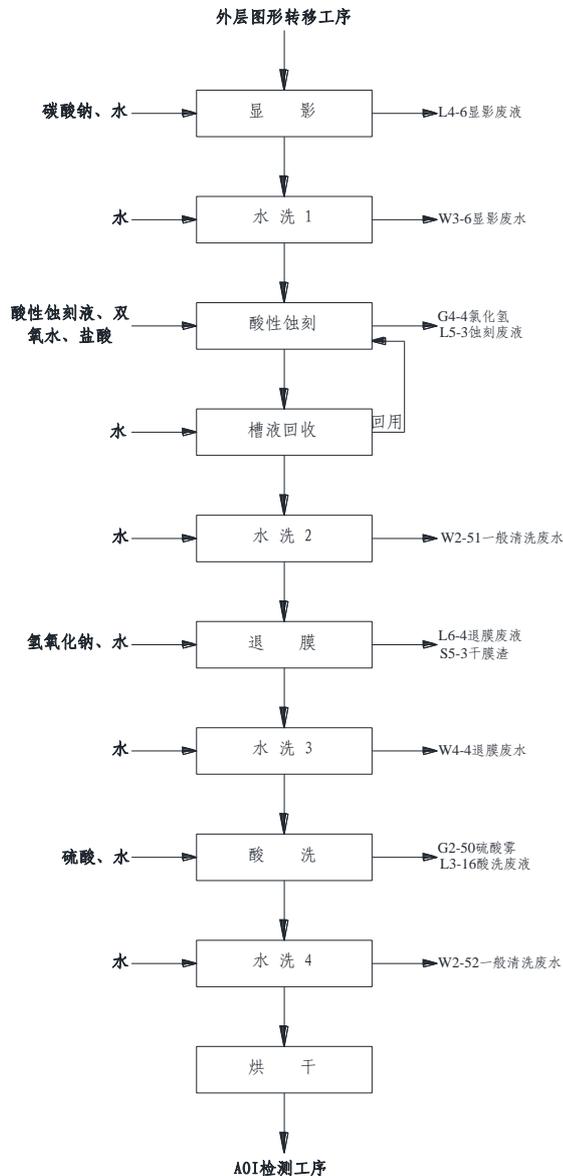


图 2.13-38 外层 DES 工艺流程及产污环节示意图

**工艺流程说明:**

柔性线路板外层 DES 与内层 DES 工艺流程相同。外层 DES 工序工艺参数详见表 2.13-25。

**表 2.13-25 外层 DES 工序工艺参数一览表**

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
外层 DES	显影	1%碳酸钾溶液	28±2°C	槽液体积: 500L; 定期补充显影液; 清理周期: 1次/周	24.75
	酸性蚀刻	氯化铜 200g/L、盐酸 1.5-2.5mol/L	50±5°C	槽液体积: 2000L; 定期补充蚀刻液, 清理周期: 1次/周	99.00
	退膜	3%-5%NaOH 溶液	50±5°C	槽液体积: 500L; 清理周期: 1次/半个月	11.40
	酸洗	3%-5%的硫酸	25°C-30°C	槽液体积: 150L; 清理周期: 1次/周	7.13
	水洗 1	自来水 (五级逆流水洗)	室温	水箱规格: 100 L×5; 废水溢流量: 3L/min; 清理周期: 1次/周	1450.60
	水洗 2	自来水 (三级逆流水洗)		水箱规格: 100 L×3; 废水溢流量: 4L/min; 清理周期: 1次/周	1915.80
	水洗 3	自来水 (二级逆流水洗)		水箱规格: 100 L×2; 废水溢流量: 3L/min; 清理周期: 1次/周	1435.60
	水洗 4	自来水 (三级逆流水洗)		水箱规格: 100 L×3; 废水溢流量: 3L/min; 清理周期: 1次/周	1440.60

**产污环节及处置方式:**

(1) 废水

W3-6、W4-4: 显影、退膜后均采用逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 pH、COD、SS 等, 拟进入显影退膜废水预处理系统处理后, 再进入综合废水处理系统处理。

W2-51、W2-52: 酸性蚀刻、酸洗后均采用逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 pH、铜等, 拟进入一般废水处理系统处理后部分回用, 部分进入综合废水处理系统处理。

(2) 废气

G4-4、G2-50：酸性蚀刻、酸洗过程中会有少量氯化氢和硫酸雾挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

(3) 固废

L4-6、L6-4：显影槽液每周更换 1 次，退膜槽液每半个月更换 1 次，产生显影废液和退膜废液，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入显影退膜废水预处理系统处理后，再进入综合废水处理系统处理。

L5-3：酸性蚀刻槽液每周更换 1 次，产生酸性蚀刻废液，拟进入酸性蚀刻废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于酸性蚀刻配槽，老化后的废液定期委托有资质单位处置。

L3-16：酸洗槽液每周更换 1 次，产生酸洗废液，主要污染物为 pH、铜等，拟进入显影退膜废水预处理系统，为酸析工序提供酸液。

S5-3：退膜槽中会剥除线路板表面的干膜，部分为膨松状态的干膜，需定期对其过滤清理，产生废干膜渣，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

**2.13.3.7.4AOI 检测**

AOI/ET 检测是采用目检和自动光学检查机（AOI）检查内外层板线路图形的缺陷，及用电测机检查多层板开短路缺陷，以及时对缺陷板进行处理，防止问题板流入后续工序。

**2.13.3.7.5CVL**

CVL 工序工艺流程及产污环节详见图 2.13-39。

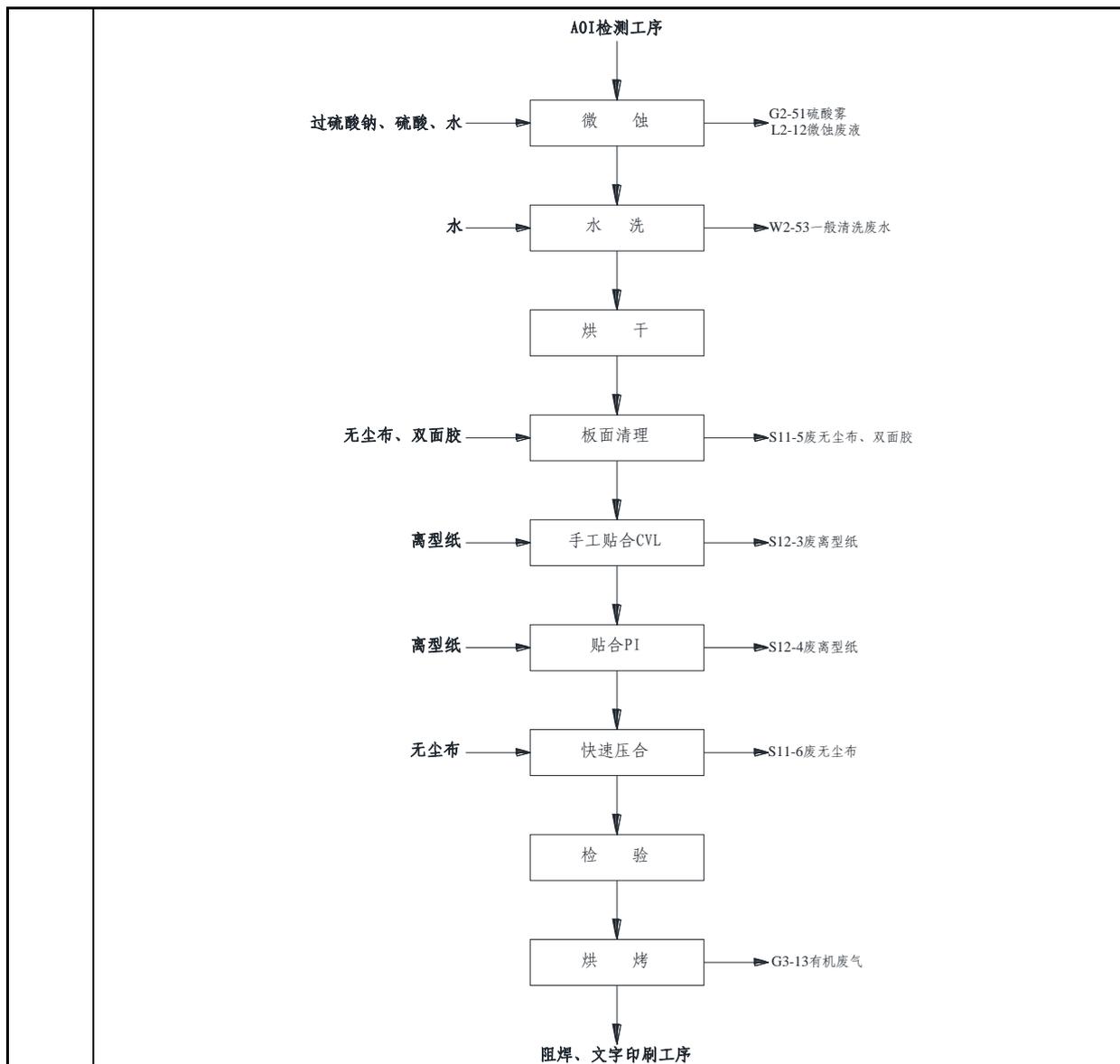


图 2.13-39 CVL 工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明：

柔性线路板外层 CVL 与内层 CVL 工艺流程相同。外层 CVL 工序工艺参数详见表 2.13-26。

表 2.13-26 CVL 工序工艺参数一览表

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
CVL 工序	微蚀	8%-10% 硫酸、70g/L-110g/L 过硫酸钠	30°C-40°C	槽液体积：750L；清理周期：1 次/周或 Cu <sup>2+</sup> 大于 25g/L 时更换	33.00
	水洗	纯水（三级逆流水洗）	室温	水箱规格：100 L×3；废水溢流量：3L/min；清理周期：1 次/周	1440.60

**产污环节及处置方式:**

(1) 废水

W2-53: 微蚀后采用逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 pH、铜等, 拟进入一般废水处理系统处理后部分回用, 部分进入综合废水处理系统处理。

(2) 废气

G2-51: 微蚀槽液中含有一定量硫酸, 在操作过程中会有少量酸雾挥发, 生产线采用密闭负压管道收集, 收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

G3-13: 烘烤工序产生有机废气, 烘烤工序是在洁净室内完成的, 采用密闭管道对废气进行收集后, 拟采用水喷淋+除雾+活性炭吸附装置对其进行处理。

(3) 固废

S11-5、S11-6、S12-3、S12-4: 板面清理、快速压合过程中有少量废无尘布、双面胶等产生, 手工贴合 CVL、贴合 PI 过程中有少量废离型纸产生, 为一般工业固废, 拟外售综合利用。

L2-12: 微蚀槽液每周更换 1 次或  $\text{Cu}^{2+}$  大于 25g/L 时更换 1 次, 产生微蚀废液, 拟进入微蚀废液在线循环系统回收铜后, 再生后回用于微蚀配槽, 老化后的废液定期委托有资质单位处置。

**2.13.3.8 阻焊、文字印刷**

**2.13.3.8.1 网版制作**

阻焊和文字在印刷前均需要做好网版的图案, 再用刮刀蘸取油墨通过网版刮挤出油墨进行图案转移。网版制作工艺流程及产污环节详见图 2.13-40。

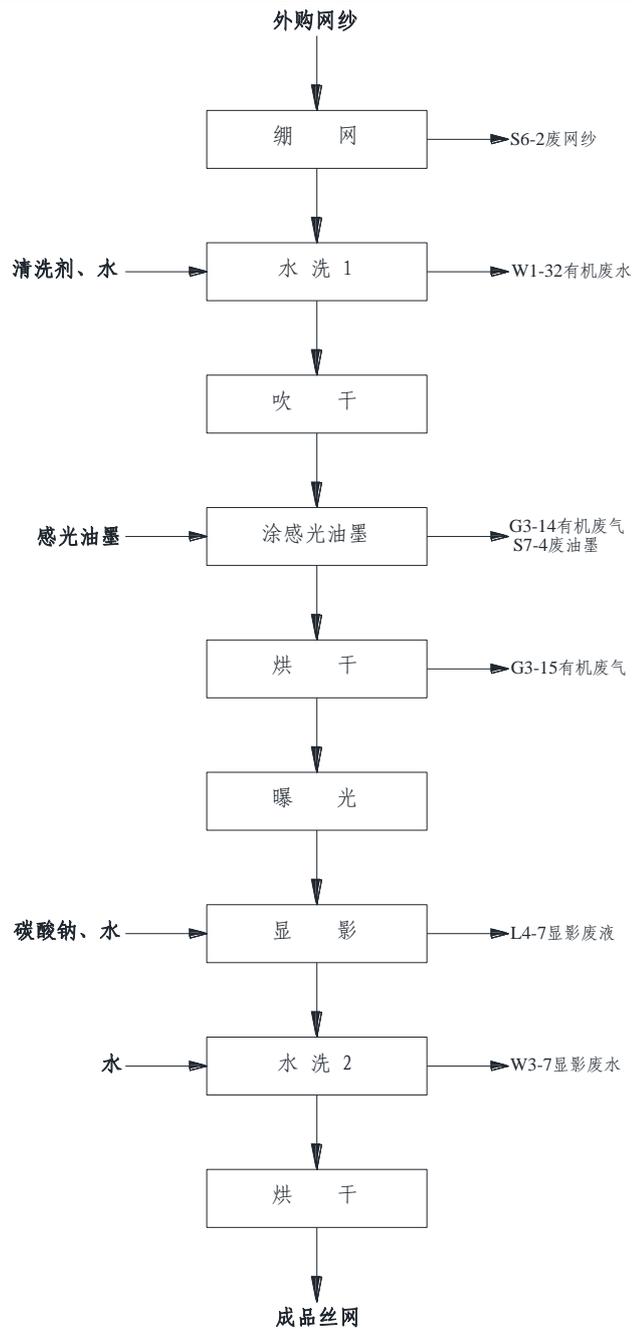


图 2.13-40 网版制作工艺流程及产污环节示意图

**工艺流程说明：**

将丝网安装在专用网框上，再通过拉伸张紧达到要求。为增强感光层的附着力，同时除去丝网表面的污渍，需要使用有机溶剂对网版进行脱脂处理（项目所使用的脱脂剂为乙二醇丁醚），脱脂时用软毛刷将适量的脱脂剂在丝网上涂抹均匀，然后使用水进行清洗。清洗吹干后用感光油墨在丝网表面涂覆感光层，并进行烘干处理，将烘干后的丝网网版贴上底片进行曝光。曝光后的丝网网版经显影

后进行冲洗，冲洗后进行烘干处理，烘干后即得成品丝网网版。

网版制作工序工艺参数详见表 2.13-27。

**表 2.13-27 网版制作工序工艺参数一览表**

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
丝网 网版 制作	水洗 1	清洗剂成分为 3%乙二醇丁醚	室温	网纱清洗剂用量 2L/天；溢流 量 2.0t/天	660.00
	显影	1%碳酸钠溶液	28±2℃	槽液体积：500L；定期补充 显影液；清理周期：1 次/周	24.75
	水洗 2	自来水	室温	槽液体积：500L；溢流量： 3L/min；清理周期：1 次/天	1590.60

**产污环节及处置方式：**

(1) 废水

W1-32：绷网后水洗产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入综合废水处理系统处理。

W3-7：显影后水洗产生显影废水，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入显影退膜废水预处理系统处理后，再进入综合废水系统处理。

(2) 废气

G3-14、G3-15：涂感光油墨和烘干工段均有油墨中有机溶剂挥发，主要污染物为 VOCs。该生产线在洁净室中完成，洁净室设置集气罩（带活动垂帘）对涂感光油墨废气进行收集，项目烘干设备密闭，烘干废气经过密闭管道收集，上述废气拟采用水喷淋+除雾+活性炭吸附进行处理。

(3) 固废

S6-2：绷网过程中有少量废网纱产生，为一般工业固废，拟外售综合利用。

S7-4：涂感光油墨过程中有少量废油墨产生，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

L4-7：显影槽液每周更换 1 次，产生显影废液，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入显影退膜废水预处理系统处理后，再进入综合废水系统处理。

**2.13.3.8.2 阻焊、文字印刷**

电路板阻焊是为了留出板上待焊接的通孔和连接点，将所有的线路和铜面覆

盖住，防止湿气及各种电解质的侵害使电路氧化而危害电路板的电气性质，并防止外来机械伤害以维持板面良好的绝缘。文字就是将客户所需的文字、商标或零件符号，以丝网印刷的方式印在板面上。

阻焊、文字印刷工艺流程及产污环节详见图 2.13-41。

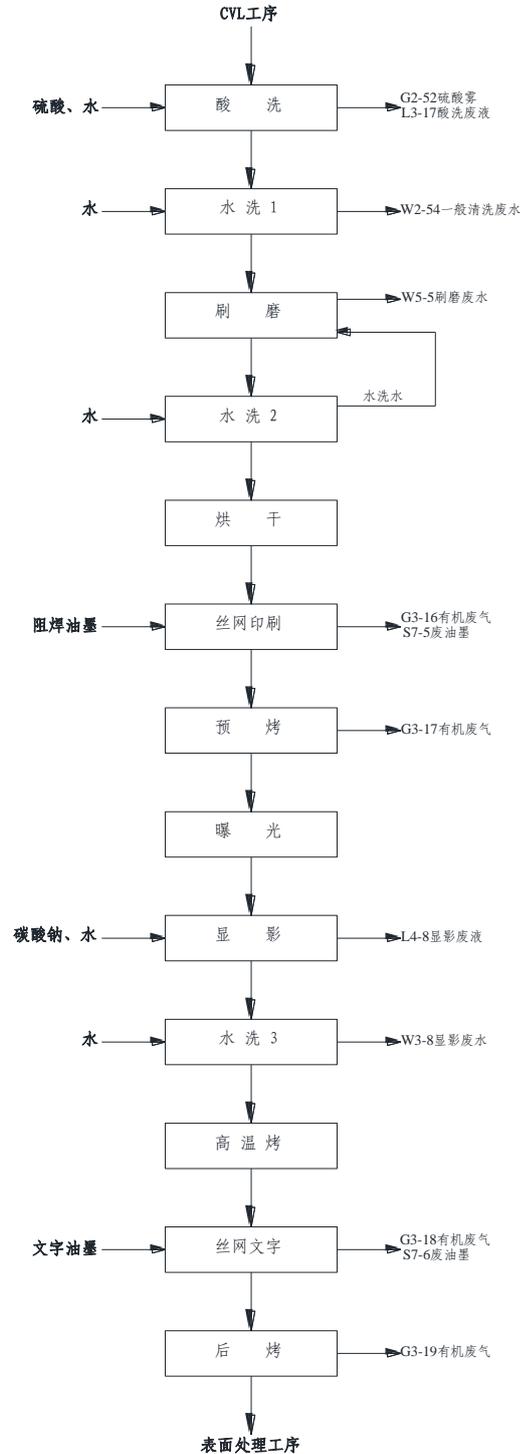


图 2.13-41 阻焊、文字印刷工艺流程及产污环节示意图

## 工艺流程说明:

### (1) 丝网印刷 (阻焊)

目的是在电路板表面不需焊接的部分导体上批覆永久性的树脂皮膜层(称之为阻焊油膜),使在下游组装焊接时,其焊锡只局限沾锡所在指定区域,在后续焊接与清洗制程中保护板面不受污染,以及保护线路避免氧化和焊接短路。

阻焊印刷整个过程在洁净室内完成。采用丝网印刷的方式通过真空压膜机将阻焊油墨批覆在板面上。

### (2) 预烤

预烤是将印刷后的板送入烤箱内在 75°C 低温下,将油墨内的溶剂蒸发掉,使板面油墨初步硬化,为后续曝光做好准备。烤箱采用电加热。

### (3) 曝光、显影

用丝网印刷的方式将防焊油墨批覆在板面上,然后送入紫外线曝光机中曝光,油墨在底片透光区域受紫外线照射后产生聚合反应,随后以碳酸钠水溶液将涂膜上未受光照的区域显影去除,最后加以高温烘烤使油墨中的树脂完全硬化。

### (4) 丝印文字

在阻焊层上另外有一层丝网印刷面,将客户所需的文字、商标或零件符号,以丝网印刷的方式印在板面上。

丝网印刷文字是指在已有图案的网布上用刮刀刮挤压出油墨将要转移的图案,转移到板面上,通常丝网由尼龙、聚酯、丝绸或金属网制作而成。油墨采用热聚合环氧油漆。再以电加热完成固化。

### (5) 后烤

后烤是将板放入高温烤箱(150°C),烘烤 90-120min,使油墨彻底固化,形成稳固的交联网状结构。高温烤箱采用电加热。

阻焊、文字印刷工序工艺参数详见表 2.13-28。

表 2.13-28 阻焊、文字印刷工序工艺参数一览表

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
阻焊、 文字印 刷	酸洗	3%-5%的硫酸	25°C-30°C	槽液体积: 200L; 清 理周期: 1 次/周	9.50
	显影	1%碳酸钠溶液	28±2°C	槽液体积: 1500L×2; 定期补充显影液; 清 理周期: 1 次/周	148.50
	水洗 1	自来水(三级逆流 水洗)	室温	槽液体积: 200L; 溢 流量: 3L/min; 清理 周期: 1 次/天	1623.60
	水洗 2	纯水(三级逆流水 洗)		水箱体积: 200L×3; 溢流量: 8L/min; 清 理周期: 1 次/天	3999.60
	水洗 3	自来水(三级逆流 水洗)		水箱体积: 200L×3; 溢流量: 3L/min; 清 理周期: 1 次/天	3999.60

**产污环节及处置方式:**

(1) 废水

W2-54: 酸洗后采用逆流水洗, 产生清洗废水, 拟进入一般废水处理系统处理后部分回用, 部分进入综合废水处理系统处理。

W5-5: 刷磨工段采用逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为铜粉, 经在线铜粉回收机处理后全部回用于刷磨清洗。

W3-8: 显影后采用逆流水洗, 产生清洗废水, 主要污染物为 pH、COD、SS 等, 拟进入显影退膜废水预处理系统处理后, 再进入综合废水系统处理。

(2) 废气

G2-52: 酸洗槽液中含有一定量硫酸, 在操作过程中会有少量挥发, 生产线采用密闭负压管道收集, 收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

G3-16-G3-19: 丝网印刷、预烤、丝印文字、后烤工段均有油墨或稀释剂中有机溶剂挥发, 主要污染物为 VOCs, 阻焊、文字印刷工序是在洁净室内进行, 洁净室设置集气罩(带活动垂帘)对印刷废气进行收集, 项目预烤、后烤设备密闭, 预烤、后烤废气经过密闭管道收集, 上述废气拟采用水喷淋+除雾+活性炭吸附进行处理。

### (3) 固废

L3-17: 酸洗槽液每周更换 1 次, 产生酸洗废液, 主要污染物为 pH、铜等, 拟进入显影退膜废水预处理系统, 为酸析工序提供酸液。

S7-5、S7-6: 丝网印刷和丝印文字过程中有少量废油墨产生, 拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

L4-8: 显影槽液每周更换 1 次, 产生显影废液, 主要污染物为 pH、COD、SS 等, 拟进入显影退膜废水预处理系统处理后, 再进入综合废水系统处理。

#### 2.13.3.9 表面处理

本项目电路板的表面处理一共分三种处理方式, 分别为无铅喷锡、化学镍金、和贴抗氧化膜 (OSP)。无铅喷锡是为了给客户提供一个良好的焊接电子元器件的表面; 化学镍金是为了电路板上的线路具有良好的导电性, 同时用于焊接及应用于接触 (例如按键, 内存条上的金手指等), 并且金和镍本身化学性质就很稳定, 抗氧化能力强; 贴抗氧化膜 (OSP) 是为了保护铜面防止氧化。项目产品需要进行无铅喷锡的约占 35%, 化学镍金的约占 15%, OSP 抗氧化约占 50%。

##### 2.13.3.9.1 无铅喷锡

无铅喷锡工艺流程及产污环节详见图 2.13-42。

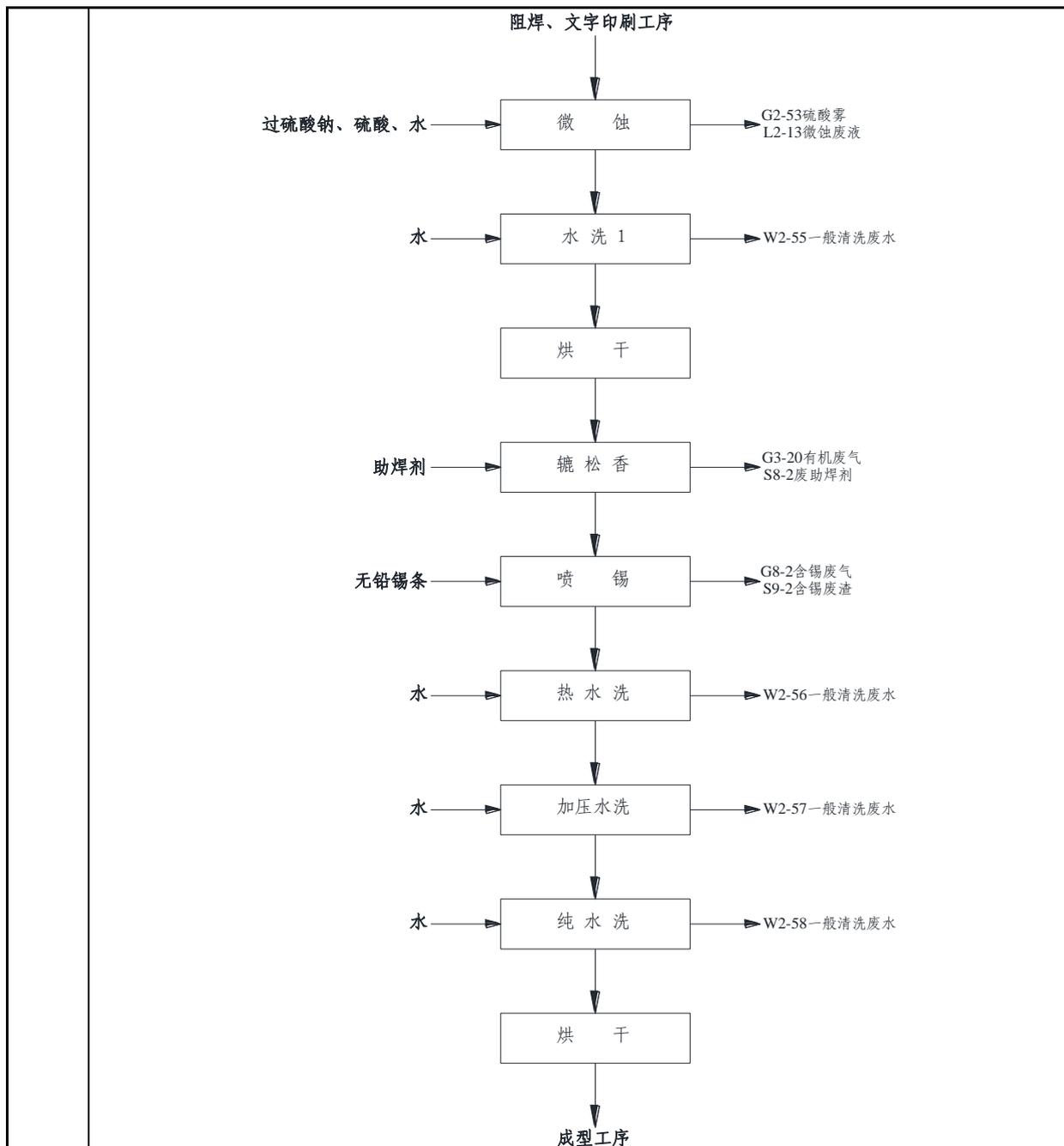


图 2.13-42 无铅喷锡工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明：

(1) 辘松香

辘松香就是在电路板面涂上助焊剂，助焊剂可防止铜面在浸入高温液态锡时的再次氧化，降低锡面表面张力，提高金属锡焊接性能。助焊剂浓度 100%，pH 值为 3±0.5。

(2) 喷锡

喷锡是将基板瞬间浸于熔融状态的锡槽中（采用进口高纯锡，无铅杂质），用热风及空气刀把印制板上的多余焊料吹掉，同时排除金属孔内的多余焊料，从而得到一个光亮、平整、均匀的焊料图层，喷锡是作为后续零件装配之用。为了防止铜面在浸入高温液态锡时的再次氧化，同时降低锡面表面张力，提高金属锡焊接性能。

浸锡时间在 2-4sec，喷锡温度在 250-260℃，这是环保型表面处理，不含铅等有害物质。锡炉采用电加热，温度约 240℃；为避免焊锡与空气接触而产生氧化浮渣，在焊锡炉的融锡面浮有一层乙二醇的油类。热风喷锡如图 2.13-21 所示。

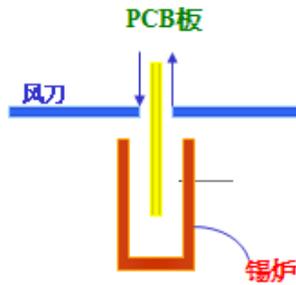


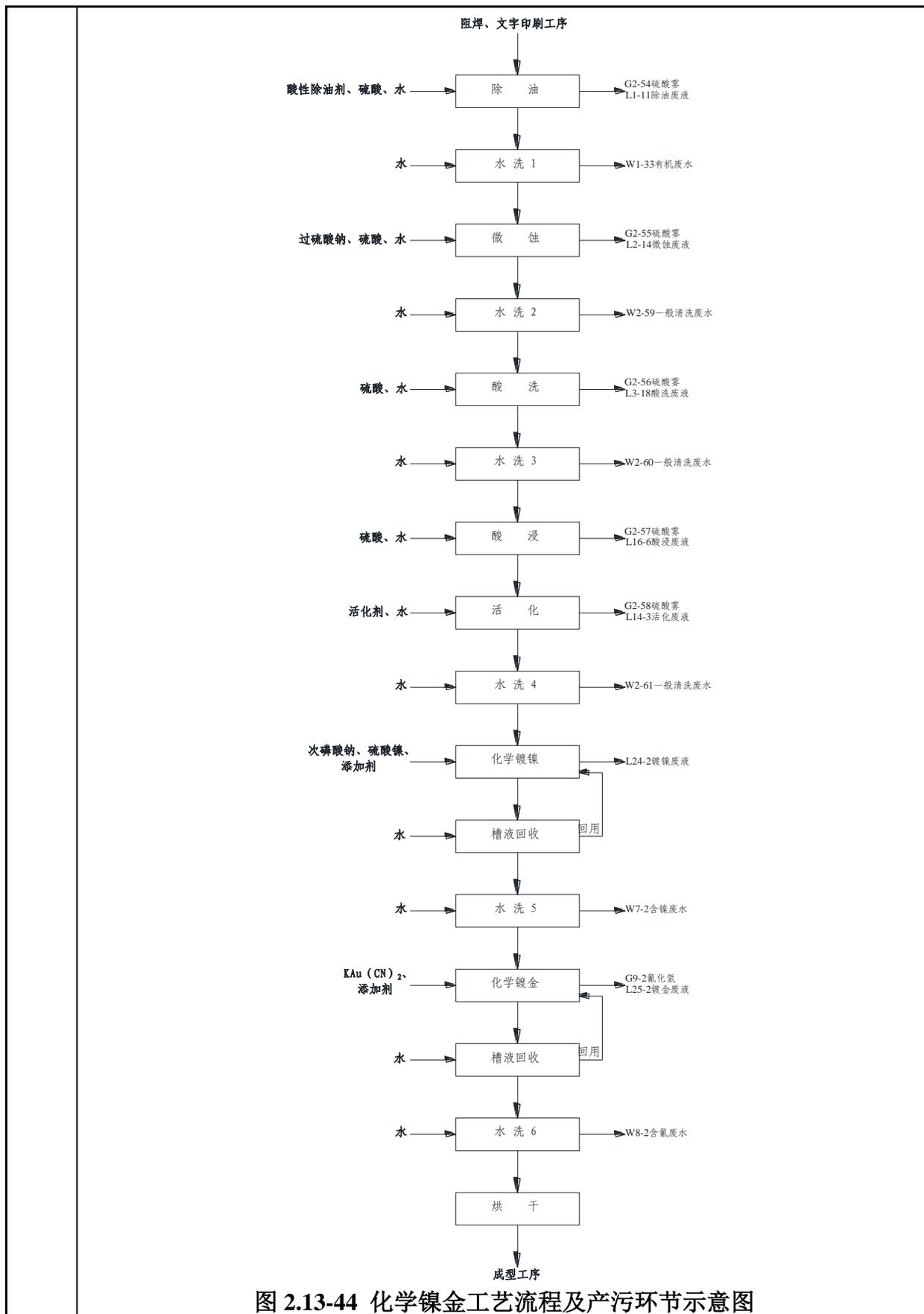
图 2.13-43 热风喷锡示意图

无铅喷锡工序工艺参数详见表 2.13-29。

表 2.13-29 无铅喷锡工序工艺参数一览表

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
无铅 喷锡 工序	微蚀	8%-10% 硫酸、 70g/L-110g/L 过硫酸钠	30±2℃	槽液体积：300L； 清理周期：1 次/周	13.20
	辘松香	松香	室温	槽液体积：200L； 清理周期：1 次/年	/
	喷锡	锡条	275±10℃	/	/
	水洗 1	纯水（三级逆流水洗）	室温	水箱体积： 200L×3；废水溢流 量：8L/min；清理 周期：1 次/周	3831.60
	热水洗	自来水	53℃-57℃	水箱体积：200L； 清理周期：1 次/周	8623.60
	加压水洗	自来水（三级逆流水洗）	室温	水箱体积： 200L×3；废水溢流 量：10L/min；清理 周期：1 次/周	
	纯水洗	纯水（三级逆流水洗）		水箱体积： 200L×3；废水溢流	

				量：8L/min；清理 周期：1次/周	
<p><b>产污环节及处置方式：</b></p> <p>(1) 废水</p> <p>W2-55-W2-58：微蚀、喷锡后均采用逆流水洗，产生清洗废水，拟进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。</p> <p>(2) 废气</p> <p>G2-53：微蚀过程有少量硫酸雾挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。</p> <p>G3-20：辘松香工段有少量有机物挥发，主要污染物为 VOCs，生产线采用密闭负压管道收集，拟采用水喷淋+除雾+活性炭吸附进行处理。</p> <p>G8-2：喷锡过程中有少量含锡废气产生，生产线采用密闭负压管道收集，拟采用布袋除尘器对其进行处理。</p> <p>(3) 固废</p> <p>S8-2、S9-2：辘松香过程中每年对助焊剂清理 1 次，产生废助焊剂；喷锡过程中需定期对熔融的锡渣进行清理，产生含锡废渣，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。</p> <p>L2-13：微蚀槽液每周更换 1 次，产生微蚀废液，拟进入微蚀废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于微蚀配槽，老化后的废液定期委托有资质单位处置。</p> <p><b>2.13.3.9.2 化学镍金</b></p> <p>化学镍金又称沉镍金或者无电镍金，是通过化学反应在铜的表面置换钯，再在钯核的基础上化学镀上一层镍磷合金层，然后再通过置换反应在镍的表面镀上一层金。化学镍金工艺流程及产污环节详见图 2.13-44。</p>					



### 工艺流程说明:

#### (1) 酸浸

为防止水带到随后的活化液中,防止贵重的活化液的浓度和 pH 值发生变化,通常在活化槽前先将生产板件浸入酸浸液处理,酸浸后生产板件直接进入活化槽中。因为大部分活化液是  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,所以酸浸液也是  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,这样对活化槽不会造成污染。板材随后无需水洗可直接进入钯槽。

#### (2) 活化

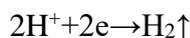
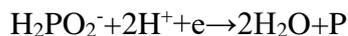
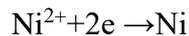
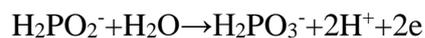
作用:在铜面置换(离子化趋势  $\text{Cu} > \text{Pd}$ )上一层钯,以作为化学镍反应的触媒。

活化的作用是在铜面上吸附一层具有催化活动的金属钯颗粒,使经过活化的基体表面具有催化还原金属镍的能力,从而使化学镀镍反应在整个催化处理过的基体表面顺利进行。活化的胶体钯微粒主要是通过粒子的布朗运动和异性电荷的相互吸附作用分别吸附在微蚀后产生的活性铜面上和经清洗调整处理后的孔壁的非导电基材上。

#### (3) 化学镀镍

化学镀镍是通过  $\text{NaH}_2\text{PO}_2$  水解生成原子态 H,同时 H 原子将镍离子还原为单质镍而沉积在裸铜面上。作为化学沉积的金属镍,其本身也具备催化能力,可以使反应连续进行下去。从化学镍沉积的反应看出,在金属镍沉积的同时,伴随着单质磷的析出,所以形成镍磷合金。镍磷合金的抗蚀性能优于电镀镍,其硬度也比电镀镍高。该过程 pH 值为 4.8-5.2。

反应式如下:



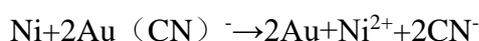
化学镀镍完成后线路板在镀槽上稍作停留沥去表面槽液,以减少槽液带出

量。镀槽后设有回收槽，将带出液返回镀槽利用，不排放。

#### (4) 化学镀金

化学镀金就是通过金属镍与金离子发生化学置换反应，使金离子被还原为单质金而覆盖在镍层表面。金离子的浓度为 0.3-0.5g/L，沉金的浸镀时间设定在 7-11 分钟，操作温度一般在 80-90℃，可以根据客户的金厚要求，通过调节温度来控制金厚。

其机理应为置换反应：



化学镀金完成后线路板在镀槽上稍作停留沥去表面槽液，以减少槽液带出量。镀槽后设有回收槽，将带出液返回镀槽利用，不排放；后接二级溢流漂洗槽，清洗水中含有较高浓度金，连续溢流时经过树脂吸附设备使金得以回收。

化学镍金工序工艺参数详见表 2.13-30。

**表 2.13-30 化学镍金工序工艺参数一览表**

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
沉镍金	除油	15%酸性除油剂、3%-5%的硫酸	25℃-35℃	槽液体积：300L；定期补充除油液；清理周期：1次/月	2.88
	微蚀	8%-10%硫酸、70g/L-110g/L 过硫酸钠	30±2℃	槽液体积：200L；清理周期：1次/周	8.80
	酸洗	3%-5%的硫酸	25℃-30℃	槽液体积：200L；清理周期：1次/周	9.50
	酸浸	2%的硫酸	室温	槽液体积：200L；清理周期：1次/周	9.80
	活化	活化剂	25±2℃	槽液体积：200L；清理周期：1次/半个月	1.18
	化学镀镍	4.5-5.0g/L Ni <sup>2+</sup> 、亚磷酸钠 75g/L	78-84℃	槽液体积：700L；清理周期：1次/3个月	2.77
	化学镀金	KAu(CN) <sub>2</sub> ：0.8-1.5g/L、柠檬酸、柠檬酸钾：5±1%	80-90℃	槽液体积：380L；清理周期：1次/4个月	1.13
	水洗 1	自来水（二级逆流水洗）	室温	水箱体积：200L×2；溢流量：3L/min；清理周期：1次/周	1445.60
	水洗 2	自来水（二级逆流水洗）		水箱体积：200L×2；溢流量：3L/min；清	1445.60

				理周期：1次/周	
	水洗3	纯水(二级逆流水洗)		水箱体积：200L×2； 溢流量：3L/min；清 理周期：1次/周	1445.60
	水洗4	纯水(二级逆流水洗)		水箱体积：200L×2； 溢流量：3L/min；清 理周期：1次/周	1445.60
	水洗5	纯水(二级逆流水洗)		水箱体积：200L×2； 溢流量：3L/min；清 理周期：1次/周	1445.60
	水洗6	纯水(二级逆流水洗)		水箱体积：200L×2； 溢流量：3L/min；清 理周期：1次/周	1445.60

**产污环节及处置方式：**

(1) 废水

W1-33：除油后采用逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS 等，拟进入综合废水处理系统处理。

W2-59-W2-61：微蚀、酸洗、活化后均采用逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、铜等，拟进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。

W7-2：化学镀镍后采用逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 COD、SS、Ni 等，拟进入含镍废水处理系统，处理后废水进入综合废水处理系统处理。

W8-2、L25-2：化学镀金后产生化学镀金废液和清洗废水，主要污染物为 COD、SS、氰化物、金等，拟进入化金废液/废水在线电解回收金后，进入含氰废水预处理系统，随后进入综合废水处理系统处理。

(2) 废气

G2-54-G2-58、G9-2：除油、微蚀、酸洗、酸浸、活化等过程有少量硫酸雾挥发，化学镀金过程中有少量氰化氢挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔和次氯酸钠喷淋塔分别对酸雾和氰化氢进行处理。

(3) 固废

L1-11、L3-18、L16-6：除油槽液每月更换 1 次，酸洗和酸浸槽液每周更换 1 次，产生除油废液、酸洗废液和酸浸废液，主要污染物为 pH、铜等，进入显影

退膜废水预处理系统，为酸析工序提供酸液。

L14-3、L24-2：活化槽液每半月更换 1 次，化学镀镍槽液每 3 月更换 1 次，产生活化废液和镀镍废液，均拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

L2-14：微蚀槽液每周更换 1 次，产生微蚀废液，拟进入微蚀废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于微蚀配槽，老化后的废液定期委托有资质单位处置。

### **2.13.3.9.3 抗氧化（OSP）**

铜面的抗氧化简称 OSP，又称有机助焊保护膜。它是在电路板出货之前的一种表面处理工艺，具体指在洁净的裸铜表面上，通过涂布处理所形成一层有机铜氧化物的棕色皮膜。这层膜厚度约为 0.2-0.5 $\mu\text{m}$  之间，具有防氧化，耐热冲击，耐湿性，用以保护铜表面于常态环境中不再继续生锈（氧化或硫化等）；但在后续的焊接高温中，此类保护膜又必须很容易被助焊剂所迅速清除，如此方可使露出的干净铜表面得以在极短的时间内与熔融焊锡立即结合成为牢固的焊点。该工艺成本低，且操作简便。抗氧化（OSP）工艺流程及产污环节详见图 2.13-45。

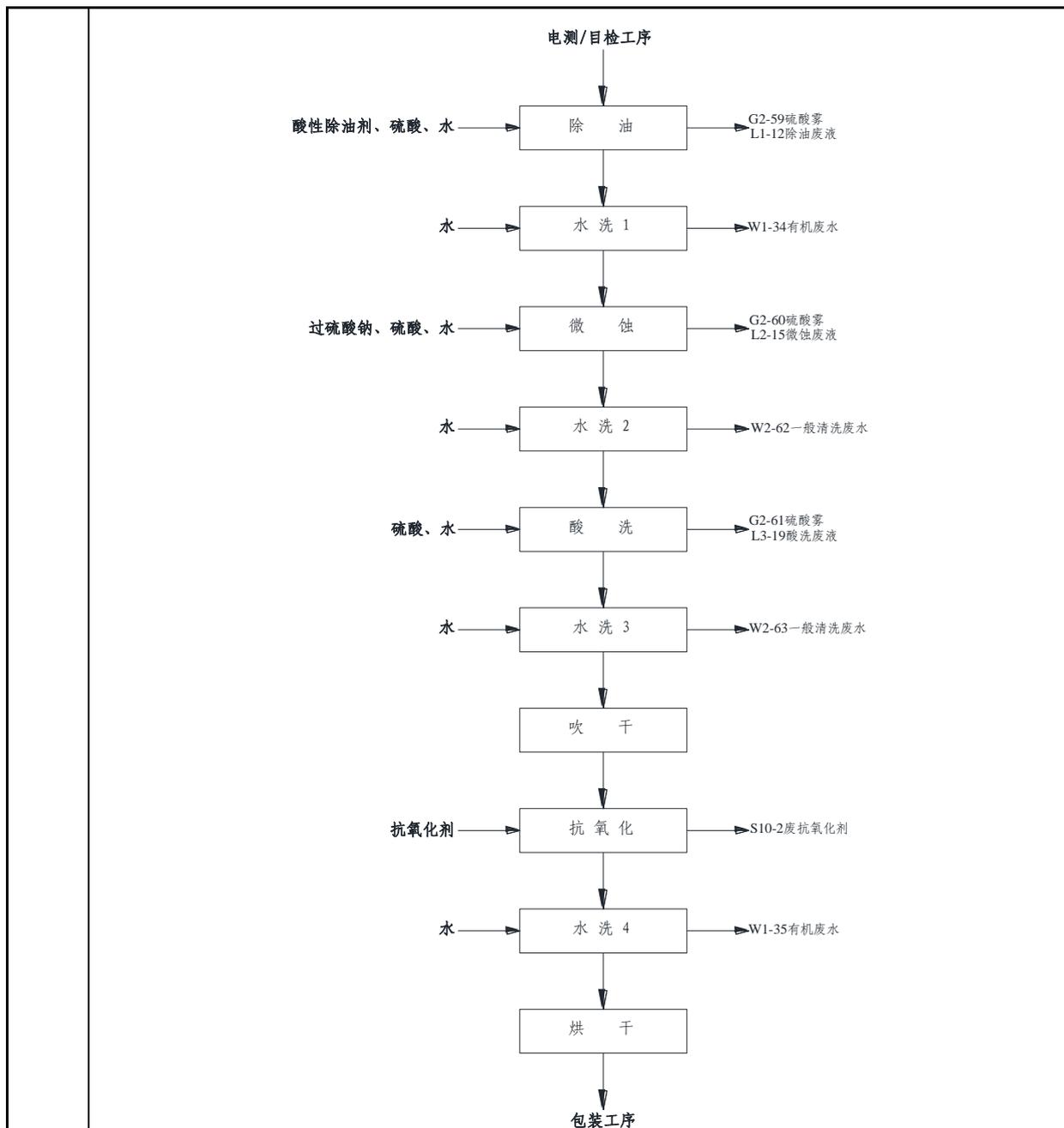


图 2.13-45 抗氧化（OSP）工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明：

抗氧化（OSP）是“咪唑”之类的化学品，在清洁铜表面上，形成一层具有保护性的有机物铜皮膜。一则可保护铜面不再受到外界影响而生锈，二则其皮膜在焊接前又可被稀酸或助焊剂迅速除去，而令裸铜瞬间仍能展现良好的焊锡性。

OSP 工艺的关键是控制好防氧化膜的厚度。膜太薄，耐热冲击能力差，在过回流焊时，膜层耐不住高温（190-200℃），最终影响焊接性能；膜太厚，在电

子装配线上，膜不能很好的被助焊剂所溶解，也影响焊接性能。一般控制膜厚在 0.2-0.5 $\mu\text{m}$  之间比较合适。抗氧化缸采用保护膜全浓度开缸，pH 值控制在 3.8-4.0，铜离子含量控制在 100ppm 以下，温度控制在 43 $\pm$ 2 $^{\circ}\text{C}$ 。槽液每半年更换一次。

抗氧化（OSP）工序工艺参数详见表 2.13-31。

**表 2.13-31 抗氧化（OSP）工序工艺参数一览表**

工艺名称		槽液成分	温度	工艺参数	更换水量 (t/a)
OSP	除油	15%酸性除油剂、3%-5%的硫酸	25 $^{\circ}\text{C}$ -35 $^{\circ}\text{C}$	槽液体积：300L；定期补充除油液；清理周期：1次/月	2.88
	微蚀	8%-10%硫酸、70g/L-110g/L 过硫酸钠	30 $\pm$ 2 $^{\circ}\text{C}$	槽液体积：300L；清理周期：1次/周	13.20
	酸洗	3%-5%的硫酸	25 $^{\circ}\text{C}$ -30 $^{\circ}\text{C}$	槽液体积：200L；清理周期：1次/周	9.50
	水洗 1	自来水（三级逆流水洗）	室温	水箱体积：200 $\times$ 3L；溢流量：6L/min；清理周期：1次/周	2881.20
	水洗 2	自来水（三级逆流水洗）		水箱体积：200L $\times$ 3；溢流量：6L/min；清理周期：1次/周	2881.20
	水洗 3	纯水（二级逆流水洗）		水箱体积：200L $\times$ 2；溢流量：6L/min；清理周期：1次/周	2871.20
	水洗 4	纯水（四级逆流水洗）		水箱体积：200L $\times$ 4；溢流量：8L/min；清理周期：1次/周	3841.60

**产污环节及处置方式：**

(1) 废水

W1-34、W1-35：除油和抗氧化后均采用逆流水洗，产生清洗废水，主要污染物为 pH、COD、SS、铜等，拟进入综合废水处理系统处理。

W2-62、W2-63：微蚀、酸洗后均采用逆流水洗，产生清洗废水，拟进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。

(2) 废气

G2-59-G2-61：除油、微蚀、酸洗过程有少量硫酸雾挥发，生产线采用密闭负压管道收集，收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

(3) 固废

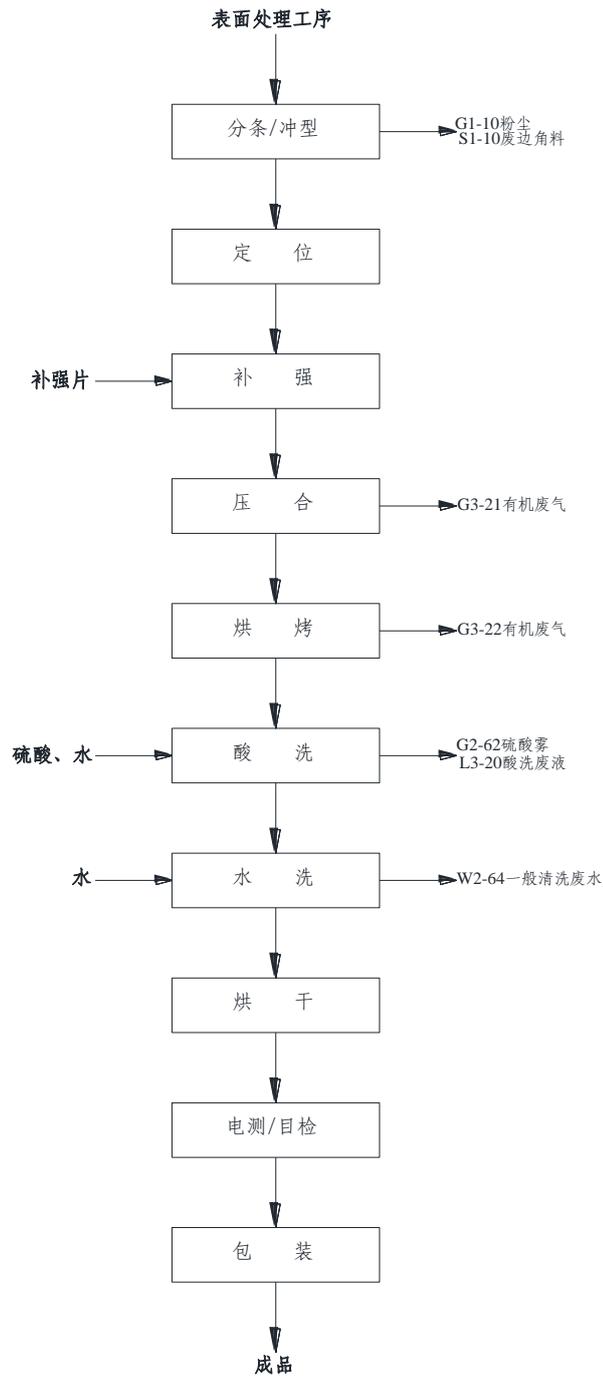
L1-12、L3-19：除油槽液每月更换 1 次，酸洗槽液每周更换 1 次，产生除油废液和酸性废液，主要污染物为 pH、铜等，拟进入显影退膜废水预处理系统，为酸析工序提供酸液。

L2-15：微蚀槽液每周更换 1 次，产生微蚀废液，拟进入微蚀废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于微蚀配槽，老化后的废液定期委托有资质单位处置。

S10-2：抗氧化过程中抗氧化剂需定期进行清理，产生废抗氧化剂，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

#### **2.13.3.10 冲型/补强/成品检查/包装**

本项目无铅喷锡、化学镍金工序均设在阻焊、文字印刷之后、冲型电测之前，OSP 工序设在成型电测之后，OSP 工序已在上述表面处理工序论述过，此处不另行叙述。冲型/补强/成品检查/包装工艺流程及产污环节详见图 2.13-46。



**图 2.13-46 冲型/补强/成品检查/包装工艺流程及产污环节示意图**

**工艺流程说明:**

(1) 分条/冲型

用专用模具对产品进行冲压作业，将产品冲成所需尺寸。

(2) 补强

FPC 的特点是轻薄短小，因此在使用过程中容易产生打、折、伤痕等；机械

强度小，易龟裂。配件补强的目的是为了加强 FPC 的机械强度，方便表面装零件等，补强胶片类型多种，根据制品使用要求不同而定，主要有 PET、PI、背胶、钢片或树脂补强板等。

(3) 压合

利用园区集中供热蒸汽产生高温（180-190℃）将补强胶片的热硬化胶熔化，并利用适当压力或抽真空使补强胶片紧密贴合在制品上。

(4) 烘烤

由于压合时压力较小，时间短，补强的热硬化胶没有完全老化，需再经过高温（160℃）长时间的烘烤，使胶完全老化，增加补强与制品的附着性，项目烘烤炉采用电加热。

(5) 电测、目检

电测是指用测试机检查电路板的电气性能，检出 OPEN/SHORT 不良品，确保成品功能性正常，所用设备有专用测试机和飞针测试机。成品检查是指用目测的方式对电路板进行外观检查，并修补制程中造成的外观缺陷。

冲型/补强/成品检查/包装工艺参数详见表 2.13-32。

表 2.13-32 成冲型/补强/成品检查/包装工艺参数一览表

名称	水洗方式	槽体积 L	溢流量	更换水量 (t/a)
酸洗	3%-5%的硫酸	200	槽液体积: 200L; 清理周期: 1 次/周	9.50
水洗	自来水 (两级逆流水洗)	100×2	3L/min; 清理周期: 1 次/周	1445.60

产污环节及处置方式:

(1) 废水

W2-64: 酸洗后采用逆流水洗，产生清洗废水，拟进入一般废水处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理。

(2) 废气

G1-10: 分条/冲型工序产生含铜粉尘，产生的含铜粉尘经设备自带管道高负压收集后拟采用布袋除尘器对其进行处理。

G2-62: 酸洗过程有少量硫酸雾挥发, 生产线采用密闭负压管道收集, 收集后的废气拟采用碱喷淋塔对其进行处理。

G3-21、G3-22: 压合、烘烤工序产生有机废气, 压合、烘烤工序是在洁净室内完成的, 采用密闭管道对废气进行收集, 拟采用水喷淋+除雾+活性炭吸附装置对其进行处理。

### (3) 固废

S1-10: 分条/冲型工序产生含铜粉尘, 产生的含铜粉尘经设备自带管道收集后拟采用布袋除尘器对其进行处理。

L3-20: 酸洗槽液每周更换 1 次, 产生酸洗废液, 主要污染物为 pH、铜等, 拟进入显影退膜废水预处理系统, 为酸析工序提供酸液。

#### 2.13.4 曝光底片制作生产工艺流程及产污环节

曝光底版是电路板各个曝光工序中所要用到的资料底片, 紫外线透过底版照射使部分感光膜发生聚合反应。曝光底版分为两种: 一种是由感光菲林胶片制作的称为黑菲林(黑片), 另一种是用重氮片制作的称为棕片。

黑菲林制作是根据客户提供的电子资料使用感光菲林制作出曝光所用照相底版。感光菲林胶片由保护膜、乳剂层、结合膜、片基和防光晕层组成, 主要成分是银盐类感光物质、明胶和色素等。在光的作用下银盐可以还原出银核中心, 但又不溶解于水, 因此可以使用明胶使之成悬浮状态, 并涂布在片基上, 乳剂中同时含有色素起增感作用。而后通过光化作用得到曝光底版。

重氮片是在聚酯类薄膜上涂覆一层淡黄色感光分子层膜(8微米), 其主要成分是重氮盐, 因薄膜中未含任何粒子, 是一种分子级的感光反应, 故解像度及线路边缘之齐直度自然要比黑白片更好。当曝光时紫外线照射重氮片后, 未曝光部分在接着的热氨气显影过程中把酸性稳定剂中和, 并且触发了和染料偶合剂的化学作用, 从而产生紫外线密度很高的彩色图像。得到曝光的重氮盐分子被 UV 光破坏了重氮化合物而分解为两种稳定的无色化合物。

本项目刚性线路板、柔性线路板底片制作工序共用, 底片制作工艺相同, 曝

光底片制作工艺流程及产污环节详见图 2.13-47。

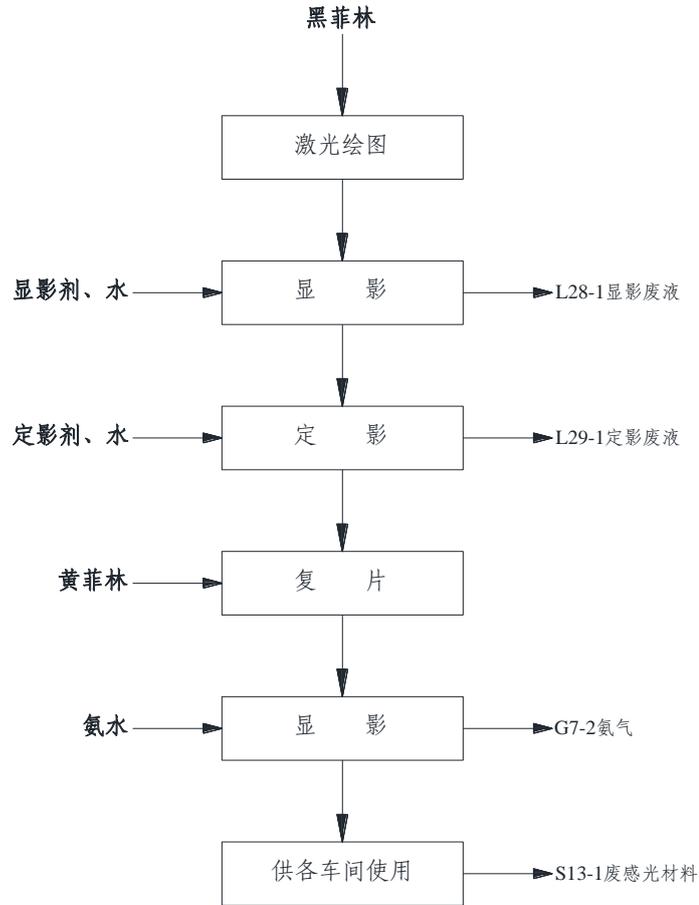


图 2.13-47 曝光底片制作工艺流程及产污环节示意图

#### 工艺流程说明：

CAM 是印制电路板生产的前道工序，其制作工艺与一般照相相同。线路板的每种导电图形（信号层电路图形和电源层图形）和非导电图形（阻焊图形和字符）都有一套菲林（即底片），这些图形最终通过光化学转移工艺转移到生产板材上去。菲林是图形转移的基本工具，其在线路板生产中的主要用途为：①制作图形转移中的感光掩膜图形，包括线路图形和光致阻焊图形。②网印工艺中的丝网模版图形的制作，包括阻焊图形和字符。③机加工（钻孔和外型铣切）数控机床编程依据及钻孔参考。

项目采用黑菲林作为母片。首先由计算机进行图形的编排绘制，通过光绘机将图形转移至黑菲林片上。已记载有图像的黑菲林（银盐片），通过显影、定影等工序，将图像呈现出来。显影工序是靠药物来完成的，显影液的主要成分是由

显影剂、保护剂、加速剂和抑制剂组成的，显影剂中的主要成分为碳酸钠溶液；显影完毕的菲林稳定性差，见光后图形会消失，必须采用  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  进行定影以形成稳定影像。黄菲林（重氮片）采用氨水显影，氨水滴在底片上，自然风干，后续无需水洗，整个过程在洁净室内完成。制作出的菲林片供车间使用。

曝光底片制作工序工艺参数详见表 2.13-33。

**表 2.13-33 曝光底片制作工序工艺参数一览表**

工艺名称		槽液成分	工艺参数	更换水量 (t/a)
底片制作	显影	20%显影剂（主要成分为碳酸钠）	槽液大小：500L；更换周期：1次/周	20.00
	定影	20%定影剂（主要成分为硫代硫酸钠）	槽液大小：500L；更换周期：1次/月	4.80

**产污环节及处置方式：**

(1) 废气

G7-2：显影过程有少量氨气挥发，该工序在洁净室内进行，废气经车间密闭负压收集后拟采用酸液吸收塔进行处理。

(2) 固废

L28-1、L29-1：显影和定影过程中有少量废显影液和废定影液产生，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

S11-1：底片制作的过程会产生少量的废感光材料，拟作为危险废物委托有资质单位进行处置。

**2.13.5 废物减量化再利用**

**2.13.5.1 刷磨废水在线回用系统**

本项目刚性线路板刷磨前处理、外层刷磨、压膜、阻焊、文字印刷及成型切割工序，柔性线路板阻焊、文字印刷工序，均设有刷磨工艺，产生的刷磨废水经在线铜粉过滤回收循环使用系统，刷磨废水定期补充不外排。刷磨废水在线回收铜粉工艺流程详见图 2.13-48。

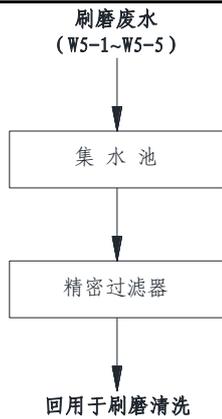


图 2.13-48 刷磨废水在线回用系统工艺流程示意图

### 2.13.5.2 酸性蚀刻废液在线循环系统

酸性蚀刻废液来源于酸性蚀刻线蚀刻槽换缸废液，蚀刻液主要组分是  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{HCl}$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$ ，因此酸性蚀刻废液又称氯化铜蚀刻液。拟建项目拟在刚性线路板酸性蚀刻线配置 1 套膜电解回收铜装置。该系统由自动控制系统、循环储存系统、膜电解再生回收系统、脱水系统、废气净化系统五部分组成。酸性蚀刻废液在线循环系统工艺流程及产污环节详见图 2.13-49。

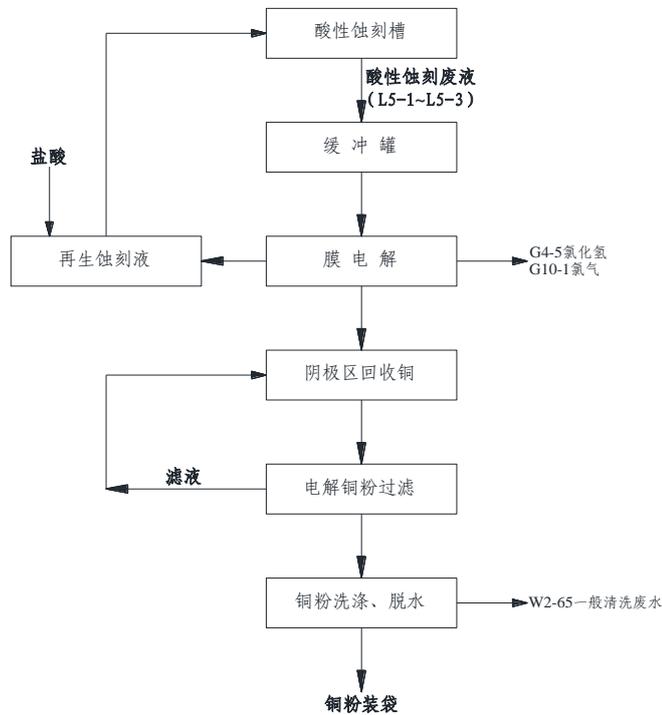


图 2.13-49 酸性蚀刻废液在线循环系统工艺流程及产污环节示意图

工艺流程说明：

酸性蚀刻槽液连续排入废液暂存罐，经废液暂存罐缓冲后进入膜电解槽。拟

建项目膜电解槽采用高选择性的表面涂覆贵金属及稀土氧化物的不溶性钛阳极，在阴极获得电解铜粉，阳极将  $\text{Cu}^+$  还原为  $\text{Cu}^{2+}$ 。通过在阳极使  $\text{Cu}^+$  重新转变成  $\text{Cu}^{2+}$ ，从而能够持续有效地蚀刻。在电解过程中发生的反应如下：



另外，酸性蚀刻废液在电解过程中，阳极在  $E = -1.359\text{V}$  时会把  $\text{Cl}^-$  转化为  $\text{Cl}_2$ ，反正过程如下：



根据上述反应方程式，通过控制阳极电位，可一定程度上减少阳极  $\text{Cl}_2$  的产生。再生酸性蚀刻液补充盐酸后回用于酸性蚀刻工序，回用一段时间后，老化的酸性蚀刻液（约 20%）作为危险废物委托有资质单位进行处置，不外排。

### 2.13.5.3 碱性蚀刻废液在线循环系统

碱性蚀刻废液来源于碱性蚀刻线蚀刻槽换缸废液。为实现碱性蚀刻液的回收再利用，拟建项目刚性线路板生产线配置 1 套“萃取-电解”再生闭路循环系统装置。循环系统由自动控制系统、循环储存系统、萃取再生系统、电解回收铜系统等部分组成。碱性蚀刻废液“萃取-电解”再生闭路循环系统工艺流程及产污环节详见图 2.13-50。

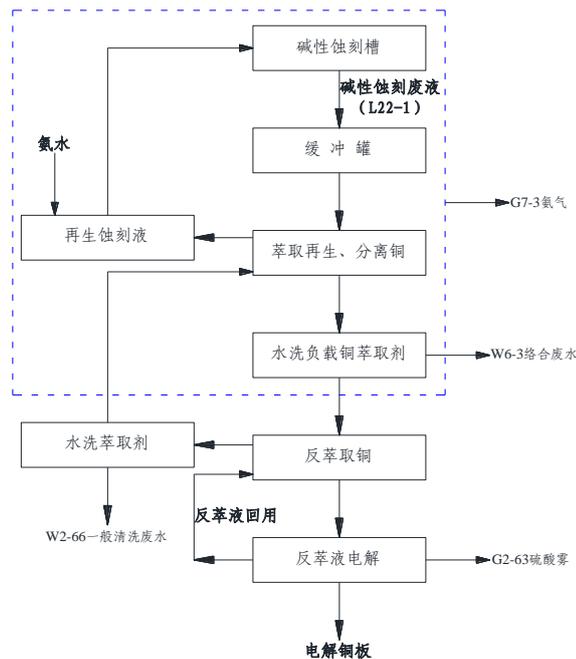


图 2.13-50 碱性蚀刻废液再生闭路循环系统工艺流程及产污环节示意图

### 工艺流程说明:

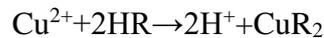
本项目采取的是“蚀刻液-萃取-电解”再生循环系统，采用铜萃取技术提取蚀刻废液中的铜，然后经电沉积生产紫铜板，萃取残液仍是碱性，铵（ $\text{NH}_4\text{Cl}$ 、 $\text{NH}_3$ ）无损失，经调整 pH 值后，可以送回蚀刻槽使用。

废碱性蚀刻液直接进入萃取系统用萃取剂提铜，分离后的萃取液经反萃处理后，提取反萃取液中的铜。萃取后的残液（蚀刻液）经调整 pH 及添加少量速蚀剂再生成新的蚀刻溶液，返回蚀刻槽中循环使用。萃取剂在萃取系统中循环使用。

萃取是利用化合物在两种互不相溶（或微溶）的溶剂中溶解度或分配系数的不同，使化合物从一种溶剂内转移到另外一种溶剂中。即根据铜在废液与萃取剂这两种溶液中的溶解度不同，将铜从废液中分离出来，电解成高纯度的电解铜板。

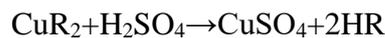
萃取原理:

相当液体离子交换（树脂）铜进入有机溶液中。



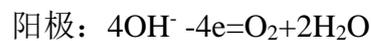
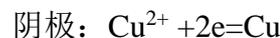
反萃取原理（用高酸  $> 200\text{g/L H}_2\text{SO}_4$ ）:

铜从有机溶液被反萃取进入水相。



有机相 HR 与硫酸铜分离又可萃取。

电解时，阴极为铜板，阳极为金属钛，阳极和阴极反应分别为:



碱性蚀刻废液中铜含量一般为  $180\text{g/L}$ ，经萃取、反萃取、电解回收铜后，再生碱性蚀刻液中铜离子浓度大大降低，铜离子浓度可降至  $2\text{g/L}$ ，再生碱性蚀刻液补充氨水后回用于碱性蚀刻工序，回用一段时间后，老化的碱性蚀刻液（约 20%）作为危险废物委托有资质单位进行处置，不外排。

#### 2.13.5.4 微蚀废液在线循环系统

微蚀废液来源于内外层前处理、化学沉铜线、图形电镀线、表面处理线等。拟建项目微蚀均采用过硫酸钠和硫酸系统，微蚀的目的是为后续的生产提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。

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

微蚀废液无损分离电解再生闭路循环系统工艺流程及产污环节详见图 2.13-51。

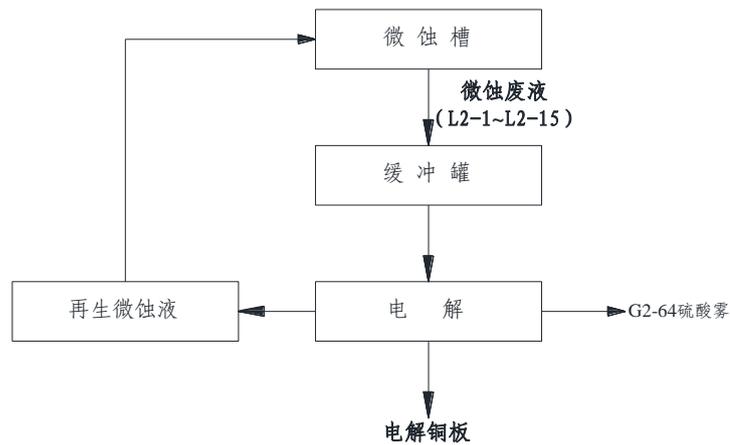


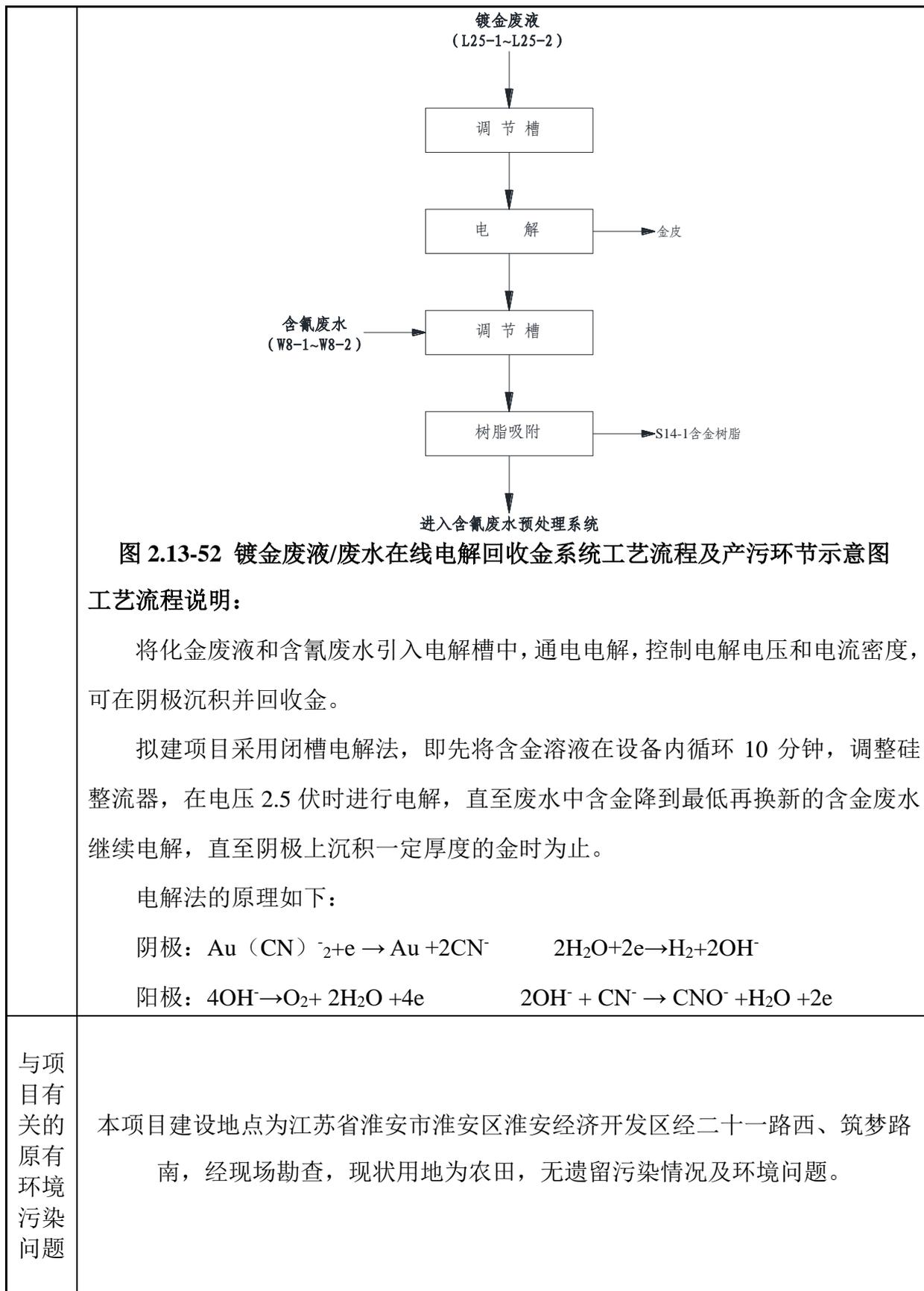
图 2.13-51 微蚀废液无损分离电解再生闭路循环系统工艺流程及产污环节示意图  
工艺流程说明：

电解铜设备以金属钛作为阳极，铜始极片作为阴极进行电积，发生如下反应：



### 2.3.5.5 镀金废液在线电解回收金

本项目在化镍金的过程中会产生化金废液以及后续清洗过程产生的低浓度含氰废水，其中化金废液中含有大量的金离子，由于金是一种贵金属，项目设置一套金回收处理系统，通过管道收集含金废液和低浓度含氰废水后进入金回收系统，尾水再进入含氰废水预处理系统。镀金废液/废水在线电解回收金系统工艺流程及产污环节详见图 2.13-52。



### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

#### 3.1 区域环境质量现状

##### 3.1.1 环境空气质量现状

##### 1、项目所在区域环境质量达标情况

本项目位于淮安市淮安区，项目所在区域为环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中二级标准。

根据《淮安市淮安区生态环境质量报告书（2023年度）》，淮安区环境空气质量监测点布设在淮安区环境监测站，为国控空气自动监测点，监测项目有二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、二氧化氮（NO<sub>2</sub>）、一氧化碳（CO）、臭氧（O<sub>3</sub>）、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）共6项。淮安区2023年度基本污染物环境质量现状见表3.1.1-1。

表 3.1.1-1 淮安区基本污染物环境质量现状

点位名称	监测点坐标		污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
	经度	纬度					
淮安区 监测站	119.123	33.499	SO <sub>2</sub>	年平均浓度	8	60	达标
				日均值第98百分位数	13	150	
			NO <sub>2</sub>	年平均浓度	27	40	达标
				日均值第98百分位数	61	80	
			PM <sub>10</sub>	年平均浓度	58	70	达标
				日均值第95百分位数	138	150	
			PM <sub>2.5</sub>	年平均浓度	36	35	不达标
				日均值第90百分位数	95	75	
			CO	年平均浓度	700	/	达标
				日均值第95百分位数	1000	4000	
			O <sub>3</sub>	年平均浓度	101	/	达标
				日均值第95百分位数	156	160	

根据《淮安市淮安区生态环境质量报告书（2023年度）》，二氧化硫年均值和24小时平均第98百分位数均未超标；二氧化氮年均值和24小时平均第98百分位数均未超标；可吸入颗粒物年均值和24小时平均第95百分位数均未超标；一氧化

区域  
环境  
质量  
现状

碳年均值和24小时平均第95百分位数均未超标；臭氧年均值和日最大8小时滑动平均值的第90百分位数未超标；细颗粒物24小时平均第95百分位数和年均值均超标。因此，本项目所在区域为不达标区，不达标因子为PM<sub>2.5</sub>。

根据《淮安市淮安区生态环境质量报告书（2023年度）》与《淮安市2024年大气污染防治工作计划》（淮污防攻坚指办〔2024〕50号）提出的对策及建议，淮安区制定并实施2024年全区大气污染防治工作计划，统筹抓好挥发性有机物治理、扬尘管控、餐饮油烟整治、秸秆禁烧巡查、烟花爆竹禁燃和焚香祭祀管控等工作，持续推进74个重点治气工程及柴油货车等不达标车辆淘汰，确保空气质量持续改善。

在落实以上措施后，超标因子年均值浓度将逐步降低，环境空气质量逐渐改善，能够满足区域环境质量改善目标管理的要求。

## **2、其他污染物的环境质量现状**

### **（1）监测点位及监测项目**

本项目环境空气中污染因子 TSP、硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢、氰化氢和非甲烷总烃监测数据引用《淮安区淮昆台资合作产业园开发建设规划（2021-2035）环境影响报告书》中补充监测数据（检测报告编号：MST20221201209-1），氮氧化物监测数据引用江苏泓威检测科技有限公司对淮昆台资合作产业园的监测数据（检测报告编号：HW202304078）。

环境空气质量引用数据合理性分析：本项目引用数据的监测点位与监测时间详见表 3.1.1-2，引用数据的监测点位与监测时间满足《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“近 3 年的规划环境影响评价的监测数据”、“建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据”要求，因此数据具有有效性。监测点位置详见附图 7。

表3.1.1-2 环境空气质量引用监测点位及监测项目一览表

序号	点位	相对本项目		监测因子		监测时间
		方位	距离(m)	小时平均	日平均	
G1	肖庄(已拆迁)	SE	970	硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢、氰化氢、非甲烷总烃	TSP	2022年12月3日-9日
				氮氧化物	/	2023年4月23日-29日

注：G1 的硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢、氰化氢、非甲烷总烃及 TSP 引用《淮安区淮昆台资合作产业园开发建设规划（2021-2035）环境影响报告书》中 G2 数据。

G1 的氮氧化物引用江苏泓威检测科技有限公司对淮昆台资合作产业园的监测报告（报告编号：HW202304078）中 G3 数据。

(2) 监测结果

监测结果详见表 3.1.1-3。

表3.1.1-3 环境空气质量监测数据评价结果统计

监测点位	污染物	标准 mg/m <sup>3</sup>	最大值 mg/m <sup>3</sup>	最小值 mg/m <sup>3</sup>	最大浓度 占标率	超标 率	达标 情况	
G1 肖庄村 (已拆迁)	硫酸雾	0.30	0.025	ND (0.005)	0.08	0	达标	
	氯化氢	0.05	0.029	ND (0.02)	0.58	0	达标	
	甲醛	0.05	ND (0.02)		/	0	达标	
	氯气	0.10	ND (0.03)		/	0	达标	
	氨	0.20	0.04	0.01	0.2	0	达标	
	硫化氢	0.01	ND (0.001)		/	0	达标	
	氰化氢	0.03	ND (0.002)		/	0	达标	
	非甲烷总烃	2.0	0.72	0.34	0.36	0	达标	
	氮氧化物	0.25	0.076	0.062	0.304	0	达标	
	TSP	日均值	0.3	0.223	0.208	0.743	0	达标

(3) 现状评价

由表 3.1.1-3 可知，项目所在区域氮氧化物、总悬浮颗粒物满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 质量浓度参考限值，氰化氢、非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》标准。

3.1.2 水环境质量现状

根据《淮安市淮安区生态环境质量报告书（2023年度）》，2023年，淮河入海水道南泓杨湾腰闸断面、苏嘴断面水质均符合Ⅲ类水质标准，水质状况良好，表征颜色绿色。因此，淮河入海水道南泓2023年满足功能区划要求。

为更加具体了解项目所在区域地表水环境质量现状，本次地表水环境质量现状引用《志伦电子科技（淮安）有限公司卡槽连接器及组件、高频连接器及组件生产项目环境影响报告表》中委托江苏迈斯特环境检测有限公司对淮河入海水道南泓的监测数据（检测报告编号：MST20240401360-1）。

### （1）监测布点

根据区域地表水体特征，在淮安明通污水处理厂的纳污河流淮河入海水道南泓共布设3个监测断面，具体断面情况见表3.1.2-1和附图16。

表3.1.2-1 地表水监测点位信息表

断面编号	监测断面位置
淮河入海水道南泓	W1 明通污水处理厂排污口上游 500m 处
	W2 明通污水处理厂排污口下游 1000m 处
	W3 明通污水处理厂排污口下游 3000m 处

### （2）监测因子

水温、pH值、溶解氧、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、石油类、全盐量、阴离子表面活性剂、铜、总铬、六价铬、镍、银、铅、锌、总氰化物、氟化物。同步监测流向、流量、水深、流速等水文参数。

### （3）监测频次

地表水环境质量现状监测的样品采样及检测由江苏迈斯特环境检测有限公司于2024年4月15日至4月17日进行采样检测。连续监测3天，每天采样1次。

### （4）采样及分析方法

按照《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）、《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018）和《环境监测分析方法》的有关规定和要求执行，详见表3.1.2-2。

表3.1.2-2 地表水环境现状监测分析方法表

项目	分析方法	方法来源	检出限
水温	温度计或颠倒温度计测定法	GB/T 13195-1991	/
pH 值	电极法	HJ 1147-2020	/
溶解氧	电化学探头法	HJ 506-2009	/
化学需氧量	重铬酸盐法	HJ 828-2017	4mg/L
悬浮物	重量法	GB 11901-1989	/
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.03mg/L
总磷	钼酸铵分光光度法	GB 11893-1989	0.01mg/L
总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636-2012	0.05mg/L
石油类	紫外分光光度法	HJ 970-2018	0.01mg/L
全盐量	重量法	HJ/T 51-1999	10mg/L
阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法	GB 7497-1987	0.05mg/L
铜	石墨炉原子吸收法	空气和废气监测分析方法（第四版增补版）	0.38μg/L
总铬	高锰酸钾氧化-二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7466-1987	0.011mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987	0.004mg/L
镍	电感耦合等离子体质谱法	HJ 776-2015	0.007mg/L
银	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11907-1989	0.03mg/L
铅	石墨炉原子吸收法	空气和废气监测分析方法（第四版增补版）	0.21μg/L
锌	原子吸收分光光度法-直接法	GB/T 7475-1987	0.01mg/L
总氰化物	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	HJ 484-2009	0.004mg/L
氟化物	离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.05mg/L

### (5) 评价方法

地表水质评价方法采用单项标准指数法，计算公式为：

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

式中： $S_{ij}$ -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  $j$  点的实测统计代表值，mg/L；

$C_{sj}$ -第  $i$  种污染物的地表水水质标准值，mg/L。

其中溶解氧为： $DO_j > DO_s$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}$$

$$DO_j \leq DO_s$$

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j$$

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$$

$$\text{pH 为: } pH_j \leq 7.0 \quad S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}$$

$$pH_j > 7.0 \quad S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$

式中：S<sub>pH, j</sub>-为水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH<sub>j</sub>-为 j 点的 pH 值；

pH<sub>su</sub>-为地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH<sub>sd</sub>-为地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

S<sub>DOj</sub>-为水质参数 DO 在 j 点的标准指数；

DO<sub>f</sub>-为该水温的饱和溶解氧值，mg/L；

DO<sub>j</sub>-为实测溶解氧值，mg/L；

DO<sub>s</sub>-为溶解氧的标准值，mg/L；

T<sub>j</sub>-为在 j 点水温，℃。

### (6) 监测结果及评价

根据地表水环境质量现状监测结果，监测期间淮河入海水道南泓各监测断面的监测因子中的 pH 值、溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、石油类、阴离子表面活性剂、铜、六价铬、镍、铅、锌、总氰化物、氟化物满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 中Ⅲ类标准。

地表水水质现状监测结果详见表 3.1.2-3。

表3.1.2-3 地表水水质现状监测结果信息表（单位：mg/L，pH无量纲）

监测断面	项目	水温(°C)	pH 值	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	氨氮	总磷	总氮	石油类	全盐量
W1	最小值	15.6	7.4	6.3	9	9	0.520	0.08	2.47	0.02	$1.14 \times 10^3$
	最大值	16.8	7.6	6.5	11	11	0.598	0.11	2.56	0.02	$1.16 \times 10^3$
	平均值	16.1	7.5	6.4	10	10	0.555	0.10	2.50	0.02	$1.15 \times 10^3$
	标准值	/	6-9	5	20	60	1.0	0.2	/	0.05	/
	单因子指数	/	0.30	0.73	0.55	0.18	0.60	0.55	/	0.40	/
	超标率%	/	0	0	0	0	0	0	/	0	/
W2	最小值	15.0	7.3	6.0	11	10	0.532	0.11	2.17	0.02	$1.13 \times 10^3$
	最大值	16.4	7.4	6.3	14	12	0.746	0.14	2.34	0.02	$1.15 \times 10^3$
	平均值	15.9	7.3	6.2	13	11	0.626	0.12	2.25	0.02	$1.14 \times 10^3$
	标准值	/	6-9	5	20	60	1.0	0.2	/	0.05	/
	单因子指数	/	0.20	0.79	0.70	0.20	0.75	0.70	/	0.40	/
	超标率%	/	0	0	0	0	0	0	/	0	/
W3	最小值	15.4	7.4	6.1	12	8	0.587	0.09	2.21	0.02	$1.13 \times 10^3$
	最大值	16.4	7.6	6.4	14	10	0.720	0.11	2.48	0.03	$1.15 \times 10^3$

		平均值	16.0	7.5	6.2	13	9	0.653	0.10	2.36	0.02	$1.14 \times 10^3$
		标准值	/	6-9	5	20	60	1.0	0.2	/	0.05	/
		单因子指数	/	0.30	0.77	0.70	0.17	0.72	0.55	/	0.60	/
		超标率%	/	0	0	0	0	0	0	/	0	/
	监测断面	项目	阴离子表面活性剂	铜 (µg/L)	总铬	六价铬	镍	银	铅 (µg/L)	锌	总氰化物	氟化物
	W <sub>1</sub>	最小值	0.05 (L)	0.38 (L)	0.011	0.004 (L)	0.007 (L)	0.03 (L)	0.21 (L)	0.01 (L)	0.004 (L)	0.22
		最大值	0.05 (L)	3.18	0.014	0.004 (L)	0.007 (L)	0.03 (L)	0.21 (L)	0.01 (L)	0.004 (L)	0.28
		平均值	/	/	0.013	/	/	/	/	/	/	0.25
		标准值	0.2	1000	/	0.05	0.02	/	50	1.0	0.2	1.0
		单因子指数	/	0.003	/	/	/	/	/	/	/	0.28
		超标率%	0	0	/	0	0	/	0	0	0	0
	W <sub>2</sub>	最小值	0.05 (L)	0.38 (L)	0.008	0.004 (L)	0.007 (L)	0.03 (L)	0.21 (L)	0.01 (L)	0.004 (L)	0.36
		最大值	0.05 (L)	4.64	0.010	0.004 (L)	0.007 (L)	0.03 (L)	0.21 (L)	0.01 (L)	0.004 (L)	0.45
		平均值	/	/	0.009	/	/	/	/	/	/	0.40
		标准值	0.2	1000	/	0.05	0.02	/	50	1.0	0.2	1.0
		单因子指数	/	0.005	/	/	/	/	/	/	/	0.45

W 3	指数										
	超标率 %	0	0	/	0	0	/	0	0	0	0
	最小值	0.05 (L)	0.38 (L)	0.008	0.004 (L)	0.007 (L)	0.03 (L)	0.21 (L)	0.01 (L)	0.004 (L)	0.16
	最大值	0.05 (L)	4.72	0.010	0.004 (L)	0.007 (L)	0.03 (L)	0.21 (L)	0.01 (L)	0.004 (L)	0.25
	平均值	/	/	0.009	/	/	/	/	/	/	0.21
	标准值	0.2	1000	/	0.05	0.02	/	50	1.0	0.2	1.0
	单因子指数	/	0.005	/	/	/	/	/	/	/	0.25
超标率 %	0	0	/	0	0	/	0	0	0	0	

### 3.1.3 声环境质量现状

本项目所在地位于江苏省淮安市淮安区淮安经济开发区经二十一路西、筑梦路南，项目周边 50m 范围内存在敏感目标张蔡村，本次评价期间对项目厂界四周和张蔡村进行噪声监测，监测时间为 2024 年 10 月 31 日，噪声监测结果见表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 噪声监测结果表（单位：dB（A））

监测点位	检测结果	
	2024 年 10 月 31 日	
	昼间	夜间
N1 东边界	55	47
N2 南边界	55	46
N3 西边界	56	47
N4 北边界	54	46
N5 张蔡村居民楼附近	55	46

根据声环境质量现状监测表明，建设项目厂界昼间及夜间声环境均可达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类区标准限值要求，周边敏感目标张蔡

村昼间及夜间声环境均可达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类区标准限值要求。

### 3.1.4 地下水质量现状

本次评价期间对项目所在地下水环境现状进行监测。

#### （1）监测点位

监测布设地下水水质监测点 3 个，均为项目潜水含水层。具体位置详见表 3.1.4-1 和附图 14。

**表3.1.4-1 地下水环境监测点位**

编号	监测点	监测项目
D1	项目所在地	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、细菌总数、铜、镍
D2	用地范围外西侧农田	
D3	用地范围外东侧农田	

#### （2）监测因子、频次及方法

监测项目：K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、细菌总数、铜、镍。

监测时间及频次：2024 年 10 月 31 日，2024 年 11 月 27 日，监测 1 次。

监测方法：按照《地下水环境监测技术规范》和《水与废水监测分析方法》中有关规定和要求执行。

#### （3）监测结果与评价

水质监测点位监测结果见表 3.1.4-2。

**表3.1.4-2 评价区地下水监测及评价结果**

项目	单位	监测结果	D1	D2	D3
水温	℃	监测值	15.4	15.0	15.2
pH 值	无量纲	监测值	7.4	7.6	7.3
		类别	I	I	I

钾	mg/L	监测值	14.0	2.23	2.42
		类别	/	/	/
钠	mg/L	监测值	58.8	61.5	71.1
		类别	/	/	/
钙	mg/L	监测值	54.4	43.8	38.0
		类别	/	/	/
镁	μg/L	监测值	21.0	42.7	52.2
		类别	/	/	/
汞	μg/L	监测值	0.04 (L)	0.04 (L)	0.04 (L)
		类别	I	I	I
砷	μg/L	监测值	0.4	0.4	1.4
		类别	I	I	III
铅	μg/L	监测值	3.11	0.92	0.21 (L)
		类别	I	I	I
镉	μg/L	监测值	0.01 (L)	0.04	0.01
		类别	I	I	I
铁	μg/L	监测值	0.28	0.03 (L)	0.03 (L)
		类别	I	I	I
锰	μg/L	监测值	0.07	0.03	0.04
		类别	I	I	I
铜	μg/L	监测值	14.2	8.95	9.36
		类别	II	I	I
镍	μg/L	监测值	0.007 (L)	0.007 (L)	0.007 (L)
		类别	I	I	I
氯离子	mg/L	监测值	65.6	46.8	47.0
		类别	/	/	/
硫酸根离子	mg/L	监测值	52.0	15.3	7.80
		类别	/	/	/
氟化物	mg/L	监测值	0.73	0.64	0.55
		类别	I	I	I
碳酸根离子	mg/L	监测值	5 (L)	5 (L)	5 (L)
		类别	/	/	/
重碳酸根	mg/L	监测值	250	448	430
		类别	/	/	/
六价铬	mg/L	监测值	0.004 (L)	0.004 (L)	0.004 (L)
		类别	I	I	I
总硬度	mg/L	监测值	222	301	314

		类别	II	III	III
耗氧量(高锰酸盐指数)	mg/L	监测值	6.9	2.4	2.3
		类别	IV	III	III
硝酸盐氮	mg/L	监测值	1.65	0.31	0.80
		类别	I	I	I
亚硝酸盐氮	mg/L	监测值	0.289	0.095	0.060
		类别	III	II	II
挥发酚	mg/L	监测值	0.0003 (L)	0.0003 (L)	0.0003 (L)
		类别	I	I	I
溶解性总固体	mg/L	监测值	448	466	457
		类别	II	II	II
硫酸盐	mg/L	监测值	54.2	19.5	9.7
		类别	II	I	I
氯化物	mg/L	监测值	72.0	55.7	51.7
		类别	II	II	II
氨氮	mg/L	监测值	0.376	0.128	0.163
		类别	III	III	III
氰化物	mg/L	监测值	0.002 (L)	0.002 (L)	0.002 (L)
		类别	I	I	I
阴离子表面活性剂	mg/L	监测值	0.05 (L)	0.05 (L)	0.05 (L)
		类别	I	I	I
*总大肠菌群	MPN/L	监测值	<3	<3	<3
		类别	I	I	I
细菌总数	CFU/mL	监测值	71	76	68
		类别	I	I	I

根据地下水环境质量现状监测表明, 各项指标均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类以上标准。

### 3.1.5 土壤环境

本次评价期间对项目所在地土壤环境现状进行监测。

#### (1) 监测点设置

本次项目在厂区内设置 3 个监测点, 均为表层样, 监测点位详见附图 14。

#### (2) 监测因子

《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)

45 项基本因子及 pH、石油烃、氰化物。

(3) 监测时间

2024 年 10 月 31 日。

(4) 监测结果

表3.1.5-1 项目所在地土壤现状监测及评价表

监测点位			T1	T2	T3	第二类 建设用 地筛选 值	达标情 况
采样深度 (m)			0-0.2	0-0.2	0-0.2		
检测项目	单位	检出限	检测结果				
pH 值	无量纲	-	8.03	7.86	7.92	/	/
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg	6	23.4	16.5	16.9	4500	达标
氰化物	mg/kg	0.04	ND	ND	ND	135	
铜	mg/kg	1	27	24	22	18000	
镍	mg/kg	3	45	37	42	900	
铅	mg/kg	0.1	10.3	8.84	10.4	800	
镉	mg/kg	0.01	0.04	0.04	0.04	65	
汞	mg/kg	0.002	0.028	0.031	0.035	38	
砷	mg/kg	0.01	10.2	6.61	8.04	60	
六价铬	mg/kg	0.5	ND	ND	ND	5.7	
氯甲烷	μg/kg	1	ND	ND	ND	37	
氯乙烯	μg/kg	1	ND	ND	ND	0.43	
1, 1-二氯乙 烯	μg/kg	1	ND	ND	ND	66	
二氯甲烷	μg/kg	1.5	ND	ND	ND	616	
反式-1, 2- 二氯乙烯	μg/kg	1.4	ND	ND	ND	54	
1, 1-二氯乙 烷	μg/kg	1.2	ND	ND	ND	9	
顺式-1, 2- 二氯乙烯	μg/kg	1.3	ND	ND	ND	596	
氯仿	μg/kg	1.1	ND	ND	ND	0.9	
1, 1, 1-三 氯乙烷	μg/kg	1.3	ND	ND	ND	840	
四氯化碳	μg/kg	1.3	ND	ND	ND	2.8	
苯	μg/kg	1.9	ND	ND	ND	4	
1, 2-二氯乙 烷	μg/kg	1.3	ND	ND	ND	5	

三氯乙烯	μg/kg	1.2	ND	ND	ND	2.8
1, 2-二氯丙烷	μg/kg	1.1	ND	ND	ND	5
甲苯	μg/kg	1.3	ND	ND	ND	1200
1, 1, 2-三氯乙烷	μg/kg	1.2	ND	ND	ND	2.8
四氯乙烯	μg/kg	1.4	ND	ND	ND	53
氯苯	μg/kg	1.2	ND	ND	ND	270
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	μg/kg	1.2	ND	ND	ND	10
乙苯	μg/kg	1.2	ND	ND	ND	28
间, 对-二甲苯	μg/kg	1.2	ND	ND	ND	570
邻-二甲苯	μg/kg	1.2	ND	ND	ND	640
苯乙烯	μg/kg	1.1	ND	ND	ND	1290
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	μg/kg	1.2	ND	ND	ND	6.8
1, 2, 3-三氯丙烷	μg/kg	1.2	ND	ND	ND	0.5
1, 4-二氯苯	μg/kg	1.5	ND	ND	ND	20
1, 2-二氯苯	μg/kg	1.5	ND	ND	ND	560
苯胺	mg/kg	0.08	ND	ND	ND	260
2-氯苯酚	mg/kg	0.06	ND	ND	ND	2256
硝基苯	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	76
萘	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	70
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	15
蒎	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1293
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	151
苯并[a]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	15
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1.5

由表 3.1.5-1 可知, 项目所在地监测点位各监测指标符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中的第二类用地土壤风险筛选值标准, 由此可见, 本项目地土壤环境质量良好。

### 3.2 环境保护目标

本项目选址于淮昆台资合作产业园，地理位置见附图 15，项目周边概况图见附图 14。项目主要环境保护目标见表 3.2-1。

表3.2-1 主要环境保护目标

环境要素	坐标		保护对象	保护内容(人)	相对厂址方位	相对厂界距离(米)	环境功能区
	经度(°)	纬度(°)					
环境空气	119.203638	33.582623	张蔡村	360	N	40	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及其修改单的二级标准
	119.215335	33.584735	新庄	100	NE	620	
	119.214069	33.590486	朱庄	120	NE	950	
	119.20289	33.569028	高港安置小区	13000	S	970	
	119.197547	33.588469	高铁庄园	3200	NW	970	
	119.215094	33.588072	曹庄	50	NW	1037	
	119.212366	33.595299	丁朱村	550	NE	1044	
	119.190037	33.585165	席桥镇	5000	NW	1176	
	119.226606	33.583468	潘圩	400	NE	1262	
	119.194951	33.569973	开发区管委会	150	SW	1350	
	119.222207	33.588458	长流村	200	NE	1450	
	119.228967	33.574327	季桥镇	4000	E	1805	
	119.198627	33.597515	三里村	1500	N	1855	
	119.195707	33.600506	新东花园	3500	NW	2140	
	119.201300	33.572178	规划商住混合用地(待建)	/	SW	690	
119.204712	33.572962	规划商住混合用地(待建)	/	SW	440		
119.222511	33.579721	规划城镇住宅用地(待建)	/	SE	1230		
声环境			项目厂界外 50 米范围内声环境保护目标为张蔡村				
地下水环境			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				
生态环境			项目位于淮昆台资合作产业园，用地性质为工业用地，无生态环境保护目标。				

环境保护目标

### 3.3 环境质量标准

#### 3.3.1 环境空气质量标准

评价区域环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单二级标准；硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；氰化氢、非甲烷总烃、锡及其化合物参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中推荐值，具体详见表 3.3-1。

表3.3-1 环境空气质量标准汇总

污染物名称	浓度限值 (mg/Nm <sup>3</sup> )			标准来源
	小时平均	日平均	年平均	
SO <sub>2</sub>	0.50	0.15	0.06	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012)及修改单二级标准
NO <sub>2</sub>	0.20	0.08	0.04	
CO	10	4	-	
O <sub>3</sub>	0.2	-	-	
PM <sub>10</sub>	0.45 <sup>[1]</sup>	0.15	0.07	
PM <sub>2.5</sub>	0.225 <sup>[1]</sup>	0.075	0.035	
TSP	0.9 <sup>[1]</sup>	0.30	0.20	
NO <sub>x</sub>	0.25	0.10	0.05	
硫酸雾	0.30	0.10	-	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
氯化氢	0.05	0.015	-	
甲醛	0.05	-	-	
氯气	0.10	0.03	-	
氨	0.20	-	-	
硫化氢	0.01	-	-	《大气污染物综合排放标准详解》
氰化氢	0.03	0.01	-	
非甲烷总烃	2.0	-	-	
锡及其化合物	0.06	-	-	

注：[1] 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）5.3.2.1章节：对仅有8h平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值。

#### 3.3.2 地表水环境质量标准

本项目废水经厂区废水处理站处理后排入明通污水处理厂处理，尾水排入淮

河入海水道南泓。淮河入海水道南泓执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类水标准，标准详见表 3.3-2。

**表3.3-2 地表水环境质量评价标准（mg/L，pH无量纲）**

序号	污染物	标准值	标准来源
1	pH	6-9	GB 3838-2002
2	化学需氧量（COD <sub>Cr</sub> ）	20	
3	氨氮（NH <sub>3</sub> -N）	1.0	
4	总磷（以 P 计）	0.2	
5	石油类	0.05	
6	阴离子表面活性剂	0.2	
7	铜	1.0	
8	镍	0.02	
9	总锰	0.1	
10	甲醛	0.9	
11	氰化物	0.2	
12	悬浮物（SS）	60	GB 5084-2021

### 3.3.3 声环境质量标准

项目所在地声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类区标准，周边环境敏感点《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类区标准，执行具体详见表 3.3-3。

**表 3.3-3 声环境质量标准 单位：dB（A）**

标准类别		昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
厂界四周环境噪声	3 类标准	65	55
周边环境敏感点	2 类标准	60	50
标准来源	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）		

### 3.3.4 地下水质量标准

地下水按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）进行分级评价，主要指标见表3.3-4。

表 3.3-4 地下水质量分级指标（单位：mg/L，pH 值除外）

序号	项目名称	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH 值	6.5-8.5			5.5-6.5, 8.5-9	<5.5, >9
2	氨氮	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.50	>1.50
3	硝酸盐（以 N 计）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
4	亚硝酸盐(以 N 计)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
5	挥发酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
6	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
7	总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> )	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
8	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.50	>1.50
9	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
10	耗氧量	≤1	≤2	≤3	≤10	>10
11	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
12	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
13	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.01	≤0.01	>0.01
14	镍	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.1	>0.1
15	总大肠杆菌 (MPN/100ml)	≤3	≤3	≤3	≤100	>100
16	铜	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	>1.5
17	菌落总数 (CUF/ml)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
18	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2
19	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
20	汞	≤0.00001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
21	六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
22	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
23	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0

### 3.3.5 土壤环境质量标准

本项目所在地为工业用地，项目厂区内及周边工业用地土壤环境质量按《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准执行，具体指标见表 3.3-5。

表 3.3-5 建设用地土壤环境质量标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	砷	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬(六价)	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570

34	邻二甲苯	222	640	640	640
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
42	蒽	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
45	萘	25	70	255	700
46	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	826	4500	5000	9000
47	氰化物	22	135	44	270

### 3.4 污染物排放标准

#### 3.4.1 大气污染物排放标准

##### (1) 施工期大气污染物排放标准

项目施工期扬尘执行《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022)，具体数值详见表 3.4-1。

表 3.4-1 施工期扬尘污染物排放标准

监测项目	浓度限值 (μg/m <sup>3</sup> )
TSP <sup>a</sup>	500
PM <sub>10</sub> <sup>b</sup>	80

a 任一监控点 (TSP 自动监测) 自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ633 判定设区市 AQI 在 200-300μg/m<sup>3</sup> 之间且首要污染物为 PM<sub>10</sub> 或 PM<sub>2.5</sub> 时, TSP 实测值扣除 200 后再进行评价。  
b 任一监控点 (PM<sub>10</sub> 自动监测) 自整时起依次顺延 1h 的 PM<sub>10</sub> 浓度平均值与同时段所属设区市 PM<sub>10</sub> 小时平均浓度的差值不应超过的限值。

##### (2) 运营期大气污染物排放标准

本项目排放的废气中氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、氰化氢执行《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008) 表 5 标准, 单位产品基准排气量执行《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008) 表 6 规定, 由于《电镀污染物排放标准》(GB

21900-2008) 中未规定厂界无组织浓度限值, 因此厂界无组织废气监控点浓度限值参照执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 3 标准; 颗粒物、甲醛、氯气、锡及其化合物执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 1 和表 3 标准; 氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 1 二级新扩改建和表 2 标准; 印刷及后续烘烤废气中非甲烷总烃执行江苏省地方标准《印刷工业大气污染物排放标准》(DB 32/4438-2022) 表 1 标准, 其他工序废气中非甲烷总烃执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 1 和表 3 标准。

厂区内 VOCs 无组织排放执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 2 标准, 具体详见表 3.4-2-3.4-5。

表 3.4-2 废气污染物有组织排放标准

污染源	污染物	执行标准限值		监控位置	标准来源
		最高允许排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	最高允许排放速率 kg/h		
1#排气筒	颗粒物	20	1	车间排气筒出口或生产设施排气筒出口	江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 1
2#排气筒	颗粒物	20	1		江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 1
3#排气筒	颗粒物	20	1		江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 1
4#排气筒	硫酸雾	30	-		《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008) 表 5
	氯化氢	30	-		
5#排气筒	非甲烷总烃	60	3		江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 1
6#排气筒	硫酸雾	30	-		《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008) 表 5
	氯化氢	30	-		
	甲醛	5	0.1		江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 1
	非甲烷总烃	60	3		
7#排气筒	硫酸雾	30	-	《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008) 表 5	
	氮氧化物	200	-		
8#排气筒	硫酸雾	30	-	《电镀污染物排放标准》	

	氮氧化物	200	-		(GB 21900-2008) 表 5
	氯化氢	30	-		
9#排气筒	非甲烷总烃	50	1.8		江苏省地方标准《印刷工业大气污染物排放标准》(DB 32/4438-2022) 表 1
10#排气筒	非甲烷总烃	50	1.8		江苏省地方标准《印刷工业大气污染物排放标准》(DB 32/4438-2022) 表 1
11#排气筒	锡及其化合物	5	0.22		江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 1
12#排气筒	氰化氢	30	-		《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008) 表 5
13#排气筒	硫酸雾	30	-		《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008) 表 5
	氯化氢	30	-		
	氯气	3	0.072		江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 1
14#排气筒	氨	-	14		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 2
	臭气浓度	6000 (无量纲)	-		
15#排气筒	氨	-	14		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 2
	硫化氢	-	0.90		
	臭气浓度	6000 (无量纲)	-		
	非甲烷总烃	60	3		江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 1

表 3.4-3 电镀工艺单位产品基准排气量规定

工艺种类	基准排气量, m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> (镀件镀层)	标准来源
其他镀种 (镀铜、镍等)	37.3	《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008) 表 6

表 3.4-4 废气污染物无组织排放标准

污染物	执行标准限值		标准来源
	监控浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	监控位置	
颗粒物	0.5	边界外浓度最高点	江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 3
氮氧化物	0.12		
硫酸雾	0.3		
氯化氢	0.05		
甲醛	0.05		
氯气	0.1		

氰化氢	0.024		《恶臭污染物排放标准》 (GB 14554-93)表1二 级新扩改建
非甲烷总烃	4		
锡及其化合物	0.06		
氨	1.5		
硫化氢	0.06		
臭气浓度	20 (无量纲)		

表 3.4-5 厂区内 VOCs 无组织排放标准

污染物项目	监控点限值 mg/m <sup>3</sup>	限值含义	无组织排放 监控位置	标准来源
NMHC (非甲烷总烃)	6	监控点处 1h 平均 浓度值	在厂房外 设置监控点	江苏省地方标准《大气 污染物综合排放标准》 (DB 32/4041-2021)表 2
	20	监控点处任意一次 浓度值		

### 3.4.2 水污染物排放标准

本项目产品线路板属于电子工业，因此项目车间废水车间排口总镍执行《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)表1中间接排放限值，厂区废水总排口中各因子执行明通污水处理厂接管标准及《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)表1中间接排放限值的较严值。废水经明通污水处理厂处理后，尾水常规因子出水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级A标准，重金属污染物在满足行业直排标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准的基础上同时满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)IV类标准，将于2026年3月28日起执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB 32/4440-2022)表1C标准。

车间或生产设施排口和总排口执行标准见表3.4-6，明通污水处理厂尾水排放标准见表3.4-7。

表 3.4-6 生产设施预处理装置废水排口和总排口执行标准

(单位: mg/L, pH 无量纲)

序号	污染物名称	电子工业水污染物排放标准			执行标准及监控位置
1	总镍	0.5			《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)表1中间接排放限值，车间或生产设施废水排放口
序号	污染物名称	明通污水处理	电子工业水污	本项目执行	执行标准及监控位置

		厂接管标准	染物排放标准	标准	
2	pH	6-9	6-9	6-9	明通污水处理厂接管标准及《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)表1中间排放限值的较严值,厂区总排放口
3	COD	500	500	500	
4	SS	400	400	400	
5	氨氮	45	45	45	
6	总氮	70	70	70	
7	总磷	8	8	8	
8	石油类	20	20	20	
9	阴离子表面活性剂	20	20	20	
10	总氰化物	0.3	1	0.3	
11	盐分	5000	/	5000	
12	总镍	0.05	/	0.05	
13	总铜	0.5	2	0.5	
14	总锰	2	/	2	
15	甲醛	5	/	5	
16	单位产品基准排水量, L/m <sup>2</sup> (印制电路板)	单面板 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		0.22	
		双面板 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		0.78	
		多层板 ((2+n)层) m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		(0.78+0.39n)	

表 3.4-7 明通污水处理厂尾水排入环境标准 (单位: 除 pH 外为 mg/L)

序号	项目	尾水排放标准	城镇污水处理厂污染物排放标准 DB 32/4440-2022 表 1C 标准
1	pH (无量纲)	6-9	6-9
2	COD	50	50
3	SS	10	10
4	NH <sub>3</sub> -N	5 (8) <sup>[1]</sup>	4 (6) <sup>[2]</sup>
5	TN	15	12 (15) <sup>[2]</sup>
6	TP	0.5	0.5
7	石油类	1	1
8	阴离子表面活性剂	0.5	0.5
9	总铜	0.5	0.5
10	总镍	0.05	0.05
11	总氰化物	0.3	0.2
12	总锰	2	2.0
13	甲醛	1	1.0

注: [1]括号外数值为水温>12°C时的控制标准, 括号内数值为水温≤12°C时的控制标准。  
[2] 每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内排放限值。

### 3.4.3 噪声排放标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011), 详见表 3.4-8。项目营运期声环境排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB

12348-2008) 3 类标准, 具体标准值见表 3.4-9。

**表 3.4-8 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB (A)**

标准值 dB (A)		标准
昼间	夜间	
70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB 12523-2011)

**表 3.4-7 工业企业厂界噪声标准 单位: dB (A)**

类别	标准值		单位	标准
	昼间	夜间		
3 类	≤65	≤55	dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB 12348-2008) 3 类标准

#### 3.4.4 固废污染物排放标准

本项目采用库房进行一般工业固废暂存, 一般工业固体废物的暂存及污染控制按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020) 进行暂存、管理。项目产生的危险废物收集过程应按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012) 进行, 委托处置前暂存于危废仓库, 危废暂存场应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《省生态环境厅关于印发<江苏省固体废物全过程环境监管工作意见>的通知》(苏环办〔2024〕16 号)、《省生态环境厅关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统上线运行工作的通知》(苏环办〔2020〕401 号)、《关于印发“十四五”江苏省危险废物规范化环境管理评估工作方案的通知》(苏环办〔2021〕304 号)、《危险废物转移管理办法》(2021 年 11 月 30 日生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号公布) 自 2022 年 1 月 1 日起施行的相关要求进行规范化设置和管理。

### 3.5 本次项目“三本账”

本项目污染物排放总量控制指标建议见表 3.5-1。

表 3.5-1 项目污染物排放总量控制指标 单位：t/a

类型	污染因子	产生量	削减/回用量	接管量	排入环境量	
废水	废水量	767615.51	179913.41	587702.10	587702.10	
	COD	245.226	184.348	60.878	29.385	
	SS	182.329	128.487	53.842	5.877	
	NH <sub>3</sub> -N	10.829	6.593	4.236	2.939	
	TN	27.381	16.981	10.400	8.816	
	TP	4.000	2.649	1.351	0.294	
	石油类	6.912	3.376	3.536	0.588	
	LAS	3.477	1.699	1.778	0.294	
	甲醛	0.188	0.122	0.066	0.066	
	总氰化物	0.106	0.099	0.007	0.007	
	总铜	40.438	40.308	0.130	0.130	
	总锰	1.538	1.415	0.123	0.123	
	总镍	0.615	0.610	0.005	0.005	
	盐分	1435.143	69.762	1365.381	1365.381	
废气	有组织	氨	2.845	2.506	/	0.339
		氮氧化物	25.315	22.474	/	2.841
		VOCs(以非甲烷总烃计)	12.825	11.028	/	1.797
		甲醛	1.764	1.323	/	0.441
		颗粒物	36.263	35.537	/	0.726
		硫化氢	0.007	0.003	/	0.004
		硫酸雾	45.151	42.093	/	3.058
		氯化氢	12.275	11.711	/	0.564
		氯气	0.247	0.148	/	0.099
		氰化氢	0.047	0.040	/	0.007
		锡及其化合物	1.078	1.056	/	0.022
		无组织	氨	0.079	0	/
	氮氧化物		0.516	0	/	0.516
	VOCs(以非甲烷总烃计)		0.321	0	/	0.321
	甲醛		0.036	0	/	0.036
	颗粒物		0.740	0	/	0.740

总量控制指标

		硫化氢	0.0008	0	/	0.0008
		硫酸雾	0.919	0	/	0.919
		氯化氢	0.236	0	/	0.236
		氯气	0.005	0	/	0.005
		氰化氢	0.001	0	/	0.001
		锡及其化合物	0.022	0	/	0.022
	固废	危险固废	5213.765	5213.765	/	0
		一般固废	1376.662	1376.662	/	0
		生活垃圾	82.5	82.5	/	0

## 四、主要环境影响和保护措施

### 4.1 施工期环境影响分析

#### 4.1.1 大气环境影响分析

施工阶段的废气污染源主要来自施工期间土石方和建筑材料运输所产生的扬尘、施工机械废气等。

在施工期间，产生扬尘的作业主要有土地平整、开挖、（无打桩）回填、建材运输、露天堆放、装卸和搅拌等过程，如遇干旱无雨季节，在大风时，施工扬尘将更严重。

本项目需采用必要的大气污染防治措施，主要对策有：

①运输车辆的防尘控制：施工运输车辆、挖掘机械等驶出工地前必须清除泥土作防尘处理，严禁将泥土、尘土带出工地。运输车辆应完好，不应装载过满，并采用网或膜对车上材料进行遮盖、密闭处理，减少沿途抛洒。

②施工场地的硬化处理：施工现场按平面布置要求做好主要道路、材料堆场区域铺设混凝土路面工作，实行场地的硬化或绿化处理，确保无一处露土现象，以达到防尘控制要求。

③堆土防尘控制：建筑工程施工现场的弃土、弃料及其他建筑垃圾应及时清运，若在工地内堆置超过 48 小时，应密闭存放或用网或膜进行覆盖。

④道路清扫扬尘污染的控制：天气干燥或风力较大时，增加洒水频次（每天洒水 5-6 次），以保持路面的湿润。

做到以上防治措施后，本项目施工期废气对周围环境影响不大。

#### 4.1.2 水环境影响分析

本项目施工废水主要是施工人员的日常生活污水。

施工人员生活污水排放量约为 120t，主要污染因子为 COD、SS、氨氮等。建筑施工废水主要污染因子为 SS，其排放量及浓度难以估算。施工人员生活污水利用临时管网，接入明通污水处理厂进行处理。

施工期环境影响和保护措施

#### 4.1.3 固体废物环境影响分析

本项目施工期间产生的固体废物主要为建筑垃圾及少量施工人员的生活垃圾。其中施工建筑垃圾按照《淮安市市区建筑垃圾管理办法》中相关规定妥善收集、合理处置；装修垃圾和生活垃圾委托环卫部门清运。

本项目建设过程中产生的建筑垃圾和生活垃圾均能够得到及时清运，不会造成不良的影响。

#### 4.1.4 噪声环境影响分析

建筑施工期的噪声源主要为施工机械和车辆，其特点是间歇或阵发性的，并具备流动性、噪声较高的特征。

项目施工期噪声污染会对周边环境敏感目标，尤其是项目北侧 20 米翟巷村造成一定影响，为了减轻施工期噪声对项目环境敏感目标的影响，本项目拟采取以下措施：

①在项目厂区北侧设置隔声屏障，减少项目施工期施工噪声对北侧居民的影响。

②从声源上控制：使用的主要机械设备为低噪声机械设备，选液压机械取代燃油机械。同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，保养和维护频次为 1-2 个月一次，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

③合理安排施工时间：施工单位应严格遵守“江苏省环境噪声污染防治条例”的规定，合理安排好施工时间，除工程必须，并取得环保部门批准外，严禁在 12:00-14:00、22:00-6:00 期间施工。

项目施工期对环境产生的上述影响，均为可逆的、短期的，项目建成后，影响即自行消除。在后续建设中，建设单位和施工单位在施工过程中仍要切实落实对施工产生的扬尘、废水、噪声、固体废物的管理和控制措施，施工期的环境影响将得到有效控制。

## 4.2 运营期环境影响分析

### 4.2.1 大气环境影响分析

本项目主要排放的主要大气污染物包括：氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、氰化氢、颗粒物、甲醛、氯气、非甲烷总烃、锡及其化合物、氨、硫化氢等，本项目位于不达标区，采用估算模式（AERSCREEN）分别计算各污染源的污染物的下风向轴线浓度、最大落地浓度为1#厂房无组织排放的污染物氯化氢，最大占标率为7.05%，项目大气评价等级为二级。详见“三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项”。

### 4.2.2 水环境影响分析

#### 一、废水污染源分析

本项目废水污染源主要为工艺废水、废气处理系统废水、地面冲洗废水、初期雨水、循环冷却系统排水、纯水制备浓水和生活污水等。

#### （1）工艺废水

本项目工艺废水产生情况详见表 2.10-1。

#### （2）废气处理系统废水

本项目废气处理设置多套喷淋装置。废气喷淋装置设置情况见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 项目废气喷淋塔设置情况表

废气产生环节	喷淋塔设置情况	更换频次 (次/年)	每次更换水量 (m <sup>3</sup> /次)	废水产生量 (m <sup>3</sup> /a)	废水去向
G2-1-G2-7、G4-1、 G2-32-G2-39、G4-3	二级碱喷淋 1 套	330	2	660	综合废水处理系统
G3-1-G3-3、 G3-11-G3-12	一级水喷淋 1 套	55	1	55	
G2-8、G2-65、G4-2、 G5-1、G2-40-G2-42	二级碱喷淋 1 套	330	2	660	
G2-9-G2-12、G6-1、 G2-43-G2-46、G6-4	二级碱喷淋 1 套	330	3	990	
G2-13-G2-19、G6-2、 G2-20-G2-22、G6-3、 G2-47-G2-53、G4-4	三级碱喷淋 1 套	330	9	2970	
G3-4-G3-6、G3-8、 G3-10、G3-13-G3-6、	一级水喷淋 1 套	55	1	55	

G3-18、G3-20-G3-22					
G3-7、G3-9、G3-17、G3-19	一级水喷淋 1 套	55	1	55	
G2-23-G2-31、G2-54-G2-62、G2-63-G2-64、G4-5、G10-1	二级碱喷淋 1 套	110	1	110	
G7-1-G7-3	二级酸喷淋 1 套	110	2	220	
废水处理站废气、危废仓库废气	一级碱喷淋 1 套	55	1	55	
G9-1、G9-2	二级次氯酸钠喷淋 1 套	330	2	660	含氰废水预处理系统
合计				6490	

根据大气专项表 3.4-7 废气吸收的污染物含量进行折算，预计进入综合废水处理系统的废气处理系统废水污染物为 pH10-14、COD300mg/L、SS 200mg/L、氨氮 347mg/L、总氮 1520mg/L、盐分 20800mg/L。

进入含氰废水处理系统的喷淋系统废水污染物为 pH9-10、COD300mg/L、SS 200mg/L、总氮 32.5mg/L、氰化物 60.6mg/L、盐分 1170mg/L

### (3) 地面冲洗废水

本项目生产装置区地面定期进行冲洗，结合项目平面布置情况，项目生产装置区总面积（扣除装置本身设备的面积）约为 20000m<sup>2</sup>，地面冲洗用水按照每次 4L/m<sup>2</sup> 计，每 5 天冲洗一次，则项目地面冲洗用水量为 5280m<sup>3</sup>/a，废水排放系数以 0.8 计，则项目地面冲洗废水排放量为 4224m<sup>3</sup>/a。地面冲洗废水污染物主要为 COD 150mg/L、SS 200mg/L、氨氮 10mg/L、总氮 20mg/L、总磷 1mg/L、石油类 10mg/L、LAS 10mg/L、总铜 5mg/L、总镍 1mg/L、盐分 2000mg/L。

### (4) 初期雨水

根据淮安市人民政府发布的暴雨强度公式：

$$i = \frac{13.928(1 + 0.72 \lg T)}{(t + 11.28)^{0.711}}$$

式中：*i*-降雨强度（mm/min）

T-设计降雨重现期（年）；重现期一般采用0.5-3年，一般地区为1年，城市主干道、中心区等重要地区取2年，立交及地道涵洞等地区取5年，本次项目取1年。

t-设计降雨历时（min）。 $t=t_1+mt_2$ ， $t_1$ 为地面集水时间，采用15min；m为折减系数，取 $m=2.0$ ； $t_2$ 为管道内雨水流行时间，取2.5min。

地面综合径流系数取0.7，地面集水时间15min，按年均暴雨次数10次计，其中污染区的收集面积约为24000m<sup>2</sup>，经计算，项目初期雨水产生量约为3000m<sup>3</sup>/a，初期雨水污染物主要为COD 200mg/L、SS 300mg/L、盐分 3000mg/L。

#### **（5）循环冷却水系统排水**

本项目循环冷却水系统蒸发损耗量以循环流量的1%计，浓缩倍数取5倍，经计算，循环冷却水系统定期排放废水量约为1584m<sup>3</sup>/a，废水中各污染物浓度预计为COD 100mg/L、SS 100mg/L、总磷 2mg/L、盐分 3000mg/L。

#### **（6）纯水制备浓水**

本项目纯水用量详见大气专项表3.3-1，用量为189814.20m<sup>3</sup>/a，设计纯水得率约为75%，则项目纯水制备系统产生的浓水量约为63271.40m<sup>3</sup>/a。废水中各污染物浓度预计为COD 50mg/L、SS 20mg/L、盐分 1200mg/L。

#### **（7）树脂再生废水**

项目污水处理站采用Na型阳离子交换树脂进行离子交换方式来进一步处理废水中的重金属镍，项目首先使用清洗水对树脂进行反冲洗，冲洗干净后，再使用约5%氯化钠溶液对树脂进行再生，再生完成后，最后使用清洗水冲洗干净。根据项目废水设计方案，预计每5天对树脂再生一次，每次再生总用水量约5m<sup>3</sup>，则树脂再生废水产生量约330m<sup>3</sup>/a，根据树脂吸附/脱附的镍量，预计废水中主要污染物为COD 200mg/L、SS 300mg/L、总镍 58.8mg/L、盐分 50000mg/L。

#### **（8）生活污水**

本项目新增职工约为500人，生活用水定额取用50L/人·天，则项目生活用水

量约为 8250m<sup>3</sup>/a，排污系数取 0.8，则生活污水产生量为 6600m<sup>3</sup>/a，主要污染物为 COD、SS、氨氮、总氮、总磷等。

### (9) 废水源强汇总

本项目废水产生情况、废水特点及废水去向见表 4.2.2-2。

表 4.2.2-2 本项目废水量产生情况 单位：m<sup>3</sup>/a

废水种类	废水编号	废水量	废水特点	处理方式
有机废水	W1	153788.00	该类污染物有机物浓度较高，含有一定量的铜离子	进入综合废水处理系统处理
一般清洗废水	W2	379383.20	该类污染物有机物浓度较低，含有一定量的铜离子	进入一般清洗废水预处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理
显影退膜废水	W3、W4	45307.00	该类污染物有机物、SS 浓度较高，可生化性较差，需进行预处理	进入显影退膜废水预处理系统处理后，进入综合废水处理系统处理
刷磨废水	W5	71073.60	该类污染物基本不含有机物，主要为刷磨洗下的铜粉，需在线对铜粉回收	经铜粉回收机处理后，约 90%在线回用至刷磨工序，10%进入一般清洗废水预处理系统处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理
络合废水	W6	18817.60	该类污染物含 EDTA 和氨铜等络合物	经络合废水预处理系统处理后，进入综合废水处理系统处理
含镍废水	W7	5742.40	含有一定量的镍离子和次磷酸盐，镍为第一类污染物，需车间排口达标排放	含镍废水进入含镍废水预处理系统处理后，进入综合废水处理系统处理
含氰废水	W8	5742.40	废水中含有金、氰化物、镍，首先需对其进行金回收，再进入含氰废水收集池	经含氰废水预处理系统处理后，进入含镍废水预处理系统处理
含氰废气处理系统废水	-	660	含有氰化物	经含氰废水预处理系统处理后，进入含镍废水预处理系统处理
其他一般废气处理系统废水	-	5830	含有一定量的 COD、氨氮、盐分等，需进行处理后排放	进入综合废水处理系统处理
地面冲洗废水	-	4224	主要污染物为 SS，同时含有少量的镍	经含镍废水预处理系统处理后，再进入综

				合废水处理系统处理
初期雨水	-	3000	主要污染物为 COD、SS	进入综合废水处理系统处理
循环冷却系统排水	-	1584	主要污染物为 COD、SS、TP	进入综合废水处理系统处理
纯水制备浓水	-	63271.40	污染物浓度较低	直接接管明通污水处理厂
树脂再生废水	-	330	含有镍	经含镍废水预处理系统处理后，再进入综合废水处理系统处理
生活污水	-	6600	主要污染物为 COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、TP、TN，无重金属	经化粪池预处理后，接管明通污水处理厂

根据《固体废物鉴别标准》通则（GB 34330-2017）第 7 条“不作为液态废物管理的物质”中“7.1 满足相关法规和排放标准要求可排入环境水体或者市政污水管网和处理设施的废水和污水”、“7.2 经过物理处理、化学处理、物理化学处理和生物处理等废水处理工艺处理后，可以满足向环境水体或者市政污水管网和处理设施排放的相关法规和排放标准要求的废水、污水”、“7.3 废酸、废碱中和处理后产生的满足 7.1 或 7.2 条要求的废水”。本项目部分废液产生及处置情况见表 4.2.2-3。

表 4.2.2-3 部分废液产生及处置情况表 单位：m<sup>3</sup>/a

废液类型	危废名称	编号	危废类别	危废代码	产生量	废液去向
酸性废液	微蚀废液	L2	HW22 含铜废物	398-051-22	708.40	进入微蚀废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于微蚀配槽，老化后的废液定期委托有资质单位处置
酸性废液	酸性蚀刻废液	L5	HW22 含铜废物	398-051-22	297.00	进入酸性蚀刻废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于酸性蚀刻配槽，老化后的废液定期委托有资质单位处置
碱性废液	碱性蚀刻废液	L22	HW22 含铜废物	398-051-22	582.00	进入碱性蚀刻废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于碱性蚀刻配槽，

						老化后的废液定期委托有资质单位处置
含金、氰废液	镀金废液	L25	HW17 表面处理废物	336-057-17	2.26	进入化金废液/废水在线电解回收金后,再进入含氰废水预处理系统
碱性废液	显影废液	L4	HW35 废碱	900-356-35	1014.75	进入显影退膜废水预处理系统进行处理
	退膜废液	L6	HW35 废碱	900-354-35	216.60	
酸性废液	除油废液	L1	HW34 废酸	398-005-34	189.12	
	酸洗废液	L3	HW34 废酸	398-005-34	344.38	
	酸浸废液	L16	HW34 废酸	398-005-34	494.80	
合计					3929.71	

本项目为线路板生产项目,由于电子工业暂无污染源源强核算技术指南,因此项目废水水质参考《印刷电路板废水治理工程技术规范》(HJ 2058-2018)表2中印制电路板废水水质表,未包含的特征因子类比涟水新港电子产业园区内企业淮安特创科技有限公司废水水质,本项目与特创公司生产工艺情况对比见表4.2.2-4。

表 4.2.2-4 项目与淮安特创科技有限公司类比情况表

公司名称	产品及产品方案	生产工艺
淮安特创科技有限公司	刚性多层线路板(2-10层板)120万m <sup>2</sup> /a	裁板下料→内层制作(内层图像转移、酸性蚀刻、AOI检测)→压合→钻孔→化学沉铜→外层制作(外刷磨贴膜、二次镀铜、碱性蚀刻)→阻焊、文字印刷→表面处理(化学镍金、喷锡、OSP等)→成型包装
	刚挠结合板36万m <sup>2</sup> /a	柔性板下料→内层制作(内层图像转移、酸性蚀刻、AOI检测)→压合→钻孔→化学沉铜→外层制作(外刷磨贴膜、二次镀铜、碱性蚀刻)→阻焊、文字印刷→表面处理(化学镍金)→成型包装
	铝基板(单面板)120万m <sup>2</sup> /a	铝基板下料→刷磨→图像转移→碱性蚀刻→AOI检测→阻焊文字印刷→表面处理→成型包装
本项目	刚性线路板生产线(2-8层板)400万m <sup>2</sup> /a	裁板下料→内层制作(内层前处理、内层图形转移、AOI检测)→棕化→压合→钻孔→刷磨前处理→化学沉铜→外层制作(外层刷磨贴膜、二次电镀铜、碱性蚀刻、AOI检测)→阻焊、文字印刷→表面处理(化学镍金、喷锡、OSP等)→成型包装

	柔性线路板生产 线（1-8层）20万 m <sup>2</sup> /a	裁板→内层制作（钻定位孔、内层图形转移、内层 DES、AOI 检测、CVL）→棕化→压合→钻孔→黑孔→外层制作（电镀铜、外层图形转移、外层 DES、AOI 检测、CVL）→阻焊、文字印刷→表面处理（化学镍金、化学镀金、OSP）→分条/冲型、包装等
<p>           本项目产品为刚性线路板、柔性线路板生产，而淮安特创科技有限公司主要产品为多层刚性线路板生产、刚挠结合板生产，柔性线路板与刚性线路板主要是覆铜板及铜箔厚度等参数略有区别，其生产工艺基本相同，生产过程产生的废水类比也一致，因此本项目废水水质与淮安特创科技有限公司废水水质具有可类比性。         </p> <p>           本项目废水中氨氮、总氮、总磷的量结合项目物料平衡，同时考虑未纳入物料平衡中的其他添加剂、助剂等带入的量；废水中 COD、SS、石油类、LAS、盐分污染物结合本项目生产工艺、各原料用量、污水处理工艺设计资料等确定。本项目各类废水源强详见表 4.2.2-5。         </p>		

表 4.2.2-5 本项目废水水质产生情况 单位: mg/L pH 为无量纲																
废水编号	废水种类	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	水质 mg/L													
			pH	COD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	石油类	LAS	甲醛	总氰化物	总铜	总锰	总镍	盐分
W1	有机废水	153788.00	3-6	500	500	35	50	10	20	10			50	10		3000
W2	一般清洗废水	379383.20	3-5	80	200	5	20	5	10	5			50			1000
W3、W4	显影退膜废水	45307.00	8-10	2000	200	5	10	1					10			3000
W5	刷磨废水	71073.60	6-9	50	100								100			1000
W6	络合废水	18817.60	10-12	300	200	50	100	5			10		100			3000
W7	含镍废水	5742.40	4-6	300	100	5	30	50							100	1500
W8	含氰废水	5742.40	4-6	150	100	5	30	5				11.4			3	1500
L4、L6	碱性废液	1231.35	10-12	20000	1000	35	100	20					1000			50000
L1、L3、L8、L16	酸性废液	1028.30	1-2	2000	1000	50	100	50					3000			15000
L25	镀金废液	2.26	8-9	10000	1000	10	80	10				150			20	30000
含氰废气处理系统废水		660	10-12	300	200		32.5					60.6				1170
其他一般废气处理系统废水		5830	13-14	300	200	347	1520									20800
地面冲洗废水		4224	6-8	150	200	10	20	1	10	10			5		1	2000
初期雨水		3000	6-8	200	300											3000

运营期环境影响和保护措施

循环冷却系统排水	1584	6-8	100	100			2							3000
纯水制备浓水	63271.40	6-8	50	20										1200
树脂再生废水	330	6-8	200	300									58.8	50000
生活污水	6600	6-7	350	250	25	35	4							

本项目废水产生、处理及排放情况详见表 4.2.2-6。

表 4.2.2-6 本项目废水产生、处理及排放情况表

废水类型	污染物产生情况			处理措施		污染物排放情况			排放去向
	污染物名称	浓度 mg/L	产生量 t/a	处理工艺	去除效率%	污染物名称	浓度 mg/L	排放量 t/a	
一般清洗废水预处理系统（一般清洗废水、定期排放刷磨废水）	废水量（m <sup>3</sup> /a）	386490.56		混凝沉淀+中和+砂滤+袋式过滤+超滤+RO反渗透	/	RO 淡水水量（m <sup>3</sup> /a）	115947.17		回用于一般清洗工序
	pH（无量纲）	3-5			/	pH（无量纲）	6.5-8		
	COD	79.45	30.707		/	COD	5.00	0.580	
	SS	198.16	76.587		/	SS	1.00	0.116	
	NH <sub>3</sub> -N	4.91	1.898		/	NH <sub>3</sub> -N	0.05	0.006	
	TN	19.63	7.587		/	TN	0.20	0.023	
	TP	4.91	1.898		/	TP	0.05	0.006	
	石油类	9.82	3.795		/	石油类	0.05	0.006	
	LAS	4.91	1.898		/	LAS	0.05	0.006	
	总铜	50.92	19.680		/	总铜	0.01	0.001	
	盐分	1000.00	386.491		/	盐分	50.00	5.797	
				/	RO 浓水水量（m <sup>3</sup> /a）	270543.39		进入综合废水处理系统	
				/	pH（无量纲）	6.5-8			
				/	COD	70.50	19.073		

					/	SS	56.19	15.202	
					/	NH <sub>3</sub> -N	5.66	1.531	
					/	TN	22.63	6.122	
					/	TP	6.31	1.707	
					/	石油类	12.64	3.420	
					/	LAS	6.31	1.707	
					/	总铜	1.01	0.273	
					/	盐分	1407.14	380.692	
显影退膜废水预处理系统（显影退膜废水、碱性废液、酸性废液）	废水量（m <sup>3</sup> /a）	47566.65		酸析+混凝沉淀	/	废水量（m <sup>3</sup> /a）	47566.65		进入综合废水处理系统
	pH（无量纲）	8-10			/	pH（无量纲）	8-9		
	COD	2465.96	117.297		80	COD	493.19	23.459	
	SS	238.00	11.321		60	SS	95.20	4.528	
	NH <sub>3</sub> -N	6.75	0.321		10	NH <sub>3</sub> -N	6.08	0.289	
	TN	14.28	0.679		10	TN	12.85	0.611	
	TP	2.55	0.121		5	TP	2.42	0.115	
	总铜	100.27	4.770		98	总铜	2.01	0.095	
	盐分	4476.10	212.913		/	盐分	4476.10	212.913	
络合废水（络合废水）	废水量（m <sup>3</sup> /a）	18817.60		破络+混凝沉淀	/	废水量（m <sup>3</sup> /a）	18817.60		进入综合废水处理系统
	pH（无量纲）	10-12			/	pH（无量纲）	10-12		
	COD	300.00	5.645		30	COD	210.00	3.952	
	SS	200.00	3.764		60	SS	80.00	1.505	
	NH <sub>3</sub> -N	50.00	0.941		20	NH <sub>3</sub> -N	40.00	0.753	
	TN	100.00	1.882		20	TN	80.00	1.505	
	TP	5.00	0.094		5	TP	4.75	0.089	
	甲醛	10.00	0.188		30	甲醛	7.00	0.132	

	总铜	100.00	1.882		98	总铜	2.00	0.038	
	盐分	3000.00	56.453		/	盐分	3000.00	56.453	
含氰废水预处理系统(含氰废水、含氰废气处理系统废水、镀金废液)	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	6404.66		二级破氰氧化	/	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	6404.66		进入含镍废水预处理系统
	pH (无量纲)	4-6			/	pH (无量纲)	6.5-8		
	COD	168.93	1.082		20	COD	135.14	0.866	
	SS	110.62	0.708		10	SS	99.56	0.638	
	NH <sub>3</sub> -N	4.49	0.029		5	NH <sub>3</sub> -N	4.27	0.027	
	TN	30.28	0.194		5	TN	28.77	0.184	
	TP	4.49	0.029		5	TP	4.27	0.027	
	总氰化物	16.58	0.106		90	总氰化物	1.66	0.011	
	总镍	2.70	0.017		/	总镍	2.70	0.017	
	盐分	1476.05	9.454		/	盐分	1476.05	9.454	
	含镍废水预处理系统(含镍废水、地面冲洗废水、经预处理后的含氰废水)	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	16701.06		芬顿氧化+二级混凝沉淀+中和+砂滤+树脂吸附	/	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	16701.06	
pH (无量纲)		5-7		/		pH (无量纲)	6-8		
COD		196.86	3.288	28		COD	141.74	2.367	
SS		129.07	2.156	68		SS	41.30	0.690	
NH <sub>3</sub> -N		5.89	0.098	28		NH <sub>3</sub> -N	4.24	0.071	
TN		26.41	0.441	28		TN	19.02	0.318	
TP		19.08	0.319	90.5		TP	1.81	0.030	
石油类		2.53	0.042	14.5		石油类	2.16	0.036	
LAS		2.53	0.042	14.5		LAS	2.16	0.036	
总氰化物		0.64	0.011	19		总氰化物	0.52	0.009	
总铜		1.26	0.021	90		总铜	0.13	0.002	
总镍		36.83	0.615	99		总镍	0.37	0.006	
盐分		2575.60	43.015	/		盐分	2575.60	43.015	

综合废水处理系统（有机废水、其他一般废气处理系统废水、初期雨水、循环冷却水系统排水、一般清洗废水预处理系统浓水、显影退膜废水预处理系统排水、络合废水预处理系统排水、含镍废水预处理系统排水）	废水量（m <sup>3</sup> /a）	517830.70		混凝沉淀+中和+A2/O+芬顿氧化+混凝沉淀+中和+砂滤	/	废水量（m <sup>3</sup> /a）	517830.70		接管排放
	pH（无量纲）	4-6			/	pH（无量纲）	6-9		
	COD	247.67	128.251		56.8	COD	106.99	55.404	
	SS	195.13	101.044		49.6	SS	98.35	50.926	
	NH <sub>3</sub> -N	19.41	10.051		59.5	NH <sub>3</sub> -N	7.86	4.071	
	TN	48.49	25.110		59.5	TN	19.64	10.169	
	TP	6.73	3.485		62	TP	2.56	1.324	
	石油类	12.61	6.530		45.85	石油类	6.83	3.536	
	LAS	6.34	3.283		45.85	LAS	3.43	1.778	
	甲醛	0.25	0.129		48.7	甲醛	0.13	0.066	
	总氰化物	0.02	0.010		27.8	总氰化物	0.014	0.007	
	总铜	15.64	8.099		98.4	总铜	0.25	0.130	
	总锰	2.97	1.538		92	总锰	0.24	0.123	
	总镍	0.012	0.006		19	总镍	0.010	0.005	
	盐分	2490.11	1289.455		/	盐分	2490.11	1289.455	
纯水制备浓水	废水量（m <sup>3</sup> /a）	63271.40		/	/	废水量（m <sup>3</sup> /a）	63271.40		
	pH（无量纲）	6-9			/	pH（无量纲）	6-9		
	COD	50	3.164		/	COD	50	3.164	
	SS	20	1.265		/	SS	20	1.265	
	盐分	1200	75.926		/	盐分	1200	75.926	
生活污水	废水量（m <sup>3</sup> /a）	6600		化粪池	/	废水量（m <sup>3</sup> /a）	6600		
	pH（无量纲）	6-9			/	pH（无量纲）	6-9		
	COD	350	2.310		/	COD	350	2.310	
	SS	250	1.650		/	SS	250	1.650	
	NH <sub>3</sub> -N	25	0.165		/	NH <sub>3</sub> -N	25	0.165	

	TN	35	0.231		/	TN	35	0.231	
	TP	4	0.026		/	TP	4	0.026	
厂区外排废水	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	587702.10		明通污水处理厂	/	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	587702.10		淮河入海水道南偏泓
	pH (无量纲)	6-9			/	pH (无量纲)	6-9		
	COD	103.59	60.878		/	COD	50	29.385	
	SS	91.61	53.842		/	SS	10	5.877	
	NH <sub>3</sub> -N	7.21	4.236		/	NH <sub>3</sub> -N	5	2.939	
	TN	17.70	10.400		/	TN	15	8.816	
	TP	2.30	1.351		/	TP	0.5	0.294	
	石油类	6.02	3.536		/	石油类	1	0.588	
	LAS	3.02	1.778		/	LAS	0.5	0.294	
	甲醛	0.11	0.066		/	甲醛	0.11	0.066	
	总氰化物	0.013	0.007		/	总氰化物	0.013	0.007	
	总铜	0.22	0.130		/	总铜	0.22	0.130	
	总锰	0.21	0.123		/	总锰	0.21	0.123	
	总镍	0.009	0.005		/	总镍	0.009	0.005	
	盐分	2323.25	1365.381		/	盐分	2323.25	1365.381	

本项目废水类别、污染物及污染设施信息详见表 4.2.2-7、废水间接排放口基本情况详见表 4.2.2-8。

表 4.2.2-7 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
一般清洗废水、定期排放刷磨废水	pH、COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、TN、TP、石油类、LAS、总铜、盐分	115947.17m <sup>3</sup> /a淡水回用于一般清洗工序，270543.39m <sup>3</sup> /a排至综合废水处理系统	连续排放	TW001	一般清洗废水预处理系统	混凝沉淀+中和+砂滤+过滤+超滤+RO反渗透	/	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
显影退膜废水、碱性废液、酸性废液	pH、COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、TN、TP、总铜、盐分	综合废水处理系统	连续排放	TW002	显影退膜废水预处理系统	酸析+混凝沉淀	/	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
络合废水	pH、COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、TN、TP、甲醛、总铜、盐分	综合废水处理系统	连续排放	TW003	络合废水预处理系统	破络+混凝沉淀	/	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
含氰废水、含氰废气处理系统废水、镀金废液	pH、COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、TN、TP、总氰化物、总镍、盐分	含镍废水预处理系统	连续排放	TW004	含氰废水预处理系统	二级破氰氧化	/	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
含镍废水、地面冲洗废水	pH、COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、TN、TP、	综合废水处理系统	间歇排放，排放期间	TW005	含镍废水预处理系统	芬顿氧化+二级混凝沉淀+	DW001	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放

	水、经预处理后的含氰废水	石油类、LAS、总氰化物、总铜、总镍、盐分		流量稳定			中和+砂滤+树脂吸附			<input type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 (车间或车间处理设施排放口)
	有机废水、其他一般废气处理系统废水、初期雨水、循环冷却水系统排水、一般清洗废水预处理系统浓水、显影退膜废水预处理系统排水、络合废水预处理系统排水、含镍废水预处理系统排水	pH、COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、TN、TP、石油类、LAS、甲醛、总氰化物、总铜、总锰、总镍、盐分	明通污水处理厂	间歇排放, 排放期间流量稳定	TW006	综合废水处理系统	混凝沉淀+中和+A2/O+芬顿氧化+混凝沉淀+中和+砂滤	DW002	(是 <input type="checkbox"/> 否)	(企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口)
	生活污水	pH、COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、TN、TP	明通污水处理厂	间歇排放, 排放有规律, 但不属于冲击式排放	TW007	化粪池	化粪池	DW002	(是 <input type="checkbox"/> 否)	(企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口)
	纯水制备浓水	COD、SS、盐分	明通污水处理厂	间歇排放, 排放有规律, 但不属于冲击式排放	/	/	/	DW002	(是 <input type="checkbox"/> 否)	(企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口)

表 4.2.2-8 废水间接排放口基本情况表

排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/ (m <sup>3</sup> /a)	排放去向	排放规律	间歇排放 时段	受纳污水处理厂信息		
	经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方 污染物排放 标准浓度限 值/(mg/L)
DW001(含 镍废水车 间排口)	119°12'24.307"	33°34'49.325"	16701.06	综合废水 处理系统	间歇排 放, 排放 期间流量 稳定	上班时	明通污水 处理厂	pH	6-9
								COD	50
								SS	10
								NH <sub>3</sub> -N	5
								TN	15
								TP	0.5
								石油类	1
DW002(总 排口)	119°12'20.870"	33°34'51.962"	587782.50	工业污水 处理厂	间歇排 放, 排放 期间流量 稳定	上班时	明通污水 处理厂	LAS	0.5
								甲醛	1
								总氰化物	0.3
								总铜	0.5
								总锰	2
								总镍	0.05
								盐分	/

**(11) 基准排水量**

本项目基准排水量核算情况详见表 4.2.2-9。

表 4.2.2-9 项目基准排水量核算表

工程名称	产品类别	层别	产品面积 (万 m <sup>2</sup> )	单位产品基准排水量 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	项目基准排水量 (万 m <sup>3</sup> )
刚性线路板生产线	双面板	2	300	0.78	234.000
	多层板	4	50	1.56	78.000
		6	30	2.34	70.200
		8	20	3.12	62.400
柔性线路板生产线	单面板	1	10	0.297	2.970
	双面板	2	5	1.053	5.265
	多层板	4	2	2.106	4.212
		6	2	3.159	6.318
		8	1	4.212	4.212
合计			420	/	467.577

根据《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)表 2 单位产品基准排水量的规定,本项目基准排水量核算情况详见表 4.2.2-9。本项目基准排水量为 467.577 万 m<sup>3</sup>/a,本项目全厂实际废水接管量为 58.77021 万 m<sup>3</sup>/a,环境排放量为 58.77825 万 m<sup>3</sup>/a,小于基准排水量要求,因此无需进行浓度折算,按实际浓度判断是否达标。

## 2、废水污染防治措施评述

### (1) 项目废水特点及收集情况

#### ①废水特点

本项目废水主要为有机废水、一般清洗废水、显影退膜废水、刷磨废水、络合废水、含镍废水、含氰废水、废气处理系统废水、地面冲洗废水、初期雨水、循环冷却系统排水、纯水制备浓水和生活污水等。项目各类废水按照废水种类分质收集处理，项目各类废水特点及废水处置情况见表 4.2.2-10。

表 4.2.2-10 项目废水特征及废水去向一览表

废水种类	废水特征	废水处理方式
一般清洗废水	该类污染物有机物浓度较低，含有一定量的铜离子	进入一般清洗废水预处理系统（“混凝沉淀+中和+砂滤+袋式过滤+超滤+RO 反渗透”工艺）处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理
刷磨废水	该类污染物基本不含有机物，主要为刷磨洗下的铜粉，需在线对铜粉回收	经铜粉回收机处理后，约 90%在线回用至刷磨工序，10%进入一般清洗废水预处理系统（“混凝沉淀+中和+砂滤+袋式过滤+超滤+RO 反渗透”工艺）处理后部分回用，部分进入综合废水处理系统处理
显影退膜废水	该类污染物有机物、SS 浓度较高，可生化性较差，需进行预处理	进入显影退膜废水预处理系统（“酸析+混凝沉淀”工艺）处理后，进入综合废水处理系统处理
碱性废液		
酸性废液		
络合废水	该类污染物含 EDTA 和氨铜等络合物	经络合废水预处理系统（“破络+混凝沉淀”工艺）处理后，进入综合废水处理系统处理
含氰废水	废水中含有金、氰化物、镍，首先需对其进行金回收，再进入含氰废水收集池	经含氰废水预处理系统（“二级破氰氧化”工艺）处理后，进入含镍废水预处理系统处理
含氰废气处理系统废水	含有氰化物	
镀金废液	废液中含有金、氰化物、镍，首先需对其进行金回收，再进入含氰废水收集池	进入化金废液/废水在线电解回收金后，再进入含氰废水预处理系统（“二级破氰氧化”工艺）处理
含镍废水	含有一定量的镍离子和次磷酸盐，镍为第一类污染物，需车间排口达标排放	进入含镍废水预处理系统（“芬顿氧化+二级混凝沉淀+中和+砂滤+树脂吸附”）处理后，进入综合废水处理系统处理
地面冲洗废水	经含镍废水预处理系统处理后，再进入综合废水处理系统处理	
树脂再生废水	含有镍	

有机废水	该类污染物有机物浓度较高，含有一定量的铜离子	进入综合废水处理系统（“混凝沉淀+中和+A2/O+芬顿氧化+混凝沉淀+中和+砂滤”）处理
其他一般废气处理系统废水	含有一定量的 COD、氨氮、盐分等，需进行处理后排放	
初期雨水	主要污染物为 COD、SS	
循环冷却系统排水	主要污染物为 COD、SS、TP	
纯水制备浓水	污染物浓度较低	直接接管明通污水处理厂
生活污水	主要污染物为 COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、TP、TN，无重金属	经化粪池预处理后，接管明通污水处理厂

## ②废水收集情况

本项目拟采取“雨污分流、污污分流、分类收集、分质处理”的原则建设厂区排水管网及处理措施。根据各生产废水的性质，各个工序产生的废水经分类的污水管道（标识污水种类和流向），分别收集后进入各类废水总管，然后经分类的收集管道分别送至污水处理站相应的废水收集池中。

含镍的一类重金属废水经单独管道收集至相应的废水收集池后，泵入污水处理站相应的废水处理单元进行处理。含镍废水不得与其他废水混合，禁止将含镍废水预处理达车间控制标准前排入其他废水中。

污水管网建设要求采用明渠、明管建设，且污水管网沟渠按重点防渗区进行防渗建设；严格按水质分类在收集管网标示废水类别，标示设置应明显且不易脱落。同时，为了有效收集生产车间内的散水，拟采取以下收集措施：相邻两个水槽之间表面用厚塑料板焊接，防止槽液滴下地面；水槽放置托盘，托盘采用防腐、防渗材料制造，便于观察水槽渗漏情况，同时托盘边缘修建围堰或沟槽，以便于安装排水管道，同时可以收集漫流水；生产区域地面设置围堰等。

未污染雨水收集后通过雨水管路排入园区雨水管网，生活污水收集后经化粪池处理后接管园区污水处理厂。

### （2）废水处理方案

根据本项目产生的废水水质特征，拟建设 1 座污水处理站，共含 6 套处理系统：1 套一般清洗废水预处理系统、1 套显影退膜废水预处理系统、1 套络合废水预处理系统、1 套含氰废水预处理系统、1 套含镍废水预处理系统、1 套综合废水处理系统。本项目各废水处理工艺详见图 4.2.2-1。

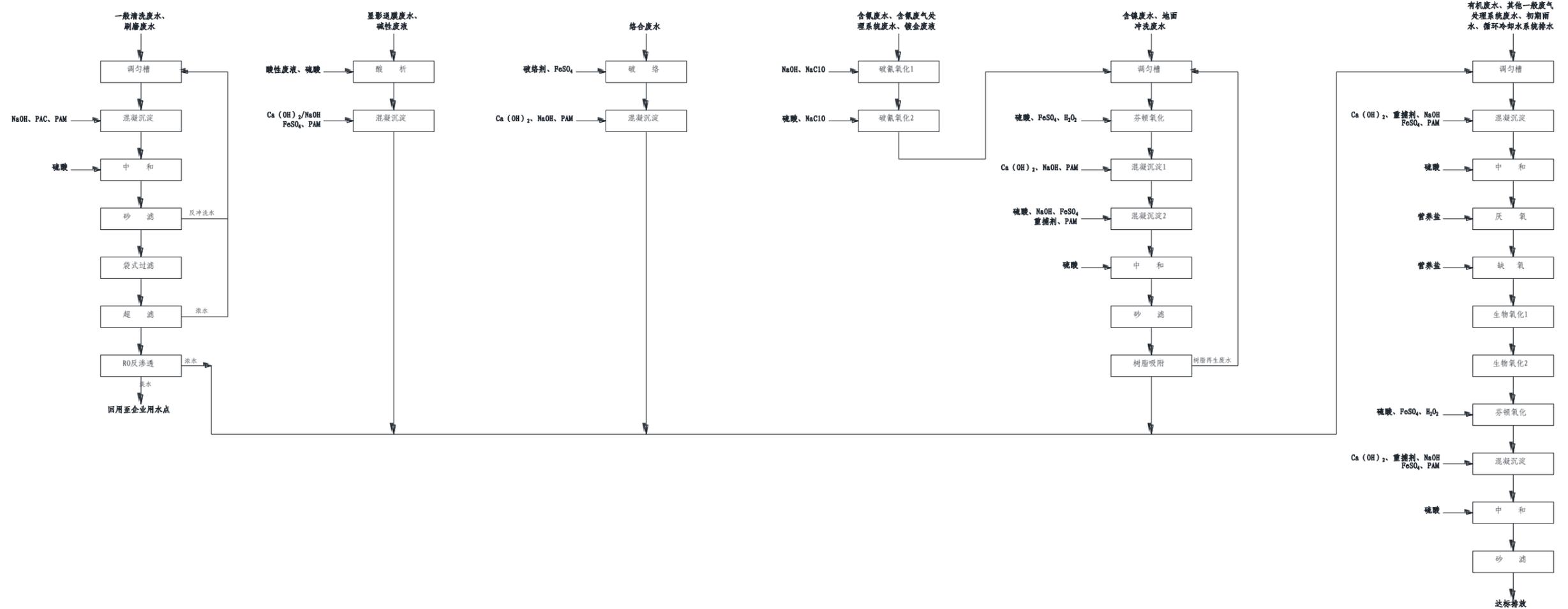


图 4.2.2-1 本项目全厂废水处理工艺流程图

## (2) 一般清洗废水预处理系统

### ①水质、水量

一般清洗废水预处理系统处理的废水为一般清洗废水和部分刷磨废水（约 10%），拟采用“混凝沉淀+中和+砂滤+袋式过滤+超滤+RO 反渗透”进行预处理，RO 反渗透系统产生的淡水全部回用作水洗工序补充用水，RO 反渗透系统产生的浓水进入综合废水处理系统处理。

本项目一般清洗废水预处理系统处理废水水质情况详见表 4.2.2-11。

表 4.2.2-11 一般清洗废水预处理系统处理废水水质情况

类别	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物 (mg/L, pH 无量纲)									
		pH	COD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	石油类	LAS	总铜	盐分
一般清洗废水	379383.20	3-5	80	200	5	20	5	10	5	50	1000
刷磨废水	7107.36	6-9	50	100						100	1000
废水调节槽 1#(以上废水混合后)	386490.56	3-5	79.45	198.16	4.91	19.63	4.91	9.82	4.91	50.92	1000

本项目一般清洗废水预处理系统处理能力为 1500m<sup>3</sup>/d，项目建成后全厂送一般清洗废水预处理系统废水量约 1171.18 m<sup>3</sup>/d，在污水处理设施设计能力范围之内。

### ②处理工艺及说明

本项目一般清洗废水预处理系统处理工艺流程详见图 4.2.2-2。

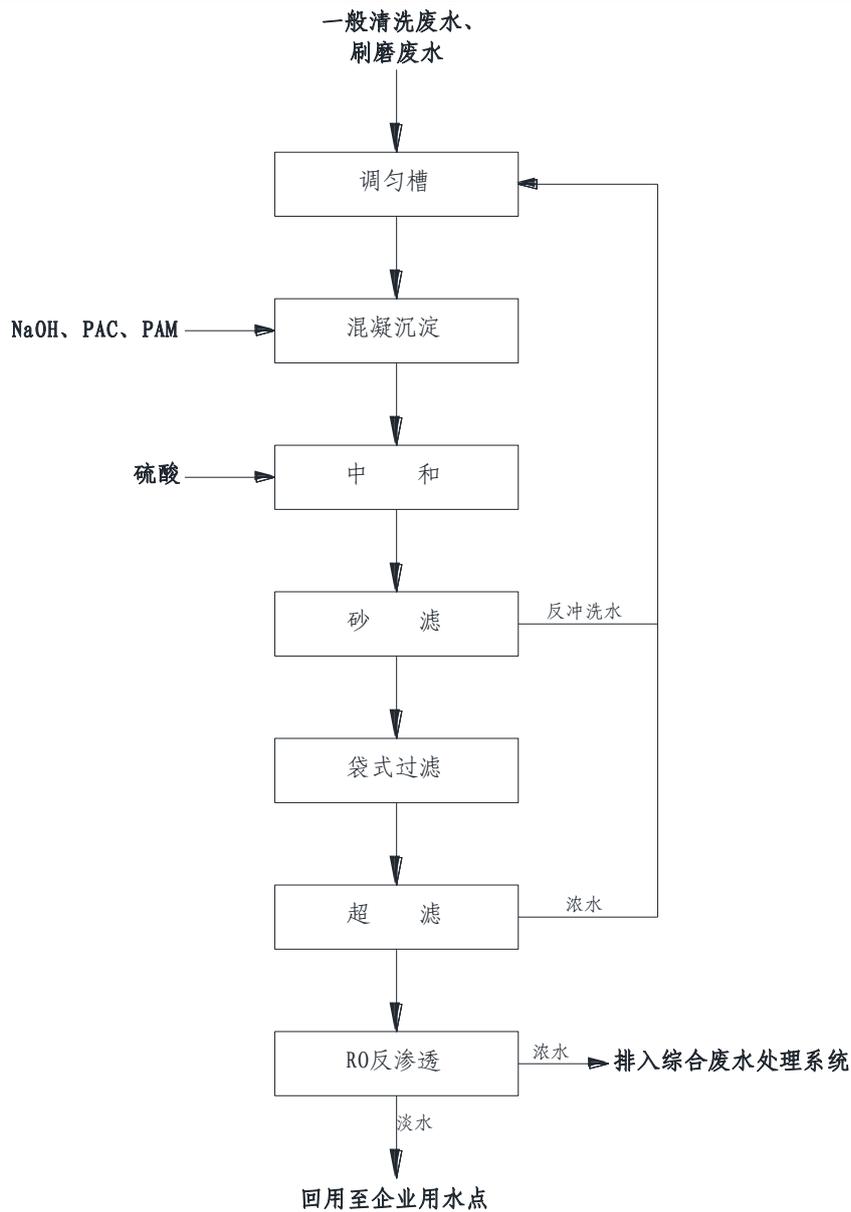


图 4.2.2-2 本项目一般清洗废水预处理系统工艺流程图

工艺流程说明：

一般清洗废水来自生产线中微蚀、酸性蚀刻、酸洗、预浸/活化、速化、电镀铜、剥挂架、镀锡、退锡、喷锡等工序后的水洗废水，刷磨废水来自生产线中刷磨工序后的水洗废水，废水中有一定的酸碱性、少量有机物、铜离子及 SS，此部分废水中的污染物也较为简单，物化处理去除主要污染物后可作为回用系统原水。

一般清洗废水及刷磨废水首先在反应槽加入液碱进行 pH 调节，再加入混凝剂及絮凝剂进行沉淀处理后进入回用水处理系统。回用水系统预处理采用砂滤、袋式过滤和超滤系统进行固液分

离，产水再进入 RO 膜反渗透系统处理，其浓水进入综合废水处理系统处理，其淡水进入回用水箱供生产回用。

### ③构筑物及设备一览表

本项目一般清洗废水预处理系统建构筑物和设备情况见表 4.2.2-12。

**表 4.2.2-12 一般清洗废水预处理系统主要建构筑物及设备一览表**

一般清洗废水预处理系统					
序号	名称	规格	单位	数量	备注说明
<b>1</b>	<b>物化预处理系统</b>				
1.1	调匀槽 1	V=100m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	2	/
1.2	调匀槽 1 不锈钢提升泵	流量 70-80m <sup>3</sup> /H, 扬程 22m, 功率 15HP (11kW), 材质 SUS304, 电压 380V, 频率 50Hz	台	4	川源、国宝
1.3	超声波液位计	一体式, 测定范围: 0.25-7m 液体, 音波频率: 50KHZ	套	1	凡宜、西格玛
1.4	电磁流量计	DN100, 法兰式, 一体型, 电极材质: Hastelloy C	台	2	西门子、大河
1.5	引水桶	Φ0.48*1m, 材质 FRPP	台	2	
1.6	调匀槽 1 旋切布气装置	散气盘及可调节架 ABS 材质, 紧固件 SUS304 (墙体及槽底打孔内灌满乙烯基树脂)	套	1	管路环琪、耀炜
1.7	反应槽 1	V=100m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	2	/
1.8	反应槽 1 计量加药泵	AHA52, Q=10L/min, H=0.5mpa, P=0.37kW, PVDF, 频率 50Hz	台	6	日本 NIKKISO
1.9	反应槽 1pH 控制仪	测量范围: 0.00-14.00PH, 分辨率: 1mv, 精度 0.01PH±0.1Digit, 显示屏 0.8"LCD	台	2	上泰、和泰
1.10	反应槽 1 机械搅拌机	BLD-2.2-II, 48R/min, 浆轴 SUS304	台	4	晟邦、托普、明茂
1.11	反应槽 1 机械搅拌机	BLD-2.2-II, 24R/min, 浆轴 SUS304	台	2	晟邦、托普、明茂
1.12	沉淀槽 1	V=100m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	2	/
1.13	沉淀槽 1 中心传动刮泥机	CG-9C, 0.75kW, 液下 SUS304	台	2	
1.14	沉淀槽 1 中心进水稳流筒	内外双层进水筒, SUS304	套	2	
1.15	沉淀槽 1 出水波水堰	堰板高 300mm, 厚度=3mm, SUS304	套	2	
1.16	沉淀槽 1 气动隔膜排泥泵	3", 外壳铝合金材质, 膜片及球阀特氟龙材质, 法兰接口	台	4	胜佰德、斯凯力
<b>2</b>	<b>过滤器预处理系统</b>				
2.1	中和槽 1	V=100m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	2	/
2.2	中间水槽 1 给水泵	流量 65m <sup>3</sup> /H, 扬程 40m, 功率 15HP (11kW), 材质 SUS304, 电压 380V, 频率 50Hz	台	4	格兰富、南方
2.3	超声波液位计	一体式, 测定范围: 0.25-7m 液体, 音波频率: 50KHZ, 解析度: 1mm, 准确度: 0.25%, 显示: 4 位数 LCD, 输出: 4-20MA	套	1	凡宜、西格玛

2.4	电磁流量计	DN100, 法兰式, 一体型	台	2	西门子、大河
2.5	中间水槽 1	V=300m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	1	/
2.6	中间水槽 1 旋切式布气器	散气盘及可调节架 ABS 材质, 紧固件 SUS304 (墙体及槽底打孔内灌满乙烯基树脂),	套	1	管路环琪、耀炜
2.7	回用砂滤器	Φ3m, 碳钢衬胶	台	2	
2.8	回用砂滤器滤料	水处理精制石英砂, 填料高度 1.2m	套	2	
2.9	自动阀控制系统	每套 5 只 5"气动蝶阀	套	2	环琪、耀炜、FABIA
2.10	50μm 保安过滤器	50μm 吊耳式, 2#-4 袋, SUS304	套	2	
2.11	杀菌剂加药泵	Q=160ML/min, H=0.35mpa, P=0.03kW, PVDF 材质, 频率 50Hz	台	3	日本 NIKKISO
2.12	杀菌剂药桶	120L, PE, 特级品	台	3	大自然、亚星
2.13	超滤膜元件	9 寸, PVDF	支	48	陶氏、苏净
2.14	气动、手动蝶阀控制系统		套	2	环琪、耀炜、FABIA
2.15	在线电导仪	测量范围: 0.00μS/cm-199.9ms/cm, 分辨率: 0.01μS/cm, 精度 1%±0.1Digit, 显示屏 96*48LCD	台	2	上泰、和泰
2.16	电磁流量计	DN100, 法兰式, 一体型, 电极材质: Hastelloy C, 内衬材质: Hard Rubbe, 显示: 3 行 20 位数 LCD 显示瞬间流量及数总, 输出: 4-20MA	台	2	西门子、大河
2.17	超滤系统支架	SUS304	套	2	
2.18	本体管阀件		套	2	环琪、耀炜
2.19	仪器仪表配套件		套	2	
<b>3</b>	<b>RO 膜分离处理系统</b>				
3.1	超滤产水槽提升泵	流量 45m <sup>3</sup> /H, 扬程 30m, 功率 7.5HP (5.5kW), 材质 SUS304, 电压 380V, 频率 50Hz	台	4	格兰富、南方
3.2	超声波液位计	一体式, 测定范围: 0.25-7m 液体, 音波频率: 50KHZ, 解析度: 1mm, 准确度: 0.25%, 显示: 4 位数 LCD, 输出: 4-20MA	套	1	凡宜、西格玛
3.3	电磁流量计	DN100, 法兰式, 一体型	台	2	西门子、大河
3.4	超滤产水槽旋切式布气器	散气盘及可调节架 ABS 材质, 紧固件 SUS304 (墙体及槽底打孔内灌满乙烯基树脂)	套	1	管路环琪、耀炜
3.5	5μm 保安过滤器	5μm, 40-40" 芯, SUS304	套	2	
3.6	阻垢/还原加药泵	Q=160mL/min, H=0.35mpa, P=0.03kW, PVDF 材质, 频率 50Hz	套	4	
3.7	阻垢/还原剂药桶	120L, PE, 特级品	台	4	大自然、亚星
3.8	RO 高压泵	流量 45m <sup>3</sup> /H, 扬程 156m, 功率 40HP (30kW), 材质 SUS304, 电压 380V, 频率 50Hz	台	2	格兰富、南方
3.9	RO 膜元件	抗污染型	支	120	海能德、陶氏
3.10	膜外壳	5 支装, , 450P, FRP	支	20	唯赛勃
3.11	进出水电动阀门	SUS304	套	2	
3.12	在线电导仪	测量范围: 0.00μS/cm-199.9ms/cm, 分辨率: 0.01μS/cm, 精度 1%±0.1Digit, 显示屏 96*48LCD	台	2	上泰仪器

3.13	电磁流量计	DN80, 法兰式, 一体型, 电极材质: Hastelloy C, 内衬材质: Hard Rubbe, 显示: 3 行 20 位数 LCD 显示瞬间流量及数总, 输出: 4-20MA	台	2	西门子、大河
3.14	RO 系统支架	SUS304	套	2	
3.15	本体管阀件		套	2	环琪、耀炜
3.16	仪器仪表配套件		套	2	
<b>4</b>	<b>回用水供给系统</b>				
4.1	回用水供给泵	流量 65m <sup>3</sup> /H, 扬程 45m, 功率 20HP (15kW), 材质 SUS304, 电压 380V, 频率 50Hz	台	2	格兰富、南方
4.2	超声波液位计	一体式, 测定范围: 0.25-7m 液体, 音波频率: 50KHZ, 解析度: 1mm, 准确度: 0.25%, 显示: 4 位数 LCD, 输出: 4-20MA	套	1	凡宜、西格玛
4.3	变频控制器	15kW	台	1	三菱、西门子
4.4	压力传感器		套	1	
4.5	计量水表	DN125, SUS304	套	1	
5	化学清洗系统				
5.1	超滤膜反冲洗泵	流量 90m <sup>3</sup> /H, 扬程 28m, 功率 15HP (11kW), 材质 SUS304, 电压 380V, 频率 50Hz	台	1	格兰富、南方
5.2	超滤反冲洗过滤器	50μm 吊耳式, 2#-5 袋, SUS304	套	2	
5.3	RO 膜药洗泵	流量 35m <sup>3</sup> /H, 扬程 26m, 功率 5.5HP (4kW), 材质 SUS304, 电压 380V, 频率 50Hz	台	1	格兰富、南方
5.4	膜药洗过滤器	5μm, 30-40" 芯, SUS304	套	1	
5.5	清洗水泵	2m <sup>3</sup> , PE, 特级品	台	1	大自然、亚星

#### ④处理效果分析

本项目一般清洗废水、刷磨废水经过“混凝沉淀+中和+砂滤+过滤+超滤+RO反渗透”处理后其效果详见表4.2.2-13。

表 4.2.2-13 一般清洗废水预处理系统处理效果预计表

处理单元	指标	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物 (mg/L, pH 无量纲)									
			pH	COD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	石油类	LAS	总铜	盐分
混凝沉淀	进水	386490.56	3-5	79.45	198.16	4.91	19.63	4.91	9.82	4.91	50.92	1000
	出水	386490.56	9-10	63.56	79.26	4.42	17.67	4.66	9.33	4.66	1.02	1000
	去除率	/	/	20%	60%	10%	10%	5%	5%	5%	98%	/
中和+砂滤+袋式过滤	进水	386490.56	9-10	63.56	79.26	4.42	17.67	4.66	9.33	4.66	1.02	1000
	出水	386490.56	6.5-8	50.85	39.63	3.98	15.90	4.43	8.86	4.43	0.71	1000
	去除率	/	/	20%	50%	10%	10%	5%	5%	5%	30%	/
超滤+RO反渗透	浓水	270543.39	6.5-8	70.50	56.19	5.66	22.63	6.31	12.64	6.31	1.01	1407.14
	淡水	115947.17	6.5-8	5.00	1.00	0.05	0.20	0.05	0.05	0.05	0.01	50.00

### (3) 显影退膜废水预处理系统

#### ①水质、水量

显影退膜废水预处理系统处理的废水（液）为显影退膜废水、碱性废液和酸性废液，酸性废液为酸析工序提供酸液使用，拟采用“酸析+混凝沉淀”进行预处理。本项目显影退膜废水预处理系统处理废水水质情况详见表 4.2.2-14。

表 4.2.2-14 显影退膜废水预处理系统废水水质情况

类别	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物 (mg/L, pH 无量纲)							
		pH	COD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	总铜	盐分
显影退膜废水	45307.00	8-10	2000	200	5	10	1	10	3000
碱性废液	1231.35	10-12	20000	1000	35	100	20	1000	50000
酸性废液	1028.30	1-2	2000	1000	50	100	50	3000	15000
酸析槽（以上 废水混合后）	47566.65	8-10	2465.96	238.00	6.75	14.28	2.55	100.27	4476.10

本项目显影退膜废水预处理系统处理能力为 180m<sup>3</sup>/d，项目建成后全厂送显影退膜废水预处理系统废水量约 144.14m<sup>3</sup>/d，在污水处理设施设计能力范围之内。

#### ②处理工艺及说明

本项目显影退膜废水预处理系统处理工艺流程详见图 4.2.2-3。

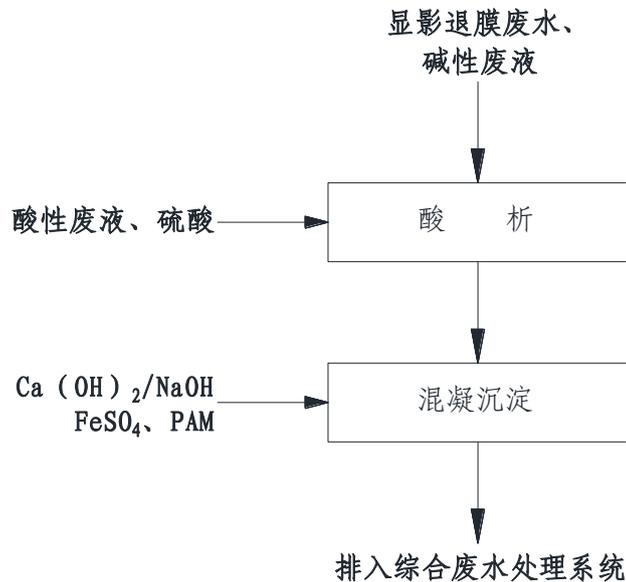


图 4.2.2-3 本项目显影退膜废水预处理系统工艺流程图

#### 工艺流程说明：

显影退膜废水、碱性废液中含有大量有机物及重金属，采用酸析工艺可去除大部分有机污染

物，为减少加酸成本，将酸性废液定量加入显影退膜废水中（废液不够时补充加入硫酸）中进行酸析处理。

该技术加入酸性药剂将 pH 值调为 2-4，废水中的高浓度有机物在酸性条件下会析出固体，通过固液分离可去除大部分有机物和部分重金属，然后再加入混凝剂聚合氯化铝和絮凝剂 PAM 等混凝沉淀，去除沉淀物。

### ③构筑物及设备一览表

本项目显影退膜废水预处理系统建构筑物和设备情况见表 4.2.2-15。

表 4.2.2-15 显影退膜废水预处理系统主要建构筑物及设备一览表

显影退膜废水预处理系统					
序号	名称	规格	单位	数量	备注说明
1	显影退膜废水预处理系统				
1.1	废液槽 1	V=50m <sup>3</sup> ，材质：PE	个	1	/
1.2	废液槽 1 气动提升泵	2”，PP 材质，膜片及球阀特氟龙材质，法兰接口	台	2	胜佰德、斯凯力
1.3	废液槽 2	V=10m <sup>3</sup> ，材质：PE	个	1	/
1.4	废液槽 2 耐酸碱提升泵	全流量 18m <sup>3</sup> /H，全扬程 13m，功率 2HP（1.5kW），材质 PVDF，电压 380V，频率 50Hz	台	2	塑宝、国宝
1.5	超声波液位计	一体式，测定范围：0.25-7m 液体，音波频率：50KHZ，解析度：1mm，准确度：0.25%，显示：4 位数 LCD，输出：4-20MA	套	2	凡宜、西格玛
1.6	电磁流量计	DN50 法兰式，一体型	台	2	西门子、大河
1.7	酸化槽	V=60m <sup>3</sup> ，材质：PE	个	1	/
1.8	酸化槽计量加药泵	AHA32，Q=1.8L/min，H=0.5mpa，P=0.18kW，PVDF，频率 50Hz	台	1	日本 NIKKISO
1.9	酸化槽 pH 控制仪	测量范围：0.00-14.00PH，分辨率：1mv，精度 0.01PH±0.1Digit，显示屏 0.8"LCD	台	1	上泰、和泰
1.10	酸化槽机械搅拌机	BLD-0.75-II，0.75kW，48R/min，浆轴 SUS304	台	1	晟邦、托普、明茂
1.11	反应槽 5	V=60m <sup>3</sup> ，材质：PE	个	1	/
1.12	反应槽 5 气动加药泵	1.5 寸，外壳铸材质，膜片及球阀特氟龙材质，法兰接口	台	1	胜佰德、斯凯力
1.13	反应槽 5 计量加药泵	AHA32，Q=1.8L/min，H=0.5mpa，P=0.18kW，PVDF，频率 50Hz	台	3	日本 NIKKISO
1.14	反应槽 5pH 控制仪	测量范围：0.00-14.00PH，分辨率：1mv，精度 0.01PH±0.1Digit，显示屏 0.8"LCD	台	2	上泰、和泰
1.15	反应槽 5 机械搅拌机	BLD-0.75-II，0.75kW，48R/min 三台，24R/min 一台，浆轴 SUS304	台	4	晟邦、托普、明茂
1.16	物化沉淀槽 5	V=60m <sup>3</sup> ，材质：PE	个	1	/

1.17	物化沉淀槽 5 进水稳流筒	SUS304	套	1	
1.18	物化沉淀槽 5 出水布水堰	堰板高 300mm, 厚度=3mm, SUS304	套	1	
1.19	沉淀槽 5 气动隔膜排泥泵	2", 外壳铝合金材质, 膜片及球阀特氟龙材质, 法兰接口	台	2	胜佰德、斯凯力

#### ④处理效果分析

本项目显影退膜废水、碱性废液和酸性废液经过“酸析+混凝沉淀”处理后其效果详见表 4.2.2-16。

表 4.2.2-16 显影退膜废水预处理系统处理效果预计表

处理单元	指标	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物 (mg/L, pH 无量纲)							
			pH	COD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	总铜	盐分
酸析+混凝沉淀	进水	47566.65	8-10	2465.96	238.00	6.75	14.28	2.55	100.27	4476.10
	出水	47566.65	8-9	493.19	95.20	6.08	12.85	2.42	2.01	4476.10
	去除率	/	/	80%	60%	10%	10%	5%	98%	/

#### (4) 络合废水预处理系统

##### ①水质、水量

络合废水中主要污染物为 COD、SS、NH<sub>3</sub>-N、TP、总铜等, 拟采用“破络+混凝沉淀”进行预处理。本项目络合废水预处理系统处理废水水质情况详见表 4.2.2-17。

表 4.2.2-17 络合废水预处理系统废水水质情况

类别	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物 (mg/L, pH 无量纲)								
		pH	COD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	甲醛	总铜	盐分
络合废水	18817.60	10-12	300	200	50	100	5	10	100	3000

本项目络合废水预处理系统处理能力为 70m<sup>3</sup>/d, 项目建成后全厂送络合废水预处理系统废水量约 57.02m<sup>3</sup>/d, 在污水处理设施设计能力范围之内。

##### ②处理工艺及说明

本项目络合废水预处理系统处理工艺流程详见图 4.2.2-4。

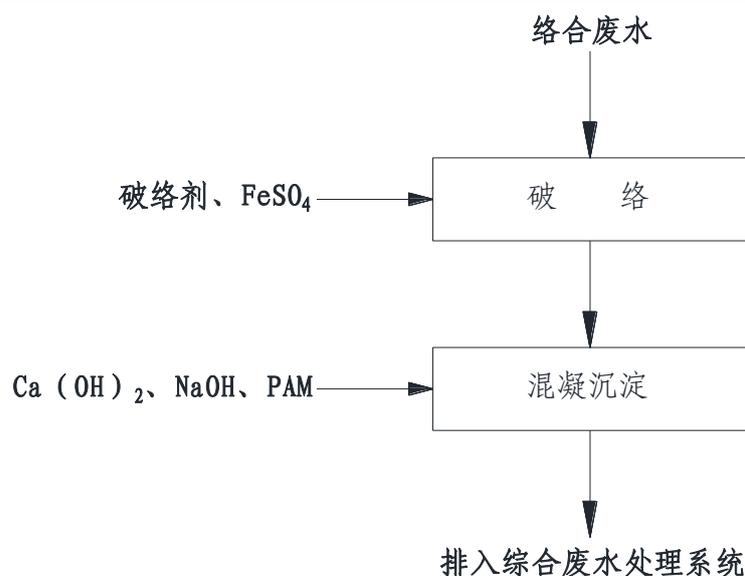


图 4.2.2-4 本项目络合废水预处理系统工艺流程图

工艺流程说明：

络合废水（含碱性蚀刻废水）来自本项目化学沉铜、碱性蚀刻等工艺产生的水洗废水，主要污染物为络合剂、氨氮、总氮及有机物等。

络合废水先在物化预处理系统中进行破络处理，再进行一段物化加药混凝沉淀处理，出水进入综合废水处理系统。

③构筑物及设备一览表

本项目络合废水预处理系统建构物和设备情况见表 4.2.2-18。

表 4.2.2-18 络合废水预处理系统主要建构物及设备一览表

络合废水预处理系统					
序号	名称	规格	单位	数量	备注说明
1	络合废水物化预处理系统				
1.1	调匀槽 4	V=50m <sup>3</sup> ，材质：PE	个	1	/
1.2	调匀槽 4 耐酸碱提升泵	全流量 18m <sup>3</sup> /H，全扬程 13m，功率 2HP（1.5kW），材质 PVDF，电压 380V，频率 50Hz	台	2	塑宝、国宝
1.3	超声波液位计	一体式，测定范围：0.25-7m 液体，音波频率：50KHZ，解析度：1mm，准确度：0.25%，显示：4 位数 LCD，输出：4-20MA	套	1	凡宜、西格玛
1.4	电磁流量计	DN50 法兰式，一体型	台	1	西门子、大河
1.5	调匀槽 4 旋切布气装置	散气盘及可调节架 ABS 材质，紧固件 SUS304（墙体及槽底打孔内灌满乙烯基树脂），盘管 UPVC	套	1	管路环琪、耀炜
1.6	破络槽	V=50m <sup>3</sup> ，材质：PE	个	1	/

1.7	破络槽计量加药泵	AHA32, Q=1.8L/min, H=0.5mpa, P=0.18kW, PVDF, 频率 50Hz	台	2	日本 NIKKISO
1.8	破络槽 PH/ORP 控制仪	测量范围: 0.00-14.00PH, 分辨率: 1mv, 精度 0.01PH±0.1Digit, 显示屏 0.8"LCD	台	1	上泰、和泰
1.9	破络槽机械搅拌机	BLD-0.75-II, 0.75kW, 48R/min, 浆轴 SUS304	台	1	晟邦、托普、明茂
1.10	反应槽 4	V=50m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	1	/
1.11	反应槽 4 气动加药泵	1.5 寸, 外壳铸材质, 膜片及球阀特氟龙材质, 法兰接口	台	1	胜佰德、斯凯力
1.12	反应槽 4 计量加药泵	AHA32, Q=1.8L/min, H=0.5mpa, P=0.18kW, PVDF, 频率 50Hz	台	3	日本 NIKKISO
1.13	反应槽 4pH 控制仪	测量范围: 0.00-14.00PH, 分辨率: 1mv, 精度 0.01PH±0.1Digit, 显示屏 0.8"LCD	台	1	上泰、和泰
1.14	反应槽 4 机械搅拌机	BLD-0.75-II, 0.75kW, 48R/min 二台, 24R/min 一台, 浆轴 SUS304	台	3	晟邦、托普、明茂
1.15	物化沉淀槽 4	V=50m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	1	/
1.16	物化沉淀槽 4 进水稳流筒	SUS304	套	1	
1.17	物化沉淀槽 4 出水布水堰	堰板高 300mm, 厚度=3mm, SUS304	套	1	
1.18	沉淀槽 4 气动隔膜排泥泵	2", 外壳铝合金材质, 膜片及球阀特氟龙材质, 法兰接口	台	2	胜佰德、斯凯力

#### ④处理效果分析

本项目络合废水经过“破络+混凝沉淀”处理后其效果详见表4.2.2-19。

表 4.2.2-19 络合废水预处理系统处理效果预计表

处理单元	指标	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物 (mg/L, pH 无量纲)								
			pH	COD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	甲醛	总铜	盐分
破络+混凝沉淀	进水	18817.60	10-12	300	200	50	100	5	10	100	3000
	出水	18817.6	10-12	210.00	80.00	40.00	80.00	4.75	7.00	2.00	3000.00
	去除率	/	/	30%	60%	20%	20%	5%	30%	98%	/

#### (5) 含氰废水预处理系统

##### ①水质、水量

镀金废液进入化金废液/废水在线电解回收金后, 再与其他含氰废水混合处理。

本项目含氰废水预处理系统处理的废水包括含氰废水、含氰废气处理系统废水和镀金废液, 拟采用“二级破氰氧化”工艺进行预处理。本项目含氰废水预处理系统处理废水水质情况详见表 4.2.2-20。

表 4.2.2-20 含氰废水预处理系统废水水质情况

类别	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物 (mg/L, pH 无量纲)								
		pH	COD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	总氰化物	总镍	盐分
含氰废水	5742.40	4-6	150	100	5	30	5	11.4	3	1500
含氰废气处理系统废水	660	10-12	300	200		32.5		60.6		1170
镀金废液	2.26	8-9	10000	1000	10	80	10	150	20	30000
调匀槽 (以上废水混合后)	6404.66	4-6	168.93	110.62	4.49	30.28	4.49	16.58	2.70	1476.05

本项目含氰废水预处理系统处理能力为 25m<sup>3</sup>/d，项目建成后全厂送含氰废水预处理系统废水量约 19.41m<sup>3</sup>/d，在污水处理设施设计能力范围之内。

### ②处理工艺及说明

本项目含氰废水预处理系统处理工艺流程详见图 4.2.2-5。

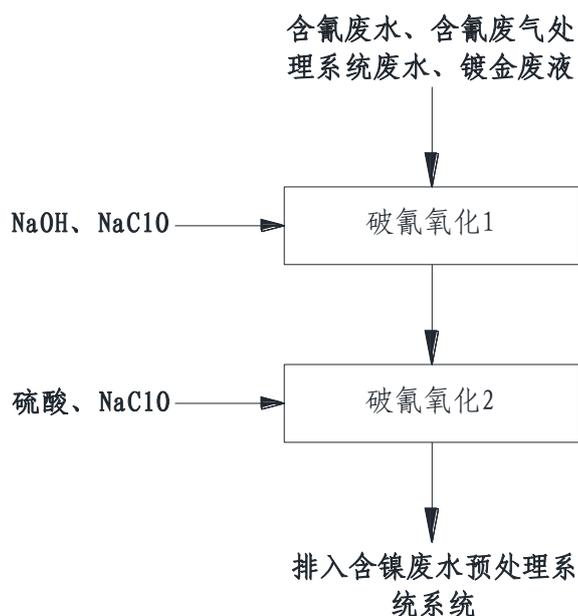


图 4.2.2-5 本项目含氰废水预处理系统工艺流程图

#### 工艺流程说明：

本项目含氰废水来自化学镍金生产线化学镀金工艺产生的水洗废水，主要污染物为氰根离子和少量重金属金，通过回收后金后，废水中金含量低；镀金废液进入化金废液/废水在线电解回收金后，再与其他含氰废水混合处理；故此路废水只需考虑破氰处理。

含氰废水、含氰废气处理系统废水和镀金废液采用“二级破氰氧化”工艺进行处理，先在碱

性条件下加入氧化剂将废水中的氰加以氧化，生成氰酸盐；再在中性条件下加入氧化剂将经上道氧化后的氰酸盐加以氧化，生成无毒的二氧化碳、氮气及水。处理后的废水进入含镍废水预处理系统处理。

利用次氯酸根的氧化性，将氰化物氧化为低毒的氰酸盐，氰酸盐继续被氧化成无毒的碳酸盐和氮气。反应时间与废水中的氰化物含量有关，一般为 1h-1.5h，有效氯与氰化物的质量比为 6-10。

### ③构筑物及设备一览表

本项目含氰废水预处理系统建构筑物和设备情况见表 4.2.2-21。

表 4.2.2-21 含氰废水预处理系统主要建构筑物及设备一览表

含氰废气预处理系统					
序号	名称	规格	单位	数量	厂商或品牌
1	含氰废水物化预处理系统				
1.1	调匀槽 2	V=10m <sup>3</sup> ，材质：PE	个	1	/
1.2	调匀槽 2 耐酸碱提升泵	全流量 14.4m <sup>3</sup> /H，全扬程 13m，功率 1HP(0.75kW)，材质 PVDF，电压 380V，频率 50Hz	台	2	塑宝、国宝
1.3	超声波液位计	一体式，测定范围：0.25-7m 液体，音波频率：50KHZ，解析度：1mm，准确度：0.25%，显示：4 位数 LCD，输出：4-20MA	套	1	凡宜、西格玛
1.4	电磁流量计	DN50，法兰式，一体型	台	1	西门子、大河
1.5	调匀槽 2 旋切布气装置	散气盘及可调节架 ABS 材质，紧固件 SUS304（墙体及槽底打孔内灌满乙烯基树脂），盘管 UPVC。	套	1	管路环琪、耀炜
1.6	氧化槽 1	V=10m <sup>3</sup> ，材质：PE	个	1	/
1.7	氧化槽 1 计量加药泵	BX-50，Q=740mL/min，H=0.5mpa，P=0.04kW，PTFE 材质，频率 50Hz	台	2	日本 NIKKISO
1.8	氧化槽 1PH/ORP 控制仪	分辨率：1mv，精度 0.01PH±0.1Digit，显示屏 0.8"LCD	台	2	上泰、和泰
1.9	氧化槽 1 机械搅拌机	BLD-1.5-II，1.5kW，48R/min，浆轴 SUS304	台	1	晟邦、托普、明茂
1.10	氧化槽 2	V=10m <sup>3</sup> ，材质：PE	个	1	/
1.11	氧化槽 2 计量加药泵	BX-50，Q=740ML/min，H=0.5mpa，P=0.04kW，PTFE 材质，频率 50Hz	台	2	日本 NIKKISO
1.12	氧化槽 2pH/ORP 控制仪	分辨率：1mv，精度 0.01PH±0.1Digit，显示屏 0.8"LCD	台	2	上泰、和泰
1.13	氧化槽 2 机械搅拌机	BLD-1.5-II，1.5kW，48R/min，浆轴 SUS304	台	1	晟邦、托普、明茂
1.14	氧化槽钢梯平台	热镀锌型材+EPOXY 漆，面板 FRP	式	1	

### ④处理效果分析

本项目含氰废水经过“二级破氰氧化”处理后其效果详见表4.2.2-22。

表 4.2.2-22 含氰废水预处理系统处理效果预计表

处理单元	指标	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物 (mg/L, pH 无量纲)								
			pH	COD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	总氰化物	总镍	盐分
二级破氰氧化	进水	6404.66	4-6	168.93	110.62	4.49	30.28	4.49	16.58	2.70	1476.05
	出水	6404.66	6.5-8	135.14	99.56	4.27	28.77	4.27	1.66	2.70	1476.05
	去除率	/	/	20%	10%	5%	5%	5%	90%	/	/

### (6) 含镍废水预处理系统

#### ①水质、水量

本项目含镍废水、地面冲洗废水、树脂再生废水均含有镍，项目将以上废水与经含氰废水处理设施处理后的含氰废水一起进入含镍废水预处理系统进行处理，拟采用“芬顿氧化+二级混凝沉淀+中和+砂滤+树脂吸附”工艺进行预处理。本项目含镍废水预处理系统处理废水水质情况详见表4.2.2-23。

表 4.2.2-23 含镍废水预处理系统废水水质情况

类别	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物 (mg/L, pH 无量纲)											
		pH	COD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	石油类	LAS	总氰化物	总铜	总镍	盐分
含镍废水	5742.40	4-6	300	100	5	30	50					100	1500
地面冲洗废水	4224	6-8	150	200	10	20	1	10	10		5	1	2000
树脂再生废水	330	6-8	200	300								58.8	50000
经含氰废水处理设施处理后的含氰废水	6404.66	6.5-8	135.14	99.56	4.27	28.77	4.27			1.66		2.70	1476.05
调匀槽(以	16701.06	5-7	196.86	129.07	5.89	26.41	19.08	2.53	2.53	0.64	1.26	36.83	2575.60

上废  
水混  
合后)

本项目含镍废水预处理系统处理能力为  $60\text{m}^3/\text{d}$ ，项目建成后全厂送含镍废水预处理系统废水量约  $50.61\text{m}^3/\text{d}$ ，在污水处理设施设计能力范围之内。

## ②处理工艺及说明

本项目含镍废水预处理系统处理工艺流程详见图 4.2.2-6。

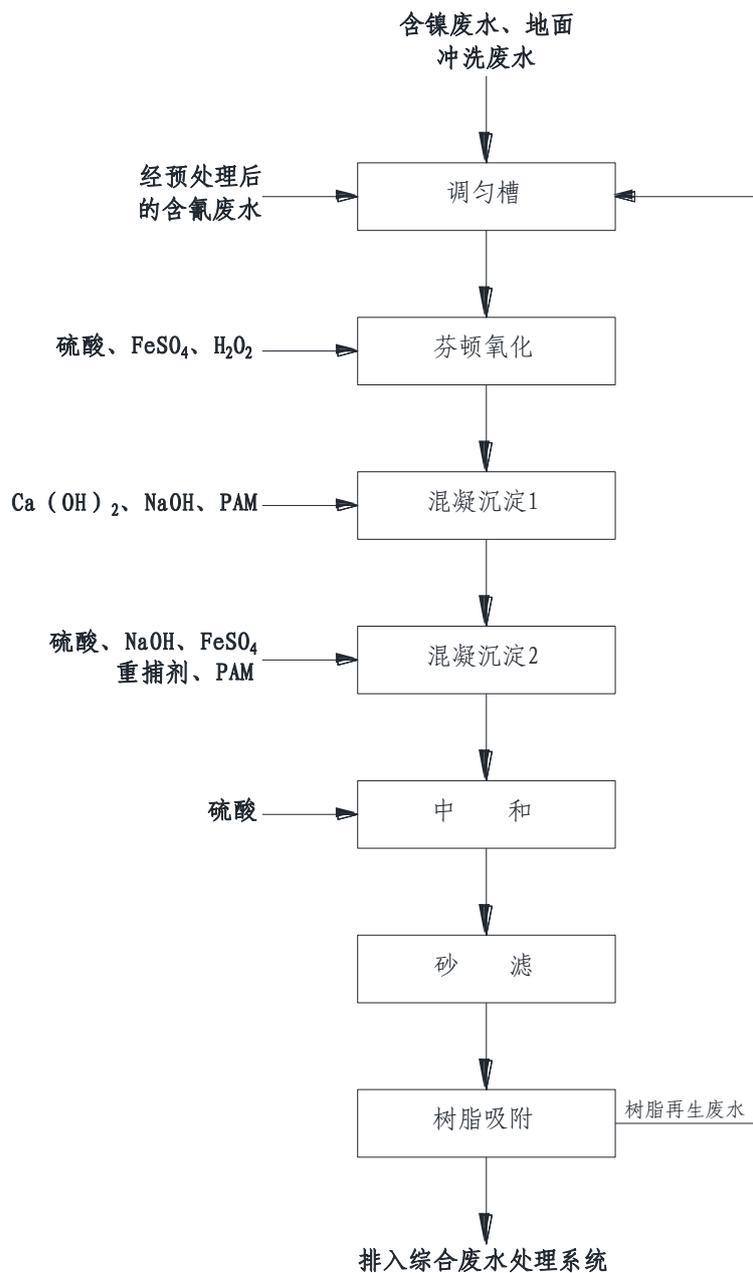
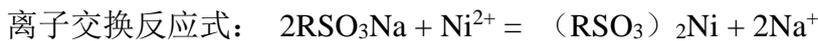


图 4.2.2-6 本项目含镍废水预处理系统工艺流程图

### 工艺流程说明:

含镍废水主要来源于化学镍金生产线镀镍工艺产生的水洗废水，镍为国家一类污染物，主要污染物为重金属镍、次磷盐及有机物，需芬顿氧化破除次磷后再进行常规物化处理。

含镍废水先进入高级氧化槽中进行芬顿氧化处理，分解次磷根离子；然后经二级混凝沉淀处理，首先加入 PAC、氢氧化钠等，调节 pH 至 10-12，废水镍离子可与碱反应生成氢氧化镍沉淀，随后废水加入重补剂、PAM 等，在混凝剂和助凝剂的作用下，使废水中氢氧化镍沉淀物形成大的絮体和矾花，易于进行固液分离；然后进入砂滤+镍树脂吸附器，项目采用 Na 型阳离子交换树脂进行离子交换方式来进一步处理废水中的重金属镍，其利用原理是阳离子树脂对  $Ni^{2+}$  的亲合力大于  $Na^+$  的亲合力，将树脂中的  $Na^+$  替换为  $Ni^{2+}$ ，从而将废水中的镍离子留住，待树脂交换饱和后，使用氯化钠溶液进行洗脱，再使用清洗水冲洗至干净。洗脱废水返回含镍废水预处理设施进行处理。镍回收原理的反应方程式：



最后设置排水采样口，可随时监测排水情况，如出水水质异常可通过回流管排至调匀槽进行二次处理。处理后的废水进入综合废水处理系统进一步处理。

### ③构筑物及设备一览表

本项目含镍废水预处理系统建构筑物和设备情况见表 4.2.2-24。

表 4.2.2-24 含镍废水预处理系统主要建构筑物及设备一览表

含镍废水预处理系统					
序号	名称	规格	单位	数量	厂商或品牌
1	含镍废水物化预处理系统				
1.1	调匀槽 3	V=50m <sup>3</sup> ，材质：PE	个	1	/
1.2	调匀槽 3 耐酸碱提升泵	全流量 14.4m <sup>3</sup> /H，全扬程 13m，功率 1HP(0.75kW)，材质 PVDF，电压 380V，频率 50Hz	台	2	塑宝、国宝
1.3	超声波液位计	一体式，测定范围:0.25-7m 液体，音波频率:50KHZ，解析度: 1mm，准确度: 0.25%，显示: 4 位数 LCD，输出: 4-20MA	套	1	凡宜、西格玛
1.4	电磁流量计	DN50，法兰式，一体型	台	1	西门子、大河
1.5	调匀槽 3 旋切布气装置	散气盘及可调节架 ABS 材质，紧固件 SUS304（墙体及槽底打孔内灌满乙烯基树脂），盘管 UPVC。	套	1	管路环琪、耀炜

1.6	高级氧化槽	V=50m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	1	/
1.7	高级氧化槽计量加药泵	BX-50, Q=740mL/min, H=0.5mpa, P=0.04kW, PTFE 材质, 频率 50Hz	台	3	日本 NIKKISO
1.8	高级氧化槽 pH 控制仪	测量范围: 0.00-14.00PH, 分辨率: 1mv, 精度 0.01PH±0.1Digit, 显示屏 0.8"LCD	台	1	上泰、和泰
1.9	高级氧化槽机械搅拌机	BLD-2.2-II, 2.2kW, 48R/min, 浆轴 SUS304	台	3	晟邦、托普、明茂
1.10	加药反应槽 2	V=50m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	1	/
1.11	加药反应槽 2 计量加药泵	BX-50, Q=740ML/min, H=0.5mpa, P=0.04kW, PTFE 材质, 频率 50Hz	台	3	日本 NIKKISO
1.12	加药反应槽 2 气动加药泵	1.5 寸, 外壳铸材质, 膜片及球阀特氟龙材质, 法兰接口	台	1	胜佰德、斯凯力
1.113	加药反应槽 2 机械搅拌机	BLD-0.75-II, 0.75kW, 48R/min 二台, 24R/min 一台, 浆轴 SUS304	台	3	晟邦、托普、明茂
1.14	加药反应槽 2 pH 控制仪	测量范围: 0.00-14.00PH, 分辨率: 1mv, 精度 0.01PH±0.1Digit, 显示屏 0.8"LCD	台	2	上泰、和泰
1.15	物化沉淀槽 2	V=50m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	1	/
1.16	物化沉淀槽 2 进水稳流筒	SUS304	套	1	
1.17	物化沉淀槽 2 出水布水堰	堰板高 300mm, 厚度=3mm, SUS304	套	1	
1.18	加药反应槽 3	V=50m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	1	/
1.19	加药反应槽 3 计量加药泵	BX-50, Q=740mL/min, H=0.5mpa, P=0.04kW, PTFE 材质, 频率 50Hz	台	5	日本 NIKKISO
1.20	加药反应槽 3 机械搅拌机	BLD-0.75-II, 0.75kW, 48R/min 二台, 24R/min 一台, 浆轴 SUS304	台	3	晟邦、托普、明茂
1.21	加药反应槽 3 PH 控制仪	测量范围: 0.00-14.00PH, 分辨率: 1mv, 精度 0.01PH±0.1Digit, 显示屏 0.8"LCD	台	2	上泰、和泰
1.22	物化沉淀槽 3	V=50m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	1	/
1.23	物化沉淀槽 3 进水稳流筒	SUS304	套	1	
1.24	物化沉淀槽 3 出水布水堰	堰板高 300mm, 厚度=3mm, SUS304	套	1	
1.25	中和槽 1	V=50m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	1	/
1.26	中和槽 1 计量加药泵	BX-50, Q=740mL/min, H=0.5mpa, P=0.04kW, PTFE 材质, 频率 50Hz	台	1	日本 NIKKISO
1.27	中和槽 1 机械搅拌机	BLD-0.75-II, 0.75kW, 48R/min, 浆轴 SUS304	台	1	晟邦、托普、明茂
1.28	中和槽 1 pH 控制仪	测量范围: 0.00-14.00PH, 分辨率: 1mv, 精度 0.01PH±0.1Digit, 显示屏 0.8"LCD	台	1	上泰、和泰
1.29	中间水槽 2 提升泵	流量 4.5m <sup>3</sup> /H, 扬程 35m, 功率 0.75HP (0.75kW), 材质 SUS304, 电压 380V, 频率 50Hz	台	2	格兰富、南方
1.30	超声波液位计	一体式, 测定范围: 0.25-7m 液体, 音波频率: 50KHZ, 解析度: 1mm, 准确度: 0.25%, 显示: 4 位数 LCD, 输出: 4-20MA	套	1	凡宜、西格玛
1.31	电磁流量计	DN50, 法兰式, 一体型	台	1	西门子、大河

1.32	镍砂滤器缸体	碳钢衬胶, 4.5m <sup>3</sup> /h 处理能力	台	1	
1.33	镍砂滤器滤料	水处理精制石英砂	式	1	
1.34	镍砂滤器自动控制阀组	4.5m <sup>3</sup> /h 处理能力	式	1	环琪、耀炜
1.35	镍树脂吸附器缸体	碳钢衬胶, 4.5m <sup>3</sup> /h 处理能力	台	1	
1.36	镍树脂吸附器滤料	重金属专用吸附树脂	式	1	罗门哈斯、开平
1.37	吸附器自动控制阀组	4.5m <sup>3</sup> /h 处理能力	式	1	环琪、耀炜
1.38	镍树脂再生装置	4.5m <sup>3</sup> /h 处理能力	台	1	
1.39	计量水表	DN50, SUS304	套	1	
1.40	出水自动控制阀组		式	1	环琪、耀炜
1.41	排放取样口		式	1	

#### ④处理效果分析

本项目含镍废水经过“芬顿氧化+二级混凝沉淀+中和+砂滤+树脂吸附”处理后其效果详见表 4.2.2-25。

表 4.2.2-25 含镍废水预处理系统处理效果预计表

处理单元	指标	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物 (mg/L, pH 无量纲)											
			pH	COD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	石油类	LAS	总氰化物	总铜	总镍	盐分
芬顿氧化+二级混凝沉淀	进水	16701.06	5-7	196.86	129.07	5.89	26.41	19.08	2.53	2.53	0.64	1.26	36.83	2575.60
	出水	16701.06	8-10	157.49	51.63	4.71	21.13	1.91	2.28	2.28	0.58	0.25	0.74	2575.60
	去除率	/	/	20%	60%	20%	20%	90%	10%	10%	10%	80%	98%	/
中和+砂滤+树脂吸附	进水	16701.06	8-10	157.49	51.63	4.71	21.13	1.91	2.28	2.28	0.58	0.25	0.74	2575.60
	出水	16701.06	6-8	141.74	41.30	4.24	19.02	1.81	2.16	2.16	0.52	0.13	0.37	2575.60
	去除率	/	/	10%	20%	10%	10%	5%	5%	5%	10%	50%	50%	/

#### (7) 综合废水处理系统

##### ①水质、水量

综合废水处理设施处理废水包括有机废水、其他一般废气处理系统废水、初期雨水、循环冷却水系统排水、一般清洗废水预处理系统浓水、显影退膜废水预处理系统排水、络合废水预处理系统排水、含镍废水预处理系统排水。

本项目综合废水处理系统处理废水水质情况详见表 4.2.2-26。

运营期环境影响和保护措施

表 4.2.2-26 综合废水处理系统废水水质情况

类别	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物 (mg/L, pH 无量纲)													
		pH	COD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	石油类	LAS	甲醛	总氰化物	总铜	总锰	总镍	盐分
有机废水	153788.00	3-6	500	500	35	70	10	20	10			50	10		3000
其他一般废气处理系统废水	5830	13-14	300	200	347	1520									20800
初期雨水	3000	6-8	200	300											3000
循环冷却系统排水	1584	6-8	100	100			2								3000
一般清洗废水预处理系统浓水	270543.39	6.5-8	70.50	56.19	5.66	22.63	6.31	12.64	6.31			1.01			1407.14
显影退膜废水预处理系统排水	47566.65	8-9	493.19	95.20	6.08	12.85	2.42					2.01			4476.10
络合废水预处理系统排水	18817.6	10-12	210.00	80.00	40.00	80.00	4.75			7.00		2.00			3000.00
含镍废水预处理系统排水	16701.06	6-8	141.74	41.30	4.24	19.02	1.81	2.16	2.16		0.52	0.13		0.37	2575.60
调匀槽 (以上废水混合后)	517830.70	4-6	247.67	195.13	19.41	48.49	6.73	12.61	6.34	0.25	0.02	15.64	2.97	0.012	2490.11

本项目综合废水处理系统处理能力为 2000m<sup>3</sup>/d，项目建成后全厂送综合废水预处理系统废水量约 1569.18m<sup>3</sup>/d，在污水处理设施设计能力范围之内。

## ②处理工艺及说明

本项目综合废水处理系统处理工艺流程详见图 4.2.2-7。

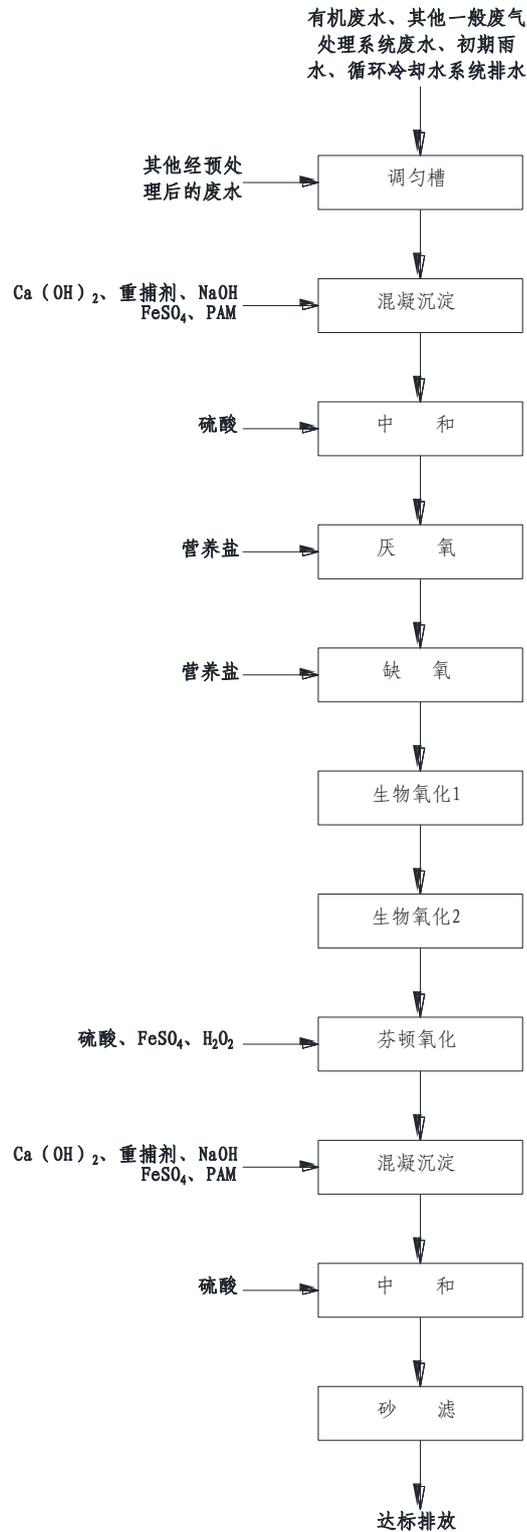


图 4.2.2-7 本项目综合废水处理系统工艺流程图

### 工艺流程说明：

项目有机废水、其他一般废气处理系统废水、初期雨水、循环冷却水系统排水以及其他经预处理系统处理后的排水先混合均匀，再采用传统化学混凝沉淀法处理。以上废水经物化处理后的上清液可生化性较好，并且污染物的组分中仅有少量对微生物起毒害作用的物质，故确定对此废水进行生化处理。生化处理具有运行费用低、污泥产量少、排放水对水体危害小（在相同的 COD<sub>Cr</sub> 浓度下）、二次污染程度轻等特点。

生物氧化法主要是利用微生物在生长繁殖过程中把污染物当作培养基进行代谢、分解，将较复杂的有机物转化成简单的有机物或无机物。根据微生物生长环境及特点，生物氧化处理可分为厌氧处理、兼氧处理和好氧处理三类。

厌氧处理是在无氧环境中，利用厌氧微生物的吸收利用，将各种有机污染物或同化合成菌体，形成厌氧污泥；或通过异化分解，转化成甲烷、二氧化碳、水、有机酸和醇等低分子物质。同好氧处理相比，厌氧处理具有污泥产量低（只有 1/6）、运行能耗少（只有 1/8-1/5）、处理效果不受有机物浓度的限制、污染物去除率比较稳定、控制运行条件时可达除磷脱氮目的等特点。好氧生物处理主要是利用生活在污水中的好氧细菌氧化分解污水中的有机污染物，最终将有机污染物分解为水、二氧化碳以及氮氧化合物，达到污水净化的目的。

本项目污染物因子除常规的 COD<sub>Cr</sub> 以外，还有氨氮及磷等污染物，氨氮及磷易造成水体的富营养化，故必须考虑在处理有机污染物的同时能够进行除磷脱氮。故本案考虑采用加药沉淀+厌氧—缺氧—好氧（即 A/A/O 法）+芬顿氧化+加药沉淀+末端过滤的处理工艺。

### ③构筑物及设备一览表

本项目综合废水处理系统建构物和设备情况见表 4.2.2-27。

表 4.2.2-27 综合废水处理系统主要建构物及设备一览表

综合废水处理系统					
序号	名称	规格	单位	数量	备注说明
1	综合废水物化+生化处理系统				
1.1	调匀槽 5	V=300m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	2	/
1.2	调匀槽 5 不锈钢	流量 90-110m <sup>3</sup> /H, 扬程 22m, 功率 15HP	台	4	川源、国宝

	钢提升泵	(11kW), 材质 SUS304, 电压 380V, 频率 50Hz			
1.3	引水桶	Φ0.48*1m, 材质 FRPP	套	2	FRP
1.4	超声波液位计	一体式, 测定范围: 0.25-7m 液体, 音波频率: 50KHZ, 解析度: 1mm, 准确度: 0.25%, 显示: 4 位数 LCD, 输出: 4-20MA	套	1	凡宜、西格玛
1.5	电磁流量计	DN100, 法兰式, 一体型	台	2	西门子、大河
1.6	调匀槽 5 旋切布气装置	散气盘及可调节架 ABS 材质, 紧固件 SUS304 (墙体及槽底打孔内灌满乙烯基树脂), 盘管 UPVC	套	1	管路环琪、耀炜
1.7	反应槽 6	V=300m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	2	/
1.8	反应槽 6 气动加药泵	1.5 寸, 外壳铸材质, 膜片及球阀特氟龙材质, 法兰接口	台	2	胜佰德、斯凯力
1.9	反应槽 6 计量加药泵	AHA52, Q=6.6L/min, H=0.5mpa, P=0.18kW, PVDF, 频率 50Hz	台	8	日本 NIKKISO
1.10	反应槽 6pH 控制仪	测量范围: 0.00-14.00PH, 分辨率: 1mv, 精度 0.01PH±0.1Digit, 显示屏 0.8"LCD	台	4	上泰、和泰
1.11	反应槽 6 机械搅拌机	BLD-3.7-II, 3.7kW, 48R/min 四台, 24R/min 两台, 浆轴 SUS304	台	6	晟邦、托普、明茂
1.12	沉淀槽 6	V=300m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	2	/
1.13	沉淀槽 6 中心传动刮泥机	CG-11C, 1.1w, 液下 SUS304	台	2	
1.14	沉淀槽 6 中心进水稳流筒	内外双层进水筒, SUS304	套	2	
1.15	沉淀槽 6 出水波水堰	堰板高 300mm, 厚度=3mm, SUS304	套	2	
1.16	沉淀槽 6 气动隔膜排泥泵	3", 外壳铝合金材质, 膜片及球阀特氟龙材质, 法兰接口	台	4	胜佰德、斯凯力
1.17	中和槽 2	V=300m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	2	/
1.18	中和槽 2 计量加药泵	AHA52, Q=6.6L/min, H=0.5mpa, P=0.18kW, PVDF, 频率 50Hz	台	2	日本 NIKKISO
1.19	中和槽 2pH 控制仪	测量范围: 0.00-14.00PH, 分辨率: 1mv, 精度 0.01PH±0.1Digit, 显示屏 0.8"LCD	台	2	上泰、和泰
1.20	中和槽 2 机械搅拌机	BLD-3.7-II, 3.7kW, 48R/min, 浆轴 SUS304	台	2	晟邦、托普、明茂
1.21	厌氧槽	V=1000m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	2	/
1.22	厌氧槽潜水搅拌机	3kW, 配套升降装置, 整体 SUS304	台	6	川源、清蓝
1.23	厌氧槽计量加药泵	AHA52, Q=6.6L/min, H=0.5mpa, P=0.18kW, PVDF, 频率 50Hz	台	2	日本 NIKKISO
1.24	厌氧槽高效生脱氮填料	SJ-III-55A, 间距 125*125mm, 80 米/m <sup>3</sup>	M3	800	苏净
1.25	厌氧槽填料支架	SUS304	式	2	
1.26	厌氧槽蒸汽加热装置	SUS316L	式	2	
1.27	厌氧槽 DO 计	测量范围: 0-20.00ppm、0%-200%、-10-+120°C;	台	2	SUNTEX、

		精确度: $\pm 0.01\text{ppm}$ 、 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ; 温度补偿: NTC22K $\Omega$ 自动温度补偿			LIC
1.28	缺氧槽	V=1000m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	2	/
1.29	缺氧槽潜水搅拌机	3kW, 配套升降装置, 整体 SUS304	台	4	川源、清蓝
1.30	缺氧槽计量加药泵	AHA52, Q=6.6L/min, H=0.5mpa, P=0.18kW, PVDF, 频率 50Hz	台	2	日本 NIKKISO
1.31	缺氧槽高效生效脱氮填料	SJ-III-55A, 间距 125*125mm, 80 米/m <sup>3</sup>	M3	650	苏净
1.32	缺氧槽填料支架	SUS304	式	2	
1.33	缺氧槽蒸汽加热装置	SUS316L	式	2	
1.34	缺氧槽 DO 计	测量范围: 0-20.00ppm、0%-200%、-10+120 $^\circ\text{C}$ ; 精确度: $\pm 0.01\text{ppm}$ 、 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ; 温度补偿: NTC22K $\Omega$ 自动温度补偿	台	2	SUNTEX、 LIC
1.35	缺氧槽混合液回流泵	150m <sup>3</sup> /h, 5.5kW 配套耦合装置, SUS304	台	4	
1.36	回流泵上部龙门架及电动葫芦	龙门架热镀锌型钢+EPOXY 漆, 电动葫芦链条 SUS304	套	2	
1.37	好氧槽	V=1000m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	4	/
1.38	好氧槽罗茨风机	37kW	台	3	百事德、川源
1.39	好氧槽微孔曝气器	ABS	套	2500	
1.40	曝气器管路支架	ABS, 紧固件 SUS304 (墙体及槽底打孔内灌满 乙烯基树脂), 管路 UPVC	式	2	管路环琪、耀 炜
1.41	高效生效脱氮填料	SJ-III-55A, 间距 125*125mm, 80 米/m <sup>3</sup>	M3	2500	苏净
1.42	好氧槽填料支架	SUS304	式	2	
1.43	好氧槽 DO 计	测量范围: 0-20.00ppm、0%-200%、-10+120 $^\circ\text{C}$ ; 精确度: $\pm 0.01\text{ppm}$ 、 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ; 温度补偿: NTC22K $\Omega$ 自动温度补偿	台	2	SUNTEX、 LIC
1.44	生物沉淀槽	V=300m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	2	/
1.45	生物沉淀槽中心刮泥机	CG-11C, 1.1w, 液下 SUS304	台	2	
1.46	生物沉淀槽进水稳流筒	内外双层进水筒, SUS304	套	2	
1.47	生物沉淀槽出水波水堰	堰板高 300mm, 厚度=3mm, SUS304	套	2	
1.48	生物沉淀槽气动排泥泵	3", 外壳铝合金材质, 膜片及球阀特氟龙材质, 法兰接口	台	4	胜佰德、斯凯 力
1.49	高级氧化槽	V=300m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	2	/
1.50	高级氧化槽计量加药泵	AHA52, Q=6.6L/min, H=0.5mpa, P=0.18kW, PVDF, 频率 50Hz	台	6	日本 NIKKISO

1.51	高级氧化槽控制仪	测量范围: 0.00-14.00PH, 分辨率: 1mv, 精度 0.01PH±0.1Digit, 显示屏 0.8"LCD	台	2	上泰、和泰
1.52	高级氧化槽机械搅拌机	BLD-3.7-II, 3.7kW, 48R/min, 浆轴 SUS304	台	4	晟邦、托普、明茂
1.53	高级氧化槽旋切布气装置	散气盘及可调节架 ABS 材质, 紧固件 SUS304 (墙体及槽底打孔内灌满乙烯基树脂), 盘管 UPVC	套	2	管路环琪、耀炜
1.54	反应槽 7	V=300m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	2	/
1.55	反应槽 7 气动加药泵	1.5 寸, 外壳铸材质, 膜片及球阀特氟龙材质, 法兰接口	台	2	胜佰德、斯凯力
1.56	反应槽 7 计量加药泵	AHA52, Q=6.6L/min, H=0.5mpa, P=0.18kW, PVDF, 频率 50Hz	台	8	日本 NIKKISO
1.57	反应槽 7pH 控制仪	测量范围: 0.00-14.00PH, 分辨率: 1mv, 精度 0.01PH±0.1Digit, 显示屏 0.8"LCD	台	4	上泰、和泰
1.58	反应槽 7 机械搅拌机	BLD-3.7-II, 3.7kW, 48R/min 四台, 24R/min 两台, 浆轴 SUS304	台	6	晟邦、托普、明茂
1.59	沉淀槽 7	V=300m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	2	/
1.60	沉淀槽 7 中心刮泥机	CG-11C, 1.1w, 液下 SUS304	台	2	
1.61	沉淀槽 7 进水稳流筒	内外双层进水筒, SUS304	套	2	
1.62	沉淀槽 7 出水波水堰	堰板高 300mm, 厚度=3mm, SUS304	套	2	
1.63	沉淀槽 7 气动排泥泵	3", 外壳铝合金材质, 膜片及球阀特氟龙材质, 法兰接口	台	2	胜佰德、斯凯力
1.64	中和槽 3	V=300m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	2	/
1.65	中和槽 3 计量加药泵	AHA52, Q=6.6L/min, H=0.5mpa, P=0.18kW, PVDF, 频率 50Hz	台	2	日本 NIKKISO
1.66	中和槽 3PH 控制仪	测量范围: 0.00-14.00PH, 分辨率: 1mv, 精度 0.01PH±0.1Digit, 显示屏 0.8"LCD	台	2	上泰、和泰
1.67	中和槽 3 机械搅拌机	BLD-3.7-II, 3.7kW, 48R/min, 浆轴 SUS304	台	2	晟邦、托普、明茂
<b>2</b>	<b>综合废水过滤及排放处理系统</b>				
2.1	中间水槽 3	V=500m <sup>3</sup> , 材质: PE	个	2	/
2.2	中间水槽 3 给水泵	流量 85m <sup>3</sup> /H, 扬程 30m, 功率 15HP (11kW), 材质 SUS304, 电压 380V, 频率 50Hz	台	4	南方、格兰富
2.3	中间水槽 3 超声波液位计	一体式, 测定范围: 0.25-7m 液体, 音波频率: 50KHZ, 解析度: 1mm, 准确度: 0.25%, 显示: 4 位数 LCD, 输出: 4-20MA	套	1	凡宜、西格玛
2.4	中间水槽 3 电磁流量计	DN125, 一体型	套	2	西门子、大河
2.5	中间水槽 3 旋切式布气器	散气盘及可调节架 ABS 材质, 紧固件 SUS304 (墙体及槽底打孔内灌满乙烯基树脂), 盘管 UPVC	套	1	管路环琪、耀炜
2.6	排放砂滤器	Φ3.2m, 碳钢衬胶	台	2	

2.7	排放砂滤器滤料	水处理精制石英砂，填料高度 1.2m	套	2	
2.8	自动阀控制系统	每套 5 只 5"气动蝶阀	套	2	环琪、耀炜、FABIA
2.9	监测采样槽提升泵	流量 150m <sup>3</sup> /H, 扬程 18m, 功率 20HP (15kW), 材质 SUS304, 电压 380V, 频率 50Hz	台	4	南方、格兰富
2.10	监测采样槽超声波液位计	一体式, 测定范围: 0.25-7m 液体, 音波频率: 50KHZ, 解析度: 1mm, 准确度: 0.25%, 显示: 4 位数 LCD, 输出: 4-20MA	套	2	凡宜、西格玛
2.11	监测采样槽旋切布气装置	散气盘及可调节架 ABS 材质, 紧固件 SUS304 (墙体及槽底打孔内灌满乙烯基树脂), 盘管 UPVC	套	2	管路环琪、耀炜
2.12	明渠流量计		套	1	国标
2.13	外排水槽提升泵	流量 180m <sup>3</sup> /H, 扬程 18m, 功率 20HP (15kW), 材质 SUS304, 电压 380V, 频率 50Hz	台	2	南方、格兰富
2.14	外排水槽超声波液位计	一体式, 测定范围: 0.25-7m 液体, 音波频率: 50KHZ, 解析度: 1mm, 准确度: 0.25%, 显示: 4 位数 LCD, 输出: 4-20MA	套	1	凡宜、西格玛
2.15	应急水槽不锈钢提升泵	流量 90-110m <sup>3</sup> /H, 扬程 22m, 功率 15HP (11kW), 材质 SUS304, 电压 380V, 频率 50Hz	台	2	川源、国宝
2.16	引水桶	Φ0.48*1m, 材质 FRPP	套	1	FRP
2.17	超声波液位计	一体式, 测定范围: 0.25-7m 液体, 音波频率: 50KHZ, 解析度: 1mm, 准确度: 0.25%, 显示: 4 位数 LCD, 输出: 4-20MA	套	1	凡宜、西格玛
<b>污泥脱水及溶药贮药等公共处理系统</b>					
<b>序号</b>	<b>名称</b>	<b>规格</b>	<b>单位</b>	<b>数量</b>	<b>备注说明</b>
<b>1</b>	<b>污泥脱水处理系统</b>				
1.1	含镍污泥气动隔膜排泥泵	2", 外壳铝合金材质, 膜片及球阀特氟龙材质, 法兰接口	台	4	斯凯力或速飞柯
1.2	含镍污泥脱水机	40m <sup>2</sup> , 自动拉板, 高压 16kg 隔膜式	台	1	昆工、景津
1.3	污泥自动装袋输送机		套	1	昆工、景津
1.4	操作平台	镀锌型钢+EPOXY 漆	套	1	
1.5	综合污泥气动隔膜排泥泵	3 寸, 外壳铝合金材质, 膜片及球阀特氟龙材质, 法兰接口	台	4	斯凯力或速飞柯
1.6	综合污泥脱水机	160m <sup>2</sup> , 自动拉板, 高压 16kg 隔膜式	台	5	昆工、景津
1.7	污泥自动装袋输送机		套	5	昆工、景津
1.8	操作平台	镀锌型钢+EPOXY 漆	套	5	
1.10	六台污泥压滤机液压油		式	1	
1.11	高压水循环水箱	5000L, 特级品, FRP 材质	台	1	中信、康百奇

1.12	水箱顶部围栏及钢梯	SUS304+EPOXY 漆	套	1	
1.13	高压循环水泵	流量 3-5m <sup>3</sup> /H, 扬程 160m, 功率 4HP (3kW), 材质 SUS304, 电压 380V, 频率 50Hz, 转速 1450r/min	台	5	格兰富、南方
1.14	高压循环水管道	SUS304	套	5	
<b>2</b>	<b>溶药贮药处理系统</b>				
2.1	贮药桶	10000L, 特级品, FRP 材质, 立式, 平底拱顶	台	7	中信、康百奇
2.2	贮药桶	5000L, 特级品, FRP 材质, 立式, 平底拱顶	台	1	中信、康百奇
2.3	贮药桶顶部围栏及钢梯	SUS304+EPOXY 漆	套	8	
2.4	超声波液位计	一体式, 测定范围: 0.25-7m 液体, 音波频率: 50KHZ, 解析度: 1mm, 准确度: 0.25%, 显示: 4 位数 LCD, 输出: 4-20MA	套	6	凡宜、西格玛
2.5	溶药贮药桶	2000L, 特级品, PE	台	7	大自然、亚星
2.6	溶药机械搅拌机	BLD-0.4-II, 0.4kW, 48R/min, 浆轴 SUS304	台	6	晟邦、托普、明茂
2.7	药剂耐酸碱输送泵	全流量 14.4m <sup>3</sup> /H, 全扬程 13m, 功率 1HP (0.75kW), 材质 PVDF, 电压 380V, 频率 50Hz	台	3	塑宝、国宝
2.8	石灰粉溶解槽	1500L, 碳钢防腐	座	2	
2.9	石灰粉溶解机械搅拌机	BLD-1.5-II, 0.75kW, 48R/min 浆轴 SUS304	台	2	晟邦、托普、明茂
2.10	石灰粉溶解槽钢梯平台	热镀锌型材+EPOXY 漆, 面板 FRP	式	1	
2.11	溶药槽投药平台	SUS304, 面板 FRP	式	1	
<b>3</b>	<b>其他配套处理系统</b>				
3.1	调匀槽布气罗茨风机	37kW	台	2	川源、百事德
3.2	洗眼器	SUS304 烤漆冲身洗眼器	台	3	
3.3	压缩空气油水分离器	SUS304 或铜件	台	21	
3.4	化学镍废液输送泵浦	全流量 14.4m <sup>3</sup> /H, 全扬程 13m, 功率 1HP (0.75kW), 材质 PVDF, 电压 380V, 频率 50Hz	台	2	塑宝、国宝
3.5	铜电解废液一输送泵浦	全流量 14.4m <sup>3</sup> /H, 全扬程 13m, 功率 1HP (0.75kW), 材质 PVDF, 电压 380V, 频率 50Hz	台	2	塑宝、国宝
3.6	铜电解废液二输送泵浦	全流量 14.4m <sup>3</sup> /H, 全扬程 13m, 功率 1HP (0.75kW), 材质 PVDF, 电压 380V, 频率 50Hz	台	2	塑宝、国宝

#### ④处理效果分析

本项目综合废水经过“混凝沉淀+中和+A2/O+芬顿氧化+混凝沉淀+中和+砂滤”处理后其效果详见表4.2.2-28。

表 4.2.2-28 综合废水处理系统预处理效果预计表

处理单元	指标	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物 (mg/L, pH 无量纲)													
			pH	COD	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	石油类	LAS	甲醛	总氰化物	总铜	总锰	总镍	盐分
混凝沉淀+中和	进水	517830.7	4-6	247.67	195.13	19.41	48.49	6.73	12.61	6.34	0.25	0.02	15.64	2.97	0.012	2490.11
	出水	517830.7	7-8	198.14	136.59	17.47	43.64	6.39	11.98	6.02	0.24	0.019	0.31	0.30	0.011	2490.11
	去除率	/	/	20%	30%	10%	10%	5%	5%	5%	5%	5%	98%	90%	10%	0
A2/O	进水	517830.7	7-8	198.14	136.59	17.47	43.64	6.39	11.98	6.02	0.24	0.019	0.31	0.30	0.011	2490.11
	出水	517830.7	7-8	118.88	122.93	8.73	21.82	5.11	7.19	3.61	0.14	0.015	0.31	0.30	0.011	2490.11
	去除率	/	/	40%	10%	50%	50%	20%	40%	40%	40%	20%	0	0	0	0
芬顿氧化+混凝沉淀+中和+砂滤	进水	517830.7	7-8	118.88	122.93	8.73	21.82	5.11	7.19	3.61	0.14	0.015	0.31	0.30	0.011	2490.11
	出水	517830.7	<b>7-8</b>	<b>106.99</b>	<b>98.35</b>	<b>7.86</b>	<b>19.64</b>	<b>2.56</b>	<b>6.83</b>	<b>3.43</b>	<b>0.13</b>	<b>0.014</b>	<b>0.25</b>	<b>0.24</b>	<b>0.010</b>	<b>2490.11</b>
	去除率	/		10%	20%	10%	10%	50%	5%	5%	10%	5%	20%	20%	10%	0
接管标准			<b>6-9</b>	<b>500</b>	<b>400</b>	<b>45</b>	<b>70</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>0.3</b>	<b>0.5</b>	<b>2</b>	<b>0.05</b>	<b>5000</b>

### (8) 废水处理可行性分析

本项目废水预处理系统及综合废水处理系统中的主要污染物去除效率参照《电子工业水污染防治可行技术指南》(HJ 1298-2023)、《印刷电路板废水治理工程技术规范》(HJ 2058-2018)及《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ 984-2018)表 F.2 中的废水去除效率, 详见表 4.2.2-29。

表 4.2.2-29 项目废水治理技术及效果一览表

废水种类	治理技术	污染因子或工序	HJ 1298 去除效率	HJ 2058 去除效率	HJ 984 去除效率	本项目取值
重金属废水	化学沉淀法	总镍	/	/	去除率 ≥98%	混凝沉淀对镍的去除率取 98%
		总铜	/	铜可降至 0.5mg/L 以下	去除率 ≥98%	混凝沉淀对铜的去除率取 98%
	吸附法	总镍	重金属去除率为 90% 以上	/	/	树脂吸附对镍的去除率取 50%
含氰废水	碱性氯化法	总氰化物	总氰化物浓度不大于 0.5mg/L	/	氰化物去除率 ≥95%	总氰化物去除率取 90%
显影退膜废水	酸析法	COD <sub>Cr</sub>	COD <sub>Cr</sub> 去除率为 80%	有机物去除率可达 80% 以上	/	COD <sub>Cr</sub> 去除率取 80%
综合废水	厌氧-缺氧-好氧法(A2/O)	COD <sub>Cr</sub> 、SS、氨氮、总磷、总氮等	COD <sub>Cr</sub> 、SS 去除率为 70%-90%, 氨氮、总磷去除率为 90%, 总氮去除率为 80%	/	当进水 COD <sub>Cr</sub> ≤ 500mg/L、氨氮 ≤ 50mg/L 时, COD <sub>Cr</sub> 去除率为 80%-90%, 氨氮、总磷去除率为 80%-90%	综合废水浓度较低, COD <sub>Cr</sub> 去除率取 40%, SS 去除率取 10%, 氨氮综合去除率取 50%, 总磷去除率取 20%, 总氮去除率取 50%

由表 4.2.2-30 可知, 本项目含氰废水、重金属废水(含镍废水、含铜废水)、显影退膜废水及综合废水采用的治理工艺均为《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ 1031-2019)表 B.2 及《电子工业水污染防治可行技术指南》(HJ 1298-2023)中推荐的可行技术。同时, 各废水相应处理工艺各去除率取值均不高于《电子工业水污染防治可行技术指南》(HJ 1298-2023)、《印刷电路板废水治理工

运营期环境影响和保护措施

程技术规范》（HJ 2058-2018）及《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984-2018）表 F.2 中的废水去除效率取值。

**工程实例：**

淮安特创科技有限公司位于江苏涟水新港电子产业科技园兴隆路北侧、淮浦路东侧，其线路板生产项目（一期二阶段）于 2022 年 9 月通过竣工环境保护自主验收，根据《淮安特创公司线路板生产项目（一期二阶段）竣工环境保护验收监测报告》，淮安特创科技有限公司主要产品为多层刚性线路板生产和刚挠结合板，本项目产品为刚性线路板和柔性线路板，而柔性线路板与刚性线路板主要是覆铜板及铜箔厚度等参数略有区别，其生产工艺基本相同，生产过程产生的废水类别也基本一致，其废水处理工艺与本项目也基本一致，因此具有可类比性，具体监测数据详见表 4.2.2-30-4.2.2-31。

**表 4.2.2-30 类比项目含镍废水处理设施环保验收监测结果**

监测日期	污染物	监测结果（mg/L）		处理效率（%）
		调节池进口 W6	离子交换塔出口 W7	
2024.04.26	总镍	30.0	ND（<0.2mg/L）	>99.34
2024.04.27	总镍	30.9	ND（<0.2mg/L）	

根据表 4.2.2-30 可知，采用芬顿氧化+二级混凝沉淀+中和+砂滤+树脂吸附对含镍废水进行预处理，处理可高达 99.34%以上，因此，本项目总镍去除率取 99%是可行的。

**表 4.2.2-31 类比项目废水排口环保验收监测结果**

监测时间	监测点位	监测项目	监测结果（pH 无量纲，mg/L）				均值	评价
			1	2	3	4		
2022.04.26	离子交换塔出口 W7	总镍	ND（<0.2mg/L）	ND（<0.2mg/L）	ND（<0.2mg/L）	ND（<0.2mg/L）	ND（<0.2mg/L）	达标
2022.04.27	离子交换塔出口 W7	总镍	ND（<0.2mg/L）	ND（<0.2mg/L）	ND（<0.2mg/L）	ND（<0.2mg/L）	ND（<0.2mg/L）	达标
2022.04.26	污水接管口出口 W9	pH	7.7	7.7	7.6	7.6	7.65	达标
		COD	20	28	31	34	28	达标
		SS	11	13	12	16	13	达标
		氨氮	ND（<）	ND（<）	ND（<）	ND（<）	ND（<）	达标

			0.025mg/L)	0.025mg/L)	0.025mg/L)	0.025mg/L)	0.025mg/L)		
		总磷	0.27	0.26	0.28	0.30	0.30	达标	
		总氮	3.60	3.36	3.21	3.20	3.30	达标	
		总铜	ND (< 0.006mg/L)	达标					
		总镍	ND (< 0.2mg/L)	达标					
		总氰化物	ND (< 0.004mg/L)	达标					
2022.04.27	污水接管口 出口 W9	pH	7.7	7.7	7.7	7.6	7.7	达标	
		COD	20	27	30	34	27.8	达标	
		SS	12	14	17	15	14.5	达标	
		氨氮	ND (< 0.025mg/L)	达标					
		总磷	0.30	0.29	0.31	0.32	0.30	达标	
		总氮	3.76	3.50	3.52	3.70	3.60	达标	
		总铜	ND (< 0.006mg/L)	达标					
		总镍	ND (< 0.2mg/L)	达标					
		总氰化物	ND (< 0.004mg/L)	达标					

根据表 4.2.2-31 可知，线路板生产产生的废水采用相应的处理工艺处理后，污染物均可达标排放，因此本项目采用相应工艺处理是可行的。

### (9) 中水回用可行性分析

#### ①中水回用技术可行性分析

本项目一般清洗废水中水回用系统处理工艺为“混凝沉淀+中和+砂滤+袋式过滤+超滤+RO 反渗透”，混凝沉淀、砂滤、袋式过滤可以过滤大分子颗粒物并吸附少量有机物杂质。RO 反渗透是目前最先进、节能、高效的分离技术，反渗透的原理是在高于溶液渗透压的压力下，借助于只允许水分子透过的反渗透膜的选择截留作用，将溶液中的杂质与水分离，从而得到纯净水的目的，经反渗透系统处理能去除水体中 99%无机盐类和有机物、细菌等。膜分离技术兼有分离、浓缩、纯化、精制功能，又有高效、节能、环保以及过程简单、易于自动化控制等特点，已被广泛用于水处理行业，同时也是《电子工业水污染防治可行技术指南》（HJ 1298-2023）中废水处理典型治理技术。

②回用水水质、水量可行性分析

本项目一般清洗废水经处理后的回用水仅回用于一般清洗工序，由于目前电子行业回用水无统一标准，本次回用水标准参照《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2024）“工艺与产品用水标准”，具体标准详见表 4.2.2-32；根据本项目处理后水质分析，本项目水质基本能够满足一般清洗工序用水要求。

表 4.2.2-32 回用水执行标准

序号	污染物	浓度限值 (mg/L)	标准来源
1	pH (无量纲)	6.0-9.0	《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2024）表 1 工艺与产品用水标准水质标准
2	色度 (度)	50	
3	浊度 (NTU)	5	
4	五日生化需氧量	10	
5	化学需氧量	50	
6	氨氮	5	
7	总氮	15	
8	总磷	0.5	
9	阴离子表面活性剂	0.5	
10	石油类	1.0	
11	总碱度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	350	
12	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	450	
13	溶解性总固体	1000	
14	氯化物	250	
15	硫酸盐	250	
16	铁	0.3	
17	锰	0.1	
18	二氧化硅	30	
19	粪大肠菌群 (MPN/L)	1000	
20	总余氯	0.1-0.2	

本项目对项目回用水进行检测，确保回用水水质满足要求。同时，项目一般清洗废水经处理后的回用水仅回用于一般清洗工序，实现专水专用，废水中即使含有少量的污染物，也基本不会影响产品质量。根据项目水平衡，本项目回用水能够完全消纳。

综上所述，项目处理后的回用水水质能够满足使用要求，用水环节能够全部消

纳，本项目建设回用水箱和回用管道，确保中水回用的实现是可行的。

### (10) 接管可行性分析

#### 1) 明通污水处理厂规划及建设现状

淮安区明通污水处理厂位于淮安经济开发区纬二路与经二十三路交叉口，占地面积为 46620 m<sup>2</sup>，湿地工程征用地 106 亩（约合 70666 m<sup>2</sup>）。明通污水处理厂目前共履行过 4 次环境影响评价，均已取得环境主管部门的批复，分别是：

①《淮安市明通环保工程有限公司 5000 t/d 污水处理工程环境影响评价报告》：项目实际建设规模为 5000 t/d，该项目 2006 年 8 月取得批复（楚环发[2006]40 号），2011 年 11 月通过环保验收。

②《淮安区化工集中区污水处理厂提标及管网改造工程项目环境影响报告书》：采用中间水池后增加“Fenton 氧化”的处理工艺进行改造，该项目 2013 年 10 月取得批复（淮环发[2013]97 号），2017 年 12 月通过验收。

③《淮安区明通污水处理厂一期提标、扩建及配套实施工程项目环境影响报告书》：项目调整收水范围为淮安经济开发区工业废水及生活污水，新增污水处理规模 1.5 万 t/d，并对一期工程 0.5 万 t/d 进行提标改造，同时新建 0.6 万 t/d 中水处理设施和 106 亩人工湿地深度处理配套设施。该项目已于 2020 年 1 月 22 日取得淮安市淮安区生态环境局批复（淮环书（安）复[2020]3 号）。

④《明通污水处理厂一期提标、扩建及配套实施工程环评重新报批项目环境影响报告书》：为新招引项目落户，考虑新落户产业可能涉及电镀等工序，此类项目废水会排放含有铬、镉及其他重金属类型的废水至明通污水处理厂，届时明通污水处理厂一期提标、扩建及配套实施工程项目进水水质发生变化，导致污染物项目及污染物排放量增加，故对《淮安区明通污水处理厂一期提标、扩建及配套实施工程项目》进行了重新报批，目前已通过淮安市生态环境局批复（淮环书（安）复[2022]5 号）。

此外，淮安市宏信国有资产投资管理有限公司拟扩建明通污水处理厂三期工程，三期工程处理能力 1.2 万 t/d，预计 2025 年前投产，扩建后明通污水处理厂总处理能

力为 3.2 万 t/d，中水回用后实际污水排放量 2.1 万 t/d。

## 2) 污水处理厂工艺

明通污水处理厂现状总处理规模为 2 万 t/d，其中一期提标工程处理规模为 0.5 万 t/d，污水处理工艺主要为“水解酸化+氧化沟+混凝沉淀+二期磁混凝沉淀+二期臭氧催化氧化+二期精密过滤+人工湿地”；二期扩建工程处理规模为 1.5 万 t/d，污水处理工艺主要为“水解酸化+改良 A/A/O+磁混凝沉淀+臭氧催化氧化+精密过滤+人工湿地”。一期、二期污水处理工艺分别见图 4.2-8 和图 4.2-9。

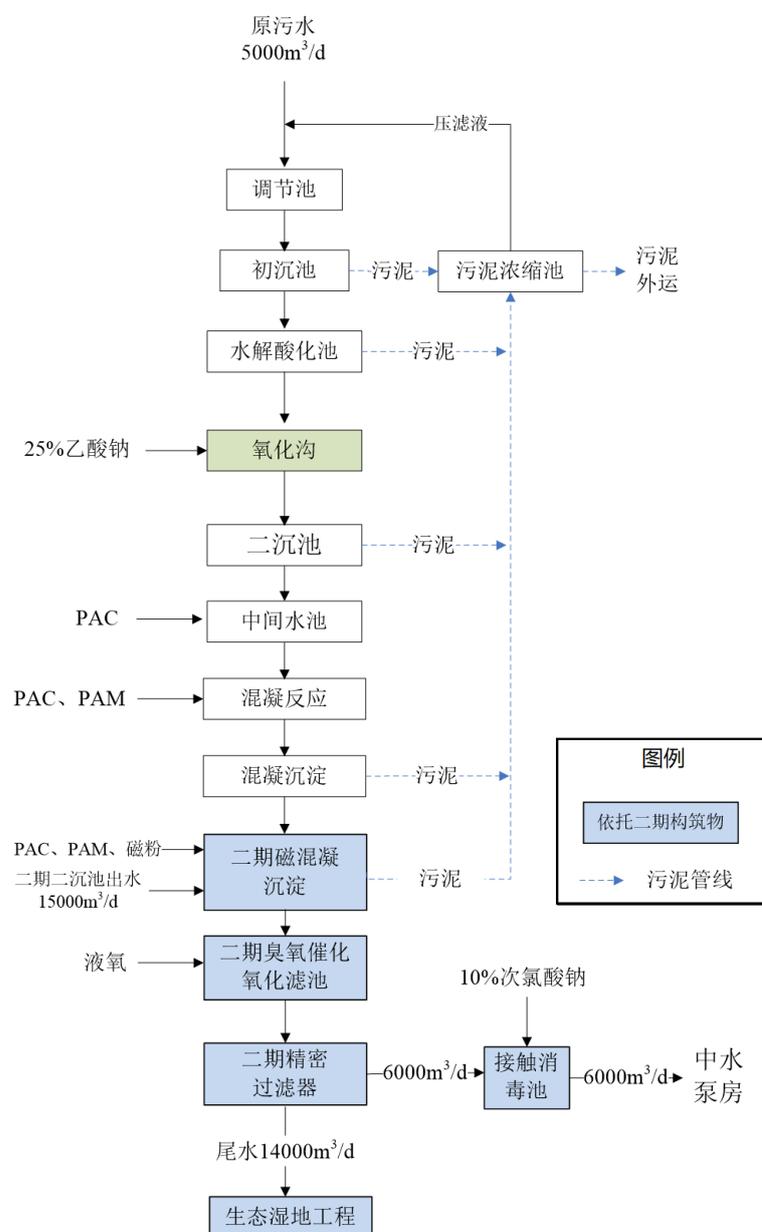


图 4.2.2-8 一期工程污水处理工艺流程

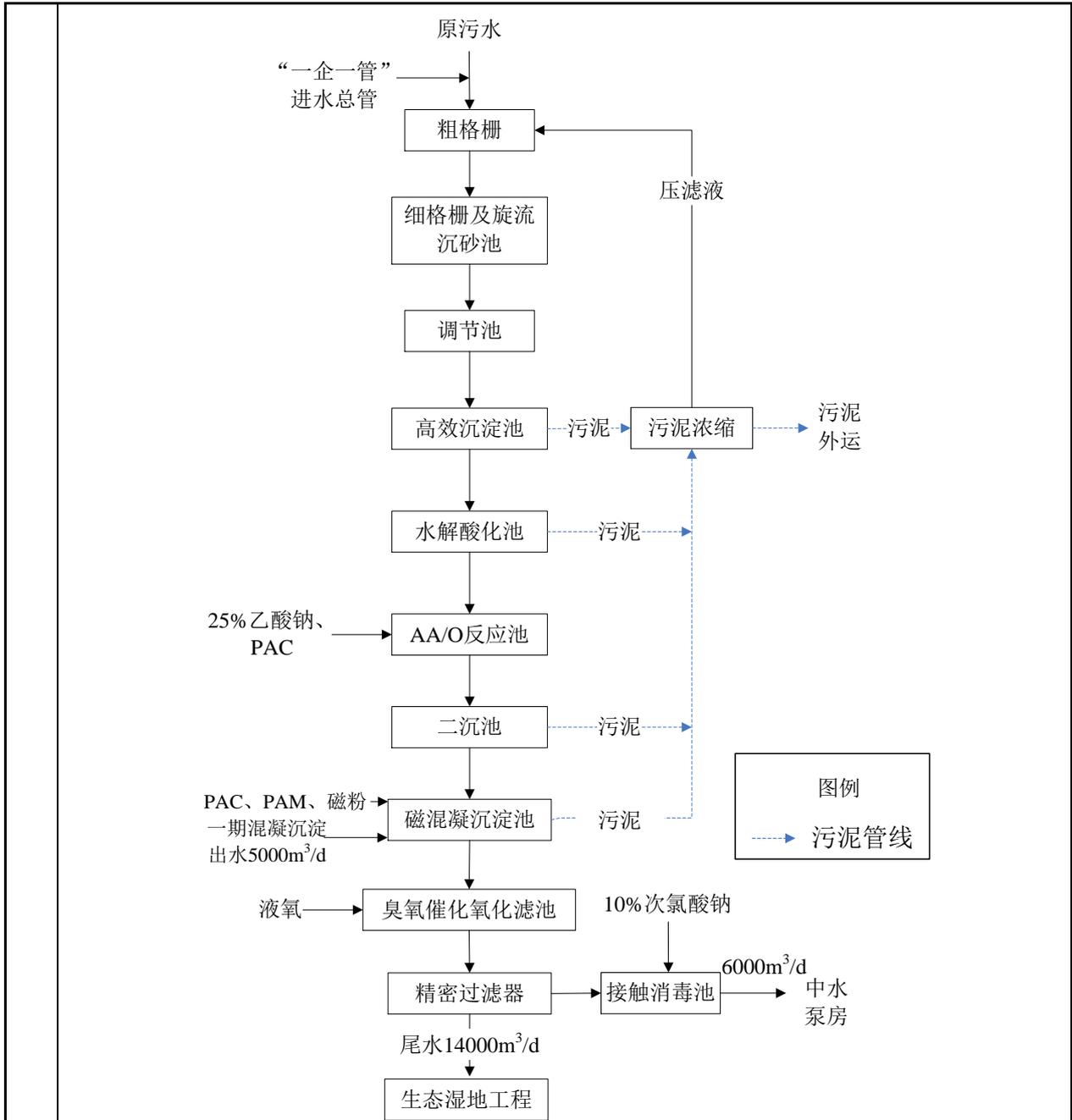


图 4.2-9 二期扩建工程污水处理工艺流程

### 3) 接管可行性分析

#### ①水量

污水处理厂处理能力为 2 万 t/d（其中电镀废水、电子信息等含重金属废水 7500t/d，含总铬、总镉、六价铬等重点重金属废水 2000t/d）。根据调查，明通污水处理厂 2023 年实际处理 4900t/d，其中含重金属废水量仅约为 200t/d，本项目接管含

重金属污水量约 1780.92t/d（不含重点重金属），占污水厂处理重金属废水剩余能力的 24.40%，因此，从水量上分析本项目废水接管至明通污水处理厂是可行的。

### ②水质

拟建项目废水经过厂内污水站预处理后均能达到明通污水厂的接管标准。拟建项目废水中的主要污染物为 COD、SS、氨氮、总氮、总磷、总镍、总铜、总氰化物、盐分等，不会影响明通污水处理厂的正常运行。

因此，从水质上来说，拟建项目废水排入明通污水处理厂处理是可行的。

### ③收水范围及管网

明通污水处理厂主要处理山阳科技园、机电产业园和淮安区淮昆台资合作产业园及江苏淮安经济开发区铁云路东侧片区的工业废水及生活污水。拟建项目在污水厂收水范围之内，且项目所在地管网已配套，可以满足拟建项目废水接管需要。

综上所述，拟建项目废水经废水站预处理后排入明通污水处理厂进行处理是可行的。

### （11）废水监测计划

对照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》及《淮安市 2024 年重点排污单位名录》，企业不属于重点排污单位，为简化管理。项目监测因子、布点、频次等按照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）、《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022）及《江苏省污染源自动监测监控管理办法（2022 修订）》（苏环发[2022]5 号）等文件中规定，本项目监测计划内容汇总见表 4.2.2-33。

表 4.2.2-33 废水监测计划

监测点位	监测指标	监测频次
车间排口 DW001	镍	1 次/年
总排口 DW002	流量、pH 值、化学需氧量、氨氮	1 次/年
	悬浮物、总氮、总磷、石油类、LAS、甲醛、总铜、总氰化物、总镍、总锰、盐分	1 次/年

### 4.2.3 噪声

#### 1、噪声产生环节及源强分析

本项目主要噪声设备及排放情况见表 4.2.3-1 和表 4.2.3-2。

表 4.2.3-1 本项目噪声污染源源强核算结果一览表（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量(台/套)	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)		x	Y	z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	1#厂房 (一层)	全自动开料机	4	80.00	隔声、减震	-78.6	18.4	1	3	66.48	0-24:00	20	40.48	1m
2		全自动内层前处理线	2	80.00	隔声、减震	-90.3	11.2	1	3	63.47	0-24:00	20	37.47	1m
3		全自动内层磨板机	2	80.00	隔声、减震	-78.1	8.7	1	3	63.47	0-24:00	20	37.47	1m
4		全自动 PP 载切线	2	80.00	隔声、减震	-77.1	-9	1	3	63.47	0-24:00	20	37.47	1m
5		钻机	60	85.00	隔声、减震	-77.1	-1	1	3	83.24	0-24:00	20	57.24	1m
6		全自动打磨验孔机	3	75.00	隔声、减震	-65.4	5.2	1	3	60.23	0-24:00	20	34.23	1m
7		全自动刷磨线	2	80.00	隔声、减震	30.8	-64.4	1	3	63.47	0-24:00	20	37.47	1m
8		全自动 V 割机	3	85.00	隔声、减震	63.4	41.3	1	3	70.23	0-24:00	20	44.23	1m
9		全自动冲床	2	90.00	隔声、减震	51.7	37.3	1	3	73.47	0-24:00	20	47.47	1m
10		全自动成品清洗机	3	70.00	隔声、减震	47	56.7	1	3	55.23	0-24:00	20	29.23	1m
11		空压机	6	85.00	隔声、减震	10.2	-6.2	1	3	73.24	0-24:00	20	47.24	1m
12		污水处理水泵	64	80.00	隔声、减震	-9.7	35.8	1	3	78.52	0-24:00	20	52.52	1m
13	1#厂房 (二层)	全自动开料机	1	80.00	隔声、减震	-85.1	3.5	12	3	60.46	0-24:00	20	34.46	1m
14		钻孔机	5	85.00	隔声、减震	-90.3	11.2	12	3	72.45	0-24:00	20	46.45	1m
15		全自动内层磨板机	1	80.00	隔声、减震	-64.2	-10.9	12	3	60.46	0-24:00	20	34.46	1m
16		全自动 PP 载切线	1	80.00	隔声、减震	-58	-8.5	12	3	60.46	0-24:00	20	34.46	1m

17	钻机	10	85.00	隔声、减震	-67.4	13.2	12	3	75.46	0-24:00	20	49.46	1m
18	全自动打磨验孔机	1	75.00	隔声、减震	16.9	-62.4	12	3	55.46	0-24:00	20	29.46	1m
19	裁断机（冲床/刀模）	2	85.00	隔声、减震	45.5	46	12	3	68.47	0-24:00	20	42.47	1m
20	CNC 模具车床	2	85.00	隔声、减震	38.1	55.7	12	3	68.47	0-24:00	20	42.47	1m
21	冲床	2	90.00	隔声、减震	38.1	48	12	3	73.47	0-24:00	20	47.47	1m
22	空压机	2	85.00	隔声、减震	11.9	-9.5	12	3	68.47	0-24:00	20	42.47	1m

注：表中坐标以厂界中心（119.206207,33.580169）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向，Z 轴以地面高度为 0 点。

表 4.2.3-2 本项目噪声污染源源强核算结果一览表（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			x	y	z	声功率级/dB (A)		
1	冷却塔	/	6.7	5	20	80.00	距离衰减	0-24:00
2	风机	/	3.2	-3.7	20	85.00	隔声、减振、消声	0-24:00

注：表中坐标以厂界中心（119.206207,33.580169）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向，Z 轴以地面高度为 0 点。

## 2、噪声预测结果

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），预测本项目实施后对厂界噪声的影响。

### 1、户外声源声功率级计算方法

（1）根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声压级  $L_p(r)$ ，可按公式①计算：

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \text{①}$$

式中： $L_p(r)$  - 预测点处声压级，dB；

$L_w$  - 由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

$D_c$  - 指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级  $L_w$  的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

$A_{div}$  - 几何发散引起的倍频带衰减，dB；

$A_{atm}$  - 大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

$A_{gr}$  - 地面效应引起的倍频带衰减，dB；

$A_{bar}$  - 声屏障引起的倍频带衰减，dB；

$A_{misc}$  - 其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

（2）预测点的 A 声级  $L_A(r)$  按公式②计算，即将8个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级  $[L_A(r)]$ 。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta Li]} \right\} \text{②}$$

式中： $L_A(r)$  - 距声源  $r$  处的 A 声级，dB (A)；

$L_{pi}(r)$  - 预测点 (r) 处，第  $i$  倍频带声压级，dB；

$\Delta Li$  - 第  $i$  倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

（3）在只考虑几何发散时，可按公式③计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div} \text{③}$$

式中： $L_A(r)$  - 距声源  $r$  处的 A 声级，dB (A)；

$L_A(r_0)$  - 参考位置  $r_0$  处的 A 声级，dB (A)；

$A_{div}$  -几何发散引起的衰减, dB。

## 2、室内声源等效室外声源声功率级计算方法

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或 A 声级分别为  $L_{p1}$ 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④近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \text{ ④}$$

式中:  $L_{p1}$ -靠近开口处(或窗户)室内某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

$L_{p2}$ -靠近开口处(或窗户)室外某倍频带的声压级或 A 声级, dB;

TL-隔墙(或窗户)倍频带或 A 声级的隔声量, dB。

也可按式⑤计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \text{ ⑤}$$

式中: 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;  $R = S\alpha / (1-\alpha)$ , S 为房间内表面面积,  $m^2$ ;  $\alpha$  为平均吸声系数;  
r-声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

然后,按公式⑥计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right) \text{ ⑥}$$

式中:  $L_{p1i}(T)$  -靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{p1ij}$ -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,按公式⑦计算出靠近室外围护结构处的声压级:

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6) \text{ ⑦}$$

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，按公式⑧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：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s \text{ ⑧}$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

### 3、噪声贡献值计算

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：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \text{ ⑨}$$

式中： $L_{eqg}$ -建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T-用于计算等效声级的时间，s；N-室外声源个数；

$t_i$ -在 T 时间内 i 声源工作时间，s；M-等效室外声源个数；

$t_j$ -在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

**表 4.2.3-3 环境影响预测结果-厂界 单位：dB（A）**

预测方位	时段	贡献值	标准限值	达标情况
东侧	昼间	20.8	65	达标
	夜间	20.8	55	达标
南侧	昼间	5.6	65	达标
	夜间	5.6	55	达标
西侧	昼间	28.7	65	达标
	夜间	28.7	55	达标
北侧	昼间	12.1	65	达标
	夜间	12.1	55	达标

**表 4.2.3-4 周边环境敏感目标噪声预测结果 单位：dB（A）**

声环境保护目标名称	时段	现状值	贡献值	预测值	较现状增量	标准限值	达标情况
张蔡村	昼间	57	3.1	57	0	60	达标
	夜间	48	3.1	48	0	50	达标

由表 4.2.3-3-4.2.3-4 可知，经预测，本项目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》（GB 12348-2008）中3类标准限值；项目北侧声环境敏感目标张蔡村噪声预测值能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中2类标准限值。

### 3、噪声防治措施及厂界达标分析

本项目主要噪声源为全自动开料机、全自动PP载切线、钻机、全自动冲床、空压机、水泵、冷却塔、风机等，其源强约为70-90dB（A）。项目大多数噪声源都安置在厂房内或相应设备的室内，采取了隔声、吸声、消声、选用低噪声设备、基础减振等综合治理措施。声环境保护具体措施和对策如下：

#### ①从声源上降噪

重视设备选型，选择自动化程度高、噪声低的生产设备。例如：风机等动力设备选用满足国标标准的低噪声、低振动设备；加强设备的维护、检修与润滑，确保设备处于良好的运转状态。从而从声源上降低设备本身的噪声。

#### ②从传播途径上降噪

采用“闹静分开”和“合理布局”的设计原则，在平面布置上，尽量将车间内的高噪声设备尽量布置在厂区中间，远离噪声敏感区域或厂界，将高噪声设备通过距离衰减减轻噪声对周围环境的影响；

各生产设备按照规范安装，主要生产设备安装在生产车间内，车间墙壁采用具有较高隔声、吸声功能的建筑材料，通过建筑物封闭隔声降低噪声向外环境的辐射量；并对高噪声设备设置隔声罩、安装消声器、底座采用减震基座等措施，可减轻车间设备噪声对周围环境的影响。其中，隔音消声设计等方面严格按照《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）的要求进行；

管道采用隔振避震喉，以减少噪声的传播；在车间、厂区周围建设一定高度的隔声屏障（如围墙），种草植树或设置绿化带；合理安排装卸作业，避免噪声设备同时运转。

对各类噪声源采取以上降噪措施后，建设项目厂界噪声可达标，能满足环境保护的要求。

#### 4、噪声监测计划

本项目噪声监测计划详见表 4.2.3-5。

表 4.2.3-5 本项目噪声监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次
东、南、西、北厂界	等效连续 A 声级、最大声级	1 次/季，昼、夜各 1 次

#### 4.2.4 固体废物环境影响分析

##### 1、固体废物产生情况

本项目产生的固体废物包括一般工业固废、危险废物和生活垃圾。其中一般工业固废主要为废半固化片、废牛皮纸、废铝板、废纸底板、废网纱、废胶带、导电布、无尘布、双面胶、废离型纸等；危险废物主要为镀铜废液、镀锡废液、镀镍废液等表面处理废液、废边角料、废干膜、干膜渣、废油墨、废助焊剂、含锡废渣、废抗氧化剂、废感光材料、含金树脂、布袋收尘灰、废活性炭、废覆铜板和废线路板等。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年 第 43 号）：未列入《国家危险废物名录》，但从工艺流程及产生环节、主要成分、有害成分等角度分析可能具有危险特性的固体废物，环评阶段可类比相同或相似的固体废物危险特性判定结果；该类固体废物产生后，应按国家规定的标准和方法对所产生的固体废物再次开展危险特性鉴别，并根据其主要有害成分和危险特性确定所属废物类别，按照《国家危险废物名录》要求进行归类管理。

因此参照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本项目产生的废干膜为压膜工序产生，成分为树脂，类似 HW13 有机树脂类废物“265-101-13 树脂、合成乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂合成过程中产生的不合格产品”；布袋收尘灰来自裁板、磨边/圆角、钻靶、捞边、成型切割、分条/冲型等工序，主要成分为玻璃纤维、铜、环氧树脂，类似 HW13 有机树脂类废物“900-451-13 废覆铜板、印刷线路板、电路板破碎分选回收金属后产生的废树脂粉”；无铅喷锡过程产生的含锡废渣，主要成分为锡及其化合物，类似 HW17 表面处理废物“336-050-17 使用氯化亚锡进行敏化处理产生的废渣和废水处理污泥”；抗氧化剂过程产生废抗氧化剂，主要成分

为是“咪唑”之类的化学品，具有一定的毒性，类似 HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物“900-404-06 工业生产中作为清洗剂、萃取剂、溶剂或反应介质使用后废弃的其他列入《危险化学品目录》的有机溶剂，以及在使用前混合的含有一种或多种上述溶剂的混合/调和溶剂”。

本项目固体废物根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年 第 43 号）的相关要求，对照《国家危险废物名录（2025 年版）》对本项目产生的固体废物进行分析。

#### （1）各类表面处理废液（L1-L29）

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）第 7 条“不作为液态废物管理的物质”中“7.1 满足相关法规和排放标准要求可排入环境水体或者市政污水管网和处理设施的废水和污水”、“7.2 经过物理处理、化学处理、物理化学处理和生物处理等废水处理工艺处理后，可以满足向环境水体或者市政污水管网和处理设施排放的相关法规和排放标准要求的废水、污水”、“7.3 废酸、废碱中和处理后产生的满足 7.1 或 7.2 条要求的废水”。

因此本项目除油废液（L1）、酸性废液（L3）、显影废液（L4）、退膜废液（L6）、酸浸废液（L16）和镀金废液（L25）不作为液态废物管理，采用预处理装置处理后，进入厂区综合废水处理设施处理，根据本次评价预测结果，接管废水可以达标排放，具体情况详见报告表 4.2.2 章节水环境影响分析。

本项目其余各类表面处理废液均为危险废物，具体包括棕化预浸废液（L7）、棕化废液（L8）、膨松废液（L9）、除胶渣废液（L10）、中和废液（L11）、整孔废液（L12）、沉铜预浸废液（L13）、活化废液（L14）、速化废液（L15）、镀铜废液（L17）、剥挂架废液（L18）、氧化废液（L19）、催化废液（L20）、镀锡废液（L21）、退锡废液（L23）、镀镍废液（L24）、黑孔废液（L26）、抗氧化废液（L27）、废显影液（L28）、废定影液（L29），由建设单位收集后暂存危废仓库，定期委托有相关危废处理资质的单位进行安全处置。

此外微蚀废液（L2）、酸性蚀刻废液（L5）、碱性蚀刻废液（L22）进行废

物减量化再利用，分别通过微蚀废液在线循环系统、酸性蚀刻废液在线循环系统、碱性蚀刻废液在线循环系统回收铜后，再生后回用于微蚀、酸性蚀刻、碱性蚀刻配槽，老化后的废液（约 20%）由建设单位收集后暂存危废仓库，定期委托有相关危废处理资质的单位进行安全处置。

各类表面处理废液的产生量根据生产线中槽液的更换频次及成分计算得出，详见表 2.10-1 工艺水平衡表及大气专项 3.1 章节工序工艺参数一览表槽液成分。

#### （2）废助焊剂（S8）

本项目辘松香过程中每年对助焊剂槽进行 1 次清理，产生废助焊剂，由助焊剂槽大小及助焊剂密度经物料平衡计算可知，废助焊剂的产生量约为 0.3t/a；废助焊剂（HW08 900-205-08）属于危险废物，由建设单位收集后暂存危废仓库，定期委托有相关危废处理资质的单位进行安全处置。

#### （3）含锡废渣（S9）

本项目喷锡过程中需定期对熔融的锡渣进行清理，产生含锡废渣，由 2.12.2 章节锡元素平衡可知，本项目含锡废渣的产生量约 0.387t/a；含锡废渣（HW17 336-050-17）属于危险废物，由建设单位收集后暂存危废仓库，定期委托有相关危废处理资质的单位进行安全处置。

#### （4）废抗氧化剂（S10）

本项目抗氧化过程中每年对抗氧化剂缸进行 1 次清理，产生废抗氧化剂，由抗氧化剂缸大小及抗氧化剂密度经物料平衡计算可知，废抗氧化剂的产生量约为 0.5t/a；废抗氧化剂（HW06 900-404-06）属于危险废物，由建设单位收集后暂存危废仓库，定期委托有相关危废处理资质的单位进行安全处置。

#### （5）布袋收尘灰

本项目布袋除尘器对含尘废气进行收集产生布袋收尘灰，由大气专项表 3.4-7 项目有组织废气产生及排放情况表，根据物料平衡可知，布袋收尘灰的产生量约为 36.595t/a；布袋收尘灰（HW13 900-451-13）属于危险废物，由建设单位收集后暂存危废仓库，定期委托有相关危废处理资质的单位进行安全处置。

(6) 除尘器废布袋

本项目布袋除尘器每半年对布袋进行 1 次更换，根据工程设计资料，单次更换的布袋重约 0.35t，则除尘器废布袋的产生量约为 0.7t/a；除尘器废布袋（HW49 900-041-49）属于危险废物，由建设单位收集后暂存危废仓库，定期委托有相关危废处理资质的单位进行安全处置。

(7) 废活性炭

本项目定期对活性炭吸附装置中的活性炭进行更换，产生废活性炭；废活性炭（HW49 900-039-49）属于危险废物，由建设单位收集后暂存危废仓库，定期委托有相关危废处理资质的单位进行安全处置。

根据《省生态环境厅关于将排污单位活性炭使用更换纳入排污许可管理的通知（苏环办〔2021〕218号）》，按照以下公式计算活性炭更换周期：

$$T=m \times s \div (c \times 10^{-6} \times Q \times t)$$

式中：T—更换周期，天；

m-活性炭的用量，kg；

s-动态吸附量，%；（一般取值 10%）

c-活性炭削减的 VOCs 浓度，mg/m<sup>3</sup>；

Q-风量，m<sup>3</sup>/h；

t—运行时间，h/d。

本项目一级活性炭吸附装置对有机废气处理效率按 70%计，二级活性炭吸附装置对有机废气处理效率按 90%计；由大气专项表 3.4-7 项目有组织废气产生及排放情况表，根据物料平衡可知，本项目活性炭吸附装置吸附的有机废气量分别为 1.612t/a、2.118t/a、5.100t/a。活性炭更换周期计算详见表 4.2.4-1。

表 4.2.4-1 活性炭更换周期计算表

序号	活性炭用量 (kg)	动态吸附量 (%)	活性炭削减 VOCs 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	风量(m <sup>3</sup> /h)	运行时间 (h/d)	更换周期 (天)
1	6000	10	11.30	18000	24	122, 取 90
2	6000	10	17.83	15000	24	93, 取 90
3	6000	10	35.78	18000	24	38

根据表 4.2.4-1，本项目废活性炭产生量约为 104.935t/a。

(8) 在线回收铜粉和阴极铜、在线回收金

本项目废物减量化再利用过程产生在线回收铜粉和阴极铜、回收金，产生量根据物料平衡计算得出，详见表 2.12-10 和表 2.12-12；属于一般工业固废，收集后外售综合利用。

(9) 含镍污泥、含铜污泥

根据《集中式污染治理设施产排污系数手册》（2010 年修订），本项目废水处理过程中污泥产生量参照电镀工业含水污泥产生系数 20.9 吨/万吨-废水处理量，本项目综合废水处理量为 51.79 万 m<sup>3</sup>/a，则含铜污泥产生量约 1082.411t/a；项目含镍废水处理量为 1.67 万 m<sup>3</sup>/a，则含镍污泥产生量约 34.903t/a；含铜污泥（HW22 398-051-22）、含镍污泥（HW17 336-054-17）属于危险废物，由建设单位收集后暂存危废仓库，定期委托有相关危废处理资质的单位进行安全处置。

(10) 废树脂

本项目含镍废水处理采用树脂吸附，预计树脂每年更换一次，每次更换量约为 1t；废树脂（HW13 900-015-13）属于危险废物，由建设单位收集后暂存危废仓库，定期委托有相关危废处理资质的单位进行安全处置。

(11) 纯水制备系统废滤材

纯水制备系统会产生废 RO 膜等废滤材，根据建设单位设计资料，纯水制备系统废滤材产生量约 5t/a；属于一般工业固废，由供应商回收处理。

(12) 一般原料废包装材料

本项目生产过程中会产生一定量的废包装物，其中覆铜板、半固化片、铜箔等原料废包装材料不沾染有毒、有害物质，根据原辅材料的使用情况，预计产生量约 15t/a；属于一般工业固废，收集后外售综合利用。

(13) 化学品原料包装材料（包装桶、包装袋）

本项目化学品的废包装材料包括酸碱化学品废包装、含重金属化学品废包装、添加剂类化学品废包装等。其中，各类包装桶使用后，损坏率低，可重复利用，

由供应商回收盛装同类化学品，根据《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017），任何不需要修复和加工即可用于其原始用途的物质不作为固体废物管理，因此，项目各类包装桶使用后无破损的，可认定不作为固体废物，使用中应保证包装桶的完整性，以确保原始用途识别，在符合条件的情况下进行回收。结合项目各类原辅材料的用量，预计化学品原料包装材料产生量约 20t/a；化学品原料包装材料（HW49 900-041-49）属于危险废物，由建设单位收集后暂存危废仓库，定期委托有相关危废处理资质的单位进行安全处置。

#### （14）废机油

本项目设备维护、检修过程中会产生少量废机油，根据建设单位设计资料，废机油的产生量约 5t/a；废机油（HW08 900-217-08）属于危险废物，由建设单位收集后暂存危废仓库，定期委托有相关危废处理资质的单位进行安全处置。

#### （15）废劳保用品

本项目设备维护、检修过程中会产生废劳保用品，根据建设单位设计资料，废劳保用品的产生量约 2t/a；废劳保用品（HW49 900-041-49）属于危险废物，由建设单位收集后暂存危废仓库，定期委托有相关危废处理资质的单位进行安全处置。

#### （16）生活垃圾

本项目拟定员工 500 人，生活垃圾产生量以每人 0.5kg/d 估算，全年工作 330 天，则项目建成后生活垃圾产生量为 82.5t/a，委托环卫部门清运处理。

#### （17）其他固废产生情况

本项目与淮安特创科技有限公司生产工艺基本相同，项目其他固废产生情况拟类比淮安特创科技有限公司实际生产过程中固废产生量。淮安特创科技有限公司于 2022 年 6 月编制了《淮安特创科技有限公司固废专项核查报告》，固废核查报告核查时间段范围为 2021 年 6 月 1 日-2022 年 5 月 31 日，核查对象为一期工程年产 120 万 m<sup>2</sup>/a 多层刚性线路板。本次评价其他固废产生量情况根据本项目的产能进行折算，详见表 4.2.4-2。

表 4.2.4-2 其他固废预计产生量一览表

序号	固废名称	属性	形态	特创折算达产后 年实际产生量 t/a	本项目预计 产生量 t/a
1	废边角料 (S1)	危险废物	固态	250.41	876.435
2	废半固化片、废牛皮纸 (S2)	一般工业固废	固态	71.113	248.896
3	废铝板、废纸底板 (S3)	一般工业固废	固态	81.598	285.593
4	废干膜 (S4)	危险固废	固态	10.25	35.875
5	干膜渣 (S5)	危险废物	固态	188.624	660.184
6	废网纱 (S6)	一般工业固废	固态	0.591	2.069
7	废油墨 (S7)	危险废物	液态	20.873	73.056
8	废胶带、废无尘布、导 电布、离型纸等 (S11、 S12)	一般固废	固态	185.18	648.130
9	废感光材料 (S13)	危险废物	固态	1.558	5.453
10	含金树脂 (S14)	危险废物	固态	0.171	0.599
11	废过滤芯	危险废物	固态	17.678	61.873
12	废线路板和废覆铜板	危险废物	固态	196.211	686.739

综上所述，本项目固体废物属性判定结果见表 4.2.2-3，运营期固体废物产生情况见表 4.2.2-4。

表 4.2.4-3 本项目固体废物属性判定表							
序号	项目分类	来源	固废名称	形态	主要成分	是否属于固体废物	判定依据：《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）
1	主体工程	微蚀在线循环系统	老化微蚀废液（L2）	液态	酸、有机物、铜	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
2		酸性蚀刻在线循环系统	老化酸性蚀刻废液（L5）	液态	酸、有机物、铜	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
3		棕化预浸	棕化预浸废液（L7）	液态	有机物、铜	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
4		棕化	棕化废液（L8）	液态	有机物、铜	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
5		膨松	膨松废液（L9）	液态	有机物、铜	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
6		除胶渣	除胶废液（L10）	液态	有机物、铜、锰	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
7		中和	中和废液（L11）	液态	有机物、铜、锰	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
8		整孔	整孔废液（L12）	液态	有机物、铜	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
9		沉铜	沉铜预浸废液（L13）	液态	酸、铜等	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
10		活化	活化废液（L14）	液态	钯、铜等	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
11		速化	速化废液（L15）	液态	锡、铜等	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
12		电镀铜	镀铜废液（L17）	液态	有机物、铜	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
13		剥挂架	剥挂架废液（L18）	液态	硝酸、铜	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
14		氧化	氧化废液（L19）	液态	有机物、铜等	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
15		催化	催化废液（L20）	液态	有机物、铜等	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
16		镀锡	镀锡废液（L21）	液态	锡	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
17		碱性蚀刻在线循环系统	老化碱性蚀刻废液（L22）	液态	碱、铜等	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
18		退锡	退锡废液（L23）	液态	硝酸	是	4.1 丧失原有使用价值的物质

运营期环境影响和保护措施

19	电镀	电镀废液 (L24)	液态	镍等	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
20	黑孔	黑孔废液 (L26)	液态	有机物、铜等	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
21	抗氧化	抗氧化废液 (L27)	液态	有机物、铜等	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
22	显影	废显影液 (L28)	液态	显影剂	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
23	定影	废定影液 (L29)	液态	定影剂	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
24	裁板、磨边/圆角、钻靶、捞边、成型切割、分条/冲型	废边角料 (S1)	固态	铜、环氧树脂等	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
25	铆合、叠合	废半固化片、废牛皮纸 (S2)	固态	固化片、牛皮纸	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
26	钻孔	废铝板、废纸底板 (S3)	固态	铝、纸等	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
27	压膜	废干膜 (S4)	固态	干膜	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
28	退膜	干膜渣 (S5)	固态	干膜渣	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
29	绷网	废网纱 (S6)	固态	网纱	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
30	涂感光油墨、丝网印刷、丝印文字	废油墨 (S7)	液态	油墨	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
31	辘松香	废助焊剂 (S8)	液态	松香	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
32	喷锡	含锡废渣 (S9)	固态	锡	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
33	抗氧化	废抗氧化剂 (10)	液态	抗氧化剂	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
34	贴胶、拆板、板面清理、快速压合、手工贴合 CVL、贴合 PI	废胶带、导电布、无尘布、双面胶、废离型纸 (S11、S12)	固态	胶带、导电布、无尘布、双面胶、离型纸	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
35	曝光底片制作	废感光材料 (S13)	固态	含银等重金属	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
36	树脂吸附	含金树脂 (S14)	固态	金、氰化物、树脂	是	4.1 丧失原有使用价值的物质

	37		槽液过滤	废过滤芯	固态	铜、镍、有机物等	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
	38		检验	废线路板和废覆铜板	固态	铜、环氧树脂等	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
	39	公辅工程	纯水制备	纯水制备系统废滤材	固态	树脂、活性炭等	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
	40		设备维护、检修	废机油	液态	机油	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
	41		设备维护、检修	废劳保用品	固态	机油、纤维等	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
	42	储运工程	原辅材料包装	一般原料废包装材料	固态	包装物	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
	43			化学品原料包装材料	固态	酸、碱、重金属等	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
	44	环保工程	废气处理	布袋收尘灰	固态	玻璃纤维、铜、环氧树脂	是	4.3 环境治理和污染控制过程中产生的物质
	45			除尘器废布袋	固态	布袋、玻璃纤维、铜、环氧树脂	是	4.3 环境治理和污染控制过程中产生的物质
	46			废活性炭	固态	活性炭、有机物等	是	4.3 环境治理和污染控制过程中产生的物质
	47		刷磨废水再生回用系统、微蚀、酸性蚀刻、碱性蚀刻在线循环系统	在线回收铜粉、阴极铜	固态	铜	是	4.3 环境治理和污染控制过程中产生的物质
	48		镀金废液/废水在线电解回收金系统	在线回收金	固态	金	是	4.3 环境治理和污染控制过程中产生的物质
	49		废水处理	含镍污泥	半固态	镍、有机物等	是	4.3 环境治理和污染控制过程中产生的物质
	50			含铜污泥	半固态	铜、有机物等	是	4.3 环境治理和污染控制过程中产生的物质
	51	废树脂		固态	镍、树脂等	是	4.3 环境治理和污染控制过程中产生的物质	

52	职工生活	职工生活	生活垃圾	固态	生活垃圾	是	4.1 丧失原有使用价值的物质
----	------	------	------	----	------	---	-----------------

表 4.2.4-4 本项目固废污染源强汇总

来源	固废名称	固废属性	废物类别	废物代码	产生量(t)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	危险特性	产废周期	污染防治措施
主体工程	老化微蚀废液(L2)	危险废物	HW22	398-051-22	167.340	微蚀在线循环系统	液态	酸、有机物、铜	酸、有机物、铜	T	每月	委托有资质的单位处置
	老化酸性蚀刻废液(L5)	危险废物	HW22	398-051-22	75.616	酸性蚀刻在线循环系统	液态	酸、有机物、铜	酸、有机物、铜	T	每月	
	棕化预浸废液(L7)	危险废物	HW17	336-063-17	9.602	棕化预浸	液态	有机物、铜	有机物、铜	T	每月	
	棕化废液(L8)	危险废物	HW17	336-063-17	70.000	棕化	液态	有机物、铜	有机物、铜	T	每周	
	膨松废液(L9)	危险废物	HW17	336-063-17	70.400	膨松	液态	有机物、铜	有机物、铜	T	每月	
	除胶废液(L10)	危险废物	HW17	336-061-17	17.377	除胶渣	液态	有机物、铜、锰	有机物、铜、锰	T	每月	
	中和废液(L11)	危险废物	HW17	336-063-17	46.804	中和	液态	有机物、铜、锰	有机物、铜、锰	T	每月	
	整孔废液(L12)	危险废物	HW17	336-063-17	64.795	整孔	液态	有机物、铜	有机物、铜	T	每月	
	沉铜预浸废液(L13)	危险废物	HW17	336-058-17	31.200	沉铜	液态	酸、铜等	酸、铜等	T	每月	
	活化废液(L14)	危险废物	HW17	336-059-17	57.606	活化	液态	钯、铜等	钯、铜等	T	半个月	
	速化废液(L15)	危险废物	HW17	336-063-17	25.248	速化	液态	锡、铜等	锡、铜等	T	每月	
	镀铜废液(L17)	危险废物	HW17	336-058-17	72.657	电镀铜	液态	有机物、铜	有机物、铜	T	每年	

剥挂架废液 (L18)	危险废物	HW34	900-305-34	160.000	剥挂架	液态	硝酸、铜	硝酸、铜	C, T	每周
氧化废液 (L19)	危险废物	HW17	336-063-17	4.795	氧化	液态	有机物、铜等	有机物、铜等	T	3个月
催化废液 (L20)	危险废物	HW17	336-063-17	3.196	催化	液态	有机物、铜等	有机物、铜等	T	3个月
镀锡废液 (L21)	危险废物	HW17	336-063-17	14.321	镀锡	液态	锡	锡	T	半年
老化碱性蚀刻废液 (L22)	危险废物	HW22	398-051-22	170.526	碱性蚀刻在线循环系统	液态	碱、铜等	碱、铜等	T	每月
退锡废液 (L23)	危险废物	HW17	336-066-17	263.952	退锡	液态	硝酸	硝酸	T	每周
镀镍废液 (L24)	危险废物	HW17	336-055-17	5.983	镀镍	液态	镍等	镍等	T	3个月
黑孔废液 (L26)	危险废物	HW17	336-063-17	62.402	黑孔	液态	有机物、铜等	有机物、铜等	T	每月
抗氧化废液 (L27)	危险废物	HW17	336-063-17	100.000	抗氧化	液态	有机物、铜等	有机物、铜等	T	每周
废显影液 (L28)	危险废物	HW16	398-001-16	25.000	显影	液态	显影剂	显影剂	T	每周
废定影液 (L29)	危险废物	HW16	398-001-16	6.000	定影	液态	定影剂	定影剂	T	每周
废边角料 (S1)	危险废物	HW49	900-045-49	876.435	裁板、磨边/圆角、钻靶、捞边、成型切割、分条/冲型	固态	铜、环氧树脂等	铜	T	每天
废干膜 (S4)	危险废物	HW13	265-101-13	35.875	压膜	固态	干膜	/	T	每天
干膜渣 (S5)	危险废物	HW13	900-016-13	660.184	退膜	固态	干膜渣	干膜渣	T	每天
废油墨 (S7)	危险	HW12	900-253-12	73.056	涂感光油墨、	液态	油墨	油墨	T, I	每天

		废物				丝网印刷、丝印文字							
	废助焊剂 (S8)	危险废物	HW08	900-205-08	0.3	辘松香	液态	松香	松香	T	每天		
	含锡废渣 (S9)	危险废物	HW17	336-050-17	0.387	喷锡	固态	锡	锡	T	每天		
	废抗氧化剂 (I0)	危险废物	HW06	900-404-06	0.5	抗氧化	液态	抗氧化剂	抗氧化剂	T, I, R	每天		
	废感光材料 (S13)	危险废物	HW16	398-001-16	5.453	曝光底片制作	固态	含银等重金属	含银等重金属	T	每天		
	含金树脂 (S14)	危险废物	HW13	900-015-13	0.599	树脂吸附	固态	金、氰化物、树脂	金、氰化物	T	每年		
	废过滤芯	危险废物	HW49	900-041-49	61.873	槽液过滤	固态	铜、镍、有机物等	铜、镍、有机物等	T/In	每天		
	废线路板和废覆铜板	危险废物	HW49	900-045-49	686.739	检验	固态	铜、环氧树脂等	铜	T	每天		
	废半固化片、废牛皮纸 (S2)	一般工业固废	SW17	900-003-S17	248.896	铆合、叠合	固态	固化片、牛皮纸	/	/	每天		外售综合利用
	废铝板、废纸底板 (S3)	一般工业固废	SW17	900-002-S17	285.593	钻孔	固态	铝、纸等	/	/	每天		
	废网纱 (S6)	一般工业固废	SW17	900-007-S17	2.069	绷网	固态	网纱	/	/	每天		
	废胶带、导电布、无尘布、双面胶、废离型纸 (S11、S12)	一般工业固废	SW17	900-005-S17	648.130	贴胶、拆板、板面清理、快速压合、手工贴合 CVL、贴合 PI	固态	胶带、导电布、无尘布、双面胶、离型纸	/	/	每天		
公辅	纯水制备系统	一般	SW59	900-009-S59	5	纯水制备	固态	树脂、活性	/	/	每年	厂家	

工程	废滤材	工业固废						炭等					回收
	废机油	危险废物	HW08	900-217-08	5	设备维护、检修	液态	机油	机油	T, I	3个月	委托有资质的单位处置	
	废劳保用品	危险废物	HW49	900-041-49	2	设备维护、检修	固态	机油、纤维等	机油等	T/In	每天		
	储运工程	一般原料废包装材料	一般工业固废	SW17	900-003-S17	15	原辅材料包装	固态	包装物	/	/	每天	外售综合利用
		化学品原料包装材料	危险废物	HW49	900-041-49	20		固态	酸、碱、重金属等	酸、碱、重金属等	T/In	每天	委托有资质的单位处置
	环保工程	布袋收尘灰	危险废物	HW13	900-451-13	36.595	废气处理	固态	玻璃纤维、铜、环氧树脂	铜	T	每周	
		除尘器废布袋	危险废物	HW49	900-041-49	0.7		固态	布袋、玻璃纤维、铜、环氧树脂	铜	T/In	半年	
		废活性炭	危险废物	HW49	900-039-49	104.935		固态	活性炭、有机物等	有机物等	T	每月	
		含镍污泥	危险废物	HW17	336-054-17	34.903	废水处理	半固态	镍、有机物等	镍、有机物等	T	每天	
		含铜污泥	危险废物	HW22	398-051-22	1082.411		半固态	铜、有机物等	铜、有机物等	T	每天	
		废树脂	危险废物	HW13	900-015-13	1		固态	镍、树脂等	镍、树脂等	T	每年	
	在线回收铜粉、阴极铜	一般工业固废	SW17	900-002-S17	171.959	刷磨废水再生回用系统、微蚀、酸性蚀刻、碱性蚀刻在线循环系统	固态	铜	铜	/	每天	外售综合利用	

	在线回收金	一般工业固废	SW17	900-002-S17	0.015	镀金废液/废水在线电解回收金系统	固态	金	金	/	每天	
职工生活	生活垃圾	生活垃圾	SW64	900-099-S64	82.5	职工生活	固态	生活垃圾	/	/	每天	环卫清运

## 2、固体废物处置措施

本项目产生的固体废物主要包括废半固化片、废牛皮纸、废铝板、废纸底板、废网纱、废胶带、导电布、无尘布、双面胶、废离型纸、镀铜废液、镀锡废液、镀镍废液等表面处理废液、废边角料、废干膜、干膜渣、废油墨、废助焊剂、含锡废渣、废抗氧化剂、废感光材料、含金树脂、布袋收尘灰、废活性炭、废覆铜板和废线路板和生活垃圾等。

### (1) 危险废物

按照《国家危险废物名录（2025年版）》，本项目产生的危险废物包括镀铜废液、镀锡废液、镀镍废液等表面处理废液、废边角料、废干膜、干膜渣、废油墨、废助焊剂、含锡废渣、废抗氧化剂、废感光材料、含金树脂、布袋收尘灰、废活性炭、废覆铜板和废线路板等，在危废仓库暂存后，定期委托有资质单位集中处置。

### (2) 一般工业固废

本项目一般工业固废包括废半固化片、废牛皮纸、废铝板、废纸底板、废网纱、废胶带、导电布、无尘布、双面胶、废离型纸等，在一般工业固废仓库暂存后，定期委外处理。

### (3) 生活垃圾

本项目生活垃圾委托环卫部门统一进行处理。

综上所述，本项目运营过程中产生的固体废物均可得到合理妥善处置，所有固废均不排放外环境，对外环境的影响可接受。

## 3、危险废物收集、暂存、运输污染防治措施

### (1) 危废收集防治措施

危废在收集时，应明确废物的类别及主要成分，以方便委托处理单位处理。应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，包装材质要与危险废物相容，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。危险废物收

集和转运过程作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。项目生产过程中产生的各类危险废物均于车间内专用容器分别收集后，使用推车经指定路线运输至危险废物暂存场所内进行暂存。厂内危险废物收集转运作业应满足以下要求：

①应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时设置作业界限标志和警示牌；

②作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道，危险废物转运应尽量避免避开办公区和生活区，综合考虑后确定转运路线。

③收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

④收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全；

⑤危险废物转运作业应采用专用的工具，危险废物转运过程应确保无危险废物遗失在转运路线上，转运结束后应对转运工具进行清理。

## （2）危废暂存场所防治措施

本项目产生的各类危险废物委托有资质单位安全处置前暂存于危废仓库内，危废仓库应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《省生态环境厅关于印发<江苏省固体废物全过程环境监管工作意见>的通知》（苏环办〔2024〕16号）要求进行规范化设置和管理，重点做好以下措施：

①禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。盛装液体半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 mm 以上的空间。盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录 A 所示的标签。

②应当使用符合标准的容器盛装危险废物，装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求，装载危险废物的容器必须完好无损。盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。根据不同种类、特性分别存放于专门的容器内，并分类堆放于各贮存区，堆放危险废物的高度不宜过高，不得出现

混放情况；贮存容器必须有明显标志，标注危废名称、数量等信息。

③不得将不相容的废物混合或合并存放。做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

④贮存场所设置导流沟、收集池等泄漏液体收集装置；应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建设材料必须与危废相容，须有耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙，地面渗透系数达到相应标准。

⑤严格按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）和危险废物识别标识设置规范设置标志，配备通信设备、照明设施和消防设施，在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布设要求设置视频监控，并与中控室联网。

⑥根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，不同类别的危废要分开储存，禁止混放不相容危险废物。设置防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置。对易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物进行预处理，稳定后贮存，否则按易爆、易燃危险品贮存。贮存废弃剧毒化学品的，应按照公安机关要求落实治安防范措施。危废贮存场所内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。危废贮存场所内的危险废物必须定期委托危废处置单位清运、处置。

### （3）危废运输污染防治措施

本项目危险废物的运输应严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）进行。

内部运输：危险废物在企业内部的转移是指在危险废物产生节点根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，并将其集中到适当的包装容器中，运至厂内危废仓库暂存。

外部运输：即从厂区运输至有资质处置单位的过程，由处置单位委托具备危险品运输资质的车队运营，采用汽车公路运输方式。运输车辆的配备及管理根据

相关规范进行，并取得危险废物专业运输资质。

①运输过程中应做好危废的密闭储存措施，防止运输时危废泄漏，造成环境污染。

②危险废物的运输车辆必须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。

③运输危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险信号，以引起注意。

④载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点，必要时须有专门单位人员负责押运。

⑤组织危废的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

#### **4、其他环境管理要求**

①建设单位应通过“江苏省危险废物动态管理信息系统”（江苏省生态环境厅网站）进行危险废物申报登记。将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度。

②必须明确企业为固体废物污染防治的责任主体，要求企业建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划、转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等。

③规范建设危险废物贮存场所并按照要求设置警告标志，危险废物包装、容器和贮存场所应根据《省生态环境厅关于印发<江苏省固体废物全过程环境监管工作意见>的通知》（苏环办〔2024〕16号）要求进行设置。

④危险废物贮存作为危险废物产生和利用处置的中间环节，在危险废物全过程监管中具有重要意义。根据《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办〔2019〕149号）及《省生态环境厅关于做好江苏省危险废物全生命周期监控系统上线运行工作的通知》（苏环办〔2020〕

401号)要求,危险废物产生单位和经营单位均应在关键位置设置在线视频监控。在视频监控系统管理上,企业指定专人专职维护视频监控设施运行,定期巡视并做好相应的监控运行、维修、使用记录,保持摄像头表面整洁干净、监控拍摄位置正确、监控设施完好无损,确保视频传输图像清晰、监控设备正常稳定运行。因维修、更换等原因导致监控设备不能正常运行的,应采取人工摄像等应急措施,确保视频监控不间断。

#### **4.2.5 地下水、土壤**

##### **1、地下水、土壤污染防治措施**

地下水、土壤污染防治措施应按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合原则,从污染物的产生、扩散、应急响应全阶段进行控制。

##### **1) 源头控制措施**

本项目源头控制措施主要如下:

(1) 严格废水管理,强调循环利用、节约用水,尽可能从源头上减少污染物产生;生产工艺如表面处理、清洗等在生产过程中严格按照操作规程。

(2) 严格按照国家相关规范要求,对工艺、管道、设备及处理构筑物等采取相应措施,定期检查维护,防止和减少污水“跑、冒、滴、漏”现象发生,将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

(3) 优化排水系统设计,生产废水分类收集,通过明管输送到厂区污水处理站;各涉水生产线下方设置托盘,设有导流槽,生产过程中跑、冒、滴、漏的废水经托盘收集,经导流槽进行输送到对应的废水收集池;生产废水管线敷设全部采用“可视化”原则,即管道全部地上敷设,做到污染物“早发现、早处理”,以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染;对各种地下管道,根据输送物质不同,采用不同类型的管道,管道内外均采用防腐处理;定期对管道进行检漏,对出现泄漏处的土壤进行换土。

(4) 危废仓库按照国家相关规范要求,采取防渗、防雨、防淋、防流失等措施;定期检查,发现有损坏可能或异常,应及时采取必要措施,避免地下水污染。

(5) 危化品库设置围堰、导流渠，并采取防渗措施，避免有毒有害物料泄漏后，下渗进入地下水而造成污染。

## 2) 分区防控措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来集中处理，从而避免对地下水的污染。

将厂区分为重点防渗区和一般防渗区。本项目生产车间、储罐区、化学品仓库、污水处理站、事故应急池、污水管道、危废仓库等为重点防渗区，重点防渗区以外的地方（不含绿化）均为一般防渗区。全厂分区防渗情况详见表4.2.5-1和附图19。

表 4.2.5-1 项目厂区地下水污染防渗分区

序号	名称	防渗分区	防渗技术要求
1	生产车间	重点防渗区	等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0 \text{ m}$ , $K \leq 10^{-7} \text{ cm/s}$ ; 或参照 GB18598 执行
2	储罐区		
3	化学品仓库		
4	污水处理站、事故应急池、污水管道		按照 GB18597-2023 进行防渗设计，防渗层至少为 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{ cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{ cm/s}$ 。
5	危废仓库		
6	一般工业固废仓库	一般防渗区	参照 GB18599-2020 中 II 类场要求，II 类场应采用单人工复合衬层作为防渗衬层，并符合以下技术要求： a) 人工合成材料应采用高密度聚乙烯膜，厚度不小于 1.5 mm，并满足 GB/T 17643 规定的技术指标要求。采用其他人工合成材料的，其防渗性能至少相当于 1.5 mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能。b) 粘土衬层厚度应不小于 0.75 m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于 $10^{-7} \text{ cm/s}$ 。使用其他粘土类防渗衬层材料时，应具有同等以上隔水效力。
7	厂房内其余位置		等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5 \text{ m}$ , $K \leq 10^{-7} \text{ cm/s}$ ; 或参照 GB16889 执行

**表 4.2.5-2 防腐防渗等预防措施**

序号	名称	防腐防渗等预防措施
1	生产车间、储罐区、化学品仓库、危废仓库	(1) 地面与裙脚采用坚固、防渗的材料建造，用混凝土+环氧树脂处理，并设有排水沟，渗滤液纳入污水处理系统处理。(2) 车间生产线镀槽下面设置接水托盘，生产线周围地面设置围堰，围堰底部、四周壁砖砌用水泥硬化，并涂树脂防水、防渗（围堰内设截流槽，将事故泄漏废液泵入废水处理站）。(3) 危废仓库的设置和管理严格执行 GB 18597-2023 规定。
2	污水处理站、事故应急池、污水管道	(1) 对管道、阀门严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品。(2) 排水管道采用管架敷设；管道采用耐腐蚀抗压的夹砂玻璃钢管道；管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。污水管道要求全部地上铺设。(3) 各集水池等蓄水构筑物采用钢结构的，池体内部应做好玻璃钢防腐，做好防渗措施。
3	厂房内其余位置	自上而下采用人工水泥防渗结构，路面全部进行粘土夯实、混凝硬化；地面应严格按照建筑防渗设计规范，采用高标号的防水混凝土，做好防渗措施。

#### 4.2.6 生态

本项目用地范围内不涉及生态环境保护目标，区域生态敏感程度较低，运营期废水、废气、固废、噪声均能合理处置，对周围环境影响可接受；此外，项目所在区域无珍稀物种存在。因此，项目建设对本区及周围生态环境影响可接受。

#### 4.2.7 环境风险

本次项目环境风险分析与评价，详见风险专项。

#### 4.2.8 清洁生产分析

##### 1、清洁生产标准选取

本项目执行《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ 450-2008），从生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、污染物产生指标（末端处理前）、废物回收利用指标和环境管理要求五类指标进行评价分析。

##### 2、指标分级

印制电路板制造业生产过程清洁生产水平，分为三个等级技术指标：

- 一级：国际清洁生产先进水平；
- 二级：国内清洁生产先进水平；
- 三级：国内清洁生产基本水平。

##### 3、分析结果

对照《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ 450-2008）、《印制电路板行业规范条件》（工信部公告〔2018〕71 号）文件分析结果，详见表 4.2.8-1，本项目清洁生产水平分析能够达到二级标准要求，即国内先进水平。

表 4.2.8-1 对照《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ 450-2008）分析项目清洁生产水平表

指标	一级	二级	三级	本项目建成后情况	归级
一、生产工艺与装备要求					
1、基本要求	工厂有全面节能节水措施，并有效实施。工厂布局先进，生产设备自动化程度高，有安全、节能工效	工厂布局合理，图形形成、板面清洗、蚀刻和电镀与化学镀有水电计量装置	不采用已淘汰高耗能设备；生产场所整洁，符合安全技术、工业卫生的要求	工厂布局合理，图形形成、板面清洗、蚀刻和电镀与化学镀有水电计量装置	二级
2、机械加工及辅助设施	高噪声区隔音吸声处理；或有防噪声措施	有集尘系统回收粉尘；废边料分类回收利用	有安全防护装置；有吸尘装置	有集尘系统回收粉尘；废边料分类回收利用	二级
3、线路与阻焊图形形成	用光固化抗蚀剂、阻焊剂；显影、去膜设备附有有机膜处理装置；配置排气或废气处理系统		用水溶性抗蚀剂、弱碱显影阻焊剂；废料分类、回收	项目使用湿膜、阻焊油墨；显影、去膜设备附有有机膜处理装置；配置排气或废气处理系统	一级
4、板面清洗	化学清洗和/或机械磨刷，采用逆流清洗或水回用，附有铜粉回收或污染物回收处理装置		不使用有机清洗剂，清洗液不含络合物	化学清洗和机械磨刷采用逆流清洗或水回用，附有铜粉回收或污染物回收处理装置	一级
5、蚀刻	蚀刻机有自动控制与添加、再生循环系统；蚀刻清洗水多级逆流清洗；蚀刻清洗浓液补充添加于蚀镀液中或回收；蚀刻机密封，无溶液与气体泄漏，排风管有阀门；排气有吸收处理装置，控制效果好		应用封闭式自动传送蚀刻装置，蚀刻液不含铬、铁化合物及螯合物，废液集中存放并回收	蚀刻设备有自动控制与添加、回收系统；蚀刻清洗水多级逆流清洗；蚀刻液配置回收槽进行回收；蚀刻设备密封，无溶液与气体泄漏，排风管有阀门；排气有吸收处理装置，控制效果好	一级
6、电镀与化学镀	除电镀金与化学镀金外，均采用无氰电镀液。			项目除化学镍金外，均为无氰电镀；项目不采用铅合金电镀与含氟络合物的电镀液。设备有自动控制装置，清洗水多级逆流回用。配置废气收集和处理系统	一级
	除产品特定要求外，不采用铅合金电镀与含氟络合物的电镀液，不采用含铅的焊锡涂层。设备有自动控制装置，清洗水多级逆流回用。配置废气收集和处理系统		废液集中存放并回收。配置排气和处理系统		
二、资源能源利用指标					
1、单位印制电路板耗用新水量（m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ）					
单面板	≤0.17	≤0.26	≤0.36	项目全厂新水用量为 599350.77m <sup>3</sup> /a。经	一级

双面板	$\leq 0.50$	$\leq 0.90$	$\leq 1.32$	计算, 本项目单位面积用新水量为 $0.143\text{m}^3/\text{m}^2$ , 符合一级要求	
多层板 (2+n层)	$\leq (0.5+0.3n)$	$\leq (0.9+0.4n)$	$\leq (1.3+0.5n)$		
2、单位印制电路板耗用电量 (kWh/m <sup>2</sup> )					
单面板	$\leq 20$	$\leq 25$	$\leq 35$	本项目全厂用电量为 5000 万 Kwh。经计算, 本项目单位面积用电量为 $11.91\text{kWh}/\text{m}^2$ , 项目生产线路板主要为双面板和多层板, 用电量符合一级要求	一级
双面板	$\leq 45$	$\leq 55$	$\leq 70$		
多层板 (2+n层)	$\leq (45+20n)$	$\leq (65+25n)$	$\leq (75+30n)$		
3、覆铜板利用率 (%)					
单面板	$\geq 88$	$\geq 85$	$\geq 75$	本项目单层板覆铜板利用率 $\geq 85\%$ , 双层板及多层板覆铜板利用率 $\geq 75\%$ , 符合二级要求	二级
双面板	$\geq 80$	$\geq 75$	$\geq 70$		
多层板 (2+n层)	$\geq (80-2n)$	$\geq (75-3n)$	$\geq (70-5n)$		
三、污染物产生量 (末端处理前)					
1. 单位印制电路板废水产生量 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )					
单面板	$\leq 0.14$	$\leq 0.22$	$\leq 0.30$	按清洁生产一级指标计算, 项目生产 420 万 m <sup>2</sup> 线路板, 则可产生水量为 277.42 万 m <sup>3</sup> , 本项目实际产生水量为 76.76 万 m <sup>3</sup> , 故符合一级指标要求	一级
双面板	$\leq 0.42$	$\leq 0.78$	$\leq 1.32$		
多层板 (2+n层)	$\leq (0.42+0.29n)$	$\leq (0.78+0.39n)$	$\leq (1.3+0.49n)$		
2. 单位印制电路板的废水中铜产生量 (g/m <sup>2</sup> )					
单面板	$\leq 8.0$	$\leq 20.0$	$\leq 50.0$	按清洁生产一级指标计算, 项目生产 420 万 m <sup>2</sup> 线路板, 废水中铜产生量为 73.04t, 本项目废水中铜实际量为 40.44t, 符合一级指标要求	一级
双面板	$\leq 15.0$	$\leq 25.0$	$\leq 60.0$		
多层板 (2+n层)	$\leq (15+3n)$	$\leq (20+5n)$	$\leq (50+8n)$		
3. 单位印制电路板的废水中 COD 产生量 (g/m <sup>2</sup> )					

单面板	≤40	≤80	≤100	按清洁生产一级指标计算,项目生产 420 万 m <sup>2</sup> 线路板, 废水中 COD 产生量为 521.40t, 本项目废水中 COD 实际量为 245.23t, 符合一级指标要求	一级
双面板	≤100	≤180	≤300		
多层板 (2+n 层)	≤(100+30n)	≤(180+60n)	≤(300+100n)		
四、废物回收利用指标					
1.工业用水重复利用率 (%)	≥55	≥45	≥30	项目总用水量 164.70 万 m <sup>3</sup> /a, 循环水量 91.57 万 m <sup>3</sup> /a, 回用水量 18.12 万 m <sup>3</sup> /a, 则项目工业用水重复利用率为 66.6%	一级
2.金属铜回收率 (%)	≥95	≥88	≥80	本项目铜回收率 89.74%, 符合二级指标要求	二级
五、环境管理指标					
1.环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律法规, 污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制指标和排污许可证管理要求。			满足要求	一级
2.生产过程环境管理	有工艺控制和设备操作文件; 有针对生产装置突发损坏, 对危险物、化学溶液应急处理的措施规定	无跑、冒、滴、漏现象, 有维护保养计划与记录		企业投产后将按一级要求进行环境管理	一级
3.环境管理体系	建立 GB/T24001 环境管理体系并被认证, 管理体系有效运行; 有完善的清洁生产管理机构, 制定持续清洁生产体系, 完成国家的清洁生产审核	有环境管理和清洁生产管理规程, 岗位职责明确		企业投产后将按一级要求进行环境管理	一级
4.废水处理系统	废水分类处理, 有自动加料调节与监控装置, 有废水排放量与主要成分自动在线监测装置	废水分类汇集、处理, 有废水分析监测装置, 排水口有计量表具		企业投产后将按一级要求进行环境管理	一级
5.环保设施的运行管理	对污染物能在线监测, 具有污染物分析条件, 记录运行数据并建立环保档案, 具备计算机网络化管理系统。废水在线监测装置经环保部门比对监测	有污染物分析条件, 记录运行的数据		企业投产后将按一级要求进行环境管理	一级
6.危险物品管理	符合国家《危险废物贮存污染控制标准》规定, 危险品原材料分类, 有专门仓库(场所)存放, 在危险品管理制度, 岗位职责明确	有危险品管理堆积, 有危险品管理场所		企业投产后将按一级要求进行环境管理	一级
7.废物存放和	做到国家相关管理规定, 危险废物交有资质的专业单位回收处理。应制定并向所在地县级			投产后严格按此要求执行	一级

处理	<p>以上地方人民政府环境行政主管部门备案危险废物管理计划（包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处理措施），向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。针对危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置，应当制定意外事故防范措施和应急预案，并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。废物定置管理，按不同种类区别存放及标识清楚；无泄漏，存放环境整洁；如是可利用资源应无污染地回用处理；不能自行回收则交有资质专业回收单位处理。做到再生利用，没有二次污染。</p>		
----	--	--	--

#### 4.2.9 与排污许可证制度衔接情况

本项目为纳入排污许可管理的建设项目，编制环境影响报告表的，实行排污许可简化管理；结合排污许可证申请与核发技术规范，核定建设项目的产排污环节、污染物种类及污染防治设施和措施等基本信息；依据国家或地方污染物排放标准、环境质量和总量控制要求等管理规定，按照污染源源强核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。

本项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。环境影响报告书（表）2015年1月1日（含）后获得批准的建设项目，其环境影响报告书（表）以及审批文件中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。建设项目无证排污或不按证排污的，建设单位不得出具该项目验收合格的意见，验收报告中与污染物排放相关的主要内容应当纳入该项目验收完成当年排污许可证执行年报。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。

本项目应按照排污许可证相关要求，在本项目实际排污前，应及时申领排污许可证，以便企业更好的遵守环境管理要求和尽到相应的法律责任义务。

#### 4.2.10 环保三同时一览表

根据建设项目环境保护管理制度的规定，建设项目的污染治理设施必须与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入运行”。因此，本项目的污染治理设施必须严格执行“三同时”制度，在各种污染治理设施未按要求完工之前，本项目不得投入运行

建设项目“三同时”污染治理措施、效果及投资概算见表 4.2.10-1。

表 4.2.10-1 建设项目“三同时”验收一览表

类别	污染源	治理措施（设施数目、规模、处理能力等）	环保投资（万元）	效果	进度
废气	裁板、磨边/圆角、钻定位孔废气	2套布袋除尘器+1根25m高1#排气筒，设计风量13000m <sup>3</sup> /h	570	达标排放	与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用
	钻孔、钻靶废气	2套布袋除尘器+1根25m高2#排气筒，设计风量25000m <sup>3</sup> /h			
	成型切割、分条冲型废气	2套布袋除尘器+1根25m高3#排气筒，设计风量13000m <sup>3</sup> /h			
	除油、微蚀、酸洗、酸性蚀刻、棕化废气	1套二级碱喷淋装置+1根25m高4#排气筒，设计风量25000m <sup>3</sup> /h			
	贴膜、烘烤、热压合废气	1套一级水喷淋+除雾+二级活性炭吸附+1根25m高5#排气筒，设计风量18000m <sup>3</sup> /h			
	微蚀、速化、活化、化学沉铜、酸洗、微蚀、抗氧化废气	1套二级碱喷淋装置+1根25m高6#排气筒，设计风量20000m <sup>3</sup> /h			
	除油、酸浸、一次电镀铜、酸洗、剥挂架、微蚀废气	1套二级碱喷淋装置+1根25m高7#排气筒，设计风量25000m <sup>3</sup> /h			
	酸洗、除油、微蚀、酸浸、二次电镀铜、酸浸、镀锡、剥挂架、集中加料罐区、退锡、酸性蚀刻废气	1套三级碱喷淋装置+1根25m高8#排气筒，设计风量40000m <sup>3</sup> /h			
	烘烤、涂感光油墨、烘干、丝网印刷、丝印文字、辘松香、压合、烘烤废气	1套一级水喷淋+除雾+二级活性炭吸附+1根25m高9#排气筒，设计风量15000m <sup>3</sup> /h			
	预烤、后烤废气	1套一级水喷淋+除雾+二级活性炭吸附+1根25m高10#排气筒，设计风量18000m <sup>3</sup> /h			
	喷锡废气	1套布袋除尘器+1根25m高11#排气筒，设计风量7000m <sup>3</sup> /h			
	化学镀金废气	1套二级次氯酸钠喷淋装置+1根25m高12#排气筒，设计风量3000m <sup>3</sup> /h			
	除油、微蚀、酸洗、酸浸、活化、酸性蚀刻液膜电解、碱性蚀刻液电解、微蚀液电解废气	1套二级碱喷淋装置+1根25m高13#排气筒，设计风量15000m <sup>3</sup> /h			
	碱性蚀刻、显影、碱性蚀刻液电解、碱性蚀刻液加料罐	1套二级酸喷淋装置+1根25m高14#排气筒，设计风量			

	废气	5000m <sup>3</sup> /h		
	废水处理站废气、危废仓库废气	1套一级碱喷淋+除雾+低温等离子装置+1根25m高15#排气筒，设计风量18000m <sup>3</sup> /h		
废水	工艺废水、废气处理系统废水、地面冲洗废水、初期雨水、循环冷却系统排水等	1套1500m <sup>3</sup> /d一般清洗废水预处理系统（“混凝沉淀+中和+砂滤+袋式过滤+超滤+RO反渗透”）、1套180m <sup>3</sup> /d显影退膜废水预处理系统（“酸析+混凝沉淀”）、1套70m <sup>3</sup> /d络合废水预处理系统（“破络+混凝沉淀”）、1套25m <sup>3</sup> /d含氰废水预处理系统（“二级破氰氧化”）、1套60m <sup>3</sup> /d含镍废水处理系统（“芬顿氧化+二级混凝沉淀+中和+砂滤+树脂吸附”）、1套2000m <sup>3</sup> /d综合废水收集系统（“混凝沉淀+中和+A2/O+芬顿氧化+混凝沉淀+中和+砂滤”）、1套污泥处理系统、1座300m <sup>3</sup> 初期雨水池	2000	达接管标准及回用水标准
	生活污水	2座200m <sup>3</sup> 化粪池	50	达接管标准
噪声	生产设备及环保风机等	选用低噪声设备、合理布局、加强操作管理和维护、厂房隔声等	50	达标排放
固废	危险废物	300m <sup>2</sup> 危废仓库，分类收集暂存，委托安全处置	80	零排放
	一般工业固体废物	300m <sup>2</sup> 一般工业固废仓库，分类收集暂存，外售综合利用		
	生活垃圾	垃圾桶，环卫清运		
	废物减量化	刷磨废水在线回收机、微蚀废液在线回收铜系统、酸性蚀刻废液在线回收铜系统、碱性蚀刻废液在线回收铜系统、镀金废液在线回收金系统	100	
绿化	/	绿化率2.75%	50	美化环境、降噪
土壤、地下水	分区防渗措施		200	不降低土壤及地下水现状质量

事故应急措施	900m <sup>3</sup> 事故应急池，10m <sup>3</sup> 含镍废水事故应急池，针对本项目制定事故预防措施、风险应急预案、监管、建立制度等。	100	将环境风险水平降低到可控范围	
环境管理（机构、监测能力）	设置安环部负责全公司的环境管理。设置专职课长 1 名，直接向总经理负责，统一负责管理、组织、落实、监督企业的环保工作。各车间设置兼职环保人员，承担各级环境管理职责，并向安环部负责。安环部设置专职管理人员 2-3 名，负责与各单项污染治理设施的沟通、协调。委托第三方监测机构开展本项目污染源例行监测。	50	实现有效环境管理	
清污分流、排污口规范化设置（流量计、在线监测仪表等）	规范化建设雨污水排口、废气排口；规范化建设固废贮存或堆放场所，堆放场地或贮存设施必须有防扬散、防流失、防渗漏等措施，贮存（堆放）处进出路口设置标志牌。此外，危险废物仓库需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）、《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）修改单等文件要求进行规范化建设。	150	实现有效监管	
环保投资合计		3400	/	/

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口（编号、名称）/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	1#排气筒	颗粒物	布袋除尘器	江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）
	2#排气筒	颗粒物	布袋除尘器	江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）
	3#排气筒	颗粒物	布袋除尘器	江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）
	4#排气筒	硫酸雾、氯化氢	二级碱喷淋	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）
	5#排气筒	非甲烷总烃	一级水喷淋+除雾+二级活性炭吸附	江苏省地方标准《印刷工业大气污染物排放标准》（DB 32/4438-2022）表 1
	6#排气筒	硫酸雾、氯化氢、甲醛、非甲烷总烃	二级碱喷淋	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）、江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）
	7#排气筒	硫酸雾、氯化氢	二级碱喷淋	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）
	8#排气筒	硫酸雾、氮氧化物、氯化氢	三级碱喷淋	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）
	9#排气筒	非甲烷总烃	一级水喷淋+除雾+二级活性炭吸附	江苏省地方标准《印刷工业大气污染物排放标准》（DB 32/4438-2022）
	10#排气筒	非甲烷总烃	一级水喷淋+除雾+二级活性炭吸附	江苏省地方标准《印刷工业大气污染物排放标准》（DB 32/4438-2022）
	11#排气筒	锡及其化合物	布袋除尘器	江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）
	12#排气筒	氰化氢	二级次氯酸钠喷淋	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）
	13#排气筒	硫酸雾、氯化氢、氯气	二级碱喷淋	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）、江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）
	14#排气筒	氨	二级酸喷淋	《恶臭污染物排放标

				准》(GB 14554-93)
	15#排气筒	氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	一级碱喷淋+除雾+低温等离子	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)、江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021)
	1#厂房	氨、氮氧化物、非甲烷总烃、甲醛、颗粒物、硫酸雾、氯化氢、氯气、氰化氢、锡及其化合物、硫化氢、臭气浓度	厂界外浓度最高点	江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021)、《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
		非甲烷总体	厂房外监控点	江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021)
地表水环境	DW001	pH、COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、TN、TP、石油类、LAS、总氰化物、总铜、总镍、盐分	含镍废水预处理系统(芬顿氧化+二级混凝沉淀+中和+砂滤+树脂吸附)	明通污水处理厂接管标准及《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)
	DW002	pH、COD、SS、NH <sub>3</sub> -N、TN、TP、石油类、LAS、甲醛、总氰化物、总铜、总锰、总镍、盐分	综合废水处理系统(混凝沉淀+中和+A2/O+芬顿氧化+混凝沉淀+中和+砂滤)	
声环境	生产车间生产设备 & 辅助设备	等效连续 A 声级	选用低噪声设备、合理布局、设置减振底座、隔声、绿化等	厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准
电磁辐射	本次评价不涉及电磁辐射, 企业如使用电磁辐射设备需另行评价			
固体废物	根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)、《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012)、《环境保护图形标志固体废物贮存(处置)场》(GB 15562.2-1995)及其修改单、省生态环境厅关于印发《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》的通知(苏环办〔2024〕16号)、《省生态环境厅关于进一步加强危险废物环境管理工作的通知》(苏环办〔2021〕207号)、《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案(试行)》(苏环办〔2021〕290号)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)、《省生态环境厅关于进一步完善一般工业固体废物环境管理的通知》(苏环办[2023]327号)等要求, 建设厂内危废仓库、一般工业固废仓库; 项目一般工业固废外售综合利用或厂			

	<p>家回收处理，危险废物委托有相关资质单位的进行处置，生活垃圾由环卫部门清运处理。本项目固废均不排放外环境，对外环境的影响可接受。</p>
<p>土壤及地下水污染防治措施</p>	<p>采取主动控制和被动控制相结合的措施，做到源头控制、分区防渗，本次评价提出分区防渗要求，本项目重点防渗区包括生产车间、污水处理站、储罐区、危废仓库等。</p>
<p>生态保护措施</p>	<p>本项目用地范围内不涉及生态环境保护目标，区域生态敏感程度较低；项目建成后，产生的污染经采用适当的污染防治措施实现达标排放后，对区域的生态环境影响可以接受。</p>
<p>环境风险防范措施</p>	<p>贯彻预防为主原则，加强液态原料、废气处理设施的巡检，加强对废弃物的管理，完善并严格执行各项工作规程；采取主动控制和被动控制相结合的措施，做到源头控制、分区防渗；制定管理措施，编制突发环境事件应急预案，有效防范风险事故的发生，配备的事故应急设施、材料能保证有效的事故应急，降低事故环境风险。</p>
<p>其他环境管理要求</p>	<p>项目竣工后，建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告表和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告；废气排气筒按照要求安装标志牌、预留监测采样平台，并设置环境保护图形标志。噪声环境保护标志牌。固废设置专用的标志牌。</p>

## 六、结论

建设项目符合国家及地方产业政策，选址合理。项目正常运营期间产生的废气、噪声、废水经采取合理有效的治理措施后均可稳定达标，固体废物可实现零排放，不会降低区域功能类别，并能满足总量控制要求。因此，在认真落实各项污染治理措施、切实做好“三同时”及日常环保管理工作后，从环保的角度看，本项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表 (t/a)

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物 产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废物 产生量)④	以新带老削减量 (新建项目不 填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体 废物产生量)⑥	变化量 ⑦
废气(有组织)	氨	/	/	/	0.339	/	0.339	+0.339
	氮氧化物	/	/	/	2.841	/	2.841	+2.841
	VOCs(非甲烷总烃计)	/	/	/	1.797	/	1.797	+1.797
	甲醛	/	/	/	0.441	/	0.441	+0.441
	颗粒物	/	/	/	0.726	/	0.726	+0.726
	硫化氢	/	/	/	0.004	/	0.004	+0.004
	硫酸雾	/	/	/	3.058	/	3.058	+3.058
	氯化氢	/	/	/	0.564	/	0.564	+0.564
	氯气	/	/	/	0.099	/	0.099	+0.099
	氰化氢	/	/	/	0.007	/	0.007	+0.007
	锡及其化合物	/	/	/	0.022	/	0.022	+0.022
废气(无组织)	氨	/	/	/	0.079	/	0.079	+0.079
	氮氧化物	/	/	/	0.516	/	0.516	+0.516
	VOCs(非甲烷总烃计)	/	/	/	0.321	/	0.321	+0.321
	甲醛	/	/	/	0.036	/	0.036	+0.036
	颗粒物	/	/	/	0.740	/	0.740	+0.740
	硫化氢	/	/	/	0.0008	/	0.0008	+0.0008
	硫酸雾	/	/	/	0.919	/	0.919	+0.919
	氯化氢	/	/	/	0.236	/	0.236	+0.236
	氯气	/	/	/	0.005	/	0.005	+0.005

	氰化氢	/	/	/	0.001	/	0.001	+0.001
	锡及其化合物	/	/	/	0.022	/	0.022	+0.022
废气(有组织+ 无组织)	氨	/	/	/	0.418	/	0.418	+0.418
	氮氧化物	/	/	/	3.357	/	3.357	+3.357
	VOCs(非甲烷总烃计)	/	/	/	2.118	/	2.118	+2.118
	甲醛	/	/	/	0.477	/	0.477	+0.477
	颗粒物	/	/	/	1.466	/	1.466	+1.466
	硫化氢	/	/	/	0.0048	/	0.0048	+0.0048
	硫酸雾	/	/	/	3.977	/	3.977	+3.977
	氯化氢	/	/	/	0.800	/	0.800	+0.800
	氯气	/	/	/	0.104	/	0.104	+0.104
	氰化氢	/	/	/	0.008	/	0.008	+0.008
	锡及其化合物	/	/	/	0.044	/	0.044	+0.044
	废水(工业废水 +生活污水)	废水量(m <sup>3</sup> /a)	/	/	/	29.385	/	29.385
COD		/	/	/	5.877	/	5.877	+5.877
SS		/	/	/	2.939	/	2.939	+2.939
NH <sub>3</sub> -N		/	/	/	8.816	/	8.816	+8.816
TN		/	/	/	0.294	/	0.294	+0.294
TP		/	/	/	0.588	/	0.588	+0.588
石油类		/	/	/	0.294	/	0.294	+0.294
LAS		/	/	/	0.066	/	0.066	+0.066
甲醛		/	/	/	0.007	/	0.007	+0.007
总氰化物		/	/	/	0.130	/	0.130	+0.130
总铜		/	/	/	0.123	/	0.123	+0.123
总锰		/	/	/	0.005	/	0.005	+0.005
总镍		/	/	/	1365.381	/	1365.381	+1365.381
盐分		/	/	/	29.385	/	29.385	+29.385
危险废物		0	/	/	5213.765	/	5213.765	+5213.765
一般工业固体废物		0	/	/	1376.662	/	1376.662	+1376.662
生活垃圾		0	/	/	82.5	/	82.5	+82.5

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

## 附件

附件 1 江苏省投资项目备案证

附件 2 用地文件（规划红线图）

附件 3 营业执照、法人身份证

附件 4 补充检测报告

附件 5 引用检测报告

附件 6 园区规划环评审查意见

附件 7 化学品 MSDS 报告及 VOC 检测报告

附件 8 明通污水处理厂环评批复

附件 9 关于淮安区淮昆合资合作产业园范围及周边居民房屋搬迁情况的说明

附件 10 项目环评合同

附件 11 委托书

附件 12 环评审阅说明

附件 13 江苏省生态环境分区管控综合查询报告书

附件 14 技术评估审查会议纪要及修改清单

附件 15 江苏省淮安区排污总量指标使用凭证

## 附图

附图 1 项目与国家级生态保护红线区域位置关系图

附图 2 项目与江苏省生态空间保护区域位置关系图

附图 3 项目与江苏省管控单元位置关系图

附图 4 项目与淮安市环境管控单元位置关系图

附图 5 项目与国土空间规划位置关系图

附图 6 项目与“三区三线”规划位置关系图

附图 7 大气评价范围、敏感目标、监测点位图

附图 8 项目与园区规划用地关系图

附图 9 厂区平面布置图

附图 10 1#厂房平面布置图（1F）

附图 11 1#厂房平面布置图（2F）

附图 12 1#厂房平面布置图（楼顶）

附图 13 罐区平面布置图（楼顶）

附图 14 项目周边 500m 概况、地下水、土壤、噪声监测点位示意图

附图 15 项目地理位置图

附图 16 项目周边水系及地表水监测断面示意图

附图 17 风险评价范围、敏感目标图（含疏散路线、安置点）

附图 18 项目危险单元分布图

附图 19 项目分区防渗图

附图 20 防止事故废水进入外环境控制、封堵系统图

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精  
密线路板（PCB）智能超级工厂项目

环境影响评价大气专项

三元智能科技（淮安）有限公司

二〇二五年三月

# 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
<b>2 评价标准、等级及环境保护目标</b> .....	<b>2</b>
2.1 评价标准.....	2
2.1.1 环境空气质量标准.....	2
2.1.2 污染物排放标准.....	2
2.2 评价等级.....	5
2.3 环境保护目标.....	7
<b>3 废气污染源强分析</b> .....	<b>9</b>
3.1 有组织废气产生及排放情况.....	9
3.2 无组织废气产生及排放情况.....	34
3.3 非正常情况下污染物的产生与排放状况.....	34
<b>4 环境空气质量现状</b> .....	<b>36</b>
4.1 项目所在区域环境质量达标情况.....	36
4.2 其他污染物的环境质量现状.....	37
<b>5 大气环境影响分析</b> .....	<b>39</b>
5.1 气象特征概况.....	39
5.2 预测模型及方法.....	43
5.3 预测参数.....	43
5.4 预测结果及分析.....	47
5.5 恶臭环境影响分析.....	76
5.6 大气环境防护距离.....	77
5.7 卫生防护距离确定.....	78
5.8 污染物排放量核算.....	80
5.9 小结.....	82
5.10 大气环境影响评价自查情况.....	82
<b>6 大气污染防治措施</b> .....	<b>84</b>
6.1 有组织废气.....	84
6.1.1 污染防治措施概述.....	85
6.1.2 排气筒设置合理性分析.....	103
6.2 无组织废气.....	104
6.3 废气治理设施的经济合理性分析.....	104
<b>7 大气环境监测计划</b> .....	<b>106</b>
<b>8 结论</b> .....	<b>107</b>



## 1 概述

印制线路板生产是国家重点支持的战略性产业，具有产业关联度高、吸纳就业能力强、技术资金密集等行业特征，是核心竞争力的重要组成部分，是产业升级、技术进步、国家安全和经济发展的重要保障。近年来，我国印制线路板产业发展迅猛，已经成为拉动国民经济快速增长的重要动力。

三元智能科技（淮安）有限公司拟投资 100000 万元，于江苏淮安经济开发区淮昆合资合作产业园经二十一路西、筑梦路南新建“新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目”。本项目占地 40046 平方米（约 60 亩），新建生产及辅助用房 61995.18 平方米，年产刚性线路板 400 万平方米、柔性线路板 20 万平方米。

本项目废气主要为生产过程中产生的含尘废气、硫酸雾废气、有机废气、氯化氢废气、甲醛废气、氮氧化物废气、含氨废气和含氰废气等。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目排放废气含有甲醛、氰化物、氯气，且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标张蔡村，故编制了环境影响评价大气专项。评价单位在充分收集有关资料并深入进行现场踏勘后，依据国家、地方的有关环保法律法规，在建设单位配合下，完成了本项目的环境影响报告表大气专项的编制工作。

## 2 评价标准、等级及环境保护目标

### 2.1 评价标准

#### 2.1.1 环境空气质量标准

评价区域环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单二级标准；硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；氰化氢、非甲烷总烃、锡及其化合物参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中推荐值，具体详见表 2.1-1。

表 2.1-1 环境空气质量标准汇总

污染物名称	浓度限值 (mg/Nm <sup>3</sup> )			标准来源
	小时平均	日平均	年平均	
SO <sub>2</sub>	0.50	0.15	0.06	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012) 及修改单 二级标准
NO <sub>2</sub>	0.20	0.08	0.04	
CO	10	4	—	
O <sub>3</sub>	0.2	—	—	
PM <sub>10</sub>	0.45 <sup>[1]</sup>	0.15	0.07	
PM <sub>2.5</sub>	0.225 <sup>[1]</sup>	0.075	0.035	
TSP	0.9 <sup>[1]</sup>	0.30	0.20	
NO <sub>x</sub>	0.25	0.10	0.05	
硫酸雾	0.30	0.10	—	
氯化氢	0.05	0.015	—	
甲醛	0.05	—	—	
氯气	0.10	0.03	—	
氨	0.20	—	—	
硫化氢	0.01	—	—	
氰化氢	0.03	0.01	—	《大气污染物综合排放标准 详解》
非甲烷总烃	2.0	—	—	
锡及其化合物	0.06	—	—	

注：[1] 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）5.3.2.1 章节：对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

#### 2.1.2 污染物排放标准

本项目排放的废气中氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、氰化氢执行《电镀污染物

排放标准》（GB 21900-2008）表 5 标准，单位产品基准排气量执行《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 6 规定，由于《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）中未规定厂界无组织浓度限值，因此厂界无组织废气监控点浓度限值参照执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）表 3 标准；颗粒物、甲醛、氯气、锡及其化合物执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）表 1 和表 3 标准；氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级新扩改建和表 2 标准；印刷及后续烘烤废气中非甲烷总烃执行江苏省地方标准《印刷工业大气污染物排放标准》（DB 32/4438-2022）表 1 标准，其他工序废气中非甲烷总烃执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）表 1 和表 3 标准。

厂区内 VOCs 无组织排放执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）表 2 标准，具体详见表 2.1-2~2.1-5。

表 2.1-2 废气污染物有组织排放标准

污染源	污染物	执行标准限值			标准来源
		最高允许排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	最高允许排放速率 kg/h	监控位置	
1#排气筒	颗粒物	20	1	车间排气筒出口或生产设施排气筒出口	江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）表 1
2#排气筒	颗粒物	20	1		江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）表 1
3#排气筒	颗粒物	20	1		江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）表 1
4#排气筒	硫酸雾	30	—		《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 5
	氯化氢	30	—		
5#排气筒	非甲烷总烃	50	1.8		江苏省地方标准《印刷工业大气污染物排放标准》（DB 32/4438-2022）表 1
6#排气筒	硫酸雾	30	—		《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 5
	氯化氢	30	—		
	甲醛	5	0.1		江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）表 1
	非甲烷总烃	60	3		
7#排气筒	硫酸雾	30	—	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 5	
	氮氧化物	200	—		
8#排气筒	硫酸雾	30	—	《电镀污染物排放标准》	

污染源	污染物	执行标准限值			标准来源
		最高允许 排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	最高允许排 放速率 kg/h	监控 位置	
	氮氧化物	200	—		(GB 21900-2008) 表 5
	氯化氢	30	—		
9#排气筒	非甲烷总烃	50	1.8		江苏省地方标准《印刷工业大气污染物排放标准》(DB 32/4438-2022) 表 1
10#排气筒	非甲烷总烃	50	1.8		江苏省地方标准《印刷工业大气污染物排放标准》(DB 32/4438-2022) 表 1
11#排气筒	锡及其化合物	5	0.22		江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 1
12#排气筒	氰化氢	30	—		《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008) 表 5
13#排气筒	硫酸雾	30	—		《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008) 表 5
	氯化氢	30	—		
	氯气	3	0.072		江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 1
14#排气筒	氨	—	14		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 2
	臭气浓度	6000 (无量纲)	—		
15#排气筒	氨	—	14		《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 2
	硫化氢	—	0.90		
	臭气浓度	6000 (无量纲)	—		
	非甲烷总烃	60	3		江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 1

表 2.1-3 电镀工艺单位产品基准排气量规定

工艺种类	基准排气量, m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> (镀件镀层)	标准来源
其他镀种 (镀铜、镍等)	37.3	《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008) 表 6

表 2.1-4 废气污染物无组织排放标准

污染物	执行标准限值		标准来源
	监控浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	监控位置	
颗粒物	0.5	边界外浓度最高点	江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 3
氮氧化物	0.12		
硫酸雾	0.3		
氯化氢	0.05		
甲醛	0.05		
氯气	0.1		
氰化氢	0.024		

污染物	执行标准限值		标准来源
	监控浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	监控位置	
非甲烷总烃	4		《恶臭污染物排放标准》 (GB 14554-93) 表 1 二 级新扩改建
锡及其化合物	0.06		
氨	1.5		
硫化氢	0.06		
臭气浓度	20 (无量纲)		

表 2.1-5 厂区内 VOCs 无组织排放标准

污染物项目	监控点限值 mg/m <sup>3</sup>	限值含义	无组织排放 监控位置	标准来源
NMHC (非甲烷总烃)	6	监控点处 1h 平均 浓度值	在厂房外设置 监控点	江苏省地方标准《大气污 染物综合排放标准》(DB 32/4041-2021) 表 2
	20	监控点处任意一次 浓度值		

## 2.2 评价等级

《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 要求结合项目工程分析结果选择正常排放的主要污染物和排放参数, 利用估算模式计算各污染物的最大地面浓度占标率  $P_i$  值,  $P_i$  的定义为:

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

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,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

$C_{0i}$ -第  $i$  个污染物的环境空气质量标准,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

根据导则要求同一项目有多个污染源排放同一种污染物时, 则按各污染源分别确定其评价等级, 并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

表 2.2-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村选项	农村
	城市人口	/
最高环境温度		38.5°C
最低环境温度		-12.0°C
土地利用类型		建设用地
区域湿度条件		中等温度气候
是否考虑地形	是否考虑地形	是

	地形数据分辨率（m）	90
是否考虑岸线熏烟		否

注：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），当项目周边3km半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。根据项目周边3km范围状况，城市建成区或者规划区未达面积一半以上，故土地利用类型选择农村。

项目主要废气污染物为颗粒物、氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氰化氢、非甲烷总烃、锡及其化合物、氨、硫化氢等，估算得到最大地面浓度占标率见表 2.2-2。

表 2.2-2 项目主要污染源最大地面浓度占标率

污染源	污染因子	最大落地浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度 落地点 (m)	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
1#排气筒	PM <sub>10</sub>	0.3852	214	450	0.09	/	三级
	TSP	0.3852	214	900	0.04	/	三级
2#排气筒	PM <sub>10</sub>	0.7166	642	450	0.16	/	三级
	TSP	0.7166	642	900	0.08	/	三级
3#排气筒	PM <sub>10</sub>	0.6849	214	450	0.15	/	三级
	TSP	0.6849	214	900	0.08	/	三级
4#排气筒	硫酸雾	0.4893	642	300	0.16	/	三级
	氯化氢	0.9262	642	50	1.85	/	二级
5#排气筒	非甲烷总烃	0.4283	242	2000	0.02	/	三级
6#排气筒	非甲烷总烃	0.7977	253	2000	0.04	/	三级
	硫酸雾	0.6736	253	300	0.22	/	三级
	甲醛	0.7977	253	50	1.6	/	二级
7#排气筒	硫酸雾	2.2195	642	300	0.74	/	三级
	NO <sub>x</sub>	2.0622	642	250	0.82	/	三级
8#排气筒	硫酸雾	3.1808	642	300	1.06	/	二级
	氯化氢	1.2933	642	50	2.59	/	二级
	NO <sub>x</sub>	4.2119	642	250	1.68	/	二级
9#排气筒	非甲烷总烃	0.6053	226	2000	0.03	/	三级
10#排气筒	非甲烷总烃	0.0918	374	2000	0.00	/	三级
11#排气筒	锡及其化合物	0.0807	179	60	0.13	/	三级
12#排气筒	氰化氢	0.0269	179	30	0.09	/	三级
13#排气筒	硫酸雾	0.2429	207	300	0.08	/	三级
	氯化氢	0.0662	207	50	0.13	/	三级
	氯气	0.1325	207	100	0.13	/	三级
14#排	氨	1.033	163	200	0.52	/	三级

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

气筒							
15#排气筒	非甲烷总烃	0.8754	242	2000	0.04	/	三级
	氨	0.1676	242	200	0.08	/	三级
	硫化氢	0.0093	242	10	0.09	/	三级
1#厂房	非甲烷总烃	6.5719	161	2000	0.33	/	三级
	PM <sub>10</sub>	14.9071	161	450	3.31	/	二级
	TSP	14.9071	161	900	1.66	/	二级
	硫酸雾	18.5937	161	300	6.2	/	二级
	<b>氯化氢</b>	<b>3.5264</b>	<b>161</b>	<b>50</b>	<b>7.05</b>	/	<b>二级</b>
	氯气	0.1603	161	100	0.16	/	三级
	氨	1.6029	161	200	0.80	/	三级
	甲醛	0.8015	161	50	1.6	/	二级
	硫化氢	0.016	161	10	0.16	/	三级
	氰化氢	0.016	161	30	0.05	/	三级
	锡及其化合物	0.4809	161	60	0.8	/	三级
	NO <sub>x</sub>	10.4189	161	250	4.17	/	二级

评价工作等级的判定依据见表 2.2-3。

表 2.2-3 项目评价工作等级

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

根据计算结果，最大占标率为 1#厂房无组织排放的污染物氯化氢，最大占标率为 7.05%，占标率  $P_{max} < 10\%$ ，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。本项目以建设项目厂界为中心外延，边长 5km 的矩形区域为评价范围。

## 2.3 环境保护目标

本项目选址于淮安区淮昆合资合作产业园，大气环境保护目标详见表 2.3-1 及附图 7。

表 2.3-1 环境保护目标汇总表

环境要素	环境保护对象名称	属性	坐标		方位	距离（米）	规模（人）	环境功能区划
			经度（°）	纬度（°）				
大气环	张蔡村	居住区	119.203638	33.582623	N	40	360	《环境空气质量标准》
	朱庄	居住区	119.214069	33.590486	NE	950	120	
	高港安	居住区	119.20289	33.569028	S	970	13000	

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

环境要素	环境保护对象名称	属性	坐标		方位	距离（米）	规模（人）	环境功能区划
			经度（°）	纬度（°）				
环境要素	置小区							（GB3095-2012）二级标准
	高铁庄园	居住区	119.197547	33.588469	NW	970	3200	
	曹庄	居住区	119.215094	33.588072	NW	1037	50	
	丁朱村	居住区	119.212366	33.595299	NE	1044	550	
	席桥镇	居住区	119.190037	33.585165	NW	1176	5000	
	潘圩	居住区	119.226606	33.583468	NE	1262	400	
	开发区管委会	行政办公	119.194951	33.569973	SW	1350	150	
	长流村	居住区	119.222207	33.588458	NE	1450	200	
	季桥镇	居住区	119.228967	33.574327	E	1805	4000	
	三里村	居住区	119.198627	33.597515	N	1855	1500	
	新东花园	居住区	119.195707	33.600506	NW	2140	3500	
	新庄	居住区	119.215335	33.584735	NE	620	100	
	规划商住混合用地（待建）	商住混合区	119.201300	33.572178	SW	690	/	
	规划商住混合用地（待建）	商住混合区	119.204712	33.572962	SW	440	/	
	规划城镇住宅用地（待建）	居住区	119.222511	33.579721	SE	1230	/	

### 3 废气污染源强分析

#### 3.1 有组织废气产生及排放情况

本项目废气主要为生产过程中产生的含尘废气、硫酸雾废气、有机废气、氯化氢废气、甲醛废气、氮氧化物废气、含氨废气、含锡废气、含氰废气、氯气以及危险废物仓库废气、污水处理站废气。

##### 一、酸雾

本项目在线路板除油、微蚀、酸洗、棕化、酸浸、电镀铜、镀锡、预浸、活化、酸性蚀刻、剥挂架、退锡、化学镀金等工序均有酸雾产生。

本项目为线路板生产项目，项目产生的酸性废气参照《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984-2018）中附录B，废气产污系数法核算电镀工序中氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢污染物的产生量，计算公式如下：

$$D = G_s \times A \times t \times 10^{-6}$$

式中：D—核算时段内污染物产生量，t；G<sub>s</sub>—单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产生量，g/m<sup>2</sup>·h；A—镀槽液面面积，m<sup>2</sup>；t—核算时段内污染物产生时间，h。

电镀主要废气污染物产污系数详见《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984-2018）附录表B.1，如表3-1所示。项目酸性废气产生量的计算参数及计算结果见表3-2。

表 3-1 单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产污系数

序号	污染物名称	产生量 (g/m <sup>2</sup> ·h)	适用范围
1	氯化氢	107.3-643.6	在中等或浓盐酸中，不添加酸雾抑制剂、不加热：氯化氢质量百分浓度 10%-15%，取 107.3；16%-20%，取 220.0；21%-25%，取 307.7；26%-31%，取 643.6。 在稀或中等盐酸溶液中（加热）酸洗，不添加酸雾抑制剂：氯化氢质量百分浓度 5%-10%，取 107.3；11%-15%，取 307.7；16%-20%，取 643.6
		0.4-15.8	弱酸洗（不加热，质量百分浓度 5%-8%），室温高、含量高时取上限，不添加酸雾抑制剂
2	氢氰酸	19.8	碱性氰化镀金及金合金、镀镉、镀银
		5.4	氰化镀铜、镀铜合金
3	硫酸雾*	25.2	在质量浓度大于 100 g/L 硫酸中浸蚀、抛光，硫酸阳极

序号	污染物名称	产生量 (g/m <sup>2</sup> ·h)	适用范围
4	氮氧化物		氧化,在稀而热的硫酸中浸蚀、抛光,在浓硫酸中退镍、退铜、退银等
		可忽略	室温下含硫酸溶液中镀铜、镀锡、镀锌、镀镉,弱硫酸酸洗
		800-3000	铜及合金酸洗、光亮酸洗,铝及铝合金碱腐蚀后酸洗出光、化学抛光,随温度高低(常温、≤45℃、≤60℃)及硝酸含量高低(硝酸质量百分浓度 141-211 g/L、423-564 g/L、>700 g/L)分取上、中、下限
		10.8	在质量百分浓度 10%-15%硝酸溶液中清洗铝、酸洗铜及合金等
		可忽略	在质量百分浓度≤3%稀硝酸溶液中清洗铝、不锈钢钝化、镀锌层出光等

\*注:本项目硫酸浓度大于 100g/L,硫酸雾系数取值 25.2 g/m<sup>2</sup>·h,浓度小于 100g/L 时,考虑也有一定影响,同时企业需对此类槽体进行收集处理,故产生系数取值 12.6 g/m<sup>2</sup>·h.

表 3-2 项目酸性废气产生量的计算参数及计算结果

所在车间	工序	编号	槽液浓度	污染物名称	槽液面积 m <sup>2</sup>	系数 g/m <sup>2</sup> ·h	运行时间 h/a	产生量 t/a	
1#厂房(刚性板生产线)	内层前处理	除油	G2-1	5%硫酸	硫酸雾	2	12.6	7920	0.200
		微蚀	G2-2	10%硫酸	硫酸雾	3	25.2	7920	0.599
		酸洗	G2-3	5%硫酸	硫酸雾	0.8	12.6	7920	0.080
	内层图形转移	酸性蚀刻	G4-1	10%盐酸	氯化氢	8	107.3	7920	6.799
		酸洗	G2-4	5%硫酸	硫酸雾	0.6	12.6	7920	0.060
	棕化	酸洗	G2-5	5%硫酸	硫酸雾	1.6	12.6	7920	0.160
		除油	G2-6	5%硫酸	硫酸雾	2.4	12.6	7920	0.240
		棕化	G2-7	5%硫酸	硫酸雾	4.2	12.6	7920	0.419
	化学沉铜	微蚀	G2-8	10%硫酸	硫酸雾	8	25.2	7920	1.597
		活化	G4-2	1%盐酸	氯化氢	8	15.8	7920	1.001
		速化	G2-65	5%硫酸	硫酸雾	8	12.6	7920	0.798
	一次电镀铜及后续清洗	除油	G2-9	5%硫酸	硫酸雾	4.8	12.6	7920	0.479
		酸浸	G2-10	10%硫酸	硫酸雾	4.8	25.2	7920	0.958
		一次电镀铜	G2-11	20%硫酸	硫酸雾	25	25.2	7920	4.990
		剥挂架	G6-1	35%硝酸	氮氧化物	0.5	800	7920	3.168
		酸洗	G2-12	5%硫酸	硫酸雾	1.3	12.6	7920	0.130
外层刷磨、贴膜	酸洗	G2-13	5%硫酸	硫酸雾	0.6	12.6	7920	0.060	
二次电镀铜	除油	G2-14	5%硫酸	硫酸雾	8	12.6	7920	0.798	
	微蚀	G2-15	10%硫酸	硫酸雾	8	25.2	7920	1.597	
	酸浸	G2-16	12%硫酸	硫酸雾	8	25.2	7920	1.597	

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价  
价大气专项

所在车间	工序	编号	槽液浓度	污染物名称	槽液面积 m <sup>2</sup>	系数 g/m <sup>2</sup> ·h	运行时间 h/a	产生量 t/a		
1#厂房（柔性板生产线）	电镀铜	G2-17	20%硫酸	硫酸雾	106.67	25.2	7920	21.290		
		酸浸	G2-18	12%硫酸	硫酸雾	8	25.2	7920	1.597	
		镀锡	G2-19	8%硫酸	硫酸雾	12.8	12.6	7920	1.277	
		剥挂架	G6-2	35%硝酸	氮氧化物	0.4	800	7920	2.534	
	碱性蚀刻	退锡	G6-3	30%硝酸	氮氧化物	2.67	800	7920	16.917	
		酸洗	G2-20	5%硫酸	硫酸雾	1.6	12.6	7920	0.160	
	阻焊、文字印刷	酸洗	G2-21	5%硫酸	硫酸雾	1.6	12.6	7920	0.160	
	无铅喷锡	微蚀	G2-22	10%硫酸	硫酸雾	0.6	25.2	7920	0.120	
	化学镍金	除油	G2-23	5%硫酸	硫酸雾	0.9	12.6	7920	0.090	
		微蚀	G2-24	10%硫酸	硫酸雾	0.6	25.2	7920	0.120	
		酸洗	G2-25	5%硫酸	硫酸雾	0.6	12.6	7920	0.060	
		酸浸	G2-26	5%硫酸	硫酸雾	0.6	12.6	7920	0.060	
		活化	G2-27	5%硫酸	硫酸雾	0.6	12.6	7920	0.060	
		化学镀金	G9-1	/	氰化氢	0.2	19.8	7920	0.032	
	抗氧化（OSP）	除油	G2-28	5%硫酸	硫酸雾	0.6	12.6	7920	0.060	
		微蚀	G2-29	10%硫酸	硫酸雾	0.6	25.2	7920	0.120	
		酸洗	G2-30	5%硫酸	硫酸雾	0.4	12.6	7920	0.040	
	成型	酸洗	G2-31	5%硫酸	硫酸雾	0.4	12.6	7920	0.040	
	1#厂房（柔性板生产线）	内层图形转移	除油	G2-32	5%硫酸	硫酸雾	0.5	12.6	7920	0.050
			微蚀	G2-33	10%硫酸	硫酸雾	0.75	25.2	7920	0.150
			酸洗	G2-34	5%硫酸	硫酸雾	0.2	12.6	7920	0.020
内层DES		酸性蚀刻	G4-3	10%盐酸	氯化氢	2	107.3	7920	1.700	
		酸洗	G2-35	5%硫酸	硫酸雾	0.15	12.6	7920	0.015	
内层CVL		微蚀	G2-36	10%硫酸	硫酸雾	0.75	25.2	7920	0.150	
棕化		酸洗	G2-37	5%硫酸	硫酸雾	0.4	12.6	7920	0.040	
		除油	G2-38	5%硫酸	硫酸雾	0.4	12.6	7920	0.040	
		棕化	G2-39	5%硫酸	硫酸雾	0.7	12.6	7920	0.070	
黑孔		酸洗	G2-40	5%硫酸	硫酸雾	1	12.6	7920	0.100	
		微蚀	G2-41	10%硫酸	硫酸雾	2	25.2	7920	0.399	
		抗氧化	G2-42	5%硫酸	硫酸雾	2	12.6	7920	0.200	
电镀铜		除油	G2-43	5%硫酸	硫酸雾	2.4	12.6	7920	0.240	
		微蚀	G2-44	10%硫酸	硫酸雾	2.4	25.2	7920	0.479	

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价  
大气专项

所在车间	工序	编号	槽液浓度	污染物名称	槽液面积 m <sup>2</sup>	系数 g/m <sup>2</sup> ·h	运行时间 h/a	产生量 t/a	
		酸浸	G2-45	10%硫酸	硫酸雾	2.4	25.2	7920	0.479
		电镀铜	G2-46	20%硫酸	硫酸雾	12.5	25.2	7920	2.495
		剥挂架	G6-4	35%硝酸	氮氧化物	0.5	800	7920	3.168
	外层图形转移	除油	G2-47	5%硫酸	硫酸雾	0.5	12.6	7920	0.050
		微蚀	G2-48	10%硫酸	硫酸雾	0.75	25.2	7920	0.150
		酸洗	G2-49	5%硫酸	硫酸雾	0.2	12.6	7920	0.020
	外层DES	酸性蚀刻	G4-4	10%盐酸	氯化氢	2	107.3	7920	1.700
		酸洗	G2-50	5%硫酸	硫酸雾	0.5	12.6	7920	0.050
	外层CVL	微蚀	G2-51	10%硫酸	硫酸雾	0.75	25.2	7920	0.150
	阻焊、文字印刷	酸洗	G2-52	5%硫酸	硫酸雾	0.2	12.6	7920	0.020
	无铅喷锡	微蚀	G2-53	10%硫酸	硫酸雾	0.6	25.2	7920	0.120
	化学镍金	除油	G2-54	5%硫酸	硫酸雾	0.3	12.6	7920	0.030
		微蚀	G2-55	10%硫酸	硫酸雾	0.2	25.2	7920	0.040
		酸洗	G2-56	5%硫酸	硫酸雾	0.2	12.6	7920	0.020
		酸浸	G2-57	5%硫酸	硫酸雾	0.2	12.6	7920	0.020
		活化	G2-58	5%硫酸	硫酸雾	0.2	12.6	7920	0.020
		化学镀金	G9-2	/	氰化氢	0.1	19.8	7920	0.016
	抗氧化（OSP）	除油	G2-59	5%硫酸	硫酸雾	0.3	12.6	7920	0.030
		微蚀	G2-60	10%硫酸	硫酸雾	0.3	25.2	7920	0.060
		酸洗	G2-61	5%硫酸	硫酸雾	0.2	12.6	7920	0.020
成型	酸洗	G2-62	5%硫酸	硫酸雾	0.2	12.6	7920	0.020	
1#厂房	废物减量化再利用	酸性蚀刻液膜电解	G4-5	10%盐酸	氯化氢	0.6	107.3	7920	0.510
		碱性蚀刻液反萃液电解	G2-63	10%硫酸	硫酸雾	0.4	25.2	7920	0.080
		微蚀液电解	G2-64	10%硫酸	硫酸雾	0.5	25.2	7920	0.100

## 二、粉尘

本项目在裁板、磨边/圆角、钻靶、钻孔、成型切割、分条/冲型等工序过程

中会产生粉尘。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《38-40 电子电气行业系数手册》中“机械加工工段”中“机械加工-覆铜板-切割、打孔-所有规模等级”，颗粒物产污系数为 6.489 克/平方米-原料；“机械加工工段”中“机械加工-聚合物材料-切割、打孔 -所有规模等级”，颗粒物产污系数为 0.4351 克/平方米-原料。

根据本项目原辅材料使用情况可知，刚性线路板生产覆铜板的使用量约为 517 万平方米/年，半固化片的使用量约为 374 万平方米/年，则经计算可知刚性线路板生产粉尘产生总量约为 35.175t/a。根据企业设计资料，其中裁板、磨边/圆角过程（G1-1、G1-2）粉尘产生量约占粉尘总量的 20%，产生量约为 7.035t/a；钻靶、钻孔过程（G1-3、G1-4）粉尘产生量约占粉尘总量的 45%，产生量约为 15.829t/a；成型切割过程（G1-5）粉尘产生量约占粉尘总量的 35%，产生量约为 12.311t/a。

柔性线路板生产覆铜板的使用量约为 26.4 万平方米/年，半固化片的使用量约为 19.8 万平方米/年，则经计算可知项目粉尘产生总量约为 1.799t/a。根据企业设计资料，其中裁板、钻定位孔过程（G1-6、G1-7）粉尘产生量约占粉尘总量的 20%，产生量约为 0.359t/a；钻靶、钻孔过程（G1-8、G1-9）粉尘产生量约占粉尘总量的 45%，产生量约为 0.840t/a；分条/成型过程（G1-10）粉尘产生量约占粉尘总量的 35%，产生量约为 0.630t/a。

### 三、有机废气

本项目在贴膜、烘烤、热压合、涂感光油墨、烘干、丝网印刷、预烤、丝印文字、后烤、辘松香等工序会产生有机废气，主要污染物为非甲烷总烃。

#### （1）贴膜、烘烤废气（G3-1、G3-2）

本项目刚性线路板贴膜工序使用的湿膜（即UV耐酸抗蚀刻线路油）用量约为 55t/a，由附件湿膜（UV耐酸抗蚀刻线路油）VOC检测报告可知，湿膜中挥发性有机化合物（VOC）含量为 3%，以其在涂布和后续烘烤过程中按全部挥发计，则湿膜涂布和烘烤过程中产生的非甲烷总烃量约为 1.65t/a。

#### （2）热压合、烘烤废气（G3-3、G3-11、G3-12、G3-13、G3-21、G3-22）

本项目在热压合、压合后烘烤等过程中控制温度约为160-220°C，半固化片在温度为100°C时可熔化，半固化片由开始软化变成熔化及最终达到彻底固化，并由压力驱赶挥发物使内外层紧密结合，因此本项目在热压合、烘烤等过程中会有有机废气（非甲烷总烃）产生。由于线路板生产压合工序无相应的源强核算技术指南和系数手册，因此本项目压合过程参照《空气污染物排放和控制手册》（美国国家环保局），该手册认为在无控制措施时，聚丙烯塑料加工生产非甲烷总烃的排放系数为0.35kg/t原料。

刚性线路板压合工序热压合过程加热的线路板含半固化片量约为427.48t/a，则刚性线路板热压合废气（G3-3）非甲烷总烃的产生量约为0.150t/a。

柔性线路板内层CVL贴合工序烘烤过程、压合工序热压合过程、外层CVL贴合工序烘烤过程、成型工序压合及烘烤过程加热的线路板含半固化片量为22.63t/a，则柔性线路板烘烤废气（G3-11）、热压合废气（G3-12）、烘烤废气（G3-13）、压合及烘烤废气（G3-21、G3-22）非甲烷总烃产生量分别为0.008t/a。

#### （3）涂感光油墨、烘干废气（G3-4、G3-5、G3-14、G3-15）

本项目刚性线路板、柔性线路板网版制作过程中使用的感光油墨用量分别约为40t/a、2t/a，由附件感光油墨VOC检测报告可知，感光油墨中挥发性有机化合物（VOC）含量为3.93%，在网版制作过程中涂布、烘干过程中按全部挥发计，则刚性线路板涂感光油墨、烘干废气（G3-4、G3-5）非甲烷总烃产生量约为1.572t/a，柔性线路板涂感光油墨、烘干废气（G3-14、G3-15）非甲烷总烃产生量约为0.079t/a。

#### （4）丝网印刷、预烤废气（G3-6、G3-7、G3-16、G3-17）

本项目刚性线路板、柔性线路板在阻焊印刷工序使用的阻焊油墨量分别约为127.5t/a、6.5t/a，由附件阻焊油墨VOC检测报告可知，阻焊油墨中挥发性有机化合物（VOC）含量为3.87%，在丝网印刷和后续预烤过程中按全部挥发计，则刚性线路板丝网印刷、预烤废气（G3-6、G3-7）非甲烷总烃产生量约为4.934t/a，柔性线路板丝网印刷、预烤废气（G3-16、G3-17）非甲烷总烃产生量约为0.252t/a。

#### （5）丝印文字、后烤废气（G3-8、G3-9、G3-18、G3-19）

本项目刚性线路板、柔性线路板在文字印刷工序使用的文字油墨量分别约为20t/a、1t/a，由附件文字油墨VOC检测报告可知，文字油墨中挥发性有机化合物（VOC）含量为4%，在印刷和后续后烤过程中按全部挥发计，则刚性线路板丝印文字、后烤废气（G3-8、G3-9）非甲烷总烃产生量约为0.800t/a，柔性线路板丝印文字、后烤废气（G3-18、G3-19）非甲烷总烃产生量约为0.04t/a。

#### （6）辘松香废气（G3-10、G3-20）

本项目刚性线路板、柔性线路板在无铅喷锡工序辘松香过程中助焊剂的使用量分别约为2t/a、0.2t/a，据成分分析报告，其中主要成分为松香、溶剂等，其中松香浓度为1%-10%（本次环评取10%），溶剂浓度为1%-10%（成分分析报告中未公开溶剂组成，根据供货商提供溶剂主要成分为四乙二醇二丁醚，本次取10%），辘松香过程松香、溶剂全部挥发，则刚性线路板辘松香废气（G3-10）非甲烷总烃产生量约为0.4t/a，柔性线路板辘松香废气（G3-20）非甲烷总烃产生量约为0.04t/a。

### 四、含氨废气

本项目在刚性线路板生产碱性蚀刻工序中需不断地补充氨水，项目在曝光底片制作过程中也使用氨水进行显影，在碱性蚀刻液回收过程中也会产生氨气。

本项目碱性蚀刻氨水使用量约为200t/a，底片制作氨水使用量为5t/a，氨水浓度均为25%。涟水新港电子产业园区内淮安特创科技有限公司现有项目碱性蚀刻（1条碱性蚀刻线）、底片制作及碱性蚀刻液回收过程生产工艺与本次工程相同。类比特创现有项目，氨气按其使用量的5%计，则碱性蚀刻、底片制作产生的氨气（G7-1、G7-2）分别约为2.5t/a、0.063t/a。碱性蚀刻液回收的整个是密闭的，仅有很少量的氨气产生，项目碱性蚀刻液回收过程氨气（G7-3）产生量为0.12t/a。

### 五、甲醛废气

本项目刚性线路板生产化学沉铜工序使用甲醛作为沉铜的还原剂，本项目使用36%甲醛的量为50t/a，其中大部分的甲醛被氧化为甲酸进入废水/废液中，仅少量甲醛会挥发进入废气。根据《淮安特创科技有限公司线路板生产项目（一期）竣工环境保护验收总结报告》，2#排气筒为含甲醛排放口，甲醛进口速率验收监

测结果为未检出，本项目考虑甲醛具有一定挥发性，甲醛的挥发量按其使用量的10%，则项目刚性线路板生产化学沉铜工序产生的甲醛废气（G5-1）约为1.8t/a。

## 六、氯气

本项目酸性蚀刻废液主要组分是 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{HCl}$ 和 $\text{H}_2\text{O}_2$ ，项目采用膜电解的方式对废液中的铜进行回收，由于溶液中含有较高浓度的 $\text{HCl}$ ，在电解过程中会产生氯气，线路板企业酸性蚀刻液回收电解过程，通过控制电位差减少氯气的产生，但不可避免会产生少量氯气。根据涟水新港电子产业园区内淮安特创科技有限公司现有项目实际运行情况，酸性蚀刻废液在线回收过程中氯气产生量约为蚀刻液回用量的0.085%，本项目酸性蚀刻液在线回用量约为297t/a，则本项目氯气（G10-1）产生量为0.252t/a。

## 七、含锡废气

本项目生产过程中有无铅喷锡工序，在喷锡过程中，由于金属锡（无铅锡条）在高温作用下，熔化产生少量蒸发，因而产生含锡废气。本项目刚性线路板、柔性线路板在无铅喷锡工序无铅锡条的使用量分别约为50t/a、5t/a，每次喷锡过程中因板材面积不同，粘在基板表面的液态锡量也不同，根据厂方提供资料及类比同类项目，基板浸入锡槽时，平均约有 $300\text{g}/\text{m}^2$ 的液态锡料粘在基板，基板提升后被锡槽上部风刀喷出的高温高压压缩空气吹下重新落入锡槽内，残余锡料则平整保留在板材上，板材上残留锡料量约为 $3.88\text{--}4.55\text{g}/\text{m}^2$ 。其挥发产生的锡尘量不超过使用量的2%，则本项目刚性线路板、柔性线路板含锡废气（G8-1、G8-2）中含锡粉尘产生量分别约为1t/a、0.1t/a。

## 八、集中加料罐废气

本项目设置集中加料罐，主要为硫酸、盐酸、硝酸、双氧水等原辅材料的储罐。集中加料罐区主要废气为储罐大小呼吸产生的硫酸雾、盐酸、氮氧化物、氨气。

储罐“小呼吸”损耗（静置损耗），是指由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式；储罐“大呼吸”损耗（工作损耗）是储罐进行收发作业

所造成，当储罐进料时，由于罐内液体体积增加，罐内气体压力增加，当压力增至机械呼吸阀压力极限时，呼吸阀自动开启排气。当从储罐输出物料时，罐内液体体积减小，罐内气体压力降低，当压力降至呼吸阀负压极限时，吸进空气，这种由于输转物料致使储罐排除物料蒸气和吸入空气所导致的损失叫“大呼吸”损失。

根据《环境保护计算手册》，罐区小呼吸废气量可用下式进行估算：

$$LB=0.191 \times M(P/(100910-P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times FP \times C \times KC$$

式中：LB——固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

M——储罐内蒸汽的分子量，硫酸为98、盐酸36.5、硝酸63、氨气17；

P——在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；

D——罐的直径（m）；

H——平均蒸汽空间高度（m），本项目取0.3m；

$\Delta T$ ——一天之内的平均温度差（ $^{\circ}C$ ），本项目取 $10^{\circ}C$ ；

FP——图层因子（无量纲），根据液体状态取值在1-1.5之间，本项目取1.3；

C——用于小直径罐的调节因子（无量纲），之间在0-9m之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ；管径大于9米的取 $C=1$ ；

KC——产品因子（石油原有的KC取0.65，其他液体取1.0）；

大呼吸废气的产生量可以用下式进行估算：

$$LW=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times KN \times KC$$

式中：LW——固定顶罐的工作损失（ $kg/m^3$ 投入量）；

M——储罐内蒸汽的分子量，硫酸为98、盐酸36.5、硝酸63；

P——在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；

KN——周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定； $K \leq 36$ ， $KN=1$ ； $36 < K \leq 220$ ， $KN=11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K > 220$ ， $KN=0.26$ ；本项目年周转次数为24次。

KC——产品因子（石油原有的KC取0.65，其他液体取1.0）；

经计算，本项目储罐呼吸废气产生量见表3-3。

表 3-3 储罐呼吸废气产生情况

产生位置	储罐	污染物名称	小呼吸废气 (t/a)	大呼吸废气 (t/a)	合计 (t/a)
集中加料罐区	硫酸储罐	硫酸雾	0.003	0.102	0.105
	盐酸储罐	氯化氢	0.034	0.730	0.764
	硝酸储罐	氮氧化物	0.002	0.026	0.028
	酸性蚀刻液罐	氯化氢	0.002	0.071	0.073
	退锡液罐	氮氧化物	0.001	0.016	0.017
	碱性蚀刻液	氨气	0.002	0.041	0.043
	除油剂罐	硫酸雾	0.001	0.035	0.036

### 九、危险废物仓库废气

本项目设置危废仓库，总面积为300m<sup>2</sup>。暂存的危险废物包括废油墨、废包装桶、废活性炭、废水处理污泥、废边角料等。危险废物中废油墨、废包装桶、废活性炭等均含有挥发性有机物质，在堆放过程中会缓慢挥发。本次评价危废仓库废气产污系数类比《济南盈诚环境技术有限公司建设10000吨/年危险废物集中收集贮存转运项目竣工环境保护验收报告》中危险废物暂存的废气源强，该公司危废库各类含挥发性有机物危险废物暂存量约240t，挥发性有机物最大产生速率为0.045kg/h，折算为挥发性有机物产污系数为1.64kg/t含挥发性有机物固废·年。根据项目各类危险废物最大暂存情况，危废仓库废气产生情况见表3-4。

表 3-4 危废仓库废气产生情况

废气产生源	污染物	产生时间 h/a	产生速率 kg/h	产生量 t/a	收集方式	收集效率
危废仓库	非甲烷总烃	7920	0.175	1.389	引风管道密闭收集	90%

### 十、污水处理站废气

厂区污水处理站通常生化装置在运行过程中，由于有机物生物降解等过程产生的一些有毒有害恶臭气态物质，经厌氧、曝气或自身挥发而逸入环境空气，恶臭的种类繁多，常见的有：硫醇类、硫醚类、硫化物、醛类、脂肪类、胺类、酚类等，对本项目污水处理站而言，产生的恶臭污染物以NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S以及挥发的少量有机废气为主。

根据美国EPA对污水处理厂恶臭气体污染物产生情况的研究结论，每处理1g的BOD<sub>5</sub>，可以产生0.0031g的NH<sub>3</sub>和0.00012g的H<sub>2</sub>S，本项目废水B/C取0.35，根

据本项目厂区污水处理站生化处理装置COD削减量可知，厂区污水处理站生化处理装置NH<sub>3</sub>产生量为0.200t/a，H<sub>2</sub>S产生量为0.008t/a。本项目厂区污水处理站生化处理装置加盖处理，废气通过引风机和管道进行收集，收集效率按90%计，污水处理站废气产生情况见表3-5。

表3-5 污水处理站废气产生情况

废气产生源	污染物	产生时间 h/a	产生速率 kg/h	产生量 t/a	收集方式	收集效率
厂区污水处理站 生化处理装置	氨	7920	0.025	0.200	池体加盖 收集	90%
	硫化氢		0.001	0.008		

综上，本项目生产工艺废气产生及收集情况见表3-6，有组织废气产生及排放情况见表3-7，项目废气排放口信息见表3-8。

表3-6 项目生产工艺废气产生及收集一览表

污染工序		编号	污染物名称	产生时间(h)	产生量(t/a)	收集装置	收集率%	产生情况(t/a)	
								有组织	无组织
裁板下料	裁板、磨边/圆角	G1-1、G1-2	颗粒物	7920	7.035	设备自带管道高负压收集	98	6.894	0.141
内层前处理	除油、微蚀、酸洗	G2-1~G2-3	硫酸雾	7920	0.878	生产线密闭负压管道收集	98	0.861	0.018
内层图形转移	贴膜	G3-1	非甲烷总烃	7920	0.083	集气罩（带活动垂帘）收集	90	0.075	0.008
	烘烤	G3-2	非甲烷总烃	7920	1.567	密闭管道收集	99	1.551	0.016
	酸性蚀刻	G4-1	氯化氢	7920	6.799	生产线密闭负压管道收集	98	6.663	0.136
	酸洗	G2-4	硫酸雾	7920	0.060	生产线密闭负压管道收集	98	0.059	0.0012
棕化	酸洗、除油、棕化	G2-5~G2-7	硫酸雾	7920	0.818	生产线密闭负压管道收集	98	0.802	0.016
压合	热压合	G3-3	非甲烷总烃	7920	0.150	密闭管道收集	99	0.149	0.002
钻孔	钻孔、钻靶	G1-3~G1-4	颗粒物	7920	15.829	设备自带管道高负压收集	98	15.512	0.317
化学沉铜	微蚀、速化	G2-8、G2-65	硫酸雾	7920	2.395	生产线密闭负压管道收集	98	2.347	0.048
	活化	G4-2	氯化氢	7920	1.001	生产线密闭负压管道收集	98	0.981	0.020
	化学沉铜	G5-1	甲醛	7920	1.800	生产线密闭负压管道收集	98	1.764	0.036
一次电镀铜及后续清洗	除油、酸浸、一次电镀铜、酸洗	G2-9~G2-12	硫酸雾	7920	6.556	生产线密闭负压管道收集	98	6.425	0.131
	剥挂架	G6-1	氮氧化物	7920	3.168	生产线密闭负压管道收集	98	3.105	0.063
外层刷磨、贴膜、二次电镀铜	酸洗、除油、微蚀、酸浸、二次电镀铜、酸浸、镀锡	G2-13~G2-19	硫酸雾	7920	28.215	生产线密闭负压管道收集	98	27.651	0.564
	剥挂架	G6-2	氮氧化物	7920	2.534	生产线密闭负压管道收集	98	2.484	0.051
碱性蚀刻	碱性蚀刻	G7-1	氨	7920	2.500	生产线密闭负压管道收集	98	2.450	0.050
	退锡	G6-3	氮氧化物	7920	16.917	生产线密闭负压管道收集	98	16.579	0.338

污染工序	编号	污染物名称	产生时间(h)	产生量(t/a)	收集装置	收集率%	产生情况(t/a)		
							有组织	无组织	
网版制作	酸洗	G2-20	硫酸雾	7920	0.160	生产线密闭负压管道收集	98	0.156	0.003
	涂感光油墨	G3-4	非甲烷总烃	7920	0.079	集气罩（带活动垂帘）收集	90	0.071	0.008
	烘干	G3-5	非甲烷总烃	7920	1.493	密闭管道收集	99	1.478	0.015
阻焊、文字印刷	丝网印刷、丝印文字	G3-6、G3-8	非甲烷总烃	7920	0.287	集气罩（带活动垂帘）收集	90	0.258	0.029
	预烤、后烤	G3-7、G3-9	非甲烷总烃	7920	5.447	密闭管道收集	99	5.393	0.054
	酸洗	G2-21	硫酸雾	7920	0.160	生产线密闭负压管道收集	98	0.156	0.003
无铅喷锡	微蚀	G2-22	硫酸雾	7920	0.120	生产线密闭负压管道收集	98	0.117	0.002
	辘松香	G3-10	非甲烷总烃	7920	0.400	生产线密闭负压管道收集	98	0.392	0.008
	喷锡	G8-1	锡及其化合物	7920	1.000	生产线密闭负压管道收集	98	0.980	0.020
化学镍金	除油、微蚀、酸洗、酸浸、活化	G2-23~G2-27	硫酸雾	7920	0.389	生产线密闭负压管道收集	98	0.381	0.008
	化学镀金	G9-1	氰化氢	7920	0.032	生产线密闭负压管道收集	98	0.031	0.001
抗氧化	除油、微蚀、酸洗	G2-28~G2-30	硫酸雾	7920	0.220	生产线密闭负压管道收集	98	0.215	0.004
成型	成型切割	G1-5	颗粒物	7920	12.311	设备自带管道高负压收集	98	12.065	0.246
	酸洗	G2-31	硫酸雾	7920	0.040	生产线密闭负压管道收集	98	0.039	0.0008
裁板下料	裁板、钻定位孔	G1-6、G1-7	颗粒物	7920	0.359	设备自带管道高负压收集	98	0.352	0.007
内层图形转移	除油、微蚀、酸洗	G2-32~G2-34	硫酸雾	7920	0.220	生产线密闭负压管道收集	98	0.215	0.004
内层 DES	酸性蚀刻	G4-3	氯化氢	7920	1.700	生产线密闭负压管道收集	98	1.666	0.034
	酸洗	G2-35	硫酸雾	7920	0.015	生产线密闭负压管道收集	98	0.015	0.0003
内层 CVL	微蚀	G2-36	硫酸雾	7920	0.150	生产线密闭负压管道收集	98	0.147	0.003

污染工序	编号	污染物名称	产生时间(h)	产生量(t/a)	收集装置	收集率%	产生情况(t/a)		
							有组织	无组织	
	烘烤	G3-11	非甲烷总烃	7920	0.008	密闭管道收集	99	0.008	0.0001
棕化	酸洗、除油、棕化	G2-37~G2-39	硫酸雾	7920	0.150	生产线密闭负压管道收集	98	0.147	0.003
压合	热压合	G3-12	非甲烷总烃	7920	0.008	密闭管道收集	99	0.008	0.0001
钻孔	钻靶、钻孔	G1-8~G1-9	颗粒物	7920	0.840	设备自带管道负压收集	98	0.823	0.017
黑孔	酸洗、微蚀、抗氧化	G2-40~G2-42	硫酸雾	7920	0.699	生产线密闭负压管道收集	98	0.685	0.014
电镀铜	除油、微蚀、酸浸、电镀铜	G2-43~G2-46	硫酸雾	7920	3.692	生产线密闭负压管道收集	98	3.618	0.074
	剥挂架	G6-4	氮氧化物	7920	3.168	生产线密闭负压管道收集	98	3.105	0.063
外层图形转移	除油、微蚀、酸洗	G2-47~G2-49	硫酸雾	7920	0.220	生产线密闭负压管道收集	98	0.215	0.004
外层 DES	酸性蚀刻	G4-4	氯化氢	7920	1.700	生产线密闭负压管道收集	98	1.666	0.034
	酸洗	G2-50	硫酸雾	7920	0.050	生产线密闭负压管道收集	98	0.049	0.001
外层 CVL	微蚀	G2-51	硫酸雾	7920	0.150	生产线密闭负压管道收集	98	0.147	0.003
	烘烤	G3-13	非甲烷总烃	7920	0.008	密闭管道收集	99	0.008	0.0001
网版制作	涂感光油墨	G3-14	非甲烷总烃	7920	0.004	集气罩（带活动垂帘）收集	90	0.0036	0.0004
	烘干	G3-15	非甲烷总烃	7920	0.075	密闭管道收集	99	0.074	0.001
阻焊、文字印刷	丝网印刷、丝印文字	G3-16、G3-18	非甲烷总烃	7920	0.015	集气罩（带活动垂帘）收集	90	0.014	0.001
	预烤、后烤	G3-17、G3-19	非甲烷总烃	7920	0.277	密闭管道收集	99	0.274	0.003
	酸洗	G2-52	硫酸雾	7920	0.020	生产线密闭负压管道收集	98	0.020	0.0004
无铅喷锡	微蚀	G2-53	硫酸雾	7920	0.120	生产线密闭负压管道收集	98	0.117	0.002
	辘松香	G3-20	非甲烷总烃	7920	0.040	生产线密闭负压管道收集	98	0.039	0.001

污染工序	编号	污染物名称	产生时间(h)	产生量(t/a)	收集装置	收集率%	产生情况(t/a)		
							有组织	无组织	
	喷锡	G8-2	锡及其化合物	7920	0.100	生产线密闭负压管道收集	98	0.098	0.002
化学镍金	除油、微蚀、酸洗、酸浸、活化	G2-54~G2-58	硫酸雾	7920	0.130	生产线密闭负压管道收集	98	0.127	0.003
	化学镀金	G9-2	氰化氢	7920	0.016	生产线密闭负压管道收集	98	0.0157	0.0003
抗氧化	除油、微蚀、酸洗	G2-59~G2-61	硫酸雾	7920	0.110	生产线密闭负压管道收集	98	0.108	0.002
成型	分条冲型	G1-10	粉尘	7920	0.630	设备自带管道负压收集	98	0.617	0.013
	酸洗	G2-32	硫酸雾	7920	0.020	生产线密闭负压管道收集	98	0.020	0.0004
	压合、烘烤	G3-21、G3-22	非甲烷总烃	7920	0.016	密闭管道收集	99	0.016	0.0002
曝光底片制作	显影	G7-2	氨	1980	0.063	车间密闭，负压收集	90	0.057	0.006
废物减量化再利用	酸性蚀刻液膜电解	G4-5	氯化氢	7920	0.510	生产线密闭负压管道收集	98	0.500	0.010
		G10-1	氯气	7920	0.252	生产线密闭负压管道收集	98	0.247	0.005
	碱性蚀刻液电解	G2-63	硫酸雾	7920	0.080	生产线密闭负压管道收集	98	0.078	0.002
		G7-3	氨	7920	0.120	生产线密闭负压管道收集	98	0.118	0.002
	微蚀液电解	G2-64	硫酸雾	7920	0.100	生产线密闭负压管道收集	98	0.098	0.002

注：本项目各前处理线、电镀线、蚀刻线等均采用全密闭式负压收集，加料过程均通过管道加料，废气收集率可达98%；裁板、磨边、钻孔等工序采用设备自带管道收集，收集效率可达99%；丝网印刷、涂布、抗焊印刷、组装贴片等过程设置集气罩收集，其收集效率可达90%；涂布后烘烤、压合烘烤工序使用的设备为密闭设备，该部分废气可以通过管道收集，收集效率为99%；废物减量化为密闭生产线负压收集，收集效率可达98%；污水处理站加盖收集，收集效率90%；工程制片房、危废仓库均设置单独密闭车间，设置集气罩对废气进行收集处理，收集效率可达90%。

表3-7 项目有组织废气产生及排放情况表

车间	工序	编号	进气风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放时间 h	产生状况				治理措施	去除率 %	排放风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放状况				排放源参数			排放方式		
					核算依据	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h				产生量 t/a	核算依据	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m		内径 m	温度 °C
1# 厂房	裁板、磨边/圆角	G1-1-G1-2	10000	7920	系数法	颗粒物	87.0	0.870	6.894	布袋除尘器	98	13000	系数法	颗粒物	1.41	0.018	0.145	25	0.6	常温	1#排气筒，连续排放
	裁板、钻定位孔	G1-6、G1-7	3000	7920	系数法	颗粒物	14.8	0.044	0.352	布袋除尘器	98										
	钻孔、钻靶	G1-3-G1-4	20000	7920	系数法	颗粒物	97.9	1.959	15.512	布袋除尘器	98	25000	系数法	颗粒物	1.65	0.041	0.327	25	0.8	常温	2#排气筒，连续排放
	钻靶、钻孔	G1-8-G1-9	5000	7920	系数法	颗粒物	20.8	0.104	0.823	布袋除尘器	98										
	成型切割	G1-5	10000	7920	系数法	颗粒物	152	1.523	12.065	布袋除尘器	98	13000	系数法	颗粒物	2.46	0.032	0.254	25	0.6	常温	3#排气筒，连续排放
	分条冲	G1-10	3000	7920	系数	颗	26.0	0.078	0.617	布	98										

车间	工序	编号	进气风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放时间 h	产生状况				治理措施	去除率 %	排放风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放状况					排放源参数			排放方式		
					核算依据	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h				产生量 t/a	核算依据	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m		温度 °C	
																						法
	型				法	颗粒物				袋除尘器												
	除油、微蚀、酸洗、酸性蚀刻、酸洗、酸洗、除油、棕化	G2-1-G2-7、G4-1	20000	7920	系数法	硫酸雾	10.9	0.217	1.721	二级碱喷淋	90	25000	系数法	硫酸雾	1.13	0.028	0.224	25	0.8	常温	4#排气筒，连续排放	
7920				系数法	氯化氢	42.1	0.841	6.663	95		系数法		氯化氢	2.10	0.053	0.416						
	除油、微蚀、酸洗、酸性蚀刻、酸洗、微蚀、酸洗、除油、棕化	G2-32-G2-39、G4-3	5000	7920	系数法	硫酸雾	13.2	0.066	0.523	二级碱喷淋	90	25000						25	0.8	常温	4#排气筒，连续排放	
7920				系数法	氯化氢	42.1	0.210	1.666	95													
	贴膜、烘烤、热压合	G3-1-G3-3	15000	7920	系数法	非甲烷总烃	14.9	0.224	1.775	一级水喷淋+	90	18000	系数法	非甲烷总烃	1.26	0.023	0.179	25	0.7	常温	5#排气筒，连续排放	

车间	工序	编号	进气风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放时间 h	产生状况				治理措施	去除率 %	排放量 Nm <sup>3</sup> /h	排放状况					排放源参数			排放方式	
					核算依据	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h				产生量 t/a	核算依据	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m		温度 °C
	烘烤、热压合	G3-11-G3-12	3000	7920	系数法	非甲烷总烃	0.667	0.002	0.016	除雾+二级活性炭吸附	90										
	微蚀、速化、活化、化学沉铜	G2-8、G2-65、G4-2、G5-1	15000	7920	系数法	硫酸雾	19.8	0.296	2.347	二级碱喷淋	90	20000	系数法	硫酸雾	1.91	0.038	0.303	25	0.7	常温	6#排气筒，连续排放
7920				系数法	氯化氢	8.26	0.124	0.981	95		系数法		氯化氢	0.310	0.006	0.049					
7920				类比法	甲醛	14.8	0.223	1.764	75		类比法		甲醛	2.78	0.056	0.441					
7920				类比法	非甲烷总烃	14.8	0.223	1.764	75		类比法		非甲烷总烃	2.78	0.056	0.441					
	酸洗、微蚀、抗氧化	G2-40-G2-42	5000	7920	系数法	硫酸雾	17.3	0.086	0.685		90										
	除油、酸浸、	G2-9-G2-12、G6-1	15000	7920	系数法	硫酸	54.1	0.811	6.425	二级	90	25000	系数	硫酸雾	5.07	0.127	1.004	25	0.8	常温	7#排气

车间	工序	编号	进气风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放时间 h	产生状况				治理措施	去除率 %	排放风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放状况					排放源参数			排放方式	
					核算依据	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h				产生量 t/a	核算依据	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m		温度 °C
	一次电镀铜、酸洗、剥挂架			7920	系数法	雾 氮氧化物	26.1	0.392	3.105	碱喷淋	85		法							筒，连续排放	
													系数法	氮氧化物	4.70	0.118					0.931
	除油、微蚀、酸浸、电镀铜、剥挂架	G2-43-G2-46、G6-4	10000	7920	系数法	硫酸雾	45.7	0.457	3.618		90										
				7920	系数法	氮氧化物	39.2	0.392	3.105												
	酸洗、除油、微蚀、酸浸、二次电镀铜、酸浸、镀锡、剥挂架、集中加料罐区废气	G2-13-G2-19、G6-2	25000	7920	系数法	硫酸雾	140	3.509	27.788	三级碱喷淋	95	40000	系数法	硫酸雾	4.54	0.182	1.438	25	1.0	常温	8#排气筒，连续排放
				7920	系数法	氮氧化物	12.8	0.319	2.526				系数法	氮氧化物	6.03	0.241	1.910				
				7920	系数法	氯化氢	4.04	0.101	0.799				系数法	氯化氢	1.85	0.074	0.074				
	退锡、酸洗、酸洗、	G2-20-G2-22、G6-3	10000	7920	系数法	硫酸雾	5.43	0.054	0.430		95										

车间	工序	编号	进气风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放时间 h	产生状况				治理措施	去除率 %	排放风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放状况					排放源参数			排放方式	
					核算依据	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h				产生量 t/a	核算依据	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m		温度 °C
	微蚀			7920	系数法	氮氧化物	209	2.093	16.579	90											
	除油、微蚀、酸洗、酸性蚀刻、酸洗、微蚀、酸洗、微蚀	G2-47-G2-53、G4-4	5000	7920	系数法	硫酸雾	13.8	0.069	0.548	95											
				7920	系数法	氯化氢	42.1	0.210	1.666	97											
	涂感光油墨、烘干、丝网印刷、丝网印文字、辘松香	G3-4-G3-6、G3-8、G3-10	10000	7920	类比法	非甲烷总烃	27.8	0.278	2.199	90	15000	类比法	非甲烷总烃	1.98	0.030	0.235	25	0.7	常温	9#排气筒，连续排放	
	烘烤、涂感光油墨、烘干、丝网印刷、丝网印文	G3-13-G3-16、G3-18、G3-20-G3-22	5000	7920	类比法	非甲烷总烃	3.90	0.019	0.154	90											

车间	工序	编号	进气风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放时间 h	产生状况				治理措施	去除率 %	排放风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放状况					排放源参数			排放方式
					核算依据	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h				产生量 t/a	核算依据	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m	
	字、辘松香、压合、烘烤																			
	预烤、后烤	G3-7、G3-9	12000	7920	类比法	非甲烷总烃	56.7	0.681	5.393	90	18000	类比法	非甲烷总烃	3.98	0.072	0.567	25	0.7	65℃	10# 排气筒， 连续排放
	预烤、后烤	G3-17、G3-19	6000	7920	类比法	非甲烷总烃	5.77	0.035	0.274	90										
	喷锡	G8-1	5000	7920	类比法	锡及其化合物	24.7	0.124	0.980	98	7000	类比法	锡及其化合物	0.389	0.003	0.022	25	0.4	常温	11# 排气筒， 连续排放
	喷锡	G8-2	2000	7920	类比法	锡及其化合物	6.19	0.012	0.098	98										

车间	工序	编号	进气风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放时间 h	产生状况				治理措施	去除率 %	排放风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放状况					排放源参数			排放方式	
					核算依据	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h				产生量 t/a	核算依据	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m		温度 °C
	化学镀金	G9-1	2000	7920	系数法	氰化氢	1.98	0.004	0.031	85	3000	系数法	氰化氢	0.297	0.001	0.007	25	0.3	常温	12# 排气筒， 连续排放	
	化学镀金	G9-2	1000	7920	系数法	氰化氢	1.98	0.002	0.016	85											
	除油、微蚀、酸洗、酸浸、活化、除油、微蚀、酸洗、酸洗	G2-23-G2-31	7000	7920	系数法	硫酸雾	11.5	0.080	0.636	90	15000	系数法	硫酸雾	0.749	0.011	0.089	25	0.6	常温	13# 排气筒， 连续排放	
	除油、微蚀、酸洗、酸浸、活化、除油、微蚀、	G2-54-G2-62	3000	7920	系数法	硫酸雾	10.7	0.032	0.254	90		类比法	氯化氢	0.210	0.003	0.025					

车间	工序	编号	进气风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放时间 h	产生状况				治理措施	去除率 %	排放风量 Nm <sup>3</sup> /h	排放状况					排放源参数			排放方式	
					核算依据	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h				产生量 t/a	核算依据	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	内径 m		温度 °C
	酸洗、酸洗																				
	酸性蚀刻液膜电解、碱性蚀刻液电解、微蚀液电解	G2-63-G2-64、G4-5、G10-1	5000	7920	类比法	硫酸雾	4.45	0.022	0.176	90	5000	类比法	氯气	0.832	0.012	0.099	25	0.4	常温	14# 排气筒， 连续排放	
7920				类比法	氯化氢	12.6	0.063	0.500	95												
7920				类比法	氯气	6.24	0.031	0.247	60												
	碱性蚀刻、显影、碱性蚀刻液电解、碱性蚀刻液加料罐	G7-1-G7-3	5000	7920	类比法	氨	67.3	0.337	2.665	90	5000	类比法	氨	6.73	0.034	0.267	25	0.4	常温	14# 排气筒， 连续排放	
	废水处理站废气、危废仓库废气	/	18000	7920	系数法	氨	1.26	0.023	0.180	60	18000	系数法	氨	0.505	0.009	0.072	25	0.7	常温	15# 排气筒， 连续排放	
7920				系数法	硫化氢	0.051	0.001	0.007	50	系数法		硫化氢	0.025	0.0005	0.004						
7920				系数法	非甲烷	8.77	0.158	1.250	70	系数法		非甲烷总烃	2.63	0.047	0.375						

车间	工序	编号	进气 风量 Nm <sup>3</sup> /h	排 放 时 间 h	产生状况					治 理 措 施  等 离 子	去 除 率 %	排 放 风 量 Nm <sup>3</sup> /h	排放状况					排放源参数			排 放 方 式
					核 算 依 据	污 染 物 名 称	浓 度 mg/m <sup>3</sup>	速 率 kg/h	产 生 量 t/a				核 算 依 据	污 染 物 名 称	浓 度 mg/m <sup>3</sup>	速 率 kg/h	排 放 量 t/a	高 度 m	内 径 m	温 度 °C	

表3-8 项目废气排放口信息一览表

排放口编号	排污口坐标		排放状况				风量 m <sup>3</sup> /h	排放源参数			排放执行标准	
	x	y	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a		高度 m	内径 m	温度 °C	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h
1#排气筒	119.2053	33.5802	颗粒物	1.41	0.018	0.145	13000	25	0.6	常温	20	1
2#排气筒	119.2054	33.5800	颗粒物	1.65	0.041	0.327	25000	25	0.8	常温	20	1
3#排气筒	119.2054	33.5799	颗粒物	2.46	0.032	0.254	13000	25	0.6	常温	20	1
4#排气筒	119.2055	33.5797	硫酸雾	1.13	0.028	0.224	25000	25	0.8	常温	30	—
			氯化氢	2.10	0.053	0.416					30	—
5#排气筒	119.2055	33.5794	非甲烷总烃	1.26	0.023	0.179	18000	25	0.7	常温	60	3
6#排气筒	119.2059	33.5798	硫酸雾	1.91	0.038	0.303	20000	25	0.7	常温	30	—
			氯化氢	0.310	0.006	0.049					30	—
			甲醛	2.78	0.056	0.441					5	0.1
			非甲烷总烃	2.78	0.056	0.441					50	1.8
7#排气筒	119.2060	33.5796	硫酸雾	5.07	0.127	1.004	25000	25	0.8	常温	30	—
			氮氧化物	4.70	0.118	0.931					200	—
8#排气筒	119.2061	33.5794	硫酸雾	4.54	0.182	1.438	40000	25	1	常温	30	—

排放口编号	排污口坐标		排放状况			风量 m <sup>3</sup> /h	排放源参数			排放执行标准		
	x	y	污染物名称	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h		排放量 t/a	高度 m	内径 m	温度℃	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h
				氮氧化物	6.03		0.241	1.910				200
			氯化氢	1.85	0.074	0.074				30	—	
9#排气筒	119.2065	33.5799	非甲烷总烃	1.98	0.030	0.235	15000	25	0.7	常温	50	1.8
10#排气筒	119.2066	33.5798	非甲烷总烃	3.98	0.072	0.567	18000	25	0.7	65℃	50	1.8
11#排气筒	119.2068	33.5796	锡及其化合物	0.389	0.003	0.022	7000	25	0.4	常温	5	0.22
12#排气筒	119.2072	33.5798	氰化氢	0.297	0.001	0.007	3000	25	0.3	常温	30	—
13#排气筒	119.2071	33.58	硫酸雾	0.749	0.011	0.089	15000	25	0.6	常温	30	—
			氯化氢	0.210	0.003	0.025					30	—
			氯气	0.832	0.012	0.099					3	0.072
14#排气筒	119.2069	33.5802	氨	6.73	0.034	0.267	5000	25	0.4	常温	—	14
15#排气筒	119.2068	33.5805	氨	0.505	0.009	0.072	18000	25	0.7	常温	—	14
			硫化氢	0.025	0.0005	0.004					—	0.90
			非甲烷总烃	2.63	0.047	0.375					60	3

### 3.2 无组织废气产生及排放情况

无组织废气主要包括项目未能捕集的废气，生产车间原料添加、危废仓库及废物减量化过程未被收集的废气，项目无组织废气产生及排放情况见表 3-9。

表3-9 项目无组织废气产生及排放一览表

污染源位置	污染物名称	排放速率 kg/h	排放量 t/a	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源高度 (m)
1#厂房	氨	0.010	0.079	168.55	166.55	15.8
	氮氧化物	0.065	0.516			
	非甲烷总烃	0.041	0.321			
	甲醛	0.005	0.036			
	颗粒物	0.093	0.740			
	硫酸雾	0.116	0.919			
	氯化氢	0.030	0.236			
	氯气	0.001	0.005			
	氰化氢	0.0001	0.001			
	锡及其化合物	0.003	0.022			
	硫化氢	0.0001	0.0008			

### 3.3 非正常情况下污染物的产生与排放状况

在生产试运行、装置开车、停车和局部设备故障时，由于处于非正常生产状态，废气和废水排放有较大变化，需采用应急治理措施。

在废气处理设施发生故障时，废气的排放量将大大增加，会对环境造成较大的影响。本项目废气排气筒数量较多，对照各污染物的理化性质及排放量，选择 8 个代表性的污染源进行非正常工况排放情况分析，主要为 3#排气筒（颗粒物）、6#排气筒（硫酸雾、氯化氢、甲醛、非甲烷总烃）、8#排气筒（硫酸雾、氮氧化物、氯化氢）、10#排气筒（非甲烷总烃）、11#排气筒（锡及其化合物）、12#排气筒（硫酸雾、氰化氢）、13#排气筒（硫酸雾、氯化氢、氯气）、14#排气筒（氨）。主要考虑废气处理装置故障停车时，污染物去除率全部失效情况下，各污染物对周围环境的影响。污水处理站发生故障时废水进入厂区事故池，统一收集处理，不直接外排。

因同一时间出现两起非正常工况的概率较小，假定同一时间仅发生一起非正常工况的情况下，核算的非正常情况下各废气污染物的最大排放源强见表 3-10。

表3-10 非正常或事故状况下废气污染物排放源强表

污染源	非正常排放原因	废气量 m <sup>3</sup> /h	污染物	非正常 排放浓 度 /mg/m <sup>3</sup>	非正 常排 放速 率 /kg/h	单 次 持 续 时 间 /h	年 发 生 频 次 /次	排 气 筒 参 数	应 对 措 施
3#排 气筒	布袋除 尘器 出现 故障	13000	颗粒物	123	1.601	0.5	0.2	25m, 0.6m, 常温	紧急 停车
6#排 气筒	二级碱 喷淋 出现 故障	20000	硫酸雾	19.1	0.383	0.5	0.2	25m, 0.7m, 常温	紧急 停车
			氯化氢	6.19	0.124				
			甲醛	11.1	0.223				
			非甲烷总 烃	11.1	0.223				
8#排 气筒	三级碱 喷淋 出现 故障	40000	硫酸雾	90.8	3.642	0.5	0.2	25m, 1.0m, 常温	紧急 停车
			氮氧化物	60.3	2.412				
			氯化氢	61.6	2.465				
10# 排 气 筒	一级水 喷淋+ 除雾+ 二级活 性炭 吸附 出现 故障	18000	非甲烷总 烃	39.8	0.716	0.5	0.2	25m, 0.7m, 65℃	紧急 停车
11# 排 气 筒	布袋除 尘器 出现 故障	7000	锡及其化 合物	19.4	0.136	0.5	0.2	25m, 0.4m, 常温	紧急 停车
12# 排 气 筒	二级次 氯酸 钠喷 淋出 现故 障	3000	氰化氢	1.98	0.006	0.5	0.2	25m, 0.3m, 常温	紧急 停车
13# 排 气 筒	二级碱 喷淋 出现 故障	15000	硫酸雾	7.49	0.112	0.5	0.2	25m, 0.6m, 常温	紧急 停车
			氯化氢	4.21	0.063				
			氯气	2.08	0.031				
14# 排 气 筒	二级酸 喷淋 出现 故障	5000	氨	67.3	0.337	0.5	0.2	25m, 0.4m, 常温	紧急 停车

## 4 环境空气质量现状

### 4.1 项目所在区域环境质量达标情况

本项目位于淮安市淮安区，项目所在区域为环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中二级标准。

根据《淮安市淮安区生态环境质量报告书（2023 年度）》，淮安区环境空气质量监测点布设在淮安区环境监测站，为国控空气自动监测点，监测项目有二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、二氧化氮（NO<sub>2</sub>）、一氧化碳（CO）、臭氧（O<sub>3</sub>）、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）共 6 项。淮安区 2023 年度基本污染物环境质量现状见表 4.1-1。

表4.1-1 淮安区基本污染物环境质量现状

点位名称	监测点坐标		污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
	经度	纬度					
淮安区 监测站	119.123	33.499	SO <sub>2</sub>	年平均浓度	8	60	达标
				日均值第 98 百分位数	13	150	
			NO <sub>2</sub>	年平均浓度	27	40	达标
				日均值第 98 百分位数	61	80	
			PM <sub>10</sub>	年平均浓度	58	70	达标
				日均值第 95 百分位数	138	150	
			PM <sub>2.5</sub>	年平均浓度	36	35	不达标
				日均值第 90 百分位数	95	75	
			CO	年平均浓度	700	/	达标
				日均值第 95 百分位数	1000	4000	
			O <sub>3</sub>	年平均浓度	101	/	达标
				日均值第 95 百分位数	156	160	

根据《淮安市淮安区生态环境质量报告书（2023 年度）》，二氧化硫年均值和 24 小时平均第 98 百分位数均未超标；二氧化氮年均值和 24 小时平均第 98 百分位数均未超标；可吸入颗粒物年均值和 24 小时平均第 95 百分位数均未超标；一氧化碳年均值和 24 小时平均第 95 百分位数均未超标；臭氧年均值和日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数未超标；细颗粒物 24 小时平均第 95 百分位数和年均值均超标。因此，本项目所在区域为不达标区，不达标因子为 PM<sub>2.5</sub>。

根据《淮安市淮安区生态环境质量报告书（2023 年度）》与《淮安市 2024

年大气污染防治工作计划》（淮污防攻坚指办〔2024〕50号）提出的对策及建议，淮安区制定并实施2024年全区大气污染防治工作计划，统筹抓好挥发性有机物治理、扬尘管控、餐饮油烟整治、秸秆禁烧巡查、烟花爆竹禁燃和焚香祭祀管控等工作，持续推进74个重点治气工程及柴油货车等不达标车辆淘汰，确保空气环境质量持续改善。

在落实以上措施后，超标因子年均值浓度将逐步降低，环境空气质量逐渐改善，能够满足区域环境质量改善目标管理的要求。

## 4.2 其他污染物的环境质量现状

### （1）监测点位及监测项目

本项目环境空气中污染因子TSP、硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢、氰化氢和非甲烷总烃监测数据引用《淮安区淮昆合资合作产业园开发建设规划（2021-2035）环境影响报告书》中补充监测数据（检测报告编号：MST20221201209-1），氮氧化物监测数据引用江苏泓威检测科技有限公司对淮昆合资合作产业园的监测数据（检测报告编号：HW202304078）。

环境空气质量引用数据合理性分析：本项目引用数据的监测点位与监测时间详见表4.2-1，引用数据的监测点位与监测时间满足《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“近3年的规划环境影响评价的监测数据”、“建设项目周边5千米范围内近3年的现有监测数据”要求，因此数据具有有效性。监测点位置详见附图7。

表4.2-1 环境空气质量引用监测点位及监测项目一览表

序号	点位	相对本项目		监测因子		监测时间
		方位	距离(m)	小时平均	日平均	
G1	肖庄(已拆迁)	SE	970	硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢、氰化氢、非甲烷总烃	TSP	2022年12月3日-9日
				氮氧化物	/	2023年4月23日-29日

注：G1的硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢、氰化氢、非甲烷总烃及TSP引用《淮安区淮昆合资合作产业园开发建设规划（2021-2035）环境影响报告书》中G2数据。

G1的氮氧化物引用江苏泓威检测科技有限公司对淮昆合资合作产业园的监测报告（报告编号：HW202304078）中G3数据。

## （2）监测结果

监测结果详见表 4.2-2。

表4.2-2 环境空气监测数据评价结果统计

监测点位	污染物	标准 mg/m <sup>3</sup>	最大值 mg/m <sup>3</sup>	最小值 mg/m <sup>3</sup>	最大浓度 占标率	超标 率	达标 情况
G1 肖庄村 (已拆 迁)	硫酸雾	0.30	0.025	ND (0.005)	0.08	0	达标
	氯化氢	0.05	0.029	ND (0.02)	0.58	0	达标
	甲醛	0.05	ND (0.02)		/	0	达标
	氯气	0.10	ND (0.03)		/	0	达标
	氨	0.20	0.04	0.01	0.2	0	达标
	硫化氢	0.01	ND (0.001)		/	0	达标
	氰化氢	0.03	ND (0.002)		/	0	达标
	非甲烷总烃	2.0	0.72	0.34	0.36	0	达标
	氮氧化物	0.25	0.076	0.062	0.304	0	达标
	TSP	日均 值	0.3	0.223	0.208	0.743	0

## （3）现状评价

由表 4.2-2 可知，项目所在区域氮氧化物、总悬浮颗粒物满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 质量浓度参考限值，氰化氢、非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》标准。

## 5 大气环境影响分析

### 5.1 气象特征概况

淮安区地处于北亚热带和暖温带的过渡地带，季风气候显著，具有气候温和，四季分明，光照充足，雨水充沛等特点。受气候的过渡性和季风年度强弱不均、进退早迟等因素的影响，淮安区多发生暴雨、洪涝、干旱、寒潮、霜冻、连阴雨、冰雹、热带风暴、龙卷风等气象灾害。

正常气候下，淮安区冬季主导风向为东北风，夏秋季主导风为东南风，年平均风速 2.2m/s，春冬季风速略高于夏秋季。夏季炎热多雨，秋季一般天晴爽朗，冬季寒冷干燥。年平均无霜期超过 250 天，平均日照时数 1993.3 小时，冬季日照时数略少。年均气温 15.4℃，年均气压 1015.9hPa，平均相对湿度 73.3%，全年各月相对湿度变化不大，最高月为 7、8 两月；最低月是 1、2、3、12 四个月。

根据淮安区气象站近 20 年统计资料，主要气候特征统计结果见表 5.1-1。

表5.1-1 淮安区主要气候特征统计表

序号	项目	统计结果	单位	序号	项目	统计结果	单位
1	年平均风速	2.2	m/s	7	年平均降水量	1002.6	mm
2	年平均气压	1015.9	hPa	8	最大年降水量	1467.2	mm
3	年平均气温	15.4	℃	9	最小年降水量	564.7	mm
4	极端最高气温	38.5	℃	10	年日照时数	1993.3	h
5	极端最低气温	-12.0	℃	11	年最多风向	E	/
6	年平均相对湿度	73.3	%	12	年均静风频率	6.4	%

本项目采用 2023 年全年气象资料，其中地面气象数据为淮安气象站观测数据，站点所在地与本项目评价范围的地理特征相似。具体见表 5.1-2。

表5.1-2 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/m	海拔/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
淮安	58141	一般	679286	3723140	21100	12.5	2023	风速、风向、干球温度、总云量、低云量

气象数据统计见表 5.1-3-表 5.1-7，及图 5.1-1-图 5.1-4。

表5.1-3 年平均温度的月变化

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
温度（℃）	3.9	6.4	10.6	13.9	21.3	25.1	25.1	28.5	22.8	15.8	10.9	2.0

表5.1-4 年平均风速的月变化

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（m/s）	2.9	3.4	3.7	3.2	3.5	2.9	2.6	2.6	1.8	1.9	2.9	2.4

表5.1-5 季小时平均风速的日变化

风速（m/s）	小时（h）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	春季		2.7	2.7	2.6	2.6	2.6	2.6	2.8	3.4	4.2	4.5	4.8
夏季		2.1	2.1	2.1	1.8	1.8	2.0	2.4	3.1	3.4	3.2	3.4	3.5
秋季		1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.5	1.5	2.1	2.8	3.3	3.4	3.7
冬季		2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.3	2.4	3.1	3.9	4.1	4.4
风速（m/s）	小时（h）	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	春季	4.6	4.4	4.4	4.3	4.0	3.5	3.1	3.0	3.0	2.9	3.1	2.9
夏季	3.5	3.7	3.5	3.5	3.3	2.8	2.3	2.2	2.4	2.3	2.4	2.4	2.4
秋季	3.6	3.5	3.4	3.0	2.3	1.7	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.6
冬季	4.2	4.0	4.1	3.6	3.0	2.5	2.5	2.4	2.4	2.2	2.1	2.2	2.4

表5.1-6 年平均风频的月变化

风向 风频 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	9.9	15.5	14.8	6.0	4.7	3.4	0.9	0.9	1.2	3.4	2.7	5.4	5.0	6.7	9.7	8.7	1.1
2月	4.0	7.9	11.8	8.9	6.0	7.8	9.9	7.9	3.6	4.6	4.3	4.3	4.5	5.3	4.2	3.6	1.4
3月	7.5	9.9	9.3	6.2	8.7	9.4	8.5	7.1	5.0	6.3	4.3	4.3	2.8	1.5	3.2	4.7	1.2
4月	4.2	5.7	12.4	8.9	6.0	4.4	6.0	7.5	9.3	7.1	6.3	4.4	5.1	3.8	3.9	3.8	1.4
5月	2.4	3.6	9.1	6.0	6.7	7.5	9.1	14.0	9.7	8.2	5.8	3.2	3.5	3.4	4.7	1.7	1.2
6月	5.4	5.6	8.2	11.3	14.2	9.9	6.4	5.3	7.5	5.1	4.2	1.9	2.2	1.8	1.5	4.4	5.1
7月	3.0	5.9	10.9	11.2	11.0	9.0	7.0	6.0	7.4	4.3	2.4	2.8	3.4	2.6	4.2	3.4	5.6
8月	7.8	6.0	4.7	3.1	1.6	4.2	5.2	10.5	15.1	12.8	3.4	2.6	3.1	2.4	2.7	5.4	9.5
9月	11.0	10.8	10.8	5.3	3.1	1.3	1.5	3.8	5.1	4.7	3.5	3.5	2.9	3.2	5.8	8.3	15.4
10月	13.2	14.1	13.0	7.0	3.6	3.5	2.8	2.8	2.6	2.2	2.0	1.1	1.3	1.5	3.0	10.1	16.3
11月	15.0	12.1	8.3	5.4	6.9	7.8	5.7	2.9	2.9	1.5	2.1	3.9	2.4	2.5	3.5	10.0	7.1
12月	14.1	12.0	6.9	3.1	2.3	2.8	3.1	3.9	4.0	3.1	4.0	6.0	4.3	3.9	6.5	10.8	9.3

表5.1-7 年均风频的季变化及年均风频

风向 风频 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	4.7	6.4	10.2	7.0	7.2	7.2	7.9	9.6	8.0	7.2	5.4	4.0	3.8	2.9	3.9	3.4	1.3
夏季	5.4	5.8	7.9	8.5	8.9	7.7	6.2	7.3	10.0	7.4	3.3	2.4	2.9	2.3	2.8	4.4	6.8
秋季	13.0	12.4	10.8	5.9	4.5	4.2	3.3	3.2	3.5	2.8	2.5	2.8	2.2	2.4	4.1	9.5	13.0
冬季	9.5	11.9	11.1	6.0	4.3	4.6	4.5	4.2	2.9	3.7	3.7	5.3	4.6	5.3	6.8	7.8	4.0
年均	8.1	9.1	10.0	6.8	6.2	5.9	5.5	6.1	6.1	5.3	3.7	3.6	3.4	3.2	4.4	6.3	6.2

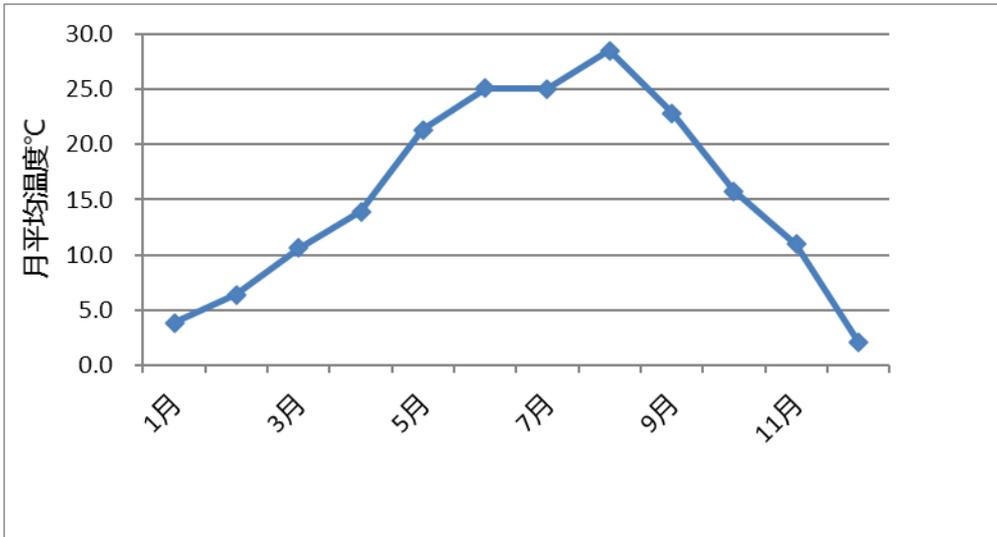


图5.1-1 年平均温度的月变化曲线

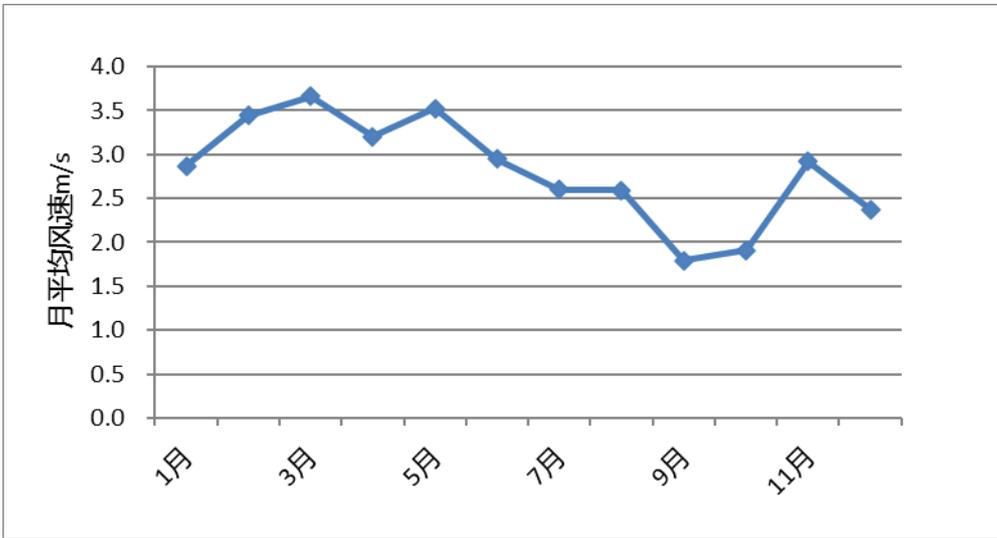


图5.1-2 平均风速的月变化曲线

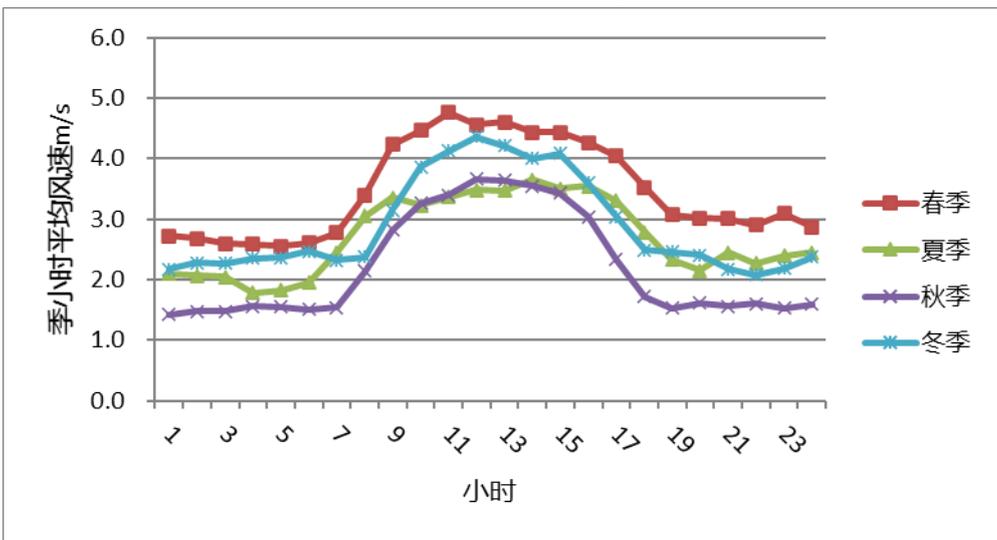


图5.1-3 季小时平均风速的日变化曲线

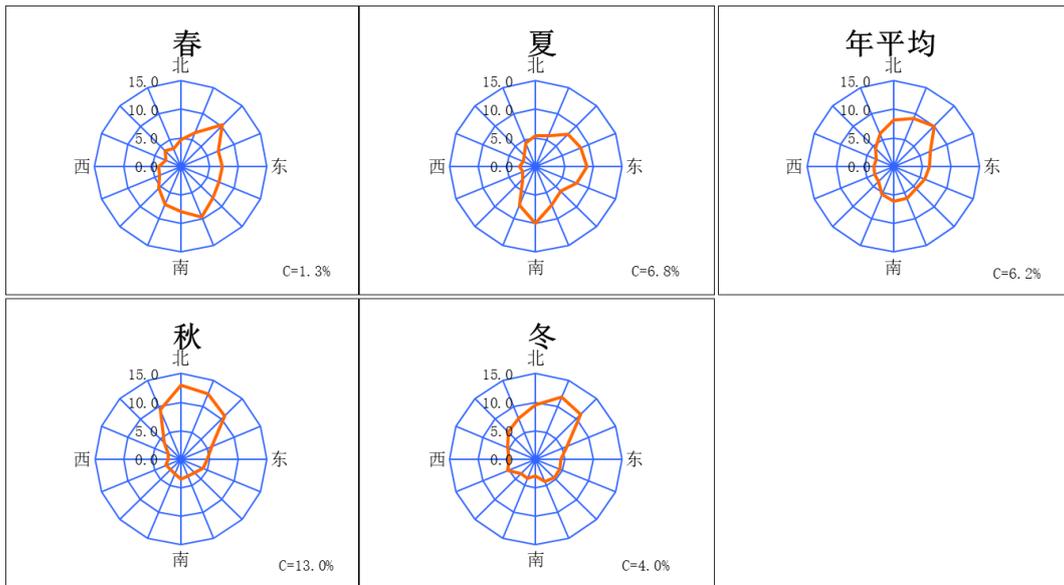


图5.1-4 季节及年平均风向玫瑰图

## 5.2 预测模型及方法

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，对本项目产生的废气污染源采用估算模式（AERSCREEN模式）进行大气影响预测。

根据污染源分析结果，项目有组织废气作为点源考虑，无组织废气作为面源考虑。在预测因子选取时，综合考虑占标率大小、是否有质量标准、是否进行环境监测以及毒性大小等因素，选取相应污染物作为预测因子。

## 5.3 预测参数

本项目排放大气污染物源强见表5.3-1~5.3-3。

表 5.3-1 本项目点源正常排放源强参数

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m <sup>3</sup> /h)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	源强	
		经度	纬度								污染物	最大排放速率(kg/h)
DA001	1#排气筒	119.2053	33.5802	5	25	0.6	13000	25	7920	正常	颗粒物	0.018
DA002	2#排气筒	119.2054	33.5800	6	25	0.8	25000	25	7920	正常	颗粒物	0.041
DA003	3#排气筒	119.2054	33.5799	6	25	0.6	13000	25	7200	正常	颗粒物	0.032
DA004	4#排气筒	119.2055	33.5797	6	25	0.8	25000	25	7920	正常	硫酸雾	0.028
											氯化氢	0.053
DA005	5#排气筒	119.2055	33.5794	7	25	0.7	18000	25	7920	正常	非甲烷总烃	0.023
DA006	6#排气筒	119.2059	33.5798	7	25	0.7	20000	25	7920	正常	硫酸雾	0.038
											氯化氢	0.006
											甲醛	0.056
											非甲烷总烃	0.056
DA007	7#排气筒	119.2060	33.5796	7	25	0.8	25000	25	7200	正常	硫酸雾	0.127
											氮氧化物	0.118
DA008	8#排气筒	119.2061	33.5794	7	25	1.0	40000	25	7920	正常	硫酸雾	0.182
											氮氧化物	0.241
											氯化氢	0.074
DA009	9#排气筒	119.2065	33.5799	7	25	0.7	15000	25	7920	正常	非甲烷总烃	0.030
DA010	10#排气筒	119.2066	33.5798	6	25	0.7	18000	65	7920	正常	非甲烷总烃	0.072
DA011	11#排气筒	119.2068	33.5796	6	25	0.4	7000	25	7920	正常	锡及其化合物	0.003
DA012	12#排气筒	119.2072	33.5798	5	25	0.3	3000	25	7920	正常	氰化氢	0.001

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m <sup>3</sup> /h)	烟气温/°C	年排放小时数/h	排放工况	源强	
		经度	纬度								污染物	最大排放速率(kg/h)
DA013	13#排气筒	119.2071	33.58	6	25	0.6	15000	25	7920	正常	硫酸雾	0.011
											氯化氢	0.003
											氯气	0.012
DA014	14#排气筒	119.2069	33.5802	5	25	0.4	5000	25	7920	正常	氨	0.034
DA015	15#排气筒	119.2068	33.5805	5	25	0.7	18000	25	7920	正常	氨	0.009
											硫化氢	0.0005
											非甲烷总烃	0.047

表 5.3-2 本项目无组织排放大气污染物源强参数

面源名称	面源中心坐标		面源海拔(m)	面源长度(m)	面源宽度(m)	与正北夹角(°)	面源初始排放高度(m)	年排放小时数(h)	源强	
	经度	纬度							污染物	排放速率(kg/h)
1#厂房	119.2061	33.5794	6	168.55	166.55	-20	15.8	7920	氨	0.010
									氮氧化物	0.065
									非甲烷总烃	0.041
									甲醛	0.005
									颗粒物	0.093
									硫酸雾	0.116
									氯化氢	0.030
									氯气	0.001
									氰化氢	0.0001
									锡及其化合物	0.003

面源名称	面源中心坐标		面源海拔 (m)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	与正北夹角 (°)	面源初始排 放高度(m)	年排放小时 数(h)	源强	
	经度	纬度							污染物	排放速率 (kg/h)
										硫化氢

表 5.3-3 本项目非正常工况下点源源强调查参数

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次
3#排气筒	布袋除尘器出现故障	颗粒物	1.601	0.5	0.2
8#排气筒	二级碱喷淋出现故障	硫酸雾	3.642		
		氮氧化物	2.412		
		氯化氢	2.465		
10#排气筒	一级水喷淋+除雾+二级活性炭吸附出现故障	非甲烷总烃	0.716		

## 5.4 预测结果及分析

### （1）正常工况估算模式结果

用 AERSCREEN 模式预测正常排放情况下，本项目点源、无组织排放污染因子最大落地浓度、距排放源距离和占标率，有组织废气预测结果见表 5.4-1、无组织废气预测结果见表 5.4-2。

表 5.4-1 有组织废气预测结果

距离 (m)	1#排气筒				2#排气筒			
	PM <sub>10</sub>		TSP		PM <sub>10</sub>		TSP	
	浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)						
10	0.0578	0.01	0.0578	0.01	0.0764	0.02	0.0764	0.01
25	0.0578	0.01	0.0578	0.01	0.0764	0.02	0.0764	0.01
50	0.2230	0.05	0.2230	0.02	0.3365	0.07	0.3365	0.04
75	0.2219	0.05	0.2219	0.02	0.3773	0.08	0.3773	0.04
100	0.3189	0.07	0.3189	0.04	0.5030	0.11	0.5030	0.06
125	0.3264	0.07	0.3264	0.04	0.5676	0.13	0.5676	0.06
150	0.3310	0.07	0.3310	0.04	0.5483	0.12	0.5483	0.06
175	0.3672	0.08	0.3672	0.04	0.5552	0.12	0.5552	0.06
200	0.3830	0.09	0.3830	0.04	0.6142	0.14	0.6142	0.07
225	0.3837	0.09	0.3837	0.04	0.6465	0.14	0.6465	0.07
250	0.3760	0.08	0.3760	0.04	0.6595	0.15	0.6595	0.07
275	0.3654	0.08	0.3654	0.04	0.6582	0.15	0.6582	0.07
300	0.3533	0.08	0.3533	0.04	0.6475	0.14	0.6475	0.07
325	0.3402	0.08	0.3402	0.04	0.6326	0.14	0.6326	0.07
350	0.3273	0.07	0.3273	0.04	0.6159	0.14	0.6159	0.07
375	0.3148	0.07	0.3148	0.03	0.6437	0.14	0.6437	0.07
400	0.3027	0.07	0.3027	0.03	0.6643	0.15	0.6643	0.07
425	0.2968	0.07	0.2968	0.03	0.6760	0.15	0.6760	0.08
450	0.2990	0.07	0.2990	0.03	0.6810	0.15	0.6810	0.08
475	0.2988	0.07	0.2988	0.03	0.6805	0.15	0.6805	0.08
500	0.2966	0.07	0.2966	0.03	0.6758	0.15	0.6758	0.08
525	0.3007	0.07	0.3007	0.03	0.6850	0.15	0.6850	0.08
550	0.3065	0.07	0.3065	0.03	0.6982	0.16	0.6982	0.08
575	0.3105	0.07	0.3105	0.03	0.7074	0.16	0.7074	0.08
600	0.3130	0.07	0.3130	0.03	0.7131	0.16	0.7131	0.08
625	0.3143	0.07	0.3143	0.03	0.7160	0.16	0.7160	0.08
650	0.3145	0.07	0.3145	0.03	0.7165	0.16	0.7165	0.08
675	0.3138	0.07	0.3138	0.03	0.7149	0.16	0.7149	0.08
700	0.3124	0.07	0.3124	0.03	0.7117	0.16	0.7117	0.08
725	0.3103	0.07	0.3103	0.03	0.7070	0.16	0.7070	0.08
750	0.3078	0.07	0.3078	0.03	0.7012	0.16	0.7012	0.08

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

775	0.3048	0.07	0.3048	0.03	0.6944	0.15	0.6944	0.08
800	0.3015	0.07	0.3015	0.03	0.6868	0.15	0.6868	0.08
825	0.2979	0.07	0.2979	0.03	0.6787	0.15	0.6787	0.08
850	0.2941	0.07	0.2941	0.03	0.6700	0.15	0.6700	0.07
875	0.2902	0.06	0.2902	0.03	0.6610	0.15	0.6610	0.07
900	0.2861	0.06	0.2861	0.03	0.6517	0.14	0.6517	0.07
925	0.2819	0.06	0.2819	0.03	0.6422	0.14	0.6422	0.07
950	0.2777	0.06	0.2777	0.03	0.6325	0.14	0.6325	0.07
975	0.2734	0.06	0.2734	0.03	0.6228	0.14	0.6228	0.07
1000	0.2691	0.06	0.2691	0.03	0.6131	0.14	0.6131	0.07
1025	0.2649	0.06	0.2649	0.03	0.6033	0.13	0.6033	0.07
1050	0.2606	0.06	0.2606	0.03	0.5936	0.13	0.5936	0.07
1075	0.2564	0.06	0.2564	0.03	0.5840	0.13	0.5840	0.06
1100	0.2522	0.06	0.2522	0.03	0.5745	0.13	0.5745	0.06
1125	0.2480	0.06	0.2480	0.03	0.5650	0.13	0.5650	0.06
1150	0.2440	0.05	0.2440	0.03	0.5557	0.12	0.5557	0.06
1175	0.2399	0.05	0.2399	0.03	0.5466	0.12	0.5466	0.06
1200	0.2360	0.05	0.2360	0.03	0.5375	0.12	0.5375	0.06
1225	0.2321	0.05	0.2321	0.03	0.5287	0.12	0.5287	0.06
1250	0.2283	0.05	0.2283	0.03	0.5200	0.12	0.5200	0.06
1275	0.2245	0.05	0.2245	0.02	0.5114	0.11	0.5114	0.06
1300	0.2208	0.05	0.2208	0.02	0.5030	0.11	0.5030	0.06
1325	0.2172	0.05	0.2172	0.02	0.4948	0.11	0.4948	0.05
1350	0.2137	0.05	0.2137	0.02	0.4868	0.11	0.4868	0.05
1375	0.2102	0.05	0.2102	0.02	0.4789	0.11	0.4789	0.05
1400	0.2068	0.05	0.2068	0.02	0.4712	0.10	0.4712	0.05
1425	0.2035	0.05	0.2035	0.02	0.4636	0.10	0.4636	0.05
1450	0.2003	0.04	0.2003	0.02	0.4563	0.10	0.4563	0.05
1475	0.1972	0.04	0.1972	0.02	0.4491	0.10	0.4491	0.05
1500	0.1941	0.04	0.1941	0.02	0.4421	0.10	0.4421	0.05
1525	0.1911	0.04	0.1911	0.02	0.4353	0.10	0.4353	0.05
1550	0.1882	0.04	0.1882	0.02	0.4287	0.10	0.4287	0.05
1575	0.1853	0.04	0.1853	0.02	0.4222	0.09	0.4222	0.05
1600	0.1825	0.04	0.1825	0.02	0.4158	0.09	0.4158	0.05
1625	0.1798	0.04	0.1798	0.02	0.4096	0.09	0.4096	0.05
1650	0.1772	0.04	0.1772	0.02	0.4036	0.09	0.4036	0.04
1675	0.1746	0.04	0.1746	0.02	0.3977	0.09	0.3977	0.04
1700	0.1720	0.04	0.1720	0.02	0.3919	0.09	0.3919	0.04
1725	0.1696	0.04	0.1696	0.02	0.3862	0.09	0.3862	0.04
1750	0.1671	0.04	0.1671	0.02	0.3807	0.08	0.3807	0.04
1775	0.1647	0.04	0.1647	0.02	0.3751	0.08	0.3751	0.04
1800	0.1623	0.04	0.1623	0.02	0.3697	0.08	0.3697	0.04
1825	0.1601	0.04	0.1601	0.02	0.3646	0.08	0.3646	0.04
1850	0.1579	0.04	0.1579	0.02	0.3596	0.08	0.3596	0.04
1875	0.1558	0.03	0.1558	0.02	0.3549	0.08	0.3549	0.04
1900	0.1537	0.03	0.1537	0.02	0.3500	0.08	0.3500	0.04
1925	0.1516	0.03	0.1516	0.02	0.3453	0.08	0.3453	0.04

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

1950	0.1495	0.03	0.1495	0.02	0.3406	0.08	0.3406	0.04
1975	0.1475	0.03	0.1475	0.02	0.3361	0.07	0.3361	0.04
2000	0.1454	0.03	0.1454	0.02	0.3312	0.07	0.3312	0.04
2025	0.1432	0.03	0.1432	0.02	0.3262	0.07	0.3262	0.04
2050	0.1414	0.03	0.1414	0.02	0.3222	0.07	0.3222	0.04
2075	0.1397	0.03	0.1397	0.02	0.3183	0.07	0.3183	0.04
2100	0.1388	0.03	0.1388	0.02	0.3162	0.07	0.3162	0.04
2125	0.1400	0.03	0.1400	0.02	0.3188	0.07	0.3188	0.04
2150	0.1402	0.03	0.1402	0.02	0.3193	0.07	0.3193	0.04
2175	0.1402	0.03	0.1402	0.02	0.3195	0.07	0.3195	0.04
2200	0.1412	0.03	0.1412	0.02	0.3216	0.07	0.3216	0.04
2225	0.1419	0.03	0.1419	0.02	0.3233	0.07	0.3233	0.04
2250	0.1427	0.03	0.1427	0.02	0.3250	0.07	0.3250	0.04
2275	0.1430	0.03	0.1430	0.02	0.3258	0.07	0.3258	0.04
2300	0.1435	0.03	0.1435	0.02	0.3270	0.07	0.3270	0.04
2325	0.1438	0.03	0.1438	0.02	0.3275	0.07	0.3275	0.04
2350	0.1443	0.03	0.1443	0.02	0.3287	0.07	0.3287	0.04
2375	0.1446	0.03	0.1446	0.02	0.3294	0.07	0.3294	0.04
2400	0.1449	0.03	0.1449	0.02	0.3301	0.07	0.3301	0.04
2425	0.1453	0.03	0.1453	0.02	0.3310	0.07	0.3310	0.04
2450	0.1456	0.03	0.1456	0.02	0.3317	0.07	0.3317	0.04
2475	0.1460	0.03	0.1460	0.02	0.3326	0.07	0.3326	0.04
2500	0.1463	0.03	0.1463	0.02	0.3333	0.07	0.3333	0.04
Dmax, m	214.0000				642.0000			
Pmax	0.3852	0.09	0.3852	0.04	0.7166	0.16	0.7166	0.08
D10% (m)	/	/	/	/	/	/	/	/
距离 (m)	3#排气筒				4#排气筒			
	PM <sub>10</sub>		TSP		硫酸雾		氯化氢	
	浓度 (µg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)						
10	0.1028	0.02	0.1028	0.01	0.0522	0.02	0.0987	0.20
25	0.1028	0.02	0.1028	0.01	0.0522	0.02	0.0987	0.20
50	0.3965	0.09	0.3965	0.04	0.2298	0.08	0.4349	0.87
75	0.3945	0.09	0.3945	0.04	0.2577	0.09	0.4877	0.98
100	0.5669	0.13	0.5669	0.06	0.3435	0.11	0.6502	1.30
125	0.5803	0.13	0.5803	0.06	0.3876	0.13	0.7336	1.47
150	0.5885	0.13	0.5885	0.07	0.3745	0.12	0.7088	1.42
175	0.6528	0.15	0.6528	0.07	0.3792	0.13	0.7177	1.44
200	0.6808	0.15	0.6808	0.08	0.4194	0.14	0.7939	1.59
225	0.6821	0.15	0.6821	0.08	0.4415	0.15	0.8356	1.67
250	0.6685	0.15	0.6685	0.07	0.4503	0.15	0.8524	1.70
275	0.6496	0.14	0.6496	0.07	0.4495	0.15	0.8508	1.70
300	0.6281	0.14	0.6281	0.07	0.4422	0.15	0.8370	1.67
325	0.6049	0.13	0.6049	0.07	0.4320	0.14	0.8178	1.64

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

350	0.5819	0.13	0.5819	0.06	0.4206	0.14	0.7961	1.59
375	0.5597	0.12	0.5597	0.06	0.4396	0.15	0.8321	1.66
400	0.5382	0.12	0.5382	0.06	0.4537	0.15	0.8587	1.72
425	0.5276	0.12	0.5276	0.06	0.4617	0.15	0.8738	1.75
450	0.5315	0.12	0.5315	0.06	0.4651	0.16	0.8803	1.76
475	0.5311	0.12	0.5311	0.06	0.4647	0.15	0.8797	1.76
500	0.5274	0.12	0.5274	0.06	0.4615	0.15	0.8735	1.75
525	0.5346	0.12	0.5346	0.06	0.4678	0.16	0.8855	1.77
550	0.5449	0.12	0.5449	0.06	0.4768	0.16	0.9025	1.81
575	0.5521	0.12	0.5521	0.06	0.4831	0.16	0.9144	1.83
600	0.5565	0.12	0.5565	0.06	0.4870	0.16	0.9217	1.84
625	0.5588	0.12	0.5588	0.06	0.4890	0.16	0.9255	1.85
650	0.5591	0.12	0.5591	0.06	0.4893	0.16	0.9261	1.85
675	0.5580	0.12	0.5580	0.06	0.4882	0.16	0.9241	1.85
700	0.5554	0.12	0.5554	0.06	0.4860	0.16	0.9199	1.84
725	0.5517	0.12	0.5517	0.06	0.4828	0.16	0.9138	1.83
750	0.5472	0.12	0.5472	0.06	0.4788	0.16	0.9064	1.81
775	0.5419	0.12	0.5419	0.06	0.4742	0.16	0.8976	1.80
800	0.5360	0.12	0.5360	0.06	0.4690	0.16	0.8878	1.78
825	0.5297	0.12	0.5297	0.06	0.4635	0.15	0.8773	1.75
850	0.5229	0.12	0.5229	0.06	0.4575	0.15	0.8660	1.73
875	0.5159	0.11	0.5159	0.06	0.4514	0.15	0.8544	1.71
900	0.5086	0.11	0.5086	0.06	0.4450	0.15	0.8423	1.68
925	0.5012	0.11	0.5012	0.06	0.4385	0.15	0.8301	1.66
950	0.4937	0.11	0.4937	0.05	0.4320	0.14	0.8176	1.64
975	0.4861	0.11	0.4861	0.05	0.4253	0.14	0.8051	1.61
1000	0.4785	0.11	0.4785	0.05	0.4187	0.14	0.7925	1.59
1025	0.4709	0.10	0.4709	0.05	0.4120	0.14	0.7799	1.56
1050	0.4633	0.10	0.4633	0.05	0.4054	0.14	0.7673	1.53
1075	0.4558	0.10	0.4558	0.05	0.3988	0.13	0.7549	1.51
1100	0.4483	0.10	0.4483	0.05	0.3923	0.13	0.7425	1.49
1125	0.4410	0.10	0.4410	0.05	0.3859	0.13	0.7304	1.46
1150	0.4337	0.10	0.4337	0.05	0.3795	0.13	0.7183	1.44
1175	0.4266	0.09	0.4266	0.05	0.3732	0.12	0.7065	1.41
1200	0.4195	0.09	0.4195	0.05	0.3671	0.12	0.6948	1.39
1225	0.4126	0.09	0.4126	0.05	0.3610	0.12	0.6834	1.37
1250	0.4058	0.09	0.4058	0.05	0.3551	0.12	0.6721	1.34
1275	0.3991	0.09	0.3991	0.04	0.3492	0.12	0.6611	1.32
1300	0.3926	0.09	0.3926	0.04	0.3435	0.11	0.6502	1.30
1325	0.3862	0.09	0.3862	0.04	0.3379	0.11	0.6396	1.28
1350	0.3799	0.08	0.3799	0.04	0.3324	0.11	0.6292	1.26
1375	0.3737	0.08	0.3737	0.04	0.3270	0.11	0.6190	1.24
1400	0.3677	0.08	0.3677	0.04	0.3218	0.11	0.6090	1.22
1425	0.3618	0.08	0.3618	0.04	0.3166	0.11	0.5993	1.20
1450	0.3561	0.08	0.3561	0.04	0.3116	0.10	0.5898	1.18
1475	0.3505	0.08	0.3505	0.04	0.3067	0.10	0.5805	1.16
1500	0.3450	0.08	0.3450	0.04	0.3019	0.10	0.5715	1.14

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

1525	0.3397	0.08	0.3397	0.04	0.2973	0.10	0.5627	1.13
1550	0.3345	0.07	0.3345	0.04	0.2927	0.10	0.5541	1.11
1575	0.3295	0.07	0.3295	0.04	0.2883	0.10	0.5457	1.09
1600	0.3245	0.07	0.3245	0.04	0.2840	0.09	0.5375	1.08
1625	0.3197	0.07	0.3197	0.04	0.2797	0.09	0.5295	1.06
1650	0.3150	0.07	0.3150	0.04	0.2756	0.09	0.5217	1.04
1675	0.3104	0.07	0.3104	0.03	0.2716	0.09	0.5141	1.03
1700	0.3058	0.07	0.3058	0.03	0.2676	0.09	0.5065	1.01
1725	0.3014	0.07	0.3014	0.03	0.2638	0.09	0.4992	1.00
1750	0.2971	0.07	0.2971	0.03	0.2600	0.09	0.4921	0.98
1775	0.2928	0.07	0.2928	0.03	0.2562	0.09	0.4849	0.97
1800	0.2885	0.06	0.2885	0.03	0.2525	0.08	0.4779	0.96
1825	0.2846	0.06	0.2846	0.03	0.2490	0.08	0.4713	0.94
1850	0.2807	0.06	0.2807	0.03	0.2456	0.08	0.4649	0.93
1875	0.2770	0.06	0.2770	0.03	0.2423	0.08	0.4587	0.92
1900	0.2732	0.06	0.2732	0.03	0.2390	0.08	0.4524	0.90
1925	0.2695	0.06	0.2695	0.03	0.2358	0.08	0.4463	0.89
1950	0.2658	0.06	0.2658	0.03	0.2326	0.08	0.4403	0.88
1975	0.2623	0.06	0.2623	0.03	0.2295	0.08	0.4344	0.87
2000	0.2585	0.06	0.2585	0.03	0.2262	0.08	0.4281	0.86
2025	0.2546	0.06	0.2546	0.03	0.2228	0.07	0.4217	0.84
2050	0.2514	0.06	0.2514	0.03	0.2200	0.07	0.4164	0.83
2075	0.2484	0.06	0.2484	0.03	0.2174	0.07	0.4115	0.82
2100	0.2467	0.05	0.2467	0.03	0.2159	0.07	0.4086	0.82
2125	0.2488	0.06	0.2488	0.03	0.2177	0.07	0.4121	0.82
2150	0.2492	0.06	0.2492	0.03	0.2181	0.07	0.4128	0.83
2175	0.2493	0.06	0.2493	0.03	0.2182	0.07	0.4129	0.83
2200	0.2510	0.06	0.2510	0.03	0.2196	0.07	0.4157	0.83
2225	0.2523	0.06	0.2523	0.03	0.2208	0.07	0.4179	0.84
2250	0.2536	0.06	0.2536	0.03	0.2219	0.07	0.4201	0.84
2275	0.2543	0.06	0.2543	0.03	0.2225	0.07	0.4211	0.84
2300	0.2552	0.06	0.2552	0.03	0.2233	0.07	0.4226	0.85
2325	0.2556	0.06	0.2556	0.03	0.2237	0.07	0.4234	0.85
2350	0.2565	0.06	0.2565	0.03	0.2244	0.07	0.4248	0.85
2375	0.2570	0.06	0.2570	0.03	0.2249	0.07	0.4257	0.85
2400	0.2576	0.06	0.2576	0.03	0.2254	0.08	0.4266	0.85
2425	0.2583	0.06	0.2583	0.03	0.2260	0.08	0.4278	0.86
2450	0.2589	0.06	0.2589	0.03	0.2265	0.08	0.4288	0.86
2475	0.2596	0.06	0.2596	0.03	0.2271	0.08	0.4299	0.86
2500	0.2601	0.06	0.2601	0.03	0.2276	0.08	0.4308	0.86
Dmax, m	214.0000				642.0000			
Pmax	0.6849	0.15	0.6849	0.08	0.4893	0.16	0.9262	1.85
D10% (m)	/	/	/	/	/	/	/	/
距离 (m)	5#排气筒			6#排气筒				
	非甲烷总烃			非甲烷总烃		硫酸雾		甲醛

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

	浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率 (%)						
10	0.0559	0.00	0.0923	0.00	0.0779	0.03	0.0923	0.18
25	0.0559	0.00	0.4128	0.02	0.3486	0.12	0.4128	0.83
50	0.2383	0.01	0.4387	0.02	0.3705	0.12	0.4387	0.88
75	0.2384	0.01	0.6102	0.03	0.5152	0.17	0.6102	1.22
100	0.3477	0.02	0.6713	0.03	0.5669	0.19	0.6713	1.34
125	0.3717	0.02	0.6373	0.03	0.5382	0.18	0.6373	1.27
150	0.3462	0.02	0.7041	0.04	0.5945	0.20	0.7041	1.41
175	0.3826	0.02	0.7615	0.04	0.6431	0.21	0.7615	1.52
200	0.4126	0.02	0.7883	0.04	0.6657	0.22	0.7883	1.58
225	0.4260	0.02	0.7977	0.04	0.6736	0.22	0.7977	1.60
250	0.4278	0.02	0.7977	0.04	0.6736	0.22	0.7977	1.60
275	0.4212	0.02	0.7924	0.04	0.6692	0.22	0.7924	1.58
300	0.4100	0.02	0.7754	0.04	0.6548	0.22	0.7754	1.55
325	0.3972	0.02	0.7528	0.04	0.6357	0.21	0.7528	1.51
350	0.3839	0.02	0.7288	0.04	0.6155	0.21	0.7288	1.46
375	0.3706	0.02	0.7065	0.04	0.5966	0.20	0.7065	1.41
400	0.3725	0.02	0.7291	0.04	0.6157	0.21	0.7291	1.46
425	0.3791	0.02	0.7419	0.04	0.6265	0.21	0.7419	1.48
450	0.3819	0.02	0.7474	0.04	0.6311	0.21	0.7474	1.49
475	0.3816	0.02	0.7469	0.04	0.6307	0.21	0.7469	1.49
500	0.3789	0.02	0.7416	0.04	0.6262	0.21	0.7416	1.48
525	0.3841	0.02	0.7518	0.04	0.6349	0.21	0.7518	1.50
550	0.3915	0.02	0.7663	0.04	0.6471	0.22	0.7663	1.53
575	0.3967	0.02	0.7763	0.04	0.6556	0.22	0.7763	1.55
600	0.3998	0.02	0.7826	0.04	0.6608	0.22	0.7826	1.57
625	0.4015	0.02	0.7858	0.04	0.6636	0.22	0.7858	1.57
650	0.4017	0.02	0.7863	0.04	0.6640	0.22	0.7863	1.57
675	0.4009	0.02	0.7846	0.04	0.6626	0.22	0.7846	1.57
700	0.3991	0.02	0.7811	0.04	0.6596	0.22	0.7811	1.56
725	0.3964	0.02	0.7759	0.04	0.6552	0.22	0.7759	1.55
750	0.3932	0.02	0.7695	0.04	0.6498	0.22	0.7695	1.54
775	0.3894	0.02	0.7621	0.04	0.6435	0.21	0.7621	1.52
800	0.3851	0.02	0.7537	0.04	0.6365	0.21	0.7537	1.51
825	0.3806	0.02	0.7448	0.04	0.6290	0.21	0.7448	1.49
850	0.3757	0.02	0.7353	0.04	0.6209	0.21	0.7353	1.47
875	0.3707	0.02	0.7254	0.04	0.6126	0.20	0.7254	1.45
900	0.3654	0.02	0.7152	0.04	0.6039	0.20	0.7152	1.43
925	0.3601	0.02	0.7048	0.04	0.5951	0.20	0.7048	1.41
950	0.3547	0.02	0.6942	0.03	0.5862	0.20	0.6942	1.39
975	0.3492	0.02	0.6835	0.03	0.5772	0.19	0.6835	1.37
1000	0.3438	0.02	0.6728	0.03	0.5682	0.19	0.6728	1.35
1025	0.3383	0.02	0.6621	0.03	0.5591	0.19	0.6621	1.32
1050	0.3329	0.02	0.6515	0.03	0.5502	0.18	0.6515	1.30
1075	0.3275	0.02	0.6409	0.03	0.5412	0.18	0.6409	1.28

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

1100	0.3221	0.02	0.6305	0.03	0.5324	0.18	0.6305	1.26
1125	0.3169	0.02	0.6201	0.03	0.5236	0.17	0.6201	1.24
1150	0.3117	0.02	0.6099	0.03	0.5150	0.17	0.6099	1.22
1175	0.3065	0.02	0.5998	0.03	0.5065	0.17	0.5998	1.20
1200	0.3014	0.02	0.5899	0.03	0.4982	0.17	0.5899	1.18
1225	0.2964	0.01	0.5802	0.03	0.4899	0.16	0.5802	1.16
1250	0.2916	0.01	0.5706	0.03	0.4819	0.16	0.5706	1.14
1275	0.2868	0.01	0.5613	0.03	0.4740	0.16	0.5613	1.12
1300	0.2821	0.01	0.5521	0.03	0.4662	0.16	0.5521	1.10
1325	0.2775	0.01	0.5430	0.03	0.4586	0.15	0.5430	1.09
1350	0.2729	0.01	0.5342	0.03	0.4511	0.15	0.5342	1.07
1375	0.2685	0.01	0.5256	0.03	0.4438	0.15	0.5256	1.05
1400	0.2642	0.01	0.5171	0.03	0.4367	0.15	0.5171	1.03
1425	0.2600	0.01	0.5088	0.03	0.4297	0.14	0.5088	1.02
1450	0.2559	0.01	0.5007	0.03	0.4228	0.14	0.5007	1.00
1475	0.2519	0.01	0.4929	0.02	0.4162	0.14	0.4929	0.99
1500	0.2479	0.01	0.4852	0.02	0.4097	0.14	0.4852	0.97
1525	0.2441	0.01	0.4777	0.02	0.4034	0.13	0.4777	0.96
1550	0.2404	0.01	0.4704	0.02	0.3973	0.13	0.4704	0.94
1575	0.2367	0.01	0.4633	0.02	0.3912	0.13	0.4633	0.93
1600	0.2332	0.01	0.4563	0.02	0.3854	0.13	0.4563	0.91
1625	0.2297	0.01	0.4496	0.02	0.3796	0.13	0.4496	0.90
1650	0.2263	0.01	0.4429	0.02	0.3740	0.12	0.4429	0.89
1675	0.2230	0.01	0.4365	0.02	0.3686	0.12	0.4365	0.87
1700	0.2197	0.01	0.4301	0.02	0.3632	0.12	0.4301	0.86
1725	0.2166	0.01	0.4239	0.02	0.3579	0.12	0.4239	0.85
1750	0.2135	0.01	0.4178	0.02	0.3528	0.12	0.4178	0.84
1775	0.2104	0.01	0.4117	0.02	0.3476	0.12	0.4117	0.82
1800	0.2073	0.01	0.4057	0.02	0.3426	0.11	0.4057	0.81
1825	0.2045	0.01	0.4002	0.02	0.3379	0.11	0.4002	0.80
1850	0.2017	0.01	0.3947	0.02	0.3333	0.11	0.3947	0.79
1875	0.1990	0.01	0.3895	0.02	0.3289	0.11	0.3895	0.78
1900	0.1963	0.01	0.3841	0.02	0.3244	0.11	0.3841	0.77
1925	0.1936	0.01	0.3789	0.02	0.3200	0.11	0.3789	0.76
1950	0.1910	0.01	0.3738	0.02	0.3157	0.11	0.3738	0.75
1975	0.1884	0.01	0.3688	0.02	0.3114	0.10	0.3688	0.74
2000	0.1857	0.01	0.3635	0.02	0.3070	0.10	0.3635	0.73
2025	0.1829	0.01	0.3580	0.02	0.3023	0.10	0.3580	0.72
2050	0.1806	0.01	0.3536	0.02	0.2986	0.10	0.3536	0.71
2075	0.1785	0.01	0.3494	0.02	0.2950	0.10	0.3494	0.70
2100	0.1773	0.01	0.3470	0.02	0.2930	0.10	0.3470	0.69
2125	0.1788	0.01	0.3499	0.02	0.2955	0.10	0.3499	0.70
2150	0.1790	0.01	0.3504	0.02	0.2959	0.10	0.3504	0.70
2175	0.1791	0.01	0.3506	0.02	0.2961	0.10	0.3506	0.70
2200	0.1803	0.01	0.3529	0.02	0.2980	0.10	0.3529	0.71
2225	0.1813	0.01	0.3548	0.02	0.2996	0.10	0.3548	0.71
2250	0.1822	0.01	0.3567	0.02	0.3012	0.10	0.3567	0.71

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

2275	0.1827	0.01	0.3575	0.02	0.3019	0.10	0.3575	0.72
2300	0.1833	0.01	0.3588	0.02	0.3030	0.10	0.3588	0.72
2325	0.1836	0.01	0.3595	0.02	0.3035	0.10	0.3595	0.72
2350	0.1843	0.01	0.3607	0.02	0.3046	0.10	0.3607	0.72
2375	0.1847	0.01	0.3614	0.02	0.3052	0.10	0.3614	0.72
2400	0.1851	0.01	0.3622	0.02	0.3059	0.10	0.3622	0.72
2425	0.1856	0.01	0.3632	0.02	0.3067	0.10	0.3632	0.73
2450	0.1860	0.01	0.3641	0.02	0.3074	0.10	0.3641	0.73
2475	0.1865	0.01	0.3650	0.02	0.3082	0.10	0.3650	0.73
2500	0.1869	0.01	0.3658	0.02	0.3089	0.10	0.3658	0.73
Dmax, m	242.0000		253.0000					
Pmax	0.4283	0.02	0.7977	0.04	0.6736	0.22	0.7977	1.60
D10% (m)	/	/	/	/	/	/	/	/
距离 (m)	7#排气筒				8#排气筒			
	硫酸雾		NOx		硫酸雾		氯化氢	
	浓度 (µg/m³)	占标率 (%)						
10	0.2366	0.08	0.2198	0.09	0.2700	0.09	0.1098	0.22
25	0.2366	0.08	0.2198	0.09	0.2700	0.09	0.1098	0.22
50	1.0422	0.35	0.9683	0.39	1.0587	0.35	0.4305	0.86
75	1.1687	0.39	1.0859	0.43	1.3870	0.46	0.5639	1.13
100	1.5580	0.52	1.4476	0.58	1.6319	0.54	0.6635	1.33
125	1.7580	0.59	1.6334	0.65	1.9822	0.66	0.8059	1.61
150	1.6984	0.57	1.5780	0.63	2.0188	0.67	0.8208	1.64
175	1.7198	0.57	1.5979	0.64	1.9344	0.64	0.7865	1.57
200	1.9024	0.63	1.7676	0.71	1.9529	0.65	0.7940	1.59
225	2.0024	0.67	1.8605	0.74	2.1523	0.72	0.8751	1.75
250	2.0427	0.68	1.8979	0.76	2.2732	0.76	0.9243	1.85
275	2.0389	0.68	1.8944	0.76	2.3381	0.78	0.9507	1.90
300	2.0057	0.67	1.8636	0.75	2.3622	0.79	0.9605	1.92
325	1.9596	0.65	1.8207	0.73	2.4936	0.83	1.0139	2.03
350	1.9078	0.64	1.7726	0.71	2.7184	0.91	1.1053	2.21
375	1.9939	0.66	1.8526	0.74	2.8575	0.95	1.1618	2.32
400	2.0578	0.69	1.9120	0.76	2.9490	0.98	1.1990	2.40
425	2.0940	0.70	1.9456	0.78	3.0009	1.00	1.2201	2.44
450	2.1094	0.70	1.9599	0.78	3.0230	1.01	1.2291	2.46
475	2.1079	0.70	1.9585	0.78	3.0209	1.01	1.2283	2.46
500	2.0931	0.70	1.9448	0.78	2.9997	1.00	1.2197	2.44
525	2.1219	0.71	1.9715	0.79	3.0409	1.01	1.2364	2.47
550	2.1627	0.72	2.0094	0.80	3.0993	1.03	1.2602	2.52
575	2.1911	0.73	2.0358	0.81	3.1402	1.05	1.2768	2.55
600	2.2087	0.74	2.0522	0.82	3.1653	1.06	1.2870	2.57
625	2.2179	0.74	2.0607	0.82	3.1785	1.06	1.2924	2.58
650	2.2192	0.74	2.0619	0.82	3.1803	1.06	1.2931	2.59
675	2.2145	0.74	2.0576	0.82	3.1736	1.06	1.2904	2.58
700	2.2045	0.73	2.0483	0.82	3.1592	1.05	1.2845	2.57

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

725	2.1898	0.73	2.0346	0.81	3.1382	1.05	1.2760	2.55
750	2.1719	0.72	2.0180	0.81	3.1126	1.04	1.2656	2.53
775	2.1508	0.72	1.9984	0.80	3.0823	1.03	1.2532	2.51
800	2.1273	0.71	1.9765	0.79	3.0487	1.02	1.2396	2.48
825	2.1022	0.70	1.9532	0.78	3.0127	1.00	1.2249	2.45
850	2.0753	0.69	1.9282	0.77	2.9741	0.99	1.2093	2.42
875	2.0474	0.68	1.9023	0.76	2.9342	0.98	1.1930	2.39
900	2.0185	0.67	1.8755	0.75	2.8928	0.96	1.1762	2.35
925	1.9892	0.66	1.8482	0.74	2.8507	0.95	1.1591	2.32
950	1.9592	0.65	1.8204	0.73	2.8078	0.94	1.1416	2.28
975	1.9292	0.64	1.7925	0.72	2.7648	0.92	1.1242	2.25
1000	1.8990	0.63	1.7644	0.71	2.7215	0.91	1.1065	2.21
1025	1.8688	0.62	1.7364	0.69	2.6782	0.89	1.0889	2.18
1050	1.8388	0.61	1.7085	0.68	2.6352	0.88	1.0715	2.14
1075	1.8089	0.60	1.6807	0.67	2.5924	0.86	1.0541	2.11
1100	1.7794	0.59	1.6533	0.66	2.5501	0.85	1.0369	2.07
1125	1.7502	0.58	1.6262	0.65	2.5082	0.84	1.0198	2.04
1150	1.7214	0.57	1.5994	0.64	2.4669	0.82	1.0030	2.01
1175	1.6930	0.56	1.5730	0.63	2.4262	0.81	0.9865	1.97
1200	1.6650	0.56	1.5470	0.62	2.3861	0.80	0.9702	1.94
1225	1.6375	0.55	1.5215	0.61	2.3468	0.78	0.9542	1.91
1250	1.6106	0.54	1.4965	0.60	2.3081	0.77	0.9385	1.88
1275	1.5841	0.53	1.4718	0.59	2.2702	0.76	0.9230	1.85
1300	1.5581	0.52	1.4477	0.58	2.2330	0.74	0.9079	1.82
1325	1.5327	0.51	1.4241	0.57	2.1965	0.73	0.8931	1.79
1350	1.5078	0.50	1.4009	0.56	2.1608	0.72	0.8786	1.76
1375	1.4833	0.49	1.3782	0.55	2.1258	0.71	0.8643	1.73
1400	1.4594	0.49	1.3560	0.54	2.0915	0.70	0.8504	1.70
1425	1.4360	0.48	1.3342	0.53	2.0580	0.69	0.8368	1.67
1450	1.4133	0.47	1.3131	0.53	2.0254	0.68	0.8235	1.65
1475	1.3911	0.46	1.2925	0.52	1.9936	0.66	0.8106	1.62
1500	1.3694	0.46	1.2724	0.51	1.9626	0.65	0.7980	1.60
1525	1.3483	0.45	1.2528	0.50	1.9322	0.64	0.7856	1.57
1550	1.3277	0.44	1.2336	0.49	1.9028	0.63	0.7737	1.55
1575	1.3076	0.44	1.2149	0.49	1.8739	0.62	0.7619	1.52
1600	1.2880	0.43	1.1967	0.48	1.8458	0.62	0.7505	1.50
1625	1.2688	0.42	1.1789	0.47	1.8184	0.61	0.7393	1.48
1650	1.2501	0.42	1.1615	0.46	1.7916	0.60	0.7285	1.46
1675	1.2318	0.41	1.1445	0.46	1.7653	0.59	0.7178	1.44
1700	1.2139	0.40	1.1279	0.45	1.7396	0.58	0.7073	1.41
1725	1.1963	0.40	1.1115	0.44	1.7145	0.57	0.6971	1.39
1750	1.1792	0.39	1.0956	0.44	1.6900	0.56	0.6871	1.37
1775	1.1619	0.39	1.0796	0.43	1.6652	0.56	0.6771	1.35
1800	1.1451	0.38	1.0640	0.43	1.6410	0.55	0.6672	1.33
1825	1.1295	0.38	1.0495	0.42	1.6186	0.54	0.6581	1.32
1850	1.1140	0.37	1.0351	0.41	1.5964	0.53	0.6491	1.30
1875	1.0992	0.37	1.0213	0.41	1.5753	0.53	0.6405	1.28
1900	1.0841	0.36	1.0073	0.40	1.5537	0.52	0.6317	1.26
1925	1.0694	0.36	0.9936	0.40	1.5326	0.51	0.6231	1.25

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

1950	1.0550	0.35	0.9802	0.39	1.5120	0.50	0.6148	1.23
1975	1.0409	0.35	0.9671	0.39	1.4917	0.50	0.6065	1.21
2000	1.0260	0.34	0.9533	0.38	1.4704	0.49	0.5979	1.20
2025	1.0105	0.34	0.9389	0.38	1.4482	0.48	0.5888	1.18
2050	0.9979	0.33	0.9272	0.37	1.4301	0.48	0.5815	1.16
2075	0.9860	0.33	0.9161	0.37	1.4131	0.47	0.5746	1.15
2100	0.9793	0.33	0.9099	0.36	1.4034	0.47	0.5706	1.14
2125	0.9876	0.33	0.9176	0.37	1.4153	0.47	0.5755	1.15
2150	0.9891	0.33	0.9190	0.37	1.4175	0.47	0.5763	1.15
2175	0.9895	0.33	0.9194	0.37	1.4181	0.47	0.5766	1.15
2200	0.9960	0.33	0.9255	0.37	1.4274	0.48	0.5804	1.16
2225	1.0015	0.33	0.9305	0.37	1.4352	0.48	0.5835	1.17
2250	1.0066	0.34	0.9353	0.37	1.4426	0.48	0.5866	1.17
2275	1.0091	0.34	0.9376	0.38	1.4462	0.48	0.5880	1.18
2300	1.0128	0.34	0.9410	0.38	1.4514	0.48	0.5901	1.18
2325	1.0145	0.34	0.9426	0.38	1.4539	0.48	0.5911	1.18
2350	1.0180	0.34	0.9459	0.38	1.4590	0.49	0.5932	1.19
2375	1.0201	0.34	0.9478	0.38	1.4620	0.49	0.5944	1.19
2400	1.0223	0.34	0.9499	0.38	1.4651	0.49	0.5957	1.19
2425	1.0251	0.34	0.9525	0.38	1.4691	0.49	0.5973	1.19
2450	1.0276	0.34	0.9548	0.38	1.4726	0.49	0.5987	1.20
2475	1.0301	0.34	0.9571	0.38	1.4763	0.49	0.6003	1.20
2500	1.0323	0.34	0.9591	0.38	1.4794	0.49	0.6015	1.20
Dmax, m	642.0000				642.0000			
Pmax	2.2195	0.74	2.0622	0.82	3.1808	1.06	1.2933	2.59
D10% (m)	/	/	/	/	/	/	/	/
距离 (m)	8#排气筒		9#排气筒		10#排气筒		11#排气筒	
	NOx		非甲烷总烃		非甲烷总烃		锡及其化合物	
	浓度 (µg/m³)	占标率 (%)						
10	0.3575	0.14	0.0981	0.00	0.0191	0.00	0.0134	0.02
25	0.3575	0.14	0.0981	0.00	0.0191	0.00	0.0134	0.02
50	1.4019	0.56	0.3757	0.02	0.0420	0.00	0.0450	0.08
75	1.8366	0.73	0.3749	0.02	0.0575	0.00	0.0471	0.08
100	2.1609	0.86	0.5365	0.03	0.0765	0.00	0.0629	0.10
125	2.6248	1.05	0.5477	0.03	0.0847	0.00	0.0700	0.12
150	2.6732	1.07	0.5018	0.03	0.0854	0.00	0.0783	0.13
175	2.5615	1.02	0.5629	0.03	0.0863	0.00	0.0807	0.13
200	2.5860	1.03	0.5955	0.03	0.0828	0.00	0.0800	0.13
225	2.8500	1.14	0.6053	0.03	0.0797	0.00	0.0779	0.13
250	3.0101	1.20	0.5978	0.03	0.0779	0.00	0.0750	0.13
275	3.0961	1.24	0.5831	0.03	0.0839	0.00	0.0720	0.12
300	3.1280	1.25	0.5654	0.03	0.0878	0.00	0.0689	0.11
325	3.3020	1.32	0.5458	0.03	0.0902	0.00	0.0658	0.11
350	3.5996	1.44	0.5260	0.03	0.0915	0.00	0.0629	0.10
375	3.7838	1.51	0.5068	0.03	0.0918	0.00	0.0603	0.10

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

400	3.9050	1.56	0.4879	0.02	0.0915	0.00	0.0578	0.10
425	3.9737	1.59	0.4946	0.02	0.0906	0.00	0.0553	0.09
450	4.0030	1.60	0.4982	0.02	0.0894	0.00	0.0530	0.09
475	4.0002	1.60	0.4979	0.02	0.0879	0.00	0.0509	0.08
500	3.9721	1.59	0.4944	0.02	0.0861	0.00	0.0494	0.08
525	4.0267	1.61	0.5012	0.03	0.0843	0.00	0.0501	0.08
550	4.1040	1.64	0.5108	0.03	0.0822	0.00	0.0511	0.09
575	4.1582	1.66	0.5175	0.03	0.0801	0.00	0.0518	0.09
600	4.1914	1.68	0.5217	0.03	0.0782	0.00	0.0522	0.09
625	4.2089	1.68	0.5239	0.03	0.0762	0.00	0.0524	0.09
650	4.2113	1.68	0.5242	0.03	0.0743	0.00	0.0524	0.09
675	4.2024	1.68	0.5231	0.03	0.0725	0.00	0.0523	0.09
700	4.1833	1.67	0.5207	0.03	0.0707	0.00	0.0521	0.09
725	4.1555	1.66	0.5172	0.03	0.0691	0.00	0.0517	0.09
750	4.1216	1.65	0.5130	0.03	0.0675	0.00	0.0513	0.09
775	4.0815	1.63	0.5080	0.03	0.0660	0.00	0.0508	0.08
800	4.0370	1.61	0.5025	0.03	0.0646	0.00	0.0502	0.08
825	3.9893	1.60	0.4965	0.02	0.0632	0.00	0.0497	0.08
850	3.9382	1.58	0.4902	0.02	0.0618	0.00	0.0490	0.08
875	3.8854	1.55	0.4836	0.02	0.0606	0.00	0.0484	0.08
900	3.8306	1.53	0.4768	0.02	0.0593	0.00	0.0477	0.08
925	3.7748	1.51	0.4698	0.02	0.0582	0.00	0.0470	0.08
950	3.7180	1.49	0.4628	0.02	0.0570	0.00	0.0463	0.08
975	3.6611	1.46	0.4557	0.02	0.0559	0.00	0.0456	0.08
1000	3.6037	1.44	0.4485	0.02	0.0549	0.00	0.0449	0.07
1025	3.5464	1.42	0.4414	0.02	0.0545	0.00	0.0441	0.07
1050	3.4895	1.40	0.4343	0.02	0.0541	0.00	0.0434	0.07
1075	3.4328	1.37	0.4273	0.02	0.0536	0.00	0.0427	0.07
1100	3.3768	1.35	0.4203	0.02	0.0531	0.00	0.0420	0.07
1125	3.3213	1.33	0.4134	0.02	0.0526	0.00	0.0413	0.07
1150	3.2666	1.31	0.4066	0.02	0.0521	0.00	0.0407	0.07
1175	3.2127	1.29	0.3999	0.02	0.0515	0.00	0.0400	0.07
1200	3.1596	1.26	0.3933	0.02	0.0510	0.00	0.0393	0.07
1225	3.1076	1.24	0.3868	0.02	0.0504	0.00	0.0387	0.06
1250	3.0563	1.22	0.3804	0.02	0.0498	0.00	0.0380	0.06
1275	3.0061	1.20	0.3742	0.02	0.0492	0.00	0.0374	0.06
1300	2.9569	1.18	0.3680	0.02	0.0486	0.00	0.0368	0.06
1325	2.9086	1.16	0.3620	0.02	0.0480	0.00	0.0362	0.06
1350	2.8613	1.14	0.3561	0.02	0.0474	0.00	0.0356	0.06
1375	2.8149	1.13	0.3504	0.02	0.0469	0.00	0.0350	0.06
1400	2.7695	1.11	0.3447	0.02	0.0463	0.00	0.0345	0.06
1425	2.7252	1.09	0.3392	0.02	0.0457	0.00	0.0339	0.06
1450	2.6820	1.07	0.3338	0.02	0.0451	0.00	0.0334	0.06
1475	2.6399	1.06	0.3286	0.02	0.0446	0.00	0.0329	0.05
1500	2.5988	1.04	0.3235	0.02	0.0443	0.00	0.0323	0.05
1525	2.5586	1.02	0.3185	0.02	0.0443	0.00	0.0318	0.05
1550	2.5196	1.01	0.3136	0.02	0.0444	0.00	0.0314	0.05
1575	2.4814	0.99	0.3089	0.02	0.0444	0.00	0.0309	0.05
1600	2.4442	0.98	0.3042	0.02	0.0443	0.00	0.0304	0.05

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

1625	2.4079	0.96	0.2997	0.01	0.0443	0.00	0.0300	0.05
1650	2.3724	0.95	0.2953	0.01	0.0443	0.00	0.0295	0.05
1675	2.3376	0.94	0.2910	0.01	0.0442	0.00	0.0291	0.05
1700	2.3035	0.92	0.2867	0.01	0.0441	0.00	0.0287	0.05
1725	2.2703	0.91	0.2826	0.01	0.0440	0.00	0.0283	0.05
1750	2.2379	0.90	0.2785	0.01	0.0439	0.00	0.0279	0.05
1775	2.2050	0.88	0.2744	0.01	0.0438	0.00	0.0274	0.05
1800	2.1730	0.87	0.2705	0.01	0.0437	0.00	0.0270	0.05
1825	2.1433	0.86	0.2668	0.01	0.0435	0.00	0.0267	0.04
1850	2.1139	0.85	0.2631	0.01	0.0434	0.00	0.0263	0.04
1875	2.0860	0.83	0.2596	0.01	0.0433	0.00	0.0260	0.04
1900	2.0574	0.82	0.2561	0.01	0.0431	0.00	0.0256	0.04
1925	2.0294	0.81	0.2526	0.01	0.0429	0.00	0.0253	0.04
1950	2.0022	0.80	0.2492	0.01	0.0428	0.00	0.0249	0.04
1975	1.9753	0.79	0.2459	0.01	0.0426	0.00	0.0246	0.04
2000	1.9471	0.78	0.2423	0.01	0.0424	0.00	0.0242	0.04
2025	1.9177	0.77	0.2387	0.01	0.0422	0.00	0.0239	0.04
2050	1.8937	0.76	0.2357	0.01	0.0420	0.00	0.0236	0.04
2075	1.8712	0.75	0.2329	0.01	0.0418	0.00	0.0233	0.04
2100	1.8583	0.74	0.2313	0.01	0.0416	0.00	0.0231	0.04
2125	1.8741	0.75	0.2333	0.01	0.0414	0.00	0.0233	0.04
2150	1.8770	0.75	0.2336	0.01	0.0412	0.00	0.0234	0.04
2175	1.8778	0.75	0.2337	0.01	0.0410	0.00	0.0234	0.04
2200	1.8901	0.76	0.2353	0.01	0.0408	0.00	0.0235	0.04
2225	1.9005	0.76	0.2366	0.01	0.0406	0.00	0.0237	0.04
2250	1.9103	0.76	0.2378	0.01	0.0404	0.00	0.0238	0.04
2275	1.9150	0.77	0.2384	0.01	0.0402	0.00	0.0238	0.04
2300	1.9219	0.77	0.2392	0.01	0.0400	0.00	0.0239	0.04
2325	1.9252	0.77	0.2396	0.01	0.0397	0.00	0.0240	0.04
2350	1.9320	0.77	0.2405	0.01	0.0395	0.00	0.0240	0.04
2375	1.9359	0.77	0.2410	0.01	0.0393	0.00	0.0241	0.04
2400	1.9401	0.78	0.2415	0.01	0.0391	0.00	0.0241	0.04
2425	1.9453	0.78	0.2421	0.01	0.0389	0.00	0.0242	0.04
2450	1.9500	0.78	0.2427	0.01	0.0386	0.00	0.0243	0.04
2475	1.9549	0.78	0.2433	0.01	0.0384	0.00	0.0243	0.04
2500	1.9590	0.78	0.2438	0.01	0.0382	0.00	0.0244	0.04
Dmax, m	642.0000		226.0000		374.0000		179.0000	
Pmax	4.2119	1.68	0.6053	0.03	0.0918	0.00	0.0807	0.13
D10% (m)	/	/	/	/	/	/	/	/
距离 (m)	12#排气筒		13#排气筒					
	氟化氢		硫酸雾		氟化氢		氯气	
	浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)						
	10	0.0045	0.02	0.0400	0.01	0.0109	0.02	0.0219
25	0.0045	0.02	0.0400	0.01	0.0109	0.02	0.0219	0.02
50	0.0150	0.05	0.1470	0.05	0.0401	0.08	0.0802	0.08

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价  
价大气专项

75	0.0157	0.05	0.1492	0.05	0.0407	0.08	0.0814	0.08
100	0.0210	0.07	0.2083	0.07	0.0568	0.11	0.1136	0.11
125	0.0233	0.08	0.2092	0.07	0.0571	0.11	0.1141	0.11
150	0.0261	0.09	0.2134	0.07	0.0582	0.12	0.1164	0.12
175	0.0269	0.09	0.2343	0.08	0.0639	0.13	0.1278	0.13
200	0.0267	0.09	0.2424	0.08	0.0661	0.13	0.1322	0.13
225	0.0260	0.09	0.2411	0.08	0.0658	0.13	0.1315	0.13
250	0.0250	0.08	0.2356	0.08	0.0643	0.13	0.1286	0.13
275	0.0240	0.08	0.2286	0.08	0.0623	0.12	0.1247	0.12
300	0.0230	0.08	0.2207	0.07	0.0602	0.12	0.1204	0.12
325	0.0219	0.07	0.2123	0.07	0.0579	0.12	0.1158	0.12
350	0.0210	0.07	0.2039	0.07	0.0556	0.11	0.1113	0.11
375	0.0201	0.07	0.1960	0.07	0.0535	0.11	0.1070	0.11
400	0.0193	0.06	0.1885	0.06	0.0514	0.10	0.1028	0.10
425	0.0184	0.06	0.1813	0.06	0.0495	0.10	0.0989	0.10
450	0.0177	0.06	0.1826	0.06	0.0498	0.10	0.0997	0.10
475	0.0170	0.06	0.1826	0.06	0.0498	0.10	0.0996	0.10
500	0.0165	0.06	0.1813	0.06	0.0494	0.10	0.0989	0.10
525	0.0167	0.06	0.1837	0.06	0.0501	0.10	0.1002	0.10
550	0.0170	0.06	0.1872	0.06	0.0511	0.10	0.1022	0.10
575	0.0173	0.06	0.1899	0.06	0.0518	0.10	0.1035	0.10
600	0.0174	0.06	0.1914	0.06	0.0522	0.10	0.1044	0.10
625	0.0175	0.06	0.1921	0.06	0.0524	0.10	0.1048	0.10
650	0.0175	0.06	0.1923	0.06	0.0524	0.10	0.1048	0.10
675	0.0174	0.06	0.1918	0.06	0.0523	0.10	0.1046	0.10
700	0.0174	0.06	0.1910	0.06	0.0521	0.10	0.1041	0.10
725	0.0172	0.06	0.1896	0.06	0.0517	0.10	0.1035	0.10
750	0.0171	0.06	0.1881	0.06	0.0513	0.10	0.1026	0.10
775	0.0169	0.06	0.1863	0.06	0.0508	0.10	0.1016	0.10
800	0.0168	0.06	0.1844	0.06	0.0503	0.10	0.1005	0.10
825	0.0166	0.06	0.1822	0.06	0.0497	0.10	0.0993	0.10
850	0.0163	0.05	0.1797	0.06	0.0490	0.10	0.0980	0.10
875	0.0161	0.05	0.1773	0.06	0.0484	0.10	0.0967	0.10
900	0.0159	0.05	0.1749	0.06	0.0477	0.10	0.0954	0.10
925	0.0157	0.05	0.1723	0.06	0.0470	0.09	0.0940	0.09
950	0.0154	0.05	0.1696	0.06	0.0463	0.09	0.0926	0.09
975	0.0152	0.05	0.1672	0.06	0.0456	0.09	0.0911	0.09
1000	0.0150	0.05	0.1646	0.05	0.0449	0.09	0.0897	0.09
1025	0.0147	0.05	0.1619	0.05	0.0441	0.09	0.0883	0.09
1050	0.0145	0.05	0.1593	0.05	0.0434	0.09	0.0869	0.09
1075	0.0142	0.05	0.1566	0.05	0.0427	0.09	0.0855	0.09
1100	0.0140	0.05	0.1542	0.05	0.0420	0.08	0.0841	0.08
1125	0.0138	0.05	0.1516	0.05	0.0413	0.08	0.0827	0.08
1150	0.0136	0.05	0.1492	0.05	0.0407	0.08	0.0813	0.08
1175	0.0133	0.04	0.1467	0.05	0.0400	0.08	0.0800	0.08
1200	0.0131	0.04	0.1443	0.05	0.0393	0.08	0.0787	0.08
1225	0.0129	0.04	0.1419	0.05	0.0387	0.08	0.0774	0.08
1250	0.0127	0.04	0.1395	0.05	0.0380	0.08	0.0761	0.08
1275	0.0125	0.04	0.1373	0.05	0.0374	0.07	0.0748	0.07

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

1300	0.0123	0.04	0.1349	0.04	0.0368	0.07	0.0736	0.07
1325	0.0121	0.04	0.1327	0.04	0.0362	0.07	0.0724	0.07
1350	0.0119	0.04	0.1307	0.04	0.0356	0.07	0.0712	0.07
1375	0.0117	0.04	0.1285	0.04	0.0350	0.07	0.0701	0.07
1400	0.0115	0.04	0.1265	0.04	0.0345	0.07	0.0690	0.07
1425	0.0113	0.04	0.1243	0.04	0.0339	0.07	0.0678	0.07
1450	0.0111	0.04	0.1223	0.04	0.0334	0.07	0.0668	0.07
1475	0.0110	0.04	0.1206	0.04	0.0329	0.07	0.0657	0.07
1500	0.0108	0.04	0.1186	0.04	0.0323	0.06	0.0647	0.06
1525	0.0106	0.04	0.1168	0.04	0.0318	0.06	0.0637	0.06
1550	0.0105	0.04	0.1151	0.04	0.0314	0.06	0.0627	0.06
1575	0.0103	0.03	0.1133	0.04	0.0309	0.06	0.0618	0.06
1600	0.0101	0.03	0.1115	0.04	0.0304	0.06	0.0608	0.06
1625	0.0100	0.03	0.1100	0.04	0.0300	0.06	0.0599	0.06
1650	0.0098	0.03	0.1082	0.04	0.0295	0.06	0.0591	0.06
1675	0.0097	0.03	0.1067	0.04	0.0291	0.06	0.0582	0.06
1700	0.0096	0.03	0.1052	0.04	0.0287	0.06	0.0573	0.06
1725	0.0094	0.03	0.1036	0.03	0.0283	0.06	0.0565	0.06
1750	0.0093	0.03	0.1021	0.03	0.0279	0.06	0.0557	0.06
1775	0.0092	0.03	0.1005	0.03	0.0274	0.05	0.0549	0.05
1800	0.0090	0.03	0.0992	0.03	0.0270	0.05	0.0541	0.05
1825	0.0089	0.03	0.0979	0.03	0.0267	0.05	0.0534	0.05
1850	0.0088	0.03	0.0966	0.03	0.0263	0.05	0.0526	0.05
1875	0.0087	0.03	0.0953	0.03	0.0260	0.05	0.0519	0.05
1900	0.0085	0.03	0.0939	0.03	0.0256	0.05	0.0512	0.05
1925	0.0084	0.03	0.0926	0.03	0.0253	0.05	0.0505	0.05
1950	0.0083	0.03	0.0913	0.03	0.0249	0.05	0.0498	0.05
1975	0.0082	0.03	0.0902	0.03	0.0246	0.05	0.0492	0.05
2000	0.0081	0.03	0.0889	0.03	0.0242	0.05	0.0485	0.05
2025	0.0080	0.03	0.0876	0.03	0.0239	0.05	0.0477	0.05
2050	0.0079	0.03	0.0865	0.03	0.0236	0.05	0.0471	0.05
2075	0.0078	0.03	0.0854	0.03	0.0233	0.05	0.0466	0.05
2100	0.0077	0.03	0.0849	0.03	0.0231	0.05	0.0463	0.05
2125	0.0078	0.03	0.0856	0.03	0.0233	0.05	0.0467	0.05
2150	0.0078	0.03	0.0856	0.03	0.0234	0.05	0.0467	0.05
2175	0.0078	0.03	0.0858	0.03	0.0234	0.05	0.0467	0.05
2200	0.0078	0.03	0.0862	0.03	0.0235	0.05	0.0471	0.05
2225	0.0079	0.03	0.0867	0.03	0.0237	0.05	0.0473	0.05
2250	0.0079	0.03	0.0871	0.03	0.0238	0.05	0.0476	0.05
2275	0.0079	0.03	0.0873	0.03	0.0238	0.05	0.0477	0.05
2300	0.0080	0.03	0.0878	0.03	0.0239	0.05	0.0478	0.05
2325	0.0080	0.03	0.0878	0.03	0.0240	0.05	0.0479	0.05
2350	0.0080	0.03	0.0882	0.03	0.0240	0.05	0.0481	0.05
2375	0.0080	0.03	0.0884	0.03	0.0241	0.05	0.0482	0.05
2400	0.0081	0.03	0.0887	0.03	0.0242	0.05	0.0483	0.05
2425	0.0081	0.03	0.0889	0.03	0.0242	0.05	0.0484	0.05
2450	0.0081	0.03	0.0891	0.03	0.0243	0.05	0.0485	0.05
2475	0.0081	0.03	0.0893	0.03	0.0243	0.05	0.0487	0.05
2500	0.0081	0.03	0.0893	0.03	0.0244	0.05	0.0488	0.05

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价  
价大气专项

Dmax, m	179.0000		207.0000		207.0000			
Pmax	0.0269	0.09	0.2429	0.08	0.0662	0.13	0.1325	0.13
D10% (m)	/	/	/	/	/	/	/	/
距离 (m)	14#排气筒		15#排气筒					
	氨		非甲烷总烃		氨		硫化氢	
	浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率 (%)						
10	0.2425	0.12	0.1144	0.01	0.0220	0.01	0.0013	0.01
25	0.2425	0.12	0.1144	0.01	0.0932	0.05	0.0053	0.05
50	0.6461	0.32	0.4872	0.02	0.0932	0.05	0.0053	0.05
75	0.7318	0.37	0.4872	0.02	0.1361	0.07	0.0075	0.08
100	0.8776	0.44	0.7105	0.04	0.1454	0.07	0.0080	0.08
125	0.9659	0.48	0.7598	0.04	0.1355	0.07	0.0075	0.08
150	1.0291	0.51	0.7077	0.04	0.1498	0.07	0.0083	0.08
175	1.0299	0.51	0.7822	0.04	0.1615	0.08	0.0090	0.09
200	1.0065	0.50	0.8433	0.04	0.1667	0.08	0.0093	0.09
225	0.9699	0.48	0.8707	0.04	0.1674	0.08	0.0093	0.09
250	0.9274	0.46	0.8746	0.04	0.1649	0.08	0.0093	0.09
275	0.8851	0.44	0.8609	0.04	0.1606	0.08	0.0090	0.09
300	0.8444	0.42	0.8382	0.04	0.1555	0.08	0.0088	0.09
325	0.8041	0.40	0.8119	0.04	0.1503	0.08	0.0083	0.08
350	0.7673	0.38	0.7845	0.04	0.1451	0.07	0.0080	0.08
375	0.7339	0.37	0.7575	0.04	0.1458	0.07	0.0080	0.08
400	0.7026	0.35	0.7614	0.04	0.1483	0.07	0.0083	0.08
425	0.6721	0.34	0.7747	0.04	0.1494	0.07	0.0083	0.08
450	0.6430	0.32	0.7806	0.04	0.1494	0.07	0.0083	0.08
475	0.6180	0.31	0.7798	0.04	0.1483	0.07	0.0083	0.08
500	0.5949	0.30	0.7743	0.04	0.1503	0.08	0.0083	0.08
525	0.5734	0.29	0.7853	0.04	0.1532	0.08	0.0085	0.09
550	0.5789	0.29	0.8002	0.04	0.1553	0.08	0.0088	0.09
575	0.5865	0.29	0.8108	0.04	0.1564	0.08	0.0088	0.09
600	0.5913	0.30	0.8174	0.04	0.1571	0.08	0.0088	0.09
625	0.5937	0.30	0.8205	0.04	0.1573	0.08	0.0088	0.09
650	0.5940	0.30	0.8213	0.04	0.1570	0.08	0.0088	0.09
675	0.5928	0.30	0.8194	0.04	0.1562	0.08	0.0088	0.09
700	0.5901	0.30	0.8158	0.04	0.1552	0.08	0.0085	0.09
725	0.5862	0.29	0.8104	0.04	0.1539	0.08	0.0085	0.09
750	0.5814	0.29	0.8037	0.04	0.1525	0.08	0.0085	0.09
775	0.5757	0.29	0.7959	0.04	0.1507	0.08	0.0083	0.08
800	0.5695	0.28	0.7873	0.04	0.1490	0.07	0.0083	0.08
825	0.5627	0.28	0.7779	0.04	0.1471	0.07	0.0083	0.08
850	0.5555	0.28	0.7681	0.04	0.1451	0.07	0.0080	0.08
875	0.5481	0.27	0.7575	0.04	0.1431	0.07	0.0080	0.08
900	0.5403	0.27	0.7469	0.04	0.1409	0.07	0.0078	0.08
925	0.5325	0.27	0.7359	0.04	0.1388	0.07	0.0078	0.08
950	0.5245	0.26	0.7250	0.04	0.1366	0.07	0.0075	0.08

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

975	0.5164	0.26	0.7140	0.04	0.1346	0.07	0.0075	0.08
1000	0.5083	0.25	0.7027	0.04	0.1325	0.07	0.0073	0.07
1025	0.5003	0.25	0.6917	0.03	0.1303	0.07	0.0073	0.07
1050	0.4922	0.25	0.6803	0.03	0.1282	0.06	0.0070	0.07
1075	0.4842	0.24	0.6694	0.03	0.1260	0.06	0.0070	0.07
1100	0.4763	0.24	0.6584	0.03	0.1240	0.06	0.0070	0.07
1125	0.4685	0.23	0.6474	0.03	0.1220	0.06	0.0068	0.07
1150	0.4608	0.23	0.6369	0.03	0.1199	0.06	0.0068	0.07
1175	0.4532	0.23	0.6263	0.03	0.1179	0.06	0.0065	0.07
1200	0.4457	0.22	0.6161	0.03	0.1161	0.06	0.0065	0.07
1225	0.4384	0.22	0.6059	0.03	0.1141	0.06	0.0063	0.06
1250	0.4311	0.22	0.5961	0.03	0.1123	0.06	0.0063	0.06
1275	0.4241	0.21	0.5863	0.03	0.1103	0.06	0.0063	0.06
1300	0.4171	0.21	0.5765	0.03	0.1085	0.05	0.0060	0.06
1325	0.4103	0.21	0.5671	0.03	0.1069	0.05	0.0060	0.06
1350	0.4036	0.20	0.5577	0.03	0.1051	0.05	0.0058	0.06
1375	0.3971	0.20	0.5487	0.03	0.1035	0.05	0.0058	0.06
1400	0.3907	0.20	0.5401	0.03	0.1017	0.05	0.0058	0.06
1425	0.3844	0.19	0.5315	0.03	0.1001	0.05	0.0055	0.06
1450	0.3783	0.19	0.5229	0.03	0.0986	0.05	0.0055	0.06
1475	0.3724	0.19	0.5147	0.03	0.0970	0.05	0.0055	0.06
1500	0.3666	0.18	0.5068	0.03	0.0956	0.05	0.0053	0.05
1525	0.3609	0.18	0.4990	0.02	0.0941	0.05	0.0053	0.05
1550	0.3554	0.18	0.4912	0.02	0.0927	0.05	0.0053	0.05
1575	0.3500	0.18	0.4837	0.02	0.0913	0.05	0.0050	0.05
1600	0.3448	0.17	0.4767	0.02	0.0898	0.04	0.0050	0.05
1625	0.3397	0.17	0.4696	0.02	0.0886	0.04	0.0050	0.05
1650	0.3347	0.17	0.4626	0.02	0.0873	0.04	0.0048	0.05
1675	0.3297	0.16	0.4559	0.02	0.0860	0.04	0.0048	0.05
1700	0.3249	0.16	0.4492	0.02	0.0848	0.04	0.0048	0.05
1725	0.3202	0.16	0.4426	0.02	0.0835	0.04	0.0048	0.05
1750	0.3157	0.16	0.4363	0.02	0.0823	0.04	0.0045	0.05
1775	0.3110	0.16	0.4301	0.02	0.0812	0.04	0.0045	0.05
1800	0.3065	0.15	0.4238	0.02	0.0801	0.04	0.0045	0.05
1825	0.3023	0.15	0.4179	0.02	0.0790	0.04	0.0045	0.05
1850	0.2982	0.15	0.4120	0.02	0.0779	0.04	0.0043	0.04
1875	0.2942	0.15	0.4066	0.02	0.0769	0.04	0.0043	0.04
1900	0.2902	0.15	0.4011	0.02	0.0758	0.04	0.0043	0.04
1925	0.2863	0.14	0.3956	0.02	0.0747	0.04	0.0043	0.04
1950	0.2824	0.14	0.3905	0.02	0.0738	0.04	0.0040	0.04
1975	0.2786	0.14	0.3850	0.02	0.0727	0.04	0.0040	0.04
2000	0.2746	0.14	0.3795	0.02	0.0716	0.04	0.0040	0.04
2025	0.2705	0.14	0.3740	0.02	0.0707	0.04	0.0040	0.04
2050	0.2671	0.13	0.3693	0.02	0.0698	0.03	0.0040	0.04
2075	0.2639	0.13	0.3650	0.02	0.0693	0.03	0.0038	0.04
2100	0.2621	0.13	0.3623	0.02	0.0700	0.04	0.0040	0.04
2125	0.2644	0.13	0.3654	0.02	0.0700	0.04	0.0040	0.04
2150	0.2648	0.13	0.3658	0.02	0.0702	0.04	0.0040	0.04
2175	0.2649	0.13	0.3662	0.02	0.0706	0.04	0.0040	0.04

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

2200	0.2666	0.13	0.3686	0.02	0.0709	0.04	0.0040	0.04
2225	0.2681	0.13	0.3705	0.02	0.0713	0.04	0.0040	0.04
2250	0.2695	0.13	0.3725	0.02	0.0715	0.04	0.0040	0.04
2275	0.2701	0.14	0.3733	0.02	0.0718	0.04	0.0040	0.04
2300	0.2711	0.14	0.3748	0.02	0.0718	0.04	0.0040	0.04
2325	0.2716	0.14	0.3752	0.02	0.0722	0.04	0.0040	0.04
2350	0.2725	0.14	0.3768	0.02	0.0724	0.04	0.0040	0.04
2375	0.2731	0.14	0.3776	0.02	0.0724	0.04	0.0040	0.04
2400	0.2737	0.14	0.3784	0.02	0.0727	0.04	0.0040	0.04
2425	0.2744	0.14	0.3791	0.02	0.0727	0.04	0.0040	0.04
2450	0.2751	0.14	0.3803	0.02	0.0731	0.04	0.0040	0.04
2475	0.2758	0.14	0.3811	0.02	0.0731	0.04	0.0040	0.04
2500	0.2763	0.14	0.3819	0.02	0.0731	0.04	0.0040	0.04
Dmax, m	163.0000		242.0000					
Pmax	1.0330	0.52	0.8754	0.04	0.1676	0.08	0.0093	0.09
D10% (m)	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5.4-2 无组织污染物预测结果一览表

距离 (m)	1#厂房							
	锡及其化合物		NOx		非甲烷总烃		PM <sub>10</sub>	
	浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)						
10	0.4711	0.79	10.2075	4.08	6.4386	0.32	14.6046	3.25
25	0.4711	0.79	10.2075	4.08	6.4386	0.32	14.6046	3.25
50	0.4711	0.79	10.2075	4.08	6.4386	0.32	14.6046	3.25
75	0.4711	0.79	10.2075	4.08	6.4386	0.32	14.6046	3.25
100	0.4711	0.79	10.2075	4.08	6.4386	0.32	14.6046	3.25
125	0.4711	0.79	10.2075	4.08	6.4386	0.32	14.6046	3.25
150	0.4779	0.8	10.3552	4.14	6.5317	0.33	14.8159	3.29
175	0.4783	0.8	10.3628	4.15	6.5365	0.33	14.8267	3.29
200	0.4626	0.77	10.0238	4.01	6.3227	0.32	14.3418	3.19
225	0.4421	0.74	9.5792	3.83	6.0423	0.30	13.7057	3.05
250	0.4229	0.7	9.1635	3.67	5.7800	0.29	13.1108	2.91
275	0.4061	0.68	8.7997	3.52	5.5506	0.28	12.5903	2.8
300	0.391	0.65	8.471	3.39	5.3433	0.27	12.1201	2.69
325	0.3773	0.63	8.1753	3.27	5.1568	0.26	11.697	2.6
350	0.3646	0.61	7.8989	3.16	4.9824	0.25	11.3015	2.51
375	0.3528	0.59	7.6442	3.06	4.8217	0.24	10.9371	2.43
400	0.3419	0.57	7.4068	2.96	4.6720	0.23	10.5974	2.35
425	0.3315	0.55	7.1829	2.87	4.5307	0.23	10.277	2.28
450	0.3219	0.54	6.975	2.79	4.3996	0.22	9.9796	2.22
475	0.3128	0.52	6.7781	2.71	4.2754	0.21	9.6979	2.16
500	0.3043	0.51	6.5942	2.64	4.1594	0.21	9.4348	2.1
525	0.2964	0.49	6.4227	2.57	4.0512	0.20	9.1894	2.04
550	0.2888	0.48	6.2583	2.5	3.9476	0.20	8.9542	1.99

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价  
价大气专项

575	0.2818	0.47	6.1053	2.44	3.8510	0.19	8.7352	1.94
600	0.275	0.46	5.9593	2.38	3.7590	0.19	8.5264	1.89
625	0.2687	0.45	5.8215	2.33	3.6720	0.18	8.3292	1.85
650	0.2626	0.44	5.6901	2.28	3.5891	0.18	8.1412	1.81
675	0.2569	0.43	5.5661	2.23	3.5109	0.18	7.9638	1.77
700	0.2514	0.42	5.447	2.18	3.4358	0.17	7.7934	1.73
725	0.2462	0.41	5.335	2.13	3.3651	0.17	7.6331	1.7
750	0.2413	0.4	5.2279	2.09	3.2976	0.16	7.4799	1.66
775	0.2366	0.39	5.1254	2.05	3.2330	0.16	7.3333	1.63
800	0.232	0.39	5.0271	2.01	3.1709	0.16	7.1926	1.6
825	0.2277	0.38	4.9324	1.97	3.1112	0.16	7.0572	1.57
850	0.2395	0.4	5.1902	2.08	3.2738	0.16	7.426	1.65
875	0.2347	0.39	5.0847	2.03	3.2072	0.16	7.275	1.62
900	0.23	0.38	4.9843	1.99	3.1440	0.16	7.1314	1.58
925	0.2256	0.38	4.8886	1.96	3.0836	0.15	6.9944	1.55
950	0.2214	0.37	4.7972	1.92	3.0259	0.15	6.8637	1.53
975	0.2174	0.36	4.7099	1.88	2.9709	0.15	6.7388	1.5
1000	0.2135	0.36	4.6263	1.85	2.9182	0.15	6.6192	1.47
1025	0.2098	0.35	4.5462	1.82	2.8676	0.14	6.5046	1.45
1050	0.2063	0.34	4.4695	1.79	2.8192	0.14	6.3948	1.42
1075	0.2029	0.34	4.3958	1.76	2.7727	0.14	6.2893	1.4
1100	0.1996	0.33	4.325	1.73	2.7281	0.14	6.188	1.38
1125	0.1965	0.33	4.2568	1.7	2.6851	0.13	6.0905	1.35
1150	0.1934	0.32	4.1913	1.68	2.6438	0.13	5.9968	1.33
1175	0.1905	0.32	4.1281	1.65	2.6039	0.13	5.9063	1.31
1200	0.1877	0.31	4.0672	1.63	2.5655	0.13	5.8193	1.29
1225	0.185	0.31	4.0085	1.6	2.5284	0.13	5.7352	1.27
1250	0.1824	0.3	3.9518	1.58	2.4927	0.12	5.6541	1.26
1275	0.1799	0.3	3.8969	1.56	2.4581	0.12	5.5756	1.24
1300	0.1774	0.3	3.8439	1.54	2.4246	0.12	5.4997	1.22
1325	0.175	0.29	3.7926	1.52	2.3922	0.12	5.4263	1.21
1350	0.1728	0.29	3.7429	1.5	2.3609	0.12	5.3553	1.19
1375	0.1705	0.28	3.6947	1.48	2.3305	0.12	5.2863	1.17
1400	0.1684	0.28	3.6482	1.46	2.3011	0.12	5.2197	1.16
1425	0.1663	0.28	3.6029	1.44	2.2726	0.11	5.1549	1.15
1450	0.1643	0.27	3.559	1.42	2.2449	0.11	5.0922	1.13
1475	0.1623	0.27	3.5164	1.41	2.2180	0.11	5.0311	1.12
1500	0.1604	0.27	3.4749	1.39	2.1919	0.11	4.9718	1.1
1525	0.1585	0.26	3.4347	1.37	2.1665	0.11	4.9143	1.09
1550	0.1567	0.26	3.3956	1.36	2.1418	0.11	4.8583	1.08
1575	0.155	0.26	3.3575	1.34	2.1178	0.11	4.8039	1.07
1600	0.1533	0.26	3.3204	1.33	2.0944	0.10	4.7508	1.06
1625	0.1516	0.25	3.2844	1.31	2.0717	0.10	4.6992	1.04
1650	0.15	0.25	3.2493	1.3	2.0496	0.10	4.649	1.03
1675	0.1484	0.25	3.215	1.29	2.0279	0.10	4.5999	1.02
1700	0.1468	0.24	3.1817	1.27	2.0069	0.10	4.5523	1.01
1725	0.1453	0.24	3.1491	1.26	1.9863	0.10	4.5056	1

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

1750	0.1439	0.24	3.1174	1.25	1.9664	0.10	4.4603	0.99	
1775	0.1425	0.24	3.0864	1.23	1.9468	0.10	4.416	0.98	
1800	0.1411	0.24	3.0562	1.22	1.9277	0.10	4.3727	0.97	
1825	0.1397	0.23	3.0266	1.21	1.9091	0.10	4.3304	0.96	
1850	0.1384	0.23	2.9978	1.2	1.8909	0.09	4.2892	0.95	
1875	0.1371	0.23	2.9696	1.19	1.8731	0.09	4.2487	0.94	
1900	0.1358	0.23	2.942	1.18	1.8557	0.09	4.2093	0.94	
1925	0.1345	0.22	2.9151	1.17	1.8387	0.09	4.1708	0.93	
1950	0.1333	0.22	2.8887	1.16	1.8221	0.09	4.1331	0.92	
1975	0.1321	0.22	2.863	1.15	1.8059	0.09	4.0962	0.91	
2000	0.131	0.22	2.8378	1.14	1.7900	0.09	4.0602	0.9	
2025	0.1298	0.22	2.8131	1.13	1.7744	0.09	4.0249	0.89	
2050	0.1287	0.21	2.7889	1.12	1.7591	0.09	3.9902	0.89	
2075	0.1276	0.21	2.7652	1.11	1.7442	0.09	3.9564	0.88	
2100	0.1266	0.21	2.7421	1.1	1.7296	0.09	3.9232	0.87	
2125	0.1255	0.21	2.7192	1.09	1.7152	0.09	3.8906	0.86	
2150	0.1245	0.21	2.697	1.08	1.7012	0.09	3.8588	0.86	
2175	0.1235	0.21	2.6752	1.07	1.6874	0.08	3.8275	0.85	
2200	0.1225	0.2	2.6538	1.06	1.6739	0.08	3.7969	0.84	
2225	0.1215	0.2	2.6327	1.05	1.6606	0.08	3.7668	0.84	
2250	0.1206	0.2	2.6122	1.04	1.6477	0.08	3.7374	0.83	
2275	0.1196	0.2	2.592	1.04	1.6349	0.08	3.7085	0.82	
2300	0.1187	0.2	2.5721	1.03	1.6224	0.08	3.6801	0.82	
2325	0.1178	0.2	2.5526	1.02	1.6101	0.08	3.6522	0.81	
2350	0.1169	0.19	2.5335	1.01	1.5980	0.08	3.6248	0.81	
2375	0.1161	0.19	2.5147	1.01	1.5862	0.08	3.5979	0.8	
2400	0.1152	0.19	2.4962	1	1.5745	0.08	3.5715	0.79	
2425	0.1144	0.19	2.4782	0.99	1.5631	0.08	3.5457	0.79	
2450	0.1136	0.19	2.4603	0.98	1.5519	0.08	3.5201	0.78	
2475	0.1127	0.19	2.4428	0.98	1.5409	0.08	3.4951	0.78	
2500	0.112	0.19	2.4257	0.97	1.5300	0.08	3.4706	0.77	
Dmax, m	161				161				
Pmax	0.4809	0.8	10.4189	4.17	6.5719	0.33	14.9071	3.31	
D10% (m)	/	/	/	/	/	/	/	/	
距离 (m)	1#厂房								
	TSP		硫酸雾		氯化氢		氯气		
	浓度 (µg/m³)	占标率 (%)							
	10	14.6046	1.62	18.2164	6.07	3.4548	6.91	0.157	0.16
	25	14.6046	1.62	18.2164	6.07	3.4548	6.91	0.157	0.16
	50	14.6046	1.62	18.2164	6.07	3.4548	6.91	0.157	0.16
	75	14.6046	1.62	18.2164	6.07	3.4548	6.91	0.157	0.16
100	14.6046	1.62	18.2164	6.07	3.4548	6.91	0.157	0.16	
125	14.6046	1.62	18.2164	6.07	3.4548	6.91	0.157	0.16	

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

150	14.8159	1.65	18.4801	6.16	3.5048	7.01	0.1593	0.16
175	14.8267	1.65	18.4936	6.16	3.5074	7.01	0.1594	0.16
200	14.3418	1.59	17.8887	5.96	3.3927	6.79	0.1542	0.15
225	13.7057	1.52	17.0952	5.7	3.2422	6.48	0.1474	0.15
250	13.1108	1.46	16.3533	5.45	3.1015	6.2	0.141	0.14
275	12.5903	1.4	15.7041	5.23	2.9784	5.96	0.1354	0.14
300	12.1201	1.35	15.1175	5.04	2.8671	5.73	0.1303	0.13
325	11.697	1.3	14.5898	4.86	2.767	5.53	0.1258	0.13
350	11.3015	1.26	14.0965	4.7	2.6735	5.35	0.1215	0.12
375	10.9371	1.22	13.642	4.55	2.5873	5.17	0.1176	0.12
400	10.5974	1.18	13.2183	4.41	2.5069	5.01	0.114	0.11
425	10.277	1.14	12.8186	4.27	2.4311	4.86	0.1105	0.11
450	9.9796	1.11	12.4476	4.15	2.3608	4.72	0.1073	0.11
475	9.6979	1.08	12.0963	4.03	2.2941	4.59	0.1043	0.1
500	9.4348	1.05	11.7681	3.92	2.2319	4.46	0.1014	0.1
525	9.1894	1.02	11.4621	3.82	2.1738	4.35	0.0988	0.1
550	8.9542	0.99	11.1687	3.72	2.1182	4.24	0.0963	0.1
575	8.7352	0.97	10.8956	3.63	2.0664	4.13	0.0939	0.09
600	8.5264	0.95	10.6351	3.55	2.017	4.03	0.0917	0.09
625	8.3292	0.93	10.3892	3.46	1.9704	3.94	0.0896	0.09
650	8.1412	0.9	10.1546	3.38	1.9259	3.85	0.0875	0.09
675	7.9638	0.88	9.9334	3.31	1.8839	3.77	0.0856	0.09
700	7.7934	0.87	9.7208	3.24	1.8436	3.69	0.0838	0.08
725	7.6331	0.85	9.5209	3.17	1.8057	3.61	0.0821	0.08
750	7.4799	0.83	9.3298	3.11	1.7694	3.54	0.0804	0.08
775	7.3333	0.81	9.1469	3.05	1.7348	3.47	0.0789	0.08
800	7.1926	0.8	8.9714	2.99	1.7015	3.4	0.0773	0.08
825	7.0572	0.78	8.8025	2.93	1.6694	3.34	0.0759	0.08
850	7.426	0.83	9.2625	3.09	1.7567	3.51	0.0798	0.08
875	7.275	0.81	9.0742	3.02	1.721	3.44	0.0782	0.08
900	7.1314	0.79	8.8951	2.97	1.687	3.37	0.0767	0.08
925	6.9944	0.78	8.7243	2.91	1.6546	3.31	0.0752	0.08
950	6.8637	0.76	8.5612	2.85	1.6237	3.25	0.0738	0.07
975	6.7388	0.75	8.4054	2.8	1.5941	3.19	0.0725	0.07
1000	6.6192	0.74	8.2562	2.75	1.5658	3.13	0.0712	0.07
1025	6.5046	0.72	8.1132	2.7	1.5387	3.08	0.0699	0.07
1050	6.3948	0.71	7.9764	2.66	1.5128	3.03	0.0688	0.07
1075	6.2893	0.7	7.8448	2.61	1.4878	2.98	0.0676	0.07
1100	6.188	0.69	7.7184	2.57	1.4638	2.93	0.0665	0.07
1125	6.0905	0.68	7.5967	2.53	1.4408	2.88	0.0655	0.07
1150	5.9968	0.67	7.4799	2.49	1.4186	2.84	0.0645	0.06
1175	5.9063	0.66	7.3671	2.46	1.3972	2.79	0.0635	0.06
1200	5.8193	0.65	7.2584	2.42	1.3766	2.75	0.0626	0.06
1225	5.7352	0.64	7.1536	2.38	1.3567	2.71	0.0617	0.06
1250	5.6541	0.63	7.0524	2.35	1.3375	2.68	0.0608	0.06
1275	5.5756	0.62	6.9545	2.32	1.319	2.64	0.06	0.06
1300	5.4997	0.61	6.8598	2.29	1.301	2.6	0.0591	0.06

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

1325	5.4263	0.6	6.7683	2.26	1.2836	2.57	0.0583	0.06
1350	5.3553	0.6	6.6797	2.23	1.2668	2.53	0.0576	0.06
1375	5.2863	0.59	6.5936	2.2	1.2505	2.5	0.0568	0.06
1400	5.2197	0.58	6.5106	2.17	1.2348	2.47	0.0561	0.06
1425	5.1549	0.57	6.4298	2.14	1.2194	2.44	0.0554	0.06
1450	5.0922	0.57	6.3515	2.12	1.2046	2.41	0.0548	0.05
1475	5.0311	0.56	6.2754	2.09	1.1902	2.38	0.0541	0.05
1500	4.9718	0.55	6.2014	2.07	1.1761	2.35	0.0535	0.05
1525	4.9143	0.55	6.1297	2.04	1.1625	2.33	0.0528	0.05
1550	4.8583	0.54	6.0598	2.02	1.1493	2.3	0.0522	0.05
1575	4.8039	0.53	5.9919	2	1.1364	2.27	0.0517	0.05
1600	4.7508	0.53	5.9257	1.98	1.1238	2.25	0.0511	0.05
1625	4.6992	0.52	5.8614	1.95	1.1116	2.22	0.0505	0.05
1650	4.649	0.52	5.7987	1.93	1.0998	2.2	0.05	0.05
1675	4.5999	0.51	5.7376	1.91	1.0882	2.18	0.0495	0.05
1700	4.5523	0.51	5.6781	1.89	1.0769	2.15	0.0489	0.05
1725	4.5056	0.5	5.6199	1.87	1.0658	2.13	0.0484	0.05
1750	4.4603	0.5	5.5634	1.85	1.0551	2.11	0.048	0.05
1775	4.416	0.49	5.5081	1.84	1.0446	2.09	0.0475	0.05
1800	4.3727	0.49	5.4541	1.82	1.0344	2.07	0.047	0.05
1825	4.3304	0.48	5.4014	1.8	1.0244	2.05	0.0466	0.05
1850	4.2892	0.48	5.3499	1.78	1.0146	2.03	0.0461	0.05
1875	4.2487	0.47	5.2995	1.77	1.0051	2.01	0.0457	0.05
1900	4.2093	0.47	5.2504	1.75	0.9958	1.99	0.0453	0.05
1925	4.1708	0.46	5.2023	1.73	0.9866	1.97	0.0448	0.04
1950	4.1331	0.46	5.1553	1.72	0.9777	1.96	0.0444	0.04
1975	4.0962	0.46	5.1093	1.7	0.969	1.94	0.044	0.04
2000	4.0602	0.45	5.0643	1.69	0.9605	1.92	0.0437	0.04
2025	4.0249	0.45	5.0203	1.67	0.9521	1.9	0.0433	0.04
2050	3.9902	0.44	4.977	1.66	0.9439	1.89	0.0429	0.04
2075	3.9564	0.44	4.9348	1.64	0.9359	1.87	0.0425	0.04
2100	3.9232	0.44	4.8935	1.63	0.9281	1.86	0.0422	0.04
2125	3.8906	0.43	4.8528	1.62	0.9204	1.84	0.0418	0.04
2150	3.8588	0.43	4.8132	1.6	0.9128	1.83	0.0415	0.04
2175	3.8275	0.43	4.7741	1.59	0.9054	1.81	0.0412	0.04
2200	3.7969	0.42	4.736	1.58	0.8982	1.8	0.0408	0.04
2225	3.7668	0.42	4.6984	1.57	0.8911	1.78	0.0405	0.04
2250	3.7374	0.42	4.6617	1.55	0.8841	1.77	0.0402	0.04
2275	3.7085	0.41	4.6257	1.54	0.8773	1.75	0.0399	0.04
2300	3.6801	0.41	4.5902	1.53	0.8706	1.74	0.0396	0.04
2325	3.6522	0.41	4.5554	1.52	0.864	1.73	0.0393	0.04
2350	3.6248	0.4	4.5213	1.51	0.8575	1.72	0.039	0.04
2375	3.5979	0.4	4.4877	1.5	0.8511	1.7	0.0387	0.04
2400	3.5715	0.4	4.4548	1.48	0.8449	1.69	0.0384	0.04
2425	3.5457	0.39	4.4226	1.47	0.8388	1.68	0.0381	0.04
2450	3.5201	0.39	4.3907	1.46	0.8327	1.67	0.0379	0.04
2475	3.4951	0.39	4.3595	1.45	0.8268	1.65	0.0376	0.04

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

2500	3.4706	0.39	4.3289	1.44	0.821	1.64	0.0373	0.04
Dmax, m	161							
Pmax	14.9071	1.66	18.5937	6.2	3.5264	7.05	0.1603	0.16
D10% (m)	/	/	/	/	/	/	/	/
距离 (m)	1#厂房							
	氨		甲醛		硫化氢		氟化氢	
	浓度 (µg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)						
10	1.5703	0.79	0.7852	1.57	0.0157	0.16	0.0157	0.05
25	1.5703	0.79	0.7852	1.57	0.0157	0.16	0.0157	0.05
50	1.5703	0.79	0.7852	1.57	0.0157	0.16	0.0157	0.05
75	1.5703	0.79	0.7852	1.57	0.0157	0.16	0.0157	0.05
100	1.5703	0.79	0.7852	1.57	0.0157	0.16	0.0157	0.05
125	1.5703	0.79	0.7852	1.57	0.0157	0.16	0.0157	0.05
150	1.5931	0.80	0.7966	1.59	0.0159	0.16	0.0159	0.05
175	1.5942	0.80	0.7971	1.59	0.0159	0.16	0.0159	0.05
200	1.5421	0.77	0.7711	1.54	0.0154	0.15	0.0154	0.05
225	1.4738	0.74	0.7369	1.47	0.0147	0.15	0.0147	0.05
250	1.4098	0.70	0.7049	1.41	0.0141	0.14	0.0141	0.05
275	1.3538	0.68	0.6769	1.35	0.0135	0.14	0.0135	0.05
300	1.3032	0.65	0.6516	1.3	0.013	0.13	0.013	0.04
325	1.2578	0.63	0.6289	1.26	0.0126	0.13	0.0126	0.04
350	1.2152	0.61	0.6076	1.22	0.0122	0.12	0.0122	0.04
375	1.1760	0.59	0.588	1.18	0.0118	0.12	0.0118	0.04
400	1.1396	0.57	0.5698	1.14	0.0114	0.11	0.0114	0.04
425	1.1050	0.55	0.5525	1.11	0.0111	0.11	0.0111	0.04
450	1.0731	0.54	0.5365	1.07	0.0107	0.11	0.0107	0.04
475	1.0428	0.52	0.5214	1.04	0.0104	0.1	0.0104	0.03
500	1.0144	0.51	0.5072	1.01	0.0101	0.1	0.0101	0.03
525	0.9881	0.49	0.4941	0.99	0.0099	0.1	0.0099	0.03
550	0.9628	0.48	0.4814	0.96	0.0096	0.1	0.0096	0.03
575	0.9392	0.47	0.4696	0.94	0.0094	0.09	0.0094	0.03
600	0.9168	0.46	0.4584	0.92	0.0092	0.09	0.0092	0.03
625	0.8957	0.45	0.4478	0.9	0.009	0.09	0.009	0.03
650	0.8754	0.44	0.4377	0.88	0.0088	0.09	0.0088	0.03
675	0.8563	0.43	0.4282	0.86	0.0086	0.09	0.0086	0.03
700	0.8380	0.42	0.419	0.84	0.0084	0.08	0.0084	0.03
725	0.8208	0.41	0.4104	0.82	0.0082	0.08	0.0082	0.03
750	0.8043	0.40	0.4021	0.8	0.008	0.08	0.008	0.03
775	0.7886	0.39	0.3943	0.79	0.0079	0.08	0.0079	0.03
800	0.7734	0.39	0.3867	0.77	0.0077	0.08	0.0077	0.03
825	0.7589	0.38	0.3794	0.76	0.0076	0.08	0.0076	0.03
850	0.7984	0.40	0.3992	0.8	0.008	0.08	0.008	0.03
875	0.7822	0.39	0.3911	0.78	0.0078	0.08	0.0078	0.03

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

900	0.7668	0.38	0.3834	0.77	0.0077	0.08	0.0077	0.03
925	0.7521	0.38	0.376	0.75	0.0075	0.08	0.0075	0.03
950	0.7380	0.37	0.369	0.74	0.0074	0.07	0.0074	0.02
975	0.7246	0.36	0.3623	0.72	0.0072	0.07	0.0072	0.02
1000	0.7118	0.36	0.3559	0.71	0.0071	0.07	0.0071	0.02
1025	0.6994	0.35	0.3497	0.7	0.007	0.07	0.007	0.02
1050	0.6877	0.34	0.3438	0.69	0.0069	0.07	0.0069	0.02
1075	0.6762	0.34	0.3381	0.68	0.0068	0.07	0.0068	0.02
1100	0.6653	0.33	0.3327	0.67	0.0067	0.07	0.0067	0.02
1125	0.6549	0.33	0.3274	0.65	0.0065	0.07	0.0065	0.02
1150	0.6448	0.32	0.3224	0.64	0.0064	0.06	0.0064	0.02
1175	0.6351	0.32	0.3175	0.64	0.0064	0.06	0.0064	0.02
1200	0.6258	0.31	0.3129	0.63	0.0063	0.06	0.0063	0.02
1225	0.6167	0.31	0.3083	0.62	0.0062	0.06	0.0062	0.02
1250	0.6080	0.30	0.304	0.61	0.0061	0.06	0.0061	0.02
1275	0.5996	0.30	0.2998	0.6	0.006	0.06	0.006	0.02
1300	0.5913	0.30	0.2957	0.59	0.0059	0.06	0.0059	0.02
1325	0.5834	0.29	0.2917	0.58	0.0058	0.06	0.0058	0.02
1350	0.5759	0.29	0.2879	0.58	0.0058	0.06	0.0058	0.02
1375	0.5684	0.28	0.2842	0.57	0.0057	0.06	0.0057	0.02
1400	0.5612	0.28	0.2806	0.56	0.0056	0.06	0.0056	0.02
1425	0.5543	0.28	0.2771	0.55	0.0055	0.06	0.0055	0.02
1450	0.5476	0.27	0.2738	0.55	0.0055	0.06	0.0055	0.02
1475	0.5410	0.27	0.2705	0.54	0.0054	0.05	0.0054	0.02
1500	0.5346	0.27	0.2673	0.53	0.0053	0.05	0.0053	0.02
1525	0.5284	0.26	0.2642	0.53	0.0053	0.05	0.0053	0.02
1550	0.5224	0.26	0.2612	0.52	0.0052	0.05	0.0052	0.02
1575	0.5166	0.26	0.2583	0.52	0.0052	0.05	0.0052	0.02
1600	0.5109	0.26	0.2554	0.51	0.0051	0.05	0.0051	0.02
1625	0.5053	0.25	0.2526	0.51	0.0051	0.05	0.0051	0.02
1650	0.4999	0.25	0.2499	0.5	0.005	0.05	0.005	0.02
1675	0.4947	0.25	0.2473	0.49	0.0049	0.05	0.0049	0.02
1700	0.4894	0.24	0.2447	0.49	0.0049	0.05	0.0049	0.02
1725	0.4844	0.24	0.2422	0.48	0.0048	0.05	0.0048	0.02
1750	0.4796	0.24	0.2398	0.48	0.0048	0.05	0.0048	0.02
1775	0.4749	0.24	0.2374	0.47	0.0047	0.05	0.0047	0.02
1800	0.4702	0.24	0.2351	0.47	0.0047	0.05	0.0047	0.02
1825	0.4657	0.23	0.2328	0.47	0.0047	0.05	0.0047	0.02
1850	0.4612	0.23	0.2306	0.46	0.0046	0.05	0.0046	0.02
1875	0.4569	0.23	0.2284	0.46	0.0046	0.05	0.0046	0.02
1900	0.4527	0.23	0.2263	0.45	0.0045	0.05	0.0045	0.02
1925	0.4484	0.22	0.2242	0.45	0.0045	0.05	0.0045	0.02
1950	0.4444	0.22	0.2222	0.44	0.0044	0.04	0.0044	0.01
1975	0.4404	0.22	0.2202	0.44	0.0044	0.04	0.0044	0.01
2000	0.4366	0.22	0.2183	0.44	0.0044	0.04	0.0044	0.01
2025	0.4328	0.22	0.2164	0.43	0.0043	0.04	0.0043	0.01
2050	0.4290	0.21	0.2145	0.43	0.0043	0.04	0.0043	0.01

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

2075	0.4254	0.21	0.2127	0.43	0.0043	0.04	0.0043	0.01
2100	0.4219	0.21	0.2109	0.42	0.0042	0.04	0.0042	0.01
2125	0.4183	0.21	0.2092	0.42	0.0042	0.04	0.0042	0.01
2150	0.4149	0.21	0.2075	0.42	0.0041	0.04	0.0041	0.01
2175	0.4116	0.21	0.2058	0.41	0.0041	0.04	0.0041	0.01
2200	0.4082	0.20	0.2041	0.41	0.0041	0.04	0.0041	0.01
2225	0.4050	0.20	0.2025	0.41	0.0041	0.04	0.0041	0.01
2250	0.4019	0.20	0.2009	0.4	0.004	0.04	0.004	0.01
2275	0.3988	0.20	0.1994	0.4	0.004	0.04	0.004	0.01
2300	0.3957	0.20	0.1979	0.4	0.004	0.04	0.004	0.01
2325	0.3927	0.20	0.1964	0.39	0.0039	0.04	0.0039	0.01
2350	0.3898	0.19	0.1949	0.39	0.0039	0.04	0.0039	0.01
2375	0.3869	0.19	0.1934	0.39	0.0039	0.04	0.0039	0.01
2400	0.3840	0.19	0.192	0.38	0.0038	0.04	0.0038	0.01
2425	0.3812	0.19	0.1906	0.38	0.0038	0.04	0.0038	0.01
2450	0.3786	0.19	0.1893	0.38	0.0038	0.04	0.0038	0.01
2475	0.3758	0.19	0.1879	0.38	0.0038	0.04	0.0038	0.01
2500	0.3732	0.19	0.1866	0.37	0.0037	0.04	0.0037	0.01
Dmax, m	161							
Pmax	1.6029	0.80	0.8015	1.6	0.016	0.16	0.016	0.05
D10% (m)	/	/	/	/	/	/	/	/

根据上表可见，本项目最大占标率为 1#厂房无组织排放的污染物氯化氢，最大占标率为 7.05%，占标率  $1\% \leq P_{max} < 10\%$ ，最大落地浓度距离为 161 米，在此范围内存在大气环境敏感目标张蔡村，因此本项目会对周边敏感目标（张蔡村）造成一定的影响，由预测结果可知无组织排放的污染物最大占标率为  $7.05\% < 10\%$ ，因此本项目总体大气环境影响较小，在可接受的范围内。

(2) 非正常工况估算模式结果

表 5.4-3 非正常工况污染物预测结果一览表

距离 (m)	1#排气筒（非正常）				8#排气筒（非正常）			
	PM <sub>10</sub>		TSP		硫酸雾		氯化氢	
	浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率 (%)						
10	0.003	0	0.003	0	0.0112	0.00	0.0076	0.02
25	2.3634	0.53	2.3634	0.26	3.1403	1.05	2.1254	4.25
50	19.835	4.41	19.835	2.2	21.1887	7.06	14.3411	28.68
75	19.738	4.39	19.738	2.19	27.7595	9.25	18.7884	37.58
100	28.361	6.3	28.361	3.15	32.6601	10.89	22.1052	44.21
125	29.032	6.45	29.032	3.23	39.6714	13.22	26.8507	53.70
150	29.441	6.54	29.441	3.27	40.4046	13.47	27.3469	54.69
175	32.659	7.26	32.659	3.63	38.7145	12.90	26.203	52.41
200	34.059	7.57	34.059	3.78	39.0851	13.03	26.4538	52.91
225	34.126	7.58	34.126	3.79	43.0747	14.36	29.1541	58.31
250	33.443	7.43	33.443	3.72	45.4950	15.17	30.7922	61.58
275	32.5	7.22	32.5	3.61	46.7936	15.60	31.6711	63.34
300	31.424	6.98	31.424	3.49	47.2771	15.76	31.9984	64.00
325	30.261	6.72	30.261	3.36	49.9062	16.64	33.7778	67.56
350	29.109	6.47	29.109	3.23	54.4052	18.14	36.8229	73.65
375	28.001	6.22	28.001	3.11	57.1892	19.06	38.7071	77.41
400	26.925	5.98	26.925	2.99	59.0202	19.67	39.9464	79.89
425	26.395	5.87	26.395	2.93	60.0590	20.02	40.6495	81.30
450	26.589	5.91	26.589	2.95	60.5016	20.17	40.949	81.90
475	26.57	5.9	26.57	2.95	60.4596	20.15	40.9206	81.84
500	26.383	5.86	26.383	2.93	60.0341	20.01	40.6326	81.27
525	26.746	5.94	26.746	2.97	60.8592	20.29	41.1911	82.38
550	27.26	6.06	27.26	3.03	62.0289	20.68	41.9828	83.97
575	27.619	6.14	27.619	3.07	62.8460	20.95	42.5358	85.07
600	27.841	6.19	27.841	3.09	63.3494	21.12	42.8765	85.75
625	27.956	6.21	27.956	3.11	63.6121	21.20	43.0543	86.11
650	27.972	6.22	27.972	3.11	63.6491	21.22	43.0794	86.16
675	27.913	6.2	27.913	3.1	63.5152	21.17	42.9888	85.98
700	27.787	6.17	27.787	3.09	63.2276	21.08	42.7941	85.59
725	27.602	6.13	27.602	3.07	62.8070	20.94	42.5094	85.02
750	27.376	6.08	27.376	3.04	62.2936	20.76	42.1619	84.32
775	27.111	6.02	27.111	3.01	61.6892	20.56	41.7529	83.51
800	26.815	5.96	26.815	2.98	61.0160	20.34	41.2972	82.59
825	26.498	5.89	26.498	2.94	60.2948	20.10	40.8091	81.62
850	26.159	5.81	26.159	2.91	59.5226	19.84	40.2865	80.57
875	25.808	5.74	25.808	2.87	58.7235	19.57	39.7456	79.49
900	25.443	5.65	25.443	2.83	57.8944	19.30	39.1844	78.37
925	25.073	5.57	25.073	2.79	57.0523	19.02	38.6145	77.23
950	24.696	5.49	24.696	2.74	56.1943	18.73	38.0337	76.07

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

975	24.317	5.4	24.317	2.7	55.3322	18.44	37.4503	74.90
1000	23.937	5.32	23.937	2.66	54.4662	18.16	36.8641	73.73
1025	23.556	5.23	23.556	2.62	53.6011	17.87	36.2786	72.56
1050	23.178	5.15	23.178	2.58	52.7391	17.58	35.6952	71.39
1075	22.802	5.07	22.802	2.53	51.8840	17.29	35.1164	70.23
1100	22.429	4.98	22.429	2.49	51.0359	17.01	34.5425	69.09
1125	22.061	4.9	22.061	2.45	50.1979	16.73	33.9752	67.95
1150	21.698	4.82	21.698	2.41	49.3718	16.46	33.4161	66.83
1175	21.34	4.74	21.34	2.37	48.5567	16.19	32.8644	65.73
1200	20.987	4.66	20.987	2.33	47.7556	15.92	32.3222	64.64
1225	20.641	4.59	20.641	2.29	46.9674	15.66	31.7888	63.58
1250	20.301	4.51	20.301	2.26	46.1943	15.40	31.2655	62.53
1275	19.968	4.44	19.968	2.22	45.4351	15.15	30.7517	61.50
1300	19.64	4.36	19.64	2.18	44.6899	14.90	30.2473	60.49
1325	19.319	4.29	19.319	2.15	43.9597	14.65	29.7531	59.51
1350	19.005	4.22	19.005	2.11	43.2445	14.41	29.269	58.54
1375	18.697	4.15	18.697	2.08	42.5443	14.18	28.7951	57.59
1400	18.396	4.09	18.396	2.04	41.8590	13.95	28.3313	56.66
1425	18.101	4.02	18.101	2.01	41.1878	13.73	27.877	55.75
1450	17.814	3.96	17.814	1.98	40.5345	13.51	27.4348	54.87
1475	17.534	3.9	17.534	1.95	39.8982	13.30	27.0041	54.01
1500	17.261	3.84	17.261	1.92	39.2779	13.09	26.5843	53.17
1525	16.995	3.78	16.995	1.89	38.6705	12.89	26.1732	52.35
1550	16.736	3.72	16.736	1.86	38.0812	12.69	25.7743	51.55
1575	16.482	3.66	16.482	1.83	37.5038	12.50	25.3836	50.77
1600	16.235	3.61	16.235	1.8	36.9414	12.31	25.0029	50.01
1625	15.994	3.55	15.994	1.78	36.3930	12.13	24.6317	49.26
1650	15.758	3.5	15.758	1.75	35.8566	11.95	24.2687	48.54
1675	15.527	3.45	15.527	1.73	35.3312	11.78	23.9131	47.83
1700	15.3	3.4	15.3	1.7	34.8158	11.61	23.5642	47.13
1725	15.08	3.35	15.08	1.68	34.3123	11.44	23.2235	46.45
1750	14.864	3.3	14.864	1.65	33.8219	11.27	22.8915	45.78
1775	14.646	3.25	14.646	1.63	33.3264	11.11	22.5562	45.11
1800	14.434	3.21	14.434	1.6	32.8429	10.95	22.2289	44.46
1825	14.237	3.16	14.237	1.58	32.3944	10.80	21.9254	43.85
1850	14.042	3.12	14.042	1.56	31.9509	10.65	21.6252	43.25
1875	13.855	3.08	13.855	1.54	31.5264	10.51	21.3379	42.68
1900	13.665	3.04	13.665	1.52	31.0948	10.36	21.0458	42.09
1925	13.48	3	13.48	1.5	30.6723	10.22	20.7598	41.52
1950	13.298	2.96	13.298	1.48	30.2598	10.09	20.4806	40.96
1975	13.12	2.92	13.12	1.46	29.8552	9.95	20.2068	40.41
2000	12.932	2.87	12.932	1.44	29.4267	9.81	19.9167	39.83
2025	12.737	2.83	12.737	1.42	28.9822	9.66	19.6159	39.23
2050	12.578	2.8	12.578	1.4	28.6206	9.54	19.3711	38.74
2075	12.429	2.76	12.429	1.38	28.2809	9.43	19.1413	38.28
2100	12.344	2.74	12.344	1.37	28.0872	9.36	19.0101	38.02
2125	12.448	2.77	12.448	1.38	28.3249	9.44	19.171	38.34

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

2150	12.467	2.77	12.467	1.39	28.3688	9.46	19.2008	38.40
2175	12.473	2.77	12.473	1.39	28.3818	9.46	19.2096	38.42
2200	12.555	2.79	12.555	1.4	28.5676	9.52	19.3353	38.67
2225	12.624	2.81	12.624	1.4	28.7245	9.57	19.4415	38.88
2250	12.688	2.82	12.688	1.41	28.8713	9.62	19.5408	39.08
2275	12.72	2.83	12.72	1.41	28.9432	9.65	19.5895	39.18
2300	12.766	2.84	12.766	1.42	29.0481	9.68	19.6605	39.32
2325	12.788	2.84	12.788	1.42	29.0980	9.70	19.6943	39.39
2350	12.832	2.85	12.832	1.43	29.1989	9.73	19.7626	39.53
2375	12.859	2.86	12.859	1.43	29.2589	9.75	19.8032	39.61
2400	12.887	2.86	12.887	1.43	29.3228	9.77	19.8464	39.69
2425	12.922	2.87	12.922	1.44	29.4017	9.80	19.8998	39.80
2450	12.952	2.88	12.952	1.44	29.4716	9.82	19.9472	39.89
2475	12.985	2.89	12.985	1.44	29.5465	9.85	19.9979	40.00
2500	13.012	2.89	13.012	1.45	29.6075	9.87	20.0391	40.08
Dmax, m	214				642			
Pmax	34.262	7.61	34.262	3.81	63.6591	21.22	43.0861	86.17
D10% (m)	/	/	/	/	1950		2500	
距离 (m)	8#排气筒(非正常)		10#排气筒(非正常)					
	NOx		非甲烷总烃					
	浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)				
10	0.0074	0	0.0016	0.00				
25	2.0797	0.83	0.8305	0.04				
50	14.0327	5.61	3.1916	0.16				
75	18.3844	7.35	4.3671	0.22				
100	21.6299	8.65	5.8088	0.29				
125	26.2733	10.51	6.4324	0.32				
150	26.7589	10.7	6.4800	0.32				
175	25.6396	10.26	6.5543	0.33				
200	25.885	10.35	6.2899	0.31				
225	28.5272	11.41	6.0487	0.30				
250	30.1302	12.05	5.9112	0.30				
275	30.9902	12.4	6.3666	0.32				
300	31.3104	12.52	6.6695	0.33				
325	33.0515	13.22	6.8502	0.34				
350	36.0312	14.41	6.9436	0.35				
375	37.8749	15.15	6.9705	0.35				
400	39.0875	15.64	6.9455	0.35				
425	39.7755	15.91	6.8794	0.34				
450	40.0686	16.03	6.7851	0.34				
475	40.0408	16.02	6.6708	0.33				
500	39.759	15.9	6.5402	0.33				

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

525	40.3054	16.12	6.3955	0.32				
550	41.0801	16.43	6.2385	0.31				
575	41.6212	16.65	6.0829	0.30				
600	41.9546	16.78	5.9332	0.30				
625	42.1286	16.85	5.7859	0.29				
650	42.1531	16.86	5.6416	0.28				
675	42.0645	16.83	5.5015	0.28				
700	41.8739	16.75	5.3700	0.27				
725	41.5954	16.64	5.2469	0.26				
750	41.2554	16.5	5.1276	0.26				
775	40.8552	16.34	5.0107	0.25				
800	40.4093	16.16	4.9024	0.25				
825	39.9316	15.97	4.7949	0.24				
850	39.4203	15.77	4.6941	0.23				
875	38.891	15.56	4.5964	0.23				
900	38.3419	15.34	4.5037	0.23				
925	37.7843	15.11	4.4150	0.22				
950	37.216	14.89	4.3264	0.22				
975	36.6451	14.66	4.2409	0.21				
1000	36.0715	14.43	4.1679	0.21				
1025	35.4986	14.2	4.1378	0.21				
1050	34.9277	13.97	4.1049	0.21				
1075	34.3614	13.74	4.0699	0.20				
1100	33.7998	13.52	4.0323	0.20				
1125	33.2447	13.3	3.9931	0.20				
1150	32.6976	13.08	3.9527	0.20				
1175	32.1578	12.86	3.9108	0.20				
1200	31.6272	12.65	3.8682	0.19				
1225	31.1053	12.44	3.8246	0.19				
1250	30.5932	12.24	3.7808	0.19				
1275	30.0905	12.04	3.7363	0.19				
1300	29.5969	11.84	3.6915	0.18				
1325	29.1134	11.65	3.6467	0.18				
1350	28.6397	11.46	3.6022	0.18				
1375	28.1759	11.27	3.5574	0.18				
1400	27.7221	11.09	3.5130	0.18				
1425	27.2776	10.91	3.4688	0.17				
1450	26.8449	10.74	3.4246	0.17				
1475	26.4235	10.57	3.3811	0.17				
1500	26.0127	10.41	3.3629	0.17				
1525	25.6105	10.24	3.3661	0.17				
1550	25.2202	10.09	3.3676	0.17				
1575	24.8378	9.94	3.3676	0.17				
1600	24.4653	9.79	3.3658	0.17				
1625	24.1021	9.64	3.3636	0.17				
1650	23.7469	9.5	3.3595	0.17				
1675	23.3989	9.36	3.3545	0.17				

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

1700	23.0576	9.22	3.3485	0.17				
1725	22.7241	9.09	3.3416	0.17				
1750	22.3993	8.96	3.3338	0.17				
1775	22.0712	8.83	3.3254	0.17				
1800	21.751	8.7	3.3160	0.17				
1825	21.454	8.58	3.3056	0.17				
1850	21.1602	8.46	3.2950	0.16				
1875	20.8791	8.35	3.2837	0.16				
1900	20.5933	8.24	3.2718	0.16				
1925	20.3135	8.13	3.2593	0.16				
1950	20.0402	8.02	3.2464	0.16				
1975	19.7723	7.91	3.2330	0.16				
2000	19.4885	7.8	3.2192	0.16				
2025	19.1941	7.68	3.2051	0.16				
2050	18.9546	7.58	3.1907	0.16				
2075	18.7297	7.49	3.1756	0.16				
2100	18.6014	7.44	3.1606	0.16				
2125	18.7588	7.5	3.1453	0.16				
2150	18.7879	7.52	3.1298	0.16				
2175	18.7965	7.52	3.1140	0.16				
2200	18.9196	7.57	3.0980	0.15				
2225	19.0234	7.61	3.0820	0.15				
2250	19.1207	7.65	3.0657	0.15				
2275	19.1683	7.67	3.0493	0.15				
2300	19.2378	7.7	3.0328	0.15				
2325	19.2709	7.71	3.0162	0.15				
2350	19.3377	7.74	2.9995	0.15				
2375	19.3774	7.75	2.9828	0.15				
2400	19.4197	7.77	2.9660	0.15				
2425	19.472	7.79	2.9492	0.15				
2450	19.5183	7.81	2.9323	0.15				
2475	19.5679	7.83	2.9154	0.15				
2500	19.6083	7.84	2.8985	0.14				
Dmax, m	642		374					
Pmax	42.1597	16.86	6.9705	0.35				
D10% (m)	1550		/	/				

根据上表可知，非正常工况下，下风向各污染物最大落地浓度明显增加，对周围环境空气质量影响较正常排放时增大了很多，最大占比率污染物排放为氯化氢最大占标率为 86.17%，最大落地浓度距离为 642 米，在此范围内存在大气环境敏感目标张蔡村和新庄，由预测结果可知无组织排放的污染物最大占标率为 86.17% > 10%，因此本项目会对周边敏感目标（张蔡村、新庄）造成较大的影响，

因此建设方必须加强废气处理设施的管理，定期检修，确保废气处理设施正常运行。在废气处理设备非正常运行时，产生废气的各工序也必须相应停止生产。

为杜绝废气非正常排放，应采取以下措施来确保废气达标排放：

①注意废气处理设施的维护保养，及时发现处理设备的隐患，确保废气处理系统正常运行。

②建立健全的环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托具有专业资质的环境检测单位对厂区排放的各类废气污染物进行定期检测。

③定期检测废气净化设备的净化效率，及时更换喷淋水、活性炭等易损或需定期更换的部件，以保持废气处理装置的净化能力和净化容量。

④安排专人负责环保设备的日常维护和管理，每隔固定时间检查、汇报情况。

## 5.5 恶臭环境影响分析

恶臭是多组分低浓度的混合气体，其成分可达几十到几百种，各成分之间既有协同作用也有颉颃作用。恶臭污染主要是通过影响人们的嗅觉来影响环境。由于个人的生理、心理条件、年龄、性别、职业、习惯等因素的不同对恶臭的敏感程度、厌恶程度和可耐受程度也不同。恶臭的影响也与污染源的性质、大气状况和距污染源的方位及距离有关。

恶臭本身不一定具有毒性，但会使人产生不快感，长期遭受恶臭污染，会影响居民的生活，降低工作效率，严重时会使人心、呕吐，甚至会诱发某些疾病。在国际上，通常根据嗅觉判别标准，将臭气强度划分为6级，见表5.5-1。

表 5.5-1 臭气强度分级表

强度等级	嗅觉判别标准
0	无臭
1	勉强可以感到轻微臭味（检知阈值浓度）
2	容易感到轻微臭味（认知阈值浓度）
3	明显感到臭味（可嗅出臭气种类）
4	强烈臭味
5	无法忍受的强烈臭味

本项目排放的氮氧化物、甲醛、氯气、氨、硫化氢等均带有一定的臭味，将其预测值与嗅阈值对照。根据前面的预测结果，恶臭气体嗅阈值见表5.5-2，预

测浓度值见表 5.5-3。

表 5.5-2 异味物质的嗅阈值

名称	嗅阈值 (ppm,v/v)	嗅阈值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
二氧化氮	0.12	246
甲醛	0.50	669
氯气	0.049	155
氨	1.5	1138
硫化氢	0.00041	0.622

注：嗅阈值出自《关于淮安市建设项目环境影响评价中增加嗅阈值评价内容的通知》中附件所列标准。

表 5.5-3 恶臭气体嗅阈值、预测浓度汇总表

名称	区域最大小时落地浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	嗅阈值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
二氧化氮	10.4189	246
甲醛	0.8015	669
氯气	0.1603	155
氨	1.6029	1138
硫化氢	0.0160	0.622

根据表 5.5-3 可知，预测正常排放情况下，氮氧化物、甲醛、氯气、氨、硫化氢等恶臭污染物小时最大落地浓度均低于其嗅阈值，恶臭污染物最大落地浓度距离为 642 米，在此范围内存在大气环境敏感目标张蔡村和新庄，因此本次项目会对周边敏感目标（张蔡村、新庄）造成一定的影响，为使恶臭对张蔡村等的环境影响减至最低，需厂区进行合理布局，加强厂区绿化，在北侧厂界种植高大绿植，同时加强原辅料的储存和使用，加强无组织有机废气的收集和处理，加强废气处理装置的维护和管理，确保废气处理装置的正常运行和排放，在此情况下，拟建项目其他异味气体对周边敏感目标（张蔡村、新庄）的影响较小，在可接受的范围内。

## 5.6 大气环境保护距离

本项目大气污染物厂界浓度能够满足限值要求，且经预测大气污染物最大落地浓度占标率 < 100%，厂界外大气污染物短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值。因此本项目不设置大气环境保护距离。

## 5.7 卫生防护距离确定

### （1）主要特征大气有害物质

不同行业及生产工艺产生无组织排放的特征大气有害物质差别较大。在选取特征大气有害物质时，应首先考虑其对人体健康损害毒性特点，并根据目标行业企业的产品产量及其原辅材料、工艺特征、中间产物、产排污特点等具体情况，确定单个大气有害物质的无组织排放量及等标排放量（ $Qc/Cm$ ），最终确定卫生防护距离相关的主要特征大气有害物质1种-2种。

当目标企业无组织排放存在多种有毒有害污染物时，基于单个污染物的等标排放量计算结果，优先选择等标排放量最大的污染物为企业无组织排放的主要特征大气有害物质。当前两种污染物的等标排放量相差在 10%以内时，需要同时选择这两种特征大气有害物质分别计算卫生防护距离初值。本项目大气有害物质等标排放量见表 5.7-1。

表 5.7-1 本项目大气有害物质等标排放量

污染源位置	污染物名称	1小时浓度标准 $C_m$ ( $mg/m^3$ )	排放速率 $Q_c$ ( $kg/h$ )	等标排放量 $Q_c/C_m$
1#厂房	氨	0.20	0.010	0.050
	氮氧化物	0.25	0.065	0.261
	非甲烷总烃	2.0	0.041	0.021
	甲醛	0.05	0.005	0.091
	颗粒物	0.45	0.093	0.208
	硫酸雾	0.30	0.116	0.387
	氯化氢	0.05	0.030	0.595
	氯气	0.10	0.001	0.006
	氰化氢	0.03	0.0001	0.004
	锡及其化合物	0.06	0.003	0.046
	硫化氢	0.01	0.0001	0.005

由上表可知，1#厂房选择硫酸雾、氯化氢作为主要特征大气有害物质。

### （2）卫生防护距离计算

卫生防护距离计算公式采用《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）中的公式，即：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25\gamma^2)^{0.50} L^D$$

式中： $C_m$ ——标准浓度限值；

$L$  ——工业企业所需要的卫生防护距离，m；

$\gamma$  ——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  $S$  ( $m^2$ ) 计算，

$$\gamma = \left( \frac{S}{\pi} \right)^{1/2}$$

$A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  ——卫生防护距离计算系数；

$Q_c$  ——工业企业有害气体无组织排放量可达到的控制水平；

卫生防护距离计算系数  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ ，见表 5.7-2。卫生防护距离计算结果见表 5.7-3。

表 5.7-2 卫生防护距离计算系数

计算系数	5年 平均风速 m/s	卫生防护距离								
		$L \leq 1000$			$1000 < L \leq 2000$			$L > 2000$		
		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		

表 5.7-3 卫生防护距离计算

车间名称	污染物名称	无组织排速率 kg/h	计算结果 (m)	卫生防护距离 (m)	综合卫生防护距离 L(m)
1#厂房	硫酸雾	0.116	4.969	50	100
	氯化氢	0.030	8.382	50	

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/T 39499-2020）的要求及表 5.7-3 的计算结果，本项目需以 1#厂房边界为起点设置 100 米卫生防护距离。目前项目前卫生防护距离内存在敏感目标张蔡村民房，根据江苏淮安经济开发区管理委员会《关于淮安区淮昆合资合作产业园范围及周边

居民房屋搬迁情况的说明》（详见附件9），张蔡村计划于2025年6月底前完成拆迁，拆迁主体为淮安经济开发区管理委员会，本次评价要求项目投产前必须完成民房拆迁，否则不得投入生产，投产后卫生防护距离内不得有居民、学校等环境敏感保护目标，且本环评要求卫生防护距离内不得建设居民区、学校等环境敏感目标。

## 5.8 污染物排放量核算

根据项目废气产生及处理情况，本项目大气污染物有组织排放量核算详见表5.8-1，无组织排放量核算详见表5.8-2，全厂大气污染物年排放量核算详见表5.8-3。

表 5.8-1 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
一般排放口					
1	1#排气筒	颗粒物	1.41	0.018	0.145
2	2#排气筒	颗粒物	1.65	0.041	0.327
3	3#排气筒	颗粒物	2.46	0.032	0.254
4	4#排气筒	硫酸雾	1.13	0.028	0.224
		氯化氢	2.10	0.053	0.416
5	5#排气筒	非甲烷总烃	1.26	0.023	0.179
6	6#排气筒	硫酸雾	1.91	0.038	0.303
		氯化氢	0.310	0.006	0.049
		甲醛	2.78	0.056	0.441
		非甲烷总烃	2.78	0.056	0.441
7	7#排气筒	硫酸雾	5.07	0.127	1.004
		氮氧化物	4.70	0.118	0.931
8	8#排气筒	硫酸雾	4.54	0.182	1.438
		氮氧化物	6.03	0.241	1.910
		氯化氢	1.85	0.074	0.074
9	9#排气筒	非甲烷总烃	1.98	0.030	0.235
10	10#排气筒	非甲烷总烃	3.98	0.072	0.567
11	11#排气筒	锡及其化合物	0.389	0.003	0.022
12	12#排气筒	氰化氢	0.297	0.001	0.007
13	13#排气筒	硫酸雾	0.749	0.011	0.089
		氯化氢	0.210	0.003	0.025
		氯气	0.832	0.012	0.099
14	14#排气筒	氨	6.73	0.034	0.267
15	15#排气筒	氨	0.505	0.009	0.072
		硫化氢	0.025	0.0005	0.004
		非甲烷总烃	2.63	0.047	0.375

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
一般排放口合计		氨			0.339
		氮氧化物			2.841
		非甲烷总烃			1.797
		甲醛			0.441
		颗粒物			0.726
		硫化氢			0.004
		硫酸雾			3.058
		氯化氢			0.564
		氯气			0.099
		氰化氢			0.007
		锡及其化合物			0.022

表 5.8-2 大气污染物无组织排放量核算表

序号	污染源	产污环节	污染物名称	标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量(t/a)
1	1#厂房	生产过程、危废暂存、污水处理等	氨	DB 32/4041-2021、 GB 14554-93	1.5	0.079
			氮氧化物		0.12	0.516
			非甲烷总烃		4	0.321
			甲醛		0.05	0.036
			颗粒物		0.5	0.740
			硫酸雾		0.3	0.919
			氯化氢		0.05	0.236
			氯气		0.1	0.005
			氰化氢		0.024	0.001
			锡及其化合物		0.06	0.022
			硫化氢		0.06	0.0008

表 5.8-3 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	氨	0.418
2	氮氧化物	3.357
3	非甲烷总烃	2.118
4	甲醛	0.477
5	颗粒物	1.466
6	硫化氢	0.0048
7	硫酸雾	3.977
8	氯化氢	0.800
9	氯气	0.104
10	氰化氢	0.008
11	锡及其化合物	0.044

## 5.9 小结

（1）项目正常排放时，周边区域污染物最大小时落地浓度值均未达到标准值的 10%，会对周边敏感目标（张蔡村）造成一定的影响，但总体大气环境影响较小，在可接受的范围内。

（2）非正常排放时，排放浓度会有一定程度的增加，对周边敏感目标（张蔡村）影响较大。企业应加强废气处理设施检修，定期更换布袋、喷淋水、活性炭等，降低废气处理装置出现非正常工作情况的概率，并制定废气处置装置非正常排放的应急措施，一旦出现非正常排放的情况，应及时采取措施，降低环境影响。

（3）经计算，确定本项目需以1#厂房边界为起点设置100米卫生防护距离。项目目前卫生防护距离内存在敏感目标张蔡村民房，根据江苏淮安经济开发区管理委员会《关于淮安区淮昆合资合作产业园范围及周边居民房屋搬迁情况的说明》（详见附件9），张蔡村计划于2025年6月底前完成拆迁，拆迁主体为淮安经济开发区管理委员会，本次评价要求项目投产前必须完成民房拆迁，否则不得投入生产，投产后卫生防护距离内不得有居民、学校等环境敏感保护目标，且本环评要求卫生防护距离内不得建设居民区、学校等环境敏感目标。

综上所述，项目对区域环境空气质量产生的影响较小。

## 5.10 大气环境影响评价自查情况

本项目大气环境影响评价自查情况见表 5.10-1。

表 5.10-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5-50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>
	评价因子	基本污染物（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ） 其他污染物（TSP、NO <sub>x</sub> 、硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢、氟化氢、非甲烷总烃）			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价大气专项

工作内容		自查项目						
	评价基准年	(2023) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的数据标准 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充标准 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、 拟建项目污 染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模 型 <input type="checkbox"/>	其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>			边长 5-50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、TSP、NO <sub>x</sub> 、硫酸雾、氯化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢、氰化氢、非甲烷总烃、锡及其化合物）				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区		C 本项目最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (0.5) h			C 非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C 非正常占标率>100% <input checked="" type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、氰化氢、颗粒物、甲醛、氯气、非甲烷总烃、锡及其化合物、氨、硫化氢、臭气浓度）			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子：（/）			监测点位数（/）		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>			不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境防护距离	/						
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : ( / ) t/a	NO <sub>x</sub> : ( 3.357 ) t/a	颗粒物: ( 1.466 ) t/a	VOCs: ( 2.118 ) t/a			

## 6 大气污染防治措施

### 6.1 有组织废气

本项目根据车间平面布局，同时考虑不同废气的性质，将同类性质废气合并收集，针对不同废气采用相应处理方式进行处理。项目废气收集及治理示意图见图 6.1-1。

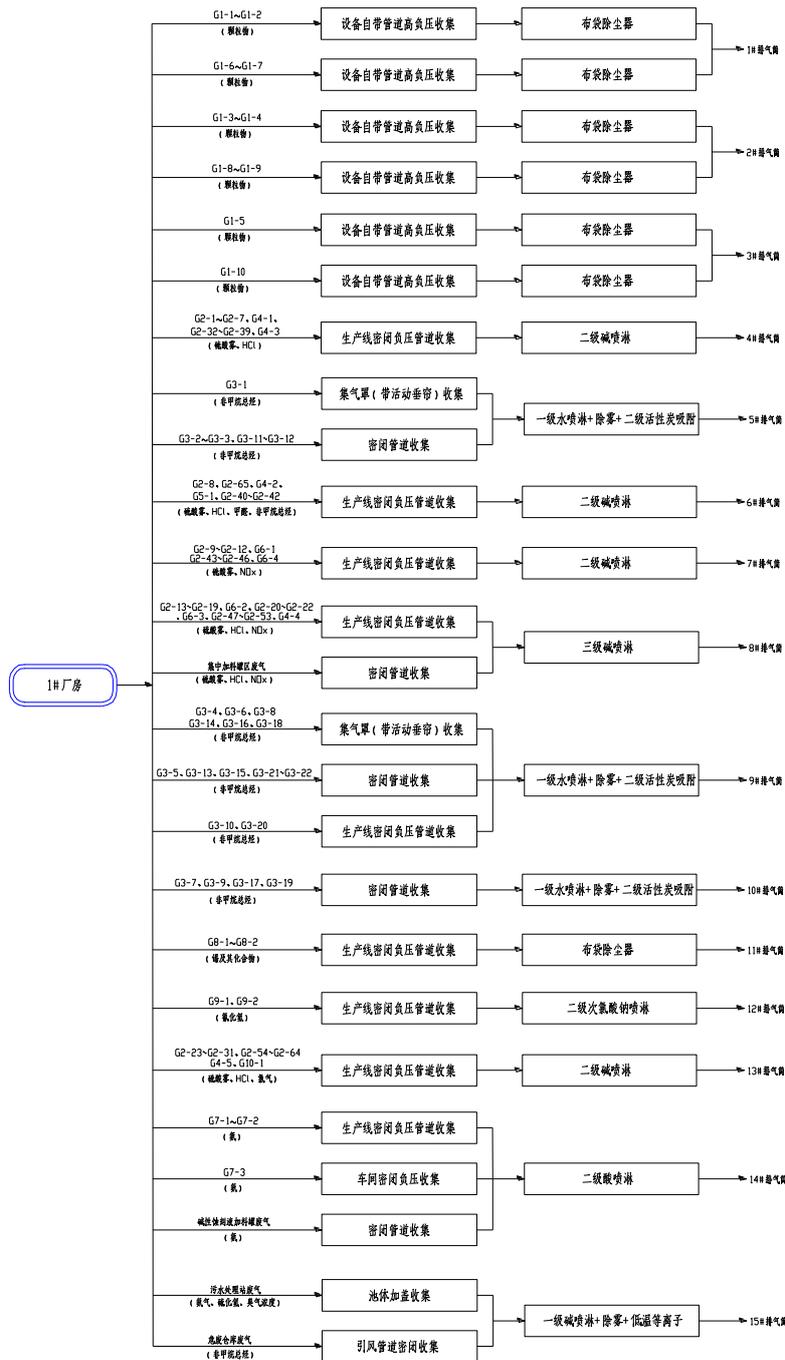


图 6.1-1 全厂废气收集及治理措施示意图

## 6.1.1 污染防治措施概述

### 6.1.1.1 含尘废气防治措施

#### （1）废气收集系统

本项目裁板、磨边/圆角、钻靶、钻孔、成型切割、分条/冲型设备密闭程度高，设备自带管道，采用高负压收集系统，能够最大限度提高粉尘的收集效率和减少无组织排放。因此，在设备封闭自带管道高负压收集的情况下，本次评价收集效率取 98% 是可行的。

本项目喷锡工序在密闭自动生产线中进行，产生含锡粉尘（锡及其化合物），废气通过密闭负压管道进行收集，本次评价收集效率取 98% 是可行的。

#### （2）废气处理系统

本项目裁板、磨边/圆角、钻靶、钻孔、成型切割、分条/冲型工序均会产生含铜粉尘，喷锡工序会产生含锡粉尘，为控制车间工艺粉尘的危害，按工程设计，在线路板各产尘工序设置若干粉尘收集系统，将粉尘收集后通过布袋除尘器治理后排放。

本项目采用的袋式除尘器作为一种干式高效除尘器，其工艺十分成熟，已广泛应用于各工业部门，它比静电除尘器相比结构简单、投资省、运行稳定可靠，可回收高比电阻粉尘，与文丘里除尘器相比，它能量消耗小，能回收干的粉尘，不存在泥浆处理问题。

本项目共设置 7 套布袋除尘设施，设备清单见表 6.1-1。

表 6.1-1 项目粉尘废气处理主要设备

序号	设备名称	规格型号	数量（台）	备注
1	布袋除尘器	低压脉冲喷吹式，过滤面积：46.7m <sup>2</sup> ，风量 3000m <sup>3</sup> /h，功率 3.5kW	2	/
2	布袋除尘器	低压脉冲喷吹式，过滤面积：46.7m <sup>2</sup> ，风量 5000m <sup>3</sup> /h，功率 3.5kW	1	/
3	布袋除尘器	低压脉冲喷吹式，过滤面积：83.3m <sup>2</sup> ，风量 7000m <sup>3</sup> /h，功率 5.0kW	1	喷锡
4	布袋除尘器	低压脉冲喷吹式，过滤面积：83.3m <sup>2</sup> ，风量 10000m <sup>3</sup> /h，功率 5.0kW	2	/
5	布袋除尘器	低压脉冲喷吹式，过滤面积：100m <sup>2</sup> ，风量 20000m <sup>3</sup> /h，功率 5.5kW	1	/

### （3）达标可行性分析

依据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录 B 表 B.1 电子工业排污单位废气污染防治可行技术参考表可知，属于可行技术；参考《三废处理工程技术手册-废气卷》，对粉尘的处理方法主要有旋风除尘法、湿法除尘法、布袋除尘法、电除尘等。常见除尘器的优缺点和性能比较见表 6.1-2 和表 6.1-3。

表 6.1-2 常见粉尘治理方法

方法	简介	适用范围	优点	缺点	效率
旋风除尘器	借助于离心力将尘粒从气流中分离并捕集于器壁，再借助重力作用使尘粒落入灰斗	适用捕集大于 50um 粉尘粒子、中等气量	运行操作简单、投资低	设备易腐蚀，且除尘效率局限	80% ~ 90%
湿式除尘	用洗涤水或其他液体与含尘气体相互接触实现分离捕集	适用范围广，对各种浓度含尘气体适用	适用范围广，设备投资低，运行维护简单，可对废气中 有毒有害气体具有去除效果	有废水产生，污染物转移	95% ~ 99%
袋式除尘	用多孔过滤介质分离捕集气体中固体粒子	干性粉尘、中低温气体	除尘效率高，运行维护简单	气流温度、腐蚀性有要求，不适用含粘 结、吸湿性强的含尘 气体	>99%
滤筒除尘	以滤筒作为过滤元件所组成或采用脉冲喷吹的除尘器	适用范围广，高浓度粉尘	有效过滤面积大、压差低、低排放、体积小、使用寿命长	滤芯褶皱尖处容易折损；V 形褶皱处易堵塞	>99%
电除尘	利用静电场产生正负离子和电子并使粉尘荷电，荷电粉尘在电场力作用下向集尘极运动并沉积从而达到分离	高温、大气量含尘气体	可耐高温、耐腐蚀、适用粒径范围宽，压力损失小，可远距离操作	设备投资高、运行维护技术水平要求高	90% ~ 99%

表 6.1-3 常见除尘器性能比较

除尘器名称	适用的粒径范围/ $\mu\text{m}$	效率/%	阻力/Pa	设备费	运行费
重力沉降室	>50	<50	50~130	少	少
惯性除尘器	20~50	50~70	300~800	少	少
旋风除尘器	5~30	60~70	800~1500	少	中
冲击水浴除尘器	1~10	80~95	600~1200	少	中下
冲击式除尘器	>5	95	1000~1600	中	中上
文丘里除尘器	0.5~1	90~98	4000~10000	少	大
电除尘器	0.5~1	90~98	50~130	大	中上
布袋式除尘器	0.5~1	95~99	1000~1500	中上	大

由表 6.1-2 和表 6.1-3 可知，本项目布袋除尘器对粉尘的去除率取 98%是完全可行的。

**工程实例：**

四会富仕电子科技股份有限公司位于广东省肇庆市四会市下茆镇四会电子产业园 2-4 号，是国家高新技术企业，先后获得了肇庆市企业技术中心、肇庆市工程技术研究中心、广东省高可靠性电路板设计与制造工程技术研究中心、广东省企业技术中心等认定，在高可靠性印制电路板研发与生产领域积累了丰富经验，2020 年 7 月 13 日该公司正式登陆深交所创业板上市，成为四会第一家本土上市企业。本项目产品、生产工艺、使用的原辅材料种类及生产设备等与该公司基本相同类似，故具有可类比性。四会富仕电子科技股份有限公司年产 45 万平方米高可靠性线路板项目于 2022 年 5 月通过竣工环境保护自主验收，根据验收监测报告，该项目开料、钻孔、成型等工序产生的颗粒物经布袋除尘装置处理后，通过排气筒高空排放，验收监测结果详见表 6.1-4。

**表 6.1-4 类比项目布袋除尘器环保验收监测结果**

污染物	采样时间	频次	进口		出口		去除效率%
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	
颗粒物	2022.4.27	1	1.27×10 <sup>3</sup>	3.1	2.0	5.1×10 <sup>-3</sup>	99.9
		2	1.35×10 <sup>3</sup>	3.3	2.7	6.8×10 <sup>-3</sup>	
		3	1.60×10 <sup>3</sup>	3.8	3.2	7.8×10 <sup>-3</sup>	
	2022.4.28	1	988	2.2	2.6	6.9×10 <sup>-3</sup>	
		2	1.04×10 <sup>3</sup>	2.4	3.4	8.3×10 <sup>-3</sup>	
		3	1.07×10 <sup>3</sup>	2.4	2.8	6.5×10 <sup>-3</sup>	

根据表 6.4-4，颗粒物采用布袋除尘器处理，效率可达 99.9%，本项目布袋除尘器对颗粒物处理效率取 98%是完全可行的，且根据验收监测结果废气可以实现达标排放。

**6.1.1.2 酸碱废气防治措施**

**(1) 废气收集系统**

本项目酸性废气主要是前处理、镀铜、蚀刻、表面处理等生产过程中产生的氯化氢、硫酸雾、氯气、氮氧化物等，碱性废气主要是在碱性蚀刻、底片制作等

工序中产生的氨气。

其中项目各前处理线酸洗工序、蚀刻工序、除油、微蚀、镀铜、化学镍金等表面处理线、废物减量化利用线均在密闭自动生产线中进行，项目线路板通过封闭式进口进入各生产线内，项目槽液补充均通过管道从项目加料区自动加料，无需打开生产线槽体。生产线产生的酸性废气、碱性废气通过密闭负压管道进行收集，本次评价收集效率取 98%是可行的。同行业线路板生产企业所用生产设备及废气收集系统详见图 6.1-2。

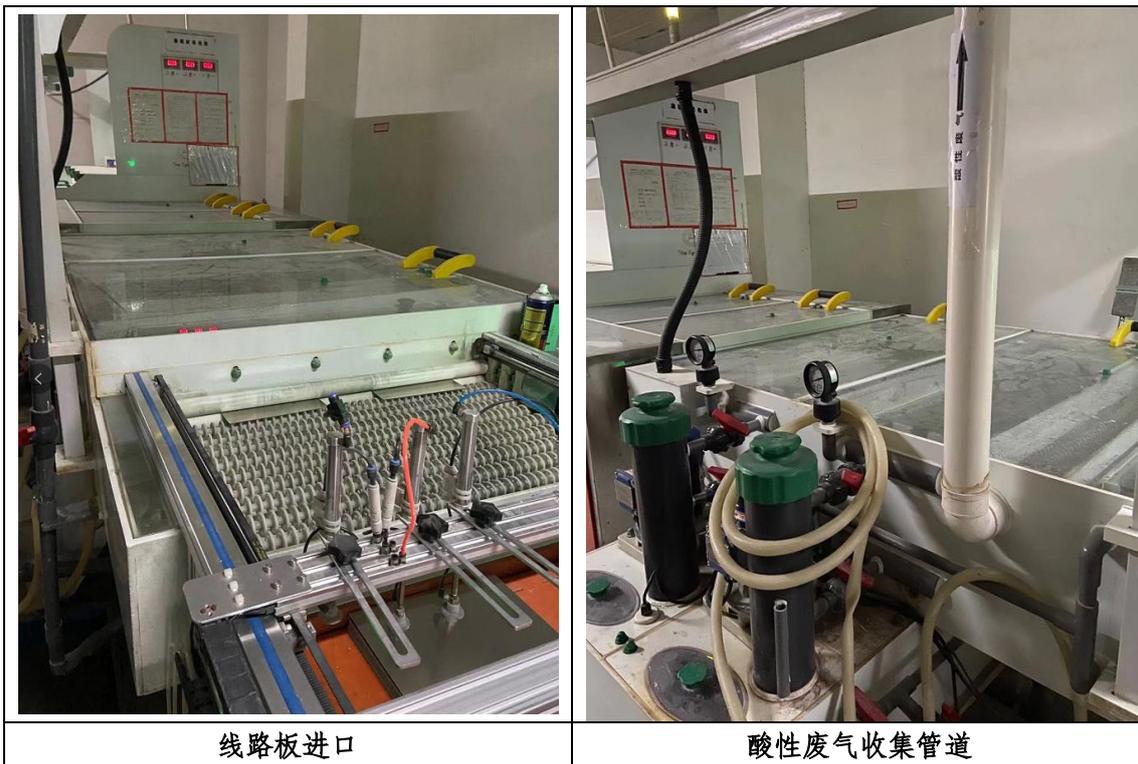




图 6.1-2 同行业线路板生产企业生产设备及废气收集系统示意图

## (2) 废气处理系统

本项目产生的酸碱废气经废气收集系统捕集后，在风机的牵引作用下被送至碱喷淋塔进行处理，处理后的废气在风机作用下引至 25 m 高烟囱达标排放，酸碱废气处理过程中产生的废水进入综合废水处理系统。酸碱废气处理工艺流程详

见图 6.1-3。

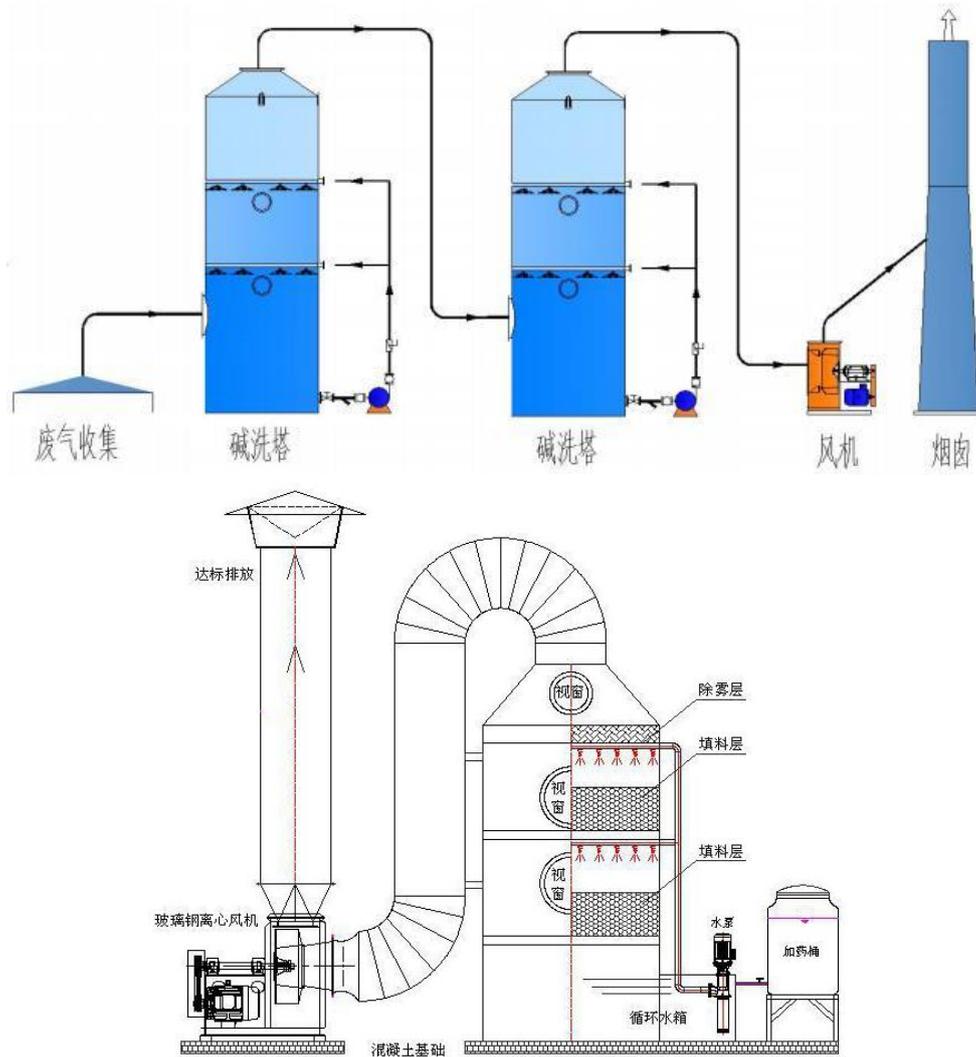


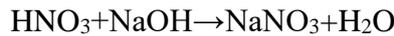
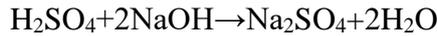
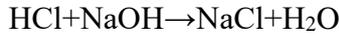
图 6.1-3 酸碱废气处理工艺流程图

喷淋洗涤塔是一种效率高、压力损失较低的吸收设备，该净化装置由净化液贮槽、自动加药泵和主体部分组成。工作原理为：废气穿过洗涤填料（本项目填料层为 2 层  $\phi 50\text{mm}$  的鲍尔环填料），洗涤液由上至下以极高的喷淋密度喷洒到洗涤填料上，在填料的表面形成均匀的液体薄膜，当废气穿过填料层时，气体中的不溶性、难溶性组分、可溶性气体和疏水性成分（有机成分）被液膜拦截、阻滞、吸收，从气相转移到液相，得到净化。通过对循环液 pH 酸碱度指标的在线监控，根据水质变化自动控制加药计量泵的开启，控制循环液的  $\text{pH} > 10$ ，保证系统稳定运行。洗涤工作液使用一段时间部分排出系统外，进入污水处理系统。部分在补充新鲜工作液后继续循环使用。

同时，喷淋洗涤塔顶部布设除雾器，废气穿过循环浆液喷淋层后，再连续流

经除雾器时，液滴由于惯性作用，留在挡板上。

氯化氢、硫酸雾、氮氧化物和碱雾等易溶于水，同时喷淋中和液采用稀碱液（氢氧化钠和碳酸钠混合液）。其工艺原理为：



碱性废气的反应原理是： $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_3)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

本项目共设置 4 套二级碱喷淋装置、1 套三级碱喷淋装置和 1 套二级酸喷淋装置，具体设备清单及技术参数详见表 6.1-5。

表 6.1-5 项目酸碱废气处理主要设备及技术参数

名称	参数	单位	数量
<b>4#排气筒配套处理设施（二级碱喷淋）</b>			
洗涤塔	1.规格：φ3000*6500mm 2.塔体材质：PP 3.塔体 12mm，底板 15mm 4.2 层喷淋 5.2 层 Ø50mm 鲍尔环填料，1 层除雾； 6.4 个 Ø500mm 透明钢化玻璃检修观察孔； 7.进出风口 Ø800mm； 8.配置一个加药水箱； 9. 循环泵 2 台（一备一用），流量 20m <sup>3</sup> /h，扬程 25m 10.1 个排污口、溢流口、手动、自动补水浮球；含底板加强，压力表，水箱过滤板	台	2
<b>6#排气筒配套处理设施（二级碱喷淋）</b>			
洗涤塔	1.规格：φ2800*6500mm 2.塔体材质：PP 3.塔体 12mm，底板 15mm 4.2 层喷淋 5.2 层 Ø50mm 鲍尔环填料，1 层除雾； 6.4 个 Ø500mm 透明钢化玻璃检修观察孔； 7.进出风口 Ø700mm； 8.配置一个加药水箱； 9. 循环泵 2 台（一备一用），流量 15m <sup>3</sup> /h，扬程 25m 10.1 个排污口、溢流口、手动、自动补水浮球；含底板加强，压力表，水箱过滤板	台	2
<b>7#排气筒配套处理设施（二级碱喷淋）</b>			

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价  
价大气专项

名称	参数	单位	数量
洗涤塔	1.规格: $\phi 3000 \times 6500$ mm 2.塔体材质: PP 3.塔体 12mm, 底板 15mm 4.2 层喷淋 5.2 层 $\phi 50$ mm 鲍尔环填料, 1 层除雾; 6.4 个 $\phi 500$ mm 透明钢化玻璃检修观察孔; 7.进出风口 $\phi 800$ mm; 8.配置一个加药水箱; 9.循环泵 2 台 (一备一用), 流量 $20\text{m}^3/\text{h}$ , 扬程 25m 10.1 个排污口、溢流口、手动、自动补水浮球; 含底板加强, 压力表, 水箱过滤板	台	2
<b>8#排气筒配套处理设施 (三级碱喷淋)</b>			
洗涤塔	1.规格: $\phi 4500 \times 6500$ mm 2.塔体材质: PP 3.塔体 12mm, 底板 15mm 4.2 层喷淋 5.2 层 $\phi 50$ mm 鲍尔环填料, 1 层除雾; 6.4 个 $\phi 500$ mm 透明钢化玻璃检修观察孔; 7.进出风口 $\phi 1000$ mm; 8.配置一个加药水箱; 9.循环泵 2 台 (一备一用), 流量 $30\text{m}^3/\text{h}$ , 扬程 25m 10.1 个排污口、溢流口、手动、自动补水浮球; 含底板加强, 压力表, 水箱过滤板	台	3
<b>13#排气筒配套处理设施 (二级碱喷淋)</b>			
洗涤塔	1.规格: $\phi 3000 \times 6000$ mm 2.塔体材质: PP 3.塔体 12mm, 底板 15mm 4.2 层喷淋 5.2 层 $\phi 50$ mm 鲍尔环填料, 1 层除雾; 6.4 个 $\phi 500$ mm 透明钢化玻璃检修观察孔; 7.进出风口 $\phi 600$ mm; 8.配置一个加药水箱; 9.循环泵 2 台 (一备一用), 流量 $15\text{m}^3/\text{h}$ , 扬程 25m 10.1 个排污口、溢流口、手动、自动补水浮球; 含底板加强, 压力表, 水箱过滤板	台	2
<b>14#排气筒配套处理设施 (二级酸喷淋)</b>			
洗涤塔	1.规格: $\phi 2000 \times 4500$ mm 2.塔体材质: PP 3.塔体 12mm, 底板 15mm 4.2 层喷淋 5.2 层 $\phi 50$ mm 鲍尔环填料, 1 层除雾; 6.4 个 $\phi 500$ mm 透明钢化玻璃检修观察孔; 7.进出风口 $\phi 400$ mm; 8.配置一个加药水箱; 9.循环泵 2 台 (一备一用), 流量 $10\text{m}^3/\text{h}$ , 扬程 25m 10.1 个排污口、溢流口、手动、自动补水浮球; 含底板加强, 压力表, 水箱过滤板	台	2

(3) 达标可行性分析

依据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录 B 表 B.1 电子工业排污单位废气污染防治可行技术参考表可知，属于可行技术；参考《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984-2018）附录 F 表 F.1 可知，采用喷淋塔中和法治理酸碱废气，氮氧化物去除率 $\geq 85\%$ ，硫酸雾 $\geq 90\%$ ，氯化氢去除率 $\geq 95\%$ 。因此本次评价二级碱喷淋对易与碱反应的硫酸雾的去除率取 90%，氯化氢的去除率取 95%，氮氧化物的去除率取 85%，氯气去除率取 60%；三级碱喷淋对易与碱反应的硫酸雾的去除率取 95%，氯化氢的去除率取 97%，氮氧化物的去除率取 90%是可行的。

酸性废气中含有甲醛，甲醛易溶于水，故碱喷淋对于甲醛有一定的去除效率，故本次评价“二级碱喷淋”对于甲醛的去除效率取 75%。

#### 工程实例：

①四会富仕电子科技股份有限公司年产 45 万平方米高可靠性线路板项目于 2022 年 5 月通过竣工环境保护自主验收，根据验收监测报告，该项目酸性废气中硫酸雾、氯化氢、氮氧化物经碱喷淋装置处理后，通过排气筒高空排放，验收监测结果详见表 6.1-6。

表 6.1-6 类比项目碱喷淋环保验收监测结果

污染物	采样时间	频次	进口		出口		去除效率%
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	
硫酸雾	2022.4.19	1	5.16	0.093	0.28	6.1×10 <sup>-3</sup>	91.77
		2	4.83	0.087	0.31	6.8×10 <sup>-3</sup>	
		3	5.34	0.096	0.38	7.6×10 <sup>-3</sup>	
	2022.4.20	1	5.43	0.096	0.52	0.011	
		2	5.16	0.093	0.35	7.2×10 <sup>-3</sup>	
		3	5.70	0.099	0.36	7.8×10 <sup>-3</sup>	
氯化氢	2022.4.19	1	11.7	0.212	0.43	9.4×10 <sup>-3</sup>	95.43
		2	11.4	0.208	0.47	0.010	
		3	11.6	0.204	0.49	9.7×10 <sup>-3</sup>	
	2022.4.20	1	11.6	0.204	0.46	9.4×10 <sup>-3</sup>	
		2	12.1	0.216	0.46	9.4×10 <sup>-3</sup>	
		3	12.4	0.220	0.48	9.8×10 <sup>-3</sup>	

根据表 6.1-6，硫酸雾和氯化氢采用碱液喷淋系统处理，效率分别可达 91%

和 95% 以上，故本项目二级碱喷淋对硫酸雾和氯化氢处理效率分别取 90% 和 95%；三级碱喷淋对硫酸雾和氯化氢处理效率分别取 95% 和 97% 是完全可行的，且根据验收监测结果废气可以实现达标排放。

② 瑞安市新民电镀有限公司年电镀加工 13000 吨，设 1 条全自动滚镀锌线、1 条全自动滚镀锌镍线、1 条全自动挂镀铜镍铬线及 1 条手动挂镀镍线，产生的氮氧化物经碱喷淋塔后 25 m 高排气筒处理，其 2020 年环保竣工验收监测结果见表 6.1-7。

表 6.1-7 类比项目碱喷淋环保验收监测结果

污染物	采样时间	频次	进口		出口		去除效率 %
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	
氮氧化物	2020.6.15	1	10.8	0.208	1.2	0.0239	87.97
		2	10.6	0.207	1.44	0.0278	
		3	10.4	0.204	1.16	0.0222	
	2020.6.16	1	10.8	0.215	1.24	0.0237	
		2	10.6	0.213	1.38	0.0282	
		3	11.2	0.22	1.31	0.0263	

根据表 6.1-7，氮氧化物采用碱液喷淋系统处理，效率可达 87% 以上，故本项目二级碱喷淋对氮氧化物效率取 85%，三级碱喷淋对氮氧化物效率取 90% 是完全可行的，且根据验收监测结果废气可以实现达标排放。

③ 四会富仕电子科技股份有限公司锅炉及酸性蚀刻液循环再生升级改造项目于 2021 年 11 月通过竣工环境保护自主验收，根据验收监测报告，该项目酸性蚀刻液循环系统产生的氯气经碱喷淋装置处理后，通过排气筒高空排放，验收监测结果详见表 6.1-8。

表 6.1-8 类比项目碱喷淋环保验收监测结果

污染物	采样时间	频次	进口		出口		去除效率%
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	
氯气	2022.11.4	1	1.2	1.2×10 <sup>-2</sup>	0.4	4.9×10 <sup>-3</sup>	63.17
		2	0.9	9.7×10 <sup>-3</sup>	0.3	3.6×10 <sup>-3</sup>	
		3	1.2	1.2×10 <sup>-2</sup>	0.4	4.7×10 <sup>-3</sup>	
	2022.11.5	1	1.0	1.1×10 <sup>-2</sup>	0.3	3.6×10 <sup>-3</sup>	
		2	1.2	1.2×10 <sup>-2</sup>	0.4	4.6×10 <sup>-3</sup>	
		3	1.2	1.2×10 <sup>-2</sup>	0.4	4.9×10 <sup>-3</sup>	

根据表 6.1-8，氯气采用碱液喷淋系统处理，效率可达 63% 以上，故本项目二级碱喷淋对氯气效率取 60% 是完全可行的，且根据验收监测结果废气可以实现达标排放。

④四会富仕电子科技股份有限公司扩建年产 24 万平方米可靠性线路板项目于 2021 年 11 月通过竣工环境保护自主验收，根据验收监测报告，该项目甲醛经碱喷淋装置处理后，通过排气筒高空排放，验收监测结果详见表 6.1-9。

表 6.1-9 类比项目碱喷淋环保验收监测结果

污染物	采样时间	频次	进口		出口		去除效率%
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	
甲醛	2022.11.4	1	1.2	9.34×10 <sup>-2</sup>	ND	1.85×10 <sup>-2</sup>	76.59
		2	1.2	9.17×10 <sup>-2</sup>	ND	1.83×10 <sup>-2</sup>	
		3	1.0	7.70×10 <sup>-2</sup>	ND	1.84×10 <sup>-2</sup>	
	2022.11.5	1	0.9	6.95×10 <sup>-2</sup>	ND	1.84×10 <sup>-2</sup>	
		2	0.9	6.90×10 <sup>-2</sup>	ND	1.83×10 <sup>-2</sup>	
		3	1.0	7.77×10 <sup>-2</sup>	ND	1.85×10 <sup>-2</sup>	

根据表 6.1-9，甲醛采用碱液喷淋系统处理，效率可达 76% 以上，故本项目二级碱喷淋对甲醛效率取 75% 是完全可行的，且根据验收监测结果废气可以实现达标排放。

### 6.1.1.3 含氟废气防治措施

#### (1) 废气收集系统

本项目镀金过程会产生氰化氢，镀金过程在密闭自动生产线中进行，项目线路板通过封闭式进口进入各生产线内，项目槽液补充均通过管道从项目加料区自

动加料，无需打开生产线槽体。生产线产生的含氰废气通过密闭负压管道进行收集，本次评价收集效率取 98%是可行的。

## （2）废气处理系统

本项目镀金过程会产生氰化氢，根据《电镀污染防治可行技术指南》（HJ 1306-2023），从废气处理效果、后续废水处理、工艺成熟程度、建设成本各方面综合考虑，拟采用吸收氧化法处理氰化氢废气。

氰化氢经废气收集系统捕集后，在风机的牵引作用下被送至二级次氯酸钠喷淋进行处理，处理后的废气在风机作用下引至 25 m 高烟囱达标排放。

吸收氧化法一般使用次氯酸钠作为吸收液，并适量添加少量氢氧化钠用于调节 pH，控制循环液的氧化还原电位值-200 mV 以内，在反应时间内，氰化氢在次氯酸钠强氧化作用下转化为氰酸（HOCN），氰酸迅速分解为二氧化碳和氮气，即完成破氰过程。反应原理如下：



本项目共设置 1 套二级次氯酸钠喷淋装置，具体设备清单及技术参数详见表 6.1-10。

表 6.1-10 项目含氰废气处理主要设备及技术参数

序号	主要名称	主要参数	单位	数量
1	洗涤塔	规格：φ2000*5000mm	台	2
		塔体材质：PP，塔体 12mm，底板 15mm		
		2 层喷淋；2 层 Ø50mm 鲍尔环填料，1 层除雾		
		4 个 Ø500mm 透明钢化玻璃检修观察孔		
		进出风口 Ø400mm		
	1 个排污口、溢流口、手动、自动补水浮球；含底板加强，压力表，水箱过滤板			
2	一体加药设备	含加药桶 1000L、计量泵、球阀、搅拌机、加药管、过滤器等	台	2
3	离心式风机	FRP 风机；风量：3000m³/h；风压：3000Pa	台	1
4	循环水泵	流量 20m³/h，扬程 25m	台	2
5	配套电控柜	电缆+PLC 控制+变频器+人机界面控制，实现全自动运行，并预留通信接口。	套	1
6	插入式磁性液位计	量程 1m 以内	套	3
7	pH 计	量程：0-14，精度 0.1%，输出 4-20mA	套	2
8	ORP 计	量程：±400MV，精度 0.1%，输出 4-20mA	套	2

### （3）达标可行性分析

依据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录 B 表 B.1 电子工业排污单位废气污染防治可行技术参考表可知，属于可行技术；根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 F，采用喷淋塔吸收氧化法处理氰化氢废气去除率为 90%-96%，本项目采用二级次氯酸钠喷淋进行处理，综合处理效率取 85%。根据工程分析计算结果，废气排放满足《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）中排放限值要求。

#### 工程实例：

宁波市鄞州城南镀业有限公司采用一级硫酸亚铁溶液喷淋塔处理氰化氢，2018 年环保竣工验收监测结果见表 6.1-11，可以看出，一级硫酸亚铁溶液喷淋塔对氰化氢去除效率在 96%-98%左右。另外参考叶龙飞《化学吸收和电离辐射联合处理含氰废气的中试研究[D]. 湖南大学, 2013.》相关实验结果，方案采用两级吸收、两步氧化分解 HCN，两级吸收塔投加 10%-13%的次氯酸钠，同时配合少量氢氧化钠调节 pH，通过两级吸收塔，HCN 去除效率可达 99%。本项目所用氧化剂为次氯酸钠，氧化性强于硫酸亚铁，因此二级次氯酸钠喷淋的去除效果可达到 85%，措施可行，能够长期稳定运行和达标排放。

表 6.1-11 宁波市鄞州城南镀业有限公司氰化氢有组织废气监测数据

污染物	采样时间	频次	进口浓度 mg/m <sup>3</sup>	出口浓度 mg/m <sup>3</sup>	去除效率%
氰化氢	2018.10.11	1	9.52	0.38	96.88
		2	9.55	0.46	
		3	9.84	0.4	
	2018.10.12	1	8.89	0.19	
		2	8.91	0.19	
		3	8.73	0.14	

#### 6.1.1.4 有机废气治理措施

##### （1）废气收集系统

本项目在印刷机、涂布机以及烤箱等印刷、涂布、固化、压合机烘烤等工序使用含有溶剂的物料过程将会产生有机废气（VOCs）。

参照《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）的相关内容，项目使用的含 VOCs 原料主

要为湿膜、感光油墨、阻焊油墨和文字油墨等，均采用密闭桶装，物料运输暂存、过程不会产生有机废气；油墨等有机物料在使用、加料过程物料通过加料泵加入，丝网印刷、涂布、阻焊印刷等过程设置集气罩收集，同时为了强化废气收集效果，在集气罩上设置活动垂帘，对废气进行半密闭收集；参照《袋式除尘工程通用技术规范》（HJ 2020-2012）中 6.2.8 章节集气罩捕集效果，局部封闭集气罩对废气收集效率可达 95%，因此本项目收集效率取 90%是可行的；涂布后烘烤、压合烘烤工序使用的设备为密闭设备，该部分废气可以通过密闭管道收集，本次评价收集效率取 99%是可行的。

本项目 VOCs 废气收集系统集气罩设置要符合 GB/T16758 的规定，同时根据 GB/T 16758、AQ/T 4274-2016 的方法测量控制风速，控制风速需 $\geq 0.3\text{m/s}$ 。本项目有机废气收集系统输送管道保持密闭，废气收集系统在负压下运行。

综上，本项目在含 VOCs 物料运输、使用、贮存过程中均采取措施，对产生是 VOCs 废气进行收集治理，同时 VOCs 废气收集系统设置参数符合相关 GB/T 16758 等技术规范要求。

## （2）废气处理系统

有机废气一般处理方法有吸附法、焚烧法、冷凝法等方法。吸附法主要是利用高孔隙、高比面积的吸附剂，由物理性吸附和化学性键结作用，将有机气体分子自废气中分离出来，达到净化空气的目的，一般采用物理性吸附，操作时间长了之后吸附剂会逐渐饱和，需要进行再生或进行更换。焚烧法主要是利用高温下所有有机气体都可以燃烧转化为二氧化碳和水的原理，对有机废气进行高温燃烧分解成无毒害的水、CO<sub>2</sub>等。冷凝主要是利用废气中的有机物的不同冷凝成分来将有机物分离出来。三种主要方法比较见表 6.1-12。

表 6.1-12 三种主要的有机废气处理方法技术特性比较

序号	比较项	吸收法	焚烧法（直燃）	冷凝法
1	风量	小-大	小-大	小
2	温度	常温	700-800℃	低温（一般零度下）
4	成分浓度	适用低 - 高浓度处理	适宜于高浓度	高浓度
5	设备费用	中等	高	高
6	运行费用	低	高	高

序号	比较项	吸收法	焚烧法（直燃）	冷凝法
7	开机难度	中等	难	易
8	二次污染	有	无	无
9	实际应用	常见	常见	少
10	处理效果	>90%	>98%	一般不单独应用

由上表可知，三种方法中吸收法和活性炭吸附法处理成本低廉，方法成熟，国内外应用较多，但处理废气若风量较大则设备投资较大，同时会产生活性炭固废。焚烧法适宜处置高浓度废气，对于低浓度的废气需要经过浓缩来处理，优点是处理效率较高，缺点是因需要消耗燃料或电能，增加了运行成本。因本项目的有机废气产生浓度不高，从经济上以及工艺可行性上考虑，采用吸收法或活性炭吸附法更为适宜。

综合考虑项目有机废气产生情况，项目有机废气产生温度相对较高，且溶剂主要为甲基丙烯酸羟乙酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯和羟基乙基甲基丙烯酸酯等醇酯类化合物，在水中有一定溶解性，因此项目采用一级水喷淋+除雾+二级活性炭吸附进行处理，以达到冷却吸收的作用，并有助于提高后续活性炭的吸附效率。

本项目共设置 3 套一级水喷淋+除雾+二级活性炭吸附装置，具体设备清单及技术参数详见表 6.1-13 和表 6.1-14。

表 6.1-13 项目有机废气处理主要设备（一级水喷淋）及技术参数

名称	参数	单位	数量
<b>5#、9#、10#排气筒配套处理设施（一级水喷淋）</b>			
洗涤塔	1.规格: φ2000*3000mm 2.塔体材质: PP 3.塔体 12mm, 底板 15mm 4.2 层喷淋 5.2 层 Ø50mm 鲍尔环填料, 1 层除雾; 6.4 个 Ø500mm 透明钢化玻璃检修观察孔; 7.进出风口 Ø700mm; 8. 循环泵 2 台（一备一用），流量 10m <sup>3</sup> /h, 扬程 25m 9.1 个排污口、溢流口、手动、自动补水浮球; 含底板加强, 压力表, 水箱过滤板	台	1

表 6.1-14 项目有机废气处理主要设备（二级活性炭吸附）及技术参数

序号	参数名称	技术参数值
1	配套风机风量	15000-18000m <sup>3</sup> /h
2	废气温度	<40°C

序号	参数名称	技术参数值
3	废气湿度	≤1%
4	活性炭直径	<3mm
5	活性炭类型	颗粒活性炭
6	比表面积 (m <sup>2</sup> /g)	900~1600
7	总孔容积 (cm <sup>3</sup> /g)	0.81
8	水分	≤5%
9	单位体积重 (kg/m <sup>3</sup> )	500
10	着火力	>500
11	吸附阻力	700
12	结构形式	箱体式
13	碘值 (mg/g)	≥800
14	活性炭密度 (g/cm <sup>3</sup> )	0.5
15	灰分	<15%
16	吸附效率	二级 90%
17	箱体规格 (长度×宽度×厚度)	2.5×2.0×2.0m
18	碳层规格	2.0×1.875×0.4m
19	层数	4
20	填充量 (t/次)	3
21	停留时间 (s)	2.88
22	过滤风速 (m/s)	0.56
23	更换周期 (d)	90/90/38

### (3) 达标可行性分析

依据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录 B 表 B.1 电子工业排污单位废气污染防治可行技术参考表可知，属于可行技术；根据《大气中 VOCs 的污染现状及治理技术研究进展》（曲茉莉，黑龙江省环境监测中心站，黑龙江哈尔滨 150056）中的数据，单级活性炭吸附装置对 VOCs 去除率可达 70%，二级活性炭吸附装置去除效率可达 90% 以上，故本次评价二级活性炭吸附对吹塑废气去除效率取 90% 是可行的。

#### 工程实例：

四会富仕电子科技股份有限公司年产 45 万平方米高可靠性线路板项目于 2022 年 5 月通过竣工环境保护自主验收，根据验收监测报告，该项目文字印刷、阻焊印刷等工序产生的非甲烷总烃经水喷淋+活性炭吸附装置处理后，通过排气筒高空排放，验收监测结果详见表 6.1-15。

表 6.1-15 类比项目水喷淋+活性炭吸附装置环保验收监测结果

污染物	采样时间	频次	进口 1		进口 2		出口		去除效率%
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	
非甲烷总烃	2022.4.19	1	106	1.06	228	3.54	14.0	0.32	92.23
		2	89.7	0.94	248	3.98	18.2	0.40	
		3	99.6	1.00	240	3.96	20.8	0.48	
	2022.4.20	1	115	1.17	306	4.78	19.1	0.43	
		2	110	1.15	286	4.52	22.3	0.51	
		3	113	1.16	294	4.70	14.2	0.33	

根据表 6.1-15, 非甲烷总烃采用水喷淋+活性炭吸附装置处理, 效率可达 92% 以上, 故本项目一级水喷淋+除雾+二级活性炭吸附对非甲烷总烃效率取 90% 是完全可行的, 且根据验收监测结果废气可以实现达标排放。

#### 6.1.1.5 危废仓库及污水处理站废气治理措施

##### (1) 废气收集系统

危废仓库为密闭储存间, 采用引风管道密闭收集, 仅人员及物料进出过程有少量无组织废气产生, 因此收集效率取90%是可行的。

本项目厂区污水处理站生化处理设施拟采用加盖密闭的方式对恶臭气体进行收集, 通过引风机和管道进入废气处理装置, 按照12次/h的换气次数核算废气量, 收集效率可达到90%。

##### (2) 废气处理系统

污水站及危废库废气拟采用一级碱喷淋+除雾+低温等离子处理。

低温等离子体是继固态、液态、气态之后的物质第四态, 当外加电压达到气体的着火电压时, 气体分子被击穿, 产生包括电子、各种离子、原子和自由基在内的混合物。放电过程中虽然电子温度很高, 但重粒子温度很低, 整个体系呈现低温状态, 所以称为低温等离子体。低温等离子体降解污染物是利用高能电子、自由基等活性粒子和废气中的污染物作用, 使污染物分子在极短的时间内发生分解, 并发生后续的各种反应以达到降解污染物的目的。

低温等离子设备自动化程度高，设备启动、停止十分迅速，随用随开，运行成本较低，设备应用范围广泛，对恶臭异味的臭气浓度有良好的分解作用，且不产生二次污染，目前在国内有广泛的应用。

本项目共设置 1 套一级碱喷淋+除雾+低温等离子装置，具体设备清单及技术参数详见表 6.1-16。

**表6.1-16 项目危废仓库、污水处理站废气处理主要设备及技术参数**

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	碱喷淋塔	尺寸 Ø1.6x4.5 m	1	PP
2	循环泵	流量 10m <sup>3</sup> /h, 扬程 25m	1	氟塑
3	低温等离子	尺寸 2.0x1.5x1.0 m	1	不锈钢
4	风机	风量 18000m <sup>3</sup> /h, 全压 2400pa	1	FRP

### (3) 达标可行性分析

高唐县清源净水科技有限责任公司高唐县污水处理厂提标改造工程于2021年10月通过竣工环境保护验收，根据其验收监测报告，该项目产生的恶臭废气通过碱喷淋+低温等离子进行处理。废气处理设施进、出口废气排放情况详见表 6.1-17。

**表6.1-17 类比项目碱喷淋+低温等离子装置环保验收监测结果**

污染物	采样时间	频次	进口		出口		去除效率%
			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	
氨	2021.9.2	1	2.21	0.0181	0.37	0.0035	81.17
		2	2.18	0.0198	0.37	0.0035	
		3	2.22	0.0204	0.35	0.0034	
	2021.9.3	1	2.34	0.0205	0.40	0.0040	
		2	2.27	0.0199	0.39	0.0038	
		3	2.31	0.0198	0.41	0.0041	
硫化氢	2021.9.2	1	0.006	0.0001	ND	<0.0001	>85.75
		2	0.008	0.0001	ND	<0.0001	
		3	0.007	0.0001	ND	<0.0001	
	2021.9.3	1	0.006	0.0001	ND	<0.0001	
		2	0.007	0.0001	ND	<0.0001	
		3	0.009	0.0001	ND	<0.0001	

根据表 6.1-17，氨、硫化氢采用碱喷淋+低温等离子装置处理，效率可达 81% 以上，故本项目一级碱喷淋+除雾+低温等离子装置对氨、硫化氢的处理效率分

别取 60%和 50%是完全可行的，且根据验收监测结果废气可以实现达标排放。

### 6.1.2 排气筒设置合理性分析

根据《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）7.1 节内容要求，排气筒高度应高于周围 200m 范围内建筑物 5m 以上，经分析，项目排气筒均满足要求。同时，根据《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996），排放氰化氢、氯气废气的排气筒（12#、13#排气筒）高度不得低于 25m，本项目对其设置 25m 排气筒，因此满足规定要求。

本次项目设置 15 根有组织废气排气筒，排气筒高度均为 25m，满足《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）、《大气污染物综合排放标准》（DB 32/4041-2021）及《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中“排气筒高度不低于 15m”的要求；各排气筒废气出口速度均在 10-20m/s 范围内，符合烟囱设计相关要求，因而拟建项目排气筒设置合理可行。

表6.1-18 各排气筒废气出口速度

序号	排气筒编号	排气筒出口流速（m/s）
1	1#排气筒	11.80
2	2#排气筒	13.82
3	3#排气筒	11.80
4	4#排气筒	13.82
5	5#排气筒	13.00
6	6#排气筒	14.44
7	7#排气筒	13.82
8	8#排气筒	14.15
9	9#排气筒	10.83
10	10#排气筒	13.00
11	11#排气筒	15.48
12	12#排气筒	11.80
13	13#排气筒	14.74
14	14#排气筒	11.06
15	15#排气筒	13.00

## 6.2 无组织废气

本项目无组织废气主要是生产车间未捕集的废气及废水处理站废气，主要是颗粒物、非甲烷总烃、氯化氢、氯化氢、硫酸雾、氨、硫化氢等废气，本项目拟采取以下措施：

### （1）生产车间

车间均采用先进的生产工艺和设备，特别是对蚀刻、镀铜、印刷等可能产生废气的设备或车间均采用了密封式先进设备，并采用自动化控制系统，可对生产过程中产生的废气进行有效收集。

### （2）植物绿化

植物有吸收有害气体，减轻恶臭污染的作用。要求在厂房周边实施立体绿化，栽种槐树、泡桐等抗污染且吸收有害气体能力强的树木。

### （3）有机废气无组织控制措施

对照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求，本项目无组织 VOCs 控制需做到以下方面：

①项目油墨、甲醛溶液等原料需采用密闭桶装，盛装 VOCs 物料的容器及包装袋要放置在化学品仓库中。仓库设置抽风系统，对化学药品配制挥发出来的废气抽出车间外排放，降低无组织废气对环境的影响。

②项目液态 VOCs 物料采用密闭管道输送，减少输送过程中 VOCs 无组织废气的产生。

③项目丝印、阻焊印刷采用局部密闭收集，烘干过程在密闭空间中进行，产生的烘干废气通过管道收集处理后达标排放。

通过以上处理措施处理后，厂区的无组织废气可得到有效控制。

## 6.3 废气治理设施的经济合理性分析

### （1）运行费用估算

废气净化装置运行费用由电费、药剂费、人工费、折旧维修费用四部分组成。废气净化装置运行费用估算见表 6.3-1。

**表6.3-1 废气净化运行费用估算表**

序号	费用类别	消耗量	单价	运行费用（万元/年）	
1	能源费	电	300 万 kwh/a	1.0 元/kwh	300
		水	15000t/a	2.5 元/t	3.75
		耗材	120t/a	5000 元/t	60
2	人工费	2 人	8.0 万/人.年	16	
3	折旧维修费用	占总投资 5%		28.5	
<b>合计</b>				<b>480.25</b>	

(2) 工程建设费用

本项目废气处理工程投资组成详见表 6.3-2。

**表6.3-2 废气净化工程投资一览表**

分部组成	数量	单价	工程投资（万元）
布袋除尘器	7	15	140
碱喷淋塔	12	10	80
酸喷淋塔	2	10	20
次氯酸钠喷淋塔	2	10	20
水喷淋塔	3	5	15
活性炭吸附装置	6	30	180
低温等离子装置	1	20	20
设备安装、人工等	/	/	90
<b>合计</b>			<b>570</b>

由表 6.3-1 及表 6.3-2 可知，废气净化装置投资 570 万元，项目达产后，废气装置年运行费用 480.25 万元，项目经济效益较好，经概算，计入废气处理成本后，年均利税后利润较好，因此，可以认为本废气处理工艺是可行的、经济上是合理的，并可以保证稳定运行。

## 7 大气环境监测计划

对照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》及《淮安市2024年重点排污单位名录》，企业不属于重点排污单位，为简化管理。项目监测因子、布点、频次等按照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）、《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022）及《江苏省污染源自动监测监控管理办法（2022修订）》（苏环发[2022]5号）等文件中规定，本项目监测计划内容汇总见表7-1。

表 7-1 大气环境监测计划表

监测类别	监测位置	监测内容	监测频率
有组织废气	1#排气筒	颗粒物	1次/年
	2#排气筒	颗粒物	1次/年
	3#排气筒	颗粒物	1次/年
	4#排气筒	硫酸雾、氯化氢	1次/年
	5#排气筒	非甲烷总烃	1次/年
	6#排气筒	硫酸雾、氯化氢、甲醛、非甲烷总烃	1次/年
	7#排气筒	硫酸雾、氮氧化物	1次/年
	8#排气筒	硫酸雾、氮氧化物、氯化氢	1次/年
	9#排气筒	非甲烷总烃	1次/年
	10#排气筒	非甲烷总烃	1次/年
	11#排气筒	锡及其化合物	1次/年
	12#排气筒	氰化氢	1次/年
	13#排气筒	硫酸雾、氯化氢、氯气	1次/年
	14#排气筒	氨、臭气浓度	1次/年
	15#排气筒	氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃	1次/年
无组织废气	厂界	氨、氮氧化物、非甲烷总烃、甲醛、颗粒物、硫酸雾、氯化氢、氯气、氰化氢、锡及其化合物、硫化氢、臭气浓度	1次/年
	厂区内	非甲烷总烃	1次/年

## 8 结论

本项目正常排放时，经预测，本项目最大占标率为1#厂房无组织排放的污染物氯化氢，最大占标率为7.05%，占标率 $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ ，最大落地浓度距离为161米，在此范围内存在大气环境敏感目标张蔡村，因此本项目会对周边敏感目标（张蔡村）造成一定的影响，由预测结果可知无组织排放的污染物最大占标率为 $7.05\% < 10\%$ ，因此本项目总体大气环境影响较小，在可接受的范围内。

本项目非正常排放时，经预测，下风向各污染物最大落地浓度明显增加，对周围环境空气质量影响较正常排放时增大了很多，最大占比率污染物排放为氯化氢最大占标率为86.17%，最大落地浓度距离为642米，在此范围内存在大气环境敏感目标张蔡村和新庄，由预测结果可知无组织排放的污染物最大占标率为 $86.17\% > 10\%$ ，因此本项目会对周边敏感目标（张蔡村、新庄）造成较大的影响。企业应加强废气处理设施检修，定期更换布袋、喷淋液、活性炭等，降低废气处理装置出现非正常工作情况的概率，并制定废气处置装置非正常排放的应急措施，一旦出现非正常排放的情况，应及时采取措施，降低环境影响。

经计算，确定本项目需以1#厂房边界为起点设置100米卫生防护距离。项目目前卫生防护距离内存在敏感目标张蔡村民房，根据江苏淮安经济开发区管理委员会《关于淮安区淮昆合资合作产业园范围及周边居民房屋搬迁情况的说明》（详见附件9），张蔡村计划于2025年6月底前完成拆迁，拆迁主体为淮安经济开发区管理委员会，本次评价要求项目投产前必须完成民房拆迁，否则不得投入生产，投产后卫生防护距离内不得有居民、学校等环境敏感保护目标，且本环评要求卫生防护距离内不得建设居民区、学校等环境敏感目标。

综上所述，本项目对区域环境空气质量产生的影响较小。

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高  
精密线路板（PCB）智能超级工厂项目

环境影响评价风险专项

三元智能科技（淮安）有限公司

二〇二五年三月

# 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
<b>2 评价工作等级</b> .....	<b>2</b>
2.1 评价原则.....	2
2.2 评价工作程序.....	2
2.3 评价工作等级及评价范围.....	3
2.3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定.....	3
2.3.2 环境敏感程度（E）的分级判定 .....	5
2.3.3 环境风险潜势判定 .....	10
2.3.4 评价工作等级判定 .....	10
2.3.5 评价范围 .....	11
<b>3 环境风险识别</b> .....	<b>12</b>
3.1 同类事故发生情况.....	12
3.2 物质危险性识别.....	12
3.3 生产系统危险性识别.....	13
3.4 伴生/次伴生影响识别 .....	15
3.5 危险物质环境转移途径识别.....	18
3.6 风险识别结果.....	18
<b>4 环境风险预测与评价</b> .....	<b>20</b>
4.1 风险事故情形设定.....	20
4.2 源项分析.....	21
4.2.1 风险事故泄漏 .....	21
4.2.2 火灾爆炸伴生/次生事故 .....	24
4.3 大气扩散影响预测.....	25
4.4 地表水环境风险分析.....	40
4.5 地下水中的环境风险分析.....	40
4.5.1 预测方法及情景 .....	40
4.5.2 预测模型 .....	41
4.5.3 预测源强 .....	43
4.5.4 预测结果影响评价 .....	44
4.5.5 地下水影响评价结论.....	48
4.6 环境风险评价自查表.....	49
<b>5 环境风险管理及防范措施</b> .....	<b>51</b>
5.1 环境风险管理.....	51
5.1.1 风险管理及减缓措施.....	51
5.1.2 风险管理减缓措施 .....	52

5.2 环境风险防范措施.....	54
5.2.1 大气环境风险防范措施.....	54
5.2.2 事故废水污染防治措施.....	56
5.2.3 剧毒品（氰化亚金钾）风险防范措施.....	62
5.2.4 地下水环境风险防范措施.....	64
5.2.5 固体废物管理风险防范措施.....	65
5.2.6 火灾、爆炸风险防范措施.....	66
5.2.7 风险监控及应急监测系统.....	68
5.2.8 建立与园区、居民区对接、联动的风险防范体系.....	69
5.2.9 雨水排放环境管理要求.....	70
5.3 突发环境事件应急预案编制要求.....	73
5.3.1 编制要求.....	73
5.3.2 应急培训和演练.....	74
5.3.3 应急处置卡设置要求.....	75
5.3.4 建立突发环境事件隐患排查治理制度.....	76
<b>6 结论.....</b>	<b>78</b>

## 1 概述

印制线路板生产是国家重点支持的战略性新兴产业，具有产业关联度高、吸纳就业能力强、技术资金密集等行业特征，是核心竞争力的重要组成部分，是产业升级、技术进步、国家安全和经济发展的重要保障。近年来，我国印制线路板产业发展迅猛，已经成为拉动国民经济快速增长的重要动力。

三元智能科技（淮安）有限公司拟投资 100000 万元，于江苏省淮安市淮安区淮安经济开发区经二十一路西、筑梦路南新建“新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目”。本项目占地 40046 平方米（约 60 亩），新建生产及辅助用房 61995.18 平方米，年产刚性线路板 400 万平方米、柔性线路板 20 万平方米。

本项目生产过程中涉及硫酸、盐酸、硝酸、甲醛等风险物质。经风险物质识别，危险物质存储量超过临界量，故依据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》应编制环境风险专项评价。

本项目按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）及《关于印发江苏省环境影响评价文件环境应急相关内容编制要点的通知》（苏环办〔2022〕338 号）要求进行本次环境风险专项评价。

## 2 评价工作等级

### 2.1 评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）及《关于印发江苏省环境影响评价文件环境应急相关内容编制要点的通知》（苏环办〔2022〕338号）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

### 2.2 评价工作程序

评价工作程序详见图 2.2-1。

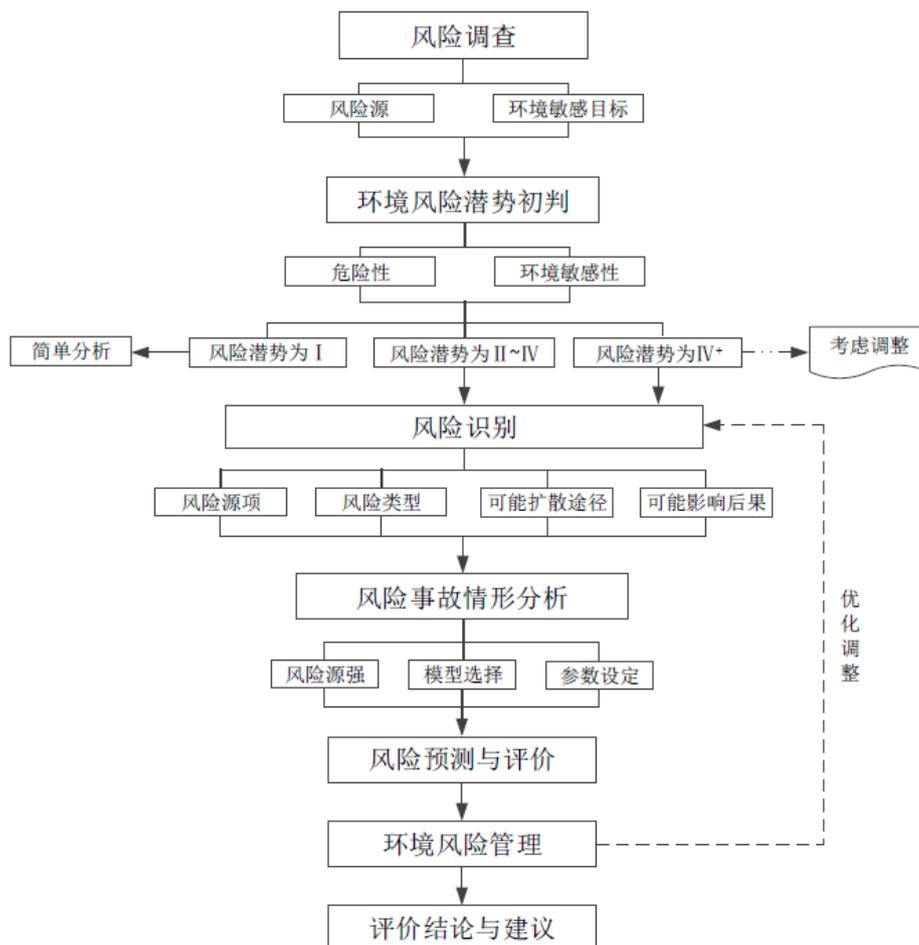


图 2.2-1 评价工作程序图

## 2.3 评价工作等级及评价范围

### 2.3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

#### （1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (C.1)$$

式中， $q_1, q_2, \dots, q_n$ --每种危险物质的最大存在总量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ --每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

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

本项目涉及危险物质 q/Q 值计算见表 2.3-1。

2.3-1 本项目危险物质数量与临界量比值

危险单元	危险物质名称	CAS 号	最大贮存总量 qi/t	生产线最大存在量 qi/t	临界量 Qi/t	qi/Qi
化学品库、生产车间、罐区	酸性除油剂 <sup>[1]</sup>	/	5	0.348	10	0.535
	过硫酸钠 <sup>[2]</sup>	7775-27-1	25	1.500	50	0.530
	湿膜、感光油墨、阻焊油墨、文字油墨 <sup>[1]</sup>	/	18	0.764	10	1.876
	棕化预浸剂 <sup>[1]</sup>	/	5	0.364	10	0.536
	棕化剂 <sup>[1]</sup>	/	5	0.318	10	0.532
	膨松剂 <sup>[1]</sup>	/	5	0.288	10	0.529
	高锰酸钾（以锰计）	7722-64-7	1.74	0.116	0.25	7.424
	中和剂 <sup>[1]</sup>	/	5	0.288	10	0.529
	整孔剂 <sup>[1]</sup>	/	5	0.333	10	0.533
	硫酸铜（以 Cu <sup>2+</sup> 计）	7758-98-7	3.72	0.248	0.25	15.872
	36% 甲醛（折纯）	50-00-0	1.8	0.055	0.5	3.710
	护铜剂 <sup>[1]</sup>	/	5	0.288	10	0.529
	消泡剂 <sup>[1]</sup>	/	4	0.242	10	0.424
	催化剂（以锰计）			0.316	0.010	0.25

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价风险专项

危险单元	危险物质名称	CAS号	最大贮存总量 qi/t	生产线最大存在量 qi/t	临界量 Qi/t	qi/Qi
	氧化剂 <sup>[1]</sup>	/	2	0.121	10	0.212
	光泽剂 <sup>[1]</sup>	/	5	0.258	10	0.526
	25%氨水	1336-21-6	10	0.621	10	1.062
	退锡水（25%硝酸）	/	6.25	0.379	7.5	0.884
	清洗剂 <sup>[1]</sup>	/	0.1	0.002	10	0.010
	硫酸镍	7786-81-4	3	0.182	0.25	12.728
	氰化亚金钾 <sup>[2]</sup>	13967-50-5	0.03	0.002	50	0.001
	抗氧化剂 <sup>[1]</sup>	/	10	0.591	10	1.059
	黑孔整孔剂 <sup>[1]</sup>	/	1	0.061	10	0.106
	98%硫酸	7664-93-9	45	1.515	10	4.652
	酸性蚀刻液（以Cu <sup>2+</sup> 计）	/	3.413	0.646	0.25	16.236
	酸性蚀刻液（以盐酸计）	/	3.285	0.124	7.5	0.455
	36%盐酸	7647-01-0	35	0.303	7.5	4.707
	68%硝酸	7697-37-2	30	0.303	7.5	4.040
	碱性蚀刻液（以Cu <sup>2+</sup> 计）	/	2.700	0.409	0.25	12.436
	碱性蚀刻液（以氨水计）	/	3.000	0.273	10	0.327
	机油	/		5	2500	0.002
废水处理	各含铜废水、废液（以铜离子计）	/		0.123	0.25	0.492
废气处理	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、氰化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢 <sup>[3]</sup>	/		/	/	/
废物减量化利用	废酸性蚀刻液（以铜离子计）	/		0.135	0.25	0.540
	废碱性蚀刻液（以铜离子计）	/		0.317	0.25	1.268
	废微蚀废液（以铜离子计）	/		0.054	0.25	0.216
	镀金废液、显影废液、退膜废液、除油废液等有机废液 <sup>[1]</sup>	/		4.311	10	0.431
危废仓库	废油墨、废树脂、废活性炭、废干膜等 <sup>[4]</sup>	/		261	50	5.220
	棕化预浸废液、棕化废液、膨松废液、中和废液、整孔废液、镀铜废液、氧化废液、镀锡废液、镀镍废液、黑孔废液、抗	/		34	10	3.400

危险单元	危险物质名称	CAS号	最大贮存总量 qi/t	生产线最大存在量 qi/t	临界量 Qi/t	qi/Qi
	氧化废液、废油墨等有机废液 <sup>[1]</sup>					
	含镍污泥、各表面处理废液含镍（以镍离子计）	/	0.524		0.25	2.096
	含铜污泥、各表面处理废液含铜（以铜离子计）	/	2.952		0.25	11.808
合计						119.777

注：[1] 临界量参考附录 B 中 CODCr 浓度≥10000mg/L 的有机废液临界量 10t；

[2] 临界量参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 B.2 健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）推荐临界量 50t；

[3] 废气中的各类风险物质经处理后，向大气中迅速扩散，因此本次评价不考虑其在厂内的存在量；

[4]参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 B.2 健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）推荐临界量 50t。

由上表可知，本项目 Q 值范围为  $Q \geq 100$ 。

### （2）行业及生产工艺（M）

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C 表 C.1 中的行业及生产工艺。本项目属于其他行业类别涉及危险物质使用、贮存的项目，其行业及生产工艺 M=5，以 M4 表示。

### （3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定危险物质及工艺系统危险性（P）等级，本项目 Q 值范围为  $Q \geq 100$ ，因此危险物质及工艺系统危险性（P）等级判定为 P3，详见表 2.3-2。

表 2.3-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）表

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

## 2.3.2 环境敏感程度（E）的分级判定

### （1）大气环境敏感程度分级

本项目周边 5km 范围内大气环境风险受体情况详见表 2.3-3。

表 2.3-3 大气环境风险受体

环境要素	敏感目标名称	相对方位	距离/约 m	属性	人口数(约) /人	环境功能区划
大气	张蔡村	N	40	居住区	360	本项目周边大气环境保护目标主要为居住区、学校，属于环境空气功能区二类区，因此执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准
	新庄	NE	620	居住区	100	
	朱庄	NE	950	居住区	120	
	高港安置小区	S	970	居住区	13000	
	高铁庄园	NW	970	居住区	3200	
	曹庄	NW	1037	居住区	50	
	丁朱村	NE	1044	居住区	550	
	席桥镇	NW	1176	居住区	5000	
	潘圩	NE	1262	居住区	400	
	开发区管委会	SW	1350	行政办公	150	
	长流村	NE	1450	居住区	200	
	季桥镇	E	1805	居住区	4000	
	三里村	N	1855	居住区	1500	
	新东花园	NW	2140	居住区	3500	
	南荡	NE	2573	居住区	350	
	张港村	SW	2733	居住区	1800	
	长流小区	E	2877	居住区	3000	
	车路村	S	2984	居住区	1500	
	干沟村	SE	2985	居住区	1000	
	曹园	SE	3010	居住区	600	
	东城青春苑	NW	3461	居住区	4000	
	三刘	SE	3524	居住区	500	
	第四开明中学	W	3563	学校	1200	
	小湾村	E	3651	居住区	1000	
	淮安开放大学	SW	3795	学校	3000	
	淮安市中小学综合实践学校	SW	3880	学校	1200	
	东沈营村	SW	3982	居住区	800	
	刘伶台	S	4046	居住区	1550	
	颜刘村	SE	4340	居住区	1200	
	朱黄村	NE	4429	居住区	2400	
童嘴村	SW	4620	居住区	500		
杜康花苑	SW	4728	居住区	4000		
文锦苑	SW	4735	居住区	4500		
谢荡村	NE	4822	居住区	1200		
都市庄园	SW	4832	居住区	2500		

环境要素	敏感目标名称	相对方位	距离/约 m	属性	人口数(约) /人	环境功能区划
	小马庄	SE	4876	居住区	300	
	周恩来红军中学同心路校区	E	4890	学校	1200	
	石榴玉兰华府	SW	4932	居住区	3200	
	农中小区	E	4935	居住区	2000	
	三堡村	NE	4938	居住区	1000	
	孔周村	SE	4970	居住区	1000	
	南湾村	SE	4982	居住区	1800	
	季桥村	SE	4983	居住区	800	
	童嘴花苑	SW	5000	居住区	2000	
	文萃苑	SW	5000	居住区	3800	
	文荟苑	W	5000	居住区	3500	
	规划商住混合用地（待建）	SW	690	商住混合区	690	
	规划商住混合用地（待建）	SW	440	商住混合区	440	
	规划城镇住宅用地（待建）	SE	1230	居住区	1230	
	厂址周边 500 米范围内人口数小计				360	
	厂址周边 5km 范围人口数小计				90530	
	大气环境敏感程度 E 值				<b>E1</b>	

大气环境敏感程度分级原则详见表 2.3-4。

表 2.3-4 大气环境敏感程度分级

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

由表 2.3-3 和表 2.3-4 可知，本项目周边 500m 范围内人口总数小于 1000 人（涉及人口主要包括张蔡村居民（约 360 人）、伟时电子员工（约 300 人）），周边 5km 范围内居住区、学校等人口数大于 5 万人，因此本次评价大气环境敏感程度分级取 E1。

## （2）地表水环境敏感分级

本项目厂区雨水经收集通过雨水排口排入园区雨水管网，向南经园区雨水管网入河排口排入南支河，最终汇入淮河入海水道，24h 流经范围不跨越国界、省界，依据《淮安区淮昆合资合作产业园开发建设规划（2021-2035）环境影响报告书》，南支河功能区水质目标为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水标准，依据《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）》（苏环办〔2022〕82 号），淮河入海水道南泓、淮河入海水道北泓功能区水质目标（2030 年）为《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水标准。

本项目厂区设事故应急池，发生事故时，事故废水及危险物质泄漏均进入事故应急池，通过厂内污水处理站处理后接管至明通污水处理厂，不会泄漏到厂区外水系，新港电子产业园第二污水处理厂尾水排入淮河入海水道南泓。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D 表 D.3，详见表 2.3-5，本项目属于较敏感 F2 地区。

表 2.3-5 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类以上，或海水水质第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D 表 D.4，详见表 2.3-6，本项目地表水环境敏感目标分级为 S3。

表 2.3-6 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水方向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护

分级	环境敏感目标
	区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D 表 D.2，详见表 2.3-7，本项目地表水环境敏感分级为 E2 级。

表 2.3-7 地表水环境敏感程度分级

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

### （3）地下水环境敏感分级

项目所在地属里下徐淮黄泛平原区，地貌单元属冲积扇三角洲平原，场地周围无集中式饮用水水源和特殊地下水资源保护区，亦无分散式饮用水水源地，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D 表 D.6，详见表 2.3-8，地下水功能敏感性程度为不敏感 G3。

表 2.3-8 地下水功能敏感性分区

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

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D 表 D.7，详见表 2.3-9，本项目包气带防污性能分级为 D1。

表 2.3-9 包气带防污性能分区

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

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D 表 D.5，详见表 2.3-10，本项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

表 2.3-10 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

### 2.3.3 环境风险潜势判定

表 2.3-11 环境风险潜势判定表

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（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
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

项目危险物质及工艺系统危险性等级判定为 P3，各要素环境风险潜势判定如下：

- ①大气环境敏感程度为 E1，环境风险潜势为 III。
- ②地表水环境敏感程度为 E2，环境风险潜势为 III。
- ③地下水环境敏感程度为 E2，环境风险潜势为 III。

因此，项目环境风险潜势综合等级为 III。

### 2.3.4 评价工作等级判定

评价工作等级划分详见表 2.3-12。

表 2.3-12 风险评价工作级别表

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

本项目各要素评价工作等级判定如下：

- ①大气环境风险潜势为III，评价等级为二级。
- ②地表水环境风险潜势为III，评价等级为二级。
- ③地下水环境风险潜势为III，评价等级为二级。

因此，项目环境风险潜势综合等级为III，综合评价等级为二级。

### 2.3.5 评价范围

本项目各要素风险评价范围见表 2.3-13。

表 2.3-13 项目风险评价范围表

评价内容	评价范围
大气	距建设项目边界 5km 的范围
地表水	雨水为雨水排口上游 500m~下游 3000m 南支河河段
地下水	南、东至南支河、西至乌沙干渠、北至三支渠，面积约为 7.5km <sup>2</sup>

## 3 环境风险识别

### 3.1 同类事故发生情况

#### （1）氰化氢气体中毒事故

2016年8月6日，江苏丹阳市丹北镇埤城常麓工业园9号楼3至4层发生火灾。因直接使用消防水灭火，导致氰化物遇水放出剧毒易燃氰化氢气体，现场多名消防队员及企业值班工作人员出现身体不适和中毒反应，最终导致1名消防员抢救无效身亡。

事故发生后，丹阳市生态环境局及园区管委会立即启动园区应急预案，调整消防抢险方法，同时省消防总队第一时间调度南京、常州、扬州、泰州4个支队12辆消防车共60人赶赴现场增援处置。地方环保、应急及疾控相关部门进行了多次动态化的采样检测，直至污染消除。最终，现场消防尾水全部收集进入园区废水应急池、分批次打入废水处理单位、处理达标后排放；失火企业电镀废液收集后委托有资质单位专业化处置，未造成次生污染。

#### （2）高温酸性蒸汽引起火灾

2014年7月25日下午，湖州环渚工业园区内的金泰科技有限公司厂房5号车间在生产过程中引发火灾，由于车间内堆放了大量可燃塑料制品，致使火势迅速蔓延，并波及邻近的6号车间。厂区内弥漫着刺鼻恶臭气味，在几公里外就能看到浓浓的黑烟。

根据调查报道，火灾波及该厂3个车间，过火面积约1000平方米。火灾发生在5号车间，起火原因是从三酸槽（硫酸、盐酸、硝酸）内气化出来的高温酸性蒸汽引燃了周边可燃物，从而引发了大火。着火车间内存有数吨硫酸等化学物质。当地消防出动上百名消防队员赶赴现场抢险

### 3.2 物质危险性识别

本项目主要原辅材料、产品等，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录B进行识别，本项目涉及的危险物质主要有硫酸、盐酸、

硝酸、甲醛等，其易燃易爆、有毒有害危险特性详见报告表中的表 2.5-2 及表 2.5-3。

### 3.3 生产系统危险性识别

#### (1) 危险单元划分

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，根据项目工艺流程和平面布置功能区划，结合物质危险性识别，划分成如下 1 个危险单元，详见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目危险单元划分结果表

序号	危险单元
1	1#厂房（含生产装置区、化学品仓库、污水处理站及危废仓库等）

#### (2) 危险单元内危险物质最大存在量

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 危险物质识别结果，危险单元内各危险物质最大存在量详见表 3.3-2。

表 3.3-2 项目危险单元内各危险物质最大存在量

危险单元	危险物质名称	CAS 号	最大贮存总量 qi/t	生产线最大存在量 qi/t	临界量 Qi/t
化学品库、生产车间、罐区	酸性除油剂 <sup>[1]</sup>	/	5	0.348	10
	过硫酸钠 <sup>[2]</sup>	7775-27-1	25	1.500	50
	湿膜、感光油墨、阻焊油墨、文字油墨 <sup>[1]</sup>	/	18	0.764	10
	棕化预浸剂 <sup>[1]</sup>	/	5	0.364	10
	棕化剂 <sup>[1]</sup>	/	5	0.318	10
	膨松剂 <sup>[1]</sup>	/	5	0.288	10
	高锰酸钾（以锰计）	7722-64-7	1.74	0.116	0.25
	中和剂 <sup>[1]</sup>	/	5	0.288	10
	整孔剂 <sup>[1]</sup>	/	5	0.333	10
	硫酸铜（以 Cu <sup>2+</sup> 计）	7758-98-7	3.72	0.248	0.25
	36%甲醛（折纯）	50-00-0	1.8	0.055	0.5
	护铜剂 <sup>[1]</sup>	/	5	0.288	10
	消泡剂 <sup>[1]</sup>	/	4	0.242	10
	催化剂（以锰计）		0.316	0.010	0.25
	氧化剂 <sup>[1]</sup>	/	2	0.121	10
光泽剂 <sup>[1]</sup>	/	5	0.258	10	

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价风险专项

危险单元	危险物质名称	CAS号	最大贮存总量 qi/t	生产线最大存在量 qi/t	临界量 Qi/t
	25%氨水	1336-21-6	10	0.621	10
	退锡水（25%硝酸）	/	6.25	0.379	7.5
	清洗剂 <sup>[1]</sup>	/	0.1	0.002	10
	硫酸镍	7786-81-4	3	0.182	0.25
	氰化亚金钾 <sup>[2]</sup>	13967-50-5	0.03	0.002	50
	抗氧化剂 <sup>[1]</sup>	/	10	0.591	10
	黑孔整孔剂 <sup>[1]</sup>	/	1	0.061	10
	98%硫酸	7664-93-9	45	1.515	10
	酸性蚀刻液（以 Cu <sup>2+</sup> 计）	/	3.413	0.646	0.25
	酸性蚀刻液（以盐酸计）	/	3.285	0.124	7.5
	36%盐酸	7647-01-0	35	0.303	7.5
	68%硝酸	7697-37-2	30	0.303	7.5
	碱性蚀刻液（以 Cu <sup>2+</sup> 计）	/	2.700	0.409	0.25
	碱性蚀刻液（以氨水计）	/	3.000	0.273	10
	机油	/		5	2500
废水处理	各含铜废水、废液（以铜离子计）	/		0.123	0.25
废气处理	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、氰化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢 <sup>[3]</sup>	/		/	/
废物减量化利用	废酸性蚀刻液（以铜离子计）	/		0.135	0.25
	废碱性蚀刻液（以铜离子计）	/		0.317	0.25
	废微蚀废液（以铜离子计）	/		0.054	0.25
	镀金废液、显影废液、退膜废液、除油废液等有机废液 <sup>[1]</sup>	/		4.311	10
危废仓库	废油墨、废树脂、废活性炭、废干膜等 <sup>[4]</sup>	/		261	50
	棕化预浸废液、棕化废液、膨松废液、中和废液、整孔废液、镀铜废液、氧化废液、镀锡废液、镀镍废液、黑孔废液、抗氧化废液、废油墨等有机废液 <sup>[1]</sup>	/		34	10

危险单元	危险物质名称	CAS号	最大贮存总量 qi/t	生产线最大存在量 qi/t	临界量 Qi/t
	含镍污泥、各表面处理废液含镍（以镍离子计）	/		0.524	0.25
	含铜污泥、各表面处理废液含铜（以铜离子计）	/		2.952	0.25

### （3）潜在危险性识别

生产设施风险识别范围：生产单元、贮存单元、公用工程及辅助设施单元等。对生产设施存在的危险性风险辨识见表 3.3-3。

表 3.3-3 生产设施存在的危险性风险辨识

序号	单元名称	危险部位	风险识别
1	生产车间	各生产工段设备、车间备料间、各种物料泵和管道	可能导致硫酸、硝酸、高锰酸钾、硫酸铜、过硫酸钠、蚀刻液、氰化亚金钾、含镍化合物、含铜化合物等泄漏造成空气、水、土壤污染事故
2	化学品仓库、保险柜	储存	可能导致油墨、湿膜、氰化亚金钾等化学品泄漏造成空气、水、土壤污染事故
3	罐区	装卸、储存	可能导致硫酸、盐酸、硝酸等泄漏造成空气、水、土壤污染事故
4	污水处理站	污水池、管道、水泵	废水（含氰废水、含铜废水及含镍废水等）事故排放、管道泄漏、废液收集池破损引起对地表水、地下水以及土壤的污染
5	废气处理设施	/	废气事故排放引起对大气的污染
6	危废仓库	/	可能导致废液泄漏造成的地表水、地下水及土壤环境污染事故

## 3.4 伴生/次伴生影响识别

本项目的部分原辅料为可燃性液体或气体，一旦发生泄漏或其他事故，很容易在空气中形成爆炸性混合物，易发生自燃或遇火源燃烧，造成火灾爆炸事故或中毒事故。

本项目裁板、磨边/圆角、钻靶、钻孔、成型切割等生产过程中会产生树脂粉尘，其主要成分为环氧树脂、玻璃纤维、铜等，在空气中达到一定浓度遇火源易造成火灾爆炸事故，产生浓烟及 CO 等有毒气体扩散等次生、伴生事故。

生产装置或储罐在火灾爆炸事故的情况下，可能会引发相邻其他装置或设施破坏、火灾产生的浓烟及 CO 等有毒气体扩散等次生、伴生事故。有毒气体泄漏

及液体泄漏事故常伴随物料蒸发气体随空气扩散，如处理不当会引发火灾爆炸事故。

根据上述风险物质、生产系统危险性、风险事故分析等情况，本项目环境风险识别表 3.4-1。

表3.4-1 项目环境风险识别表

序号	风险类型	危险单元	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响环境敏感目标	备注
1	生产车间有害物质泄漏	线路板生产过程中各槽液等	盐酸、硫酸、硝酸、氨、氰化物、铜、镍等物质	槽液破裂、管道破裂，物料泄漏	大气		/
2	罐区	硫酸储罐	硫酸	储罐物料泄漏	大气	周边居民、办公、学校等	储罐液态物料泄漏影响较大，具有代表性，选择硫酸罐、硝酸罐、盐酸罐、碱性蚀刻液罐单罐泄漏进行预测
		盐酸储罐	氯化氢				
		硝酸储罐	硝酸				
		酸性蚀刻液罐	氯化氢				
		碱性蚀刻液罐	氨				
	退锡液罐	硝酸					
3	化学品仓库、保险柜	油墨桶	溶剂等	桶装物料泄漏	大气		项目桶装物料泄漏量较小，定性分析
		甲醛桶	甲醛				
		氨水桶	氨				
		氰化亚金钾瓶	氰化物				
4	贮存系统易燃物质火灾爆炸	油墨等	溶剂等	易燃化学物质火灾爆炸	大气		仓库火灾爆炸次生CO影响相对较大，具有代表性，进行预测
5	污染控制设施	废气处理系统	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、氰化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢等	管道、装置破损，废气泄漏	大气		/
		废水处理系统	pH、化学需氧量、氟	管道、装置破	地表水、土壤	雨污受纳水体	/

序号	风险类型	危险单元	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响环境敏感目标	备注
			化物、总铜、总镍等	损，废水泄漏	地下水、土壤	周边地下水	
		固废仓库	废活性炭、污泥、干膜渣、废树脂、各表面处理废槽液等危险废物	防渗材料破损	地下水、土壤	周边地下水、土壤	/

项目生产使用的部分化学品在泄漏后或火灾爆炸事故中遇水、热或其他化学品会产生伴生和次生的危害。

物料发生大量泄漏时，极有可能引发火灾爆炸事故。为防止引发火灾爆炸和环境空气污染事故，一般采用消防水对泄漏区进行喷淋冷却，采用此法直接导致泄漏的部分物料转移至消防水，若消防水直接外排，会对周围水环境造成污染。

为避免事故状况下泄漏的有毒物质以及火灾爆炸期间消防污水污染水环境，企业必须制定严格的排水规划，设置消防污水收集池、管网、切换阀和监控池等，使消防水排水处于监控状态，严禁事故废水排出厂外，次生危害造成水体污染。

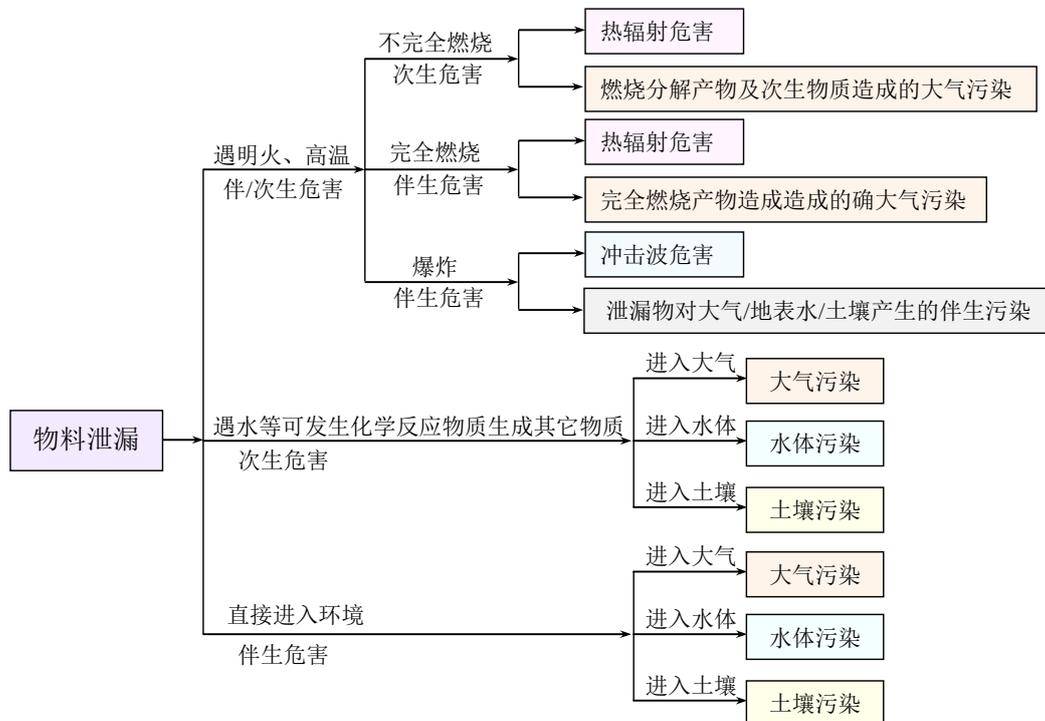


图 3.4-1 事故状况伴生和次生危险性分析

### 3.5 危险物质环境转移途径识别

根据可能发生突发环境事件的情况下，本项目污染物的转移途径见表3.5-1。

表3.5-1 事故污染物转移途径

事故类型	事故位置	事故危害形式	污染物转移途径		
			大气	排水系统	土壤、地下水
泄漏	生产车间、罐区、化学品仓库、废水处理系统、固废仓库等	气态	扩散	/	/
		液态	/	漫流	渗透、吸收
			/	生产废水、雨水、消防废水	渗透、吸收
火灾引发的次伴生污染	生产车间、罐区、化学品仓库、固废仓库等	烟雾	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
		消防废水	/	生产废水、水、雨水、消防废水	渗透、吸收
爆炸引发的次伴生污染	生产车间、罐区、化学品仓库、废水处理系统、固废仓库等	烟雾	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
		消防废水	/	生产废水、水、雨水、消防废水	渗透、吸收
环境风险防控设施失灵或非正常操作	环境风险防控设施	气态	扩散	/	/
		液态	/	生产废水、雨水、消防废水	渗透、吸收
		固态	/	/	渗透、吸收
非正常工况	生产车间等	气态	扩散	/	/
		液态	/	生产废水、雨水、消防废水	渗透、吸收
污染治理设施非正常运行	废气处理	废气	扩散	/	/
	污水处理	废水	/	生产废水	渗透、吸收
	危险废物暂存	危险废物	/	/	渗透、吸收
运输系统故障	储存系统	热辐射	扩散	/	/
		毒物蒸发	扩散	/	/
		烟雾	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
	输送系统	气态	扩散	/	/
		液态	/	生产废水、雨水、消防废水	/
		固态	/	/	渗透、吸收

### 3.6 风险识别结果

本项目环境风险识别结果详见表3.6-1。

表3.6-1 本项目环境风险识别结果

危险单元	潜在风险源		危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1#厂房	生产车间		线路板生产过程中各槽液等	火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
				泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
	罐区		硫酸、盐酸、硝酸等	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
				化学品仓库		油墨、甲醛等
泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等				
公辅工程	运输	汽车、叉车、管线等	各原辅用料	火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
				泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
1#厂房 (环保设施)	废气处理	碱洗塔、活性炭吸附装置、布袋除尘器等	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、氰化氢、甲醛、氯气、氨、硫化氢等	火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
				泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
	污水收集	污水管网	含重金属生产废水等	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
	污水处理	处理设施	含重金属生产废水等	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
	危险废物仓库		各类危险废物	火灾、爆炸引发次伴生	扩散，消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
泄漏				扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等	

## 4 环境风险预测与评价

### 4.1 风险事故情形设定

环境风险事故情形应包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形。本评价对不同环境要素产生影响的风险事故情形分别进行设定。

由于环境风险事故触发因素具有不确定性，因此事故情形设定并不能包含全部可能的环境风险，风险事故情形设定具有不确定性与筛选性，但本评价通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。

考虑可能发生的事故情形涉及的危险物质、环境危害、影响途径等方面，本次选取以下具有代表性的事故类型，详见表 4.1-1。

表 4.1-1 储罐泄漏事故污染源参数

环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径
泄漏	硫酸储罐	1#厂房内的罐区	硫酸	污染大气、地表水、土壤及地下水
	盐酸储罐		盐酸	
	硝酸储罐		硝酸	
	氨水（碱性蚀刻液）储罐		氨水	
火灾	油墨、湿膜等有机物质	1#厂房内的化学品仓库	一氧化碳	污染大气、地表水、土壤及地下水
泄漏	废水收集池	污水处理站	氰化物，镍、铜等重金属	污染地表水、土壤及地下水

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录E中表E.1显示本项目各类风险事故发生概率，同时通过物质危险性分析，初步选定硫酸、氯化氢、硝酸、氨气、一氧化碳、镍、铜作为本次风险评价因子。本次环境风险评价因子及风险事故概率详见表4.1-2。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），发生频率小于 10<sup>-6</sup>/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。结合本项目所涉及物质的危险性识别，以上事件的发生主要引起泄漏的气态物料大气污染扩散、易燃易爆物料引发火灾爆炸产生次生大气污染物扩散以及液态物

料泄漏引发土壤、地下水污染等。因此本评价选取表 4.1-2 中最大可信事故作为本项目事故源项进行分析。

表 4.1-2 项目环境风险评价因子及风险事故概率

序号	事故位置	最大可信事故情景描述	风险因子	风险事故概率	
				事故概率	来源
1	1#厂房内的罐区	硫酸储罐泄漏，废气扩散到大气	硫酸	$1 \times 10^{-4}$ /年	HJ 169-2018
2		盐酸储罐泄漏，废气扩散到大气	氯化氢	$1 \times 10^{-4}$ /年	
3		硝酸储罐泄漏，废气扩散到大气	硝酸	$1 \times 10^{-4}$ /年	
4		氨水（碱性蚀刻液）储罐泄漏，废气扩散到大气	氨气	$1 \times 10^{-4}$ /年	
5	1#厂房内的 2#化学品仓库	发生火灾爆炸次伴生事故，次伴生一氧化碳扩散到大气中	一氧化碳	$5 \times 10^{-6}$ /年	
6	废水车间污水池	污水池破裂，废水径流、下渗影响地表水、土壤及地下水	镍、铜等重金属	$5 \times 10^{-6}$ /年	

## 4.2 源项分析

### 4.2.1 风险事故泄漏

本项目储罐主要为硫酸储罐、盐酸储罐、硝酸储罐、沉铜液储罐、酸性蚀刻液储罐、碱性蚀刻液罐、退锡液罐。项目沉铜液、粗化液中主要风险物质为硫酸，酸性蚀刻液中风险物质为氯化氢，碱性蚀刻液为氨，剥锡液中主要为硝酸。通常情况下，多个储罐同时泄漏的概率较低，因此本次风险评价泄漏源强考虑单个硫酸罐、盐酸罐、硝酸罐、碱性蚀刻液罐泄漏。

最大可信事故选取最不利情形，对环境（或健康）危害最严重的重大事故，主要为水处理药剂硫酸包装桶泄漏，设置紧急隔离系统的单元。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）：“一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min，未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。泄漏液体蒸发时间应结合物质特性，气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15-30min 计。泄漏物质形成的液池面积以不超过泄漏单元的围堰（或堤）内面积计”。本项目硫酸包装桶位于危险化学品仓库内，本次评价储罐泄漏后处理时间取 15 分钟。

#### （1）储罐液体泄漏量计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F 中规定的计算公式计算储罐的泄漏量：

$$Q = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q——液体泄漏速率（kg/s）；

Ar——裂口面积（m<sup>2</sup>），本报告取 0.0001；

Cd——液体泄漏系数，由附录表 F.1，本报告取 0.65；

P——容器内介质压力（Pa）；

ρ——泄漏液体密度（kg/m<sup>3</sup>）；

P0——环境压力（Pa）；

h——裂口之上液位高度（m）。

物质泄漏事故污染源参数见表 4.2-1。

表 4.2-1 储罐泄漏事故污染源参数

符号	含义	单位	硫酸	盐酸	硝酸	碱性蚀刻液（10%氨）	
液体泄漏	Cd	液体泄漏系数	无量纲	0.62	0.62	0.62	0.62
	A	裂口面积	m <sup>2</sup>	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	P	容器内介质压力	Pa	101325	101325	101325	101325
	P0	环境压力	Pa	101325	101325	101325	101325
	ρ	液体密度	kg/m <sup>3</sup>	1610	1180	1420	939
	H	裂口之上液位高度	m	2	2	2	2
QL	液体泄漏速度	kg/s	0.655	0.480	0.551	0.364	

## （2）液体蒸发量计算

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

### ①闪蒸量

$$F_v = \frac{C_p(T_T - T_b)}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率计算：Q<sub>i</sub>=Q<sub>L</sub>×F<sub>v</sub>

式中：

$F_v$ —泄漏液体的闪蒸比例；

$T_L$ —储存温度，K；

$T_b$ —泄漏液体的沸点，K；

$H_v$ —泄漏液体的蒸发热，J/kg；

$C_p$ —泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；

$Q_1$ —过热液体的闪蒸蒸发速率，kg/s；

$Q_L$ —物质泄漏速率，kg/s。

### ②热量蒸发

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸发。热量蒸发的蒸发速度  $Q_2$  按下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中： $Q_2$ —热量蒸发速率，kg/s；

$T_0$ —环境温度，K；

$T_b$ —泄漏液体沸点；K；

$S$ —液池面积， $m^2$ ；

$H$ —液体汽化热，J/kg；

$\lambda$ —表面热导系数，W/m·k；

$\alpha$ —表面热扩散系数， $m^2/s$ ；

$t$ —蒸发时间，s。

### ③质量蒸发

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：

$Q_3$ —质量蒸发速率，kg/s；

$a, n$ —大气稳定度系数； $a$  取  $5.285 \times 10^{-3}$ ， $n$  取 0.3；

$p$ —液体表面蒸气压，Pa；取 1.33kPa；

R—气体常数；J/mol·k；取 8.314J/mol·k。

T<sub>0</sub>—环境温度，k；常温 293k

u—风速，m/s；

r—液池半径，m。

表 4.2-2 蒸发模式参数表

稳定度条件	n	$\alpha$
不稳定 (A,B)	0.2	$3.846 \times 10^{-3}$
中性 (D)	0.25	$4.685 \times 10^{-3}$
稳定 (E,F)	0.3	$5.285 \times 10^{-3}$

池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径，储罐泄漏液池等效半径设为 4m。由于项目储罐化学品均位于室内，本次项目选取气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃ 进行计算。有毒物质蒸发速率计算结果见表 4.2-3。

表 4.2-3 有毒物质物料蒸发速率计算结果表

符号	含义	单位	硫酸	盐酸	硝酸	氨
P	液体表面蒸汽压	Pa	1	2239.8	15.98	1590
M	分子量	kg/mol	0.098	0.0365	0.063	0.017
R	气体常数	J/(mol·k)	8.314	8.314	8.314	8.314
T <sub>0</sub>	环境温度	K	298	298	298	298
u	风速	m/s	1.5	1.5	1.5	1.5
r	液池半径	m	4	4	4	4
Q	蒸发速率	kg/s	5.7E-06	0.0048	3E-05	0.00069

#### 4.2.2 火灾爆炸伴生/次生事故

本公司涉及的可燃物质主要为感光油墨、阻焊油墨等有机物，桶装储存于化学品仓库中，主要成分为甲基丙烯酸羟乙酯等，一旦发生火灾，主要燃烧产物为 CO、CO<sub>2</sub> 等物质，对周围环境有一定的影响，CO 是无色、无臭、无味、有毒的气体，是发生煤气中毒的因素之一。当发生火灾时，应启用紧急预案，用水喷射溢出液体，使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。灭火剂的主要种类有水、雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土等。

根据风险源识别，选取易燃物质油墨等有机物在化学品发生火灾时，产生次生、伴生大气污染进行影响评价。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F.3 火灾伴生/次生污染物产生量估算公式，计算有机物燃烧产生的一氧化碳量。计算公式如下：

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中：G--一氧化碳--CO排放速率，kg/s；

C--物质中碳的含量，根据以上各物料暂存量，本次评价取60%；

q--化学不完全燃烧值，取1.5%~6.0%，本次评价取2%；

Q--参与燃烧的物质质量，t/s，燃烧持续时间2h。

则本次火灾次生一氧化碳释放速率为 0.195kg/s。

表4.2-4 火灾爆炸环境风险事故源强一览表

风险事故情形描述	气象条件	危险单元	危险物质	影响途径	释放速率/(kg/s)	释放时间/min	最大释放或泄漏量/kg
化学品仓库火灾爆炸次伴生事故	最不利	化学品仓库	CO	扩散进入大气中，造成人体伤害	0.195	120	1404

### 4.3 大气扩散影响预测

#### (1) 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G，首先进行气体性质判断，根据本次预测情况，由下式判定项目排放形式：

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，本项目按照 25m 计算。

$U_r$ ——10m 高处风速，m/s，假设风速和风险在 T 时间段内保持不变，本次根据最不利气象条件，取风速 1.5m/s 计算。

经计算  $T=33.3s$ ，项目火灾爆炸事故、泄漏事故时间均为 15min，即  $T_d=15min > T$ ，本次预测过程为连续排放。

根据导则附录 G.2 公式判断项目气体性质，公式如下：

$$R_i = \frac{\left[ \frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{del}} \times \left( \frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：

$\rho_{rel}$ ——排放物质进入大气的初始密度， $\text{kg/m}^3$ ；

$\rho_a$ ——环境空气密度， $\text{kg/m}^3$ ；

Q——连续排放烟羽的排放速率， $\text{kg/s}$ ；

$D_{del}$ ——初始的烟团宽度，即源直径， $\text{m}$ ；

$U_r$ ——10m 高处风速， $\text{m/s}$ ；

经计算，项目  $R_i < 1/6$ ，为轻质气体。

根据导则，预测模型采用 AFTOX 模型。

## （2）预测参数

本项目有毒有害物质在大气扩散预测事故情形包括：火灾爆炸事故次生/伴生污染物影响预测、罐区物料泄漏蒸发污染物影响预测，源强汇总表见表 4.3-1，大气风险预测模型主要参数详见 4.3-2。

表 4.3-1 建设项目环境风险大气影响预测源强汇总表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/ ( $\text{kg/s}$ )	释放或泄漏时间/ min	最大释放或泄 漏量/ $\text{kg}$	泄漏液 体蒸发 量/ $\text{kg}$
1	罐区火灾、爆炸事故	储罐区	CO	大气	0.195	15	1404	/
2	储罐泄漏	罐区	硫酸雾	大气	0.655	15	589.5	0.0051
3			氯化氢（盐酸罐泄漏）	大气	0.480	15	432	4.32
4			硝酸	大气	0.551	15	495.9	0.027
5			氨（碱性蚀刻液罐泄漏）	大气	0.364	15	327.6	0.621

表 4.3-2 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
		火灾爆炸事故	储罐泄漏
基本情况	事故源经度/ $(^\circ)$	119.206507	119.206464
	事故源纬度/ $(^\circ)$	33.580495	33.579807
	事故源类型	面源	面源
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最不利气象
	风速/ $(\text{m/s})$	1.5	1.5

参数类型	选项	参数	
		火灾爆炸事故	储罐泄漏
	环境温度/°C	25	25
	相对湿度/%	50	50
	稳定度	F	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.03	0.03
	是否考虑地形	否	否
	地形数据精度/m	/	/

注：最不利气象条件参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）9.1.1.4 章节。

### （3）预测计算

①采用 AFTOX 模型进行计算事故影响，本项目预测物质毒性终点浓度详见表 4.3-3，最不利气象条件下不同距离处有毒有害物质最大浓度详见表 4.3-4。

#### 4.3-3 有毒有害物质大气毒性终点浓度值

序号	物质名称	毒性终点浓度-1 (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2 (mg/m <sup>3</sup> )
1	CO	380	95
2	硫酸	160	8.7
3	氯化氢	150	33
4	硝酸	38	23
5	氨	770	110

#### 4.3-4 最不利气象条件下不同距离处最大浓度

距离 (m)	CO (火灾事故)		硫酸 (储罐泄漏)	
	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
10	99.11	0.000	0.1	31.6
50	0.56	0.023	0.6	16842.0
100	1.11	26.561	1.1	9072.3
150	1.67	102.690	1.7	5253.5
200	2.22	157.080	2.2	3428.0
250	2.78	181.000	2.8	2427.5
300	3.33	185.140	3.3	1819.4
350	3.89	178.790	3.9	1421.0
400	4.44	167.700	4.4	1144.9
450	5.00	154.980	5.0	945.1
500	5.56	142.220	5.6	795.4
550	6.11	130.140	6.1	680.2
600	6.67	119.060	6.7	589.3
650	7.22	109.040	7.2	516.4
700	7.78	100.050	7.8	456.8

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价风险专项

750	8.33	92.019	8.3	407.5
800	8.89	84.849	8.9	366.1
850	9.44	78.444	9.4	331.1
900	10.00	72.714	10.0	301.1
950	10.56	67.575	10.6	275.2
1000	11.11	62.957	11.1	252.6
1050	11.67	58.794	11.7	232.9
1100	12.22	55.032	12.2	215.6
1150	12.78	51.623	12.8	200.2
1200	13.33	48.525	13.3	186.4
1250	13.89	45.702	13.9	174.2
1300	14.44	43.124	14.4	163.1
1350	15.00	40.763	15.0	153.2
1400	17.56	38.593	17.6	144.1
1450	19.11	36.703	19.1	136.4
1500	19.67	35.187	19.7	130.4
1550	20.22	33.779	20.2	124.8
1600	20.78	32.465	20.8	119.7
1650	21.33	31.239	21.3	114.9
1700	21.89	30.091	21.9	110.4
1750	22.44	29.016	22.4	106.2
1800	23.00	28.006	23.0	102.3
1850	23.56	27.056	23.6	98.6
1900	24.11	26.161	24.1	95.2
1950	24.67	25.317	24.7	92.0
2000	25.22	24.519	25.2	88.9
2050	25.78	23.764	25.8	86.0
2100	26.33	23.049	26.3	83.3
2150	26.89	22.371	26.9	80.7
2200	27.44	21.727	27.4	78.3
2250	28.00	21.115	28.0	76.0
2300	29.56	20.532	29.6	73.8
2350	30.11	19.977	30.1	71.7
2400	30.67	19.448	30.7	69.7
2450	31.22	18.943	31.2	67.8
2500	31.78	18.460	31.8	66.0
距离 (m)	氯化氢（储罐泄漏）		硝酸（储罐泄漏）	
	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
10	0.11	157310.000	0.1	16.0
50	0.56	13978.000	0.6	12053.0
100	1.11	5834.500	1.1	6991.4
150	1.67	3480.000	1.7	4161.4
200	2.22	2334.800	2.2	2754.7
250	2.78	1683.800	2.8	1968.0
300	3.33	1277.400	3.3	1483.8
350	3.89	1006.100	3.9	1163.9

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价风险专项

400	4.44	815.550	4.4	940.8
450	5.00	676.240	5.0	778.6
500	5.56	571.120	5.6	656.6
550	6.11	489.700	6.1	562.4
600	6.67	425.240	6.7	488.0
650	7.22	373.260	7.2	428.1
700	7.78	330.690	7.8	379.1
750	8.33	295.340	8.3	338.5
800	8.89	265.630	8.9	304.4
850	9.44	240.410	9.4	275.4
900	10.00	218.790	10.0	250.6
950	10.56	200.100	10.6	229.2
1000	11.11	183.830	11.1	210.5
1050	11.67	169.570	11.7	194.2
1100	12.22	156.990	12.2	179.8
1150	12.78	145.830	12.8	167.0
1200	13.33	135.890	13.3	155.6
1250	13.89	126.980	13.9	145.4
1300	14.44	118.970	14.4	136.2
1350	15.00	111.730	15.0	127.9
1400	17.56	105.160	17.6	120.4
1450	19.11	99.543	19.1	114.0
1500	19.67	95.165	19.7	109.0
1550	20.22	91.115	20.2	104.4
1600	20.78	87.355	20.8	100.1
1650	21.33	83.860	21.3	96.1
1700	21.89	80.601	21.9	92.3
1750	22.44	77.558	22.4	88.9
1800	23.00	74.709	23.0	85.6
1850	23.56	72.039	23.6	82.5
1900	24.11	69.531	24.1	79.7
1950	24.67	67.173	24.7	77.0
2000	25.22	64.950	25.2	74.4
2050	25.78	62.853	25.8	72.0
2100	26.33	60.871	26.3	69.8
2150	26.89	58.996	26.9	67.6
2200	27.44	57.220	27.4	65.6
2250	28.00	55.535	29.0	63.7
2300	29.56	53.936	29.6	61.8
2350	30.11	52.415	30.1	60.1
2400	30.67	50.967	30.7	58.4
2450	31.22	49.588	31.2	56.8
2500	31.78	48.272	31.8	55.3
距离 (m)	氨（储罐泄漏）			
	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		
10	0.11	119290.000		

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价风险专项

50	0.56	10600.000		
100	1.11	4424.500		
150	1.67	2639.000		
200	2.22	1770.500		
250	2.78	1276.900		
300	3.33	968.730		
350	3.89	762.980		
400	4.44	618.460		
450	5.00	512.820		
500	5.56	433.100		
550	6.11	371.350		
600	6.67	322.470		
650	7.22	283.060		
700	7.78	250.770		
750	8.33	223.960		
800	8.89	201.440		
850	9.44	182.310		
900	10.00	165.910		
950	10.56	151.740		
1000	11.11	139.410		
1050	11.67	128.590		
1100	12.22	119.050		
1150	12.78	110.590		
1200	13.33	103.050		
1250	13.89	96.292		
1300	14.44	90.215		
1350	15.00	84.727		
1400	17.56	79.747		
1450	19.11	75.487		
1500	19.67	72.167		
1550	20.22	69.095		
1600	20.78	66.244		
1650	21.33	63.594		
1700	21.89	61.122		
1750	22.44	58.814		
1800	23.00	56.654		
1850	23.56	54.630		
1900	24.11	52.728		
1950	24.67	50.939		
2000	25.22	49.254		
2050	25.78	47.664		
2100	26.33	46.161		
2150	26.89	44.739		
2200	27.44	43.392		
2250	28.00	42.114		
2300	29.56	40.901		
2350	30.11	39.748		

2400	30.67	38.650		
2450	31.22	37.604		
2500	31.78	36.607		

②各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况详见表 4.3-5 ~ 4.3-9。

表 4.3-5 各关心点的硫酸（储罐泄漏）浓度随时间变化表（mg/m<sup>3</sup>）

序号	名称	最不利气象条件							
		最大浓度	时间 (min)	1min	4min	7min	10min	13min	15min
1	张蔡村	3779.038	1	3779.038	3779.038	3779.038	3779.038	3779.038	3779.038
2	席桥镇	15.9105	15	0	0	0	0	0	15.9105
3	新庄	57.2809	7	0	0	57.2809	57.2809	57.2809	57.2809
4	曹庄	23.2444	13	0	0	0	0	23.2444	23.2444
5	朱庄	20.2123	13	0	0	0	0	20.2123	20.2123
6	潘圩	14.218	15	0	0	0	0	0	14.218
7	长流村	0	15	0	0	0	0	0	0
8	丁朱村	0	15	0	0	0	0	0	0
9	高港安置小区	19.32	13	0	0	0	0	19.32	19.32
10	高铁庄园	19.32	13	0	0	0	0	19.32	19.32

表 4.3-6 各关心点的氯化氢（储罐泄漏）浓度随时间变化表（mg/m<sup>3</sup>）

序号	名称	最不利气象条件							
		最大浓度	时间 (min)	1min	4min	7min	10min	13min	15min
1	张蔡村	12794.88	1	12794.88	12794.88	12794.88	12794.88	12794.88	12794.88
2	席桥镇	132.902	15	0	0	0	0	0	132.902
3	新庄	476.8442	7	0	0	476.8442	476.8442	476.8442	476.8442
4	曹庄	194.1084	13	0	0	0	0	194.1084	194.1084
5	朱庄	168.8125	13	0	0	0	0	168.8125	168.8125
6	潘圩	118.7678	15	0	0	0	0	0	118.7678
7	长流村	0	15	0	0	0	0	0	0
8	丁朱村	0	15	0	0	0	0	0	0
9	高港安置小区	161.3665	13	0	0	0	0	161.3665	161.3665
10	高铁庄园	161.3665	13	0	0	0	0	161.3665	161.3665

表 4.3-7 各关心点的硝酸（储罐泄漏）浓度随时间变化表（mg/m<sup>3</sup>）

序号	名称	最不利气象条件							
		最大浓度	时间 (min)	1min	4min	7min	10min	13min	15min
1	张蔡村	36145.51	1	36145.5 1	36145.5 1	36145.5 1	36145.5 1	36145.5 1	36145.5 1
2	席桥镇	152.1793	15	0	0	0	0	0	152.179 3
3	新庄	547.8772	7	0	0	547.877 2	547.877 2	547.877 2	547.877 2
4	曹庄	222.3267	13	0	0	0	0	222.326 7	222.326 7
5	朱庄	193.3249	13	0	0	0	0	193.324 9	193.324 9
6	潘圩	135.9916	15	0	0	0	0	0	135.991 6
7	长流村	0	15	0	0	0	0	0	0
8	丁朱村	0	15	0	0	0	0	0	0
9	高港安置小区	184.7911	13	0	0	0	0	184.791 1	184.791 1
10	高铁庄园	184.7911	13	0	0	0	0	184.791 1	184.791 1

表 4.3-8 各关心点的氨（储罐泄漏）浓度随时间变化表（mg/m<sup>3</sup>）

序号	名称	最不利气象条件							
		最大浓度	时间 (min)	1min	4min	7min	10min	13min	15min
1	张蔡村	9702.78	1	9702.7 8	9702.7 8	9702.78	9702.78	9702.78	9702.78
2	席桥镇	100.784	15	0	0	0	0	0	100.784
3	新庄	361.6068	7	0	0	361.606 8	361.606 8	361.606 8	361.606 8
4	曹庄	147.1989	13	0	0	0	0	147.198 9	147.198 9
5	朱庄	128.0161	13	0	0	0	0	128.016 1	128.016 1
6	潘圩	90.0656	15	0	0	0	0	0	90.0656
7	长流村	0	15	0	0	0	0	0	0
8	丁朱村	0	15	0	0	0	0	0	0
9	高港安置小区	122.3696	13	0	0	0	0	122.369 6	122.369 6
10	高铁庄园	122.3696	13	0	0	0	0	122.369 6	122.369 6

表 4.3-9 各关心点的 CO（火灾爆炸）浓度随时间变化表（mg/m<sup>3</sup>）

序号	名称	最不利气象条件																											
		最大浓度	时间 (min)	5m n in	10m in	15m in	20m in	25m in	30m in	35m in	40m in	45m in	50m in	55m in	60m in	65m in	70m in	75m in	80m in	85m in	90m in	95m in	100 min	105 min	110 min	115 min	120 min		
1	张蔡村	174.2761	5	174. 276 1																									
2	席桥镇	47.5493	15	0	0	47.5 493	47.5 493																						
3	新庄	126.9854	10	0	126. 985 4																								
4	曹庄	65.7917	15	0	0	65.7 917	65.7 917																						
5	朱庄	58.5029	15	0	0	58.5 029	58.5 029																						
6	潘圩	43.0344	15	0	0	43.0 344	43.0 344																						
7	长流村	32.1627	20	0	0	32.1 627	32.1 627																						
8	丁朱村	33.4532	20	0	0	33.4 532	33.4 532																						
9	高港安置小区	56.2912	15	0	0	56.2 912	56.2 912																						
10	高铁庄园	56.2912	15	0	0	56.2 912	56.2 912																						

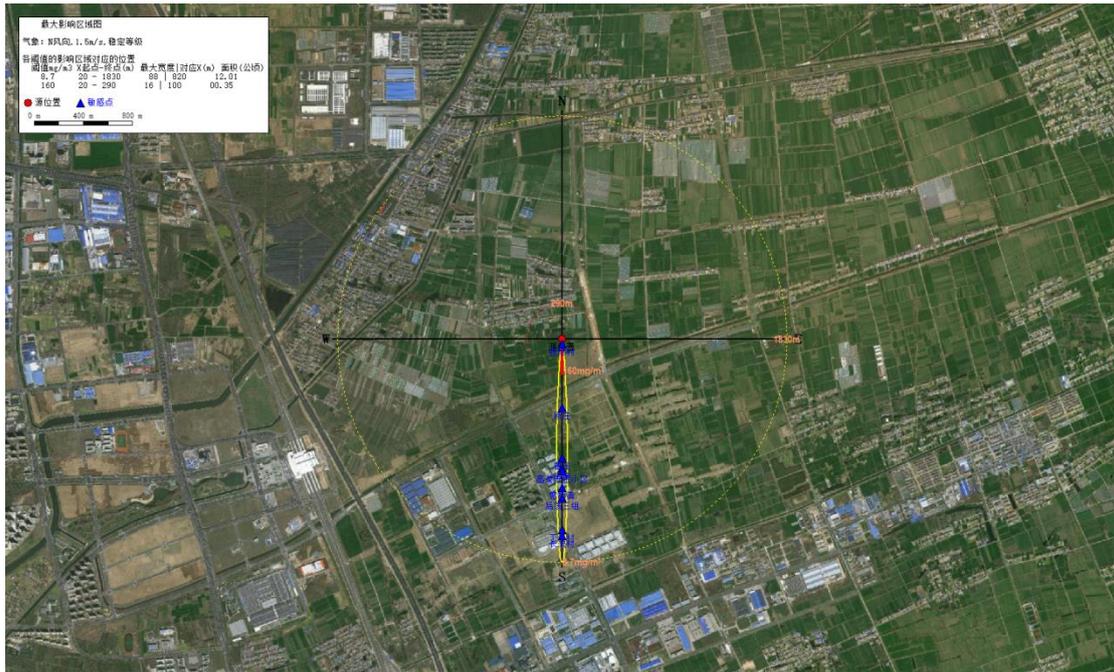


图4.3-1 储罐泄漏硫酸浓度达到毒性终点时的最大影响范围图

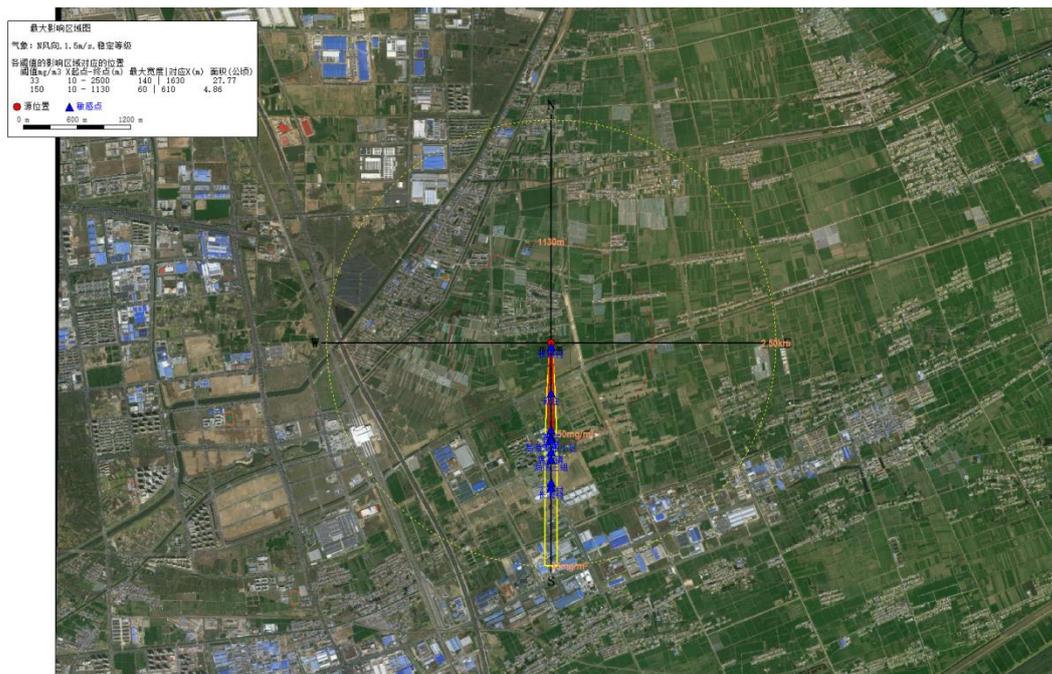


图4.3-2 储罐泄漏氯化氢浓度达到毒性终点时的最大影响范围图



图4.3-3 储罐泄漏硝酸浓度达到毒性终点时的最大影响范围图



图4.3-4 储罐泄漏氨浓度达到毒性终点时的最大影响范围图



图4.3-5 火灾爆炸CO浓度达到毒性终点时的最大影响范围图

③最不利气象条件下关心点伤害概率详见表 4.3-10。

表 4.3-10 关心点伤害概率一览表

序号	关心点	最不利气象				
		PE (%)				
		硫酸储罐泄漏	盐酸储罐泄漏	硝酸储罐泄漏	氨储罐泄漏	火灾爆炸 CO
1	张蔡村	14.38	100	100	87.03	0
2	席桥镇	0	0	1.07	0	0
3	新庄	0	0	99.79	0	0
4	曹庄	0	0	22.02	0	0
5	朱庄	0	0	9.88	0	0
6	潘圩	0	0	0.33	0	1.49
7	长流村	0	0	0	0	0
8	丁朱村	0	0	0	0	0
9	高港安置小区	0	0	7.27	0	0
10	高铁庄园	0	0	7.27	0	0

④预测结论及评价

详见下表。

表 4.3-11 储罐泄漏事故源项及事故后果信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述		各储罐泄漏，有毒有害物质蒸发对周边大气环境产生影响			
环境风险类型		泄漏			
泄漏设备类型	常压单包储罐	操作温度/°C	常温	操作压力/Mpa	常压
泄漏风险物质	硫酸/HCl（盐酸储罐）/硝酸/氨（碱性蚀刻液）	最大存在量/kg	45000/35000/30000/18000	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/kg/s	0.655/0.48/0.551/0.364	泄漏时间/min	15	泄漏量/kg	589.5/432/495.9/327.6
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	0.0051/4.32/0.027/0.621	泄漏频率	1×10 <sup>-4</sup>
大气	危险物质	大气环境影响			
	硫酸	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	160	290	3.22
		大气毒性终点浓度-2	8.7	1830	20.33
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )
		张蔡村	1	15	3779.038
		席桥镇	14	2	15.9105
		新庄	7	9	57.2809
		曹庄	11	5	23.2444
		朱庄	12	4	20.2123
		潘圩	15	1	14.218
		长流村	未超标	未超标	0
		丁朱村	未超标	未超标	0
		高港安置小区	12	4	19.32
		高铁庄园	12	4	19.32
大气	危险物质	大气环境影响			
	氯化氢	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	150	1130	12.56
		大气毒性终点浓度-2	33	3320	36.89
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )
		张蔡村	1	15	12794.88
		席桥镇	14	2	132.902
		新庄	7	9	476.8442

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价风险专项

风险事故情形分析					
		曹庄	11	5	194.1084
		朱庄	12	4	168.8125
		潘圩	15	1	118.7678
		长流村	未超标	未超标	0
		丁朱村	未超标	未超标	0
		高港安置小区	12	4	161.3665
		高铁庄园	12	4	161.3665
大气	危险物质	大气环境影响			
	硝酸	指标	浓度值/ (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响 距离/m	到达时间 /min
		大气毒性终点浓度-1	240	920	10.22
		大气毒性终点浓度-2	62	2290	25.44
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续 时间/min	最大浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )
		张蔡村	1	15	36145.51
		席桥镇	14	2	152.1793
		新庄	7	9	547.8772
		曹庄	11	5	222.3267
		朱庄	12	4	193.3249
		潘圩	15	1	135.9916
		长流村	未超标	未超标	0
		丁朱村	未超标	未超标	0
		高港安置小区	12	4	184.7911
		高铁庄园	12	4	184.7911
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨	指标	浓度值/ (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响 距离/m	到达时间 /min
		大气毒性终点浓度-1	770	340	3.78
		大气毒性终点浓度-2	110	1150	12.78
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续 时间/min	最大浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )
		张蔡村	1	15	9702.78
		席桥镇	未超标	未超标	100.784
		新庄	7	9	361.6068
		曹庄	11	5	147.1989
		朱庄	12	4	128.0161
		潘圩	未超标	未超标	90.0656
		长流村	未超标	未超标	0

风险事故情形分析					
		丁朱村	未超标	未超标	0
		高港安置小区	12	4	122.3696
		高铁庄园	12	4	122.3696

表 4.3-12 火灾爆炸事故源项及事故后果信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述		火灾爆炸伴生/次生一氧化碳排放			
环境风险类型		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物一氧化碳排放			
火灾设备类型	化学品仓库	操作温度/°C	常温	操作压力	常压
次生危险物质	一氧化碳	气团温度/°C	100	不完全燃烧率/%	2
产生速率/(kg/s)	0.195	产生时间/min	120	产生量/kg	1404
大气	危险物质	大气环境影响			
	一氧化碳	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	730	8.11
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m <sup>3</sup> )
		张蔡村	4	117	174.2761
		席桥镇	未超标	未超标	47.5493
		新庄	7	114	126.9854
		曹庄	未超标	未超标	65.7917
		朱庄	未超标	未超标	58.5029
		潘圩	0	120	43.0344
		长流村	未超标	未超标	32.1627
		丁朱村	未超标	未超标	33.4532
		高港安置小区	未超标	未超标	56.2912
		高铁庄园	未超标	未超标	56.2912

由以上预测结果可知，拟定事故情形条件下，硫酸储罐泄漏在最不利气象条件下到达毒性终点浓度-1的最远影响距离为 290m、到达毒性终点浓度-2的最远影响距离为 1830m；盐酸储罐泄漏在最不利气象条件下到达毒性终点浓度-1的最远影响距离为 1130m、到达毒性终点浓度-2的最远影响距离为 3320m；硝酸储罐泄漏在最不利气象条件下到达毒性终点浓度-1的最远影响距离为 920m、到达毒性终点浓度-2的最远影响距离为 2290m；氨（碱性蚀刻液）储罐泄漏在最不利气象条件下到达毒性终点浓度-1的最远影响距离为 340m、到达

毒性终点浓度-2的最远影响距离为1150m；火灾次伴生的一氧化碳在最不利气象条件下未到达毒性终点浓度-1，到达毒性终点浓度-2的最远影响距离为730m。

## 4.4 地表水环境风险分析

项目在生产车间及化学品仓库物料区外侧设地沟，厂区设置事故应急池，均经环氧树脂进行防渗处理，一旦出现硫酸、盐酸、硝酸等危险物质泄漏或火灾事故，泄漏的物料及消防水全部经明沟排入预留事故应急水池临时储存，事故废水不会进入周围水体，经分析，事故应急水池的容量可以满足临时储存事故废水的要求，待事故排除后再将暂存的废水外协处置，且采用在线监测手段，确保事故废水不会对水体环境造成污染。经厂内污水处理系统预处理达接管标准后再排入明通污水管网，可杜绝废水未经处理直接外排的事件发生。

当厂内污水处理设施出现故障、排水监测超过接管标准时，将立即停止排放，把超标废水打入事故池中。如处理设施在一天内无法修复、处理出水不能达到接管标准时，将立即通知生产部门停车。此时，将会增加“停车排水”，现有设施能够满足废水的收集、储存、处理要求。

本项目雨水排放口设置雨水节流阀，通常情况下雨水节流阀处于关闭状态，一旦厂区有事故废水产生，企业不得打开雨水节流阀，厂区事故废水经厂内雨水管网收集后进入事故池内，经厂区污水处理站处理达标后接管明通污水处理厂。本项目事故废水不会通过雨水排口进入周边水体，对周边水体影响较小。

## 4.5 地下水中的环境风险分析

### 4.5.1 预测方法及情景

#### （1）预测方法

根据区域地质特征，结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本次地下水环境风险评价采用本项目的地下水影响评价采用解析模型预测。

#### （2）情景设置

本项目为线路板生产项目，污水处理站各废水收集池、输送管道、处理池、尾水池等设施，均按照《城镇污水处理厂工程质量验收规范》（GB 50334-2017）规定设计，并均进一步设置了防渗层，地下水污染防渗措施，保证每座水池完工后，必须进行满水的渗漏试验，在满水试验中应进行外观检查，不得有漏水现象，可不进行正常状况情景下的预测。

本次评价考虑企业含镍废水、酸碱废液中总镍、总铜的浓度较高，镍为第一类污染物，且镍为重金属对地下水环境影响较为严重，企业运营期最可能发生污染物下渗地下水污染的情景为含镍废水调节池、酸碱废液收集池池体或池壁裂缝等导致废水下渗，造成地下水污染。

## 4.5.2 预测模型

### 一、数学模型

本次评价采用导则推荐的瞬时注入示踪剂——平面瞬时点源模型。模型计算公式为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n_e t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x, y——计算点处的位置坐标；

T——时间，d。

C(x,y,t)——t时刻点x, y处的示踪剂浓度，g/L；

M——含水层的厚度，m；

m<sub>M</sub>——长度为M的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

U——水流速度，m/d；

n<sub>e</sub>——有效孔隙度，无量纲；

D<sub>L</sub>——纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

D<sub>T</sub>——横向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

π——圆周率。

### 二、预测参数设定

（1）时间

根据导则要求，正常工况情况下，预测时段设置为 100d、1000d、3000d。

（2）含水层厚度

根据项目地地质勘察，潜水主要分布在 2 粘土层中，下层粘土层为隔水层，水层厚度  $m$  平均为 1.2m。

（3）有效孔隙度

对于饱和含水层，有效孔隙度接近于给水度，本次评价取导则附表给水度推荐值中的亚粘土给水度平均值 0.07 作为有效孔隙度。

（4）水流速度

水流速度采用达西公式进行计算， $V=K*L/ne$ 。为渗透系数乘以水力坡度除以有效孔隙度。项目含水层为粉质粘土（亚粘土）层，对照地下水导则附录 B.1 渗透系数经验值表，取平均值 0.18m/d。根据区域水文地质调查，评价区地下水水力坡度为 0.001，经计算，水流速度为 0.0026m/d。

（5）纵向、横向弥散系数

根据《地下水污染物——数学模型和数值方法》中表述，Klozts 等人（1980）通过大量室内和野外的实验来研究松散岩石中纵向和横向弥散系数与平均流速的关系。他们把纵向弥散系数  $Dl$  表示为下列形式：

$$Dl=\alpha*V^m$$

式中， $\alpha$  为纵向弥散度， $v$  为地下水平均流速， $m$  为待定常数。Klozts 等人利用单井、多井观测做了野外实验，得到  $m$  值为 1.05。Klozts 等人通过实验等确定， $Dl$  约为  $Dt$  的 6-20 倍，参考其他地下水关于纵向、横向弥散系数的关系经验，本次评价  $Dl/Dt=10$ 。

D. S. Makuch（2005）综合了其他人的研究成果，对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计，获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度，并存在尺度效应现象。对本次评价范围潜水含水层，评价范围尺度为 100-1000m 之间，纵向弥散度取 50m。

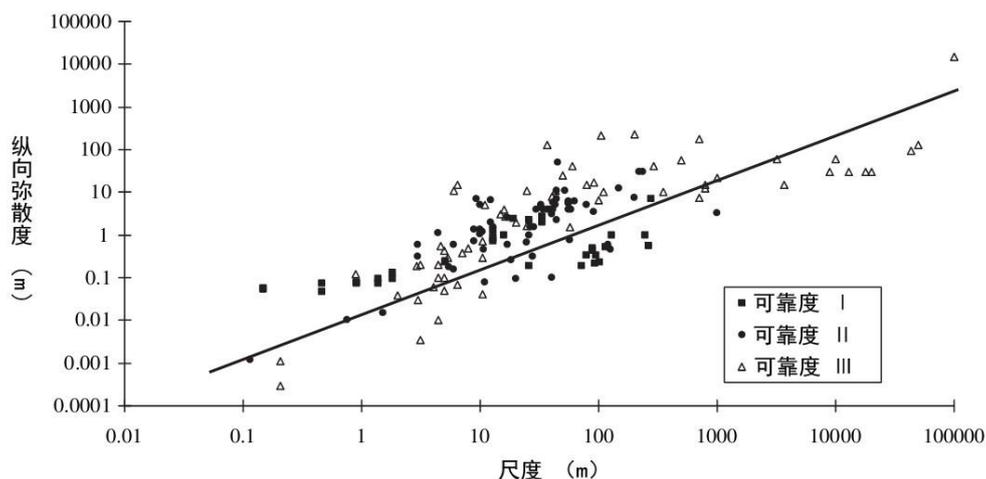


图 4.5-1 松散沉积物的弥散度确定

将纵向弥散度取 50m，水流速度为 0.0026m/d，m 值取值 1.05，将参数代入公式计算得到，本次评价纵向弥散系数为 0.1m<sup>2</sup>/d。横向弥散系数为纵向弥散系数十分之一，为 0.01m<sup>2</sup>/d。

参数设定汇总情况详见表 4.5-1。

表 4.5-1 解析解模型参数设定汇总

参数名称	单位	数值	备注
时间 t	d	100/1000/3650	根据导则要求设定
含水层厚度 m	m	3.7	资料查询
有效孔隙度 u	无量纲	0.07	饱和含水层近似取值给水度经验值
有效水流速度 v	m/d	0.0026	现场地勘确定水力坡度，根据达西公式计算
纵向弥散系数	m <sup>2</sup> /d	0.13	资料查询及经验公式计算
横向弥散系数	m <sup>2</sup> /d	0.013	纵向弥散系数十分之一

### 4.5.3 预测源强

#### (1) 预测因子

根据本报告表的废水污染源强分析和废水防治措施章节内容，本次地下水评价选取总镍、总铜为非正常状况下地下水影响预测因子。根据地下水现状监测，总镍、总铜均未检出，符合 III 类水质要求，其中总镍浓度限值要求为 0.02mg/L，总铜浓度限值要求为 1.0mg/L。

#### (2) 预测源强

事故废水水池基本情况详见表 4.5-2。

表 4.5-2 废水池基本情况

池名称	占地面积 m <sup>2</sup>	深度 m	最大存储量 m <sup>3</sup>	距地下水流场上游的厂界最短距离 m	距地下水流场下游的厂界最短距离 m
含镍废水收集池	1.6	2.5	4	45	80
络合废水收集池	1.6	2.5	4	45	80

非正常状况泄漏量考虑泄漏废水量为池体防渗防腐层破损后的废水泄漏，泄漏系数根据《给排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141-2008）中钢筋混凝土结构水池渗水量系数最大值 2L/（m<sup>2</sup>·d），事故发生后，发现时间以 100 天计。本项目一次泄漏污染物情况详见表 4.5-3。

表 4.5-3 非正常状况下污染物下渗地下水源强情况

池名称	预计破损面积（m <sup>2</sup> ）	废水泄漏量 m <sup>3</sup>	污染物名称	废水浓度 mg/L	泄漏量 kg
含镍废水收集池	0.2	0.04	总镍	36.83	0.0015
络合废水收集池	0.2	0.04	总铜	100	0.004

#### 4.5.4 预测结果影响评价

通过解析解方程计算，得到如下预测结果。

##### 1、收集池非正常状况泄漏地下水污染扩散结果

##### （1）总镍污染物

100 天、1000 天、3650 天总镍污染扩散结果见表 4.5-4。

表 4.5-4 收集池非正常状况总镍污染扩散结果

项目	100 天	1000 天	3650 天
预测最大浓度 mg/L	0.149	0.0149	0.004
纵向超标距离 m	-9/10	/	/
超标面积 m <sup>2</sup>	106	/	/

调节池非正常状况总镍污染 100 天、1000 天、3650 天后 y=0 时，纵向（x 轴）污染物浓度变化情况分别见图 4.5-1 至 4.5-3。

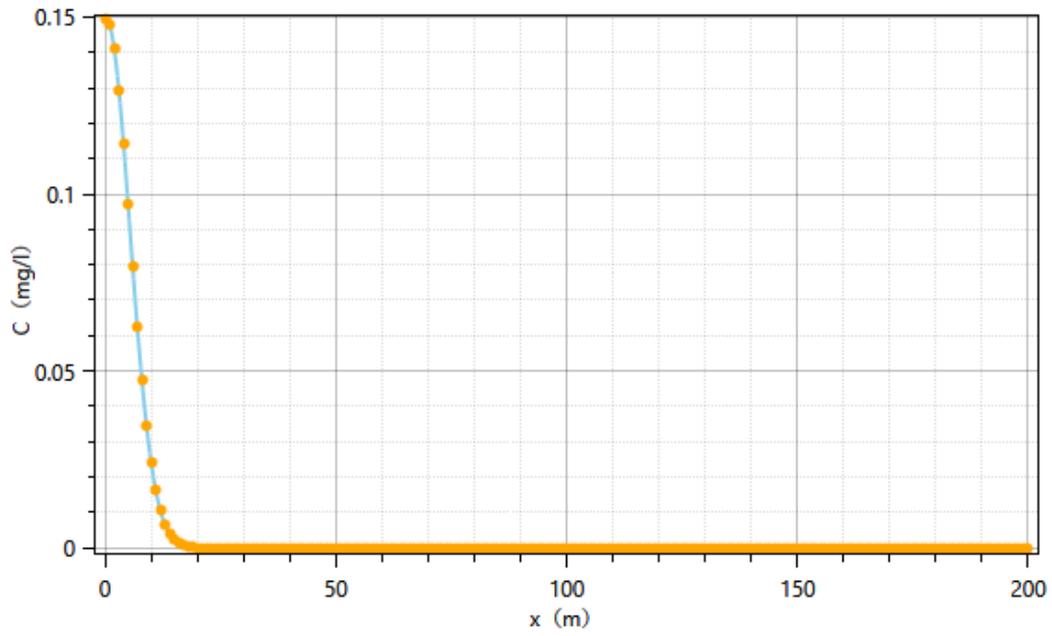


图 4.5-1 100 天纵向下游总镍浓度分布图

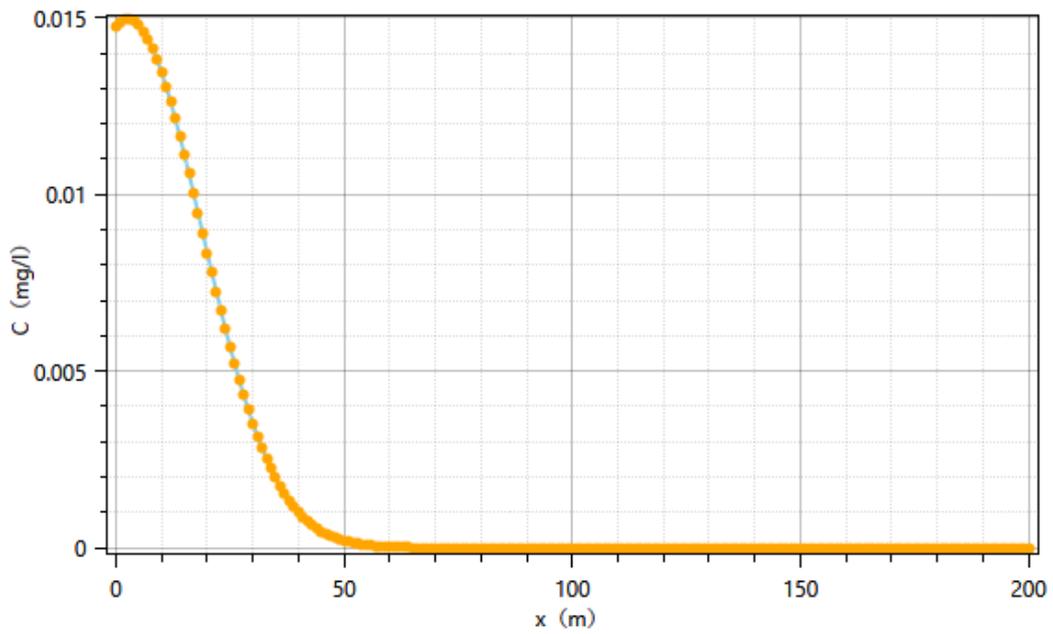


图 4.5-2 1000 天纵向下游总镍浓度分布图

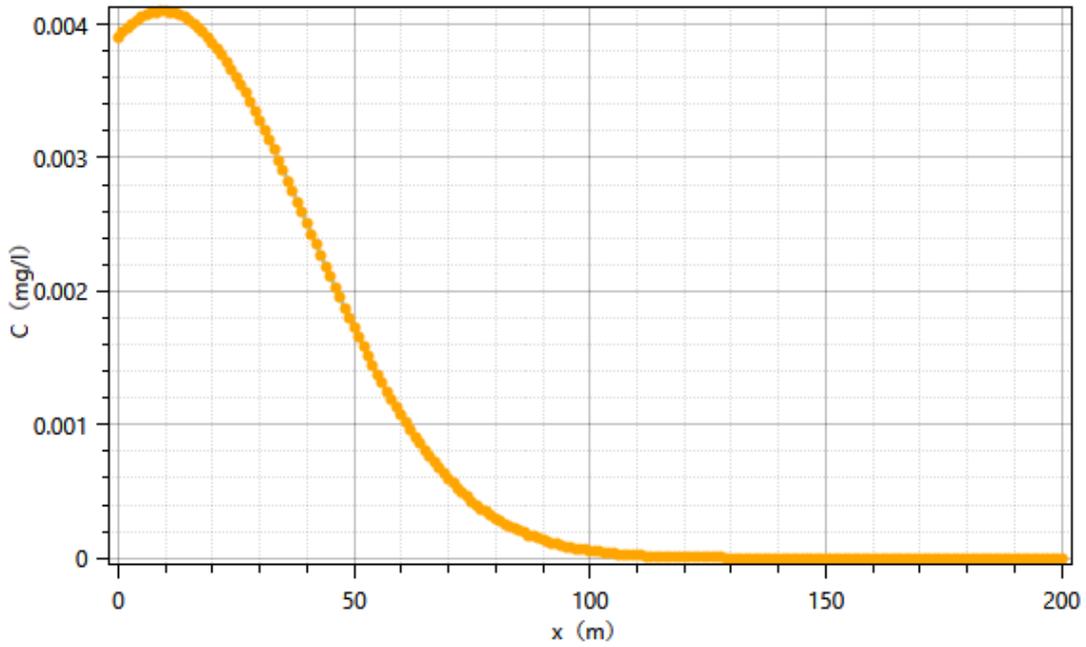


图 4.5-3 3650 天纵向下游总镍浓度分布图

(2) 总铜污染物

100 天、1000 天、3650 天总铜污染扩散结果见表 4.5-5。

表 4.5-5 非正常状况总铜污染扩散结果

项目	100 天	1000 天	3000 天
预测最大浓度 mg/L	5.979	0.598	0.164
纵向超标距离 m	-9/9	/	/
超标面积 m <sup>2</sup>	90	/	/

收集非正常状况总铜污染 100 天、1000 天、3650 天后 y=0 时，纵向（x 轴）污染物浓度变化情况分别见图 4.5-4 至 4.5-6。

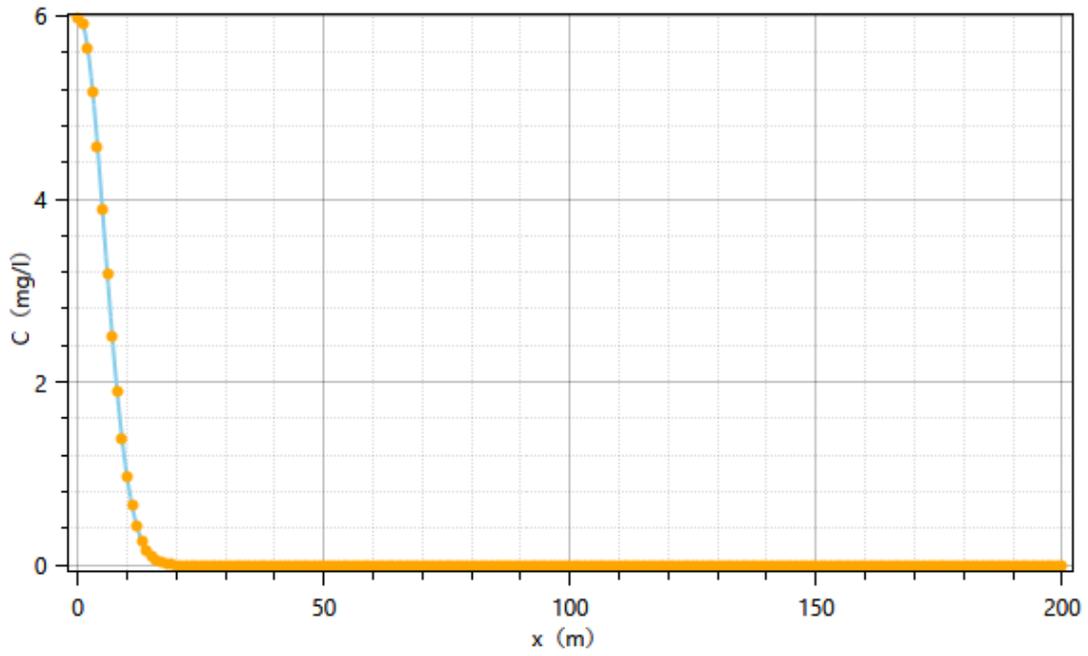


图 4.5-4 100 天纵向下游总铜浓度分布图

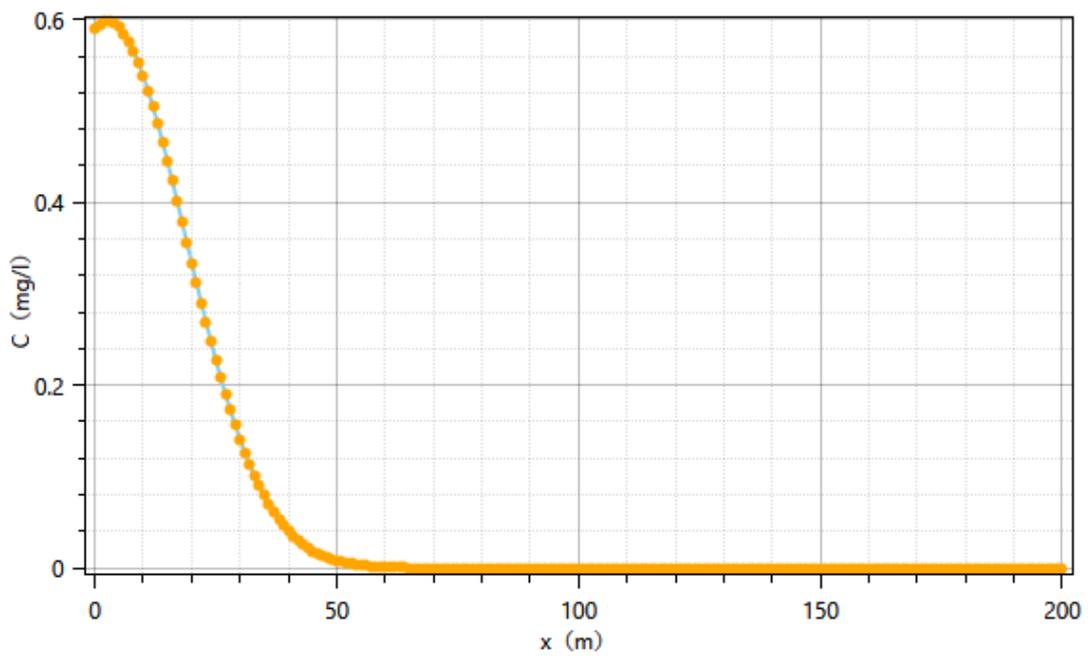


图 4.5-5 1000 天纵向下游总铜浓度分布图

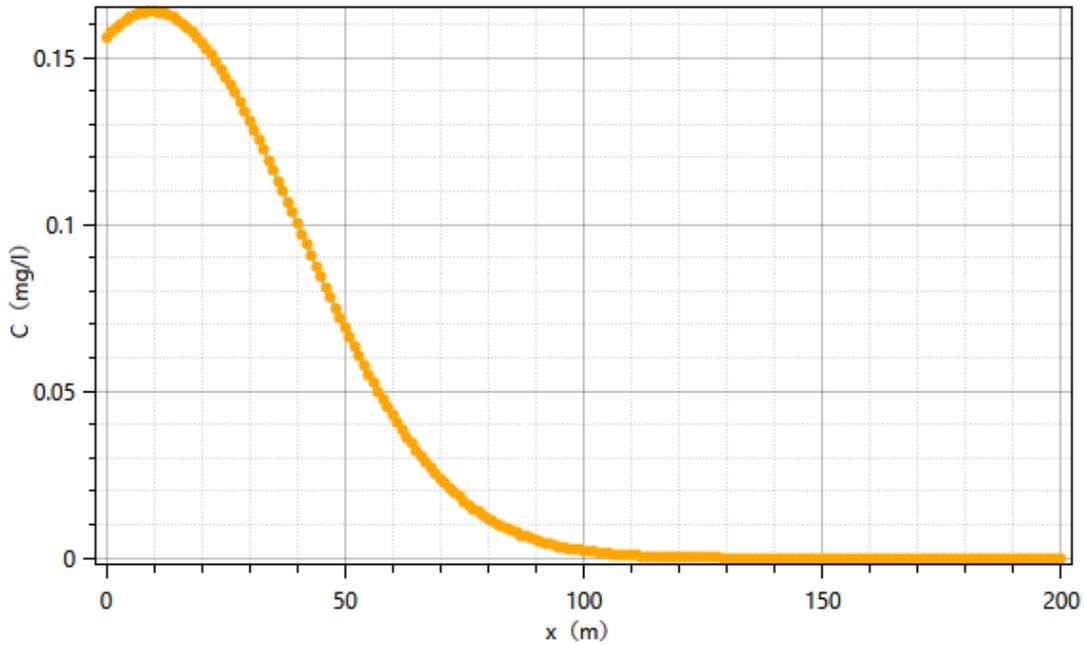


图 4.5-6 3650 天纵向下游总铜浓度分布图

#### 4.5.5 地下水影响评价结论

通过资料收集和野外勘查获取评价区含水层空间分布特征，根据含水层之间的水力联系，确定以潜水含水层为本次评价的地下水系统。项目地及周边区域地质结构简单，采用解析法模型对本项目地下水环境影响进行预测。本项目为线路板生产项目，污水处理站各废水收集池、输送管道、处理池、尾水暂存池等设施，均按照《城镇污水处理厂工程质量验收规范》（GB 50334-2017）等规定设计地下水污染防渗措施，保证每口水池完工后，必须进行满水的渗漏试验，在满水试验中应进行外观检查，不得有漏水现象，可不进行正常状况情景下的预测。本次评价考虑项目非正常状况下可能产生的最大影响，选择污水处理站调节池局部防渗层破损的情况下，废水泄漏对周边地下水环境影响进行影响预测，评价项目非正常状况下的影响程度及范围。通过导则推荐的解析解模型预测。预测泄漏后 100 天、1000 天、3650 天总镍、总铜扩散情况。评价结论如下：

非正常状况下，收集池泄漏后，总镍在 100d 出现超标距离，为上游 9m 至下游 10m；1000d、3000d 均未出现超标距离，本项目含镍废水收集池距地下水流场上游的厂界最短距离为 160m，下游的厂界最短距离为 80m，故超标范围均

在厂区范围内，不会影响周边地下水环境；总铜在 100d 出现超标距离，为上游 9m 至下游 9m；1000d、3000d 均未出现超标距离，故超标范围均在厂区范围内，不会影响周边地下水环境。

综上，本项目在严格按照《城镇污水处理厂工程质量验收规范》（GB 50334-2017）设计要求建设基础上，正常状况下，污染物对地下水影响影响较小。非正常状况下，集水池泄漏后，地下水总镍、总铜均出现一定的超标范围，运行期应加强管理，避免发生非正常工况。

#### 4.6 环境风险评价自查表

表 4.6-1 本项目环境风险评价自查

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	详见风险专项表 2.3-1			
		存在总量/t				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 360 人	5km 范围内人口数 90530 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			/人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>		
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q1<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q≤100 <input type="checkbox"/>	Q≥100 <input checked="" type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input checked="" type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		

三元智能科技（淮安）有限公司新一代高精密线路板（PCB）智能超级工厂项目环境影响评价风险专项

工作内容		完成情况				
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 1130 m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 3320m			
	地表水	最近环境敏感目标南支河，不会对其产生影响				
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d				
重点风险防范措施		最近环境敏感目标 / ， 到达时间 / d				
重点风险防范措施		项目已从大气、事故废水、地下水等方面明确了防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、消减、监测等措施，提出风险监控及应急监测系统，以及建立与园区对接、联动的风险防范体系				
评价结论与建议		综上分析可知建设项目环境风险可实现有效防控，但应根据本项目环境风险可能影响的范围与程度，采取措施进一步缓解环境风险。				
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选，“”为填写项						

## 5 环境风险管理及防范措施

### 5.1 环境风险管理

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

#### 5.1.1 风险管理及减缓措施

根据相关要求，通过对污染事故的风险评价，各有关企业单位应加强安全生产管理，制定重大环境事故发生的应急工作计划，消除事故隐患的实施及突发性事故应急办法等。

风险管理制度方面的主要措施有：

①强化安全、消防和环保管理，建立管理机构，制定各项管理制度，加强日常监督检查。必须落实“安全第一、预防为主”的安全生产方针，管生产必须管安全，安全促进生产，建立岗位安全责任制，把责、权、利统一起来，达到分工明确，责权统一，机构精干，形成网络，有利于协作的目的。

②药品贮存区贮存的药品应按性质分别贮放，并设置明显的标志，各贮存区应设立管理岗位，严格看管检查制度，防止危险品泄漏。

③各类危险化学品应计划采购、分期分批入库，严格控制贮存量。

④设立厂内急救指挥小组，并和当地事故应急救援部门建立正常联系，一旦出现事故能立刻采取有效救援措施。

⑤安全培训教育。包括以下4方面的内容：**a.**生产安全法规教育，包括国家颁布的与本项目有关的法令、法规、国家标准及结合本项目自身特点而制定的安全规程；**b.**生产安全知识教育，让员工了解一般生产技术，一般安全技术和专业安全技术；**c.**生产安全技能教育，通过对作业人员各种技能的训练，使其安全技能、实际操作能力有所提高；**d.**安全态度教育，提高生产人员安全意识，加强员工对生产过程中使用原料的认识，杜绝事故发生的可能性。

⑥做好生产安全检查工作。其基本程序如下：a.检查准备阶段，建立一个适应检查工作需要的组织领导，适当配备检查力量，集中培训安全检查人员，明确检查步骤和路径，分析可能会遇到的疑难问题及其处理方法；b.检查实施阶段，深入检查现场，按要求逐项逐条、逐个设备、逐个场所进行检查，并做好检查记录，检查中发现的问题应和被检查人员交换意见，指出隐患和问题所在，并告诉他们怎样才正确及处理意见；c.检查结束阶段，根据检查的结果，及时编写出检查报告，对检查发现的问题，应尽快限期整改，并要明确整改负责人的责任。

⑦建立健全防火安全规章制度并严格执行。根据一些地区的经验，防火安全制度主要有以下几种：a.安全员责任制度，主要把每个工作人员在业务上、工作上与消防安全管理上的职责、责任明确。b.防火防爆制度，是对各类火种、火源和有散发火花危险的机械设备、作业活动，以及可燃、易燃物品等的控制和管理。c.用火审批制度，在非固定点进行明火作业时，必须根据用火场所危险程度大小以及各级防火责任人，规定批准权限。d.安全检查制度，各类储存容器、输送设备、安全设施、消防器材，进行各种日常的、定期的、专业的防火安全检查，并将发现的问题定人、限期落实整改。e.其他安全制度，如外来人员和车辆入库制度，临时电线装接制度，夜间值班巡逻制度，火险、火警报告制度，安全奖惩制度等。

⑧规范操作，减少人为事故的发生。取用危险化学品后必须关紧容器，如果操作工人不能很好地完成这种情况，容易发生泄漏事故；电镀液的配制和使用过程必须规范，由专人负责，杜绝因人工操作不当或事故排放而导致电镀液对员工、周围人群和环境造成影响的可能性。因此，制定各种操作规范，加强监督管理，严格各贮罐区的看管检查制度，避免事故的发生。

### 5.1.2 风险管理减缓措施

风险事故的发生往往是由于管理不当、操作失误等等引起的。因此，要从管理、操作方面着手防范事故的发生，建立健全的制度，采取各种措施，设立报警系统，杜绝事故发生。本项目首先是生产运营、贮存、运输等系统自身要从安全设计、设备制造、建设施工、生产管理等方面坚决落实，这是减少环境风险的基础。其次，加强原辅材料的监控和限制。

表 5.1-1 预防风险工程防治对策

事故类型	工程防治对策	
卫生防护系统	厂区布置	1、厂区总平面布置要符合防范事故要求，有应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难场所 2、危险化学品的贮存地点、设施和贮存量与环境保护所要求的相符 3、植树绿化，保护厂区周围生态环境
火灾爆炸	设备安全管理	1、根据规定对设备进行分级 2、按分级要求确定检查频率，保存记录以备查 3、建立完善的消防系统 4、在爆炸危险区域内的照明、电机等电力装置的选型设计，结合其所在区域的防爆等级，严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）的要求进行
	贮料管理	1、了解熟悉各种物料的性能，将其控制在安全条件内 2、采取通风手段，并加强监测，使物料控制在爆炸下限 3、各类储罐的布置必须符合相关设计标准
	防爆	1.控制高温物体着火源、电气着火源及化学着火源 2、设立防爆检测和报警系统
	安全自动管理	1.使用计算机进行物料储运的自动监测和计量 2、使用计算机控制装卸等作业，以实现自动化和程序化
废水处理设施	自动管理与监测	1、严格规章制度，专人负责制度 2、定期监测，出现超标，立即停止排放 3、设置废水收集池，其容量至少能容纳一班的排水量
运输系统	严格控制	1、需要其他供应商供货的，应要求其提供资质证明 2、使用合格运输工具及聘请有资质的运输人员

生产车间使用的剧毒化学品发生中毒的主要原因是违反操作规程、设备事故以及缺少必要的职业卫生防护知识，企业应减少各种职业伤害：

（1）加强职业卫生管理措施：制定职业安全卫生管理制度、操作规程、有关职业卫生防护办法和应急救援方案，同时开展职业卫生的培训和宣传工作，加强职业卫生工作的检查，做到安全生产，文明生产。

（2）设备技术的措施：对生产工艺进行改造、对生产场所进行必要的隔离封闭和通风消毒等。

（3）卫生保健措施：开展健康监护、做好个人防护等。

（4）急性中毒的现场抢救：重点加强急救知识的培训和演练。

建设单位应制定严格的剧毒化学品管理制度，确保剧毒品的安全贮存和使用，以防止可能造成的危害。

## 5.2 环境风险防范措施

根据《省生态环境厅关于加强全省环境应急工作的意见》（苏环发[2021]5号）要求，企业应完善环境风险防控体系建设，尤其关注事故应急池、雨排管路阀闸等风险防控设施内容。

### 5.2.1 大气环境风险防范措施

当废气处理设施发生故障情况，氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢等生产废气未经有效处理即排入大气环境，对周围环境会产生一定影响。

#### （1）废气污染事故防范措施

建设单位应认真做好设备的保养，定期维护、保修工作，使处理设施达到预期效果。为确保不发生事故性废气排放，建议建设单位采取一定的事故性防范保护措施：

①各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强设备的检修及保养，提高管理人员素质，并设置机器事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果。

②生产车间、仓库等各环境危险源应设置监控，专人负责环境风险事故的排查工作，每天定期对生产线、化学品仓库等风险源进行排查，以便及时发现事故风险隐患，降低环境风险。

③现场作业人员定时记录废气处理状况，如对废气处理设施的循环水系统、抽风机等设备进行点检工作，并派专人巡视，遇不良工作状况立即停止车间相关作业，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管。待检修完毕再通知生产车间相关工序。

#### （2）废气事故排放的防范措施

一旦造成废气事故排放时，就可能对车间的工人及周围环境产生影响。建设单位必须严加管理，杜绝事故排放事故的发生。本评价认为建设单位在建设期应充分考虑通风换气口位置的设置，避免事故排放而对工人造成影响，建议如下：

①预留足够的强制通风口及设施，车间正常换气的排风口通过风管经预留烟道引至楼顶排放。

②治理设施等发生故障，应及时维修，如情况严重，应停止生产直至系统运作正常。

③定期对废气排放口的污染物浓度进行监测，加强环境保护管理。

### （3）基本保护措施和防护方法

①呼吸系统防护：疏散过程中应用衣物捂住口鼻，如条件允许，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。

②眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

③身体防护：尽可能减少身体暴露，如有可能穿毒物渗透工作服。

④手防护：戴橡胶耐酸碱手套。

⑤其他防护：根据泄漏影响程度，周边人员可选择在室内避险，关闭门窗，等待污染影响消失。

### （4）疏散方式、方法

事故状态下，根据气象条件及交通情况，选择向远离泄漏点上风向疏散。疏散过程中应注意交通情况，有序疏散，防止发生交通事故及踩踏伤害。

①保证疏散指示标志明显，应急疏散通道出口通畅，应急照明灯能正常使用。

②明确疏散计划，由应急指挥部发出疏散命令后，应急消防组按负责部位进入指定位置，立即组织人员疏散。

③应急消防组用最快速度通知现场人员，按疏散的方向通道进行疏散。积极配合好有关部门（公安消防大队）进行疏散工作，主动汇报事故现场情况。

④事故现场有被困人员时，疏导人员应劝导被困人员，服从指挥，做到有组织、有秩序地疏散。

⑤正确通报、防止混乱。疏导人员首先通知事故现场附近人员进行疏散，然后视情况公开通报，通知其他区域人员进行有序疏散，防止不分先后，发生拥挤影响顺利疏散。

⑥口头引导疏散。疏导人员应使用镇定的语气，劝导员工消除恐惧心理，稳定情绪，使大家能够积极配合进行疏散。

⑦广播引导疏散。利用广播将发生事故的部位，需疏散人员的区域，安全的区域方向和标志告诉大家，对已被困人员告知他们救生器材的使用方法，自制救生器材的方法。

⑧事故现场直接威胁人员安全，应急消防队人员采取必要的手段强制疏导，防止出现伤亡事故。在疏散通道的拐弯、岔道等容易走错方向的地方设疏导人员，提示疏散方向，防止误入死胡同或进入危险区域。

⑨对疏散出的人员，要加强脱险后的管理，防止脱险人员对财产和未撤离危险区的亲友生命担心而重新返回事故现场。必要时，在进入危险区域的关键部位配备警戒人员。

⑩专业救援队伍到达现场后，疏导人员若知晓内部被困人员情况，要迅速报告，介绍被困人员方位、数量。

#### （5）紧急避难场所

①选择厂区大门前空地及停车场区域作为紧急避难场所。

②做好宣传工作，确保所有人了解紧急避难场所的位置和功能。

③紧急避难场所必须有醒目的标志牌。

④紧急避难场所不得作为他用。

#### （6）周边道路隔离和交通疏导办法

发生较大突发环境事件时，为配合救援工作开展需进行交通管制时，警戒维护组应配合交警进行交通管制。

①设置路障，封锁通往事故现场的道路，防止车辆或者人员再次进入事故现场。警戒区域的边界应设警示标志，并有专人警戒

②配合好进入事故现场的应急救援小队，确保应急救援小队进出现场自由通畅。

③引导需经过事故现场的车辆或行人临时绕道，确保车辆行人不受危险物质的伤害。

### 5.2.2 事故废水污染防治措施

#### （1）废水收集与输送管道破裂事故风险防范措施

废水收集与输送管道应采用防腐管、耐酸碱材料，并充分考虑管道的抗击、抗震动以及地面沉降等要求，含重金属废水输送管道内部应采取适用于输送该类废水的腐蚀抑制剂。管线尽可能采用地面架管方式，以方便事故的发现和检修，同时可防止地面沉降对污水输送管网的影响。如需埋地管道在地面上应作标记，以免其他施工开挖破坏管道，在适当位置设置管道截止阀，并定期检查其性能；建立压力事故关闭系统，如果管道压力变化，报警会启动，并开始阀门关闭步骤；加强对管网运行情况的日常监测监控，一旦发现管网有沉降或破裂苗头，及时处理，防患于小处，防止发生泄漏事故。重要部位的阀门，如管道接头处阀门、安全阀、进出口管道上阀门等，应采用耐腐蚀、安全系数高，性能优良的阀门，并加强检查、防护。管道应定期进行水静压试验；应用超声及磁力检漏设备定期检漏；准备好管道紧急维修的设备和配件。对不能满足输送要求或老化、破裂的管道，应及时更换修补，以免在高速高压输送或高温条件下管道发生胀裂，泄漏事故。定期对管道进行检查，保养。一旦发生管道泄漏时，厂区污水处理站管理方立即通知厂区生产线立即停产，将混合废水引入事故应急池，经监测后再做进一步处理。

### （2）槽液泄漏事故风险防范措施

生产区设置围堰，外设排水切换阀。当槽体发生破损泄漏时，关闭出水阀门，有效地将槽液收集于围堰内，防止槽液外泄至车间外。另外，各生产车间均分别设置应急槽（或应急桶），容积均不小于各车间内最大镀槽容积，并配备移动水泵，一旦发生槽液泄漏情况，可将泄漏液转移到应急槽（或应急桶）中。

### （3）雨污分流

全厂实施雨污分流：

①雨水：项目在厂区范围内设置雨水管网，并设置一座初期雨水收集池，初期雨水收集池入口处及雨水总排口处分别设置截断阀，根据需要进行阀门切换。

②污水：废水采用明管收集，废水经厂内污水处理站处理后排入明通污水处理厂，经处理达标后，排入淮河入海水道南泓。

### （4）事故池容量

建设项目废水排放主要潜在的事故情况是厂区污水处理站出现故障废水未经过预处理溢出厂区或者厂区发生火灾等事故；发生此类情况时，建设项目排放的事故废水会对附近水体造成较大的冲击。一类污染物废水设置单独应急池，其他类型废水统一进入综合废水应急池。当污水处理站发生故障不能正常运行导致废水排放无法达标、发生火灾等事故时，废水将导入事故池内，待处理设施修复正常以后处理达标再排放；如果事故应急池储满废水后废水处理设施仍不能恢复正常运行，将暂时停产。

事故池容积参照《水体污染防控紧急措施设计导则》计算，公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

$V_1$ —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， $m^3$ 。考虑罐区储罐发生泄漏，最大物料量取 $10m^3$ 。

$V_2$ —发生事故的储罐或装置的消防用水量， $m^3$ ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} * t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ —发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， $m^3/h$ ；

$t_{\text{消}}$ —消防设施对应的设计消防历时， $h$ ；

参照《建筑设计防火规范》中相关要求，项目建成运行后，以车间同一时间的火灾次数为一次考虑，设计消防用水量为 $15L/s$ ，事故持续时间假定为 $2h$ ，则一次灭火用水量为 $108m^3$ 。

$V_3$ —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $m^3$ ；取 $0$ ；

$V_4$ —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $m^3$ ；参考《印刷电路板废水治理工程技术规范》（HJ 2058-2018）6.1.7 条“印刷电路板企业应设置应急事故池，应急事故池的容积应综合考虑发生事故时车间当班设备的最大排水量、事故时消防水量及可能进入应急事故池的降雨量。事故水应检测分类后，进入相应处理单元”。本项目发生泄漏事故时，生产废水的暂存量按单班8个小时考虑，废水量约为 $622.1m^3$ 。其中含镍废水量为 $5.8m^3$ 、其他综合废水量为 $616.3m^3$ 。

$V_5$ —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ ；

$V_5$ —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ ；

$$V_5 = 10qF$$

$q$ —降雨强度，按平均日降雨量，mm； $q=qa/n$ ，其中 $qa$ 为年平均降雨量，mm； $n$ 为年平均降雨日数，天；

$F$ —汇水面积，ha。

据调查，淮安市年平均降雨量按960mm计，年降雨天数90天，本项目事故发生时必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积约为1.2ha，则本项目必须收集的雨水量为128m<sup>3</sup>。

通过以上基础数据可计算得本项目的事故池容积约为：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5 = (10 + 108 - 0) + 622.1 + 128 = 862.3 \text{m}^3$$

根据上述计算结果，本项目应急事故废水最大量为868.1m<sup>3</sup>。项目拟建设1个900m<sup>3</sup>综合废水应急池、1个10 m<sup>3</sup>含镍废水应急池，满足本项目事故应急池的要求。

#### （5）事故状态下排水系统及控制

本项目采用“雨污分流、清污分流”排水系统，设有1个雨水排放口和1个污水排放口。正常情况下，生产废水、初期雨水经厂区污水处理站处理后，接管明通污水管网，未污染雨水直接接管雨水管网。

事故状况下，雨水和污水外排口均关闭，通过阀门切换，将发生的事故废水全部收集到事故池。本项目防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统见图5.2-1。

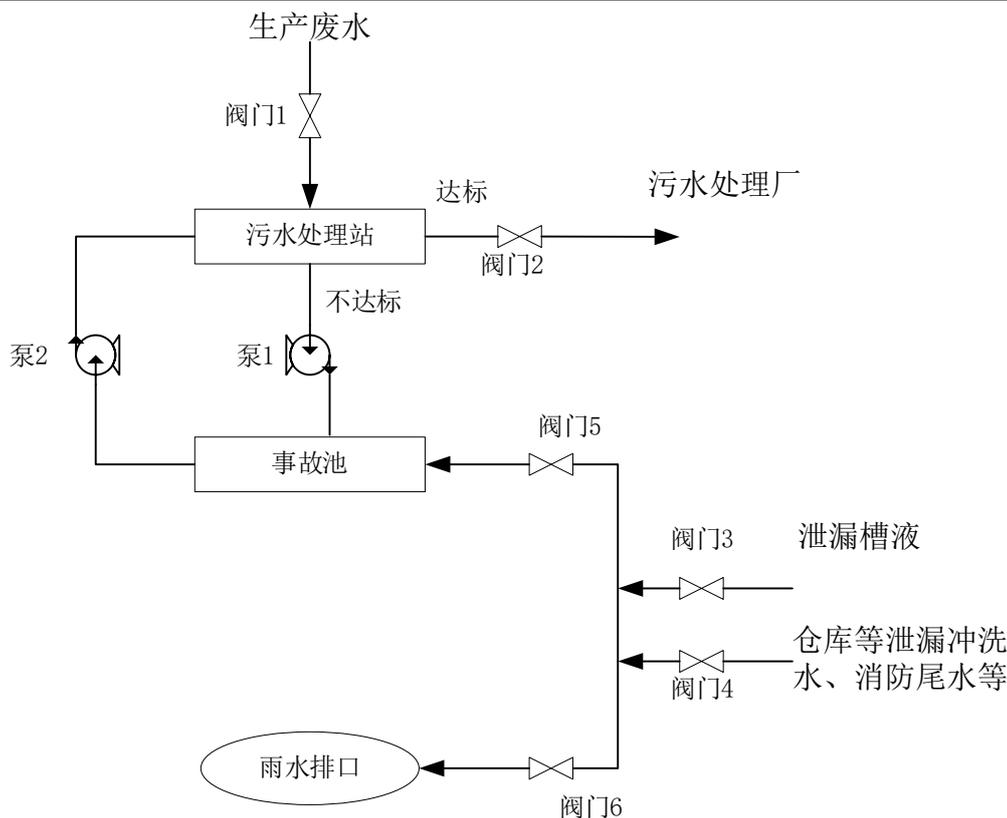


图5.2-1 事故废水进入外环境的控制、封堵系统示意图

废水收集流程说明：

①全厂实施雨污分流。雨水系统收集雨水，厂区雨水经厂区雨水管道汇集后排入园区雨水管网。污水系统收集厂区内的各类废水，进入厂区污水处理站处理，达标后送明通污水处理厂。

②正常生产情况下，阀门1、2、6开启，泵1、2，阀门3、4、5关闭。

③生产车间泄漏、火灾事故情况下，通过车间四周污水管沟收集泄漏冲洗废水、消防废水等事故废水至雨水管网，此时，收集池阀门3开启，事故废水经由雨水管网，在阀门5开启状态下收集至事故池（阀门6关闭）。

④全厂电镀槽泄漏、火灾事故情况下，事故废水经由车间集水池、集水沟收集，此时，收集池阀门4开启，事故废水经由雨水管网，在阀门5开启状态下收集至事故池（阀门6关闭）。

⑤事故状态下，全厂仓库等其他区域泄漏冲洗水、消防尾水，经由雨水管网，在阀门5开启状态下收集至事故池（阀门6关闭）。

⑥污水站事故状态（出水不达标、池体泄漏等），泵1开启，阀门2关闭，对事故水进行收集。

事故状态下，所有事故废水均于事故池进行暂存，后期分批分次用提升泵2通过管线排入厂内污水处理站进行处理。

#### （6）防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统

①由上述分析可知，全厂消防废水可通过污水管沟→雨水管网→事故池、或雨水管网→事故池等的形式，做到有效收集和暂存。

②雨水外排口设置了手动阀门，并且配备了外排泵，仅同时开启阀门和外排泵，方可将雨水送入园区雨水管网，可有效防止事故废水经由雨水管网外排。

③厂区四周均设置围墙，可控制可能漫流的废水在厂界内，不出厂。

#### （7）其他注意事项

①消防废水应根据火灾发生的具体物料及消防废水监测浓度，将消防废水及时引入厂内废水处理站处理，做到达标排放，厂内无法处理该废水时，委托其他单位处理。

②如厂区污水处理站发生风险事故，可将超标废水引入事故池，待污水处理站风险事故处理后，可将事故废水按照一定比例泵入污水处理系统重新进行处理达标后排放，厂内无法处理该废水达标时，委托其他单位处理。

③如事故废水超出厂区，流入周边河流，应进行实时监控，启动相应的园区/区域突发环境事件应急预案，减少对周边河流的影响，并进行及时修复。

#### （8）构筑环境风险三级（单元、项目和园区）应急防范体系

①第一级防控体系的功能主要是将事故废水控制在事故风险源所在区域单元，该体系主要是由围堰、车间内废水收集池以及收集沟和管道等配套基础设施组成，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；

生产区应按槽液类型分设物料泄漏收集槽及围堰，各类酸贮桶（槽）及其他液体原料贮存区必须设立必要的围堰及收集沟；同时厂内应贮足必要的石灰、片碱、硫酸亚铁等碱性及还原性药剂，以防酸性及氧化性物质泄漏时的应急处理之需。

②第二级防控体系必须建设厂区应急事故水池、拦污坝及其配套设施（如事故导排系统），防止单套生产装置较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染；

事故应急池应在突发事故状态下拦截和收集厂区范围内的事故废水，避免其危害外部环境致使事故扩大化，因此事故应急池被视为企业的关键防控设施体系。事故应急池应必须具备以下基本属性要求：专一性，禁止他用；自流式，即进水方式不依赖动力；池容足够大；地下式，防蚀防渗。

③第三级水环境风险防控体系是针对企业厂内防范能力有限而导致事故废水可能外溢出厂界的应急处理。可根据实际情况实现企业自身事故池与园区公共事故应急池连通，或与其他邻近企业实现资源共享和救援合作，增强事故废水的防范能力。

根据调查了解，目前园区尚未建设园区公共事故应急池，未开展三级防控体系现状评估，未编制三级防控体系建设方案并落实。《淮安区淮昆合资合作产业园开发建设规划（2021-2035）环境影响评价报告书》中提出了相关整改要求，园区应根据苏环办[2022]155号、淮环发[2022]107号、苏环办[2021]45号、苏环办[2022]338号等相关文件，完善企业“单元—厂区—园区/区域”环境风险防控三级措施，开展园区“企业—公共管网（应急池）—区内水体”环境风险防控三级体系建设。

在园区环境风险三级应急防范体系尚建设完成前，企业需积极建设完善自身环境应急防范体系，严格按照规范要求建设足够容积的事故应急池，在事故应急池、雨水排口等关键位置设置切换阀门，编制突发环境事件应急预案，购置足量的应急物资，定期演练，发生事故时，可在厂内及周边水体构筑临时围堰或闸坝的方式，将事故影响降至最低。

### 5.2.3 剧毒品（氰化亚金钾）风险防范措施

本项目氰化亚金钾属于剧毒品，应储存在剧毒品仓库内指定地点，本项目设置氰化物仓库储存氰化物。在剧毒品运输、使用、储存和管理过程中，应采取以下风险防范措施。

#### 1、运输

剧毒化学品运输必须符合国家有关交通法规，办理相关的运输手续。运输单位应指派专人押运，运输和押运人必须责任心强，熟悉剧毒化学品的性质和安全防护知识及异常情况下的应急处理方法。

## 2、使用

由于氰化物颗粒、粉末及含量溶液，遇酸或受潮会分解产生更易致人中毒的氰化氢气体。所以在生产设施的布置、含氰废水的排放、通风管路的布置方面，应考虑可能存在的不安全因素。若含氰镀槽的布置、含氰废水的排放和通风管路等存在缺陷，可能会产生氰化氢。工作人员应严格执行安全管理制度和操作规程。氰化物的领用、称量及监护管理工作不到位，工作中进食、工作后没有更换工作服、不注意个人卫生等造成皮肤接触、误服氰化物，也可能造成人员中毒。

（1）剧毒化学品使用需到公安局、安监局等部门进行备案。

（2）加强对生产设备的检查、维修，防止出现跑、冒、滴、漏，污染生产环境。定期检查通风系统运行是否正常，在操作前，应打开通风设备通风15分钟以上，通风系统出现故障，应停止操作。

（3）加强对有关人员的安全教育培训，保证剧毒化学品从业人员持证上岗，确保员工掌握剧毒化学品相关知识，具备应急处理技能。

## 3、贮存

（1）剧毒化学品必须及时入库，不得露天堆放。剧毒化学品应贮存在指定地点，不得与其他物质混合储存，库房要求干燥、无积水，屋顶不漏水，防潮物品应加木板垫放，放置整齐。

（2）剧毒化学品应分类、分堆储存、堆垛不宜过高、过密并要留出一定的通道及通风口。

（3）仓库管理人员要选派责任心强，经过专门训练，熟知剧毒化学品物化性质及安全管理常识的人员担任。

（4）剧毒化学品仓库管理人员必须做到“四无一保”和严格遵守“五双”制度，“四无一保”即无被盗、无事故、无丢失、无违章、保安全。“五双”制度即“双人保管、双人领取、双人使用、双把锁、双本账”。坚持规范化管理，严禁混存、混运。

（5）剧毒化学品必须有出入库发放管理制度，主管部门按要求加强检查，严格执行。

（6）根据不同的剧毒化学品，在库房内要有相应的标识和图形标志，配备相应的消防器材和防护器具；对于氰化物贮存企业需配碱液作为应急物资。

#### 4、其他管理措施

（1）剧毒化学品使用后废渣、废液、废气等，由使用单位负责处理，要严格执行环保规定，不得私自乱倒污染环境。自行处理不了的应及时报告，通过安环部按有关规定进行处理。

（2）剧毒化学品废弃物的报废处理，必须预先提出申请，制定周密的安全保障措施，并经有关部门批准，方可处理。

（3）氰化物库为剧毒品库，应严格按照相关管控要求建设与管理，其储存区应独立分区，严格按照安全要求、安全管理条例设置和管理，不得与其他物质混合贮存，库房要求干燥、无积水，屋顶不漏水，应加木板垫放，放置整齐，保持库内相对湿度不超过80%。库内不得存有闲置的其他设备及杂物，严禁水管线等穿越库房；仓库要保持良好的通风，严禁一切明火，禁止一切火种、冒火和外部打火的设备入内。

通过以上措施，并严格根据《关于做好含氰电镀工艺使用管理工作的通知》（苏经贸行业[2006]34号文）文件要求，企业建立良好的环境保护体系、可靠的安全生产体系、完善的贮运管理体系、高效的化学危险品监管体系，确保氰化物的安全使用。

### 5.2.4 地下水环境风险防范措施

（1）加强源头控制，做好分区防渗。厂区各类废物做好循环利用的具体方案，减少污染排放量；工艺、管道设备、污水储存及处理构筑物采取有效的污染控制措施，将污染物跑冒滴漏降到最低限。

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）和《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）的要求做好分区防控，一般情况下应以水平防渗为主，对难以采取水平防渗的场地，可采用垂直防渗为主，局部水平防渗为辅的防控措施。

（2）加强地下水环境的监控、预警。建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。

（3）加强环境管理。加强厂区巡检，对跑冒滴漏做到及时发现、及时控制；做好厂区危废仓库、装置区地面防渗等管理，防渗层破裂后及时补救、更换。

（4）制定事故应急减缓措施，首先控制污染源、切断污染途径，其次，对受污染的地下水根据污染物种类、受污染场地地质构造等因素，采取抽提技术、气提技术、空气吹脱技术、生物修复技术、渗透反应墙技术、原位化学修复等进行修复。

## 5.2.5 固体废物管理风险防范措施

### （1）一般工业固废管理风险防范措施

本项目一般工业固废利用一般工业固废仓库进行储存，因此，厂区一般工业固废的储存和管理应在以下方面加强管理措施：

①厂区内一般工业固废暂存场地必须严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求设置和管理；

②固废暂存场地应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固的防渗材料建造；应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施；

③固废暂存场地应采用耐腐蚀的硬化地面，地面无裂缝；衬层上需建有渗漏液收集清除系统；

④不同种类性质的固体废物应分区贮存，并设置固废识别标志，明确每种固废的来源、性质，以及处置利用去向；

⑤加强日常管理，厂内制定《固体废物专项应急预案》，并配备相关应急物资，有效预防突发环境污染事故。

### （2）危险废物管理风险防范措施

由于含重金属污泥和废液危险性较高，属于国家严格控制的危险固体废物，建设单位存放干污泥和废液的场所及设施应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中规定的要求，并按照《危险废物转移联单管理办法》的有关要求规定填写五联单。建设单位应加强废渣管理，并做好存放场所的防渗透和泄漏措施，避免污染周边环境。

本项目危险废物利用危废暂存场所进行储存，因此，厂区危险废物的储存和管理在现有风险防范措施的基础上应加强以下措施：

- ①厂区内危险废物暂存场地必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求设置和管理；
- ②建立危险废物台账管理制度，跟踪记录危险废物在公司内部运转的整个流程，与生产记录相结合，建立危险废物台账；
- ③对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；
- ④禁止将性质不相容而未经安全性处置的危险废物混合收集、贮存、运输、处置，禁止将危险废物混入非危险废物中贮存、处置；
- ⑤必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；
- ⑥运输危险废物必须根据废物特性，采用符合相应标准的包装物、容器和运输工具；
- ⑦收集、贮存、运输、处置危险废物的场所、设施、设备、容器、包装物及其他物品转作他用时，必须经过消除污染的处理，并经检测合格；
- ⑧危险废物暂存场所应安装危废在线监控系统，即在危废贮存区内、外及厂区门口安装危废监控视频，并与当地环保部门联网。

## 5.2.6 火灾、爆炸风险防范措施

项目涉及的油墨、湿膜等具有可燃性，一旦火灾、爆炸等突发性事故，有毒物质自身和次伴生的物一氧化碳、氮氧化物等以气态形式挥发进入大气，造成大气污染；有毒物质可能经清净下水管等排水系统混入清净下水、消防水、雨水中，经厂区排水管线流入地表水体，造成水体污染；有毒物质自身和次生的有毒物质进入土壤，产生的伴生/次生危害，造成土壤污染。企业在生产过程中应采取以下风险防范措施：

### （1）控制与消除火源

- ①工作时严禁吸烟、携带火种、穿带钉皮鞋等进入易燃易爆区；
- ②动火必须按动火手续办理动火证，采取有效的防范措施；

- ③使用防爆型电器；
- ④严禁钢制工具敲打、撞击、抛掷；
- ⑤安装避雷装置；
- ⑥转动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧；
- ⑦易燃物料运输要请专门的运输单位，用专门的设备运输。

#### （2）严格控制设备质量及安装质量

- ①泵、管线等设备及配套仪表选用合格产品
- ②管道等有关设施应按要求试压；
- ③对设备、管线、泵等定期检查、保养、维修；
- ④电器线路定期检查、维修、保养。

#### （3）加强管理、严格工艺纪律

- ①遵守各项规章制度和操作规程，严格执行岗位责任制；
- ②坚持巡回检查，发现问题及时处理，如通风、管线是否泄漏，消防通道是否畅通等；
- ③检修时，做好隔离，清洗干净，分析合格后，要有现场监护在通风良好的条件下方能动火；
- ④加强对职工的培训、教育和考核；
- ⑤关键防范措施、管理制度和操作方法等应在相应场所公示。
- ⑥严格管理并维护好喷粉工段粉尘收集处理装置，若装置出现异常，应立即停止喷粉。

#### （4）安全措施

- ①消防设施要保持完好；
- ②正确佩戴相应的劳防用品和正确使用防毒过滤器等防护工具；
- ③搬运时轻装轻卸，防止包装破损；
- ④厂区设卫生冲洗设施；
- ⑤采取必要的防静电措施；

⑥在最高建筑物上应设立“风向标”。如有泄漏等重大事故发生时，根据风向对需要疏散的人员进行疏散至上风向的安全点。

## 5.2.7 风险监控及应急监测系统

### （1）风险监控

风险监控包括：紧急停车系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置，本项目需按要求设置氰化氢气体报警器；地下水设置监测井进行跟踪监测；全厂配备视频监控等。

### （2）应急监测系统

应急监测因子、点位设置与频次、应急监测方法详见表5.2-1。应配备COD测定仪、pH计等，其他监测均委托专业监测机构，当监测能力均无法满足监测需求时应当及时向专业监测机构寻求帮助，做到对污染物的快速应急监测、跟踪。

表 5.2-1 应急监测计划表

监测计划	类别	监测因子	监测布点与频次	执行标准
环境 应急 监测	环境 空气	大气事故因子主要为：硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氨、氰化氢、CO等。监测时根据事故类型和排放物质确定。	厂界监控点及周边区域内的保护目标。1次/2h，初始加密监测，视污染物浓度递减	《突发环境事件 应急监测技术规范》（HJ 589-2021）
	地表 水	地表水事故因子主要为：COD、氰化物、铜、镍等。根据事故类型和排放物质确定。	根据事故类型和事故废水走向，确定监测范围。主要监测点位为：事故池进出口、厂区废水总排口、雨水总排口，以及周边地表水等。1次/2h，初始加密监测，视污染物浓度递减	

应急监测人员做好安全防护措施，应该配备必要的防护器材，如防毒面具、空气呼吸器、阻燃防护服、气密型化学防护服、安全帽、耐酸碱鞋靴、防护手套、防腐蚀液护目镜以及应急灯等。

### （3）应急物资和人员要求

根据事故应急抢险救援需要，配备消防、堵漏、通讯、交通、工具、应急照明、防护、急救等各类所需应急抢险装备器材。建立健全厂区环境污染事故应急物资装备的储存、调拨和紧急配送系统，确保应急物资、设备性能完好，随时备用。应急结束后，加强对应急物资、设备的维护、保养以及补充。加强对储备物资的管理，防止储

备物资被盗用、挪用、流散和失效。必要时，可依据有关法律、法规，及时动员和征用社会物资。

公司应按《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）（2018版）、《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）的要求，配置了相应数量的消防器材。配置卫生急救箱和必备的应急药品，药品、器材每月检查一次，公司安全检查时，一并检查，有效期满时，及时更换，在使用后，及时按原标准补齐，为确保参加处置突发环境事件时救助人员自身安全，及时有效地防止环境污染和扩散，后勤保障组熟悉各种应急物资的储存位置和状态，并优先使用最近的应急物资，应急状态当物资出现短缺时，应提前到互救企业或苏北应急资源库请求调用。危险目标内配置的消防器材，都应定点存放、定人保管、定期检查，定期保养，公司还应配备防毒面具、安全帽、消防水池、消防黄沙、铁锹、堵漏工具等其他应急救援的重要物资装备。

应配备完善的厂区应急队伍，做好人员分工和应急救援知识的培训，演练。与周边企业建立了良好的应急互助关系，在较大事故发生后，相互支援。厂区需要外部援助时可第一时间向淮安区生态环境局、淮安区公安局求助，还可以联系淮安市环保、消防、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

### 5.2.8 建立与园区、居民区对接、联动的风险防范体系

企业应急预案与园区突发环境事件应急预案、淮安区突发环境污染事件应急处理预案等相衔接。当企业发生较大及以上突发环境事件，超出企业处理能力时，由上级主管部门启动本级应急预案。可从以下几个方面进行建设：

（1）企业应建立厂内各生产车间的联动体系，并在预案中予以体现。一旦某车间发生燃爆等事故，相邻车间乃至全厂可根据事故发生的性质、大小，决定是否需要立即停产，是否需要切断污染源、风险源，防止造成连锁反应，甚至多米诺骨牌效应。

（2）公司建立与园区环境应急预案的衔接、联动体系，并在预案中予以体现。公司应充分关注周边企业、小区动态，尤其是临近企业和居民区（新庄、高港安置小区等），一旦临近企业发生燃爆等事故，公司可根据事故发生的性质、大小、与厂区装置的位置关系，决定是否需要立即停产，采取应急响应措施、启动园区环境应急预

案；公司发生突发环境事件可能影响到周边企业和居民区（新庄、高港安置小区等）时，应及时通知周边企业、居民区（新庄、高港安置小区等）和园区管委会采取应急响应措施。

（3）建设畅通的信息通道，使公司应急指挥部必须与周边企业、居民区（新庄、高港安置小区等）、园区管委会保持24小时的电话联系。一旦发生风险事故，可在第一时间通知相关单位组织居民疏散、撤离。

（4）园区救援中心应建立入区企业事故类型、应急物资数据库，一旦区内某一家企业发生风险事故，可立即调配其余企业的同类型救援物资进行救援，构筑“一家有难，集体联动”的防范体系。

（5）极端事故风险防控及应急处置应结合所在园区/区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动园区/区域环境风险防范措施，实现厂内与园区/区域环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

园区突发环境事件应急指挥中心成立后，企业应急指挥部配合园区突发环境事件应急指挥中心进行应急协调及处置工作。各应急小组由园区突发环境事件应急指挥中心指挥，将相应应急小组纳入园区各应急小组中，相应应急小组组长由园区各应急小组组长担任，企业物资供应组纳入园区物资供应组，技术支援由技术支援组和应急咨询专家组负责。

### 5.2.9 雨水排放环境管理要求

根据《江苏省重点行业工业企业雨水排放环境管理办法（试行）》（苏污防攻坚指办〔2023〕71号），企业雨水排放环境管理应做到如下要求：

#### 一、总则

（1）企业应结合环境风险评估，制定雨水管理制度，规范雨水排放行为，绘制管网分布图，标明雨水管网、附属设施（收集池、检查井、提升泵等），以及排放口位置和水流流向，并标明厂区污染区域。污染区域是指企业日常生产，物料和产品装卸、存储及主要转运通道，污染治理等过程中易产生污染物遗撒或径流污染的区域。

（2）企业应根据厂区地形、平面布置、污染区域及环境管理要求等开展雨水分区收集，建设独立雨水收集系统，实现雨水收集系统全覆盖。实施雨污分流、清污分

流，严禁将生产废水和生活污水接入雨水收集系统，或出现溢流、渗漏进入雨水收集管网的现象。

（3）企业污染区域的初期雨水收集管网及附属设施宜采用明沟或暗涵（盖板镂空）收集输送，并根据污染状况做好防渗、防腐措施，设计建设应符合《室外排水设计标准》等相关规范和标准要求。

（4）企业雨水收集管道及附属设施内原则上不得敷设存在环境风险的管线。

## 二、初期雨水收集与管理

（1）企业初期雨水收集设施是雨水收集系统的重要组成部分。初期雨水是指污染区域降雨初期产生的径流雨水。一般取一次降雨初期15-30分钟的雨水，具体根据降雨强度及下垫面污染状况确定。

（2）初期雨水收集系统收集区域覆盖污染区域，包括导流沟、初期雨水截留装置、初期雨水收集池等。

（3）初期雨水收集池容积，需满足一次降雨初期雨水的收集。一般情况下，池内容积可按照污染区域面积与一次降雨初期15-30分钟的降雨深度的乘积设计，其中降雨深度一般按10-30毫米设定。

（4）雨水收集池同时兼顾事故应急池的作用时，池内容积应同时具备事故状况下的收集功能，满足事故应急预案中的相关要求。事故应急池内应增加液位计，实时监控池内液位，初期雨水收集进入应急池后能迅速通过提升泵转至污水处理系统，确保应急池保持常空状态；同时应设置手动阀作为备用，确保在突发暴雨同时发生事故等极端情况下，即使断电也能采取手动方式实现应急池阀门和雨排阀的有效切换。

（5）初期雨水收集池前设置分流井、收集池内设置流量计或液位计，可将收集池的液位标高与切换阀门开启连锁，通过设定的液位控制阀门开启或关闭，实现初期污染雨水与后期洁净雨水自然分流。因现场局限无法设置初期雨水收集池的污染区域，应设置雨水截留装置，安装固定泵和流量计，直接将初期雨水全部收集至污水处理系统。

（6）初期雨水应及时送至厂区污水处理站处理，原则上5日内须全部处理到位；未配套污水处理站的，应及时输送至集中污水处理设施处理，严禁直接外排。

（7）无降雨时，初期雨水收集池应尽量保持清空。

### 三、后期雨水收集与管理

（1）初期雨水收集到位后，应做好后期雨水的收集、监控和排放。

（2）后期雨水可直接排放或纳管市政雨水管网。雨水排放口水质应保持稳定、清洁。严禁将后期雨水排入污水收集处理设施，借道污水排口排放的，不得在污水排放监控点之前汇入，避免影响污水处理设施效能或产生稀释排污的嫌疑。

（3）企业原则上一个厂区只允许设置一个雨水排放口。确需设置两个及以上雨水排放口的，应书面告知生态环境部门。

（4）企业雨水排放口前须设置明渠或取样监测观察井。明渠长度一般不小于1.5米，检查井长宽不小于0.5米，检查井底部要低于管渠底部0.3米以上，内侧贴白色瓷砖。

（5）企业雨水排放口应设立标志牌，标志牌安放位置醒目，保持清洁，不得污损、破坏。

（6）企业雨水排放口应按相关规定和管理要求安装视频监控设备或水质在线监控设备，并与生态环境部门联网。水质在线监控因子由生态环境部门根据环境影响评价、排污许可管理、接管集中式污水处理厂去除能力，以及下游水功能区、国省考断面、饮用水源地等敏感目标管理要求等确定。

（7）为有效防范后期雨水异常排放，必要时在雨水排放口前应安装自动紧急切断装置，并与水质在线监控设备连锁。发现雨水排放口水质异常，如监控因子浓度出现明显升高，或超过受纳水体水功能区目标等管控要求时，应立即启动工业企业突发环境事件应急预案，立即停止排水并排查超标原因，达到相关要求后方可恢复排水。

（8）无降雨时，工业企业雨水排放口原则上应保持干燥；降雨后应及时排出积水，降雨停止1至3日后一般不应再出现对外排水。

### 四、维护管理

（1）企业雨水排口应纳入环评及排污许可管理。企业应在排污许可证上载明雨水排放口数量和位置、排放（回用）方式、监测计划等信息。

（2）企业应定期开展雨水收集系统日常检查与维护，及时清理淤泥和杂物，确保设施无堵塞、无渗漏、无破损，确保不发生污水与雨水管网错接、混接、乱接等现象，严禁将生活垃圾、固体废弃物、高浓度废液等暂存、蓄积或倾倒在雨水沟渠。

（3）企业应加强视频监控设备或水质在线监控设备的运维和联网管理，记录并妥善保存雨水监测、设施运营等台账资料，接受相关管理部门监督检查和非现场执法监管。

（4）企业雨水排水管网图，应纳入企业环境信息公开管理内容，主动接受社会公众监督。

（5）企业应建立明确的雨水排放口管理制度和操作规程，并张贴上墙，开展日常操作演练，避免人为误操作等引发环境污染事故。

（6）雨水排放口无雨时排水，或降雨时排水出现污染物浓度异常，甚至超过《污水综合排放标准》或行业水污染物排放标准，经检查核实，企业应依法承担超标排污责任，或涉嫌以不正当运行治理设施、利用雨水排放口排污等方式逃避监管相应的法律责任。

（7）企业发生水污染事故，未及时启动应急预案或采取相应的防范措施，造成污染物从雨水排放口排放的，应承担涉嫌过失或故意行为相应的法律责任。

## 5.3 突发环境事件应急预案编制要求

### 5.3.1 编制要求

为了在发生突发环境事件时，能够及时、有序、高效地实施抢险救援工作，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，尽快恢复正常工作秩序，建设单位应按照《江苏省突发环境事件应急预案编制导则》等文件的要求完善全厂突发环境事件应急预案，并进行备案，同时，每3年进行一次修订，应急预案具体内容见表5.3-1。

表 5.3-1 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	明确编制目的、编制依据、适用范围、工作原则等。
2	环境事件分类与分级	根据突发环境事件的发生过程、性质和机理，对不同环境事件进行分类； 按照突发环境事件严重性、紧急程度及危害程度，对不同环境事件进行分级。
3	组织机构及职责	依据企业的规模大小和突发环境事件危害程度的级别，设置分级应急救援的组织机构。并明确各组及人员职责。
4	预防与预警	明确事件预警的条件、方式、方法。报警、通讯联络方式等。
5	信息报告与通报	明确信息报告时限和发布的程序、内容和方式。
6	应急响应与措施	规定预案的级别和相应的分级响应程序，明确应急措施、应急监测相关内容、应急终止响应条件等，并考虑与区域应急预案的衔接。 一级—装置区；二级—全厂；三级—社会（结合园区、淮安市体系）
7	应急救援保障	应急设施、设备与器材等生产装置： (1) 防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材 (2) 防有毒有害物质外溢、扩散、主要靠喷淋设施、水幕等罐区 (3) 防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材
8	后期处置	明确受灾人员的安置及损失赔偿。组织专家对突发环境事件中中长期环境影响进行评估，明确修复方案。
9	应急培训和演练	对工厂及邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
10	奖惩	明确突发环境事件应急救援工作中奖励和处罚的条件和内容。
11	保障措施	明确应急专项经费、应急救援需要使用的应急物资及装备、应急队伍的组成、通信与信息保障等内容。
12	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。
13	区域联动	明确分级响应，企业预案与园区/区域应急预案的衔接、联动。

### 5.3.2 应急培训和演练

对于全厂风险防范及应急管理工作，企业应制定“三个一”制度，保证每年一个文件、每年一次培训、每年一次演练，做好台账记录工作，以保障厂区应急演练及培训等准备工作到位。

#### ① 工作人员的培训

针对应急救援的基本要求，系统培训厂区的工作人员，包括发生危险化学品泄漏及火灾、爆炸事故时报警、紧急处置、逃生、个体防护、急救、紧急疏散等程序的基本操作要求。培训主要内容有：厂区生产安全操作规程；防火、防爆的基本知识；事故发生后如何开展自救和互救；事故发生后的撤离和疏散方法。

## ②应急救援队伍的培训

对厂区应急救援队伍的队员进行应急救援专业培训，培训主要内容有：了解、掌握环境应急救援预案内容；熟悉如何使用各类防护器具；如何开展事故现场抢救、救援及事故处置；事故现场自我防护及监护措施。

## ③演练

组织指挥演练：企业应急指挥部和各专项应急小组负责人分别按突发环境事件应急预案要求，以组织指挥的形式组织实施应急救援任务的演练；

单项演练：由各专项应急小组各自开展的环境应急任务中的单项科目的演练；

综合演练：由应急指挥部按照突发环境事件应急预案要求，开展的全面演练。

演练内容包括：泄漏事故应急处置抢险，火灾、爆炸应急处置抢险，三废事故排放应急处置抢险，现场隔离与防护措施等；通信及报警信号的联络；急救及医疗；污染水体的监测；防护指导，包括专业人员的个人防护及员工的自我防护；各种标志、设置警戒范围及人员管制；厂区交通管理及控制；污染区域内人员的疏散撤离及人员清查；向政府主管部门报告情况及向友邻单位通报情况；事故的善后工作。

### 5.3.3 应急处置卡设置要求

通过企业推行应急处置卡的编制工作，以简洁明了的语言描述具体作业岗位可能发生的事故及事故应急处置措施，使现场员工一看就懂，易于掌握，便于携带，促进应急预案各个环节内容能够得以快速、准确执行，解决企业应急预案针对性、可操作性和实用性不强等问题，努力提高企业安全生产应急管理水平和应急救援能力。

公司应当在编制应急预案的基础上，针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡。应急处置卡应当规定重点岗位、人员的应急处置程序和措施，以及相关联络人员和联系方式，便于从业人员携带。应急处置卡适用对象是生产一线员工，熟悉程度决定了最终的推行效果。各企业要结合

应急预案演练，要将应急处置卡纳入员工教育培训之中，使每个员工都能熟知熟会，遇到情况能熟练应用。企业将应急处置卡制成小卡片，发放到每一个相关员工的手中，重点岗位做到“一岗一卡、一人一卡”，并在重要位置张贴上墙，也可将应急处置卡内容制作成二维码，要求员工操作前扫一扫，看一看。

### 5.3.4 建立突发环境事件隐患排查治理制度

公司应根据《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南》等文件相关要求，建立健全从主要负责人到每位作业人员，覆盖各部门、各单位、各岗位的隐患排查治理责任体系；明确主要负责人对本企业隐患排查治理工作全面负责，统一组织、领导和协调本单位隐患排查治理工作，及时掌握、监督重大隐患治理情况；明确分管隐患排查治理工作的组织机构、责任人和责任分工，按照生产区、储运区或车间、工段等划分排查区域，明确每个区域的责任人，逐级建立并落实隐患排查治理岗位责任制。从环境应急管理和突发环境事件风险防控措施两大方面排查可能直接导致或次生突发环境事件的隐患。

其中环境应急管理主要排查内容包括：

- （1）是否按规定制定突发环境事件应急预案并备案。
- （2）是否按规定建立健全隐患排查治理制度，开展隐患排查治理工作和建立档案。
- （3）是否按规定开展突发环境事件应急培训，如实记录培训。
- （4）是否按规定储备必要的环境应急装备和物资。
- （5）是否按规定公开突发环境事件应急预案及演练。

突发环境事件风险防控措施主要排查内容包括：

（1）是否设置事故应急水池，应急池容积是否满足环评文件及批复等相关文件要求，位置是否合理，是否能确保所有受污染的雨水、消防水和泄漏物等通过排水系统接入应急池或全部收集，是否通过厂区内管线或协议单位，将所收集的废（污）水送至污水处理设施处理。

（2）正常情况下厂区内涉危险化学品或其他有毒有害物质的各个生产装置、罐区、装卸区、作业场所和危险废物贮存设施（场所）的排水管道接入雨

水或清净下水系统的阀（闸）是否关闭，通向应急池或废水处理系统的阀（闸）是否打开；受污染的冷却水和上述场所的墙壁、地面冲洗水和受污染的雨水（初期雨水）、消防水等是否都能排入生产废水处理系统或独立的处理系统。

（3）雨水系统、清净下水系统、生产废（污）水系统的总排放口是否设置监视及关闭闸（阀），是否设专人负责在紧急情况下关闭总排口，确保受污染的雨水、消防水和泄漏物等全部收集。

（4）企业与周边重要环境风险受体的各类防护距离是否符合环境影响评价文件及批复的要求；

（5）突发环境事件信息通报机制建立情况，是否能在突发环境事件发生后及时通报可能受到污染危害的单位和居民。

综合排查是指企业以厂区为单位开展全面排查，一年应不少于一次。

日常排查是指以班组、工段、车间为单位，组织的对单个或几个项目采取日常的、巡视性的排查工作，其频次根据具体排查项目确定。一月应不少于一次。

专项排查是在特定时间或对特定区域、设备、措施进行的专门性排查。其频次根据实际需要确定。

## 6 结论

经风险识别，本项目大气环境风险主要为罐区硫酸、盐酸、硝酸、氨（碱性蚀刻液）泄漏、化学品库火灾爆炸次生CO等。由预测结果可知，拟定事故情形条件下，硫酸储罐泄漏在最不利气象条件下到达毒性终点浓度-1的最远影响距离为290m、到达毒性终点浓度-2的最远影响距离为1830m；盐酸储罐泄漏在最不利气象条件下到达毒性终点浓度-1的最远影响距离为1130m、到达毒性终点浓度-2的最远影响距离为3320m；硝酸储罐泄漏在最不利气象条件下到达毒性终点浓度-1的最远影响距离为920m、到达毒性终点浓度-2的最远影响距离为2290m；氨（碱性蚀刻液）储罐泄漏在最不利气象条件下到达毒性终点浓度-1的最远影响距离为340m、到达毒性终点浓度-2的最远影响距离为1150m；火灾次伴生的一氧化碳在最不利气象条件下未到达毒性终点浓度-1，到达毒性终点浓度-2的最远影响距离为730m。日常工作中建设单位应加强日常维护和监控，安装防爆、防泄漏报警系统，杜绝事故发生。也应注重与周边村民（特别是张蔡村）的联系，在发生事故时做到第一时间通知撤离，减轻事故影响。

本项目雨水排放口设置切断阀，通常情况下切断阀处于开启状态，一旦厂区有事故废水产生，建设单位须及时关闭切断阀，厂区事故废水经厂内雨水管网收集后进入事故应急池内，项目事故废水不会通过雨水排口进入周边水体，对周边水体影响较小。

本项目在严格按照《城镇污水处理厂工程质量验收规范》（GB 50334-2017）设计要求建设基础上，非正常状况下，收集池泄漏后，总镍在100d出现超标距离，为上游9m至下游10m，1000d、3000d均未出现超标距离；总铜在100d出现超标距离，为上游9m至下游9m，1000d、3000d均未出现超标距离；超标范围均在厂区范围内，且该范围内没有地下水环境敏感目标，对外环境影响较小。

综上所述，本项目在采取相应风险防范措施后，项目环境风险可控。