

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：新一代高性能印刷电路板智能制造基地项目

建设单位（盖章）：明正宏电子（益阳）股份有限公司

编制日期：2026年8月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	新一代高性能印刷电路板智能制造基地项目				
项目代码	2512-430902-04-01-444813				
建设单位联系人	黄扬波	联系方式	18607373708		
建设地点	益阳市资阳区龙井路以西、白马山路以东				
地理坐标	(112°22'17.36"E, 28°37'3.55"N)				
国民经济行业类别	C3982 电子电路制造	建设项目行业类别	三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 81 电子元件及电子专用材料制造（印刷电路板制造）		
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目		
项目审批（核准/备案）部门（选填）	益阳市资阳区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	益资发改备[2026]3 号		
总投资（万元）	108000	环保投资（万元）	约 5000		
环保投资占比（%）	4.63	施工工期	36 个月		
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：	用地面积（m²）	139489		
专项评价设置情况	表1-1 本项目专项评价设置情况				
	类别	判据		专题情况	
	大气	厂界外500米范围内是否有环境空气保护目标（是 ☒ 否 ☐ ）	☐ 自然保护区		☒ 设置专题 ☐ 不设置专题
			☐ 风景名胜区		
			☒ 居住区		
			☐ 文化区		
			☐ 农村地区中人群较集中区域		
		排放废气是否含有毒有害污染物（是 ☒ 否 ☐ ）	☐ 二氯甲烷	☐ 汞及其化合物	
			☒ 甲醛	☐ 铅及其化合物	
			☐ 三氯甲烷	☐ 砷及其化合物	
	☐ 三氯乙烯	☐ 二噁英			

			☐ 四氯乙烯	☐ 苯并（a）芘	
			☐ 乙醛	☒ 氰化物	
			☐ 镉及其化合物	☐ 氯气	
			☐ 铬及其化合物		
	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 ☒ 工业废水间接排放			
环境风险	☐ 不涉及有毒有害或易燃易爆危险物质 ☐ 涉及有毒有害或易燃易爆危险物质但存储量未超过临界量 ☒ 涉及有毒有害或易燃易爆危险物质且存储量超过临界量				☒ 设置专题 ☐ 不设置专题
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				☐ 设置专题 ☒ 不设置专题
海洋	☒ 非海洋工程建设项目 ☐ 直接向海排放污染物的海洋工程建设项目				☐ 设置专题 ☒ 不设置专题
规划情况	规划名称：益阳长春经济开发区 审批机关：湖南省发展和改革委员会 审批文件名称及文号：湖南省发展和改革委员会关于耒阳经济开发区等7家园区调区的复函（湘发改函[2024]9号）				
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件名称：《益阳长春经济开发区扩区规划环境影响报告书》 召集审查机关：湖南省生态环境厅 审查文件名称及文号：关于《益阳长春经济开发区扩区规划环境影响报告书》审查意见的函（湘环评函[2026]7号）				
规划及规划环境影响评价符合性分析	1 建设项目与规划环境影响评价结论及审查意见的符合性分析 规划环境影响评价结论的符合性分析 长春经开区扩区后规划面积750.26hm ² ，扩区后规划布局为“一区三园”，包括电子产业园片区、新材料产业园片区、食品加工园片区三个片区，其中电子产业园片区南至古城路，西至马良路，东至长张高速，北至省道S319，规划面积423.30hm ² ；新材料产业园片区南至街坊路，西至龙塘村路，东至新祝路，北至小洲垸路北部，规划面积				

188.56hm²；食品加工园片区南至南环路，西至铁路东路，东至沅益公路，北至北环路，规划面积138.40hm²。 本项目位于益阳市资阳区龙井路以西、白马山路以东，属于长春经开区扩区后的电子产业园片区，本项目与长春经开区扩区后电子产业园片区环境准入清单符合性分析内容如下：				
表 1-2 项目与电子产业园片区环境准入清单符合性分析表				
片区	类别	行业类别	本项目情况	符合性
电子产业园片区	产业定位	1) 主导产业（电子线路板产业）： （1）做强电子电路板主导产业，大力发展高密度互连积层板、高密度互联电路板、多层挠性板、刚挠印制电路板等电路板产品的研发、生产与销售，努力向高端领域和高附加值环节延伸，发展高精密印制电路板（HDI），以三阶 HDI 板、Anylayer 为主。 （2）发展 DPC 陶瓷基板，厚膜（HIC）混合集成陶瓷电路，特种电子陶瓷基，陶瓷支架等金属化电子产品，精密、高压电阻陶瓷基板，高导型热陶瓷基电路板，高功率倒装、正装 COB 基板。 （3）围绕航天工业、电子工业和无线电通讯业等领域的应用需求，主要生产、销售 LED 电解电容、节能灯电解电容、低压电解电容、无极性起动电容、石英晶体谐振器及其他相关电子元器件。 2) 特色产业（装备制造）： （1）重点发展航空、航天、船舶、轨道、汽车等高端制造领域的关键零部件制造。 （2）立足于精密数控机床设备、数控设备的研发、设计、生产。 （3）以工程装备制造为基础，引进环保装备制造相关企业。 （4）重点发展高端医疗仪器设备及器械的研发、设计、制造。	本项目国民经济行业类别为 C3982 电子电路制造，产品为高精密印制电路板（HDI），属于园区主导产业（电子线路板产业），符合园区产业定位要求。目前本项目已取得益阳市资阳区发展改革局的备案证明（见附件）。	符合
	限制类	（1）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中限制类工艺和设备的项目。 （2）限制引入气型污染严重或	本项目不涉及左侧限制类项目	符合

		以恶臭为主要特征污染物企业。限制使用高 VOCs 含量原辅材料、高挥发性涂料且挥发性有机物排放量大的项目；限制引进采用《国家污染防治技术指导目录》中低效类技术的企业（《指导目录》中排除范围内的除外）。 （3）临近居住区的装备制造产业片区限制布局以冲压、锻造等高噪声污染为主的企业。 （4）限制引入涉重废水排水量突破工业污水处理厂已批复处理规模的项目。		
	禁止类	（1）禁止引进《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类建设项目；禁止引进《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》（第一批、第二批、第三批）内容范围的项目。 （2）根据《益阳市人民政府关于划定高污染燃料禁燃区范围的通告》（益政通〔2022〕4 号），禁止新建、扩建高污染燃料燃用设施。	本项目不涉及左侧禁止类项目	符合
综上所述，本项目与园区规划环境影响评价报告内容相符。				
审查意见的符合性分析				
表 1-3 项目与园区审查意见符合性分析一览表				
序号	湘环评函[2026]7 号要求		本项目情况	符合性
一	（一）做好功能布局，严格执行准入要求。园区应从规划层面提升环境相容性，以减小工业开发对周边居住及服务功能的影响。将未开发区域紧邻规划居住用地的三类工业用地调整为二类工业用地，避免三类工业用地紧邻居住区。园区紧邻居住、教育等敏感区的工业用地限制引进工艺废气排放量大和排放高噪声的企业。居住用地与工业区之间设置隔离防护绿地，后续法律法规及相关政策及规划有新要求的应予以执行。加强敏感区周边现有企业环境管理，减少对外环境影响，确保达标排放。		本项目国民经济行业类别为 C3982 电子电路制造，产品为高精密印制电路板（HDI），属于园区主导产业（电子线路板产业），符合园区产业定位要求。 本项目西侧虽靠近杨树安置点，但中间有白马山路和绿化带进行阻隔，产业布设较为合理。同时要求企业优化总平面布局，将高噪声和主要废气产排污环节布置在远离居住区一侧。	符合

	二	(二)严格依规开发，优化园区产业结构。园区产业引进应严格遵守《长江保护法》《长江经济带发展负面清单指南》《湖南省湘江保护条例》等法律法规及相关政策的要求，落实园区生态环境分区管控要求，严格执行园区产业定位和环境准入清单。	本项目不属于《长江保护法》、《长江经济带发展负面清单指南》中禁止类项目，根据园区生态环境分区管控符合性分析，本项目符合园区生态环境分区管控的要求。 本项目不涉及《湖南省湘江保护条例》。	符合
	三	(三)落实管控措施，加强园区污染治理。园区应切实抓好污水处理设施及配套管网的建设和运维，做好雨污分流、污污分流，确保园区各片区生产生活废水应收尽收，集中排入污水处理厂处理，管网建设未完成、污水管网未接通之前，相关区域新建涉废水排放的企业不得投产。园区不得超过污水处理厂处理能力和排污口审批所规定的废水排放量引进项目。 电子产业园、新材料产业园片区一般工业废水和生活污水纳入益阳市城北污水处理厂处理达标后排入资江；涉重金属生产废水根据分区排水规划分别进入电子产业园污水处理厂、新材料产业园污水处理厂和规划建设的污水处理厂处理达标后，经士林港排入资江。食品加工园片区生产废水和生活污水进入长春镇污水处理厂处理达标后，经黄家湖支渠排入黄家湖，该污水处理厂扩容后总磷排放执行《湖南省城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB43/T1546-2018)中一级标准(0.3mg/L)。须加快园区污水处理设施及管网的建设，确保污水处理设施及管网与项目建设同步规划、同步建设、同步投入运营。电子产业园和新材料产业园片区排水最终进入资江，该河段为资水益阳段黄颡鱼国家级水产种质资源保护区核心区，食品加工园片区排污口位于湖南黄家湖国家湿地公园保护保育区内。在开发过程中应严格落实水环境影响减缓措施，相关排污口设置、扩建应按照规定要求征求敏感区管理部门意见并依法依规办理各项手续。 园区须加强大气污染防治工作。严格环境准入，严格落实《产业结构指导目录》等政策文件要求，严禁新建限制类生产工艺、装备和产品，加快淘汰落后生产	本项目所在地建设有污水管网，具备连通条件，本项目废水按雨污分流、污污分流的原则处理达标后，生活污水排入已建成的城北污水处理厂，生产废水排入在建的电子产业园污水处理厂。 本项目国民经济行业类别为C3982 电子电路制造，产品为高精密印制电路板（HDI），属于园区主导产业（电子线路板产业），符合园区产业定位要求，不属于《产业结构指导目录》限制类和禁止类项目。 本项目不涉及工业炉窑建设，涉挥发性有机物（VOCS）原辅材料中各类油墨符合《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）中表1油墨中可挥发性有机化合物含量的限值要求。根据报告中大气专项评价，各类废气均进行了有效收集和处理，各污染物排放能满足各相应排放标准要求。本项目除压合工序采用自建的天然气导热油锅炉	符合

		工艺、装备和产品；原则上不再新建燃用高污染燃料的工业炉窑，涉挥发性有机物(VOCS)原辅材料项目技术可行的应使用低(无)VOCS 含量产品；新改扩建“两高”项目环保绩效达到 A 级水平，其他新建项目原则上达到 B 级及以上水平。强化园区企业废气收集治理，园区企业须封闭、密闭等措施提高废气收集效率，严控无组织排放；全面开展低效失效设施排查整治，指导园区企业采用高效、稳定、成熟的环保技术和设施，加快推进《国家污染防治技术指导目录》中明确的 VOCS 光催化、光解、水喷淋脱硫、湿法除尘脱硫一体化等低效类治理技术淘汰升级，正常、高效运行污染治理设施，确保污染物达标排放。强化园区统一监管，鼓励开展园区集中供热和同类企业废气集中治理，推进“绿岛”建设，推动园区小散锅炉、低效分散治理设施淘汰退出。加强对恶臭异味的防治，对群众反映强烈的恶臭异味扰民问题加强排查整治，投诉集中的重点企业要安装在线监测系统。园区道路实施硬化并定期清扫洒水，督促车辆冲洗上路，最大程度减少扬尘污染。严格落实重污染天气应急减排措施要求和大气污染防治特护期的相关减排要求。 园区须严格落实《中华人民共和国土壤污染防治法》《湖南省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》《土壤污染源头防控行动计划》等要求，采取有效措施，从源头上减少污染物排放。定期组织重点监管企业开展土壤、地下水污染隐患排查，及时发现问题并推进整改，防止、减少土壤污染，确保周边土壤、地下水环境安全。 园区须建立固废规范化管理体系，做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理，鼓励园区配套建设 1 个危废处置项目，原则上支持园区配套建设 1 个相关危废利用项目。园区应督促企业落实《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)要求，配套建造危险废物贮存设施或贮存场所，严格按照国家有关规定妥善处理危险废物，分级分类强化日常环境监管。按照国家《重点管控新污染物清单(2023 年版)》要求，强化	外，其他供热工序采用园区集中供热。 本评价对项目提出了土壤污染防治措施要求，并根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》(HJ 1253-2022)要求提出了土壤、地下水自行监测要求。 本评价对项目固体废物提出了相应的管理要求，规范建设一般固废暂存库和危险废物暂存库，确保固体废物妥善处置。 本评价根据《排污许可管理办法》等文件要求对项目提出了落实排污许可制度要求内容。	
--	--	---	---	--

		新污染物管控。 园区须严格落实排污许可制度和污染物排放总量控制，推动入园企业按规定要求开展清洁生产审核，减少污染物的排放量。园区应落实第三方环境治理工作相关政策要求，强化对园区重点产排污企业的监管与服务。		
	四	(四)完善监测体系，监控环境质量变化状况。园区应落实跟踪监测方案，建立健全各环境要素的监控体系。按要求做好生态环境监测自动站布点、建设与运维，进一步完善环境监管信息平台数据对接工作。督促排污单位按要求安装视频监控设备，实现对监测活动过程和监测设备运行情况的监控。园区应加强对园区污水处理厂的监督，监测因子应覆盖相关特征排放因子，严防企业废水废气偷排漏排或污染治理措施不正常运行。园区须督促现有 19 家和新增的环境监管重点单位，按照《环境监管重点单位名录管理办法》的要求履行自行监测、信息公开等法律义务，并做好日常监督抽查。园区须按频次要求做好园区周边基本农田土壤及地下水特征污染物的监测。	本评价根据《排污单位自行监测技术指南电子工业》（HJ 1253-2022）要求对企业提出了相对应的自行监测要求。	符合
	五	(五)强化风险管控，严防园区环境事故。建立健全园区环境风险管理工作长效机制，加强园区环境风险防控、预警和应急体系建设。配套建设相应规模的事故废水应急池，确保事故状态下事故废水不排入外环境。加强对园区污水管网的日常监管、巡管，杜绝污水管网的泄漏。加强应急救援队伍、装备和设施建设，储备必要的应急物资，有计划地组织应急培训和演练。全面提升园区突发环境风险防控和环境事故应急处置能力。	本评价根据突发环境事件应急预案管理办法等文件要求，对企业提出了项目建成后及时办理竣工环境保护验收和突发环境事件应急预案文件要求，企业突发环境事件应急预案应与园区应急预案相衔接。	符合
	六	(六)做好周边控规，落实搬迁安置计划。园区管委会与地方政府应共同做好控规，杜绝在规划的工业用地上新增环境敏感目标，确保园区开发过程中的居民搬迁安置到位，防止发生居民再次安置和次生环境问题。对于具体项目环评设置防护距离和提出搬迁要求的，要确保予以落实，对未落实的园区应确保相关新建项目不得投产。	本项目所在地已完成拆迁工作。	符合
	七	(七)做好园区建设期生态保护。尽可能保留自然水体，施工期对土石方开挖、堆存及回填要实施围挡、护坡等措施，	本评价对项目施工期提出了生态保护措施要求，项目施工过程中	符合

		裸露地及时恢复植被，杜绝施工建设对地表水体的污染。	中需严格按环评报告要求落实生态保护措施。	
	综上所述，本项目与园区规划环境影响评价审查意见内容相符。			
其他符合性分析	1 建设项目与“生态环境分区管控”的符合性分析 1.1 生态保护红线 本项目位于益阳市资阳区龙井路以西、白马山路以东，属于益阳长春经济开发区园区规划范围内（电子产业园片区），根据益阳市生态保护红线区划，本项目不在生态保护红线划定范围内。本项目与生态保护红线相符。 1.2 环境质量底线 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和声环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。根据本项目所在地位置的环境功能区划及环境质量目标，设置环境质量底线如下： 环境空气：达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准要求； 地表水：本项目所在地主要地表水系为资水，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求； 声环境：达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准要求。 2024 年益阳市中心城区环境空气中 SO₂、NO₂、CO、O₃ 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，且符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准限值；PM₁₀ 年平均质量浓度满足 GB3095-2012 二级标准限值，但超出 GB3095-2026 过渡阶段二级标准限值，由达标转为不达标；PM_{2.5} 年平均质量浓度则同时超出上述新旧两项标准的对应限值。项目所在区域为不达标区。 当前，益阳市正衔接湖南省 2025-2029 年大气污染防治五大标志性战役部署，延续 PM_{2.5} 浓度削减、优良天数比例提升等核心攻坚			

	方向,通过特护期管控、扬尘与移动源治理等即时性举措稳步推进污染防治,同步衔接全省“十五五”生态环境保护规划编制进程,推动空气质量逐步改善并实现限期达标。 项目区域地表水资江水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准;周边声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类区标准。 综上所述,项目废气、废水、噪声在采取各项污染治理措施后能做到达标排放, 不会突破区域的环境质量底线。 1.3 资源利用上线 本项目位于益阳市资阳区龙井路以西、白马山路以东,用地为益阳长春经济开发区园区规划的工业用地,生产过程中水资源消耗和能源消耗相对较小,不属于高能耗企业,对项目所在区域的土地资源、水资源、能源消耗影响较小, 本项目符合资源利用上线要求。 1.4 生态环境准入清单 本项目位于益阳长春经济开发区电子产业园片区,根据《湖南省生态环境分区管控总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》(2023 年版), 本项目属于重点管控单元(管控编码为ZH43090220002), 同时根据《益阳长春经济开发区扩区规划环境影响报告书》中表 9.2-2 长春经开区生态环境准入动态更新建议,项目建设需符合本轮规划后环境准入及管控要求。本项目与生态环境准入清单符合性分析如下。 表 1-4 本项目与生态环境准入清单符合性分析一览表 <table><tr><th>类别</th><th>内容</th><th>本项目的建设情况</th><th>是否相符</th></tr><tr><td>管控维度</td><td>《湖南省生态环境分区管控总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》(湘环函〔2024〕26 号)及本轮规划后管控要求</td><td>属于电子产业园片区(区块一)</td><td>/</td></tr><tr><td>范围</td><td>扩区后规划总面积为 750.26hm²</td><td>属于电子产业园片区(区块一)</td><td>/</td></tr><tr><td>涉及乡镇(街道)</td><td>电子产业园片区(区块一)涉及大码头街道;新材料产业园片区(区块二)和食品加工园片区(区块三)涉及长春镇。</td><td>属于电子产业园片区(区块一)</td><td>/</td></tr></table>	类别	内容	本项目的建设情况	是否相符	管控维度	《湖南省生态环境分区管控总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》(湘环函〔2024〕26 号)及本轮规划后管控要求	属于电子产业园片区(区块一)	/	范围	扩区后规划总面积为 750.26hm ²	属于电子产业园片区(区块一)	/	涉及乡镇(街道)	电子产业园片区(区块一)涉及大码头街道;新材料产业园片区(区块二)和食品加工园片区(区块三)涉及长春镇。	属于电子产业园片区(区块一)	/
类别	内容	本项目的建设情况	是否相符														
管控维度	《湖南省生态环境分区管控总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》(湘环函〔2024〕26 号)及本轮规划后管控要求	属于电子产业园片区(区块一)	/														
范围	扩区后规划总面积为 750.26hm ²	属于电子产业园片区(区块一)	/														
涉及乡镇(街道)	电子产业园片区(区块一)涉及大码头街道;新材料产业园片区(区块二)和食品加工园片区(区块三)涉及长春镇。	属于电子产业园片区(区块一)	/														

	主导产业	发展以建设中国 PCB“第三极”为依托，形成以电子电路板为主导产业、装备制造为特色产业、食品加工为优势产业、新能源新材料为新兴产业的“一主一特一优一新”产业生态圈	本项目国民经济行业类别为 C3982 电子电路制造，产品为高精密印制电路板（HDI），属于园区主导产业（电子线路板产业），符合园区产业定位要求。	符合
	空间布局约束	（1.1）禁止在（资水益阳段黄颡鱼国家级）水产种质资源保护区内新建排污口，在保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。 （1.2）禁燃区内不得新建、扩建高污染燃料燃用设施，不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。 （1.3）禁止在长江干支流（资江）岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 区块一： （1.4）限制引入气型污染严重或以恶臭为主要特征污染物企业。严禁引进水泥、冶炼等典型气型污染企业。限制使用高 VOCs 含量原辅材料、高挥发性涂料且挥发性有机物排放量大的项目；限制引进采用《国家污染防治技术指导目录》中低效类技术的企业（《指导目录》中排除范围内的除外）。 （1.5）在园区边缘设置绿化隔离带，在西部商贸物流区与机械装备制造区之间、工业用地与各居民安置点之间设置一定距离的绿化隔离。 （1.6）临近居住区的装备制造产业片区限制布局以冲压、锻造等高噪声污染为主的企业。 区块二： （1.7）限制使用高 VOCs 含量原辅材料、高挥发性涂料且挥发性有机物排放量大的项目；限制引进采用《国家污染防治技术指导目录》中低效类技术的企业（《指导目录》中排除范围内的除外）。 （1.8）所有规划进入园区的稀土企业使用原材料的放射性满足相关标准中放射性豁免准则要求。 （1.9）新材料产业园区三类工业用地边界外一定距离不得新建医院、学校、集中居民区等环境敏感目标。 区块三： （1.10）禁止引进企业排放废水水质达	本项目不涉及在保护区附近新建、改建、扩建排污口；不涉及新建、扩建高污染燃料燃用设施；不属于化工项目。 本项目属于电子产业园片区（区块一），不属于气型污染严重或以恶臭为主要特征污染物企业，不属于水泥、冶炼等典型气型污染企业。涉挥发性有机物（VOCs）原辅材料中各类油墨符合《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）中表 1 油墨中可挥发性有机化合物含量的限值要求。不属于《国家污染防治技术指导目录》中低效类技术的企业。 本项目西侧虽靠近杨树安置点，但中间有白马山路和绿化带进行阻隔，产业布设较为合理。 本项目不属于以冲压、锻造等高噪声污染为主的企业。	符合

		不到污水处理厂接管要求的项目；禁止冶金、电镀、化工、印染、原料药制造（有工业废水处理资质且出水达到国家标准的原料药制造企业除外）等排放含重金属或难以生化降解废水以及有关排放高盐废水的企业入驻。 （1.11）禁止新建、扩建高污染燃料燃用设施。		
	污染物排放管控	（2.1）废水：园区排水实施雨污分流。电子产业园片区（区块一）内雨水经收集后通过清水塘雨水泵站排入资江；新材料产业园片区（区块二）内部分雨水经收集后通过小洲垸雨水泵站排入资江，部分雨水经士林港雨水泵站排入士林港；食品加工园片区（区块三）内雨水经收集后排入黄家湖支渠。 电子产业园片区（区块一）： （2.1.1）企业产生的含重金属工业废水在厂内自行预处理达标后经专设管道送往园区污水处理厂处理达标后排入资江；非涉重工业废水、生活污水在厂内经预处理达标后送城北污水处理厂进行达标处理后排入资江。 新材料产业园片区（区块二）： （2.1.2）企业产生的含重金属工业废水在厂内自行预处理达标后经专设管道送往园区污水处理厂处理达标后排入资江；非涉重工业废水、生活污水在厂内经预处理达标后送城北污水处理厂进行达标处理后排入资江。 食品加工园片区（区块三）： （2.1.3）企业产生的生活污水和一般工业废水在厂内经预处理达标后送长春镇污水处理厂进行达标处理后排入黄家湖支渠。 （2.2）废气：加强企业管理，对各企业工业废气产出的生产节点，应配置废气收集与处理净化装置，确保达标排放；加强生产工艺研究与技术改进，采取有效措施，减少工艺废气的无组织排放；入园企业各生产装置排放的废气须经处理达到相应的排放标准要求。 （2.2.1）实施 VOCs 原料替代、排放全过程控制。按照“分业施策、一行一策”的原则，加强 VOCs 污染源头管理，推进低（无）VOCs 原辅材料，推广油性漆改水性漆；推进使用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放；遵循	本项目属于电子产业园片区（区块一）废水：企业实行了雨污分流、污污分流制度；企业生活污水经预处理后排入城北污水处理厂，生产废水在厂内自行预处理达标后排入电子产业园污水处理厂。 废气：根据报告中大气专项评价，各类废气均进行了有效收集和处理，各污染物排放能满足各相应排放标准要求。评价要求企业加强了 VOCs 污染源头管理，推进低（无）VOCs 原辅材料使用；生产过程中自动化程度及收集效率均较高；强化了 VOCs 末端治理，配套了活性炭吸附脱附+催化燃烧处理措施。 本评价对项目固体废物提出了相应的管理要，规范建设一般固废暂存库和危险废物暂存库，确保固体废物妥善处置。 本项目天然气导热油锅炉排放满足《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》的要	符合

		“应收尽收、分质收集”的原则，强化VOCs末端治理，实行重点排放源排放浓度与去除效率双重管控。 (2.3) 固体废弃物：做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理，建立统一的固废收集、储存、运输、综合利用和安全处置的运营管理体系，推行清洁生产，减少固废产生量；加强固废的资源化进程，提高综合利用率，规范固体废物处理措施，对工业企业产生的固体废物特别是危险废物应按照国家有关规定利用或妥善处置，严防二次污染。 (2.4) 园区内电子信息（含线路板）、稀土产业等行业及涉锅炉大气污染物排放应满足《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》的要求。	求。	
	环境风险 防控	(3.1) 经开区应建立健全各区块环境风险防控体系，及时修编《湖南益阳长春经济开发区突发环境事件应急预案》并严格执行，严防环境突发事件发生，提高应急处置能力，建立健全环境应急演练制度，每年至少组织一次应急预案演练。 (3.2) 经开区可能发生突发环境事件的污染物排放企业，生产、储存、运输、使用危险化学品的企业，产生、收集、贮存、运输危险废物的企业应当编制和实施环境应急预案；鼓励其他企业制定单独的环境应急预案，或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并备案。 (3.3) 建设用地土壤风险防控：重点行业及排放重点污染物的建设项目，需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，土壤环境重点监管企业每年要按照相关规定和监测规范，依法对其用地进行土壤环境监测。 (3.4) 农用地土壤风险防控：禁止向农用地排放、倾倒未无害化处理达标的固体废物、工业废水，严防灌溉用水污染土壤，从源头切断污染物进入农用地。 (3.5) 放射性风险：园区内伴生放射性矿开发利用单位，必须采取安全与防护措施，预防发生可能导致放射性污染的各类事故，避免放射性污染危害。	园区具备健全环境风险事故防范措施和应急预案。 本评价要求建设单位应建立健全环保规章制度和岗位责任制，配备专职或兼职环保管理人员；加强生产台账和环保台账的登记管理，做到有据可查；定期对污染处理设施进行检查和维护，确保污染防治设施正常运行和污染物稳定达标排放。建设单位应根据《湖南省突发环境事件应急预案管理办法（修订版）》（湘环发〔2024〕49号）的要求进行应急预案管理，落实事故风险防范措施，严防环境风险事故发生。	符合

	资源开发要求	（4.1）能源：调整优化能源结构，着力提高电力、天然气等清洁能源和可再生能源、新能源利用比重。2025 年单位GDP 能耗预测值为 0.241 吨标煤/万元，“十四五”时期能源消费增量应控制在 53538.4 吨标煤（当量值）以内，单位GDP 能耗较 2020 年下降 11.07%。 （4.2）水资源：全面提升工业节约用水能力和水平，加快建设节水型工业，到 2025 年，资阳区用水总量 1.788 亿立方米，万元工业增加值用水量 29.01 立方米/万元，万元工业增加值用水量比 2020 年下降 6.00%。 （4.3）土地资源：在详细规划编制、用地预审与选址、用地报批、土地出让、规划许可、竣工验收等环节，全面推行工业项目建设用地引导指标和工业项目供地负面清单管理，工业用地固定资产投资强度达 260 万元/亩，工业用地地均税收 13 万元/亩。	能源： 本项目主要能源消耗为电能以及管道蒸汽。 水资源： 本项目用水来源为园区自来水管网。 土地资源： 本项目用地为经开区规划的工业用地。 本项目符合能源、水资源、土地资源开发效率要求。	符合								
综上所述，本项目与园区生态环境准入清单内容相符。 2 建设项目与产业政策符合性分析 本项目属于 C3982 电子电路制造，对照《产业结构调整指导目录》（2024 年本），与本项目产业政策相关的内容及符合性分析如下表。 表 1-5 本项目与产业政策符合性分析一览表 <table><tr><th>序号</th><th>类别</th><th>产业结构调整指导目录内容</th><th>本项目符合性</th></tr><tr><td>1</td><td>鼓励类</td><td>二十八、信息产业 4.集成电路：集成电路设计，集成电路线宽小于 65 纳米(含)的逻辑电路、存储器生产，线宽小于 0.25 微米(含)的特色工艺集成电路生产(含掩模版、8 英寸及以上硅片生产)，集成电路线宽小于 0.5 微米(含)的化合物集成电路生产，和球栅阵列封装(BGA)、插针网格阵列封装(PGA)、芯片规模封装(CSP)、多芯片封装(MCM)、栅格阵列封装(LGA)、系统级封装(SIP)、倒装封装(FC)、晶圆级封装(WLP)、传感器封装(MEMS)、2.5D3D 等一种或多种技术集成的先进封装与测试，集成电路装备及关键零部件制造；5. 新型电子元器件制造：片式元器件、敏感</td><td>本项目为 C3982 电子电路制造，产品为高精密印制电路板（HDI），属于鼓励类</td></tr></table>					序号	类别	产业结构调整指导目录内容	本项目符合性	1	鼓励类	二十八、信息产业 4.集成电路：集成电路设计，集成电路线宽小于 65 纳米(含)的逻辑电路、存储器生产，线宽小于 0.25 微米(含)的特色工艺集成电路生产(含掩模版、8 英寸及以上硅片生产)，集成电路线宽小于 0.5 微米(含)的化合物集成电路生产，和球栅阵列封装(BGA)、插针网格阵列封装(PGA)、芯片规模封装(CSP)、多芯片封装(MCM)、栅格阵列封装(LGA)、系统级封装(SIP)、倒装封装(FC)、晶圆级封装(WLP)、传感器封装(MEMS)、2.5D3D 等一种或多种技术集成的先进封装与测试，集成电路装备及关键零部件制造；5. 新型电子元器件制造：片式元器件、敏感	本项目为 C3982 电子电路制造，产品为高精密印制电路板（HDI），属于鼓励类
序号	类别	产业结构调整指导目录内容	本项目符合性									
1	鼓励类	二十八、信息产业 4.集成电路：集成电路设计，集成电路线宽小于 65 纳米(含)的逻辑电路、存储器生产，线宽小于 0.25 微米(含)的特色工艺集成电路生产(含掩模版、8 英寸及以上硅片生产)，集成电路线宽小于 0.5 微米(含)的化合物集成电路生产，和球栅阵列封装(BGA)、插针网格阵列封装(PGA)、芯片规模封装(CSP)、多芯片封装(MCM)、栅格阵列封装(LGA)、系统级封装(SIP)、倒装封装(FC)、晶圆级封装(WLP)、传感器封装(MEMS)、2.5D3D 等一种或多种技术集成的先进封装与测试，集成电路装备及关键零部件制造；5. 新型电子元器件制造：片式元器件、敏感	本项目为 C3982 电子电路制造，产品为高精密印制电路板（HDI），属于鼓励类									

		元器件及传感器、频率控制与选择元件、混合集成电路、电力电子器件、光电子器件、新型机电元件、高分子固体电容器、超级电容器、无源集成元件、高密度互连积层板、单层、双层及多层挠性板、刚挠印刷电路板及封装基板、高密度高细线路（线宽/线距 $\leq 0.05\text{mm}$ ）柔性电路板、太阳能电池、锂离子电池、钠离子电池、燃料电池等化学与物理电池等	
2	限制类	无	/
3	淘汰类	无	/

综上所述，本项目属于产业政策中鼓励类，与产业政策相符。

3 与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号）符合性分析

对照《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号），与本项目相关的内容及符合性分析如下表。

表 1-6 与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年第 31 号）符合性分析一览表

末端治理与综合利用内容要求	本项目采取措施	相符性
(一)鼓励 VOCs 的回收利用，并优先鼓励在生产系统内回用。 (二)应根据废气的产生量、污染物的组分和性质、温度、压力等因素进行综合分析后选择废气治理工艺路线。 (三)对于高浓度 VOCs 废气，宜首先采用冷凝回收、变压吸附回收等技术对废气中的 VOCs 回收利用，辅助以其他治理技术实现达标排放。 (四)对于中等浓度 VOCs 废气，宜采用吸附技术回收有机溶剂，或采用催化燃烧和热力焚烧技术净化后达标排放。当采用催化燃烧和热力焚烧技术进行净化时，应对燃烧后的热量回收利用， (五)对于低浓度 VOCs 废气，有回收价值时，宜采用吸附技术对有机溶剂回收后达标排放；无回收价值时，宜采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术或等离子体技术等净化后达标排放。 (六)恶臭气体宜采用生物技术、等离子体技术、吸附技术等净化后达标排放。 (七)餐饮油烟宜采用等离子体和湿法油烟净化装置净化后达标排放。 (八)对于催化燃烧和高温焚烧过程中产生的含	本项目生产过程中产生的有机废气属低浓度 VOCs 废气，有机废气经集气系统+活性炭吸附脱附+催化燃烧+25m 排气筒排放。根据污染防治技术要求，处理无回收价值低浓度 VOCs 废气，宜采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术或等离子体技术等净化后达标排放，故本项目有机废气处理措施为可行技术。项目食堂油烟经静电式油烟净化器处理后高空排放	相符

硫、氮、氯等的无机废气，以及吸附、吸收、冷凝、生物等治理工艺过程中所产生的含有机物的废水，应处理后达标排放。			
综上所述，本项目与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年 第 31 号）内容相符。			
4 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）符合性分析			
对照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），与本项目相关的内容及符合性分析如下表。			
表 1-7 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）符合性一览表			
内容要求		本项目采取措施	相符性
VOCs 物料储存要求	1、VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中； 2、盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。	本项目含 VOCs 物料主要为有机溶剂类，其储存于密闭的容器、储罐中	符合
VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求	1、液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车； 2、粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移	本项目含 VOCs 物料主要为有机溶剂类，采用密闭容器转移。	符合
涉 VOCs 物料的化工生产过程	1、液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统； 2、粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统； 3、VOCs 物料卸（出、放）料过程	本项目生产过程中所使用油墨、有机溶剂等涉 VOCs 液态物料投料工作均在密闭车间内进行，车间内为负压车间，有机废气经集气系统+活性炭吸附脱附+催化燃烧+25m 排气筒排放	符合

		应密闭，卸料废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统		
	含 VOCs 产品的使用过程	VOCs 质量占比大于等于 10% 的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统		符合
	末端治理与综合利用	(一)鼓励 VOCs 的回收利用，并优先鼓励在生产系统内回用 (二)应根据废气的产生量、污染物的组分和性质、温度、压力等因素进行综合分析后选择废气治理工艺路线。 (三)对于高浓度 VOCs 废气，宜首先采用冷凝回收、变压吸附回收等技术对废气中的 VOCs 回收利用，辅助以其他治理技术实现达标排放。 (四)对于中等浓度 VOCs 废气，宜采用吸附技术回收有机溶剂，或采用催化燃烧和热力焚烧技术净化后达标排放。当采用催化燃烧和热力焚烧技术进行净化时，应对燃烧后的热量回收利用。 (五)对于低浓度 VOCs 废气，有回收价值时，宜采用吸附技术对有机溶剂回收后达标排放；无回收价值时，宜采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术或等离子体技术等净化后达标排放。	本项目有机废气经集气系统+活性炭吸附脱附+催化燃烧+25m 排气筒排放。根据污染防治技术要求，处理无回收价值低浓度 VOCs 废气，宜采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术或等离子体技术等净化后达标排放，故本项目有机废气处理措施为可行技术	符合
综上所述，项目与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）内容相符。 5 与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65 号）符合性分析 对照《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65 号），与本项目相关的内容及符合性分析如下表。				

表 1-8 与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65 号）符合性一览表

文件内容要求	本项目情况	相符性
根据《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65 号）要求：各地要以石油炼制、石油化工、合成树脂等石化行业，有机化工、煤化工、焦化（含兰炭）、制药、农药、涂料、油墨、胶粘剂等化工行业，涉及工业涂装的汽车、家具、零部件、钢结构、彩涂板等行业，包装印刷行业以及油品储运销为重点，并结合本地特色产业，组织企业针对挥发性有机液体储罐、装卸、敞开液面、泄漏检测与修复（LDAR）、废气收集、废气旁路、治理设施、加油站、非正常工况、产品 VOCs 含量等 10 个关键环节，认真对照大气污染防治法、排污许可证、相关排放标准和产品 VOCs 含量限值标准等开展排查整治。	本项目行业类别为 C3982 电子电路制造，不属于石化、化工行业，不属于涉及工业涂装的汽车、家具、零部件、钢结构、彩涂板等行业，也不属于包装印刷行业以及油品储运销，因此项目的建设“环大气〔2021〕65 号”不冲突	符合

综上所述，项目与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65 号）内容相符。

6 与《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气〔2019〕53 号）符合性分析

对照《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气〔2019〕53 号），与本项目相关的内容及符合性分析如下表。

表 1-9 与《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气〔2019〕53 号）符合性一览表

序号	内容	本项目	相符性
1	（一）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。	本项目将优先选用低 VOCs 含量的环保型油墨、胶粘剂等原辅材料，替代高 VOCs 含量溶剂型产品，从源头减少 VOCs 产生	符合
2	（二）全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、	本项目含 VOCs 原辅材料将采用密闭储存方式；生产过程采用密	符合

		设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	闭设备及负压收集系统，有效收集工艺废气，减少无组织排放									
	3	（三）推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。	本项目有机废气经集气系统+活性炭吸附脱附+催化燃烧+25m 排气筒排放，可满足低浓度、大风量废气的治理要求；项目将按规范定期更换活性炭，废活性炭交由有资质单位处置，确保治理设施稳定高效运行。	符合								
综上所述，项目与《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气〔2019〕53 号）内容相符。 7 与《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17 号）符合性分析 对照《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17 号），与本项目相关的内容及符合性分析如下表。 表 1-10 与《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17 号）符合性一览表 <table><tr><th>序号</th><th>内容</th><th>本项目</th><th>相符性</th></tr><tr><td>1</td><td> 二、防控重点 重点重金属污染物。重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。 重点行业。包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属治 </td><td> 本项目行业类别为 C3982 电子电路制造，涉及电镀工艺，但生产过程中排放的重金属污 </td><td>符合</td></tr></table>					序号	内容	本项目	相符性	1	二、防控重点 重点重金属污染物。重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。 重点行业。包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属治	本项目行业类别为 C3982 电子电路制造，涉及电镀工艺，但生产过程中排放的重金属污	符合
序号	内容	本项目	相符性									
1	二、防控重点 重点重金属污染物。重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。 重点行业。包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属治	本项目行业类别为 C3982 电子电路制造，涉及电镀工艺，但生产过程中排放的重金属污	符合									

		炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等 6 个行业。 重点区域。依据重金属污染物排放状况、环境质量改善和环境风险防控需求，划定重金属污染防治重点区域。	染物为铜和镍，不涉及铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑 7 种重点防控重金属污染物，项目选址不在重金属污染防治重点区域。	
	2	五、严格准入，优化涉重金属产业结构和布局 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。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。严格重点行业建设项目环境影响评价审批，审慎下放审批权限，不得以改革试点为名降低审批要求。 依法推动落后产能退出。根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，推动依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。严格执行生态环境保护等相关法规标准，推动经整改仍达不到要求的产能依法依规关闭退出。 优化重点行业企业布局。推动涉重金属产业集中优化发展，禁止低端落后产能向长江、黄河中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。新建、扩建的重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先选择布设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%。	项目位于益阳长春经济开发区电子产业园片区，符合生态环境分区管控、产业政策及园区扩区规划环评要求；项目不属于重点重金属污染物排放项目，不涉及铅、汞、镉、铬、砷排放总量替代；项目不使用淘汰类工艺设备，不属于落后产能，符合产业布局及准入管理要求。	符合
综上所述，项目与《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17 号）内容相符。 8 与《湖南省空气质量持续改善行动计划实施方案》（湘政办发〔2024〕33 号）符合性分析 对照《湖南省空气质量持续改善行动计划实施方案》（湘政办发				

〔2024〕33号），与本项目相关的内容及符合性分析如下表。 表 1-11 与《湖南省空气质量持续改善行动计划实施方案》（湘政办发〔2024〕33号）符合性一览表			
序号	内容	本项目	相符性
1	推动低 VOCs 含量原辅材料 and 产品源头替代。严格执行 VOCs 含量限值标准，严格控制生产和使用高 VOCs 含量原辅材料建设项目。以工业涂装、包装印刷、家具制造和电子行业等为重点，指导企业制定低（无）VOCs 含量原辅材料替代计划，大力推动“应替尽替”。室外构筑物防护和城市道路交通标志推广使用低（无）VOCs 含量涂料。	根据《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020），溶剂型喷墨印刷油墨 VOCs 含量需≤95%，根据建设单位提供的油墨 MSDS，本项目使用油墨 VOCs 含量不属于高 VOCs 含量油墨。	符合
2	深化 VOCs 全流程综合治理。全面开展 VOCs 收集治理设施排查整治，加快淘汰不合规定、低效失效、无法稳定达标的治理设施。落实非正常工况作业产生的 VOCs 废气、污水处理场所高浓度有机废气、含 VOCs 有机废水储罐和装置区集水井（池）有机废气收集处理要求。规范开展泄漏检测与修复，2025 年年底前省级及以上石化、化工园区建立统一的泄漏检测与修复信息管理平台。	本项目生产过程中所使用油墨、有机溶剂等涉 VOCs 液态物料投料工作均在密闭车间内进行，车间内为负压车间，有机废气经集气系统+活性炭吸附脱附+催化燃烧+25m 排气筒排放。根据污染防治技术要求，处理无回收价值低浓度 VOCs 废气，宜采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术或等离子体技术等净化后达标排放，故本项目采取活性炭吸附脱附+催化燃烧处理有机废气为可行技术，本项目污水处理场所无高浓度有机废气，无含 VOCs 有机废水储罐	符合
综上所述，项目与《湖南省空气质量持续改善行动计划实施方案》（湘政办发〔2024〕33号）内容相符。 9 与《长株潭及传输通道城市环境空气质量达标攻坚行动计划》（湘政办发〔2023〕3号）符合性分析 对照《长株潭及传输通道城市环境空气质量达标攻坚行动计划》（湘政办发〔2023〕3号），与本项目相关的内容及符合性分析如下			

表。			
表 1-12 与《长株潭及传输通道城市环境空气质量达标攻坚行动计划》（湘政办发〔2023〕3 号）符合性一览表			
序号	内容	本项目	相符性
1	VOCs 原辅材料源头替代。全面摸排 VOCs 原辅材料使用现状，以工业涂装、包装印刷等行业为重点，指导企业制定低 VOCs 原辅材料替代计划。到 2025 年，六市每年推广使用低 VOCs 原辅材料替代的企业均不少于 5 家。严格执行涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂 VOCs 含量限值标准。	根据《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020），溶剂型油墨印刷油墨 VOCs 含量需≤95%，根据建设单位提供的油墨 MSDS，本项目使用油墨 VOCs 含量不属于高 VOCs 含量油墨。	符合
2	VOCs 污染治理达标。开展 VOCs 治理突出问题排查整治，清理整顿简易低效治理设施，到 2025 年累计完成不少于 500 家；加强非正常工况废气排放管控，全面提升 VOCs 废气收集率、治理设施运行率和去除率。强化油品储运销环节综合整治，到 2025 年，区域内原油成品油码头、现役 5000 总吨及以上的油船全部完成油气回收治理。	本项目生产车间为密闭车间，有机废气经集气系统+活性炭吸附脱附+催化燃烧+25m 排气筒排放。根据污染防治技术要求，处理无回收价值低浓度 VOCs 废气，宜采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术或等离子体技术等净化后达标排放，故本项目采取活性炭吸附脱附+催化燃烧处理有机废气为可行技术。	符合
综上所述，项目与《长株潭及传输通道城市环境空气质量达标攻坚行动计划》（湘政办发〔2023〕3 号）内容相符。 10 与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 版）》符合性分析 对照《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 版）》，与本项目相关的内容及符合性分析如下表。			

表 1-13 与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 版）》符合性一览表		
实施细则相关要求	本项目实际情况	相符性
第三条 禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。对不符合港口总体规划的新建、改建和扩建的码头工程（含舢装码头工程）及其同时建设的配套设施、防波堤、锚地、护岸等工程投资主管部门不得审批或核准。码头工程建设项目需要使用港口岸线的，项目单位应当按照国省港口岸线使用的管理规定办理港口岸线使用手续。未取得岸线使用批准文件或者岸线使用意见的，不得开工建设。禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于港口、码头项目	相符
第四条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设以下项目：（一）高尔夫球场开发、房地产开发、索道建设、会所建设等项目；（二）光伏发电、风力发电、火力发电建设项目；（三）社会资金进行商业性探矿勘查，以及不属于国家紧缺矿种资源的基础地质调查和矿产远景调查等公益性工作的设施建设；（四）野生动物驯养繁殖、展览基地建设项目；（五）污染环境、破坏自然资源或自然景观的建设设施；（六）对自然保护区主要保护对象产生重大影响、改变自然生态系统完整性、原真性、破坏自然景观的设施；（七）其他不符合自然保护区主体功能定位和国家禁止的设施。	本项目不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围	相符
第五条 机场、铁路、公路、水利、航运、围堰等公益性基础设施的选址选线应多方案优化比选，尽量避让相关自然保护区、野生动物迁徙洄游通道；无法避让的，应当采取修建野生动物通道、过鱼设施等措施，消除或者减少对野生动物的不利影响。	本项目不属于机场、铁路、公路、水利、航运、围堰等公益性基础设施	相符
第六条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。	本项目不在风景名胜区内	相符
第七条 饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置	本项目不在饮用水水源一级保护区内	相符

	的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其它废弃物；禁止设置油库；禁止使用含磷洗涤剂、化肥、农药；禁止建设养殖场、禁止网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。		
	第八条 饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建向水体排放污染物的投资建设项目。原有排污口依法拆除或关闭。禁止设立装卸垃圾、粪便。油类和有毒物品的码头。	本项目不在饮用水水源二级保护区内	相符
	第九条 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口、从事围湖造田造地等投资建设项目。	本项目不在水产种质资源保护区内；本项目废水属于间接排放，无废水直接排入外环境	相符
	第十条 禁止在国家湿地公园范围内开（围）垦湿地、挖沙、采矿等，《中华人民共和国防洪法》规定的紧急防汛期采取的紧急措施除外。	本项目不在国家湿地公园范围内	相符
	第十一条 禁止在国家湿地公园范围内从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不在国家湿地公园范围内	相符
	第十三条 禁止在岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目。禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全，航道稳定以及保护生态环境以外的项目。	本项目不在岸线保护区内	相符
	第十四条 禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内	相符
	第十五条 禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	本项目不在生态保护红线和永久基本农田范围内	相符
	第十六条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目严格按	项目位于益阳长春经济开发区电子产业园片区，从事印	相符

	照生态环境部《环境保护综合名录(2021 年版)》有关要求执行。	刷电路板制造，不属于高污染项目	
	第十七条 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目(安全、环保、节能和智能化改造项目除外)。	本项目属于印刷电路板制造，不属于化工项目	相符
	第十八条 禁止在长江干支流（长江干流湖南段、湘江沅江干流及洞庭湖）岸线 1 公里范围（指长江干支流岸线边界向陆域纵深 1 公里，边界指水利部门河道管理范围边界）内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在《中国开发区审核公告目录》公布的园区或省人民政府批准设立的园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目	相符
	第十九条 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、现代煤化工等	相符
	第二十条 新建乙烯、对二甲苯（PX）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）等石化项目由省人民政府投资主管部门按照国家批准的石化产业规划布局方案核准。未列入国家批准的相关规划的新建乙烯、对二甲苯（PX）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目，禁止建设。	本项目不属于乙烯、对二甲苯（PX）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）等石化项目	相符
	第二十一条 新建煤制烯烃、煤制对二甲苯（PX）等煤化工项目，依法依规按程序核准。新建年产超过 100 万吨的煤制甲醇项目，由省人民政府投资主管部门依法核准。其余项目禁止建设。	本项目不属于烯烃、煤制对二甲苯（PX）等煤化工项目	相符
	第二十二条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；对不符合要求的落后产能项目，依法依规退出。	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，不属于落后产能项目	相符
	第二十三条 对最新版《产业结构调整指导目录》中限制类的新建项目，禁止投资；对淘汰类项目，禁止投资。国家级重点生态功能区，要严格执行国家重点生态功能区产业准入负面清单。	本项目不属于限制类、淘汰类项目	相符
	第二十四条 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业（钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等行业）的项目。	本项目不属于严重过剩产能行业	相符

	综上所述，项目与《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 版）》内容相符。 11 与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》（湘政办发〔2021〕61 号）符合性分析 对照《湖南省“十四五”生态环境保护规划》（湘政办发〔2021〕61 号），与本项目相关的内容及符合性分析如下表。 表 1-14 与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》（湘政办发〔2021〕61 号）符合性一览表 <table><tr><th>序号</th><th>内容</th><th>本项目</th><th>相符性</th></tr><tr><td>1</td><td>强化重点行业 VOCs 科学治理。以工业涂装、石化、化工、包装印刷、油品储运销等行业为重点，实施企业 VOCs 原料替代、排放全过程控制。按照“分业施策、一行一策”的原则，加大低 VOCs 含量原辅材料的推广使用力度，从源头减少 VOCs 产生。推进使用先进生产工艺设备，减少无组织排放。实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。加强汽修行业 VOCs 综合治理，加大餐饮油烟污染治理力度，推进县级以上城市餐饮油烟治理全覆盖。</td><td>项目生产过程涉及丝印油墨、丝印字符等含 VOCs 原辅材料的使用及涂装工序，属于 VOCs 管控重点行业范畴。项目将从源头、过程、末端全流程强化 VOCs 治理： 源头替代方面：优先选用低 VOCs 含量的环保型油墨等原辅材料，减少高挥发性有机溶剂使用，从源头降低 VOCs 产生量； 过程控制方面：采用密闭生产线、高效喷涂设备及负压收集系统，对丝印油墨、丝印字符、烘烤等工序有机废气进行有效收集，减少无组织排放； 末端治理与排放管控方面：有机废气经集气系统+活性炭吸附脱附+催化燃烧+25m 排气筒排放。确保废气排放浓度满足 DB43/3550-2026 表 1 中排放限值要求，实现稳定达标排放。</td><td>符合</td></tr></table> 综上所述，项目与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》（湘政办发〔2021〕61 号）内容相符。 12 与《益阳市“十四五”生态环境保护规划》（益政办发〔2021〕19 号）符合性分析 对照《益阳市“十四五”生态环境保护规划》（益政办发〔2021〕19 号），与本项目相关的内容及符合性分析如下表。	序号	内容	本项目	相符性	1	强化重点行业 VOCs 科学治理。以工业涂装、石化、化工、包装印刷、油品储运销等行业为重点，实施企业 VOCs 原料替代、排放全过程控制。按照“分业施策、一行一策”的原则，加大低 VOCs 含量原辅材料的推广使用力度，从源头减少 VOCs 产生。推进使用先进生产工艺设备，减少无组织排放。实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。加强汽修行业 VOCs 综合治理，加大餐饮油烟污染治理力度，推进县级以上城市餐饮油烟治理全覆盖。	项目生产过程涉及丝印油墨、丝印字符等含 VOCs 原辅材料的使用及涂装工序，属于 VOCs 管控重点行业范畴。项目将从源头、过程、末端全流程强化 VOCs 治理： 源头替代方面：优先选用低 VOCs 含量的环保型油墨等原辅材料，减少高挥发性有机溶剂使用，从源头降低 VOCs 产生量； 过程控制方面：采用密闭生产线、高效喷涂设备及负压收集系统，对丝印油墨、丝印字符、烘烤等工序有机废气进行有效收集，减少无组织排放； 末端治理与排放管控方面：有机废气经集气系统+活性炭吸附脱附+催化燃烧+25m 排气筒排放。确保废气排放浓度满足 DB43/3550-2026 表 1 中排放限值要求，实现稳定达标排放。	符合
序号	内容	本项目	相符性						
1	强化重点行业 VOCs 科学治理。以工业涂装、石化、化工、包装印刷、油品储运销等行业为重点，实施企业 VOCs 原料替代、排放全过程控制。按照“分业施策、一行一策”的原则，加大低 VOCs 含量原辅材料的推广使用力度，从源头减少 VOCs 产生。推进使用先进生产工艺设备，减少无组织排放。实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。加强汽修行业 VOCs 综合治理，加大餐饮油烟污染治理力度，推进县级以上城市餐饮油烟治理全覆盖。	项目生产过程涉及丝印油墨、丝印字符等含 VOCs 原辅材料的使用及涂装工序，属于 VOCs 管控重点行业范畴。项目将从源头、过程、末端全流程强化 VOCs 治理： 源头替代方面：优先选用低 VOCs 含量的环保型油墨等原辅材料，减少高挥发性有机溶剂使用，从源头降低 VOCs 产生量； 过程控制方面：采用密闭生产线、高效喷涂设备及负压收集系统，对丝印油墨、丝印字符、烘烤等工序有机废气进行有效收集，减少无组织排放； 末端治理与排放管控方面：有机废气经集气系统+活性炭吸附脱附+催化燃烧+25m 排气筒排放。确保废气排放浓度满足 DB43/3550-2026 表 1 中排放限值要求，实现稳定达标排放。	符合						

表 1-15 与《益阳市“十四五”生态环境保护规划》（益政办发〔2021〕19 号）符合性一览表

序号	内容	本项目	相符性
1	推进 VOCs 全过程综合整治。以化工、包装印刷、工业涂装、家具制造等行业为重点，实施 VOCs 原料替代、排放全过程控制。按照“分业施策、一行一策”的原则，加强 VOCs 污染源头管理，推进低（无）VOCs 原辅材料，推广油性漆改水性漆；推进使用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放；遵循“应收尽收、分质收集”的原则，强化 VOCs 末端治理，实行重点排放源排放浓度与去除效率双重管控。	①根据《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020），溶剂型喷墨印刷油墨 VOCs 含量需≤95%，根据建设单位提供的油墨 MSDS，本项目使用油墨 VOCs 含量不属于高 VOCs 含量油墨。 ②本项目生产车间为密闭车间，有机废气经集气系统+活性炭吸附脱附+催化燃烧+25m 排气筒排放。根据污染防治技术要求，处理无回收价值低浓度 VOCs 废气，宜采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术或等离子体技术等净化后达标排放，故本项目有机废气处理措施为可行技术。	符合

综上所述，项目与《益阳市“十四五”生态环境保护规划》（益政办发〔2021〕19 号）内容相符。

13 与《湖南省环境保护条例》（2025 年 7 月 31 日）符合性分析

对照《湖南省环境保护条例》（2025 年 7 月 31 日），与本项目相关的内容及符合性分析如下表。

表 1-16 与《湖南省环境保护条例》（2025 年 7 月 31 日）符合性一览表

序号	内容	本项目	相符性
1	第十二条 排污单位应当按照排污许可证的要求设置排污口，并在排污口设置标志牌；按照有关规定建立环境管理台账，按规定开展自行监测；排放污染物不得超过国家和本省污染物排放标准，不得超过重点污染物排放总量控制	本项目投产或实际排污前将申请排污许可证，并按排污许可证要求设置排污口及其标志牌，同步建立完善环境管理台账，按规定开展自行监测；污染物排放将满足国家、地方排放标准及总量控制要求。 项目投产后，将按国家及地方规范完善自动监测设备安装与使用，确保与生态环境主管部门监	符合

		指标。 重点排污单位应当按照国家有关规定和监测规范安装、使用自动监测设备，并确保自动监测设备与生态环境主管部门的监控设备联网；原始监测记录应当按照规定保存，不得篡改、伪造。	控设备联网；原始监测记录将按规定规范保存，杜绝篡改、伪造行为。	
	2	第十九条 产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的单位应当遵守有关危险废物管理规定，防止危险废物污染环境。	项目危险废物将按《危险废物贮存污染控制标准》设置专用危废暂存库，落实防渗漏、防雨淋、防扬散措施；危废分类收集，并分区暂存于危废暂存库，定期委托有资质单位处置，严格执行台账管理，防止污染环境。	符合
	3	第二十五条 企业事业单位应当按照国家有关规定开展突发环境事件风险评估。存在突发环境事件风险的，企业事业单位应当完善突发环境事件风险防控措施；加强环境应急能力建设；制定突发环境事件应急预案，在可能受到环境污染危害的单位和居民区域进行公布，并定期组织演练。	项目建成运行后将按规定开展突发环境事件风险评估，完善风险防控设施；编制突发环境事件应急预案并备案、公布，定期组织应急演练，满足环境应急管理要求。	符合
综上所述，项目与《湖南省环境保护条例》（2025 年 7 月 31 日）内容相符。				
14 与《印制电路板行业规范条件》符合性分析				
对照《印制电路板行业规范条件》，与本项目相关的内容及符合性分析如下表。				
表 1-17 与《印制电路板行业规范条件》符合性一览表				
	序号	规范要求	本项目	相符性
	产业布局 和项 目建 设	（一）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。	本项目位于益阳长春经济开发区电子产业园片区，属于园区规划范围内，不在生态保护红线划定	符合

	（二）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。 （三）鼓励印制电路板产业聚集发展，建设配套设备完备的产业园区，引导企业退城入园。严格控制新上技术水平	范围内，符合生态保护红线保护范围要求且属于园区鼓励类项目，符合园区准入清单。项目所处区域为印制电路板产业聚集区，具备完善的配套设施。	
--	--	--	--

二、建设项目工程分析

建设内容	1 项目工程组成 项目背景 印制电路板（简称“PCB”）是组装电子零件用的基板，是电子产品的关键电子互连件。PCB 的制造品质，不但直接影响电子产品的可靠性，而且影响系统产品整体竞争力，因此，PCB 被称为“电子系统产品之母”，其产值在整个电子元器件中的比重最高，占四分之一以上。 PCB 产品结构复杂，产品种类根据终端需求不断演进，从单双面板、多层板、HDI 板(低阶/高阶)、任意层互连板，到 SLP 类载板、封装基板，集成度越来越高，设计及加工更加复杂。多层板、柔性板、HDI 板是 PCB 市场的主力军，据 Prismark 统计，2017 年多层板、HDI 板的合计占比高达 74%，高端 PCB 产品成长空间较大。HDI 工艺技术也是我国 PCB 行业重点鼓励发展方向之一。 明正宏电子（益阳）股份有限公司主营业务为电路板研发、生产、销售。产品广泛应用于全世界范围的各行业：上至航空航天、下至深海作业、从传统的通信、安防、医疗、汽车电子、工业控制等领域到高速铁路、无人机、智能机器人等新型产业。本项目生产的是 PCB 产业中的高端产品——高密度多层互连电路板（HDI 板），项目的建设有利于带动当地 PCB 产业从低端向高端升级，促进电子制造产业的创新和发展。 明正宏电子（益阳）股份有限公司现有生产场地位于益阳市资阳区长春工业园长春东路，占地面积 56543.76m²。根据企业现有环评审批资料，目前明正宏电子（益阳）股份有限公司设计审批的线路板总产能达到了 548 万 m²/a。本次建设的新一代高性能印刷电路板智能制造基地项目位于益阳市资阳区龙井路以西、白马山路以东，位于现有厂区西北侧约 1300m。本项目的建设与企业现有生产场地不存在任何建设工程的关联关系，因此本项目为独立的新建项目，本评价不再对企业现有生产场地现有工程内容进行分析。 项目工程组成 建设规模与主要建设内容：项目占地面积 209.23 亩(约 139489 平方米)，总建筑面积约 273000 平方米，主要建设厂房、行政楼、宿舍、配套环保处理中心及辅料仓库，新建高性能印刷电路板智能生产线，购置印制电路板生产及检测所需的各类设备，
------	--

包括高精度钻孔机、CCD 钻孔机、镭射钻孔机、VCP 垂直脉冲电镀线、VCP 垂直连续填孔线、全自动水平式 DES 线、全自动对位 LDI 曝光机、真空冷热压合机、压合大型配板机、六轴 CNC 成型机、成型 V-CUT 机、在线 AOI、盲孔 AOI 检查机、真空树脂塞孔机、X 光射线荧光光谱仪、AVI 自动外观检查机等。

具体工程内容详见下表。

表 2-1 本项目工程组成一览表

工程类别	工程内容	
主体工程	1#厂房	位于厂区最南侧，4 层标准化厂房，占地面积 16400m ² ，总建筑面积 65600m ² 。 厂房内设置有整套完整的 PCB 线路板生产车间，一层主要为钻孔、压合等车间，二层主要为电镀等车间，三层主要为印刷等车间，四层主要为成型等车间。楼顶为辅助设备区，设置冷却塔、空压机、纯水制备等公用设施，废气净化设施等。 具体各生产车间布局详见附图。 厂房内设计生产规模为年产 HDI 板 48 万平米。
	2#厂房	位于厂区中部，4 层标准化厂房，占地面积 16400m ² ，总建筑面积 65600m ² 。暂未规划车间内生产建设内容，为远期预留规划。
	3#厂房	位于厂区北部，4 层标准化厂房，占地面积 16400m ² ，总建筑面积 65600m ² 。暂未规划车间内生产建设内容，为远期预留规划。
	1#环保池	2 层建筑，占地面积 4000m ² ，总建筑面积 8000m ² 。主要为厂区配套废水处理站
	2#废料仓	2 层和 4 层建筑，占地面积 3800m ² ，总建筑面积 9200m ² 。主要为厂区配套固体废物暂存间和其他用房。
辅助工程	5#行政楼	6 层行政楼，占地面积 1200m ² ，总建筑面积 7200m ² ，主要用于员工生活办公。
	6#综合楼	2 层综合楼，占地面积 3600m ² ，总建筑面积 7200m ² ，主要用于员工生活办公。
	7#宿舍楼	6 层行政楼，占地面积 4600m ² ，总建筑面积 27600m ² ，主要用于员工生活。
储运工程	原辅材料仓库	各类原辅材料库房分别按工序设置于各生产车间内。
	成品仓库	成品仓库主要设置于 1#厂房 4 楼。
	固体废物暂存间	主要位于 2#废料仓内，其中一般固废暂存间面积约 500m ² ，危废暂存间面积约 300m ² 。污泥危废暂存间位于 1#环保池废水处理站内，污泥危废暂存间面积约 300m ² 。
	储罐区	位于 1#厂房楼顶，主要用于存放硫酸储罐 2 个、盐酸储罐 2 个、硝酸 1 个，储罐容积均为 30m ³ 。
公用工程	给水系统	由开发区供水管网供水。
	纯水系统	设置在 1#厂房楼顶，采用 RO 反渗透和离子交换混合工艺。

		冷却系统	设置在 1#厂房楼顶，采用逆流式机械通风冷却塔。
		排水系统	厂区内排水按照“雨污分流、污污分流、清污分流”的原则设计，设有雨水、生产废水、生活污水、清净下水 4 套管网。 (1) 本项目拟设置 200m³ 的初期雨水收集池收集生产区的初期雨水，缓慢排入废水处理站进行处理，初期雨水之后的雨水直接排入市政雨水管网系统；生活辅助区雨水直接排入市政雨水管网系统。 (2) 纯水制备 RO 反渗透排放的清净下水，清净下水直接排入园区污水管网系统。 (3) 生活污水经隔油池、化粪池处理后预处理后进入城市污水管网，最终进入城北污水处理厂处理达标后排入资江。 (4) 生产废水分 6 套预处理系统，各类废水通过各自收集管网收集至预处理系统，经过预处理站处理的废水进入综合废水处理系统进一步处理后从总排口排放，进入园区污水管网，最终进入电子产业园污水处理厂处理达标后排入资江。
		消防系统	本项目厂房的耐火等级以一级为主，设置室内、室外消火栓给水系统。各系统相对独立。室内消火栓用水量采用 20 升/秒，室外消火栓用水量采用 25 升/秒。
		供热系统	设置天然气导热油锅炉房一座，位于 1#厂房一楼，仅用于压合工序。其他工序采用电能供热和园区管道蒸汽供热。
		压缩空气系统	设置在 1#厂房楼顶，空压站内配备螺杆式空压机。
		供电系统	项目供电来自于园区即有电网，由变电站供电架空线路引至项目厂区内。
	环保工程	废气治理	开料、钻孔等工艺粉尘经集气系统+布袋除尘器+2 根 25m 高排气筒排放； 激光钻孔工艺粉尘经集气系统+水喷淋塔+2 根 25m 高排气筒排放； 酸碱综合废气经集气系统+碱液喷淋塔+3 根 25m 高的排气筒排放； 有机废气经集气系统+活性炭吸附脱附+催化燃烧+3 根 25m 排气筒排放； 含氰废气经集气系统+碱液喷淋塔+1 根 25m 高的排气筒排放； 燃气导热油锅炉产生的锅炉烟气经 1 根 25m 排气筒外排； 食堂油烟经静电式油烟净化器处理后高空排放。
		废水治理	1 座设计处理规模为 7000m³/d 的废水处理站，包括 6 套废水预处理系统（铜氨络合废水、酸性废水、高浓度有机废水、磨板废水、含氰废水、含镍废水）和 1 套综合废水处理系统。 1 套生活污水处理系统，主要包括化粪池和隔油池。
		噪声治理	合理布局，选用低噪声设备，并采取减振、隔声等降噪措施。
		固废处置	主要位于 2#废料仓内，其中一般固废暂存间面积约 500m ² ，危废暂存间面积约 300m ² 。污泥危废暂存间位于 1#环保池废水处理站内，污泥危废暂存间面积约 300m ² 。
	依托工程	城北污水处理厂	城北污水处理厂处理规模为 8.0 万 m ³ /d。废水处理工艺为预处理+二级生化工艺（氧化沟工艺）+高效沉淀池+活性砂滤池+紫外线消毒+除臭工艺，水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准

	电子产业园污水处理厂	电子产业园污水处理厂占地面积 43461.46 平方米，处理规模为 2 万 m ³ /d，采用电化学法对污水进行深度处理，污水统一收集、统一处理、统一排放。工程污水收集管网总长 4.4km，尾水排放管网总长 3.8km，纳污范围主要是电子产业园，纳污面积为 66.9 公顷。污水处理厂出水主要指标达到国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准后排放。目前污水处理厂正在建设中。
	益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂	益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂项目位于益阳市谢林港镇青山村，总占地面积 60000m ² ，一期处理规模为垃圾进厂量 800t/d、二期处理规模为垃圾进厂量 600t/d，实现生活垃圾总处理规模 1400t/d，目前两期工程均已投入运行。生活垃圾焚烧工艺采用机械炉排炉焚烧工艺，服务范围为益阳市主城区及其周边部分乡镇和东部新区。

2 产品方案

本项目具体产品方案见下表。

表 2-2 产品信息表

序号	产品名称	计量单位	生产能力	备注
1	高密度多层互连电路板 (HDI 板)	万平方米/年	48	产品规格根据市场行情进行调整

产品定位

高密度多层互连电路板 (HDI 板)

产品主要类型参数

双面板、四层板至三十层板，产品规格根据市场行情进行调整。

表 2-3 产品主要类型参数信息表

序号	产品名称	主要类型	预计生产能力 (万平方米/年)	备注
1	HDI 板	4 层板	4	产品规格根据市场行情进行调整
2		6 层板	12	
3		8 层板	14	
4		10 层板	14	
5		12 层板及以上	4	

主要产品用途及特点

表 2-4 主要产品用途及特点

序号	主要产品种类	简介	用途	特点
1	HDI 2-30 层板	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 0.3-3.2 mm，最小	广泛，如智能手机、平板电脑、电子书、航空、医疗设备、军事设备等	盲埋孔、小孔径、高密度、超薄，技术附加值高，生产技术难度特

		线宽线距 2.5mil/2.5mil 有 BGA、阻抗功能设计要求		高，电性能可靠性要求特高		
3 主要原辅材料						
本项目主要原辅材料使用及消耗情况见下表。						
表 2-5 主要原辅材料使用及消耗表						
序号	名称	主要成分/组分	储存方式	用量 t/a	对应工序	最大储量 t
1	覆铜板	玻纤布、环氧树脂、铜箔	盒装	60 万平米	基板	/
2	酸洗液	硫酸	桶装	120	铜面前处理	5
3	微蚀液	硫酸、双氧水	桶装	80	铜面前处理/减铜	5
4	菲林	菲林	盒装	10	工程制版	/
5	显影液	碳酸钠	桶装	800	工程制版	20
6	定影液	硫代硫酸钠	桶装	20	工程制版	1
7	湿膜	树脂、溶剂、填料等	盒装	38	内层涂布	/
8	酸性蚀刻液	硫酸、盐酸、双氧水等	桶装	1800	酸性蚀刻	50
9	去膜液	氢氧化钠	桶装	60	去膜	5
10	预浸液（棕化线）	预浸剂	桶装	10	棕化线预浸	0.5
11	活化液（棕化线）	活化剂	桶装	16	棕化线活化	0.5
12	棕化液	棕化液、硫酸、双氧水等	桶装	20	棕化	2
13	铜箔	铜	盒装	200	压合	/
14	半固化片	树脂、玻纤布等	盒装	800	压合	/
15	铝片	铝	盒装	200	钻孔	/
16	垫板	木料	盒装	840	钻孔	/
17	除胶剂	高锰酸钾	桶装	30	去钻污	2
18	整孔剂	整孔剂	桶装	40	整孔	2
19	预浸液（PTH 线）	预浸剂	桶装	8	PTH 线预浸	1
20	活化液（PTH 线）	活化剂	桶装	12	PTH 线活化	0.5
21	速化剂（PTH 线）	速化剂	桶装	20	PTH 线速化	1
22	沉铜液	络合铜溶液、氢氧化钠、甲醛、硫酸铜等	桶装	320	化学沉铜	10

	23	阳极铜	铜	盒装	400	电镀铜	/
	24	镀铜液	硫酸铜	桶装	120	电镀铜	5
	25	塞孔树脂	树脂	盒装	3	树脂塞孔	/
	26	干膜	树脂、溶剂、填料等	盒装	15	外层涂布	/
	27	阳极锡	锡	盒装	8	电镀锡	/
	28	镀锡液	硫酸亚锡	桶装	20	电镀锡	2
	29	碱性蚀刻液	氯化铵、氨水等	桶装	300	碱性蚀刻	30
	30	退锡液	硝酸	桶装	80	退锡	2
	31	防焊油墨	树脂、溶剂、填料等	桶装	30	防焊印刷	1
	32	文字油墨	树脂、溶剂、填料等	桶装	2	文字印刷	0.2
	33	OSP 抗氧化剂	咪唑类化合物	桶装	4	OSP 成膜	0.5
	34	含锡液	甲基磺酸、甲基磺酸亚锡等	桶装	20	化学沉锡	1
	35	含镍液	硫酸镍	桶装	20	化学沉镍	2
	36	含金液	氰化金钾	桶装	0.5	化学沉金	0.1
	37	硫酸	50%硫酸	储罐	400	公用工程	70
	38	盐酸	38%盐酸	储罐	600	公用工程	50
	39	硝酸	68%硝酸	储罐	200	公用工程	30
	40	氨水	25%氨水	桶装	2	公用工程	0.5
	41	硫酸铜	硫酸铜	袋装	10	公用工程	0.5
	42	硫酸锡	硫酸亚锡	袋装	6	公用工程	0.4
	43	碳酸钠	碳酸钠	袋装	4	公用工程	0.4
	44	碳酸钾	碳酸钾	袋装	2	公用工程	0.2
	45	双氧水	双氧水	桶装	150	公用工程	10
	46	洗网水	有机溶剂	桶装	4	公用工程	0.2
	47	油墨稀释剂	有机溶剂	桶装	3	公用工程	0.2
	48	氢氧化钠	氢氧化钠	袋装	100	公用工程	5
	49	硫酸亚铁	硫酸亚铁	袋装	50	废水处理	5
	50	聚合氯化铝	聚合氯化铝	袋装	40	废水处理	5
	51	聚丙烯酰胺	聚丙烯酰胺	袋装	20	废水处理	2
	52	硫化钠	硫化钠	袋装	15	废水处理	2
	主要原辅材料功能或理化性质见下表。						

表 2-6 原辅材料功能或理化性质一览表

序号	名称	分子式	CAS	物化特性	危险特性	毒性毒理
1	硫酸	H ₂ SO ₄	7664-93-9	分子量 98.08, 为无色油状液体或黄、棕色液体, 是一种高沸点难挥发的强酸。具有吸水性、脱水性和强氧化性, 易溶于水。能与水以任意比混溶, 释放出大量的热。密度(25℃)1.831g/cm ³ , 熔点 10.36℃, 沸点 330℃	不燃	LD ₅₀ : 2140mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 510mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入)
2	双氧水	H ₂ O ₂	7722-84-1	分子式 H ₂ O ₂ , 分子量 43.01, 蒸汽压 0.13kPa(15.3℃), 熔点: -2℃/无水, 沸点: 158℃/无水, 无色透明液体, 有微弱的特殊气味; 稳定; 溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚; 相对密度(水=1)1.46(无水)	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃, 但能与可燃物反应放出大量热量和气氛而引起着火爆炸。浓度超过 74% 的过氧化氢, 在具有适当的点火源或温度的密闭容器中, 会产生气相爆炸。	LD ₅₀ : 376mg/kg(大鼠经口)
3	碳酸钠	Na ₂ CO ₃	497-19-8	分子量: 105.99; 外观及性状: 白色粉末或细颗粒, 味涩; 熔点: 851℃; 溶解性: 易溶于水, 不溶于乙醇、乙醚等; 相对密度(水=1): 2.53	本品不燃, 具腐蚀性、刺激性, 可致人体灼伤	LD ₅₀ : 4090mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 2300mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入)
4	硫代硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₃	7772-98-7	无色单斜晶系结晶或白色结晶性粉末, 无臭, 有清凉带苦的味道, 分子量无水时为 158.11, 五水合物为 248.18。极易溶于水, 不溶于乙醇, 可溶于松节油及氨水, 密度约 1.729g/cm ³ 。	急性毒性(口服类别 4)、皮肤刺激类别 2、眼刺激类别 2、急性水生环境危害类别 2	LD: 在大鼠实验中, 致死剂量(LD)大于 2500mg/kg, 高剂量可能引发行为性惊厥。 LD ₅₀ : 在小鼠实验中, 半数致死量为 5200mg/kg
5	盐酸	HCl	7647-01-0	分子式 HCl, 分子量 36.46, 蒸汽压 30.66kPa(21℃), 熔点: -114.8℃/纯, 沸点: 108.6℃/20%, 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味; 与水混溶, 溶于碱液;	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生	LD ₅₀ : 900mg/kg(兔经口); LC ₅₀ : 3124mg/m ³ , 1

				稳定, 相对密度(水=1)1.20; 相对密度(空气=1)1.26	剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应, 并放出大量的热。具有强腐蚀性。	小时(大鼠吸入)
6	氢氧化钠	NaOH	1310-73-2	分子量 40.01, 白色不透明固体, 易潮解, 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。蒸汽压 0.13kPa(739℃), 熔点 318.4℃, 沸点 1390℃。相对密度(水=1)2.12	不燃, 遇水和水蒸汽大量放热, 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性	-
7	高锰酸钾	KMnO ₄	7722-64-7	分子量 158.03, 熔点 240℃, 密度相对密度(水=1)2.7, 深紫色细长斜方柱状结晶, 有金属光泽; 溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸	强氧化剂。遇硫酸、铵盐或过氧化氢发生爆炸。遇甘油、乙醇发生自燃。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷等接触时有引起燃烧爆炸的危险	LD ₅₀ : 750mg/kg(大鼠经口); LD ₅₀ : 2157mg/kg(小鼠经口)
8	甲醛	CH ₂ O	50-00-0	分子式 CH ₂ O, 分子量 30.03, 蒸汽压 13.33kPa(-57.3℃), 熔点-92℃, 沸点: -19.4℃, 无色, 具有刺激性和窒息性的气体, 易溶于水, 溶于乙醇等多数有机溶剂; 相对密度(水=1)0.82; 相对密度(空气=1)1.07	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	LD ₅₀ : 800mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 590mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入)
9	硫酸铜	CuSO ₄	7758-98-7	分子量 249.68; 外观及性状: 蓝色透明三斜晶体或蓝色颗粒, 水溶液呈酸性; 熔点: 200℃; 溶解性: 溶于水、甘油、不溶于乙醇; 相对密度(水=1): 2.86	/	/
10	硫酸亚锡	SnSO ₄	7488-55-3	性状: 白色或浅黄色结晶粉末 熔点: 360℃ 密度: 4.15 g/cm ³ 储存条件: 0-6℃ 水溶性: 330 g/L (20℃) 溶解性: 能溶于水及稀硫酸, 水溶液迅速分解。	燃爆性: 本身不燃, 无爆炸极限; 受高热(>360℃)分解产生有毒硫化物及硫氧化物烟雾。	大鼠经口 LD ₅₀ 为 2207 mg/kg, 属于低毒级别
11	铜	Cu	7440-50-8	带红色而有光泽的金属, 富延展性。不溶于水, 溶于硝酸和热浓	/	/

				硫酸，稍溶于盐酸和氨水。熔点 1083℃，沸点 2567℃。		
12	锡	Sn	7440-31-5	银白色金属，熔点 231.88℃，沸点 2260℃。锡不溶于水，溶于盐酸、硫酸、王水、碱，微溶于稀硝酸。	/	/
13	氯化铵	NH ₄ Cl	12125-02-9	氯化铵是白色结晶固体，易溶于水，水溶液呈弱酸性，加热易分解产生氨气和氯化氢气体。密度：约 1.527g/cm ³ 。溶解性：易溶于水和液氨，微溶于乙醇，不溶于丙酮和乙醚。	不燃，无特殊燃爆特性。受高热分解产生有毒和刺激性的烟气。	急性经口大鼠 LD ₅₀ 约 1300-1650mg/kg。
14	硝酸	HNO ₃	7697-37-2	分子式 HNO ₃ ，分子量 63.01，蒸汽压 4.4kPa(20℃)，熔点-42℃/无水，沸点：86℃/无水，纯品为无色透明发烟液体，有酸味；与水混溶；相对密度(水=1)1.50(无水)；相对密度(空气=1)2.17	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。	LC ₅₀ : 130mg/m ³ ，2 小时(大鼠吸入)
15	甲基磺酸	CH ₃ OSO ₃ H	75-75-2	甲磺酸，是一种有机化合物，化学式为 CH ₃ OSO ₃ H，溶于水、醇和醚，不溶于烷烃、苯、甲苯等，对沸水、热碱液不分解，对金属铁、铜和铅等有强烈腐蚀作用。密度：1.481g/cm ³ ；熔点：19℃；沸点：167℃（10 mmHg）。	属第 8 类腐蚀性物质，主要危险为严重皮肤灼伤、眼损伤及金属腐蚀受热分解产生有毒气体，遇水放热	大鼠经口 LD ₅₀ : 200mg/kg 大鼠吸入 LC ₅₀ : >330 ppm/6H
16	硫酸镍	NiSO ₄	7786-81-4	硫酸镍是一种无机物，化学式为 NiSO ₄ ，主要用于电镀、镍电池、催化剂以及制取其他镍盐等。分子量：154.76；密度：3.68g/cm ³ ；沸点：840℃（分解）；外观：黄色粉末；溶解性：可溶于水，不溶于乙醇和乙醚。	属 1 类致癌物，具急性毒性、致敏性（皮肤/呼吸道）、生殖毒性及极高水生毒性，受热分解产生有毒硫化物烟气。	大鼠经口 LD ₅₀ 为 264mg/kg
17	氰化金钾	KAu(CN) ₂	14263-59-3	白色粉末，弱杏仁味；熔点 200℃，溶于水，微溶于醇，不溶于醚，易受潮，剧毒。	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 ₅₀ : 50mg/kg(大鼠经口)

18	氨水	NH ₄ ·H ₂ O	1336-21-6	无色透明液体，分子量 35.045，熔点 -77℃，沸点 37.7℃(25%)24.7℃(32%)，易溶于水，密度 0.91g/cm ³ (25%)0.88g/cm ³ (32%)，饱和蒸气压 1.59kPa(20℃)	蒸汽与空气混合，能形成爆炸性混合物，爆炸极限 25%~29%	LD50 : 350mg/kg(大鼠经口)
19	碳酸钾	K ₂ CO ₃	584-08-7	碳酸钾 (K ₂ CO ₃) 是白色结晶粉末，易溶于水且呈碱性，熔点 891℃，具有强吸湿性。其理化性质稳定，广泛用于玻璃、肥料及化工生产。 密度：2.428g/cm ³ ；熔点：891℃；溶解性：易溶于水，水溶液呈碱性，不溶于乙醇、丙酮和乙醚。	为强碱性物质，燃烧与爆炸危险性：不燃，无特殊燃烧特性。	大鼠经口半数致死量 (LD ₅₀) 为 1870mg/kg，属于低毒级物质

物料平衡分析

本评价重点对第一类污染物镍和挥发性有机物进行物料平衡分析：

(1) 镍元素物料平衡

本项目含镍元素原辅材料主要是化学沉镍工序所需的含镍液，含镍液中主要成分为硫酸镍等，含镍液中镍离子浓度约在 15%。镍金属元素去向主要是进入线路板产品中，其余部分进入到含镍废水中，含镍废水中一大部分沉淀进入废水处理站污泥内，另一部分随处理达标的废水外排。

本项目镍元素物料平衡见下表。

表 2-7 镍元素物料平衡一览表

序号	投入				产出				
	项目	投入量	镍含量	含镍量	项目	产出量	镍含量	含镍量	备注
		t/a	%	kg/a		t/a	%	kg/a	
1	含镍液	20	约 15	3000	线路板产品	48 万 m ³ /a	/	2686.37	进入产品
					废水处理站污泥	2000	/	310.46	进入固废
					处理达标后外排废水	6336 m ³ /a	外排浓度按 0.5mg/L 计算	3.17	废水外排
合计				3000	合计			300	/

(2) 挥发性有机物物料平衡

根据本项目原辅材料中主要涉及挥发性有机物挥发的物料进行 VOCs 物料平衡分析。涉及挥发性有机物挥发的主要物料包括：阻焊油墨（阻焊印刷）、文字油

墨（文字印刷）、油墨稀释剂、洗网水（清洗油墨）、沉铜液（考虑游离甲醛）、干膜（外层工艺）、湿膜（内层工艺）。

根据原辅材料理化性质及工艺使用特性分析，阻焊油墨有机物挥发量按 15% 计算、文字油墨有机物挥发量按 5% 计算、油墨稀释剂有机物挥发量按 100% 计算、洗网水有机物挥发量按 20% 计算（其余成分进入有机废水处理）、沉铜液甲醛挥发量按 0.2% 计算（沉铜液中甲醛浓度约 1%，考虑游离甲醛挥发 20%，其余部分进水废水处理）、干膜有机物挥发量按 5% 计算、湿膜有机物挥发量按 10% 计算。

本项目挥发性有机物物料平衡见下表。

表 2-8 挥发性有机物物料平衡一览表

序号	投入				产出	
	原辅料名称	原辅料用量 (t/a)	有机物挥发量	VOCs 产生量 (t/a)	去向	VOCs 排放量 (t/a)
1	阻焊油墨	30	15%	4.5	经设备密闭收集和车间抽风收集，配套活性炭吸附脱附催化燃烧处理。收集效率按 95%，处理效率按 90%	无组织排放量 0.68 有组织排放量 1.29
2	文字油墨	2	5%	0.1		
3	油墨稀释剂	3	100%	3		
4	洗网水	4	20%	0.8		
5	沉铜液	320	0.2%	0.64		
6	干膜	15	5%	0.75		
7	湿膜	38	10%	3.8		
总计				13.59	/	无组织排放量 0.68 有组织排放量 1.29 总计 1.97

4 主要生产设备

本项目主要生产设备见下表。

表 2-9 生产设施信息表

序号	工序	环节	设备（项目）名称	数量	单位	楼层	备注
1	开料	开料	自动升降平台	2	台	3	
2			钻石开料机	2	台	3	
3			圆角机	2	台	3	
4			捞凹槽机	2	台	3	
5		磨边	平板式放板机	2	台	3	

	6			镭刻机	2	台	3	
	7			在线量铜厚仪	2	台	3	
	8			磨边线	2	条	3	
	9			清洗机	2	台	3	
	10			平板式侧收侧放机	2	台	3	
	11			水平烘烤	2	条	3	
	12			平板式收板机	2	台	3	
	13	内层	前处理、 涂布、曝 光连线	放板机	4	台	3	
	14			前处理线	4	条	3	
	15			定位暂存	4	台	3	
	16			粘尘机	4	台	3	
	17			涂布机	4	条	3	
	18			涂布烤箱	4	台	3	
	19			60 格太阳翻板机	4	台	3	
	20			L-RACK 侧收放机	4	台	3	
	21			LDI 曝光机（含粘尘 机）	4	台	3	
	22			翻面机	4	台	3	
	23			LDI 曝光机（含粘尘 机）	4	台	3	
	24			L-RACK 平板式收板机	4	台	3	
	25		DES、AOI 连线	L-RACK 放板机	4	台	3	
	26			单片翻板机	4	台	3	
	27			DES 线	4	条	3	
	28			在线 AOI	4	台	3	
	29			序列机	4	台	3	
	30			60 格太阳翻板机	4	台	3	
	31			4+1 工位收板机	4	台	3	
	32		内层检修	VRS	8	台	3	
	33			补线机	3	台	3	
	34			除尘机（真空清洁机）	1	台	3	
	35			自动线宽测量仪	1	台	3	
	36	压合	配板房	配板机	3	套	3	

	37		棕化	侧向放板机	3	台	1	
	38			冲孔机	3	台	1	
	39			暂存机	3	台	1	
	40			除尘机（真空清洁机）	3	台	1	
	41			棕化线	3	条	1	
	42			除尘机（真空清洁机）	3	台	1	
	43			视觉收板机	3	台	1	
	44		压合 排板房	PP 分条机	4	台	1	
	45			PP 裁切冲孔机	8	台	1	
	46			PP 手动分条裁切机	1	台	1	
	47			PP 半自动冲孔机	1	台	1	
	48			熔合机	4	台	1	
	49			铆合机	4	台	1	
	50			预叠台	4	台	1	
	51			X-RAY	2	台	1	
	52		回流线	叠合线	2	条	1	
	53			钢板清洗机	2	台	1	
	54			钢板打磨机	2	台	1	
	55			回流线	2	条	1	
	56			拆板线	2	条	1	
	57			冷却隧道炉	2	台	1	
	58			自动收板机	2	台	1	
	59		压合	热压机	8	台	1	
	60			冷压机	4	台	1	
	61		裁磨连线	裁磨一体机（含投板机，凹槽机，圆角机，磨边机）	4	条	1	
	62			水洗烘干机	4	条	1	
	63			侧收收板机	4	台	1	
	64			X-RAY 钻靶预对位投板机	4	台	1	
	65			X-RAY 钻靶机	4	台	1	
	66			涨缩工位侧收收板机	4	台	1	

	67			四合一打码（含 9 点板厚量测）	4	台	1	
	68			收板机	4	台	1	
	69	钻孔	钻孔	自动钻孔机	143	台	1	
	70			CCD 钻孔机	6	台	1	
	71			单轴钻孔机	1	台	1	
	72			双轴钻孔机	1	台	1	
	73			钻锣一体机	2	台	1	
	74		磨刷+验孔 连线	投放板机	2	台	1	
	75			吹孔机	2	台	1	
	76			四轴磨刷机	1	台	1	
	77			转向机	1	台	1	
	78			四轴磨刷机	1	台	1	
	79			水洗机（含高压水洗+ 超音波水洗）	2	条	1	
	80			翻面机	2	台	1	
	81			在线验孔机	2	台	1	
	82			收放板机	2	台	1	
	83		钻针研磨	钻针备刀机	4	台	1	
	84			小针自动研磨机	7	台	1	
	85			中针自动研磨机	1	台	1	
	86			中大针自动研磨机	1	台	1	
	87			大针自动研磨机	1	台	1	
	88		检验	孔位精度检查机	2	台	1	
	89			X-RAY 检查机	2	台	1	
	90	镭射	减铜线	放板机	2	台	1/2	1 楼 2 楼 各一条
	91			减薄铜线	2	台	1/2	1 楼 2 楼 各一条
	92			收板机	2	台	1/2	1 楼 2 楼 各一条
	93		减铜棕化 线	放板机	2	台	1	
	94			减铜棕化线	2	条	1	
	95			收板机	2	台	1	
	96		镭射钻孔	镭射钻孔机	22	台	1	

	97		盲孔检查机	盲孔检查机	2	台	1	
	98		去棕化线	放板机	2	台	1	
	99			去棕化线	2	条	1	
	100			收板机	2	台	1	
	101	树脂塞孔	塞孔铝片	激光铝片塞孔机	2	台	2	
	102		树脂塞孔前处理	放板机	1	台	2	
	103			前处理	1	台	2	
	104			收板机	1	台	2	
	105		树脂塞孔	真空塞孔机	7	台	2	
	106			隧道式烤箱	2	台	2	
	107		树脂研磨线	放板机	1	台	2	
	108			树脂研磨线（20 轴）	1	条	2	
	109			磨刷后清洗	1	台	2	
	110			塞孔检查机 AVI	1	台	2	
	111			收板机	1	台	2	
	112		减铜+磨刷线	放板机	1	台	2	
	113			减薄铜线	1	台	2	
	114			塞孔检查机 AVI	1	台	2	
	115			收板机	1	台	2	
	116	电镀	水平 DSM&PTH 连线	投板机	4	台	2	
	117			水平除胶线	4	台	2	
	118			水平沉铜线	4	条	2	
	119			收板机	4	台	2	
	120		水平 DSM	投板机	2	台	2	
	121			水平 DSM	2	台	2	
	122			收板机	2	台	2	
	123		VCP 连线 (脉冲)	放板机	4	台	2	
	124			陪镀板侧放放板机	4	台	2	
	125			VCP 脉冲线	4	条	2	
	126			水平清洗线	4	条	2	
	127			陪镀板侧收收板机	4	台	2	

	128			序列机	4	台	2	
	129			太阳式翻板机（冷却）	4	台	2	
	130			在线量铜厚仪	4	台	2	
	131			收板机	4	台	2	
	132		VCP 连线 (填孔)	放板机	3	台	2	
	133			陪镀板侧放放板机	3	台	2	
	134			VCP 填孔线	3	条	2	
	135			水平清洗线	3	条	2	
	136			陪镀板侧收收板机	3	台	2	
	137			序列机	3	台	2	
	138			太阳式翻板机（冷却）	3	台	2	
	139			在线量铜厚仪	3	台	2	
	140			收板机	3	台	2	
	141		二铜线	二铜线	1	台	2	
	142		填孔凹陷 检查	填孔凹陷检查机	2	台	2	
	143		验孔机	放板机	2	台	2	
	144			验孔机	2	台	2	
	145			收板机	2	台	2	
	146		PLASMA	立式烤箱	2	台	2	
	147			PLASMA	6	台	2	
	148	外层	前处理 (中粗 化) 压膜曝光 连线	放板机	2	台	2	
	149			四轴磨刷机	2	台	2	
	150			前处理（中粗化）	2	条	2	
	151			暂存机（25 格）	2	台	2	
	152			粘尘机	2	台	2	
	153			预热机	2	台	2	
	154			压膜机	2	套	2	
	155			太阳式翻板机（冷却）	2	台	2	
	156			侧向收放板机	2	台	2	
	157			LDI 曝光机（含粘尘 机）-A 面	2	条	2	

	158			LDI 曝光机（含粘尘机）-B 面	2	条	2	
	159			暂存机	2	台	2	
	160			收板机	2	台	2	
	161		前处理 （火山灰） 压膜曝光 连线	放板机	2	台	2	
	162			前处理（火山灰）	2	条	2	
	163			暂存机（25 格）	2	台	2	
	164			粘尘机	2	台	2	
	165			预热机	2	台	2	
	166			压膜机	2	套	2	
	167			太阳式翻板机（冷却）	2	台	2	
	168			侧向收放板机	2	台	2	
	169			LDI 曝光机（含粘尘机）-A 面	2	条	2	
	170			LDI 曝光机（含粘尘机）-B 面	2	条	2	
	171			暂存机	2	台	2	
	172			收板机	2	台	2	
	173		前处理 （火山灰）+压膜	放板机	1	台	3	
	174			前处理（火山灰）	1	条	3	
	175			暂存机（25 格）	1	台	3	
	176			粘尘机	1	台	3	
	177			预热机	1	台	3	
	178			压膜机	1	套	3	
	179			太阳式翻板机（冷却）	1	台	3	
	180			侧向收放板机	1	台	3	
	181			LDI 曝光机（含粘尘机）-A 面	1	条	3	
	182			LDI 曝光机（含粘尘机）-B 面	1	条	3	
	183			暂存机	1	台	3	
	184			收板机	1	台	3	
	185		前处理 （酸洗）+ 压膜	放板机	1	台	3	
	186			前处理（酸洗）	1	条	3	
	187			暂存机（25 格）	1	台	3	

	188			粘尘机	1	台	3	
	189			预热机	1	台	3	
	190			压膜机	1	套	3	
	191			太阳式翻板机（冷却）	1	台	3	
	192			收板机				
	193		曝光机	侧向收放板机	1	台	3	
	194			LDI 曝光机（含粘尘机）-A 面	1	条	3	
	195			LDI 曝光机（含粘尘机）-B 面	1	条	3	
	196			暂存机	1	台	3	
	197			收板机	1	台	3	
	198		DES+AOI 连线	放板机	4	台	2	
	199			单片翻面机	4	台	2	
	200			自动撕膜机	4	台	2	
	201			DES 线	4	条	2	
	202			输送段	4	台	2	
	203			粘尘机	4	台	2	
	204			暂存机	4	台	2	
	205			在线 AOI	4	台	2	
	206			序列机	4	台	2	
	207			60 格太阳翻板机	4	台	2	
	208			收板机	4	台	2	
	209		显影线（正片，选化）	放板机	1	台	2	
	210			单片翻面机	1	台	2	
	211			自动撕膜机	1	台	2	
	212			显影线	1	台	2	
	213			履带式收板机	1	台	2	
	214		SES+AOI 连线（正片）	SES 线	1	台	2	
	215			序列机	1	台	2	
	216			四轴磨刷机	1	台	2	
	217			高压水洗烘干段	1	台	2	
	218			60 格太阳翻板机	1	台	2	

	219			粘尘机	1	台	2	
	220			在线 AOI	1	台	2	
	221			收板机	1	台	2	
	222		碱蚀去膜线	放板机	1	台	3	
	223			显影	1	台	3	
	224			碱性蚀刻	1	台	3	
	225			去膜	1	台	3	
	226			收板机	1	台	3	
	227		干膜退膜线	放板机	1	台	3	
	228			退膜线	1	条	3	
	229			收板机	1	台	3	
	230		外层检修	VRS	10	台	2	
	231			补线机	4	台	2	
	232			除尘机（真空清洁机）	1	台	2	
	233			自动线宽测量仪	1	台	2	
	234			HCT 高电流测试机	2	台	2	
	235	防焊/文字	前处理(pumice)	放板机	1	台	3	
	236			前处理线（含研磨机+pumice）	1	条	3	
	237			冷却翻板机	1	台	3	
	238			除尘机（真空清洁机）	1	台	3	
	239			收板机	1	台	3	
	240		前处理(超粗化)	放板机	1	台	3	
	241			前处理线（含研磨机+超粗化）	1	条	3	
	242			冷却机	1	台	3	
	243			除尘机（真空清洁机）	1	台	3	
	244			收板机（视觉）	1	台	3	
	245		三机连印预烤连线	放板机	1	台	3	
	246			三机连印（含塞孔机*1+印刷机*2）	1	台	3	
	247			滚平机	1	台	3	
	248			预烤隧道炉	1	条	3	

	249			旋转机	1	台	3	
	250			暂存机	1	台	3	
	251			N 型架收板机	1	台	3	
	252			放板机	1	台	3	
	253			自动塞孔机	1	台	3	
	254			滚平机	1	台	3	
	255			喷涂线	1	台	3	
	256			预烤隧道炉	1	条	3	
	257			旋转机	1	台	3	
	258			暂存机	1	台	3	
	259			N 型架收板机	1	台	3	
	260			半自动印 刷机	半自动丝印机	6	台	3
	261	半自动塞孔机	3		台	3		
	262	自动开门立式烤箱	2		台	3		
	263	曝光机	N 型架投板机	3	台	3		
	264		粘尘机	3	台	3		
	265		LDI 曝光机	3	台	3		
	266		翻面机	3	台	3		
	267		粘尘机	3	台	3		
	268		LDI 曝光机	3	台	3		
	269		暂存机	3	台	3		
	270		收板机	3	台	3		
	271	曝光机+显 影+文字+ 后烤连线	N 型架投板机	2	台	3		
	272		显影线	2	台	3		
273	高架输送机		2	台	3			
274	冷却加速段		2	台	3			
275	在线 AVI		2	台	3			
276	30 片缓冲机		2	台	3			
277	通过式收板机		2	台	3			
278	VRS		2	台	3			
279	检视段		2	台	3			
280	喷印机 1（正面）		2	台	3			

	281			喷印机 2（反面）	2	台	3	
	282			L-RACK 侧向收放板机	2	台	3	
	283			冷 UV 机	2	台	3	
	284			连线段	2	台	3	
	285			后烤隧道式烤箱	2	台	3	
	286			收板机	2	台	3	
	287		去膜线 （油墨）	放板机	1	台	3	
	288			退膜线	1	条	3	
	289			收板机	1	台	3	
	290		油墨退洗 线	放板机	1	台	3	
	291			退洗线	1	条	3	
	292			收板机	1	台	3	
	293	防焊/ 文字	制网室	自动拉网机	1	台	3	
	294			网板脱脂机	1	台	3	
	295			网板脱膜机	1	台	3	
	296			网板烤箱	2	台	3	
	297			网板涂布机（网版上浆 机）	1	台	3	
	298			网板 DI 曝光机（网版 成像机）	1	台	3	
	299			网板自动显影机（网版 显影机）	1	台	3	
	300			网版洗网机	1	台	3	
	301			洗网水再生机	1	台	3	
	302			网板 AOI 检查机（检 网机）	1	台	3	
	303	化金/ 镍钯金 线	化金-前处 理	放板机	1	台	3	
	304			前处理机	1	条	3	
	305			大气等离子清洗机	1	台	3	
	306			收板机	1	台	3	
	307		化金线	龙门化金线	1	条	3	
	308		镍钯金线	龙门镍钯金线	0	条	/	
	309		化金-后处 理	50 格履带式放板机	1	台	3	
	310			化金后处理	1	条	3	

	311			25 片暂存机	1	台	3	
	312			收板机（垫胶片式）	1	台	3	
	313	电金	镀金线	自动贴胶机	1	条	3	
	314			自动压胶机	2	台	3	
	315			自动镭镭机	2	台	3	
	316			热压机	1	台	3	
	317			电金线	1	条	3	
	318	成型	压烤	水平压烤线	1	条	4	
	319		成型机	六轴 CNC 成型机	41	台	4	
	320			CCD 成型锣机	5	台	4	
	321		3D 量测	三次元（快扫 3D）	1	台	4	
	322			3D 量测仪	1	台	4	
	323		V-CUT	大板 V-CUT 机	2	台	4	
	324			小板 V-CUT 机	2	台	4	
	325		镭雕机	镭雕机	3	台	4	
	326		外斜	外斜机	2	台	4	
	327		内斜	内斜机	4	台	4	
	328		清洗线 (水洗)	小板件投板机	2	台	4	
	329			pumice 段	2	台	4	
	330			水洗清洗线（加宽）	2	条	4	
	331			小板件收板机	2	台	4	
	332		清洗线 (酸洗)	小板件投板机	1	台	4	
	333			pumice 段	1	台	4	
	334			酸洗清洗线（加宽）	1	条	4	
	335			小板件收板机	1	台	4	
	336	电测	读孔+板弯 翘连线	小板件投板机	2	台	4	
	337			验孔机	2	台	4	
	338			板弯翘检查机	2	台	4	
	339			小板件收板机	2	台	4	
	340		电测机	飞针测试机	6	台	4	
	341			八倍密测试机	2	台	4	
	342			通用测试机	9	台	4	

	343			四线测试机	4	台	4	
	344			高压测试机	1	台	4	
	345			电感测试机	1	台	4	
	346		外观检查机	小板 AVI	6	台	4	
	347			大板 AVI	1	台	4	
	348		去离子清洗线	小板件投板机	1	台	4	
	349			去离子清洗线	1	条	4	
	350			小板件收板机	1	台	4	
	351		金板清洗线	小板件投板机	1	台	4	
	352			金板清洗线	1	条	4	
	353	FQC		小板件收板机	1	台	4	
	354		OSP 线	小板件投板机	1	台	4	
	355			OSP 线加宽	1	条	4	
	356			小板件收板机	1	台	4	
	357		化锡线	小板件投板机	1	台	4	
	358			UV 机	1	台	4	
	359			沉锡线	1	条	4	
	360			小板件收板机	1	台	4	
	361		酸性蚀刻线	酸性蚀刻废液在线循环系统	1	套	4	
	362	循环系统	碱性蚀刻线	碱性蚀刻废液在线循环系统	1	套	4	
	363		微蚀线	微蚀废液在线循环系统	1	套	4	
	364		退锡线	退锡废液再生系统	1	套	4	
	365	锅炉房	锅炉	2.4MW 燃气导热油锅炉	1	台	1	
	366		包装线	分板机	2	台	4	
	367	包装		包装机	1	套	4	

5 公用工程

(1) 给水系统

由开发区供水管网供水。

(2) 纯水系统

设置在 1#厂房楼顶，采用 RO 反渗透和离子交换混合工艺。

(3) 冷却系统

设置在 1#厂房楼顶，采用逆流式机械通风冷却塔。

(4) 排水系统

厂区内排水按照“雨污分流、污污分流、清污分流”的原则设计，设有雨水、生产废水、生活污水、清净下水 4 套管网。

雨水系统：本项目拟设置 200m³ 的初期雨水收集池收集生产区的初期雨水，缓慢排入废水处理站进行处理，初期雨水之后的雨水直接排入市政雨水管网系统；生活辅助区雨水直接排入市政雨水管网系统。

清净下水系统：纯水制备 RO 反渗透排放的浓水属于清净下水，清净下水直接排入园区污水管网系统。

生活污水系统：生活污水经隔油池、化粪池处理后预处理后进入城市污水管网，最终进入城北污水处理厂处理达标后排入资江。

生产废水系统：生产废水分 6 套预处理系统，各类废水通过各自收集管网收集至预处理系统，经过预处理站处理的废水进入综合废水处理系统进一步处理后从总排口排放，进入园区污水管网，最终进入电子产业园污水处理厂处理达标后排入资江。

用水及排水量计算：

①生活用水及排水

本项目预计总员工为 500 人，员工生活用水量参照《湖南省用水定额》（DB43/T388.3-2025），员工人员生活用水按 150L/人·d 计，则项目生活用水量约为 75m³/d（24000m³/a），生活污水量产生系数按用水量的 0.8 计，则生活污水量为 60m³/d（19200m³/a）。

②喷淋用水及排水

本项目激光钻孔含尘废气、酸碱综合废气、含氰废气均采用喷淋塔的方式进行处理，其中激光钻孔含尘废气、酸碱综合废气喷淋产生的喷淋废水进入 W7 综合废水处理系统中处理，含氰废气喷淋产生的喷淋废水进入 W5 含氰废水预处理系统处理后再排入 W7 综合废水处理系统中处理。本项目喷淋用水循环使用，定期补充蒸发损耗量。项目激光钻孔含尘废气和酸碱综合废气喷淋塔循环用水量约

为 400m³/d、含氰废气碱液喷淋塔循环用水量约为 50m³/d，蒸发散失水量按照循环用水量的 1%计算，则补充蒸发用水量约 4.0m³/d、0.5m³/d。喷淋废水定期更换，产生的喷淋废水约按照循环用水量的 0.2%计算，则激光钻孔含尘废气和酸碱综合废气喷淋废水排水量约 0.8m³/d，含氰废气喷淋废水排水量约 0.1m³/d。

③纯水制备用水及排水

本项目酸性蚀刻、化学沉铜、碱性蚀刻、酸洗、微蚀、减铜、棕化、去钻污、整孔、OSP 成膜、化学沉金、化学沉镍、各类工序水洗等工艺环节均采用纯水，根据企业生产工艺用水估算，纯水总用量为约 347m³/d。厂内纯水制备设备按 60%的纯水制备率计算，则纯水制备用水量约为 587m³/d，纯水制备产生的浓水量为 240m³/d，纯水制备浓水直接排放至园区污水管网系统。

④初期雨水

参考湖南省生态环境厅关于印发《湖南省化工园区污水收集处理规范化建设暂行规定》的通知（湘环发〔2022〕99 号）中第十四条化工企业和园区的初期雨水收集池容积均按污染区面积与降雨深度的乘积计算，降雨深度不小于 15mm。初期雨水量计算公式参见《化学工业污水处理与回用设计规范》（GB50684）。

按照上述通知文件内容，本项目初期雨水量按降雨深度 15mm 进行计算，初期雨水计算公示如下：

$$V=\Psi\times F\times H$$

其中：

V--径流雨水量；

Ψ --径流系数，取 0.9（按水泥地面硬化考虑）；

H--降雨强度，取 15mm 计算，后期雨水视为清洁水；

F--区域面积，地表裸露污染区面积取 11000m²。

则初期雨水 $V=148.5\text{m}^3/\text{次}$ ，按年收集初期雨水约 40 次计算，合计每年初期雨水排放量约 5940m³（折算每天平均约 18.56m³/d）。故建议初期雨水池容积设置为 200m³。初期雨水中主要污染因子为 pH、COD、SS 等，初期雨水收集池内初期雨水经收集后排入 W7 综合废水处理系统中处理。

⑤生产工艺用水及排水

根据本项目生产工艺流程及产排污环节分析，生产工艺用水及排水酸性蚀刻、化学沉铜、碱性蚀刻等产生的 W1 铜氨络合废水，酸洗、微蚀、减铜等产生的 W2 酸性废水，显影、去膜、棕化、去钻污、整孔、OSP 成膜等产生的 W3 高浓度有机废水，磨板产生的 W4 磨板废水，化学沉金、含氰废气处理废水产生的 W5 含氰废水，化学沉镍产生的 W6 含镍废水，以及各类工序水洗、酸碱综合废气处理废水、初期雨水等产生的 W7 综合废水。具体生产工艺用水及排水详见下表。

表 2-10 生产工艺用水及排水情况一览表

序号	工艺	用水量		损耗系数	损耗量	排放量	去向
		自来水	纯水				
1	酸性蚀刻	30	10	0.1	4	36	进铜氨络合废水预处理系统
2	化学沉铜	20	10	0.1	3	27	
3	碱性蚀刻	10	5	0.1	1.5	13.5	
小计		60	25	0.1	8.5	76.5	
1	酸洗	40	10	0.1	5	45	酸性废水预处理系统
2	微蚀	15	10	0.1	2.5	22.5	
3	减铜	10	5	0.1	1.5	13.5	
小计		65	25	0.1	9	81	
1	显影	180	0	0.1	18	162	高浓度有机废水预处理系统
2	去膜	180	0	0.1	18	162	
3	棕化	120	40	0.1	16	144	
4	去钻污	60	20	0.1	8	72	
5	整孔	60	20	0.1	8	72	
6	OSP 成膜	20	5	0.1	2.5	22.5	
小计		620	85	0.1	70.5	634.5	进磨板废水预处理系统
1	磨板	180	0	0.1	18	162	
小计		180	0	0.1	18	162	进含氰废水预处理系统
1	化学沉金	20	10	0.1	3	27	
2	含氰废气处理	0.6	0	0.83	0.5	0.1	
小计		20.6	10	/	3.5	27.1	进含镍废水预处理系统
1	化学沉镍	20	2	0.1	2.2	19.8	
小计		20	2	0.1	2.2	19.8	

合计		965.6	147	/	111.7	1000.9	经各预处理系统处理后 排入综合废水处理
1	各预处理系统来水	1000.9		/	0	1000.9	经废水处理站处理达标后 排入电子产业园污水处理厂
2	各类工序水洗	1000	200	0.1	120	1080	
3	普通废气处理	4.8	0	0.83	4	0.8	
4	初期雨水	18.56		/	0	18.56	
合计		1970.4	347	/	235.7	2100.26	
1	生活用水	75	0	0.2	15	60	经隔油池、化粪池处理 达标后排入城北污水处理厂

水平衡图如下：

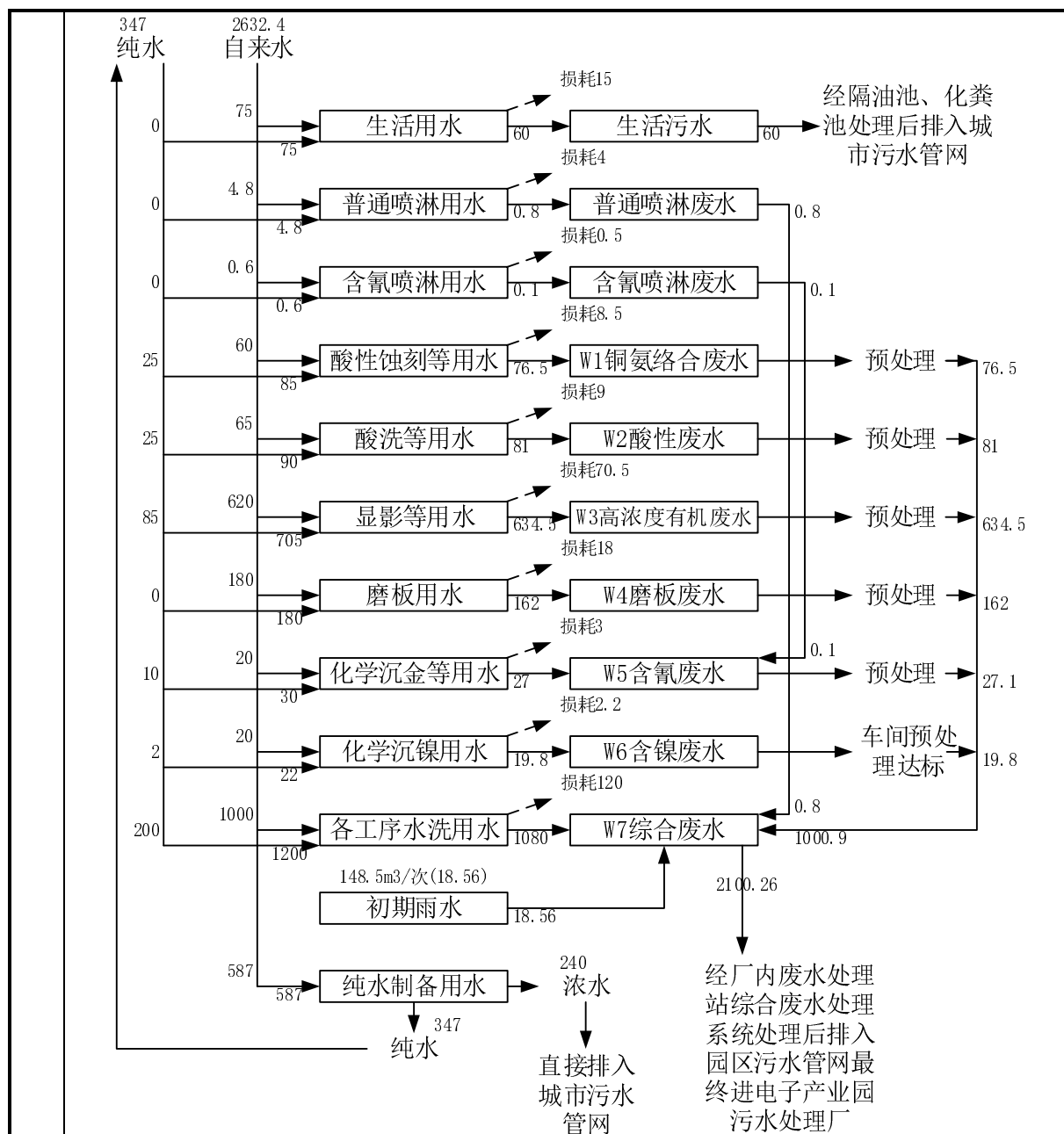


图 2-1 项目水平衡图 单位: m^3/d

(5) 消防系统

本项目厂房的耐火等级以一级为主，设置室内、室外消火栓给水系统。各系统相对独立。室内消火栓用水量采用 20 升/秒，室外消火栓用水量采用 25 升/秒。

(6) 供热系统

设置天然气导热油锅炉房一座，位于 1#厂房一楼，仅用于压合工序。其他工序采用电能供热和园区管道蒸汽供热。

(7) 压缩空气系统

设置在 1#厂房楼顶，空压站内配备螺杆式空压机。

(8) 供电系统

项目供电来自于园区即有电网，由变电站供电架空线路引至项目厂区内。

6 劳动定员及工作制度

本项目完成后，劳动定员约 500 人，工作制度采取一班制和三班制，每班工作 8 小时，年工作 320 天。

7 厂区平面布置

(1) 交通组织

本项目主体建筑物布置较为简单，道路设置顺畅，生产区出入口与厂内道路可直接联通，厂区车辆可顺利运输，不易出现阻滞，交通组织顺畅。

(2) 建筑布置

本项目占地面积 209.23 亩(约 139489 平方米)，总建筑面积约 273000 平方米，主要建设厂房、行政楼、综合楼、宿舍楼、配套环保池和废料仓等。其中主体工程主要为 1#厂房,位于厂区最南侧,4 层标准化厂房,占地面积 16400m²,总建筑面积 65600m²。厂房内设置有整套完整的 PCB 线路板生产车间，一层主要为钻孔、压合等车间，二层主要为电镀等车间，三层主要为印刷等车间，四层主要为成型等车间。楼顶为辅助设备区，设置冷却塔、空压机、纯水制备等公用设施，废气净化设施等。具体各生产车间布局详见附图。

(3) 总平面布局结论

本项目生产区和生活区分开布置，有利于厂内生产作业和员工生活办公。车间内生产工序按工艺流程依次布局，废气废水产污环节集中，利于废气废水的收集处置。各生产设备均置于车间内部，能有效的减少设备噪声对周围环境的影响。

综上所述，本项目总体布局和功能分区充分考虑了位置、朝向等各个因素，各类污染防治措施布置合理可行，保证了污染物的达标排放及合理处置。总体说来，项目总平面布置基本合理，功能分区明确，人流物流通畅，环保设施齐全，总平面布置基本能够满足企业生产组织的需要及环保的要求。厂区平面布置及各车间分区布置详见附图。

从结构上分，印制板可分为刚性印制板等。刚性板是由不易弯曲的刚性基材制成的印制电路板，其优点是可以为附着其上的电子元件提供一定的支撑。本项目主要生产多层 HDI（高密度互连印制电路板）线路板。

多层板的制作过程是多个双面板的重复操作，八层板是三块双面作内层和二块单面作外层压合一起，十层板是四块双面作内层和二块单面作外层压合一起，依次类推。多层 HDI 板制造过程的前工序为内层板制作，后工序为外层板制作。

多层高密度印制电路板的整体生产工艺流程如下：

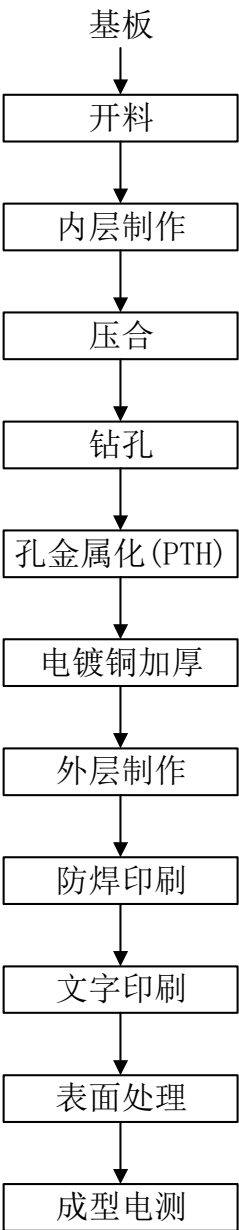


图 2-3 HDI 多层高密度印制电路板整体生产工艺流程图

各环节主要工序工艺流程及产排污节点

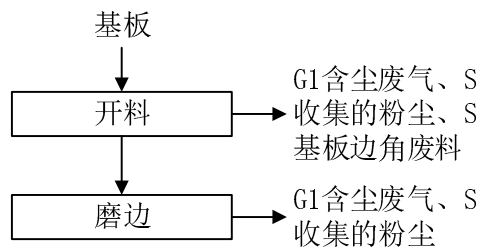
(1) 开料

基板也称覆铜板，其基层为绝缘材料，两面敷铜箔，基板全部外购。HDI 板、芯片载板一般选用 FR-4 环氧树脂基材的覆铜板。基板铜厚约为 0.5~1oz(约 17.5~35 μm)。

首先根据客户产品尺寸进行排版设计，排版的尺寸选择将影响生产能力、减少板材的浪费以及降低产品不良率。排版设计后将基板按需要裁切成所需尺寸，并将裁切好的覆铜板的四角磨圆以方便工艺上的加工，为后续工段做准备。

通过水平裁切机将基板按需要裁切成所需尺寸，开料后的板边角处尖锐，容易划伤手，还容易使板与板之间擦花，所以开料后需再用圆角机磨角，之后送下道工序。在生产不同类型产品时（如有埋孔、填孔），裁板后直接送钻孔工序或进入内层图形转移铜面前处理工序，其中直接送图形转移铜面前处理工序流程为较普遍使用工艺流程。钻孔以及填孔工艺流程及产污节点见后文分析。

开料具体工艺流程及产污节点见下图：



(2) 内层制作

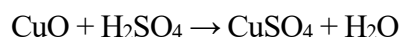
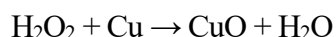
内层制作是除最外层两面外的线路制作，通过发料、铜面前处理、图形转移、酸性蚀刻、去膜和 AOI 等工序最终形成内层回路。图形转移、酸性蚀刻、去膜工序在同一酸性蚀刻生产线中，合称 DES 生产线。

①铜面前处理

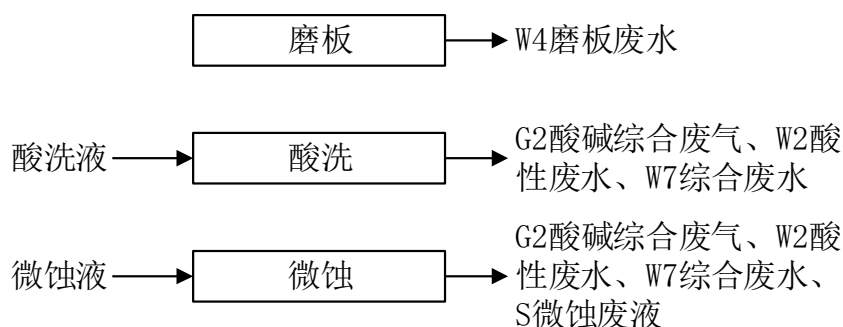
在印刷电路板制程中，不管那一个步骤，铜面的清洁与粗化的效果，关系着下一制程的成败。须要铜面前处理的制程有干膜压膜前、内层氧化处理前、钻孔后、化学沉铜前、镀铜前、绿漆前等。各步骤前铜面前处理工艺大致相同。铜面处理方式分刷磨法、喷砂法和化学法（微蚀）三类，刷磨法成本低制程简单，但不适薄板细线路板，本项目外层刷磨机、电镀铜高压水洗线、防焊前处理线以及垂直表面处理前处理线、水平表面处理线均设有刷磨工艺以及刷磨废水在线铜粉过滤回收循环使用系统，内层

铜面处理一般不设刷磨；喷砂法以不同材质的细石为研磨材料，具有表面粗糙均匀程度较刷磨方式好、尺寸安定性较好、可用于薄板及细线等优点，但细石容易沾留板面、机器维护不易；化学法应用范围广泛，较为普遍。实际生产中采用几种处理方法结合的工艺。

内层铜面前处理主要包括酸洗和微蚀工序，主要目的为去除原料和前道工序带入的微量油污、手指印等污迹，并通过微蚀为后续的化学沉铜提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。酸洗采用酸性化学清洗剂，主要成分为 3-5% 的稀硫酸。项目所有微蚀工序一般采用双氧水、硫酸体系，腐蚀线路板、粗化铜表面。微蚀发生的化学反应如下：



为了达到理想的效果，微蚀深度，通常控制在 2 微米左右。微蚀后覆铜板经水洗后用电加热烘干机进行烘干。烘干后覆铜板进入图形转移和内层蚀刻工序。



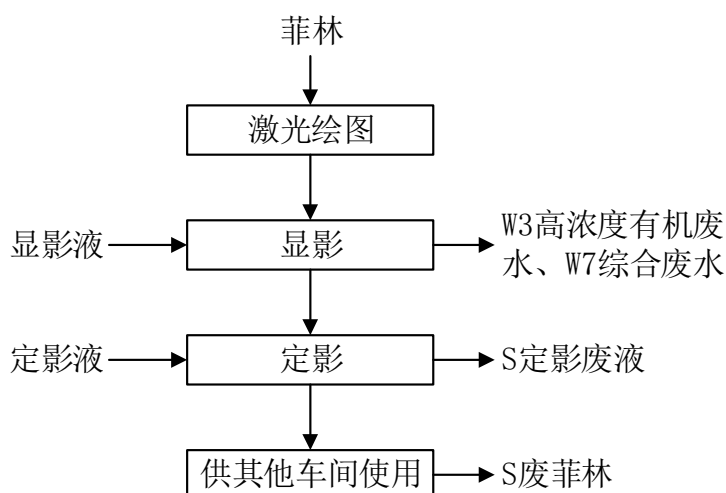
②图形转移

进行图形转移前，先需要根据图形转移要求进行工程制版。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，其在电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。

本项目采用激光菲林作为母片。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激光菲林片上。已记载有图像的激光菲林（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，显影液中的主要成分为 5%碳酸钠溶液等；显影完毕的菲林稳定性差，见光后图形会消失，必需采用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 进行定影以形成稳定影像。整个过程在洁净室内完成。制作出的菲林片供车间使用。

工程制版（计算机辅助设计 CAM 系统，照相底版制作）工艺流程见下图。



图形转移是通过曝光影像转移原理及水平显影蚀刻线的蚀刻，印制出需求之内层线路或 P/G 面。

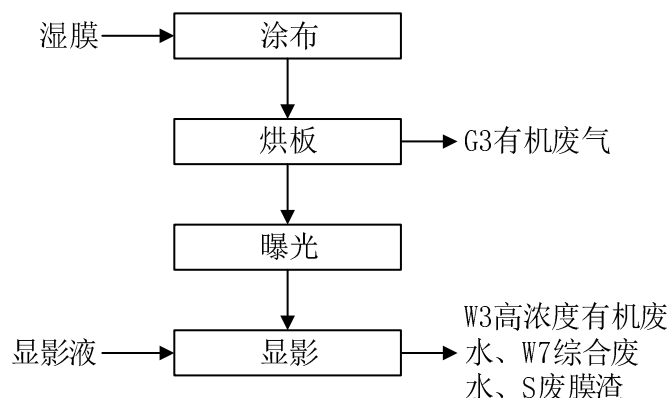
1.涂布、烘板

采用贴膜机将感光膜贴在前序来料覆铜板上，内层蚀刻涂布（贴膜）采用的是湿膜工艺，在涂布线上自动进行，整个过程在洁净室内完成。对于高密度精细线路的制作通常采用液态光致抗蚀剂，它是由感光性树脂、配合感光剂、色料、填料及溶剂等成分组成，经光照射后产生聚合反应而得到线路图形。与干膜相比：湿膜的涂布厚度较薄（一般 0.3mil~0.4mil，而干膜厚一般为 1.2 mil~1.5mil），湿膜与基板密贴性好，可消除划痕和凹坑引起的断路，物料成本低，同时不需要载体聚酯薄膜和起保护作用的聚乙烯保护膜，不需要处理后续废弃的薄膜。只是在电加热烘板的过程中，湿膜中的溶剂等将会挥发出有机废气。

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板上；然后再用稀碱溶液（5% Na_2CO_3 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，仍留在铜面上作为后续蚀刻工序的阻蚀剂。显影后的线路板多级逆流水洗。



③内层蚀刻

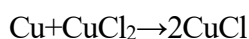
1.酸性蚀刻

在印制板的制造过程中，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。蚀刻工序是线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板上未覆盖湿膜之铜面，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。蚀刻清洗水多级逆流清洗；蚀刻机为水平蚀刻，均为密封系统，生产线内挥发废气经收集后从楼顶净化排放。

内层蚀刻工序属于 CuCl_2 和 HCl 体系的酸性蚀刻，蚀刻液主要组分是 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 HCl 和 H_2O_2 。蚀刻过程存在如下反应及过程：

蚀刻过程

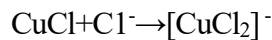
在蚀刻过程，氯化铜中的 Cu^{2+} 具有氧化性，能将板面上的铜氧化成 Cu^+ ，其反应式如下：



络合反应

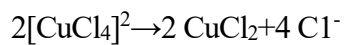
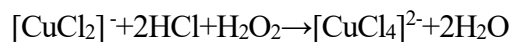
形成的 CuCl 是不溶于水的，在有过量 Cl^- 存在下，能形成可溶性的络离子，其反

应如下：



蚀刻液再生

随着铜被蚀刻，溶液中的 Cu^+ 越来越多，蚀刻能力快速下降，以至最后失去效能。为了保持蚀刻能力，则需对蚀刻液进行再生，使 Cu^+ 重新转变成 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，本项目拟采用双氧水再生，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、 H_2O_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。蚀刻清洗浓液补充添加于蚀刻液中。

2. 去膜

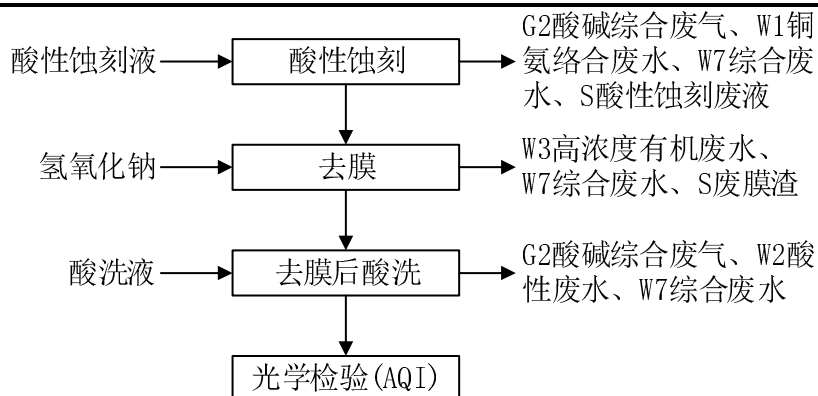
去膜是通过 3~8% 左右的氢氧化钠溶液膨松剥除电路图形的保护膜（已显影部分的湿膜），将覆铜板上作为阻蚀剂已感光部分的湿膜去除露出处于湿膜保护下的线路图形的过程。去膜后的线路板用去离子水进行水洗，水洗后进入酸洗工序。

3. 去膜后酸洗

去膜后酸洗主要是为了保护铜面，酸洗采用的是稀硫酸，酸洗后经水洗工序进入热风烘干工序。

4. 光学检验（AOI）

烘干后利用 CCD 对位冲出检验作业之定位孔及铆钉孔，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，随着表面安装技术用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 测试技术是集 X-射线、红外技术、与其它检测技术于一身产品。



(3) 压合

内层制作完成后的内层线路板根据客户需求，进行压合或多层压合处理。内层线路板压合前需进行棕化处理，项目棕化采用水平棕化，棕化是用来提高铜面的粗糙度，加强半固化片（PP 片）和铜面的结合力，在棕化铜表面的时候还在铜表面形成了一层隔膜，它能有效的阻止半固化片（PP 片）和铜面在高温下反应生成水从而引起以后产生爆板情况。棕化线由酸洗、预浸、活化以及棕化、烘干等工序组成。

①酸洗

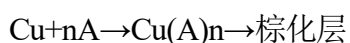
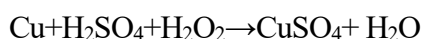
酸洗除油过程同前处理工艺中除油工艺一致，采用酸性化学清洗剂进行除油，主要成分为 3-5% 的稀硫酸。酸洗除油后经水洗后进入预浸工序。

②预浸、活化

预浸、活化工序主要是表面预处理，预浸过程可先去除铜表面的细微氧化物，活化过程可以活化铜面以达到均匀棕化的效果，同时也可将棕化槽的金属污染来源降低，保护棕化液免受污染。

③棕化

棕化是在铜面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。棕化液主要成分为棕化液、硫酸和双氧水。

④压合

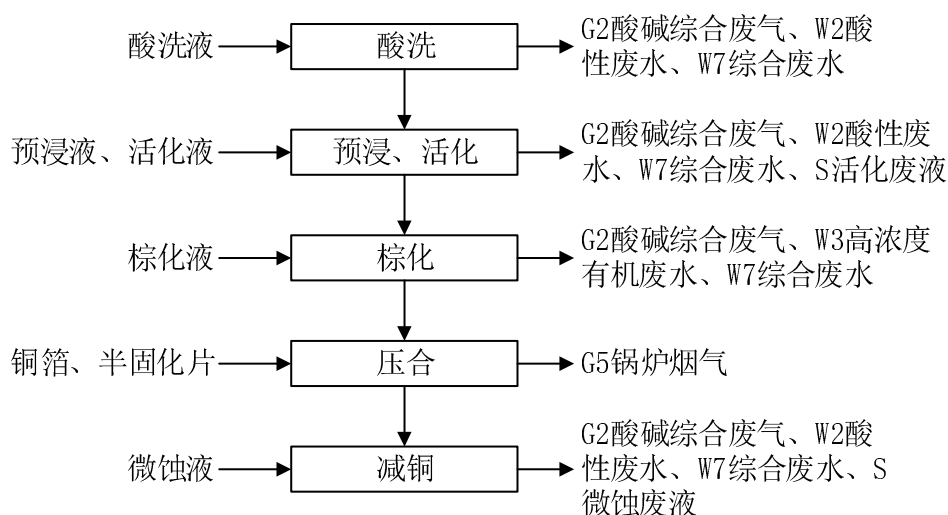
压合工艺是将经过内层线路、棕化处理后的基板两侧叠上半固化片，半固化片由玻璃纤维布和环氧树脂等制成，当温度为 100℃时可熔化，具有粘性和绝缘性。并在半固化片外铺上铜箔作外层。再将铜箔线路层和绝缘层按照线路板层数需要，热压在一起，其热压温度为 200-220℃（采用导热油炉加热），压力 2.45Mpa，为时 2 个小时，再经冷压合处理。

⑤减铜（视工艺需求进行）

减薄铜工艺是通过药水对铜面的微蚀作用，使铜面厚度均匀减薄，以便于后工序生产的一道工艺。减铜添加药剂为硫酸、双氧水和相关添加剂，减铜槽硫酸控制浓度为 4~6%、70~90mL/L、铜≤30g/L。减铜槽原理基本同微蚀过程，发生的反应如下：



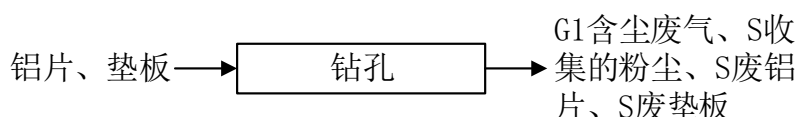
根据要求的减铜量，减铜线生产依工艺要求设定减铜速度，调整自动添加时间。依据产品需要，减铜线主要用于开料后的双面板、一次压合的外层板、盲埋孔板。减铜目的是使板材达到相关要求的铜厚，为了减少电镀夹膜及便于外层蚀刻，减少板面底铜进行减铜作业。



(4) 钻孔

单面板或双面板的制作都是在裁板下料后直接进行非导通孔或导通孔的钻孔，多层板则是在完成压板之后才进行钻孔。按照功能不同可以分为零件孔、工具孔、通孔、

盲孔、埋孔等。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。钻标靶主要为下面工序钻孔定位；锣边（捞边）是整齐压合后的板边。内层钻孔主要是有埋孔设计的线路板才需要，其目的是将基板打通，再通过后续化孔金属化工序，使该孔成为上下两面铜层的连通路径。



（5）孔金属化（PTH）

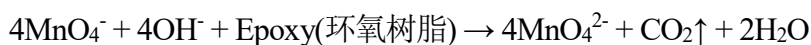
孔金属化（PTH）使经钻孔后的非导体（除胶渣后通孔内有的地方是半固化片（绝缘层））通孔壁上沉积一层密实牢固并具导电性的金属铜层，作为电镀铜加厚的底材。项目孔金属化工艺采用化学沉铜。因化学铜的厚度仅约 0.5~1.2 微米，需要在化学铜流程后利用电镀铜（药液主要成分为 CuSO_4 ）把孔壁铜增厚以满足客户需求（一般达到 0.6~2.0 密耳，即 15~50 微米）。项目孔金属化（PTH）生产过程分为去钻污、整孔、微蚀、预浸、活化、速化和化学沉铜等几个工序，化学沉铜后经酸洗工序进入电镀铜加厚（全板电镀）工艺。在电镀铜（挂度）过程挂件（夹具）和电镀铜液接触后表面被镀上铜，以免影响电镀效率，需要对挂架定期进行褪镀（剥挂架）。

①去毛刺

钻完孔后，在钻孔条件不适当情况下，孔边缘可能存在未切断铜丝以及玻纤的残留物。因其要断不断且粗造，若不将其去除可能造成通孔不良及孔小，因此钻孔后需要进行去毛刺过程。该过程主要有机器刷磨、超声波清洗、高压水洗以及复合水洗工序组成。

②去钻污

去钻污又称去胶渣。钻孔过程中温度较高，产生的高温会使孔壁周围的基材和半固化片熔融、氧化而产生胶渣，胶渣流淌在迭层中的导电层表面。为不影响后续孔金属化工序的进行，需对钻孔后线路板进行去胶渣处理，使孔壁粗化便于沉铜。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。其反应为：



③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。 ④微蚀 工艺同前处理微蚀。该工序微蚀的目的是使铜箔基板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷和铜面残留的氧化物，为后续的化学沉铜提供一个微粗糙的活性铜表面。为了达到理想的效果，微蚀深度，通常控制在 1~2.5 微米。用双氧水/硫酸腐蚀线路板、粗化铜表面。微蚀操作温度在 $26\pm4^{\circ}\text{C}$，操作时间为 1'~2'，当槽中 Cu^{2+} 达 25g/L 时更换槽液。 ⑤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^-: 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 $30\pm4^{\circ}\text{C}$，操作时间为 1'~2'。 ⑥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。 将线路板浸于胶体钯的酸性溶液 ($\text{Cl}^- > 3.2\text{N}$, $\text{Pd}^{2+} 600\sim 1200\text{ppm}$) 中，此处的胶体钯溶液主要成分为 SnCl_2、PdCl_2，在活化溶液内 Pd-Sn 呈胶体。使触媒(钯)被还原
--	--

沉积于基板通孔及表面上，并溶解去除过量的胶体状锡，使钯完全地裸露出来，作为化学铜沉积的底材。操作温度在 $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，为了保证活化液污染的最小化，操作时间为 $5'\sim 6'$ ，当槽中 Cu^{2+} 达 1500ppm 以上时更换槽液。工件进行活化后经水洗进入速化工序。

⑦速化

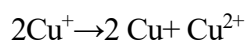
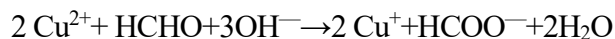
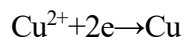
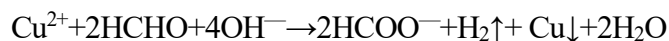
在化学沉铜前除去一部分在钯周围包围着的碱式锡酸盐化合物，以使钯核完全露出来，增强胶体钯的活性，称这一处理为加速处理。

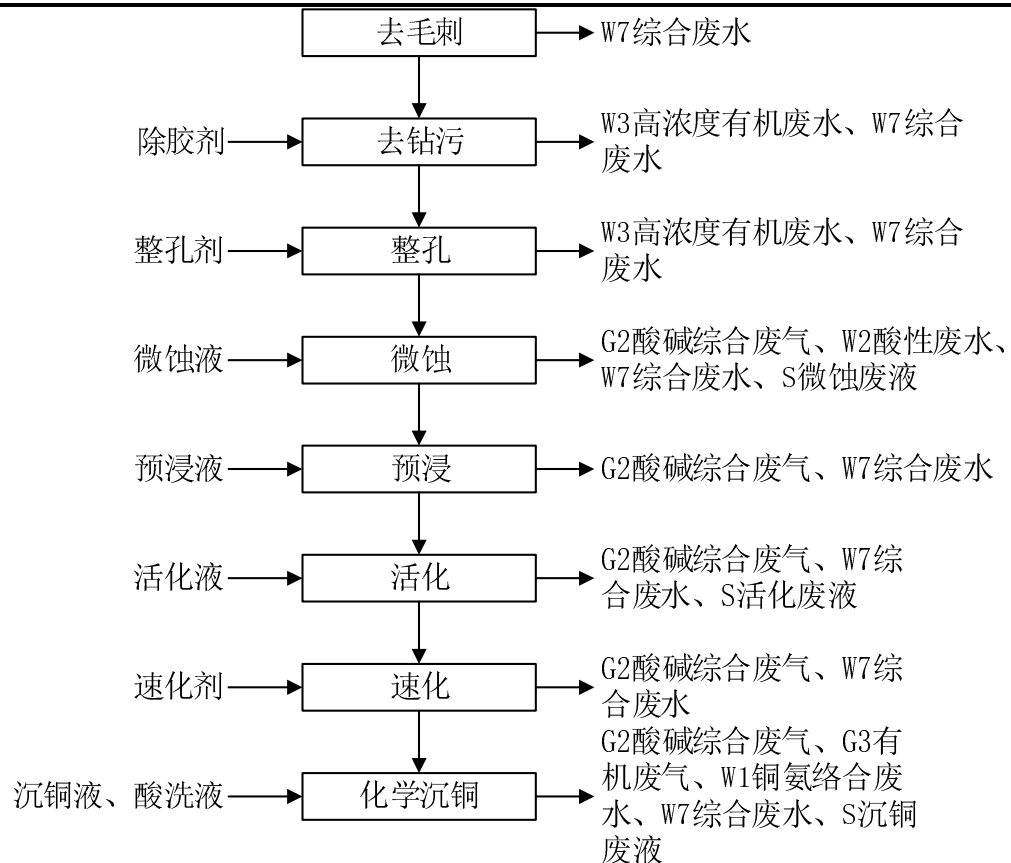
Pd 胶体吸附后必须去处 Sn，使 Pd^{2+} 暴露，才能在化学沉铜过程中产生催化作用形成化学铜层。经过活化处理后，内层与铜的表面吸附的 Pd-Sn 胶体，经加速剂处理后内壁与铜环表面钯呈金属状态。操作温度在 $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，操作时间为 $3'\sim 4'$ 。速化后经水洗进入化学沉铜工序。

⑧化学沉铜

化学沉铜是一种催化氧化还原反应，因为化学沉铜铜层的机械性能较差，在经受冲击时易产生断裂，所以化学沉铜宜采用镀薄铜工艺。将线路板浸入含氢氧化钠(5.5~7.5g/l)、甲醛(5.3~7.3g/l)、络合铜(Cu^{2+} : 1.0~1.8g/l)的溶液中，使线路板上覆上一层铜。操作温度在 $32\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，操作时间为 $9'\sim 12'$ ，(每升工作液处理 30 m^2 板或铜含量大于 1g/L 时换缸)。化学铜处理后的线路板经水洗和硫酸酸洗后进入电镀铜工序。

化学沉铜时，电子由还原剂甲醛提供，镀液中的 Cu^{2+} 得到电子还原成金属铜并沉积在孔壁上，发生的化学反应如下：





(6) 电镀铜加厚

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 μm 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。

电镀铜是以铜球作阳极，电镀液成分主要为 CuSO_4 (65~75g/l) 和 H_2SO_4 (180~220g/l) 作电解液，还有微量 HCl (40~60ppm) 和添加剂 (1~4mL/L)。硫酸铜是镀液中主盐，它在水溶液中电离出铜离子，铜离子在阴极上获得电子沉积出铜镀层。硫酸的主要作用是增加溶液的导电性(溶解阳极铜，保持电镀液中铜离子浓度)。电镀铜时，电子由电镀电源提供， Cu^{2+} 得到电子还原成金属铜。镀铜液在直流电的作用下，在阴、阳极发生如下反应：

阴极： Cu^{2+} 获得电子被还原成金属铜： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$

阳极：阳极反应是溶液中 Cu^{2+} 的来源： $\text{Cu} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^{2+}$

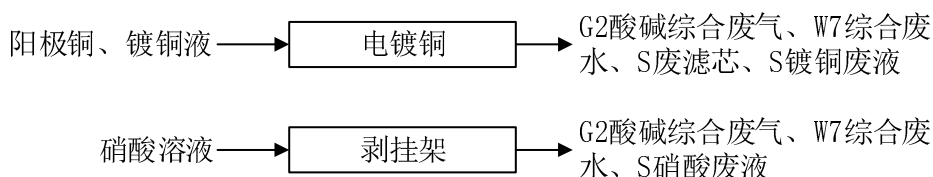
电镀铜操作温度在 $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，电镀铜采用在线滤液净化系统，镀液经含有滤芯的过滤系统过滤去杂后重复使用，定期更换。线路板经电镀铜加厚后经水洗送入下道工序。

②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）。将挂架（夹具）浸入 67.5% 的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_3 浓度低于 32~33% 时必须添加 41% 的硝酸，以维持工艺要求的 HNO_3 浓度，经一定时间后便成为硝酸废液（剥挂架废液）。剥挂架废液如排入废水处理系统将使废水中的总氮浓度升高，加重处理工艺的处理负荷和难度，因此项目硝酸废液（剥挂架废液）作为危废处理。



（7）外层制作

根据产品层数不同，经重复多次内层制作、压合、钻孔以及孔金属化、电镀铜加厚后制得不同层数的内层线路板。内层线路制作完成后进入外层线路制作工序。制作外层线路前视产品要求确定是否进行塞孔工序，无塞孔工序直接进入外层制作前处理工艺，需要进行塞孔的先进进行真空树脂堵孔再进入后续工序。

①树脂塞孔

在埋盲孔的板件中，当芯板的厚度较厚（板厚 $\geq 0.4\text{mm}$ ，孔径 $\geq 0.25\text{mm}$ ）时，一般 RCC 无法将孔填满，从而需对其塞孔填孔。在普通 PCB 外层塞孔是由于客户需安装 IC，需对 IC 下的 BGA 过线孔进行塞孔，以保护 IC 在下游制程中免受化学药品和水气的侵蚀。树脂塞孔是其较佳的解决方案。塞孔工序主要有前处理线和真空填孔设备组成，其中前处理线主要是酸洗、微蚀，同上文工艺前处理线工艺基本一致。

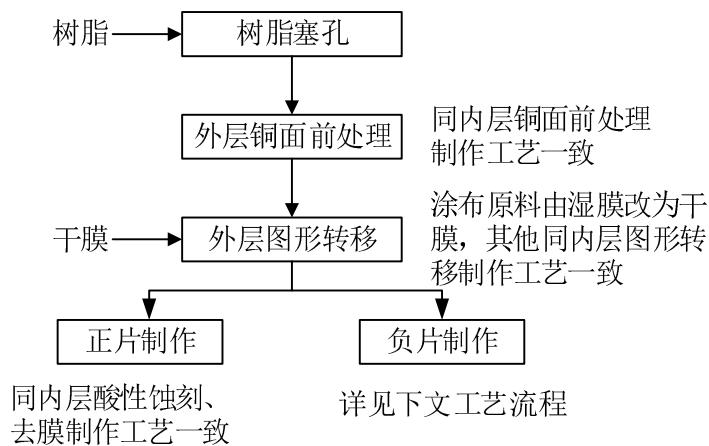
②外层铜面前处理

外层铜面前处理同内层铜面前处理制作工艺一致，主要包括刷磨、酸洗、微蚀等。

③外层图形转移

图像转移包括贴膜、压膜、曝光、显影以及水洗等工序，整个过程在洁净室内完成。和内层制作图像转移不同，外层制作图像转移采用干膜作为显影油墨（内层制作作为湿膜），后续工序基本同内层制作。干膜又称光致抗蚀剂，是由聚酯薄膜、光致抗蚀剂薄膜和聚乙烯保护膜三部分组成。聚酯薄膜是支撑感光胶层的载体，使之涂布成膜。聚乙烯保护膜是覆盖在感光胶层上的保护膜，防止灰尘等污物粘污干膜。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。外层图形转移除涂布原料由湿膜改为干膜外，其他涂布、烘板、曝光、显影均与内层图形转移一致。

正片制作和负片制作：这两种制作方式均是为了在线路板外表面形成线路回路，根据产品需求不同，选取不同的制作方式。



④正片制作

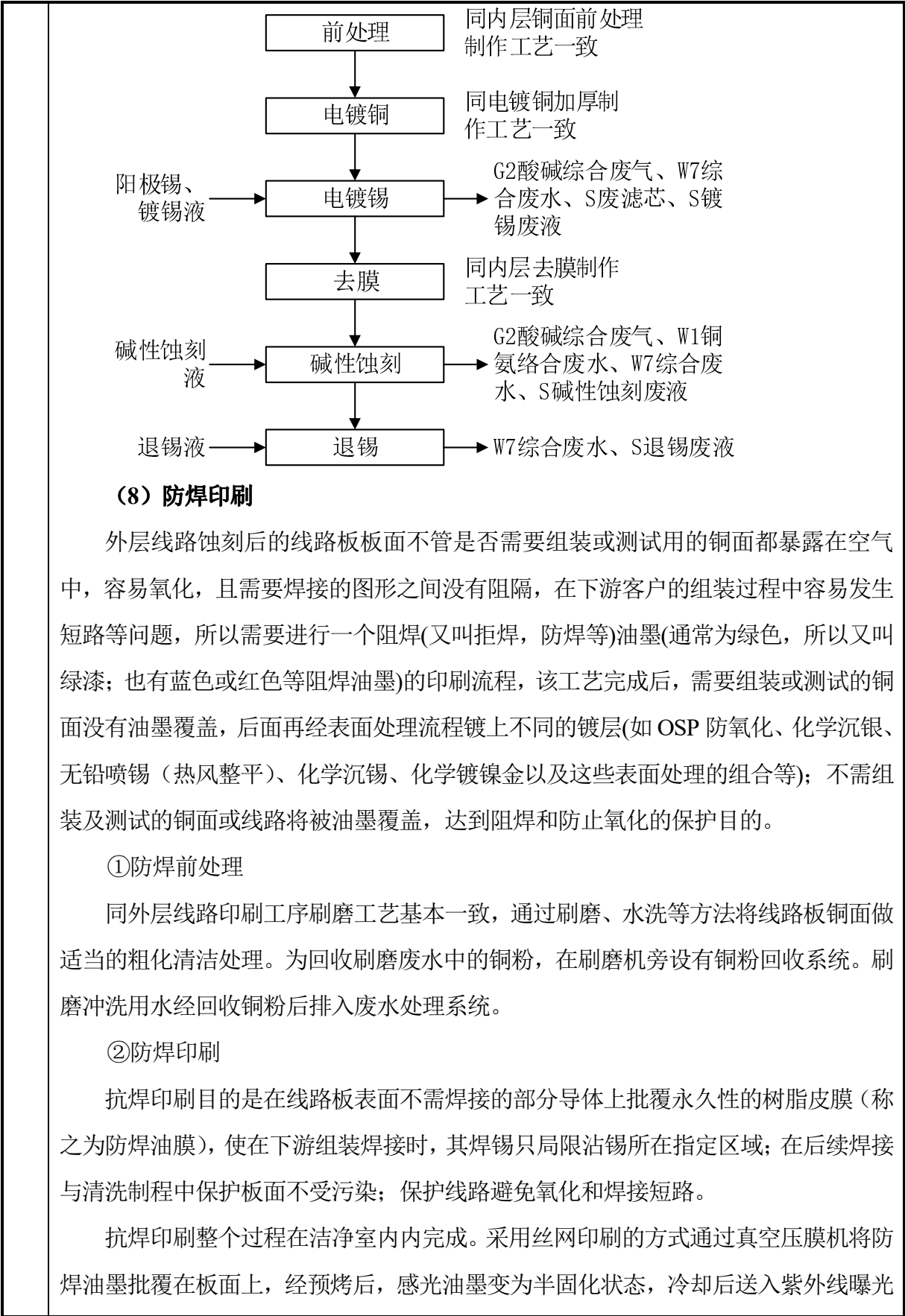
外层制作是指在线路板外表面形成线路回路，正片流程是将所需要的线路感光后形成抗蚀层，采用酸性蚀刻工艺蚀刻掉未感光部分的铜面以形成最终回路。外层正片制作流程与内层制作工艺基本相同。工艺内容主要包括酸性蚀刻、去膜等。

⑤负片制作

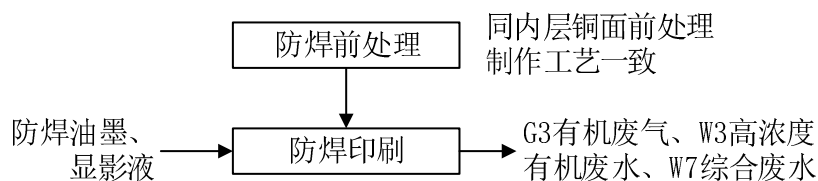
负片制作流程与正片制作流程感光对象相反，是将不需要的线路感光，然后在未感光部分（所需线路）先增厚线路铜（二次镀铜），再镀上一层锡作为抗蚀层，最后经碱性蚀刻、褪锡，形成最终回路。负片制作流程中主要工序为前处理、图像电镀（包括二次镀铜和镀锡）和碱性蚀刻。

其中前处理同内层制作前处理工艺基本一致。

	负片制作电镀结束后同样需要进行剥挂架处理。工艺同全板电镀铜加厚一致，外层图形电镀中的二次镀铜和电镀锡挂架（夹具）需要退镀，工艺操作过程基本相同。 外层负片制作工艺流程如下： 1.图像电镀 图形电镀是指仅对导电图形进行选择性的电镀，图形电镀中电镀铜的目的是为了进一步加厚线路及孔内铜厚，使产品达到客户要求，镀铜后接着电镀锡，以锡镀层作为蚀刻抗蚀层进入下面的蚀刻工序。图形电镀采用龙门式自动电镀线，采用生产方式为垂直浸镀（挂镀）方式，镀液均为硫酸盐型。电镀铜工艺基本同前述全板电镀铜加厚工艺。电镀锡工艺过程基本同电镀铜，槽液主要由硫酸亚锡(35~45 克/升)、硫酸(90~100 毫升/升)和添加剂组成。 2.碱性蚀刻 蚀刻的目的是蚀掉非线路底铜，获得成品线路图形，使产品达到导通的基本功能，其主要工序包括去膜、蚀刻和褪锡。去膜是将抗电镀用途的干膜以药水剥除，工艺过程同外层正片制作流程；碱性蚀刻是把非导体部分的铜溶蚀掉；褪锡（褪锡）是最后将抗蚀刻的锡镀层除去，该过程由水平联机设备一次完工。 蚀刻采用水平蚀刻线，为碱性蚀刻，碱性蚀刻是在氯化铜溶液中加入氨水，发生络合反应： $\text{CuCl}_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2$ 在蚀刻过程中，基板上面的铜被$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$络离子氧化，其蚀刻反应： $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2 + \text{Cu} \rightarrow 2\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}$ 所生成的$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$不具有蚀刻能力，在过量的氨水和氯离子存在的条件下，能很快地被空气中的氧所氧化，生成具有蚀刻能力的$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$络离子，其再生反应如下： $2\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{Cl} + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{NH}_3 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$
--	--

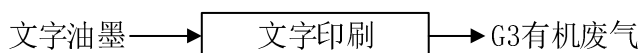


机中曝光。油墨在底片透光区域（焊接端点以外部分）受紫外线照射后产生聚合反应（该区域的油墨在稍后的显影步骤中将被保留下来），以碳酸钠水溶液将涂膜上未受光照的区域显影去除，最后加以高温烘烤使油墨中的树脂完全硬化。



(9) 文字印刷

文字印刷同抗焊印刷在洁净室内完成。文字印刷是在阻焊层上再涂布一层丝网印刷面，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，油墨一般采用热聚合环氧油漆。再以电加热完成固化。



(10) 表面处理

防焊绿漆覆盖了大部份的线路铜面，仅露出供零件焊接、电性测试及电路板插接用的终端接点。该端点需另加适当保护层，以避免在空气中产生氧化物，影响电路稳定性及造成安全顾虑。本项目的表面处理可分为以下几类：OSP 防氧化、化学沉锡、化学镀镍金及其组合方式。

①OSP 防氧化

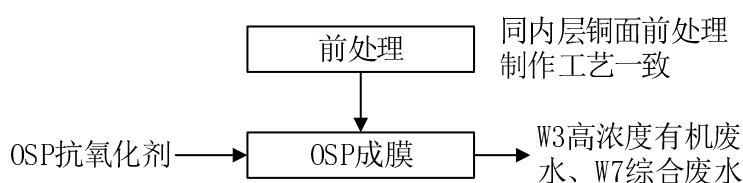
OSP 是 Organic Solderability Preservatives 的简称，中译为有机保焊膜，又称护铜剂。OSP 是一种在洁净的裸铜表面上，以化学的方法长出一层有机皮膜的表面处理方法，这层膜又称为护铜膜，具有防氧化，耐热冲击，耐湿性，用以保护铜表面于常态环境中不再继续氧化；但在后续的焊接高温中，此保护膜又很容易被助焊剂所迅速清除，露出的干净铜表面得以在极短时间内与熔融焊锡立即结合成为牢固的焊点。

前处理包括酸性除油、微蚀，工艺流程及原理同前述前处理工艺。该工序中微蚀的目的是形成粗糙的铜面，便于成膜。微蚀的厚度直接影响到成膜速率，因此，要形成稳定的膜厚，保持微蚀厚度的稳定是非常重要的。一般将微蚀厚度控制在 1.0-1.5um。

抗氧化（OSP）是“咪唑”之类的化学品，在清洁的铜表面上，形成一层具保护性

的有机物铜皮膜。一则可保护铜面不再受到外界的影响而生锈；二则其皮膜在焊接前又可被稀酸或助焊剂所迅速除去，而令裸铜面瞬间仍能展现良好的焊锡性。

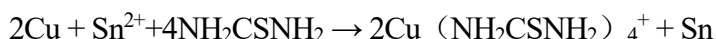
OSP 成膜前的水洗采用纯水洗，以防成膜液遭到污染。成膜后的水洗也采用纯水洗，且 pH 值应控制在 4.0~7.0 之间，以防膜层遭到污染及破坏。OSP 工艺的关键是控制好防氧化膜的厚度。膜太薄，耐热冲击能力差，在过回流焊时，膜层耐不住高温（190-200℃），最终影响焊接性厚，在电子装配线上，膜不能很好的被助焊剂所溶解，影响焊接性能。一般控制膜厚在 0.2-0.5um 之间比较合适。



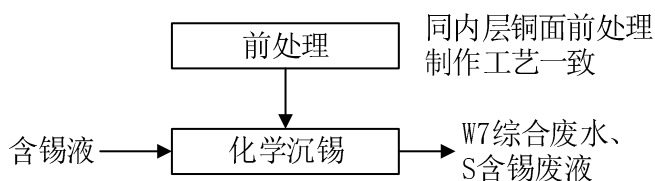
②化学沉锡

前处理包括酸洗、微蚀和预浸，酸洗是为了除去 PCB 表面的油脂和有机物，微蚀的目的是形成粗糙的铜面，便于成膜。预浸是为了防止板面上的污染物带入化锡槽，同时充分浸润铜表面以利后续锡层的沉积，预浸液为硫酸体系。工艺流程基本同前叙前处理工艺。

化学沉锡：沉锡工艺是基于金属铜和溶液中的锡离子的置换反应。反应机理如下：



通常 Sn 是不能置换 Cu 而在铜表面上沉积下来的，加入药剂后能改变它们的化学位，使该置换反应能进行。铜溶解而锡沉积，在铜和锡的分界处形成一个合金层，由两种锡铜合金组成。为了清洗和清洁 PCB，在沉锡后通过水洗再烘干后进入成品成型工段。



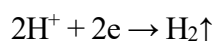
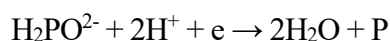
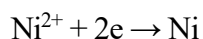
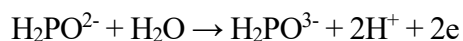
③化学镍金

化学镍金为在线路板的焊垫部分用化学方法先沉积上一层镍（厚度≥3μm）后再沉积一层金（0.05~0.15μm），目的是提高耐磨性，减低接触电阻，有利于电子元器件的焊接。镀镍作用：由于铜表面直接镀金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成

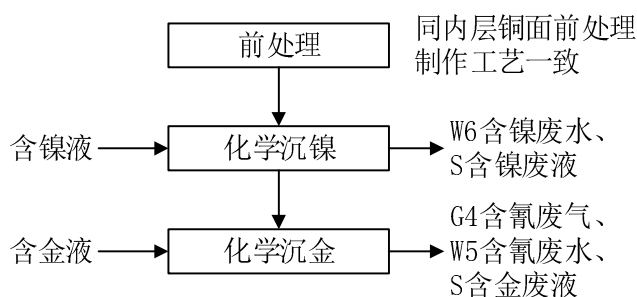
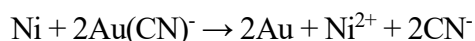
铜盐而影响可靠性，先镀一层镍后能有效阻止铜金互为扩散，作为可焊的镀层。镀薄金（0.05~0.1μm）是为了保护镍的可焊性。根据产品的需要，一般大约每块板有 8-15%的表面需要通过还原剂将镍、金还原沉积在工件表面。镍槽温度一般在 80±2℃，PH 值 4.4-4.6，镍含量 4.5-5.0g/L；金槽温度一般在 88±3℃，金含量 0.3-0.5g/L。本项目化学镍金线为垂直生产线。

前处理：进料首先采用酸性清洁剂进行表面清洁，去除铜面氧化物。经水洗后，采用硫酸/双氧水溶液微蚀铜表面。经过硫酸预浸，进行化学镀镍和化学镀金。

化学沉镍：在以次磷酸钠为还原剂的化学镀镍溶液中，次磷酸根离子 H_2PO_2^- 在有催化剂（如 Pd、Fe）存在时，会释放出具有很强活性的原子氢。反应式如下：



化学沉金：化学镀金又称浸金、置换金。它直接沉积在化学镍的基体上。其机理应为置换反应：



（11）成型电测

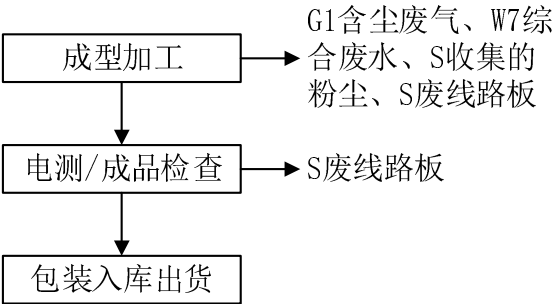
成型电测主要包括外型加工和电测工艺流程

①成型切割

将电路板以 CNC 成型机或模具冲床切割成客户所需要的外型尺寸，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板还有可能用到 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清洗干净。

②电测试/成品检查

外形加工后的线路板已经为成品线路板，但在包装前还需对电路板进行最后的电性导通、阻抗测试及焊锡性、热冲击耐受性试验。并以适度的烘烤消除电路板在制程中所吸附的湿气及积存的热应力，最后再用真空袋封装出货。



废物减量化再利用项目

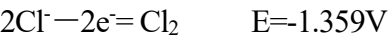
(1) 酸性蚀刻废液在线循环回收铜

酸性蚀刻废液来源于内层和外层加工中的酸性蚀刻线蚀刻槽换缸废液，蚀刻液主要组分是 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 HCl 和 H_2O_2 ，因此酸性蚀刻废液又称氯化铜蚀刻液。酸性蚀刻废液平均铜含量铜含量为 150g/L (Cu^{2+} 约 140g/L 、 Cu^+ 约 10g/L)，密度约 1.31g/m^3 。项目在酸性蚀刻线配置膜电解回收铜装置。该系统主要由自动控制系统、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。

酸性蚀刻槽液连续排入废液暂存罐，经废液暂存罐缓冲后经活性炭过滤其中含有的少量有机物后进入膜电解槽。项目膜电解槽采用高选择性的表面涂敷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 Cu^+ 还原为 Cu^{2+} 。通过在阳极使 Cu^+ 重新转变成 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 Cl^- 转化为 Cl_2 ，反应过程如下：



根据上述反应方程式，通过控制阳极电位，可杜绝阳极 Cl_2 的产生。

酸性蚀刻废液在线循环回收铜会有少量的酸性废气和废水产生，其中酸性废气接入 G2 酸碱综合废气中一并处理，废水接入 W7 综合废水中一并处理。

(2) 碱性蚀刻废液在线循环回收铜

碱性蚀刻废液主要来源于外层负片加工工艺中的碱性蚀刻线蚀刻槽换缸废液。为

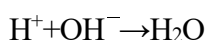
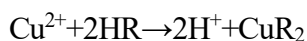
实现碱性蚀刻液的回收再利用，项目每条生产线均配置“萃取—电解”再生闭路循环系统装置。自动控制系统、循环储存系统、萃取再生系统、电解回收铜系统、废气收集系统五部分组成。

碱性蚀刻废液“萃取—电解”再生闭路循环系统：项目采取的是“蚀刻液—萃取—电解”再生循环系统，碱性蚀刻废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（反萃取液送到电解槽中用连续电解沉积工艺生产紫铜板）。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。

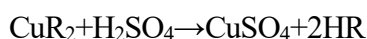
萃取原理：

相当液体离子交换（树脂）铜进入有机溶液中。



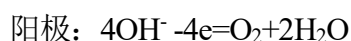
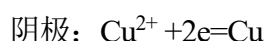
反萃取原理（用高酸 $>200\text{g/L H}_2\text{SO}_4$ ）：

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：



碱性蚀刻废液在线循环回收铜会有少量的废气和废水产生，其中废气接入 G2 酸碱综合废气中一并处理，废水接入 W1 铜氨络合废水中一并处理。

（3）微蚀废液在线循环回收铜

微蚀废液主要来源于内外层前处理、孔金属化（PTH）、薄化线（减铜线）等。项目微蚀和薄铜均采用双氧水和硫酸系统，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。在微蚀过程中发生的反应如下：

	$\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cu} \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$$\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 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双氧水和硫酸含量，即控制一定的铜离子浓度。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。 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： 阴极：$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ 阳极：$2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = 2\text{H}_2 + \text{O}_2\uparrow$ 微蚀废液在线循环回收铜会有少量的酸性废气和废水产生，其中酸性废气接入 G2 酸碱综合废气中一并处理，废水接入 W7 综合废水中一并处理。 （4）退锡废液再生 本项目退锡废液主要来源于负片制作过程中退锡工序。退锡废液再生系统主要有以下四个组成部分：过滤、沉淀、固液分离、再生液储存及成分调节。 ①过滤：本项目退锡废液再生系统与退锡生产线紧邻，退锡液槽中的槽液在更换时产生退锡废液，通过水泵直接从退锡液槽输送至废液储存罐储存。本项目退锡废液再生前先通过过滤器去除废液中的残渣，以免残渣对后续循环系统的影响。该过程会产生一定量的废滤芯。 ②沉淀：沉淀工序主要是在退锡废液中人工投加沉淀剂（草酸）和 PAM，充分搅拌 4 小时，使废液中的金属离子和沉淀剂反应生成沉淀，反应式如下： $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{M} = \text{CuM}\downarrow + 2\text{H}^+$$\text{Sn}^{2+} + \text{H}_2\text{M} = \text{SnM}\downarrow + 2\text{H}^+$$2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{M} = \text{Fe}_2\text{M}_3\downarrow + 6\text{H}^+$ 从上式可以看到，加入的沉淀剂将退锡废液中的重金属进行沉淀，且沉淀后的上清液基本不改变退锡废液中有效退锡成分，只需要稍微补充少许成分就能恢复退锡的效果。 ③固液分离：经过沉淀罐沉淀 12 小时处理后的退锡废液需要经过分离装置将金
--	--

属沉淀和上层清液进行分离，污泥经废水处理站压滤机压滤后污泥委托有资质单位处置，沉淀罐上清液进入再生液存储和调配工序。

④退锡液储存及成分调节：退锡液储存及成分调节模块，由于退锡液经退锡、清洗、循环退锡废液再生系统沉淀后部分金属离子损耗、酸雾挥发损耗，故再生系统回收的退锡液须进行调配后方可返回至生产线。根据再生系统对再生液的离子浓度监控数据，由电脑控制将硝酸、三氯化铁、铜缓蚀剂按系统设定的比例通过管道方式添加至再生液中充分搅拌后使再生液的中硝酸、铁离子浓度能满足生产线要求后，通过管道直接回用于生产工序，从而实现资源的循环利用及废液的零排放。

退锡废液再生会有少量的酸性废气、废水和固废产生，其中酸性废气接入 G2 酸碱综合废气中一并处理，废水接入 W7 综合废水中一并处理，沉淀污泥经压滤处理后委托有资质单位处置。

根据工艺流程及产排污环节图和工艺流程简述内容，本项目产排污情况如下表。

表 2-11 产排污情况一览表

序号	类别	污染源名称	产污环节	主要污染物	备注
1	废气	含尘废气	开料、磨边、钻孔、成型加工等	颗粒物	/
2		酸碱综合废气	酸洗、微蚀、酸性蚀刻、预浸、活化、速化、棕化、减铜、化学沉铜、电镀铜、剥挂架、电镀锡、碱性蚀刻等	硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氨	/
3		有机废气	涂布、烘板、防焊印刷、文字印刷等	非甲烷总烃	/
			化学沉铜	甲醛	/
4		含氰废气	化学沉金	氰化氢	/
5		锅炉烟气	压合用热源	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	/
6		食堂油烟废气	食堂	油烟	/
1	废水	铜氨络合废水	酸性蚀刻、化学沉铜、碱性蚀刻等	pH、COD、SS、总铜、氨氮、总氮等	分别经 6 套预处理系统处理后排入综合废水处理系统，其中含镍废水车间排放口需预处理达标
2		酸性废水	酸洗、微蚀、减铜等	pH、COD、SS、总铜等	
3		高浓度有机废水	显影、去膜、棕化、去钻污、整孔、OSP 成膜等	pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷等	
4		磨板废水	磨板	pH、COD、SS、总铜等	
5		含氰废水	化学沉金、含氰废气处理废水	pH、COD、SS、	

					氨氮、总氮、总氰化物等	
	6		含镍废水	化学沉镍	pH、COD、SS、总镍等	
	7		综合废水	各类工序水洗、酸碱综合废气处理废水、初期雨水等	pH、COD、SS、总铜、氨氮、总氮、总磷等	/
	8		生活污水	生活办公	COD、BOD ₅ 、悬浮物、氨氮、动植物油等	/
	1	噪声	噪声	各生产设备	噪声	/
	1	固废	基板边角废料	开料	废覆铜板	一般固废
	2		废铝片	钻孔	废铝片	一般固废
	3		废垫板	钻孔	废木材	一般固废
	4		废包装材料	原辅材料使用	废塑料、纸等	一般固废
	5		废木托盘	原辅材料使用	废木材	一般固废
	6		收集的粉尘	含尘废气处理	废树脂粉尘	危险废物
	7		微蚀废液	微蚀	含铜废液	危险废物
	8		定影废液	定影	定影废液	危险废物
	9		废菲林	工程制版	废菲林	危险废物
	10		废膜渣	显影、去膜	废膜	危险废物
	11		酸性蚀刻废液	酸性蚀刻	含铜废液	危险废物
	12		活化废液	活化	含铜、含钯等废液	危险废物
	13		沉铜废液	化学沉铜	含铜废液	危险废物
	14		废滤芯	槽液过滤	含各类重金属废物	危险废物
	15		镀铜废液	电镀铜	含铜废液	危险废物
	16		硝酸废液	剥挂架	废硝酸	危险废物
	17		镀锡废液	电镀锡	含锡废液	危险废物
	18		碱性蚀刻废液	碱性蚀刻	含铜废液	危险废物
	19		退锡废液	退锡	含锡废液	危险废物
	20		含锡废液	化学沉锡	含锡废液	危险废物
	21		含镍废液	化学沉镍	含镍废液	危险废物
	22		含金废液	化学沉金	含氰化物废液	危险废物
	23		废线路板	成型加工、电测/成品检查	废线路板	危险废物
	24		废水处理站污泥	废水处理	含铜、含镍等	危险废物
	25		实验室废物	实验室	各类废化学试剂和废实验用品	危险废物
	26		废油墨	油墨使用	废油墨	危险废物

	27		废油墨包装材料	油墨使用	沾染废油墨	危险废物
	28		废丝网	防焊印刷、文字印刷	废丝网	危险废物
	29		沾染性废料	油墨使用	沾染废油墨	危险废物
	30		废活性炭	有机废气处理	废活性炭	危险废物
	31		废油及废油沾染物	设备维修保养	废油	危险废物
	32		废布袋	含尘废气处理	含尘废布袋	危险废物
	33		生活垃圾	生活办公区	生活垃圾	/
与项目有关的原有环境污染问题	本项目为新建项目，厂区现状为空地，不涉及与项目有关的原有环境污染问题。					

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域
环境
质量
现状

1 环境空气质量现状

(1) 常规因子

根据大气专项评价结论，益阳市 2024 年环境空气质量六项基本污染物中的 PM_{2.5} 出现超标现象，判定益阳市为不达标区。

(2) 特征因子

根据大气专项评价结论，环境空气中特征因子 TSP、NO_x 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 表 2 中二级标准限值；TVOC、氯化氢、硫酸、甲醛、氨、硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；氰化氢满足《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》CH 245-71 中标准限值。

环境空气质量现状调查与评价详见大气专项评价。

2 地表水环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》(2021)，地表水环境质量现状引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论。

本工程废水排入电子产业园污水处理厂处达标后最终排入资江，为了解项目所在区域地表水环境质量现状，本评价引用益阳市生态环境局官网公布的益阳市生态环境保护委员会办公室关于 2025 年 1 月-12 月全市环境质量现状的通报中龙山港、万家嘴监测断面水质情况。

表 3-1 2025 年益阳市区资江龙山港、万家嘴监测断面地表水水质状况

断面	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	标准
龙山港	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	III
万家嘴	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	III

监测结果可知，监测断面的水质均达到或优于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 1 中III类标准限值。

3 声环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中具体编制要求“厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。各点位应监测昼夜间噪声，监测时间不少于 1 天，项目夜间不生产则仅监测昼间噪声。”

本项目厂界外周边 50 米范围内不存在声环境保护目标的建设项目，故无需进行声环境质量现状监测。

4 生态环境现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中编制要求：“产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境敏感目标时，应进行生态调查。”

本项目位于益阳市资阳区龙井路以西、白马山路以东，属于长春经开区扩区后的电子产业园片区，用地类型为园区工业用地，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》，本工程无需进行生态现状调查。

5 地下水、土壤环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中具体编制要求“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。”

本项目厂区车间地面要求进行基础防渗处理，在此基础上，建设单位要求采取分区防渗措施，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的污染物下渗现象，避免污染地下水、土壤，因此项目不会对区域地下水、土壤环境产生明显影响，无需进行地下水、土壤环境质量现状监测。

环 境 保 护 目 标	1 大气环境 大气环境保护目标详见大气专项评价。 2 声环境 本项目厂界外50米范围内无声环境保护目标。 3 地下水环境 本项目厂界外500米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。 4 生态环境 本项目位于益阳市资阳区龙井路以西、白马山路以东，属于长春经开区扩区后的电子产业园片区，用地类型为园区工业用地，用地范围内无生态环境保护目标。
污 染 物 排 放 控 制 标 准	1 大气污染物 有组织废气：氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（NO_x）、氰化氢执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 排放限值，同时满足该标准表 6 单位产品基准排气量要求；氨气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放标准限值；有机废气（以 NMHC 表征 VOCs 总体排放情况，下同）及甲醛执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB43/3550-2026）表 1 计算机、通信和其他电子设备制造业标准限值；颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准；锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 燃气锅炉特别排放限值；食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）限值要求。 无组织废气：厂区内 NMHC 执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB43/3550-2026）表 2 无组织排放监控点浓度限值；厂界甲醛执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB43/3550-2026）表 3 企业边界浓度限值，厂界 NMHC、颗粒物、氯化氢、硫酸雾、硝酸雾（NO_x）、氰化氢执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放浓度限值；厂界氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级新扩改建标准限值。

表 3-2 有组织废气排放标准限值一览表

序号	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排气筒高度 (m)	标准来源
1	氯化氢	30	/	25	《电镀污染物排放标准》 (GB21900-2008) 表 5
2	硫酸雾	30	/	25	
3	氮氧化物	200	/	25	
4	氰化氢	0.5	/	25	
5	基准排气量	37.3m ³ /m ² (其他镀种)			《电镀污染物排放标准》 (GB21900-2008) 表 6
6	NMHC	50	/	25	《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB43/3550-2026) 表 1 计算机、通信和其他电子设备 制造业标准限值
7	甲醛	5	/	25	
8	颗粒物	120	14.45	25	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 二级标准
9	颗粒物	20	/	25	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014) 表 3 燃气锅 炉特别排放标准限值
10	二氧化硫	50	/		
11	氮氧化物	150	/		
12	烟气黑度	≤1	/		
13	氨	/	14	25	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 2 中排放标准 限值
14	油烟	2	/	楼顶排放	《饮食业油烟排放标准 (试 行)》(GB18483-2001)

表 3-3 无组织废气排放标准限值一览表

序号	污染物	浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
1	颗粒物	1	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 中无组 织排放监控浓度限值
2	氯化氢	0.2	
3	硫酸雾	1.2	
4	氮氧化物	0.12	
5	氰化氢	0.024	
6	NMHC	4.0 (厂界)	
7		6 (监控点处 1h 平均浓度值)	《工业企业挥发性有机物排放 标准》(DB43/3550-2026) 表 2
8		20 (监控点处任意一次浓度 值)	
9	甲醛	0.2	《工业企业挥发性有机物排放 标准》(DB43/3550-2026) 表 3

10	氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 1 中二级新 扩改建标准限值
11	硫化氢	0.06	

2 水污染物

总镍执行《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020) 表 1 车间或生产设施排放口间接排放限值, 其余水污染物均执行该标准表 1 企业废水总排放口间接排放限值; 生活污水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中三级标准 (氨氮、总磷、总氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 表 1 B 级标准要求。

表 3-4 本项目废水排放标准

序号	污染物项目	监控位置	浓度限值	执行标准
1	pH	企业废水总 排放口 (DW002)	6.0-9.0	《电子工业水污染物排放标准》 (GB39731-2020) 表 1 间接排放限值
2	SS		400	
3	石油类		20	
4	COD		500	
5	总有机碳 (TOC)		200	
6	氨氮		45	
7	总氮		70	
8	总磷		8.0	
9	LAS		20	
10	总氰化物		1.0	
11	硫化物		1.0	
12	氟化物		20	
13	总铜		2.0	
14	总镍	含镍废水预 处理设施排 放口 (DW001)	0.5	《电子工业水污染物排放标准》 (GB39731-2020) 表 1 车间或生 产设施排放口间接排放限值
单位产品基准排水量				
单位产品基准排水 量 (m ³ /m ² 产品)		高密度互联 HDI 2+n 层	0.85+0.59n	《电子工业水污染排放标准》 (GB39731-2020) 表 2
生活污水				
1	pH	生活污水排	6-9	《污水综合排放标准》(GB8978-

2	SS	放口 (DW003)	400	1996) 表 4 中三级标准, 氨氮、总磷、总氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 表 1B 级标准
3	BOD ₅		300	
4	COD		500	
5	动植物油		100	
6	氨氮		45	
7	总磷		8	
8	总氮		70	

3 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 表 1 中排放限值, 营运期执行《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008) 表 1 中 3 类区标准。

表 3-5 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(摘要)

昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
70	55

表 3-6 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(摘要)

厂界外声环境功能区类别	时段	
	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
3	65	55

4 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020); 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023); 生活垃圾执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 及其修改单。

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	1 施工期水污染防治措施 (1) 施工废水通过隔油池、沉淀池处理后，回用于洒水抑尘不外排。 (2) 施工人员生活污水经隔油池、化粪池处理后，排入城市污水管网。 2 施工期大气污染防治措施 (1) 项目施工场地及运输道路每日应经常洒水抑尘，特别在晴天应增加洒水次数以最大限度地降低扬尘对周边环境的影响。同时在施工场地出口设置浅水池，以减少扬尘的产生。 (2) 运输车辆运输砂石料、水泥、渣土等易产生扬尘的车辆上应覆盖篷布；对运输过程中落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。 (3) 施工工地内的车行道路，应进行场地硬化。 (4) 加强施工现场车辆管理，车辆严禁超载，装卸渣土时严禁凌空抛洒，同时，车辆必须有遮盖和防护措施，防止建筑材料和尘土飞扬、洒落和流溢。 (5) 注意施工期间堆料的保护，采用加盖篷布等措施，避免造成大范围的空气污染。 (6) 一些容易产生粉尘的建筑材料的运输，要求采用散料运输专用车辆运输。临时存放，应采取防风遮挡措施，减少起尘量。 (7) 建筑工地必须实行围挡封闭施工，围挡高度最少不能低于 2m，且围挡要坚固、稳定、整洁、规范、美观；建筑工地必须用密目式安全网全封闭，封闭高度应高出作业面 1.5m 以上。 同时，根据 2020 年 12 月 11 日益阳市政府发布的《益阳市扬尘污染防治条例》的要求，针对施工期大气污染防治要求，需进一步采取以下措施。 ①开挖基础作业时，应经常洒水使作业面土壤保持较高的湿度；对施工场地内裸露的地面，也应经常洒水防止扬尘。 ②开挖基础作业时，土方应即挖即运，不要堆存在施工场地，避免产生扬尘。 ③施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施防止风蚀起尘及水蚀迁移：覆盖防尘布、防尘网；定期喷水压尘。
---	--

④运土及运粉状建筑材料的运输车辆应采用加盖专用车辆或者配置防洒落装置，车辆装载不宜过满，保证运输过程中不散落。

⑤在施工场地边界建设临时围墙，整个施工场地只设一个供人员和车辆出入的大门。在大门入口设临时洗车场，车辆出施工场地前必须将车辆冲洗干净，然后再驶出大门。

⑥对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

⑦施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料焚烧。

⑧粉状建材应设临时工棚或仓库储存，不得露天堆放。

⑨使用商品混凝土，不设置混凝土搅拌场所和设施。

3 施工期噪声污染防治措施

（1）合理安排施工作业时间，禁止夜间（22：00～次日 6：00）和午间（12：00～14：00）从事噪声、振动超标的建筑施工等活动。本项目施工应遵守以上条例规定，如需要连续作业或者特殊需要，确需在 22：00～次日 6：00 时进行施工的，建设单位和施工单位必须报经当地环境保护主管部门批准，并予以公告。

（2）选用低噪声施工机械，加强设备的管理和维护保养，保证各类机械设备的高效运转。高噪声设备错开使用，避免高噪声设备同时作业。

（3）根据建设用地周围敏感目标的分布情况，合理布置施工机械，使机械设备噪声远离敏感目标或对周围环境的影响保持均衡。

（4）对各施工环节中噪声较为突出且又难以对声源进行降噪的设备装置，应采取临时围障措施，围障最好辅以吸声材料，以此达到降噪效果。

（5）加快施工进度，尽可能缩短施工建设对周围环境的影响。

4 施工期固体废物污染防治措施

施工期产生的固体废弃物主要是施工人员的生活垃圾及建筑垃圾。根据不同的成分采用不同的处理方式：

（1）施工场地应设临时垃圾桶和垃圾箱，对产生的的的施工生活垃圾应及时收集，由当地环卫部门统一收集清运。

（2）建筑垃圾及渣土应妥善处置。对于建筑垃圾中较为稳定的成分，如废碴

土、废砖头等，可以与施工期间挖出的土石一起堆放或者回填，不能回填部分外送至指定的建筑垃圾堆放点存放。对于废钢筋、混凝土废碴、废木料、废砖头、废瓷砖（片）以及一些废弃的包装材料如废水泥袋、塑料袋、包装纸箱等应统一收集回收再利用。

5 施工期水土保持措施

根据《中华人民共和国水土保持法》的规定：企事业单位在建设和生产过程中必须采取水土保持措施，对造成的水土流失负责治理，根据本项目建设情况，项目施工期间应采取以下水土保持措施：

（1）施工期间应做好相关水土保持措施的实施。

（2）在工期安排上考虑避开降雨集中的季节，对挖填做到随挖、随运，覆土做到随铺、随压。

（3）对裸露、松散的土壤喷洒适量的水，使土壤表面处于湿润状态，以减少土壤的风蚀流失和尘土污染危害。

（4）建设单位必须将厂区绿化工程与主体工程同时规划、同时设计、同时投产。

（5）主体工程完成后，应对工程裸地进行植被恢复，以减少水土流失。

1 废气

大气环境影响预测及污染防治措施的可行性详见大气环境影响专项评价。

2 废水

根据本项目生产工艺流程及水平衡分析内容，本项目生产废水主要为酸性蚀刻、化学沉铜、碱性蚀刻等产生的 W1 铜氨络合废水，酸洗、微蚀、减铜等产生的 W2 酸性废水，显影、去膜、棕化、去钻污、整孔、OSP 成膜等产生的 W3 高浓度有机废水，磨板产生的 W4 磨板废水，化学沉金、含氰废气处理废水产生的 W5 含氰废水，化学沉镍产生的 W6 含镍废水，以及各类工序水洗、酸碱综合废气处理废水、初期雨水等产生的 W7 综合废水。本项目生活污水主要为员工生活办公产生的生活污水。

2.1 生产废水

生产废水产生情况：

根据本项目水平衡核算结果，本项目生产废水产生及排放情况如下表所示：

表 4-1 项目各类生产废水产生及排放情况一览表 单位：m³/d

序号	工艺	用水量	排放量	主要污染物	处置措施及去向
W1	酸性蚀刻、化学沉铜、碱性蚀刻	85	76.5	pH、COD、SS、总铜、氨氮、总氮等	进铜氨络合废水预处理系统，经预处理系统处理后排入综合废水处理
W2	酸洗、微蚀、减铜	90	81	pH、COD、SS、总铜等	进酸性废水预处理系统，经预处理系统处理后排入综合废水处理
W3	显影、去膜、棕化、去钻污、整孔、OSP 成膜	705	634.5	pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷等	进高浓度有机废水预处理系统，经预处理系统处理后排入综合废水处理
W4	磨板	180	162	pH、COD、SS、总铜等	进磨板废水预处理系统，经预处理系统处理后排入综合废水处理
W5	化学沉金、含氰废气处理	30.6	27.1	pH、COD、SS、氨氮、总氮、总氰化物等	进含氰废水预处理系统，经预处理系统处理后排入综合废水处理
W6	化学沉镍	22	19.8	pH、COD、SS、总镍等	进含镍废水预处理系统，经预处理系统处理镍达标后排入综合废水处理
W7	各预处理系统来水、各类工序水洗、普通废气处理、初期雨水	2317.4	2100.26	pH、COD、SS、总铜、氨氮、总氮、总磷等	进综合废水处理系统，经废水处理站处理达标后排入电子产业园污水处理厂

根据企业生产工艺情况及废水设计方案，本项目各类生产废水原水水质情况如下表所示。

表 4-2 生产废水原水水质情况一览表 pH 无量纲

废水类型	pH	CODcr	SS	总铜	NH ₃ -N	TN	TP	Ni	氰化物
W1 铜氨络合废水浓度 mg/L	6~7.5	200	150	150	100	110	/	/	/
产生量 t/a	/	4.896	3.672	3.672	2.448	2.6928	/	/	/
W2 酸性废水浓度 mg/L	1~3	800	150	300	/	/	/	/	/
产生量 t/a	/	20.736	3.888	7.776	/	/	/	/	/
W3 高浓度有机废水浓度 mg/L	8~10	10000	600	/	40	45	3	/	/
产生量 t/a	/	2030.4	121.824	/	8.1216	9.1368	0.60912	/	/
W4 磨板废水浓度 mg/L	6~8	40	300	40	/	/	/	/	/
产生量 t/a	/	2.0736	15.552	2.0736	/	/	/	/	/
W5 含氰废水浓度 mg/L	9~11	200	100	/	30	35	/	/	10
产生量 t/a	/	1.7344	0.8672	0	0.26016	0.30352	0	0	0.08672
W6 含镍废水浓度 mg/L	5~7	150	100	/	/	/	/	50*	/
产生量 t/a	/	0.9504	0.6336	/	/	/	/	0.3168*	/
W7 综合废水浓度 mg/L	4~9	300	150	50	20	25	0.5	/	/
产生量 t/a	/	105.54144	52.77072	17.59024	7.036096	8.79512	0.1759024	/	/
合计浓度 mg/L	/	3223.31	296.40	46.29	26.58	31.14	1.17	50*	0.13
合计产生量 t/a	/	2166.33	199.21	31.11	17.87	20.93	0.79	0.3168*	0.08672

备注*：含镍废水中镍为车间排放口达标，未纳入废水处理站综合废水平均计算。

生产废水处理工艺内容分析：

根据企业废水处理设计资料，企业拟设 1 座生产废水处理站，包括铜氨络合废水预处理系统、酸性废水及高浓度有机废水预处理系统、磨板废水预处理系统、含氰废水预处理系统、含镍废水预处理系统和综合废水处理系统。

项目铜氨络合废水、酸性废水、高浓度有机废水、磨板废水、含氰废水、含镍废水等设置专门的废水收集管道，各废水经收集管道排入对应的专属废水调节池或收集池，分别经过单独的预处理系统处理后，再与综合废水一起进入厂区综合废水处理站一并处理。各废水预处理系统及综合废水处理站总体工艺如下：

（1）铜氨络合废水预处理工艺

铜氨络合废水预处理能力 $250\text{m}^3/\text{d}$ ，铜氨络合废水预处理系统包括铜氨络合废水调节池、pH 调整池 1、置换反应池、pH 调整池 2、破络反应池、混凝池、絮凝池、沉淀池以及相关投药系统。

铜氨络合废水处理控制条件：

①铜氨络合废水进水水质 pH 值为 6~7.5，进入 pH 调整池 1 后进行加硫酸调整，由 pH 计控制投加酸量，pH 值控制点为 2~3，在置换反应池投加硫酸亚铁进行反应。

②置换反应池出水自流进入 pH 调整池 2，加碱调节 PH 值 8-9。

③经过 pH 调整 2 后的铜氨络合废水进入破络反应池投加硫化钠去除重金属铜，依次投加 PAC、PAM 药剂，经过混凝、絮凝，最后进入沉淀池进行固液分离后上清液排放。

④沉淀池出水自流到综合调节池进行混合处理。

（2）酸性废水及高浓度有机废水预处理工艺

酸性废水预处理工艺和高浓度有机废水预处理工艺采取组合方式进行预处理，酸性废水预处理能力为 $280\text{m}^3/\text{d}$ 、高浓度有机废水预处理能力为 $2100\text{m}^3/\text{d}$ 。酸性废水和高浓度有机废水处理系统一级处理工序包括酸性废水调节池、高浓度有机废水调节池、酸析池、反应池、pH 调整池、混凝池、絮凝池、沉淀池、中间水池以及相关投药系统。

酸性废水和高浓度有机废水处理控制条件：

	①酸性废水和高浓度有机废水进水水质混合后 pH 值约为 5~6，进入酸析池、反应池后，对反应池投加硫酸进行 pH 调整后再投加硫酸亚铁进行反应。由 pH 计控制投加酸量，pH 值控制点为 2~3。 ②pH 调整池加碱进行回调，由 pH 计控制投加碱量，pH 值控制点为 8.5-9.0，进行混凝反应、沉淀。 ③最后出水进入中间水池。 有机废水二级处理工序 有机废水处理系统二级处理工序包括 pH 调整池、芬顿反应池、pH 调整池、混凝池、絮凝池、沉淀池以及相关投药系统。 有机废水处理控制条件： ①有机废水进水水质 pH 值为 8~10，进入二级反应池后，对反应池投加硫酸进行 pH 调整池 1 调整后再投加硫酸亚铁进行反应。由 pH 计控制投加酸量，pH 值控制点为 3~5。 ②pH 调整池 2 加碱进行回调，由 pH 计控制投加碱量，pH 值控制点为 7-7.5，后分别投加 PAC、PAM 进行混凝、絮凝反应，最后沉淀，上清液流入综合调节池进行再处理。 （3）磨板废水预处理工艺 项目拟设置 1 套磨板废水预处理设施，处理规模 550m³/d，磨板废水处理系统比较简单，主要是经线上铜粉回收处理和初步处理后，直接进入综合废水调节池，汇入综合废水处理系统中一并处理。 （4）含氰废水预处理工艺 项目拟设置有含氰废水预处理设施，处理能力 100m³/d，含氰废水处理系统包括含氰废水调节池、pH 调整池 1、一级破氰池、pH 调整池 2、二级破氰池以及相关投药系统。 含氰废水由专用调节池收集，再泵入反应池进行破氰处理，处理后的废水排至综合废水调节池。破氰反应池水位至有效水位时停止进水，先投加 NaOH，pH 值控制在 10-11，接着投加 NaClO，ORP 控制在 300-500；搅拌反应 20-30min 后，再投加 H₂SO₄ 回调 pH 值，pH 值控制在 7-8，再添加 NaClO，使 ORP 控制在 600-
--	---

	700 搅拌机搅拌反应 20-30min。 (5) 含镍废水预处理工艺流程 项目拟设置 1 套含镍废水预处理系统，处理能力为 70m³/d，含镍废水处理系统包括含镍废水调节池、pH 调整池 1、氧化反应池、pH 调整池 2、混凝池、絮凝池、沉淀池以及相关投药系统。 含镍废水单独收集，经独立反应槽投加 NaOH 沉淀大部分的镍后上清液排放至镍洗水收集槽，再进入镍处理线进行进一步的处理。含镍的清洗废水汇入收集槽，通过添加 NaOH，在碱性条件下重金属镍离子形成沉淀物得到去除，处理后的废水经添加 PAC、PAM 经过沉淀池沉淀过滤，上清液再依次经过石英砂过滤、活性炭过滤和离子交换器进一步去除废水中的镍离子，达到排放标准后进入厂区综合废水调节池。 (6) 综合废水处理站工艺流程 综合废水处理站处理能力为 3650m³/d，综合废水处理站包括综合废水调节池、pH 调整池 1、反应池 1、pH 调整池 2、反应池 2、混凝池、絮凝池、沉淀池、排放池以及相关投药系统。 综合废水处理控制条件： ①企业铜氨络合废水、酸性废水、高浓度有机废水、磨板废水、含氰废水、含镍废水等分别经预处理后，与综合废水一并排入综合废水处理站调节池混合，综合调节池原水 pH 值为 4~9，进入 pH 调整池 1 投加硫酸进行 pH 调整后进入反应池 1 在投加硫酸亚铁亚铁进行反应。由 pH 计控制投加酸量，pH 值控制点为 2~3。 ②pH 调整池 2 加碱进行回调，由 pH 计控制投加碱量，pH 值控制点为 8.5-9.0，调整 pH 值后的出水进入反应池 2 投加硫化钠反应去除重金属铜。 ③分别投加 PAC、PAM 后进行混凝、絮凝反应，最后沉淀池出水自流进入排放池，排放池加酸调节 pH 值 6-9，废水经过处理达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 中间接排放标准后，排入电子产业园污水处理厂进一步处理。
--	---

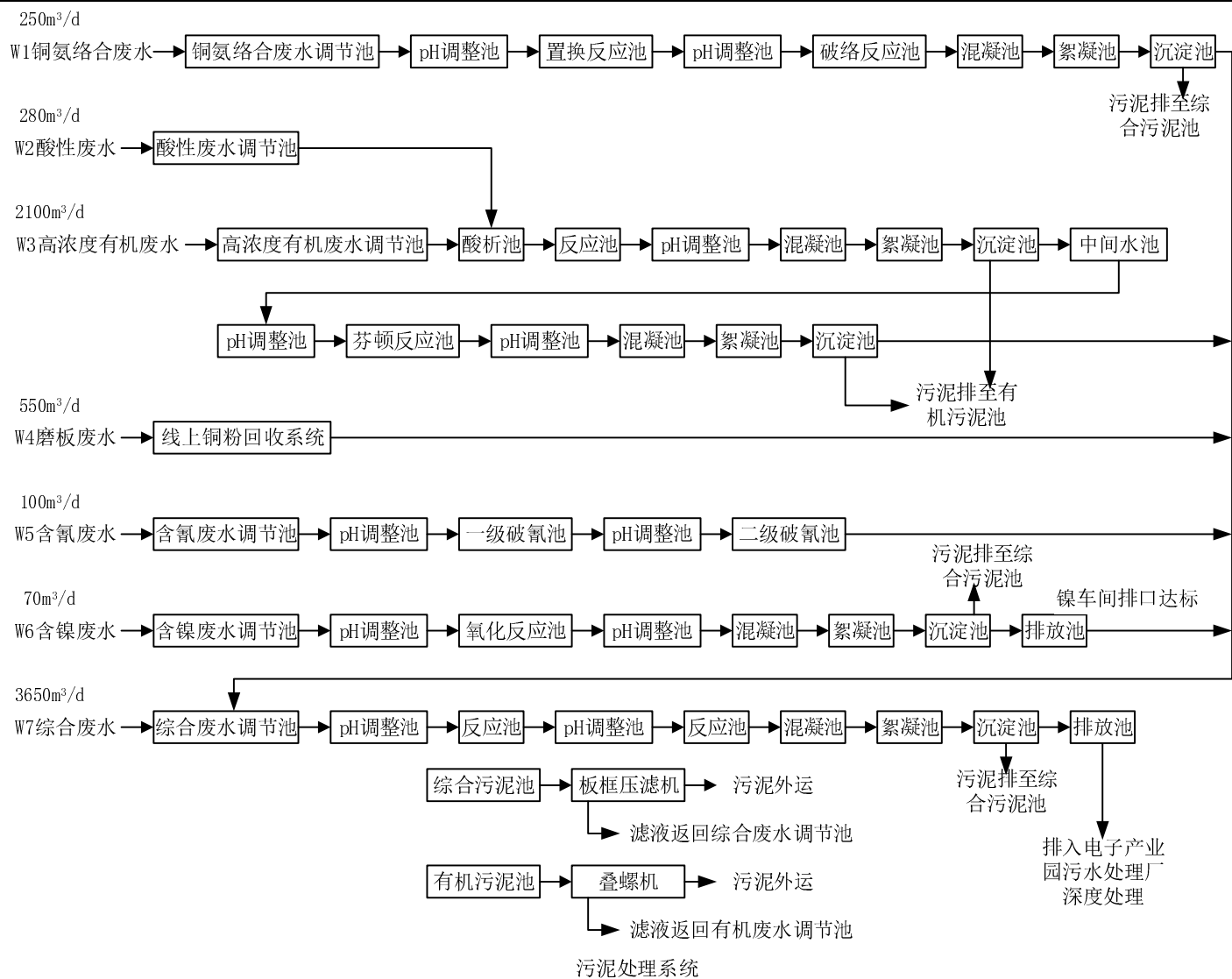


图 4-1 废水处理站处理工艺流程图

运营期 环境 影响 和 保 护 措 施	生产废水排放情况：									
	本项目生产废水分别经各自预处理设施处理后（总镍在车间排放口达标），进入综合废水处理系统处理达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表1间接排放限值后，经园区污水管网排至电子产业园污水处理厂进一步深度处理达标后排入资江。									
	表 4-3 各类生产废水经废水处理站处理后废水外排情况一览表									
	序号	产污环节名称	类别	污染物种类	污 染 物		污 染 治 理 设 施 名 称	污 染 物 排 放 浓 度 (速率) mg/L	污 染 物 排 放 量 t/a	排 放 标 准 mg/L
	浓度 mg/L	产生量 t/a								
	1	酸性蚀刻、化学沉铜、碱性蚀刻	W1 铜氨络合废水	废水量	76.5m³/d（24480m³/a）					
				pH	6~7.5	/	进铜氨络合废水预处理系统，经预处理系统处理后排入综合废水处理			
				CODcr	200	4.896				
				SS	150	3.672				
				总铜	150	3.672				
				NH ₃ -N	100	2.448				
				TN	110	2.6928				
	2	酸洗、微蚀、减铜	W2 酸性废水	废水量	81m³/d（25920m³/a）					
				pH	1~3	/	进酸性废水预处理系统，经预处理系统处理后排入综合废水处理			
				CODcr	800	20.736				
				SS	150	3.888				
				总铜	300	7.776				
	3	显影、去膜、棕化、去钻污、整孔、OSP成膜	W3 高浓度有机废水	废水量	634.5m³/d（203040m³/a）					
				pH	8~10	/	进高浓度有机废水预处理系统，经预处理系统处理后排入综合废水处理			
				CODcr	10000	2030.4				
				SS	600	121.824				
				NH ₃ -N	40	8.1216				
				TN	45	9.1368				
				TP	3	0.60912				
	4	磨板	W4 磨板废水	废水量	162m³/d（51840m³/a）					
				pH	6~8	/	进磨板废水预处理系统，经预处理系统处理后排入综合废水处理			
				CODcr	40	2.0736				
SS				300	15.552					

			总铜	40	2.0736					
5	化学沉金、含氰废气处理	W5 含氰废水	废水量	27.1m³/d（8672m³/a）						
			pH	9~11	/	进含氰废水预处理系统，经预处理系统处理后排入综合废水处理				
			CODcr	200	1.7344					
			SS	100	0.8672					
			NH ₃ -N	30	0.26016					
			TN	35	0.30352					
			氰化物	10	0.08672					
6	化学沉镍	W6 含镍废水	废水量	19.8m³/d（6336m³/a）						
			pH	5~7	/	进含镍废水预处理系统，经预处理系统处理镍达标后排入综合废水处理				
			CODcr	150	0.9504					
			SS	100	0.6336					
			总镍	50	0.3168	车间达标	<0.5	<3.17kg/a	0.5	
7	各预处理系统来水、各类工序水洗、普通废气处理、初期雨水	W7 综合废水	废水量	2100.26m³/d（672083.2m³/a）						
			pH	/	/	进综合废水处理系统，经废水处理站处理达标后排入电子产业园污水处理厂	6~9	/	6~9	
			CODcr	3223.31	2166.33		<500	<336.04	500	
			SS	296.4	199.21		<400	<199.21	400	
			总铜	46.29	31.11		<2.0	<1.34	2.0	
			NH ₃ -N	26.58	17.87		<45	<17.87	45	
			TN	31.14	20.93		<70	<20.93	70	
			TP	1.17	0.79		<8.0	<0.79	8.0	
			总镍	50	0.3168		<0.5	<3.17kg/a	0.5	
			氰化物	0.13	0.08672		<1.0	<0.08672	1.0	
电子产业园污水处理厂采用电化学法对污水进行深度处理，污水处理厂出水主要指标达到国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放。本项目生产废水经厂内废水处理站处理达标后由园区污水管网排至电子产业园污水处理厂进一步深度处理达标后排入资江，生产废水经电子产业园污水处理厂深度处理后排放情况见下表。										

表 4-4 生产废水经园区污水处理厂处理后废水外排情况一览表

类别	污染物种类	污染物		污染治理设施名称	污染物排放浓度 (速率) mg/L	污染物排放量 t/a	排放标准 mg/L
		浓度 mg/L	产生量 t/a				
生产废水	废水量	2100.26m³/d（672083.2m³/a）					
	pH	6~9	/	经电子产业园污水处理厂深度处理达标后排入资江	6~9	/	6~9
	CODcr	<500	<336.04		<50	<33.60	50
	SS	<400	<199.21		<10	<6.72	10
	总铜	<2.0	<1.34		<0.5	<0.34	0.5
	NH ₃ -N	<45	<17.87		<5	<3.36	5
	TN	<70	<20.93		<15	<10.08	15
	TP	<8.0	<0.79		<0.5	<0.34	0.5
	总镍	<0.5	<3.17kg/a		<0.05	<3.17kg/a	0.05
	氰化物	<1.0	<0.08672		<0.5	<0.08672	0.5

根据水平衡分析及产品种类和数量，计算得本项目单位产品排水量见下表，项目单位产品排水量小于单位产品基准排水量的要求。

表 4-5 项目单位产品基准排水量核算一览表

产品规格	基准排水量 (m³/m²)	产品产量 (万 m²/a)	基准排水量 (m³/a)	本项目排水量 (m³/m²)	是否满足 要求
HDI 板 4 层	2.03	4	81200	/	/
HDI 板 6 层	3.21	12	385200	/	/
HDI 板 8 层	4.39	14	614600	/	/
HDI 板 10 层	5.57	14	779800	/	/
HDI 板 12 层及以上 (均按 12 层板 计算)	6.75	4	270000	/	/
合计	/	48	2130800	672083.2	满足

2.2 生活污水

本项目达产后预计共有员工 500 人，企业在厂内设置有员工住宿楼并配套设置有食堂，则员工生活用水量参照《湖南省用水定额》(DB43/T388.3-2025)，员工人员生活用水按 150L/人·d 计，则项目生活用水量约为 75m³/d (24000m³/a)，生活污水量产生系数按用水量的 0.8 计，则生活污水量为 60m³/d (19200m³/a)。生活污水中污染物主要为 COD、BOD₅、悬浮物、氨氮和动植物油，据类比分析，

其中 COD 浓度为 260mg/L、BOD₅ 浓度为 150mg/L、悬浮物浓度为 200mg/L、氨氮浓度为 25mg/L、动植物油浓度为 80mg/L。生活污水经隔油池、化粪池处理后的 COD 浓度为 220mg/L、BOD₅ 浓度为 100mg/L、悬浮物浓度为 140mg/L、氨氮浓度为 22mg/L、动植物油浓度为 40mg/L，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准后再排入城市污水管网进入城北污水处理厂进行深度处理后排入资江。

表 4-6 生活污水经预处理后废水外排情况一览表

序号	产污环节名称	类别	污染物种类	污染物		污染治理设施名称	污染物排放浓度(速率) mg/L	污染物排放量 t/a	排放标准 mg/L
				浓度 mg/L	产生量 t/a				
1	员工办公	生活污水	废水量	60m³/d（19200m³/a）					
			COD	260	4.992	隔油池、化粪池	220	4.224	500
			BOD ₅	150	2.88		100	1.92	300
			悬浮物	200	3.84		140	2.688	400
			氨氮	25	0.48		22	0.4224	/
			动植物油	80	1.536		40	0.768	100

表 4-7 生活污水经城北污水处理厂处理后废水外排情况一览表

类别	污染物种类	污 染 物		污 染 治 理 设施名称	污 染 物 排 放 浓 度 (速率) mg/L	污 染 物 排 放 量 t/a	排 放 标 准 mg/L
		浓 度 mg/L	产 生 量 t/a				
生活污水	废水量	60m³/d（19200m³/a）					
	COD	220	4.224	经城北污 水处理厂 深度处理 达标后排 入资江	<50	0.96	50
	BOD ₅	100	1.92		<10	0.19	10
	悬浮物	140	2.688		<10	0.19	10
	氨氮	22	0.4224		<5	0.10	5
	动植物油	40	0.768		<1	0.02	1

2.3 污水处理厂依托可行性分析

根据园区扩区规划环评审查意见（湘环评函〔2026〕7号），按排水规划：电子产业园、新材料产业园片区一般工业废水和生活污水纳入益阳市城北污水处理厂处理达标后排入资江；涉重金属生产废水根据分区排水规划分别进入电子产业园污水处理厂、新材料产业园污水处理厂和规划建设的污水处理厂处理达标后，

经土林港排入资江。

本项目生产废水涉重金属总铜、总镍，经厂内预处理达标后排入电子产业园污水处理厂进一步处理；生活污水纳入益阳市城北污水处理厂处理。本环评从水质、水量和接管时间三个方面就本项目生产废水、生活污水分别接入相应污水处理厂的可行性进行分析。

（1）生产废水依托电子产业园污水处理厂可行性分析

电子产业园污水处理厂简介

电子产业园污水处理厂占地面积 43461.46 平方米，处理规模为 2 万 m³/d，采用电化学法对污水进行深度处理，污水统一收集、统一处理、统一排放。工程污水收集管网总长 4.4km，尾水排放管网总长 3.8km，纳污范围主要是电子产业园，纳污面积为 66.9 公顷。污水处理厂出水主要指标达到国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放。目前污水处理厂已初步完成建设，尚未投入正式运行。

①水质：本项目生产废水分别经各自预处理设施处理（总镍在车间排放口预处理达标），再经厂区废水处理站处理达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放限值后，可满足电子产业园污水处理厂设计进水水质要求。

②水量：电子产业园污水处理厂设计规模为 $2.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。污水处理厂已完成建设，正在办理排污许可证，尚未投入正式运行。根据对电子产业园污水处理厂纳污范围内生产企业情况调查，电子产业园污水处理厂纳污范围内生产企业有：湖南金康电路板有限公司、湖南高登电子有限公司、湖南易迅达电子有限公司（湖南易迅达电子有限公司废水处理为依托湖南高登电子有限公司废水处理站进行处理，未单独考虑其废水排放量，纳入湖南高登电子有限公司总的废水排放量中）。根据湖南金康电路板有限公司环境影响报告表及其批复内容，设计生产废水最大排水量为 3859.75m³/d、根据湖南高登电子有限公司环境影响报告表及其批复内容，设计最大排水量为 2863.47m³/d、电子产业园污水处理厂纳污范围内生产企业总计最大废水量为 6723.22m³/d（由于电子产业园污水处理厂尚未正式投入运行，上述企业现状废水为进入新材料产业园污水处理厂处理），而电子产业园污水

处理厂设计规模为 $2.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，仍有足够的余量接纳本项目生产废水。本项目废水接入后，不会突破其设计处理承载能力，亦不会对其进水水量、运行负荷造成明显冲击影响。

③管网连通性：电子产业园污水处理厂纳污范围主要是电子产业园，本项目与电子产业园污水处理厂相距仅约 500m，目前电子产业园污水处理厂主管网已基本完成建设，本项目仅需完成废水处理站与主管网的连接，建设工程量和施工难度很小，可确保项目建设期间完成与电子产业园污水处理厂的管网连通。

综上，生产废水接入电子产业园污水处理厂是可行的。项目生产废水经电子产业园污水处理厂深度处理后最终排入资江，对资江水环境影响较小。

（2）生活污水依托益阳市城北污水处理厂处理可行性分析

①水质：项目生活污水水质较为简单，主要污染物为 SS、BOD₅、COD、NH₃-N、动植物油等，产生浓度不高，经隔油池、化粪池预处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准，满足益阳市城北污水处理厂进水水质标准要求。

②水量：根据《益阳长春经济开发区依托益阳市城北污水处理厂企业污水排放评估报告》，益阳市城北污水处理厂设计总处理规模 8 万 m^3/d ，现状运行处理规模 8 万 m^3/d ，2024 年 1 月至 2024 年 12 月间各月份的日均处理水量有波动，日处理水量最大值为 $90981.5 \text{m}^3/\text{d}$ （低于最大处理能力 9.6 万吨），最小值为 $20453.4 \text{m}^3/\text{d}$ ，日均处理均值为 $60783.5 \text{m}^3/\text{d}$ 。企业全厂生活污水排放量为 $60 \text{m}^3/\text{d}$ ，不会对处理规模造成冲击，也不会影响益阳市城北污水处理厂的正常运行。

③管网连通性：益阳市城北污水处理厂已全面覆盖城区污水管网建设，污水接管条件完善、管网接通到位。

综上，生活污水接入益阳市城北污水处理厂是可行的。项目生活污水经益阳市城北污水处理厂深度处理后最终排入资江，对资江水环境影响较小。

表 4-8 水污染治理设施信息表

序号	污染治理设施名称	治理工艺	处理能力	治理效率	是否可行技术
1	生产废水处理站	分类收集、分质预处理、物化处理	7000m ³ /d	/	是
2	生活污水处理设施	隔油池、化粪池	≥200m ³ /d	10%~50%	是

表 4-9 水排放口基本情况

序号	排放口编号	排放口名称	排口类型	排放口地理坐标		排放方式	排放规律	受纳污水处理厂/水体名称
				经度	纬度			
1	DW001	含镍废水预处理车间排放口	主要排放口	112° 20' 42.22"	28° 37' 11.16"	间接排放	连续	厂内废水处理站
2	DW002	生产废水排放口	主要排放口	112° 20' 44.27"	28° 37' 11.66"	间接排放	连续	电子产业园污水处理厂
3	DW003	生活污水排放口	/	112° 20' 36.62"	28° 37' 7.76"	间接排放	间歇	城北污水处理厂

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019)和《电子工业水污染排放标准》(GB39731-2020)表 3 中相关要求,本项目水环境自行监测项目、频次及点位的选取详见下表。

表 4-10 自行监测信息表

序号	排放口(监测点位)编号	排放口(监测点位)名称	污染物名称(监测因子)	监测频次
1	DW001	含镍废水预处理车间排放口	流量、总镍	日
2	DW002	生产废水总排放口	流量、pH 值、化学需氧量、氨氮	自动监测
			悬浮物、石油类、总有机碳、总氮、总磷、阴离子表面活性剂、总氰化物、硫化物、氟化物、总铜、总锌	1 次/月
3	DW003	生活污水排放口	/	/

3 噪声

项目噪声主要来源于各类设备噪声。项目噪声源较多,但声源的声功率不高,且大多数声源都安置在工厂厂房内或相应设备的室内,根据同类工厂有关资料,线路板生产设备噪声污染不严重。主要噪声源具体情况见下表。

表 4-11 主要设备噪声源强一览表（室内声源）

声源名称	声压级/距 声源距离 /dB(A)/1m	数量 (台/套/ 条)	叠加值 /dB(A)/1m	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	
					X	Y	Z					声压级/dB (A)	建筑物外 距离/m
钻石开料机	65	2	68.01	选用低 噪声设 备、基 础减 振、厂 房隔声 等	-23	41	9.5	7	51.11	24h	15	36.11	1
圆角机	65	2	68.01		35	-17	9.5	3	58.47	24h	15	43.47	1
捞凹槽机	65	2	68.01		-8	-66	9.5	9	48.93	24h	15	33.93	1
镗刻机	60	2	63.01		19	72	9.5	2	56.99	24h	15	41.99	1
磨边线	60	2	63.01		-31	29	9.5	6	47.45	24h	15	32.45	1
清洗机	65	2	68.01		7	-83	9.5	10	48.01	24h	15	33.01	1
水平烘烤	55	2	58.01		26	54	9.5	4	45.97	24h	15	30.97	1
前处理线	55	4	61.02		-39	-12	9.5	8	42.96	24h	15	27.96	1
涂布机	55	4	61.02		14	61	9.5	5	47.04	24h	15	32.04	1
涂布烤箱	60	4	66.02		-16	33	9.5	7	49.12	24h	15	34.12	1
DES 线	55	4	61.02		32	-47	9.5	2	55.00	24h	15	40.00	1
除尘机（真 空清洁机）	65	1	65.00		-5	79	9.5	9	45.92	24h	15	30.92	1
冲孔机	70	3	74.77		22	-24	1.5	3	65.23	24h	15	50.23	1
除尘机（真 空清洁机）	65	3	69.77		-29	58	1.5	5	55.79	24h	15	40.79	1
棕化线	60	3	64.77		38	-71	1.5	8	46.71	24h	15	31.71	1
除尘机（真 空清洁机）	65	3	69.77		-11	16	1.5	10	49.77	24h	15	34.77	1
PP 裁切冲孔 机	70	8	79.03		9	-53	1.5	4	66.99	24h	15	51.99	1

PP 手动分条裁切机	60	1	60.00		28	85	1.5	6	44.44	24h	15	29.44	1
PP 半自动冲孔机	70	1	70.00		-34	-38	1.5	9	50.92	24h	15	35.92	1
熔合机	55	4	61.02		17	44	1.5	2	55.00	24h	15	40.00	1
铆合机	55	4	61.02		-21	-76	1.5	7	44.12	24h	15	29.12	1
叠合线	55	2	58.01		31	6	1.5	5	44.03	24h	15	29.03	1
钢板清洗机	60	2	63.01		-14	-42	1.5	8	44.95	24h	15	29.95	1
钢板打磨机	75	2	78.01		24	68	1.5	3	68.47	24h	15	53.47	1
回流线	55	2	58.01		-36	21	1.5	10	38.01	24h	15	23.01	1
拆板线	50	2	53.01		12	-88	1.5	6	37.45	24h	15	22.45	1
冷却隧道炉	60	2	63.01		3	51	1.5	4	50.97	24h	15	35.97	1
热压机	55	8	64.03		-27	-19	1.5	9	44.95	24h	15	29.95	1
冷压机	55	4	61.02		33	74	1.5	2	55.00	24h	15	40.00	1
裁磨一体线	60	4	66.02		-18	36	1.5	7	49.12	24h	15	34.12	1
水洗烘干机	60	4	66.02		20	-62	1.5	5	52.04	24h	15	37.04	1
X-RAY 钻靶机	65	4	71.02		-4	81	1.5	8	52.96	24h	15	37.96	1
自动钻孔机	60	143	81.55		29	-28	1.5	10	61.55	24h	15	46.55	1
CCD 钻孔机	60	6	67.78		-32	48	1.5	3	58.24	24h	15	43.24	1
单轴钻孔机	60	1	60.00		11	-57	1.5	6	44.44	24h	15	29.44	1
双轴钻孔机	60	1	60.00		37	64	1.5	4	47.96	24h	15	32.96	1
钻锣一体机	65	2	68.01		-25	-33	1.5	2	61.99	24h	15	46.99	1
吹孔机	60	2	63.01		15	7	1.5	9	43.93	24h	15	28.93	1
四轴磨刷机	65	1	65.00		-7	-79	1.5	7	48.10	24h	15	33.10	1

转向机	55	1	55.00		21	55	1.5	5	41.02	24h	15	26.02	1
四轴磨刷机	65	1	65.00		-38	-9	1.5	8	46.94	24h	15	31.94	1
水洗机	60	2	63.01		30	40	1.5	3	53.47	24h	15	38.47	1
自动研磨机	60	10	70.00		-13	-69	1.5	10	50.00	24h	15	35.00	1
减薄铜线	55	2	58.01		6	87	1.5	6	42.45	24h	15	27.45	1
减铜棕化线	55	2	58.01		23	-44	1.5	4	45.97	24h	15	30.97	1
镭射钻孔机	60	22	73.42		-30	31	1.5	9	54.34	24h	15	39.34	1
去棕化线	60	2	63.01		34	-74	1.5	2	56.99	24h	15	41.99	1
隧道式烤箱	60	2	63.01		-19	13	5.5	7	46.11	24h	15	31.11	1
树脂研磨线	60	1	60.00		10	-50	5.5	5	46.02	24h	15	31.02	1
磨刷后清洗	60	1	60.00		27	60	5.5	8	41.94	24h	15	26.94	1
减薄铜线	55	1	55.00		-22	-40	5.5	10	35.00	24h	15	20.00	1
水平沉铜线	55	4	61.02		36	19	5.5	3	51.48	24h	15	36.48	1
水平 DSM	55	2	58.01		-9	-82	5.5	6	42.45	24h	15	27.45	1
VCP 脉冲线	55	4	61.02		18	77	5.5	4	48.98	24h	15	33.98	1
水平清洗线	60	4	66.02		-33	26	5.5	9	46.94	24h	15	31.94	1
水平清洗线	60	3	64.77		2	-64	5.5	2	58.75	24h	15	43.75	1
二铜线	55	1	55.00		25	52	5.5	7	38.10	24h	15	23.10	1
立式烤箱	60	2	63.01		-35	-15	5.5	5	49.03	24h	15	34.03	1
四轴磨刷机	65	2	68.01		13	46	5.5	8	49.95	24h	15	34.95	1
DES 线	55	4	61.02		-17	-72	5.5	3	51.48	24h	15	36.48	1
四轴磨刷机	60	1	60.00		39	9	5.5	10	40.00	24h	15	25.00	1
高压水洗烘 干段	65	1	65.00		-2	84	5.5	6	49.44	24h	15	34.44	1

碱性蚀刻	55	1	55.00		31	-35	5.5	4	42.96	24h	15	27.96	1
退膜线	55	1	55.00		-28	59	5.5	9	35.92	24h	15	20.92	1
除尘器	65	1	65.00		16	-49	5.5	2	58.98	24h	15	43.98	1
前处理线	55	2	58.01		5	70	9.5	7	41.11	24h	15	26.11	1
除尘器	65	1	65.00		-24	23	9.5	5	51.02	24h	15	36.02	1
滚平机	60	1	60.00		22	-86	9.5	8	41.94	24h	15	26.94	1
预烤隧道炉	60	1	60.00		3	56	9.5	10	40.00	24h	15	25.00	1
旋转机	60	1	60.00		-37	-22	9.5	3	50.46	24h	15	35.46	1
滚平机	55	1	55.00		29	66	9.5	6	39.44	24h	15	24.44	1
喷涂线	55	1	55.00		-15	38	9.5	4	42.96	24h	15	27.96	1
旋转机	55	1	55.00		8	-54	9.5	9	35.92	24h	15	20.92	1
半自动丝印机	55	6	62.78		32	80	9.5	2	56.76	24h	15	41.76	1
自动开门立式烤箱	60	2	63.01		-26	-45	9.5	7	46.11	24h	15	31.11	1
显影线	55	2	58.01		14	11	9.5	5	44.03	24h	15	29.03	1
后烤隧道式烤箱	60	2	63.01		-6	-77	9.5	8	44.95	24h	15	29.95	1
退膜线	55	1	55.00		20	42	9.5	3	45.46	24h	15	30.46	1
退洗线	55	1	55.00		-31	-11	9.5	10	35.00	24h	15	20.00	1
网板烤箱	55	2	58.01		35	63	9.5	6	42.45	24h	15	27.45	1
网板涂布机	60	1	60.00		-20	34	9.5	4	47.96	24h	15	32.96	1
网版洗网机	60	1	60.00		11	-67	9.5	9	40.92	24h	15	25.92	1
大气等离子清洗机	65	1	65.00		24	89	9.5	2	58.98	24h	15	43.98	1

龙门化金线	55	1	55.00		-10	-30	9.5	7	38.10	24h	15	23.10	1
自动镗镗机	60	2	63.01		30	50	9.5	5	49.03	24h	15	34.03	1
电金线	55	1	55.00		-34	17	9.5	8	36.94	24h	15	21.94	1
水平压烤线	55	1	55.00		19	-75	13.5	10	35.00	24h	15	20.00	1
六轴 CNC 成型机	65	41	81.13		1	65	13.5	3	71.59	24h	15	56.59	1
CCD 成型锣机	65	5	71.99		-21	-5	13.5	6	56.43	24h	15	41.43	1
镗雕机	60	3	64.77		26	47	13.5	4	52.73	24h	15	37.73	1
水洗清洗线	65	2	68.01		-39	-60	13.5	9	48.93	24h	15	33.93	1
酸洗清洗线	60	1	60.00		33	28	13.5	2	53.98	24h	15	38.98	1
去离子清洗线	60	1	60.00		-4	-80	13.5	7	43.10	24h	15	28.10	1
金板清洗线	60	1	60.00		12	71	13.5	5	46.02	24h	15	31.02	1
OSP 线加宽	55	1	55.00		28	-37	13.5	8	36.94	24h	15	21.94	1
沉锡线	55	1	55.00		-29	53	13.5	3	45.46	24h	15	30.46	1
包装机	60	1	60.00		7	82	13.5	6	44.44	24h	15	29.44	1

表 4-12 主要设备噪声源强一览表（室外声源）

声源名称	数量（台/套）	单台声功率级/dB (A)	空间相对位置/m			声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z		
各类泵	16	80	27	-63	17.5	隔声、基础减振	24h
各类风机	14	80	-14	51	17.5	隔声、基础减振	24h
空压机	4	75	-32	-18	17.5	隔声、基础减振	24h
冷却塔	16	70	9	74	17.5	隔声、基础减振	24h

运营期环境影响和保护措施	预测分析 (1) 预测模式 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)，本次环境噪声影响预测模式如下： 1) 室外点声源对厂界噪声预测点贡献值预测模式 $L_{A(r)} = L_{Aref(r_0)} - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{exc})$ 式中：$L_{A(r)}$——距声源 r 米处的 A 声级； $L_{Aref(r_0)}$——参考位置 r_0 米处的 A 声级； A_{div}——声波几何发散引起的 A 声级衰减量； A_{bar}——声屏障引起的 A 声级衰减量； A_{atm}——空气吸收引起的 A 声级衰减量； A_{exc}——附加衰减量。 ①几何发散 A_{div} 对于室外点声源，不考虑其指向性，几何发散衰减计算公式为： $L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20\lg(r/r_0)$ ②遮挡物引起的衰减 A_{bar} 遮挡物引起的衰减，只考虑各声源所在厂房围护结构的屏蔽效应。 ③空气吸收引起的衰减 A_{atm} 空气吸收引起的衰减按下式计算： $A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$ 式中：A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB r——预测点距声源的距离，m； r_0——参考点距声源的距离，m； α——每 1000m 空气吸收系数。 ④附加衰减 A_{exc} 附加衰减包括声波传播过程中由于云、雾、温度梯度、风及地面效应引起的声能量衰减，本次评价中忽略不计。
--------------	--

2) 室内点声源对厂界噪声预测点贡献值预测模式

室内声源首先换算为等效室外声源，再按各类声源模式计算。

①首先计算出某个室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带声压级或 A 声级；

L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

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

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

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②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：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{p1ij}} \right)$$

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。

③在室内近似为扩散声场时，计算出靠近室外围护结构处的声压级：

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

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

$L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

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

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

式中：\$L_w\$——中心位置位于透声面积（\$S\$）处的等效声源倍频带声功率级，dB；

\$L_{p2}(T)\$——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

\$S\$——透声面积，m²。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

（2）预测步骤

1）确定项目坐标原点，建立坐标系，并确定各噪声源及厂界预测点坐标。

2）根据已获得的声源参数和声波从声源到预测点的传播条件，计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级 \$L_i\$：

3）将各声源对某预测点的 A 声级按下式叠加，得到该预测点的声级值 \$L_{eqg}\$：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

4）将厂界噪声现状监测值与工程噪声贡献值叠加，即得噪声预测值。

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

（3）预测源强及参数

预测源强及参数详见上表噪声源信息表。

（4）预测结果及评价

根据建设项目厂区总平面布置图，按预测模式，考虑隔声降噪措施、距离衰减及厂房屏闭效应等，本项目厂界和环境保护目标噪声预测结果及达标情况详见下图和下表。

表 4-13 噪声预测结果一览表

序号	预测点	预测结果 dB(A)		达标情况
		昼间	夜间	
1	厂界东	45.65	45.65	达标
2	厂界南	51.75	51.75	达标
3	厂界西	41.26	41.26	达标
4	厂界北	52.41	52.41	达标
标准限值		65	55	/

由上表预测结果可知，本项目厂界四周噪声的昼夜间最大贡献值为52.41dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求；本项目厂界外50米范围内无声环境保护目标，未进行环境保护目标噪声预测。综上所述，在落实各项噪声污染防治措施的情况下，本项目生产运营过程中对周围声环境影响较小。

项目采取的具体措施：

为确保项目生产过程中厂界噪声达标排放，本环评要求项目采取以下措施：

- ①对局部噪声采取防噪声措施，封闭噪声源；
- ②采用隔振装置以防止噪声通过固体向外传播；
- ③选用低噪设备、合理布置噪声源；
- ④加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023），本项目噪声自行监测计划如下。

表 4-14 自行监测信息表

序号	监测点位	监测项目	监测频次
1	厂界四周	Leq、L _{max}	1次/季度

4 固体废物

本项目运营期产生的固废主要为一般工业固体废物、危险废物和生产垃圾。

（1）一般工业固体废物

本项目运营期间产生的一般工业固体废物主要为基板边角废料、废铝片、废垫板、废包装材料、废木托盘等。本项目拟建设暂存间分类暂存一般工业固体废物，定期外售进行资源再利用。

（2）危险废物

本项目运营期间产生的危险废物主要为收集的粉尘、微蚀废液、定影废液、废菲林、废膜渣、酸性蚀刻废液、活化废液、沉铜废液、废滤芯、镀铜废液、硝酸废液、镀锡废液、碱性蚀刻废液、退锡废液、含锡废液、含镍废液、含金废液、废线路板、废水处理站污泥、实验室废物、废油墨、废油墨包装材料、废丝网、

沾染性废料、废活性炭、废油及废油沾染物、废布袋等。本项目拟建设危废暂存间和污泥危废暂存间，其中危废暂存间面积约 300m²，用于存放非污泥类危险废物。污泥危废暂存间位于 1#环保池废水处理站内，污泥危废暂存间面积约 300m²，主要用于暂存污泥危险废物。各类危废分类收集，分区暂存于危废暂存库内，定期委托有资质的单位安全处置。

(3) 生活垃圾

本项目生活垃圾主要来自于员工的日常工作生活，产生量约 80t/a。其中办公区、宿舍区生活垃圾经厂区内垃圾桶分类收集，由环卫部门定期清运处置；食堂残渣集中收集后由专业餐厨垃圾公司回收处置。

项目固体废物产生量及处置方式或去向见下表。

表 4-15 固体废物产排情况汇总表

序号	废物名称	危废类别	废物类别	废物代码	物理性状	产生量(t)	处置去向
S1	基板边角废料	一般固废	SW17	900-011-S17	固态	500	外售进行资源再利用
S2	废铝片	一般固废	SW17	900-002-S17	固态	200	
S3	废垫板	一般固废	SW17	900-009-S17	固态	600	
S4	废包装材料	一般固废	SW17	900-005-S17	固态	120	
S5	废木托盘	一般固废	SW17	900-009-S17	固态	200	
S6	收集的粉尘	危险废物	HW13	900-451-13	固态	35	分区暂存于危废暂存库内，定期委托有资质的单位安全处置
S7	微蚀废液	危险废物	HW22	398-004-22	液态	10	
S8	定影废液	危险废物	HW16	231-002-16	液态	2	
S9	废菲林	危险废物	HW16	398-001-16	固态	10	
S10	废膜渣	危险废物	HW16	398-001-16	固态	40	
S11	酸性蚀刻废液	危险废物	HW22	398-004-22	液态	800	
S12	活化废液	危险废物	HW17	336-059-17	液态	0.1	
S13	沉铜废液	危险废物	HW17	336-058-17	液态	0.1	
S14	废滤芯	危险废物	HW49	900-041-49	固态	50	
S15	镀铜废液	危险废物	HW17	336-058-17	液态	0.1	
S16	硝酸废液	危险废物	HW17	336-066-17	液态	0.5	
S17	镀锡废液	危险废物	HW17	336-063-17	液态	0.1	
S18	碱性蚀刻废液	危险废物	HW22	398-004-22	液态	400	

S19	退锡废液	危险废物	HW34	398-007-34	液态	20	
S20	含锡废液	危险废物	HW17	336-063-17	液态	0.1	
S21	含镍废液	危险废物	HW17	336-055-17	液态	0.1	
S22	含金废液	危险废物	HW17	336-057-17	液态	0.05	
S23	废线路板	危险废物	HW49	900-045-49	固态	300	
S24	废水处理站污泥	危险废物	HW22	398-051-22	固态	2000	
S25	实验室废物	危险废物	HW49	900-047-49	液态	0.5	
S26	废油墨	危险废物	HW12	900-253-12	固态	20	
S27	废油墨包装材料	危险废物	HW49	900-041-49	固态	60	
S28	废丝网	危险废物	HW12	900-253-12	固态	0.1	
S29	沾染性废料	危险废物	HW49	900-041-49	固态	10	
S30	废活性炭	危险废物	HW49	900-039-49	固态	10	
S31	废油及废油沾染物	危险废物	HW08	900-249-08	液态	5	
S32	废布袋	危险废物	HW13	900-451-13	固态	2	
S33	生活垃圾	/	/	/	固态	80	生活垃圾由环卫部门定期清运处置

环境管理要求

（1）一般工业固体废物

建设单位应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求建立一般工业固体废物临时存放场地，不得随处堆放。临时堆放的地面与裙角要用坚固、防渗的建筑材料建造，基础必须防渗，应设计建造径流疏导系统，保证能防止暴雨不会流到临时堆放的场所。临时堆放场所要防风、防雨、防晒，设置周围应设置围墙并做好密闭处理，禁止危险废物及生活垃圾混入。

（2）危险废物

建设单位应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求建立专用的危废暂存库，按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276）的相关要求悬挂危险废物标志牌式样。危废暂存库相关要求如下：

①基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2

毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

②堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。

③衬里放在一个基础或底座上。

④衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及的范围。

⑤衬里材料与堆放危险废物相容。

⑥在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。

⑦应建造径流疏导系统，保证能防 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。

⑧危险废物堆要防风、防雨、防晒。产生量大的危险废物可以散装方式堆放贮存在按上述要求设计的废物堆里。

⑨不相容的危险废物不能堆放在一起。

⑩危险废物实行“五联单”管理制度，运输车辆应设置明显的标志并经常维护保养，必须由专业运输车辆和专业人员承运。

（3）环境保护图形标志

危险废物标签的尺寸宜根据容器或包装物的容积按照下表中的要求设置。

表 4-16 危险废物标签的尺寸要求

序号	容器或包装物容积 (L)	标签最小尺寸 (mm×mm)	最低文字高度 (mm)
1	≤ 50	100×100	3
2	$> 50 \sim \leq 450$	150×150	5
3	> 450	200×200	6

危险废物贮存设施标志的尺寸宜根据其设置位置和对应的观察距离按照下表中的要求设置。

表 4-17 不同观察距离时危险废物贮存设施标志的尺寸要求

设置位置	观察距离 L (m)	标志牌整体外形最小尺寸 (mm)	三角形警告性标志			最低文字高度 (mm)	
			三角形外边长 a_1 (mm)	三角形内边长 a_2 (mm)	边框外角圆弧半径 (mm)	设施类型名称	其他文字
露天/室外入口	> 10	900×558	500	375	30	48	24
室内	$4 < L \leq 10$	600×372	300	225	18	32	16
室内	≤ 4	300×186	140	105	8.4	16	8

危险废物及其贮存设施的标志制作样式见下图。



图 4-2 危险废物及其贮存设施的标志制作样式图

5 地下水、土壤

(1) 污染途经

本项目地下水、土壤环境污染的主要途经包括 2 个方面：一是生产废水输送至废水处理站时产生的渗漏；二是原辅材料仓库、危废暂存库地面渗漏。

(2) 防治措施

为防止项目运营期间产生的污染物以及含污介质的下渗对区域地下水、土壤造成污染，针对可能导致地下水、土壤污染的各种情景以及地下水污染途径和扩散途径，应从项目原料产品的储存、装卸、运输、生产、污染处理措施等各个环节和过程进行有效控制，避免污染物泄/渗漏，同时对可能会泄漏到地表的区域采取一定的防渗措施，从而从源头到末端全方位采取有效控制措施。

①分区防渗措施

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单防渗区。项目厂区分区污染防治措施见下表。

表 4-18 项目厂区分区防渗措施一览表

厂区划分	具体生产单元	防渗系数的要求
重点防渗区	各生产厂房、环保池、废料仓等	参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)，满足等效黏土防渗层 $\geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$

一般防渗区	/	满足等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$
简单防渗区	办公生活区、厂区道路、空闲场地、绿化区、停车区等	$< 10^{-5}\text{cm/s}$

分区防渗要求：

重点防渗区：指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域。主要包括生产厂房及各生产线的槽液、生产废水通过管道及沟渠、环保水处理中心（包括各类生产废水预处理系统）、物料储存区（化学品仓库、储罐区）、危废暂存库等。重点污染区防渗要求为：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 6m（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 3mm 厚 HDPE 膜渗透系数 $K=1\times 10^{-12}\text{cm/s}$ 防渗层的渗透量。

一般防渗区：是指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，容易被及时发现和处理的区域。主要包括消防与生产用水池等。一般污染防治区要求为：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 1.5m 粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚 HDPE 膜渗透系数 $K=1\times 10^{-10}\text{cm/s}$ 防渗层的渗透量。

简单防渗区：指不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括办公生活区、厂区道路、空闲场地、绿化区、停车区等。对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，一般采取地面硬化。污水管道施工要严格符合规范要求，避免发生破损污染地下水。

②日常管理措施

a 提高环保意识：提高全员的环境风险意识和应急能力，严格执行各项规章制度，避免由于误操作或违章操作带来严重污染后果。

b 健全管理机制：对可能发生泄漏的污染源进行认真排查、登记、建立健全定期巡检制度，及时发现，及时解决。

c 制定应急预案：对可能发生突发事件制定应急预案，采取相应有效的措施，以避免对地下水的污染。

d 定期监测：对监测井（点）定期监测。一旦发现受污染现象，应及时查明原因采取防范措施，防止污染。

6 环境风险

本项目存在的主要环境风险事故包括：①仓库泄漏、火灾风险事故；②废气

净化系统故障风险事故：各废气处理系统（包括工艺粉尘、酸性废气、氰化氢及有机废气）故障，导致污染物处理效率下降事故。③污水处理系统泄漏风险事故：综合废水处理站各管道、池体等设施因破损、变形、腐蚀，造成废水泄漏的事故。④危险废物贮存系统泄漏事故：危险废物中涉及多种液态废物，包装物破损或变形造成危险废物泄漏事故。⑤危险化学品储罐泄漏事故：危险化学品库和储罐区存储了盐酸、硫酸、硝酸，其储罐区因泄漏发生污染事故。⑥生产设施泄漏事故：生产线设备、管道等出现老化、设备腐蚀穿孔或操作不当等情况导致镀槽或管道破损造成危险化学品泄漏事故。企业应制定相应的环境风险防范措施和应急预案，减少风险事故的发生、降低事故的危害程度，减少事故造成的损失。

相关内容详见环境风险专项评价。

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	含尘废气 (DA001、 DA002、 DA003、 DA004)	颗粒物	开料、钻孔等工艺粉尘经集气系统+布袋除尘器+2 根 25m 高 排 气 筒 排 放 (DA001、DA002); 激光钻孔工艺粉尘经集气系统+水喷淋塔+2 根 25m 高排气筒排放 (DA003、DA004);	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准
	酸碱综合废气 (DA005、 DA006、 DA007)	硫酸雾、氯化氢、硝酸雾(氮氧化物)、氨	酸碱综合废气经集气系统+碱液喷淋塔+3 根 25m 高的排气筒排放 (DA005、DA006、DA007);	氯化氢、硫酸雾、硝酸雾(NO _x) 执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 表 5 排放限值; 氨气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 排放标准限值
	有机废气 (DA008、 DA009、 DA010)	非甲烷总烃、甲醛	有机废气经集气系统+活性炭吸附脱附+催化燃烧+3 根 25m 排气筒排放 (DA008、DA009、DA010);	《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB43/3550-2026) 表 1 计算机、通信和其他电子设备制造业标准限值
	含氰废气 (DA011)	氰化氢	含氰废气经集气系统+碱液喷淋塔+1 根 25m 高的排气筒排放 (DA011);	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 表 5 排放限值
	锅炉烟气 (DA012)	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	采用低氮燃烧工艺, 经 1 根 25m 排气筒外排 (DA012);	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 表 3 燃气锅炉特别排放限值
	食堂油烟废气	油烟	经油烟净化器处理后屋顶排放	《饮食业油烟排放标准 (试行)》(GB18483-2001) 限值要求

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
地表水环境	含镍废水预处理车间排放口 (DW001)	总镍	总镍经含镍废水预处理系统处理车间排放口达标后排入厂内废水处理站综合废水处理系统	《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1限值(其中总镍执行该标准表1车间或生产设施排放口间接排放限值)
	生产废水排放口 (DW002)	pH、COD、SS、总铜、氨氮、总氮、总磷、总氰化物等	1 座设计处理规模为 7000m ³ /d 的废水处理站,包括 6 套废水预处理系统(铜氨络合废水、酸性废水、高浓度有机废水、磨板废水、含氰废水、含镍废水)和 1 套综合废水处理系统,处理达标后排入电子产业园污水处理厂	
	生活污水排放口 (DW003)	COD、BOD ₅ 、悬浮物、氨氮和动植物油等	隔油池、化粪池预处理达标后排入城北污水处理厂	
声环境	各类设备	Leq[dB(A)]	减震、隔声、消声、吸声、距离衰减等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类区标准
固体废物	一般工业固体废物主要为基板边角废料、废铝片、废垫板、废包装材料、废木托盘等。分类暂存于一般工业固体废物暂存间,定期外售进行资源再利用; 危险废物主要为收集的粉尘、微蚀废液、定影废液、废菲林、废膜渣、酸性蚀刻废液、活化废液、沉铜废液、废滤芯、镀铜废液、硝酸废液、镀锡废液、碱性蚀刻废液、退锡废液、含锡废液、含镍废液、含金废液、废线路板、废水处理站污泥、实验室废物、废油墨、废油墨包装材料、废丝网、沾染性废料、废活性炭、废油及废油沾染物、废布袋等。本项目拟建设危废暂存间和污泥危废暂存间,其中危废暂存间面积约 300m²,用于存放非			

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
	污泥类危险废物。污泥危废暂存间面积约 300m ² ，主要用于暂存污泥危险废物。各类危废分类收集，分区暂存于危废暂存库内，定期委托有资质的单位安全处置； 生活垃圾经厂区内垃圾桶分类收集，由环卫部门定期清运处置。			
土壤及地下水污染防治措施	生产厂房及各生产线的槽液、生产废水通过管道及沟渠、环保水处理中心（包括各类生产废水预处理系统）、物料储存区（化学品仓库、储罐区）、危废暂存库等按要求进行防渗、防腐处理，对地下水进行跟踪监测。			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	合理布局、安装报警装置、严控物料泄漏、配备防护用品； 发生泄漏立即切断封堵、转移物料，收集处置泄漏物；启动应急，组织人员向上风向撤离，必要时疏散周边居民； 项目危废暂存库，配套导流沟与收集池，可有效控制泄漏； 生产区全面防渗，以预防为主，对生产、贮存等环节采取防渗防漏措施，最大限度降低泄漏风险； 储罐合规设计并检验合格；罐区硬化防渗、设围堰并接入事故池；配备应急物资；加强设备维护、人员培训与安全管理；密闭操作、通风防火。 对槽液/排水管定期巡检、及时处置；管道架空敷设，下设防腐防渗托盘/围堰，分类收集泄漏液送废水处理站处理； 危废分类收集、分区贮存；暂存库按 GB18597-2023 落实“三防”，液态区设导流槽与围堰；执行转移联单制度，专人管理、严禁烟火。			
其他环境管理要求	1、建设项目竣工环境保护验收 为贯彻落实新修改的《建设项目环境保护管理条例》，规范建设项目竣工后建设单位自主开展环境保护验收的程序和标准。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照《暂行办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，			

要素 \ 内容	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
	接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。 2、排污许可 依据《排污许可管理办法》（生态环境部令第 32 号）及《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目属于“三十四、计算机、通信和其他电子设备制造业 39—电子元件及电子专用材料制造 398—纳入重点排污单位名录的（明正宏电子（益阳）股份有限公司已纳入重点排污单位名录）”类别，因此企业按重点管理类别管理。工程建成投产前，企业须在全国排污许可证管理信息平台申请排污许可证，并严格按照许可证要求依证排污、守法运营。 3、其他 ①规范化设置排口：按照《污染源监测技术规范》设置采样点，同时按照国家标准《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1—1995）的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌；环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口(源)及固体废物贮存(处置)场或采样点较近且醒目处，并能长久保留。 ②根据环评要求，定期开展自行监测计划。			

六、结论

综上所述，明正宏电子（益阳）股份有限公司新一代高性能印刷电路板智能制造基地项目符合相关规划要求，项目建设和运营过程中，在严格落实环评中提出的各项污染治理措施的前提下，废气、废水、噪声等均可达标排放，固体废物能得到有效、安全的处置，项目产生的污染物对周围环境产生的影响在可接受的范围内。因此，本评价认为该建设项目从环保角度出发是合理可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量③	本项目 排放量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⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物				有组织 0.5 t/a 无组织 1.84 t/a		有组织 0.5 t/a 无组织 1.84 t/a	
	硫酸雾				有组织 0.78 t/a 无组织 0.833092 t/a		有组织 0.78 t/a 无组织 0.833092 t/a	
	氯化氢				有组织 4.41 t/a 无组织 4.882044 t/a		有组织 4.41 t/a 无组织 4.882044 t/a	
	硝酸雾 (NO _x)				有组织 2.13 t/a 无组织 2.248648 t/a		有组织 2.13 t/a 无组织 2.248648 t/a	
	氨气				有组织 0.138 t/a 无组织 0.15 t/a		有组织 0.138 t/a 无组织 0.15 t/a	
	非甲烷总烃				有组织 1.29 t/a 无组织 0.68 t/a		有组织 1.29 t/a 无组织 0.68 t/a	
	甲醛				有组织 0.06 t/a 无组织 0.03 t/a		有组织 0.06 t/a 无组织 0.03 t/a	
	氰化物				有组织 0.0164 t/a 无组织 0.02 t/a		有组织 0.0164 t/a 无组织 0.02 t/a	
	二氧化硫				0.1229 t/a		0.1229 t/a	
	氮氧化物				0.4282 t/a		0.4282 t/a	
	油烟				72 kg/a		72 kg/a	
废水	COD				33.6 t/a		33.6 t/a	
	氨氮				3.36 t/a		3.36 t/a	
	总铜				0.34 t/a		0.34 t/a	

	总氮				10.08 t/a		10.08 t/a	
	总磷				0.34 t/a		0.34 t/a	
	总镍				3.17 kg/a		3.17 kg/a	
	总氰化物				0.08672 t/a		0.08672 t/a	
固体废物	一般固体废物	一般工业固体废物主要为基板边角废料、废铝片、废垫板、废包装材料、废木托盘等。分类暂存于一般工业固体废物暂存间，定期外售进行资源再利用						
	危险废物	危险废物主要为收集的粉尘、微蚀废液、定影废液、废菲林、废膜渣、酸性蚀刻废液、活化废液、沉铜废液、废滤芯、镀铜废液、硝酸废液、镀锡废液、碱性蚀刻废液、退锡废液、含锡废液、含镍废液、含金废液、废线路板、废水处理站污泥、实验室废物、废油墨、废油墨包装材料、废丝网、沾染性废料、废活性炭、废油及废油污染物、废布袋等。本项目拟建设危废暂存间和污泥危废暂存间，其中危废暂存间面积约 300m ² ，用于存放非污泥类危险废物。污泥危废暂存间面积约 300m ² ，主要用于暂存污泥危险废物。各类危废分类收集，分区暂存于危废暂存库内，定期委托有资质的单位安全处置						

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①