

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：南亚电路板（昆山）有限公司高精密度电路板(高密度互连印制电路板)二期扩建项目

建设单位（盖章）：南亚电路板（昆山）有限公司

编制日期：2022 年 5 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	南亚电路板（昆山）有限公司高精密度电路板(高密度互连印制电路板)二期扩建项目								
项目代码	2108-320562-89-01-400021								
建设单位联系人	张沛	联系方式	57357080						
建设地点	江苏省昆山经济技术开发区长江南路 201 号								
地理坐标	（东经 120 度 58 分 30.457 秒，北纬 31 度 20 分 38.396 秒）								
国民经济行业类别	C3982 电子电路制造	建设项目行业类别	“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业”中“81 电子元件及电子专用材料制造”						
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						
项目备案部门	江苏昆山经济技术开发区管理委员会	项目备案文号	昆开备[2021]213 号						
总投资（万元）	130000	环保投资（万元）	2200						
环保投资占比（%）	1.7%	施工工期（月）	12 个月						
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	0						
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》专项评价设置原则，本项目对照情况见表1.1-1。由表中结果可以看出，本项目需设置大气、地表水、环境风险专项评价。 表1.1-1 专项评价设置对照一览表 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">专项评价的类别</th><th style="width: 45%;">设置原则</th><th style="width: 40%;">本项目</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">大气</td><td>排放废气含有毒有害污染物¹、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标²的建设项目</td><td>本项目排放废气涉及甲醛，被列入《有毒有害大气污染物名录（2018 年版）》，且本项目距离最近环境空气保护目标为西侧 256m 的世茂蝶湖湾，在厂界 500m 范围内有环境空气保护目标，则本项目需设置大气专项评</td></tr> </tbody> </table>			专项评价的类别	设置原则	本项目	大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	本项目排放废气涉及甲醛，被列入《有毒有害大气污染物名录（2018 年版）》，且本项目距离最近环境空气保护目标为西侧 256m 的世茂蝶湖湾，在厂界 500m 范围内有环境空气保护目标，则本项目需设置大气专项评
专项评价的类别	设置原则	本项目							
大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	本项目排放废气涉及甲醛，被列入《有毒有害大气污染物名录（2018 年版）》，且本项目距离最近环境空气保护目标为西侧 256m 的世茂蝶湖湾，在厂界 500m 范围内有环境空气保护目标，则本项目需设置大气专项评							

			价。
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	本项目不新增工业废水外排，无需设置地表水专项
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目	本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量，则本项目需设置环境风险专项评价。
	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	不涉及
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	不涉及
注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。 2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。 3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录B、附录C。			
规划情况	1、规划名称：《昆山市城市总体规划（2017~2035 年）》 审批机关：江苏省人民政府 审批文件及文号：省政府关于《昆山市城市总体规划（2017~2035 年）》的批复，苏政复[2018]49 号		
规划环境影响评价情况	环境影响评价文件名称：《昆山经济技术开发区总体规划环境影响报告书》 审查机关：中华人民共和国环境保护部 审查文件名称及文号：关于《昆山经济技术开发区规划环境影响报告书》的审查意见，环审[2015]174 号，2015 年 7 月 29 日		
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与《昆山市城市总体规划（2017~2035 年）》相符性分析 昆山的发展定位为，从制造业强市发展成为功能综合的现代化大城市，成为上海的卫星城、苏州的重要板块。本项目为昆山市制造业的重要组成部分。 从市域空间结构来说，本项目所在地属于昆山市城市总体规划中的城市集中建设区，本项目不新增建设用地，利用公司现有的用地和厂房进行扩建。 昆山市的产业结构为，通过人才科创引领，按照“一体多翼”的发展思路，聚焦光电、半导体、小核酸及生物医药、智能制造等四		

规划及规划环境影响评价符合性分析	大高端产业，加强对“准独角兽”或“独角兽”苗子企业、瞪羚企业的政策扶持，大力集聚和培育“独角兽”企业，加快形成创新“高峰”，打造昆山经济高质量发展的核心竞争力。昆山市整合形成 6 个工业集中区和 5 个工业集中点，作为制造业发展的主要集聚空间，发展既有主导产业和新兴支柱产业，重点突出科创驱动，推动现状工业转型升级。本项目位于昆山市现有的集中工业区——昆山经济技术开发区内，本项目所属的电子行业为昆山市主导产业，项目建设符合昆山市总体规划要求。 2、与昆山市国土空间规划相符性分析 根据《昆山市国土空间规划近期实施方案》，本项目所在地属于昆山城市集中建设区，包含高新区、开发区、花桥、陆家、周市、张浦、千灯机场路以北城镇建设连片地区。 该区域培育大城市核心，分组团平衡发展，城市集中建设区形成“一核两翼三区”六个组团构成的空间布局结构。一核指中环以内的城市核心区，两翼指西部副城（高新区）和东部副城（开发区、陆家），三区指花桥商务城、北部新城（周市）、南部新城（张浦）。城市集中建设区是昆山产业集中区、人口集聚区和公共服务设施核心区，要进一步完善提升生产生活服务综合功能，增强城市综合竞争力与区域影响力。 本项目所在地为城市集中建设区，项目所在地为允许建设区（详见附图 2），项目建设与昆山市国土空间规划近期实施方案相符。 3、用地规划相符性分析 项目所在地现状为工业用地，厂区周边现状东、南、西为南亚电子材料有限公司厂区用地（工业用地），北为沪宁高速公路；再大范围，项目西、西北和南侧多为现状居住区，项目大气评价单位内的环境敏感保护目标详见表 3.2-1。 根据《昆山经济技术开发区总体规划图》（附图 4），本项目所在地为规划的工业用地。昆山经济技术开发区总体规划图和昆山市城市总体规划中，本项目所在地用地性质不同，按照规划执行优先层级来说，上位规划优先执行。 根据《昆山市城市总体规划（2017-2035 年）城市集中建设区用地规划图》（详见附图 3），该区域规划用途为备用地。根据《昆山市 C02 规划编制单元控
-------------------------	--

	制性详细规划》，本项目所在地也属于备用地。发展备用地是指目前不属于发展用地，未来政府将视城市发展需要，可以调整用途的用地。 但土地用途根据规划调整的具体实施尚有一个过程，建设单位利用现有厂房申请扩建，本项目不增建、扩建厂房，符合区域产业规划，建设单位已取得开发区规建部门出具的“规划控制区域内企业开工审批表”。 4、与规划环评相符性分析 （1）产业定位 根据昆山经济技术开发区规划环境影响报告书产业定位，昆山经济开发区加快结构调整，构建产业发展新格局。走特色鲜明、多元发展的新型工业化道路，依靠人才引领产业和科技进步，构筑多点支撑的具有国际竞争力的现代产业体系。 ①强势推进光电产业。全力推进核心项目建设，不断加强市场和品牌建设，积极向产业链高端发展，全面深化昆台产业合作。 ②巩固提升优势产业。不断提升电子信息、装备制造、精密机械、民生用品等支柱产业发展水平，突出电子信息等先进制造业发展，推动向技术、资金密集和集群化转型，力争占据国际主导地位。 ③培育壮大新兴产业。在新显示、新能源、新材料、新装备等新兴产业中尽快培育强势企业，努力形成“一强多元”的产业发展格局。 ④大力发展服务经济。依托本地制造业基础，发展企业总部经济；拓展会展、工业设计、软件开发、信息管理等创意产业；提升传统服务经济，加快发展现代商贸服务业。 本项目位于昆山经济技术开发区长江南路 201 号（见附图 1 项目地理位置图），在昆山经济技术开发区规划范围内，本次在现有厂区范围内扩建，不新增工业用地；项目行业类别属于（C3982）电子电路制造，为电子信息产业，属于开发区优势发展产业，项目建设符合开发区规划环评的产业定位。 （2）功能布局 根据昆山经济技术开发区规划环境影响报告书产业布局规划：园区各产业按集群布局，按照工业产业集聚发展的要求以及主导产业类型的不同，开发区
--	--

	规划四个产业园，分别为光电产业园、新能源汽车产业园区、精密机械产业园、综合保税区等。其中综合保税区范围为东至青阳港、西至长江路、南至 312 国道、北至沪宁铁路京沪高速铁路。 本项目所在地位于青阳港西侧、312 国道北侧、长江路西侧、沪宁铁路京沪高速铁路南侧，属于综合保税区范围。 (3) 基础设施规划 ①给水工程 开发区生活用水由傀儡湖和长江双水源供水，第三水厂和泾河水厂保持 60 万 m³/d 供水规模，第四水厂扩建至 90 万 m³/d，满足开发区安全用水需求。 本项目供水来自厂区现有已建成的给水管线，三水厂、四水厂供水能力能满足本项目扩建需要 ②排水工程 昆山经济技术开发区内设光大水务（昆山）有限公司（污水厂简称港东污水厂）、昆山开发区琨澄光电水质净化有限公司（污水厂简称蓬朗污水厂）和昆山开发区琨澄精密水质净化有限公司（污水厂简称精密污水厂），本项目位于精密污水厂服务范围内。 昆山开发区琨澄精密水质净化有限公司现状规模为 2.5 万 m³/d，规划规模为 2.5 万 m³/d。现有项目生活污水已接管，项目所在厂区已具备接管条件。 ③燃气规划 昆山经济技术开发区以“西气东输”、“西气东输二线”和“川气东送”天然气作为主气源，由甬直分输站通过高压 A 级（4.0 兆帕）管道引入利通门站后降压接入城市市政燃气中压管网供气。 本项目所在厂区已具备天然气供气管线。 ④供热规划 根据《昆山市热电联产（供热）规划（2013~2017 年）》，昆山市供热区域划分为东部片区、北部片区、千灯片区三大片区。昆山开发区属于东部片区，近期由东部热电和南亚集团自备热电厂供热。 本项目位于南亚电子厂区，公司隶属于南亚集团，本项目与南亚集团自备
--	---

规划及规划环境影响评价符合性分析

热电厂位于同一厂区，南亚集团自备热电厂能满足本项目蒸汽需求。

本项目不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中所列项目，亦不属于《江苏省限制用地项目目录（2013 年本）》和《江苏省禁止用地项目目录（2013 年本）》中所列项目，属于允许用地项目类。

（4）规划环评中的用地规划

本项目位于江苏省昆山经济技术开发区长江南路 201 号，利用自有厂房进行生产，现状为工业用地，建设单位提供的土地证为工业用地，提供的房产证为共用用房。

昆山经济技术开发区规划环评中的总体规划见附图 4《昆山经济技术开发区总体规划图》，根据附图 4，本项目所在地为规划的工业用地。本项目为工业企业利用现有土地和厂房进行扩建，符合规划环评中用地规划要求。

5、规划环评结论及审查意见相符性

（1）规划环评相符性分析

根据《昆山经济技术开发区规划环境影响报告书》，包括昆山经济技术开发区行政辖区，北至昆太路，东至昆山东部市界-花桥镇界，南至陆家镇界-吴淞江-青阳港-312 国道，西至小虞河-沪宁铁路-司徒下塘-东环城河，规划总面积 115 平方公里。为适应昆山开发区开发建设的新形势、新要求，实现转型发展的总体发展目标，坚持产业高端化、园区生态化、城区现代化目标，推进单一工业园区向城市综合型园区转型。

本项目位于昆山经济技术开发区长江南路 201 号，在昆山经济技术开发区规划范围内，本次在现有项目范围内扩建，不新增工业用地面积；项目行业类别属于〔C3982〕电子电路制造，符合开发区产业定位。

（2）与关于《昆山经济技术开发区规划环境影响报告书》的审查意见》（环审[2015]174 号）的相符性分析

本项目与规划环评审查意见相符性见表 1.2-1。

表 1.2-1 本项目与规划环评审查意见相符性分析

序号	规划环评审查意见主要内容	本项目情况	相符性
1	《审查意见》要求：进一步优化区内	本项目位于昆山经济技术开发区范围	相符

规划及规划环境影响评价符合性分析		空间布局。通过用地性质调整、搬迁等途径解决好中央商贸区及蓬朗集中居住区部分地块居住与工业布局混杂的问题	内，项目不属于意见中所列的中央商贸区和蓬朗集中居住区。根据附图5 昆山经济技术开发区功能分区图，本项目所在区域功能分区为工业组团。	
	2	合理控制开发区发展规模，逐步实现开发区内电镀集中区现有规模的基础上转型升级，不再进行电镀的新、扩建	本项目依托已建成的厂房进行扩建，不新增建设用地；根据《战略性新兴产业分类（2018）》，本项目属于《目录》中电子核心产业的新型电子元器件及设备制造中的3982 电子电路制造，产品为高密度互连印制电路板；根据《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录（2018 年本）》，本项目属于《目录》中“一、新一代信息技术产业之14 新型电子元器件（片式元器件、频率元器件、缓和集成电路、电力电子器件、光电子器件、储能器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高密度互连印制电路板、柔性多层印制电路板等）的开发与制造”，并已取得昆山市工业和信息化局确认（见2021 年工业技改第八次协调会会议纪要）。本项目属于经济技术开发区内现有电子信息产业规模上转型的战略性新兴产业。本项目不属于纯电镀企业，不属于其他国家和地方产业政策中禁止的类别。	相符
	3	严格入区项目的环境准入，引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术、以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用率等均需达到同行业国际先进水平	本项目不属于《昆山市产业发展负面清单（试行）》，本项目达《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）国际先进水平	相符
	4	落实污染物排放总量控制要求，采取有效措施减少二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机化合物、化学需氧量、氨氮、总磷、重金属等污染物的排放量，切实维护和改善区域环境质量。	本项目采取有效措施削减排放，污染物总量指标在区域内平衡。根据本项目环境影响分析结果，项目建设对周围环境的影响不会降低环境功能区要求，不会触碰环境质量底线。	相符
	5	组织制定生态环境保护规划，统筹考虑区内污染物排放、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等事宜。建立健全区域风险防范体系和生态安全保障体系，加强区内重要风险源的管控、做好水环境和大气环境的跟踪监测与管理。	本项目主要使用电能作为能源；厂区采用雨污分流，生活污水实现接管，符合区域生态保护规划要求。项目污染物总量在区域内平衡，项目建成后，由建设单位针对生产实际情况，根据《企事业单位和工业园区突发环境事件应急预案编制导则》（DB32/T3795-2020）编制突发环境事件应急预案并进行备案。	相符
	6	完善区域环境基础设施。加快区域集中供热设施和供热管网建设，提高集	本扩建项目厂区建有供热设施和管网，可供集中供热。厂区采用雨污分流。本	相符

规划及规划环境影响评价符合性分析	中供热水平；加快推进工业废水集中处理及提标改造，减少工业废水污染物排放量；采取尾水回用等有效措施，提高水资源利用率；推进园区循环经济发展，加强固体废弃物的集中处理处置，危险废物交由有资质的单位统一收集处理 项目新增生活污水经市政污水接管，纳入昆山市铁南琨澄水质净化有限公司处理达标后排入小虞河，汇入吴淞江；本扩建项目通过提高公司现有项目水回用率及区域削减，采取尾水回用等有效措施，提高水资源利用率，扩建项目按照不低于该项目新增排放量 1.1 倍进行减量替代，符合国家产业政策和水环境综合治理要求，实现区域磷、氮等重点污染物年度排放总量减量替代。本扩建项目危险废物委托有资质单位集中处理
	6、小结 本项目位于昆山经济技术开发区长江南路 201 号（见附图 1 项目地理位置图），在昆山经济技术开发区规划范围内，本次在现有厂区范围内扩建，不新增工业用地；项目行业类别属于（C3982）电子电路制造，为电子信息产业，属于开发区优势发展产业，项目建设符合开发区规划环评的产业定位。项目所在在基础设施完善，能满足本次扩建的需求。本项目建设符合昆山经济技术开发区总体规划环评及环评审查意见的要求。 本项目环境管理制约条件是项目用地规划调整、项目大气评价范围内分布较多敏感点。本项目所在地规划调整为备用地，但土地用途根据规划调整的具体实施尚有一个过程，建设单位利用现有厂房申请扩建，本项目不增建、扩建厂房，符合区域产业规划，建设单位已取得开发区规建部门出具的“规划控制区域内企业开工审批表”。本项目建成后，建设单位应强化废气排放管理，不断提高清洁生产水平，持续改进，降低对区域大气环境质量的影响。
其他符合性分析	1、“三线一单”控制要求的相符性分析 （1）与环境质量底线的相符性分析 空气环境质量状况：根据《昆山市环境状况公报》（2020 年度），本项目所在地为环境空气质量不达标区，超标因子 O₃。根据《苏州市大气环境质量期限达标规划（2019-2024）》，为有效改善全市空气质量，重点开展大力推进能源结构调整，强化重点行业工业烟粉尘污染防治，推进石化、有机化工、表面涂

其他符合性分析	装、包装印刷、人造板制造等重点行业挥发性有机物排查与综合整治，加快推进重点行业环保型涂料、溶剂使用，加强道路和施工扬尘综合整治，加强公交线网优化调整，加强城市公共交通设施建设；加强机动车环保检验工作，完成老旧机动车淘汰任务，严格黄标车通行管理。通过上述措施以实现全市空气质量好转。本项目废气通过采取有效的治理措施后能够达标排放，本项目所在地昆山市是不达标区域，超标因子 O_3，根据大气环境影响预测分析，本项目各废气因子排放量较小，所排放的污染物会在区域内进行总量平衡，对周围空气环境影响较小，本项目的建设不会突破大气环境质量底线。 水环境质量状况：根据《昆山市环境状况公报》（2020 年度），2020 年，全市集中式饮用水水源地水质均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准，达标率为 100%，水源地水质保持稳定；昆山市 7 条主要河流的水质状况在优~良好之间，急水港、庙泾河、七浦塘、张家港、娄江河 5 条河流水质为优，杨林塘、吴淞江 2 条河流为良好；昆山市境内 8 个国省考断面（吴淞江石浦、急水港急水港大桥、千灯浦千灯浦口、朱厓港朱厓港口、张家港巴城湖入口、娄江正仪铁路桥、浏河塘振东渡口、杨林塘青阳北路桥）对照 2020 年水质目标均达标，优III比例为 100%。扩建项目不新增生产废水排放量，对纳污水体青阳港的影响不增加，符合守住环境底线要求。 声环境质量状况：根据《昆山市环境状况公报》（2020 年度），2020 年昆山市区域区域声环境昼间等效声级平均值为 52.3 分贝，评价等级为“较好”；道路交通噪声平均等效声级为 66.1 分贝，评价级别为“好”；市区各类声环境功能区昼夜等效声级均达到相应类别要求。经预测，本项目各厂界昼、夜间噪声预测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。因此，本项目的建设符合声环境质量底线的要求。 综上所述，项目所在地环境质量现状满足相应环境质量标准。 （2）与资源利用上线的对照分析 土地资源：本项目不新增用地，依托现有已建成的厂房进行生产。 水资源：本项目生产、生活用水依托现有的市政供水管网供给，由昆山市自来水公司供应。
---------	--

其他 符合性 分析	能源：本项目生产用电主要由南亚电子厂区的热电公司提供及市政电两路提供。项目生产所用蒸汽主要由南亚电子厂区的热电公司提供。根据建设单位提供的节能审查报告，年综合能源消费量为 4587.31 吨标准煤（当量值），其中年消耗电力 2100.33 万千瓦时，蒸汽 20000 吨。本项目年综合能源消费量占苏州市“十四五”期间能源消费可增加量的 0.152，$m \leq 1$，对区域能源消费和能耗指标影响较小；n 值为 0.0006，对苏州市“十四五”期间万元 GDP 能耗下降目标影响较小；占昆山市“十四五”期间能源消费可增加量的 1.16，$1 < m \leq 3$ 对区域能源消费和能耗指标有一定影响；n 值为 -0.0003，对昆山市“十四五”期间万元 GDP 能耗下降目标影响较小，反而有促进作用。综上，本项目不会突破区域能源利用上限。 （3）与生态红线保护规划相符性分析 本项目与昆山市内生态红线和生态管控区位置关系见附图 7。 根据《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号），本项目所在地不属于江苏省国家级生态保护红线范围，也不与国家级生态保护红线相邻。与本项目最近的生态空间管控区为京沪高速铁路两侧防护生态公益林，其位于本项目北约 0.33km。本项目的建设符合《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号）、《江苏省生态空间管控区域规划（苏政发[2020]1 号）》的要求，与生态保护红线规划、生态空间管控区域规划具有协调性。								
	表 1.2-2 与区域最近生态红线及生态空间管控区关系一览表								
	红线区名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（km ² ）		与本项目的方位关系		
			国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	总面积	方位	距离
	京沪高速铁路两侧防护生态公益林（昆山市省级生态公益林之一）	水土保持	/	省级认定的生态公益林范围	/	4.18	4.18	北	约 0.33km
	本项目位于昆山经济技术开发区，不在上述生态红线管控区内，不违背生态红线区域保护规划要求。同时本项目严格采取环境保护及管理措施，本项目废水、废气处理后均达标排放，固体废物均得到妥善处置，对周围环境影响较小。本项目的建设不会导致评价范围内重要生态功能保护区生态服务功能下降。								

其他 符合 性 分 析	（4）与江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析			
	2020年6月21日江苏省人民政府发布了《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（苏政发[2020]49号），该方案提出了江苏省重点区域（流域）生态环境分区管控要求，本项目位于重点管控单元，属于太湖流域。本项目与太湖重点流域生态环境分区管控要求的符合性如表1.2-3所示。			
	表1.2-3 与长江重点流域生态环境分区管控要求的符合性			
	管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合性
	一、太湖流域			
	空间布局约束	在太湖流域一、二、三级保护区，禁止新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和《江苏省太湖水污染防治条例》第四十六条规定的情形除外。 《江苏省太湖水污染防治条例》第四十六条“在太湖流域二、三级保护区内，在工业集聚区新建、改建、扩建排放含磷、氮等污染物的战略性新兴产业项目和改建纺织（含印染）项目，以及排放含磷、氮等污染物的现有企业在不增加产能的前提下实施提升环保、安全标准的其他技术改造项目，应当符合国家产业政策和环境综合治理要求，在实现国家和省减排目标的基础上，实施区域磷、氮等重点水污染物年度排放总量减量替代。其中，战略性新兴产业新建、扩建项目新增的磷、氮等重点水污染物排放总量应当从本区域通过产业置换、淘汰、关闭等方式获得的指标中取得，且按照不低于该项目新增年排放总量的1.1倍实施减量替代；战略性新兴产业改建项目应当实现项目磷、氮等重点水污染物年排放总量减少……前述减少的磷、氮等重点水污染物年排放总量指标不得用于其他项目。具体减量替代办法由设区的市、县人民政府根据经济社会发展水平和区域水环境质量改善情况制定。前述战略性新兴产业具体类别，由省发展改革部门会同省经济和信息化、环境保护主管部门制定并公布。”	本项目位于太湖流域三级保护区内。根据工信局组织的会议纪要（详见附件）。本次扩建排放废水190388t/a、COD9.519t/a、氨氮0.952t/a、总氮2.856t/a、TP0.095t/a。本扩建项目通过提高公司现有项目水回用率及区域削减，按照不低于该项目新增排放量1.1倍进行减量替代。扩建项目建设符合国家产业政策和环境综合治理要求，实现区域磷、氮等重点水污染物年度排放总量减量替代，符合《江苏省太湖水污染防治条例》四十六条之规定，符合空间布局约束要求	符合
		在太湖流域一级保护区，禁止新建、扩建向水体排放污染物的建设项目，禁止新建、扩建畜禽养殖场，禁止新建、扩建高尔夫球场、水上游乐等开发项目以及设置水上餐饮经营设施。	本项目不在太湖流域一级保护区内	符合
		在太湖流域二级保护区，禁止新建、扩建化工、医药生产项目，禁止新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口。	本项目不在太湖流域二级保护区内	符合

	污染物排放管控	城镇污水处理厂、纺织工业、化学工业、造纸工业、钢铁工业、电镀工业和食品工业的污水处理设施执行《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》。	本项目不属于所列行业	符合
	环境风险防控	1. 运输剧毒物质、危险化学品的船舶不得进入太湖。 2. 禁止向太湖流域水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物。 3. 加强太湖流域生态环境风险应急管控，着力提高防控太湖蓝藻水华风险预警和应急处置能力。	本项目不涉及	符合
	资源利用效率要求	1. 太湖流域加强水资源配置与调度，优先满足居民生活用水，兼顾生产、生态用水以及航运等需要。 2. 2020 年底前，太湖流域所有省级以上开发区开展园区循环化改造。	本项目用水量不影响居民生活用水情况；项目所在开发区已完成园区循环化改造	符合
其他符合性分析	（5）与苏州市“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析			
	对照《苏州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（苏环办字〔2020〕313 号）文件中“全市共划定环境管控单元 454 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元，实施分类管理”。本项目所在地属于昆山经济技术开发区，为苏州市重点管控单元。对照苏州市重点管控单元生态环境分区管控要求，具体分析如表 1.2-4。			
	表 1.2-4 与苏环办字[2020]313 号符合性分析表			
	管控类别	重点管控单元管控要求	相符性分析	
	空间布局约束	(1)禁止引进列入《产业结构调整指导目录》、《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录》、《江苏省工业和信息产业结构调整、限制、淘汰目录及能耗限额》淘汰类的产业；禁止引进列入《外商投资产业指导目录》禁止类的产业。(2)严格执行园区总体规划及规划环评中的提出的空间布局和产业准入要求，禁止引进不符合园区产业定位的项目。(3)严格执行《江苏省太湖水污染防治条例》分级保护要求，禁止引进不符合《条例》要求的项目。(4)严格执行《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》相关管控要求。(5)严格执行《中华人民共和国长江保护法》。(6)禁止引进列入上级生态环境负面清单项目。	本项目不属于《产业结构调整指导目录》、《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录》、《江苏省工业和信息产业结构调整、限制、淘汰目录及能耗限额》淘汰类的产业；《外商投资产业指导目录》禁止类的产业项目。根据《战略性新兴产业分类（2018）》，本项目属于《目录》中电子核心产业的新型电子元器件及设备制造中的 3982 电子电路制造，产品为高密度互连印制电路板。本项目符合总体规划及规划环评中的提出的空间布局和产业准入要求，符合园区产业定位。项目所在地不属于《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》划定的保护区范围。本项目属于产生含磷、含氮生产废水，属于太湖战略性新兴产业扩建项目，生产废水通过提高现有项目回用实现扩建项目不新增氮、磷污染物排放，符合《江苏省太湖水污染防治条例》	

其他符合性分析			要求。综上所述，本项目符合苏环办字[2020]313号空间布局约束要求。
	污染物排放管控	(1)园区内企业污染物排放应满足相关国家、地方污染物排放标准要求。(2)园区污染物排放总量按照园区总体规划、规划环评中提出的空间布局和产业准入要求，禁止引进不符合园区产业定位的项目。(3)根据区域环境质量改善目标，采取有效措施减少主要污染物排放总量，确保区域环境质量持续改善。	本项目污染物排放应满足相关国家、地方污染物排放标准要求。厂区内通过禁鸣、合理布局等措施，厂界噪声能够达标排放。本项目符合园区空间布局和产业准入要求。本项目实施后，可大幅度削减其主要污染物排放，符合区域环境质量改善目标。
	环境风险防控	(1)建立以园区突发环境事件应急处置机构为核心，与地方政府和企事业应急处置机构联动的应急响应体系，加强应急物资装备储备，编制突发环境事件应急预案，定期开展演练。(2)生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企事业单位，应当制定风险防范措施，编制突发环境事件应急预案，防止发生环境事故。(3)加强环境影响跟踪监测，建立健全各环境要素监控体系，完善并落实园区日常环境监测与污染源监控计划。	昆山经济技术开发区已建立以园区突发环境事件应急处置机构为核心，与企事业应急处置机构联动的应急响应体系，建立应急物资装备储备，编制了突发环境事件应急预案，并定期开展演练。园区内生产、使用、储存危险化学品企事业单位，已制定风险防范措施，并编制突发环境事件应急预案。园区管理机构加强环境影响跟踪监测，建立健全各环境要素监控体系，落实园区日常环境监测与污染源监控计划。
	资源开发效率要求	(1)园区内企业清洁生产水平、单位工业增加值新鲜水耗和综合能耗应满足园区总体规划、规划环评及审查意见要求。(2)禁止销售使用为“Ⅲ类”（严格），具体包括：1、煤炭及其制品，2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；3、非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用生物质成型燃料；4、国家规定的其他高污染燃料。	本项目清洁生产水平满足相关要求。本项目不使用高污染燃料。本项目不使用表中所列的“Ⅲ类”物质
	（6）环境准入负面清单 对照《<长江经济带发展负面清单指南>江苏省实施细则（试行）》（苏长江办发〔2019〕136号），细则中主要管控条款见表1.2-5。 表1.2-5与《<长江经济带发展负面清单指南>江苏省实施细则（试行）》相符性分析		
	序号	相关要求	相符性分析
	1	禁止建设不符合国家港口布局规划和《江苏省沿江沿海港口布局规划（2015-2030年）》《江苏省内河港口布局规划（2017-2035年）》以及我省有关港口总体规划的码头项目，禁止建设未纳入《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头项目和过长江通道项目。

其他符合性分析	2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。严格执行《风景名胜区条例》《江苏省风景名胜区管理条例》，禁止在国家级和省级风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，亦不在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内。
	3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，亦不在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内
	4	禁止在国家级和省级水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内，亦不在国家湿地公园的岸线和河段范围内。
	5	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区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。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《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内，亦不在岸线保留区内，亦不在《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。
	6	禁止在国家确定的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及地质灾害治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农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。
	7	禁止在距离长江干流和京杭大运河(南北水调东线江苏段)、新沟河、新孟河、走马塘、望虞河、秦淮新河、城南河、德胜河、三茅大港、夹江(扬州)、润扬河、潘家河、螳螂港、泰州引江河 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不在长江干支流 1 公里范围内；本项目不属于化工项目。
	8	禁止在距离长江干流岸线 3 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。	本项目不在长江干流岸线 3 公里范围内，不属于尾矿库项目。
	9	禁止在滑江地区新建、扩建未纳入国家和省布局规划的燃煤发电项目。	本项目不属于燃煤发电项目。
	10	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	本项目位于昆山经济技术开发区内，不属于钢铁、石化等高污染项目。
	11	禁止在取消化工定位的园区（集中区）内新建化工项目。	本项目位于昆山经济技术开发区内，行业类别属于（C3982）电子电路制造，不属于化工项目。
	12	禁止在化工集中区内新建、改建、扩建生产和使	本项目位于昆山经济技术开发区

其他符合性分析

	用（危险化学品目录）中具有爆炸特性化学品的项目。	内，不属于化工集中区。						
13	禁止在化工企业周边建设不符合安全距离规定的劳动密集型的非化工项目和其他人员密集的公共设施项目。	本项目位于昆山经济技术开发区内，本项目不属于化工企业						
14	禁止在太湖流域一、二、三级保护区内开展《江苏省太湖水污染防治条例》禁止的投资建设活动。	本项目位于太湖流域三级保护区内，本项目不属于该区域禁止建设项目，本项目属于排放含磷、含氮生产废水的战略性新兴产业扩建项目，扩建项目排放氮磷污染物按照1.1倍替代的原则进行区域平衡替代。						
15	禁止新建、扩建尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱新增产能项目。	本项目不属于新建、扩建尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱新增产能项目，故符合相关要求。						
16	禁止新建、改建、扩建高毒、高残留以及对环境影响大的农药原药项目，禁止新建、扩建农药、医药和染料中间体化工项目。	本项目不属于农药原药项目，不属于染料中间体化工项目。						
17	禁止新建不符合行业准入条件的合成氨、对二甲苯、二硫化碳、氟化氢、轮胎等项目。	本项目不属于新建合成氨、对二甲苯、二硫化碳、氟化氢、轮胎等项目，故符合相关要求。						
18	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，禁止新建独立焦化项目。	本项目不属于新建独立焦化项目，不属于国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。						
19	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	本项目为（C3982）电子电路制造，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，故符合相关要求。						
20	禁止新建、扩建国家《产业结构调整指导目录》《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，以及明令淘汰的安全生产落后工艺及装备项目。	本项目不属于《产业结构调整指导目录》《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》等文件明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能以及明令淘汰的安全生产落后工艺及装备项目。						
综上所述，本项目不属于实施细则中明确的产业发展中禁止类项目，符合《<长江经济带发展负面清单指南>江苏省实施细则（试行）》（苏长江办发〔2019〕136号）要求。 对照《昆山市产业发展负面清单（试行）》中禁止清单，本项目不属于该清单中禁止项目。 表 1.2-6 《昆山市产业发展负面清单（试行）》对照表 <table><tr><td>序号</td><td>清单</td><td>本项目</td></tr><tr><td>1</td><td>禁止《国家产业结构调整指导目录》《江苏省产业结构调整限制、淘</td><td>不属于</td></tr></table>			序号	清单	本项目	1	禁止《国家产业结构调整指导目录》《江苏省产业结构调整限制、淘	不属于
序号	清单	本项目						
1	禁止《国家产业结构调整指导目录》《江苏省产业结构调整限制、淘	不属于						

其他 符合性 分析		汰和禁止目录》《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2019 年版）》等法律法规及政策明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，以及明令淘汰的安全生产落后工艺及装备项目	
	2	禁止化工园区外（除重点监测点化工企业外）一切新建、扩建化工项目。化工园区外化工企业（除重点监测点化工企业外）只允许在原有生产产品种类不变、产能规模不变、排放总量不增加的前提下进行安全隐患改造和节能环保设施改造。禁止设立化工园区内环境基础设施不完善或长期不能稳定运行企业的新改扩建化工项目	不属于
	3	禁止在化工园区外新建、改建、扩建、生产《危险化学品目录》中具有爆炸特性化学品的项目	不属于
	4	禁止《危险化学品名录》所列剧毒化学品、《优先控制化学品名录》所列化学品生产项目	不属于
	5	禁止在化工企业周边建设不符合安全距离规定的劳动密集型的非化工项目和其他人员密集的公共设施项目	不属于
	6	禁止尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱新增产能项目	不属于
	7	禁止高毒、高残留以及对环境影响大的农药原药项目，禁止农药、医药和染料中间体化工项目	不属于
	8	禁止不符合行业标准条件的合成氨、对二甲苯、二硫化碳、氟化氢、轮胎等项目	不属于
	9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目（合规园区指昆山经济技术开发区、昆山高新技术产业开发区、昆山综合保税区、江苏昆山花桥经济开发区、昆山精细材料产业园）	不属于
	10	禁止水泥、石灰、沥青、混凝土、湿拌砂浆生产项目	不属于
	11	禁止平板玻璃产能项目	不属于
	12	禁止化学制浆造纸、制革、酿造项目	不属于
	13	禁止染料、染料中间体、有机染料、印染助剂生产项目（不包括鼓励类的染料产品和生产工艺）	不属于
	14	禁止电解铝项目（产能置换项目除外）	不属于
	15	禁止含有毒有害氰化物电镀工艺的项目(电镀金、银、铜基合金及予镀铜打底工艺除外)	本项目不新增电镀金生产线，电镀金生产线厂区迁建，不属于
	16	禁止互联网数据服务中的大数据库项目（PUE 值在 1.4 以下的云计算数据中心除外）	不属于
	17	禁止不可降解的一次性塑料制品项目（范围包括：含有聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP）、聚苯乙烯（PS）、聚氯乙烯（PVC）、乙烯—醋酸乙烯共聚物（EVA）、对苯二甲酸乙二醇酯（PET）等非生物降解高分子材料的一次性膜、袋类、餐饮具类）	不属于
	18	禁止年产 7500 吨以下的玻璃纤维项目	不属于
	19	禁止家具制造项目（利用水性漆工艺除外；使用非溶剂性漆工艺的创意设计家具制造除外）	不属于
	20	禁止缫丝、棉、麻、毛纺及一般织造项目	不属于

其他符合性分析	21	禁止中低端印刷项目（书、报刊印刷除外；本册印制除外；包装装潢及其他印刷中涉及金融、安全、运行保障等领域且使用非溶剂型油墨和非溶剂型涂料的印刷生产环节除外）	不属于
	22	禁止黑色金属、有色金属冶炼和压延加工项目	不属于
	23	禁止生产、使用产生“三致”物质的项目	不属于
	24	禁止使用油性喷涂（喷漆）工艺和大量使用挥发性有机溶剂的项目	不属于
	25	禁止产生和排放氮、磷污染物的项目（符合《江苏省太湖水污染防治条例》要求的除外）	本扩建项目通过提高公司现有项目水回用率及区域削减，按照不低于该项目新增排放量 1.1 倍进行减量替代。扩建项目建设符合国家产业政策和环境综合治理要求，实现区域磷、氮等重点污染物年度排放总量减量替代，符合《江苏省太湖水污染防治条例》四十六条之规定
	26	禁止经主管部门会商认定的属于高危行业的项目（金属铸造企业、涉及爆炸性粉尘的企业、涉氨制冷企业）	不属于
	27	禁止其他经产业主管部门会商认定的排量大、耗能高、产能过剩项目	不属于
	综上，本项目位于昆山经济技术开发区，项目已通过经济部门立项，立项代码为 2108-320562-89-01-400021。根据《昆山市产业发展负面清单（试行）》及《市场准入负面清单（2020 版）》，本项目建设内容不属于环境准入负面清单。 2、与《太湖流域管理条例》、《江苏省太湖水污染防治条例》（2021 年修订）相符性分析 根据《省政府办公厅关于公布江苏省太湖流域三级保护区范围的通知》（苏政办发[2012]221 号），昆山市属于太湖流域三级保护区。 （1）与《江苏省太湖水污染防治条例》（2021 年修订）相符性分析		

其他 符合 性 分 析	根据《江苏省太湖水污染防治条例》，太湖流域实行分级保护，划分为三级保护区：“太湖湖体、沿湖岸五公里区域、入湖河道上溯十公里以及沿岸两侧各一公里范围为一级保护区；主要入湖河道上溯十公里至五十公里以及沿岸两侧各一公里范围二级保护区；其他地区为三级保护区”，本项目位于太湖流域三级保护区内，与《江苏省太湖水污染防治条例》的相符性分析见表 1.2-7。 表 1.2-7 与《江苏省太湖水污染防治条例》的相符性			
	序号	要求	相符性分析	符合性
	1	第十六条 在太湖流域新建、改建、扩建可能产生水污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。建设项目的环评报告书、报告表未经有审批权的生态环境主管部门审查或者审查后未予批准的，建设单位不得开工建设。环境影响登记表实行备案管理。	本项目依法进行环境影响评价	符合
	2	第十七条 建设项目的水污染防治设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目，其水污染防治设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。	本环评要求建设单位落实环保“三同时”政策，项目经验收合格后投入生产。	符合
	3	第二十二条 太湖流域实行排污许可管理制度。实行排污许可管理的企事业单位和其他生产经营者应当按照排污许可证的要求排放污染物；未取得排污许可证的，不得排放污染物。	建设单位现有项目已取得排污许可证，本项目正式排污前应进行排污许可证变更。	符合
	4	第二十三条 直接或者间接向水体排放污染物，不得超过国家和地方规定的水污染物排放标准，不得超过总量控制指标。	本项目废水经处理后达标排放，不超过总量指标	符合
	5	第二十四条 直接或者间接向水体排放污染物的企事业单位和其他生产经营者，应当按照国家和省有关规定设置排污口。禁止私设排污口。	建设单位已按要求设置排污口，本项目依托现有排污口	符合
	6	第二十五条 城镇污水集中处理设施接纳工业污水，应当具备相应的污水处理能力，符合环境保护要求。	本项目生活污水排入昆山市铁南琨澄水质净化有限公司处理；生产废水自行处理达标排放	符合
	7	第二十六条 向城镇污水集中处理设施排放工业污水的，应当进行预处理，达到国家、省有关标准和污水集中处理设施的接纳要求。	本项目不向城镇污水集中处理设施排放工业污水	符合
	8	第二十七条 各类污水处理设施产生的污泥应当进行安全处置，不得随意堆放和弃置，不得排入水体；属于危险废物的，应当	本项目新增污泥作为危险废物在厂内危废间暂存，交由有资质的单位处置	符合

其他符合性分析		委托有资质的单位处置。污泥的收集、贮存应当符合国家相关规定和标准。		
	9	第四十三条 太湖流域三级保护区禁止下列行为： ①新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和第四十六条规定的情形除外； ②销售、使用含磷洗涤用品； ③向水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物； ④在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、船舶和容器等； ⑤使用农药等有毒物毒杀水生生物； ⑥向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾； ⑦围湖造地； ⑧违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动； ⑨法律、法规禁止的其他行为。	本项目不属于太湖流域三级保护区禁止行为	符合
	10	第四十六条 太湖流域二、三级保护区内，在工业集聚区新建、改建、扩建排放含磷、氮等污染物的战略性新兴产业项目和改建印染项目，以及排放含磷、氮等污染物的现有企业在不增加产能的前提下实施提升环保标准的技术改造项目，应当符合国家产业政策和环境综合治理要求，在实现国家和省减排目标的基础上，实施区域磷、氮等重点水污染物年排放总量减量替代。	根据《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录（2018 年本）》，本项目属于《目录》中“一、新一代信息技术产业之 14 新型电子元器件（片式元器件、频率元器件、缓和集成电路、电力电子器件、光电子器件、储能器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高密度互连印制电路板、柔性多层印制电路板等）的开发与制造”，并已取得昆山市工业和信息化局确认（见 2021 年工业技改第八次协调会会议纪要）。本项目位于太湖流域三级保护区内。根据工信局组织的会议纪要（详见附件）。本次扩建排放废水 190388t/a、COD9.519t/a、氨氮 0.952t/a、总氮 2.856t/a、TP0.095t/a。扩建项目通过提高公司现有项目水回用率及区域削减，按照不低于该项目新增排放量 1.1 倍进行减量替代。扩建项目建设符合国家产业政策和环境综合治理要求，实现区域磷、氮等重点污染物年度排放总量减量替代，符合《江苏省太湖水污染防治条例》四十六条之规定。	符合
	(2) 与《太湖流域管理条例》相符性			

其他符合性分析	根据 2011 年 11 月 1 日起施行的《太湖流域管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 604 号）第二十八条：排污单位排放水污染物，不得超过经核定的水污染物排放总量，并应当按照规定设置便于检查、采样的规范化排污口，悬挂标志牌；不得私设暗管或者采取其他规避监管的方式排放水污染物。 根据《条例》第二十九条，本项目不在其他主要入湖河道河口上溯 1~5 千米河道岸线及岸线两侧 1000m 范围内；根据《条例》第三十条，本项目不在太湖岸线内和岸线周边 500m 范围内，不在淀山湖岸线和岸线周边 2000m 范围内，不在太浦河、新孟河、望虞河岸线内和岸线两侧 1000m 范围内，不在其他主要入湖河道自河口上溯至 1 千米河道岸线及其岸线两侧各 1000m 范围内。 禁止在太湖流域设置不符合国家产业政策和水环境综合治理要求的造纸、制革、酒精、淀粉、冶金、酿造、印染、电镀等排放水污染物的生产项目，现有的生产项目不能实现达标排放的，应当依法关闭。 本项目为太湖流域战略性新兴产业，不属于太湖流域禁止建设的行业类别，生活污水排入昆山市铁南琨澄水质净化有限公司集中处理；本扩建项目通过提高公司现有项目水回用率及区域削减，按照不低于该项目新增排放量 1.1 倍进行减量替代。扩建项目建设符合国家产业政策和水环境综合治理要求，实现区域磷、氮等重点污染物年度排放总量减量替代，符合《江苏省太湖水污染防治条例》四十六条之规定，本项目不会超过核定水污染物排放总量排污。 综上，本项目的建设符合《太湖流域管理条例》要求。 3、《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346 号）、《省生态环境厅关于印发<江苏省重点行业建设项目碳排放环境影响评价技术指南（试行）>的通知》相符性分析 本项目不属于文件试点行业，且不属于文件中试点项目（原则上选取《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定需要编制环境影响报告书的建设项目）无需开展碳排放评价。 4、与其他政策相符性分析 （1）根据《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17 号）、《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》（苏发〔2018〕24 号）要求相关要求相符性分析见表
---------	---

其他符合性分析	1.2-8。			
	表 1.2-8 与污染防治攻坚战的相关要求相符性分析			
	规划名称	与项目相关规划要求	项目情况	相符判断结果
	《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发[2018]17号）	继续化解过剩产能，严禁钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等行业新增产能，对确有必要新建的必须实施等量或减量置换	本项目从事电子电路制造，不属于严禁新增产能行业	相符
		大力推进散煤治理和煤炭消费减量替代	本项目不使用煤炭	相符
	《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》（苏发[2018]24号）	深度治理工业大气污染。全面实施特别排放限值，推进非电行业氮氧化物深度减排和超低排放改造，强化工业污染全过程控制，实现全行业全要素达标排放。	本项目强化工业污染全过程控制，实现全要素达标排放	相符
		全力削减 VOCs。加强重点 VOCs 行业治理。鼓励引导企业和消费者实施清洁涂料、溶剂、原料替代。	本项目不使用涂料、溶剂	相符
		工业废水全部做到“清污分流、雨污分流”，采用“一企一管”收集体系，建设满足容量的应急事故池初期雨水、事故废水全部进入废水处理系统。	本项目做到了“清污分流、雨污分流”	相符
		规范设置危险废物贮存设施，严禁混存、库外堆存、超期超量贮存	本项目设置规范的危险废物贮存设施	相符
		各类工业园区(聚集区)应配套建设专业的污水处理厂，未经批准，严禁工业废水接入城镇污水处理厂，工业废水实行分类收集、分质处理，强化对特征污染物的处理效果，达到接管要求后排入工业污水集中处理厂，对无相应标准规范的，主要污染物总体去除率不低于 90%。	本项目新增生活污水经市政污水接管，纳入昆山市铁南琨澄水质净化有限公司处理达标后排入小虞河，汇入吴淞江；扩建项目生产废水实行分类收集、分质处理，处理达标后通过公司现有排放口排入青阳港	相符
	(2) 产业政策相符性分析 南亚电路板主要生产高精密电路板（高密度互连印制电路板），不属于国家发展和改革委员会、商务部令第4号《外商投资产业指导目录》（2017年修订）限制类、禁止类，属于《鼓励外商投资产业目录（2020年版）》中334新型电子元器件制造之高密度互连积层板。 本项目工艺和产品不属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录》（2012年本）及其修订限制类和淘汰类所规定的内容；不属于《江苏省工业和信息产业结构调整限制、淘汰目录和能耗限额》（苏政办发〔2015〕118号）中限制和淘			

其他符合性分析	汰目录，项目产品未列入该文件能耗限额列表、产品能耗单耗列表。 本项目不属于《苏州市产业发展导向目录（2007年本）》限制类和淘汰类范围，也不在《苏州市调整淘汰部分落后生产工艺设备和产品指导意见》（苏府[2006]125号）范围内，亦不属于其他相关法律法规要求淘汰和限制的产业。 本项目属于《江苏省太湖流域战略性新兴产业类别目录(2018年本)》中的第一大类“新一代信息技术产业”第14小类“新型电子元器件（片式元器件、频率元器件、混合集成电路、电力电子器件、光电子器件、储能器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高密度互连印制电路板、柔性多层印制电路板等）的开发与制造”。 综合上述产业政策，本项目属于鼓励建设类项目，因此，本项目符合国家和地方产业政策要求。 （3）与《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气〔2020〕33 号）相符性分析 根据《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气〔2020〕33 号）中“二、全面落实标准要求，强化无组织排放控制。……生产和使用环节应采用密闭设备，或在密闭空间中操作并有效收集废气，或进行局部气体收集；非取用状态时容器应密闭。……三、聚焦治污设施“三率”，提升综合治理效率。组织企业对现有VOCs废气收集效率、治理设施同步运行率和去除率开展自查，重点关注单一采用光氧化、光催化、低温等离子、一次性活性炭吸附、喷淋吸收等工艺的治理设施，7月15日前完成。对达不到要求的VOCs收集、治理设施进行更换或升级改造，确保实现达标排放。除恶臭异味治理外，一般不采用低温等离子、光催化、光氧化等技术。行业排放标准中规定特别排放限值和排放要求的，应按相关规定执行；未制定行业标准的应执行大气污染物综合排放标准和挥发性有机物无组织排放控制标准；已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。……” 因行业实际生产需要使用溶剂型油墨，但项目使用油墨不属于高VOCs含量的溶剂型油墨，本项目油墨使用过程中挥发的有机废气经“活性炭吸附+催化燃烧装置”处理后通过不低于15m高排气筒排放，VOCs处理效率不低于90%，能够满足《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气〔2020〕33号）的总体要求。 （4）与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）
---------	--

相符性分析 根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）“三、控制思路与要求”中“（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。……（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。……应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。” 在线路板生产中，油墨主要用于永久性保护印刷线路板上之线路，防止线路氧化。为保证线路板品质，要求所用油墨必须具有良好的黏性和适宜的触变性、较强的防腐性、耐外力划伤性以及遮盖力。虽然水性油墨较油性油墨更为环保，但在黏性、触变性、防腐性、耐外力划伤性以及遮盖力上均存在一定劣势。因此，在油墨的选择上，目前，高品质的线路板产品仍需采用油性油墨。本项目采用的防焊油墨（绿漆油墨）、塞孔油墨均属于高固份油墨，与油墨稀释剂混合后 VOCs 含量分别为 26.7%、18.7%、0.6%，满足《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》（GB 38507-2020，2021 年 4 月 1 日实施）中限值要求（网印油墨≤75%），油墨中不含苯、甲苯、二甲苯、乙二醇乙醚醋酸酯等附录 A 中不应人为添加的溶剂成分。本项目清洗剂主要成分为烷基二醇丁醚 75~80%、烯烴甘醇烷基醚 5~15%、烷基醇胺 1~10%、烷基胺基醇 1~10%等，VOC 含量最大值 891g/L（丙二醇甲醚），满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中清洗剂 VOC 含量及特定挥发性有机物限值要求（有机溶剂清洗剂 VOC 含量≤900g/L）。 本项目油墨使用过程中挥发的有机废气经“活性炭吸附+催化燃烧装置”处理后通过不低于15m高排气筒排放，VOCs处理效率不低于90%。
--

	(5) 与《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》（苏环办〔2014〕128号）相符性分析 根据《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》（苏环办〔2014〕128号）的总体要求：所有产生有机废气污染的企业，应优先采用环保型原辅料、生产工艺和装备，对相应生产单元或设施进行密闭，从源头控制VOCs的产生，减少废气污染物排放。鼓励对排放的VOCs进行回收利用，并优先在生产系统内回用，其中有机化工、医药化工、橡胶和塑料制品（有溶剂浸胶工艺）、溶剂型涂料表面涂装、包装印刷业的VOCs总收集、净化处理率均不低于90%，其他行业原则上不低于75%。 本项目油墨使用过程中挥发的有机废气经“活性炭吸附+催化燃烧装置”处理后通过不低于15m高排气筒排放，VOCs处理效率不低于90%，能够满足《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》（苏环办〔2014〕128号）的总体要求。 (6) 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）相符性分析 根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求：①VOCs物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；②VOCs质量占比大于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。 本项目VOCs物料均储存在密闭容器中，均在密闭生产线或设备内操作收集后处理达标排放；绿漆油墨涂布、固化及化学沉铜工序膨润工段产生的VOCs，经“活性炭吸附+催化燃烧装置”处理后通过不低于15m高排气筒排放，VOCs处理效率不低于90%，能够满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的总体要求。 (7) 与《生态环境部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）
--	--

表 1.2-9 与环大气[2021]65 号文件相符性分析		
类别	治理要求	本项目情况
挥发性有机液体储罐	企业应按照标准要求，根据储存挥发性有机液体的真实蒸气压、储罐容积等进行储罐和浮盘边缘密封方式选型。重点区域存储汽油、航空煤油、石脑油以及苯、甲苯、二甲苯的内浮顶罐罐顶气未收集治理的，宜配备新型高效浮盘与配件，选用“全接液高效浮盘+二次密封”结构。鼓励使用低泄漏的储罐呼吸阀、紧急泄压阀；固定顶罐或建设有机废气治理设施的内浮顶罐宜配备压力监测设备，罐内压力低于 50%设计开启压力时，呼吸阀、紧急泄压阀泄漏检测值不宜超过 2000 $\mu\text{mol/mol}$ 。充分考虑罐体变形或浮盘损坏、储罐附件破损等异常排放情况，鼓励对废气收集引气装置、处理装置设置冗余负荷；储罐排气回收处理后无法稳定达标排放的，应进一步优化治理设施或实施深度治理；鼓励企业对内浮顶罐排气进行收集处理。储罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙（除内浮顶罐边缘通气孔外）；除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，储罐附件的开口（孔）应保持密闭。	本项目不设计挥发性有机液体储罐
挥发性有机液体装卸	汽车罐车按照标准采用适宜的装载方式，推广采用密封式快速接头等；铁路罐车推广使用锁紧式接头等。废气处理设施吸附剂应及时再生或更换，冷凝温度以及系统压力、气体流量、装载量等相关参数应满足设计要求；装载作业排气经过回收处理后不能稳定达标的，应进一步优化治理设施或实施深度治理。万吨级以上具备发油功能的码头加快建设油气回收设施，8000 总吨及以上油船加快建设密闭油气收集系统和惰性气体系统。开展铁路罐车扫仓过程 VOCs 收集治理，鼓励开展铁路罐车、汽车罐车及船舶油舱的清洗、压舱过程废气收集治理。	本项目挥发性有机液体罐车运输。本项目使用的 VOCs 物料均为桶装，汽车运输入厂，由叉车卸载后直接入仓库暂存备用
敞开液面逸散	其他行业根据标准要求检测敞开液面上方 VOCs 浓度，确定是否采取密闭收集措施。通过采取密闭管道等措施逐步替代地漏、沟、渠、井等敞开式集输方式，减少集水井、含油污水池数量；含油污水应密闭输送并鼓励设置水封，集水井、提升池或无移动部件的含油污水池可通过安装浮动顶盖或整体密闭等方式减少废气排放。池体密闭后保持微负压状态，可采用 U 型管或密封膜现场检测方法排查池体内部负压情况，密封效果差的加快整治。污水处理场集水井（池）、调节池、隔油池、气浮池、混入含油浮渣的浓缩池等产生的高浓度 VOCs 废气宜单独收集治理，采用预处理+催化氧化、焚烧等高效处理工艺。低浓度 VOCs 废气收集处理，确保达标排放。污水均质罐、污油罐、浮渣罐及酸性水罐、氨水罐有机废气鼓励收集处理。焦化行业优先采用干熄焦；采用湿熄焦工艺的，禁止使用未经处理或处理不达标的废水熄焦。对开式循环冷却水系统，每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳（TOC）浓度进行	本项目不涉及敞开液面

		检测，若出口浓度大于进口浓度 10%，要溯源泄漏点并及时修复。	
泄漏检测与修复		石油炼制、石油化工、合成树脂行业所有企业都应开展 LDAR 工作；其他行业企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件密封点大于等于 2000 个的，应开展 LDAR 工作。要将 VOCs 收集管道、治理设施和与储罐连接的密封点纳入检测范围。按照相关技术规范要求，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。鼓励大型石化、化工企业以及化工园区成立检测团队，自行开展 LDAR 工作或对第三方检测结果进行抽查。鼓励企业加严泄漏认定标准；对在用泵、备用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等密封点加强巡检；定期采用红外成像仪等对不可达密封点进行泄漏筛查。鼓励重点区域石化、化工行业集中的城市和工业园区建立 LDAR 信息管理平台，进行统一监管。	本项目不属于石油炼制、石油化工、合成树脂行业；本项目无载有气态、液态 VOCs 物料，VOCs 废气管线不属于 VOCs 物料管线
废气收集措施		产生 VOCs 的生产环节优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，并保持负压运行。无尘等级要求车间需设置成正压的，宜建设内层正压、外层微负压的双层整体密闭收集空间。对采用局部收集方式的企业，距废气收集系统排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置控制风速不低于 0.3m/s；推广以生产线或设备为单位设置隔间，收集风量应确保隔间保持微负压。当废气产生点较多、彼此距离较远时，在满足设计规范、风压平衡的基础上，适当分设多套收集系统或中继风机。废气收集系统的输送管道应密闭、无破损。包装印刷行业的印刷、复合、涂布工序实施密闭化改造，全面采用 VOCs 质量占比小于 10% 的原辅材料的除外。鼓励石油炼制企业开展冷焦水、切焦水等废气收集治理。使用 VOCs 质量占比大于等于 10% 的涂料、油墨、胶粘剂、稀释剂、清洗剂等物料存储、调配、转移、输送等环节应密闭。	①本项目产生 VOCs 的生产环节在密闭空间操作，保持内层正压外层微负压双层整体密闭空间。②废气收集系统的输送管道应密闭、无破损。③本项目印刷、涂布工序密闭收集。④本项目使用 VOCs 质量占比大于等于 10% 的涂料、油墨、清洗剂等物料存储、调配、转移、输送等环节应密闭。
有机废气旁路		对生产系统和治理设施旁路进行系统评估，除保障安全生产必须保留的应急类旁路外，应采取彻底拆除、切断、物理隔离等方式取缔旁路（含生产车间、生产装置建设的直排管线等）。工业涂装、包装印刷等溶剂使用类行业生产车间原则上不设置应急旁路。对于确需保留的应急类旁路，企业应向当地生态环境部门报备，在非紧急情况下保持关闭并铅封，通过安装自动监测设备、流量计等方式加强监管，并保存历史记录，开启后应及时向当地生态环境部门报告，做好台账记录；阀门腐蚀、损坏后应及时更换，鼓励选用泄漏率小于 0.5% 的阀门；建设有中控系统的企业，鼓励在旁路设置感应式阀门，阀门开启状态、开度等信号接入中控系统，历史记录至少保存 5 年。在保证安全的前提下，鼓励对旁路废气进行处理，防止直排。	本项目不涉及有机废气旁路
有机废气治理设施		新建治理设施或对现有治理设施实施改造，应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术；对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，	①本项目根据废气排放特点，选择催化燃烧设施（CO）

	宜采用多种技术的组合工艺；除恶臭异味治理外，一般不使用低温等离子、光催化、光氧化等技术。 加强运行维护管理，做到治理设施较生产设备“先启后停”，在治理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 废气收集处理完毕后，方可停运治理设施；及时清理、更换吸附剂、吸收剂、催化剂、蓄热体、过滤棉、灯管、电器元件等治理设施耗材，确保设施能够稳定高效运行；做好生产设备和治理设施启停机时间、检维修情况、治理设施耗材维护更换、处置情况等台账记录；对于 VOCs 治理设施产生的废过滤棉、废催化剂、废吸附剂、废吸收剂、废有机溶剂等，应及时清运，属于危险废物的应交有资质的单位处理处置。采用活性炭吸附工艺的企业，应根据废气排放特征，按照相关工程技术规范设计净化工艺和设备，使废气在吸附装置中有足够的停留时间，选择符合相关产品质量标准的活性炭，并足额充填、及时更换。采用颗粒活性炭作为吸附剂时，其碘值不宜低于 800mg/g；采用蜂窝活性炭作为吸附剂时，其碘值不宜低于 650mg/g；采用活性炭纤维作为吸附剂时，其比表面积不低于 1100m²/g（BET 法）。一次性活性炭吸附工艺宜采用颗粒活性炭作为吸附剂。活性炭、活性炭纤维产品销售时应提供产品质量证明材料。采用催化燃烧工艺的企业应使用合格的催化剂并足额添加，催化剂床层的设计空速宜低于 40000h⁻¹。采用非连续吸脱附治理工艺的，应按设计要求及时解吸吸附的 VOCs，解吸气体应保证采用高效处理工艺处理后达标排放。蓄热式燃烧装置（RTO）燃烧温度一般不低于 760℃，催化燃烧装置（CO）燃烧温度一般不低于 300℃，相关温度参数应自动记录存储。有条件的工业园区和企业集群鼓励建设集中涂装中心，分散吸附、集中脱附模式的活性炭集中再生中心，溶剂回收中心等涉 VOCs“绿岛”项目，实现 VOCs 集中高效处理。	处理有机废气。②本项目会加强运行维护管理，做到治理设施较生产设备“先启后停”，在治理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 废气收集处理完毕后，方可停运治理设施。③本项目定期更换吸附剂，加强电器元件等耗材的保养和更换，做好台账记录。④本项目采用催化燃烧装置，使用合格的催化剂并足额添加，催化剂床层的设计空速宜低于 40000h⁻¹。采用非连续吸脱附治理工艺的，应按设计要求及时解吸吸附的 VOCs，解吸气体应保证采用高效处理工艺处理后达标排放。催化燃烧装置（CO）燃烧温度不低于 300℃，相关温度参数应自动记录存储。
非正常工况	石化、化工企业提前向当地生态环境部门报告检维修计划，制定非正常工况 VOCs 管控规程，严格按照规程进行操作。企业开停工、检维修期间，退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气应及时收集处理，确保满足标准要求。停工退料时应密闭吹扫，最大化回收物料；产生的不凝气应分类进入管网，通过加热炉、火炬系统、治理设施或带有恶臭和 VOCs 废气治理装置的污油罐、污水处理设施、酸性水罐等进行收集处置。在难以建立蒸罐、清洗、吹扫产物密闭排放管网的情况下，可采用移动式设备处理检维修过程排放的废气。蒸罐、清洗、吹扫产物全部处置完毕后，方可停运配套治理设施、气柜、火炬等。加强放空气体 VOCs 浓度监测，一般低于 200μmol/mol 或 0.2%爆炸下限浓度后再进行放空作业，减少设备拆解过程中 VOCs 排放。在停工检维修阶段，环保装置、气柜、火炬等应在生产装置开车前完成检维修；在开机进料时，应将置换出的废气排入火炬系统或	本项目不属于石化、化工企业。

	采用其他有效方法进行处理；开工初始阶段产生的不合格产品应妥善处理，不得直排。企业检维修期间，当地生态环境部门可利用走航、网格化监测等方式加强监管，必要时可实施驻厂监管。石化、化工企业应加强可燃性气体的回收，火炬燃烧装置一般只用于应急处置，不作为日常大气污染处理设施；企业应按标准要求火炬系统安装温度监控、废气流量计、助燃气体流量计等，鼓励安装热值检测仪；火炬排放废气热值达不到要求时应及时补充助燃气体。															
产品 VOCs 含量	工业涂装、包装印刷、鞋革箱包制造、竹木制品、电子等重点行业要加大低（无）VOCs 含量原辅材料的源头替代力度，加强成熟技术替代品的应用。涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等生产企业在产品出厂时应配有产品标签，注明产品名称、使用领域、施工配比以及 VOCs 含量等信息，提供载有详细技术信息的产品技术说明书或者产品安全数据表。含 VOCs 产品使用量大的国企、政府投资建设工程承建单位要自行或委托社会化检测机构进行抽检，鼓励其他企业主动委托社会化检测机构进行抽检。	本项目使用的清洗剂、油墨中 VOCs 含量的限值符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）、《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）中的限值要求；本项目暂时无法使用水性油墨，建设单位已取得行业协会不可替代的说明														
（8）与《印刷电路板行业规范条件（2018 年）》相符性分析 本项目各个类别指标与与《印刷电路板行业规范条件（2018 年）》相符性分析见表 1.2-10。 表 1.2-10 本项目与《印刷电路板行业规范条件（2018 年）》相符性分析 <table><tr><th>类别</th><th>要求</th><th>本项目情况</th></tr><tr><td>企业应符合的条件</td><td>1. 在中华人民共和国境内依法注册成立，有独立法人资格；2. 具备印制电路板产品的独立生产、销售和服务能力；3. 研发经费不低于当年企业主营业务收入的 3%，鼓励企业取得高新技术企业资质或省级以上研发机构、技术中心；4. 生产的产品拥有技术专利；5. 企业申报时上一年实际产量不低于实际产能的 50%。</td><td>1.本项目已取得营业执照，具有独立法人资格。2.本项目具备独立生产、销售和服务能力。3.研发经费不低于全年业务收入 3%。4.本项目生产的产品拥有多项技术专利。5、企业申报的上一年度实际产量约占实际产能的 90%</td></tr><tr><td rowspan="2">人均产值</td><td>多层板（HDI 除外）≥50 万年/人</td><td>多层板（HDI 除外）≥65 万年/人</td></tr><tr><td>高密度互连线路板≥50 万年/人</td><td>高密度互连线路板≥105 万年/人</td></tr><tr><td>投资规模和投入产出</td><td>高密度互连线路板总投资≥70000 万元，产出投入比≥1.2</td><td>本项目预计产出投入比达 1.5</td></tr></table>			类别	要求	本项目情况	企业应符合的条件	1. 在中华人民共和国境内依法注册成立，有独立法人资格；2. 具备印制电路板产品的独立生产、销售和服务能力；3. 研发经费不低于当年企业主营业务收入的 3%，鼓励企业取得高新技术企业资质或省级以上研发机构、技术中心；4. 生产的产品拥有技术专利；5. 企业申报时上一年实际产量不低于实际产能的 50%。	1.本项目已取得营业执照，具有独立法人资格。2.本项目具备独立生产、销售和服务能力。3.研发经费不低于全年业务收入 3%。4.本项目生产的产品拥有多项技术专利。5、企业申报的上一年度实际产量约占实际产能的 90%	人均产值	多层板（HDI 除外）≥50 万年/人	多层板（HDI 除外）≥65 万年/人	高密度互连线路板≥50 万年/人	高密度互连线路板≥105 万年/人	投资规模和投入产出	高密度互连线路板总投资≥70000 万元，产出投入比≥1.2	本项目预计产出投入比达 1.5
类别	要求	本项目情况														
企业应符合的条件	1. 在中华人民共和国境内依法注册成立，有独立法人资格；2. 具备印制电路板产品的独立生产、销售和服务能力；3. 研发经费不低于当年企业主营业务收入的 3%，鼓励企业取得高新技术企业资质或省级以上研发机构、技术中心；4. 生产的产品拥有技术专利；5. 企业申报时上一年实际产量不低于实际产能的 50%。	1.本项目已取得营业执照，具有独立法人资格。2.本项目具备独立生产、销售和服务能力。3.研发经费不低于全年业务收入 3%。4.本项目生产的产品拥有多项技术专利。5、企业申报的上一年度实际产量约占实际产能的 90%														
人均产值	多层板（HDI 除外）≥50 万年/人	多层板（HDI 除外）≥65 万年/人														
	高密度互连线路板≥50 万年/人	高密度互连线路板≥105 万年/人														
投资规模和投入产出	高密度互连线路板总投资≥70000 万元，产出投入比≥1.2	本项目预计产出投入比达 1.5														

	比		
	质量管理	（一）企业应建立、实施、保持和持续改进质量管理体系，鼓励通过第三方认证，制定产品质量可追溯制度，配备质量检验部门和专职检验人员。（二）企业产品应满足相关标准要求。鼓励企业制定高于国家标准或行业标准的企业标准。 （三）企业应建立并不断完善测量管理体系，具有电测试、尺寸测量、自动光学检测（单面板除外）等检测能力。鼓励企业配备高低温循环、温度冲击、湿热等环境适应性试验能力，并通过测量管理体系认证。	质量管理方面，建设单位均一一落实
	智能制造	（一）鼓励企业加强顶层设计，促进自动化装备升级，推动自动化水平提高。（二）鼓励企业推动生产设备联网与数据采集，积极建设企业资源计划（ERP）、制造执行系统（MES）、供应商关系管理（SRM）、仓库管理系统（WMS）等信息化系统，推动企业数字化建设。（三）鼓励企业将自动化、信息化及智能化等贯穿于设计、生产、管理和服务的各个环节。（四）鼓励企业积极开展智能制造，降低运营成本，缩短产品生产周期，提高生产效率，降低产品不良品率，提高能源利用率。	建设项目自动化装备升级，自动化水平较高。企业已建立企业资源计划（ERP）、制造执行系统（MES）、供应商关系管理（SRM）、仓库管理系统（WMS）等信息化系统。
	绿色制造	（一）企业应持续开展清洁生产审核工作，并通过评估验收，清洁生产指标应达到《清洁生产标准印制线路板制造业》（HJ 450）中三级水平。其中废水产生量指标应达到二级水平，并鼓励取得一级及以上水平。	建设单位为清洁生产强审企业，按要求持续开展清洁生产审核工作，并通过评估验收，清洁生产指标均达《清洁生产标准印制线路板制造业》（HJ 450）中二级以上水平
		（二）产品应符合《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》《环境保护综合名录》要求，鼓励企业通过电器电子产品有害物质限制使用认证评价。	企业产品符合《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》《环境保护综合名录》要求
		（三）鼓励企业打造绿色供应链，建立以资源节约、环境友好为导向的采购、生产、营销、回收及物流体系，促进供应链中的利益相关方遵守行业标准与规范，落实生产者责任延伸制度。	建设单位落实生产者责任延伸制度，已打造绿色供应链，建立以资源节约、环境友好为导向的采购、生产、营销、回收及物流体系，促进供应链中的利益相关方遵守行业标准与规范
	节能节地、资源综合利用和环境保护	（一）企业和项目应严格保护耕地，节约集约用地。	本项目不涉及耕地，不新增用地
		（二）企业不得使用国家明令淘汰的严重污染环境的、落后用能设备和生产工艺，设立专职节能岗位，制定产品单耗指标和能耗台帐。	本项目未使用国家明令淘汰的严重污染环境的、落后用能设备和生产工艺，企业已设置专职节能岗位，制定产品单耗指标和能耗台帐
		（三）企业应依法进行环境影响评价，落实环	建设单位依法进行环境影响评

	境保护设施“三同时”制度要求，按规定进行竣工环境保护验收。	价，落实环境保护设施“三同时”制度要求，按规定进行竣工环境保护验收。			
	（四）企业应按国家排污许可制度的有关要求取得排污许可。废水和废气污染物排放应符合国家、地方有关污染物排放标准和总量控制要求；工业固体废物应依法进行分类收集、贮存、转移、处置或综合利用；危险废物应按照国家有关规定进行利用处置；涉及有毒有害物质的设备和设施，应设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置。	建设单位已取得排污许可证。废水和废气污染物排放均符合国家、地方有关污染物排放标准和总量控制要求；工业固体废物依法进行分类收集、贮存、转移、处置或综合利用；危险废物按照国家有关规定进行利用处置；涉及有毒有害物质的设备和设施，已安装氰化氢泄漏监测装置			
	（五）企业应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，妥善处理突发环境事件。	建设单位已按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案			
	（六）企业应建立、实施、保持和持续改进环境管理体系，鼓励通过第三方认证。	建设单位已建立、实施、保持和持续改进环境管理体系			
七、安全生产和职业卫生	（一）企业应依法进行安全生产和职业病危害评价，落实安全设施和职业病防护设施“三同时”制度要求，按照规定组织验收。	建设单位已依法进行安全生产和职业病危害评价，落实安全设施和职业病防护设施“三同时”制度要求，按照规定组织验收			
	（二）企业应遵守《危险化学品安全管理条例》，建立健全危险化学品管理制度，并加强现场危化品的管理。	建设单位已遵守《危险化学品安全管理条例》，建立健全危险化学品管理制度，并加强现场危化品的管理。			
	（三）企业应按照国家有关规定制定生产安全和职业病危害事故应急救援预案，妥善处理安全和职业病危害事故。	建设单位已按照国家有关规定制定生产安全和职业病危害事故应急救援预案，妥善处理安全和职业病危害事故。			
	（四）企业应开展安全生产标准化建设并达到三级及以上。	企业已开展三级安全生产标准化建设			
南亚电路板（昆山）有限公司主要产品为高密度互连印制电路板（刚性板），经比对，其关键技术指标满足《印制电路板行业规范条件》相关要求，具体见下表：					
表 1.2-11 本项目技术指标与《印制电路板行业规范条件》对比分析表					
产品类型	分类	技术指标	规范要求	本次扩建项目参数	现有高精密度一期项目参数
刚性板	高精密度互板	最小外层线路	75μm/75μm	40μm/40μm	50μm/50μm
		最小内层线路	50μm/50μm	40μm/40μm	50μm/50μm
		最小阻焊开窗	75μm	75μm	75μm
		最小阻焊桥	90μm	75μm	90μm
		最小盲孔孔径	100μm	75μm	100μm
		钻孔位置精度	±75μm	±50μm	±75μm

	（10）与《江苏省挥发性有机物清洁原料替代工作方案》相符性分析 《江苏省挥发性有机物清洁原料替代工作方案》（苏大气办〔2021〕2号）明确要求，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的涂料、油墨、胶黏剂等项目。根据苏大气办〔2021〕2号附件1的要求，本项目属于其他类企业。 若确实无法达到上述要求，应提供相应的论证说明。使用的清洗剂、油墨中 VOCs 含量的限值应符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）、《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）中的限值要求。 南亚电路板公司不在“3130 家企业清洁原料替代”名单中。在线路板生产中，油墨主要用于永久性保护印刷线路板上之线路，防止线路氧化。为保证线路板品质，要求所用油墨必须具有良好的黏性和适宜的触变性、较强的防腐性、耐外力划伤性以及遮盖力。虽然水性油墨较油性油墨更为环保，但在黏性、触变性、防腐性、耐外力划伤性以及遮盖力上均存在一定劣势。因此，在油墨的选择上，目前，高品质的线路板产品仍需采用油性油墨。建设单位已提供油墨不可替代证明（详见附件）。 本项目采用的防焊油墨（绿漆油墨）、塞孔油墨均属于高固份油墨，与油墨稀释剂混合后 VOCs 量分别为 26.7%、18.7%、0.6%，满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB 38507-2020，2021 年 4 月 1 日实施）中限值要求（网印油墨≤75%），油墨中不含苯、甲苯、二甲苯、乙二醇乙醚醋酸酯等附录 A 中不应人为添加的溶剂成分。 本项目清洗剂主要成分为烷基二醇丁醚 75~80%、烯烴甘醇烷基醚 5~15%、烷基醇胺 1~10%、烷基胺基醇 1~10%等，VOC 含量最大值 891g/L（丙二醇甲醚），满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中清洗剂 VOC 含量及特定挥发性有机物限值要求（有机溶剂清洗剂 VOC 含量≤900g/L）。建设单位已提供行业协会不可替代证明。 综上分析，本项目建设符合《江苏省挥发性有机物清洁原料替代工作方案》相关要求。
--	---

二、建设项目工程分析

建设内容	2.1、项目由来 南亚电路板（昆山）有限公司成立于 2000 年 08 月 07 日，公司位于昆山经济技术开发区长江南路 201 号，是一家专业从事印刷线路板生产的台资企业，一期项目于 2001 年 3 月取得江苏省环保厅批复，年产线路板 360 万平方英尺（苏环管[2001]35 号），工程主体位于一厂厂房，于 2004 年 6 月通过省环保厅验收；二期项目年产线路板 1440 万平方英尺(134 万平方米)，二期项目于 2004 年 10 月取得江苏省环保厅批复，年产印刷电路板 1440 万平方英尺（苏环管[2004]189 号），工程主体分别位于一厂、二厂厂房，其中一厂年产 1080 万平方英尺，二厂年产 360 万平方英尺，一厂部分（二期第一阶段）于 2006 年 3 月、二厂部分（二期第二阶段）于 2009 年 6 月通过昆山环保局验收（江苏省环保厅委托验收）；三期项目于 2006 年 3 月取得江苏省环保厅批复，年产印刷电路板 1800 万平方英尺（苏环管[2006]44 号），主体工程位于二厂、三厂厂房，其中二厂年产 1080 万平方英尺，三厂年产 720 万平方英尺，后由于产品及市场因数，将三期中 100 万平方米/年的传统线路板改成 BGA 线路板，改建部分于 2006 年 7 月通过苏州市环保局审批（苏环建[2006]610 号），三期二厂部分于 2010 年 2 月通过昆山环保局验收，在 2011 年经苏州市环保局审批（苏环建[2011]40 号），将含镍废水处理方式（混凝-沉淀法）调整为树脂交换法处理，改建部分于 2012 年 2 月通过苏州市环保局验收（苏环验[2012]88 号）。 根据昆山市人民政府下发的《市政府办公室关于印发昆山市环境保护违法违规建设项目清理整治登记实施细则的通知》2016 年 12 月完成了《南亚电路板（昆山）有限公司线路板生产项目现状环境影响自查评估报告》，对存在的批建不符等内容进行了自查评估，并在昆山市人民政府网站进行了登记公示。 2017 年 9 月 29 日完成了《南亚电路板（昆山）有限公司固体废物污染防治专项论证》，对原环评中未能全面识别的生产过程中产生的固体废物种类、数量进行了补充排查。 2020 年 4 月申报三厂扩建生产 5.6 万平方米/a 高精密度电路板项目，取得苏州市行政审批局批复（苏行审环评[2020]40396 号），于 2021 年 9 月完成自主验收。 随着电子产品的更新换代，对电路板产品的性能要求越来越高，高精密度电路板产品符合电子产品轻、薄、短、小的发展趋势的特点，在网络交换机芯片、云端
------	---

建设内容	服务器、无线路由器、基地台、主机板芯片、计算机绘图芯片、加速处理器、数位电视芯片、数位机上盒芯片、监视器芯片以及 AI 人工智能应用等方面方面有广泛的使用，未来 5 年需求增长率将达到 31%，市场发展前景较好，产品入市可优化公司产品的市场占有率及竞争性，项目建设对公司发展是必要的。 根据市场需求，南亚电路板投资 130000 万元，依托三厂现有厂房进行扩建生产，项目建成后将形成年产网通类高精密电路板 3462 万片（单片板约 12~20 平方厘米，折合约 5.3 万平方米）的生产规模。扩建工程利用公司现有第三厂房、厂房公辅工程及部分生产设备，新购置相关生产设备，进行高精密密度电路板产品的生产，同时将三厂三楼的原有生产线布局调整至一厂，布局调整部分纳入“以新带老”内容进行评价。 本项目为电路板制造，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，对照《国民经济行业分类》，属于〔C3982〕电子电路制造；对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 16 号），属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39”中“81 电子元件及电子专用材料制造 398”的“印制电路板制造”，应编制环境影响报告表。南亚电路板（昆山）有限公司委托江苏虹善工程科技有限公司对高精密密度电路板(高密度互连印制电路板)二期扩建项目进行环境影响评价工作。环评单位接受委托后，开展了详细的现场踏勘、资料收集工作，在对本项目工程有关环境现状和可能造成的环境影响进行分析后，编制完成了《南亚电路板（昆山）有限公司高精密密度电路板(高密度互连印制电路板)二期扩建项目环境影响报告表》，提交主管部门供决策使用。 2.2、项目概况 ①项目名称：南亚电路板（昆山）有限公司高精密密度电路板(高密度互连印制电路板)二期扩建项目 ②建设单位：南亚电路板（昆山）有限公司 ③建设地点：昆山经济技术开发区长江南路 201 号 ④建设性质：扩建 ⑤申报类型：首次报批 ⑥总投资：项目总投资 130000 万元，环保投资 22000 万元，环保投资占总投资的比为 1.7%
------	---

建设内容	⑥职工人数及工作制度：生产制度：现有工程年工作 360 天，每天工作 24 小时，年工作 8640 小时。本次扩建项目同现有项目生产制度，年运行 8640 小时。 劳动定员：现有员工 5150 人，本项目拟新增职工 100 人。 2.3、建设项目产品方案及建设内容 本次扩建项目位于三厂三楼，少量设备布置在三厂一楼、二楼，扩建项目年产网通类高精密电路板 3462 片（折高精密密度电路板 5.3 万平方米），除依托铜箔微蚀机、铜面粗化机、水平化学镀铜机外，扩建项目其他生产设备均新增。为了满足扩建项目需要，需对原将原三厂三楼的设备布局调整至厂，布局调整生产线不进行产线提升改造。 （1）主体工程及产品方案 高精密密度印制电路板采用细密线宽/间距、微小孔、狭窄环宽(或无环宽)和埋、盲孔等技术达到高密度化。而高精度是指“细、小、窄、薄”的结果必然带来精度高的要求，高细密线宽/间距将越小，越能满足满足 SMT 和多芯片封装(Multichip Package, MCP)要求。本项目技术特点如下：①采用薄或超薄铜箔(<18 μm)基材和精细表面处理技术。②采用较薄干膜和湿法贴膜工艺，薄而质量好的干膜可减少线宽失真和缺陷。湿法贴膜可填满小的气隙，增加界面附着力，提高导线完整性和精度。③采用电沉积光致抗蚀膜，其厚度可控制在 5-30 μm 范围，可生产更完美的精细导线，对于狭小环宽、无环宽和全板电。④采用平行光曝光技术。由于平行光曝光可克服“点”光源的各向斜射光线带来线宽变幅等的影响，因而可得线宽尺寸精确和边缘光洁的精细导线。但平行曝光设备昂贵，投资高，并要求在高洁净度的环境下工作。⑤采用自动光学检测技术(Automatic Optic Inspection, AOI)。此技术已成为精细导线生产中检测的必备手段，正得到迅速推广应用和发展。⑥微孔技术表面安装用的印制板的功能孔主要是起电气互连作用，因而使微孔技术的应用更为重要。 本项目生产的高精密电路板单片面积为 0.00153m²，较现有项目四期生产的单片面积 0.00216m²，向着更小、更精密方向发展，符合电子产品轻、薄、短、小的发展趋势的特点。本项目产能规模与投资规模、企业开拓能力以及本次依托厂房面积等综合因素确定，建设规模合理。 本项目设计生产规模为年产网通类高精密电路板 3462 片，与备案规模一致，本项目产品方案见表 2.3-1。根据建设单位提供的资料，本项目生产的高精密密度电路
------	---

板单片面积进行计算，3462 万片电路板的面积为 5.3 万平方米。

表 2.3-1 本项目主体工程及产品方案

产品名称	规格、主要指标	设计规模(万片/年)	运行时间(h/a)
网通类高精密电路板	50mm×50mm~500mm×600mm，6~18 层，平均 14 层，板厚约 2.7mm	3462	360*24=8640

本项目产品规格、型号（是由建设单位自行设定）、产品形状均不固定，根据客户指定要求来生产；网通类高精密电路板板阶数为 1~4 阶和任意层互连，本次以主流产品 2 阶 14 层分析，网通类高精密度电路板为 5.3 万 m²（3462 万片），折算为单面板为 74.2 万 m²。

本项目高精密度电路板技术含量见表 2.3-2。

表 2.3-2 技术指标与《印制电路板行业规范条件》对比分析表

产品类型	分类	技术指标	规范要求	本次扩建项目参数
高精密度电路板	高密度互联板(HDI)	最小外层线路	75μm/75μm	40μm/40μm
		最小内层线路	50μm/50μm	40μm/40μm
		最小阻焊开窗	75μm	75μm
		最小阻焊桥	90μm	75μm
		最小盲孔孔径	100μm	75μm
		钻孔位置精度	±75μm	±50μm

根据建设单位的产品方案设计，本项目各种镀层面积详见表 2.3-3。

表 2.3-3 本项目电路板镀层面积及常用规格一览表

生产工段	处理次数	代表性镀层厚度 μm	类型占比(表面处理方法对应产品)	板面积(万 m ² /a)	金属镀层面积(万 m ² /a)	备注
水平化学镀铜机(镀铜)	3	8	100%	15.9	15.9	镀层面积占板表面 100%
垂直连续式镀铜机(镀铜)	3	20	100%	15.9	12.88	镀层面积占板表面 81%
半加成化学铜(沉铜)	8	0.8	100%	42.4	39.1138	镀层面积占板表面 92%
环形垂直连续电镀线(UVCP)	6	20	100%	31.8	31.113	镀层面积占板表面 97.84%
化学镀锡(镀锡)	2	5	100%	10.6	10.348	镀层面积占板表面 97.6%

扩建后，全公司的产品方案见表 2.3-4。扩建项目实施后，全公司年产高精密度印刷电路板 272.32 万平方米，BGA 电路板 33.34 万平方米，网通类高精密印刷电路板 5.3 万平方米（3462 片）。

表 2.3-4 扩建前后项目主体工程及产品方案

项目	期别	产品名称	年产量（万平方米/年）			年工作时间 （h/a）
			扩建前	扩建后	变化量	
一厂	一期	高精密度印刷电路板	33.34	33.34	0	360*24=8640
	二期一阶段		100.02	100.02	0	
二厂	二期二阶段		33.34	33.34	0	
	三期一阶段	高精密度印刷电路板	33.34	33.34	0	
		BGA 电路板	33.34	33.34	0	
三厂	三期二阶段	高精密度印刷电路板	66.68	66.68	0	
	四期		5.6	5.6	0	
	本次扩建	网通类高精密度印刷电路板	0	5.3	+5.3	

（2）辅助及环保工程

①厂房

本项目不新建厂房建筑物，均依托现有厂房，主要生产设备布置在三厂三层厂房，少量设备布置在三厂一层和二层。为了本次扩建的需要，需腾空原三厂三层的生产设备，需将这部分设备布局调整至一厂，布局调整的产线为整条线整体迁移，无提升改造内容。

全厂厂房各厂房主要使用功能见表 2.3-5。

表 2.3-5 全厂构筑物一览表

厂别	防火级别	层数	高度（m）	建筑面积（m ² ）	使用功能	备注说明
一厂	丙类一级	1 层	6m	33011	压合、钻孔、钻靶等	布局调整少量设备移入
		2 层	6m	32521	内层前处理、内层蚀刻、电镀等文字、成型、成检等	
		3 层	6m	10790	化锡、成检等	
二厂	丙类一级	1 层	6m	33143	压合、钻孔、钻靶等	
		2 层	6m	32543	文字、成型、成检等	
		3 层	6m	10754	成检等	
三厂	丙类一级	1 层	6m	16310	压合、钻孔、钻靶等	本次扩建所用厂房
		2 层	5.8m	16310	AOI、蚀刻、VCP 等	
		3 层	5.8m	16310	激光钻孔、ABF、VCP 等	
		4 层	5.8m	16310	激光钻孔、ABF、VCP 等	

②罐区设置情况

现有项目设置 8 个储罐区，分别为废水处理一场（储存废水处理药剂）、废水处理二场（储存废水处理药剂）、动力二场（储存纯水制备药剂）、一厂原辅料罐区（储存原材料）、一厂废液罐区（储存一厂废液）、二厂原辅料罐区（储存原材

料）、二厂废液罐区（储存二厂、三厂废液）、三厂原辅料罐区（储存原材料）。

废水处理一场、废水处理二场、动力二场罐区储罐设置情况详见表 2.3-6，一厂原辅料罐区储罐设置情况详见表 2.3-7、一厂废液罐区储罐设置情况详见表 2.3-8、二厂原辅料罐区储罐设置情况详见表 2.3-9、二厂废液罐区储罐设置情况详见表 2.3-10、三厂原辅料罐区储罐设置情况详见表 2.3-11。

本次扩建项目依托废水处理一场、废水处理二场、动力二场的药剂储罐区，无需新增药剂储罐；本次扩建项目依托三厂的原辅料储罐，无需新增储罐。

建设内容	表 2.3-6 罐区设置情况（废水处理一场、二场、动力二场）															
	储罐名称	双氧水	30%液碱	氯化亚铁	氯化亚铁	50%硫酸	30%液碱	氯化亚铁	硫酸铝	硫酸铝	盐酸	32%液碱	32%液碱	次氯酸钠	盐酸	32%液碱
	个数	2	1	3	4	1	2	2	1	2	1	5	1	1	1	1
	贮罐区面积 m ²	87.1	57.2	51	57.2	25	57.2	12	12	12	6	12	6	7	18	18
	围堰高度	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	0.5	0.5	0.5	1.1	0.5	1.1	1.1	1.1	1.1
	贮罐形状	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形
	贮罐形式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	卧式	卧式
	最大贮存量 m ³	48	20	60	40	10	60	100	50	30	20	250	30	30	30	20
	进料管道直径	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80
	设计压力	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa _a	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa
	实际工作压力	0.3MPa	0.32MPa	0.34MPa	0.3MPa _a	0.34MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa
	出料管道直径	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80
	设计压力	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa _a	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa
	位置	废水处理一场							废水处理二场						动力二场	

表 2.3-7 一厂罐区设置情况（一厂辅料）

储罐名称	双氧水	50%硫酸	32%氢氧化钠	盐酸	退锡 A	退锡 B	氯酸钠	SPS	碱性蚀刻液	2.5%氢氧化钠	2.5%氢氧化钠调配槽
个数	1	5	1	5	2	2	2	3	4	4	1
贮罐区面积 m ²	25	350+159	120	350	50+159	30+159	37.5	159+35	120+175	120+175	120
围堰高度	1.0	1.05/0.8	1.05	1.05	1.05/0.8		1.05	0.8	1.05/0.8	1.05/0.8	1.05
贮罐形状	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形
贮罐形式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式
最大容量 m ³	2	100	20	100	40	20	40	40	80	80	20
进料管道直径	DN65	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80
设计压力	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa
实际工作压力	0.3Mpa	0.3Mpa	0.3Mpa	0.3Mpa	0.3Mpa	0.3Mpa	0.3Mpa	0.3Mpa	0.3Mpa	0.3Mpa	0.3Mpa
出料管道直径	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80
设计压力	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa

表 2.3-8 罐区设置情况（一厂废液）

储罐名称	化学铜废液	退锡 A 废液	退锡 B 废液	膨松剂废液	高锰酸钾废液	清洁剂废液	酸性废液	含镍废液	含镍废水	碱性废液	硝酸废液	微蚀废液
个数	3	2	2	2	3	3	5	1	1	2	2	10
贮罐区面积 m ²	80+14+20	80+640	80+640	80+17	80+45+17	15+45+18	350	25	640	80+16	80+640	160+63+640+157.5
围堰高度	0.6/1.2/0.7	0.6/0.3	0.6/0.3	0.6/0.35	0.6/1.2/0.35	1.0/1.2/0.35	1.05	1.2	0.3	0.6/1.2	0.6/0.3	0.8/1.2/0.3/0.35
贮罐形状	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形
贮罐形式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式

最大容量 m ³	40	20	10	10	25	40	100	20	20	40	20	160
进料管道直径	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80
设计压力	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa
实际工作压力	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa
出料管道直径	DN80	DN80	DN80	DN80	DN63	DN63	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80
设计压力	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa

表 2.3-9 罐区设置情况（二厂辅料）

储罐名称	硫酸	氢氧化钠	盐酸	铜面粗化微蚀剂	剥膜液	氯酸钠	双氧水	SPS	闲置
个数	5	8	4	1	1	2	1	2	11
贮罐区面积 m ²	300	200	300	10	10	40	20	40	400
围堰高度	120cm	120cm	120cm	120cm	120cm	120cm	30cm	30cm	120cm
贮罐形状	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形
贮罐形式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式
最大容量 m ³	83	143	80	20	20	40	5	30	140
进料管道直径	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80
设计压力	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa
实际工作压力	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa
出料管道直径	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80
设计压力	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa

表 2.3-10 罐区设置情况（二厂废液）

储罐名称	清洁剂废液	微蚀废液	含镍废液	酸性废液	SPS 废液	高锰酸钾废液	膨松剂废液
个数	2	4	2	6	2	2	2
贮罐区面积 m ²	30	60	40	300	20	30	30
围堰高度	50cm	50cm	50cm	120cm	50cm	50cm	50cm
贮罐形状	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形
贮罐形式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式
最大容量 m ³	40	80	40	120	40	20	10
进料管道直径	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80
设计压力	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa
实际工作压力	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa
出料管道直径	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80
设计压力	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa

表 2.3-11 罐区设置情况（三厂）

储罐名称	氢氧化钠 储槽	SPS	CZ-8101 ^①	硫酸	盐酸	蚀刻中间 槽 ^②	酸性蚀刻 废液槽 ^③	氢氧化钠 调配罐	氢氧化钠 储存罐	氯酸钠	双氧水
个数	1	1	1	6	3	1	5	1	1	2	1
贮罐区面积 m ²	53	88	60	193	64	27	160	27	46	39	24
围堰高度	40cm	40cm	40cm	50cm	50cm	40cm	50cm	40cm	40cm	50cm	44cm
贮罐形状	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形	圆柱形
贮罐形式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式	直立式
最大容量	10m ³	20m ³	20m ³	6*20m ³	3*20m ³	10m ³	5*20m ³	10m ³	10m ³	2*20m ³	5m ³
进料管道直径	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80

设计压力	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa
实际工作压力	0.34MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.3MPa	0.32MPa	0.34MPa	0.3MPa	0.34MPa	0.34MPa	0.34MPa	0.54MPa
出料管道直径	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80	DN80
设计压力	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa
位置	4 楼西侧中部				楼顶西侧中部						

注：①CZ-8101 为 2~10%甲酸。②蚀刻中间槽的成分为 HCl、NaClO₃。③酸性蚀刻废液槽的成分为 HCl、NaClO₃。

本项目依托原材料和废液罐区依托三厂已建成设施，三厂已设置氢氧化钠储槽 1 个（容量 10 立方米）、SPS 蚀刻液储槽 1 个（容量 20 立方米）、CZ-8101 蚀刻液储槽 1 个（容量 20 立方米）、硫酸储槽 6 个（总容量 20 立方米）、盐酸储槽 3 个（容量 20 立方米）、蚀刻液中间槽 1 个（容量 10 立方米）、酸性蚀刻液储槽 5 个（容量 20 立方米）、氢氧化钠调配罐 1 个（容量 10 立方米）、氢氧化钠储存罐 1 个（容量 10 立方米）、氯酸钠 2 个（容量 20 立方米）、双氧水 1 个（容量 24 立方米）。本项目储罐使用的最大贮存量为容积的 90%。根据表 2.3-12 计算可知，本项目建成后，依托储罐区最短是更换周期是 5 天/次，由此可见，本项目依托现有的储罐是可行的。

表 2.3-12 罐区使用周转情况

储罐名称	氢氧化钠 储槽	SPS	CZ-8101 ^①	硫酸	盐酸	蚀刻中间 槽 ^②	酸性蚀刻 废液槽 ^③	氢氧化钠 调配罐	氢氧化钠 储存罐	氯酸钠	双氧水
个数	1	1	1	6	3	1	5	1	1	2	1
最大容量, m ³	10	20	20	6*20	3*20	10	5*20	10	10	2*20	5
密度 t/m ³	12.15	21.6	19.62	152.28	62.64	10.35	99	9.18	12.15	42.12	5.085
最大贮存量 t	41.92	1059.2	1099.2	1942	1196.8	250	2230	3172.8	40	280.5	450.2
扩建后年使用量 t	104.3	7.3	6.4	28.2	18.8	14.9	16.0	1.0	109.4	54.1	4.1
周转率（天）	12.15	21.6	19.62	152.28	62.64	10.35	99	9.18	12.15	42.12	5.0

注：①CZ-8101 为 2~10%甲酸。②蚀刻中间槽的成分为 HCl、NaClO₃。③酸性蚀刻废液槽的成分为 HCl、NaClO₃。

③公用及辅助工程

本项目公用及辅助工程见表 2.3-13。

表 2.3-13 公用及辅助工程一览表

类别	建设名称	设计能力			备注
		现有项目	本项目	变化情况	
贮运工程	贮存	设废水处理一场、二场、动力二场储罐区（表 2.3-6）、一厂辅料罐区（表 2.3-7）、一厂废液罐区（表 2.3-8）、二厂辅料罐区（表 2.3-9）、一厂废液罐区（表 2.3-10）、三厂罐区（表 2.3-11）共 6 个	本次扩建项目依托废水处理一场、废水处理二场、动力二场的药剂储罐区（表 2.3-6），无需新增药剂储罐；本次扩建项目依托三厂的原辅料和废液储罐（表 2.3-11），无需新增储罐；与其他罐区无依托关系	依托现有	
		资材仓库 3 个，每个厂设置一个	依托三厂现有资材仓库	依托现有	储存整个物料、化学品
	运输	公路运输及水路运输			部分化学品有专门槽车运入
公用工程	给水	现有项目给出由昆山市自来水公司供应，项目无地下水和河道取水口，用水量为 4603064.8t/a	扩建项目依托现有的供水设施，本项目新鲜用水 210354t/a	扩建后，全公司新鲜水用量为 4622961.7t/a。扩建项目增加现有项目回用量达到一定的节水量，比扩建前增加用水 19895.9t/a	市自来水公司提供，依托现有的给水系统
	纯水	现有项目纯水用量为 2197137.812t/a（6103t/d），其中自来水纯水系统制备系	项目纯水使用量 230151t/a（639.3t/d）。为工艺安全及满足本项目使用量，扩建	新增 1 组纯水制备系统，新	新增纯水制备系统的制备工艺与现有项目相同。

			统 1 套(3 组), 每组设计制水量为 150t/h, 日制水量为 10800t/d	项目新建一套纯水制备系统, 设计进水量 150t/h	增纯水消耗量为 230151t/a		
		排水	设计原则	实行雨污分流、生产废水和生活污水分流的排水体制	与现有项目相同	不变	
			生产废水	生产废水经分质收集、分质处理后（3 个一类设施排口，其中镍系排口 2 个、银系排口 1 个），通过总排口排入青阳港（1 个总排口），总排口排放量为 3241234.08t/a	扩建项目经分质收集、分质处理后，生产废水排放量为 190388t/a。扩建项目通过提高现有项目尾水回用率，削减现有项目排放量，达到扩产不增污的目的，扩建后，全公司的生产废水排放量为 3241234.08t/a	扩建前后生产废水排放量不变	本次扩建项目不产生镍系和银系废水，不涉及一类水污染物
			生活污水	生活污水通过厂区的生活污水接管排放口排入昆山市铁南琨澄水质净化有限公司处理（1 个接管排放口）	与现有项目相同	不变	
			清下水	冷却塔系统清下水收集回用至废气洗涤塔，无清下水外排	扩建项目无清下水外排，冷却塔系统清下水收集回用至废气洗涤塔	不变	全公司无清下水外排
			雨水	雨水经厂区雨水管网收集，通过厂区的 9 个雨水排放口（南侧 6 个，西侧 1 个、北侧 1 个），本项目南侧和西侧排口排入南亚电子厂区雨水管道接入市政雨水管道；北侧排口就近排入北侧河道	与现有项目相同	不变	
		冷却系统	第一座动力厂的 3 座冷却塔，每座冷却塔循环水量为 2000t/h；第二座动力厂的 7 座冷却塔，其中 3 座冷却塔循环水量为 300t/h，4 座 1000t/h	扩建项目在第二座动力厂新建 2 座 1000t/h 冷却塔	新增机组，无依托关系		
		空压机	第一座动力厂有 6 台，第二座动力厂 3 台，单台设备压缩空气供气能力均为 159m³/min	扩建项目在第一座动力厂新增 2 台，单台设备的供气能力为 220m³/min	新增机组，无依托关系		

		干燥机	与空压机配套	第一座动力厂新增 2 台干燥机	新增机组，无依托关系	
		冷冻机	第一座动力厂的 2 台冷冻机，制冷能力为 850RT，5 台冷冻机，制冷能力为 1250RT；第二座动力厂 11 台，制冷能力为 1250RT	第二座动力厂新增 2 台，制冷能力为 1250RT	新增机组，无依托关系	水冷，来源于循环冷却水塔的用水
		供汽	蒸汽使用量为 247745t/a，间接加热。汽源与本项目位于同一厂区，蒸汽冷却水由蒸汽方回收使用。	蒸汽使用量为 6500t/a，间接加热。汽源与本项目位于同一厂区，蒸汽冷却水由蒸汽方回收使用。	新增用量，依托现有的供砌管线	南亚电子材料有限公司的热电分公司提供，与本项目同位于南亚电子厂区内，位于
		供电	现有项目耗电量为 53757 万 KWH/a	扩建项目新增耗电量为 480 万 KWH/a	新增	本项目东侧
		绿化	厂区绿化面积为 39500m ²	不变	依托现有	绿化率约 21%
	环保工程	废水处理	镍系废水处理设施 2 套，低浓度含镍废水处理能力为 170t/d（两套合计），中浓度含镍废水预处理系统处理能力为 30t/d，高浓度蒸发系统处理能力为 10t/d，镍系废水设施排放口 2 个（DW002、DW003）	本项目不产生含镍废水	无依托关系	对各类废水进行分质处理，含一类污染物废水单独处理车间排口达标
			银系废水预处理系统的处理能力为 21.6t/d（DW005）	本项目不产生含银废水	无依托关系	
			现有项目设置废水处理一场、废水处理二场 2 套综合废水处理系统。废水处理一场废水处理系统由低浓度废水处理系统（设计处理能力 12000t/d）和高浓度预废水处理系统组成（设计处理能力 5700t/d）。废水处理二场废水处理系统为高浓度预废水处理系统（设计处理能力 3000t/d）和生物处理系统（设计处理能力 9300t/d）。低浓度废水处理系统和生物系统尾水，部分泵入尾水回收系统回收利用，其余部分通	扩建项目生产废水分质收集、分质处理。	依托现有	

			过一个共用的总排放口外排（排放口编号为 DW004）			
			低浓度废水回收系统 1 套，处理量为 3500t/d，净水产生回用量为 2300t/d，净水回至动力二场纯水系统，浓水排入高浓度废水处理系统处理	新建一套低浓度废水回收处理系统，设计处理量为 3000t/d，净水回至动力二场纯水系统，浓水排入高浓度废水处理系统处理	新增中水回用系统，通过提高现有项目回用率，扩建前后排放量不增加	低浓度废水回收系统主要用于低浓度废水的回收净化；尾水回收系统主要用于综合废水处理设施的生化处理系统尾水的回收净化
			尾水回收系统 1 套，设计处理能力为 5000t/d，净水回至动力二场纯水系统进一步处理后回用至生产线，浓水排入低浓度废水处理系统处理	新增一套尾水回收系统，设计处理能力为 10000t/d。净水回至动力二场纯水系统进一步处理后回用至生产线，浓水排入低浓度废水处理系统处理		
			生活污水通过厂区的生活污水接管排放口排入昆山市铁南琨澄水质净化有限公司处理（1 个接管排放口，DW001）	新增生活污水依托现有的排水管网及接管排放口排入昆山市铁南琨澄水质净化有限公司处理	依托现有	生活污水
		废气处理	颗粒物排口：一厂 2 个，二厂 2 个，三厂 1 个；废气集尘机：一厂 14 台，二厂 9 台，三厂 6 台	本项目新增 1 台废气集尘机（袋式除尘），合并至现有的颗粒物（F#）排口排放	新增 1 套集尘机，不新增排气筒	处理含尘废气
			酸碱废气洗涤塔：一厂 22 台，二厂 18 台，三厂 11 台（碱性洗涤塔 2 台，酸性洗涤塔 9 台）	本项目镀通孔、VCP 硫酸雾依托现有的“碱性洗涤塔”处理系统，处理后经 A1#排气筒外排；本项目铜箔微蚀、孔壁粗化的硫酸雾、氯化氢废气依托现有的“碱性洗涤塔”处理系统，处理后经 E#排气筒；本项目新增 2 套“碱性洗涤塔”处理酸性废气，经新增的 2 根排气筒外排（L#、M#）；本项目新增 1 套“酸性洗涤塔”处理酸性废气，经新增的 1 根排气筒外排（N#）	依托现有 2 套设施及对应排气筒；新增 3 套设施、新增 3 根排气筒	处理酸碱废气

		有机废气处理：一厂：2套水洗塔+UV光催化，1套水洗塔；二厂：2套水洗塔+UV光催化，2套水洗塔；三厂：2套水洗塔+活性炭吸附	本项目新增一套1套“高效除雾过滤箱+沸石转轮+催化燃烧”有机废气处理设施，经新增的1根排气筒外排（P#）	新增1套设施、新增1根排气筒	处理涂布印刷、压合工段、塞孔油墨、化学铜等工段有机废气
	固废处理	碱性蚀刻废液再生处理系统一套，处理能力为10t/d（3600t/a）	本项目不产生碱性蚀刻废液	无依托关系	
		酸性蚀刻废液回收系统一套（3组），处理能力36t/d	本项目微蚀废液和酸性含铜废液委托有资质单位处理	无依托关系	
		依托现有的固危废暂存场所（现有项目设置危废暂存仓库29个，一般固废暂存仓库11个），一般固废外售综合利用或委外处理；危险废物委托有资质单位处理		依托现有	处理单位定期招标一次，确保固废零排放
	噪声治理	采取隔声减震、选用低噪声设备、绿化吸声等措施			

（3）生产设备

本项目主要生产设备见表2.3-14，除备注中依托现有，其余设备均为新增。

表 2.3-14 扩建项目主要生产设备一览表

序号	设备存放位置	生产工艺	设备名称	规格型号的主要参数（如线速、操作温度等）	数量（台/套/条）	单位	备注
1	三厂一楼	备料	夹框式隧道烘箱	夹框式，120min	1	台	
2			镭雕机	UV 镭射，精度±75μm，输出功率最大2W	1	台	
3	三厂一楼	钻孔	机械钻孔机	20万转	30	台	
4	三厂一楼	铜箔微蚀	铜箔微蚀机	线速3.6m/min	1	条	依托现有
5	三厂二楼	孔壁粗化	铜面粗化机(灌孔前)	线速1.5~2.0m/min	1	条	依托现有
6		镀通孔	水平化学镀铜机	线速1.5m/min	1	条	依托现有
7			去毛边机	线速1.5m/min	1	台	
8			垂直连续式镀铜机	线速0.5m/min	1	条	

	9			精密双门烘箱	操作温度 160℃, 120min	1	台	
	10		埋孔	真空灌孔机	线速 3mm/s	2	台	
	11			精密双门烘箱	时间可调整	1	台	
	12		整平	整平线	线速 1.2& 2m/min	1	条	
	13			精密双门烘箱	时间可调整	1	台	
	14		内层	前处理线	线速 2.5m/min	1	条	
	15			内层贴膜	线速 2m/min	1	台	
	16			曝光机(DI)	曝光能量 9mj	1	台	
	17		显影-蚀刻-剥膜	显影-蚀刻-剥膜(DES)	显影 3.4m/min; 蚀刻 4.2m/min; 剥膜 3.4m/min	1	条	
	18			自动光学检查机(AOI)	机台最小读值: 0.01μm, 量测的重复检出精度: 重复量测 30 次检出率 95%	2	台	
	19			异常分类检查桌(VRS)	X/Y 轴精确性:±1μm,Z 轴最小移动量 1μm	4	台	
	20			夹框式隧道烘箱	300min	1	台	
	21	三厂三楼	铜面粗化	铜面粗化机(增层前)	线速 1.5~2.0m/min	1	条	
	22		增层压膜	夹框式隧道烘箱	15min	1	台	
	23			压膜机	含切膜预贴机, 第 1 阶段:压力 0.5MPa;第 2 阶段: 压力 3MPa	6	台	
	24			精密四门烘箱	20~90min	4	台	
	25		激光钻孔	镭射机	4Beam2Panel,湿度 50%,具集尘装置	17	台	
	26			镭射孔径显微镜量仪	放大倍率 1000X,最小工作高度 3mm,量测软件含 上/下孔径,真圆度,数据电子化上传	1	台	
	27			树脂粗化线	规格:X:600mmY:650mmZ:250mm, 规格公差: X/Y±1.5+3.0L/1000,要求精度:±1.5μm 内	1	条	
	28		除胶渣+微蚀	线外微蚀	线速 2.4m/min	1	条	
	29		半加成化学铜	半加成化学铜	2hr/Run	1	条	
	30			化学铜挂篮剥挂线	0.5hr/Run	1	条	

	31			X-ray 测厚仪	使用 X-ray 光绕射,可测包含原子序号 22 至 92 的典型元素的电镀层、镀层,并作为成份分析,元素校正	1	台	
	32		外层贴膜	前处理线	线速 2.4m/min	2	条	
	33			预热机	线速 1.5m/min	1	台	
	34			外层贴膜机	线速 1.5m/min	3	台	
	35	三厂三楼	外层曝光	外层曝光机	曝光能量 52mj	3	台	
	36			红外线干燥机(PEB)	线速 2.8m/min	3	台	
	37		外层显影	外层显影	线速 3m/min	2	条	
	38		外层显影	自动撕膜机	产速>6 片/min,具未撕膜检知及暂存与警报	2	台	
	39		电镀	环形垂直连续电镀线(UVCP)	线速 0.36m/min	3	条	
	40			铜厚测定仪	测试范围:化学铜 0.25μm~12.7μm,电镀铜 2.5μm~300μm,准确度:±3%参考比对片	4	台	
	41		剥膜+蚀刻	剥膜线	线速 4m/min	1	条	
	42			快速蚀刻	线速 4.5m/min	1	条	
	43			自动光学检查机(AOI)	机台最小读值:0.01μm,量测的重复检出精度:重复量测 30 次检出率 95%	10	台	
	44			异常分类检查桌(VRS)	X/Y 轴精确性:±1μm,Z 轴最小移动量 1μm	10	台	
	45			线路修补机(AOR)	最小线宽/线距修补能力:10μm/10μm	6	台	
	46			夹框式隧道烘箱	90min	1	台	
	47		铜面粗化	填孔检查机	量测孔径:30~150μm,量测孔数:300 万孔/片以上	3	台	
	48			铜面粗化机(绿漆前)	线速 1.5~2.0m/min	1	条	
	49		铜面粗化 除胶渣	WYKO(白光干涉仪)	规格:1-3Xscan speed,使用范围:5-50Xmagnification,要求精度:Error<0.5%	3	台	
	50		除胶渣+微蚀	镭射盲孔检查机	量测孔径(下孔径):范围为 40~200μm,单片产速:80sec 以内每片/单面(610mm×610mm),单面量	1	台	

				测孔数限制:单面 250 万孔以上			
51			夹框式隧道烘箱	30min	1	条	
52			绿漆涂布	涂布速度 1.25~1.5m/min	1	台	
53			绿漆真空贴膜机	第一段:压力 0.5MPa; 第二段:压力 3MPa	1	台	
54			绿漆贴膜机	线速 0.7m/min,压力 0.4MPa	1	台	
55		绿漆涂布、曝光、显影、除胶渣	绿漆曝光机	曝光能量 100~500mj 可调,主真空压力 0.5MPa	1	台	
56			精密双门烘箱	时间可调整	3	台	
57			显影机	线速 1.2~3.0m/min 可调	1	条	
58			紫外线干燥机+夹框式隧道烘箱 (UV+post cure)	60~120min,UV 能量 1540mj 可调,线速 1~4m/min 可调	1	台	
59			镭雕机	UV 镭射,精度± 75μm,输出功率最大 2W	3	台	
60			绿漆除胶渣	线速 0.8~1.3m/min	1	条	
61		表面处理	化锡线	线速 0.47~0.86m/min	1	条	
62			CCD 钻孔机	转速 18~20 万	1	台	
63			成型机(Router)	转速 2 万	1	台	
64			水洗机	线速 1.05m/min	1	台	
65		成型	板翘烘烤机	操作温度 185℃	1	台	
66			切割机	转速 1.8~2.8 万	6	台	
67			水洗机	线速 1.05m/min	3	台	
68			非接触式 3D 量测仪(SQV)	最大移动速度: 300mm/sec, 最大承载重量 20kg	4	台	
69		回焊	回焊(Reflow)	线速 0.75m/min	3	台	
70			x-ray 检查机	光源:使用 x-ray 光源	1	台	
71		助焊剂清洗	水平助焊剂清洗机(Deflux)	线速 1m/min	2	条	
72		植微锡球	1/4 板植微锡球机(uBall)	助焊剂印刷: 总气压 0.5Mpa, 刮刀速度 (A)60mm/s, 刮刀速度(B)120mm/s; 植球: 总气压 0.5Mpa, 植球速度 60mm/s	5	台	

73			修补机	总气压 0.5Mpa,氮气压力 0.25Mpa	3	台	
74			钢版清洗机	烘干时间 2min,清洗时间 6min	1	台	
75			钢版水洗机	水洗次数 60 次	1	台	
76			钢板检查机	总气压 0.5Mpa	1	台	
77		锡球检查	Bump AOI(锡球高度检查机)	总气压 0.5Mpa	5	台	
78		锡球压平	1/4 板压平机	温度 33~108℃	2	台	
79			单颗式压平机	温度 33~108℃	1	台	
80		电气测试	测试机	总气压 0.5Mpa	9	台	
81		成品检查	氮气烘箱	操作温度 125℃,烘烤时间 120min	1	台	
82			外观自动检查机(AFVI)	总气压 0.5Mpa	6	台	
83			VRS(异常分类检查桌)	总气压 0.5Mpa	10	台	
84			Land AOI(自动光学检查机)	总气压 0.5Mpa	1	台	
85			锡球推拉力机	总气压 0.5Mpa	1	台	
86			阻抗量测仪(TDR)	讯号上升反应时间 $\leq 15\text{ps}$, 带宽:20GHz, 量测速度: 2sec/point 以下, 量测准确范围 0-150ohm, 一般量测长度限制:1.5CM, 操作作业温度 10~40℃	1	台	
87			烧边机	/	1	台	
88		埋孔	油墨回收系统(灌孔机使用)	过滤净化采用真空,不锈钢过滤器滤径 75 μm	1	台	
89	三厂二楼	实验室仪器	全自动滴定仪	可进行酸碱、沉淀、氧化还原、络合滴定,全自动连续性作业样本数 ≥ 12 , 可同时分析 2PC 样本	1	台	
90			全自动电镀循环剥离分析仪	测试误差 $<10\%$, 全自动连续性作业样本数 ≥ 12 , 可实现多样本多系列参数混测	1	台	

注：上述设备涉及辐射专项环评的，建设单位将另行组织报批。

扩建项目依托部分现有设备，具体生产负荷见下表，根据负荷估算，剩余负荷可满足扩建项目使用需求，依托是可行的。

表 2.3-15 设备依托现有项目可行性一览表

序号	设备名称	设备产能（m ² /天）	现有产品使用负荷	剩余生产负荷能力	本项目扩建使用	是否可行
----	------	-------------------------	----------	----------	---------	------

			(m ² /天)	(m ² /天)	负荷 (m ² /天)	
1	铜箔微蚀机	504	106	398	106	可行
2	水平化学镀铜机	1112.4	386.2	726.2	347.97	可行
3	铜面粗化机(灌孔前)	768	141	627	141	可行

扩建后全公司的生产设备汇总见表 2.3-16。扩建前设备来自

表 2.3-16 扩建后全公司设备变化一览表

序号	设 备 存 放 位置	生产工艺流程工段	设备名称	设备数量				备注
				扩建前	扩建后	变化量	单位	
1	一厂、二厂	备料	自动裁切机	4	4	0	台	
2			预浸板裁切机	5	5	0	台	
3		清洗	内层刷磨机	25	25	0	条	
4		显影-蚀刻-剥膜	硫酸铜回收机	21	21	0	台	
5			滚轮涂布机	4	4	0	条	
6			自动贴膜机	14	14	0	台	
7			自动曝光机	39	39	0	台	
8			内层蚀刻机	17	17	0	条	
9			光学检查机	76	76	0	台	
10			剥膜机	0	1	+1	台	变化数量指原三厂三楼搬入该楼层
11		棕化	水平棕化线	7	7	0	条	
12		黑化	垂直黑化线	2	2	0	条	
13		压合	压合机	30	30	0	台	
14		刷磨	钢板刷磨机	6	6	0	台	
15			X-RAY 钻靶机	15	15	0	台	
16		磨边	磨边机	7	7	0	台	

				砂带磨边机	20	20	0	台	
	17		微蚀	铜箔微蚀机	3	3	0	条	
	18		钻孔	数位钻孔机	359	359	0	台	
	19			镭射钻孔机	22	22	0	台	
	20			去毛边机	7	7	0	台	
				内层冲孔机	15	15	0	台	
	21			自动除胶渣线	3	3	0	条	
	22		电镀	一次铜电镀线	4	4	0	条	
	23		刷磨	外层刷磨机	15	15	0	台	
	24		显影	显影机	7	7	0	条	
	25			自动贴膜机	14	14	0	台	
	26			自动曝光机	20	20	0	台	
	27		钻孔	铜粉回收机	21	21	0	台	
	28		电镀	二次铜电镀线	8	8	0	条	
	29		蚀刻	外层蚀刻线	5	5	0	条	
	30		防焊	S/M 刷磨机	14	14	0	台	
	31			S/M 涂布机	7	7	0	台	
	32			S/M 曝光机	35	35	0	台	
	33			S/M 手动印刷机	94	94	0	台	
	34			S/M 无尘箱型烘箱	32	32	0	台	
	35			S/M 显影机	12	12	0	台	
	36			S/M 后烘箱	6	6	0	台	
	37		文字印刷	文字自动印刷机	6	6	0	台	
	38			文字半自动印刷机	16	16	0	台	
	39			文字连续式烘箱	6	6	0	台	

	40			文字隧道式烘箱	3	3	0	台	
	41		成型	六轴成型机	116	116	0	台	
	42			四轴成型机	12	12	0	台	
	43			成型机	10	20	+10	台	变化数量指原三厂三楼搬入该楼层入
	44			V 型切槽机	7	7	0	台	
	45		测试包装	最后清洗机	6	6	0	台	
	46			自动斜边机	9	9	0	台	
	47			万用测试机	48	48	0	台	
	48			柠檬酸洗机	8	9	+1	台	变化数量指原三厂三楼搬入该楼层
	49			裸铜板处理机	7	8	+1	台	变化数量指原三厂三楼搬入该楼层
	50			外观检查机	66	66	0	台	
	51			真空包装机	5	5	0	台	
	52		前处理	前处理机	0	1	+1	条	变化数量指原三厂三楼搬入该楼层
	53		化银	化银线	2	2	0	条	
	54		化锡	化学镀锡线	3	4	+1	条	变化数量指原三厂三楼搬入该楼层
	55		喷锡	喷锡线	2	2	0	条	
	56		镀铜	水平化学镀铜机	8	8	0	条	
	57			垂直连续镀铜机	20	20	0	条	
	58		化金	化镍金线	3	4	+1	条	变化数量指原三厂三楼搬入该楼层
	59		镀金	电镀软金线	3	3	0	条	

	60			镀金线	3	3	0	条	
	61			电镀硬金线	1	1	0	条	
	62		后处理	后处理机	0	1	+1	条	变化数量指原三厂三楼搬入该楼层
	63	三厂	备料	自动裁切机	3	3	0	台	
	64			滚轮裁切机	1	1	0	台	
	65			圆角机	3	3	0	台	
	66			电动堆高机	2	2	0	台	
	67			放板机	12	12	0	台	
	70		清洗	内层微蚀机（前处理机）	12	11	-1	台	1台移至一厂2楼
	71			硫酸铜回收机	13	13	0	台	
	72		贴膜、显影	滚轮涂布机(含烘箱)	7	7	0	台	
	73			自动贴膜机	5	5	0	台	
	74			除尘机	42	42	0	台	
	75			自动曝光机	21	21	0	台	
	76			自动曝光物流系统	12	12	0	台	
	77			手动曝光机	2	2	0	台	
	78			膜厚测试仪	2	2	0	台	
	79			显影蚀刻机（剥膜机）	8	7	-1	台	1台移至一厂2楼
	80			夹纸式收板机	8	8	0	台	
	81			氯化铜再生控制器	8	8	0	台	
	82		测试	PE 冲孔机	11	11	0	台	
	84			自动光学检查机	3	3	0	台	
	85			手动光学检查机	32	32	0	台	
	86			光学检修机	35	35	0	台	
	87			工作站硬件	1	1	0	台	

	88			光学检查数据比对机	1	1	0	台	
	89			微阻计	8	8	0	台	
	90			线宽检查机	2	2	0	台	
	91			补线机	5	5	0	台	
	92			箱型烘箱	3	3	0	台	
	93	内层线路		隔纸清洗机	2	2	0	台	
	94			预浸板裁切机	3	3	0	台	
	95			裁纸机	2	2	0	台	
	96			预浸板冲孔机	2	2	0	台	
	97			水平棕化线	4	4	0	台	
	98			棕化线物流系统	4	4	0	台	自评估报告
	99			垂直黑化线(含烘箱)	1	1	0	台	自评估报告
	100			隔纸清洗机	2	2	0	台	
	101			隔纸清洗机物流系统	2	2	0	台	
	102			叠板机	12	12	0	台	
	103			铆钉机	12	12	0	台	
	104			热熔机	4	4	0	台	
	105			X-RAY 检查机	2	2	0	台	
	106			压合机	7	7	0	台	
	107			钢板刷磨机	2	2	0	台	
	108			钢板刷磨机物流系统	2	2	0	台	
	109			压合叠板输送系统	1	1	0	台	
	110			压合板厚测定仪	1	1	0	台	
	111			双轴 X-RAY 钻靶机	6	6	0	台	
	112			成型机	6	0	-6	台	移至一厂 1 楼、2 楼

	113		磨边机	3	3	0	台	
	114		磨边后清洗机	3	3	0	台	
	115		磨边后清洗机物流系统	3	3	0	台	
	116		雷射测厚仪	2	2	0	台	
	117		面铜测厚仪	1	1	0	台	
	118		铜箔边料挤压机	1	1	0	台	
	119		铜箔微蚀机	1	1	0	台	
	121		铜箔微蚀机物流系统	1	1	0	台	
	122		钻孔机	161	161	0	台	
	123		孔位精度测量仪	1	1	0	台	
	124		自动上环、退环机	1	1	0	台	
	125		手动上环、退环机	3	3	0	台	
	126		自动上销机(多层板)	18	18	0	台	
	127		退销机	18	18	0	台	
	128		贴胶机	8	8	0	台	
	129		退钻机	1	1	0	台	
	130		钻尖检查显微仪	2	2	0	台	
	131		钻头直径测量仪	5	5	0	台	
	132		深度测定仪	5	5	0	台	
	133		量孔规组	8	8	0	台	
	134		去毛边机	3	3	0	台	
	135		去毛边机物流系统	3	3	0	台	
	136		自动除胶渣线	2	2	0	台	
	137		除胶渣线外烘干机	2	2	0	台	
	138		除胶渣线外烘干机物流系统	2	2	0	台	

	139			一次铜线外烘干机	3	3	0	台	
	140			一次铜线外烘干机物流系统	3	3	0	台	
	141			孔壁测厚仪	2	2	0	台	
	142			晶相显微镜	2	2	0	台	
	143			外层刷磨机	7	7	0	台	
	144			铜粉回收机	7	7	0	台	
	145			贴膜前预热机	10	10	0	台	
	146			贴膜机	7	7	0	台	
	147			自动曝光机	7	7	0	台	
	149			曝光物流系统	20	20	0	台	
	150			手动曝光机	7	7	0	台	
	151			显影机	3	3	0	台	
	152			显影物流系统	11	11	0	台	
	153			蚀刻线	3	3	0	台	
	154			蚀刻物流系统	3	3	0	台	
	155			手动光学检查机	10	10	0	台	
	156			光学检修机	10	10	0	台	
	157			底片裁切机	3	3	0	台	
	158			打孔机	5	5	0	台	
	159			线宽检查机	1	1	0	台	
	160			雷射定位油压裁切机	1	1	0	台	
	161			钻石切割机	1	1	0	台	
	162	防焊		S/M 刷磨机	6	6	0	台	
	163			S/M 线物流系统	6	6	0	台	
	164			S/M 涂布机 K1	6	6	0	台	

	165			S/M 垂直式烘箱 K1	6	6	0	台	
	166			S/M 手动印刷机	25	25	0	台	
	167			S/M 自动曝光机	3	3	0	台	
	168			自动曝光物流系统	3	3	0	台	
	169			S/M 手动曝光机	11	11	0	台	
	170			S/M 无尘箱型烘箱	12	12	0	台	
	171			S/M 显影机	5	5	0	台	
	172			S/M 后烘箱	5	5	0	台	
	173		文字	文字自动印刷机	8	8	0	台	
	174			文字连续式烘箱	8	8	0	台	
	175			自动印刷物流系统	8	8	0	台	
	176			文字半自动印刷机	16	16	0	台	
	177			文字隧道式烘箱	1	1	0	台	
	178			文字箱型烘箱	3	3	0	台	
	179			油墨搅拌机	6	6	0	台	
	180			槽式超音波洗净器	3	3	0	台	
	181			油墨黏度计	1	1	0	台	
	182			贴胶带机	2	2	0	台	
	183		成型	X-RAY 测厚仪	1	1	0	台	
	184			激光序号机	1	1	0	台	
	185			刮刀研磨机	2	2	0	台	
	186			六轴成型机	5	5	0	台	
	187			四轴成型机	12	12	0	台	
	188			V 型切槽机	14	14	0	台	
	189			最后清洗机（后处理机）	5	4	-1	台	移至一厂 2 楼

	190		自动斜边机	3	3	0	台	
	191		外型尺寸量测仪	6	6	0	台	
	192		手动上环、退环机	2	2	0	台	
	193		M 型万用测试机	6	6	0	台	
	194		S 型万用测试机	4	4	0	台	
	195		时域反射测量仪	6	6	0	台	
	196		时域反射量测机	9	9	0	台	
	197		手动测试机	3	3	0	台	
	198		悬背式自动测试机	4	4	0	台	
	199		数孔机	5	5	0	台	
	200		PCB 用高压量测烧断器	6	6	0	台	
	201		耐电压测试计	45	45	0	台	
	202		合金补线机	2	2	0	台	
	203		板翘检查机	6	6	0	台	
	204		压平烘箱	4	4	0	台	
	205		修补烘箱	3	3	0	台	
	206		柠檬酸洗机	10	9	-1	台	1 台移至一厂 3 楼
	207		裸铜板处理机	1	0	-1	台	1 台移至一厂 2 楼
	208		真空包装机	3	3	0	台	
	209		自动封箱机	1	1	0	台	
	210	条形码编码机	1	1	0	台		
	211	电镀	化镍金线	4	3	-1	条	移至一厂 2 楼
	212		水平化学镀铜机	8	8	0	条	自评估报告
	213		垂直连续镀铜机	23	23	0	条	自评估报告
			化学镀银线	2	2	0	条	

				化学镀锡线	1	1	0	条	
	214		开料	自动裁切机	1	1	0	台	
	215		清洗	内层刷磨机	16	16	0	台	
	216			硫酸铜回收机	5	5	0	台	
	217			自动曝光机	16	16	0	台	
	218		曝光蚀刻	内层蚀刻机	11	11	0	条	
	219			光学检查机	56	56	0	台	
	220		棕化	水平棕化线	3	3	0	条	
	221		黑化	垂直黑化线	2	2	0	条	
	222			压合机	22	22	0	台	
	223		压合	X-RAY 钻靶机	14	14	0	台	
	224			磨边机	3	3	0	台	
	225		微蚀	铜箔微蚀机	1	1	0	台	
	226			数位钻孔机	187	187	0	台	
	227		钻孔	镭射钻孔机	32	32	0	台	
	228		去毛边	去毛边机	2	2	0	台	
	229			S/M 刷磨机	3	3	0	台	
	230			S/M 涂布机	6	6	0	台	
	231		防焊	S/M 曝光机	24	24	0	台	
	232			S/M 显影机	5	5	0	台	
	233			六轴成型机	15	10	-5	台	减少部分移至一厂
	234		成型	成型机	5	0	-5	台	
	235			万用测试机	76	76	0	台	
	236		测试包装	柠檬酸洗机	2	2	0	台	
	237			外观检查机	40	40	0	台	

	238			真空包装机	2	2	0	台	
	239		化金	化镍金线	4	3	-1	条	移至一厂2楼
	240		镀铜	水平化学镀铜机	8	8	0	条	
	241			垂直连续镀铜机	23	23	0	条	
	242	微蚀刻废液处理区	微蚀刻废液处理	电解设备	3	3	0	台	
	243			调节桶	2	2	0	台	
	244			废液储存桶	1	1	0	台	
	245			中间桶	2	2	0	台	
	246			洗气塔	1	1	0	台	
	247	碱性蚀刻废液处理区	碱性蚀刻废液处理	电解设备	3	3	0	台	
	248			三级萃取设备	2	2	0	台	
	249			水洗水中转缸	4	4	0	台	
	250			再生液储存桶	3	3	0	台	
	251			调药桶	2	2	0	台	
	252			废液储存桶	3	3	0	台	
	253			四芯过滤器	7	7	0	台	
	254			洗气塔	1	1	0	台	
	255	三厂一楼	备料	夹框式隧道烘箱	1	2	+1	台	
	256			镗雕机	1	2	+1	台	
	257	三厂一楼	铜箔微蚀	铜箔微蚀机	1	1	0	台	
	258	三厂一楼	机械钻孔	机械钻孔机	28	58	+30	台	
	259	三厂二楼	镀通孔	去毛边机(与水平化学镀铜机连线)	1	2	+1	台	
	260			水平化学镀铜机	1	1	0	条	
	261			垂直连续式镀铜机	1	2	+1	条	
	262			精密双门烘箱	1	2	+1	台	

263	三厂二楼	孔壁粗化	铜面粗化机(灌孔前)	1	1	0	台	
264	三厂二楼	埋孔	数孔机	1	1	0	台	
265			自动贴胶机	2	2	0	台	
266			垂直真空灌孔机	2	4	+2	台	
267			精密双门烘箱	1	2	+1	台	
268	三厂二楼	整平	整平线	1	2	+1	条	
269			精密双门烘箱	1	2	+1	台	
270	三厂二楼	内层贴膜	前处理线	1	2	+1	条	
271			内层贴膜	1	2	+1	台	
272	三厂二楼	内层曝光	曝光机(DI)	1	2	+1	台	
273	三厂二楼	显影-蚀刻-剥膜	显影-蚀刻-剥膜(DES)	1	2	+1	条	
274			自动光学检查机(AOI)	4	6	+2	台	
275			异常分类检查桌(VRS)	5	9	+4	台	
276			夹框式隧道烘箱	1	2	+1	台	
277			铜厚测定仪	1	1	0	台	
278	三厂四楼	铜面粗化	铜面粗化机(增层前)	2	3	1	条	
279			白光干涉仪(CZ 后)	1	1	0	台	
280			填孔检查机	3	3	0	台	
			影像坐标测定仪(QV、CZ 后)	2	2	0	台	
281			铜面粗化机(绿漆前)	1	1	0	台	
282			WYKO(白光干涉仪)	1	1	0	台	
283	三厂四楼	增层压膜	夹框式隧道烘箱	2	3	1	台	
284			增层材料压膜机	4	10	6	台	
285			精密单门烘箱	2	2	0	台	
286			精密四门烘箱	0	4	+4	台	

	287	三厂四楼	激光钻孔	镭射机	13	30	17	台	
	288			镭射孔径显微镜量仪	1	2	1	台	
	289			紫外线干燥机(水平式 UV)	1	1	0	台	
	290	三厂四楼	除胶渣+微蚀	除胶渣机	1	1	0	台	
	291			树脂粗化线	0	1	1	条	
	292			白光干涉仪	1	1	0	台	
	293			影像坐标测定仪	1	1	0	台	
	294			线外微蚀	1	2	1	条	
	295	三厂四楼	半加成化学铜	半加成化学铜	1	2	1	条	
	296			化学铜挂篮剥挂线	1	2	1	条	
	297			精密双门烘箱	1	1	0	台	
	298			X-ray 测厚仪	1	2	1	台	
	299	三厂四楼	外层贴膜	前处理线	2	2	0	台	
	300			贴膜预热机	3	3	0	台	
	301			外层贴膜	3	3	0	台	
	302			高效滤网除尘机	9	9	0	台	
	303	三厂四楼	外层曝光	外层曝光(DI)	2	2	0	台	
	304			外层曝光(接触式)	1	1	0	台	
	305			红外线干燥机(PEB)	3	3	0	台	
	306			防尘式磁力轮除尘机	12	12	0	台	
	307			60 片翻板机	3	3	0	台	
	308			光罩检查机(for 外层/SR 共享)	1	1	0	台	
	309			光罩修补机	1	1	0	台	
	310	三厂四楼	剥膜+蚀刻	收放板机(for AOI)	8	8	0	台	
	311	三厂四楼	外层显影	外层显影	2	2	0	台	

	312			电浆清洗机	2	2	0	台	
	313			自动撕膜机	2	2	0	台	
	314	三厂四楼	电镀	环形垂直连续电镀线(UVCP)	3	3	0	台	
	315	三厂四楼	剥膜+蚀刻	剥膜线(双液型)	1	1	0	台	
	316			快速蚀刻	1	1	0	台	
	317			自动光学检查机(AOI)	12	12	0	台	
	318			异常分类检查桌(VRS)	15	15	0	台	
	319			线路修补机(AOR)	3	3	0	台	
	320			夹框式隧道烘箱	1	1	0	台	
	321	三厂四楼	半加成化学铜	X-ray 测厚仪	1	1	0	台	
	322			换框机(Desmear/E'less)	2	2	0	台	
	323	三厂四楼	除胶渣+微蚀	镭射盲孔检查机	1	1	0	台	
	324	三厂四楼	激光钻孔	镭射孔径显微镜量仪	1	1	0	台	
	325	三厂四楼	电镀	铜厚测定仪	3	3	0	台	
	326		绿漆涂布、曝光、显影、除胶渣	夹框式隧道烘箱	1	1	0	台	
	327			绿漆涂布(3 个刮涂头)	1	1	0	台	
	328			绿漆预贴机	1	1	0	台	
	329			绿漆真空贴膜机	1	1	0	台	
	330			绿漆贴膜机(PET 膜)	1	1	0	台	
	331			绿漆曝光(DI 曝光机)	1	1	0	台	
	332			绿漆曝光(接触式曝光机)	1	1	0	台	
	333			精密无尘双门烘箱	1	1	0	台	
	334			显影(垂直式)	1	1	0	台	
	335			显影(水平式)	1	1	0	台	
	336			紫外线干燥机+夹框式隧道烘箱	1	1	0	台	

	337			镭雕机	2	2	0	台	
	338			绿漆除胶渣	1	1	0	台	
	339	三厂四楼	表面处理	化锡线(IT)(含后处理机)	1	1	0	台	
	340			精密双门烘箱	2	2	0	台	
	341	三厂四楼	成型	CCD 钻孔机 (单轴)	1	1	0	台	
	342			成型机(Router)	1	1	0	台	
	343			水洗机	1	1	0	台	
	344			压烘机	1	1	0	台	
	345			收放板机(forCCD 鑽孔机)	1	1	0	台	
	346			1/4 板超音波水洗机制具收放板机	1	1	0	台	
	347			切割机	3	3	0	台	
	348			水洗机	2	2	0	台	
	349			非接触式 3D 量测仪(SQV)	2	2	0	台	
				1/4 板超音波水洗机制具收放板机	3	3	0	台	
	350	三厂四楼	植微锡球	1/4 板植微锡球机(uBall)	3	3	0	台	
	351			修补机	1	1	0	台	
	352			钢版清洗机	1	1	0	台	
	353			钢版水洗机	1	1	0	台	
	354			钢板检查机	1	1	0	台	
	355	三厂四楼	锡球检查	Bump AOI(自动光学检查机)	2	2	0	台	
	356	三厂四楼	锡球压平	1/4 板压平机	2	2	0	台	
	357			单颗式压平机	1	1	0	台	
	358	三厂四楼	回焊	回焊(Reflow)	2	2	0	台	
	359			x-ray 检查机	1	1	0	台	
	360	三厂四楼	助焊剂清洗	水平助焊剂清洗机(Deflux)	1	1	0	台	

361	三厂四楼	电气测试	1/4 板 ET 电气测试	3	3	0	台	
			单颗式 ET 电气测试	1	1	0	台	
363	三厂四楼	成品检查	氮气烘箱	1	1	0	台	
364			外观自动检查机(AFVI)	4	4	0	台	
316			VRS(异常分类检查桌)	2	2	0	台	
317			Land AOI(自动光学检查机)	1	1	0	台	
318			方向检查机	2	2	0	台	
319			真空包装机	1	1	0	台	
320	三厂四楼	各区主机使用	FE 收放板机	64	64	0	台	
321		单颗式切割	单颗式切割/水洗自动化收板机	2	2	0	台	
322		回焊、助焊剂清洗	1/4 板回焊清洗连线收放板机	1	1	0	台	
323		除胶渣+微蚀	吊篮收板机(for OLE)	1	1	0	台	
324		埋孔	油墨回收系统(灌孔机使用)	1	1	0	台	
325	三厂三楼	信赖性分析测试仪器	冷热冲击测试机	1	1	0	台	
326			信赖性测试机(HAST/PCT)	2	2	0	台	
327			电浆蚀刻机(RIE)	2	2	0	台	
328			四线式飞针低阻测试机	2	2	0	台	
329	三厂三楼	实验室仪器	原子吸收光谱仪	1	1	0	台	
330			全自动滴定仪	3	3	0	台	
331			紫外线光谱仪	1	1	0	台	
332			酸碱度测定计	2	2	0	台	
333			全自动电镀循环剥离分析仪	1	1	0	台	
334			导电度计	1	1	0	台	
335			微量天平	1	1	0	台	
336			化学天平	1	1	0	台	

	337			加热器	1	1	0	台	
	338			烘箱	1	1	0	台	
	339			双盘研磨机	2	2	0	台	
	340	三厂三楼	信赖性分析测试仪器	盘抛光机	2	2	0	台	
	341			取样机	1	1	0	台	
	342			显微镜	2	2	0	台	
	343			3D 显微镜	1	1	0	台	
	344			氮气烘箱	1	1	0	台	
	345			焊锡炉	1	1	0	台	
	346			离子清洁度机	1	1	0	台	
	347	三厂三楼	铜面粗化	铜面粗化机(增层前)	0	1	+1	条	
	348		增层压膜	夹框式隧道烘箱	0	1	+1	台	
	349			压膜机	0	6	+6	台	
	350			精密四门烘箱	0	4	+4	台	
	351		激光钻孔	镭射机	0	17	+17	台	
	352			镭射孔径显微镜量仪	0	1	+1	台	
	353		除胶渣+微蚀	树脂粗化线	0	1	+1	条	
	354			线外微蚀	0	1	+1	条	
	355		半加成化学铜	半加成化学铜	0	1	+1	条	
	356			化学铜挂篮剥挂线	0	1	+1	条	
	357			X-ray 测厚仪	0	1	+1	台	
	358		外层贴膜	前处理线	0	2	+2	条	
	359			预热机	0	1	+1	台	
	360			外层贴膜机	0	3	+3	台	
	361		外层曝光	外层曝光机	0	3	+3	台	

	362			红外线干燥机(PEB)	0	3	+3	台	
	363		外层显影	外层显影	0	2	+2	条	
	364		外层显影	自动撕膜机	0	2	+2	台	
	365		电镀	环形垂直连续电镀线(UVCP)	0	3	+3	条	
	366			铜厚测定仪	0	4	+4	台	
	367		剥膜+蚀刻	剥膜线	0	1	+1	条	
	368			快速蚀刻	0	1	+1	条	
	369			自动光学检查机(AOI)	0	10	+10	台	
	370			异常分类检查桌(VRS)	0	10	+10	台	
	371			线路修补机(AOR)	0	6	+6	台	
	372			夹框式隧道烘箱	0	1	+1	台	
	373		铜面粗化	填孔检查机	0	3	+3	台	
	374			铜面粗化机(绿漆前)	0	1	+1	条	
	375		铜面粗化	WYKO(白光干涉仪)	0	3	+3	台	
	376		除胶渣+微蚀	镭射盲孔检查机	0	1	+1	台	
	377		绿漆涂布、曝光、显影、 除胶渣	夹框式隧道烘箱	0	1	+1	条	
	378			绿漆涂布	0	1	+1	台	
	379			绿漆真空贴膜机	0	1	+1	台	
	380			绿漆贴膜机	0	1	+1	台	
	381			绿漆曝光机	0	1	+1	台	
	382			精密双门烘箱	0	3	+3	台	
	383			显影机	0	1	+1	条	
	384			紫外线干燥机+夹框式隧道烘箱	0	1	+1	台	
	385			镭雕机	0	3	+3	台	
	386			绿漆除胶渣	0	1	+1	条	

387	表面处理	化锡线	0	1	+1	条	
388	成型	CCD 钻孔机	0	1	+1	台	
389		成型机(Router)	0	1	+1	台	
390		水洗机	0	1	+1	台	
391		板翘烘烤机	0	1	+1	台	
392		切割机	0	6	+6	台	
393		水洗机	0	3	+3	台	
394		非接触式 3D 量测仪(SQV)	0	4	+4	台	
395	回焊	回焊(Reflow)	0	3	+3	台	
396		x-ray 检查机	0	1	+1	台	
397	助焊剂清洗	水平助焊剂清洗机(Deflux)	0	2	+2	条	
398	植微锡球	1/4 板植微锡球机(uBall)	0	5	+5	台	
399		修补机	0	3	+3	台	
400		钢版清洗机	0	1	+1	台	
401		钢版水洗机	0	1	+1	台	
402		钢板检查机	0	1	+1	台	
403	锡球检查	Bump AOI(锡球高度检查机)	0	5	+5	台	
404	锡球压平	1/4 板压平机	0	2	+2	台	
405		单颗式压平机	0	1	+1	台	
406	电气测试	测试机	0	9	+9	台	
407	成品检查	氮气烘箱	0	1	+1	台	
408		外观自动检查机(AFVI)	0	6	+6	台	
409		VRS(异常分类检查桌)	0	10	+10	台	
410		Land AOI(自动光学检查机)	0	1	+1	台	
411		锡球推拉力机	0	1	+1	台	

412			阻抗量测仪(TDR)	0	1	+1	台	
413			烧边机	0	1	+1	台	
414		埋孔	油墨回收系统(灌孔机使用)	0	1	+1	台	
415	三厂四楼	光罩及钢版入厂检验	高精度 2D 量测机	1	1	0	台	
416	三厂四楼	CTF 出货检查	非接触式 3D 量测仪(小 QV)	2	2	0	台	
417	三厂二楼	实验室仪器	全自动滴定仪	0	1	+1	台	
418			全自动电镀循环剥离分析仪	0	1	+1	台	
419		光罩入厂检验	光密度计	1	1	0	台	
420		钢版入厂检验	膜厚分布测定仪	1	1	0	台	

本项目电镀设备与电镀规模的匹配性分析见表 2.3-17。由表中结果可以看出，本项目电镀设备的产能与本项目设计产能相匹配。

表 2.3-17 电镀设备和产能匹配性分析

生产工段	生产线数量（条）	单条最大设计能力			年运行时间（d）	年最大设计能力（万 m ² /a）	本项目产能（万 m ² /a）	备注说明
		线速（m/min）	板宽（m）	单日产能（m ² /d）				
水平化学镀铜机（镀铜，依托现有）	1	1.5	0.515	1112.4	360	40.046	13.90 12.527	现有四期
垂直连续式镀铜机（镀铜）	1	0.5	0.515	370.8	360	13.35	12.8845	本项目镀层面积计算见表 2.3-3
半加成化学铜（沉铜）	1	1.5	0.515	370.8	360	40.046	39.1138	
环形垂直连续电镀线(UVCP)	3	0.4	0.515	266.976	360	32.037	31.113	
化学镀锡（镀锡）	1	0.47~0.86	0.515	348.552~637.776	360	12.55~22.96	10.348	

（4）原辅材料

本次扩建项目原辅材料消耗情况见表 2.3-18。

化学沉铜段使用的甲醛属于产生“三致”物质，在负面清单范围内，但由于本项目使用甲醛有不可替代性(昆山市电子协会证明)。使用甲醛的必要性：生产化学镀铜中，化学铜与非金属基体的结合是机械结合，一旦受到热冲击或温度的变化时，由于铜层与非金属基体的热膨胀系数相差较大，产生热应力导致镀层出现分离现象。因此，必须严格的控制整个还原过程，选取合适的还原剂，才能获得可靠的导电层。线路板生产中甲醛作为还原剂可提供稳定的沉积速率及沉积结构；目前此行业生产中只有甲醛作为还原剂才能达到线路板质量的控制要求。曾在实验中用次亚磷酸钠、硼氢化钠等取代甲醛做为铜还原剂，虽然可以将槽液中的铜离子还原为铜原子，但反应速率及铜层结构不稳定，达不到生产要求。故目前在整个化学铜反应中只能采用甲醛做为还原剂。

表 2.3-18 本项目主要原辅料消耗一览表

项次	药水名称	主要成分	使用工段	年用量 t			包装方式	贮存地点	最大贮存量 t	运输方式
				扩建前	扩建后	变化量				
1	硫酸	50%硫酸	铜箔微蚀、水平化学镀铜、垂直连续镀铜、内层前处理、半加成化学铜、剥挂、外层前处理、环形垂直连续镀铜、快速蚀刻、水平除胶渣	5054.81	5837.81	783	槽罐	三厂楼顶槽区，密度1.41t/m ³ ，最大储量容积的80%	152.08	槽车
2	双氧水	35%过氧化氢	铜箔微蚀、水平化学镀铜、垂直连续镀铜、内层前处理、外层前处理、快速蚀刻	2420.54	2575.54	155	槽罐	三厂楼顶槽区	5	槽车
3	盐酸	32%盐酸	蚀刻、铜面粗化	2269.69	2643.69	374	槽罐	三厂楼顶槽区	60	槽车
4	硝酸	68%	/	1109.86	1109.86	0	槽罐	三厂楼顶槽区	60	槽车
5	硫酸铜	100%五水硫酸铜	垂直连续镀铜、环形	13.3	26.6	13.3	槽罐	三厂楼顶槽	20	槽车

			垂直连续镀					区		
6	铜面微蚀剂	硫酸 5~15%、水平衡至 100%	铜箔微蚀	64.43	83.73	19.3	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车
7	微蚀加速剂	磺酸盐 10~25%、加速助剂 15~55%、	铜箔微蚀	0	12.2	12.2	20kg/桶	资材仓库	2	货车
8	氯酸钠	氯酸钠 10~20%、水 80~90%	蚀刻	127.5	255	127.5	槽罐	三厂楼顶槽区	40	槽车
9	氢氧化钠 (2.5%)	氢氧化钠 2.5%、水 97.5%	蚀刻	1304	2608	1304	调配罐	三厂楼顶槽区	60	槽车
10	氢氧化钠补充液	氢氧化钠 32%、水 68%	半加成化学铜、水平除胶渣、化锡、环形垂直连续镀铜	1007.91	1124.01	116.1	槽罐	三厂楼顶槽区	0.96	槽车
11	过硫酸钠(SPS)	46%过硫酸钠 SPS	水平化学镀铜、垂直连续镀铜、线外处理机、剥挂、外层前处理、化锡、半加成化学铜	393.95	724.95	331	槽罐	三厂四楼槽区	20	槽车
12	镀铜辅助剂	甲醛<1%、硫酸铜<1%、硫酸 1~5%、水平衡至 100%	垂直连续镀铜、环形垂直连续镀铜	10.4	10.4	0	20kg/桶	资材仓库	0.12	货车
13	镀铜光亮剂	甲醛<1%、硫酸铜<1%、硫酸 1~5%、聚甲烷基二醇 1~5%、水平衡至 100%	垂直连续镀铜、环形垂直连续镀铜	22.9	22.9	0	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车
14	镀铜整平剂	硫酸铜<1%、硫酸<1%、聚甲烷基二醇 1~5%、水平衡至 100%	垂直连续镀铜、环形垂直连续镀铜	8.8	17.6	8.8	20kg/桶	资材仓库	0.12	货车
15	剥挂槽安定剂	非离子界面活性剂 1%、水 99%	垂直连续镀铜、环形垂直连续镀铜	19.3	38.6	19.3	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车
16	剥挂剂	硫酸 15%、双氧水 25%、水 60%	垂直连续镀铜	7.8	7.8	0	20kg/桶	资材仓库	0.5	货车
17	碳酸钠	碳酸钠 99%、其他 1%	内层显影、外层显影、绿漆显影	563.48	604.68	41.2	槽罐	三厂四楼槽区	20	槽车
18	超粗化液 (CZ-8101)	甲酸 2~10%、水平衡至 100%	铜面粗化	406	812	406	槽罐	三厂四楼槽区	20	槽车
19	微蚀液(ST-250)	硫酸 10~30%、双氧水 20~50%、水平衡至 100%	铜面粗化	25.8	51.6	25.8	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车
20	抗氧化剂	胺化合物(胺基磺酸)30%、甲醇 25%、	铜面粗化、垂直连续	7.3	8.9	1.6	20kg/桶	资材仓库	0.1	货车

	(CL-8300)	3-胺基-1,2,4-三氮唑 10%、水平衡至 100%	镀铜、蚀刻							
21	膨松剂 SBU	有机醇 40%、N-甲基吡咯烷酮 10%，其余为水	水平化学镀铜	29.5	50.2	20.7	20kg/桶	资材仓库	0.55	货车
22	除胶渣剂 PM	高锰酸钠 40%，水 60%	水平化学镀铜	31.5	48.5	17	20kg/桶	资材仓库	0.96	货车
23	中和剂	有机酸 10~20%、水 80~90%	水平化学镀铜	16.2	34	17.8	20kg/桶	资材仓库	1.2	货车
24	整孔剂 850H	乙醇胺 50%，其余为水	水平化学镀铜	0	7.2	7.2	20kg/桶	资材仓库	0.3	货车
25	预浸剂 PC-64H	氯化物 60%、其余为水	水平化学镀铜	21.2	35.6	14.4	25kg/桶	资材仓库	0.69	货车
27	化学铜还原剂 (甲醛添加液)	甲醇<10%、甲醛<25%，其余为水	水平化学镀铜	47.2	50.3	3.1	30kg/桶	资材仓库	0.66	货车
28	化学铜建浴剂 ECT	氢氧化钠 10~20%，其余为水	水平化学镀铜	42.1	92.9	50.8	30kg/桶	资材仓库	1.2	货车
29	铜添加剂 ECT-H	硫酸 1~3%、硫酸铜 10~20%，其余为水	水平化学镀铜	83.9	185.2	101.3	30kg/桶	资材仓库	3.1	货车
30	化学铜安定剂	碳酸盐混合物<2%、水平衡至 100%	水平化学镀铜	6	12	6	30kg/桶	资材仓库	0.48	货车
31	还原剂	二甲基胺硼烷≤15%，其余为水	水平化学镀铜	0	11.1	11.1	20kg/桶	资材仓库	0.66	货车
32	活化剂 4.0	硫酸钡浓缩液 1.4%、氢氧化钠<0.5%，其余为水	水平化学镀铜	0	3.4	3.4	20kg/桶	资材仓库	1.35	货车
33	活化剂	二氯化锡 32.9%、盐酸 11.4%、二氯化钼 0.6%、水 55.1%	水平化学镀铜	33.3	33.3	0	25kg/桶	资材仓库	0.48	货车
34	硼酸（速化剂）	硼酸 98%，其余为水	水平化学镀铜	7.2	39.2	32	20kg/桶	资材仓库	2.15	货车
35	清洁整孔剂	碱化合物 5%、水 95%	水平化学镀铜	8.4	8.4	0	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车
36	微蚀剂	碱 0.5%，水 99.5%	水平化学镀铜、半加成化学铜	5.5	11	5.5	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车
37	速化剂	氟硼酸 19.3%、硼酸 0.9%，其余为水	水平化学镀铜、半加成化学铜	200.75	214.75	14	20kg/桶	资材仓库	2.16	货车
38	安定剂 1	磷酸 30%、硫酸 3~5%、水平衡至 100%	内层前处理	2	4	2	20kg/桶	资材仓库	0.10	货车
39	氯酸钠	氯酸钠 10~20%、水 80~90%	蚀刻	127.5	127.5	0	槽罐	楼顶槽区	40	槽车
40	碱性洗槽剂	表面活性剂 4.9%、乙醇胺 4.9%、氨基羧酸 4.9%、二次乙基三胺 2.4%、水	蚀刻	7.3	14.6	7.3	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车

		68%									
41	消泡剂	聚酯类界面活性剂 10~15%、聚醚类破泡剂 15~35%、水 50%~75%	蚀刻	10.59	19.79	9.2	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车	
42	酸性洗槽剂	柠檬酸 20-30%、水 70~80%	蚀刻	73.4	146.8	73.4	20kg/桶	资材仓库	1.92	货车	
43	干膜显影剥膜洗槽剂	硫酸 25~35%、乙酸苯脂 3~7%，其余为水	外层显影、綠漆显影	0	2.15	2.15	20kg/桶	资材仓库	0.1	货车	
44	外层显影洗槽剂	磺酸≦ 15%、表面活性剂≧20%、水 75%	外层显影	1.7	1.7	0	20kg/桶	资材仓库	0.1	货车	
45	NY-2016 剥膜液	乙醇胺 30%、乙二胺 15%，其余为水	剥膜+快速蚀刻	72.2	144.4	72.2	20kg/桶	资材仓库	7	货车	
46	SC-60 剥膜液	氢氧化钾≦20%、二乙二醇丁醚≦2%，其余为水	剥膜+快速蚀刻	35.2	66.7	31.5	20kg/桶	资材仓库	5	货车	
47	SC-61 剥膜液	乙二醇<15%、二乙二醇丁醚<25%，其余为水	剥膜+快速蚀刻	24.6	44.9	20.3	20kg/桶	资材仓库	5	货车	
48	除垢剂 (槽清洗剂)	氢氧化钠 15.2%、无机酸钠盐 14.5%、无离子活性剂 2%、水 68.3%	除胶渣	13.2	13.95	0.75	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车	
49	除胶渣剂 (高锰酸钠, DM-117)	高锰酸钠 40%、水 60%	除胶渣	0.75	1.5	0.75	25kg/桶	资材仓库	0.1	货车	
50	氢氧化钠补充液	氢氧化钠 20~30%、水 70~80%	除胶渣	2.4	4.8	2.4	20kg/桶	资材仓库	0.1	货车	
51	中和整孔剂 1	乙醇酸 1~10%、硫酸羟胺 5%、硫酸 1~10%、水平衡至 100%	除胶渣	10.3	20.6	10.3	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车	
52	中和整孔剂 2	羟胺类混合物 20%、水平衡至 100%	除胶渣	1.4	2.8	1.4	30kg/桶	资材仓库	0.18	货车	
53	膨润剂	二甘醇乙丁醚 45~55%、水 45~55%	除胶渣	11	22	11	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车	
55	高锰酸钾	KMnO ₄	除胶渣	16.62	16.62	0	20kg/袋	资材仓库	0.5	货车	
56	促进剂 7820A	高锰酸钠 35~45%，其余为水	除胶渣	4.9	49	0	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车	
57	促进剂 7820B	氢氧化钠 20~30%、水 70~80%	除胶渣	9.7	19.4	9.7	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车	
58	除胶渣还原中和剂 P	乙二醛 5~10%、丁二酸 1~2.5%、水平衡至 100%	除胶渣	12.4	12.4	0	25kg/桶	资材仓库	0.6	货车	
59	除胶渣膨润剂 P	二乙二醇丁醚 40~60%、乙二醇	除胶渣	19.7	19.7	0	25kg/桶	资材仓库	0.6	货车	

			10~25%、水平衡至 100%								
60	浓缩液 CP	混合物：高锰酸钠 5~10%、水平衡至 100%	除胶渣	27.8	27.8	0	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车	
61	洗槽剂	硫酸 4%、硫酸盐 2.5%、其他非危害性成份 23.5%、水 70%	除胶渣	12.2	12.2	0	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车	
62	干膜洗槽剂 (POMATW606)	氢氧化钠 30~50%、界面活性剂 10~20%、乳化剂 5~10%，其余为水	除胶渣	0	8.2	8.2	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车	
63	水洗槽除垢剂	氢氧化钠 14.1%、无机酸 15.3%、非离子表面活性剂 3%、其他非有害性成份 10%、水 57.6%	除胶渣	1.1	2.2	1.1	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车	
64	电镀溶液 ALCUPMAB-4-CREDUCER	磷酸盐 13.8%、氢氧化钠 0.8%，其余为水	半加成化学铜	0	2.6	2.6	20kg/桶	资材仓库	0.28	货车	
65	表面活性剂 ALCUPMDP-2	表面活性剂 10.1%，其余为水		0	0.45	0.45	20kg/桶	资材仓库	0.18	货车	
66	电镀溶液 ALCUPMAT-SP	硼酸 2.4%、钨化合物 0.9%、硫酸 0.9%、2-氨基吡啶 0.3%，其余为水		0	1.5	1.5	20kg/桶	资材仓库	0.36	货车	
67	电镀溶液 ALCUPMRD-2-CREDUCER	硼酸 9.8%、硼化合物 6.9%，其余为水		0	0.45	0.45	20kg/桶	资材仓库	0.18	货车	
68	碱性清洁剂	表面活性剂 4.9%、乙醇胺 4.9%、氨基羧酸 4.9%、二次乙基三胺 2.4%、水 82.9%		32.63	36.13	3.5	20kg/桶	资材仓库	0.12	货车	
69	化学铜预浸剂（活化剂）ALCUPMEL-3-AACCELERATOR	甲醛 7.8%、表面活性剂 1.9%、硫酸 0.95%，其余为水		4.7	7.7	3	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车	
70	化铜电镀溶液 THRU-CUPPEA-6-A	羧酸盐 18%、氢氧化钠 2.2%、硫酸铜 <0.1%，其余为水		55.7	81.5	25.8	20kg/桶	资材仓库	1.44	货车	
71	化学铜	硫酸铜 11.3%，其余为水		369.14	377.8	8.66	20kg/桶	资材仓库	3.36	货车	

		THRU-CUPPEA-6-B-2X									
	72	化铜 PEA-6-C	硫酸 3%，水 97%		9.7	9.7	0	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车
	73	化学铜氢氧化钠添加液 THRU-DUPPEA-6-D	氢氧化钠 20~30%，其余为水		166.1	190.6	24.5	20kg/桶	资材仓库	2.16	货车
	74	电镀溶液 THRU-CUPPEA-6-E	表面活性剂<2.0%、安定剂 0.08%、硫酸<0.1%、硫酸铜<0.1%、甲醛<0.1%		29.3	42.3	13	20kg/桶	资材仓库	2.1	货车
	75	氢化硼(T-4)二甲基胺水溶液	氢化硼(T-4)二甲基胺 3%，其余为水		0	2.6	2.6	20kg/桶	资材仓库	0.1	货车
	76	化学铜甲醛添加液	甲醇<6%、甲醛 15%，其余为水		93.3	139.4	46.1	20kg/桶	资材仓库	1.44	货车
	77	化学铜安定剂	碳酸盐混合物<2%、水平衡至 100%		6	6	0	30kg/桶	资材仓库	0.48	货车
	78	预浸剂	氯化物 19.7%、硫酸氢钠 3.4%、水 76.9%		62.4	62.4	0	20kg/桶	资材仓库	1.44	货车
	79	化学镀铜药剂 CAT44	PdCl ₂ 7.8g/l、SnCl ₂ 170g/l		917.05	917.05	0				
	80	光亮剂	硫酸 1%、硫酸铜 1%、水平衡至 100%		0.035	0.07	0.035	20kg/桶	资材仓库	0.02	货车
	81	RONACLEANE VP-222SCLEANER 清洁剂	甲磺酸 5~15%、(1-羟基亚乙基)二磷酸 3%、无机酸<1%		0	22.9	22.9	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车
	82	RONACLEANE VP-222S-1 清洁剂	甲磺酸 20~30%、有机盐 10~20%	垂直连续镀铜、环形垂直连续镀铜	0	22.9	22.9	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车
	83	清洁剂	乙醇酸 5%~15%、非离子界面活性剂 1~10%、乙二醇单丁醚 1~5%、水平衡至 100%		22.9	0	22.9	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车
	84	开缸剂	聚亚烷基二醇 20~30%、硫酸<1%、硫酸铜<1%、水平衡至 100%		0.72	0.72	0	20kg/桶	资材仓库	0.12	货车

86	氧化铜	氧化铜 100%		230	348.25	118.25	25kg/袋	资材仓库	15	货车
	磷铜球	铜 99%、磷 1%		1167.76	1167.76	0	25kg/袋	资材仓库	15	货车
	88 KR-1 挂架剥铜剂	非离子界面活性剂 1%，其余为水		0	49	49	20kg/桶	资材仓库	8.9	货车
	89 酸铜抑制剂 Inpro SAP3	硫酸 1~2.5%，其余为水	环形垂直连续镀铜	0	2	2	20kg/桶	资材仓库	1.6	货车
	90 后浸剂 IONIXSF（去离子污染剂）	乙醇胺 35%、胍碳酸盐 3~5%、异丙醇 2.5~5%，其余为水	化锡	2.3	4.6	2.3	25kg/桶	资材仓库	0.2	货车
	91 微蚀剂 H	过硫酸钠 70~90%、硫酸氢钠 10~25%		3.7	7.4	3.7	25kg/桶	资材仓库	0.2	货车
	92 酸性除油剂 H（酸性清洁剂）	硫酸 25~40%、甲磺酸 3~5%、2-丁氧基乙醇 1~2.5%，其余为水		46	53.2	7.2	25kg/桶	资材仓库	0.2	货车
	93 锡溶液 SF-C（化学锡溶液）	甲磺酸锡盐(2+):40~60%、甲磺酸:3~5%、4-甲氧基苯酚:0.1~1%，其余为水		22.22	28.52	6.3	25kg/桶	资材仓库	0.2	货车
	94 (浸锡)基本剂 H（化学锡添加液）	柠檬酸:10~25%、硫脲(CH ₄ N ₂ S):17.5%、甲基磺酸钾:2.5~5%、次磷酸:2%，其余为水		32.2	64.4	32.2	25kg/桶	资材仓库	0.96	货车
	95 (浸锡)基本剂 42（ACS 级精制硫酸）	硫酸 50%，水 50%		2.7	5.4	2.7	25kg/桶	资材仓库	0.15	货车
	96 (浸锡)校正剂 SN	硫脲（CH ₄ N ₂ S）7.5%，其余为水		0	36.3	36.3	20kg/桶	资材仓库	0.96	货车
	97 缓冲液	硼酸<1%、氢氧化钾<1%、水平衡至 100%		0.084	0.168	0.084	10kg/桶	资材仓库	0.02	货车
	98 烷基磺酸锡	/	镀锡	0.28	0.28	0	10kg/袋	资材仓库	0.02	货车
	99 锡球	锡 99.99%		141.79	141.79	0	10kg/袋	资材仓库	2.0	货车
	100 退锡 109A	/		1469.12	1469.12	0	40t 储罐 2 个	一厂罐区	80	槽车
	101 退锡 302B	/		696.86	696.86	0	20t 储罐 2 个	一厂罐区	40	槽车
	102 荒川去焊清洗剂	烷基二醇丁醚 75~80%、烯烴甘醇烷基	水平清洗机	36.3	62.6	26.3	20kg/桶	资材仓库	0.96	货车

			醚 5~15%、烷基烷醇胺 1~10%、烷基胺基醇 1~10%、烷基咪唑 5~15%、水平衡至 100%。VOCs 含量为检测报告显示含量 891g/L								
104	绿漆油墨（太阳）	硫酸钡 20~30%、石油精 10~20%、乙二醇单乙基醚醋酸酯 5~10%、二丙二醇甲醚 5~10%、滑石（不含石棉纤维）1~5%、光引发剂 1~5%、萘 1~5%、三聚氰胺 0.1~1%、二氧化硅 0.1~1%、三甲苯 0.1~1%。VOCs 检测报告显示含量 26.7%	绿漆涂布	5.3	13.6	8.3	1kg/罐	资材仓库	0.2	货车	
105	绿漆油墨（日立）	二甘醇一乙醚乙酸酯 10~16%、重芳族溶剂石油脑 5~11%、硫酸钡 12~16%、萘 0~1%、改性环氧树脂 36~40%、有机物 2~6%、二氧化硅 8~12%、3-甲氧基-3-甲基醋酸丁酯 10~16%。VOCs 检测报告显示含量 18.7%	绿漆涂布	7.2	16.4	9.2	1kg/罐	资材仓库	0.2	货车	
106	CA 油墨稀释剂	乙酸二甘醇乙酸酯>90%	绿漆涂布	0.17	0.34	0.17	4kg/罐	资材仓库	0.02	货车	
107	塞孔油墨（pHP-900 IR-6P）	(塞孔油墨)的主要成分为环氧树脂(609 型)25-30%、环氧树脂(644 型)5-10%、N-(环氧乙烷基甲基)环氧乙烷甲胺 10-15%、非危害物质 45-50%。SGS 出具的 VOC 含量检测 0.6%	塞孔	0	2	2	4kg/罐	资材仓库	0.02	货车	
108	PET 塑料膜	PET 塑料（黏着剂厚 2μm）	绿漆涂布	7 万 m ²	14 万 m ²	7 万 m ²	93m ² /箱	资材仓库	1858m ₂	货车	
109	干膜(旭化成)	聚酯膜、聚乙烯膜、含有羧基的丙烯酸类共聚物 40-60%、多官能（间）丙烯酸酯单体 30-50%、光聚作用起始剂 1-10%、添加剂 1-10%	内层贴膜	88.0082m ²	141.0082 万 m ²	53 万 m ²	18m ² /支	资材仓库	5574m ₂	货车	
110	干膜(日立)	丙烯酸树脂 90~100、丙酮<1.0、乙二醇甲醚<1.0、丙二醇甲醚<1.0、	内层贴膜	43.4977m ²	52.0977 万 m ²	8.6 万 m ²	18m ² /支	资材仓库	929m ²	货车	

		N,N-二甲基甲酰胺<1.0、苯乙烯<1.0、甲苯<1.0、甲醇<1.0、丁酮<1.0								
111	铜箔基板	玻璃布：0.138-58.333%，卤系环氧树脂混合物 0.042-35.66%，硬化剂：0.025~21.396%，粉体：0.026-22.189%，铜：0.533~99.802%，镍：74.4mg/kg	备料	8190.85 万 m²	8227.395 万 m²	74.7997 万 m²（29 万张）	1200 张/箱	资材仓库	6000 张	货车
112	铜箔	/	备料	791	791	0	栈板	资材仓库	20	货车
113	牛皮纸/隔板纸	/	包装	457.57	457.57	/	栈板	资材仓库	20	货车
114	铝板	铝厚 100μm、润滑层 100μm	钻孔	105 万片	130 万片	15 万片	200 片/包	资材仓库	2000 片	货车
115	下垫板	纯木纸	钻孔	7 万张	14 万张	7 万张	1200 张/箱	资材仓库	2400 张	货车
116	电路板专用衔接式钻头	钨（针）+白铁（柄）	钻孔	4829 万个	5138 万个	309 万个	300 个/箱	厂内备钻室	3 万个	货车
117	离型膜	树脂、聚合物	增层压膜	11949.64 万 m²	11995.64 万 m²	46 万 m²	516m²/支	资材仓库	9290m ₂	货车
118	基材 ABF	树脂、硬化剂、聚合物、二氧化硅、有机填料	增层压膜	46 万 m²	92 万 m²	46 万 m²	516m²/支	资材仓库	9290m ₂	货车
119	锡球 M200	含锡 99.3%，含铜 0.7%	植微锡球	0.25	0.50	0.25	46.5G/罐	资材仓库	0.015	货车
120	锡球 M705	含锡 96.5%，含银 3%，含铜 0.5%	植微锡球	0.13	0.416	0.13	46.5G/罐	资材仓库	0.015	货车
121	助焊剂 (MB-T200)	改性松香树脂:30~40%、乙二醇一己醚:20~30%、有机芳香胺:10~20%、有机酸:5~15%、触变剂:1~10%	助焊剂	0.6	3.1	2.5	100G/罐	资材仓库	0.025	货车
122	助焊剂(MF-N-1)	树脂 50~60%、溶剂:15~25%、有机芳香胺:5~15%、触变剂:1~10%、有机酸:1~10%	助焊剂	0	2.5	2.5	100G/罐	资材仓库	0.025	货车
123	切割刀片	Cu:26~41%、Co:15~28%、Ni:12~26%、Sn:4~13%、C:2~19%、Ag:1~11%、Zn:1~7%	切割	16060 片	23360 片	7300 片	10 片/盒	资材仓库	2000 片	货车
124	钢版除塞剂	氢氧化钠<15%，其余为水	钢板清洗机	0	0.05	0.05	4kg/桶	资材仓库	0.006	货车

125	清洁剂	氨基乙醇:30%、丁氧基:5~18%、其余为水	清洁回焊炉	0	0.06	0.06	1kg/桶	资材仓库	0.0075	货车
126	液氮	99.9%液氮	回焊炉、氮气烘箱、植微锡球	0	1350	1350	槽罐	一楼槽区	100	槽车
127	消钋剂 A	甲磺酸 70%~100%，其余为水	快速蚀刻消钋	0	11	11	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车
128	消钋剂 B	尿素 17.5%、硫脲 7.5%，其余为水	快速蚀刻消钋	0	54	54	20kg/桶	资材仓库	1.44	货车
129	消钋后浸剂	乙醇胺 35%、胍碳酸盐 (XC ₃ H ₁₂ N ₆ O ₃) (1:2)3%~5%、苯并三唑 2.5%~5%、异丙醇 2.5%~5%，其余为水	快速蚀刻消钋	0	7	7	20kg/桶	资材仓库	0.48	货车
130	化银剂 A	硝酸银 2%、硝酸 10%	化银	0.06	0.06	0	20kg/桶	资材仓库	0.01	货车
131	化银剂 B	界面活性剂、咪唑	化银	0.06	0.06	0	20kg/桶	资材仓库	0.01	货车
132	银抗氧化剂	十二碳醇、硫醇、硬酯酸	化银	0.02	0.02	0	20kg/桶	资材仓库	0.01	货车
133	金氰化钾	KAu.(CN) ₂	化镍金线	2.25	2.25	0	1kg/袋	金盐仓库	0.2	货车
134	镀镍液	氨基磺酸镍 11.5%、NiCl ₂ 2%、H ₃ BO ₃ 4%，其余为水	化镍金线	34.86	34.86	0	50kg/桶	资材仓库	2	货车
135	镍块	99.90%	化镍金线	0.99	0.99	0	1kg/袋	资材仓库	0.2	货车
136	氯化镍	385g/L 的 NiCl ₂	化镍金线	0.99	0.99	0	20kg/桶	资材仓库	0.2	货车
137	微蚀清洁剂	10%氨水	化镍金线	309.71	309.71	0	50kg/桶	资材仓库	5	货车
138	棕化 100A	H ₂ SO ₄ /添加剂	黑化	253.75	253.75	0	50kg/桶	资材仓库	5	货车
139	氢氧化钠	固	/	22.71	22.71	0	袋装	资材仓库	2	货车
140	碱性蚀刻液	25%NH ₄ Cl, 11%液态氨	碱性蚀刻	3218.68	3218.68	0	袋装	资材仓库	2	货车
141	硫酸亚锡	97%SnSO ₄	镀锡	12.72	12.72	0	20kg/桶	资材仓库	0.5	货车
142	阻焊油墨	半酯化丙烯酸改性甲阶酚醛环氧树脂 43%、甲阶酚醛环氧树脂 8.4%、光引发剂 3.5%、硫酸钡 24.5%、气相二氧化硅 7.6%、DBE 溶剂 (二价酸酯混合物) 6.6%、助剂及颜料 6.4%	防焊	121.15	121.15	0	20kg/桶	资材仓库	2	货车
143	液态抗焊油墨	环氧树脂 30%、丙烯酸酯 20%、硫酸	抗焊	178.18	178.18	0	20kg/桶	资材仓库	2	货车

		钡 45%、胺类化合物 5%、乙二醇乙醚醋酸酯 5%、溶剂石油脑（石脑）重芳香族 10%								
144	文字油墨	树脂 58%、填充料 40%、光敏剂 2%或环氧树脂 50%、硫酸钡 15%、钛白粉 30%、石脑油 5%	文字印刷	4.03	4.03	0	20kg/桶	资材仓库	0.1	货车
145	稀释剂 PMA	1-甲氧基-2-乙氧基丙烷	防焊、文字印刷	33.31	33.31	0	20kg/桶	资材仓库	0.2	货车
146	护铜剂	C ₆ H ₄ N ₂ HR15%，硫酸 10~15%，其余为水	护铜	1482	1482	0	25kg/桶	资材仓库	4	货车

表 2.3-19 主要原辅料理化性质毒理毒性一览表

名称	分子式	物化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
硫酸	H ₂ SO ₄	无色透明油状液体，无臭，熔点 10.5℃，沸点 330.0℃，相对密度 1.83（水=1），饱和蒸汽压 0.13KPa（145.8℃），溶解性：与水混溶。	助燃，火险分级：乙	属中等毒类。侵入途径：吸入、食入。健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。LD ₅₀ : 2140mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ : 510mg/m ³ （大鼠吸入）
氢氧化钠	NaOH	分子量 40.01，蒸汽压 0.13kPa（739℃），熔点 318.4℃，沸点：1390℃，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮；相对密度（水=1）2.12，常温下稳定；主要用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。	本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。侵入途径：吸入、食入。
高锰酸钠	NaMnO ₄	分子量 141.93。紫红色易潮解晶体。相对密度 2.47。极溶于热水和冷水，能溶于液氨，遇碱分解。加热至 170℃时分解。从水溶液中结晶可得其三水合物，为紫色易潮解晶体，熔点 130~140℃，极易溶于冷水和热水中。易潮解，易溶于水。在空气中见光变成棕色。易燃烧而放出碘蒸气。有潮解性。可溶于水、乙醇和乙醚，溶于液氨。	在 170℃或在碱中分解，氧化性较强。	健康危害：吸入后可引起呼吸道损害。溅落眼睛内，刺激结膜，重者致灼伤。刺激皮肤。口服剂量大者，口腔粘膜呈黑色，肿胀糜烂，剧烈腹痛，呕吐，血便，休克，最后死于循环衰竭。
甲醇	CH ₃ OH	CAS 代码 67-56-1，无色透明液体，有刺激性气味。分子量为 32.04，沸点为 64.7℃。与水互溶，可混溶于醇类、乙醚等多数有机溶剂。	高度易燃。	LD ₅₀ : 5628mg/kg（大鼠，经口）；15800mg/kg（兔，经皮），LC ₅₀ : 82776mg/kg（大鼠，吸入）；5~10ml（人，经口）。

	过硫酸钠	NaS ₂ O ₈	分子量 238.13, 白色结晶性粉末, 无臭; 溶于水; 相对密度 (水=1) 2.4, 常温下稳定; 用作漂白剂、氧化剂、乳液聚合促进剂。	无机氧化剂。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。急剧加热时可发生爆炸。	健康危害: 对眼、上呼吸道和皮肤有刺激性。某些敏感个体接触本品后, 可能发生皮疹和 (或) 哮喘。 LD ₅₀ : 226mg/kg (大鼠经口)
	甲醛	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, 商品为其水溶液; 易溶于水, 溶于乙醇等多数有机溶剂; 相对密度 (水=1) 0.82; 相对密度 (空气=1) 1.07; 常温下稳定; 是一种重要的有机原料, 也是炸药、染料、医药、农药的原料, 也作杀菌剂、消毒剂等。	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	健康危害: 本品对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气, 引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎; 重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。对皮肤有原发性刺激和致敏作用; 浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道, 可致死。
	盐酸	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; 稳定, 相对密度 (水=1) 1.20; 相对密度 (空气=1) 1.26; 重要的无机化工原料, 广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应, 并放出大量的热。具有强腐蚀性。	健康危害: 接触其蒸气或烟雾, 引起眼结膜炎, 鼻及口腔粘膜有烧灼感, 鼻衄、齿龈出血、气管炎; 刺激皮肤发生皮炎, 慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒, 可引起消化道灼伤、溃疡形成, 有可能胃穿孔、腹膜炎等 LD ₅₀ : 900mg/kg (兔经口) LC ₅₀ : 3124mg/m ³ (大鼠吸入)
	双氧水	H ₂ O ₂	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); 用于漂白, 用于医药, 也用作分析试剂。	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。	健康危害: 吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。LD ₅₀ : 4060mg/kg (大鼠经皮); LC ₅₀ : 2000mg/m ³ (大鼠吸入)
	铜	Cu	带红色而有光泽的金属, 富延展性。不溶于水, 溶于硝酸	/	人-经口 TD _{Lo} : 120ug/kg (恶心呕

			和热浓硫酸,稍溶于盐酸和氨水。熔点 1083℃,沸点 2567℃。		吐);大鼠-经口 TD _{Lo} : 1520ug/kg (对胎儿肌肉骨骼系统有影响)。
锡	Sn		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。	/	大鼠-植入 TD _{Lo} : 395g/kg (可疑致肿瘤物)
硫酸铜	CuSO ₄ •5H ₂ O		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℃;溶于水、甘油、不溶于乙醇;相对密度(水=1) 2.86。	不燃	对水中生物有毒杀作用
碳酸钠	Na ₂ CO ₃		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。	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)
电铜光泽剂	/		不饱和乙醇及界面活性剂,无色至淡黄色液体,无气味,密度为 1.0-1.1g/cm ³ ,可溶于水。	不燃	无毒,未归属于有害物质。
氯化铜	CuCl ₂		绿色至蓝色粉末或斜方双锥体结晶。在湿空气中潮解,在干燥空气中风化。在 70 至 200℃时失去水分。易溶于水、乙醇和甲醇,略溶于丙酮和乙酸乙酯,微溶于乙醚。其水溶液对石蕊呈酸性。0.2mol/L 水溶液的 pH 为 3.6。相对密度 2.54。100℃时失去结晶水。有毒。有刺激性。用于颜料,木材防腐等工业,并用作消毒剂、媒染剂、催化剂。氯化铜有毒,溶液为绿色(有时称蓝绿色),氯化铜稀溶液是蓝色,离子为绿色,固体为绿色,无水氯化铜呈棕黄色,常以(CuCl ₂) _n 的形式存在。	不燃,无特殊燃爆特性	毒性低,常用作游泳池消毒 LD ₅₀ : 140mg/kg (大鼠经口)
氯化钯	PdCl ₂		氯化钯,又名二氯化钯,氯化亚钯,无水氯化物,用于制备特种催化剂、分子筛;600℃升华分解;其二水合物为深红色吸湿性晶体。可用作配制非金属材料镀层;制作气敏元件、分析试剂等。	/	吞食有极高毒性,引起灼伤,皮肤接触可能致敏
磷酸	H ₃ PO ₄		分子量为97.994。不易挥发,不易分解,几乎没有氧化性。具有酸的通性,是三元弱酸,其酸性比盐酸、硫酸、硝酸弱,但比醋酸、硼酸等强。由五氧化二磷溶于热水中即可得到。正磷酸工业上用硫酸处理磷灰石即得。磷酸在空气中容易潮解。加热会失水得到焦磷酸,再进一步失水得到偏磷酸。	磷酸无强氧化性,无强腐蚀性,属于较为安全的酸,属低毒类,有刺激性。	LD ₅₀ : 1530mg/kg (大鼠经口); 2740mg/kg (兔经皮)

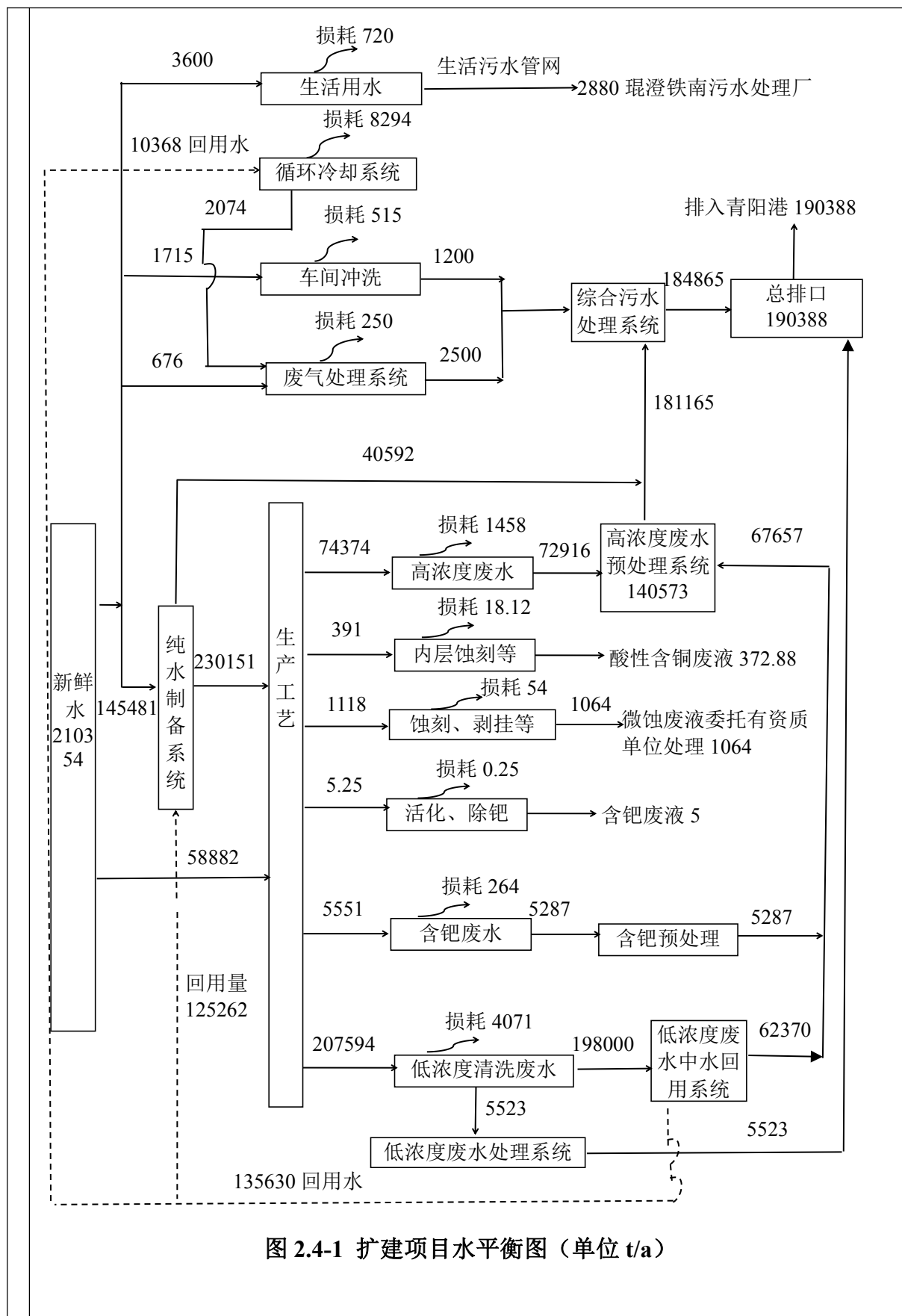
乙酸	CH ₃ COOH	分子量: 60.05, 沸点 117.9℃, 凝固点 16.6℃, 相对密度(水为1): 1.050, 粘度(mPa.s): 1.22 (20℃), 20℃时蒸气压(KPa): 1.5。外观及气味: 无色液体, 有刺鼻的醋酸味。溶解性: 能溶于水、乙醇、乙醚、四氯化碳及甘油等有机溶剂	闪点39℃, 爆炸极限4.0~17%, 自燃温度463℃。危险特性: 能与氧化剂发生强烈反应, 与氢氧化钠与氢氧化钾等反应剧烈。稀释后对金属有腐蚀性。	LD ₅₀ : 3.3 g/kg(大鼠经口); 1060 mg/kg(兔经皮)。LC ₅₀ : 5620 ppm, 1 h(小鼠吸入); 12.3 g/m ³ , 1 h(大鼠吸入)。人的口服致死量为20~50g
萘	C ₁₀ H ₈	萘是无色片状晶体, 熔点 80.5℃, 沸点 218℃, 有特殊的气味, 易升华。不溶于水, 易溶于热的乙醇和乙醚。萘是重要的化工有机原料, 也常用作防蛀剂。蒸汽压 0.13kPa (52.6℃), 闪点 80℃。不溶于水, 溶于无水乙醇、醚、苯	遇明火、高热可燃。燃烧时放出有毒的刺激性烟雾。与强氧化剂如铬酸酐、氯酸盐和高锰酸钾等接触, 能发生强烈反应, 引起燃烧或爆炸。	急性毒性: LD ₅₀ 490mg/kg(大鼠经口); 人经口5g, 白内障及肾损害; 人经口5~15g, 致死; 儿童经口2.0g/2日, 致死。
氯酸钠	NaClO ₃	通常为白色或微黄色等轴晶体, 味咸而凉, 易溶于水、微溶于乙醇。在酸性溶液中有强氧化作用, 300℃以上分解产生氧气。氯酸钠不稳定。与磷、硫及有机物混合受撞击时易发生燃烧和爆炸, 易吸潮结块。工业上主要用于制造二氧化氯、亚氯酸钠、高氯酸盐及其他氯酸盐	常压下加热至300℃以上易分解放出氧气。在中性或弱碱性溶液中氧化力非常低, 但在酸性溶液中或有诱导氧化剂和催化剂(如硫酸铜)存在时, 则是强氧化剂。与酸类(如硫酸)作用放出二氧化氯, 有强氧化性。与硫、磷和有机物混合或受撞击, 易引起燃烧和爆炸。易潮解。	急性毒性 LD ₅₀ : 1200mg/kg (大鼠经口); >10g/kg (兔经皮); LC ₅₀ : >28g/m ³ (大鼠吸入, 1h)

2.4 水平衡图和物料平衡

2.4.1 水平衡

本项目扩建部分水平衡图见图 2.4-1, 扩建项目无清下水外排。扩建项目新增生活污水接管至琨澄铁南污水处理厂, 扩建项目生产废水 190388t/a, 通过现有的总排口外排。

扩建项目实施后, 全公司的水平衡图见图 2.4-2。扩建后, 公司的生产废水外排量不增加。



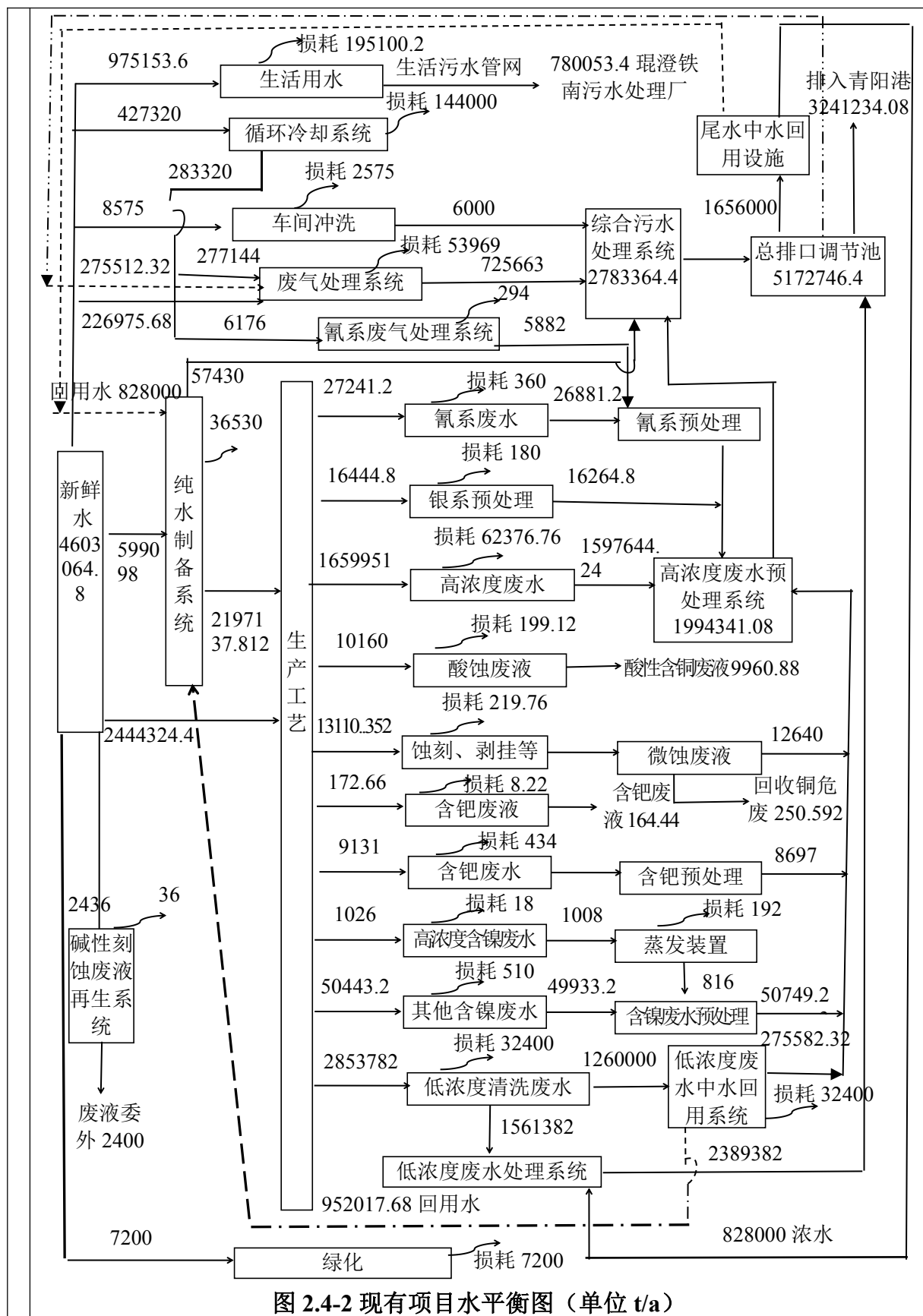
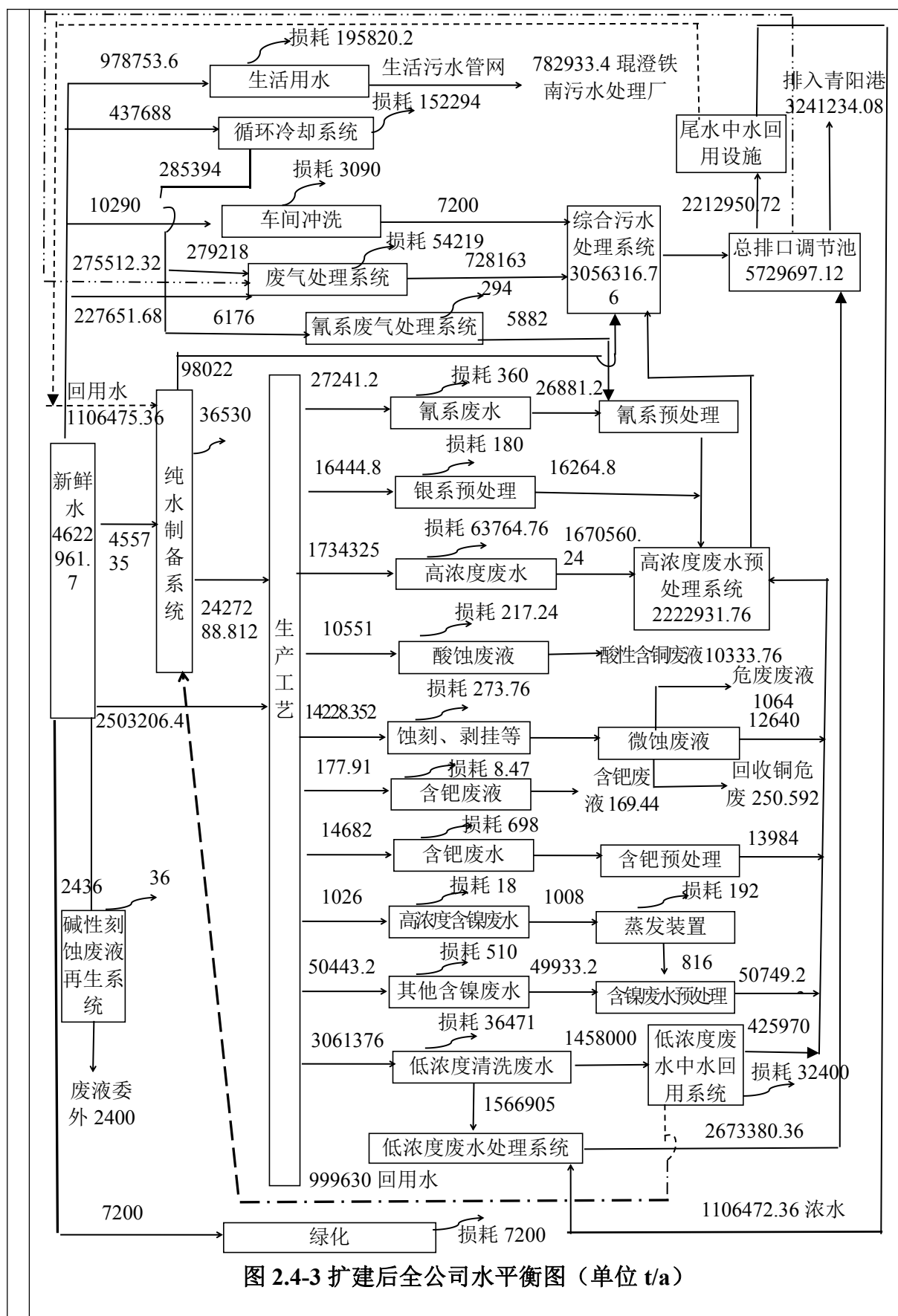


图 2.4-2 现有项目水平衡图 (单位 t/a)



2.4.2 物料平衡

(1) 铜平衡

根据建设单位提供的原辅材料，含铜原材料主要包括铜箔基板、镀铜整平剂、铜添加剂等；在整个生产工艺流程中，金属铜主要进入产品（铜镀层）中，其余主要转移到废水（以 Cu^{2+} 离子或铜泥形态存在）、废水、废液（以 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ）等形态）、固废（含铜废液，以金属铜粒子和结晶铜等形态存在）。进入废水的铜，经絮凝沉淀废水处理工艺进入污泥，本项目污泥作为危险废物委托有资质单位处理。

表 2.4-1 总铜元素物料平衡分析表

加入				产出	
原材料	年用量	含铜率	含铜量 (t/a)	去向名称	含铜量(t/a)
铜箔基板	747997m ²	160.2g/m ²	119.829	产品	89.941
硫酸铜	13.3	37.27%	4.957	边角料、报废板	17.97
镀铜整平剂	8.8	0.376%	0.033	含铜废液	101.132
铜添加剂	101.3	5.65%	5.723	废水	0.057
化学铜 THRU-CUPPEA-6-B-2X	8.66	4.25%	0.368	污泥	16.434
电镀溶液 THRU-CUPPEA-6-E	13	0.038%	0.00494		
光亮剂	0.035	0.376%	0.00013		
氧化铜	118.25	80%	94.6		
酸铜光亮剂Inpro SAP3	8	0.28%	0.0224		
合计	/	/	225.538	合计	225.538

备注：①镀铜：一铜厚度为 8 μm 的镀铜面积 15.9 万平米，一铜厚度为 20 μm 的镀铜面积 12.88 万平米，二铜厚度为 20 μm 的镀铜面积 31.113 万平米，铜比重 8.9t/m³，合计 89.628 吨，镀铜利用率 90%，则需铜源 99.587 吨/年，扣除纯化铜盐的贡献 4.957t/a，需 99%氧化铜 118.28t/a；

②沉铜：面积 39.1138 万平米，厚度 0.8 μm ，合计 0.313 吨，沉铜利用率 85%，则需铜源 0.368 吨/年，化学铜含铜 4.25%，则需沉铜液 8.66t。

(2) 磷平衡

根据建设单位提供的原辅材料，含磷原材料主要为磷铜球；在整个生产工艺流程中，磷元素主要转移到废水和废液中，经污水处理后，部分磷转移到污泥中。

本次扩建，不新增生产废水排放量。

表 2.4-2 磷元素物料平衡分析表

投入						产出		
原材料	年用量 (t/a)		含磷率	含磷量 (t/a)		去向名称	含磷量(t/a)	
	改扩建前	改扩建后		改扩建前	改扩建后		改扩建前	改扩建后
安定剂1	2	4	9.49%	0.190	0.380	废水	1.612	1.612
电镀溶液 ALCUPMAB-4 -REDUCER	0	2.6	2.67%	0	0.069	污泥	7.927	8.323
RONACLEANE VP-222SCLEANER 清洁剂	0	22.9	0.92%	0	0.211	含铜废液	2.385	2.484
(浸锡)基本剂H(化学锡添加液)	5.94	8.64	0.94%	0.0558	0.0812			
磷铜球	1167.76	1167.76	1%	11.678	11.678			
合计		/	/	11.923	12.419	合计	11.923	12.419

(3) 氮平衡

根据建设单位提供的原辅材料,含氮原材料主要有抗氧化剂、膨胀剂、整孔剂、还原剂、碱性洗槽剂(清洁剂)、NY-2016 剥膜液等;在整个生产工艺流程中,氮元素转移到废水、废液(含钡废液、酸性含铜蚀刻废液)、废气(硝酸雾,以氮氧化物计,氨),因本次扩建不新增生产废水排放量,扩建前后进入外排废水量的氮不增加。因一氧化氮在空气中不稳定,极易转化为二氧化氮,平衡表中产出中氮氧化物以二氧化氮计。本项目原材料中氮主要转化途径是进入废水,经废水处理系统处理,生成氮进入空气,少量的进入废水处理污泥。

表 2.4-3 氮元素物料平衡分析表

投入						产出		
原材料	年用量 (t/a)		含氮率	含氮量 (t/a)		去向名称	含氮量(t/a)	
	改扩建前	改扩建后		改扩建前	改扩建后		改扩建前	改扩建后
硝酸	1109.86	1109.86	15.11%	167.70	167.70	有组织 NOx	11.677	11.677
抗氧化剂 (CL-8300)	7.3	8.9	11.0%	0.803	0.979	有组织氨	1.331	1.331
膨胀剂SBU	29.5	50.2	1.41%	0.416	0.708	无组织 NOx	0.657	0.657
整孔剂850H	0	7.2	10.45%	0	0.752	无组织氨	0.193	0.193
还原剂	0	11.1	3.56%	0	0.395	废水	48.618	48.618

碱性洗槽剂（清洁剂）	7.3	14.6	2.53%	0.185	0.369	废水处理转化为 N2	485.93	499.08
NY-2016剥膜液	72.2	144.4	13.89%	10.029	20.057	污泥	64	67.785
中和整孔剂1	10.3	20.6	0.85%	0.0876	0.175	废液	152.5	157.6
中和整孔剂2	1.4	2.8	3.4%	0.0476	0.095			
电镀溶液 ALCUPMAT-SP	0	1.5	0.09%	0	0.0014			
碱性清洁剂	32.63	36.13	2.53%	0.826	0.914			
氢化硼(T-4)二甲 基胺水溶液	0	2.6	0.72%	0	0.0187			
后浸剂IONIXSF （去离子污染 剂）	2.3	4.6	9.90%	0.228	0.455			
(浸锡)基本剂H （化学锡添加 液）	32.2	64.4	6.45%	2.077	4.154			
(浸锡)校正剂SN	0	36.3	2.76%	0.000	1.002			
绿漆油墨（太阳）	11.66	16.96	0.67%	0.078	0.114			
塞孔油墨 pHP-900 IR-6P）	0	2	0.95%	0	0.019			
清洁剂	0	0.06	6.88%	0	0.0041			
消钯剂B	0	54	10.93%	0	5.902			
消钯后浸剂	0	7	9.90%	0	0.693			
化银剂A	0.07	0.07	0.16%	0.00011	0.00011			
金氰化钾	2.25	2.25	9.72%	0.219	0.219			
镀镍液	34.86	34.86	2.22%	0.774	0.774			
微蚀清洁剂	309.71	309.71	8.24%	25.52	25.52			
碱性蚀刻液	3218.6 8	3218.68	15.66%	504.05	504.05			
护铜剂	1482	1482	3.5%	51.87	51.87			
合计		/	/	764.90	786.94	合计	764.90	786.94

注：含铜污泥含氮量约为 0.5%，扩建前后含铜污泥的量分别为 12800t/a、13557t/a；含镍污泥含氮量约为 361.53t/a，扩建项目不新增产生含镍污泥。含氮废液主要为退锡废液、碱性蚀刻液和含钯废液。

（2）VOCs 平衡

扩建项目有机废气废气产生节点及处理设施，与现有项目无依托关系，因此仅对扩建项目进行 VOCs 平衡核算。

扩建项目有机废气（以VOCs计）主要来自内层线路制作及丝印、固化等工序；根据建设单位提供资料，本项目阻焊油墨用量为72t/a、字符油墨1.05t/a、菲林清洁剂1500kg、洗网液5600L/a、酒精600L、油墨稀释剂、清洗剂（丙二醇甲醚醋酸酯、丙二醇甲醚）12000L。其中，阻焊油墨中可挥发性组分占6.6%（半酯化丙烯酸改性甲阶酚醛环氧树脂43%、甲阶酚醛环氧树脂8.4%、光引发剂3.5%、硫酸钡24.5%、气相二氧化硅7.6%、DBE溶剂二价酸酯混合物6.6%、助剂及颜料6.4%），文字油墨中可挥发组分最大5%（两种规格：树脂58%、填充料40%、光敏剂2%或环氧树脂50%、硫酸钡15%、钛白粉30%、石脑油5%）、菲林清洁剂可挥发组分60%（醇类60%、表面活性剂35%）、洗网液可挥发组分占100%，油墨稀释剂、清洗剂（丙二醇甲醚醋酸酯）12000L可挥发组分占99.5%，油墨稀释剂、清洗剂（丙二醇甲醚）可挥发组分占99%，感光湿膜可挥发组分占12%。

扩建项目化学沉铜工段生产过程中年使用还原剂3.1t/a，化学铜还原剂的主要成分为甲醇<10%、甲醛<25%；半加成化学铜工艺年使用活化剂ALCUPMEL-3-AACCELERATOR3t，主要成分为甲醛7.8%；化学铜甲醛添加液41t/a，主要成分为甲醇<6%、甲醛<15%。因甲醛和甲醇均溶于水，其大部分进入废水中，经生化反应得以去除，本次核算中未包括甲醇、甲醛。

扩建项目 VOCs 平衡分析见表 2.4-4。

表 2.4-4 扩建项目 VOCs 物料平衡分析表

投入				产出		
物料		使用量 (t/a)	可挥发性物 比例%	损耗量 (t/a)	名称	损耗量 (t/a)
压合	铜箔基板树脂层	537	2.7kg/t 原料	1.45	外排有组织废气	1.596
	PET塑料膜、干膜(旭化成)、干膜(日立)	84.5	2.7kg/t 原料	0.23	催化燃烧装置去除	31.775
塞孔油墨		2	0.6	0.012	废助焊剂	0.9
绿漆油墨（太阳）		8.3	26.7	2.216		
绿漆油墨（日立）		9.2	18.7	1.720		
油墨稀释剂		0.17	100	0.17		
荒川去焊清洗剂		26.3	100	26.3		
助焊剂（MB-T200）		2.5	50	1.25		
助焊剂(MF-N-1)		2.5	40	1.0		
合计				34.348	合计	34.348

注：本表 VOCs 中未包含甲醛、甲醇。

2.5 项目周边环境

南亚电路板（昆山）有限公司位于昆山市长江南路 201 号（项目地理位置见附图 1），处于整个南亚电子厂区的西北位置，南亚电子厂区分布有必成玻璃纤维（昆山）有限公司、南亚电子材料（昆山）有限公司等关系企业。

南亚电子材料大厂区东侧为青阳港；南侧为小河，河南侧为 312 国道，道路南侧分布有吾悦广场、香溢紫郡等商业及居住小区以及统柚木业、懋鑫科技等企业；西侧为长江路，隔路为蝶湖湾、新城域等居民区；北侧紧邻京沪高速，路北小河北侧分布有德利盟电子、美昌科技、六和轻合金等企业。最近的敏感点为西侧世茂蝶湖湾，距一厂厂房边界（即公司边界）最近距离为 256.8m，项目周边 500m 范围环境关系具体情况见附图 10。

2.6 厂区平面布置情况

南亚电路板公司厂区平面布置图见附图 9。南亚电路板公司全厂占地面积 188130 平方米，建筑面积 243965.8 平方米。主要建筑物为 3 栋厂房、两座动力场和两座废水处理场，公司主体工程分布在一厂、二厂、三厂内，污水处理、公用等设施集中布置在生产厂房北侧。其中一厂厂房（3 层）建筑面积 76322.2 平方米，二厂厂房（3 层）建筑面积 76440.24 平方米，三厂厂房（4 层）建筑面积 65240.45 平方米。南亚电路板（昆山）有限公司主体工程分布在一厂、二厂、三厂内，污水处理、公用等设施集中布置在生产区北侧。公司北侧为南亚电子厂区厂界；西侧为南亚电子厂区员工宿舍和行政办公区；南侧为铜箔厂及环氧树脂厂，东侧为南亚铜箔基板厂。

本次扩建项目位于三厂厂房内，各层平面布局相关附图 12。本项目厂房内布局根据工艺流程采用集中式布置，有利于节省能源和管线、减少损耗、节约用地、方便管理；公用工程（水、电、汽等）依托现有或新建，均布置在主厂房的北侧，便于为项目生产服务。固危废场所均依托现有设施，就近分类收集，便于管理。从总体上看，厂区平面布置基本合理。

2.7 工艺流程

本项目阶数为1~4 阶和任意层互连，本次以主流产品 2 阶14 层分析产污。其生产过程包括铜箔微蚀、机械钻孔、镀通孔、灌孔、内层、压膜、除胶渣等工艺，以下分不同工艺详细介绍。根据层数的不同，铜面粗化~剥膜蚀刻反复进行。总体工艺流程见图 2.7-1。

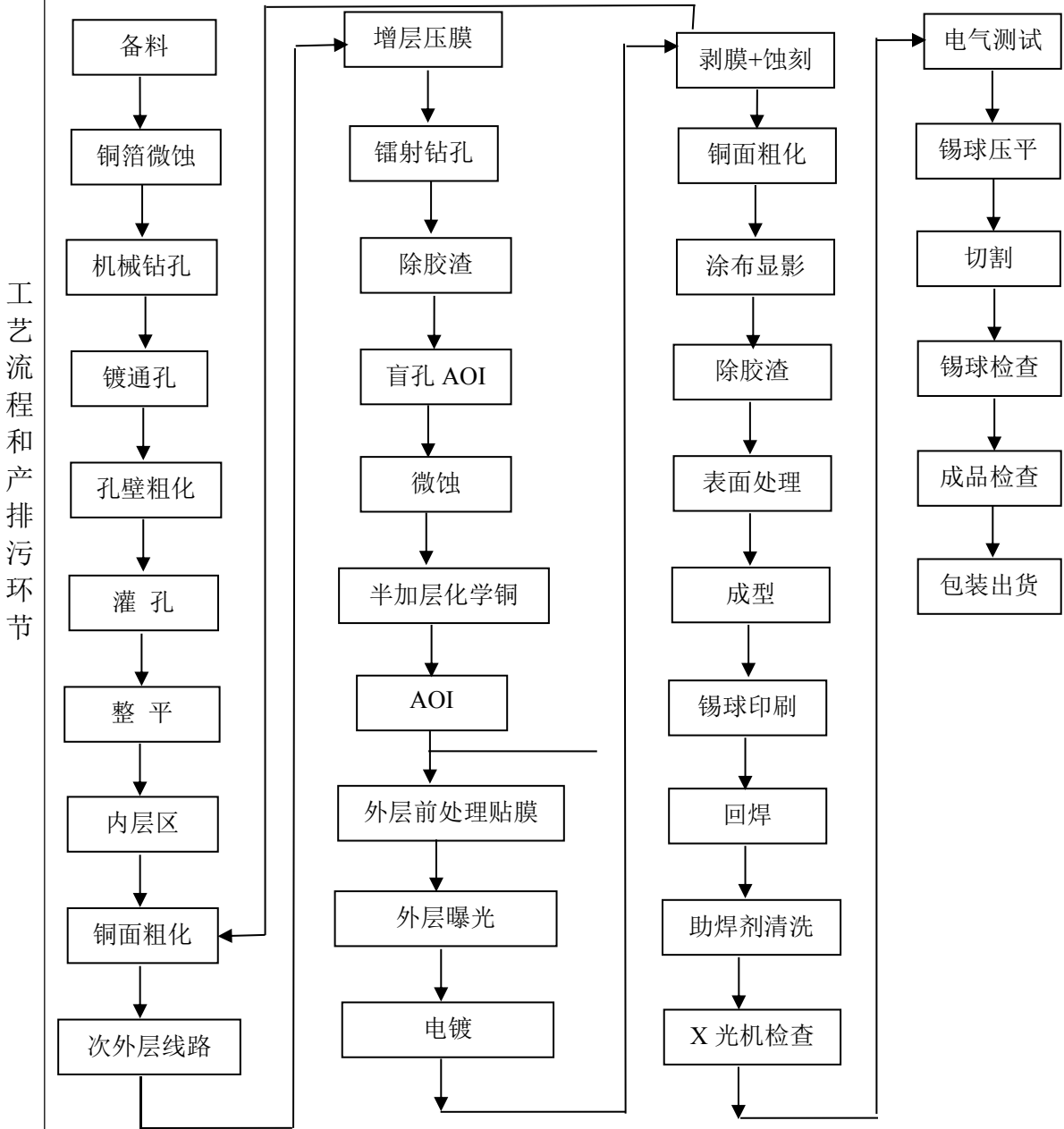


图 2.7-1 高精密电路板(高密度互连印制电路板)总体生产工艺流程图

本项目按照生产单位，分为一课（备料、铜箔微蚀、机械钻孔、镀通孔、孔壁粗化、灌孔、整平、内层），二课（铜面粗化、增层压膜、镭射钻孔、除胶渣、线外微蚀、半加成化学铜），三课（外层前处理、外层贴膜，外层曝光、外层显影、电镀、剥膜、蚀刻、铜面粗化、绿漆涂布显影、除胶渣），四课（表面处理（化锡）、成型、锡球印刷、切割、锡球/成品检查）。

本项目生产线均位于密闭的洁净车间内。为了有效收集废气，本项目的蚀刻、酸洗、电镀、涂布、表面处理、植微锡球等工序均采用了密封自动化生产线，通过集中控制系统控制，将槽体设置在密封的吸风集气罩内，废气收集效率可达99%以上（考虑线路板进出口少量挥发），通过集气管将废气收集后送入各类废气处理装置进行处理。

一课

1) 备料：依据产品需求对铜箔基板进行备料，并对板材入料检查及下料作业（料号/批号及制程卡），采购的基板均为标准尺寸，厂内无需进行裁切作业。此工序设置备料岗，工人的作业方式为人工检查板材，操作镭射机对板材进行机械加工，机械化操作，人工辅助下料。备料镭射过程会产生少许含铜粉尘（G1-1）和废边角料（S5-1）、线路板边角料（S8-1）。

2) 铜箔微蚀：工艺流程见图 2.7-2。

设置铜箔微蚀岗，工人将基板人工放在上料区，基板自动上板，硫酸、双氧水物料为管道输送，铜面微蚀剂、安定剂 E320 在作业现场人工投料至副槽，副槽输送至主槽，工人的作业方式为设备自动运行，人工开工阀门，人工投料，人工取样。溶液配置（硫酸、双氧水、铜面微蚀剂、安定剂 E320）过程为 24 小时配置一次，铜箔微蚀的浓度为现场配置，配置完成后取样（通过取样口放入至取样瓶）送入实验室分析。

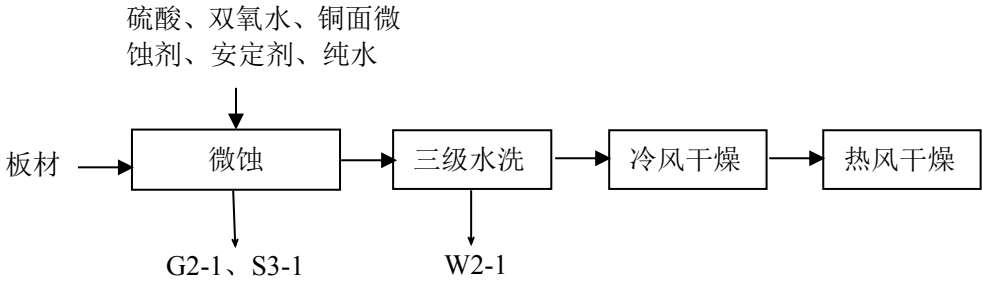


图 2.7-2 铜箔微蚀工艺流程图

本次扩建铜箔微蚀依托现有设备，双槽，现有项目微蚀线剩余产能能满足本次扩建的需要。

铜箔微蚀依据产品需求铜厚，以铜箔微蚀线将板材铜厚藉由药水咬蚀铜面，以达成需求的铜厚，微蚀工艺主要是通过硫酸、双氧水、铜面微蚀剂、安定剂 E320 等化学药剂对板面去除氧化铜，清洁板面，同时起到增加表面积，产生均匀的粗糙度。硫酸的主要成分为 50% 的硫酸，双氧水的主要成分为过氧化氢≥35%，铜面微蚀剂的主要成分为硫酸<5%、硫酸铜<10%、水>85%，安定剂 E320 的主要成分为磺酸盐 10-25%、加速助剂（聚乙二醇）15-55%、水 20-75%。

微蚀深度通常控制在 10±5 微英寸（粗糙度）。微蚀槽的容积为 800L，溢流量为 0.12L/min，更换频率为每月一次。该过程会产生硫酸雾（G2-1）和微蚀废液（S3-1）。

反应方程式如下：

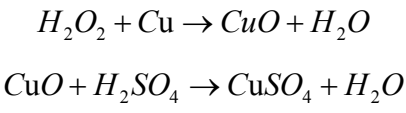


表 2.7-1 微蚀工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	硫酸（50%）、双氧水（35%）、纯水、安定剂、加速助剂
药剂浓度	H ₂ SO ₄ : 8-10%、H ₂ O ₂ : 8-10%
生产温度	30-35℃
生产时间	120-180s

②三级水洗

利用纯水进行三级逆流水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 3×120L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生一般清洗废水（W2-1）。

③冷风干燥

水洗后的板材使用冷风（冷风机送风）对板材表面的水份进行吹干，冷风温度为 20-25℃。

④热风干燥

板材使用热风（风机送风）继续对板材进行干燥，加热温度为 50-80℃，热源为电加热。

3) 机械钻孔:

将经过微蚀处理的基板(包括铜箔基板、铝板、下垫板)根据客户订单设计,利用高速旋转的钻针切削,在基材上钻出产品所需要的孔,同时在电镀后可实现层与层间的电路导通。此工序设置机械钻孔岗,工人人工上下板,机械化操作,人工辅助。该过程会产生粉尘(G1-2)、树脂粉屑(S5-2)、铝片(S27、S28)、回收钨钢钻头(S24)、木浆板(S29)。

(4) 镀通孔:

镀通孔主要包括水平化学镀铜以及垂直电镀两种工艺。

本项目水平化学镀铜(PTH)依托现有生产线,现有项目水平镀铜生产线利用一半产能,剩余产能能满足本次扩建的需要。

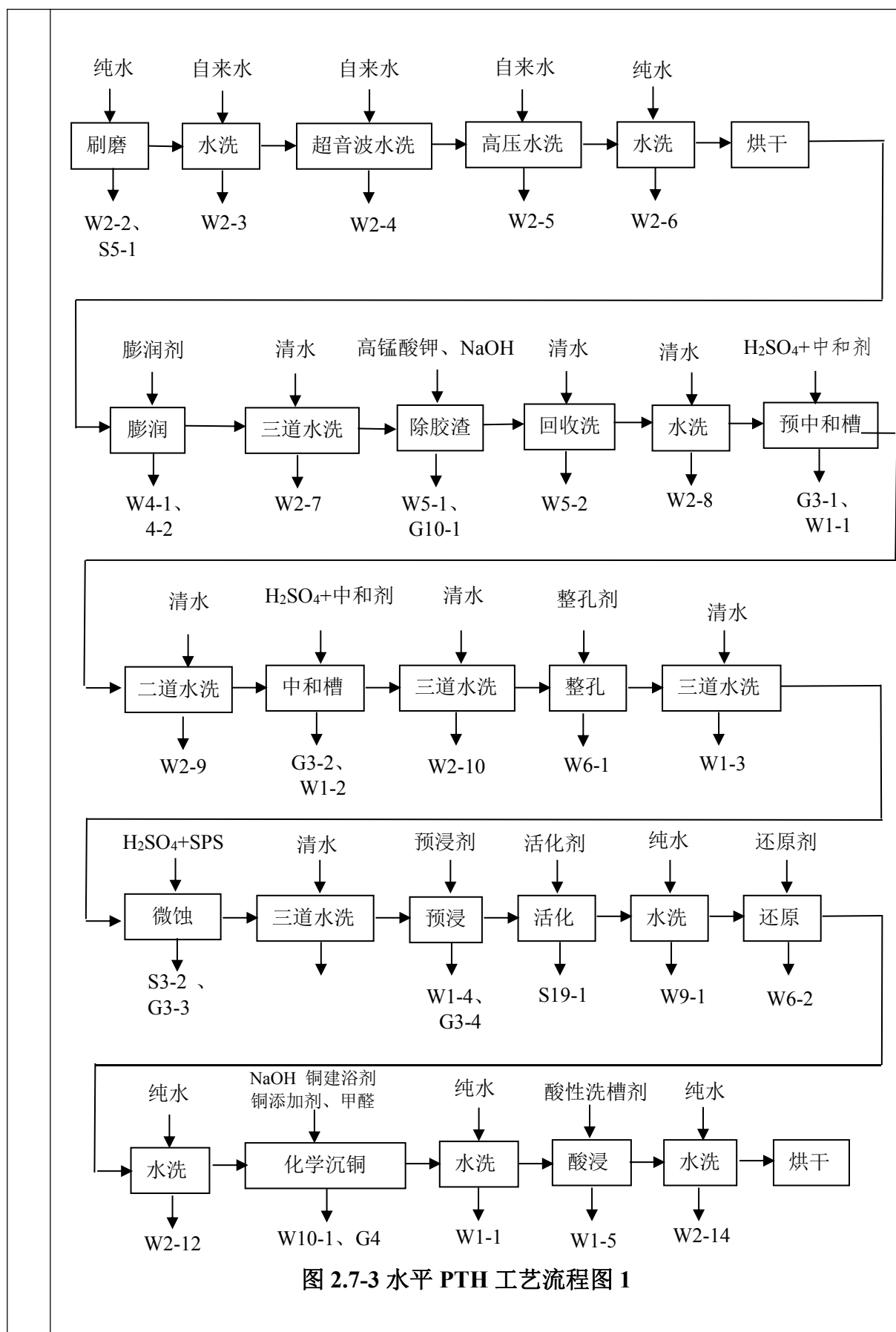
生产线钻孔完成后的板子,首先利用刷磨、水洗、超音波水洗、高压水洗、水洗、烘干等步骤去除钻孔产生的毛边以及铜屑,下一步进行除胶渣和化学镀铜等工序,目的为将钻孔后的孔壁均匀的沉积上一层薄铜,接着送往垂直电镀(VCP)进行一次铜电镀,电镀后可藉由通孔实现层与层间的导通。

本项目镀通孔(水平化学镀铜)工序设置镀通孔岗,使用的原辅料主要为膨脹剂 SBU、除渣剂 PM 溶液、 H_2SO_4 、中和剂 PFH、整孔剂 850H、液态微蚀清洁剂 (SPS)、预浸剂 PC-64H、活化剂 4.0、NaOH、高纯度液碱、还原剂、铜建浴剂 ECT、铜添加剂 ECT-H、铜安定剂 ECT-H、化学铜还原剂、酸性洗槽剂, H_2SO_4 和液态微蚀清洁剂 (SPS) 为管道输送到副槽,化学铜还原剂的添加方式将管道放入物料桶中,通过泵泵入副槽,其余物料均为人工添加至副槽,副槽以管线输送至主槽,每班添加一次,配置完成后取样送入实验室分析。

A、PTH 工艺流程

①刷磨、水洗、超音波水洗、高压水洗、水洗、烘干、水洗

钻孔后的板经过磨砂轮(湿磨)进行磨刷,去除孔口毛刺,刷磨的目的在于去除孔边缘的毛头,防止镀孔不良,产生刷磨废水经过铜粉回收机过滤回收铜,废水定期作为低浓度废水。磨刷槽的容积为 300L,溢流量 4L/min,该过程会产生少量含铜粉废水,经铜粉回收机在线回收铜粉后,水回用至磨砂轮,含铜粉废水定期更换,更换频率为每周一次,此过程产生一般清洗废水(W2-2)和铜粉(S31)。



	水洗：利用自来水进行将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 2×40L，溢流量 4L/min，更换频率为每天 1 次，该过程产生一般清洗废水（W2-3）。 超声波清洗：利用自来水进行超声波浸洗将线路板清洗干净，浸洗槽有效容积为 165L，更换频率为每天 1 次，该过程产生一般清洗废水（W2-4）。 高压水洗：利用自来水进行高压水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 120L，更换频率为每天 1 次，溢流量 4L/min，该过程产生一般清洗废水（W2-5）。 水洗：利用纯水进行逆流水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 20L，溢流量 3L/min，更换频率为每天 1 次，该过程会产生一般清洗废水（W2-6）。 清洗完成后使用烘箱对接基板进行烘干，烘干（电加热，温度为 50-80℃） ②膨润、三道水洗 膨润：使用 300-400mL/L 的膨润剂打断树脂胶渣本身的聚集键结，将孔内树脂及胶渣加以膨润及软化，以利于后续高锰酸钾的咬蚀能力。膨胀剂 SBU 主要成分为乙二醇 5-10%、N-甲基吡咯烷酮 5-10%、纯水 80-90%；膨润工序的参数如下：操作温度在 72~78℃（蒸汽加热），操作时间在 1~1.5 分钟，操作循环流量在 200~400L/min，约 6 个月换槽一次。基板自动输送至该槽，膨润剂为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次；膨润槽体积 935L，每半年更换一次槽液，换槽产生膨润废水 W4-1；换槽清洗产生膨润废水 W4-2。 三级水洗：利用纯水进行三级逆流水刀洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 3×150L，溢流量 4L/min，更换频率为每天一次，该过程会产生一般清洗废水（W2-7）。 ③除胶渣、水洗 除胶渣：利用高锰酸钠（NaMnO₄）在高温碱液中会对树脂表面产生一种类似“微蚀”的氧化反应，而自身却降为绿色的六价锰（MnO₄²⁻）的原理进行操作（槽液需搅拌，通过蒸汽加热保持温度 75℃）。除胶槽有效容积为 1470L，定期补充新鲜药水，高锰酸钠、NaOH 药剂添加量分别为 18-22mL/m²、9-11mL/m²，操作循环流量在 200~400L/min，约 1 月换槽一次。该过程产生碱雾（G10-1）和除胶废水（W5-1）。除胶工艺药剂组份及工艺参数见下表。
--	---

表 2.7-2 除胶工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	高锰酸钠、NaOH、纯水
药剂浓度	MnO ₄ ⁻ : 2-4%、NaOH: 2-4%
生产温度	75℃
生产时间	60-180s

工艺反应如下:



回收水洗: 利用纯水进行水洗将产品清洗干净, 水洗槽有效容积为 20L, 更换频率为每天一次, 该过程产生高锰酸盐废水 (W5-2)。

水洗: 利用清水进行水洗将线路板清洗干净, 水洗槽有效容积为 20L, 溢流量 4L/min, 更换频率为每天一次, 该过程会产生低浓度清洗废水 (W2-8)。

④ (预) 中和、2 道水洗、中和、三道水洗

预中和: 基板使用 25%~45% H₂SO₄ 与 0~20ml/L 中和剂 PFH 进行预中和, 除去残留于孔壁内的二氧化锰及高锰酸盐物质。预中和槽的容积为 110L, 更换频率为 3 天一次, 溢流量 4L/min, 此工段会产生硫酸雾 (G3-1) 和酸性废水 (W1-1)。预中和工艺药剂组份及工艺参数见下表。

表 2.7-3 预中和工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	25%~45% H ₂ SO ₄ 、中和剂 PFH、纯水
槽液药剂浓度	H ₂ SO ₄ : 5-7%、H ₂ O ₂ : 2-3%
生产温度	30-35℃
生产时间	60-180s

二道水洗: 利用纯水进行二级水刀洗将线路板清洗干净, 水洗槽有效容积为 2×40L, 溢流量 3L/min, 更换频率为每天一次, 该过程会产生一般清洗废水 (W2-9)。

中和: 使用 75~125ml/l 中和剂 PFH、25%~45% H₂SO₄ 与水混合, 除去残留于孔壁内的二氧化锰及高锰酸盐物质, 以利于后制程化学铜流程; 中和剂 PFH 的主要成分为羟胺中性硫酸酯 <25%、水 >75%; 操作温度在 37~43℃, 操作循环流量在 100~300L/min, 槽容积 290L, 约 3 天换槽一次, 产生高浓度酸、碱废水 (W1-2),

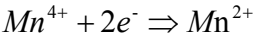
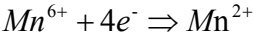
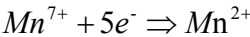
溢流量 3L/min，硫酸雾（G3-2）。

基板自动输送至该槽，中和剂 PFH 溶液为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，硫酸（50%）通过管道输送至副槽，在作业现场进行配置成产线需要的浓度，然后输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽，使用纯水清洗进行换槽。

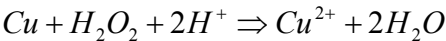
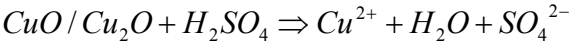
表 2.7-4 中和工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	50%H ₂ SO ₄ 、中和剂PFH、纯水
槽液药剂浓度	H ₂ SO ₄ : 5-7%、H ₂ O ₂ : 2-4%
生产温度	37-43℃
生产时间	36-42s

将所有锰离子还原成易水溶之 Mn²⁺，反应式如下：



清洁铜面：



三级水洗：利用纯水进行三级逆流水刀洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 3×60L，溢流量 5L/min，更换频率为每天一次，该过程会产生一般清洗废水（W2-10）。

⑤整孔、三道水洗

使用 30~50ml/L 的整孔剂 850H，主要含有阳离子界面活性剂，使得原本带负电性的孔壁形成带正电性，以利于活化剂（钯）的附着；另一方面，使槽液的表面张力降低，让原本不具亲水性的板面及孔壁也能够具有亲水润湿的效果，以利于后续的药水更能发挥最好的效果。整孔剂 850H 的主要成分为乙醇胺 25-50%、纯水 50-75%；操作温度在 37~43℃，操作时间在 1.3~1.6 分钟，操作循环流量在 100~300L/min，整孔槽容积 450L，约 10 天换槽一次，产生清洁废水（W6-1）。

表 2.7-5 整孔工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	整孔剂、纯水
槽液药剂浓度	整孔剂30~50ml/L
生产温度	37-43℃
生产时间	1.3-1.6min

基板自动输送至该槽，整孔剂 850H 为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。

整孔后基板使用清水进行三道水洗后，水洗槽有效容积为 3×60L，溢流量 4L/min，三道水洗产生高浓度酸、碱废水（W1-3）。

⑥微蚀、三道水洗

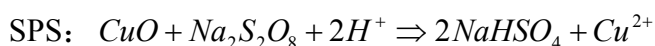
使用液态微蚀清洁剂（SPS）、表面粗化药液。微蚀一方面能将板子铜面上的氧化物、杂质及整孔剂一起咬掉，使在金属化的过程中，让钯及化学铜能尽量镀在孔内；另一方面使板面粗化，让化学铜在粗化的表面上有更好的附着力。液态微蚀清洁剂（SPS）的主要成分为过硫酸钠 40-50%、硫酸 0-5%、硫酸铜 0-5%、水 40-60%；操作温度在 29~35℃，操作时间在 0.6~0.8 分钟，操作循环流量在 140~340L/min，微蚀槽溶剂 360L，溢流量为 0.12L/min，约 15 天换槽一次，产生微蚀废液。微蚀产生硫酸雾 G3-3、微蚀废液 S3-2。

表 2.7-6 微蚀工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	液态微蚀清洁剂（SPS）、表面粗化药液
槽液药剂浓度	H ₂ SO ₄ : 10-16%、过硫酸钠: 30-46%
生产温度	30-35℃
生产时间	1-3min

基板自动输送至该槽，液态微蚀清洁剂（SPS）通过管道添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，硫酸（50%）通过管道输送至副槽，在作业现场进行配置成产线需要的浓度，然后输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽。

工艺反应如下：



微蚀后基板使用清水进行三道水洗后进入下一工序。三级水洗：利用纯水进行三级逆流式水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 3×60L，溢流量 4L/min，更换频率为每天一次，该过程会产生一般清洗废水（W2-11）。

⑦预浸

使用 20~30ml/l 预浸剂 PC-64H（槽液中硫酸浓度为 1~1.5%）保护活化剂-钯槽，避免带入太多的水份及杂质，并提供活化剂所须要的酸碱度及氯离子。

预浸剂 PC-64H 的主要成分为硫酸<5%、纯水>95%；操作温度在 27~33℃，操作时间在 0.3~0.4 分钟，操作循环流量在 110~210L/min，约 1 周换槽一次。基板自动输送至该槽，预浸剂 PC-64H 为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽，预浸槽容积 155L，每 3 天更换一次，该过程会产生高浓度酸、碱废水 W1-4、酸性废气 G3-4。

表 2.7-7 预浸工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	预浸剂PC-64H（硫酸<5%、纯水>95%）
槽液药剂浓度	预浸剂PC-64H（2~3%）（折算硫酸浓度0.1%~0.15%）
生产温度	27-33℃
生产时间	0.3-0.4min

⑧活化、水洗

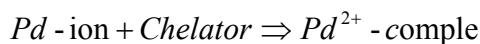
使用 80~120ml/l 活化剂 4.0 和小于 0.1g/LNaOH（主要成分为 20-30%的高纯度氢氧化钠）的溶液，活化剂是一种带有高电荷密度的钯，它能提供孔内所需的钯触媒，而能与化学铜有良好且细致的结合状况。活化剂 4.0 的主要成分为硫酸钯浓缩液 1.4%、氢氧化钠<0.5%、水>98.1%；操作温度在 47~53℃，操作时间在 1~1.4 分钟，操作循环流量在 180~300L/min，活化槽容积 316L，约 2 个月换槽一次，产生含钯废液（S19-1）。

基板自动输送至该槽，活化剂 4.0 和氢氧化钠为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽。

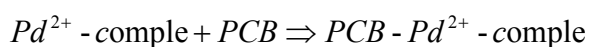
表 2.7-8 活化工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	活化剂4.0（硫酸钯浓缩液1.4%、氢氧化钠≤0.5%、其余为水）、NaOH（20-30%的高纯度氢氧化钠溶液）
槽液药剂浓度	活化剂：120ppm
生产温度	47-53℃
生产时间	1-1.4min

在配槽过程中形成 Pd^{2+} -chelator 螯合体：



吸附 Pd^{2+} -chelator 螯合体于 PCB 的表面：



水洗：利用纯水进行三级逆流式水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 3×60L，溢流量 4L/min，更换频率为每天一次，该过程产生含钯废水（W9-1）。

⑨还原、水洗

即使用 3~7ml/l 的还原剂去还原钯离子（酸性钯：剥除活化剂沉积在板面及孔内的锡壳），而露出所需要的钯层，以利于化学铜能得到适当的沉积。还原剂的主要成分为二甲基胺硼烷≤15%、水≥85%；操作温度在 27~33℃，操作时间在 0.4~0.5 分钟，操作循环流量在 180~300L/min，还原槽容积 300L，约 1 周换槽一次。基板自动输送至该槽，还原剂为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽，产生的清洁废水（W6-2）。

表 2.7-9 还原工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	还原剂（二甲基胺硼烷≤15%、水≥85%）
槽液药剂浓度	还原剂：1.5~3%
生产温度	27-33℃
生产时间	0.4~0.5min

利用纯水进行三级逆流水刀洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 3×60L，溢流量 4L/min，更换频率为每天一次，该过程会产生一般清洗废水（W2-12）。

⑩化学沉铜、水洗

化学沉铜是一经前处理后的板子，能得到孔内金属化效果的碱性溶液。为一

自我催化反应。其沉积速率与槽液浓度、温度、浸泡反应时间及反应物面积总量（Bath Loading）有关。

铜建浴剂 ECT 的主要成分为氢氧化钠 10-20%、水 80-90%；铜添加剂 ECT-H 的主要成分为硫酸 1-3%、硫酸铜 10-20%、水 77-89%；铜安定剂 ECT-H 的主要成分为碳酸盐混合物（碳酸钠）<2%、水>98%；化学铜还原剂的主要成分为甲醇<10%、甲醛<25%，水>65%；NaOH 的溶液的主要成分为 20-30%的氢氧化钠。

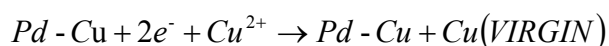
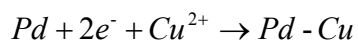
本项目即使用 60~110ml/l 铜建浴剂 ECT、40~60ml/l 铜添加剂 ECT-H、小于 0.2%铜安定剂 ECT-H、10~20ml/l 化学铜还原剂、7~11g/LNaOH 的溶液操作温度在 32~38℃，操作时间在 5~6 分钟，操作循环流量在 30~50L/min，化学沉铜槽单槽容积 4142L（5 个槽），约 1 天换槽一次。该过程产生有机废气（甲醛、甲醇）（G4）、化学铜废液（W10-1）。

表 2.7-10 化学沉铜工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	铜建浴剂ECT、铜添加剂ECT-H、铜安定剂ECT-H、化学铜还原剂、NaOH的溶液
槽液药剂浓度	60~110ml/l铜建浴剂ECT、40~60ml/l铜添加剂ECT-H、0.2%铜安定剂ECT-H、10~20ml/l化学铜还原剂、7~11g/LNaOH的溶液
生产温度	30-35℃
生产时间	60-180s

化学铜沉积和钯表面起始反应：

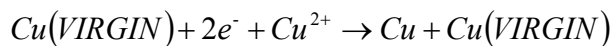
铜直接覆盖于钯的表面，第一层铜直接与钯结合，此反应发生于最初的 5~20 秒内，于此阶段钯表面完全为铜原子覆盖，起始反应将影响化学铜之覆盖能力，化铜起始反应电压为-600~-800mv，反应式如下：



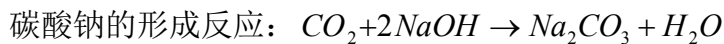
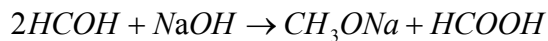
自我催化反应：

后续的铜沉积于新鲜的铜面上（刚被还原的铜），后续铜的沉积为自我催化反应，自我催化反应的速率将影响化铜的沉积速率。铜还原反应仅发生在金属表面。透过甲醛将负电荷转移至金属表面。铜可发生还原反应于此金属表面。反应

式如下：



化学铜—副反应：甲醛于碱性环境下将形成甲醇钠与甲酸，反应式如下：



水洗：利用纯水进行三级逆流水刀洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为3×60L，溢流量10L/min，更换频率为每天一次，该过程会产生一般清洗废水（W14-1）。

⑪酸浸、水洗、烘干

使用小于4g/L的酸性洗槽剂来达到板件抗氧化之目的，操作温度27~33℃，循环流量60~100ml/L，操作时间0.1~0.2min，约1天换槽1次，酸洗槽容积410L，溢流量4L/min，此过程产生酸性废水W1-5。酸性洗槽剂的主要成分为柠檬酸20-30%、其余为水。基板自动输送至该槽，酸性洗槽剂为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽。

表 2.7-11 酸浸工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	酸性洗槽剂（柠檬酸20-30%、其余为水）
槽液药剂浓度	酸性洗槽剂：4g/L
生产温度	27-33℃
生产时间	0.1-0.2min

酸浸后基板使用纯水进行水洗后，水洗槽有效容积为3×150L，溢流量4L/min，产生一般清洗废水（W2-14），再进行烘箱烘干（电加热，温度为50-80℃）后进入下一工序。

B、垂直电镀线（VCP）工艺流程如下：

镀通孔（垂直连续镀铜）工序设置镀通孔岗，使用的原辅料主要为AL-CHELATE™清洁剂、H₂SO₄、纯化铜盐、COPPER GLEAM HC-620 镀铜辅助剂 C2、COPPER GLEAM HC-620 镀铜平整剂 L2、COPPER GLEAM HC-620 镀铜光亮剂 B2、抗氧化剂、H₂O₂、KR-1 挂架剥铜剂，H₂SO₄和H₂O₂为管道输送到副

槽，其余物料均为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。镀通孔的作业方式为人工投料和开关阀门，人工取样，设备自动运行。累计投料时间为半小时，其余以巡检作业为主。

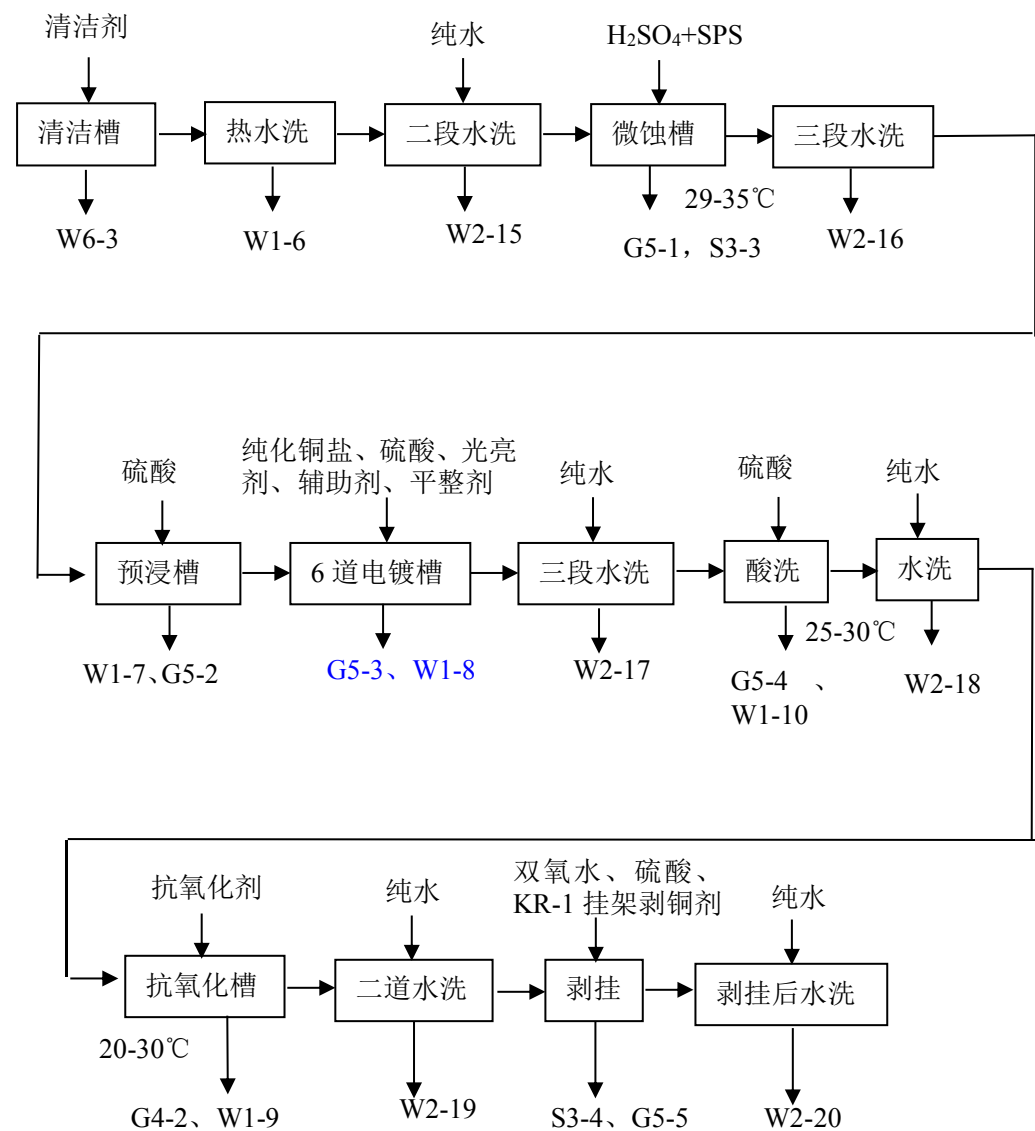


图 2.7-4 垂直电镀线（VCP）工艺流程图

利用 VCP 电镀在通孔表面形成一层铜层以达到上/下层线路导通和客规要求铜厚。

电镀基本原理：利用外加直流电作用，使用阳极金属(欲镀物)形成电离子，附着于阴极(被镀物)表面形成包覆层以达到电镀的目的。在阴阳两极通直流电，

使用硫酸铜做为铜离子的来源,利用铜离子往阴极吸附的特性沉积还原成金属铜,而此制程的铜离子来源主要是铜槽内的硫酸铜。

电镀槽中的氧化还原反应:

阳极反应: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^{-}$ (氧化反应)

阴极反应: $Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$ (还原反应)

①清洁、热水洗、二段水洗

使用 1.5~3.5%AL-CHELATE™ 清洁剂去除板面上之油污及氧化层。AL-CHELATE™清洁剂的主要成分为氢氧化钠 10~20%、脂肪族羧酸盐 10~20%、乙醇胺 1~5%、水 60-70%;操作温度在室温,操作喷压在 1.7~2.3kg/cm²。基板自动输送至该槽,AL-CHELATE™清洁剂为人工添加至副槽,副槽以管线输送至主槽,每班添加一次,配置完成后取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽,使用纯水进行换槽。约 2 天换槽一次,清洁槽容积 300L,产生清洁废水 W6-3。

表 2.7-12 清洁工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	AL-CHELATE™清洁剂(氢氧化钠10~20%、脂肪族羧酸盐10~20%、乙醇胺1~5%、水60-70%)
槽液药剂浓度	AL-CHELATE™清洁剂: 1.5~3.5%
生产温度	室温
生产时间	60-120s

清洁后基板使用热水进行清洗,为蒸汽加热,溢流量 2L/min,热水槽一天更换 2 次,产生高浓度酸碱废水 W1-6;然后使用纯水进行二段水洗,水洗槽有效容积为 3×150L,溢流量 5L/min,水洗槽一天更换一次,产生一般清洗废水 W2-15。

②微蚀、三段水洗

工艺原理同图 2.4-2 水平 PTH 工艺中微蚀。微蚀槽产生微蚀废液 S3-3、一般清洗废水 W2-16,还微蚀产生硫酸雾 G5-1。

③预浸

使用 3-7%硫酸湿润板面,使板面及孔内在电镀时有一均匀扩散层,有利电镀后板面均匀。操作温度在室温,操作喷压在 1.0~2.0kg/cm²,预浸槽容积 300L,1 天换槽一次。基板自动输送至该槽,硫酸(50%)通过管道输送至副槽,在作业现场进行配置成产线需要的浓度,然后输送至主槽,每班添加一次,配置完成后

取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽。此过程产生酸雾 G5-2、酸性废水 W1-7。

表 2.7-13 预浸工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	50%硫酸
槽液药剂浓度	硫酸：3~7%
生产温度	室温
生产时间	60-120s

④电镀铜、三段水洗

电镀铜是以钛板做阳极， $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ （190-250g/L，其中 Cu^{2+} ：22-29g/L）、 H_2SO_4 （40-70g/L）作电解液，铜粉作为电解液补充铜含量。主要化学反应式分别由以下阴极化学反应式表示： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ 。电镀使通孔内的铜层加厚。镀铜槽的容积为 55200L，定期补充新鲜药水，光泽剂添加量为 100ml/（600-1500）AH，年生产时间为 8640h，更换频率为每年一次。该过程产生硫酸雾（G5-3）和高浓度酸、碱废水（W1-8）。

镀铜工艺药剂组份及工艺参数见下表。电镀铜后基板使用纯水进行三段水洗，水洗槽有效容积为 3×300L，溢流量 5L/min，水洗槽一天更换一次，产生一般清洗废水（W2-17）。

表 2.7-14 镀铜工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	硫酸（50%）、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、光泽剂、纯水
药剂浓度	硫酸：0.15-0.25%、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ：0.7-0.9%、光泽剂：0.001-0.004%
生产温度	30-35℃
生产时间	60-180s

⑤酸洗、水洗

去除板面氧化物和加强洗净板面残留的药水，避免板件氧化。槽液 3~5% H_2SO_4 ，操作温度约 25~30℃，喷压 0.3~0.7kg/cm²。酸洗后基板使用纯水进行水洗后进入下一工序。基板自动输送至该槽，硫酸（50%）通过管道输送至副槽，在作业现场进行配置成产线需要的浓度，然后输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽，

酸洗槽容积 250L，每天换一次槽，产生高浓度酸、碱废水 W1-10，此过程产生酸性废气 G5-4；酸洗后水洗，水洗槽有效容积为 3×750L，溢流量 4L/min，水洗槽一天更换一次，产生一般清洗废水（W2-18）。

表 2.7-15 酸洗工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	硫酸（50%）
药剂浓度	硫酸：3-5%
生产温度	25-30℃
生产时间	60-180s

⑥抗氧化、二道水洗

铜面抗氧化处理增强铜和高 Tg 树脂接合力，粗化后铜表面上形成有机皮膜。此皮膜于铜表面上有抗氧化效果，同时对高 Tg 材料有化学性的密着效果，增加化学密着能力，使其密着强度向上提升。抗氧化剂的主要成分为胺化合物 20-30%、甲醇 20-25%、3-氨基-1,2,4-三唑 5-10%、其余为水。槽温：20~30℃；喷压 1~2kg/cm²；pH：8~10。抗氧化后基板使用纯水进行二道水洗后进入下一工序。基板自动输送至该槽，抗氧化剂人工投料至副槽，然后输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽，抗氧化槽容积 600L，每 1 周换槽一次。此过程产生高浓度酸、碱废水 W1-9。

表 2.7-16 抗氧化工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	抗氧化剂（胺化合物20-30%、甲醇20-25%、3-氨基-1,2,4-三唑5-10%、其余为水）
药剂浓度	抗氧化剂：2-5g/L
生产温度	pH8~10，20-30℃
生产时间	60-180s

利用纯水进行二级逆流水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 2×3600L，溢流量 5L/min，更换频率为每周一次，该过程会产生一般清洗废水 W2-19。

⑦剥挂、剥挂后水洗

将电镀过程中镀析在电镀夹具上的金属铜予以剥除，即使用 8~12%H₂SO₄、10~16%H₂O₂、1~5%KR-1 挂架剥铜剂等剥挂混合液咬蚀框架和夹具上的铜皮，操作温度 29~35℃。硫酸（50%）、H₂O₂（35%）通过管道输送至副槽，在作业现

场进行配置成产线需要的浓度，然后输送至主槽；KR-1 挂架剥铜剂人工投料至副槽，然后输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽，每周换槽。此过程产生微蚀废液 S3-4、酸性废气 G5-5。

表 2.7-17 剥挂工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	H ₂ SO ₄ （50%）、H ₂ O ₂ （35%）、KR-1挂架剥铜剂等
药剂浓度	8~12%H ₂ SO ₄ 、10~16%H ₂ O ₂
生产温度	29-35℃
生产时间	60-180s

剥挂后基板使用纯水进行水洗后进入下一工序，水洗槽有效容积为 3×600L，溢流量 4L/min，水洗槽一天更换一次，产生一般清洗废水 W2-20。

(5) 孔壁粗化

本项目孔壁粗化机依托现有设备，现有设备实际生产量只占该生产线产能的一半，本项目扩建项目依托现有设施可行。

此制程主要是针对 PTH 孔壁的铜面形成独特凹凸不平的粗化铜面，以利提升后续灌孔工艺中树脂与孔壁的黏着性。孔壁粗化的工艺与铜面粗化工艺一致。

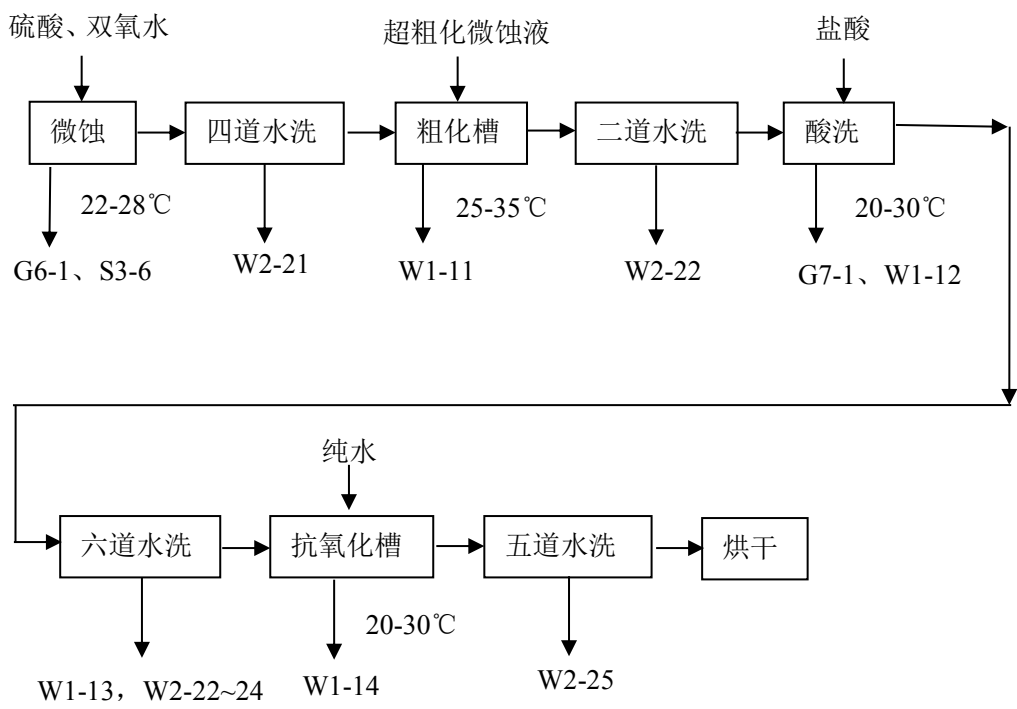


图 2.7-5 孔壁粗化工艺流程图

①微蚀、四道水洗

清洁微蚀液（主要成分：硫酸<45%、双氧水<15%），藉由硫酸\双氧水进行铜面咬蚀，会有效清除表面上有机成分、指纹、氧化物等污垢，确保板面清洁。基板自动输送至该槽，清洁微蚀液人工投料至副槽，然后输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。

表 2.7-18 微蚀工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	清洁微蚀液（硫酸<45%、双氧水<15%、纯水）
药剂浓度	硫酸8~10%、双氧水3~3.2%%
生产温度	30~35℃
生产时间	120-180s

换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽，微蚀槽容积 2150L，溢流量 0.12L/min，一月更换一次槽液。此过程产生微蚀废水 S3-6、酸性废气 G6-1。

微蚀后基板使用纯水进行四道水洗后，水洗槽有效容积为 4×60L，溢流量 5L/min，更换频率为一天 2 次，该过程会产生一般清洗废水 W2-21。

②粗化、二道水洗

超粗化液（CS1602R 含 Cu^{2+} 、CS1602N 不含 Cu^{2+} ）藉由铜面咬蚀形成独特凹凸粗化铜面，以利后续提升绝缘层与铜面的黏着性。槽温：25~35℃；喷压 1~3 kg/cm^2 ； Cu^{2+} ：10~40g/L。CS-1602M 超粗化微蚀液（开缸）的主要成分为甲酸 2-15%、醋酸 2-10%、水平衡至 100%；CS-1602R 超粗化微蚀液(添加)的主要成分为甲酸 2-15%、醋酸 2-10%；基板自动输送至该槽，CS-1602M 超粗化微蚀液（开缸）、CS-1602R 超粗化微蚀液(添加)人工投料至副槽，然后输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。

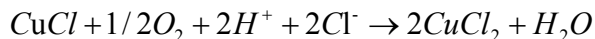
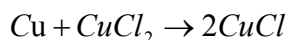
表 2.7-19 粗化工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	甲酸、醋酸、纯水
药剂浓度	甲酸：7.5~12.5%
生产温度	25~35℃
生产时间	60-180s

换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽，粗化槽容积 325L，一周更换

一次，此过程产生高浓度酸、碱废水 W1-11。

反应式如下：



粗化后基板使用纯水进行二道水洗后，水洗槽有效容积为 2×60L，溢流量 5L/min，更换频率为一天 2 次，产生一般清洗废水 W2-22。

③酸洗、六道水洗

盐酸洗：利用稀盐酸去除子表面上一层有机粗化膜层。酸洗槽的容积为 340L，定期补充新鲜药水，药剂添加量为 1450-1550mL/8-12 平方英尺（0.9m²），更换频率为每天两次（即每班一次）。基板自动输送至该槽，HCl（≥31%）通过管道输送至副槽，在作业现场进行配置成产线需要的浓度，然后输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。

表 2.7-20 盐酸洗工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	盐酸（31%）、纯水
药剂浓度	盐酸：3~5%
生产温度	30~35℃
生产时间	60-180s

换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽，酸洗槽容积 250L，每周更换一次。该过程会产生氯化氢（G7-1）、高浓度酸性废水（W1-12）。

6 道水洗分为纯水洗 1 道、加压水洗 1 道、摇摆水洗 1 道和纯水洗 3 道。利用纯水进行水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 90L，更换频率为每天两次（即每班一次），溢流量 4L/min，W1-13；加压水洗：利用纯水进行高压水洗将铜箔清洗干净，水洗槽的容积为 90L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），溢流量 4L/min，W2-22；摇摆水洗：利用纯水进行水洗将铜箔清洗干净，水洗槽的容积为 140L，更换频率为每天两次（即每班一次），溢流量 4L/min，水洗槽一天更换一次，W2-23；纯水水洗 3 道，逆流洗，水洗槽的容积为 3*120L，溢流量 5L/min，更换频率为每天两次（即每班一次）。

④抗氧化、五道水洗、烘干

抗氧化：为 OSP 主槽，针对 PCB 板裸露铜面位置覆盖一层有机保护膜，目的是防止铜面氧化。抗氧化槽的容积为 670L，更换频率为每月一次。该过程产生高浓度酸碱废水（W1-14）。

抗氧化工艺药剂组份及工艺参数见下表。

表 2.7-21 抗氧化工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	抗氧化剂、纯水
药剂浓度	抗氧化剂：60~80%
生产温度	45-55℃
生产时间	60-180s

5 道水洗：利用纯水进行五级逆流水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 5×80L，溢流量 5L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程一般清洗废水（W2-25）。

烘干：进入烘箱烘干（电加热，温度为 80℃）后进入下一工序。

（6）灌孔

PTH 电镀之后，工人操作垂直真空灌孔机使用非导电性之材料 pHP-900 IR-6P(塞孔油墨)，将全通孔填满且不可有气泡及凹陷的情况，以避免后制程增层绝缘膜信赖性异常发生。pHP-900 IR-6P(塞孔油墨)的主要成分为环氧树脂(609 型)25-30%、环氧树脂(644 型)5-10%、N-(环氧乙烷基甲基)环氧乙烷甲胺 10-15%、非危害物质 45-50%。此过程产生有机废气 G13-1。

（7）整平

整平的目的是通过刷磨将灌孔后板面所留下油墨去除，同时控制铜厚。整平以电流控制刷磨轮上下加减压力，线速越慢，减铜量越大；整平使用刷磨轮将板面油墨去除，但去除油墨同时，铜面也会减损，故需控制减损的铜厚。

将塞孔印刷烘烤后的板经过磨砂轮（湿磨）进行磨刷，去除孔口毛刺，共进行 4 道研磨。研磨槽有效容积为 4×245L，溢流量 4L/min，该过程会产生少量含铜粉废水，经铜粉回收机在线回收铜粉后，水回用至磨砂轮，含铜粉废水定期更换，更换频率为每天两次（即每班一次），此过程产生铜粉 S31。

使用清水对灌孔后的基板进行 4 道刷磨，刷磨产生的铜粉进行收集，产生刷

磨废水 W2-26。刷磨后使用清水进行六道逆流式水洗将铜箔清洗干净，水洗槽有效容积为 6×240L，溢流量 5L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程产生一般清洗废水 W2-27。

进入烘箱进行烘干，烘干温度为 55~75℃，加热方式为鼓风机抽风加热。

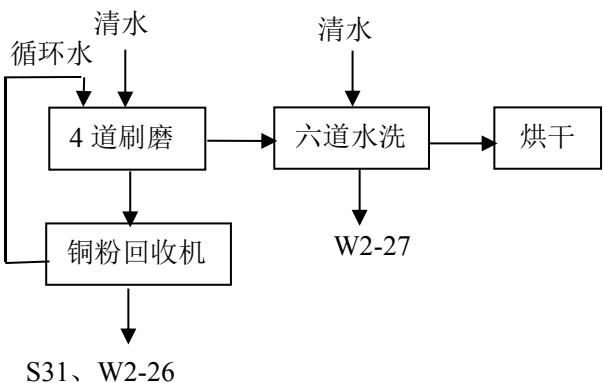


图 2.7-6 整平工艺流程图

（8）内层区

内层区的工艺主要包括内层前处理、内层贴膜、内层曝光、显影、蚀刻、剥膜等。

板件在进入内层曝光区之前有内层前处理制程，内层板前处理区会依制程需求选择刷磨，并作微蚀处理和水洗清洁，进入无尘室后以贴膜机进行干膜贴附，再经曝光制程将光罩上的微小线路经由 UV 光照射，将影像转移至贴覆于板上的干膜，接续生产 DES，藉由内层板经过显影与蚀刻将线路显现出来，并在剥膜段将干膜去除就能将线路显现出来。

内层前处理、内层贴膜工序设置前处理/贴膜岗，使用的物料为液态微蚀清洁剂(SPS)、清洁剂 RONACLEAN EVP-221C，液态微蚀清洁剂(SPS)为管道输送到副槽，清洁剂为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。前处理/贴膜岗的作业方式为人工投料和开关阀门，人工取样，设备自动运行。累计投料时间为半小时，其余以巡检作业为主。

内层表面处理的目的是为了去除铜面残留的氧化物为后续工艺做准备，内层表面前处理具体工艺见图 2.7-7。

A.内层表面前处理

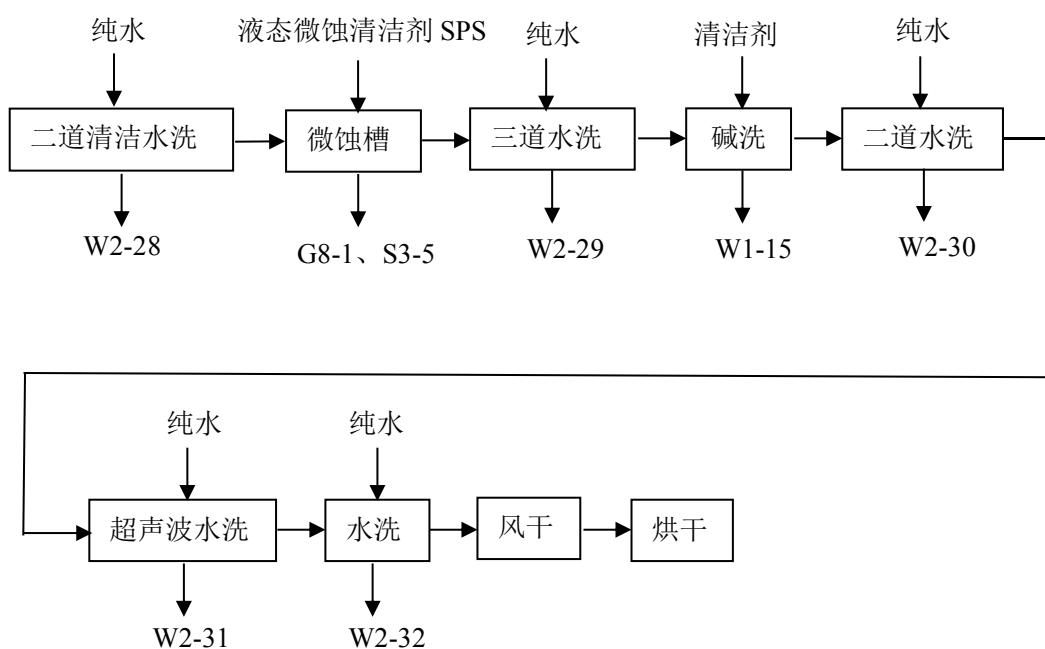


图 2.7-7 内层表面前处理工艺流程图

①二道水洗

基板进入二道水洗槽使用纯水进行清洁，水洗槽有效容积为 2×240L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程产生一般清洗废水 W2-28。

②微蚀、三道水洗

微蚀深度，通常控制在 2μm 左右，用液态微蚀清洁剂（SPS）腐蚀线路板、粗化铜表面。液态微蚀清洁剂(SPS)的主要成分为过硫酸钠 40-50%、硫酸 0-5%、硫酸铜 0-5%、水 40-60%。基板自动输送至该槽，液态微蚀清洁剂(SPS)通过管道输送至副槽，清洁剂 RONACLEAN EVP-221C 为人工添加至副槽，然后输送至主槽，每班添加一次，每次添加 4 小时，配置完成后取样送入实验室分析。

表 2.7-22 微蚀工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	微蚀清洁剂（过硫酸钠 40-50%、硫酸 0-5%、硫酸铜 0-5%、水 40-60%）
药剂浓度	硫酸 0-5%
生产温度	45-55℃
生产时间	30-35s

微蚀反应方程式： $\text{CuO} + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8 + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{NaHSO}_4 + \text{Cu}^{2+}$

	微蚀槽的容积为 800L，溢流量 0.12L/min，没半个月换槽一次。该过程会产生硫酸雾（G8-1）和微蚀废液（S3-5）。 利用纯水进行三级逆流水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 3×120L，溢流量 5L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生一般清洗废水（W2-29）。 ③碱洗、二道水洗、超声波水洗、水洗、风干、烘干 微蚀后基板使用纯水进行三道水洗后使用清洁剂 RONACLEAN EVP-221C 进行碱洗；清洁剂 RONACLEAN EVP-221C 的主要成分为乙醇酸 5%-15%、非离子界面活性剂 1-10%、乙二醇单丁醚 1-5%、水 75-85%。基板自动输送至该槽，液态微蚀清洁剂(SPS)通过管道输送至副槽，清洁剂 RONACLEAN EVP-221C 为人工添加至副槽，然后输送至主槽，每班添加一次，每次添加 4 小时，配置完成后取样送入实验室分析。碱洗槽每班更换一次，溢流量 4L/min，产生高浓度酸、碱废水 W1-15。 二道水洗：利用纯水进行二级水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 2×180L，更换频率为每天两次（即每班一次），溢流量 5L/min，该过程产生一般清洗废水 W2-30。 超声波水洗：利用纯水进行超声波水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 250L，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程产生一般清洗废水 W2-31。 二级水洗：利用纯水进行二级逆流水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 2×120L，溢流量 6L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程产生一般清洗废水 W2-32。 风干、烘干：使用冷风吹掉表面水分，再用加温的热风将线路板进行烘干，烘干温度为 50-80℃，加热方式为电加热。热风进入车间空气循环系统。 微蚀废液经专管收集，直接以批量批次进电解系统。 B.内层贴膜：
--	---

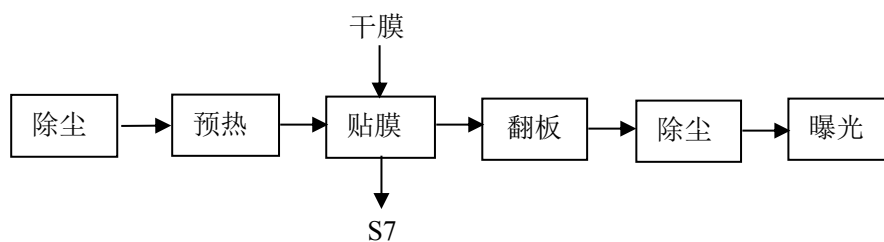


图 2.7-8 内层贴膜工艺流程图

①除尘

板子进入贴膜机前保持板面洁净，避免异物残留于干膜下，影响干膜与板面的结合力或因干膜下的异物影响吸真空时光罩与板面的真空度。除尘员工手持高压气枪吹扫版面。

②预热

板子进入贴膜机前先提高板面温度，增加干膜与板面的结合力。预热过程温度为 120-200℃，加热方式为电加热。

③贴膜

利用干膜来保护所需之铜面，而未被干膜保护之铜面则被后续蚀刻制程给咬蚀掉，形成线路。干膜主要有干膜（旭化成）和干膜（日立）两种规格，干膜（旭化成）的主要成分为聚酯膜、聚乙烯膜、含有羧基的丙烯类共聚物 40-60%、多官能（间）丙烯酸酯单体 30-50%、光聚作用起始剂 1-10%、添加剂 1-10%；干膜（日立）的主要成分为丙烯酸树脂 90~100%、丙酮<1.0%、乙二醇甲醚<1.0%、丙二醇甲醚<1.0%、N，N-二甲基甲酰胺<1.0%、苯乙烯<1.0%、甲苯<1.0%、甲醇<1.0%、丁酮<1.0%。贴膜机温度为 90-150℃，加热方式为电加热，此过程产生 S7 废膜（PE）。

④翻板

为了让贴膜后的板子有足够的时间降至室温，避免板子因高温膨胀而与光罩无法匹配，设备自行进行翻板降温。

⑤除尘

板子进入曝光机前保持板面洁净，避免异物残留于干膜，影响后续 UV 光照射，人工利用高压喷枪进行吹扫。

	⑥曝光 利用 UV 光及光罩的搭配，使所需要被保护的铜面上的干膜产生聚合，而不会被显影掉。曝光工序设备内层曝光岗，工人的作业方式为机械化操作，人工辅助。 C、内层显影、蚀刻、剥膜 内层显影、蚀刻、剥膜工序设置蚀刻岗，使用的原辅料主要为碳酸钠、消泡剂、酸性蚀刻液、HCl、H₂O₂、NaOH（2.5%）、硫酸，酸性蚀刻液、HCl、H₂O₂、NaOH（2.5%）、硫酸为管道输送到副槽，其余物料为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。蚀刻岗的作业方式为人工投料和开关阀门，人工取样，设备自动运行。 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。具体工艺见图 2.7-9。 ①显影、新液洗、6 道水洗、水帘机 显影：是干膜中未曝光部分的活性基团与稀碱溶液（0.8~1.2%Na₂CO₃）反应生成可溶性物质而溶解下来，留下已感光交联固化的图形部分。同时显影过程使用消泡剂，碳酸钠含量≥99%，消泡剂的主要成分为聚酯类界面活性剂 10-15%、聚醚类破泡剂 15-35%、聚醇类助溶剂 25-45%、水 5-50%；槽温：25~30℃；喷压 1~2kg/cm²。显影槽的容积为 800L，定期补充新鲜药水，更换频率为两天一次。该过程会产生显影剥膜废水（W7-1）、废膜（PET 膜）（S26）。 新液洗：新液槽成分与显影槽相同，原理也相同，新液槽的容积为 100L，定期补充新鲜药水，更换频率为两天一次。该过程会产生显影剥膜废水（W7-2）、废膜（PET 膜）（S26）。 6 道水洗：利用纯水进行逆流水洗将线路板清洗干净。水洗槽有效容积为 6×320L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生显影剥膜水洗水 W8-1。 水帘机：利用纯水进行水刀洗将线路板清洗干净。水洗槽的容积为 50L，更换频率为每天两次（即每班一次），溢流量 4L/min。该过程会产生一般清洗废水 W2-33。
--	--

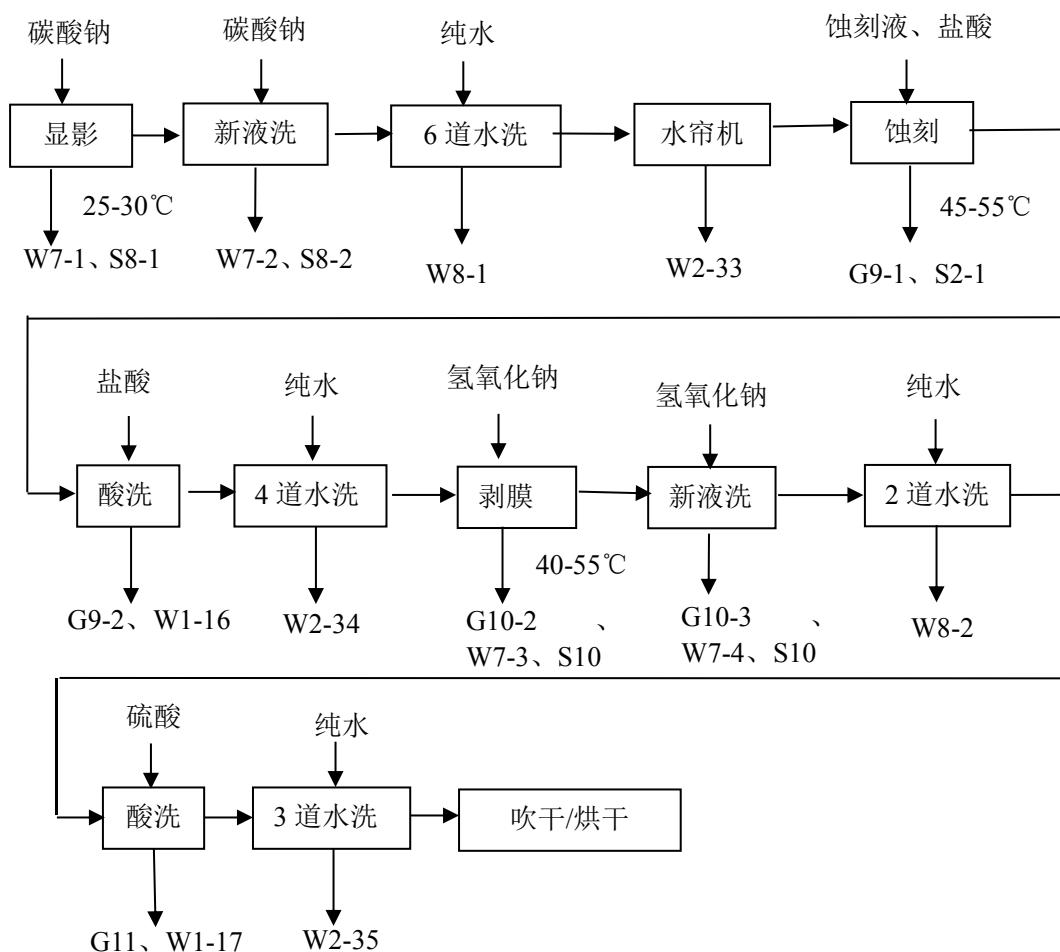


图 2.7-9 显影蚀刻剥膜工艺流程图

②蚀刻、酸洗、4 道水洗

蚀刻：用蚀刻液、盐酸将干膜溶解后露出的铜箔蚀刻掉，只留下基板，而硬化干膜下的铜箔则依旧被保护下来，形成线路，蚀刻加热为蒸汽加热。蚀刻槽的容积为 306L，定期补充新鲜药水，HCl、NaClO₃ 药剂添加量分别为 2L/10m²、1.7L/m²，更换频率为每 2 天一次，更换产生废蚀刻液 55t/a。该过程会产生氯化氢（G9-1）和酸性含铜蚀刻废液（S2-1）。

表 2.7-23 蚀刻工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	蚀刻液、盐酸（31%）、纯水
药剂浓度	蚀刻液 2mol/L、HCl 浓度 7.1~7.8%

生产温度	45-55℃
生产时间	40-80s

酸洗：在溶液中（二价铜）和金属铜反应产生一价铜因一价铜不溶解于水，致使蚀铜化学反应速度降低，但一价铜在盐酸溶液中，可再溶解为 $\text{H}_2\text{Cu}_2\text{Cl}_4$ （或 $[\text{H}_2\text{CuCl}_2]_2$ ），又因所加入的双氧水可提供一个氧，使 $\text{H}_2\text{Cu}_2\text{Cl}_4$ 中的氧转变为水，故再生成 CuCl_2 。蚀刻槽的容积为 600L，溢流量 4L/min，一周更换一次槽液，产生高浓度酸、碱废水 W1-16。

基板自动输送至该槽，双氧水、HCl 通过管道输送至副槽，在生产现场进行配置成所需浓度，然后输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。该过程会产生氯化氢（G9-2）。

表 2.7-24 酸洗工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	盐酸（31%）、 H_2O_2 、纯水
药剂浓度	HCl 浓度 3.0~5.0%
生产温度	35-40℃
生产时间	40-80s

四级水洗：利用纯水进行四级逆流水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 $4 \times 320\text{L}$ ，溢流量 5L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生一般清洗废水 W2-34。

③剥膜、新液洗、2 道水洗

剥膜：用液碱将铜箔基板上干膜保护的线路铜（区域）全部溶解掉。剥膜槽的容积为 1100L，定期补充新鲜药水，更换频率为每天两次（即每班一次）。生产过程中槽液进入膜渣回收机过滤，把药水中的膜渣过滤挤压拧干，此设备可以增加药水使用寿命，减少生产过程中药水添加量，减轻膜渣重量，减少危废处理成本。剥膜反应与显影同为酸碱中和的反应，不同的是这一制程中采用的是强碱性浓度的氢氧化钠溶液，一般而言，溶液浓度约为 1%~3%，温度约 40~55℃来进行剥膜的工作，使干膜得以完全剥除，剥膜后经过氢氧化钠新液洗后，确保剥膜完全。该过程产生碱雾 G10-2、G10-3、显影剥膜废水 W7-3、W7-4 和膜渣 S10。

利用纯水进行 2 级逆流水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 $2 \times 320\text{L}$ ，

溢流量 5L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生一般清洗废水 W8-2。

④酸洗、3 道水洗、烘干

利用稀硫酸去除铜面氧化物。酸洗槽的容积为 200L，更换频率为每天两次（即每班一次）。该过程会产生硫酸雾 G11 和高浓度酸、碱废水 W1-17。

表 2.7-25 酸洗工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	硫酸（50%）、纯水
药剂浓度	硫酸 3~5%
生产温度	30-35℃
生产时间	60-180s

三道水洗：利用纯水进行三级逆流水洗，将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 3×240L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生一般清洗废水 W2-35。

烘干：将线路板孔壁及铜面进行干燥，便于下一步工序的进行，烘干所需的热风为电加热。

二课：

（1）铜面粗化：

铜面粗化工序设置铜面粗化岗，使用的原辅料主要为铜面清洁微蚀液、超粗化液（CZ-8101）、HCl、抗氧化剂，超粗化液（CZ-8101）、HCl 为管道输送到副槽，其余物料为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。铜面粗化岗的作业方式为人工投料和开关阀门，人工取样，设备自动运行。累计投料时间为半小时，其余以巡检作业为主。

铜面粗化制程的目的是为了形成独特凹凸的粗化铜面，以利后续提升绝缘层与铜面的黏着性，工艺流程如下：

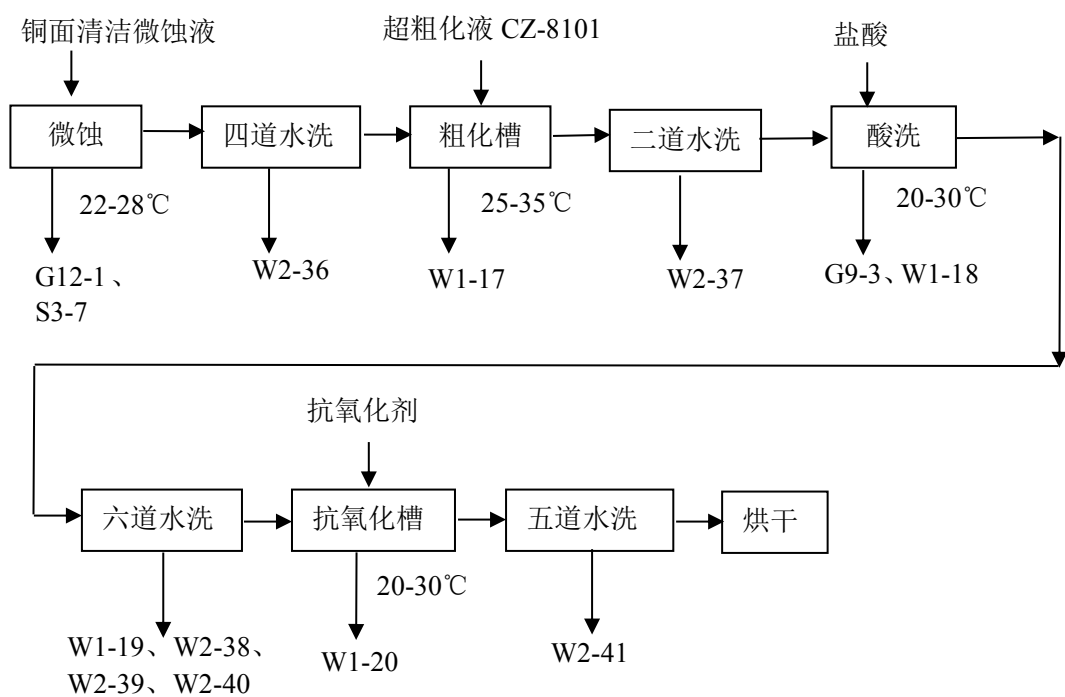


图 2.7-10 铜面粗化工艺流程图

①微蚀、四道水洗

铜面清洁微蚀液（主要成分：硫酸＜45%、双氧水＜15%），藉由硫酸\双氧水进行铜面咬蚀，会有效清除表面上有机成分、指纹、氧化物等污垢，确保板面清洁。基板自动输送至该槽，铜面清洁微蚀液为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次。微蚀槽有效容积 360L，溢流量 0.12L/min，每个月换槽一次，此过程产生酸性废气 G12-1、微蚀废液 S3-7。

表 2.7-26 微蚀工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	铜面清洁微蚀液（硫酸、双氧水、纯水）
药剂浓度	铜面清洁微蚀液 3~5%，硫酸浓度为 1.35~2.25%
生产温度	30-35℃
生产时间	60-180s

四道水洗：利用纯水进行四级逆流水洗，将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 4×240L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生一般清洗废水 W2-36。

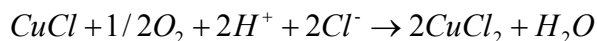
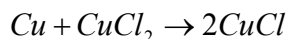
②粗化、二道水洗

超粗化液（CZ-8101）主要成分甲酸 5-10%，其余为水，藉由铜面咬蚀形成独特凹凸粗化铜面，以利后续提升绝缘层与铜面的黏着性。槽温：25~35℃；喷压 1~3kg/cm²。粗化后基板使用纯水进行二道水洗后进入下一工序。基板自动输送至该槽，超粗化液（CZ-8101）通过管道输送至副槽，然后输送至主槽，每班添加一到两次，配置完成后取样送入实验室分析。

表 2.7-27 超粗化工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	甲酸、纯水
药剂浓度	甲酸 7.5~12.5%
生产温度	25-35℃
生产时间	60-180s

反应式如下：



粗化槽的容积为 870L，定期补充新鲜药水，更换频率为 3 个月一次。该过程会产生高浓度酸、碱废水（W1-18）。

水洗：利用纯水进行高压逆流水洗将铜箔清洗干净。水洗槽的容积为 90L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次）。该过程会产生一般清洗废水 W2-37。

③酸洗、六道水洗

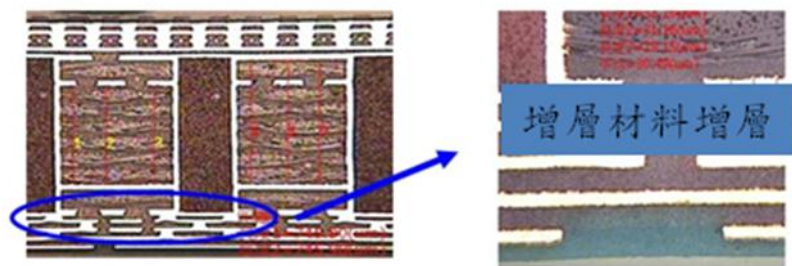
利用稀 HCl 去除铜面的粗化膜层，槽温：20~30℃；喷压 1~2kg/cm²；酸洗槽的容积为 340L，定期补充新鲜药水，更换频率为每天两次（即每班一次）。该过程会产生氯化氢 G9-3、酸性废水 W1-19。

表 2.7-28 酸洗工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	盐酸（31%）、纯水
药剂浓度	盐酸 3~5%
生产温度	20-30℃
生产时间	60-180s

水洗：利用纯水进行水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 90L，溢流

	量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生一般清洗废水 W1-20，主要来源于下一道水洗工序。 加压水洗：利用纯水进行高压水洗将铜箔清洗干净，水洗槽的容积为 110L，更换频率为每天两次（即每班一次），溢流量 4L/min。该过程会产生一般清洗废水 W2-38。 摇摆水洗：利用纯水进行水洗将铜箔清洗干净，水洗槽的容积为 140L，更换频率为每天两次（即每班一次），溢流量 4L/min。该过程会产生一般清洗废水 W2-39。 加压水洗：利用纯水进行高压水洗将铜箔清洗干净，水洗槽的容积为 120L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次）。该过程会产生一般清洗废水 W2-40。 ④抗氧化、五道水洗、烘干 铜面抗氧化处理增强铜和高 Tg 树脂接合力，粗化后铜表面上形成有机皮膜。此皮膜于铜表面上有抗氧化效果，同时对高 Tg 材料有化学性的密着效果，增加化学密着能力，使其密着强度向上提升。抗氧化剂的主要成分为胺化合物 20-30%、甲醇 20-25%、3-氨基-1,2,4-三唑 5-10%、其余为水。槽温：20~30℃；喷压 1~2kg/cm²；pH：8~10。抗氧化后基板使用纯水进行五道水洗后进入下一工序。基板自动输送至该槽，抗氧化剂人工投料至副槽，然后输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽，每周换一次槽。此过程产生高浓度酸、碱废水 W1-21。 利用纯水进行 5 级逆流水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 5×3600L，溢流量 4L/min，更换频率为每周一次，该过程会产生一般清洗废水 W2-41。 （2）增层压膜 主要为板件层与层之间的绝缘层，主要成分为环氧树脂及二氧化硅、促进剂及硬化剂等添加物，使其成为一种热固性物质。选用的增层材料膜硬化时没有挥发物，收缩率小，尺寸安定性良好，具有卓越的电气性质和机械性质，耐水及耐化学药品性，与金属材质的接着力强。硬度、坚韧、耐磨性优越。
--	--



干燥：利用高温将板面上水气蒸发烘干，以确保压膜质量。干燥温度为 100-150℃，加热方式为电加热。

压膜：利用压膜机将增层绝缘膜紧贴于铜面。使用的增层绝缘膜为半固化片（离型膜和 ABF 基材，其主要成分为聚对苯二甲酸乙二醇酯（聚酯膜）>99.7%、有机聚矽氧烷化物<0.3%）。压膜过程的温度为 90-110℃，加热方式为电加热。

预烘烤：以高温将增层绝缘膜材料烘烤硬化，确保增层绝缘膜材料与铜面结合方便后续作业。预烘烤过程的温度为 100-180℃，加热方式为电加热。此过程产生有机废气 G13-2。

增层压膜工序设置增层压膜岗，工人的作业方式为机械化操作，人工辅助。

（3）镭射钻孔：

镭射钻孔工序设置镭射钻孔岗，工人的作业方式为机械化操作，人工辅助。镭射钻孔的原理是利用高能量激光光束，在增层绝缘层上（离型膜和 ABF 基材）打出微小的盲孔，以利后续半加成化学铜制程在盲孔上沉积化学铜，作为讯号连接的桥梁。此过程产生颗粒物 G1-3。

（4）除胶渣

除胶渣、微蚀工艺设置除胶渣、微蚀岗，使用的原辅料主要为膨润剂、补充液、促进剂 720B、DM-117 高锰酸钠、促进剂 720A、中和剂、液态微蚀清洁剂（SPS）、硫酸；液态微蚀清洁剂（SPS）、硫酸通过管道自动添加至副槽，其余物料为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次；工人的作业方式为人工投料和开关阀门，人工取样，设备自动运行。

除胶渣的具体见图 2.4-10。由于环氧树脂经钻孔制程的高温，而形成融熔状，终致产生胶渣。胶渣的残留会导致层间的线路导通不良或孔铜分离的异常。另外

除胶渣后可增加树脂表面粗糙度，有利于提高化学铜与树脂之间的附着力。

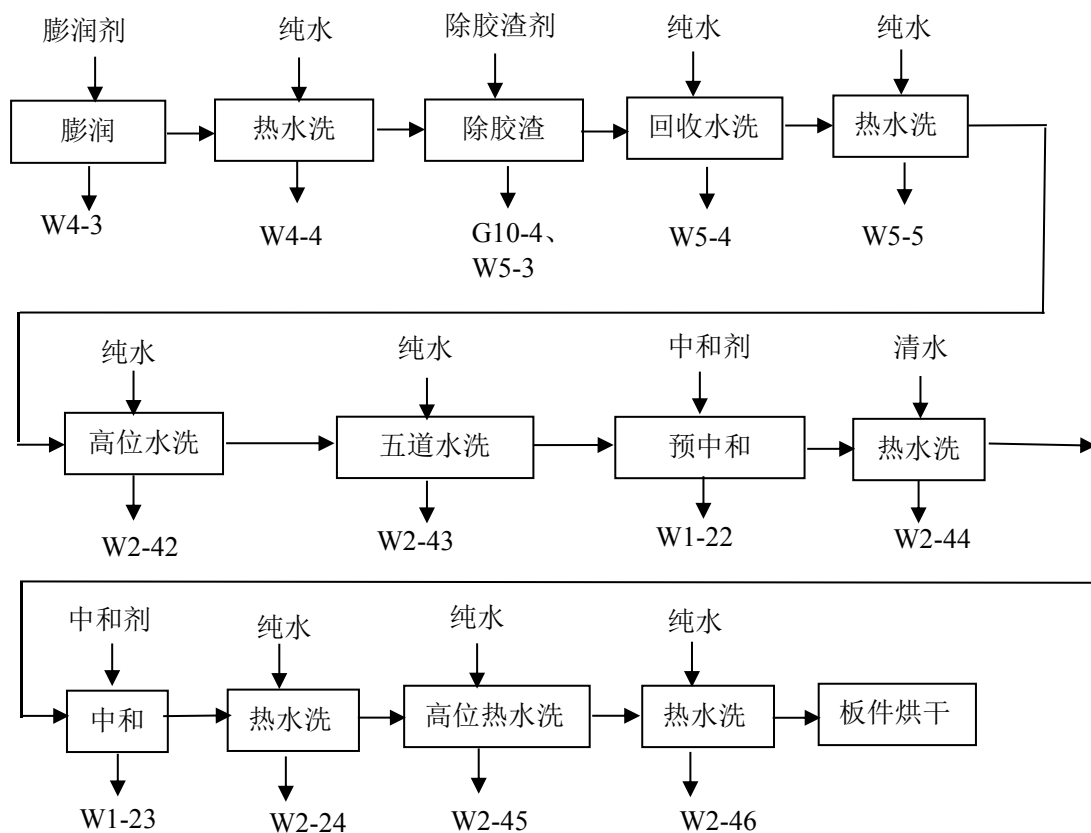


图 2.7-11 除胶渣工艺流程图

①膨润、热水洗

在 78-80℃（蒸汽加热）条件下利用膨胀剂软化膨润环氧树脂，降低聚合物间的键结能。膨润剂（主要成分为二甘醇一丁醚 45-55%、水 45-55%）浓度 100~120%、补充液（主要成分为 NaOH 20-30%、水 70-80%）浓度 2~4g/L，浸泡时间约 290~310 秒。膨润槽的容积为 630L，定期补充新鲜药水，药剂添加量为 10.8-13.2mL/m²，更换频率为 1.5 月一次。此工段产生膨润废水 W4-3。基板自动输送至该槽，膨润剂和补充液为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次。

膨润工序结束后进入热水洗（温度为 50~70℃，蒸气加热）进行水洗，利用纯水进行水洗将产品清洗干净，水洗槽有效容积为 20L，溢流量 0.3L/min，更换频率为每天一次，该过程产生有机废水 W4-4。

②除胶渣、回收水洗、热水洗、高位水洗、五道水洗、回收水洗

	利用高锰酸钠（NaMnO₄）在高温碱液中会对树脂表面产生一种类似“微蚀”的氧化反应，而自身却降为绿色的六价锰（MnO₄²⁻）的原理进行操作（槽液需搅拌，通过蒸汽加热保持温度 75℃）。除胶渣剂（DM-117 高锰酸钠 40%）浓度 55~65g/L、促进剂 720B（主要成分为 NaOH20-30%、水 70-80%）浓度 35~45g/L 以及促进剂 720A（高锰酸钠 35-45%、水 55-65%），浸泡时间约 890~910 秒。基板自动输送至该槽，DM-117 高锰酸钠和促进剂 720B、促进剂 720A 为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。 MnO₄⁻化学反应: $4MnO_4^- + Resin + 4OH^- \rightarrow 4MnO_4^{2-} + CO_2 + 2H_2O \text{ (主反应式)}$ $2MnO_4^- + 2OH^- \rightarrow 2MnO_4^{2-} + 1/2O_2 + H_2O \text{ (高 pH 值时自发性分解反应)}$ $MnO_4^{2-} + H_2O \rightarrow MnO_2 + 1/2O_2 + 2OH^- \text{ (自然反应会造成 Mn}^{4+} \text{沉淀，为不溶性泥渣状沉淀物)}$ 除胶槽有效容积为 1470L，更换频率为 1 个月一次。该过程产生碱雾（G10-4）和高锰酸盐废水（W5-3）。 回收水洗：利用纯水进行水洗将产品清洗干净，水洗槽有效容积为 30L，更换频率为每天 2 次，该过程产生高锰酸盐废水（W5-4）。 除胶渣完成后进入热水洗（W5-5）、高位水洗（W2-42）、五道水洗（W2-43）多道水洗后进入下一工序。热水洗的温度为 40~60℃，蒸气加热。 ③预中和、热水洗、中和、热水洗、高位热水洗、热水洗、板件烘干 基板自动输送至该槽，中和剂为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。 预中和：基板使用中和剂（有机酸 10-20%）进行预中和，预中和槽的容积为 110L，溢流量 4L/min，更换频率为 3 天一次。此工段会产生酸性废水（W1-22）。 热水洗：热水洗的温度为 40~60℃，蒸气加热，热水槽有效容积 100L，每周更换一次，溢流量 0.5L/min，溢流量 1L/min，产生一般清洗废水 W2-44。 中和：中和剂的主要目的是除去残留于板面的二氧化锰及锰酸盐，以利于后制程进行，以及对玻璃纤维的部份预做整孔，以利化铜覆盖，浸泡时间约 290~310
--	--

秒。热水槽有效容积 630L，溢流量 4L/min，每 3 天更换一次，中和工段会产生酸性废水（W1-23）。

然后基板进行热水洗（W1-24）、高位热水洗（W2-45）、热水洗多道水洗（W2-46），板件进行烘干（烘干槽温度 70~90℃，电加热）后进入下一工序。

（5）线外微蚀工艺

半加成化铜制程前，基材使用纯水进行水洗后进入微蚀槽，经过三道水洗、烘干（烘干槽温度 80~90℃，电加热）后进入下一工序。线外微蚀工艺详见图 2.7-12

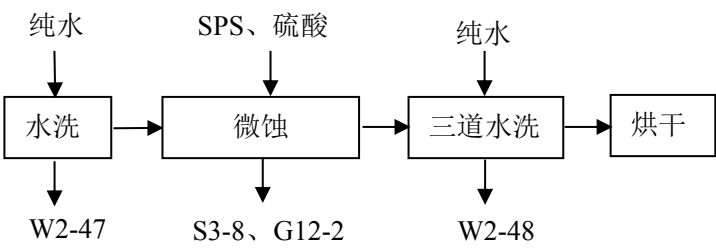


图 2.7-12 线外微蚀工艺流程图

水洗：利用纯水进行将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 60L，溢流量 5L/min，更换频率为每天一次，该过程会产生一般清洗废水（W2-47）。

微蚀：利用液态微蚀清洁剂（SPS）、硫酸对 laser 孔底进行攻击去除氧化铜层、杂质、有机物、咬蚀孔底铜，以提供良好的界面层并减少因界面层结合力差，造成的信赖性异常。操作温度在 30~34℃，操作喷压 1.8~2.4kg/cm²，液态微蚀清洁剂（SPS）主要成分为过硫酸钠 40-50%、硫酸 0-5%、硫酸铜 0-5%、水 40-60%。基板自动输送至该槽，液态微蚀清洁剂（SPS）、硫酸通过管道自动添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。微蚀槽容积 450L，溢流量 0.12L/min，每个月换槽一次，产生微蚀废液 S3-8、酸性废气 G12-2。

表 2.7-29 微蚀工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	液态微蚀清洁剂（过硫酸钠 40-50%、硫酸 0-5%、硫酸铜 0-5%、水 40-60%）
药剂浓度	硫酸浓度为 0~5%
生产温度	30-34℃
生产时间	60-180s

	三级水洗：利用纯水进行三级逆流水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 3×60L，溢流量 5L/min，更换频率为每天一次，该过程会产生一般清洗废水 W2-48。 （6）半加成化学铜 半加成化学铜工序设置半加成化学铜岗，使用的原辅料为碱性洗槽剂、液态微蚀清洁剂（SPS）、硫酸、表面活性剂 ALCUP MDP-2、电镀溶液 ALCUP MAT-SP、氢化硼(T-4)二甲基胺水溶液、电镀溶液 ALCUP MAB-4-C REDUCER、电镀溶液 ALCUP MRD-2-C REDUCER、活化剂 ALCUP MEL-3-A ACCELERATOR、电镀液 PEA-6A、化学铜 PEA-6B、化铜 PEA-6C、氢氧化水溶液 PEA-6D、电镀溶液 PEA-6E、化学铜甲醛添加液；液态微蚀清洁剂（SPS）、硫酸通过管道自动添加至副槽，其余物料为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次；工人的作业方式为人工投料和开关阀门，人工取样，设备自动运行。化学铜厚度使用 X-ray 进行检测。 ①热纯水洗、清洁、四道水洗 热纯水洗：基板先使用纯水进行热纯水洗，热水洗温度为 40-60℃，加热方式为电加热，溢流量为 3L/min，此过程产生一般清洗废水 W2-49。 清洁：基板的表面脱脂与孔内壁表面调整同时进行，采用碱性洗槽剂使铜的表面氧化物、油污除去，同时增加孔内壁润湿性。碱性洗槽剂的主要成分为表面活性剂 4.9%、乙醇胺 4.9%、氨基羧酸 4.9%、二次乙基三胺 2.4%、水 82.9%。基板自动输送至该槽，碱性洗槽剂为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。清洁槽溶剂 120L，一周更换一次，产生清洁废水 W6-4。 清洁后进行四道水洗后进入下一工序。水洗的目的是清洁孔壁，操作循环流量 140~160L/min，溢流量为 4L/min，产生一般清洗废水 W2-50。 ②微蚀、二道水洗、酸洗、两道水洗 使用液态微蚀清洁剂 SPS、H₂SO₄（主要成分为 50%的硫酸）在去除板面之铜氧化物、污物，增加铜面粗糙度，以利化学铜沉积后获得良好附着性，槽液循环流量 67~77L/min。液态微蚀清洁剂（SPS）主要成分为过硫酸钠 40-50%、硫酸
--	--

0-5%、硫酸铜 0-5%、水 40-60%。基板自动输送至该槽，液态微蚀清洁剂（SPS）、硫酸通过管道自动添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。微蚀槽有效容积 295L，溢流量 0.1L/min，约 1 月换槽一次，产生微蚀废液 S3-9、酸性废气 G15-1。

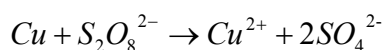
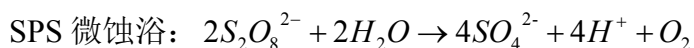


表 2.7-30 微蚀工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	硫酸（50%）、液态微蚀清洁剂 SPS、纯水
药剂浓度	H ₂ SO ₄ : 10-16%、过硫酸钠: 30-46%
生产温度	30-35℃
生产时间	60-180s

微蚀工序结束后基板使用纯水进行二道水洗，水洗槽有效容积为 2×120L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生一般清洗废水 W2-51。

酸洗进入酸洗槽酸洗，酸洗槽液为硫酸（主要成分为 50%的硫酸），酸洗工序结束后使用纯水进行两道水洗后进入下一工序。酸洗产生酸性废气 G15-2、微蚀废液 S3-10。

表 2.7-31 酸洗工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	硫酸（50%）、纯水
药剂浓度	H ₂ SO ₄ : 3-5%
生产温度	30-35℃
生产时间	60-180s

二道水洗: 利用纯水进行 2 级逆流水洗, 将线路板清洗干净, 溢流量为 5L/min, 产生一般清洗废水 W2-52。

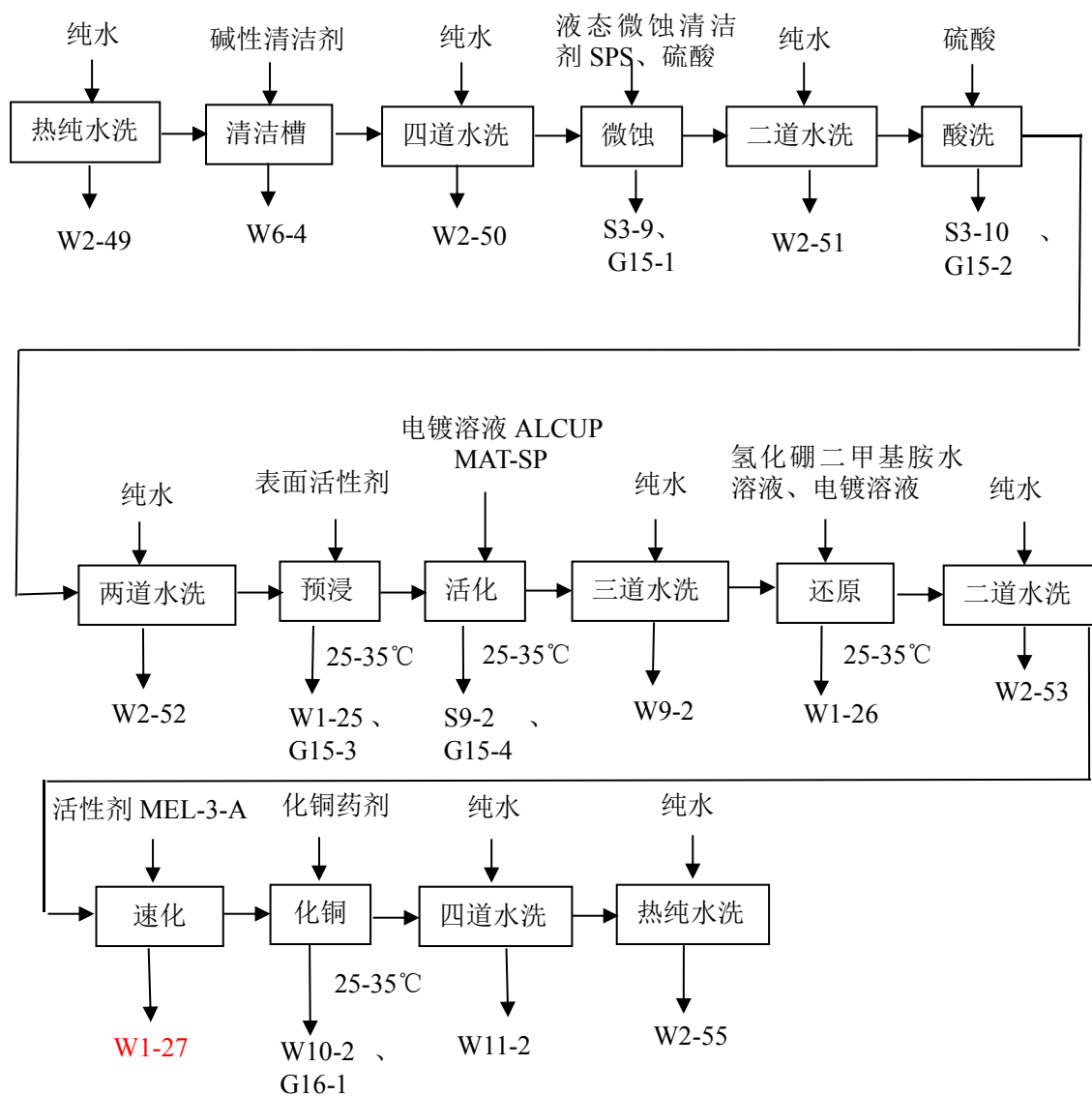


图 2.7-13 半加成化铜工艺流程图

③预浸

使用 20~30ml/l 预浸剂 PC-64H 保护活化剂-钯槽，避免带入太多的水份及杂质，并提供活化剂所须要的酸碱度及氯离子，而作为牺牲槽液以维持昂贵钯槽溶液的的稳定。预浸剂 PC-64H 的主要成分为硫酸<5%、纯水>95%；操作温度在 27~33℃，操作时间在 0.3~0.4 分钟，操作循环流量在 110~210L/min，约 1 周换槽一次。基板自动输送至该槽，预浸剂 PC-64H 为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽，该过程会产生高浓度酸碱废水 W1-25、酸性废气

G15-3。

表 2.7-32 预浸工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	预浸剂 PC-64H（硫酸<5%、纯水>95%）
药剂浓度	预浸剂 PC-64H: 20~30ml/l（硫酸浓度 0.1~0.15%）
生产温度	27-33℃
生产时间	18-24s

④活化、三道水洗

活化的作用是在绝缘基体上吸附一层离子钯，使经过活化的基体表面，再经还原剂催化还原成金属铜，从而使化学沉铜反应在整个催化处理过的基体表面顺利进行。活化的钯盐与酸处理后的基板反应游离成钯离子，并与表面活性剂结合吸附在表面上，以便后续更好的沉铜。

活化剂（电镀溶液 ALCUP MAT-SP）具有优良的安定性，可使底材表面均一的触媒化(它能在板面及孔内吸附)，以利化学铜镀通孔的启始反应剂。电镀溶液 ALCUP MAT-SP 的主要成分为硼酸 2.4%、钯化合物 0.9%、硫酸 0.9%、2-氨基吡啶 0.3%、水 95.5%。

活化工序结束后使用纯水进行三道水洗后进入下一工序。基板自动输送至该槽，电镀溶液 ALCUP MAT-SP 为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。活化槽有效容积 316L，每 2 月更换一次槽液，产生含钯废液 S12-2、此过程还产生酸性废气 G15-4。

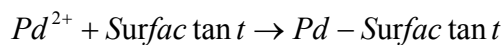


表 2.7-32 活化工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	活化剂（硼酸 2.4%、钯化合物 0.9%、硫酸 0.9%、2-氨基吡啶 0.3%、水 95.5%）
药剂浓度	活化剂: 45~55ml/L（硫酸浓度 0.04~0.05%）
生产温度	35-45℃
生产时间	30-60s

水洗：利用纯水进行三级逆流式水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为

3×60L，溢流量 3L/min，更换频率为每天一次，该过程产生含钯废水（W9-2）。

⑤还原、速化、水洗

还原其主要目的是将活化处理后吸附于基材上的钯触媒进行还原反应。再经速化剂促进化铜起始反应，以及去除铜面氧化物以增加信赖性。

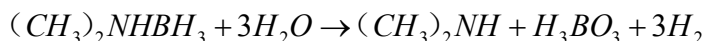
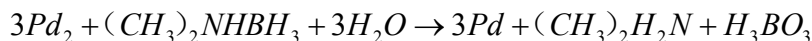
还原剂由氢化硼(T-4)二甲基胺水溶液（主要成分为氢化硼(T-4)二甲基胺 6.5%、水 93.5%）、电镀溶液 ALCUP MAB-4-C REDUCER（主要成分为磷酸盐 13.8%、氢氧化钠 0.8%、水 85.4%）与电镀溶液 ALCUP MRD-2-C REDUCER（主要成分为硼酸 9.8%、硼化合物 6.9%、水 83.3%），活化剂 ALCUP MEL-3-A ACCELERATOR(主要成分为甲醛 7.8%、表面活性剂 1.9%、硫酸 0.95%、水 89.35%)组成；槽体温度 35~45℃，还原槽体循环流量 48~58L/min，速化槽循环流量 60~70L/min，槽体温度 23~33℃。

表 2.7-33 还原工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	还原剂、电镀溶液 ALCUP MAB-4-C REDUCER、电镀溶液 ALCUP MRD-2-C REDUCER、活化剂 ALCUP MEL-3-A ACCELERATOR
药剂浓度	还原剂：20~35ml/L；活化剂 ALCUP MEL-3-A ACCELERATOR：15~45mL/L
生产温度	35-45℃
生产时间	30-60s

还原槽和速化槽中间会经过二道水洗。基板自动输送至该槽，氢化硼(T-4)二甲基胺水溶液、电镀溶液 ALCUP MAB-4-C REDUCER、电镀溶液 ALCUP MRD-2-C REDUCER、活化剂 ALCUP MEL-3-A ACCELERATOR 为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。

还原反应：

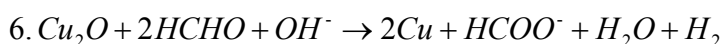
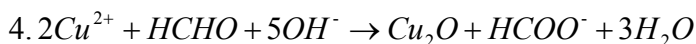
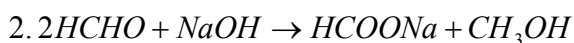
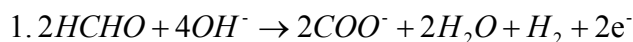


每周更换一次槽液。换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽，产生的高浓度酸碱废水（W1-25）。

利用纯水进行二级逆流水刀洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 2×60L，溢流量 4L/min，更换频率为每天一次，该过程会产生一般清洗废水（W2-53）。

	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 胶体吸附后必须去除外表面的 Sn^-、Cl^-，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。活化处理后的线路板内壁与铜表面吸附着 Pd-Sn 胶体，经加速剂处理后，胶体表面的碱式锡酸盐和 Sn^-、Cl^- 被去除，线路板内壁与铜表面的钯露出来呈金属状态。一般情况下，当加速液中的铜含量达到 800ppm 则需要及时更换，约一周更换槽液一次，溢流量 4L/min，产生高浓度酸碱废水 W1-27。操作温度在 $28\pm 2^\circ\text{C}$，操作时间为 3~4min。 ⑥化学铜、四道水洗、热纯水洗 也叫化学镀铜，是一种催化氧化还原反应，在孔壁吸附之钯上沉积铜，而得到孔内金属化效果，使不导电之基材形成导电层，以利后续电镀铜。化学沉铜的机理为将线路板浸入含电镀液 PEA-6A（主要成分为甲羧酸盐 18%、氢氧化钠 2.2%、硫酸铜 $<0.1\%$、水 79.7%）浓度（80~120%）、化学铜 PEA-6B（主要成分为硫酸铜 11.3%、硫酸镍 $<0.1\%$、水 88.6%）浓度 2.4~2.8g/L、化铜 PEA-6C（主要成分为硫酸 3%、硫酸镍 2.5%、水 94.5%）浓度 0.08~0.23g/L、氢氧化水溶液 PEA-6D（主要成分为氢氧化钠 17.5%、水 82.5%）浓度 1.3~1.7g/L、电镀溶液 PEA-6E（主要成分为表面活性剂 2.0%、安定剂 0.08%、硫酸 $<0.1\%$、硫酸铜 $<0.1\%$、甲醛 $<0.1\%$、水 97.62%）浓度 70~130%、化学铜甲醛添加液（主要成分为甲醇 $<6\%$、甲醛 $<15\%$）浓度 1.7~2.3g/L 的溶液中，使线路板上覆上一层铜。化学铜工序结束后使用纯水进行四道水洗、热纯水洗（温度为 $40\sim 60^\circ\text{C}$，蒸汽加热）后进入下一工序。操作温度在 $25\sim 35^\circ\text{C}$，槽体药液循环流量 200~220L/min。化学铜厚度使用 X-ray 进行检测。基板自动输送至该槽，电镀液 PEA-6A、化学铜 PEA-6B、化铜 PEA-6C、氢氧化水溶液 PEA-6D、电镀溶液 PEA-6E、化学铜甲醛添加液为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。每周更换一次槽液，该过程产生有机废气（甲醛、甲醇）（G16-1）、含铜络合废水（W10-2）。 反应式： 主反应： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{HCHO} + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{HCOO}^-$
--	--

副反应:



四道水洗: 利用纯水进行水洗将线路板清洗干净, 水洗槽有效容积为 $4 \times 90\text{L}$, 溢流量 8L/min , 更换频率为每天两次 (即每班一次), 该过程会产生化学铜水洗水 W11-2, 主要来源于下一道水洗工序。

热纯水洗: 利用热纯水, 热水来自蒸汽加热, 进行将铜箔清洗干净, 水洗槽的容积为 120L , 溢流量 4L/min , 更换频率为每天两次 (即每班一次)。该过程会产生一般清洗废水 W2-55。

⑦剥挂架

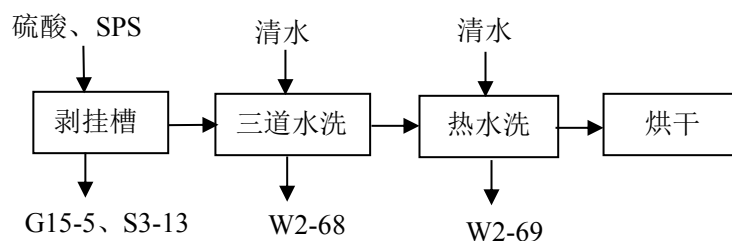


图 2.7-14 化学铜剥挂架工艺流程图

将电镀过程中镀析在电镀夹具上的金属铜予以剥除, 即使用 $8\sim 12\%\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $10\sim 16\%\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $1\sim 5\%\text{KR-1}$ 挂架剥铜剂等剥挂混合液咬蚀框架和夹具上的铜皮, 操作温度 $29\sim 35^\circ\text{C}$ 。硫酸 (50%)、 H_2O_2 (35%) 通过管道输送至副槽, 在作业现场进行配置成产线需要的浓度, 然后输送至主槽; KR-1 挂架剥铜剂人工投料至副槽, 然后输送至主槽, 每班添加一次, 配置完成后取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽, 使用纯水进行换槽, 每 1 个月换槽一次。此过程产生微蚀废

液 S3-13、酸性废气 G15-5。

三道水洗：利用纯水进行水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 3×90L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生剥挂架废水 W2-68，主要来源于下一道水洗工序。

热纯水洗：利用热纯水，热水来自蒸汽加热，进行将铜箔清洗干净，水洗槽的容积为 120L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次）。该过程会产生一般清洗废水 W2-69。

三课：

（1）外层前处理、外层贴膜

外层前处理、外层贴膜工序设置外层贴膜岗，使用的硫酸为管道输送，工人的作业方式为开关阀门，人工取样，设备自动运行。

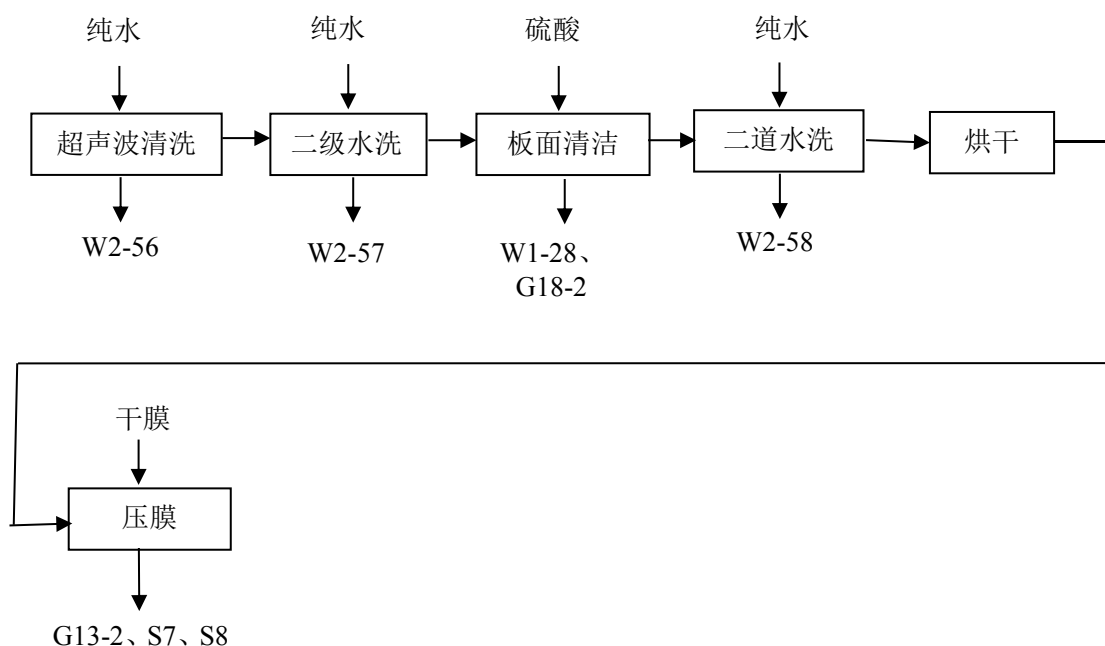


图 2.7-15 外层前处理、贴膜工艺流程

超声波洗：利用纯水进行超声波水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 250L，超声波更换频率为每天两次（即每班一次），该过程产生一般清洗废水（W2-56）。

二级水洗：利用纯水进行二级逆流水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 2×120L，溢流量 5L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程产生

一般清洗废水（W2-57）。

酸洗：利用稀硫酸去除铜面氧化物。酸洗槽的容积为 300L，溢流量 3L/min，更换频率为两天一次。该过程产生硫酸雾（G2-16），酸洗高浓度含铜废水经线外的铜回收装置回收后（S20 含铜废液（含硫酸铜晶体）），高浓度酸碱废水（W1-28）。酸洗工艺药剂组份及工艺参数见下表。

表 2.7-34 酸洗工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	硫酸（50%）、纯水
药剂浓度	硫酸：3-5%
生产温度	30-35℃
生产时间	60-180s

二级水洗：利用纯水进行二级水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 2×180L，溢流量 5L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程产生一般清洗废水（W2-58）。

烘干：先用冷风吹掉板子表面水分，再利用热风烘干线路板面。热风进入车间空气循环系统。

压膜：干膜是一种对紫外光感光，对黄光不感光的材料，是一种抵抗蚀刻液的介质。以热压滚轮将干膜均匀覆盖于铜箔基板上，以提供影像转移之用。利用热压轮（温度为 90-150℃）的温度及压力使干膜填充在粗糙的板子表面上，良好的贴膜对于后需的外层线路电镀有很大的影响。经过叠合后的线路板，再将铜箔线路层和绝缘层按照电路板层数需要，在真空状态下进行热压（热压温度为 280℃，压力 2.45Mpa），PP 在高温状态下熔化，与铜箔相结合。熔化状态下产生的热气，主要污染物含有机废气（G13-2）、PE 膜（S7）、牛皮纸（S8）。

（2）外层曝光

利用光罩进行曝光，无需消耗底片。利用 UV 灯将光罩上的线路影像转移至已贴上干膜的板子上，未照光的部分会溶于显影剂（主要成分为碳酸钠含量 ≥99%），受光照的部分则会产生聚合作用，使干膜不易溶于显影剂中，在后续会继续进行电镀、剥膜和蚀刻等制程。外层曝光工序设备外层曝光岗，工人的作业方式为机械化操作，人工辅助。

(3) 外层显影、六道水洗、冷风吹干、热风吹干

外层显影具体工艺见图 2.7-16。

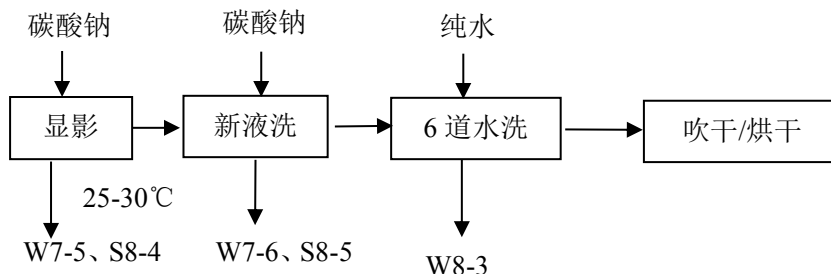


图 2.7-16 外层显影工艺流程图

显影：是干膜中未曝光部分的活性基团与稀碱溶液（0.8~1.2%Na₂CO₃）反应生成可溶性物质而溶解下来，留下已感光交联固化的图形部分。同时显影过程使用消泡剂，碳酸钠含量≥99%，消泡剂的主要成分为聚酯类界面活性剂 10-15%、聚醚类破泡剂 15-35%、聚醇类助溶剂 25-45%、水 5-50%；槽温：25~30℃；喷压 1~2kg/cm²。显影槽的容积为 800L，定期补充新鲜药水，更换频率为两天一次。该过程会产生剥膜显影废水（W7-5）、废膜（PET 膜）（S8-1）。

新液洗：新液槽成分与显影槽相同，原理也相同，新液槽的容积为 100L，定期补充新鲜药水，更换频率为两天一次。该过程会产生剥膜显影废水（W7-5）、废膜（PET 膜）（S8-2）。

6 道水洗：利用纯水进行逆流水洗将线路板清洗干净。水洗槽有效容积为 6×320L，溢流量 5L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生一般清洗废水 W8-3。

吹干/烘干：同其他吹干/烘干。

(4) 电镀：

①清洁、热水洗、二段水洗

板面使用 1~5%硫酸（主要成分为 50%的硫酸）去除板面上之油污及氧化层，并增加干膜侧边的润湿性。清洁过程操作温度 32~38℃，喷压 0.3~0.7kg/cm²。基板自动输送至该槽，硫酸通过管道自动添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽，使用

纯水进行换槽。约 1 周换槽一次，产生一般清洗废水 W1-29、酸性废气 G17-1。

清洁工序完成后进入热水洗槽（温度为 32~38℃，蒸汽加热），产生一般清洗废水 W1-30；二道水洗槽逆流水洗，产生一般清洗废水 W2-59。

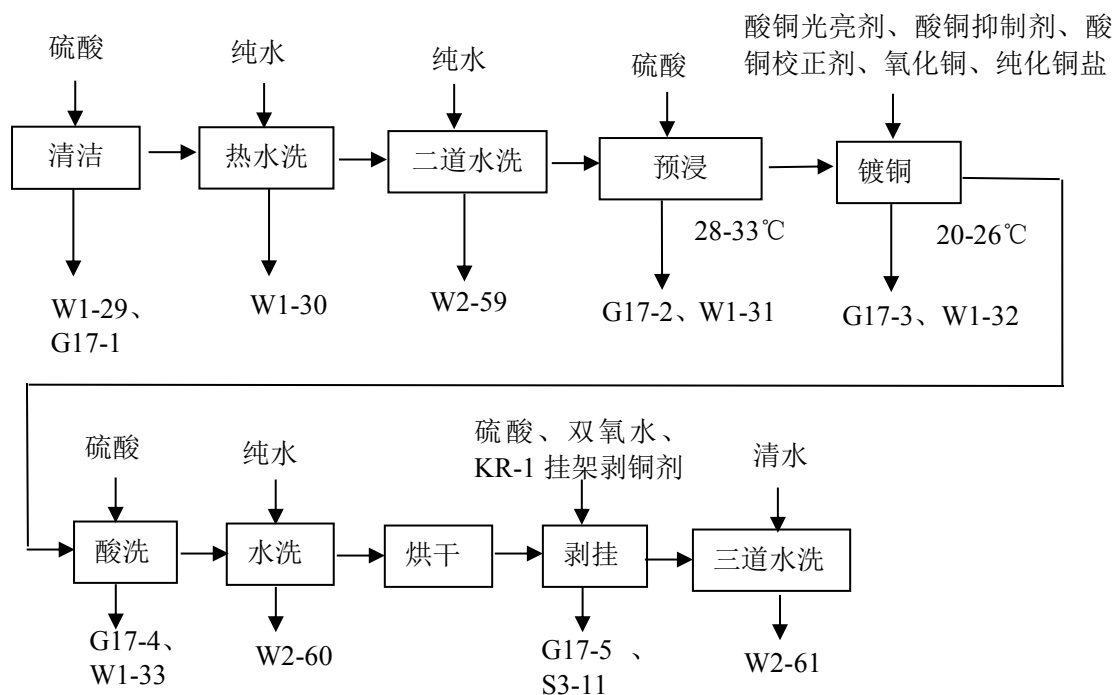


图 2.7-17 环形垂直连续电镀工艺流程图

②预浸

使用 6~8% H_2SO_4 湿润板面，使板面及孔内在电镀时有一均匀扩散层，有利电镀后板面均匀。操作温度 28~33℃，喷压 0.5~0.9 kg/cm^2 。基板自动输送至该槽，硫酸通过管道自动添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽，每天更换一次。此过程产生酸雾 G17-2、酸性废水 W1-31。

③镀铜

电镀铜是以铜球作阳极， $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ （70-100 g/L ，其中 Cu^{2+} ：8-10 g/L ）、 H_2SO_4 （180-220 g/L ）作电解液。主要化学反应式分别由以下阴极化学反应式表示： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ 。电镀使通孔内的铜层加厚。镀铜槽的容积为 21400L，定期补充新鲜药水，光泽剂添加量为 100 $\text{ml}/(2000-2500)\text{AH}$ ，年生产时间为 8640h，更换频率为每年一次。该过程产生硫酸雾（G17-3）和高浓度酸、碱废水（W1-32）。

表 2.7-35 镀铜工艺参数表

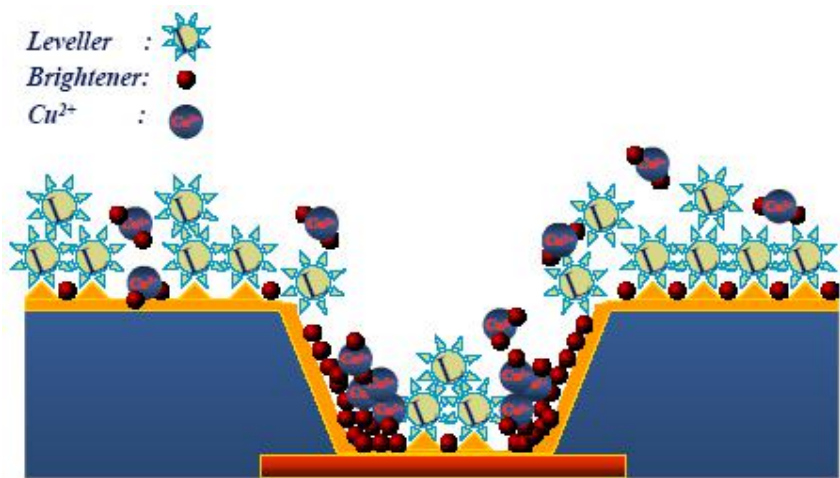
工艺规范	参数
主要组份	硫酸（50%）、CuSO ₄ ·5H ₂ O、纯水、光亮剂
药剂浓度	硫酸：0.8-1.2%、CuSO ₄ ·5H ₂ O：0.3-0.5%、光泽剂：0.001-0.004%
生产温度	30-35℃
生产时间	2500-3600s

微盲孔孔底和孔内沉积速率的差异主要来源于添加剂在孔内不同位置吸附分布，其分布形成过程如下：

a、由于校正剂带正电，最易吸附在孔口电位最负的位置，并且其扩散速率较慢因此在孔底位置校正剂浓度较低；

b、光亮剂：最易在低电流密度区域富集，并且其扩散速率快，因此，孔底加速剂浓度较高；

c、在孔口电位最负，同时对流最强烈，校正剂将逐渐替代抑制剂加强对孔口的抑制，最终使得微孔底部的铜沉积速率大于表面沉积速率，从而达到填孔的效果。



基板自动输送至该槽，酸铜光亮剂、酸铜抑制剂、酸铜校正剂、氧化铜、纯化铜盐为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。

④酸洗、水洗

使用 1~5% H_2SO_4 加强清洗板面。操作温度 28~33℃。完成后使用纯水进行水洗、烘干（电加热）。基板自动输送至该槽，50%的硫酸通过管道自动添加至副槽，在作业现场配置成产线所需的硫酸浓度，副槽以管线输送至主槽，每班添加

	一次，配置完成后取样送入实验室分析。 电镀工序设置电镀岗，使用的原辅料为硫酸、酸铜光亮剂、酸铜抑制剂、酸铜校正剂、氧化铜、纯化铜盐；H₂O₂、硫酸通过管道自动添加至副槽，其余物料为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次；工人的作业方式为人工投料和开关阀门，人工取样，设备自动运行。 酸洗换槽的方式使用管道换槽，使用纯水进行换槽，每周更换一次。此过程产生酸性废气 G17-4、酸性废水 W1-33。 利用纯水进行三级逆流水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 3×3600L，溢流量 5L/min，更换频率为每周一次，该过程会产生一般清洗废水（W2-60）。 烘干：电加热烤箱中烘干水分，此过程不产生污染。 ⑤剥挂、剥挂后水洗 将电镀过程中镀析在电镀夹具上的金属铜予以剥除，即使用 8~12%H₂SO₄、10~16%H₂O₂、1~5%KR-1 挂架剥铜剂等剥挂混合液咬蚀框架和夹具上的铜皮，操作温度 29~35℃。硫酸（50%）、H₂O₂（35%）通过管道输送至副槽，在作业现场进行配置成产线需要的浓度，然后输送至主槽；KR-1 挂架剥铜剂人工投料至副槽，然后输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。换槽的方式使用管道换槽，每 2 周换槽。此过程产生微蚀废液 S3-11、酸性废气 G17-5。 剥挂后基板使用纯水进行水洗，产生一般清洗废水 W2-61。 （5）剥膜、蚀刻 剥膜+蚀刻工序设置剥膜蚀刻岗，使用的原辅料为硫酸、H₂O₂、KR-1 挂架剥铜剂 SC-60 剥膜液、SC-61 剥膜液、氢氧化钠和微蚀液（铜蚀刻添加剂）；H₂O₂、硫酸通过管道自动添加至副槽，其余物料为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次；工人的作业方式为人工投料和开关阀门，人工取样，设备自动运行。 快速蚀刻除钯制程目的：在电镀铜制程生产后，先进行干膜去除，再以蚀刻药水形成所需线路，最后再以除钯药水去除化学铜底部之钯金属，半加成法工艺过程是增层过程中，经贴膜、曝光显影后，形成电路图形，利用电镀经图形加厚，再进到快速蚀刻制程将干膜与化学铜咬蚀掉，行程完整线路图形。由于化学铜与
--	--

电镀铜结构不同，利用蚀刻液的高选择性，将晶格较松散的化学铜咬除达到目的。

工艺流程图如下：

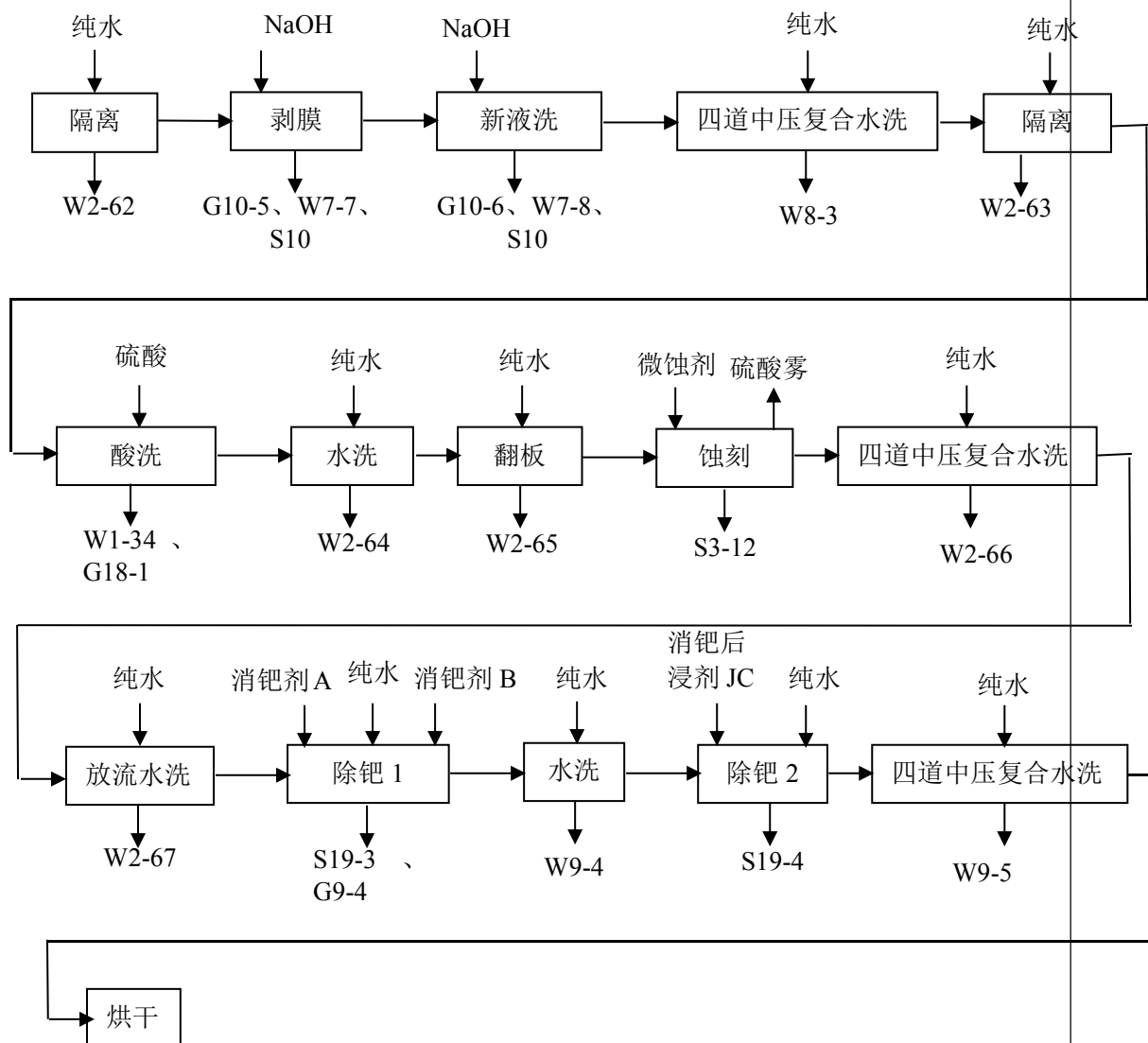


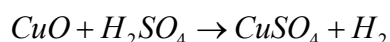
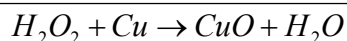
图 2.7-18 剥膜蚀刻工艺流程图

①隔离、剥膜、新液洗、水洗

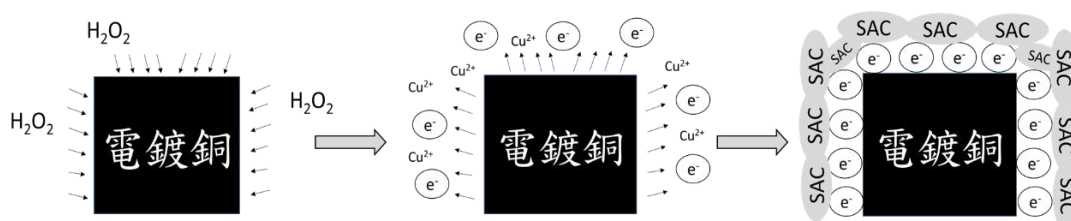
基板使用纯水进行隔离，此过程产生一般清洗废水 W2-62。

剥膜：使用 SC-60 剥膜液、SC-61 剥膜液对基板进行剥膜，再使用氢氧化钠（主要成分为 7.5%的氢氧化钠）对基板进行新液洗槽，使用纯水进行热水洗，操作温度 42~48℃。SC-60 剥膜液的主要成分为氢氧化钾≤20%、二乙二醇丁醚≤2%、水平衡至 100%；SC-61 剥膜液的主要成分为乙二醇<15%、二乙二醇丁醚<25%、水平衡至 100%；KOH 将干膜聚合物的酯键打断而形成皂化反应，Solvent A 则是

	一个很好的催化剂，帮助加速打断酯键。剥膜完成后使用纯水进行热水洗，操作温度 42~48℃。基板自动输送至该槽，氢氧化钠（32%）通过管道自动添加至副槽，在作业现场配置成产线所需的氢氧化钠浓度，SC-60 剥膜液、SC-61 剥膜液为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。该过程产生碱雾 G10-5、剥膜显影废水 W7-7 和膜渣 S10。 新液洗：利用剥膜液再次清洗，新液作为剥膜液槽的添加补充。该过程产生碱雾 G10-6、剥膜显影废水 W7-8 和膜渣 S10。 四道中压复合水洗：利用纯水进行四级逆流水洗将线路板清洗干净。水洗槽有效容积为 4×320L，溢流量 5L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生剥膜显影水洗水（W8-3）。 ②隔离、酸洗、水洗 隔离：基板使用纯水进行隔离，槽有效容积 150L，溢流量 4L/min，每日换槽一次，此过程产生一般清洗废水 W2-63。 酸洗：酸洗槽操作温度 28~33℃，1~3.5%稀硫酸。基板自动输送至该槽，硫酸通过管道自动添加至副槽，在作业现场配置成产线所需的硫酸浓度，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。此过程产生高浓度酸碱废水 W1-34、酸性废气 G18-1。 水洗：利用纯水进行三级逆流水洗将线路板清洗干净。水洗槽有效容积为 3×160L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生一般清洗废水（W2-64）。 翻板：翻板后利用纯水对线路板清洗干净。水洗槽有效容积为 160L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生一般清洗废水（W2-65）。 ③蚀刻、水洗 利用微蚀液、H₂SO₄ 与 H₂O₂ 咬蚀掉多余的化学铜，让线路间不会有短路异常的发生，以及线宽皆在各料号即层别的要求范围内。微蚀液（铜蚀刻添加剂）的主要成分为磷酸 28.3%。 蚀铜反应式：
--	---



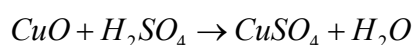
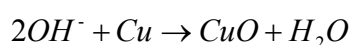
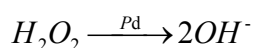
SAC 在电镀铜与化学铜具有选择性蚀刻的能力。对于电镀铜而言，因铜与 H_2O_2 反应会产生 Cu^{2+} 和 e^- ，SAC 易与 e^- 吸附而形成一层保护膜，进而保护电镀铜不被咬蚀。



化学铜内含有钯，钯为一种催化剂， H_2O_2 在钯的催化下会产生 $OH\cdot$ 的自由基， $OH\cdot$ 更容易与 Cu 做反应。而 SAC 就是利用钯的这个特性，助长钯在蚀铜下的正催化能力。

基板自动输送至该槽，硫酸、双氧水通过管道自动添加至副槽，在作业现场配置成产线所需的硫酸浓度，微蚀液为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。

化学铜附近蚀铜反应式：



蚀刻液槽有效容积 810L，溢流量 0.1L/min，每个月更换一次，产生微蚀废液 S3-12。蚀刻后 4 级逆流漂洗，单槽有效容积 100L，溢流量 4L/min，每日换槽一次，产生一般清洗废水 W2-66；放流水洗，单槽有效容积 60L，溢流量 4L/min，每日换槽一次产生一般清洗废水 W2-67。

④除钯、水洗、烘干

除钯 1 药水消钯剂 A(甲磺酸 MSA)与消钯剂 B(硫脲 TU)和金属钯与金属铜形成复合物，以水洗分解清除 MSA，单槽有效容积 200L，每 4 个月换槽一次此过程产生含钯废液 S12-3、盐酸雾 G9-4。再以消钯后浸剂 JC 分解 TU，产生高浓度；除钯水洗产生的含钯废水 W9-3~4。

表 2.7-36 除钼 1 工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	消钼剂 A(甲磺酸 MSA)、消钼剂 B(硫脲 TU)、盐酸（31%）
药剂浓度	硫脲 TU3~8g/L，HCl5~8mL/L（0.16%~0.25%）
生产温度	30-35℃
生产时间	10-15s

(6) 铜面粗化

铜面粗化制程是为了形成独特凹凸粗化铜面，以利后续提升绿漆与铜面的黏着性，工艺与二课铜面粗化一致。

铜面粗化工序设置铜面粗化岗，使用的原辅料主要为铜面清洁微蚀液、超粗化液（CZ-8101）、HCl、抗氧化剂，超粗化液（CZ-8101）、HCl 为管道输送到副槽，其余物料为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。铜面粗化岗的作业方式为人工投料和开关阀门，人工取样，设备自动运行。累计投料时间为半小时，其余以巡检作业为主。

铜面粗化制程的目的是为了形成独特凹凸的粗化铜面，以利后续提升绝缘层与铜面的黏着性，工艺流程如下：

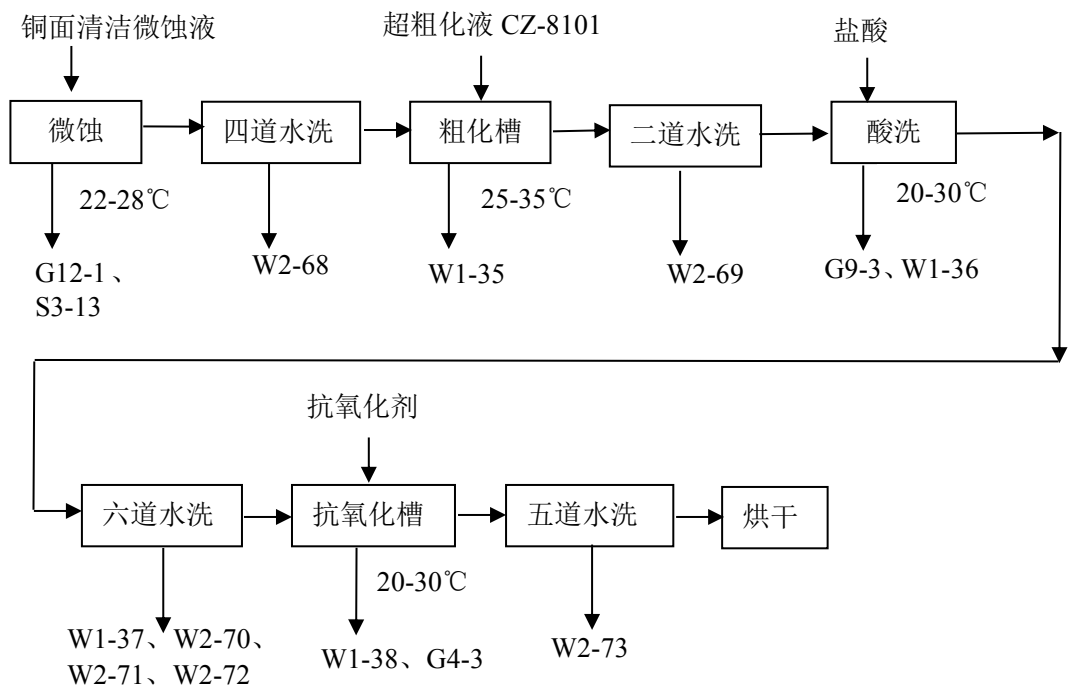


图 2.7-19 铜面粗化工艺流程图

	铜面清洁微蚀液（主要成分：硫酸<45%、双氧水<15%），藉由硫酸\双氧水进行铜面咬蚀，会有效清除表面上有机成分、指纹、氧化物等污垢，确保板面清洁。基板自动输送至该槽，铜面清洁微蚀液为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次。此过程产生酸性废气 G12-3、微蚀废液 S3-13。 四道水洗：利用纯水进行四级逆流水洗，将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 4×240L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生一般清洗废水 W2-68。 粗化槽的容积为 870L，定期补充新鲜药水，更换频率为 3 个月一次。该过程会产生高浓度酸、碱废水（W1-35）。 粗化后水洗利用纯水进行高压逆流水洗将铜箔清洗干净。水洗槽的容积为 90L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次）。该过程会产生一般清洗废水 W2-69。 粗化水洗后利用稀 HCl 去除铜面的粗化膜层，槽温：20~30℃；喷压 1~2kg/cm²；酸洗槽的容积为 340L，定期补充新鲜药水，更换频率为每天两次（即每班一次）。该过程会产生氯化氢 G9-5、高浓度酸、碱废水 W1-36。 水洗：利用纯水进行水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 90L，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生高浓度酸、碱废水 W1-37。 加压水洗：利用纯水进行高压水洗将铜箔清洗干净，水洗槽的容积为 110L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次）。该过程会产生一般清洗废水 W2-70。 摇摆水洗：利用纯水进行水洗将铜箔清洗干净，水洗槽的容积为 140L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次）。该过程会产生一般清洗废水 W2-71。 加压水洗：利用纯水进行高压水洗将铜箔清洗干净，水洗槽的容积为 120L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次）。该过程会产生一般清洗废水 W2-72。 铜面抗氧化处理此过程产生高浓度酸、碱废水 W1-38、有机废气 G4-3。 抗氧化后利用纯水进行 5 级逆流水洗将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为
--	---

5×3600L，溢流量 4L/min，更换频率为每周一次，该过程会产生一般清洗废水 W2-73。

(7) 绿漆涂布显影

绿漆油墨制程主要功能为利用滚轮涂布方式覆盖一层绝缘物质以保护电路板，利用曝光/显影技术将欲与外界导通位置开环，而在绿漆开环内铜面部分仍会残留微量绿漆，故须经 Desmear 或电浆清洗机去除残留漆，以利后续打线、植 PIN 或是上锡球。

绿漆涂布、曝光工序设置绿漆涂布、曝光岗，使用的原辅料主要为绿漆油墨（太阳）、绿漆油墨（日立）、CA 油墨稀释剂、酒精、异丙醇；绿漆油墨（太阳）、绿漆油墨（日立）、CA 油墨稀释剂为人工在封闭调墨室内调墨、人工添加到涂布区进行自动涂布，酒精、异丙醇为人工擦拭；工人的主要作业方式为人工调墨、人工添加涂布液，人工擦拭，设备自动运行。

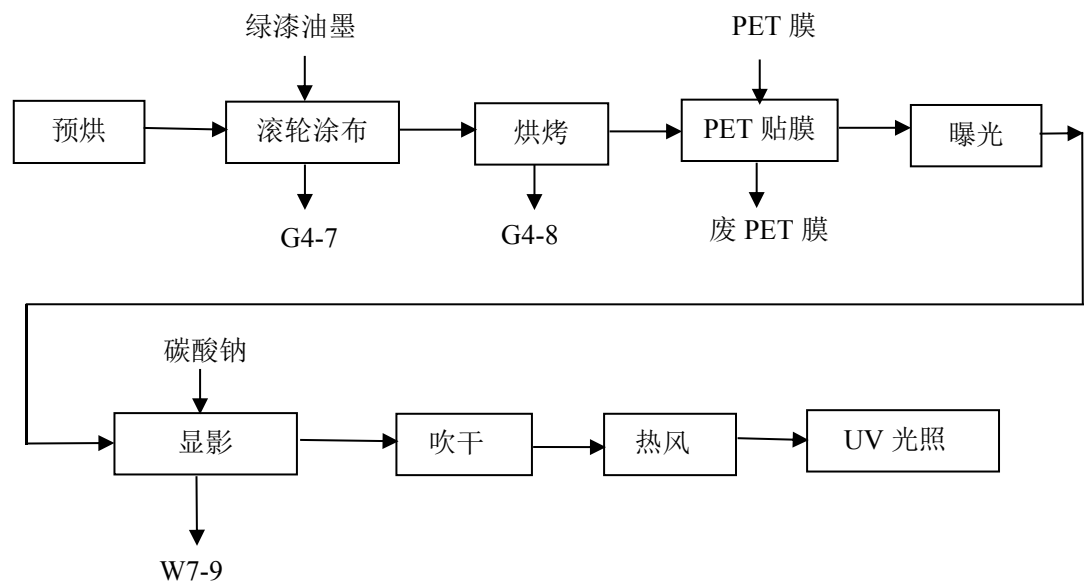


图 2.7-20 绿漆涂布显影工艺流程图

A. 绿漆涂布

① 预烘

使板上水分完全干燥，避免铜面氧化进而影响到绿漆厚度均匀性及与铜面的结合力，烘烤温度为 120℃，加热方式为电加热，时间 30min。

② 滚轮涂布

	厂内 S/R 制程是以垂直式滚轮涂布生产，且为了确保涂布的均匀性，设计上采用二次涂布，第一次主要填线路间细缝，第二次增加厚度达到设计要求。第二次与第一次涂布时时，板子做 180 度旋转，以确保涂布后油墨的均匀度。涂布速度 1.25~1.5m/min，温度 55~68℃。涂布过程使用绿漆油墨（太阳）、绿漆油墨（日立）和 CA 油墨稀释剂；绿漆油墨（太阳）的主要成分为硫酸 20~30%、石油精 10~20%、二乙二醇单乙基醚醋酸酯 5~10%、二丙二醇甲醚 5~10%、滑石（不含石棉纤维）1~5%、光引发剂 1~5%、萘 1~5%、三聚氰胺 0.1~1%、二氧化硅 0.1~1%、三甲苯 0.1~1%；绿漆油墨（日立）的主要成分二甘醇-乙醚乙酸酯 10-16%、重芳香族溶剂石油脑 5-11%、硫酸钡 12-16%、萘<1%、改性环氧树脂 36-40%、有机物 2-6%、二氧化硅 8-12%、3-甲氧基-3-甲基醋酸丁酯 10-16%。 绿漆涂布过程中需要调墨，调墨在封闭调墨室内进行，每次调配时间为 5-10 分钟，每班 2-3 次。调墨后人工倾倒入涂布机料槽。绿漆涂布过程中产生有机废气 G4-7。涂布机台、塞孔油墨网印版清洗使用荒川去焊清洁剂，清洗剂无需调配，直接使用。 绿漆油墨、清洗剂不可替代性说明：由于电路板行业对油墨属性要求较高，现阶段市场上水性油墨硬度较低，耐腐蚀性较差，无法满足线路板产品性能要求，故现有电路板企业使用的溶剂型油墨类型暂不可替代。 由于目前电路板行业使用的油墨为溶剂型油墨，涂布机和网版上的油墨水溶性清洗剂无法清洗掉，只能采用有机清洗剂，才能保证清洗干净，有利于生产，即目前有机清洗剂暂不可替代。 针对上述情况，建设单位已提供出具了行业不可替代证明材料（见附件）。 ③烘烤 利用隧道式烘箱烘烤去除油墨中有机溶剂及使油墨呈半固态，防止垂流而使板面油墨厚度不均。烘烤温度为 60-75℃，加热方式为电加热，时间 50-70 分钟。此过程中产生有机废气 G4-7。 ④PET 贴膜 避免光罩受到绿漆污染，利用贴膜机对板面进行贴膜，线速 0.7m/min，压力 0.4MPa，操作温度 65℃。PET 塑料膜主要成分为 PET 塑料（黏着剂厚 2μm）。
--	---

	B.曝光 利用 UV 灯将光罩上的影像转移至已贴上 PET 膜的板子上，油墨接受紫外光照射的部分，会产生聚合作用使绿漆中光起始剂分解成自由基，进而使感旋光性树脂和自由基进行连锁聚合，而瞬间聚合使分子量大增而不溶于弱碱中。酒精和异丙醇用来清洁曝光机台，避免残留物造成造成干膜聚合不良。 C、显影 使用碳酸钠显影液对输送的板面进行喷洒与冲洗，将未感光聚合的油墨去除，而留下已感光聚合的油墨，进而完成影像转移过程。绿漆显影使用干膜显影剥膜洗槽液进行清洗，干膜显影剥膜洗槽液的主要成分为硫酸 25-35%、乙酸苯脂 3-7%、水 60-70%。 原理：Na_2CO_3 和未聚合的酸酐 ($-\text{COOH}$) 产生 ($-\text{COONa}^+$)，利用同电相斥的原理将绿漆剥离板面。 经由水洗去除板面上之显影剂并且清洁板面及开环内未冲掉之绿漆残渣。 利用鼓风机吹风，板面可达到干燥效果以避免药液残留的发生。 UV 光照：让 SR 分子完全聚合，使表面层键结更佳，可有效拉升 Tg 及抗化性。 绿漆显影设置绿漆显影岗，使用的原辅料主要为碳酸钠和干膜显影剥膜洗槽液；碳酸钠、干膜显影剥膜洗槽液为人工投料；工人的作业方式为人工投料，设备自动运行。 垂直显影工艺流程见图 2.7-21。 ①显影 是干膜中未曝光部分的活性基团与稀碱溶液 ($0.8\sim 1.2\%\text{Na}_2\text{CO}_3$) 反应生成可溶性物质而溶解下来，留下已感光交联固化的图形部分。同时显影过程使用消泡剂，碳酸钠含量$\geq 99\%$，消泡剂的主要成分为聚酯类界面活性剂 10-15%、聚醚类破泡剂 15-35%、聚醇类助溶剂 25-45%、水 5-50%；槽温：$25\sim 30^\circ\text{C}$；喷压 $1\sim 2\text{kg}/\text{cm}^2$。显影槽的容积为 800L，定期补充新鲜药水，更换频率为两天一次。该过程会产生显影剥膜废水 (W7-10)、废膜 (PET 膜) (S26)。 新液洗：新液槽成分与显影槽相同，原理也相同，新液槽的容积为 100L，溢
--	--

流量 3L/min，定期补充新鲜药水，更换频率为两天一次。该过程会产生显影剥膜废水（W7-11）、废膜（PET 膜）（S26）。

8 道水洗：利用纯水进行逆流水洗将线路板清洗干净。水洗槽有效容积为 8×320L，溢流量 4L/min，更换频率为每天两次（即每班一次），该过程会产生显影剥膜水洗水 W8-5。

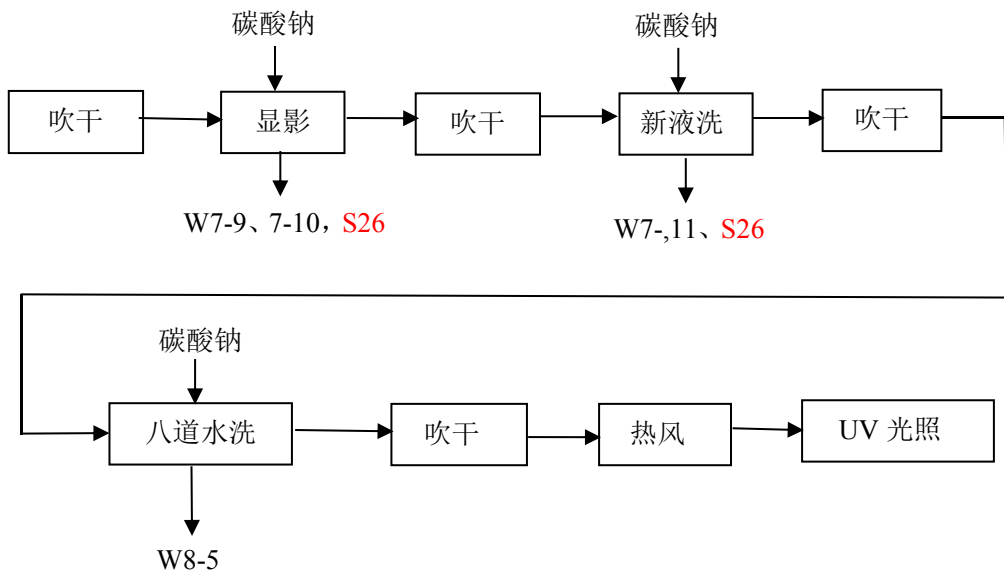


图 2.7-21 SR 垂直显影机工艺流程图

（8）除胶渣

除胶渣工序设置除胶渣岗，使用的原辅料主要为除胶渣剂 PM、中和剂、双氧水；双氧水通过管道自动添加至副槽，除胶渣剂 PM、中和剂为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。工人的作业方式为人工投料和开关阀门，人工取样，设备自动运行。

①除胶渣、循环水洗

利用高锰酸钠（ NaMnO_4 ）在高温碱液中会对树脂表面产生一种类似“微蚀”的氧化反应，而自身却降为绿色的六价锰（ MnO_4^{2-} ）的原理进行操作（槽液需搅拌，通过蒸汽加热保持温度 80°C ）。除胶槽有效容积为 $2 \times 950\text{L}$ ，定期补充新鲜药水，高锰酸钠、 NaOH 药剂添加量分别为 $270\text{--}330\text{mL}/20\text{m}^2$ 、 $270\text{--}330\text{mL}/20\text{m}^2$ ，为保证槽液的寿命，更换频率为两个月一次。该过程产生碱雾（G10-5）和高锰酸盐废水（W5-6）。

表 2.7-37 除胶工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	高锰酸钠、NaOH、纯水
药剂浓度	MnO ₄ ²⁻ : 2~4%、NaOH: 2~4%
生产温度	80℃
生产时间	60~180S

循环水洗：利用纯水进行逆流回收水洗将产品清洗干净，水洗槽有效容积为120L，该过程产生高锰酸盐废水（W5-7）。回收水洗后，经纯水槽漂洗，水洗槽有效容积为120L，更换频率为每周一次，该过程产生高锰酸盐废水（W5-8）。

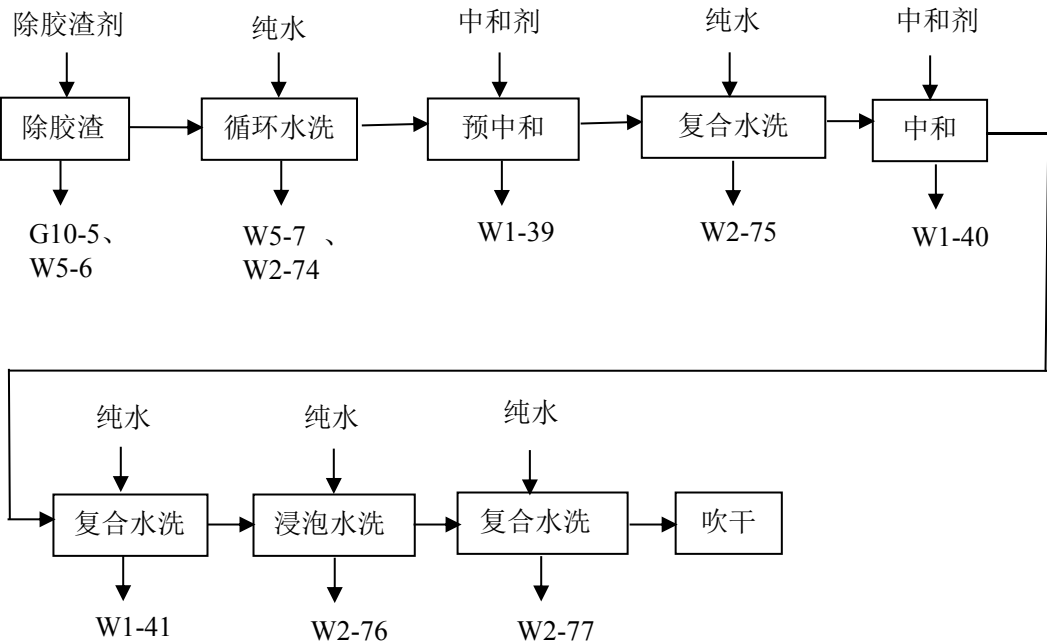


图 2.7-22 水平除胶渣机工艺流程图

②预中和、复合水洗

预中和主要是利用中和剂(有机酸 10-20%)除去残留于板材孔壁的二氧化锰、高锰酸盐及其他盐类化合物，具有清洁铜面的功用，并将所有锰离子还原成可溶于水的 Mn²⁺离子。其功能与中和槽相同，温度设定为 18℃，可降低高锰进入中和槽的浓度，保护中和槽之槽液受污染以减少换槽频率。预中和槽的容积为 105L，中和剂药剂添加量分别为 225-275mL/20m²，溢流量 4L/min，更换频率为 3 天一次。此工段会产生高浓度酸、碱废水（W1-39）。

反应式：高锰酸根 $Mn^{7+} + 5e^- \rightarrow Mn^{2+}$

锰酸根 $Mn^{6+} + 4e^- \rightarrow Mn^{2+}$

二氧化锰 $Mn^{4+} + 2e^- \rightarrow Mn^{2+}$

表 2.7-38 预中和工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	有机酸 10-20%、双氧水（35%）、纯水
药剂浓度	有机酸：5-7%、双氧水 2-3%
生产温度	30-35℃
生产时间	60~180S

预中和工序完成后进行机械复合水洗后，水洗槽有效容积 100L，1 周换槽一次，溢流量 4L/min，产生一般清洗废水 W2-75。

③中和、复合水洗、浸泡水洗、复合水洗、吹干、复合水洗

利用中和剂、双氧水将碱性的残液中和，同时将孔壁上残留的锰离子除去。中和槽的容积为630L，中和剂药剂添加量分别为225-275mL/10m²，溢流量4L/min，更换频率为3天一次。此工段会产生高浓度酸、碱废水（W1-40）。

表 2.7-39 中和工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	有机酸 10-20%、双氧水（35%）、纯水
药剂浓度	有机酸：5-7%、双氧水 2-4%
生产温度	30-35℃
生产时间	60~180S

中和工序完成后进行机械复合水洗（W1-41）、浸泡水洗（W2-76）、机械复合水洗（W2-77）、吹干后进入下一工序。

四课

（1）表面处理（化锡）：

表面处理（化锡）工序设置表面处理岗，使用的物料为酸性除油剂 H、微蚀剂 H、后浸剂 IONIX SF、专用酸 SF、(浸锡)校正剂 SN、（浸锡）基本剂 H、（浸锡）基本剂 42，物料均为人工投料至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。工人的作业方式为人工投料和开关阀门，人工取样，设备自动运行。

作为 PCB 载板与零件之界面，提供良好之焊接面及避免氧化，提供良好之连

接性。

①清洁、三级水洗

清洁槽使用的药液为酸性清洁剂（酸性除油剂 H），主要功能是去除 PCB 基板表面的氧化铜与异物，并且均匀地润湿铜表面，使得后续药液能够均匀分布在基板，进行化锡制程之前需确认清洁槽浓度，以及每月定期清洁此槽滚轮，每月更换一次槽液，以保持清洁槽之功效。酸性除油剂 H 添加量为 180~240ml/L，此过程产生硫酸雾 G19-1、清洁废水 W6-5。

表 2.7-40 清洁工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	酸性除油剂 H 的主要成分为（硫酸 25~40%、甲磺酸 3~5%、2-丁氧基乙醇 1~2.5%）
药剂浓度	硫酸 4.5-9.6%
生产温度	45-55℃
生产时间	60~180S

清洁工序完成后进行三级水洗后进入，水洗槽有效容积 150L，1 周换槽一次，溢流量 4L/min，产生一般清洗废水 W2-78。

②微蚀、三级水洗、中检

使用的药液为微蚀剂 H，对铜表面进行微蚀约 0.5μm，利于后面化学镀锡的进行。槽温：25~35℃；压力：0.3~0.5kg/cm²。微蚀工序完成后进行三级水洗、中检后进入下一工序。基板自动输送至该槽，微蚀剂 H 人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。酸性微蚀剂 H 添加量为 25~55g/L，此过程产生硫酸雾 G19-2、微蚀废液 S3-14。

表 2.7-41 微蚀工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	微蚀剂（过硫酸钠 70~80%、硫酸氢钠 10~25%）、硫酸（50%）
药剂浓度	微蚀剂 25~55g/L、硫酸 15~50mL/L（0.75~2.5%）
生产温度	25-35℃
生产时间	60~120S

微蚀工序完成后进行三级水洗，单级水洗槽有效容积 150L，1 周换槽一次，溢流量 4L/min，产生一般清洗废水 W2-79。

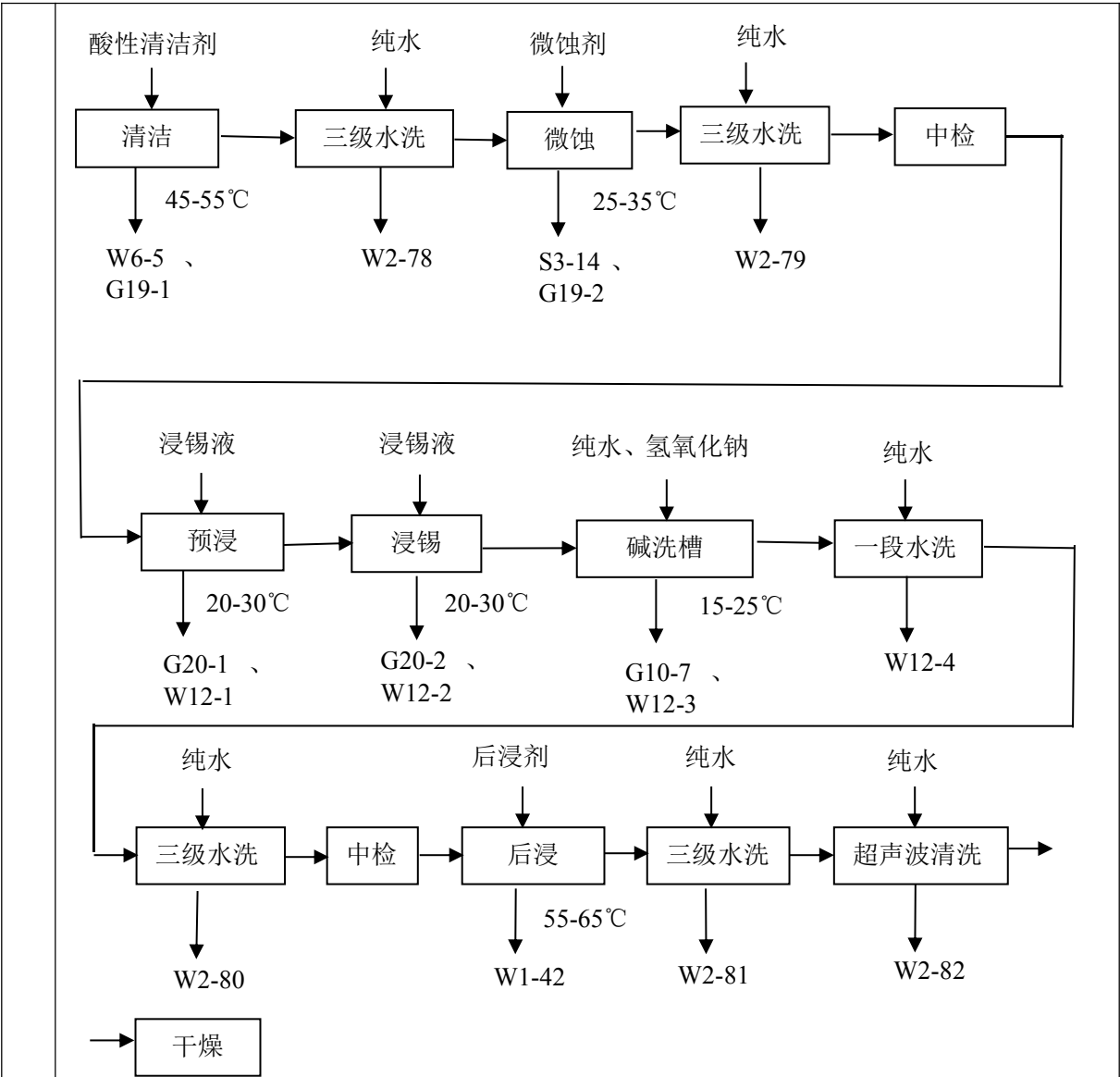


图 2.7-23 化锡线工艺流程图

③预浸：预浸的目的是防止版面残留的铜离子带入后序镀锡主槽污染槽液，延长化学镀锡主槽液寿命。预浸槽采用甲基磺酸锡作为锡的来源，以柠檬酸为络合剂，在硫脲的作用下， Cu^{2+}/Cu 的电位降低但不改变 Sn^{2+}/Sn 的电位，从而使 Sn 和 Cu 发生置换反应。该工序会产生酸性微量 G20-1、有机含锡废水 W12-1。

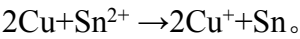


表 2.7-42 预浸工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	专用酸 SF、(浸锡)校正剂 SN、（浸锡）基本剂 H、（浸锡）基本剂 42

药剂浓度	Tin ²⁺ 二价锡：10-20g/L；Thiourea 硫脲：75-140g/L；Stannatech Additive:20-30mL/L；硫酸 2~3%
生产温度	20-30℃
生产时间	60~120S

④浸锡

浸锡过程使用的物料为专用酸 SF（主要成分为甲磺酸：≥70-＜100%）、（浸锡）校正剂 SN（硫脲：≥5-＜10%）、（浸锡）基本剂 H（主要成分为柠檬酸：≥10-＜25%、硫脲：≥5-＜10%、甲基磺酸钾：≥2.5-＜5%、次磷酸溶液：≥1-＜2.5%）、（浸锡）基本剂 42（主要成分为硫酸 50%、混合液）；药液主要成分为硫脲、甲基磺酸、甲基磺酸锡，化学镀锡以沉积的方式来增加锡厚。专用酸 SF、（浸锡）校正剂 SN、（浸锡）基本剂 H 和（浸锡）基本剂 42 为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。该工序会产生酸性微量 G20-2、有机含锡废水 W12-2。

表 2.7-42 浸锡工艺参数表

工艺规范	参数
主要组份	专用酸 SF、（浸锡）校正剂 SN、（浸锡）基本剂 H、（浸锡）基本剂 42
药剂浓度	Tin ²⁺ 二价锡：10-20g/L；Thiourea 硫脲：75-140g/L；Stannatech Additive:20-30mL/L；硫酸 2~3%
生产温度	20-30℃
生产时间	60~120S

此制程利用硫脲与铜离子形成络合物，再经由排铜机将铜离子去除，以维持槽液寿命，形成铜离子络合物。

[Cu(TU)₂]MSA•1.5H₂O 藉由排铜机去除。（注：TU 代表硫脲）

$$2Cu + Sn^{2+} \rightarrow 2Cu^{2+} + Sn$$

⑤碱洗、一段水洗、三级水洗、中检

碱洗段位于浸锡槽后水洗槽的前半部，碱洗段使用 5%的 NaOH 对 PCB 基板冲洗，为了快速终止化锡沉积反应与去除基板表面残留的硫脲铜。当连续生产 14 批，为了保持产品表面之清洁度，碱洗段的槽液进行需进行换槽并清洁滚轮。槽温：15~25℃；压力：0.3~0.9kg/cm²。碱洗槽每天更换一次，产生高浓度酸、碱废水 W1-42、碱雾 G10-7。

碱洗工序完成后进行一段水洗（W1-43）、三级水洗（W2-80）、中检后进入下一工序。氢氧化钠为为人工添加至副槽，副槽以管线输送至主槽，每班添加一次，配置完成后取样送入实验室分析。

⑥后浸、三级水洗、超声波清洗

后浸槽：槽液为后浸剂（专用酸 SF，成分为甲磺酸），药剂添加量为 10~30mL/L，目的是使镀层光亮，防止氧化、变色，槽液更换周期约为 3-4 天更换一次，该工序会产生高浓度酸、碱废水（W1-44）。

然后使用纯水进行三级逆流漂洗，该工序会产生低浓度清洗废水，W2-81。再使用温水进行超声波漂洗，水温为 52±5℃，产生水洗废水 W2-82。

⑦干燥：在 80℃ 以下，热风快速烘干。

（2）成型区、四道水洗、烘干

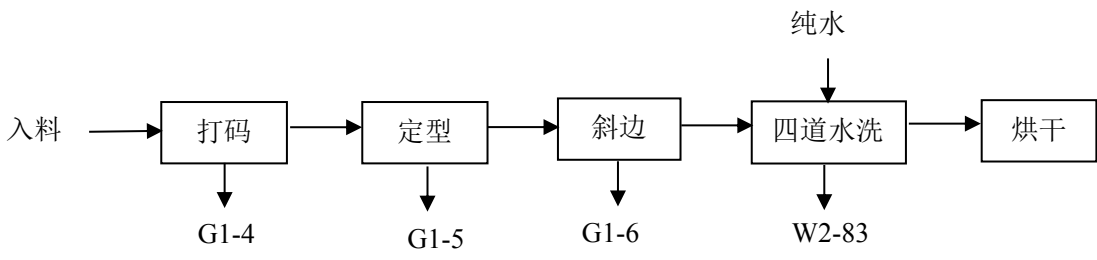


图 2.7-24 成型后网状清洗工艺流程图

成型:先以数控激光打码机定位后，再以 CNC 程序搭配高硬度的铣刀切割基板，制作客户所定义的外型。后续加以水洗，除去切削过程中产生的粉尘，以便进行后续的工序。此工段会产生含粉尘废气 G1-4、G1-5、G1-6、单个水洗槽有效容积 200L，1 天换槽一次，溢流量 5L/min，一般清洗废水 W2-83。水洗机的温度为 30~50℃；烘干的温度为 70-90℃。成型区设置成型岗，工人的作业方式为机械化操作，人工辅助。

（3）锡球加工

锡球印刷工序设置锡球印刷岗，使用的原辅料为助焊剂（MB-T200）、助焊剂（MF-N-1）锡球 M200、锡球 M705、钢板除塞剂，物料均为人工投料，工人的作业方式为人工投料，设备自动运行。

印刷：在全自动钢网印刷机上，通过在密闭的空间，将锡膏均匀地施加在电路板焊盘上，或先将助焊剂印刷到电路板的焊盘上，在上面加上固定大小的锡球；

助焊剂的作用就是粘住锡球，在加温的时候提高锡球的受热面积及受热速度，并提高焊盘的焊接性；钢板使用完毕后会 对钢板进行清洁，采用清洗剂水溶液（清洁液(20L)需额外添加 400ml 纯水）在钢板清洗机中进行，清洗时会产生少量挥发性有机气体(G21-1)及废助焊剂(S3-8)，废液作为危废，委托有资质单位处理。

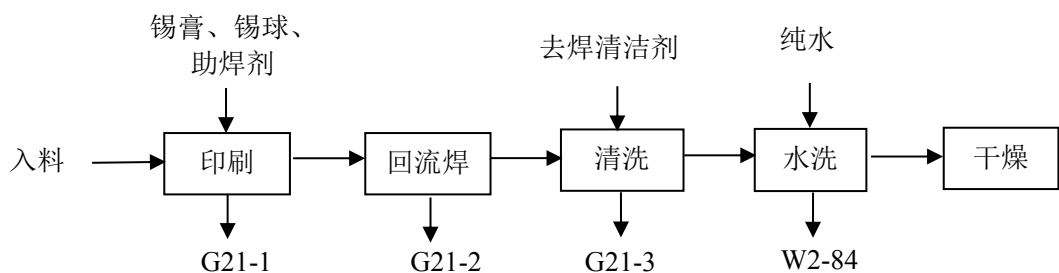


图 2.7-25 锡球加工工艺流程图

回流焊：在回流炉内进行加热，锡膏、锡球融化后，使锡膏、锡球与基板结合；本项目回流焊加热方式为电加热，加热温度为 245℃，加热时间约为 25-40s；该过程会产生含锡废气(G21-2)。

助焊剂清洗：焊接后的电路板采用清洗剂进行清洗，清洗时会产生少量挥发性有机气体(G21-3)及有机废水(W3-106)。

水洗：经过溶剂清洗后的线路板，再用纯水进行水洗，助焊剂清洗工序完成后使用纯水进行五道水洗、烘干后进入下一工序。水洗机的温度为 30~50℃，从水洗槽#1 依次通过至水洗槽#5，单个水洗槽有效容积 180L，1 天换槽 2 次，溢流量 5L/min，该工序会产生一般清洗废水(W2-84)。

干燥：清洗设备自带鼓风机，烘干的温度为 70-90℃，进行烘干。

（4）X 光机检查

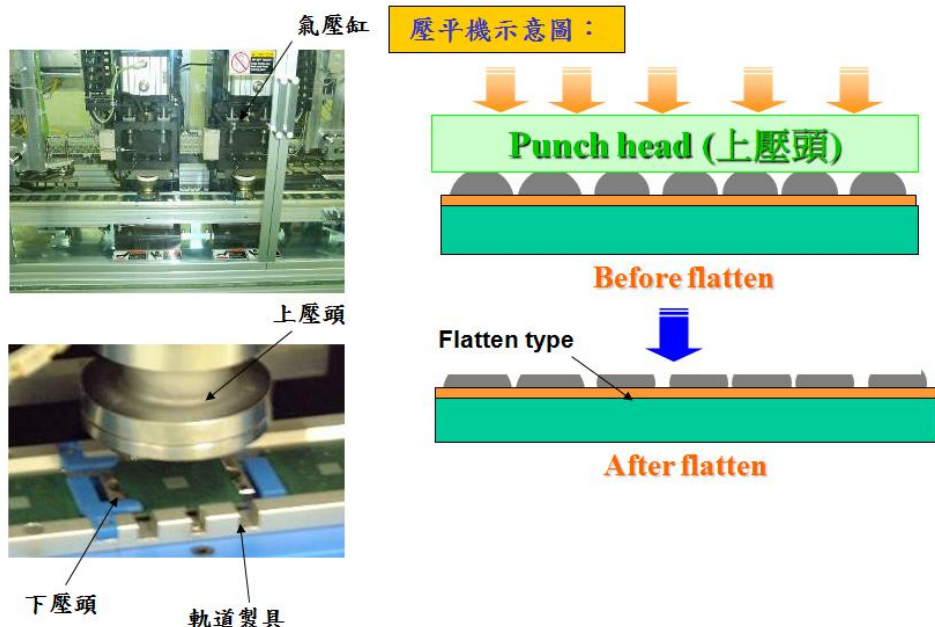
通过 X 光照射检查板内气泡，确认成品功能性正常。此工序设置 X-Ray 岗，工人的作业方式为机械化操作，人工辅助。检测不合格产品作为危废外售综合利用。

（5）电气测试

主要检查 OPEN/SHORT，检出不良品；确保成品功能性正常。电气测试工序设置电气测试岗，工人的作业方式为机械化操作，人工辅助。测试不合格产品作为危废外售综合利用。

(6) 压平

通过压平机将回焊后的锡球进行压平作业，压平过程为热压。使用条件温度 33~108℃，制压时间 1s。压平工序



(7) 切割、四道水洗、烘干

切割后通过水平水洗机使用纯水将产品上的切割后粉尘进行清除。切割过程中切割废水经过过滤回收铜泥后循环使用。切割工序设置切割岗，工人的作业方式为机械化操作，人工辅助。

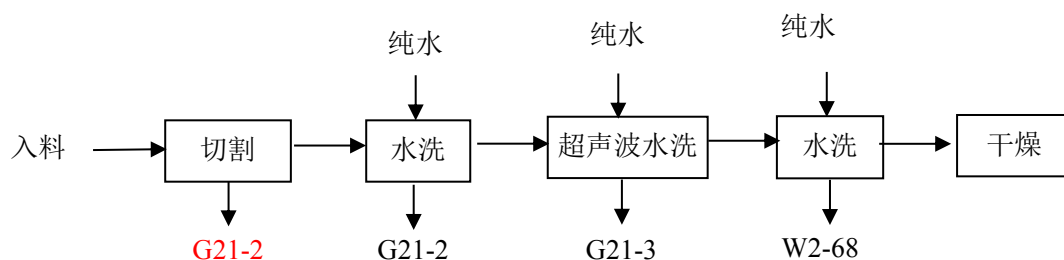


图 2.7-26 切割工艺流程图

切割：通过切割机将产品由半板 Panel 切割成 Unit，以利后续测试包装出货。

水洗：利用自来水进行二级逆流水洗槽将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 2×180L，溢流量为 4L/min，水洗槽每天进行清洗更换 3 次。该过程会产生一般清洗废水（W2-85）。

超声波清洗：将空板放入超声波清洁槽，槽内装有上下两排滚轮，滚轮在不

断向前转动的同时还会上下震动，这样不仅有利清洁表面并且将孔壁内同时进行清洗。超声波清洁采用纯水清洗，槽体有效容积为 450L，槽液每周更换一次。该过程产生一般清洗废水（W2-86）。

二级水洗：利用自来水进行二级逆流水洗槽将线路板清洗干净，水洗槽有效容积为 2×180L，溢流量为 4L/min，水洗槽每天进行清洗更换 1 次。该过程会产生一般清洗废水（W2-87）。

烘干：主要功能是将孔壁及铜面进行干燥。

（8）锡球/成品检查

通过显微镜、目视、自动外观检查机等仪器，针对锡球质量、产品外观等进行检测。成检检查后良品板进行包装出货。锡球/成品检查设置锡球检查岗和成品检查岗，工人的作业方式为机械化操作，人工辅助。成品检查过程中产生的不合格品作为危险废物外售综合利用。

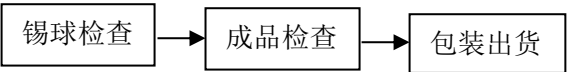


图 2.7-27 锡球/成品检查工艺流程图

2.7 产污环节

本项目生产工艺过程产污环节编号说明详见表 2.7-1。

表 2.7-1 本项目生产工艺过程污染源编号情况汇总表

类别	编号	污染物种类	产生工段
废气	G1	颗粒物	备料镭射（G1-1）、机械钻孔（G1-2）、镭射钻孔（G1-3）、激光打码（G1-4）、定型（G1-5）、斜边（G1-6）、
	G2	硫酸雾	微蚀（G2-1）
	G3	硫酸雾	PTH 预中和（G3-1）、中和（G3-2）、微蚀（G3-3）、预浸（G3-4）、
	G4	甲醛	化学铜（G4）
	G5	硫酸雾	VCP 微蚀（G5-1）、预浸（G5-2）、电镀（G5-3）、酸洗（G5-4）、剥挂（G5-5）
	G6	硫酸雾	微蚀（G6-1）
	G7	氯化氢	盐酸洗（G7-1）、
	G8	硫酸雾	内层微蚀（G8-1）、
	G9	氯化氢	显影蚀刻（G9-1）、酸洗（G9-2）、酸洗（G9-3、9-5）、除钯（G9-4）
	G10	碱雾	除胶渣（G10-1）、剥膜（G10-2、G10-3）、除胶渣（G10-4）、剥膜（G10-5、G10-6）、碱洗（G10-7）、化镀镍（G10-8）、显影（G10-9）
	G11	硫酸雾	酸洗（G11）
	G12	硫酸雾	铜面粗化微蚀（G12-1、G12-3）、线外微蚀（G12-2），
	G13	挥发性有机物	塞孔印刷及烘烤（G13-1）、压合废气（G13-2）
	G14	挥发性有机物	绿漆涂布及预烤（G14-1）
	G15	硫酸雾	半加成化铜微蚀（G15-1）、酸洗（G15-2）、预浸（G15-3）、活化（G15-4）、剥挂架（G15-5）
	G16	甲醛、甲醇	化铜（G16-1）
	G17	硫酸雾	清洁（G17-1）、预浸（G17-2）、镀铜（G17-3）、酸洗（G17-4）、剥挂（G17-5）
	G18	硫酸雾	酸洗（G18-1）、酸洗（G18-2）
	G19	硫酸雾	清洁（G19-1）、微蚀（G19-2）、浸锡（G19-3）
	G20	硫酸雾	预浸（G20-1）、
	G21	挥发性有机物	锡球印刷（G21-1）、回流焊（G21-2）、清洗（G21-3）
	G22	硫酸雾	微蚀（G22-1）、微蚀（G22-2）、预浸（G22-3）、后浸（G22-4）、酸洗（G22-5）
	G23	氢氰酸	化金（G23）
	G24	碱雾	剥膜（G24）
	G25	颗粒物	成型（G25-1）、斜边（G25-2）
废水	W1	高浓度酸、碱废水	预中和（W1-1、W1-12、W1-22、W1-39）、中和（W1-2、W1-13、W1-23、W1-24、W1-40）、整孔（W1-3）、预浸（W1-4、W1-7、W1-25）、清洁热水洗（W1-6）、镀铜（W1-8）、抗氧化（W1-9、W1-14、W1-21、W1-38）、酸洗（W1-5、W1-10、W1-16、W1-17、W1-19、W1-20、W1-36、W1-37）、粗化（W1-11、W1-18）、碱洗（W1-15）、还原（W1-26）、速化（W1-27）、板面清洁（W1-28）、清洁（W1-29）、热水洗（W1-30）、预浸（W1-31）、

				镀铜（W1-32）、后浸（W1-42）
		W2	低浓度废水	微蚀（W2-1、W2-16、W2-29、W2-36、W2-47、W2-48、W2-51、W2-68、W2-79）、磨刷（2-2、2-3、2-4、2-5、2-6、2-26、2-27）、膨润（W2-7）、除胶渣（W2-8、W2-42、W2-43）、预中和（W2-9、W2-44）、中和（W2-10、W2-45、W2-46）、还原（W2-12）、酸洗（W2-14、W2-22、W2-23、W2-24、W2-34、W2-35、W2-52）、清洁（W2-15）、镀铜（W2-17）、酸洗（W2-18、W2-38、W2-39、W2-40、W2-70、W2-71、W2-72）、抗氧化（W2-19、W2-41、W2-73）、退镀（W2-20）、内层清洁（W2-28）、碱洗（W2-30）、超声波水洗（W2-31、W2-32）、显影水帘机（W2-33）、粗化（W2-37）、清洁（W2-50）、还原（W2-53）、化铜（W2-54）、热纯水洗（W2-55）、超声波清洗（W2-56、W2-57）、板面清洁（W2-58）、清洁水洗（W2-59、W2-78）、酸洗（W2-60）、剥挂（W2-61）、粗化（W2-69）、复合水洗（W2-75、W2-77）、浸泡水洗（W2-76）、水洗（W2-80）、后浸（W2-81）、超声波清洗（W2-82）、成型清洗（W2-83）、回流焊后清洗（W2-84）
		W3	酸性蚀刻废水	酸性蚀刻废液铜回收处理后的酸性蚀刻废水（W3）
		W4	膨润废水	膨润（W4-1、W4-2、W4-3、W4-4）、
		W5	高锰酸盐废水	除胶渣及回收水洗、热水洗（W5-1、W5-2、W5-3、W5-4、W5-5、W5-6、W5-7）
		W6	清洁剂废水	整孔（W6-1）、还原（W6-2）、清洁（W6-3）、清洁（W6-4）、清洁（W6-5）
		W7	剥膜显影废水	显影（W7-1）、新液洗（W7-2）、剥膜（W7-3）、新液洗（W7-4）、显影（W7-5）、新液洗（W7-6）、剥膜（W7-7）、新液洗（W7-8）、显影（W7-9）、显影（W7-10）、新液洗（W7-11）
		W8	剥膜显影水洗水	显影（W8-1）、剥膜（W8-2、W8-4）、显影（W8-3、W8-5）水洗水
		W9	含钯废水	活化水洗（W9-1）、活化（W9-2）、除钯等水洗水（W9-3、9-4）
		W10	化学铜废水	含铜络合废水（W10-1、W10-2）
		W11	化学铜水洗水	化学沉铜（W11-1）、化学铜（W11-2）水洗水
		W12	含锡废水	预浸（W12-1）、浸锡（W12-2）、碱洗及一段水洗（W12-3、W12-4）
	噪声		设备运行噪声	生产设备、空压机、废气处理风机等
	固体废物	S1	含铜污泥	废水场
		S2	酸性含铜蚀刻废液	内层蚀刻
		S3	微蚀废液	外层蚀刻、剥挂、电镀、线外微蚀、外层前处理等（S3-1~S3-14）
		S4	200L 废包装桶	各药水制程
		S5	树脂粉屑	钻孔、成型
		S6	回收印刷电路板	各制程
		S7	废滤材	各药水制程
		S8	线路板边角料	备料裁切、压合、成型
		S9	25L 废包装桶	各药水制程
		S10	干膜渣	剥膜、废水场

	S11	废灯管	曝光
	S12	废油墨	抗焊涂布
	S13	沾油墨废弃物	抗焊涂布
	S14	废离子交换树脂	水处理
	S15	废活性炭	水处理
	S16	废活性炭	废气治理设施
	S17	废电瓶	变电站、UPS、叉车
	S18	废油	压合、保养等
	S19	含钯废液	化学镀铜（S19-1）、半加成化学铜（S19-2）
	S20	含铜废液(含硫酸铜晶体)	外层前处理
	S21	助焊剂	植球区
	S22	废含钯活性炭	钯回收装置
	S23	下脚回收基材	备料
	S24	回收钨钢钻头	钻孔
	S25	生物污泥	废水场
	S26	回收废 PE 膜	无尘室
	S27	下脚回收铝板	钻孔
	S28	回收镀膜铝板	钻孔
	S29	下垫板	钻孔
	S30	回收铜材	电镀、微蚀废液回收区
	S31	回收铜粉	去毛边、整平
	S32	回收塑料	无尘室、包装等
	S33	回收纸(含纸箱纸管等)	包装等
	S34	废金属(铁、不锈钢等)	保养等
	S35	废锡渣	化锡
	S36	生活垃圾	员工生活

2.8 现有工程环保手续履行情况

南亚电路板（昆山）有限公司成立于 2000 年 08 月 07 日，公司位于昆山经济技术开发区长江南路 201 号，是一家专业从事印刷线路板生产的台资企业。公司共建设 3 栋主体厂房，内部为了管理方便，分为一厂、二厂、三厂，对应的厂房成为一厂厂房、二厂厂房、三厂厂房。

公司现有项目主要项目（技改项目除外，不涉及主体产能变化）分为三个期别申报，一期、二期、三期、四期。一期、二期第一阶段位于一厂厂房内，为一厂项目，二期第二阶段、三期第一阶段位于二厂厂房内，为二厂项目，三期第二阶段、四期位于三厂厂房内，为三厂项目。

公司各期工程审批与验收情况如下表。

表 2.8-1 现有项目环评手续履行情况汇总表

期数	项目名称	环评批复时间及文号	验收部门/时间
一期	南亚电路板、电子材料、玻纤布和铜箔（昆山）有限公司一期工程项目	2001.03.14 苏环管[2001]35 号	2004.06.01 通过江苏省环境保护验收
二期	年产电路板 1440 万平方英尺二期扩建项目	2004.10.10 苏环管[2004]189 号	2009.06.03 通过江苏省环境保护验收
三期及技改	年产电路板 167 万平方米三期扩建项目	2006.03.27 苏环管[2006]44 号	2010.02.24 通过昆山市环保局验收（省委托） **
	矩阵球垫表面黏装组件（BGA）1080 万平方英尺（100 万平方米）改建项目*	2006.07.10 苏环建[2006]610 号	2012.08.07 通过苏州市环保局验收苏环验[2012]88 号
	矩阵球垫表面黏装组件（BGA）1080 万平方英尺（100 万平方米）修编报告	苏环建[2011]40 号	
南亚电路板（昆山）有限公司增加贸易经营范围		2011.1.27 昆环建[2011]296 号	登记表，无验收要求
制程废液再生循环回收利用项目		2013.02.06 昆环建[2013]0390 号	2016.11.14 昆山市清理违规建设项目环境保护设施竣工备案登记表，区镇档案号 12
南亚电路板（昆山）有限公司线路板生产项目现状环境影响自查评估项目***		2017.06.09	2016.11 昆山市环境保护违法违规建设项目，档案号 11
南亚电路板（昆山）有限公司引进先进 IC 载板生产线技改		2015.12.15 昆环建[2015]2714 号	登记表，无验收要求
南亚电路板（昆山）有限公司引进先进设备高精		2015.12.15	登记表，无验收要求

密度电路板生产线技改		昆环建[2015]2715 号	
固体废物污染防治专项论证报告		2017.12.11 昆环建[2017]2005 号	专项论证报告，无验收要求
四期	年产 5.6 万平方米高精密度电路板(高密度互连印制电路板)扩建项目	2020.04.14 苏行审环评[2020]40396 号	2021 年 9 月底完成自主验收

*三期技改前后电路板总产能不变，只是把其中 100 万平方米/年的电路板改建成 BGA 电路板

**三期及技改项目三厂部分水、气、声验收为自主验收。

***自查前后电路板总产能不变，仅对现有的传统老式的化铜线、电镀线进行设备汰换更新。

9、现有项目概况

南亚电路板（昆山）有限公司自 2001 年建厂，并于 2003 年元月 1 日开始投产。南亚电路板（昆山）有限公司为台湾台塑集团的南亚电路板公司在昆山投资的分公司之一，位于昆山经济技术开发区长江南路 201 号，占地面积约 188130m² 为自有厂房。现有职工 5150 人，年工作 360d，每天工作 24h，年工作 8640h。主要生产高精密度电路板（包括柔性线路板）、矩阵式球垫表面粘装元件（BGA）及覆晶封装板（半导体封装用元件）等新型电子元器件；销售自产产品。从事与本企业生产同类产品及相关原材料的商业批发及进出口业务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

现有项目主体工程及产品方案见表 2.9-1。

表 2.9-1 现有项目产品方案表

项目		产品名称	环评申报年产量 (万平方米/年)	建设情况	年工作时间 (h/a)
一厂	一期	高精密度印刷电路板	33.34	已达产	8640
	二期一阶段		100.02	已达产	
二厂	二期二阶段		33.34	已达产	
	三期一阶段	高精密度印刷电路板	33.34	取消建设	
		高精密度印刷电路板	33.34	已达产	
		BGA 电路板	33.34	已达产	
三厂	三期二阶段	高精密度印刷电路板	66.68	已达产	
	四期		5.6	已达产	

除三期第一阶段取消高精密度印刷电路板33.34万平方米外，现有项目实际建设情况与审批情况一致，实际建设未超出审批范围。

现有项目电镀线及电镀规模见表2.9-2。表中列出的产能为各条线满负荷运行的产能。现有生产生产的电路板为多层板，需要进行多次镀铜。比对建设项目历次环评、验收和电镀整治验收可知，现有项目电镀线电镀线均已通过环评审批和环保竣工验收。

表2.9-2 现有项目电镀线数量及电镀规模

名称	生产线数量 (条)	单台日产能 m ²	年产能(360 天) 万 m ²	所属车间
化学镀铜（龙门）	2	444	63.936	一厂
	2	444	63.936	二厂
电镀铜（龙门）	4	551	158.688	一厂
	4	551	158.688	二厂
化学镀银	1	701	50.472	一厂
	1	701	50.472	二厂
化学镀锡	2	685.3	74.016	一厂
	1	342.7	37.008	二厂
化镍金	2	246.7	35.52	一厂
	1	123.3	17.76	二厂
化镍金	4	370	53.28	三厂
镀金	2	340	36.72	一厂
	1	170	18.36	二厂
水平化学镀铜	4	315	113.4	一厂
	4	315	113.4	二厂
水平化学镀铜	8	630	226.8	三厂
垂直连续镀铜	10	164	153.504	一厂
	10	164	153.504	二厂
垂直连续镀铜	23	377.2	353.059	三厂
电镀软金线	2	254.7	27.504	一厂
	1	127.3	13.752	二厂
电镀硬金线	1	134	4.8240	一厂
水平化学镀铜	1	630	22.6800	三厂
半加成化学镀铜	1	1090	39.2400	三厂
环形垂直连续镀铜	3	328	35.4240	三厂
化学镀锡	1	1028	37.0080	三厂

《关于深入推进太湖流域电镀行业环保整治的通知》（苏环办〔2017〕385号）、《关于印发《苏州市电镀行业环保整治方案》的通知》（苏环防字〔2018〕9号），南亚电路板（昆山）有限公司被列入电镀行业环保整治企业名单。2019年1月，南亚电路板（昆山）有限公司完成昆山环保局组织的电镀行业整治验收，验收规模为55条电镀线，分别为4条一次铜电镀线、8条二次铜电镀线、2条化银线、3条化学镀锡线和3条化镍金线，3条镀金线、8套水平化学度镀铜机、20套垂直连续镀铜机、3条电镀软金线、1条电镀硬金线。

2019年太湖流域电镀行业整治期间，三厂项目尚未建设和投产，未列入该轮电镀整治范围。

南亚电路板一厂、二厂、三厂生产线相对独立，无互相依托关系。三厂与一二

厂不同的是，取消了镀镍/金和喷锡工艺，采用 ENTEK 线、化银线及化学镀锡线取代上述两道生产工艺。南亚电路板每个期别按照生产工艺流程顺序分为一课（备料、铜箔微蚀、机械钻孔、镀通孔、孔壁粗化、灌孔、整平、内层），二课（铜面粗化、增层压膜、镭射钻孔、除胶渣、线外微蚀、半加成化学铜），三课（外层前处理、外层贴膜，外层曝光、外层显影、电镀、剥膜、蚀刻、铜面粗化、绿漆涂布显影、除胶渣），四课（表面处理（化锡）、成型、锡球印刷、切割、锡球/成品检查），按照生产组织方向进行组织生产。

现有项目的生产工艺流程见图 2.9-1、2.9-2 和图 2.9-3。

（1）裁板备料：将 C.C.L.（Panel）裁成制造时所需的尺寸。在加工过程中会产生少许粉尘及覆铜板废边料。

（2）内层刷磨：铜箔表面清洁，该过程使用稀硫酸进行清洁，产生酸性废水。

（3）内层贴膜：感光干膜贴膜

（4）内层曝光：底片自动对位后，进行 U.V 曝光。

（5）内层蚀刻：将前述曝光过的板子送入投影机投影（以碳酸钠当投影液），将投影后的电路板上所不需的铜腐蚀掉，再将蚀刻后的板面上的感光干膜使用氢氧化钠去除。

（6）内层黑化：使用硫酸、双氧水将铜面氧化处理使其粗化以增加与基材的附着力。该过程产生硫酸废气、下脚回收基材、低浓度冲洗水、高浓度冲洗水以及碱性清洗废液。

（7）内层压合：将内层基材及铜箔依客户设计的多层板结构的顺序排列后施以高温高压而使基材熔融后固化粘结各内层板。该过程产生低浓度清洗水以及多余铜箔。

（8）磨边：将电路板尖锐的四角进行倒角研磨，防止板面刮撞伤。

（9）钻孔/镭射钻孔：利用 NC 钻孔机或镭射钻孔机，钻出各种不同孔径及位置的孔，NC 钻孔机为钻通孔，镭射钻孔机为钻盲孔。该过程产生粉尘和粉屑。

（10）化学镀铜：用化学药液以沉浸方式使孔壁附着上金属离子，以利后续的电镀制程。该过程产生含铜废水、化学铜原液、低浓度淋洗废水、高浓度冲洗水、有机洗剂废水和甲醛废气。

（11）电镀铜：将所需区域线路镀上铜，同时孔内的铜也加厚，当孔内的铜厚达到需求时即停止铜的电镀。该过程产生高浓度含铜废水、低浓度淋洗废水和酸性气体。

(12) 灌孔：为了防止贴膜时在钻孔处产生凹陷导致品质异常，故利用树脂油墨将孔内填满。

(13) 填孔镀铜：为了提升板子的导电性、信赖性，部分客户要求将孔内镀满铜。

(14) 外层刷磨：铜箔表面清洁，该过程使用稀硫酸和双氧水进行清洁，产生微蚀刻废液和硫酸铜结晶

(15) 外层贴膜：同内层的贴膜/曝光一样，贴上干膜做为影像转移的媒介物。该过程产生干膜边料。

(16) 外层曝光/显影：以碳酸钠做为投影剂，去除线路上的干膜。该过程产生低浓度淋洗废水、去膜显影废水。

(17) 线路镀铜：将投影后的板子送入电镀线内电镀。该过程产生含铜废水、低浓度淋洗废水和酸性气体。

(18) 外层蚀刻：将不需要的铜（未被锡覆盖）咬蚀掉。该过程中产生含铜废水、去膜显影水、高浓度冲洗水、低浓度冲洗水、碱性蚀刻液以及氨气。

(19) 液态抗焊：为保护板面，绝缘及防止焊锡在面板上印刷上一层防焊油墨。该过程产生去膜显影废水、低浓度洗废水高浓度冲洗废水、铜粉、墨渣以及硫酸废气和氨气。

(20) LPI 曝光：将板面涂饰一层抗焊绿漆并覆盖底片，加以曝光。

(21) LPI 显影：将 SMD、G/F、焊接环等需要焊接的金属上方 S/M 去除。该过程产生去膜显影废水、高浓度酸性废水、低浓度淋洗废水和酸性气体。

(22) 镀镍金：为达到板子耐插拔、导电性良好、抗氧化等功能，某些部位镀金或镀镍，会产生电镀废液、含镍废水、低浓度淋洗废水及酸性废气。

(23) 表面处理：在未被抗焊干膜覆盖的部分（如 SMD、焊接环节）进行表面处理，常采用的表面处理方法有 ENTEK、化银、化学镀锡、电镀软金（BGA）。该过程产生高浓度酸性废水、低浓度淋洗废水以及酸性废气、少量氨气、锡泥、废助焊剂产生。

(24) 文字印刷：将电路板上印上客户所需的文字。该过程产生 VOC。

(25) 成型：电路板所有的加工程序已接近完成，再切出客户所需的外型尺寸并将板面再经由最后清洗机清洗干燥后进行电气测试。该过程产生粉尘和废边角料、以及低浓度冲洗水。

(26) 电气测试/成品检查：检出 OPEN/SHORT 不良品；确保成品功能性正常，成品外观检查，修补制程中造成的外观。该过程产生报废电路板。

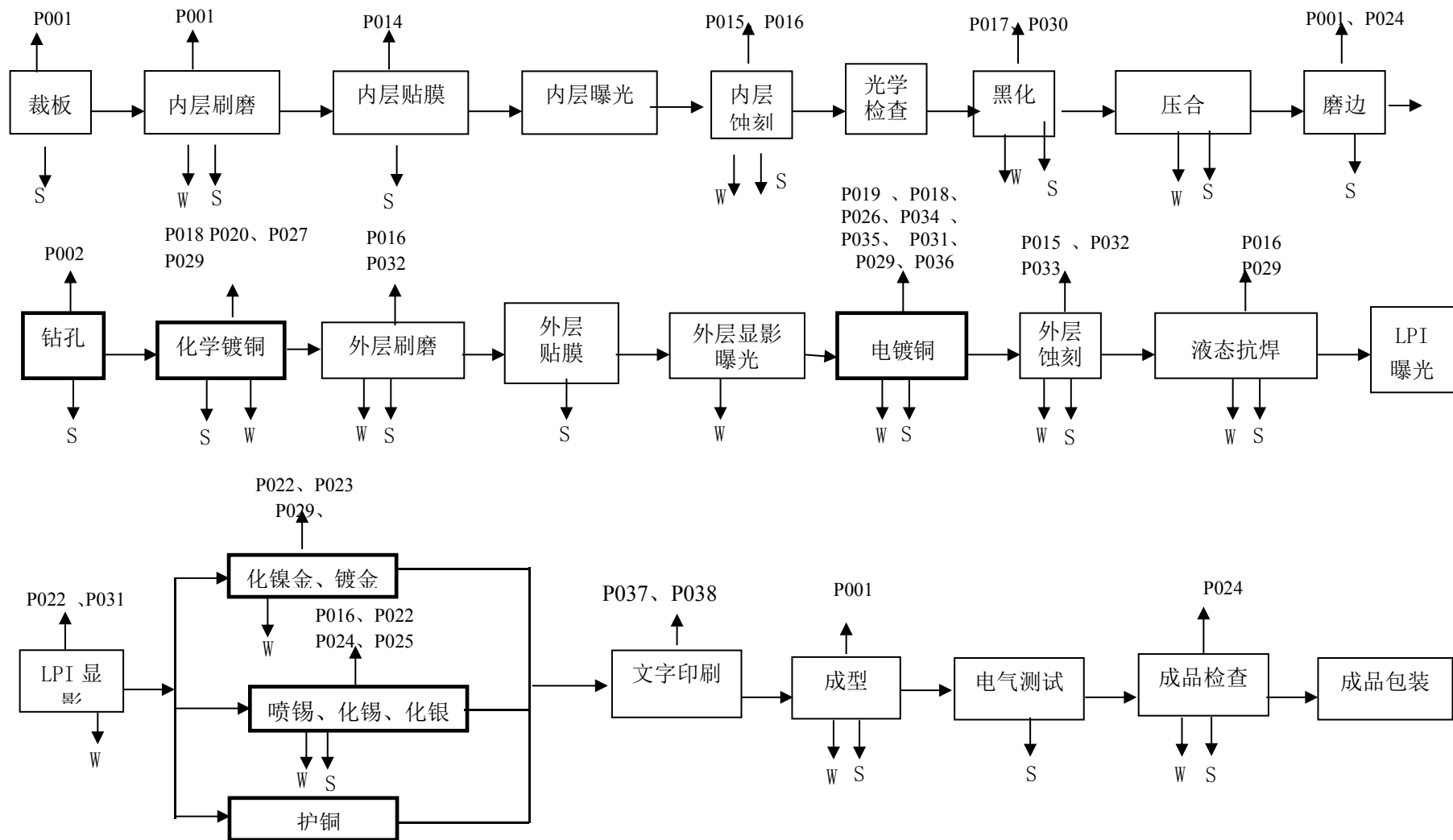


图 2.9-1 南亚电路板（昆山）公司一厂制造工艺流程

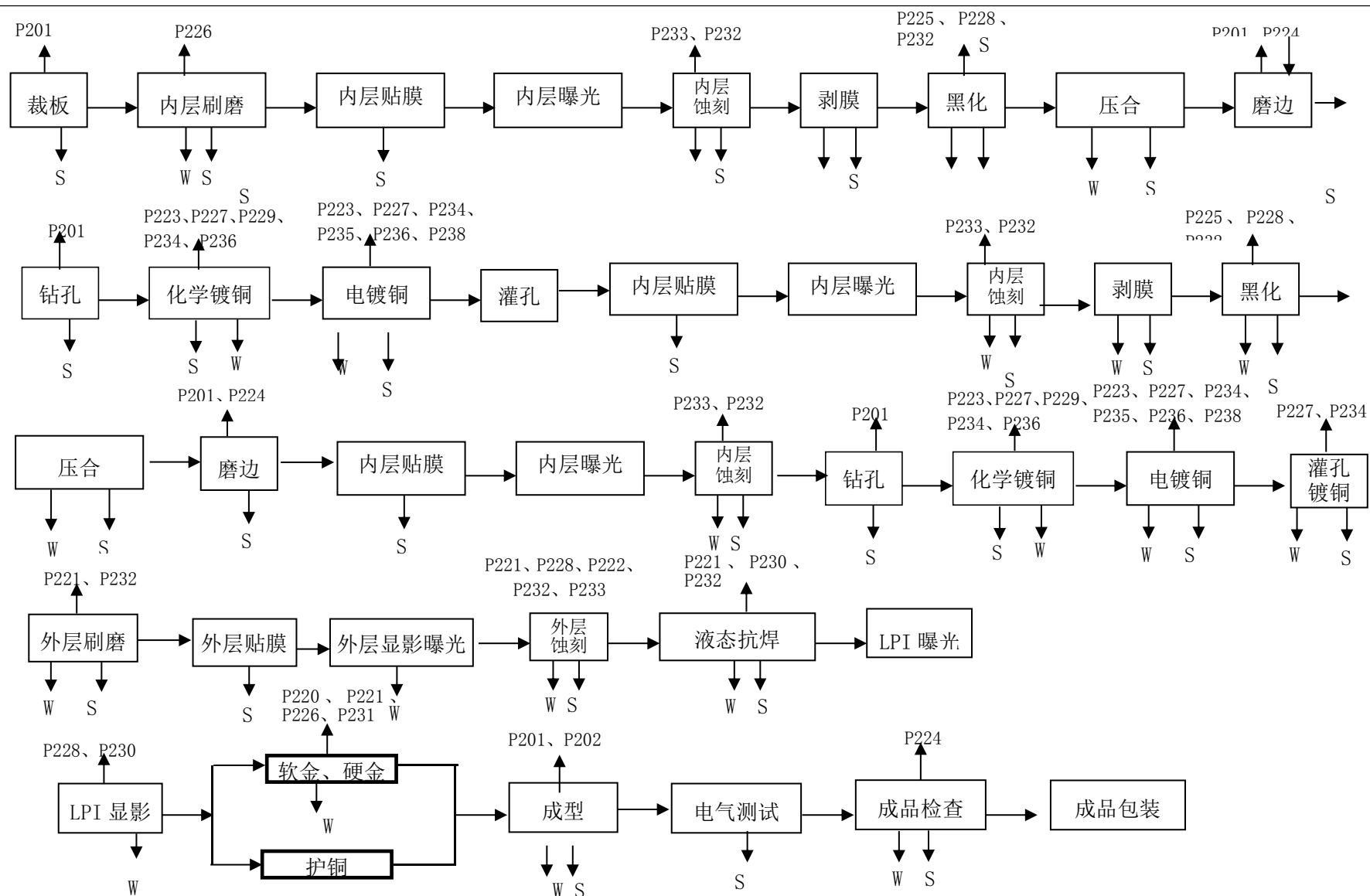
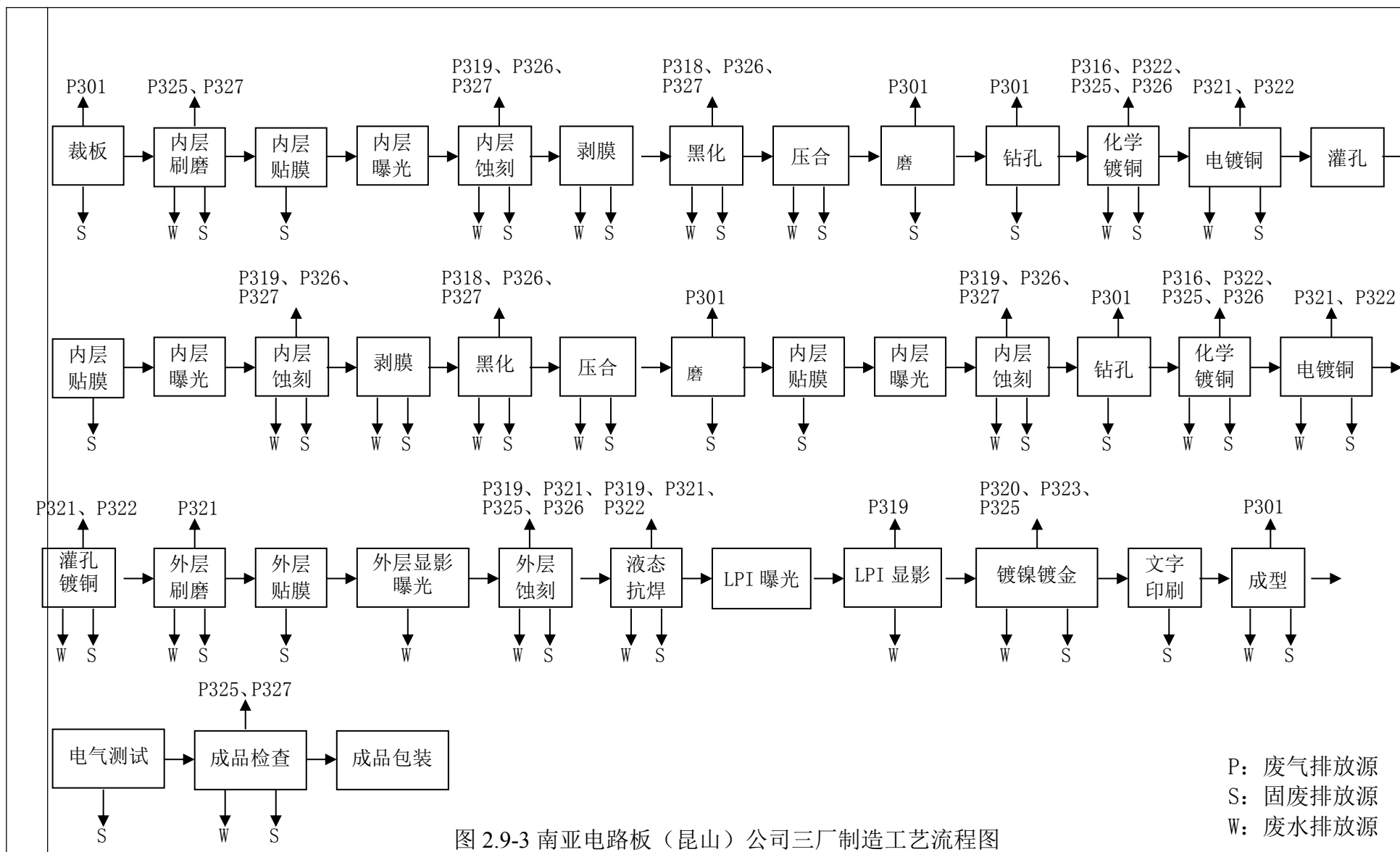


图 2.9-2 南亚电路板（昆山）公司二厂制造工艺流程



10、现有项目污染物产排及治理情况

10.1 废水

10.1.1 废水产排情况及治理措施

现有项目运营过程中产生生产废水、生活污水、未接触冷却废水、纯水再生废水、废气洗涤塔废水等，总排放量为 3241234.08t/a。主要污染因子为：铜、镍、CN⁻、COD_{Cr}、SS、NH₃-N、TP、pH 等。

现有项目废水根据“分类收集、分质处理”的原则，各股废水的收集及处理方案如表 2.10-1 所示。本项目含氮磷废水没有进行单独收集和回用。

现有项目实行“雨污分流、生活污水和生产分流”的排水体制，生活污水经单独管道收集接管至市政污水管网进琨澄铁南污水处理有限公司处理，生产废水经自建污水处理站处理达标排入青阳港。

现有项目设置废水处理一场、废水处理二场 2 套废水处理设施。生产线废水分质收集、同质废水排入同一个集水槽，由集水槽分配至 2 套废水处理系统，废水进入废水处理一场还是二场处理，根据液位自动控制，通过提升泵打入对应的系统的原水收集池。废水处理一场、废水处理二场 2 套系统最终经同一个排放口外排（排放口编号为 DW004）。

现有项目生产废水经低浓度废水回用系统、尾水回用系统处理后回用，根据图 2.4-2 水平衡图计算可知，现有项目中水回用率为 45.2%。

表 2.10-1 污水分质实际处理概况

序号	废水类别	处理方式	设计处理规模	实际运行负荷
1	含镍废水	含镍废水单独收集，经镍系废水预处理系统后，进入高浓度废水处理系统	镍系废水处理设施 2 套，低浓度含镍废水处理能力为 170t/d（两套合计），中浓度含镍废水预处理系统处理能力为 30t/d，高浓度蒸发系统处理能力为 10t/d	2021 年度实际处理镍系废水 8546+12065=20611t，运行负荷 31.8%
2	含银废水	含银废水单独收集，经银系废水预处理系统后，进入综合废水处理系统	银系废水预处理系统的处理能力为 21.6t/d	2021 年度实际处理银系废水 7227t，运行负荷 92.9%
3	含氰废水	含氰废水单独收集，经氰系废水预处理系统后，进入高浓度废水处理系统	设计处理能力 244t/d	2021 年度实际处理氰系废水 32763t，运行负荷达 37.3%
4	碱性蚀刻液	蚀刻液经碱性蚀刻液再生循环处理，蚀刻液回收至制程，废水排入高浓度废水处理系统 1	处理能力为 10t/d	2021 年度未运行
5	酸性蚀	回收铜后，废水排入高浓度	处理能力 36t/d	2021 年度实际处理酸性

	刻液	废水处理系统 1		蚀刻液 10800t, 运行负荷 83.3%
6	低浓度废水	低浓度废水回收系统, 纯水回用至动力二场纯水系统原水池	设计处理能力为 3500td	日均理水量为 3080t/d, 运行负荷 88%
7		低浓度废水处理系统, 尾水达标排放	设计处理能力为 12000td, 位于废水处理一场	日均理水量为 8543t/d, 运行负荷 71.2%
8	纯水再生废水	进入高浓度废水处理系统 (共 2 套, 液位自动控制进水) 水预处理后排入综合废水处理系统。2 套高浓度废水处理系统的进水系统是互相连通的。	高浓度废水预处理系统 2 套, 废水处理一场处理能力为 5700t/d、废水处理二场处理能力 3000t/d	废水处理一场高浓度预处理系统实际日均处理量 4972t/d、废水处理二场实际日均处理量 2228t/d, 合计处理量为 7200t/d, 实际运行负荷为 82.8%
9	高浓度酸碱废水			
10	化学铜废水			
11	化学铜水洗水			
12	洗涤塔废水			
13	洗手台车间地面冲洗水			
14	剥膜显影水洗水	部分经高浓度废水处理系统, 部分进综合废水处理系统	综合废水处理系统设计处理能力为 9300t/d	实际处理量为 7760.4t/d, 实际运行负荷为 83.4%
15	剥膜显影废水	剥膜显影废水预处理后, 废水排入综合废水处理系统		
16	膨润废水、清洁废水、高锰酸盐废水	滴加至高浓度废水处理系统预处理后, 排入综合废水处理系统		
17	尾水回用系统	生产废水排放口放流池尾水经尾水回用系统处理后, RO 清水回用至动力二场纯水系统原水池	设计处理能力为 5000t/d	实际处理量 4600t/d, 实际运行负荷为 92%

现有项目废水共设置 5 个排放口, 其中银、镍系为一类重金属废水设施排放口, DW004 为生产废水总排口, DW001 为生活污水排放口。

表 2.10-2 现有项目各废水排放污染因子列表

废水排放口编号	水污染物控制因子
生产废水总排口 (DW004)	pH 值、COD、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、总铜、总氰化物、甲醛、锡
银设施排 (DW005)	银
镍设施排 (DW002)	镍
镍设施排 (DW003)	镍
生活污水排口 (DW001)	COD、总氮、总磷、氨氮、悬浮物

废水处理根据分质处理原则，采用分质处理工艺，含镍废水、含银废水经预处理达一类污染物排放标准后再与其他废水混合处理。含银废水预处理工艺见图 2.10-1、含镍废水、含氰废水处理流程见图 2.10-2、图 2.10-3，碱性蚀刻废液再生循环利用工艺见图 2.10-4，微蚀刻废液提铜预处理见图 2.10-5，低浓度废水回用先装置示意图见图 2.10-6，尾水回用装置工艺流程见图 2.10-7，综合废水处理工艺流程见 2.3-8（含高浓度废水处理系统、生物处理系统、低浓度废水处理系统）。

(1) 含银废水预处理系统

建设单位现有项目含银废水进入相应的收集槽，通过过滤和 2 级树脂交换，吸附银污染物后，处理尾水排入高浓度废水调节池，进一步去除废水中的剩余污染物。银系废水预处理系统的处理能力为 10t/h。

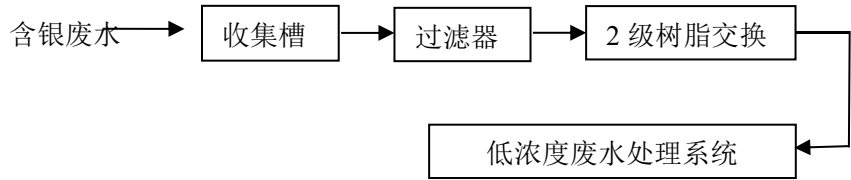


图 2.10-1 含银废水预处理工艺流程图

(2) 含镍废水预处理系统

建设单位设置镍系废水处理设施2套，低浓度含镍废水处理能力为170t/d（两套合计），中浓度含镍废水预处理系统处理能力为30t/d，高浓度蒸发系统处理能力为10t/d。建设单位根据各类生产废水含镍量及水质情况，将生产过程中产生的含镍废水分为高浓、中浓、低浓含镍废水。现有项目高浓含镍废水经新增的“低温蒸发”工艺（设计规模10t/d）处理后。浓缩液进一步进入污泥烘干装置，烘干为含镍污泥作为危废委外处置，蒸发冷凝液中镍，经一级絮凝沉淀后再与低浓度含镍废水混合，经絮凝沉淀后，废水排入高浓度废水调节池，进一步去除其他污染物。镍系废水设2个设施排口。

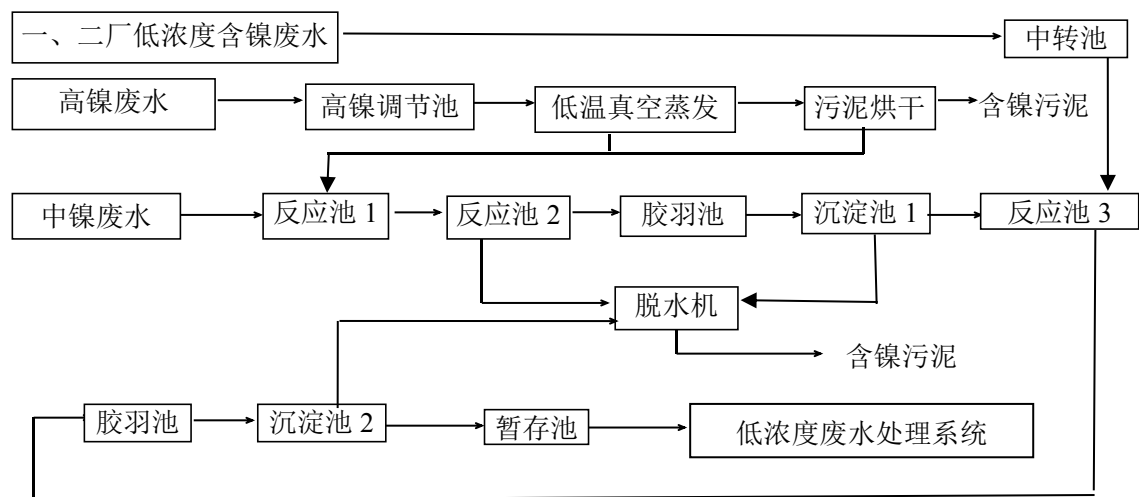


图 2.10-2 含镍废水预处理工艺流程图

(3) 含氰废水预处理系统

现有项目含氰废水进入相应的收集槽，通过离子交换树脂回收金”（与生产线配套），设计能力 244t/d，进入含氰废水处理三级氧化破氰，处理尾水排入高浓度废水调节池，进一步去除废水中的其他污染物。

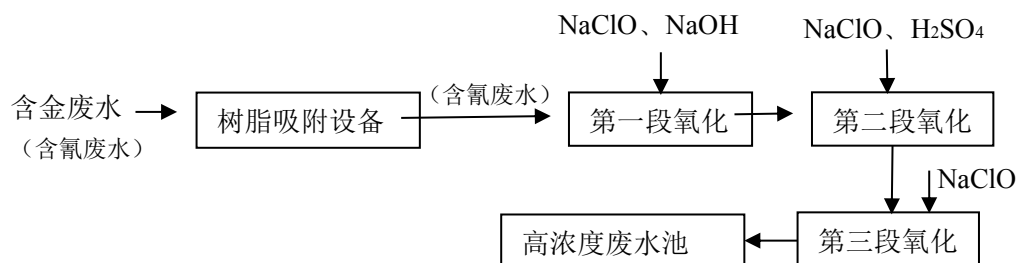


图 2.10-3 含氰废水预处理工艺流程图

(4) 碱性蚀刻废液再生循环系统

现有项目设碱性蚀刻废液再生处理系统一套，处理能力为 10t/d（3600t/a）。电

电路板碱性蚀铜的生产过程中铜离子进入到蚀刻母液内，母液中铜离子比重不断上升，蚀刻速率不断下降，此时比重添加系统会补加子液对母液进行稀释，以维持蚀刻效率，添加的同时会溢流出等量的废液，再生系统就是对此部分废液进行再生处理。

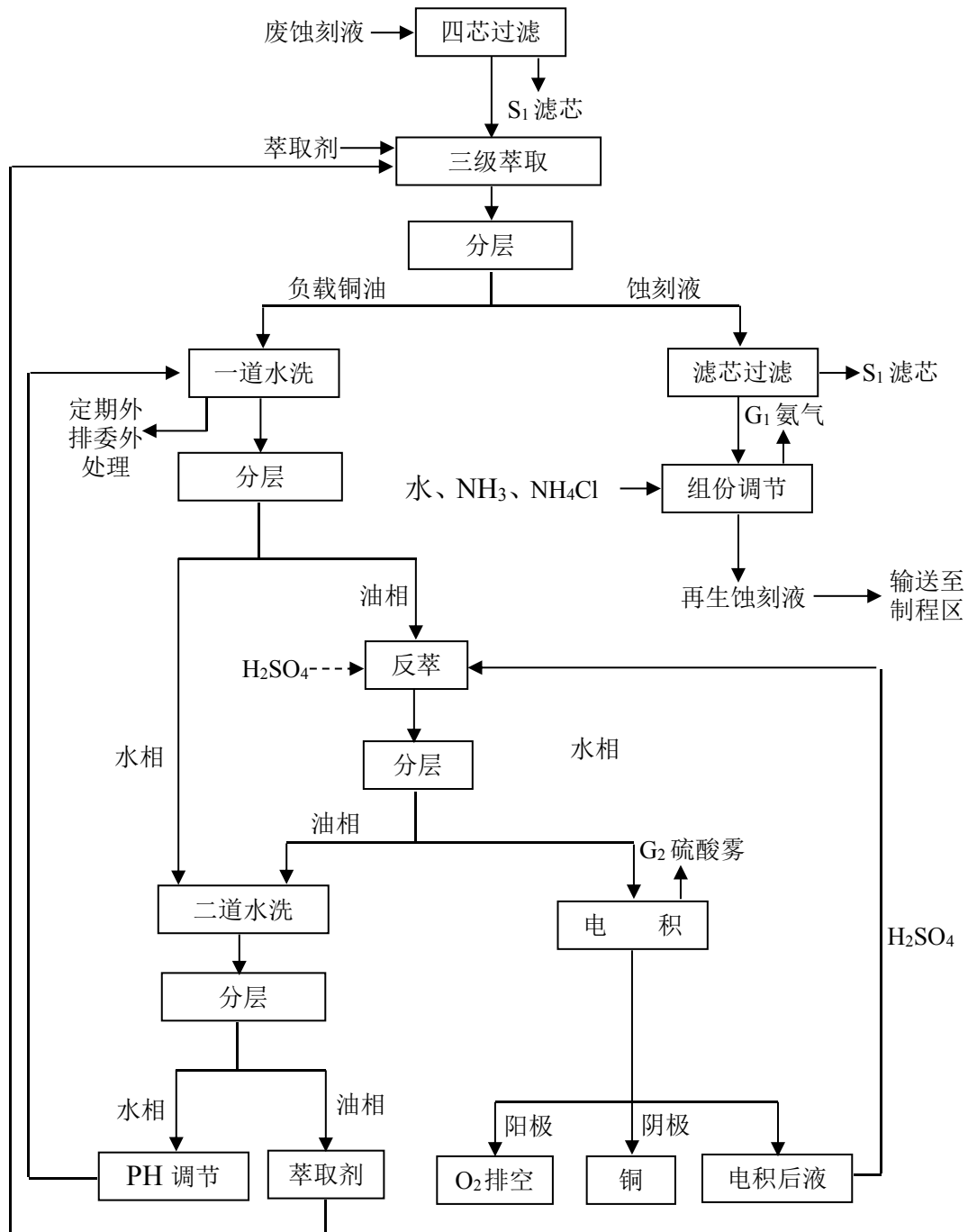


图 2.10-4 碱性蚀刻废液再生循环回收利用工艺流程图

再生系统简单归结为“萃取—反萃—电积”的一个循环体系。

	产生后经管道收集至收集井内，然后利用酸碱泵通过管道输送至本项目废液中间槽罐内，废蚀刻液通过四芯过滤后进入到萃取系统，萃取系统的原理如下： 利用铜在萃取剂与蚀刻废液中的分配比不同，通过萃取剂与蚀刻废液混合，使蚀刻废液中的铜转入萃取剂，达到萃取铜的目的。 建设单位采取的是三级萃取，为持续进液处理，开机后萃取剂、水洗水等均为连续循环使用。单台萃取设备月处理能力约 100t，工程设计处理能力为 3600t/a。废蚀刻液和萃取剂以 1:2 的流量进入第一级萃取混合澄清缸，在第一级萃取缸内的混合室搅拌混合进行萃取反应，由于不断的有液体进入，萃取反应后的混合液溢流入第一级萃取混合澄清缸的澄清室，依据负载铜油与蚀刻液不相容，且蚀刻液比重必负载铜油大的条件，利用重力沉降原理使两相分层，负载铜油浮于蚀刻液的上面，负载铜油从上部出口进入水洗缸，经过水洗后进入反萃缸；蚀刻液从下部出口进入第二级萃取混合澄清缸再与萃取剂以 1:2 的流量进行二级萃取，过程和一级萃取相同，经过二级萃取后的蚀刻液从下部出口进入第三级萃取混合澄清缸，再与萃取剂以 1:2 的流量进行三级萃取，经过三级萃取后的蚀刻液经过滤后进入再生液塔进行组份调节后即再生蚀刻液，调节过程中主要控制的为蚀刻液的氯离子浓度和碱度，均通过便携式仪器进行测量。 铜的萃取率约在 65%。单套设备首次萃取剂加入量为 1800L，此后由于夹带等原因，预计每月需添加 1%的萃取剂，正常运作情况下萃取剂至少循环使用三年。 萃取主要反应：$2RH+Cu^{2+}=CuR_2+2H^+$（RH 表示萃取剂） 铜络离子的离解反应：$CuLm^{2+}=Cu^{2+}+mL$（L 为 NH_3 或 Cl） 油相中主要为负载铜油，同时夹带有少量的氯化铵和氨，利用负载铜油与水不相容的特性，先经过一道水洗，将其中夹带的微量杂质及氨等溶解在水中，并与之分层分离，分层同样采用的是密度差通过重力沉降进行分层，分离缸与图 5-2 相似。 水洗后的水相将会与反萃后的油相一起进入二道水洗。当水中杂质较多时，一道水洗水将全部更换，更换周期一般在 5 天左右，更换的废水将收集入桶内委托有资质的危险固废处理商进行处理，循环水量为 1800L/h。 水洗后的负载铜油进入反萃系统，此时负载铜油基本不含其它物质，反萃系
--	---

	统的原理如下： 用含 H_2SO_4 的硫酸铜电积后液（首次为纯硫酸）与经过洗涤的负载铜油充分接触，使铜从负载铜油中转入水相中，同时卸铜后的萃取剂恢复萃取功能。反萃时铜可全部被反萃出来，反萃后油相中只有萃取剂和夹带的微量硫酸。 反萃主要反应：$\text{CuR}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{RH}$（RH 表示萃取剂） 萃取和反萃系统为一个整体，系统为封闭衡压、常温运行。 反萃后两相再次分离，分离过程与萃取段一样，油相与一道水洗后的水相一起进入二道水洗。 分离出来的水相进入电积系统，电积工艺及原理如下： 分别用钛活性涂层板和紫铜片作阳极和阴极，对反萃所得的硫酸铜溶液进行电积，得到标准阴极铜产品，实现了铜金属的回收，电积后液又将循环回反萃系统。电积工艺操作条件如表 5-6。电极反应如下所示： 阳极反应：$4\text{OH}^- = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}$ 阴极反应：$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} = \text{Cu}$ 一个电积沉积周期约 1 个月，完成后将极板调起后在电积槽上侧自然晾干，将表面铜敲打下来后极板再次沉入电积槽进行下一个电积周期。电积效率在 80% 左右。即首次经萃取-反萃后电积完成后电积后液（贫硫酸铜液）中含铜离子约 20g/L，回流至反萃缸内，此后在反萃-电积这一体系内不断充当 20% 左右的循环量。 由于在电路板生产蚀刻工段中板面会带走一定量的蚀刻液，因此在此过程中蚀刻液可看作是一个自动更新再生的物质，在体系内可不断循环使用，不需要整体更换。而这些损失掉的蚀刻液将在组份调节（水、氯化铵、氨）中添加进去。处理过程中每月添加的 1% 的萃取剂主要是在水洗时被夹带以及成分中溶剂煤油的微量挥发。 （5）酸性蚀刻废液处理流程 建设单位设置酸性蚀刻废液回收系统一套，处理能力 36t/d，提铜处理后，废水排入高浓度废水处理系统处理。
--	---

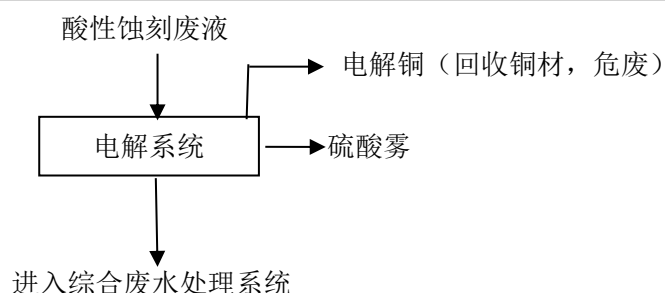


图 2.10-5 酸性蚀刻废液回收工艺流程图

酸性蚀刻废液处理采用的是批量进液处理，每批次进液量约 30 吨，每批次处理时间约 20h，设计年处理量约 12960 吨，实际处理量为 9658 吨/年。电路板生产产生的微蚀刻废液为酸性体系，含有铜盐，产生后经管道收集至收集井内，然后通过酸碱泵输送至本项目废液中间槽罐内，通过管道进入电解系统电解，电解反应式：

阳极反应： $4\text{OH}^- = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}$

阴极反应： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} = \text{Cu}$

电解后液排入中间槽内，然后通过树脂吸附，将残存的铜离子进一步交换出来，树脂交换率在 80%左右，通过反洗后将反洗废液再通入电解系统再度电解提铜；而通过树脂吸附后的尾水通过管道排入厂内污水处理场进行处理。根据设备商介绍，该套设备铜提取率可达到 99.95%以上。

表 2.10-3 微蚀刻废液处理工艺操作条件

同极距 mm	电流密度 A/m ²	电解液 含铜量 g/L	电解液 含硫酸 g/L	电解液 温度	进液方式	阳极	阴极
90	200	20-35	80~120	不加温	管道输送	钛涂层	不锈钢

（6）低浓度废水回用系统

现有项目已建成低浓度废水回收系统 1 套，设计处理能力为 3500td，低浓度清洗废水经微滤后，进入 RO 反渗透系统处理，处理后的纯水进入纯水系统原水池，浓水进入低浓度废水处理系统。

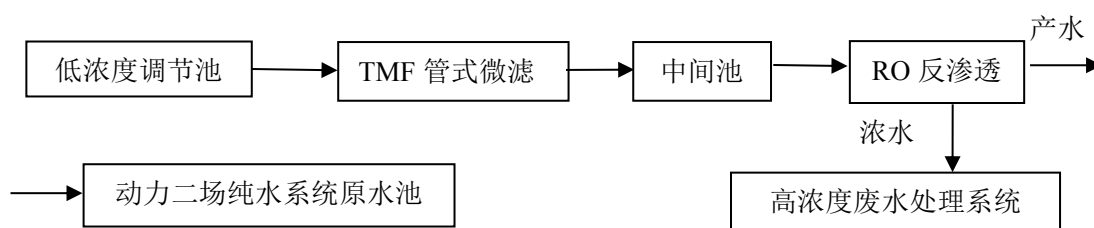


图 2.10-6 低浓度废水回用装置流程示意图

(7) 低浓度废水处理系统

现有项目已建成低浓度废水处理系统 1 套，设计处理能力为 12000t/d，处理后的废水通过总排口排放。其工艺流程详见图 2.10-7。

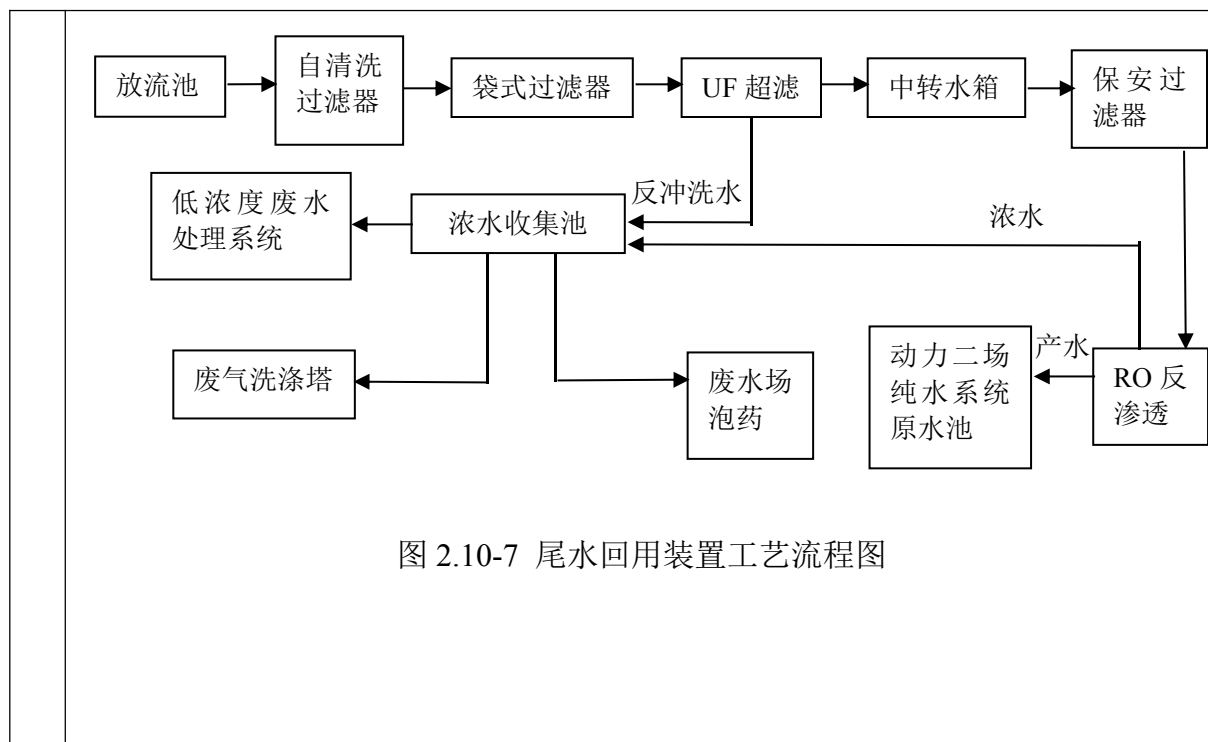
(8) 高浓度废水处理系统

现有项目设置 2 套高浓度废水处理系统，处理能力分别为 3000t/d、5700t/d，高锰酸钾废液、高重金属废水、化铜废水以及高有机废水均经收集后排入高浓度废水槽中。经在碱化槽中调节 pH，接着在胶羽槽中加入高分子再进入初沉槽沉淀，进行一次除铜。固液分离后，上清液溢流至后段投加混凝剂、调节 pH、加高分子，进行二次除铜，固液分离后上清液经过中间池输送至综合废水生物调节池，污泥进入铜污泥储槽。其工艺流程详见图 2.10-8。

(9) 综合废水处理系统

综合废水处理系统 1 套，处理能力为 9300t/d。现有项目高浓度预处理系统废水，CCL 厂的有机废水、铜箔厂有机废水以及公司剥膜显影水洗车一同进入生物调节槽调匀，后进入 pH 调整槽，加入 NaOH 或 H₂SO₄，再进入脱硝槽和曝气槽处理 COD 和总氮，总氮最终还原成氮气逸出，接着经初次沉淀后污泥回流到脱硝槽，上清液溢流至后段进行化学混凝去除微细颗粒物，最终经过二次沉淀后达标排放。

(10) 建设单位设置尾水回用装置 1 套，设计处理能力为 5000t/d（产纯水 2300t/d），其处理工艺流程见图 2.10-7。中水回用装置采用管式微滤+反渗透工艺，淡水回用，浓水用于厂区废气洗涤等。



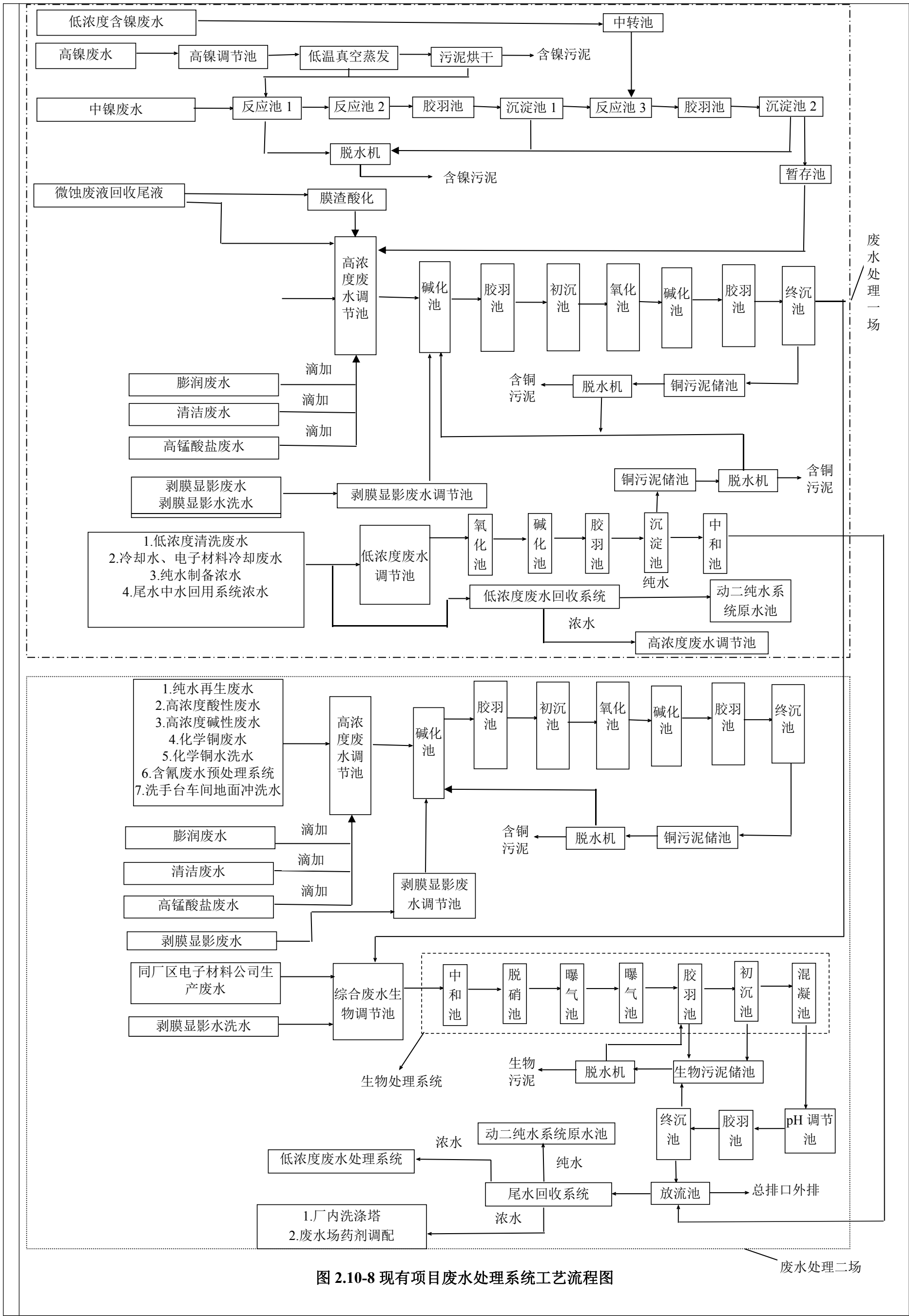


图 2.10-8 现有项目废水处理系统工艺流程图

3.1.3 现有项目废水达标排放情况

厂区雨水、污水收集和排放管线设置及标识清晰。根据 2021 年 11 月 02 日的委托苏州泰坤检测技术有限公司开展的日常监测，锡引用四期验收监测报告，化学需氧量、氨氮、总磷、铜、镍引用在线监测数据年均浓度，南电公司污水处理场排放废水中甲醛排放满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准，化学需氧量、氨氮、总氮、总磷排放满足《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》(DB32/1072—2018)表 3 限值，其余因子满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 3 标准，现有生产废水达标排放。

根据建设单位 2021 年度排污许可证执行报告，2021 年度生产废水实际排放量为 267.8702 万 t。

表 2.10-3 现有项目生产废水总排口污染物排放情况

采样点位	平均检测结果 单位:mg/L									
	悬浮物	总氮	总氰化物	甲醛	氨氮	pH	铜	COD	总磷	锡
生产废水总排口 (DW004)	6	6.96	ND	0.09	0.26	7.87	0.03	16.06	0.0387	ND
排放标准	30	15	0.2	1.0	5.0	6-9	0.3	50	0.5	5

注：“ND”表示未检出，铜检出限为 0.01mg/L；总氰化物检出限为 0.004mg/L。

建设单位对银系废水进行了日常监测，监测日常监测报告（2021 年 12 月 13 日）监测，监测结果见表 2.10-4。

表 2.10-4 银系废水设施排口水污染物排放情况

排放口名称	污染物名称	检测结果, mg/L	排放标准
银设施排 (DW005)	银	0.005	0.1

建设单位在镍系废水设施排口安装了镍在线监控设施（2）个排口，根据建设单位提供的 2020 年全年在线监控检测结果，监测结果见表 2.10-5。

表 2.10-5 镍系设施排口水污染物排放情况

排放口名称	污染物名称	检测结果, mg/L	排放标准
镍设施排 (DW002)	镍	0.01~0.04	0.1
镍设施排 (DW003)	镍	0.01~0.04	0.1

南亚电路板公司现有项目不属于氮磷废水零排放企业，建设单位含氮磷生产废水按照环评审批要求，经综合废水处理系统处理后，生产废水排放口氮、磷满足《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》(DB32/1072

—2018)表 3 限值，未超环评及排污许可证核定总量排污，氮、磷废水处理合规。

3.2 废气

3.2.1 废气产排情况及治理措施

(1) 含尘废气

现有项目在裁切、钻孔等工段有颗粒物产生，工程采取中央集尘系统对粉尘废气进行分散收集、统一处理。中央集尘工程由集尘主机、中央配管及中央控制组成。集尘主机包括集尘机、风机、卸料管、中央集料设备等。卸下的料采用太空袋包装作固废处理。在产生颗粒物的设备处（如裁切机、磨边机、钻孔机、成型机等处）设置集尘装置、管道。中央控制包括开关箱、稳压器、电控等设备。

集尘机的小排气筒将废气输送到二次集尘机，最终由 4 根高 20m、1 根高 30m， $\phi 1200\text{mm}$ 的排气筒排放。此处的布袋除尘器的材料聚酯平纹棉麻织物，效率 90%以上。收集及处理流程见图 2.10-9。

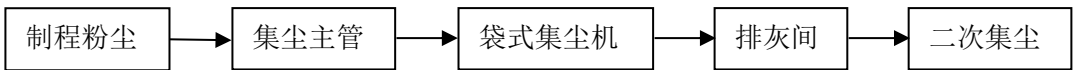


图 2.10-9 颗粒物处理流程图

(2) 酸性废气

现有项目的酸性废气主要包括硫酸雾、盐酸雾、氮氧化物等。为使各类酸性废气的排放浓度和排放速率完全达标排放，并进一步减少废气的排放量，项目针对各生产过程中产生的挥发气体，采用水喷雾中加入吸收药剂，吸收酸性废气采用 NaOH 溶液，相比用清水的物理吸收具有更好的选择性，去除效率更高，产生的废水并入低浓度水洗水进厂内废水处理场处理。并在废气洗涤塔的水槽中安装 pH 计等探测器，以控制洗涤塔中吸收溶液的酸碱度，同时与加药泵相连，控制加药量，这样能保证废气的稳定达标排放。项目在会产生废气的生产线上设置气液分离器，在此处分离出含有废气污染物的水蒸气冷凝进入水体排入废水处理场，其余较洁净的气体再进入水洗塔进一步吸收。其流程见图 2.10-10。

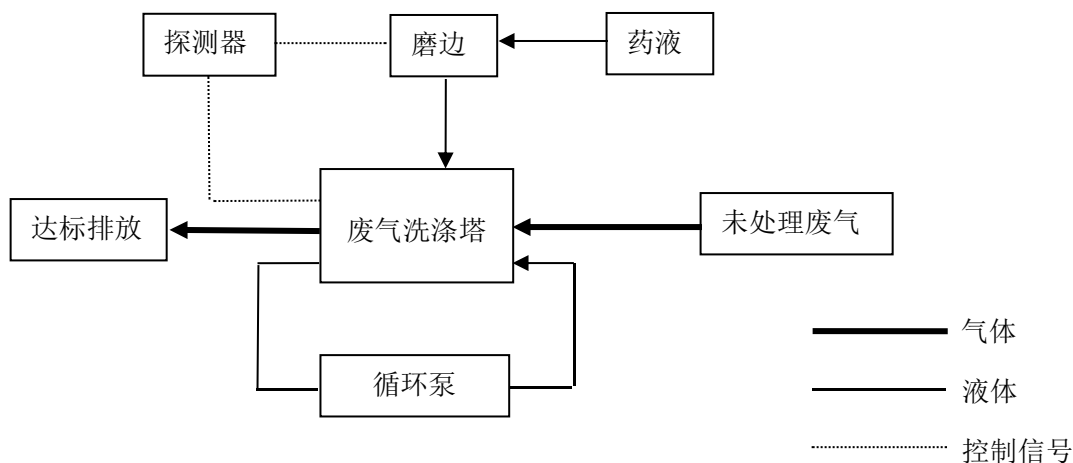


图 2.10-10 废气洗涤塔处理流程图

（3）含氰废气的处理方法

现有项目含氰废气单独收集单独处理，采用氢氧化钠喷淋的方法进行吸收，其所用装置与酸性废气吸收装置一致。

（4）碱性气体的处理方法

现有项目碱性气体主要是氨气等，经收集后采用喷淋吸收的方法进行处理，其所有装置与酸性气吸收装置一致，只是药剂的改变。

（5）有机废气处理方法

有机废气采用光触媒催化氧化或活性炭吸附的方法进行处理。光触媒催化氧化是利用自然界存在的光能转换成化学反应所需的能量，来产生催化作用，以分解有害的有机物。其反应机理如下：有机废气在光触媒作用下产生臭氧，臭氧氧化分解有机物后排放。

活性炭吸附是一种常用的吸附方法，吸附法主要利用高孔隙率、高比表面积 of 吸附剂，藉由物理性吸附（可逆反应）或化学性键结（不可逆反应）作用，将有机气体分子自废气中分离，以达成净化废气的目的。由于一般多采用物理性吸附，随操作时间之增加，吸附剂将逐渐趋于饱和现象，此时则须进行脱附再生或吸附剂更换工作。因活性炭表面有大量微孔，其中绝大部分孔径小于 500A（1A=10-10m），单位材料微孔的总内表面积称“比表面积”，比表面积可高达 700~2300m²/g，常被用来作为吸附挥发性有机废气的吸附剂。空气中的有害气体称“吸附质”，活性炭为“吸附剂”，由于分子间的引力，吸附质粘到微孔内表面，从而使

与项目有关的原有环境污染问题

空气得到净化。活性炭材料分颗粒炭、纤维炭，传统的颗粒活性炭有煤质炭、木质炭、椰壳炭、骨炭。纤维活性炭由含碳有机纤维制成，它比颗粒活性炭孔径小（<50A）、吸附容量大、吸附快、再生快。在挥发性有机废气处理过程中，活性炭常被用来吸附烷烃、烯烃、芳香烃、酮、醛、氯代烃、酯以及挥发性有机化合物，本项目使用碘值不小于 800mg/g 的优质活性炭，定期及时更换活性炭。

3.2.2 现有项目废气治理设施汇总表

现有项目已建成废气治理设施汇总见表 2.10-6。本次扩建依托三厂 P301、P316、P3173 根排气筒。

表 2.10-6 现有项目废气收集处理一览表

序号	所属厂别	排气筒编号 (括号中为原环评编号)	污染源(所属工段或车间)	设计处理设施				
				污染物	处理工艺	设计风量 (m³/h)	排气筒高度 (m)	内径 (m)
1	一厂	FQ-K-10101 (P001)	裁板、磨边、成型、钻孔	颗粒物	袋式除尘	12800	20	1.2
2	一厂	FQ-K-10102 (P002)	裁板、磨边、成型、钻孔	颗粒物	袋式除尘	12800	20	1.2
3	一厂	FQ-K-10103 (P014)	液态抗焊、内层刷磨	硫酸雾	废气洗涤塔	42000	15	1.15
4	一厂	FQ-K-10104 (P015)	内层蚀刻、外层蚀刻、外层显影、3 楼碱性蚀刻液储罐	氨	废气洗涤塔	66600	25	1.6
5	一厂	FQ-K-10105 (P016)	内层蚀刻、外层刷磨、外层蚀刻	氯化氢、氮氧化物	废气洗涤塔	63000	25	1.45
6	一厂	FQ-K-10106 (P017)	黑化、酸性剂储槽	硫酸雾、氮氧化物	废气洗涤塔	30000	20	1.15
7	一厂	FQ-K-10107 (P018)	电镀铜	硫酸雾、氮氧化物	废气洗涤塔	78000	20	1.6
8	一厂	FQ-K-10108 (P019)	电镀铜、化学镀铜	硫酸雾、甲醛	废气洗涤塔	78000	15	1.6
9	一厂	FQ-K-10109 (P020)	化学镀铜	硫酸雾、氮氧化物	废气洗涤塔	24000	15	1.2
10	一厂	FQ-K-10110 (P022)	化镍金、镀金	氰化氢	氢氧化钠喷淋洗涤塔	24000	25	0.9
11	一厂	FQ-K-10111 (P023)	镀金、LPI 显影	硫酸雾	废气洗涤塔	24000	15	0.9
12	一厂	FQ-K-10112 (P024)	磨边清洗、化银、成品检验区的酸洗	硫酸雾	废气洗涤塔	30000	15	1.15

与项目有关的原有环境问题	13	一厂	FQ-K-10113 (P025)	喷锡、抗焊	氯化氢	废气洗涤塔	30000	15	1.15
	14	一厂	FQ-K-10114 (P026)	电镀铜	硫酸雾、氮氧化物	废气洗涤塔	40000	15	1.6
	15	一厂	FQ-K-10115 (P027)	化学镀铜	硫酸雾、氮氧化物	废气洗涤塔	48000	15	1.6
	16	一厂	FQ-K-10116 (P028)	化学镀铜	硫酸雾、甲醛	废气洗涤塔	30000	15	1.35
	17	一厂	FQ-K-10117 (P029)	化镍金、电镀铜、液态抗焊	硫酸雾、氮氧化物	废气洗涤塔	43000	15	1.15
	18	一厂	FQ-K-10118 (P030)	黑化	氨	废气洗涤塔	24000	15	0.9
	19	一厂	FQ-K-10119 (P031)	电镀铜、化学镀铜、抗焊显影	硫酸雾	废气洗涤塔	42000	15	1.1
	20	一厂	FQ-K-10120 (P032)	外层刷磨、外层蚀刻、原材料储罐	氮氧化物	废气洗涤塔	18000	15	1.1
	21	一厂	FQ-K-10121 (P033)	外层蚀刻、外层显影、原材料储罐	氨	废气洗涤塔	30000	15	1.0
	22	一厂	FQ-K-10122 (P034)	电镀铜	硫酸雾、氮氧化物	废气洗涤塔	60000	15	1.2
	23	一厂	FQ-K-10123 (P035)	电镀铜、化学镀铜、化镍金	硫酸雾、氮氧化物、甲醛	废气洗涤塔	30000	20	0.9
	24	一厂	FQ-K-10124 (P036)	外层蚀刻、外层显影	氨	废气洗涤塔		20	
	25	一厂	FQ-K-10125 (P037)	烘箱、印刷等	非甲烷总烃	水洗塔+UV光催化	20000	20	0.8
	26	一厂	FQ-K-10126 (P038)	烘箱、印刷等	非甲烷总烃	水洗塔+UV光催化	32000	20	0.8
	27	一厂	FQ-K-10127 (P046)	烘箱等	非甲烷总烃	水洗塔	20000	20	0.8
	28	二厂	FQ-K-10131 (P201)	裁板、磨边、钻孔、成型	颗粒物	袋式除尘	33000	20	1.2
	29	二厂	FQ-K-10132 (P202)	裁板、磨边、钻孔、成型	颗粒物	袋式除尘	33000	20	1.2
	30	二厂	FQ-K-10133 (P220)	软金	硫酸雾	废气洗涤塔	47000	20	1.2
	31	二厂	FQ-K-10134 (P221)	外层刷磨、外层蚀刻、液态抗焊、硬金、硫酸储槽、硝酸储槽	硫酸雾、氮氧化物	废气洗涤塔	42000	20	1.2
	32	二厂	FQ-K-10135 (P222)	外层刷磨、外层蚀刻、碱性蚀刻液储槽	氨	废气洗涤塔	18000	20	0.9
	33	二厂	FQ-K-10136 (P223)	化学镀铜、电镀铜、成品检验区酸	硫酸雾、氮氧化物、甲	废气洗涤塔	26600	20	0.9

与项目有关的原有环境污染问题				洗机	醛				
	34	二厂	FQ-K-10137 (P224)	磨边、成品检验区的酸洗	硫酸雾	废气洗涤塔	40000	20	1.15
	35	二厂	FQ-K-10138 (P225)	黑化	氨	废气洗涤塔	24000	20	1.15
	36	二厂	FQ-K-10139 (P226)	内层刷磨、软金	硫酸雾	废气洗涤塔	47000	20	1.2
	37	二厂	FQ-K-10140 (P227)	化学镀铜、电镀铜	硫酸雾、氮氧化物、甲醛	废气洗涤塔	36500	20	1.25
	38	二厂	FQ-K-10141 (P228)	黑化、外层蚀刻、碱性原材料储罐 LPI 显影	氨	废气洗涤塔	30000	20	1.2
	39	二厂	FQ-K-10142 (P230)	化学镀铜、液态抗焊、LPI 显影	氨	废气洗涤塔	48000	20	1.2
	40	二厂	FQ-K-10143 (P231)	软金硬金	氰化氢	氢氧化钠喷淋洗涤塔	40000	30	1.1
	41	二厂	FQ-K-10144 (P232)	内层蚀刻、黑化、外层刷磨、外层蚀刻、液态抗焊、硫酸盐酸硝酸酸性蚀刻母液储罐	氯化氢、氮氧化物、硫酸雾	废气洗涤塔	40000	20	1.1
	42	二厂	FQ-K-10145 (P233)	内层蚀、黑化、外层刷磨、外层蚀刻、液态抗焊	氨	废气洗涤塔	66000	20	1.6
	43	二厂	FQ-K-10146 (P234)	化学镀铜	硫酸雾、氮氧化物、甲醛	废气洗涤塔	47000	20	1.2
	44	二厂	FQ-K-10147 (P235)	电镀铜	硫酸雾、氮氧化物	废气洗涤塔	16600	20	0.7
	45	二厂	FQ-K-10148 (P236)	化学镀铜、电镀铜	硫酸雾、氮氧化物、甲醛	废气洗涤塔	87000	20	1.5
	46	二厂	FQ-K-10149 (P238)	化学镀铜	硫酸雾、氮氧化物、甲醛	废气洗涤塔	34000	20	1.1
	47	二厂	FQ-K-10150 (P239)	内层刷磨、软金	硫酸雾	废气洗涤塔		15	
	48	二厂	FQ-K-10151 (P240)	烘箱、印刷等	非甲烷总烃	水洗塔+UV 光催化	25000	20	0.8
	49	二厂	FQ-K-10152 (P241)	烘箱、印刷等	非甲烷总烃	水洗塔+UV 光催化	25000	20	0.8
	50	二厂	FQ-K-10153 (P244)	烘箱等	非甲烷总烃	水洗塔	8000	20	0.8
	51	二厂	FQ-K-10157	烘箱等	非甲烷总	水洗塔	32000	20	1.1

与项目有关的原有环境污染问题			(P252)		烃				
	52	三厂	FQ-K-10161 (P301)	在磨板、钻孔、成型等	颗粒物	除尘机	55000	30	1.3
	53	三厂	FQ-K-10162 (P316)	化学镀铜、电镀铜	硫酸雾、氮氧化物	废气洗涤塔	108000	30	1.4
	54	三厂	FQ-K-10163 (P317)	内层刷磨、超粗化、原材料槽区	硫酸雾、氮氧化物、氯化氢	废气洗涤塔	54000	30	1.25
	55	三厂	FQ-K-10164 (P318)	黑化	硫酸雾	废气洗涤塔	24000	30	1.1
	56	三厂	FQ-K-10165 (P319)	化学镀铜	氨气、甲醛	废气洗涤塔	42000	30	1.45
	57	三厂	FQ-K-10166 (P320)	抗焊 (LPI) 显影、原材料槽区	氨气	废气洗涤塔	84000	30	1.75
	58	三厂	FQ-K-10170 (P321)	快速蚀刻机、环形垂直连续电镀、外层前处理	硫酸雾	废气洗涤塔	108000	30	2.0
	59	三厂	FQ-K-10171 (P322)	除胶渣机、半加成化学铜	甲醛	废气洗涤塔	108000	30	2.0
	60	三厂	FQ-K-10172 (P323)	除胶渣机、半加成化学铜、剥挂机、线外微蚀机、铜面粗化机、电浆清洗机、水平除胶渣机、化锡机	硫酸雾、氯化氢	废气洗涤塔	27000	30	0.9
	61	三厂	FQ-K-10167 (P324)	含氰废水处理系统	氰化氢	废气洗涤塔	18000	30	0.8
	62	三厂	FQ-K-10168 (P325)	内层前处理	硫酸雾、氮氧化物、氯化氢	废气洗涤塔	54000	30	1.2
	63	三厂	FQ-K-10169 (P327)	内层刷磨、蚀刻、成品检查、磨边、化锡	硫酸雾、氯化氢	废气洗涤塔	120000	30	2.8
	64	三厂	FQ-K-10173 (P328)	烘箱、绿漆後烘箱、绿漆刮涂、真空压膜、镭射钻孔等	非甲烷总烃	水洗塔+活性炭吸附	78000	30	1.6
	65	三厂	FQ-K-10174 (P329)	清洗、烘箱、铜箔微蚀、树脂灌孔刷磨、贴膜、微植锡球等	非甲烷总烃	水洗塔+活性炭吸附	54000	30	1.4
3.2.3 废气检测情况 建设单位按照排污许可证副本自行监测要求，落实了现有项目的有组织监测。根据 2021 年 7 月、4 月南电公司分别委托苏州泰坤检测技术有限公司、江苏国测检测技术有限公司的有组织废气监测数据，具体监测结果见表 2.10-7，检测结果									

与项目有关的原有环境问题

表明：

现有项目颗粒物、甲醛、甲醇、VOCs（以非甲烷总烃计）执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1 标准；硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢等有组织最高允许排放浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008） 表 5 标准。

表 2.10-7 现有项目实际有组织废气污染物排放情况

序号	所属厂别	污染源名称	监测日期	监测风量 m³/h	监测项目	监测结果		达标情况
						排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	
1	一厂	FQ-K-10101 (P001)	2021.10.22	42117	颗粒物	1.5	0.063	达标
2	一厂	FQ-K-10102 (P002)	2021.10.22	37728	颗粒物	1.7	0.064	达标
3	一厂	FQ-K-10103 (P014)	2021.10.21	13638	硫酸雾	0.43	0.0058	达标
4	一厂	FQ-K-10104 (P015)	2021.07.21	28674	氨	1.28	0.037	达标
5	一厂	FQ-K-10105 (P016)	2021.10.22	47350	氯化氢	2.13	0.1015	达标
					氮氧化物	0.41	0.0193	达标
6	一厂	FQ-K-10106 (P017)	2021.10.22	8537	硫酸雾	0.40	0.0034	达标
					氮氧化物	0.50	0.0043	达标
7	一厂	FQ-K-10107 (P018)	2021.7.14	34699	硫酸雾	1.56	0.054	达标
					氮氧化物	0.52	0.018	达标
8	一厂	FQ-K-10108 (P019)	2021.7.14	40427	硫酸雾	1.10	0.044	达标
					甲醛	ND	/	达标
9	一厂	FQ-K-10109 (P020)	2021.7.14	33776	硫酸雾	0.91	0.019	达标
					氮氧化物	0.50	0.020	达标
10	一厂	FQ-K-10111 (P022)	2021.7.14	5460	氰化氢	ND	/	达标
11	一厂	FQ-K-10112 (P023)	2021.10.21	12542	硫酸雾	3.36	0.0423	达标
12	一厂	FQ-K-10113 (P024)	2021.10.21	9193	硫酸雾	ND	/	达标
13	一厂	FQ-K-10114 (P025)	2021.10.27	23657	氯化氢	2.43	0.057	达标
14	一厂	FQ-K-10114 (P026)	2021.10.22	51928	硫酸雾	ND	/	达标
					氮氧化	0.50	0.0255	达标

与项目有关的原有环境污染问题						物			
	15	一厂	FQ-K-10115 (P027)	2021.10.22	70658	硫酸雾	ND	/	达标
						氮氧化物	0.51	0.0355	达标
	16	一厂	FQ-K-101156 (P028)	2021.10.21	24894	硫酸雾	ND	/	达标
						甲醛	ND	/	达标
	17	一厂	FQ-K-101157 (P029)	2021.10.22	19255	硫酸雾	0.53	0.0102	达标
						氮氧化物	0.52	0.010	达标
	18	一厂	FQ-K-10118 (P030)	2021.07.21	9060	氨	1.27	0.011	达标
	19	一厂	FQ-K-10119 (P031)	2021.7.14	18181	硫酸雾	1.87	0.034	达标
	20	一厂	FQ-K-10120 (P032)	2021.10.22	11481	氮氧化物	0.52	0.0059	达标
	21	一厂	FQ-K-10121 (P033)	2021.07.21	8119	氨	1.25	0.010	达标
	22	一厂	FQ-K-10122 (P034)	2021.7.14	23881	硫酸雾	0.90	0.021	达标
						氮氧化物	0.56	0.013	达标
	23	一厂	FQ-K-10123 (P035)	2021.10.22	30443	硫酸雾	1.87	0.0553	达标
						甲醛	ND	/	达标
						氮氧化物	0.49	0.0148	达标
	24	一厂	FQ-K-10124 (P036)	2021.07.21	9176	氨	1.12	0.010	达标
	25	一厂	FQ-K-10125 (P037)	2021.9.17	17633	非甲烷总烃	3.15	0.056	达标
	26	一厂	FQ-K-10126 (P038)	2021.9.18	19622	非甲烷总烃	0.73	0.014	达标
	27	一厂	FQ-K-10127 (P046)	2021.9.17	40242	非甲烷总烃	3.10	0.125	达标
	28	二厂	FQ-K-10131 (P201)	2021.10.27	30634	颗粒物	1.7	0.052	达标
	29	二厂	FQ-K-10132 (P202)	2021.10.27	24200	颗粒物	1.9	0.046	达标
	30	二厂	FQ-K-10133 (P220)	2021.10.22	33471	硫酸雾	2.92	0.098	达标
	31	二厂	FQ-K-10134 (P221)	2021.10.28	21644	硫酸雾	0.94	0.020	达标
						氮氧化物	0.36	0.00779	达标
	32	二厂	FQ-K-10135 (P222)	2021.07.21	5263	氨	1.20	0.0063	达标
	33	二厂	FQ-K-10136 (P223)	2021.10.27	25315	硫酸雾	1.47	0.037	达标
						氮氧化	0.58	0.015	达标

与项目有关的原有环境污染问题						物			
						甲醛	ND	/	达标
	34	二厂	FQ-K-10137 (P224)	2021.10.28	27609	硫酸雾	0.82	0.023	达标
	35	二厂	FQ-K-10138 (P225)	2021.07.22	12530	氨	1.78	0.0223	达标
	36	二厂	FQ-K-10139 (P226)	2021.10.27	32056	硫酸雾	0.60	0.019	达标
	37	二厂	FQ-K-10140 (P227)	2021.10.28	19675	硫酸雾	0.57	0.011	达标
						氮氧化物	0.35	0.00689	达标
						甲醛	ND	/	达标
	38	二厂	FQ-K-10141 (P228)	2021.07.22	16330	氨	1.19	0.0198	达标
	39	二厂	FQ-K-10142 (P230)	2021.07.21	10459	氨	1.32	0.0140	达标
	40	二厂	FQ-K-10143 (P231)	2021.10.28	8767	氰化氢	ND	/	达标
	41	二厂	FQ-K-10144 (P232)	2021.10.28	28719	硫酸雾	ND	/	达标
						氮氧化物	0.43	0.012	达标
						氯化氢	0.76	0.022	达标
	42	二厂	FQ-K-10145 (P233)	2021.07.22	41174	氨	1.13	0.0465	达标
	43	二厂	FQ-K-10146 (P234)	2021.10.27	29859	硫酸雾	ND	/	达标
						氮氧化物	0.58	0.017	达标
						甲醛	ND	/	达标
	44	二厂	FQ-K-10147 (P235)	2021.10.28	21912	硫酸雾	ND	/	达标
						氮氧化物	0.37	0.00811	达标
	45	二厂	FQ-K-10148 (P236)	2021.10.28	47856	硫酸雾	2.20	0.105	达标
						氮氧化物	0.42	0.020	达标
						甲醛	ND	/	达标
	46	二厂	FQ-K-10149 (P238)	2021.10.28	17101	硫酸雾	0.55	0.00941	达标
						氮氧化物	0.43	0.00735	达标
						甲醛	ND	/	达标
	47	二厂	FQ-K-10150 (P239)	2021.10.27	8577	硫酸雾	0.82	0.00703	达标
	48	二厂	FQ-K-10151 (P240)	2021.9.17	27724	非甲烷总烃	1.18	0.033	达标
	49	二	FQ-K-10152 (P241)	2021.9.17	38438	非甲烷	1.10	0.042	达标

与项目有关的原有环境污染问题		厂				总烃			
	50	二厂	FQ-K-10153 (P244)	2021.9.17	14719	非甲烷总烃	0.82	0.012	达标
	51	二厂	FQ-K-10157 (P252)	2021.9.17	49480	非甲烷总烃	0.85	0.042	达标
	52	三厂	FQ-K-10161 (P301)	2021.9.17	35800	颗粒物	2.3	0.082	达标
	53	三厂	FQ-K-10162 (P316)	2021.10.29	55519	硫酸雾	0.59	0.0325	达标
						氮氧化物	0.44	0.024	达标
	54	三厂	FQ-K-10163 (P317)	2021.7.19	14390	硫酸雾	1.07	0.015	达标
						氮氧化物	0.66	0.0095	达标
						氯化氢	1.63	0.023	达标
	55	三厂	FQ-K-10164 (P318)	2021.10.29	16482	硫酸雾	1.08	0.018	达标
	56	三厂	FQ-K-10165 (P319)	2021.10.27	30775	甲醛	ND	/	达标
				2021.07.22	12602	氨	0.89	0.0114	达标
	57	三厂	FQ-K-10166 (P320)	2021.07.22	12577	氨	1.08	0.0135	达标
	58	三厂	FQ-K-10170(P321)	2021.10.29	27895	硫酸雾	0.55	0.0152	达标
	59	三厂	FQ-K-10171(P322)	2021.10.27	20682	甲醛	ND	/	达标
	60	三厂	FQ-K-10172(P323)	2021.10.28	16168	硫酸雾	0.85	0.014	达标
						氯化氢	0.70	0.011	达标
	61	三厂	FQ-K-10167 (P324)	2021.10.29	9489	氰化氢	ND	/	达标
	62	三厂	FQ-K-10168 (P325)	2021.10.29	22608	硫酸雾	0.50	0.0113	达标
						氮氧化物	0.42	0.0095	达标
						氯化氢	1.12	0.025	达标
	63	三厂	FQ-K-10169 (P327)	2021.10.29	25211	硫酸雾	1.06	0.027	达标
						氯化氢	1.20	0.030	达标
	64	三厂	FQ-K-10173 (P328) -高阶 1#	2021.03.26	34208	非甲烷总烃	3.00	0.102	达标
	65	三厂	FQ-K-10128 (P047) -高阶 2#	2021.03.26	33705	非甲烷总烃	1.56	0.0526	达标
注：ND 表示未检出，氰化氢的检出限为 0.002mg/m ³ （以采样体积 30L 计），甲醛的检出限为 0.045mg/m ³ （以采样体积 30L 计）；硫酸雾的检出限 0.5mg/m ³ （以采样体积 400L 计）。									
根据上表中的监测数据计算，现有项目大气污染物实际排放量见表 2.10-8。									

表 2.10-8 公司大气污染物排放总量核算(t/a)

污染物种类	污染因子	2021 年度实际年排放总量
废气	颗粒物	2.652
	硫酸雾	7.005
	氨气	1.744
	氯化氢	2.328
	氮氧化物	2.622
	甲醛	0.056
	氰化氢	0.00020
	非甲烷总烃	4.135

注：表 2.10-7 中未检出的污染物，按照检测限一半计算污染物排放量。

现有项目厂界无组织排放废气中，非甲烷总烃、氨、氰化氢、甲醛、颗粒物、氮氧化物、氯化氢、硫酸雾最大监测浓度小时均值均达到《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 标准中无组织标准的限值要求。

表 2.10-9 无组织排放废气监测结果统计表（单位：mg/m³）

监测日期	监测因子	监测频次	第一次	第二次	第三次	第四次	浓度限值	评价结果
2021.11.03	非甲烷总烃	上风向（G ₁ ）	0.48	0.64	0.60	0.50	4.0	达标
		下风向（G ₂ ）	0.71	0.75	0.80	0.80		
		下风向（G ₃ ）	0.78	0.79	0.80	0.85		
		下风向（G ₄ ）	0.73	0.74	0.84	0.78		
2021.11.03	氨	上风向（G ₁ ）	0.08	0.08	0.09	0.08	1.5	达标
		下风向（G ₂ ）	0.12	0.14	0.13	0.14		
		下风向（G ₃ ）	0.12	0.14	0.12	0.11		
		下风向（G ₄ ）	0.12	0.12	0.13	0.14		
2021.11.02	氰化氢	上风向（G ₁ ）	ND	ND	ND	ND	ND	达标
		下风向（G ₂ ）	ND	ND	ND	ND		
		下风向（G ₃ ）	ND	ND	ND	ND		
		下风向（G ₄ ）	ND	ND	ND	ND		
2021.11.02	甲醛	上风向（G ₁ ）	ND	ND	ND	ND	0.20	达标
		下风向（G ₂ ）	ND	ND	ND	ND		
		下风向（G ₃ ）	ND	ND	ND	ND		
		下风向（G ₄ ）	ND	ND	ND	ND		
2021.11.02	颗粒物	上风向（G ₁ ）	0.070	0.088	0.071	0.088	1.0	达标
		下风向（G ₂ ）	0.175	0.158	0.212	0.177		

		下风向 (G ₃)	0.193	0.158	0.212	0.230		
		下风向 (G ₄)	0.193	0.176	0.159	0.194		
2021.11.02	氮氧化物	上风向 (G ₁)	0.027	0.029	0.031	0.028	0.06	达标
		下风向 (G ₂)	0.046	0.040	0.041	0.041		
		下风向 (G ₃)	0.042	0.042	0.045	0.041		
		下风向 (G ₄)	0.043	0.041	0.040	0.042		
2021.11.02	氯化氢	上风向 (G ₁)	ND	ND	ND	ND	0.20	达标
		下风向 (G ₂)	ND	ND	ND	ND		
		下风向 (G ₃)	ND	ND	ND	ND		
		下风向 (G ₄)	ND	ND	ND	ND		
2021.11.02	硫酸雾	上风向 (G ₁)	ND	ND	ND	ND	1.2	达标
		下风向 (G ₂)	ND	ND	ND	0.007		
		下风向 (G ₃)	0.012	0.006	0.007	0.007		
		下风向 (G ₄)	ND	ND	0.008	ND		

注：ND 表示未检出，氰化氢检出限为 0.02mg/m³(以采样体积 30L)，甲醛检出限为 0.045mg/m³(以采样体积 30L)，硫酸雾检出限为 0.005mg/m³(以采样体积 6000L)，氯化氢检出限为 0.02mg/m³(以采样体积 60L)。

3.3 噪声

3.3.1 噪声及其防治措施

主要噪声来源于生产过程中各设备的运转噪声。发生噪音的区域采取了如下降噪措施：以加消音设备或利用缓冲材料加以包覆（加罩），以降低噪音的发生。选购低噪声设备，高噪声设备设有减振降噪部件；主要噪声设备均置于室内，其墙壁及楼板均设有吸声隔声材料，车间基本处于封闭状态，工人工作时佩带耳塞，经砖墙隔声后厂界噪声也可以达标。

3.3.2 厂界噪声监测结果及评价

根据建设单位提供的 2021 年 10 月 27 日的日常监测报告，各厂厂界噪声监测结果见表 2.10-10。

表 2.10-10 噪声监测结果统计表 单位：dB(A)

编号	测点位置	测点距声源距离(m)	等效声级 dB(A)		备注
			昼间	夜间	
N1	一厂东厂界外 1 米	/	56	52	3 类
N2	一厂南边界外 1 米	/	56	51	
N3	一厂西厂界外 1 米	/	56	51	
N4	一厂北边界外 1 米	/	58	53	

N1	二厂东厂界外 1 米	/	57	51	3 类
N2	二厂南边界外 1 米	/	56	51	
N3	二厂西厂界外 1 米	/	54	50	
N4	二厂北边界外 1 米	/	60	53	
N1	三厂东厂界外 1 米	/	60	52	3 类
N2	三厂南边界外 1 米	/	58	51	
N3	三厂西厂界外 1 米	/	57	51	
N4	三厂北边界外 1 米	/	58	52	
标准限值		3 类	≤65	≤55	/

根据表 2.10-10 的监测结果可知,各厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)3 类声功能区标准要求。

3.4 固废

3.4.1 固态废弃物产生及处理情况

现有项目固体废物环评审批产生量、2021 年度实际产生量,汇总见表 2.10-11;现有项目一般固废建设情况见表 2.10-12,危险废物暂存场所建设情况见表 2.10-13。

本项目除了部分微蚀废液自行处置外,其他危险废物均委托有对应资质能力单位综合利用或处置,处置途径合理合法。

现有项目的危废暂存场满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单相关要求,落实了江苏省生态环境厅《关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》(苏环办〔2019〕327 号)文件要求,详见表 2.10-14。

与项目有关的原有环境污染问题	表 2.10-11 固体废弃物产生情况一览表								
	序号	固废名称	属性	产生工序	废物代码	现有项目环评审批产生量 t/a	2021 年实际产生量 t/a	利用处置方式	利用处置单位
	1	下垫板	一般固废	钻孔、备料裁切	398-002-99	1324.4	1148.35	回收利用	天敏物资
	2	下垫板边角料		钻孔、备料裁切	398-002-99	319.91	232.62	回收利用	永华、金大资源
	3	回收牛皮纸		压合	398-002-07	1198.27	1120	回收利用	锋婷贸易、千益再生、伊轩回收
	4	回收铜箔饵料		压合	398-002-10	270	206.08	回收利用	金大、苏州烽亚
	5	回收不锈钢钻头		钻孔	398-002-09	100.51	43	回收利用	斯佩再生
	6	回收钨钢钻头		钻孔	398-002-09	3	3	回收利用	淳源、年轮海
	7	生物污泥		废水场	398-002-61	1978.22	1078.55	回收利用	张家港合力、雄诺、通灵达
	8	回收废 PET 膜		无尘室	398-002-99	833.56	756	回收利用	千益再生
	9	下脚回收铝板		钻孔、成型	398-002-10	193.47	5.19	回收利用	年轮海
	10	回收镀膜铝板		钻孔、成型	398-002-10	300	304.463	回收利用	富昆
	11	回收铜材		碱性废液回收区、微蚀废液回收区	398-002-10	250.592	231.376	回收利用	烽亚、年轮海、千益再生
	12	回收铜粉		去毛边、前处理	398-002-10	49.566	69.943	回收利用	厚德再生、富昆物资
	13	回收塑料		无尘室、包装等	398-002-06	680	650	回收利用	千益再生
	14	回收纸(含纸箱纸管等)		包装等	398-002-07	724	680	回收利用	天敏
	15	废金属(铁、不锈钢等)		保养等	398-002-09	600	592	回收利用	富昆
	16	废锡渣		化锡	398-002-10	0.47	0.42	回收利用	烽亚电子

	1	含铜污泥	危险废物	废水场	HW22 (398-005-22)	12800	8090.63	回收利用	苏州新区环保
	2	酸性含铜蚀刻废液		内层蚀刻	HW22 (398-004-22)	9658	6819.48	回收利用	阮氏化工
	3	微蚀废液		外层蚀刻、剥挂、电镀、 线外微蚀、外层前处理 等	HW22 (398-004-22)	12624	16494.4	回收利用	自行利用, 或千灯 三废
	4	200 升废包装桶		各药水制程	HW49 (900-041-49)	240	121.21	回收利用	宜兴金科、苏州己 任
	5	树脂粉屑		备料裁切、钻孔、成型	HW13 (900-451-13)	690.51	473.4228	回收利用	常州厚德
	6	回收印刷电路板		各制程	HW49 (900-045-49)	1064	537.1971	回收利用	泰州瑞康再生
	7	废滤材		各药水制程	HW49 (900-041-49)	207	218.98	焚烧	苏州新区环保
	8	线路板边角料		备料裁切、压合、成型	HW49 (900-045-49)	1892.6	1158.163	回收利用	泰州瑞康再生
	9	25 升废包装桶		各药水制程	HW49 (900-041-49)	264	249.151	回收利用	张家港中鼎
	10	干膜渣		剥膜、废水场	HW13 (900-016-13)	293.33	216.518	回收利用	常州厚德
	11	废灯管		各制程	HW29 (900-023-29)	2	0.621	焚烧	宜兴苏南固废
	12	废油墨		抗焊涂布、文字印刷	HW12 (900-253-12)	33	28.152	焚烧	苏州荣望
	13	沾油墨废弃物		抗焊涂布、文字印刷	HW12 (900-053-12)	135.37	105.128	焚烧	苏州市荣
	14	废离子交换树脂		化镍金、软金、水处理	HW13 (900-015-13)	37	12.04662	回收利用	常州厚德
	15	废活性炭		纯水处理	HW49 (900-039-49)	12.23	0	焚烧	盐城普鲁泰克
	16	废活性炭		废气处理	HW49 (900-041-49)	76.165	0	焚烧	盐城普鲁泰克
	17	废电瓶		变电站、UPS、叉车	HW31 (900-052-31)	1.83	2.21	回收利用	无锡圣涌
	18	废油		压合、保养等	HW08 (900-249-08)	12.89	14.97	回收利用	南通市鑫宝润滑 油
	19	含钯废液		化镍金、化学镀铜	HW17 (336-059-17)	164.44	95.875	回收利用	鸿福泰
	20	含铜废液 (含硫酸 铜晶体)		内层前处理、外层前处 理	HW22 (398-004-22)	302.88	281.97	回收利用	千灯三废
	21	助焊剂		植球区	HW06 (900-404-06)	2	2	回收利用	暂无合约

	22	下脚回收基材	压合	HW13 (265-101-13)	206	106.052	回收利用	常州厚德
	23	下脚回收基材	备料	HW13 (265-101-13)	2	2	回收利用	暂无合约
	24	废树脂板	钻孔	HW13 (265-101-13)	210	211.761	回收利用	泰州瑞康
	25	卤化银底片	曝光机	HW16 (231-002-16)	34.99	16.004	回收利用	千灯三废
	26	回收镍金块	化镍金、软金	HW17 (336-054-17)	0.115	0.0784	回收利用	苏州同和
	27	化银槽换槽废液	化银	HW17 (336-056-17)	5	4.55	回收利用	鸿福泰
	28	镀铜槽渣	电镀	HW17 (336-062-17)	9.922	10.92	回收利用	苏州同和
	29	含锡废液	电镀、蚀刻	HW17 (336-066-17)	1500	1034.53	回收利用	盛隆资源再生(无锡)
	30	碱性含铜蚀刻废液	外层蚀刻	HW22 (397-004-22)	2400	1396.97	回收利用	千灯三废、自行处置
	31	含金废液	镀金、软金	HW33 (336-104-33)	13	16.6605	回收利用	苏州同和
	32	废碱液	碱性废液回收区	HW35 (900-353-35)	140	253.63	回收利用	无锡中天固废
	33	沾染氰化物的废弃物	镀金	HW49 (900-041-49)	0.273	0.323	回收利用	苏州荣望
	34	定影废液	曝光	HW16 (398-001-16)	9.206	8.025	回收利用	鸿福泰
	35	含镍污泥	废水处理	HW17 (336-054-17)	361.53	185.7898	回收利用	苏州荣望
	36	含铅锡渣	实验室锡炉	HW31 (398-052-31)	0.0408	0.095	回收利用	无锡圣涌
	37	20 升以下废包装桶	各药水制程	HW49 (900-041-49)	4.627	8.196	回收利用	张家港中鼎
	38	1000 升废包装桶	各药水制程	HW49 (900-041-49)	197 只	122 只	回收利用	宜兴金科
	39	实验室废液	实验室、废水处理厂	HW49 (900-047-49)	18	6.477	回收利用	中新苏伊士

与项目有关的原有环境问题	表 2.10-12 现有项目一般固废贮存场所（设施）基本情况表								
	号	贮存场所（设施）名称	一般废物名称	贮存场所位置	占地面积 m ²	包装方式	贮存要求	贮存能力, t	贮存周期
	1	备钻室 D	回收钨钢钻头、回收钨钢钻头	一厂钻孔区	20	纸箱	分类收集、分类贮存，不得混放	2	2 车/年
	2	备钻室 G	回收钨钢钻头、回收钨钢钻头	二厂钻孔区	20	纸箱		2	2 车/年
	3	备钻室 J	回收钨钢钻头、回收钨钢钻头	三厂钻孔区	20	纸箱		2	2 车/年
	4	污泥固废场 C	生物污泥	废一二楼南侧	32	太空袋		60	4 车/年
	5	普废仓库 B	回收废 PET 膜	废一西侧	17	太空袋		10	2 车/年
	6	普废仓库 A	下脚回收铝板	动一外东侧（东北角）	55	栈板		20	1 车/2 月
			回收镀膜铝板		30	栈板		30	1 车/月
			下垫板		48	栈板		36	8 车/月
	7	普废仓库 K	回收铜粉	三厂三楼闲置区（西南角）	24	200 升桶		24	1 车/2 月
			废锡渣		10	25 升桶		2	2 车/年
	8	普废仓库 L	回收塑料	资材处废料场	32	栈板		10	5 车/月
			回收纸（含纸箱纸管等）		32	纸箱		30	10 车/月
	9	普废仓库 F	电解铜板（铁、不锈钢等）	二厂一楼闲置区（西北角）	32	太空袋		30	4 车/月
	10	普废仓库 E	回收铜箔饵料	一厂中央走道 C4 楼梯间	20	太空袋		50	1 车/月
	11	普废仓库 H	回收铜箔饵料	二厂中央走道 C3 楼梯间	20	太空袋		50	1 车/月
	12	生活垃圾仓库	生活垃圾	见附图 10	17	垃圾袋	分类收集	2	4 车/周
表 2.10-13 现有项目危险废物厂内暂存设施一览表									
序号	危险废物名称	类别	代码	危废仓库名称 ^①	仓库名称（平方米）	最大贮存能力（t）	储存方式	现有项目	
								年产生量, t	清运周期
1	电路板边框料	HW49	900-041-49	废弃物仓库 1	70	40	太空袋	640.5	4 车/月
2	废无铜基板	HW13	265-101-13	废弃物仓库 2	35	30	太空袋	27.27	1 车/年
3	废树脂板	HW13	265-101-13		40	8	太空袋	132	1 车/2 月
4	基板边料（宽>4 英寸）	HW49	900-041-49		35	30	栈板	80.1	1 车/季

5	BGA 含金边框	HW49	900-045-49		35	20	太空袋	105.7	2 车/季
6	含铜污泥	HW22	397-005-22		92	80	太空袋	12800	1 车/天
7	干膜渣	HW13	900-016-13	污泥固废场 3	40	20	太空袋	293.33	2 车/月
8	含镍污泥	HW17	336-054-17		40	32	太空袋	361.53	2 车/月
9	废活性炭	HW49	900-041-49	动力二场纯水	30	20	太空袋	12.23	1 车/年
10	废含钡活性炭	HW49	900-041-49	区危废仓库 4			太空袋	0	/
11	废活性炭	HW49	900-039-49				太空袋	76.165	3 车/年
12	含锡废液（废退锡 A 液）	HW17	336-066-17	原废液槽罐区 5	20	20	桶槽	832	2 车/周
				原废液槽罐区 14	20	20			
13	含锡废液（废退锡 B 液）	HW17	336-066-17	原废液槽罐区 5	15	10	桶槽	416	1 车/周
				原废液槽罐区 14	15	10			
14	化镍金含金边框	HW49	900-045-49	废弃物仓库 6	150	75	栈板	320.2	2 车/月
15	回收印刷电路板粉屑	HW13	900-451-13	废弃物仓库 7	90	50	太空袋	687.31	3 车/月
16	废矿物油（废油）	HW08	900-249-08	油品仓库 8	10	4	200 升桶	12.89	1 车/半年
				油品仓库 18	10	4	200 升桶		
17	含铜废液（含硫酸铜结晶）	HW22	397-004-22	废弃物仓库 9	10	4	150 升桶	302.88	1 车/周
				废弃物仓库 19	10	4			
18	废灯管	HW29	900-023-29	废弃物仓库 9	5	1.0	纸箱	1.28	1 车/年
	废灯管	HW29	900-023-29	废弃物仓库 19	5	1.0	纸箱		
19	废电瓶	HW49	900-044-49	废弃物仓库 9	5	3	栈板	1.83	1 车/年
20	废离子交换树脂	HW13	900-015-13	楼梯间小仓库	20	15.5	200 升桶	15.23	1 车/年
21	沾染氰化物的废弃物	HW49	900-041-49	10	5	0.5	塑料袋	0.273	1 车/年
22	化镍金报废板	HW49	900-041-49	楼梯间小仓库 11	20	30	纸箱	160.1	1 车/月
23	镀金报废板	HW49	900-041-49	楼梯间小仓库 12	10	15	纸箱	52.8	1 车/季
24	碱性蚀铜废液	HW22	397-004-22	碱性废液回收系统槽罐区 13	20	40	桶槽	2400	1 车/年, 其余自行处置
25	废碱液	HW35	900-353-35		10	10	桶槽	10.97	1 车/月
26	酸性含铜蚀刻废液	HW22	397-004-22	原废液槽罐区 15	50	100	桶槽	9658	2 车/天
				原废液槽罐区 24	50	120			
				原废液槽罐区 27	50	100			

27	废油墨	HW12	900-253-12	危化品中转仓库 16	5	2.0	30 升/桶	20.85	1 车/2 月
28	废油墨	HW12	900-253-12	危化品中转仓库 25	5	2.0	30 升/桶		
29	助焊剂	HW06	900-041-49	危化品中转仓库 25	5	1.8	30 升桶	0	1 车/2 月
30	微蚀废液	HW22	397-004-22	微蚀废液回收系统槽罐区 17	45	120	桶槽	12624	自行处置
31	回收 BGA 含金报废板	HW49	900-045-49	C4 楼梯间小仓库 20	20	20	纸箱	160.1	1 车/月
32	回收 BGA 含金边料	HW50	900-045-50	C2 楼梯间小仓库 21	20	20	纸箱	52.8	1 车/季
33	回收含金粉尘（冲床）	HW13	900-014-13	C1 楼梯间小仓库 22	15	7.5	纸箱	1.2	1 车/年
34	200 升废包装空桶	HW49	900-041-49	废弃物仓库 23	45	4.5	栈板	240	6 车/月
35	1000 升废包装空桶	HW49	900-041-49				栈板	197 只	
36	下脚压合含铜边框	HW49	900-041-49		45	22.5	太空袋	128.1	1 车/月
37	25 升塑料空桶	HW49	900-041-49		45	10	太空袋	264	3 车/周
38	含钯废液（水平 PTH）	HW17	336-059-17		20	20	200 升桶	164.44	1 车/月
39	含钯废液（化镍金）	HW17	336-059-17		20	20	200 升桶		2 车/月
40	化银槽换槽废液	HW17	336-054-17		20	15	200 升桶	3.53	1 车/年
41	基板边料（宽<4 英寸）	HW49	900-041-49		45	22.5	太空袋	192.1	1 车/月
42	定影废液	HW16	397-001-16		20	10	200 升桶	9.206	1 车/半年
43	卤化银底片	HW16	231-002-16			3.0	太空袋	34.99	1 车/月
44	实验室废液	HW49	900-047-49		10	3.0	200 升桶	18	1 车/2 月
45	回收印刷电路板	HW49	900-045-49	废弃物仓库 26	50	35	太空袋	1064	3 车/月
46	废滤材	HW49	900-041-49		50	25	太空袋	207	3 车/月
47	沾油墨废弃物（PE 膜类）	HW49	900-041-49		50	20	太空袋	81.22	2 车/月
48	沾油墨废弃物（空桶）	HW49	900-041-49		50	15	太空袋	54.15	3 车/月
49	下脚回收基材	HW13	265-101-13		50	25	太空袋	206	1 车/月
50	镀铜槽渣	HW17	336-062-17	贵金属仓库 28	20	10	100 升桶	9.922	1 车/年
51	含锡废液（硫酸亚锡）	HW17	336-066-17	换槽时厂商入厂清运					2 车/半年
52	回收含金粉尘（吸	HW13	900-451-13	含金类危废仓	10	7.5	15 升桶	2.0	1 车/年

	尘器收集)			库 29					
53	回收镍金块	HW17	336-054-17		10	2.0	木桶	0.115	1 车/半年
54	含金废液	HW33	336-104-33		10	2.0	200 升桶	1.537	1 车/年
55	镀金槽树脂	HW13	900-015-13		20	15	200 升桶	0.5	1 车/月

注：仓库名称后面的数字为危废仓库厂内编号，与附图 14 危废仓库编号对照表中的仓库编号一致。

表 2.10-14 苏环办〔2019〕327 号文提出的危废仓库要求表

序号	文件规定要求	已实施情况	备注
1	企业应根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存	危废仓库内各类危废均分区、分类贮存	符合
2	危险废物贮存设置防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置	危废仓库设置防雷装置，仓库密闭，地面防渗处理，仓库内设禁火标志，配置灭火器；平时门窗关闭，平时做好防雨检查	符合
3	对易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物进行预处理，稳定后贮存	不涉及易燃、易爆及排放有毒气体的危险废物，无稳定化贮存要求	/
4	贮存废弃剧毒化学品的，应按照公安机关要求落实治安防范措施	不涉及废弃剧毒化学品	/
5	企业严格执行《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办〔2019〕149 号）要求，按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）和危险废物识别标识设置规范设置标志（具体要求必须符合苏环办[2019]327 号附件 1“危险废物识别标识规范化设置要求”的规定）	厂区门口设置危废信息公开栏，危废仓库外墙及仓库内危废贮存处墙面设置贮存设施警示标志牌	符合
6	危废仓库须配备通讯设备、照明设施和消防设施	危废仓库内配备通讯设备、防爆灯、禁火标志、灭火器等	符合
7	危险废物仓库须设置气体导出口及气体净化装置，确保废气达标排放	贮存干膜渣、废油墨的危废仓库，废气导出并排入有机废气活性炭装置净化后排放	符合
8	在危险废物仓库出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布设要求设置视频监控，并与中控室联网（具体要求必须符合苏环办[2019]327 号附件 2“危险废物贮存设施视频监控布设要求”的规定）	危废仓库设置监控系统，主要在仓库出入口、仓库内、厂门口等关键位置安装视频监控设施，进行实时监控，并与中控室联网	符合
9	贮存易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物贮存设施应按照应急管理、消防、规划建设等相关职能部门的要求办理相关手续	均为现有仓库，相关部门无整改要求。危废仓库已纳入安全评价	符合

建设单位按照管理要求，及时在“江苏省危险废物动态管理信息系统”（江苏省环保厅网站）进行危险废物申报登记。将危险废物的实际产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和企业内部产生和收集、贮存、转移等部门危险废物交接制度。公司履行污染防治主体责任，危废暂存场所均取得规划许可证，并符合安全生产、消防、规划、建设等相关职能部门的相关要求，在明显位置按照《关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办字(2019)222号）、《环境保护图形标志 固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)设置警示标志，配备通讯设备（巡查人员有携带对讲机或手机）。建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划、转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等。

3.5 现有项目防护距离设置情况

（1）大气防护距离

现有项目多次环评文件及其批复意见，均未设置大气防护距离。

（2）卫生防护距离

经查阅南亚电路板（昆山）有限公司各期建设项目环评报告书（表），在三期扩建项目（主体工程项目最后一期）报批稿中，对公司的卫生防护距离进行了核算，并提出：“综合考虑南电公司的无组织排放情况，得出卫生防护距离为200米，在南亚电子厂区内。南电公司将对储罐进行定期检查和保养，确保其密闭性及安全性，还将增加宿舍区与厂区之间的绿化带，进一步控制无组织挥发对距离最近的敏感目标（职工宿舍）的影响。建议在以后的规划中不要将敏感目标设于卫生防护距离内。”

另在南亚电路板（昆山）有限公司制程废液再生循环回收利用项目中提出：“应分别以碱性蚀刻废液处理车间和微蚀刻废液处理车间为界，微蚀刻废液处理车间设置50m卫生防护距离，碱性蚀刻废液处理车间设置100m卫生防护距离。本次设置的卫生防护距离在现有项目以南电公司厂界为界设置的200m卫生防护距离内。”

综上所述，南亚电路板（昆山）有限公司的卫生防护距离设置为200m，起算

点为公司厂界。根据昆山市恒辉测绘有限公司测量成果报告，公司距西侧蝶湖湾最近的一厂厂房边界（即公司边界）之间的距离为 256m，在其范围内无环境敏感保护目标。

3.6 环境风险防范措施

3.6.1 现有环境风险防控

（1）环境风险管理制度

建设单位已树立环境安全动态管理理念，变被动补防为主动设防，环保隐患排查常态化，跟踪隐患整改落实，实现全程监管，有效避免传统的环境安全大检查等运动式监管忽冷忽热的监管弊病，提高动态掌控能力，使环境安全监管更趋规范、系统、高效，有效提高环境风险防范管理能力、应急处置能力。

建设单位已建立环境风险防控和应急措施制度；在车间贴有操作规程及危险品危险、有害识别表，罐区、危险品仓库贴有危险源告知牌（包含危险化学品的危险性、防护措施、灭火方法、管理责任人等）；企业建有环保值班巡查制度，明确巡查组成员及巡查范围，责任制度落实较好；企业建有环保设备、排口设施、环保报告、环保管理制度，企业对设备维护责任制度落实较好；

环评及批复文件要求公司落实的环境风险防控和应急措施要求基本已落实，并通过了环保验收；

每年对职工开展环境风险和环境应急管理宣传和培训两次；

建立突发环境事件信息报告制度，并能有效执行。

3.6.2 环境风险防控与应急措施

3.6.2.1 截流、收集措施落实情况

（1）地面防渗：南电公司仓库、生产车间地面进行硬化防腐防渗处理。

（2）雨污切换阀：南电公司设置雨污分流系统，雨污分流系统配有雨污切换阀。

（3）生产车间物料泄漏收集措施：电镀液、蚀刻液等泄漏时，及时堵漏，能收集的物料尽量收集，不能收集的用石灰乳中和，如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃，不会对外环境造成影响。

（4）事故排水收集措施：车间外事故废水可经雨水管网自流进入已建应急事

故池、消防尾水收集池（初期雨水收集池）（一厂厂房槽区废水收集井可用容积约 180m³，二厂厂房废水收集井可用容积约 180m³，三厂厂房废水收集井可用容积约 180m³，废水场应急事故池可用容积约为 1500m³。一厂南侧消防尾水收集池（初期雨水收集池）52m³，动力二场北侧消防尾水收集池（初期雨水收集池）81m³，厂区北侧雨水排口前消防尾水收集池 60m³，厂区南侧雨水排口前消防尾水收集池 150m³。厂房周边雨水管网可用容积约 1200m³。），可用于存储事故尾水，故南电三厂可存储的事故尾水量约为 2583m³。日常生产时，事故应急池、消防尾水收集池（初期雨水收集池）空置，事故状态时启用。事故池将联通雨水管网，发生事故时关掉阀门。

3.6.2.2 毒性气体泄漏紧急处置措施落实情况

南电公司一厂、二厂、三厂所使用的氰化亚金钾中含有氰化氢毒性气体，南电公司一厂、二厂、三厂化镍金线处安装有气体侦测器，对氰化氢泄漏进行监控。

3.6.2.3 环境应急资源

建设单位不具备废水、废气、土壤等应急监测能力，每年委托有资质的监测单位对公司应急监测机构及联络人组织一次培训，培训内容包括应急监测的协调，监测的内容、方法、频次等。

企业设置专职或兼职人员组成的应急救援队伍，应急救援队伍：日常管理中，公司设有环安部门，环安部门设有专职的环安管理员；公司设有兼职的应急救援队伍，日常进行应急培训与演练，紧急情况下，可按照职责分工进行协同救援；

建设单位与南亚电子材料(昆山)有限公司和必成玻璃纤维（昆山）有限公司签订了救援协议，发生环境事故时，可借用互助企业的应急物资进行紧急救援。

3.6.2.4 小结

企业重视安全生产管理，加强风险防范，定期进行安全评价和隐患排查，加强对员工的安全教育和培训，每年进行事故应急培训和演练，企业目前现状能够基本满足安全生产需要，发生环境风险事件的可能性较小。

南电公司涉及主要危险物质为可燃、易燃、有毒危险物质。且各项风险防范措施也处于动态变化过程中，公司具有潜在环境风险，因此，对环境风险防范工

作应常抓不懈，完善环境风险应急管理制度，建立环境风险防范长效机制，对公司环境安全体系（包括软、硬件设施）实行动态管理，确保有效运行，充分发挥其防范环境事故和环境风险的作用。

4、排污许可证制度执行情况及总量达标情况

公司排污许可证于 2019 年 12 月 23 日由苏州市生态环境保护局核发，证书编号：913205837222615876001W。有效期至 2022 年 12 月 23 日。

建设项目排污许可证对应的产品规模为年产高精密度印刷电路板 272.32 万平方米，BGA 电路板 33.34 万平方米。建设单位现有废气排放口无主要排放口，未核发废气污染物总量；生产废水总排放口为主要排放口，核发了 COD、氨氮、总氮、总磷、银、镍水污染物总量。建设单位近期无减排任务和计划，排污许可证核发情况与环评及验收一致。

表 2.10-15 排污许可证核发污染物总量及产品规模

类别	污染因子	排污许可核发量
产品规模	高精密度印刷电路板	272.32
	BGA 电路板	33.34
生产废水	COD _{Cr}	162.062
	NH ₃ -N	16.2060
	TN	48.618
	TP	1.621
	银	0.0016
	镍	0.0051

注：表中废水仅为南亚电路板排放量。

建设单位按照排污许可证自行监测方案落实了自行监测频次，并在规定时间内提交了月底、季度和年度执行报告。

COD、氨氮、总磷、Cu 根据安装的 2021 年在线监控设备的统计排放总量；其余指标根据例行监测数据乘以水量计算实际排放量，废气排放总量根据监测报告平均速率乘以运行时数，对照情况见表 2.10-16。

根据建设单位统计，2021 年度，南亚电路板年产高精密度印刷电路板 265 万平方米，BGA 电路板 32.08 万平方米，生产负荷为 97%，接近满负荷运行。由表中结果可以看出，2021 年现有项目实际排放量均未超出环评核定量；主要污染物指标也未超出排污许可审批量。

表 2.10-16 现有项目总量排放达标情况

污染物种类	污染因子	环评批复年排放总量 (t/a)	排污许可核发量 (t/a)	实际年排放总量 (t/a)	总量达标性分析	
					是否超环评审批量	是否超排污许可核定量
废气	颗粒物	32.318	/	2.652	达标	/
	硫酸雾	44.846	/	7.005	达标	/
	氨	1.616	/	1.744	达标	/
	氯化氢	7.133	/	2.328	达标	/
	氮氧化物	38.368	/	2.622	达标	/
	甲醛	0.72	/	0.056	达标	/
	氰化氢	0.014	/	0.00020	达标	/
	非甲烷总烃	10.997	/	4.135	达标	/
生产废水	废水量	3241234.08	/	2678702	达标	/
	COD _{Cr}	162.062	162.062	42.672799	达标	达标
	SS	97.238	/	16.0722	达标	/
	NH ₃ -N	16.206	16.2060	0.707394	达标	达标
	TN	48.618	48.618	15.6088	达标	达标
	TP	1.621	1.621	0.09183	达标	达标
	铜	0.973	/	0.0804	达标	/
	镍	0.0051	0.0051	0.000081	达标	达标
	氰化物	0.0054	/	/	达标	/
	银	0.0016	0.0016	0.000005	达标	达标
	甲醛	2.081	/	0.2411	达标	/
	锡	1.802	/	/	达标	/

注：表中废水环评批复年排放总量仅为南亚电路板排放量，不包含电子材料公司废水排放。

5、现有项目在线监控设置情况

建设单位已按排污许可证核发规范规范及副本要求，安装了对应的在线监控设备，具体见表 2.10-17。

表 2.10-17 现有项目在线监控设置情况

序号	排口名称排口编号	监控因子
废水	生产废水排放口 DW004	流量计、PH、COD、TP、氨氮、铜
	镍系废水设施排（一厂）DW002	镍
	镍系废水设施排（二厂）DW003	镍

注：镍系废水设施排（一厂）对应排污许可证的名称为高精密度印刷电路板含镍废水车间排

口；镍系废水设施排（二厂）对应排污许可证的名称为 BGA 板含镍废水车间排口。

6、突发环境事件应急预案编制及报备情况

南亚电路板（昆山）有限公司已按规定编制突发环境事件应急预案，每 3 年变更修订一次，2021 年 7 月 30 日，已完成新一轮预案修订和备案工作，备案号为 320583-2021-0240-H。

7、与《印刷电路板行业规范条件（2018 年）》对照分析

南亚电路板（昆山）有限公司现有项目与《印刷电路板行业规范条件（2018 年）》相符性对照分析可知，从企业应符合条件，人均产值，投资规模和投入产出比，质量管理，智能制造，绿色制造，节能节地、资源综合利用和环境保护，安全生产和职业卫生等 7 个方面达到规范条件要求。

表 2.10-18 现有项目与《印刷电路板行业规范条件（2018 年）》相符性分析

类别	要求	本项目情况
企业应符合条件的条件	1. 在中华人民共和国境内依法注册成立，有独立法人资格；2. 具备印制电路板产品的独立生产、销售和服务能力；3. 研发经费不低于当年企业主营业务收入的 3%，鼓励企业取得高新技术企业资质或省级以上研发机构、技术中心；4. 生产的产品拥有技术专利；5. 企业申报时上一年实际产量不低于实际产能的 50%。	1. 本项目已取得营业执照，具有独立法人资格。2. 具备独立生产、销售和服务能力。3. 研发经费不低于全年业务收入 3%。4. 公司生产的产品拥有多项技术专利。5. 企业申报的上一年度实际产量约占实际产能的 90%
人均产值	多层板（HDI 除外）≥50 万年/人	多层板（HDI 除外）≥65 万年/人
	高密度互连线路板≥50 万年/人	高密度互连线路板≥105 万年/人
投资规模和投入产出比	高密度互连线路板总投资≥70000 万元，产出投入比≥1.2	现有项目年产值约为 30 亿元，投入产出比达 1.5
质量管理	（一）企业应建立、实施、保持和持续改进质量管理体系，鼓励通过第三方认证，制定产品质量可追溯制度，配备质量检验部门和专职检验人员。（二）企业产品应满足相关标准要求。鼓励企业制定高于国家标准或行业标准的企业标准。（三）企业应建立并不断完善测量管理体系，具有电测试、尺寸测量、自动光学检测（单面板除外）等检测能力。鼓励企业配备高低温循环、温度冲击、湿热等环境适应性试验能力，并通过测量管理体系认证。	质量管理方面要求，建设单位均一一落实
智能制造	（一）鼓励企业加强顶层设计，促进自动化装备升级，推动自动化水平提高。（二）鼓励企业推动生产设备联网与数据采集，积极建设企业资源计划（ERP）、制造执行系统（MES）、供应商	建设项目自动化装备升级，自动化水平较高。企业已建立企业资源计划（ERP）、制造执行系统（MES）、供

		关系管理（SRM）、仓库管理系统（WMS）等信息化系统，推动企业数字化建设。（三）鼓励企业将自动化、信息化及智能化等贯穿于设计、生产、管理和服务的各个环节。（四）鼓励企业积极开展智能制造，降低运营成本，缩短产品生产周期，提高生产效率，降低产品不良品率，提高能源利用率。	应商关系管理（SRM）、仓库管理系统（WMS）等信息化系统。
	绿色制造	（一）企业应持续开展清洁生产审核工作，并通过评估验收，清洁生产指标应达到《清洁生产标准印制线路板制造业》（HJ 450）中三级水平。其中废水产生量指标应达到二级水平，并鼓励取得一级及以上水平。	建设单位为清洁生产强审企业，按要求持续开展清洁生产审核工作，并通过评估验收，清洁生产指标均达《清洁生产标准印制线路板制造业》（HJ 450）中二级以上水平
		（二）产品应符合《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》《环境保护综合名录》要求，鼓励企业通过电器电子产品有害物质限制使用认证评价。	企业产品符合《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》《环境保护综合名录》要求
		（三）鼓励企业打造绿色供应链，建立以资源节约、环境友好为导向的采购、生产、营销、回收及物流体系，促进供应链中的利益相关方遵守行业标准与规范，落实生产者责任延伸制度。	建设单位落实生产者责任延伸制度，已打造绿色供应链，建立以资源节约、环境友好为导向的采购、生产、营销、回收及物流体系，促进供应链中的利益相关方遵守行业标准与规范
	节能节地、资源综合利用和环境保护	（一）企业和项目应严格保护耕地，节约集约用地。	建设单位位于南亚电子厂区内，根据国土空间规划，该项目所在地属于允许建设用地
		（二）企业不得使用国家明令淘汰的严重污染环境的、落后用能设备和生产工艺，设立专职节能岗位，制定产品单耗指标和能耗台帐。	建设单位未使用国家明令淘汰的严重污染环境的、落后用能设备和生产工艺，企业已设置专职节能岗位，制定产品单耗指标和能耗台帐
		（三）企业应依法进行环境影响评价，落实环境保护设施“三同时”制度要求，按规定进行竣工环境保护验收。	建设单位依法进行环境影响评价，落实环境保护设施“三同时”制度要求，按规定进行竣工环境保护验收。
		（四）企业应按国家排污许可制度的有关要求取得排污许可。废水和废气污染物排放应符合国家、地方有关污染物排放标准和总量控制要求；工业固体废物应依法进行分类收集、贮存、转移、处置或综合利用；危险废物应按照国家有关规定进行利用处置；涉及有毒有害物质的设备和设施，应设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置。	建设单位已取得排污许可证。废水和废气污染物排放均符合国家、地方有关污染物排放标准和总量控制要求；工业固体废物依法进行分类收集、贮存、转移、处置或综合利用；危险废物按照国家有关规定进行利用处置；涉及有毒有害物质的设备和设施，已安装氰化氢泄

			漏监测装置
		(五)企业应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案, 妥善处理突发环境事件。	建设单位已按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案
		(六)企业应建立、实施、保持和持续改进环境管理体系, 鼓励通过第三方认证。	建设单位已建立、实施、保持和持续改进环境管理体系
	七、安全生产和职业卫生	(一)企业应依法进行安全生产和职业病危害评价, 落实安全设施和职业病防护设施“三同时”制度要求, 按照规定组织验收。	建设单位已依法进行安全生产和职业病危害评价, 落实安全设施和职业病防护设施“三同时”制度要求, 按照规定组织验收
		(二)企业应遵守《危险化学品安全管理条例》, 建立健全危险化学品管理制度, 并加强现场危化品的管理。	建设单位已遵守《危险化学品安全管理条例》, 建立健全危险化学品管理制度, 并加强现场危化品的管理。
		(三)企业应按照国家有关规定制定生产安全和职业病危害事故应急救援预案, 妥善处理安全和职业病危害事故。	建设单位已按照国家有关规定制定生产安全和职业病危害事故应急救援预案, 妥善处理安全和职业病危害事故。
		(四)企业应开展安全生产标准化建设并达到三级及以上。	企业已开展三级安全生产标准化建设

8、太湖流域电镀行业环保专项整治要求

《关于深入推进太湖流域电镀行业环保整治的通知》(苏环办〔2017〕385号)、苏州市环保局、苏州市经信委《关于印发<苏州市电镀行业环保整治方案>的通知》(苏环防字〔2018〕9号)公布过电镀专项整治实施方案, 本项目与专项环保整治方案相符性对照分析见表 2.10-19。

表 2.10-19 与太湖流域电镀企业环保整治方案相符性分析

内容	序号	整治要求	本项目情况
政策要求	1	落实《关于全面清理整治环境保护违法违规建设项目的通知》(苏环委办〔2015〕26号)和《市政府办公室关于转发苏州市全面清理整治环境保护违法违规建设项目工作方案的通知》(苏府办〔2016〕18号)中“三个一批”清理整顿成效, 关停淘汰的企业和生产线要关停到位, 并防止新增违规生产线。	已完成登记备案, 无新增违规生产线
	2	依法办理排污许可证, 并依照许可内容排污。	已办理排污许可证, 根据年度监测, 水、气污染物排放量均未超过许可排放总量, 依照许可内容排污
	3	对照环评及批复, 企业电镀生产项目与周围居民区以及学校、医院等公共设施必须满足卫生防护距离	根据公司环评报告, 卫生防护距离以南电公司厂界为界设置的 200m 卫生防护距离内, 卫生防护距离内无环境

	工艺装 备		的要求。	敏感点
		4	工艺装备参照《电镀行业规范条件》中企业规模、工艺、装备的相关要求落实。	车间现有 4 条一次铜电镀线、8 条二次铜电镀线、2 条化银线、3 条化学镀锡线和 3 条化镍金线、3 条镀金线、8 套水平化学镀铜机、20 套垂直连续镀铜机、3 条电镀软金线、1 条电镀硬金线。根据电镀整治专家意见, 工艺装备满足规范条件
		5	淘汰含氰电镀工艺(除低氰镀金、镀银外)、含氰沉锌、六价铬纯化、电镀锡铅合金等工艺, 淘汰单槽清洗或直接冲洗等落后工艺。	出低氰镀金、镀银外, 无其他含氰电镀工艺, 无含氰沉锌、六价铬纯化、电镀锡铅合金等工艺, 无单槽清洗或直接冲洗等落后工艺
		6	严格淘汰手工电镀工艺, 确因生产技术条件等因素保留的手工电镀线(包括前处理和铬钝化等工段)的, 需要经市环保局和经信委认证、审核同意。	无手工电镀工艺
	废水处 理	7	电镀生产中无铅、镉、汞等重金属因子为主要成分的重污染化学品。	电镀生产中无铅、镉、汞等重金属因子为主要成分的重污染化学品
		8	生产废水分质分流, 废水管线采用明沟套明管或架空敷设, 厂区雨水、污水收集和排放管线设置及标识清晰。	已按照要求落实
		9	初期雨水和生活污水按环评及批复进行处理; 生产废水实行分质处理, 具有与生产能力和污染物种类配套的废水处理设施, 含镍、铬等第一类污染物的废水需在车间(或生产设施)废水排放口达标。	生活污水接管, 初期雨水收集监控, 落实了环评及批复要求。南电公司废水处理设施建设遵循清污分流、分质处理的原则。主要将废水分为: 含镍废水、含氰废水、去膜废水(原液)、高浓度废水、有机废水、化铜废水、低浓度废水、含银废水, 具有与生产能力和污染物种类配套的废水处理设施, 镍第一类污染物的废水设施排放口达标
		10	生产废水排放口符合《江苏省排放口设置及规范化整治管理办法》(苏环控〔1997〕122 号)相关要求, 安装主要重金属污染物的在线监控设备, 雨水排放口设 pH 在线监控设备, 并与环保部门联网。	生产废水排放口符合《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》(苏环控[1997]122 号)相关要求, 安装主要重金属污染物的在线监控设备。雨水排放口设 pH 在线监控设备, 环保部门不接受联网
		11	水污染物排放严格执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表 3 及《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》(DB321072-2007)。污染物排放种类、浓度和总量不得超出环评批复范围。	根据自动监测及委托监测结果, 项目排放废水稳定达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中相应的排放限值要求。污染物排放种类、浓度和总量均满足环评批复要求
		12	电镀企业水的重复利用率满足环评及批复要求, 并不低于 30%。	根据建设单位提供的电镀专项整治报告, 现有项目中水回用率平均约为

				37.4%，水的重复利用率为 68.58%，满足电镀企业水的重复利用率不低于 30%的要求。此外，通过查阅公司环评报告、自查报告及环评批复，均未对水的重复利用率提出要求
	废气处理	13	产生大气污染物的生产工艺装置必须设立局部气体收集系统和集中净化处理装置。	公司分别采取了相应的治理措施：对粉尘采用滤袋除尘器除尘；对硫酸雾、氯化氢、NOx 等采用逆流式洗涤塔用酸碱液进行处理；含氰废气单独收集采用氢氧化钠喷淋处理；有机废气采用光触媒催化氧化的方法进行处理；处理后的废气由风机引向楼顶排放，排放高度均高于 15 米
		14	氰化氢、铬酸雾排放的工段设置专门收集系统和处理设施，处理达标后高空排放。	不涉及铬酸雾。氰化氢设置专门收集系统和处理设施，处理达标后高空排放
		15	废气处理设施要正常运行，定期检测，排放废气稳定达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中相应的排放限值要求。	公司废气处理设施运行正常，自行委托第三方定期检测（每季度检测一次），环保局每半年进行 1 次监督性检测。 根据近几年年度监测，排放废气稳定达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中相应的排放限值要求。污染物排放种类、浓度和总量均满足环评批复要求。
	危废处置	16	按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）建设独立、隔离的危险废物贮存场所，贮存场所地面作硬化处理，有防水、防风、防渗措施，	公司设有专门的固废堆场，地面硬化处理，起到防渗、防腐，设置于室内，满足防风、防雨、防晒要求，避免了危险废物散落、泄露对环境造成的污染。此外还设有导流沟和集水槽用来收集废液，符合暂存库设计规范。
		17	危险废物按照特性分类收集、贮存，贮存场所设置危险废物警示标志，危险废物容器和包装物上有危险废物明显标志。	危险废物按照特性分类收集、贮存，贮存场所设置危险废物警示标志，危险废物容器和包装物上有危险废物明显标志
		18	建立工业危险废物管理台账，进行危险废物申报登记，如实申报危险废物种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料，危废贮存期限原则上不超过一年，超过一年的应报所在地环保部门备案。	建立了规范的危废台账，如实申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。并有专人进行台账建立的管理
		19	危险废物委托具有相应危险废物经营资质的单位利用处置，严格执行省内危险废物转移网上报告制和转移联单制度。	危险废物委托具有相应危险废物经营资质的单位利用处置，严格执行省内危险废物转移网上报告制和转移联单制度
	清洁生产	20	以通过验收的时间为节点，每五年开展一轮强制性清洁生产审核，企	每五年开展一轮强制性清洁生产审核，最近一次于 2017 年 7 月通过清洁

			业总体达到《电镀行业清洁生产评价指标体系》（国家发改委、环保部、工信部联合公告，2015 年第 25 号）要求。	生产审核验收，文号：苏环科字【2017】26 号。企业总体达到《电镀行业清洁生产评价指标体系》国内先进水平
日常环境管理	21	开展重金属（特征污染因子）自行监测，实行日测月报制度，建立自行监测质量管理制度，按照相关技术要求做好监测质量保证与质量控制。	具备开展涉重污染物的自行监测能力，制定重金属（特征污染因子）自行监测方案，实行日测月报制度	
	22	车间内实施干湿区分离，湿区地面敷设网格板，湿镀件作业在湿区进行，湿区废水、废液单独收集处理。	车间内实施干湿区分离，湿区地面敷设网格板，湿镀件作业在湿区进行，湿区废水、废液单独收集处理	
	23	生产车间无跑冒滴漏现象，环境整洁、管理有序。	生产车间无跑冒滴漏现象，环境整洁、管理有序。	
	24	环保规章制度齐全，设置专门的内部环保机构，建立企业领导、环境管理部门、车间负责人和专职环保员组成的企业环境管理责任体系。	环保规章制度齐全，设置安全生产和环境保护委员会，建立企业领导、环境管理部门、车间负责人和专职环保员组成的企业环境安全管理责任体系	
	25	相关档案齐全，废水、废气处理设施运行、加药、电耗及维修记录、污染物监测台账规范完备。	相关档案齐全，废水、废气处理设施运行、加药、电耗及维修记录、污染物监测台账规范完备。	
	26	定期开展环境管理、污染防治设施运营人员培训。	定期开展环境管理、污染防治设施运营人员培训。	
	27	危化品的使用经过安全生产监管部门的审批，并由采购及使用等相关手续和记录。	危化品的使用经过安全生产监管部门的审批，并由采购及使用等相关手续和记录。	
应急管理	28	建有足够容量的事故应急池，其容积满足事故状态下可能流出厂界的全部流体体积之和。	车间外事故废水可经雨水管网自流进入已建应急事故池、消防尾水收集池（初期雨水收集池）（一厂厂房槽区废水收集井可用容积约 180m³，二厂厂房废水收集井可用容积约 180m³，三厂厂房废水收集井可用容积约 180m³，废水场应急事故池可用容积约为 1500m³。一厂南侧消防尾水收集池（初期雨水收集池）52m³，动力二场北侧消防尾水收集池（初期雨水收集池）81m³，厂区北侧雨水排口前消防尾水收集池 60m³，厂区南侧雨水排口前消防尾水收集池 150m³。厂房周边雨水管网可用容积约 1200m³。），可用于存储事故尾水，故南电三厂可存储的事故尾水量约为 2583m³。	
	29	硫酸、硝酸、液碱等危险化学品液体贮罐周围，建有符合液体类危险化学品储罐围堰设计规范的围堰，确保危化品事故泄露情况下不进入外环境。	硫酸、硝酸、液碱等有害液体贮罐周围，建有符合液体类危险化学品储罐围堰设计规范的围堰，确保危化品事故泄露情况下不进入外环境	

	30	及时制修突发环境事件应急预案并按规定备案, 适时进行环境应急演练。	每3年变更修订一次, 2021年7月30日, 已完成新一轮预案修订和备案工作, 备案号为320583-2021-0240-H
	31	储备必要的环境应急装备和物资, 建立完善相关管理制度。	储备必要的环境应急装备和物资, 有应急点检制度(周检、月检), 建立完善相关管理制度
	32	开展企业突发环境事件风险评估和隐患排查治理, 环境风险等级较大以上的企业开展环境安全达标建设, 确保风险防控措施落实到位。	定期开展企业突发环境事件风险评估和隐患排查治理, 已通过昆山市生态环境局组织的环境安全达标建设验收

9、存在的环境问题及“以新带老”措施

(1) 存在的环境问题

建设单位现有项目均履行了环保审批、验收手续, 实际建设未超出环评和验收规模; 现有项目已取得排污许可证, 许可证在有效期内, 并按照许可证要求落实了自行监测义务和按时提交执行报告。建设单位现有项目与《印刷电路板行业规范条件(2018年)》相符性对照分析可知, 从企业应符合条件, 人均产值, 投资规模和投入产出比, 质量管理, 智能制造, 绿色制造, 节能节地、资源综合利用和环境保护, 安全生产和职业卫生等7个方面达到规范条件要求。按照《关于深入推进太湖流域电镀行业环保整治的通知》(苏环办〔2017〕385号)文件要求, 开展电镀整治并通过环境主管部门组织的验收。

建设单位现有项目无已探明的环境问题。

(2) 原三厂三楼设备调整布局

为了满足本次扩建的需要, 将原三厂三楼的设备搬至一厂, 涉及布局调整的设备详见表2.10-20。布局调整产线为整条线整体移动, 无提升性改造措施。

2.10-20 三厂三楼移至一厂设备表

序	设备名称	规格型号的主要参数(如线速、	搬迁数	设备存放位	生产工艺
1	化学镍金线	5挂/小时	1	一厂2楼	表面处理
2	前处理机	2.5m/min	1	一厂2楼	
3	后处理机	2m/min	1	一厂2楼	
4	剥膜机	1.8m/min	1	一厂2楼	
5	柠檬酸洗机	1.2~4m/min	1	一厂3楼	
6	裸铜板处理	2m/min	1	一厂2楼	
7	成型机	/	10	一厂1楼2台 一厂2楼8台	成型

与厂区布局调整相关的原辅材料消耗情况见表 2.10-21。

表 2.10-21 与厂区布局调整的主要原辅料消耗一览表

项次	药水名称	主要成分	使用工段	年用量 t		
				迁建前	迁建后	变化量
1	硫酸镍	10%NiSO ₄ 溶液	化学镍金线	37.5	37.5	0
2	化学镀镍液	次磷酸钠	化学镍金线	31.9	31.9	0
3	化镍光泽剂	不饱和乙醇及界面活性剂	化学镍金线	1.0	1.0	0
4	氰化亚金钾	KAu(CN) ₂ , 高纯, 含金量 68.3%	化学镍金线	0.1269	0.1269	0
5	硫酸	硫酸 (50%)	微蚀	320	320	0
6	金刚砂	/	喷砂	0.8	0.8	0
7	微蚀剂	硫酸 10~30%、双氧水 20~50%、水平衡至 100%	微蚀、活化等	12	12	0
8	酸性除油剂	硫酸 25~40%、甲磺酸 3~5%、2-丁氧基乙醇 1~2.5%	酸洗	2.5	2.5	0
9	剥膜剂	氢氧化钾 ≤20%、二乙二醇丁醚 ≤2%	剥膜	32	32	0

注：①50%硫酸密度为 1.4t/m³，硫酸储罐最大贮存量不超过 90%；微蚀剂的密度为 1.15t/m³。

参照《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984-2018）附录B中电镀主要废气污染物产污系数表B.1单位渡槽液面面积单位时间废气污染物产污系数，厂区布局调整布局见表2.10-22。

表2.10-22 布局调整部分酸碱废气挥发产生源强

车间	废气产生工段	废气编号	主要污染物	质量浓度 (%)	质量浓度 (g/L)	单位渡槽液面面积单位时间废气污染物产生量 g/(m ² ·h)	槽子数量/个	单个槽子表面积m ²	渡槽液面面积 m ²	蒸发量 kg/h	运行时间 h	挥发量 t/a
厂2楼	微蚀	G22-1	硫酸雾	3~8	34.5-92	可忽略	1	2000mm×1570mm=3.14	3.14	-	8640	-
	微蚀	G22-2	硫酸雾	1.5~4.5	17.6-52.8	可忽略	2	550mm×1600mm=0.88	1.76	-	8640	-
	预浸	G22-3	硫酸雾	0.6~1.5	0.69-17.6	可忽略	2	550mm×1600mm=0.88	1.76	-	8640	-
	后浸	G22-4	硫酸雾	2~5	23-57.5	可忽略	2	550mm×1600mm=0.88	1.76	-	8640	-
	化镀金	G23	HCN	-	-	19.8	2	550mm×1600mm=0.88	1.76	0.035	8640	0.301
	酸洗	G22-5	硫酸	3~5	34.5-57.5	可忽略	1	950mm×1570mm=1.49	1.49	-	8640	-

用导致纯水制备系统新增浓水排放量，实际减排量为190388t/a。以新带老削减生产废水及对应污染物排放量汇总见表2.10-25。

表 2.10-25 “以新带老”生产废水减排量

污染物	减排废水排放浓度（mg/L）	减排量（t/a）
废水量	/	190388
COD	50	9.519
SS	30	5.712
氨氮	5	0.952
总氮	15	2.86
总磷	0.5	0.095
总铜	0.3	0.057
总氰化物（以 CN ⁻ 计）	0.2	0.038
总锡	5	0.952
甲醛	1.0	0.190

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

3.1.1 大气环境质量

3.1.1.1 区域环境空气质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018),项目所在区域达标判定,优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量。根据《2020 年度昆山市环境状况公报》,2020 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六项污染物达标情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 区域空气质量年评价指标现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	33	40	82.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	49	70	70	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	30	35	85.7	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数质量浓度	1.3*	4*	32.5	达标
O ₃	日最大 8h 滑动平均第 90 百分位数质量浓度	164	160	102.5	超标

注: *CO 的浓度单位为 mg/m^3 。

根据上表可知,项目所在区域为环境空气质量不达标区,超标因子为 O₃。

3.1.1.2 基本污染物环境质量现状

本项目评价范围环境空气质量功能区划为二类区,采用空气质量自动监测站昆山市第二中学站点(坐标东经 120° 57'29", 北纬 31°23'22") 2019 年度连续 1 年的监测数据,统计结果见表 3.1-2。

表 3.1-2 基本污染物空气质量现状评价表

测点名称	监测点坐标		污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率%	超标频率%	达标情况
	X	Y							
昆山第二中学	E120°57'29"	N31°23'22"	SO ₂	第 98 百分位日平均质量浓度	150	21.0	14.0	/	达标
				年平均质量浓度	60	9.82	16.4	/	达标
			NO ₂	第 98 百分位日平均质量浓度	80	78.1	97.6	/	达标
				年平均质量浓度	40	35.3	88.3	/	达标
			PM ₁₀	第 95 百分位日平均质量浓度	150	124.3	82.9	/	达标
				年平均质量浓度	70	58.3	83.3	/	达标
			PM _{2.5}	第 95 百分位日平均质量浓度	75	72	96.0	/	达标
				年平均质量浓度	35	34.3	98.0	/	达标

			CO	第 95 百分位日平均质量浓度	4000	1260	31.5	/	达标
			O ₃	第 90 百分位 8 小时平均质量浓度	160	157	98.1	/	达标
3.1.1.3 环境空气质量改善措施 项目所在地环境空气质量目前暂不达标，为完成国家、省下发的空气质量考核目标，进一步做好全市污染天气的管控工作，苏州市公布了《苏州市空气质量改善达标规划》（2019~2024）。力争到 2024 年，苏州市 PM_{2.5} 浓度达到 35 μg/m³ 左右，臭氧浓度达到拐点，除臭氧以外的主要大气污染物浓度达到国家二级标准要求，空气质量优良天数比率达到 80%。 为达到规划目标，达到空气质量改善效果，具体战略措施如下：到 2024 年，全面优化产业布局，大幅提升清洁能源使用比例，构建清洁低碳高效能源体系，深挖电力、钢铁行业减排潜力，进一步推进热电整合，完成重点行业低 VOCs 含量原辅料替代目标。升级工艺技术，优化工艺流程，提高各行业清洁化生产水平。优化调整用地结构，全面推进面源污染治理；优化运输结构，完成高排放车辆与船舶淘汰，大幅提升新能源汽车比例，强化车船排放监管。建立健全监测监控体系。不断完善城市空气质量联合会商、联动执法和跨行政区域联防联控机制，推进 PM_{2.5} 和臭氧协同控制，实现除臭氧以外的主要大气污染物全面达标，臭氧浓度不再上升的总体目标。 3.1.1.4 环境空气质量现状补充监测 （1）监测点设置 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目设大气专项，对特征污染物进行现状补充监测，大气监测点位见附图 8，详细情况见表 3.1-3。现状补充监测委托森茂检测科技江苏有限公司进行，该公司的 CMA 编号为 181012050389。监测报告编号为森茂（环）字第 20211508 号。 本项目在项目所在地及主导风向下风向设置 2 个监测点位，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中其他污染物（除基本污染物）环境质量现状数据监测要求。 根据建设单位的生产运行记录，环境空气质量现状补充监测期间，建设单位现有项目正常生产，生产负荷为 95~100%。									

表 3.1-3 大气环境质量监测布点与监测因子

测点编号	点位名称	监测点位坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		东经	北纬				
G1	项目所在地	120°58'30.457"	31°20'38.396"	非甲烷总烃、甲醇 氰化氢、甲醛、氯化氢、硫酸雾	1h 平均	项目所在地	/
G2	吉田国际	120°57'30.056"	31°21'11.924"	非甲烷总烃、甲醇 氰化氢、甲醛、氯化氢、硫酸雾	1h 平均	西北侧	1300

(2) 监测时间和频次

监测时间为 2021 年 12 月 1 日~7 日，连续监测 7 天，每天监测 4 次，取 4 个有效的小时均值，采样监测同时记录风向、风速、气压、气温等常规气象要素。

(3) 评价方法及结果

监测结果评价见表 3.1-4，补充监测期间常规气象数据见表 3.1-5。

表 3.1-4 大气现状监测及评价结果表

监测点位	监测项目	平均时间	小时平均浓度监测结果			
			实测浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	超标率 (mg/m ³)	超标倍数
G1 项目所在地	非甲烷总烃	1h 均值	0.32~0.79	2.0	0	0
	甲醇	1h 均值	ND~2.40	3.0	0	0
	甲醛	1h 均值	ND~0.034	0.05	0	0
	氯化氢	1h 均值	ND	0.05	0	0
	硫酸雾	1h 均值	0.157~0.189	0.3	0	0
	氰化氢	日均	ND	0.01	0	0
G2 吉田国际	非甲烷总烃	1h 均值	0.31~1.02	2.0	0	0
	甲醇	1h 均值	ND~2.45	3.0	0	0
	甲醛	1h 均值	ND~0.010	0.05	0	0
	氯化氢	1h 均值	ND	0.05	0	0
	硫酸雾	1h 均值	0.165~0.195	0.3	0	0
	氰化氢	日均	ND	0.01	0	0

注：“ND”表示未检出，硫酸雾的检出限为 0.005mg/m³；氯化氢的检出限为 0.02mg/m³；氰化氢的检出限为 0.002mg/m³；甲醛的检出限为 0.008mg/m³；甲醇的检出限为 2mg/m³。

由上表可知，氯化氢、硫酸雾、甲醛、氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度 1h 均值标准要求；非甲

烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中推荐标准标准；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。

表 3.1-5 监测期间常规气象数据表

采样日期	检测频次		气象参数				
			温度 (℃)	大气压 (kPa)	湿度 (%)	风速 (m/s)	风向
2021.12.01 (非甲烷总 统、甲醇)	第一 时段	第一次	2.8	103.3	54.7	2.7	西北
		第二次	2.9	103.3	54.7	2.6	西北
		第三次	2.9	103.3	54.7	2.7	西北
		第四次	3.0	103.3	54.7	2.7	西北
	第二 时段	第一次	4.1	103.2	51.2	2.5	西北
		第二次	4.3	103.2	51.2	2.6	西北
		第三次	4.4	103.2	51.2	2.6	西北
		第四次	4.6	103.2	51.2	2.7	西北
	第三 时段	第一次	9.4	102.9	34.1	2.7	西北
		第二次	9.2	102.9	34.1	2.7	西北
		第三次	9.1	102.9	34.1	2.6	西北
		第四次	9.0	102.9	34.1	2.7	西北
	第四 时段	第一次	5.1	103.0	48.6	2.5	西北
		第二次	4.9	103.0	48.6	2.6	西北
		第三次	4.8	103.0	48.6	2.7	西北
		第四次	4.7	103.0	48.6	2.6	西北
2021.12.02 (非甲烷总 统、甲醇)	第一 时段	第一次	4.3	102.4	58.4	2.4	西北
		第二次	4.2	102.4	58.4	2.3	西北
		第三次	4.1	102.4	58.4	2.2	西北
		第四次	4.0	102.4	58.4	2.3	西北
	第二 时段	第一次	5.3	102.3	49.2	2.3	西北
		第二次	5.4	102.3	49.2	2.4	西北
		第三次	5.5	102.3	49.2	2.4	西北
		第四次	5.7	102.3	49.2	2.3	西北
	第三 时段	第一次	9.9	102.1	26.8	2.3	西北
		第二次	9.7	102.1	26.8	2.2	西北
		第三次	9.7	102.1	26.8	2.1	西北
		第四次	9.5	102.1	26.8	2.2	西北
	第四 时段	第一次	6.4	102.2	52.1	2.3	西北
		第二次	6.1	102.2	52.1	2.2	西北
		第三次	6.0	102.2	52.1	2.3	西北
		第四次	5.8	102.2	52.1	2.3	西北

	2021.12.03 (非甲烷总 统、甲醇)	第一 时段	第一次	4.2	102.3	56.3	2.4	东南
			第二次	4.0	102.3	56.3	2.2	东南
			第三次	4.0	102.3	56.3	2.4	东南
			第四次	3.9	102.3	56.3	2.4	东南
		第二 时段	第一次	8.1	102.1	50.7	2.2	东南
			第二次	8.3	102.1	50.7	2.3	东南
			第三次	8.3	102.1	50.7	2.3	东南
			第四次	8.4	102.1	50.7	2.2	东南
		第三 时段	第一次	14.3	102.0	25.4	2.1	东南
			第二次	14.1	102.0	25.4	2.2	东南
			第三次	14.1	102.0	25.4	2.1	东南
			第四次	13.9	102.0	25.4	2.1	东南
		第四 时段	第一次	7.7	102.1	48.6	2.1	东南
			第二次	7.6	102.1	48.6	2.2	东南
			第三次	7.5	102.1	48.6	2.1	东南
			第四次	7.5	102.1	48.6	2.1	东南
	2021.12.04 (非甲烷总 统、甲醇)	第一 时段	第一次	4.5	102.9	60.3	2.2	东南
			第二次	4.4	102.9	60.3	2.1	东南
			第三次	4.3	102.9	60.3	2.2	东南
			第四次	4.1	102.9	60.3	2.2	东南
		第二 时段	第一次	7.2	102.8	53.1	2.0	东南
			第二次	7.3	102.8	53.1	2.1	东南
			第三次	7.3	102.8	53.1	1.9	东南
			第四次	7.5	102.8	53.1	2.0	东南
		第三 时段	第一次	15.0	102.7	28.4	1.8	东南
			第二次	14.9	102.7	28.4	1.9	东南
			第三次	14.8	102.7	28.4	1.8	东南
			第四次	14.6	102.7	28.4	1.8	东南
		第四 时段	第一次	7.7	102.8	47.9	1.8	东南
			第二次	7.5	102.8	47.9	1.9	东南
			第三次	7.5	102.8	47.9	2.0	东南
			第四次	7.4	102.8	47.9	1.9	东南
	2021.12.05 (非甲烷总 统、甲醇)	第一 时段	第一次	5.7	103.1	66.7	2.7	东南
			第二次	5.8	103.1	66.7	2.6	东南
			第三次	5.8	103.1	66.7	2.7	东南
			第四次	5.9	103.1	66.7	2.7	东南
		第二 时段	第一次	10.1	103.0	59.9	2.5	东南
			第二次	10.1	103.0	59.9	2.5	东南
			第三次	10.3	103.0	59.9	2.6	东南

		第三时段	第四次	10.4	103.0	59.9	2.5	东南
			第一次	17.2	102.7	34.6	2.5	东南
			第二次	17.1	102.7	34.6	2.4	东南
			第三次	17.1	102.7	34.6	2.5	东南
			第四次	17.0	102.7	34.6	2.4	东南
		第四时段	第一次	9.5	102.9	57.3	2.6	东南
			第二次	9.4	102.9	57.3	2.5	东南
			第三次	9.4	102.9	57.3	2.5	东南
			第四次	9.3	102.9	57.3	2.6	东南
	2021.12.06 (非甲烷总 统、甲醇)	第一时段	第一次	6.2	102.5	68.4	2.3	南
			第二次	6.3	102.5	68.4	2.2	南
			第三次	6.3	102.5	68.4	2.1	南
			第四次	6.4	102.5	68.4	2.2	南
		第二时段	第一次	9.6	102.4	58.3	2.0	南
			第二次	9.8	102.4	58.3	2.1	南
			第三次	9.8	102.4	58.3	2.0	南
			第四次	9.9	102.4	58.3	2.0	南
		第三时段	第一次	17.6	102.2	40.1	1.9	南
			第二次	17.4	102.2	40.1	1.9	南
			第三次	17.3	102.2	40.1	2.0	南
			第四次	17.3	102.2	40.1	1.9	南
		第四时段	第一次	10.8	102.3	54.7	2.0	南
			第二次	10.7	102.3	54.7	2.1	南
			第三次	10.7	102.3	54.7	2.2	南
			第四次	10.6	102.3	54.7	2.1	南
	2021.12.07 (非甲烷总 统、甲醇)	第一时段	第一次	7.0	103.3	70.2	2.1	东北
			第二次	7.1	103.3	70.2	2.0	东北
			第三次	7.1	103.3	70.2	2.1	东北
			第四次	7.2	103.3	70.2	2.1	东北
		第二时段	第一次	9.5	103.1	62.4	2.0	东北
			第二次	9.5	103.1	62.4	1.9	东北
			第三次	9.6	103.1	62.4	2.0	东北
			第四次	9.8	103.1	62.4	1.9	东北
		第三时段	第一次	14.9	102.5	46.6	1.9	东北
			第二次	14.7	102.5	46.6	1.8	东北
			第三次	14.6	102.5	46.6	1.8	东北
			第四次	14.6	102.5	46.6	1.8	东北
		第四时段	第一次	10.6	102.7	57.3	2.0	东北
			第二次	10.5	102.7	57.3	1.9	东北

			第三次	10.5	102.7	57.3	2.0	东北
			第四次	10.4	102.7	57.3	2.0	东北
2021.12.01 (其他指标)		第一次	2.9	103.3	54.7	2.7	西北	
		第二次	4.3	103.2	51.2	2.6	西北	
		第三次	9.2	102.9	34.1	2.7	西北	
		第四次	4.9	103.0	48.6	2.6	西北	
2021.12.02 (其他指标)		第一次	4.1	102.4	58.4	2.3	西北	
		第二次	5.5	102.3	49.2	2.4	西北	
		第三次	9.7	102.1	26.8	2.2	西北	
		第四次	6.1	102.2	52.1	2.3	西北	
2021.12.03 (其他指标)		第一次	4.0	102.3	56.3	2.4	东南	
		第二次	8.3	102.1	50.7	2.2	东南	
		第三次	14.1	102.0	25.4	2.1	东南	
		第四次	7.6	102.1	48.6	2.2	东南	
2021.12.04 (其他指标)		第一次	4.3	102.9	60.3	2.2	东南	
		第二次	7.3	102.8	53.1	2.0	东南	
		第三次	14.8	102.7	28.4	1.8	东南	
		第四次	7.5	102.8	47.9	1.9	东南	
2021.12.05 (其他指标)		第一次	5.8	103.1	66.7	2.7	东南	
		第二次	10.2	103.0	59.9	2.5	东南	
		第三次	17.1	102.7	34.6	2.4	东南	
		第四次	9.4	102.9	57.3	2.6	东南	
2021.12.06 (其他指标)		第一次	6.3	102.5	68.4	2.2	南	
		第二次	9.8	102.4	58.3	2.0	南	
		第三次	17.4	102.2	40.1	1.9	南	
		第四次	10.7	102.3	54.7	2.1	南	
2021.12.07 (其他指标)		第一次	7.1	103.3	70.2	2.	东北	
		第二次	9.6	103.1	62.4	1.9	东北	
		第三次	14.7	102.5	46.6	1.8	东北	
		第四次	10.5	102.7	57.3	2.0	东北	

3.1.2 地表水环境

3.1.2.1 水环境控制断面水质达标情况

地表水环境现状据来源于《2020 年度昆山市环境状况公报》。

(1) 集中式饮用水源地水质

2020 年, 昆山市全市集中式饮用水水源地水质均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水标准, 达标率为 100%, 水源地水质保持稳定。

(2) 主要河流水质

昆山市全市 7 条主要河流的水质状况在优~良好之间，急水港、庙泾河、七浦塘、张家港、娄江河 5 条河流水质为优，杨林塘、吴淞江 2 条河流为良好。与上年相比，娄江河、急水港 2 条河流水质不同程度好转，其余 5 条河流水质保持稳定。

(3) 主要湖泊水质

昆山市全市 3 个主要湖泊中，阳澄东湖（昆山境内）水质符合Ⅲ类水标准（总氮Ⅳ类），综合营养状态指数为 50.4，轻度富营养；傀儡湖水质符合Ⅲ类水标准（总氮Ⅲ类），综合营养状态指数为 44.2，中营养；淀山湖（昆山境内）水质符合Ⅴ类水标准（总氮Ⅴ类）综合营养状态指数为 54.8，轻度富营养。

(4) 江苏省“十三五”水环境质量考核断面水质

昆山市全市境内 8 个国省考断面（吴淞江石浦、急水港急水港大桥、千灯浦千灯浦口、朱厓港朱厓港口、张家港巴城湖入口、娄江正仪铁路桥、浏河塘振东渡口、杨林塘青阳北路桥）对照 2020 年水质目标均达标，优Ⅲ比例为 100%。与上年相比，8 个断面水质稳中趋好，并保持全面优Ⅲ。

3.1.2.2 项目所在地地表水环境质量现状补充监测

本项目依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级定为三级 B。根据项目技术评审专家评审意见，建设单位补充纳污水体现状调查。根据建设单位的生产运行记录，地表水质量现状补充监测期间，建设单位现有项目正常生产，生产负荷为 95~100%。

建设单位在纳污河道青阳港（南亚排口上游、排口下游）、青阳港和吴淞江交汇处断面设置地表水监测断面，符合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 C 要求。

(1) 监测断面及因子

为进一步了解项目区域地表水环境质量现状，环评期间，建设单位委托年江苏裕和检测技术有限公司（CMA 编号为 201012340073）对 pH 值、溶解氧、五日生化需氧量、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、铜、镍、锰、高锰酸盐指数、甲醛、氰化物、硫化物、氯化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫酸盐、硝酸盐进行了一期现场采样监测。具体点位见附图 6，详细情况见表 3.1-6。监测报告编号为（2021）裕和（综）字第（644）号。

(2) 监测时间和监测频次

监测时间和频次：连续监测 3 天（2021 年 12 月 26 日~12 月 28 日），每天监测 1 次。

表 3.1-6 监测断面及监测因子一览表

编号	断面位置	监测因子
W1	青阳港（南亚电路板排口上游 400 米断面）	pH 值、溶解氧、五日生化需氧量、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、铜、镍、锰、高锰酸盐指数、甲醛、氰化物、硫化物、氯化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫酸盐、硝酸盐
W2	青阳港（南亚电路板排口下游 1000 米断面）	
W3	吴淞江（青阳港或吴淞江交汇处断面）	

（3）评价方法

采用单因子指数法评价工程水域水环境现状质量。污染指数计算方法是将各项评价参数的实测平均值 C ，除以相应的水质标准值 C_i ，得该项评价参数的平均污染指数 P_i ，即：

①对于随着污染物浓度的增加，对环境的危害程度也增加，即环境质量标准具有上限值的污染物，其单项污染指数的计算式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

当 $P_i > 1$ 时，说明污染物浓度已超过评价标准。

②对于随着污染物浓度的增加，对环境的影响程度反而减小，即有下限值的环境标准值(如溶解氧 DO)，其单项污染指数的计算式为：

$$P_i = \frac{C_{imax} - C_i}{C_{imax} - C_{si}}$$

式中： C_{imax} ——测定温度下溶解氧的饱和值；

C_i ——实测溶解氧的值；

C_{si} ——环境评价标准值。

监测期间，水温为 6°C ，则 $C_{imax} = 468 / (31.6 + 6) = 12.45 \text{mg/L}$ 。

③对污染物的浓度只允许在一定范围内，过高或过低对环境都有危害的（如 pH），其单项污染指数的计算式为：

$$P_i = \frac{|C_i - C_{si}|}{|C_{imax} - C_{si}|}$$

式中： C_{si} ——污染物在环境中的允许值区间的中间数。

（4）监测结果

地表水各环境监测项目评价结果汇总见表 3.1-7。

区域 环境 质量 现状	表 3.1-7 水质监测结果统计 单位：mg/L；pH 无量纲											
	监测点位	因子	pH	COD	SS	氨氮	总磷	五日生化需氧量	溶解氧	铜	镍	锰
	W1 南亚电路板 排口上游 400 米断面	最大值	8.22	27	9	0.77	0.14	3.3	5.4	ND	ND	ND
		最小值	8.21	24	5	0.7	0.11	3	5.1	/	/	/
		平均值	/	25	7.3	0.73	0.12	3.2	5.2	/	/	/
		标准指数	0.61	0.83	0.12	0.49	0.41	0.53	0.76	/	/	/
	W2 南亚电路板 排口下游 1000 米断面	最大值	8.33	26	8	0.702	0.13	3.4	5.4	ND	ND	ND
		最小值	8.3	25	6	0.648	0.12	2.8	5.2	/	/	/
		平均值	/	25.7	7	0.674	0.12	3.2	5.3	/	/	/
		标准指数	0.65	0.86	0.12	0.45	0.41	0.53	0.76	/	/	/
	W3 吴淞江（青 阳港或吴淞江 交汇处断面）	最大值	8.21	27	8	0.59	0.14	3.3	5.3	ND	ND	ND
		最小值	8.18	22	4	0.552	0.12	2.8	5.1	/	/	/
		平均值		25	6	0.568	0.13	3.1	5.2	/	/	/
		标准指数		0.83	0.10	0.38	0.43	0.52	0.76	/	/	/
	标准值	IV 类	6~9	≤30	≤60	≤1.5	≤0.3	≤6	≥3	≤1.0	≤0.02	≤0.1
	监测点位	因子	高锰酸盐 指数	甲醛	总氰化 物	硫化物	硫酸盐	氯化物（以 Cl ⁻ 计）	硝酸盐（以 N 计）	挥发酚	石油类	阴离子表 面活性剂
	W1 南亚电路板 排口上游 400 米断面	最大值	2.56	0.19	ND	ND	61.8	70	3.52	ND	ND	ND
		最小值	2.44	0.16	/	/	51.6	58.9	3.4	/	/	/
		平均值	2.49	0.18	/	/	56.1	64.2	3.44	/	/	/
		标准指数	0.25	0.20	/	/	0.22	0.26	0.34	/	/	/
	W2 南亚电路板 排口下游 1000 米断面	最大值	2.42	0.26	ND	ND	55.7	45	1.78	ND	ND	ND
		最小值	2.3	0.24	/	/	51.8	43.1	1.77	/	/	/
		平均值	2.35	0.25	/	/	53.1	43.8	1.78	/	/	/

	标准指数	0.24	0.28	/	/	0.21	0.18	0.18	/	/	/
W3 吴淞江（青阳港或吴淞江交汇处断面）	最大值	2.98	0.15	ND	ND	59.6	49.2	1.8	ND	ND	ND
	最小值	2.92	0.14	/	/	53.6	44	1.78	/	/	/
	平均值	2.94	0.14	/	/	56.6	46.6	1.79	/	/	/
	标准指数	0.294	0.16	/	/	0.23	0.19	0.18	/	/	/
标准值	IV 类	≤10	≤0.9	≤0.2	≤0.5	≤250	≤0.01	≤10	≤0.5	≤0.5	≤0.3

注：1、ND 表示未检出。石油类的检出限为 0.01mg/L，阴离子表面活性剂的检出限为 0.017mg/L、氯化物的检出限为 0.007mg/L，硝酸盐（以氮计）的检出限为 0.016mg/L、硫酸盐的检出限为 0.018mg/L、氨氮检出限为 0.025mg/L、总磷检出限为 0.01mg/L、铜检出限为 0.02mg/L、镍检出限为 0.05mg/L、锰检出限为 0.01mg/L、高锰酸盐指数检出限为 0.1mg/L、甲醛检出限为 0.05mg/L、总氰化物检出限为 0.004mg/L、硫化物检出限为 0.005mg/L、挥发酚检出限为 0.0003mg/L。

2、悬浮物质量标准参照《地表水资源质量标准（SL63-94）》中四级要求，锰参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值，镍、甲醛参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中表 2 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值，其他指标均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准。

由表 3.1-7 可知，青阳港（南亚电路板排口上游 400m 断面、W2 南亚电路板排口下游 1000m）、吴淞江（青阳港或吴淞江交汇处断面）断面水质状况较好，各项水质监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类水质标准要求。

3.1.3、底泥环境质量现状

本次委托江苏国创检测技术有限公司于 2021 年 12 月 26 日对企业废水排口底泥进行检测，检测 1 天，每天采样 1 次，具体检测点位及检测因子见表 3.1-19 及附图 4，检测结果见表 3.3-1，检测报告编号（2021）裕和（综）字第（644）号。CMA 资质编号为 191012340071。

（1）监测点位及因子

本次底泥监测点位及因子见表 3.1-8。

表 3.1-8 监测断面及监测因子一览表

编号	检测点位置	监测因子
d1	南亚电路板排口（见附图 4）	pH 值、铬、汞、砷、铅、铜、镍、镉、锌、银

（2）执行标准

底泥环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中较严格的标准值，具体见表 3.1-9。

表 3.1-9 底泥评价标准（单位：mg/kg）

序号	污染物项目		筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH≥7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	170
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

（3）监测结果与评价

监测结果见表 3.1-10。

表 3.1-10 底泥环境监测结果表

样品名称	pH 值	铬	汞	砷	铅	铜	镍	镉	锌
	无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
底泥	8.20	102	0.062	1.88	2.8	27	32	0.04	126

由表 3.1-10 可知，南亚电路板排口青阳港河道底泥各类重金属均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中较严格的标准值。

3.1.4 声环境质量

本项目厂界外 50m 范围内无声环境敏感点。

3.1.5 生态环境

本项目利用已建成的自有厂房和土地，不新增用地，无需开展生态现状调查。

3.1.6 电磁辐射

本项目不涉及电磁辐射。

3.1.7 土壤环境质量

土壤环境质量引用建设单位《年产 5.6 万平方米高精密度电路板（高密度互连印制电路板）扩建项目》环评期间监测数据（检测承担单位苏州昆环检测技术有限公司，报告编号 KHT19-N06131-1），监测时间 2019 年 5 月 29 日。

表 3.1-11 土壤检测点位一览表

监测点位			监测因子	样品类型
编号	占地范围内	占地范围外		
T1	一厂东侧	/	基本因子：GB36600 表 1 基本项目（45 项） 特征因子：氰化物	柱状样
T2	二厂东侧	/		柱状样
T3	工务处北侧空地	/		柱状样
T4	污水处理一场东侧	/		柱状样
T5	三厂东侧	/		柱状样
T6	一厂西侧	/		表层样
T7	动力场北侧			表层样
T8	/	南亚宿舍区北侧		表层样
T9	/	南亚行政楼东南侧		表层样
T10	/	电子材料公司北侧		表层样
T11	/	京沪高速北侧绿化带		表层样

本项目所在地为工业用地，土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1 中第二类用地筛选值，详见表3.1-12。

区域 环境 质量 现状	表3.1-12 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）		
	污染物项目	筛选值	管制值
	重金属与无机物		
	铜	18000	36000
	铅	800	2500
	镉	65	172
	砷	60	140
	镍	900	2000
	汞	38	82
	六价铬	5.7	78
	挥发性有机物		
	四氯化碳	2.8	36
	氯仿	0.9	10
	氯甲烷	37	120
	1,1-二氯乙烷	9	100
	1,2-二氯乙烷	5	21
	1,1-二氯乙烯	66	200
	顺-1,2-二氯乙烯	596	200
	反-1,2-二氯乙烯	54	163
	二氯甲烷	616	2000
	1,2-二氯丙烷	5	47
	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
	四氯乙烯	53	183
	1,1,1-三氯乙烷	840	840
	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
	三氯乙烯	2.8	20
	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
	氯乙烯	0.43	4.3
	苯	4	40
	氯苯	270	1000
	1,2-二氯苯	560	560
	1,4-二氯苯	20	200
	乙苯	28	280
	苯乙烯	1290	1290
	甲苯	1200	1200
	间二甲苯+对二甲苯	570	570
	邻二甲苯	640	640
	半挥发性有机物		
	硝基苯	76	760

区域
环境
质量
现状

苯胺	260	663
2-氯酚	2256	4500
苯并[a]蒽	15	151
苯并[a]芘	1.5	15
苯并[b]荧蒽	15	151
苯并[k]荧蒽	15	1500
蒽	1293	12900
二苯并[a,h]蒽	1.5	15
茚并[1,2,3-cd]芘	15	15
萘	70	700
氰化物		

表 3.1-13 土壤特征因子监测结果统计表

采样日期	采样点位	深度（m）	样品编号	检测项目	检测结果
2019-05-29	一厂东侧	0.4	T1-1	氰化物 (mg/kg)	ND
	一厂东侧	1	T1-2		ND
	一厂东侧	2	T1-3		ND
	二厂东侧	0.4	T2-1		ND
	二厂东侧	1	T2-2		ND
	二厂东侧	2	T2-3		ND
	工务处北侧空地	0.4	T3-1		ND
	工务处北侧空地	1	T3-2		ND
	工务处北侧空地	2	T3-3		ND
	污水处理一场车间	0.4	T4-1		ND
	污水处理一场车间	1	T4-2		ND
	污水处理一场车间	2	T4-5		ND
	三厂东侧	0.4	T5-1		ND
	三厂东侧	1	T5-2		ND
	三厂东侧	2	T5-3		ND
	一厂西侧	0.2	T6		ND
	动力场北侧	0.2	T7		ND
	南亚宿舍区北侧	0.2	T8		ND
	南亚行政楼东南侧	0.2	T9		ND
	电子材料公司北侧	0.2	T10		ND
	京沪高速北侧绿化带	0.2	T11		ND

注：“ND”表示未检出，氰化物检出限 0.01mg/kg

表 3.1-14 一厂东侧点位土壤基本项目检测结果统计表

样品名称		T1-1	T1-2	T1-3	标准限值
深度（m）		0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	
检测项目	单位	检出限	检测结果		

	铜	mg/kg	1	132	36	33	18000
	镍	mg/kg	5	39	37	23	900
	铅	mg/kg	0.1	34.4	20.6	21.9	800
	镉	mg/kg	0.01	0.14	0.12	0.11	65
	汞	mg/kg	0.002	0.091	0.069	0.117	38
	砷	mg/kg	0.01	8.54	8.45	10.9	60
	六价铬	mg/kg	2	ND	ND	ND	5.7
	氯甲烷	mg/kg	1.0×10^{-3}	ND	ND	ND	37
	氯乙烯	mg/kg	1.0×10^{-3}	ND	ND	ND	0.43
	1,1-二氯乙烯	mg/kg	1.0×10^{-3}	ND	ND	ND	66
	二氯甲烷	mg/kg	1.5×10^{-3}	ND	ND	ND	616
	反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.4×10^{-3}	ND	ND	ND	54
	1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	9
	顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	596
	氯仿	mg/kg	1.1×10^{-3}	ND	ND	ND	0.9
	1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	5
	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	840
	四氯化碳	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	2.8
	苯	mg/kg	1.9×10^{-3}	ND	ND	ND	4
	1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.1×10^{-3}	ND	ND	ND	5
	三氯乙烯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	2.8
	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	2.8
	甲苯	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	1200
	四氯乙烯	mg/kg	1.4×10^{-3}	ND	ND	ND	53
	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	10
	氯苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	270
	乙苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	28
	间,对-二甲苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	570
	苯乙烯	mg/kg	1.1×10^{-3}	ND	ND	ND	1290
	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	6.8
	邻-二甲苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	640
	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	0.5
	1,4-二氯苯	mg/kg	1.5×10^{-3}	ND	ND	ND	20
	1,2-二氯苯	mg/kg	1.5×10^{-3}	ND	ND	ND	560
	苯胺	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	260
	2-氯苯酚	mg/kg	0.06	ND	ND	ND	2256
	硝基苯	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	76
	萘	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	70
	苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	15

	蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1293
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	15
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	151
	苯并[a]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	15
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1.5
表 3.1-15 二厂东侧点位土壤基本项目检测结果统计表							
样品名称			T2-1	T2-2	T2-3	标准限值	
深度（m）			0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0		
检测项目	单位	检出限	检测结果				
铜	mg/kg	1	64	33	36	18000	
镍	mg/kg	5	28	31	34	900	
铅	mg/kg	0.1	25.0	21.4	21.8	800	
镉	mg/kg	0.01	0.33	0.11	0.10	65	
汞	mg/kg	0.002	0.103	0.479	0.145	38	
砷	mg/kg	0.01	9.93	8.08	6.71	60	
六价铬	mg/kg	2	ND	ND	ND	5.7	
氯甲烷	mg/kg	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	37	
氯乙烯	mg/kg	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	0.43	
1,1-二氯乙烯	mg/kg	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	66	
二氯甲烷	mg/kg	1.5×10 ⁻³	ND	ND	ND	616	
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.4×10 ⁻³	ND	ND	ND	54	
1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	9	
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	596	
氯仿	mg/kg	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	0.9	
1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	5	
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	840	
四氯化碳	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	2.8	
苯	mg/kg	1.9×10 ⁻³	ND	ND	ND	4	
1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	5	
三氯乙烯	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	2.8	
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	2.8	
甲苯	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	1200	
四氯乙烯	mg/kg	1.4×10 ⁻³	ND	ND	ND	53	
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	10	
氯苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	270	
乙苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	28	
间,对-二甲苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	570	
苯乙烯	mg/kg	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	1290	
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	6.8	

	邻-二甲苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	640
	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	0.5
	1,4-二氯苯	mg/kg	1.5×10 ⁻³	ND	ND	ND	20
	1,2-二氯苯	mg/kg	1.5×10 ⁻³	ND	ND	ND	560
	苯胺	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	260
	2-氯苯酚	mg/kg	0.06	ND	ND	ND	2256
	硝基苯	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	76
	萘	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	70
	苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	15
	蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1293
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	15
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	151
	苯并[a]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	15
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1.5

表 3.1-16 工务处北侧空地点位土壤基本项目检测结果统计表

样品名称			T3-1	T3-2	T3-3	标准限值
深度（m）			0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	
检测项目	单位	检出限	检测结果			
铜	mg/kg	1	247	39	31	18000
镍	mg/kg	5	31	33	32	900
铅	mg/kg	0.1	25.0	17.0	21.4	800
镉	mg/kg	0.01	0.18	0.12	0.11	65
汞	mg/kg	0.002	0.110	0.043	0.102	38
砷	mg/kg	0.01	8.95	7.16	7.39	60
六价铬	mg/kg	2	ND	ND	ND	5.7
氯甲烷	mg/kg	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	37
氯乙烯	mg/kg	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	0.43
1,1-二氯乙烯	mg/kg	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	66
二氯甲烷	mg/kg	1.5×10 ⁻³	ND	ND	ND	616
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.4×10 ⁻³	ND	ND	ND	54
1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	9
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	596
氯仿	mg/kg	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	0.9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	5
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	840
四氯化碳	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	2.8
苯	mg/kg	1.9×10 ⁻³	ND	ND	ND	4
1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	5

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

表 3.1-17 污水处理一场东侧点位土壤基本项目检测结果统计表						
样品名称			T4-1	T4-2	T4-3	标准限值
深度（m）			0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	
检测项目	单位	检出限	检测结果			
铜	mg/kg	1	95	33	31	18000
镍	mg/kg	5	26	39	34	900
铅	mg/kg	0.1	21.8	19.4	18.8	800
镉	mg/kg	0.01	0.15	0.10	0.10	65
汞	mg/kg	0.002	0.262	0.081	0.125	38
砷	mg/kg	0.01	7.38	7.74	6.00	60
六价铬	mg/kg	2	ND	ND	ND	5.7
氯甲烷	mg/kg	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	37
氯乙烯	mg/kg	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	0.43
1,1-二氯乙烯	mg/kg	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	66

	二氯甲烷	mg/kg	1.5×10 ⁻³	ND	ND	ND	616
	反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.4×10 ⁻³	ND	ND	ND	54
	1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	9
	顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	596
	氯仿	mg/kg	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	0.9
	1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	5
	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	840
	四氯化碳	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	2.8
	苯	mg/kg	1.9×10 ⁻³	ND	ND	ND	4
	1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	5
	三氯乙烯	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	2.8
	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	2.8
	甲苯	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	1200
	四氯乙烯	mg/kg	1.4×10 ⁻³	ND	ND	ND	53
	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	10
	氯苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	270
	乙苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	28
	间,对-二甲苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	570
	苯乙烯	mg/kg	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	1290
	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	6.8
	邻-二甲苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	640
	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	0.5
	1,4-二氯苯	mg/kg	1.5×10 ⁻³	ND	ND	ND	20
	1,2-二氯苯	mg/kg	1.5×10 ⁻³	ND	ND	ND	560
	苯胺	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	260
	2-氯苯酚	mg/kg	0.06	ND	ND	ND	2256
	硝基苯	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	76
	萘	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	70
	苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	15
	蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1293
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	15
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	151
	苯并[a]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	15
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1.5
表 3.1-18 三厂东侧点位土壤基本项目检测结果统计表							
样品名称				T5-1	T5-2	T5-3	标准限值
深度 (m)				0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	
检测项目	单位	检出限	检测结果				

	铜	mg/kg	1	171	27	36	18000
	镍	mg/kg	5	28	24	34	900
	铅	mg/kg	0.1	24.0	21.0	19.9	800
	镉	mg/kg	0.01	0.11	0.09	0.07	65
	汞	mg/kg	0.002	0.048	0.136	0.051	38
	砷	mg/kg	0.01	8.85	8.33	6.72	60
	六价铬	mg/kg	2	ND	ND	ND	5.7
	氯甲烷	mg/kg	1.0×10^{-3}	ND	ND	ND	37
	氯乙烯	mg/kg	1.0×10^{-3}	ND	ND	ND	0.43
	1,1-二氯乙烯	mg/kg	1.0×10^{-3}	ND	ND	ND	66
	二氯甲烷	mg/kg	1.5×10^{-3}	ND	ND	ND	616
	反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.4×10^{-3}	ND	ND	ND	54
	1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	9
	顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	596
	氯仿	mg/kg	1.1×10^{-3}	ND	ND	ND	0.9
	1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	5
	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	840
	四氯化碳	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	2.8
	苯	mg/kg	1.9×10^{-3}	ND	ND	ND	4
	1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.1×10^{-3}	ND	ND	ND	5
	三氯乙烯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	2.8
	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	2.8
	甲苯	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	1200
	四氯乙烯	mg/kg	1.4×10^{-3}	ND	ND	ND	53
	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	10
	氯苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	270
	乙苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	28
	间,对-二甲苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	570
	苯乙烯	mg/kg	1.1×10^{-3}	ND	ND	ND	1290
	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	6.8
	邻-二甲苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	640
	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	0.5
	1,4-二氯苯	mg/kg	1.5×10^{-3}	ND	ND	ND	20
	1,2-二氯苯	mg/kg	1.5×10^{-3}	ND	ND	ND	560
	苯胺	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	260
	2-氯苯酚	mg/kg	0.06	ND	ND	ND	2256
	硝基苯	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	76
	萘	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	70
	苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	15

	蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1293
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	15
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	151
	苯并[a]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	15
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1.5
表 3.1-19 土壤基本项目检测结果统计表							
样品名称			T6 一厂西侧	T7 动力厂北侧	T8 南亚宿舍区北侧	标准限 值	
深度（m）			0-0.2	0-0.2	0-0.2		
检测项目	单位	检出限	检测结果				
铜	mg/kg	1	202	59	138	18000	
镍	mg/kg	5	33	37	36	900	
铅	mg/kg	0.1	35.4	22.0	38.5	800	
镉	mg/kg	0.01	0.17	0.14	0.18	65	
汞	mg/kg	0.002	0.099	0.061	0.056	38	
砷	mg/kg	0.01	9.32	8.91	7.40	60	
六价铬	mg/kg	2	ND	ND	ND	5.7	
氯甲烷	mg/kg	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	37	
氯乙烯	mg/kg	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	0.43	
1,1-二氯乙烯	mg/kg	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	66	
二氯甲烷	mg/kg	1.5×10 ⁻³	ND	ND	ND	616	
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.4×10 ⁻³	ND	ND	ND	54	
1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	9	
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	596	
氯仿	mg/kg	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	0.9	
1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	5	
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	840	
四氯化碳	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	2.8	
苯	mg/kg	1.9×10 ⁻³	ND	ND	ND	4	
1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	5	
三氯乙烯	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	2.8	
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	2.8	
甲苯	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	1200	
四氯乙烯	mg/kg	1.4×10 ⁻³	ND	ND	ND	53	
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	10	
氯苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	270	
乙苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	28	
间,对-二甲苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	570	

苯乙烯	mg/kg	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	6.8
邻-二甲苯	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	640
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	0.5
1,4-二氯苯	mg/kg	1.5×10 ⁻³	ND	ND	ND	20
1,2-二氯苯	mg/kg	1.5×10 ⁻³	ND	ND	ND	560
苯胺	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	260
2-氯苯酚	mg/kg	0.06	ND	ND	ND	2256
硝基苯	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	76
萘	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	70
苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	15
蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1293
苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	151
苯并[a]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	15
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1.5

表 3.1-20 土壤基本项目检测结果统计表

样品名称			T9 南亚行政楼 东南侧	T10 电子材料公 司北侧	T11 京沪高速北侧 绿化带	标准限值
深度（m）			0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	
检测项目	单位	检出限	检测结果			
铜	mg/kg	1	52	67	42	18000
镍	mg/kg	5	40	34	34	900
铅	mg/kg	0.1	21.4	42.8	19.9	800
镉	mg/kg	0.01	0.15	0.23	0.14	65
汞	mg/kg	0.002	0.076	0.093	0.101	38
砷	mg/kg	0.01	8.59	7.34	6.82	60
六价铬	mg/kg	2	ND	ND	ND	5.7
氯甲烷	mg/kg	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	37
氯乙烯	mg/kg	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	0.43
1,1-二氯乙烯	mg/kg	1.0×10 ⁻³	ND	ND	ND	66
二氯甲烷	mg/kg	1.5×10 ⁻³	ND	ND	ND	616
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.4×10 ⁻³	ND	ND	ND	54
1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.2×10 ⁻³	ND	ND	ND	9
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	596
氯仿	mg/kg	1.1×10 ⁻³	ND	ND	ND	0.9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	5
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.3×10 ⁻³	ND	ND	ND	840

	四氯化碳	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	2.8
	苯	mg/kg	1.9×10^{-3}	ND	ND	ND	4
	1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.1×10^{-3}	ND	ND	ND	5
	三氯乙烯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	2.8
	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	2.8
	甲苯	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	1200
	四氯乙烯	mg/kg	1.4×10^{-3}	ND	ND	ND	53
	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	10
	氯苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	270
	乙苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	28
	间,对-二甲苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	570
	苯乙烯	mg/kg	1.1×10^{-3}	ND	ND	ND	1290
	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	6.8
	邻-二甲苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	640
	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	0.5
	1,4-二氯苯	mg/kg	1.5×10^{-3}	ND	ND	ND	20
	1,2-二氯苯	mg/kg	1.5×10^{-3}	ND	ND	ND	560
	苯胺	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	260
	2-氯苯酚	mg/kg	0.06	ND	ND	ND	2256
	硝基苯	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	76
	萘	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	70
	苯并[a]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	15
	蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1293
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	15
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	151
	苯并[a]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	15
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	1.5

土壤监测结果表明：各监测点的各监测因子均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第二类用地筛选值。

3.1.8、地下水质量

（1）地下水监测布点

地下水质量评价引用《南亚电路板（昆山）有限公司年产 5.6 万平方米高阶载板扩建项目》（KHT19-N06131-1）和南亚电路板（昆山）有限公司 2021 年度地下水监测报告（CTST/C2021093026W）。监测点共设 21 个测点，监测 1 次。项目现状监测期间，现有项目正常运行。详见表 3.1-21~表 3.1-22 和附图 10 地下水监测点位图。

表 3.1-21 地下水监测点位表

编号	测点	与本项目方位关系	距离（m）	井深（m）	水深（m）	监测因子	报告名称
DX1	玻纤布厂区	东南	约 190	6	4.6	pH 值、全盐量、氯化物、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、碱度（以碳酸氢根计、以碳酸根计）、砷、镉、铁、锰、钾、钙、钠、镁、挥发酚	KHT19-N06131-1 （监测时间 2019 年 5 月 29 日）
DX2	铜箔厂区	南侧	约 80	6	4.5		
DX3	世茂蝶湖湾	西侧	约 260	6	4.7		
DX4	电路板厂区	项目地内	/	6	4.6		
DX5	京沪高速北侧	东北	约 300	6	4.8	地下水位监测点	
DX6	玻纤布厂	东	约 190	6	4.7		
DX7	京沪高速公路北侧	西北	约 200	6	4.5		

表 3.1-22 地下水年度监测点位表

编号	测点	与本项目方位关系	监测因子	报告名称
DX8	一厂厂房西侧	项目红线内	pH 值、氟化物、氯化物、硫酸盐、镉、钴、镍、锑、铅、铜、锌、砷、挥发酚类（以苯酚计）、六价铬、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、磷酸盐、氰化物、萘、蒽、荧蒽、芘、蒎、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、甲苯、间、对-二甲苯、邻二甲苯	CTST/C2021093026W (监测时间 2021 年 7 月 7 日)
DX9	一场生化池北侧	项目红线内		
DX10	一场高浓度废水设施南侧	项目红线内		
DX11	一厂沉淀池南侧	项目红线内		
DX12	一厂厂房东侧	项目红线内		
DX13	二厂厂房西侧	项目红线内		
DX14	二场原水池南侧	项目红线内		
DX15	废水总排口北侧	项目红线内		
DX16	二场桶槽区北侧	项目红线内		
DX17	一场污泥压缩机北侧	项目红线内		
DX18	北围墙旁绿化带	项目红线内		
DX19	三厂厂房东侧	项目红线内		
DX20	二厂厂房东侧	项目红线内		
DX21	北围墙外绿化带	对照点		

注：上表中中一场全称为污水处理一场，二场全称为污水处理二场，地下水点位编号 DX8、DX9、DX10、DX11、DX12、DX13、DX14、DX15、DX16、DX17、DX18、DX19、DX20、DX21 分别对应检测报告中的 2CC01、2FF03、2FF01、2FF02、2CC02、2DD01、2GG01、2FF05、2GG02、2FF04、2HH01、2EE01、2DD02 及对照表点位。

(2) 地下水质量标准

地下水监测因子中蒽、苯并[a]蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、石油烃（C₁₀-C₄₀）（备注^①）参考执行《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）附件 5 上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标中“第二类用地筛选值”标准限值；其他因子执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）标准（昆山市尚未对地下水进行功能分区）。地下水执行标准值详见表 3.1-23。

表 3.1-23 地下水质量分类指标值

序号	评价因子	I 类	II 类	III类	IV类	V 类
1	pH 值（无量纲）	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5, 8.5<pH≤9.0	<5.5, >9
2	氟化物,mg/L	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
3	氯化物,mg/L	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
4	硫酸盐,mg/L	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
5	镉,mg/L	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
6	钴,mg/L	≤0.005	≤0.005	≤0.05	≤0.10	>0.10
7	镍,mg/L	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.1	>0.1
8	锑,mg/L	≤0.0001	≤0.0005	≤0.005	≤0.01	>0.01
9	铅,mg/L	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
10	铜,mg/L	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.50	>1.50
11	锌,mg/L	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
12	砷,mg/L	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
13	挥发酚类（以苯酚计）,mg/L	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
14	六价铬,mg/L	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
15	氰化物,mg/L	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
16	苯,μg/L	≤1	≤10	≤100	≤600	>600
17	萘,μg/L	≤1	≤360	≤1800	≤3600	>3600
18	荧蒽,μg/L	≤1	≤50	≤240	≤480	>480
19	苯并[b]荧蒽,μg/L	≤0.1	≤0.4	≤4	≤8	>8
20	苯并[a]芘,μg/L	≤0.002	≤0.002	≤0.01	≤0.5	>0.5
21	甲苯,μg/L	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
22	二甲苯（总量）,μg/L	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	>1000
23	亚硝酸盐氮(以 N 计),mg/L	≤0.01	≤0.1	≤1.00	≤4.80	>4.80
24	铁,mg/L	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
25	锰,mg/L	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.5	>1.50
26	钠,mg/L	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
27	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）,mg/L	≤1.2 ^①				
28	蒽,μg/L	≤480 ^①				
29	苯并[a]蒽,μg/L	≤4.8 ^①				
30	二苯并[a, h]蒽,μg/L	≤0.48 ^①				
31	茚并[1,2,3-cd]芘,μg/L	≤4.8 ^①				

（3）地下水监测结果

根据检测结果得出以下结论：各个测点 pH 值均满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）标准 I~III 标准，铅、铜各个测点最大值能满足 I 标准，亚硝酸盐各个测点最大值能满足 II 标准，氯化物、钴、锑各个测点最大值能满足 III 标准，

氟化物、硫酸盐、镍、锌、砷、钠各个测点最大值能满足IV标准。石油烃各个测点最大值均满足《上海市建设用土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土[2020]62 号）附件 5 上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标中“第二类用地筛选值”标准限值。其他指标污染因子均未检出。

全盐量、碱度、铁、锰、钾、钙、镁等离子指标无可参照评价的质量标准，不予进行分类评述。

表 3.1-24 地下水样品检测结果分析表

序号	检测因子	检出限	CTST/C2021093026W														KHT19-N06131-1			
			2CC01	2FF03	2FF01	2FF02	2CC02	2DD01	2GG01	2FF05	2GG02	2FF04	2HH01	2EE01	2DD02	对照点	DX1	DX2	DX3	DX3
1	pH 值（无量纲）	/	6.4	6.7	7.5	7.3	7.6	8.5	7.4	7.4	7.4	7.1	7.3	7.2	7.3	6.9	7.38	7.06	7.48	7.02
2	氟化物,mg/L	0.05	0.56	0.58	0.87	0.46	0.28	1.20	0.48	0.28	0.79	0.46	0.52	0.56	0.44	0.62	0.45	0.38	0.49	1.02
3	氯化物,mg/L	2.0	92	210	42	192	32	110	153	54	30	136	96	65	135	240	33.5	192	43.8	758
4	硫酸盐,mg/L	0.007	230	39	191	208	77	330	133	106	59	133	192	32	46	ND	/	/	/	/
5	镉,mg/L	0.00005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00007	ND	ND	ND	ND	ND
6	钴,mg/L	0.00002	ND	ND	0.00694	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
7	镍,mg/L	0.00006	0.0379	ND	ND	0.00084	ND	0.00336	0.002	0.00169	ND	ND	ND	ND	0.00334	ND	/	/	/	/
8	锑,mg/L	0.0002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	/	/	/	/
9	铅,mg/L	0.00009	0.00044	0.00122	0.00275	0.00162	0.00130	0.00076	0.00027	0.00145	0.00266	0.00157	0.00083	0.00442	0.00089	0.00073	/	/	/	/
10	铜,mg/L	0.00008	0.00098	0.00063	0.0085	0.00223	0.00551	0.00132	0.00866	0.00214	0.00097	0.00154	0.00063	0.00041	0.0194	0.00066	/	/	/	/
11	锌,mg/L	0.00067	0.00078	0.00873	1.82	0.0117	0.0247	0.0103	0.0131	0.387	0.0014	0.00513	0.00798	0.0207	0.445	0.0139	/	/	/	/
12	砷,mg/L	0.00012	0.0042	0.0086	0.00065	0.0065	0.0005	0.0115	0.0007	0.0007	0.00041	0.0027	0.0008	0.0008	0.0024	0.0065	0.024	0.030	0.019	0.00516
13	挥发酚类（以苯酚计）,mg/L	0.0003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0007
14	六价铬,mg/L	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
15	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）,mg/L	0.01	1.15	0.21	0.23	0.23	0.83	0.22	0.21	0.16	0.36	0.35	0.24	0.17	0.23	0.21	/	/	/	/
16	磷酸盐,mg/L	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
17	氰化物,mg/L	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.002	0.002

18	萘,μg/L	0.012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
19	蒽,μg/L	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
20	荧蒽,μg/L	0.005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
21	蒾,μg/L	0.005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
22	苯并[a]蒽,μg/L	0.012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
23	苯并[b]荧蒽,μg/L	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
24	苯并[a]芘,μg/L	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
25	二苯并[a, h]蒽,μg/L	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
26	茚并[1,2,3-cd]芘,μg/L	0.005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
27	甲苯,μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
28	间, 对-二甲苯,μg/L	2.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
29	邻二甲苯,μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/
31	全盐量,mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0011	0.0021	720	0.00376
32	亚硝酸盐氮,mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	ND	0.028	0.003	0.008
33	碱度(以碳酸氢根计),mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0
34	碱度(以碳酸根计),mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6.79	10.4	9.91	4.26
35	铁,mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	119	63.3	34.3	2.40
36	锰,mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.14	2.46	1.12	0.587
37	钾,mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.53	4.24	2.86	12.5
38	钙,mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	78.6	354	94.3	451
39	钠,mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	16.0	58.5	22.8	220
40	镁,mg/L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	32.4	133	10.2	71.9

3.2.1 大气环境敏感保护目标

根据项目周边情况及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目主要大气环境保护目标见下表，最近敏感点为西侧 256m 的世茂蝶湖湾。

表 3.2-1 项目主要环境空气保护目标表

序号 ^注	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m ^注
	X	Y					
1	120°57'44.23"	31°19'59.64"	新城香溢紫郡一期	904户，约3000人	居住小区	南	784
2	120°57'46.317"	31°19'52.919"	新城域小学	在校师生约1500人	学校	南	893
3	120°57'40.369"	31°19'54.387"	新城香溢紫郡二期	1639户，约5400人	居住小区	南	989
4	120°57'27.391"	31°19'56.936"	江湾澜庭	1645户，约3000人	居住小区	西南	845
5	120°57'17.040"	31°20'8.523"	新城域	5772户，约16000人	居住小区	西南	741
6	120°57'21.984"	31°19'7.498"	江南春堤展艺苑	116户，约300人	居住小区	南	2331
7	120°57'21.057"	31°19'5.103"	周巷小学	在校师生约1500人	二类区	南	2458
8	120°57'10.976"	31°19'15.647"	周巷小区	1128户，约4800人	民宅	南	2215
9	120°57'11.671"	31°19'10.008"	江南春堤	1641户，约4600人	居住小区	南	2700
10	120°57'39.249"	31°20'27.101"	世茂蝶湖湾及世茂蝶湖湾小学	6808户，约17300人；在校师生约1500人	居住小区	西	256
11	120°57'25.035"	31°20'51.898"	鹿峰中学	在校师生约2000人	学校	西北	1113
12	120°57'18.237"	31°20'57.614"	枫景苑AB区	5643户，约16000人	居住小区	西北	1279
13	120°56'52.746"	31°21'1.476"	枫景苑C区	4200户，约12000人	居住小区	西北	1856
14	120°56'40.347"	31°21'1.476"	开心公寓	120户，约200人	居住小区	西北	2278
15	120°57'45.7378"	31°21'4.103"	仁宝宿舍区	800户，约1100人	居住小区	西北	959
16	120°58'10.495"	31°21'18.722"	昆山玉兰公馆	2120户，约4300人	居住小区	西北	1447
17	120°58'2.925"	31°21'14.164"	中华园小学	在校师生约1200人	学校	西北	1188
19	120°57'52.921"	31°21'18.876"	中华园小区	2581户，约7500人	居住小区	西北	1326
20	120°57'30.056"	31°21'11.924"	吉田国际	1852户，约5600人	居住小区	西北	1297
21	120°57'38.322"	31°21'27.296"	中华西村	1700户，约5100人	居住小区	西北	1666
22	120°57'9.122"	31°21'16.559"	中星城际广	560户，约1600人	居住小区	西北	2129

				场				
23	120°57'23.645"	31°21'33.090"	纬创员工宿舍区	1200户，约2000人	居住小区	西北	928	
24	120°57'15.070"	31°21'38.420"	四季华城	2015户，约6000人	居住小区	西北	2196	
25	120°57'2.324"	31°21'41.664"	衡山城	2007户，约6000人	居住小区	西北	2529	
26	120°56'54.484"	31°21'46.570"	巴比伦花园	1850户，约5200人	居住小区	西北	2550	
27	120°57'29.400"	31°21'44.677"	宝领家园	670户，约2000人	居住小区	西北	2268	
28	120°57'15.804"	31°21'51.900"	大同新村	1099户，约3200人	居住小区	西北	2595	
29	120°56'55.642"	31°22'0.938"	昆城锦苑	6230户，约20000人	居住小区	西北	3014	
30	120°57'8.697"	31°22'18.705"	朝阳新村	约600人	居住小区	西北	3390	
31	120°57'20.323"	31°22'14.224"	葛江中学	师生总数约2500人	学校	西北	3203	
32	120°57'21.868"	31°22'22.026"	富阳新村	约900人	居住小区	西北	3471	
33	120°57'24.494"	31°22'5.418"	天华家园、扬子新村	约1350人	居住小区	西北	2937	
34	120°57'31.292"	31°22'14.572"	跃进新村、千禧园、交运小区等	约1800人	居住小区	西北	3120	
35	120°57'37.607"	31°22'13.684"	雍景湾南苑	380户，约1000人	居住小区	西北	3076	
36	120°57'39.307"	31°22'0.629"	柏盛园	648户，约1500人	居住小区	西北	2707	
37	120°57'48.267"	31°22'10.980"	雍景湾东苑	754户，约2200人	居住小区	西北	2975	
38	120°57'49.967"	31°22'0.397"	瑾晖实验小学（在建）	规划师生总数2700人	学校	西北	2569	
39	120°57'57.807"	31°21'57.114"	上海公馆	646户，约1200人	居住小区	西北	2489	
40	120°58'2.751"	31°21'50.934"	协孚锦园	131户，约360人	居住小区	西北	2413	
41	120°58'3.987"	31°21'54.874"	昆山市玉山中学	在校师生约1500人	学校	西北	3320	
42	120°58'18.568"	31°21'57.539"	新城花园	2450户，约7400人	居住小区	北	2306	
43	120°58'14.049"	31°21'50.200"	铂翠天地	496户，约1600人	居住小区	北	2975	
44	120°58'27.258"	31°21'56.033"	翡翠名都	806户，约2400人	居住小区	北	2464	
45	120°58'26.254"	31°21'45.063"	日月星城	782户，约2400人	居住小区	北	2478	
46	120°58'27.335"	31°22'4.298"	东方丽池	1213户，约3700人	居住小区	北	2307	
47	120°58'38.652"	31°21'57.095"	中大万科臻望花园	694户，约2200人	居住小区	北	2478	
48	120°58'36.759"	31°21'49.621"	圆明新村	670户，约2000人	居住小区	北	2578	
49	120°58'39.811"	31°21'42.572"	新城丽园	442户，约1400人	居住小区	北	2325	
50	120°58'34.210"	31°21'43.441"	景秀丽都	670户，约2000人	居住小区	北	2355	

51	120°58'49.389"	31°21'51.765"	兴华园	1320户，约3800人	居住小区	北	2605
52	120°58'47.535"	31°21'41.259"	园明东村	450户，约1400人	居住小区	北	2478
53	120°59'0.127"	31°21'47.053"	绿中海	1039户，约3100人	居住小区	北	2440
54	120°59'11.173"	31°21'26.891"	外滩印象花园	1444户，约4300人	居住小区	东北	2262
55	120°59'19.439"	31°21'34.152"	青阳港实验学校	在校师生约3500人	学校	东北	2527
56	120°59'29.095"	31°21'36.083"	富华园和庆枫花园	1785户，约5400人	居住小区	东北	2622
57	120°59'25.078"	31°21'22.256"	景枫嘉苑	1177户，约3600人	居住小区	东北	2353
58	120°59'38.751"	31°21'30.367"	富华东村	1178户，约3600人	居住小区	东北	2724
59	120°59'24.923"	31°20'38.379"	沙葛新村	780户，约1500人	居住小区	东北	1709
60	120°59'44.158"	31°20'38.457"	合丰村	521户，约2500人	居住小区	东北	2054
61	120°59'58.526"	31°20'41.817"	合丰村东区	90户，约400人	居住小区	东北	2054
62	120°59'56.479"	31°20'37.800"	宜家花园	246户，约650人	居住小区	东北	2565
63	120°59'11.366"	31°20'31.891"	共聚宿舍	约500人	居住小区	东北	1412
64	120°59'42.729"	31°20'30.713"	丰安苑	约11000人	居住小区	东北	2110
65	120°59'53.621"	31°20'29.013"	龙邑小区	104户，约350人	居住小区	东北	2502
66	120°59'10.903"	31°20'26.290"	仁宝生活区	约11000人	居住小区	东	1233
67	120°59'26.893"	31°20'22.814"	青春雅居	2222户，约5000人	居住小区	东	1652
68	120°59'37.746"	31°20'19.570"	青春雅居二期	2222户，约5000人	居住小区	东	2025
69	120°59'45.548"	31°20'19.029"	珠竹花园	896户，约2500人	居住小区	东	2261

注：相对厂界距离均指保护目标与本项目所在地的最近距离，以本项目厂界计；上表中序号与附图6敏感点内的数字保持对应。

3.2.2、声环境敏感保护目标

本项目厂界外 50m 范围内无声环境敏感点。

3.2.3、地下水环境敏感保护目标

本项目厂界外 500m 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。

3.2.4、生态环境敏感保护目标

本项目利用已建成的自有厂房和土地，无新增用地，现有用地范围内无生态环境保护目标。

3.3.1、大气污染物排放标准

本项目产生颗粒物、甲醛、甲醇、VOCs（以非甲烷总烃计）执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1、表 2、表 3 中相应标准；硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢等有组织最高允许排放浓度和单位产品基准排气量执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008） 表 5 及表 6 标准。本项目无组织排放限值执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 中相应标准。具体标准值见表 3.3-1。

表 3.3-1 大气污染物排放标准

污染物	最高允许排放浓度 mg/m³	排气筒高度 (≥) m	最高允许排放 速率(kg/h)	无组织排放监控浓度 限值		标准来源	
				监控点	浓度 mg/Nm³		
颗粒物	20	15	1	边界外浓度最 高点	0.5	江苏省地方标准《大气污染 物综合排放标准》 （DB32/4041-2021）中表 1、表 2、表 3	
甲醛	5	15	0.1		0.05		
甲醇	50	15	1.8		1.0		
NMHC	60	15	3		4		
				厂房外监控点 处 1h 平均浓度 值	6		
				厂房外监控点 处任意一次浓 度值	20		
锡及其化 合物	5	15	0.22	厂房外监控点 处任意一次浓 度值	0.06		有组织最高允许排放浓 度 执行《电镀污染物排放标准》 中表 5，无组织排放限值执 行江苏省地方 标准《大气污 染物综合排放标准》 （DB32/4041-2021）中表 3
硫酸雾	40	15	/	周界外浓度最 高点	0.3		
氯化氢	30	15	/		0.05		
氮氧化物 （用以表 征硝酸雾）	200	15	/		0.12		
氰化氢	0.5	25	/		0.024		

单位产品基准排气量执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 6 标准，详见表 3.3-2。

表 3.3-2 单位产品基准排气量

工艺种类	基准排气量, m³/m²（镀件 镀层）	排气量计量位置	标准来源
其他镀种（镀铜等）	37.3	车间或生产设施排 气筒	《电镀污染物排放 标准》中表 6

3.3.2、废水排放标准

污
染
物
排
放
控
制
标
准

污
染
物
排
放

控制标准

本项目生活污水通过市政污水管网排入昆山市铁南琨澄水质净化有限公司处理，生活污水接管排放口执行《污水综合排放标准》（GB16297-1996）三级标准，氨氮、总氮、总磷执行《污水排污城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准，详见表 3.3-3。

表 3.3-3 生活污水接管标准

污水类型	污染物	标准值（mg/L）	标准来源
生活污水	COD	500	《污水综合排放标准》 （GB16297-1996）三级标准
	BOD ₅	300	
	SS	400	
	氨氮	45	《污水排污城镇下水道水质标准》 （GB/T31962-2015）B 级标准
	总氮	70	
	总磷	8	

根据历年生产经营的实际情况，本项目回用水达工艺回用水要求，工艺回用水限值满足《电子级水》（GB/T11446.1-2013）EW-III类要求，详见表 3.3-4。

表 3.3-4 回用水水质要求

污染物	技术指标	标准来源
电阻率（25℃）/MΩ·cm	≥12	《电子级水》（GB/T11446.1-2013）EW-III类要求
全硅（μg/L）	≤50	
细菌个数（个/mL）	≤10	
铜/（μg/L）	≤2	
镍/（μg/L）	≤2	
纳/（μg/L）	≤5	
氯/（μg/L）	≤10	

本项目生产废水经厂内污水处理场处理设施处理后依托现有排放口排入青阳港，生产废水中甲醛执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准，化学需氧量、氨氮、总氮、总磷执行《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》(DB32/1072—2018)表 3 限值，其余因子执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 3 标准[参照排污许可证执行，该标准相关指标严于《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 排放限值]。总锡参考《上海市污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 1 标准。“钯”国家和江苏省均未公布废水排放标准，待标准公布后按标准限值执行。

表 3.3-4 工业废水污染物排放标

污水类型	污染物	GB21900-2008 标准值（mg/L）	GB39731-2020 标 准值（mg/L）	DB32/1072—2018 标准值（mg/L）	本项目执行标 准

污 染

物
排
放
控
制
标
准

厂区工业 废水排口	pH	6~9 (无量纲)	6~9 (无量纲)	6~9 (无量纲)	6~9 (无量纲)
	COD	50	100	50	50
	SS	30	70	/	30
	氨氮	8	25	5	5
	总氮	15	35	15	15
	总磷	0.5	1.0	0.5	0.5
	总铜	0.3	0.5	/	0.3
	总氰化物（以 CN ⁻ 计）	0.2	0.5	/	0.2
	总锡	/	/	/	5
	钡				
	甲醛	/	/	/	1.0

本项目单位产品基准排水量执行《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表2标准，具体见表3.3-5。

表 3.3-5 单位产品基准排水量

使用企业	产品规格	单位	单位产品基准排水量	本项目单位产品基准排水量	排水量计量位置
印制电路板 注	高密度互连（HDI）板（（2+n）层）	m³/m²	（0.85+0.59n）	7.93	与污染物排放监控位置一致

注：表中n为正整数，2+n为印制电路板层数，如对于6层的多层板，n为4；HDI板层数包含芯板；刚挠板层数以刚性或挠性的最多层数计算。本项目产品均属于高精密度电路板，本项目产品层数根据市场需求情况而定，其中高密度互连印制电路板平均在14层。

3.3.3、噪声排放标准

根据《市政府关于印发昆山市声环境功能区划的通知》（昆政发〔2020〕14号），本项目所在地为3类声环境功能区。运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准，具体标准见表3.3-6。

表 3.3-6 运营期噪声排放执行标准一览表 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
3类标准	65	55

3.3.4、其他标准

本项目固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《江苏省固体废物污染环境防治条例》。一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。危险废物执行按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013修订）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）。

总量控制指标	3.4.1、总量控制因子 根据项目排污特征、江苏省总量控制要求，确定本项目总量控制因子。 水污染物总量控制因子为：COD、NH₃-N、TN，TP；水污染物总量考核指标为 SS、铜、甲醛 大气污染物总量控制因子为：VOCs（以非甲烷总烃表征）、颗粒物；总量考核指标硫酸雾、氯化氢、甲醛、甲醇、锡 固体废物：危险废物 3.4.2、污染物排放总量控制指标 本项目污染物“三本账”见表 3.4-1。现有项目有组织废气、废水排放量引用《年产 5.6 万平方米高精密度电路板（高密度互连印制电路板）扩建项目环评报告表》。现有项目无组织废气排放量核算依据为《年产 5.6 万平方米高精密度电路板（高密度互连印制电路板）扩建项目环评报告表》P88、《制程废液再生循环回收利用项目报告书》P103、《南亚电路板（昆山）有限公司年产矩阵式球垫表面黏装组件（BGA）100 万平方米改建项目环境影响报告书》P84、《南亚电路板（昆山）有限公司年产线路板 167 万平方米三期扩建项目环境影响报告书》P84、《南亚电路板（昆山）有限公司二期扩建项目环境影响报告书》表 4-13（项目年运行 8640 小时）。 3、本项目总量平衡方案 生活废水：本项目生活污水污染物总量在昆山市铁南琨澄水质净化有限公司中调剂解决，无需另行申请。 生产废水：本次扩建排放废水 190388t/a、COD9.519t/a、氨氮 0.952t/a、总氮 2.856t/a、TP0.095t/a。本项目为太湖流域战略性新兴产业扩建项目，建设单位通过提高现有项目低浓度清洗废水回用量来削减现有项目生产废水排放量，公司现有项目削减排放废水 190388t/a、COD9.519t/a、氨氮 0.952t/a、总氮 2.856t/a、TP0.095t/a；再通过区域平衡削减，削减 COD0.9519t/a、氨氮 0.0952t/a、总氮 0.2856t/a、TP0.0095t/a，区域削减来源向昆山经济技术开发区申请平衡。 废气：本项目 VOCs（以非甲烷总烃表征）排放量 1.87t、颗粒物排放量 0.082t，按照增一减二原则，申请在昆山经济技术开发区区域内平衡。 固体废物均得到安全处置，排放量为零。
--------	--

总量 控制 指标	表3.4-1 建设项目污染物“三本帐”一览表 (t/a)							
	类别	污染物名称	现有项目排放量	扩建项目新增排放量*	“以新带老”削减量	全公司排放量	扩建前后变化量	
	废气	有组织	颗粒物	32.318	0.082	0	32.400	0.082
			硫酸雾	44.846	1.529	0	46.375	1.529
			氨	1.616	0	0	1.616	0
			氯化氢	7.133	1.045	0	8.178	1.045
			氮氧化物	38.368	0	0	38.368	0
			甲醛	0.72	0.071	0	0.791	0.071
			氰化氢	0.014	0	0	0.014	0
			非甲烷总烃	10.997	1.77	0	12.767	1.77
			甲醇	0	0.027	0	0.027	0.027
		无组织	硫酸雾	15.881	0.155	0	16.036	0.155
			氯化氢	4.698	0.106	0	4.804	0.106
			氨	0.2342	0	0	0.2342	0
			非甲烷总烃	0.262	0.099	0	0.361	0.099
			氮氧化物	2.16	0	0	2.16	0
			甲醛	0	0.072	0	0.072	0.072
			甲醇	0	0.028	0	0.028	0.028
		有组织+ 无组织	颗粒物	32.318	0.082	0	32.4	0.082
			硫酸雾	60.727	1.684	0	62.411	1.684
	氨		1.8502	0	0	1.8502	0	
	氯化氢		11.831	1.151	0	12.982	1.151	
	氮氧化物		40.528	0	0	40.528	0	
	甲醛		0.72	0.143	0	0.863	0.143	
	氰化氢		0.014	0	0	0.014	0	
非甲烷总烃	11.259		1.87	0	13.129	1.87		

废水	类别	甲醇	0		0.055		0		0.055		0.055	
		指标	接管排放量	最终排放量	接管排放量	最终排放量	接管排放量	最终排放量	接管排放量	最终排放量	接管排放量	最终排放量
	生产 废水	废水量	/	3241234.08	/	190388	/	190388	/	3241234.08	/	0
		CODcr	/	162.062	/	9.519	/	9.519	/	162.062	/	0
		SS	/	97.238	/	5.712	/	5.712	/	97.238	/	0
		NH ₃ -N	/	16.206	/	0.952	/	0.952	/	16.206	/	0
		TN	/	48.618	/	2.856	/	2.856	/	48.618	/	0
		TP	/	1.621	/	0.095	/	0.095	/	1.621	/	0
		铜	/	0.973	/	0.057	/	0.057	/	0.973	/	0
		镍	/	0.0051	/	0	/	0	/	0.0051	/	0
		氰化物	/	0.0054	/	0	/	0	/	0.0054	/	0
		银	/	0.0016	/	0	/	0	/	0.0016	/	0
		甲醛	/	2.081	/	0.19	/	0.19	/	2.081	/	0
		锡	/	1.802	/	0.096	/	0.096	/	1.802	/	0
	生活 污水	水量	780053.4	780053.4	2880	2880	0	0	782933.4	782933.4	2880	2880
		COD	234.016	39.003	0.864	0.144	0	0	234.88	39.147	0.864	0.144
		SS	140.401	7.801	0.576	0.029	0	0	140.977	7.829	0.576	0.0288
		氨氮	19.502	3.900	0.072	0.014	0	0	19.574	3.915	0.072	0.0144
		TN	27.301	11.701	0.1008	0.043	0	0	27.4018	11.744	0.1008	0.0432
		TP	2.1931	0.390	0.00864	0.0014	0	0	2.20174	0.391	0.00864	0.00144
	一般工业固废		8327.81		310.19		0		8638		+310.19	
	危险废物		44986.9158		2018.59		0		47005.5018		2018.59	
	危险废物(1000L 大桶)		197个		0		0		197 个		0	
	生活垃圾		76.5		27		0		103.5		+27	

注：VOCs*包括了项目排放的非甲烷总烃，总量控制指标中以 VOCs 进行统计。

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	本项目位于南亚电路板公司现有厂区内，利用现有厂房进行扩建，施工期分为两个阶段，其一为现有设备拆除阶段，其二为厂房装修、设备安装阶段。 1、现有设备拆除 现有设备拆除约 10 天，建设单位组建了生产、工务、安环和外包单位组成的拆除工作组。 设备拆除流程为：切断电源——清理槽液——清洗设备——拆除生产设备——拆除废气和废水收集管线。在设备着手拆除前，建设单位必须清洗前，会有少量酸碱废气产生，依托现有废气收集处理系统处理，清洗后不再有废气产生，对周围环境空气影响较小。 设备拆除施工期产生的固体废弃物主要为废槽液、报废设备、废弃的装修材料、建筑垃圾、各类装修材料的包装箱、袋和生活垃圾等。设备拆除时清理出来的槽液以及初次清洗产生的低浓度废液可以进污水处理站处理，高浓度含重金属废液作为危废委外处置。施工期废水排放主要是设备拆除清洗废水、施工现场工人生活区排放的生活污水，清洗废水主要含 COD、酸碱、铜等，生活污水主要含悬浮物、COD 和动植物油类等。清洗废水可经污水管网送厂区现有生产废水处理系统，生活污水直接排至厂区现有生活污水收集系统，进入污水处理厂处理达标排放，对地表水环境影响较小。 包装物基本上回收利用或销售给废品收购站，建筑垃圾将由环卫部门统一收集处理。设备拆除前均进行彻底清洗，拆除下来的设备有利用价值的外售处理，不能利用的作为一般固体废物报废处理，由专业单位回收；因此，上述废弃物不会对周围环境产生较大影响。 2、厂房装修和设备安装 本项目厂房装修和设备安装预计 2 个月。项目施工期会产生设备噪声、粉尘、施工人员生活污水等。 本项目施工期较短，施工期生活污水依托厂区现有设施接管处理，对周边环境的影响较小；粉尘通过加强对施工现场及运输车辆的管理、设置围挡、定时洒水压尘等措施后，可减小对周边环境的影响；施工期噪声经加强施工管理、合理安排施工作业时间、增加消声减振的装置、加强对运输车辆的管理等措施后，可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相应要求；
---	---

	施工期间产生的生活垃圾由环卫部门统一清运，土建和安装过程产生的一些金属轧头、木材及建筑材料的碎屑和废弃的混凝土等，应指派专人收集，不得随意丢放，可减小对周边环境的影响。 3、废处理能力设施提升 本次扩建新增低浓度废水处理系统 1 套、尾水回收系统 1 套。这两套系统均为独立系统，在废水处理二场现有空地进行施工和设备安装，施工完成后与现有的对应管线对接。污水处理设施施工期间，不影响现有废水处理设施的运行，现有项目正常生产。 4、小结 项目施工期产生的污染物均可得到合理有效的处理处置，项目施工期对环境的影响将随着工程的结束而终结，故本章节不对施工期环境影响做详细评述。
运营期环境影响和保护措施	4.1、废气 本项目在大气污染防治方面采用的各项环保设施合理、可靠、有效，各项污染物经治理后可以达标排放，总体上对区域大气环境影响较小，本评价认为，从大气环境影响的角度来讲，建设项目在拟建地建设是可行的。 详见大气专项分析报告。 4.2、废水 4.2.1 废水污染源源强计算 本项目运营期废水主要有生活污水、循环冷却系统排水、废气处理系统废水、车间冲洗废水、回用水系统浓水、生产废水、纯水制备浓水等。 (1) 生活污水 本项目新增员工 100 人，年工作 360 天，参照《江苏省林牧渔业、工业、服务业和生活用水定额（2019 年修订）》，职工每日生活用水定额取 100L/人·天，生活用水量合计为 3600t/a。生活污水排水系数取 0.8，则生活污水产生量为 2880t/a。典型的生活污水水质：COD、SS、NH₃-N、总氮、总磷浓度分别是：300mg/L、200mg/L、25mg/L、35mg/L、3.0mg/L。 (2) 废气处理系统废水 本项目废气处理设施废水主要为一般酸雾、碱性废气喷淋废水，废气处理设施废水产生情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 废气处理设施废水产排一览表

喷淋塔	废水类别	数量	更换周期	换水频次	每次换水量 (m³)	排水量 (m³/a)
碱液洗涤塔	碱性废水	2	每 3 天 1 次	60	4.5	540
酸液喷淋塔	酸性废水	1	每 3 天 1 次	60	3.75	225
碱液喷淋塔	碱性废水	3	每 3 天 1 次	120	4.82	1735
合计	-	6	-	/	/	2500

依托的设施，原环评已考虑其废水产生源强，原每6天更换一次，因本项目依托，需增加其更换频率，每3天更换一次。

扩建项目废气洗涤塔废水产生量2500m³/a，废气洗涤塔更换废水进高浓度废水处理系统进行处理。

(3) 纯水制备浓水

扩建项目生产用水来自RO纯水站，纯水站补充水由自来水、低浓度废水回收系统处理后的回收水，其中来自低浓度废水回收处理系统回收量为125262t/a，新鲜自来水量为202961t/a。本项目新增一套纯水制备系统，设计制备能力为150t/h，根据企业生产统计，纯水制备效率约为85~90%，纯水制备过程中产生纯水制备浓排水约40592t/a，COD约为40mg/L、SS约为50mg/L、TP约为1.0mg/L，排入综合废水处理系统处理。

(4) 循环冷却系统排水

扩建项目新增 2台冷却塔，实际循环量为100t/h，运行负荷按80%计，补水量按循环量的1%计，排水量按补水量的1/5计算，则扩建项目循环冷却系统补水量为10368m³/a，排水量2074m³/a。冷却塔系统排水回用至废气洗涤塔系统，不排放。

(5) 洗手台及车间地面冲洗废水

扩建项目车间清洗废水主要污染物为COD、SS，该类废水中COD浓度为300mg/L、SS浓度为150mg/L，该股废水进入综合废水处理系统进行处理，车间冲洗废水产生系数取0.7。类比现有项目实际运行情况，车间每2周冲洗一次，每次产生废水10t，则冲洗废水产生量为260m³/a。

车间洗手台废水，类比现有项目实际运行情况，每天用水约2.9t，排水系数按0.9计算，则洗手台年产生废水940m³/a。

车间冲洗（含洗手台和地面冲洗）合计废水产生量为1200m³/a。

(6) 生产废水

扩建项目生产废水涉及到酸性废水、一般清洗废水、微蚀废水等均通过槽体容积、数量、更换频次、逆流量等计算得出，具体详见表4.2-2，各类废水产生情况如下：

①高浓度酸碱废水

扩建项目高浓度酸碱废水来自预中和、中和、预浸、酸洗、碱洗等工段槽液更换或高浓度水洗水，废水编号为 W1-1~W1-42。结合建设单位提供产生工序槽体容积以及更换次数计算可知，项目高浓度酸碱废水产生量为33874m³/a。废水主要污染物为pH、COD、SS、总铜等。

②低浓度清洗废水

扩建项目低浓度清洗废水主要来源于酸洗、微蚀、显影、蚀刻、棕化、碱洗、预中和等工段后的水洗工段，废水编号为 W2-1~W2-84。结合建设单位提供产生工序槽体容积以及更换次数计算可知，项目一般清洗废水产生量为203523m³/a。废水主要污染物为 pH、COD、氨氮、SS、TP、TN、总铜等。

③酸性蚀刻废水

扩建项目主要来源于酸性蚀刻废水铜回收后的高浓度废水，酸性蚀刻废液来自外层蚀刻、剥挂、电镀、线外微蚀、外层前处理，废水编号为S3-1~14。结合建设单位提供产生工序槽体容积以及更换次数计算可知，项目酸性蚀刻废液年产生量为1064m³/a，经铜回收系统处理后回收铜等16t，剩余酸性蚀刻废水产生量为1048m³/a。主要污染物为 pH、COD、SS、总铜等。

④膨润废水

扩建项目主要来源于PTH及除胶渣线的膨润工段，废水编号为W4-1~W4-4。结合建设单位提供产生工序槽体容积以及更换次数计算可知，项目微蚀废水产生量为166.5m³/a。该废水为碱性废水，主要污染物为 pH、COD、SS等。

⑤高锰酸盐废水

主要来源于PTH的除胶渣、除胶渣、水平除胶渣机等工段，废水编号为W5-1~W5-7。结合建设单位提供产生工序槽体容积以及更换次数计算可知，项目有机废水产生量为125.88m³/a。废水主要污染物为主要污染物为 pH、COD、SS、总铜、氨氮、总氮、总磷等。

⑥清洁废水

扩建项目主要来源于PTH整孔、还原、VCP清洁、半加层清洁、化锡线清洁工段，废水编号为 W6-1~W6-5。结合建设单位提供产生工序槽体容积以及更换次数计算可知，项目微蚀废水产生量为50.1m³/a。主要污染物为 COD、SS。

⑦剥膜显影废水

扩建项目主要来源于内层线路显影及剥膜、外层线路显影机剥膜、剥膜蚀刻线的剥膜、绿漆涂布显影、SR垂直显影，废水编号为 W7-1~W7-11。结合建设单位提供产生工序槽体容积以及更换次数计算可知，项目微蚀废水产生量为1179m³/a。该废水为碱性废水，主要污染物为 pH、COD、SS。

⑧剥膜显影水洗水

扩建项目主要来源于内层线路显影及剥膜、外层线路显影机剥膜、剥膜蚀刻线的剥膜、绿漆涂布显影、SR垂直显影后的一般水洗，废水编号为 W8-1~W8-5。结合建设单位提供产生工序槽体容积以及更换次数计算可知，项目微蚀废水产生量为22233.6m³/a。该废水主要污染物为 pH、COD、SS。

⑨含钯废水

扩建项目主要来源于活化后水洗、除钯后水洗工序，废水编号为 W9-1~W9-4。结合建设单位提供产生工序槽体容积以及更换次数计算可知，项目含钯废水产生量为9536.4m³/a。废水主要污染物为 pH、COD、SS、钯、总铜等。

⑩化学铜废液

扩建项目主要来源于PTH化学沉铜、半加层化学铜工序，废水编号为 W10-1、W10-2。结合建设单位提供产生工序槽体容积以及更换次数计算可知，项目含钯废水产生量为7455.6m³/a。废水主要污染物为 pH、COD、SS、甲醛、总铜、氨氮、总氮等。

⑪化学铜水洗水

扩建项目主要来源于PTH化学沉铜、半加层化学铜工序水洗水，废水编号为 W11-1、W11-2。结合建设单位提供产生工序槽体容积以及更换次数计算可知，项目含钯废水产生量为6777m³/a。废水主要污染物为 pH、COD、SS、总铜、甲醛、氨氮等。

⑫含锡废水

主要来源于化锡线的预浸和浸锡工段，废水编号为W12-1、W12-2。结合建设单位提供产生工序槽体容积以及更换次数计算可知，项目含钼废水产生量为6.4m³/a。废水主要污染物为 pH、COD、SS、锡等。

（7）回用水系统浓水

扩建项目低浓度清洗废水经低浓度回用水处理系统处理后回用，浓水进入污水站综合废水收集池进行处理，本项目进入中水回用水量为198000m³/a，类比现有低浓度废水处理设施回用比例68.5%，浓水产生约占31.5%，则产生回用水系统浓水62370m³/a。

运营期 环境影响 和保护措施	表4.2-2 扩建项目生产废水产生环节及产生情况一览表										
	生产工序	生产工段	废水编号	废水种类	槽体容积 (L)	槽体个数 (个)	年更换频次 (次)	溢流量 (L/min)	生产线数量 (条)	年运行时间 (h)	废水产生量 (t/a)
运营期 环境影响 和保护措施	铜箔微蚀	微蚀	S3-1	微蚀废液	800	1	12	0.12	1	4320	40.704
		三级水洗	W2-1	低浓度清洗废水	120	3	180	4	1	4320	1058.4
	PTH	刷磨	W2-2	低浓度清洗废水	300	1	26	4	1	4320	1044.6
		水洗	W2-3	低浓度清洗废水	40	2	90	4	1	4320	1040.4
		超声波水洗	W2-4	低浓度清洗废水	165	2	90	0	1	4320	14.85
		高压水洗	W2-5	低浓度清洗废水	120	2	90	4	1	4320	1047.6
		水洗	W2-6	低浓度清洗废水	20	2	90	3	1	4320	779.4
		膨润	W4-1	膨润废水	935	1	2	0	1	4320	1.87
		换槽清洗水	W4-2	膨润废水	250	1	2	0	1	4320	0.5
		三级水洗	W2-7	低浓度清洗废水	150	3	90	4	1	4320	1050.3
		除胶渣	W5-1	高锰酸盐废水	1470	1	12	0	1	4320	17.64
		回收水洗	W5-2	高锰酸盐废水	20	1	180	0	1	4320	3.6
		水洗	W2-8	低浓度清洗废水	20	1	90	4	1	4320	1038.6
		预中和	W1-1	高浓度酸、碱废水	110	1	30	4	1	4320	1040.1
		二级水洗	W2-9	低浓度清洗废水	40	2	90	3	1	4320	781.2
		中和	W1-2	高浓度酸、碱废水	290	1	30	4	1	4320	1045.5
		三级水洗	W2-10	低浓度清洗废水	60	3	90	5	1	4320	1301.4
		整孔	W6-1	清洁废水	450	1	18	0	1	4320	8.1
		三级水洗	W1-3	高浓度酸、碱废水	60	3	90	4	1	4320	1042.2
		微蚀	S3-2	微蚀废液	360	1	24	0.12	1	4320	39.744

运营期环境影响和保护措施		三级水洗	W2-11	低浓度清洗废水	60	3	90	4	1	4320	1042.2
		预浸	W1-4	高浓度酸、碱废水	155	1	30	0	1	4320	4.65
		三级水洗	W9-1	含钼废水	60	3	90	4	1	4320	1042.2
		还原	W6-2	清洁废水	360	1	13	0	1	4320	4.68
		三级水洗	W2-12	低浓度清洗废水	60	3	90	4	1	4320	1042.2
		化学沉铜	W10-1	化学铜废液	4142	5	180	0	1	4320	3727.8
		三级水洗	W11-1	化学铜水洗水	60	3	90	10	1	4320	2597.4
		酸洗	W1-5	高浓度酸、碱废水	410	1	90	5	1	4320	1332.9
		三级水洗	W2-14	低浓度清洗废水	150	3	180	4	1	4320	1063.8
	VCP	清洁	W6-3	清洁废水	300	1	90	0	1	8640	27
		热水洗	W1-6	高浓度酸、碱废水	450	1	360	5	1	8640	2754
		二段水洗	W2-15	低浓度清洗废水	150	2	180	5	1	8640	2619
		微蚀	S3-3	微蚀废液	360	1	24	0.12	1	8640	70.848
		三级水洗	W2-16	低浓度清洗废水	60	3	180	5	1	8640	2602.8
		预浸	W1-7	高浓度酸、碱废水	300	1	180	0	1	8640	54
		镀铜	W1-8	高浓度酸、碱废水	9200	6	2	0	1	8640	18.4
		三级水洗	W2-17	低浓度清洗废水	300	3	180	5	1	8640	2646
		抗氧化	W1-9	高浓度酸、碱废水	600	1	26	0	1	8640	15.6
		二级水洗	W2-19	低浓度清洗废水	3600	2	180	5	1	8640	3240
		酸洗	W1-10	高浓度酸、碱废水	250	1	180	0	1	8640	45
		三级水洗	W2-18	低浓度清洗废水	750	3	180	4	1	8640	2208.6
		剥挂	S3-4	微蚀废液	810	1	12	0.12	1	8640	71.928

运营期环境影响和保护措施		三级水洗	W2-20	低浓度清洗废水	600	3	180	4	1	8640	2181.6
		四级水洗	W2-21	低浓度清洗废水	60	4	180	5	1	4320	1306.8
		粗化	W1-11	高浓度酸、碱废水	325	1	13	0	1	4320	4.225
		二级水洗	W2-22	低浓度清洗废水	60	4	180	5	1	4320	1306.8
		酸洗	W1-12	高浓度酸、碱废水	250	1	13	0	1	4320	3.25
		纯水洗	W1-13	高浓度酸、碱废水	90	1	180	4	1	4320	1053
		加压水洗	W2-22	低浓度清洗废水	90	1	180	4	1	4320	1053
		摇摆水洗	W2-23	低浓度清洗废水	140	1	180	4	1	4320	1062
		纯水洗	W2-24	低浓度清洗废水	120	3	180	5	1	4320	1317.6
		抗氧化	W1-14	高浓度酸、碱废水	670	1	6	0	1	4320	4.02
		五级水洗	W2-25	低浓度清洗废水	80	5	180	5	1	4320	1310.4
	整平	刷磨	W2-26	低浓度清洗废水	245	4	360	4	1	8640	2161.8
		水洗	W2-27	低浓度清洗废水	240	6	360	5	1	8640	2678.4
	内层线路	二级水洗	W2-28	低浓度清洗废水	240	2	360	4	1	8640	2160
		微蚀	S3-5	微蚀废液	800	1	24	0.12	1	8640	81.408
		三级水洗	W2-29	低浓度清洗废水	120	3	360	5	1	8640	2635.2
		碱洗	W1-15	高浓度酸、碱废水	200	1	180	4	1	8640	2109.6
		二级水洗	W2-30	低浓度清洗废水	180	2	360	5	1	8640	2656.8
		超声波洗	W2-31	低浓度清洗废水	250	1	360	0	1	8640	90
		二级水洗	W2-32	低浓度清洗废水	120	2	360	6	1	8640	3153.6
		显影	W7-1	剥膜显影废水	800	1	90	0	1	8640	72
		新液洗	W7-2	剥膜显影废水	100	1	90	0	1	8640	9

运营期环境影响和保护措施		6 道水洗	W8-1	剥膜显影水洗车	320	6	360	4	1	8640	2188.8
		水帘机	W2-33	低浓度清洗废水	50	1	360	4	1	8640	2091.6
		蚀刻	S3-6	微蚀废液	2150	1	12	0.12	1	8640	88.008
		盐酸洗	W1-16	高浓度酸、碱废水	600	1	26	4	1	8640	2089.2
		四级水洗	W2-34	低浓度清洗废水	320	4	360	5	1	8640	2707.2
		剥膜	W7-3	剥膜显影废水	1100	1	360	0	1	8640	396
		新液洗	W7-4	剥膜显影废水	100	1	360	0	1	8640	36
		二级水洗	W8-2	剥膜显影水洗车	320	2	360	5	1	8640	2707.2
		酸洗	W1-17	高浓度酸、碱废水	200	1	360	0	1	8640	72
		三级水洗	W2-35	低浓度清洗废水	240	3	360	4	1	8640	2160
	铜面粗化	微蚀	S3-7	微蚀废液	360	1	12	0.12	1	8640	66.528
		四级水洗	W2-36	低浓度清洗废水	240	4	360	4	1	8640	2160
		粗化	W1-18	高浓度酸、碱废水	870	1	4	0	1	8640	3.48
		二级水洗	W2-37	低浓度清洗废水	90	2	360	4	1	8640	2106
		酸洗	W1-19	高浓度酸、碱废水	340	1	360	0	1	8640	122.4
		水洗	W1-20	高浓度酸、碱废水	90	1	360	4	1	8640	2106
		加压水洗	W2-38	低浓度清洗废水	110	1	360	4	1	8640	2113.2
		摇摆水洗	W2-39	低浓度清洗废水	140	1	360	4	1	8640	2124
		加压水洗	W2-40	低浓度清洗废水	120	3	360	4	1	8640	2116.8
		抗氧化	W1-21	高浓度酸、碱废水	600	1	26	0	1	8640	15.6
		五级水洗	W2-41	低浓度清洗废水	3600	5	26	4	1	8640	2167.2
	除胶渣	膨润	W4-3	膨润废水	630	1	8	0	1	8640	5.04

运营期环境影响和保护措施		热水洗	W4-4	膨润废水	20	3	180	0.3	1	8640	159.12
		除胶渣	W5-3	高锰酸盐废水	1470	1	12	0	1	8640	17.64
		回收水洗	W5-4	高锰酸盐废水	30	1	180	0	1	8640	5.4
		热水洗	W5-5	高锰酸盐废水	30	1	180	0	1	8640	5.4
		高位水洗	W2-42	低浓度清洗废水	120	1	180	6	1	8640	3132
		5级水洗	W2-43	低浓度清洗废水	100	5	180	5	1	8640	2610
		预中和	W1-22	高浓度酸、碱废水	110	1	60	4	1	8640	2080.2
		热水洗	W2-44	低浓度清洗废水	100	1	26	0.5	1	8640	261.8
		中和	W1-23	高浓度酸、碱废水	630	1	60	4	1	8640	2111.4
		热水洗	W1-24	高浓度酸、碱废水	150	1	180	4	1	8640	2100.6
		高位热水洗	W2-45	低浓度清洗废水	1200	1	180	4	1	8640	2289.6
		热水洗	W2-46	低浓度清洗废水	360	2	180	4	1	8640	2138.4
	线外微蚀	水洗	W2-47	低浓度清洗废水	60	2	180	5	1	8640	2602.8
		微蚀	S3-8	微蚀废液	450	1	12	0.12	1	8640	67.608
		三级水洗	W2-48	低浓度清洗废水	60	3	180	5	1	8640	2602.8
	半加层化学铜	热纯水洗	W2-49	低浓度清洗废水	60	3	180	4	1	8640	2084.4
		清洁槽	W6-4	清洁废水	120	1	26	0	1	8640	3.12
		四级水洗	W2-50	低浓度清洗废水	250	4	180	6	1	8640	3155.4
		微蚀	S3-9	微蚀废液	295	1	12	0.1	1	8640	55.38
		二级水洗	W2-51	低浓度清洗废水	120	2	180	4	1	8640	2095.2
		酸洗	S3-10	微蚀废液	295	1	24	0.1	1	8640	58.92
		二级水洗	W2-52	低浓度清洗废水	60	2	180	5	1	8640	2602.8

运营期环境影响和保护措施		预浸	W1-25	高浓度酸、碱废水	155	1	26	0	1	8640	4.03
		三级水洗	W9-2	含钯废水	60	3	180	4	1	8640	2084.4
		还原	W1-26	高浓度酸、碱废水	300	1	26	0	1	8640	7.8
		二级水刀洗	W2-53	低浓度清洗废水	60	2	180	4	1	8640	2084.4
		速化	W1-27	高浓度酸、碱废水	60	1	26	4	1	8640	2075.16
		化学沉铜	W10-2	化学铜废液	4142	5	180	0	1	8640	3727.8
		四级水刀洗	W11-2	化学铜水洗水	90	4	360	8	1	8640	4179.6
		热纯水洗	W2-55	低浓度清洗废水	120	1	360	4	1	8640	2116.8
	化学铜剥挂架	剥挂	S3-11	微蚀废液	810	1	12	0.1	1	8640	61.56
		三级水洗	W2-68	低浓度清洗废水	90	3	180	4	1	8640	2089.8
		热水洗	W2-69	低浓度清洗废水	120	1	180	4	1	8640	2095.2
	外层前处理	超声波水洗	W2-56	低浓度清洗废水	250	1	360	0	2	8640	180
		二级水洗	W2-57	低浓度清洗废水	120	2	360	5	2	8640	5270.4
		板面清洁	W1-28	高浓度酸、碱废水	300	1	180	4	2	8640	4255.2
		二级水洗	W2-58	低浓度清洗废水	180	2	360	5	2	8640	5313.6
	外层显影	显影	W7-5	剥膜显影废水	800	1	90	0	1	8640	72
		新液洗	W7-6	剥膜显影废水	100	1	90	0	1	8640	9
		6道水洗	W8-3	剥膜显影水洗水	320	6	360	5	3	8640	8121.6
	环形垂直连续电镀	清洁	W1-29	高浓度酸、碱废水	300	1	26	0	3	8640	23.4
		热水洗	W1-30	高浓度酸、碱废水	450	1	360	0	3	8640	486
		二段水洗	W2-59	低浓度清洗废水	150	2	180	5	3	8640	7857
		预浸	W1-31	高浓度酸、碱废水	300	1	180	0	3	8640	162

运营期 环境影响 和保护措施一		镀铜	W1-32	高浓度酸、碱废水	3600	3	1	0	3	8640	10.8
		酸洗	W1-33	高浓度酸、碱废水	250	1	26	0	3	8640	19.5
		三级水洗	W2-60	低浓度清洗废水	750	3	180	5	3	8640	8181
		剥挂	S3-13	微蚀废液	810	1	12	0.1	3	8640	184.68
		三级水洗	W2-61	低浓度清洗废水	600	3	180	5	3	8640	8100
	剥膜蚀 刻	隔离	W2-62	低浓度清洗废水	150	1	180	4	1	8640	2100.6
		剥膜	W7-7	剥膜显影废水	1100	1	360	0	1	8640	396
		新液洗	W7-8	剥膜显影废水	100	1	360	0	1	8640	36
		四级水洗	W8-3	剥膜显影水洗水	320	4	180	5	1	8640	2649.6
		隔离	W2-63	低浓度清洗废水	150	1	180	4	1	8640	2100.6
		酸洗	W1-34	高浓度酸、碱废水	200	1	360	0	1	8640	72
		水洗	W2-64	低浓度清洗废水	160	3	360	4	1	8640	2131.2
		翻板	W2-65	低浓度清洗废水	160	3	360	4	1	8640	2131.2
		蚀刻	S3-12	微蚀废液	240	3	12	0.1	1	8640	54.72
		四级水洗	W2-66	低浓度清洗废水	100	4	360	4	1	8640	2109.6
		放流水洗	W2-67	低浓度清洗废水	60	1	180	4	1	8640	2084.4
		水洗	W9-3	含钯废水	120	2	360	0	1	8640	43.2
		四级水洗	W9-4	含钯废水	120	2	360	4	1	8640	2116.8
	铜面粗 化	微蚀	S3-13	微蚀废液	360	1	12	0.1	1	8640	56.16
		四级水洗	W2-68	低浓度清洗废水	240	4	360	4	1	8640	2160
		粗化	W1-35	高浓度酸、碱废水	870	1	4	0	1	8640	3.48
		二级水洗	W2-69	低浓度清洗废水	90	2	360	4	1	8640	2106

		酸洗	W1-36	高浓度酸、碱废水	340	1	360	0	1	8640	122.4
		水洗	W1-37	高浓度酸、碱废水	90	1	360	0	1	8640	32.4
		加压水洗	W2-70	低浓度清洗废水	110	1	360	4	1	8640	2113.2
		摇摆水洗	W2-71	低浓度清洗废水	140	1	360	4	1	8640	2124
		加压水洗	W2-72	低浓度清洗废水	120	3	360	4	1	8640	2116.8
		抗氧化	W1-38	高浓度酸、碱废水	600	1	26	0	1	8640	15.6
		五级水洗	W2-73	低浓度清洗废水	3600	5	26	4	1	8640	2167.2
	绿漆涂布显影	显影	W7-9	剥膜显影废水	800	1	90	0	1	8640	72
	SR 垂直显影	显影	W7-10	剥膜显影废水	800	1	90	0	1	8640	72
		新液洗	W7-11	剥膜显影废水	100	1	90	0	1	8640	9
		8 道水洗	W8-5	剥膜显影水洗水	320	8	360	4	3	8640	6566.4
	水平除胶渣机	除胶渣	W5-6	高锰酸盐废水	950	2	12	0	1	8640	11.4
		回收水洗	W5-7	高锰酸盐废水	120	1	360	0	1	8640	43.2
		循环水洗	W5-8	高锰酸盐废水	120	1	180	0	1	8640	21.6
		预中和	W1-39	高浓度酸、碱废水	110	1	60	4	1	8640	2080.2
		复合水洗	W2-75	低浓度清洗废水	100	1	26	4	1	8640	2076.2
		中和	W1-40	高浓度酸、碱废水	630	1	60	4	1	8640	2111.4
		机械复合水洗	W1-41	高浓度酸、碱废水	150	1	180	4	1	8640	2100.6
		浸泡水洗	W2-76	低浓度清洗废水	1200	1	180	5	1	8640	2808
		复合水洗	W2-77	低浓度清洗废水	360	2	180	5	1	8640	2656.8
	化锡线	清洁	W6-5	清洁废水	600	1	12	0	1	8640	7.2
		三级水洗	W2-78	低浓度清洗废水	150	3	180	4	1	8640	2100.6

		微蚀	S3-14	微蚀废液	600	1	24	0.1	1	8640	66.24
		三级水洗	W2-79	低浓度清洗废水	150	3	180	4	1	8640	2100.6
		预浸	W12-1	有机含锡废水	1600	1	2	0	1	8640	3.2
		浸锡	W12-2	有机含锡废水	1600	1	2	0	1	8640	3.2
		碱洗槽	W1-42	高浓度酸、碱废水	245	1	180	0	1	8640	44.1
		一段水洗	W1-43	高浓度酸、碱废水	100	1	360	0	1	8640	36
		三级水洗	W2-80	低浓度清洗废水	240	3	180	4	1	8640	2116.8
		后浸	W1-44	高浓度酸、碱废水	360	1	90	0	1	8640	32.4
		三级水洗	W2-81	低浓度清洗废水	120	3	180	4	1	8640	2095.2
		超声波清洗	W2-82	低浓度清洗废水	200	1	180	4	1	8640	2109.6
	成型网状清洗	四级水洗	W2-83	低浓度清洗废水	200	4	180	5	1	8640	2628
	锡球加工	二级水洗	W2-84	低浓度清洗废水	180	5	360	5	2	8640	5313.6
	切割水洗	水洗	W2-85	低浓度清洗废水	180	2	360	4	3	8640	6415.2
		超声波水洗	W2-86	低浓度清洗废水	450	1	26	0	3	8640	35.1
		水洗	W2-87	低浓度清洗废水	180	2	180	4	3	8640	6318

4.2.2 废水源强情况

扩建项目产品相同、原辅料类型相同、工艺（镀覆、镀种相同）及污染物排放与年产 5.6 万平方米高精密度电路板(高密度互连印制电路板)扩建项目一期基本类似，废水处理工艺与现有项目相同，因此本次废水产生源强结合建设单位实际生产经验类比年产 5.6 万平方米高精密度电路板(高密度互连印制电路板)扩建项目，同时参考《印制电路板废水治理工程技术规范》（HJ 2058-2018）中印制电路板废水水质水量分类表，扩建项目废水的污染物产生情况汇总见表 4.2-3。

表4.2-3 扩建项目废水产生源强一览表

编号	废水类型	废水量（t/a）	污染物名称	污染物产生量		治理措施
				浓度（mg/L）	产生量（t/a）	
W1	高浓度酸碱废水	34922	pH	1-2（无量纲）		综合废水处理系统（高浓度废水处理系统+生物处理系统）
			COD	100	3.49	
			SS	120	4.19	
			Cu	60	2.10	
			氨氮	45	1.57	
			TN	130	4.54	
			TP	2.5	0.087	
			甲醛	5.2	0.182	
W2	低浓度清洗废水	203523	pH	1-3（无量纲）		部分经低浓度清洗废水处理系统处理后排放，部分经低浓度中水回用设施处理后回用
			COD	15	3.05	
			SS	30	6.11	
			Cu	4	0.81	
			氨氮	2	0.407	
			TN	6	1.22	
			TP	1.5	0.305	
			甲醛	5	1.018	
W4	膨润废水	166.5	pH	9-11（无量纲）		综合废水处理系统（高浓度废水处理系统+生物处
			COD	16000	2.66	
			SS	80	0.0133	
W7	剥膜显影废水	1179.0	pH	11~13（无量纲）		剥膜调节+综合废水处理系统
			COD	1760	2.075	
			SS	70	0.083	
W8	剥膜显影水洗车	22233.6	COD	120	2.67	综合废水处理系统
			SS	35	0.778	
W6	清洁废水	50.1	COD	670	0.034	综合废水处

运营期环境影响和保护措施				SS	50	0.0025	
	W5	高锰酸废液	125.88	COD	18000	2.266	综合废水处理系统（高浓度废水处理系统+生物处理系统）
				Cu	12	0.0015	
				氨氮	50	0.0063	
				总氮	60	0.0076	
				总磷	5	0.0006	
	W10	化学铜废液	7455.6	pH	9~10（无量纲）		综合废水处理系统（高浓度废水处理系统+生物处理系统）
				COD	250	1.86	
				甲醛	70	0.52	
				Cu	50	0.37	
				TN	100	0.75	
				SS	500	3.73	
				氨氮	50	0.37	
	W9	含钡废水	5286.6	pH	4~6（无量纲）		钡回收预处理后，进入综合废水处理系统（高浓度废水处理系统+生物处理系统）
				COD	450	2.38	
				SS	300	1.59	
				钡	2	0.011	
				Cu	20	0.106	
	W11	化学铜水洗水	6777	pH	9~10（无量纲）		综合废水处理系统（高浓度废水处理系统+生物处理系统）
				COD	200	1.36	
				甲醛	10	0.068	
				Cu	5	0.034	
				TN	50	0.339	
				SS	100	0.678	
				氨氮	25	0.169	
	W12	浸锡废液	6.4	COD	1400	0.0090	综合废水处理系统（高浓度废水处理系统+生物处理系统）
				SS	1500	0.0096	
				Sn	15000	0.096	
	/	洗涤塔废水	2500	COD	270	0.675	
				SS	100	0.25	
	/	洗手台地面冲洗水	1200	COD	100	0.120	
				SS	150	0.180	
	/	纯水再生废水	40592	COD	35	1.421	
				SS	50	2.030	
				TP	1	0.0406	
	/	生活污水	2880	COD	300	0.864	接入市政污水管网
				SS	200	0.576	

/	冷却塔废水	2074	氨氮	25	0.072	
			TN	35	0.101	
			TP	3	0.0086	
			COD	30	0.0622	回用至废气洗涤塔
			SS	15	0.0311	

注：本项目废水中钡无接管、排放标准，因此后续源强分析中不再分析钡。

生产废水根据“分类收集、分质处理”的原则，分别送入不同的预处理装置进行预处理，根据工程分析及建设单位要求，项目生产过程中产生的废水分为17大类，分别为冷却水废水、低浓度清洗废水、高浓度酸碱废水、化学铜废水、膨润废水、高锰酸盐废水、清洁剂废水、洗手台地面冲洗水、洗涤塔废水、酸性蚀刻废水、剥膜显影废水、剥膜显影水洗水、含钡废水、化学铜水洗水、生活污水。

扩建项目依托现有的废水处理一场、二场，生产线废水分质收集、同质废水排入同一个集水槽，由集水槽分配至2套废水处理系统，废水进入废水处理一场还是二场处理，根据液位自动控制，通过提升泵打入对应的系统的原水收集池。

新增的低浓度回用水处理设施与现有的低浓度废水处理设施共用一套进水系统，由液位控制器分配调配水量，新增的低浓度废水处理设施服务对象为扩建项目及现有项目。

新增的尾水回用水处理设施与现有的尾水回用处理设施共用一套进水系统，由液位控制器分配调配水量，新增的尾水回用处理设施服务对象为扩建项目及现有项目。

扩建项目各股废水处理方案见表4.2-4。

表4.2-4 扩建项目各股废水分类处理方案一览表

序号	废水类别	废水编号	废水分类	处理方式	备注
1	生活污水	/	生活污水	直接接入市政污水管网进昆山市铁南琨澄水质净化有限公司处理	依托现有接管排放口
2	高浓度酸碱废水	W1	综合废水	废水场高浓度废水处理系统处理，再进综合废水深度处理	依托现有的废水处理设施，并新建一套3000t/d污水处理装置（低浓度废水回收系统）、新建一套
3	膨润废水（专管收集）	W4	综合废水	先集中收集于槽区储罐中，再定量滴定至高浓度碱性集中井，最终送至废水场高浓度系统，预处理后，再进综合废水深度处理	
4	高锰酸盐废水（专管收集）	W5	高浓度酸碱废水	先集中收集于槽区储罐中，再定量滴定至高浓度碱性集中井，最终送至废水场高浓度系统，再进综合废水深度处理	
5	清洁废水	W6	综合废水	先集中收集于槽区储罐中，再定量滴定至高浓度碱性集中井，最终送至废水场高浓度系	

运营期环境影响和保护措施

				统，再进综合废水深度处理	5000t/d 尾水回收系统
6	剥膜显影废水	W7	剥膜显影废水	剥膜显影废水集中并收集后送废水场剥膜显影废水调节池，经调节后再送至高浓度系统处理，再进综合废水深度处理	
7	剥膜显影水洗车	W8	综合废水	剥膜显影水洗车集中并收集后送至废水场高浓度系统，再进综合废水深度处理	
8	化学铜废水	W10	综合废水	废水场高浓度废水处理系统处理，再进综合废水深度处理	
9	化学铜水洗车	W11	综合废水		
10	含锡废水（专管收集）	W12	综合废水		
11	洗手台车间地面冲洗废水	/	综合废水		
12	废气洗涤塔废水①	/	综合废水		
13	含钯废水（专管收集）	W9	综合废水	钯回收系统处理，经调节后再送至高浓度系统处理，再进综合废水深度处理	
14	低浓度清洗废水（专管收集）	W2	低浓度清洗废水	部分进入回用水处理系统，部分进入低浓度废水处理系统	
15	纯水系统再生废水	/	/	综合废水处理系统	

注：①冷却水废水经收集后回用至废气洗涤塔。

根据建设单位提供的资料，①含钯废水预处理系统主体处理工艺为活性炭过滤+吸附；②低浓度清洗废水回用系统主体处理工艺为TMF管式微滤+RO反渗透；③低浓度清洗废水处理系统主体处理工艺为TMF管式微滤+RO反渗透；④尾水水回用系统的主体处理工艺为过滤+UF超滤+保安过滤器+RO反渗透；⑤综合废水处理系统主体处理工艺为碱化池+生化处理+中和+生化处理+絮凝沉淀。

酸性蚀刻废水预处理系统和含钯废水预处理系统见表4.2-5。废水预处理工艺主要过滤、去除金属离子或特征因子，因此预处理工艺保守仅分析金属离子和特征因子的去除效率。

表4.2-5 扩建项目废水预处理工艺及排放情况表

废水种类	废水量（t/a）	污染物名称	预处理前		预处理工艺	废水量（t/a）	去除效率	预处理后		排放去向
			产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）				污染物浓度（mg/L）	产生量（t/a）	
含钯废水	5286.6	总铜	20	0.106	活性炭过滤+吸附	5286.6	98%	0.4	0.0021	进入污水站高浓度废水调节池
		钯 Pd	2.0	0.011			98%	0.04	0.00021	

扩建项目建成后，各股废水预处理后的情况见表4.2-6。

运营期环境影响和保护措施	表4.2-6 扩建项目各股废水预处理后的水质汇总表						
	编号	废水类型	废水量（t/a）	污染物名称	污染物产生量		治理措施
					浓度（mg/L）	产生量（t/a）	
	W1	高浓度酸碱废水	34922	pH	1-2（无量纲）		综合废水处理系统（高浓度废水处理系统+生物处理系统）
				COD	100	3.49	
				SS	120	4.19	
				Cu	450	15.71	
				氨氮	45	1.57	
				TN	130	4.54	
				TP	2.5	0.087	
				甲醛	5.2	0.182	
	W2	低浓度清洗废水	203523	pH	1-3（无量纲）		部分经低浓度废水处理系统处理后排放，部分经低浓度中水回用设施处理后回用
				COD	15	3.05	
				SS	30	6.11	
				Cu	4	0.81	
				氨氮	2	0.407	
				TN	6	1.22	
				TP	1.5	0.305	
				甲醛	5	1.018	
	W4	膨润废水	166.5	pH	9-11（无量纲）		综合废水处理系统
COD				16000	2.66		
SS				80	0.0133		
W7	剥膜显影废水	1179	pH	11~13（无量纲）		剥膜调节+综合废水处理系统	
			COD	1760	2.075		
			SS	70	0.083		
W8	剥膜显影水洗水	22233.6	COD	120	2.67	综合废水处理系统（高浓度废水处理系统+生物处理系统）	
			SS	35	0.778		
W6	清洁废液	50.1	COD	670	0.034		
			SS	50	0.0025		
W5	高锰酸废液	125.88	COD	18000	2.266		
			Cu	12	0.0015		
			氨氮	50	0.0063		
			总氮	60	0.0076		
			总磷	5	0.0006		
W10	化学铜废液	7455.6	pH	9~10			
			COD	250	1.86		
			甲醛	70	0.52		

运营期环境影响和保护措施				Cu	50	0.37	
				TN	100	0.75	
				SS	500	3.73	
				氨氮	50	0.37	
	W9	含钯废水	5286.6	pH	4~6		钯回收预处理后，进入综合废水处理系统
				COD	450	2.38	
				SS	300	1.59	
				钯	0.04	0.00021	
				Cu	0.4	0.00211	
	W11	化学铜水洗车	6777	pH	9~10		综合废水处理系统（高浓度废水处理系统+生物处理系统）
				COD	200	1.36	
				甲醛	10	0.068	
				Cu	5	0.034	
				TN	50	0.339	
				SS	100	0.678	
				氨氮	25	0.169	
	W12	浸锡废液	6.4	COD	1400	0.0090	
				SS	1500	0.0096	
				Sn	15000	0.096	
	/	洗涤塔废水	2500	COD	270	0.675	
				SS	100	0.25	
	/	洗手台地面冲洗水	1200	COD	100	0.120	
				SS	150	0.180	
	/	纯水再生废水	40592	COD	35	1.421	
				SS	50	2.030	
				TP	1	0.0406	
	/	生活污水	2880	COD	300	0.864	接入市政污水管网
				SS	200	0.576	
				氨氮	25	0.072	
				TN	35	0.101	
				TP	3	0.0086	

运营期环境影响和保护措施	扩建项目进回用水处理系统处理的废水汇总情况见表4.2-7，本项目低浓度清洗废水198000t/a，经低浓度废水回用处理系统处理后，其中135630t/a回用至RO纯水站用于制备纯水，62370t/a浓水排入污水站进行处理。													
	表4.2-7 扩建回用水处理系统废水处理情况一览表													
	废水类别	污染物	进入回用水处理系统废水情况			设施名称	治理措施		回用水处理系统出水情况					回用水标准
			产生废水量 t/a	产生浓度 mg/L	产生量 t/a		工艺	效率 %	去向	水量 t/a	污染物	浓度 mg/L	污染物含量 t/a	
	低浓度清洗废水	pH	198000	1-3(无量纲)	13.68	低浓度废水回用水处理系统	TMF管式微滤+RO反渗透	/	作为回用水，回用于至动力二场RO纯水站制备纯水用于生产	135630	pH	6.5-8.5	/	6-8
		COD		15	3.05			50			COD	7.5	1.02	10
		SS		30	6.11			80			SS	6	0.81	-
		Cu		4	0.81			97.5			Cu	0.1	0.01	0.1
		氨氮		2	0.407			70			氨氮	0.6	0.08	-
		TN		6	1.22			86			TN	0.8	0.11	-
		TP		1.5	0.305			80			TP	0.3	0.04	
		甲醛		5	1.018									
		/		/	/			/	作为废水排入污水站综合废水收集池	62370	pH	6.5-8.5		
		/		/	/			/			COD	32.64	2.04	-
		/		/	/			/			SS	84.85	5.29	-
		/		/	/			/			Cu	12.84	0.801	-
		/		/	/			/			氨氮	5.22	0.326	-
		/		/	/			/			TN	17.84	1.11	-
		/		/	/			/			TP	4.24	0.265	-
		/		/	/			/	甲醛	16.32	1.018	-		

扩建项目进综合废水处理系统处置、排放见表4.2-8。扩建项目生产废水排放量为190388t/a，经厂排口综合排放口排入青阳港。

表4.2-8 扩建项目废水排放情况汇总表

废水类别	污染物	治理措施				污染物接管		标准浓度 限值 mg/L	排放方式、去向	排入环境			
		产生废水量 m³/a	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	工艺	接管浓度 mg/L	接管量 t/a			接管废水量 m³/a	污染物名称	浓度标准 mg/L	排放量 t/a
进入综合废水处理系统的各类	pH	1200+2500+40592+72916+5287+62370+5523=190388	3~5	/	低浓度废水采用中和调节法；高浓度废水采用碱化+化学沉淀+生化法	/	/	/	青阳港	190388	pH	6~9	-
	COD		197.8	37.655		/	/	/			COD	50	9.519
	SS		98.2	18.694		/	/	/			SS	30	5.712
	氨氮		12.8	2.440		/	/	/			氨氮	5	0.952
	总氮		35.2	6.709		/	/	/			总氮	15	2.856
	总磷		2.26	0.431		/	/	/			总磷	0.5	0.095
	甲醛		8.09	1.540		/	/	/			甲醛	1	0.190
	总铜		86.6	16.491		/	/	/			总铜	0.3	0.057
	钡		0.0011	0.00021		/	/	/			钡	0.1	0.00021
	锡		0.50	0.096		/	/	/			锡	5	0.096
生活污水	pH	2880	6~9	/	/	6~9	/	6~9	接管至昆山市铁南琨澄水质净化有限公司集中处理		pH	6~9	/
	COD		300	0.864		300	0.864	300			COD	50	0.144
	SS		200	0.576		200	0.576	200			SS	10	0.0288
	氨氮		25	0.072		25	0.072	25			氨氮	4	0.0115
	总氮		35	0.1008		35	0.1008	35			总氮	12	0.0346
	总磷		3	0.00864		3	0.00864	3			总磷	0.5	0.00144

根据《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）中4.2要求，企业执行表2规定的单位产品基准排水量。本项目生产废水排水量与基准排放量对照见表4.2-9。

表4.2-9 本项目基准排水量情况一览表

产品名称	年生产产能 (万 m ²)	设计排水量 (m ³ /a)	单位产品基准排 水量标准 (m ³ /m ²)	年基准排水量 标准 (m ³ /a)	达标情况
高密度互连印制电路板	5.3	190388	6.018	318954	达标

本项目网通类高精密度电路板为5.3万m²（以主流产品14层计），本项目设计排水量109388m³/a<年基准排水量标准318954m³/a。

4.2.3废水污染治理措施可行性分析

4.2.3.1废水收集与处理系统

本项目排水采用雨污分流制，污水根据水质情况收集厂内处理，生产废水经处理达标后通过总排口排入青阳港；生活污水接入市政污水管网进昆山市铁南琨澄水质净化有限公司集中处理。

本项目产品、工艺与现有项目基本类似，可依托现有各类废水处理方案， 扩建项目各类废水处理方案见下表所示。

扩建项目依托现有的废水处理一场、二场，生产线废水分质收集、同质废水排入同一个集水槽，由集水槽分配至2套废水处理系统，废水进入废水处理一场还是二场处理，根据液位自动控制，通过提升泵打入对应的系统的原水收集池。

新增的低浓度回用水处理设施与现有的低浓度废水处理设施共用一套进水系统，由液位控制器分配调配水量，新增的低浓度废水处理设施服务对象为扩建项目及现有项目。

新增的尾水回用水处理设施与现有的尾水回用处理设施共用一套进水系统，由液位控制器分配调配水量，新增的尾水回用处理设施服务对象为扩建项目及现有项目。

表4.2-10 本项目各股废水分类处理方案一览表

序号	废水类别	废水编号	废水分类	处理方式	备注
1	生活污水	/	生活污水	直接接入市政污水管网进昆山市铁南琨澄水质净化有限公司处理	依托现有接管排放口
2	高浓度酸碱废水	W1	综合废水	废水场高浓度废水处理系统处理，再进综合废水深度处理	依托现有的废水处理设施，
3	膨润废水（专管收集）	W4	综合废水	先集中收集于槽区储罐中，再定量滴定至高浓度碱性集中井，最终送至废水场高浓度系统，预处理后，再进综合废水深度处	并新建一套3000t/d污水处理装置（低浓

				理	度废水回收系统)、新建一套 5000t/d 尾水回收系统
4	高锰酸盐废水 (专管收集)	W5	高浓度酸碱废水	先集中收集于槽区储罐中,再定量滴定至高浓度碱性集中井,最终送至废水场高浓度系统,再进综合废水深度处理	
5	清洁废水	W6	综合废水	先集中收集于槽区储罐中,再定量滴定至高浓度碱性集中井,最终送至废水场高浓度系统,再进综合废水深度处理	
6	剥膜显影废水	W7	剥膜显影废水	剥膜显影废水集中井收集后送废水场剥膜显影废水调节池,经调节后再送至高浓度系统处理,再进综合废水深度处理	
7	剥膜显影水洗车	W8	综合废水	剥膜显影水洗车集中井收集后送至废水场高浓度系统,再进综合废水深度处理	
8	化学铜废水	W10	综合废水	废水场高浓度废水处理系统处理,再进综合废水深度处理	
9	化学铜水洗车	W11	综合废水		
10	含锡废水(专管收集)	W12	综合废水		
11	洗手台车间地面冲洗废水	/	综合废水		
12	废气洗涤塔废水 ^①	/	综合废水		
13	含钯废水(专管收集)	W9	综合废水	钯回收系统处理,经调节后再送至高浓度系统处理,再进综合废水深度处理	
14	酸性蚀刻废水(专管收集)	W3	高浓含铜废水	进入铜回收系统回收铜后,进入高浓度废水处理系统处理	
15	低浓度清洗废水(专管收集)	W2	低浓度清洗废水	部分进入回用水处理系统,部分进入低浓度废水处理系统	
16	纯水系统再生废水	/	/	综合废水处理系统	

扩建项目废水处理梯次流向图见图4.2-1。

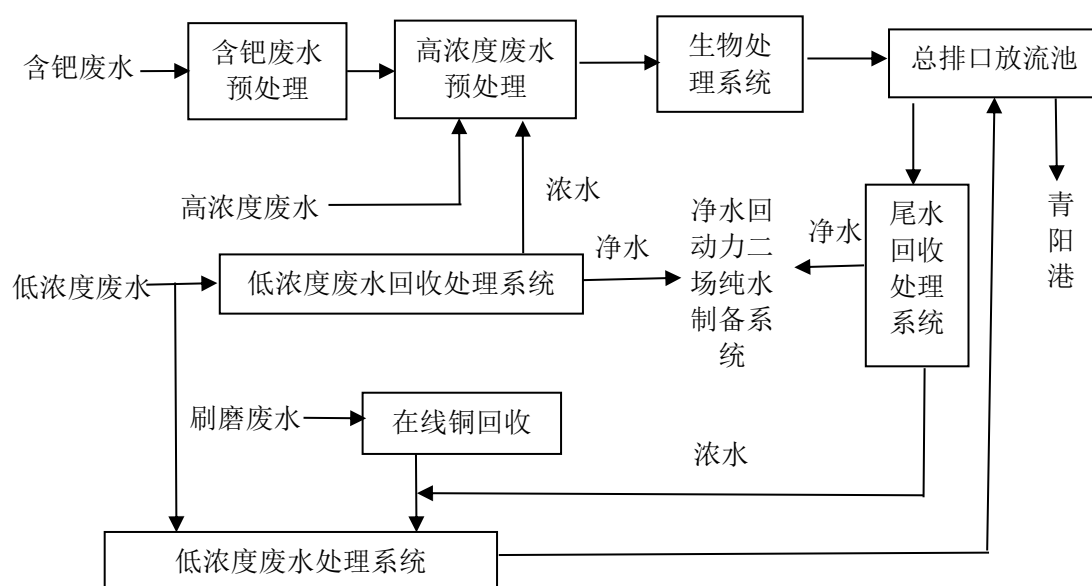


图4.2-1 扩建项目废水工艺梯级流向图

4.2.3.1 废水处理可行性分析

4.2.3.1.1 资源回收工艺

本项目拟在化学沉铜、半加层化学铜活化工序边安装钯自动回收设备，对产生的含钯废水进行在线吸附回收，本项目采用物理吸附废水中钯，含钯废水在经钯回收装置处理后钯资源回收（根据企业提供的资料显示，“活性炭过滤器+吸附”对钯的去除率可达99%以上，本项目保守估算，取钯的去除率为98%），钯吸附完后的水排放至综合废水处理系统。高浓度含钯废液作为危险废物委托有资质单位处理。

本项目含钯废水（废水量14.685m³/d，5286.6m³/a），经各生产线配套的“活性炭过滤+吸附”工艺（PTH、半加铜化学铜每条线设置一套钯回收设备，与生产线配套），单台设计规模 0.5m³/h，12m³/d）预处理后进入综合废水收集池，经过综合废水处理系统，去除废水中的剩余污染物。

本项目使用物理化学法处理废水中的钯，根据建设单位提供的设计资料显示，“活性炭过滤器+吸附”对钯的去除率可达 99%以上，本项目保守估算，取钯的去除率为98%。

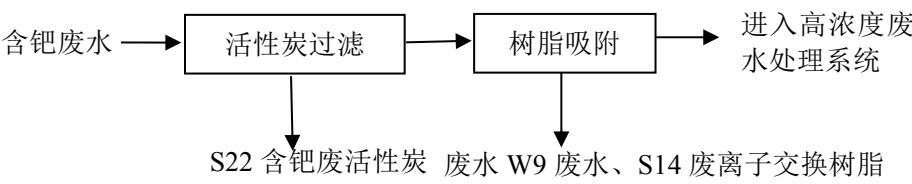


图4.2-2 钯回收装置工艺流程图

(2) 刷磨废水在线回收系统

本项目刷磨处理步骤，其产生的一般清洗废水经刷磨废水在线回收系统进行铜回收后再排入综合废水处理系统处理。

刷磨废水在线回收系统采用过滤工艺进行铜回收，配套精密过滤器。刷磨废水在线回收系统定期清理过滤系统上的铜粉，作为副产品直接外售；同时产生少量一般清洗废水，进入厂区废水处理系统进行处理。

刷磨废水在线回收系统的生产工艺流程见图4.2-3。

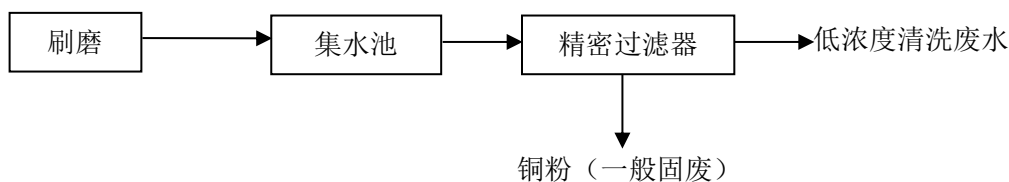


图4.2-3 刷磨废水在线回收装置工艺流程图

4.2.3.1.2 中水回用系统

(1) 低浓度废水回收系统

扩建项目新建一套低浓度废水回收系统，设计处理能力为3000t/d。扩建项目利用其处理能力550t/d，富余处理能力应急或后续发展使用。

一般低浓度清洗废水流入集水池，经泵提升后进入TMF管式微滤器，废水中的微粒子非常多，但是经过滤处理后浊度大1度以下，大于0.2 μm微粒子数的约100个/mL。过滤后的水按需要进入反渗透装置进行脱盐处理。

回用处理系统主要有过滤和反渗透两部分组成：采用TMF管式微滤器作预处理，可得到高质量的RO进水，保证反渗透膜的长期稳定性能。该过滤系统具有技术成熟、产量高、稳定性高且操作方便等优点。采用抗污染反渗透膜组件，具有高脱盐率，保证产水水质。经过反渗透膜处理后，脱盐水进入反渗透淡水箱。过滤系统可以从溶液中分离大分子物质、胶体、蛋白质、微粒等，截留分子量范围从500到500000左右。其出水作为反渗透的进水，能够保证反渗透组件长期稳定地运行。而反渗透膜具有较高的无机盐截留率、单位面积透水量大、水的回收率高等特点，因而回收系统的出水水质很高，可以达到脱盐水的标准。预计电导率为400 μs/cm左右，满足项目表层处理、除油、棕化以及内外层线路制作（显影、蚀刻）等工序用水水质要求。

本项目低浓度清洗废水回用设施进、出口水质管控要求见表4.2-12。

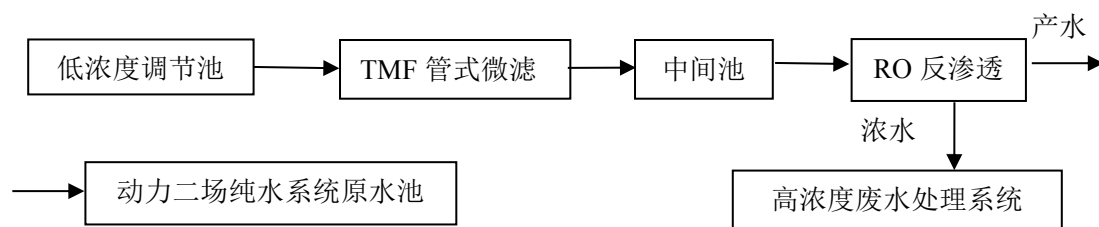


图4.2-4 低浓度清洗废水回用处理工艺流程图

表4.2-12 低浓度清洗废水回用设施进、出口水质管控要求

水质指标	pH（无量纲）	电导率（μS/cm）	COD（mg/L）	Cu（mg/L）
------	---------	------------	-----------	----------

进水	6~9	5000	35	40
出水（清水）	6~8	400	10	0.1

建设单位现有项目采用同样的低浓度清洗废水处理回用设施，已运行多年，能达到设计回用水比例要求，低浓度废水净水回用动力二场纯水系统原水池，浓水排入高浓度废水处理系统进行处理。

（2）尾水中水回用系统

扩建项目新增1套尾水回用系统，设计处理能力为5000t/d，扩建后全公司尾水回用系统处理能力达10000t/d，扩建后全公司尾水回用量计划量为6147t/d，其处理工艺流程见图4.2-5。扩建项目尾水回用系统富余处理能力应急或后续发展使用。尾水中水回用系统采用管式微滤+反渗透工艺。

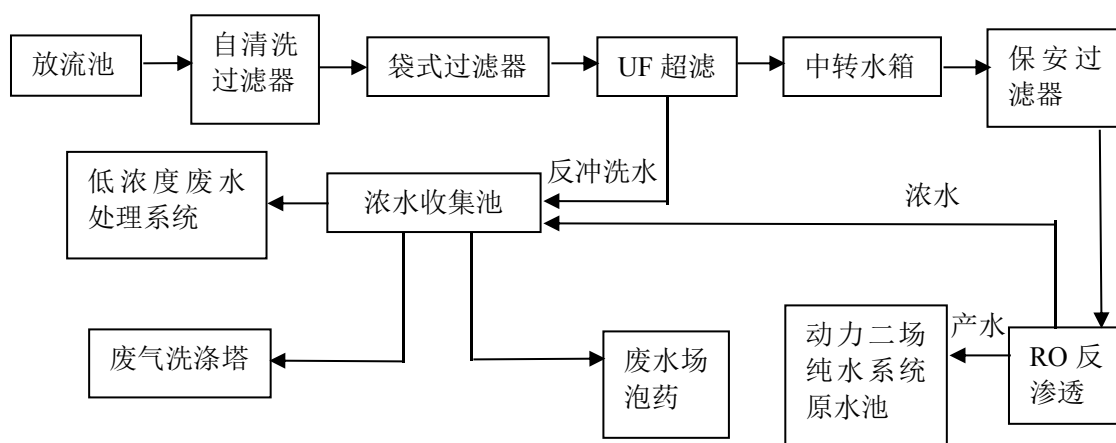


图 4.2-5 尾水回用装置工艺流程图

本项目尾水中水回用系统进出口水质管控要求见表4.2-13。

表4.2-13 尾水中水回用设施进、出口水质管控要求

水质指标	pH（无量纲）	电导率（ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ）	COD（ mg/L ）	Cu（ mg/L ）
进水	6~9	5000	50	2
出水（清水）	6~8	400	10	0.1

建设单位现有项目采用同样的尾水回用设施，已运行多年，能达到设计回用水比例要求。尾水中水回用系统的净水回用动力二场纯水系统原水池进一步处理，污水排入低浓度废水处理系统进行处理。

4.2.3.1.3 综合废水处理系统

现有项目设置废水处理一场、废水处理二场2套综合废水处理系统。废水处理一场废水处理系统由低浓度废水处理系统（设计处理能力12000t/d）和高浓度预废水处

理系统组成（设计处理能力5700t/d）。废水处理二场废水处理系统为高浓度预废水处理系统（设计处理能力3000t/d）和生物处理系统（设计处理能力9300t/d）。低浓度废水处理系统和生物系统尾水，部分泵入尾水回收系统回收利用，其余部分通过一个共用的总排放口外排（排放口编号为DW004）。其工艺流程详见图4.2-6。

（1）低浓度清洗废水处理系统

扩建项目依托现有项目已建成的低浓度废水处理系统，现有项目已建成低浓度废水处理系统1套，设计处理能力为12000t/d，处理后的废水通过南亚电路板公司总排口排入青阳港。低浓度清洗废水处理系统概况见表4.2-14。

表4.2-14 扩建项目依托的低浓度废水处理系统概况

处理设施		设计水量 t/d	实际处理 量 t/d	剩余处理 能力 t/d	本项目废水 量 t/d	设施名称	有效容积 m ³
低浓度 废水	低浓度废水处 理系统	12000	3543	8457	15.34	集水池	2145
						混凝池	172
						碱化池	172
						胶羽池	175
						沉淀池	2004

建设单位现有项目低浓度清洗废水利用该套装置处理，低浓度清洗废水经该装置处理后通过厂区总排口排入青阳港。

（2）高浓度废水预处理系统

本项目依托现有的综合废水处理设施，综合废水处理系统分为高浓度废水预处理系统和生物系统两个部分，综合废水处理工艺流程图见图4.2-5。

高浓度废水预处理设施（2套），总处理能力为8700m³/d，原有项目综合废水实际产生量为7200m³/d，尚余1500m³/d的处理余量。根据水平衡计算，本项目需进入高浓度废水预处理系统的量为390.48m³/d，现有高浓度废水预处理系统有足够的的能力接纳本项目高浓度废水。

从处理能力来看，现有项目高浓度预处理设施能满足本项目建设的要求。

表4.2-15 依托的综合废水处理系统概况

分类	处理设施	设计水量 t/d	实际处理 量 t/d	剩余处理 能力 t/d	本项目废 水量 t/d	位置	设施名称	有效容积 m ³
预处理系 统	高浓度 废水处 理系统	8700	4972	1500	390.48	废水一 场（设施 1）	集水池	1390
							中间池	59
							碱化池	59
							胶羽池	59

							初沉池	992
							混凝池	91
							碱化池	91
							胶羽池	41
							中间池	55
							终沉池	396
			2228			废水二场（设施2）	集水池	1824
							碱化池	28
							胶羽池	43
							初沉池	150
							中间池	357
							中间池	39
							混凝池	39
							碱化池	47
							胶羽池	58
							终沉池	235

（3）生物处理系统

本项目依托现有的生物处理系统（1套），处理能力为9300m³/d，生物处理系统实际处理量为7760.4m³/d，尚余1539.6m³/d的处理余量。本项目建成后全厂需进入污水站进行处理的综合废水产生量为5867m³/d。根据水平衡计算，本项目需进入生物处理系统的量为515.5m³/d，现有废水生物处理系统有足够的容量接纳本项目生产废水。

表4.2-16 本项目依托的生物废水处理系统

分类	处理设施	设计水量 t/d	实际处理量 t/d	剩余处理能力 t/d	本项目废水量 t/d	位置	设施名称	有效容积 m ³
生物处理系统		9300	7760.43	1539.57	515.5	废水二场	集水池	5900
							中间池	87
							厌氧池	2480
							好氧池-A	3120
							好氧池-B	3120
							好氧池-C	3120
							好氧池	1075
							好氧池	4608
							脱气池	255
							初沉池	588
							初沉池	588
							混凝池	105
							pH 调节池	84
							胶羽池	114
							终沉池	762

（4）综合废水处理系统依托可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录B废气和废水防治可行技术参考表的表B.2电子工业排污单位废水防治可行技术参考表，“生化法、中和调节法”为厂区综合废水防治可行技术。本项目废水处理措施可行性分析汇总见表4.2-17。

表4.2-17 本项目废水处理措施可行性汇总表

序号	废水类别	项目拟采取主要处理工艺	《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）附录B中表2.0推荐可行技术	是否可行技术
1	综合废水	低浓度废水采用中和调节法；高浓度废水采用碱化+化学沉淀+生化法	生化法、中和调节法	是

本次扩建项目生产废水水质与建设单位现有项目水质无明显差异，建设单位现有项目以运行约20年，生产废水均做到了稳定达标排放。

再根据《南亚电路板（昆山）有限公司年产5.6万平方米高精密度电路板（高密度互连印制电路板）扩建项目验收监测报告》验收监测表明（表4.2-18），生产废水pH值、悬浮物、总铜满足《电子工业水污染物排放标准GB39731-2020》表1标准要求；化学需氧量、氨氮、总磷、总氮满足《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值DB32/1072-2018》表3电镀工业标准要求；甲醛满足《污水综合排放标准GB8978-1996》标准；锡满足《上海市污水综合排放标准DB31/199-2018》标准要求，实现达标排放。

表4.2-18 南亚电路板现有项目废水处理效果一览表（单位 mg/L）

采样点位	采样频次	检测结果 单位:mg/L								
		pH 值	COD	悬浮物	氨氮	总磷	总氮	总铜	甲醛	锡
2021.07.06	1	8.23	19	9	0.218	0.09	5.85	ND	0.24	ND
	2	8.26	19	8	0.240	0.08	5.65	ND	0.23	ND
	3	8.25	17	7	0.204	0.09	5.80	ND	0.24	ND
	4	8.27	18	8	0.212	0.08	5.95	ND	0.23	ND
2021.07.07	1	8.24	18	8	0.230	0.10	7.15	ND	0.22	ND
	2	8.26	17	7	0.240	0.11	7.00	ND	0.24	ND
	3	8.29	17	8	0.210	0.08	7.05	ND	0.24	ND
	4	8.27	16	10	0.222	0.08	7.25	ND	0.25	ND
排放标准		6~9	50	30	5	0.5	15	0.3	1.0	5

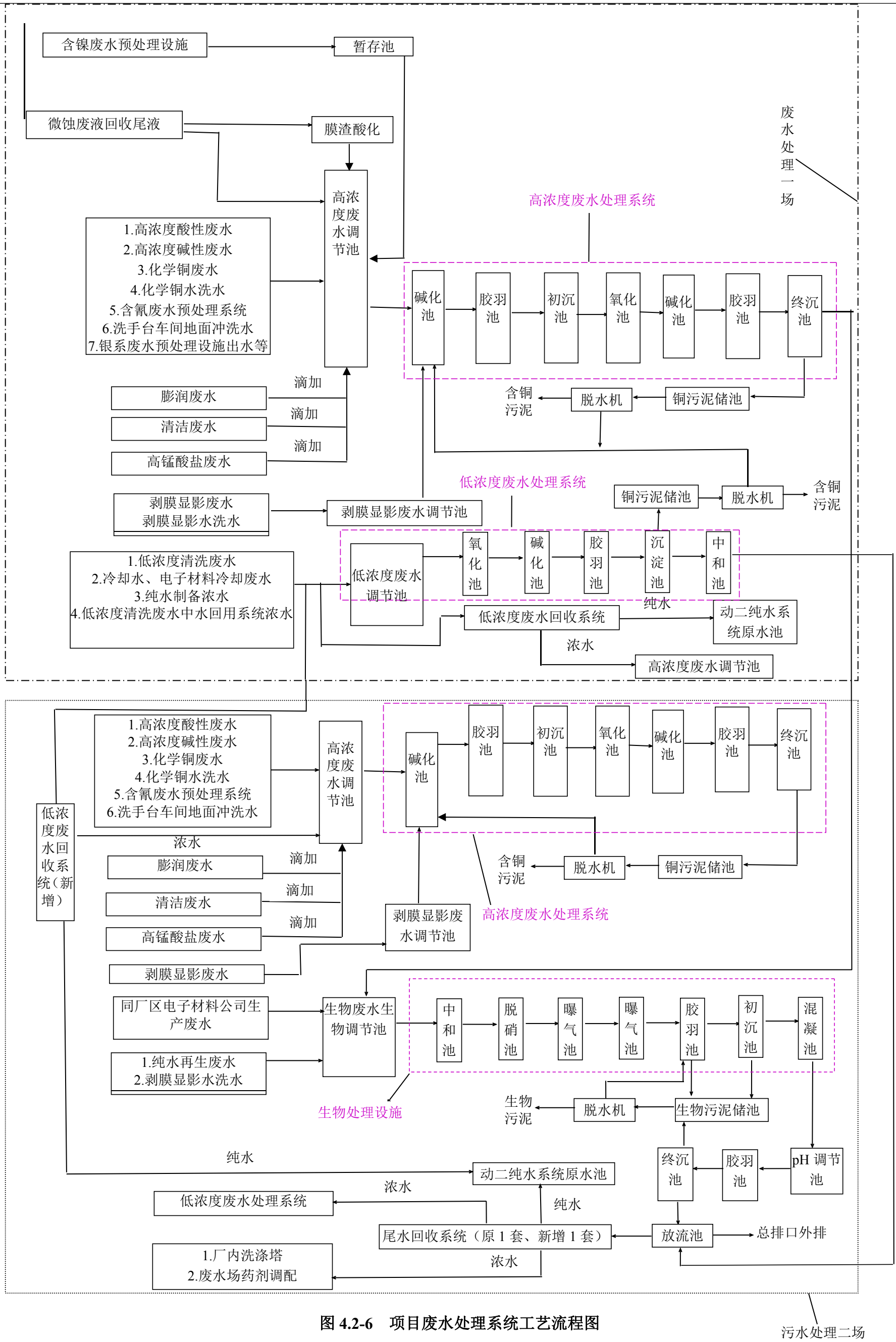


图 4.2-6 项目废水处理系统工艺流程图

运营 期环 境影 响和 保护 措施	4.2.4生活污水接管可行性分析 ①污水处理厂简介 昆山市铁南琨澄水质净化有限公司位于昆山开发区雁荡山路80号，占地面积15533m²，目前已建成污水处理规模3万t/d，尾水排放执行《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）表2标准，未规定的城镇污水处理厂其他水污染物执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准之后排入吴淞江。昆山市铁南琨澄水质净化有限公司其服务范围扩大为东至青阳港、西至小淞河、南至新312国道、北至京沪铁路，接纳区域内的生活污水。 2007年，昆山市自来水集团有限公司申请对铁南污水厂日处理3万t/d的污水处理规模进行工艺升级改造，出水指标进行提标，由执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002一级B标准改为执行一级A标准，批文号为昆环建[2007]3072号，于2008年12月（第一阶段1.5万t/d）验收完成。 2014年，二期续建工程进行开工建设，二期续建生活污水处理规模1.5万t/d，连同昆环建[2007]3072号第二阶段于2015年验收完成，验收规模为剩余的1.5万t/d，验收文号为昆环验[2015]0417号。3.0万t/d规模全部建成。 ②接管可行性分析 本项目生活污水产生量为2880t/a（8t/d），根据昆山市铁南琨澄水质净化有限公司2020年度执行报告可知，该污水处理厂日均处理污水2.54万t/d，尚余0.46万t/d处理余量。本项目将生活污水占其余量比例较小，本项目外排的废水量不超过昆山市铁南琨澄水质净化有限公司现有处理能力的前提下，本项目生活污水废水排入昆山市铁南琨澄水质净化有限公司处理是可行。 ③水质接管可行性分析 本项目生活污水分质分类处理后，各废水污染因子均能满足昆山市铁南琨澄水质净化有限公司接管标准后进入污水处理厂再进行深度处理。 昆山市铁南琨澄水质净化有限公司生活污水处理工艺为“CASS工艺”，CASS工艺是利用生物反应为基础的动力方式和原理进行综
----------------------------------	---

合开发，是结合合理的水利条件为主要的方式进行具有工作简单，应用灵活的开发和处理模式，运行灵活，可靠性好，适用范围广。

本项目生活污水专管收集，水质较为简单，主要污染物指标为COD、氨氮、总氮、总磷，可满足昆山市铁南琨澄水质净化有限公司接管标准，不会对污水处理厂的正常运行产生冲击。

经分析，从污水处理厂收水范围、水量、水质、工艺等角度看，拟建项目产生的废水排入昆山市铁南琨澄水质净化有限公司集中处理的方案是可行的。

4.2.5废水污染物排放信息

扩建项目无镍系、银系废水，扩建项目依托公司废水处理一场、废水处理二场 2 套综合废水处理系统。废水处理一场废水处理系统由低浓度废水处理系统（设计处理能力 12000t/d）和高浓度预废水处理系统组成（设计处理能力 5700t/d）。废水处理二场废水处理系统为高浓度预废水处理系统（设计处理能力 3000t/d）和生物处理系统（设计处理能力 9300t/d）。低浓度废水处理系统和生物系统尾水，部分泵入尾水回收系统回收利用，其余部分通过一个共用的总排放口外排（排放口编号为 DW004）。扩建项目生产废水经低浓度设项目废水类别、污染物及污染治理设施情况见表 4.2-18，扩建后全公司废水类别及污染治理设施见表 4.2-19。

表 4.2-18 扩建项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设施是否符合要求	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生产废水等	COD、氨氮、pH值、总铜、总磷、总氰化物、SS、甲醛、总氮（以N计）	连断排放，流量稳定	TW003	综合污水处理系统	碱化+化学沉淀法+生化法	DW004	是	□√企业总排 □雨水排放 □清静下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放
	生产废水等	COD、氨氮、pH值、总铜、总磷、总氰化物、SS、甲醛、总氮（以N计）	连断排放，流量稳定	TW004	低浓度综合废水处理系统	碱化+化学沉淀法+中和调节			

2	生活污水	COD、NH ₃ -N、SS、总氮、总磷	间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律	TW002	生活污水	直接接管	DW001		☐ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清静下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放
---	------	---------------------------------	--------------------------------	-------	------	------	-------	--	---

表 4.2-19 全公司废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设施是否符合要求	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理施工工艺			
1	镍系废水	总镍	连断排放，流量稳定	TW002	镍系废水预处理设施	高浓度镍系废水“低温蒸发”工艺，冷凝水排入中浓度镍系废水经一级化学沉淀法处理后，与低浓度镍系废水混合，再经一级化学沉淀池处理	DW002	是	☐ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清静下水排放 ☐ 温排水排放 ☒ 车间或车间处理设施排放
2	镍系废水	总镍	连断排放，流量稳定	TW003	镍系废水预处理设施	高浓度镍系废水“低温蒸发”工艺，冷凝水排入中浓度镍系废水经一级化学沉淀法处理后，与低浓度镍系废水混合，再经一级化学沉淀池处理	DW003	是	☐ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清静下水排放 ☐ 温排水排放 ☒ 车间或车间处理设施排放
3	生产废水等	COD、氨氮、pH值、总铜、总磷、总氰化物、SS、甲醛、总氮（以N计）	连断排放，流量稳定	TW004-1	综合污水处理系统	碱化+化学沉淀法+生化法	DW004	是	☐ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清静下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放
	生产废水等	COD、氨氮、pH值、总铜、总磷、总氰化物、SS、甲醛、总氮（以N计）	连断排放，流量稳定	TW004-2	低浓度综合废水处理系统	碱化+化学沉淀法+中和调节			
4	银系废水	总银	连断排放，流量稳定	TW005	银系废水预处理设施	树脂回收	DW005	是	☐ 企业总排 ☐ 雨水排放

									☐ 清静下水排放 ☐ 温排水排放 ☒ 车间或车间处理设施排放
5	生活污水	COD、NH ₃ -N、SS、总氮、总磷	间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律	/	生活污水	直接接管	DW001		☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清静下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放

扩建项目实施后，全公司直接排放口信息见表 4.2-20。本项目不产生和排放含镍、含银废水。

表 4.2-20 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标	
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度
1	DW004 (总排口)	120° 58' 8.74726"	31° 20' 27.76882"	3241234.08	青阳港	连断排放，流量稳定	/	青阳港	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类	120° 58' 50.15199"	31° 20' 13.09177"
2	DW002 (镍系排口)	120° 58' 7.12506"	31° 20' 26.91910"	25000	厂内综合废水处理设施	连断排放，流量稳定	/	青阳港			
3	DW003 (镍系排口)	120° 58' 10.48533"	31° 20' 26.68736"	26000	厂内综合废水处理设施	连断排放，流量稳定	/	青阳港			
4	DW005 (银系排口)	120° 58' 10.48539"	31° 20' 26.68766"	16000	厂内综合废水处理设施	连断排放，流量稳定					
5	DW006 (雨排口)	120° 58' 19.48468"	31° 20' 25.91488"	/	园区雨水管网	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	下雨时	青阳港	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类	120° 58' 45.05364"	31° 19' 54.62959"

扩建项目实施后，全公司间接排放口信息见表 4.2-21。

表 4.2-21 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放 时段	容纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准限值 (mg/L)
2	DW001(生活污水)	120° 58' 10.25359"	31° 20' 27.32465"	2880 (本项目) 2782933.4 (全公司)	昆山市铁南琨澄水质净化有限公司	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》(DB32/1072 — 2018)表 3 限值	pH	/
									COD	50
									氨氮	4 (6)
									总氮	12 (15)
									总磷	0.5
									SS	10

注：括号外数值为>12℃水温时的控制指标，括号内数值为≤12℃水温时的控制指标。

扩建项目无镍系、银系废水；扩建项目依托的生产废水直接排放口和生活污水间接排放口执行标准见表 4.2-22。

表 4.2-22 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	废水类别	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议		
			标准名称	污染物名称	国家或地方污染物排放标准限值（mg/L）
1	DW004	生产废水	《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》(DB32/1072 —2018)表 3 限值	COD	50
				氨氮	5
				总氮	15
				总磷	0.5
			《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 3 标准	pH	6-9
				SS	30
				总铜	0.3
				总氰化物	0.2
			参考《上海市污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 1 标准	锡	5.0
			《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准	甲醛	1.0
2	DW001	生活污水	《污水综合排放标准》（GB16297-1996）三级标准	pH	6~9（无量纲）
				COD	500
				SS	400
			《污水排污城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准	氨氮	45
				总氮	70
				总磷	8

为了实现增产不增污的目标，建设单位采取“以新带老”措施削减现有项目排放量。现有项目尾水中水回用量为828000t/a，扩建项目新增一套尾水中水回用设施（处理能力5000t/d），对现有项目尾水回用量提升至1106475.4t/a，新增回用量为278475.35t/a，因处理这部分尾水回用水会新增生产废水排放、以及该部分回用导致纯水制备系统新增浓水排放量，实际减排量为190388t/a。

扩建项目实施后，南亚电路板（昆山）有限公司全公司的废水污染物排放信息见表 4.2-23。

运营期 环境影响 和保护 措施	表4.2-23 南亚电路板公司废水污染物排放信息表							
	序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 mg/L	新增日排放量 /（t/d）	全厂日排放量/ （t/d）	新增年排放 量/（t/a）	全厂年排放 量/
	1	DW001	水量	/	8	2174.815	2880	782933.4
			COD	300	0.0004	0.1087	0.144	39.147
			SS	200	0.00008	0.0217	0.0288	7.829
			氨氮	25	0.00004	0.0109	0.0144	3.915
			总氮	35	0.00012	0.0326	0.0432	11.744
			总磷	3	0.0000040	0.0011	0.00144	0.391
	2	DW004	废水量	/	0	9003.428	0	3241234.08
			pH 值	6~9	/	/	/	/
			CODcr	50	0	0.450	0	162.062
			SS	10	0	0.270	0	97.238
			NH ₃ -N	5	0	0.045	0	16.206
			TN	15	0	0.135	0	48.618
			TP	0.5	0	0.0045	0	1.621
			铜	0.3	0	0.0027	0	0.973
			氰化物	0.2	0	0.000015	0	0.0054
			甲醛	1	0	0.0058	0	2.081
			锡	5	0	0.0050	0	1.802
	3	DW002	废水量	/	0	69.44	0	25000
			镍	0.1	0	0.0000069	0	0.0025
	4	DW003	废水量	/	0	72.2	0	26000
			镍	0.1	0	0.0000072	0	0.0026
	5	DW005	废水量	/	0	44.4	0	16000
			银	0.1	0	0.0000044	0	0.0016
	全厂排放口合计		废水量		8	11178.2	2880	4024167.5
			pH 值		/	/	/	/
			CODcr		0.0004	0.559	0.144	201.209
			SS		0.00008	0.292	0.0288	105.067
			NH ₃ -N		0.00004	0.056	0.0144	20.121
			TN		0.000004	0.136	0.00144	49.009
			TP		0.000004	0.006	0.00144	2.012
			铜		0	0.00270	0	0.973
			氰化物		0	0.000015	0	0.0054
			甲醛		0	0.00578	0	2.081
			锡		0	0.005006	0	1.802
镍				0	0.000014	0	0.0051	
银				0	0.000004	0	0.0016	
南亚电路板（昆山）有限公司生产废水接纳同园区南亚电子材料（昆山）有限公司								

铜箔基板厂、铜箔厂、环氧树脂厂的生产废水，通过综合废水处理系统处理达标后排放。铜箔基板厂、铜箔厂、环氧树脂厂生产废水审批排放量分别为697.25t/d、318t/d，详见表4.2-24。

表4.2-24 铜箔基板厂、铜箔厂、环氧树脂厂的生产废水审批指标（t/a）

污染物种类	铜箔基板厂	铜箔厂	环氧树脂厂
生产废水量	251010	114480	33500
COD	12.551	5.724	1.675
氨氮	1.255	0.572	/
总氮	3.765	1.717	/
总磷	0.126	0.057	/
SS	7.530	3.434	1.005
Cu	0.075	/	/

上述废水均经DW004号排放口外排，扩建项目实施后，DW004号排气筒的污染物排放量见表4.2-25。

表4.2-25 南亚电路板公司DW004废水排放量污染物排放总量

序号	排放口 编号	污染物种类	南亚电路板年 排放量（t/a）	铜箔基板厂 年排放量 （t/a）	铜箔厂排放 量（t/a）	环氧树脂 厂排放量 （t/a）	合计（t/a）
1	DW004	废水量	3241234	251010	114480	33500	3640224
		pH 值	/	/	/	/	/
		CODcr	162.062	12.551	5.724	1.675	182.012
		SS	97.238	7.53	3.434	1.005	109.207
		NH ₃ -N	16.206	1.255	0.572	/	18.033
		TN	48.618	3.765	1.717	/	54.1
		TP	1.621	0.126	0.057	/	1.804
		铜	0.973	0.075	0	/	1.048
		氰化物	0.0054	/	/	/	0.0054
		甲醛	2.081	/	/	/	2.081
		锡	1.802	/	/	/	1.802

4.2.6 废水监测计划

4.2.6.1 监测机构

运营期监测参照国家及江苏省污染源监督监测的频次要求确定。若企业不具备监测条件，需委托有资质的环境检测单位承担其监测任务，监测结果以报告的形式上报当地环保部门。

4.2.6.2 运营期监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022）已公布，自行监测计划不再执行《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）文件内容。根据HJ1253-2022表1“电子元件制造排入单位”，本项目运营期废水污染源监测计划见表4-1。

表4.2-26 废水污染源监测计划表

类别	监测位置	监测点数	监测因子	监测频次	监测方法	备注
废水	废水排口 DW004	1	流量、pH值、COD、氨氮	自动监测（实际已设置在线监测）	采用国家规定的最新监测方法与标准	委托有资质的环境检测单位实施监测
			总铜、总磷	1次/月（实际已设置在线监测）		
			悬浮物、石油类、总有机碳、总氮、阴离子表面活性剂、氟化物	1次/月		
含镍废水	镍系设施排口 DW002	1	流量	自动监测		
			总镍	1次/日（实际已设置在线监测）		
含镍废水	镍系设施排口 DW003	1	流量	自动监测		
			总镍	1次/日（实际已设置在线监测）		
银系废水	银系设施排口 DW005	1	流量	自动监测		
			总银	1次/日		
清净下水（雨水）	清净下水（雨水）排口 DW006	1	pH、COD、悬浮物	1次/日，雨水排放口有流动水排放时按日监		

注：①DW001为生活污水接管排放口，单独接管的生活污水无自行监测要求。

4.3 噪声

4.3.1 源强分析及降噪措施

本项目运营期产生的主要噪声源自各类生产设备运行时产生的噪声，如清洗机、磨边机、成型机、钻孔机、空压机、风机等。项目噪声源较多，源强在70~85 dB(A)之间，本项目主要设备噪声源强见表4.3-1。

4.3.2 达标情况分析

固定声源的噪声向周围传播过程中，会发生反射、折射、衍射、吸收等现象。因此，随传播距离的增加而产生的衰减量并不按简单的几何规律计算。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）对室内声源的预测方法，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

1) 预测模式

①车间内围护结构处噪声预测值

A、计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压

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

式中：Q——指向性因数：通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角时，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，m²；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。

B、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：

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

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

L_{plij}——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

②在室内近似为扩散声场地，按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

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

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

TL_i——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB；

表 4.3-2 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表														
噪声源	数量 (台)	声源类型 (频发、偶发等)	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		与厂界最近距离 (m)				持续时间/h	备注
			核算方法	噪声值 (dB(A))	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值 (dB(A))	东	南	西	北		
夹框式隧道烘箱	1	频发	类比法	70~80	厂区绿化吸声,采用优质低噪声设备,并采用隔声、减振等措施	≥25	类比法	45~55	930	360	540	140	8640	新增
镭雕机	1	频发	类比法	75~85		≥25	类比法	50~60	930	360	540	140		
机械钻孔机	30	频发	类比法	75~85		≥25	类比法	50~60	930	360	540	140		
铜箔微蚀机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
铜面粗化机(灌孔前)	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
水平化学镀铜机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
去毛边机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
垂直连续式镀铜机	1	频发	类比法	75~85		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
精密双门烘箱	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
真空灌孔机	2	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
精密双门烘箱	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
整平线	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
精密双门烘箱	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
前处理线	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
内层贴膜	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
显影-蚀刻-剥膜(DES)	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
夹框式隧道烘箱	1	频发	类比法	75~85		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
铜面粗化机(增层前)	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
夹框式隧道烘箱	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
压膜机	6	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
精密四门烘箱	4	频发	类比法	70~80	≥25	类比法	45~55	930	360	540	140			
镭射机	17	频发	类比法	70~80	≥25	类比法	45~55	930	360	540	140			

	镭射孔径显微镜量仪	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	树脂粗化线	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	线外微蚀	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	半加成化学铜	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	化学铜挂篮剥挂线	1	频发	类比法	75~85		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	前处理线	2	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	预热机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	外层贴膜机	3	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	外层曝光机	3	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	红外线干燥机(PEB)	3	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	外层显影	2	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	自动撕膜机	2	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	环形垂直连续电镀线(UVCP)	3	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	铜厚测定仪	4	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	剥膜线	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	快速蚀刻	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	自动光学检查机(AOI)	10	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	异常分类检查桌(VRS)	10	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	线路修补机(AOR)	6	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	夹框式隧道烘箱	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	铜面粗化机(绿漆前)	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	WYKO(白光干涉仪)	3	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	夹框式隧道烘箱	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	绿漆涂布	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		

	绿漆真空贴膜机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	绿漆贴膜机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	绿漆曝光机	1	频发	类比法	75~85		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	精密双门烘箱	3	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	显影机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	紫外线干燥机+夹框式隧道烘箱(UV+post cure)	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	镭雕机	3	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	绿漆除胶渣	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	化锡线	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	CCD 钻孔机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	成型机(Router)	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	水洗机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	板翘烘烤机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	切割机	6	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	水洗机	3	频发	类比法	75~85		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	回焊(Reflow)	3	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	水平助焊剂清洗机(Deflux)	2	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	1/4 板植微锡球机(uBall)	5	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	修补机	3	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	钢版清洗机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	钢版水洗机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	钢板检查机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		

	1/4 板压平机	2	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	单颗式压平机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	氮气烘箱	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	锡球推拉力机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	阻抗量测仪(TDR)	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	烧边机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140		
	油墨回收系统(灌孔机使用)	1	偶发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	930	360	540	140	8640	厂内搬迁
	化学镍金线	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	1200	360	175	170		
	前处理机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	1200	360	175	170		
	后处理机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	1200	360	175	170		
	剥膜机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	1200	360	175	170		
	柠檬酸洗机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	1200	360	175	170		
	裸铜板处理机	1	频发	类比法	70~80		≥25	类比法	45~55	1200	360	175	170		
	成型机	10	频发	类比法	75~85		≥25	类比法	50~60	1200	360	175	170		

③将室内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。

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

④按室外声源预测方法计算预测点处的A声级。

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

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

式中: t_j ——在T时间内j声源工作时间,s;

t_i ——在T时间内i声源工作时间,s;

T——用于计算等效声级的时间,s;

N——室外声源个数;

M——等效室外声源个数;

⑤预测点的预测等效声级(L_{eq})计算:

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

式中: L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献量,dB(A);

L_{eqb} ——预测点背景值,dB(A);

⑥预测值计算采用点声源的无指向性的几何发散衰减公式:

$$L_{oct(r)} = L_{oct(r_0)} - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中: $L_{oct(r)}$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级;

$L_{oct(r_0)}$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级;

R——预测点距声源的距离,m;

r_0 ——参考位置距声源的距离,m; $r_0=1$

2) 预测结果

本项目主要噪声源与厂界的距离见表4.3-3;本项目建成后,各噪声源在厂界处的贡献值见表4.3-4。

运营期环境影响和保护措施	表 4.3-4 运营期间各厂界噪声污染预测结果一览表 单位: dB(A)						
	预测点位			东边界 (m)	西边界 (m)	南边界 (m)	北边界 (m)
	设备名称	数量(台)	源强叠加值				
	夹框式隧道烘箱	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	镭雕机	1	60	34.0	40.0	8.4	17.1
	机械钻孔机	30	60	34.0	40.0	8.4	17.1
	铜箔微蚀机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	铜面粗化机(灌孔前)	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	水平化学镀铜机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	去毛边机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	垂直连续式镀铜机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	精密双门烘箱	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	真空灌孔机	2	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	精密双门烘箱	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	整平线	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	精密双门烘箱	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	前处理线	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	内层贴膜	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	显影-蚀刻-剥膜(DES)	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	夹框式隧道烘箱	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	铜面粗化机(增层前)	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	夹框式隧道烘箱	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	压膜机	6	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	精密四门烘箱	4	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	镭射机	17	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	镭射孔径显微镜量仪	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	树脂粗化线	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	线外微蚀	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	半加成化学铜	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	化学铜挂篮剥挂线	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	前处理线	2	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	预热机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	外层贴膜机	3	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	外层曝光机	3	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	红外线干燥机(PEB)	3	55	29.0	35.0	3.4	12.1

运营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	外层显影	2	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	自动撕膜机	2	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	环形垂直连续电镀线	3	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	铜厚测定仪	4	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	剥膜线	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	快速蚀刻	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	自动光学检查机(AOI)	10	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	异常分类检查桌	10	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	线路修补机(AOR)	6	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	夹框式隧道烘箱	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	铜面粗化机(绿漆前)	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	WYKO(白光干涉仪)	3	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	夹框式隧道烘箱	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	绿漆涂布	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	绿漆真空贴膜机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	绿漆贴膜机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	绿漆曝光机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	精密双门烘箱	3	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	显影机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	紫外线干燥机+夹框	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	镭雕机	3	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	绿漆除胶渣	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	化锡线	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	CCD 钻孔机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	成型机(Router)	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	水洗机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	板翘烘烤机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	切割机	6	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	水洗机	3	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	回焊(Reflow)	3	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	水平助焊剂清洗机	2	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	1/4 板植微锡球机	5	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	修补机	3	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	钢版清洗机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	钢版水洗机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
	钢板检查机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1

运营期环境影响和保护措施

1/4 板压平机	2	55	29.0	35.0	3.4	12.1
单颗式压平机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
氮气烘箱	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
锡球推拉力机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
阻抗量测仪(TDR)	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
烧边机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
油墨回收系统(灌孔机	1	55	29.0	35.0	3.4	12.1
化学镍金线	1	55	5.2	35.0	33.4	10.4
前处理机	1	55	5.2	35.0	33.4	10.4
后处理机	1	55	5.2	35.0	33.4	10.4
剥膜机	1	55	5.2	35.0	33.4	10.4
柠檬酸洗机	1	55	5.2	35.0	33.4	10.4
裸铜板处理机	1	55	5.2	35.0	33.4	10.4
成型机	10	60	10.2	40.0	38.4	15.4

注：噪声源强排放是一个范围的，预测取大值。

各厂界的噪声预测结果见表 4.3-5。

表 4.3-5 声环境影响预测结果 单位：dB（A）

预测点位	设备贡献值	现状值		标准值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 东边界	33.5	63.2	51.4	63.2	51.5	达标	达标
N2 西边界	34.6	58.1	47.4	58.1	47.6	达标	达标
N3 南边界	27.0	58.2	47.5	58.2	47.5	达标	达标
N4 北边界	30.0	58.1	47.2	58.1	47.3	达标	达标

注：表中噪声现状值采用南电公司三厂四期项目验收期间的检测数值

本项目对噪声源采取了相应的隔声降噪措施以及利用周围建筑物衰减声源后，项目产生的噪声对厂界声环境影响比较有限，厂界昼、夜间的噪声值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准限值要求，厂界噪声达标。

4.3.3 噪声自行监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），并结合项目运营期间噪声排放特点，制定本项目的噪声监测计划，建设单位需保证按监测计划实施。监测分析方法按照现行国家、部颁标准和有关规定执行，监测计划详见表 4.3-6。

运营期环境影响和保护措施	表 4.3-6 噪声自行监测方案			
	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
	厂界外1m（四周）	昼、夜等效连续A声级	1次/季	各厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区排放限值
4.4、固体废物影响分析				
4.4.1 固体废弃物产生情况分析				
（1）固体废物产生情况 类比南亚电路板（昆山）有限公司年产 5.6 万平方米高精密度电路板(高密度互连印制电路板)扩建项目实际生产中固废的产生情况，结合《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）及《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号），本项目固体废物产生种类多，成份复杂，主要有三种类型： ①危险废物：废边角料、报废品、废膜渣、含镍废液、蚀刻废液、废机油、污泥、废滤芯、金盐空瓶、粉尘等，委托有资质单位处理。本项目微蚀废液（来自铜箔微蚀、PTH 微蚀工段、VCP 微蚀及剥挂工段、内层线路微蚀机蚀刻工段、铜面粗化微蚀工段、线外微蚀、化学铜剥挂架、剥膜蚀刻线的蚀刻段），依托现有的酸性蚀刻废液回收装置自行处置，当微蚀废液处置装置故障时，微蚀废液作为危险废物委托有资质单位处置。 ②一般固废：如废牛皮纸，废包装纸板等，有一定回收利用价值，外售综合利用； ③办公、生活垃圾：主要为一些废纸、塑料袋等，环卫统一清运。 源强确定方法，生活垃圾利用产污系数法，按每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计；其余均采用类比法，类比现有项目实际运行产废情况，固废产生汇总见表 4-26。根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）判断建设项目生产过程产生的副产物是否属于固体废物，本项目副产物的产生情况见表 4-5。 （2）固废属性判断 根据《国家危险废物名录》（2021 年）以及《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019），判定建设项目的固体废物是否属于危险废物，判定不属于危险废物的，按照《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）给出具体代码，按照具体判定结果见表 4.4-1。				

表 4.4-1 扩建项目副产物产生情况汇总表

序号	固体废物名称	产生工序	形态	主要成分	产生量 t/a	源强确定方法	种类判定		
							固体废物	副产物	判定依据
1	含铜污泥	废水场	半固	铜、污泥	757	类比法	√	×	《固体废物鉴别标准 通则》 (GB34330-2017)
2	酸性含铜蚀刻废液	内层蚀刻	液	铜、盐酸	55	类比法	√	×	
3	微蚀废液	外层蚀刻、剥挂、电镀、线外微蚀、外层前处理等	液	铜、硫酸	1064	类比法	√	×	
4	200 升废包装桶	各药水制程	固	塑料、药液	14	类比法	√	×	
5	树脂粉屑	钻孔、成型	固	铜、树脂	2.5	类比法	√	×	
6	回收印刷电路板	各制程	固	铜、树脂等	23	类比法	√	×	
7	废滤材	各药水制程	半固	滤芯、药水	13	类比法	√	×	
8	线路板边角料	备料裁切、压合、成型	固	铜、树脂等	19	类比法	√	×	
9	25 升废包装桶	各药水制程	固	塑料、药液	23	类比法	√	×	
10	干膜渣	剥膜、废水场	半固	膜渣	11	类比法	√	×	
11	废灯管	曝光	固	含汞	0.07	类比法	√	×	
12	废油墨	抗焊涂布	液	油墨	0.6	类比法	√	×	
13	沾油墨废弃物	抗焊涂布	固	塑料、油墨	8.7	类比法	√	×	
14	废离子交换树脂	水处理	固	树脂	1.5	类比法	√	×	
15	废活性炭	水处理	固	废活性炭	0.7	类比法	√	×	
16	废电瓶	变电站、UPS、叉车	固	铅酸蓄电池	0.02	类比法	√	×	
17	废油	压合、保养等	液	油	0.5	类比法	√	×	
18	含钯废液	化学镀铜	液	钯	5	类比法	√	×	
19	含铜废液(含硫酸铜晶体)	外层前处理	液	硫酸铜	15	类比法	√	×	

20	助焊剂	植球区	液	助焊剂	2	类比法	√	×
21	废含钯活性炭	钯回收装置	固	钯、活性炭	1	类比法	√	×
22	下脚回收基材	备料	固	基材	2	类比法	√	×
23	回收钨钢钻头	钻孔	固	钨钢	0.3	类比法	√	×
24	生物污泥	废水场	半固	污泥	182	类比法	√	×
25	回收废 PE 膜	无尘室	固	PET	47	类比法	√	×
26	下脚回收铝板	钻孔	固	铝	3.2	类比法	√	×
27	回收镀膜铝板	钻孔	固	铝	0.7	类比法	√	×
28	下垫板	钻孔	固	纸	1.9	类比法	√	×
29	回收铜粉	去毛边、整平	固	铜	5	类比法	√	×
30	回收塑料	无尘室、包装等	固	塑料	7	类比法	√	×
31	回收纸(含纸箱纸管等)	包装等	固	纸	28	类比法	√	×
32	废金属(铁、不锈钢等)	保养等	固	铁、不锈钢等	19	类比法	√	×
33	废锡渣	化锡	固	锡	0.09	类比法	√	×
34	生活垃圾	员工生活	半固	果壳、纸等	18.0	产污系数法	√	×

表 4.4-2 扩建项目固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性	产生工艺	形态	主要成份	危险特性鉴别方法	危废类别	危险特性	废物代码	预测产生量 (t/a)
1	含铜污泥	危险固废	废水场	半固	铜、污泥	《国家危险废物名录》(2021 年)	HW22	T	398-005-22	757
2	酸性含铜蚀刻废液	危险固废	内层蚀刻	液	铜、盐酸		HW22	T	398-004-22	55
3	微蚀废液	危险固废	外层蚀刻、剥挂、电镀、线外微蚀、外层前处理等	液	铜、硫酸		HW22	T	398-004-22	1064
4	200 升废包装桶	危险固废	各药水制程	固	塑料、药液		HW49	T/In	900-041-49	14

	5	树脂粉屑	危险固废	钻孔、成型	固	铜、树脂		HW13	T	900-451-13	2.5
	6	回收印刷电路板	危险固废	各制程	固	铜、树脂等		HW49	T	900-045-49	23
	7	废滤材	危险固废	各药水制程	半固	滤芯、药水		HW49	T/In	900-041-49	13
	8	线路板边角料	危险固废	备料裁切、压合、成型	固	铜、树脂等		HW49	T	900-045-49	19
	9	25 升废包装桶	危险固废	各药水制程	固	塑料、药液		HW49	T/In	900-041-49	23
	10	干膜渣	危险固废	剥膜、废水场	半固	膜渣		HW13	T	900-016-13	11
	11	废灯管	危险固废	曝光	固	含汞		HW29	T	900-023-29	0.07
	12	废油墨	危险固废	抗焊涂布	液	油墨		HW12	T, I	900-253-12	0.6
	13	沾油墨废弃物	危险固废	抗焊涂布	固	塑料、油墨		HW49	T/In	900-041-49	8.7
	14	废离子交换树脂	危险固废	水处理	固	树脂		HW13	T	900-015-13	1.5
	15	废活性炭	危险固废	水处理	固	废活性炭		HW49	T/In	900-041-49	0.7
	16	废电瓶	危险固废	变电站、UPS、叉车	固	铅酸蓄电池		HW31	T, C	900-052-31	0.02
	17	废油	危险固废	压合、保养等	液	油		HW08	T	900-249-08	0.5
	18	含钯废液	危险固废	化学镀铜	液	钯		HW17	T	336-059-17	5
	19	含铜废液(含硫酸铜晶体)	危险废物	外层前处理	液	硫酸铜		HW22	T	398-004-22	15
	20	助焊剂	危险废物	植球区	液	助焊剂		HW06	T, C, R	900-404-06	2
	21	下脚回收基材	危险废物	备料	固	基材		HW13	T	265-101-13	2
	22	废含钯活性炭	危险废物	钯回收装置	固	钯、活性炭		HW49	T/In	900-041-49	1
	1	回收钨钢钻头	一般固废	钻孔	固	钨钢	/	09	/	398-002-09	0.3
	2	生物污泥	一般固废	废水场	半固	污泥		61	/	398-002-61	182
	3	回收废 PE 膜	一般固废	无尘室	固	PET		99	/	398-002-99	47
	4	下脚回收铝板	一般固废	钻孔	固	铝		10	/	398-002-10	3.2
	5	回收镀膜铝板	一般固废	钻孔	固	铝		10	/	398-002-10	0.7

6	下垫板	一般固废	钻孔	固	纸		99	/	398-002-99	1.9		
7	回收铜粉	一般固废	去毛边、整平	固	铜		10	/	398-002-10	5		
8	回收塑料	一般固废	无尘室、包装等	固	塑料		06	/	398-002-06	7		
9	回收纸(含纸箱纸管等)	一般固废	包装等	固	纸		07	/	398-002-07	28		
10	废金属(铁、不锈钢等)	一般固废	保养等	固	铁、不锈钢等		09	/	398-002-09	19		
11	废锡渣	一般固废	化锡	固	锡		10	/	398-002-10	0.09		
12	生活垃圾	一般固废	员工生活	半固	果壳、纸等		/	/	/	18.0		
备注	危险特性：腐蚀性（C）、毒性（T）、易燃性（I）、反应性（R）、感染性（In）											
(3) 危险废物分析情况汇总												
根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，扩建项目危险固废产生情况见表 4.4-3。												
表 4.4-3 扩建项目危险废物产生情况汇总表												
序号	名称	废物类别	危废类别	废物代码	产生量 (t/a)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	含铜污泥	危险固废	HW22	398-005-22	757	废水场	半固	铜、有机质	铜	每天	T	分类收集、分区贮存于车间内危废暂存间，委托有资质单位处理
2	酸性含铜蚀刻废液	危险固废	HW22	398-004-22	55	内层蚀刻	液	铜、盐酸	铜、盐酸	每天	T	
3	微蚀废液	危险固废	HW22	398-004-22	1064	外层蚀刻、剥挂、电镀、线外微蚀、外层前处理等	液	铜、硫酸	铜、硫酸	每天	T	
4	200 升废包装桶	危险固废	HW49	900-041-49	14	各药水制程	固	塑料、药液	沾染毒性、感染性包装物	每天	T/In	分类收集、分区贮存于车间内危废暂存间，委托有资质单位处理
5	树脂粉屑	危险固废	HW13	900-451-13	2.5	钻孔、成型	固	铜、树脂	铜、树脂	每天	T	
6	回收印刷电路板	危险固废	HW49	900-045-49	23	各制程	固	铜、树脂等	铜、树脂	每天	T	

7	废滤材	危险固废	HW49	900-041-49	13	各药水制程	半固	棉、药水	沾染金属	每周	T/In	
8	线路板边角料	危险固废	HW49	900-045-49	19	备料裁切、压合、成型	固	铜、树脂等	铜、树脂	每天	T	
9	25 升废包装桶	危险固废	HW49	900-041-49	23	各药水制程	固	塑料、药液	沾染毒性、感染性包装物	每天	T/In	
10	干膜渣	危险固废	HW13	900-016-13	11	剥膜、废水场	半固	膜渣	有机树脂	每天	T	
11	废灯管	危险固废	HW29	900-023-29	0.07	曝光	固	含汞	汞	每月	T	
12	废油墨	危险固废	HW12	900-253-12	0.6	抗焊涂布	液	油墨	油墨	每天	T, I	
13	沾油墨废弃物	危险固废	HW49	900-041-49	8.7	抗焊涂布	固	油墨	沾染毒性、感染性包装物	每天	T/In	
14	废离子交换树脂	危险固废	HW13	900-015-13	1.5	水处理	固	树脂	沾染重金属	3 个月	T	
15	废活性炭	危险固废	HW49	900-041-49	0.7	水处理	固	废活性炭	沾染重金属	3 个月	T/In	
16	废电瓶	危险固废	HW31	900-052-31	0.02	变电站、UPS、叉车	固	铅酸蓄电池	铅	每年	T, C	
17	废油	危险固废	HW08	900-249-08	0.5	压合、保养等	液	油	矿物油	3 个月	T	
18	含钯废液	危险固废	HW17	336-059-17	5	化学镀铜	液	钯	钯	每天	T	
19	含铜废液(含硫酸铜晶体)	危险废物	HW22	398-004-22	15	外层前处理	液	硫酸铜	铜	每月	T	
20	助焊剂	危险废物	HW06	900-404-06	2	植球区	液	助焊剂	有机溶剂	每月	T, C, R	
21	废含钯活性炭	危险废物	HW49	900-041-49	1	钯回收装置	固	钯、活性炭	沾染重金属	每月	T/In	
22	下脚回收基材	危险废物	HW13	265-101-13	2	备料	固	基材	树脂	每天	T	

(4) 全厂固体废物汇总表

本项目建成后，全厂固体废物分析结果汇总见表 4.4-4。

表 4.4-4 扩建后全公司危险废物产生量汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性 鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)		
										扩建前	扩建后	变化量
1	含铜污泥	危险 固废	废水场	半固	铜、污泥	《国家危 险废物名 录》 (2021 年)	HW22	T	398-005-22	12800	13557	757
2	酸性含铜蚀刻废液		内层蚀刻	液	铜、盐酸		HW22	T	398-004-22	9658	9713	55
3	微蚀废液		外层蚀刻、剥挂、 电镀、线外微蚀、 外层前处理等	液	铜、硫酸		HW22	T	398-004-22	12624	13688	1064
4	200 升废包装桶		各药水制程	固	塑料、药液		HW49	T/In	900-041-49	240	254	14
5	树脂粉屑		钻孔、成型	固	铜、树脂		HW13	T	900-451-13	690.51	693.01	2.5
6	回收印刷电路板		各制程	固	铜、树脂等		HW49	T	900-045-49	1064	1087	23
7	废滤材		各药水制程	半固	滤芯、药水		HW49	T/In	900-041-49	207	220	13
8	线路板边角料		备料裁切、压合、 成型	固	铜、树脂等		HW49	T	900-045-49	1892.6	1911.6	19
9	25 升废包装桶		各药水制程	固	塑料、药液		HW49	T/In	900-041-49	264	287	23
10	干膜渣		剥膜、废水场	半固	膜渣		HW13	T	900-016-13	293.33	304.33	11
11	废灯管		曝光	固	含汞		HW29	T	900-023-29	1.28	1.35	0.07
12	废油墨		抗焊涂布	液	油墨		HW12	T, I	900-253-12	20.85	21.45	0.6
13	沾油墨废弃物		抗焊涂布	固	塑料、油墨		HW49	T/In	900-041-49	135.37	144.07	8.7
14	废离子交换树脂 (含镀金槽树脂)		水处理	固	树脂		HW13	T	900-015-13	17.53	19.03	1.5
15	废活性炭		水处理	固	废活性炭		HW49	T/In	900-041-49	12.23	12.93	0.7
16	废活性炭		废气治理设施	固	废活性炭		HW49	T	900-039-49	76.165	76.165	0
17	废电瓶		变电站、UPS、叉 车	固	铅酸蓄电池		HW31	T, C	900-052-31	1.83	1.85	0.02

18	废油	压合、保养等	液	油	HW08	T	900-249-08	12.89	13.39	0.5
19	含钯废液	化镍金、化学镀铜	液	钯	HW17	T	336-059-17	164.44	169.44	5
20	含铜废液（含硫酸铜晶体）	内层前处理、外层前处理	半固	硫酸铜	HW22	T	398-004-22	302.88	317.88	15
21	助焊剂	植球区	液	助焊剂	HW06	T, C, R	900-404-06	0	2	2
22	废含钯活性炭	钯回收装置	固	活性炭	HW49	T/In	900-041-49	0	1	1
23	下脚回收基材	备料	固	树脂	HW13	T	265-101-13	206	208	2
24	废无铜基板	外层蚀刻	固	树脂	HW13	T	265-101-13	27.27	27.27	0
25	废树脂板	钻孔	固	树脂	HW13	T	265-101-13	132	132	0
26	卤化银底片	曝光机	固	银、胶片	HW16	T	231-002-16	34.99	34.99	0
27	回收镍金属	化镍金、软金	固	镍、金	HW17	T	336-054-17	0.115	0.115	0
28	化银槽换槽废液	化银	液	银	HW17	C	336-056-17	3.53	3.53	0
29	镀铜槽渣	电镀	固	铜	HW17	T	336-062-17	9.922	9.922	0
30	含锡废液	电镀、蚀刻	液	锡	HW17	C	336-066-17	1288	1288	0
31	碱性含铜蚀刻废液	外层蚀刻	液	铜、氯化铵	HW22	T/C	397-004-22	2400	2400	0
32	含金废液	镀金、软金	液	金、氰化物	HW33	T/R	336-104-33	1.537	1.537	0
33	废碱液	碱性废液回收区	液	氨水	HW35	T/C	900-353-35	10.97	10.97	0
34	沾染氰化物的废弃物	镀金	液	氰化物	HW49	T/In	900-041-49	0.273	0.273	0
35	定影废液	曝光	液	感光物	HW16	T	398-001-16	9.206	9.206	0
36	含镍污泥	废水处理	固	镍	HW17	T	336-054-17	361.53	361.53	0
37	含铅锡渣	实验室锡炉	固	铅	HW31	T	398-052-31	0.0408	0.0408	0
38	20 升以下废包装桶	各药水制程	固	塑料、药液	HW49	T/In	900-041-49	4.627	4.627	0
39	1000 升废包装桶	各药水制程	固	金属或塑料、药液	HW49	T/In	900-041-49	197 只	197 只	0

	40	实验室废液		实验室、废水处理厂	液	实验性废物		HW49	T/C/I/R	900-047-49	18	18	0
	1	废下垫板边料	一般工业固废	备料裁切	固	纸		99	/	398-002-99	319.91	319.91	0
	2	回收牛皮纸		压合	固	纸		07	/	398-002-07	1198.27	1198.27	0
	3	回收铜箔耳料		压合	固	铜		10	/	398-002-10	253.74	253.74	0
	4	回收不锈钢钻头		钻孔	固	不锈钢		09	/	398-002-09	100.51	100.51	0
	5	回收钨钢钻头		钻孔	固	钨钢		09	/	398-002-09	1.832	2.132	+0.3
	6	生物污泥		废水场	半固	污泥		61	/	398-002-61	1978.22	2160.22	+182
	7	回收废 PET 膜		无尘室	固	PET		99	/	398-002-99	833.56	880.56	+47
	8	下脚回收铝板		钻孔	固	铝		10	/	398-002-10	193.47	196.67	+3.2
	9	回收镀膜铝板		钻孔	固	铝		10	/	398-002-10	248.18	248.88	+0.7
	10	下垫板		钻孔	固	纸		99	/	398-002-99	1324.4	1326.3	+1.9
	11	回收铜材		电镀、废液回收区	固	铜		10	/	398-002-10	250.592	250.592	0
	12	回收铜粉		去毛边、整平	固	铜		10	/	398-002-10	49.566	54.566	+5
	13	回收塑料		无尘室、包装等	固	塑料		06	/	398-002-06	653	660	+7
	14	回收纸（含纸箱纸管等）		包装等	固	纸		07	/	398-002-07	724	752	+28
	15	废金属（铁、不锈钢等）		保养等	固	铁、不锈钢等		09	/	398-002-09	500	519	+19
	16	废锡渣		化锡	固	锡		10	/	398-002-10	0.47	0.56	+0.09
	1	生活垃圾		员工生活	半固	果壳、纸等		/	/	/	1888	1906	+18

4.4.2 固体治理措施

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）和苏环办[2018]18 号文要求对本项目的固体废物防治措施进行评述。

4.4.2.1 固废处理方式

本项目固体废物处置方式见下表，本项目的固废处置方式符合现行法律法规要求。

表 4.4-5 建设项目固体废物利用处置方式评价表

序号	固废名称	产生环节	危废编号	危险废物代码	产生量 (t/a)	形态	包装方式	主要成分	周转周期	危险特性	处置利用措施
1	含铜污泥	污水处理	HW22	398-005-22	757	半固	太空袋	铜、污泥	1 车/天	T	苏州新区环保服务中心有限公司
2	酸性含铜蚀刻废液	蚀刻	HW22	398-004-22	55	液	桶槽	铜、盐酸	1 车/天	T	阮氏化工（常熟）有限公司
3	微蚀废液	外层蚀刻、剥挂、电镀、线外微蚀、外层前处理等	HW22	398-004-22	1064	液	桶槽	铜、硫酸	2 车/月	T	昆山千灯三废有限公司
4	200 升废包装桶	电镀、化铜	HW49	900-041-49	14	固	4 只/栈板	塑料、药液	6 车/月	T/In	苏州己任环保科技有限公司
5	回收印刷电路板粉屑	钻孔等	HW13	900-451-13	2.5	固	太空袋	铜、树脂	3 车/月	T	常州厚德再生资源科技有限公司
6	回收印刷电路板	各制程	HW49	900-045-49	23	固	太空袋	铜、树脂等	3 车/月	T	泰州瑞康再生资源利用有限公司
7	废滤芯（材）	药水过滤	HW49	900-041-49	13	半固	太空袋	棉、药水	3 车/月	T/In	苏州新区环保服务中心有限公司
8	电路板边角料	成型	HW49	900-045-49	19	固	太空袋	铜、树脂等	4 车/月	T	泰州瑞康再生资源利用有限公司
9	25 升塑胶空桶	铜箔微蚀、蚀刻、电镀	HW49	900-041-49	23	固	4 只/栈板	塑料、药液	3 车/周	T/In	张家港中鼎包装处置有限公司
10	干膜渣	剥膜	HW13	900-016-13	11	半固	太空袋	膜渣	2 车/月	T	常州厚德再生资源科技有限公司
11	废灯管	曝光	HW29	900-023-29	0.07	固	箱装	含汞	1 车/年	T	宜兴市苏南固废处理有限公司
12	废油墨	涂布	HW12	900-253-12	0.6	液	太空袋	油墨	1 车/2 月	T, I	苏州荣望环保科技有限公司
13	沾油墨废弃物	涂布	HW49	900-041-49	8.7	固	桶槽	油墨	2 车/月	T/In	苏州荣望环保科技有限公司

14	废离子交换树脂	动力场	HW13	900-015-13	1.5	固	太空袋	树脂	1 车/年	T	常州厚德再生资源科技有限公司
15	废活性炭	动力场	HW49	900-041-49	0.7	固	太空袋	废活性炭	1 车/年	T/In	盐城普鲁泰克炭素有限公司
17	废电瓶	变电站、UPS	HW31	900-052-31	0.02	固	箱装	铅酸蓄电池	1 车/年	T, C	无锡圣涌环保科技有限公司
18	废油	压合、保养等	HW08	900-249-08	0.5	液	桶装	油	1 车/半年	T	南通市鑫宝润滑油有限公司
19	含钯废液	化学镀铜	HW17	336-059-17	5	液	桶装	钯	1 车/月	T	昆山鸿福泰环保科技有限公司
20	含铜废液(含硫酸铜晶体)	铜箔微蚀	HW22	398-004-22	15	液	桶装	硫酸铜	1 车/周	T	中新苏伊士环保技术(苏州)有限公司
21	助焊剂	植球区	HW06	900-404-06	2	液	桶装	助焊剂	1 车/2 月	T, C, R	委托有资质单位处理
22	废含钯活性炭	钯回收装置	HW49	900-041-49	1	固	太空袋	废活性炭	1 车/年	T/In	盐城普鲁泰克炭素有限公司
23	下脚回收基材	备料	HW13	265-101-13	2	固	太空袋	基材	1 车/月	T	委托有资质单位处理
24	回收钨钢钻头	钻孔	09	398-002-09	0.3	固	纸箱	钨钢	2 车/年	/	昆山年轮海贸易有限公司
25	生物污泥	废水场	61	398-002-61	182	半固	太空袋	污泥	4 车/年	/	无锡市通灵达新型建材有限公司
26	回收废 PET 膜	无尘室	99	398-002-99	47	固	纸箱	PET	2 车/年	/	昆山千益再生资源有限公司
27	下脚回收铝板	钻孔	10	398-002-10	3.2	固	散装	铝	1 车/2 月	/	昆山年轮海贸易有限公司
28	回收镀膜铝板	钻孔	10	398-002-10	0.7	固	散装	铝	1 车/月	/	昆山市富昆物资回收有限公司
29	下垫板	钻孔	99	398-002-99	1.9	固	散装	纸	8 车/月	/	苏州永华物资回收有限公司
30	回收铜材	电镀、微蚀废液回收区	10	398-002-10	16	固	纸箱	铜	2 车/月	/	昆山淳源物质回收有限公司
31	回收铜粉	去毛边、整平	10	398-002-10	5	固	太空袋	铜	1 车/2 月	/	江苏润联再生资源科技有限公司
32	回收塑料	无尘室、包装等	06	398-002-06	7	固	太空袋	塑料	5 车/月	/	昆山千益再生资源有限公司
33	回收纸(含纸箱纸管等)	包装等	07	398-002-07	28	固	散装	纸	10 车/月	/	昆山天敏回收物资有限公司
34	废金属(铁、不锈钢等)	保养等	09	398-002-09	19	固	散装	铁、不锈钢等	4 车/月	/	南通华钢金属材料有限公司
35	废锡渣	化锡	10	398-002-10	0.09	固	太空袋	锡	2 车/年	/	昆山市富昆物资回收有限公司
36	生活垃圾	员工生活	/	/	18	半固	散装	果壳、纸等	4 车/周	/	由环卫部门统一处理

因回收价值不同，建设单位将线路板边角料分为电路板边框料、基板边料（宽>4 英寸）、BGA 含金边框、化镍金含金边框、化

镍金报废板、镀金报废板、回收 BGA 含金报废板、回收 BGA 含金边料、下脚压合含铜边框、下脚回收基材，分别贮存在不同仓库内。

因利用处置方式不同，建设单位将树脂粉屑分为回收含金粉尘（吸尘器收集）、回收印刷电路板粉屑、回收含金粉尘（冲床）3 类，分别贮存在不同仓库内。

本项目扩建后全厂危废产生量及贮存、周转情况见表 4.4-6，从表中对照可以看出，扩建项目实施后，项目仓库清运周期较扩建前变化不大。扩建前，现有项目多年运行记录表明，本项目危废清运周期可行有效，各类危废均能按照申报计划及时转移。由此可见，本项目依托现有危废仓库是可行的。

表 4.4-6 扩建后全厂危废产生量及贮存、周转情况汇总表

序号	危险废物名称	类别	代码	仓库名称 ^①	仓库名称 (平方米)	最大贮存 能力 (t)	储存方式	扩建前		扩建后	
								年产生 量, t	清运周期	年产生 量, t	清运周期
1	电路板边框料	HW49	900-041-49	废弃物仓库 1	70	40	太空袋	640.5	4 车/月	655.7	4 车/月
2	废无铜基板	HW13	265-101-13	废弃物仓库 2	35	30	太空袋	27.27	1 车/年	27.27	1 车/年
3	废树脂板	HW13	265-101-13		40	8	太空袋	132	1 车/2 月	132	1 车/2 月
4	基板边料（宽>4 英寸）	HW49	900-041-49		35	30	栈板	80.1	1 车/季	80.1	1 车/季
5	BGA 含金边框	HW49	900-045-49		35	20	太空袋	105.7	2 车/季	105.7	2 车/季
6	含铜污泥	HW22	397-005-22	污泥固废场 3	92	80	太空袋	12800	1 车/天	13557	1 车/天
7	干膜渣	HW13	900-016-13		40	20	太空袋	293.33	2 车/月	304.33	2 车/月
8	含镍污泥	HW17	336-054-17		40	32	太空袋	361.53	2 车/月	361.53	2 车/月
9	废活性炭	HW49	900-041-49	动力二场纯水区危废 仓库 4	30	20	太空袋	12.23	1 车/年	12.93	1 车/年
10	废含钡活性炭	HW49	900-041-49				太空袋	0	/	1.0	1 车/年
11	废活性炭	HW49	900-039-49				太空袋	76.165	3 车/年	76.165	3 车/年
12	含锡废液（废退锡 A 液）	HW17	336-066-17	原废液槽罐区 5	20	20	桶槽	832	2 车/周	832	2 车/周
				原废液槽罐区 14	20	20					
13	含锡废液（废退锡 B 液）	HW17	336-066-17	原废液槽罐区 5	15	10	桶槽	416	1 车/周	416	1 车/周
				原废液槽罐区 14	15	10					

14	化镍金含金边框	HW49	900-045-49	废弃物仓库 6	150	75	栈板	320.2	2 车/月	320.2	2 车/月
15	回收印刷电路板粉屑	HW13	900-451-13	废弃物仓库 7	90	50	太空袋	687.31	3 车/月	689.81	3 车/月
16	废矿物油（废油）	HW08	900-249-08	油品仓库 8	10	4	200 升桶	12.89	1 车/半年	13.39	1 车/半年
				油品仓库 18	10	4	200 升桶				
17	含铜废液（含硫酸铜结晶）	HW22	397-004-22	废弃物仓库 9	10	4	150 升桶	302.88	1 车/周	317.88	1 车/周
				废弃物仓库 19	10	4					
18	废灯管	HW29	900-023-29	废弃物仓库 9	5	1.0	纸箱	1.28	1 车/年	1.35	1 车/年
	废灯管	HW29	900-023-29	废弃物仓库 19	5	1.0	纸箱				
19	废电瓶	HW49	900-044-49	废弃物仓库 9	5	3	栈板	1.83	1 车/年	1.85	1 车/年
20	废离子交换树脂	HW13	900-015-13	楼梯间小仓库 10	20	15.5	200 升桶	15.23	1 车/年	18.53	1 车/半年
21	沾染氰化物的废弃物	HW49	900-041-49		5	0.5	塑料袋	0.273	1 车/年	0.273	1 车/年
22	化镍金报废板	HW49	900-041-49	楼梯间小仓库 11	20	30	纸箱	160.1	1 车/月	160.1	1 车/月
23	镀金报废板	HW49	900-041-49	楼梯间小仓库 12	10	15	纸箱	52.8	1 车/季	52.8	1 车/季
24	碱性蚀铜废液	HW22	397-004-22	碱性废液回收系统槽罐区 13	20	40	桶槽	2400	1 车/年, 其余自行处置	2400	1 车/年, 其余自行处置
25	废碱液	HW35	900-353-35		10	10	桶槽	10.97			
26	酸性含铜蚀刻废液	HW22	397-004-22	原废液槽罐区 15	50	100	桶槽	9658	2 车/天	9713	2 车/天
				原废液槽罐区 24	50	120					
				原废液槽罐区 27	50	100					
27	废油墨	HW12	900-253-12	危化品中转仓库 16	5	2.0	30 升/桶	20.85	1 车/2 月	21.45	1 车/2 月
28	废油墨	HW12	900-253-12	危化品中转仓库 25	5	2.0	30 升/桶				
29	助焊剂	HW06	900-041-49	危化品中转仓库 25	5	1.8	30 升桶	0	1 车/2 月	2	1 车/半年
30	微蚀废液	HW22	397-004-22	微蚀废液回收系统槽罐区 17	45	120	桶槽	12624	自行处置	12624	自行处置或作为废液委外处理
								0		1064	3 车/月
31	回收 BGA 含金报废板	HW49	900-045-49	C4 楼梯间小仓库 20	20	20	纸箱	160.1	1 车/月	160.1	1 车/月

32	回收 BGA 含金边料	HW50	900-045-50	C2 楼梯间小仓库 21	20	20	纸箱	52.8	1 车/季	52.8	1 车/季
33	回收含金粉尘（冲床）	HW13	900-014-13	C1 楼梯间小仓库 22	15	7.5	纸箱	1.2	1 车/年	1.2	1 车/年
34	200 升废包装空桶	HW49	900-041-49	废弃物仓库 23	45	4.5	栈板	240	6 车/月	254	6 车/月
35	1000 升废包装空桶	HW49	900-041-49				栈板	197 只		197 只	
36	下脚压合含铜边框	HW49	900-041-49		45	22.5	太空袋	128.1	1 车/月	131.1	1 车/月
37	25 升塑料空桶	HW49	900-041-49		45	10	太空袋	264	3 车/周	287	3 车/周
38	含钯废液（水平 PTH）	HW17	336-059-17		20	20	200 升桶	164.44	1 车/月	169.44	1 车/月
39	含钯废液（化镍金）	HW17	336-059-17		20	20	200 升桶		2 车/月		2 车/月
40	化银槽换槽废液	HW17	336-054-17		20	15	200 升桶	3.53	1 车/年	3.53	1 车/年
41	基板边料（宽<4 英寸）	HW49	900-041-49		45	22.5	太空袋	192.1	1 车/月	196.7	1 车/月
42	定影废液	HW16	397-001-16		20	10	200 升桶	9.206	1 车/半年	9.206	1 车/半年
43	卤化银底片	HW16	231-002-16			3.0	太空袋	34.99	1 车/月	34.99	1 车/月
44	实验室废液	HW49	900-047-49		10	3.0	200 升桶	18	1 车/2 月	18	1 车/2 月
45	回收印刷电路板	HW49	900-045-49	废弃物仓库 26	50	35	太空袋	1064	3 车/月	1087	3 车/月
46	废滤材	HW49	900-041-49		50	25	太空袋	207	3 车/月	220	3 车/月
47	沾油墨废弃物（PE 膜类）	HW49	900-041-49		50	20	太空袋	81.22	2 车/月	86.44	2 车/月
48	沾油墨废弃物（空桶）	HW49	900-041-49		50	15	太空袋	54.15	3 车/月	57.63	3 车/月
49	下脚回收基材	HW13	265-101-13		50	25	太空袋	206	1 车/月	208	1 车/月
50	镀铜槽渣	HW17	336-062-17	贵金属仓库 28	20	10	100 升桶	9.922	1 车/年	9.922	1 车/年
51	含锡废液（硫酸亚锡）	HW17	336-066-17	换槽时厂商入厂清运					2 车/半年		2 车/半年
52	回收含金粉尘（吸尘器收集）	HW13	900-451-13	含金类危废仓库 29	10	7.5	15 升桶	2.0	1 车/年	2.0	1 车/年
53	回收镍金块	HW17	336-054-17		10	2.0	木桶	0.115	1 车/半年	0.115	1 车/半年
54	含金废液	HW33	336-104-33		10	2.0	200 升桶	1.537	1 车/年	1.537	1 车/年
55	镀金槽树脂	HW13	900-015-13		20	15	200 升桶	0.5	1 车/月	0.5	1 车/月

注：仓库名称后面的数字为危废仓库厂内编号，与附图 10 危废仓库编号对照表中的仓库编号一致。

4.4.2.2 一般固废污染防治措施

本项目依托厂区现有的一般固废和危险废物污染防治措施。

本项目生产过程中产生的一般工业固废收集后外卖给可以回收利用的厂家。

贮存情况详见表 4.4-6。

表 4.4-6 扩建项目一般固废贮存场所（设施）基本情况表

号	贮存场所 (设施) 名称	一般废物 名称	贮存场所位 置	占地面 积 m ²	包装方式	贮存要 求	贮存能 力, t	贮存 周期
1	备钻室 D	回收钨钢钻头、 回收钨钢钻头	一厂钻孔区	20	纸箱	分类收 集、分 类贮 存, 不 得混放	2	2 车/年
2	备钻室 G	回收钨钢钻头、 回收钨钢钻头	二厂钻孔区	20	纸箱		2	2 车/年
3	备钻室 J	回收钨钢钻头、 回收钨钢钻头	三厂钻孔区	20	纸箱		2	2 车/年
4	污泥固废场 C	生物污泥	废一一楼南 侧	32	太空袋		60	4 车/年
5	普废仓库 B	回收废 PET 膜	废一西侧	17	太空袋		10	2 车/年
6	普废仓库 A	下脚回收铝板	动一外东侧 (东北角)	55	栈板		20	1 车/2 月
		回收镀膜铝板		30	栈板		30	1 车/月
		下垫板		48	栈板		36	8 车/月
7	普废仓库 K	回收铜粉	三厂三楼闲 置区 (西南 角)	24	200 升桶		24	1 车/2 月
		废锡渣		10	25 升桶		2	2 车/年
8	普废仓库 L	回收塑料	资材处废料 场	32	栈板		10	5 车/月
		回收纸 (含纸箱纸管等)		32	纸箱		30	10 车/月
9	普废仓库 F	电解铜板 (铁、不锈钢等)	二厂一楼闲 置区 (西北 角)	32	太空袋		30	4 车/月
10	普废仓库 E	回收铜箔饵料	一厂中央走 道 C4 楼梯 间	20	太空袋		50	1 车/月
11	普废仓库 H	回收铜箔饵料	二厂中央走 道 C3 楼梯 间	20	太空袋		50	1 车/月
12	生活垃圾仓 库	生活垃圾	见附图 10	17	垃圾袋	分类收 集	2	4 车/周

本项目按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求进行建设和运行, 不得汇入生活垃圾、危险废物。本项目投入运行前, 一般

	工业固废场所按照《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置场）》（GB15562.2-1995）设置标志牌。 4.4.2.3 固体废物污染防治措施 4.4.2.3.1 收集过程污染防治措施 本项目新增的危险固废与厂区现有项目产生的废物一道贮存、处置。全厂区采取的固体废物污染防治措施如下： ①危险废物收集一般要求 危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。收集计划应包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。 危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。 危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。 在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄露、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。 ②危险废物收集时包装要求 危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求： (a)包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。 (b)性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。(c)危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。(d)包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。 (e)盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。(f)危险废物还应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装。 ③危险废物的收集作业要求
--	---

	危险废物的收集作业应满足如下要求： (a)应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。 (b)作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。 (c)收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。 (d)危险废物收集应参照本标准附录 A 填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。 (e)收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。 (f)收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。 4.4.2.3.2 贮存场所污染防治措施 厂区固态危废袋装或桶装后送固废堆场暂存，再委托有资质单位处理；液态、半固态危废桶装后送危废库暂存，暂存区设置围堰，如有泄漏可有效收集。厂区应严格落实《关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办〔2019〕149 号）和《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办[2019]327 号）要求。 （1）危废站应满足的设计原则 厂区危废站对照《危险废物贮存污染控制》（GB18597-2001）要求，加强“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚黏土层（渗透系数$\leq 10^{-7}$cm/s），或 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s。用于存放装载液体、半固体危废容器的地方为耐腐蚀的硬化地面，且确保表面无裂隙。确保危废暂存场所地面有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大存储量或存储量的五分之一。 （2）危险废物贮存要求 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断，同时在危废容器外部标明警示标识。 应当使用符合标准的容器盛装危险废物，容器材质满足相应强度要求，且与危险废物相容，废矿物油、废溶剂等液体危废可注入开孔直径不超过 70 毫米且有
--	---

	放气孔的桶中。装载液体、半固体危废的容器内部留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上空间，容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录 A 所示的标签。无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。对破损的包装容器及时更换，防止危废泄漏散落。 厂区危废贮存于同一危废站的不同贮存区域。不同类别的危废分类分别贮存于不同区域，墙壁隔离。贮存于同一区域的危废确保性质相近相容，不具有反应性，各自盛装在容器中间隔存储、分类存放，一般包装容器底座设置隔垫不直接与地面接触，满足贮存要求。 根据《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）和危险废物识别标识设置规范设置标志，配备通讯设备、照明设施和消防设施，废清洗剂、废油等含易挥发组分的危废密封储存于吨桶内，在危废库储存和运输过程均不敞开，基本无废气产生。在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布置要求设置视频监控，并与中控室联网。 （3）危险废物贮存场所的运行与管理 ①同类危险废物可以堆叠存放，但每个堆间留有搬运通道。 ②公司委派专职人员管理，作好危险废物情况的记录，记录上注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。 ③危险废物转移时，按有关规定签订危险废物转移单，并需得到有关环境行政主管部门的批准。 ④定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损及时采取措施清理更换。⑤处置单位应严格按照有关处置规定对废物进行处置，不得产生二次污染。 （4）危险废物贮存设施的安全防护与监测 ①危废暂存仓库应为密闭房式结构，设置警示标志牌。 ②堆场内应设置照明设施、附近应设有应急防护设施、灭火器等。 ③堆场内清理的泄漏物同样作为危废妥善处理。 （5）危险废物贮存场所基本情况
--	--

本项目产生的危险废物经分类收集后，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位进行处理，危险废物贮存场所（设施）基本情况见表 4.4-7。

表 4.4-7 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	危险废物名称	类别	代码	仓库名称 ^①	仓库名称 (m ²)	最大贮存能力 (t)	储存方式	年产生量, t	清运周期
1	电路板边框料	HW49	900-041-49	废弃物仓库 1	70	40	太空袋	655.7	4 车/月
2	废无铜基板	HW13	265-101-13	废弃物仓库 2	35	30	太空袋	27.27	1 车/年
3	废树脂板	HW13	265-101-13		40	8	太空袋	132	1 车/2 月
4	基板边料（宽>4 英寸）	HW49	900-041-49		35	30	栈板	80.1	1 车/季
5	BGA 含金边框	HW49	900-045-49		35	20	太空袋	105.7	2 车/季
6	含铜污泥	HW22	397-005-22	污泥固废场 3	92	80	太空袋	13557	1 车/天
7	干膜渣	HW13	900-016-13		40	20	太空袋	304.33	2 车/月
8	含镍污泥	HW17	336-054-17		40	32	太空袋	361.53	2 车/月
9	废活性炭	HW49	900-041-49	动力二场纯水区危废仓库 4	30	20	太空袋	12.93	1 车/年
10	废含钨活性炭	HW49	900-041-49				太空袋	1.0	1 车/年
11	废活性炭	HW49	900-039-49				太空袋	76.165	3 车/年
12	含锡废液（废退锡 A 液）	HW17	336-066-17	原废液槽罐区 5	20	20	桶槽	832	2 车/周
				原废液槽罐区 14	20	20			
13	含锡废液（废退锡 B 液）	HW17	336-066-17	原废液槽罐区 5	15	10	桶槽	416	1 车/周
13				原废液槽罐区 14	15	10			
14	化镍金含金边框	HW49	900-045-49	废弃物仓库 6	150	75	栈板	320.2	2 车/月
15	回收印刷电路板粉屑	HW13	900-451-13	废弃物仓库 7	90	50	太空袋	689.81	3 车/月
16	废矿物油（废油）	HW08	900-249-08	油品仓库 8	10	4	200 升桶	13.39	1 车/半年
				油品仓库 18	10	4	200 升桶		
17	含铜废液（含硫酸铜结晶）	HW22	397-004-22	废弃物仓库 9	10	4	150 升桶	317.88	1 车/周
				废弃物仓库 19	10	4			
18	废灯管	HW29	900-023-29	废弃物仓库 9	5	1.0	纸箱	1.35	1 车/年
	废灯管	HW29	900-023-29	废弃物仓库 19	5	1.0	纸箱		
19	废电瓶	HW49	900-044-49	废弃物仓库 9	5	3	栈板	1.85	1 车/年
20	废离子交换树脂	HW13	900-015-13	楼梯间小仓库 10	20	15.5	200 升桶	18.53	1 车/半年
21	沾染氰化物的废弃物	HW49	900-041-49		5	0.5	塑料袋	0.273	1 车/年
22	化镍金报废板	HW49	900-041-49	楼梯间小仓库 11	20	30	纸箱	160.1	1 车/月
23	镀金报废板	HW49	900-041-49	楼梯间小仓库 12	10	15	纸箱	52.8	1 车/季
24	碱性蚀铜废液	HW22	397-004-22	碱性废液回收系统槽罐区 13	20	40	桶槽	2400	1 车/年, 其余自行处置
25	废碱液	HW35	900-353-35		10	10	桶槽	10.97	1 车/月
26	酸性含铜蚀刻废液	HW22	397-004-22	原废液槽罐区 15	50	100	桶槽	9713	2 车/天
				原废液槽罐区 24	50	120			
				原废液槽罐区 27	50	100			
27	废油墨	HW12	900-253-12	危化品中转仓库 16	5	2.0	30 升/桶	21.45	1 车/2 月
28	废油墨	HW12	900-253-12	危化品中转仓库 25	5	2.0	30 升/桶		
29	助焊剂	HW06	900-041-49	危化品中转仓库 25	5	1.8	30 升桶	2	1 车/半年
30	微蚀废液	HW22	397-004-22	微蚀废液回收系统槽罐区 17	45	120	桶槽	12624	自行处置或作

									为废液委外处理
								1064	3 车/月
31	回收 BGA 含金报废板	HW49	900-045-49	C4 楼梯间小仓库 20	20	20	纸箱	160.1	1 车/月
32	回收 BGA 含金边料	HW50	900-045-50	C2 楼梯间小仓库 21	20	20	纸箱	52.8	1 车/季
33	回收含金粉尘（冲床）	HW13	900-014-13	C1 楼梯间小仓库 22	15	7.5	纸箱	1.2	1 车/年
34	200 升废包装空桶	HW49	900-041-49	废弃物仓库 23	45	4.5	栈板	254	6 车/月
35	1000 升废包装空桶	HW49	900-041-49				栈板	197 只	
36	下脚压合含铜边框	HW49	900-041-49		45	22.5	太空袋	131.1	1 车/月
37	25 升塑料空桶	HW49	900-041-49		45	10	太空袋	287	3 车/周
38	含钯废液（水平 PTH）	HW17	336-059-17		20	20	200 升桶	169.44	1 车/月
39	含钯废液（化镍金）	HW17	336-059-17		20	20	200 升桶		2 车/月
40	化银槽换槽废液	HW17	336-054-17		20	15	200 升桶	3.53	1 车/年
41	基板边料（宽<4 英寸）	HW49	900-041-49		45	22.5	太空袋	196.7	1 车/月
42	定影废液	HW16	397-001-16		20	10	200 升桶	9.206	1 车/半年
43	卤化银底片	HW16	231-002-16			3.0	太空袋	34.99	1 车/月
44	实验室废液	HW49	900-047-49		10	3.0	200 升桶	18	1 车/2 月
45	回收印刷电路板	HW49	900-045-49	废弃物仓库 26	50	35	太空袋	1087	3 车/月
46	废滤材	HW49	900-041-49		50	25	太空袋	220	3 车/月
47	沾油墨废弃物（PE 膜类）	HW49	900-041-49		50	20	太空袋	86.44	2 车/月
48	沾油墨废弃物（空桶）	HW49	900-041-49		50	15	太空袋	57.63	3 车/月
49	下脚回收基材	HW13	265-101-13		50	25	太空袋	208	1 车/月
50	镀铜槽渣	HW17	336-062-17	贵金属仓库 28	20	10	100 升桶	9.922	1 车/年
51	含锡废液（硫酸亚锡）	HW17	336-066-17	换槽时厂商入厂清运					2 车/半年
52	回收含金粉尘（吸尘器收集）	HW13	900-451-13	含金类危废仓库 29	10	7.5	15 升桶	2.0	1 车/年
53	回收镍金块	HW17	336-054-17		10	2.0	木桶	0.115	1 车/半年
54	含金废液	HW33	336-104-33		10	2.0	200 升桶	1.537	1 车/年
55	镀金槽树脂	HW13	900-015-13		20	15	200 升桶	0.5	1 车/月

注：仓库名称后面的数字为危废仓库厂内编号，与附图 10 危废仓库编号对照表中的仓库编号一致。

4.4.2.3.3 运输过程的污染防治措施

①危险废物内部转运作业要求

危险废物内部转运作业应满足如下要求：

(a)危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

(b)危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。

	(c)危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。 ②危险废物的运输技术要求 危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2005 年]第 9 号)、JT617 以及 JT618 执行。 运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志。 危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志。危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求： (a)卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备。 (b) 卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。 (c) 危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。 (d) 装载危险废物的车辆必须做好防渗、防漏、防飞扬的措施； (e) 有化学反应或混装有危险后果的危险废物严禁混装运输； (f) 装载危险废物车辆的行驶路线必须避开人口密集的居民区和受保护的水体等环境保护目标。 4.4.3 固体废弃物影响分析 固体废物中有害物质如不采取有效控制措施，会通过释放到水体、土壤和大气而进入环境，从而对环境造成影响，影响的程度取决于释放过程中污染物的转移量及其进入环境后的浓度。本项目产生的固废种类较多，从其产生固体废物的种类及其成份来看，若不妥善处置，在包装、储存、运输以及处置过程中，均有可能对土壤、水体、环境空气质量产生影响。 (1) 对土壤环境的影响分析 本项目固体废物中主要含有酸碱、重金属和有机类物质，所以不能只作一般
--	--

	的堆存或填埋，否则将造成土壤盐碱化、重金属和有机污染，破坏土壤生态，从而对土壤造成污染。 （2）对水环境的影响分析 储存场所未采取防雨、防渗措施，工业固体废物（尤其是危险废物）一旦与水(雨水、地表径流水或地下水等)接触，固体废物中的有害成份就会不可避免地或多或少被浸滤出来，污染物(有害成份)随浸出液进入地面水体和地下水层，可能对地面水体和地下水体造成污染，造成二次污染。 （3）对环境空气的影响分析 本项目产生的废蚀刻液、干膜渣等均会散发带有刺激性的异味，若对这些固体废物不进行妥善处置，或在包装、运输过程中泄漏，则会对附近敏感点或运输线路沿线的环境空气造成一定的污染影响。 （4）固体废物储存影响分析 一般固废暂存库按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及修改单相关要求设置，对环境不会产生影响。 针对本项目产生的危险废物，将及时收集到厂区内的固废储存区内。整个固废储存区严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18957-2001）中相关规定，做好危险废物临时贮存的防渗、防渗、防雨淋设计，并严格按照危险固废临时贮存的相关要求进行全程管理，避免废物跑、冒、滴、漏造成的污染影响。 （5）固体废物运输影响分析 本项目应制定好固体废物特别是危险废物转移运输途中的污染防范及事故应急措施，严格执行《危险废物收集贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》，危险废物转移前向环保主管部门报批危险废物转移计划，经批准后，向环保主管部门申请领取联单，并在转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。同时，危险废物装卸、运输应委托有资质单位进行，编制《危险废物运输车辆事故应急预案》，杜绝包装、运输过程中危险废物散落、泄漏的环境影响。 4.4.4 固废处置可行性分析 企业现有危险固废定期委托有资质单位清运，本次不新增危险废物类别，新
--	--

	增危废可以依托现有有资质单位处置，企业产生的危废包括含铜污泥 HW22（398-005-22）、酸性含铜蚀刻废液 HW22（398-004-22）、微蚀废液（398-004-22）、200 升废包装桶 HW49（900-041-49）、粉屑 HW13（900-045-49）、回收印刷电路板 HW49（900-045-49）、电路板边角料 HW49（900-045-49）、25 升塑胶空桶 HW49（900-041-49）等等。 本项目危废产生种类与现有项目相同，依托现有的危废处理企业是可行的。 4.4.5 固废管理要求 对照《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》（苏环办[2019]149 号）文：要求在贮存设施建设方面，查找是否在明显位置按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）设置警示标志，配备通讯设备、照明设施和消防设施；是否在出入口、设施内部等关键位置设置视频监控，并与中控室联网。是否按照危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。是否按照标准在危险废物的容器和包装物上设置危险废物识别标志，并按规定填写信息。对易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物是否进行预处理后进入贮存设施贮存，否则按易爆、易燃危险品贮存。贮存废弃剧毒化学品的，应采用双钥匙封闭式管理，且有专人 24 小时看管。 在管理制度落实方面，自查是否建立规范的危险废物贮存台账，如实记录废物名称、种类、数量、来源、出入库时间、去向、交接人签字等内容。产生废弃危险化学品的单位是否根据《关于废弃危险化学品纳入危险废物管理的条件和程序的复函》（环办土壤函〔2018〕245 号）要求，将拟抛弃或者放弃的危险化学品种类、数量等信息纳入危险废物管理计划，向属地生态环境部门申报，经生态环境部门备案后，将贮存设施和贮存情况纳入环境监管范围。危险废物经营单位需排查是否制定废物入场控制措施，并不得接受核准经营许可以外的种类；贮存设施周转的累积贮存量不得超过年许可经营能力的六分之一，贮存期限原则上不得超过一年。 对照《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》（苏环办[2019]327 号）文，要求企业应根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮
--	--

	存，设置防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置。危险废物经营单位需制定废物入场控制措施，并不得接受核准经营许可以外的种类；贮存设施周转的累积贮存量不得超过年许可经营能力的六分之一，贮存期限原则上不得超过一年。各地生态环境部门应督促企业严格执行《省生态环境厅关于印发江苏省危险废物贮存规范化管理专项整治行动方案的通知》(苏环办〔2019〕149号)要求，按照《环境保护图形标志固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)和危险废物识别标识设置规范设置标志，配备通讯设备、照明设施和消防设施，设置气体导出口及气体净化装置，确保废气达标排放；在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布设要求设置视频监控，并与中控室联网。 企业在现有危废贮存过程中已经做到：根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，设置防雨、防火、防雷、防扬散、防渗漏装置及泄漏液体收集装置。危险废物贮存设施视频监控布设等配备通讯设备、照明设施和消防设施；在出入口、设施内部、危险废物运输车辆通道等关键位置按照危险废物贮存设施视频监控布设要求设置视频监控，并与中控室联网。企业建立了危险废物贮存台账，并定期申报，目前企业已按照危险废物全生命周期系统进行全厂危险废物管理、申报、处置。 根据企业运行现状，现有危废贮存设施可以满足厂内危险废物贮存要求，不涉及到超期贮存问题。 4.5 生态 本项目位于南亚线路板（昆山）有限公司现有厂区内，项目建设不属于新增工业用地，且项目用地范围内不含有生态环境保护目标。项目建成投产后，各类污染物均得到有效的处理处置，可确保各项污染物稳定达标排放，不会对评价区域内的生态环境产生明显影响。 4.6 地下水 针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散进行控制。 4.6.1 源头控制措施
--	---

	建设单位严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、废水储存及处理构筑物采取相应的措施，主要包括在生产车间、环保设施区及处理构筑物采取相应防腐、防渗等措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降至最低程度；管线铺设尽量采用“可视化”，即管道尽可能地上铺设，做到污染物泄漏“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。 4.6.2 分区防治措施 根据项目污染源特点采取下列地下水污染防治措施： ①分别设置雨、污收集管网，实行雨污分流制。雨水经雨水管网排至青阳港，生产废水在车间内按质分类收集后，分质排入厂区污水处理站处理，处理达标后经专用污水管网排青阳港。 ②厂房内各装置之间管道采用架空敷设，便于及时发现渗漏，防止地下水污染。 ③采取分区防控措施：采取分区防渗，按重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区防渗措施有区别的防渗原则，采取综合防渗措施，防止污染物下渗。项目防渗分区划分、防渗等级以及应分别采取的各项防渗措施见表 4.6-1。 简单防渗区：不会对地下水环境造成污染的区域，主要包括办公区、公共辅助设施（配电房、值班室）等区域。本区不采取专门针对地下水污染的防治措施。 一般防渗区：将一般固废间、产品仓库划分为一般防治区，参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）及其修改单进行设计。指裸露地面的生产功能单元和清净废水排放区域，污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域，主要是循环水站、库房等。一般通过在抗渗钢筋混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗目的。对于混凝土中间的伸缩缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料、防渗堵塞料达到防渗目的。
--	---

表 4.6-1 项目地下水污染防治分区表

防渗级别		工作区	防渗要求	防腐防渗措施
重点防 渗区	按危险 废物防 渗级别	生产车间 地面、危险 废物暂存 库、化学品 储存库、污 水处理区、 事故应急 池及污水 收集管网	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ，渗透系 数 $K \leq 1 \times 10^{-10} cm/s$ ； 或参考 GB18598 执行。	1) 涉及电镀车间区、危险固废 暂存间、化学品储存库地面均采用“三油两 布”工艺，即三层环氧树脂两层玻璃纤维，地 面干燥无油污、底下无渗漏；在进料、出料 区域铺上石英砂和花岗岩地砖，缝隙采用环 氧树脂勾缝。2) 车间 1m 高以下的墙裙涂刷 环氧树脂涂料。3) 车间工艺废水收集管道采 用防腐防渗工艺处理。防腐工程应与车间地 面防腐防渗工程衔接完整，避免遗留缝隙后 导致渗漏。4) 车间集水池池壁及池底全部采 用“四油三布”的重度防腐防渗工艺处理；车 间集水池应 加盖。厂内废水收集水池宜采用刚性防渗结 构或复合防渗结构，即基础采取三合土铺底， 并铺设防渗膜，再在上层铺 10~15cm 的水 泥进行硬化，四周壁用砖砌加防渗膜再用水 泥硬化防渗，渗透系数不宜大于 $1 \times 10^{-10} cm/s$ ；废水收集池周围设置收集沟， 防止废水量突然增多，废水外泄渗入地下水； 穿过废水池壁的管道和预埋件应预先设置， 不得打洞。
一般防 渗区	按一般 工业固 体废物 防渗级 别	一般固废 间、产品仓 库	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ，防渗系 数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ； 或参考 GB16889 执行。	抗渗钢筋混凝土面层中掺水泥基渗透结晶型 防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到 防渗目的。对于混凝土中间的伸缩缝和与实 体基础的缝隙，通过填充柔性材料、防渗堵 塞料达到防渗目的。
简单防 渗区	—	办公区 设备用房	一般地面硬化	地面硬化处理

重点防渗区：将生产车间地面、危险废物暂存库、化学品储存库、污水处理区、事故应急池及污水收集管网等划分为重点防治区。对于涉及电镀生产区等重点污染区应采取严格的防渗措施，地面采用水泥硬化，铺设环氧树脂涂层和玻璃钢防渗、防腐，设置渗滤液收集系统（均铺设环氧树脂涂层和玻璃钢防渗防腐），应特别注意地坪与墙面交接处的防腐防渗；污水处理区地面采用水泥硬化，铺设环氧树脂涂层和玻璃钢防渗、防腐；废水收集、输送系统铺设环氧树脂涂层和玻璃钢作防渗防腐处理。具体要求如下：

涉及电镀车间区、危废暂存库、化学品储存库地面均采用“三油两布”工艺，

	即三层环氧树脂两层玻璃纤维，地面干燥无油污、底下无渗漏；在进料、出料区域铺上石英砂和花岗岩地砖，缝隙采用环氧树脂勾缝。 车间 1m 高以下的墙裙涂刷环氧树脂涂料。 车间工艺废水收集管道采用防腐防渗工艺处理。防腐工程应与车间地面防腐防渗工程衔接完整，避免遗留缝隙后导致渗漏。 车间集水池池壁及池底全部采用“四油三布”的重度防腐防渗工艺处理；车间集水池应加盖。厂内废水收集水池宜采用刚性防渗结构或复合防渗结构，即基础采取三合土铺底，并铺设防渗膜，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化，四周壁用砖砌加防渗膜再用水泥硬化防渗，渗透系数不宜大于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$；废水收集池周围设置收集沟，防止废水量突然增多，废水外泄渗入地下水；穿过废水池壁的管道和预埋件应预先设置，不得打洞。 选用优质设备和管件，加强日常环境管理，严格控制设备和管道的跑、冒、滴、漏现象。通过上述措施可使重点污染区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$。 4.6.3 污染监控 根据南亚电路板（昆山）有限公司于 2018 年、2019 年针对项目区域地下水环境监测数据可知，各监测点监测因子标准指数均小于 1，表明评价区域地下水环境质量现状能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。 （1）地下水监控计划 为及时准确地掌握项目区及下游地区地下水环境质量状况，拟建立覆盖全区的地下水环境长期监测系统，包括科学、合理地设置地下水水质监测井，配备先进的检测仪器和设备。建立完善的监测制度，由建设单位设立地下水动态监测部门，或委托专业的机构负责监测。 （2）地下水监测原则 地下水监测将遵循以下原则： 1) 重点地区加密监测原则； 以潜水含水层地下水监测为主的原则； 跟踪监测点数量要求： ①一、二级评价的建设项目，一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、
--	--

下游各布设 1 个。一级评价的建设项目，应在建设项目总图布置基础之上，结合预测评价结果和应急响应时间要求，在重点污染风险源处增设监测点。

②三级评价的建设项目，一般不少于 1 个，应至少在建设项目场地下游布置 1 个。

2) 充分利用现有监测井；

水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。

(3) 监测井布设

为了掌握项目区及周围地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，及时发现污染物并有效控制污染物扩散，应对项目所在地及周边的地下水水质进行监测，为防治地下水污染采取相应的措施提供重要依据。根据《地下水环境监测技术规范》的要求，按照厂区地下水的流向及主要污染物排放区域，共布设 1 口地下水监控井，地下水监控井布置功能如下：

污染监视井一口：位于地下水流向下游厂界附近，井深 5~25m。用于监测项目区内及其下游孔隙地下水的污染情况，在其地下水受到污染时，作为应急排水井，大量抽取地下水控制地下水流场、排出污水、截获污染物以减轻对地下水水质的影响。

本项目厂区范围内共布设 1 口地下水监控井，在建设项目场地下游布置。项目地下水监控井的设置满足《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)相关要求。

(4) 监测频率及监测因子

以孔隙地下水为主要监测对象，监测频率为每年监测一次（在遇突发地下水污染事件时应加密监测）。地下水监测计划见表 4.6-2。

表 4.6-2 厂区地下水监控点布置一览表

编号	位置	监测层位	监测频率	监测因子
JK-1	地下水流向下游厂界附近	潜水	每 2 个月 1 次	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、铁、镍、银、锰、铜、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、硫化物、锌、阴离子表面活性剂、铝等

	(5) 监测井数据管理 为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定，明确职责，采取以下管理和技术措施： 1) 管理措施①防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。项目区环境保护管理部门指派专人负责地下水污染管理工作。 ②项目区环境保护部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、编写监测报告。 ③建立地下水监测数据信息管理系统，与项目区环境管理系统相联系。 ④按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。 2) 技术措施 ①按《地下水环境监测技术规范》要求，及时上报监测数据和有关表格。 ②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告厂安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的数据。应采取的措施如下： 了解全厂生产是否出现异常情况、出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，连续多天，分析变化动向。 ③周期性地编写地下水动态监测报告。 ④定期对污染区的生产装置、法兰、阀门、管道等进行检查。 4.7 土壤 4.7.1 土壤影响途径与影响因子识别 营运期间内生产活动对土壤环境的主要影响途径是废水泄露垂直入渗影响土壤层；以及大气颗粒物沉降途径进入土壤。 在营运期生产车间正常工况下通过一系列的防污措施，生产活动对土壤环境影响较小，因此，主要考虑非正常工况下对土壤环境造成的影响，生产废水经厂区污水处理站处理，处理达标后排放，生产废水经公司自建的废水处理站处理
--	---

达标，尾水入青阳港，因此，厂区地表无污水漫流的情况。本项目假定的污染情景：营运期间非正常工况下废水处理系统运行故障，污水管网破裂，防渗层破裂等非正常工况会使污染元素随水流迁移进而入渗土壤层，造成土壤污染。

因此，根据环评报告结合项目特征，此次影响特征因子为：废水垂直入渗土壤层以铜为特征污染物。

本项目土壤环境影响类型与影响途径表见表 4.7-1。

表 4.7-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期	√	√	√	
服务期满后				

服务期满后不再有废水、固废、废气产生，对土壤环境不会产生影响。

表 4.7-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
含尘废气排气筒	开料、钻孔等	大气沉降	铜	铜	正常、连续
生产车间	酸洗、蚀刻、微蚀等	垂直渗入	COD、酸、碱、铜	pH、铜	间断、事故
化学品库、酸罐、废液罐	仓储、物流运输	垂直渗入	COD、酸、碱、铜	pH、铜	间断、事故
污水站	污水处理	垂直渗入	COD、酸、碱、铜	pH、铜	间断、事故

a 根据工程分析结果填写。

b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

4.7.2 土壤环境保护措施

土壤污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。从污染物的产生、入渗、扩散全阶段进行控制。

源头控制措施：主要包括对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和减少污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险降到最低程度；管线敷设应采用“可视化”原则，即管道尽可能明渠明管，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的土壤环境污染。

	末端控制措施：主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理站处理。末端控制采取分区防渗的原则。 与项目废水、污泥、药剂和腐蚀性气体等直接接触的建（构）筑物，均应采用有效的防腐措施。建（构）筑物防腐设计、施工应由专业有资质单位进行，应符合 GB50046、GB50212、GB50224 的规定。建（构）筑物防腐通常可采用环氧树脂、乙烯基+玻璃纤维布、防腐涂料、内衬 PVC 板等多种防腐形式。 污染监控体系：实施覆盖生产区的土壤污染监控系统，包括建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，及时发现污染、控制污染。每年至少开展一次土壤监测。 应急响应措施：包括一旦发现土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。
--	--

4.8环境风险影响分析

环境风险环境影响分析具体内容见环境风险专项，结论如下：

本次项目主要涉及的危险物质为硫酸、盐酸、蚀刻液等；迁建项目设计氰化亚金钾、各类危险废物、重金属等，涉及的危险单元主要是生产车间、酸碱储罐区、化学品仓库、污水处理站、危险废物仓库及废液储罐区，车间内设置化学品区域已设置围堰、各类罐区已设置围堰，可以容纳泄漏事故时泄露量。

本次项目建成后需建立完善的环境风险防控体系，各类储罐一旦发生泄漏，首先由罐区收集，再进入厂区现有事故池收集，最终经厂区污水处理区调节等进入污水处理工序进行处理，可以保证泄漏发生时将事故控制在本厂区内。

扩建后，南亚电路板（昆山）有限公司应根据区域环境条件和区域环境风险防控要求，进一步优化调整风险防控措施，制定突发环境事件应急预案。

综上所述，本次扩建项目环境风险可控，对外环境影响较小。南亚电路板（昆山）有限公司后期应根据区域环境条件和区域环境风险防控要求，进一步优化调整风险防控措施，制定突发环境事件应急预案。

4.9 电磁辐射

本项目 X-RAY 等涉及到电磁辐射的设备，其辐射影响需由建设单位委托有资质的单位另行评价，不包含在本次评价范围内，故本项目不开展电磁辐。

4.10 清洁生产水平

本项目根据《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008），从生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、污染物产生量（末端处理前）、废物回收利用指标和环境管理指标五类指标进行评价分析。

4.10.1 生产工艺与装备要求分析

本项目与《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）中生产工艺与装备要求对比见表 4.10-1。

表 4.10-1 本项目生产工艺与装备要求分析

指标	一级	二级	三级
1、基本要求	工厂有全面节能节水措施，并有效实施。工厂布局先进，生产设备自动化程度高，有安全、节能功效	工厂布局合理，图形形成、板面清洗、蚀刻和电镀与化学镀有水电计量装置	不采用已淘汰高耗能设备；生产场所整洁符合安全技术、工业卫生的要求
2、机械加工及辅助设施	高噪声区隔音吸声处理；或有防噪声措施	有集尘系统回收粉尘；废边料分类回收利用	有安全防护装置；有吸尘装置

3、线路与阻焊图形形成(印刷或感光工艺)	用光固化抗蚀剂、阻焊剂；显影、去膜设备附有有机膜处理装置；配置排气或废气处理系统	用水溶性抗蚀剂、弱碱显影阻焊剂；废料分类、回收	
4、板面清洗	化学清洗和/或机械磨刷，采用逆流清洗或水回用，附有铜粉回收或污染物回收处理装置	不使用有机清洗剂，清洗液不含络合物	
5、蚀刻	蚀刻机有自动控制与添加、再生循环系统；蚀刻清洗水多级逆流清洗；蚀刻清洗溶液补充添加于蚀刻液中或回收；蚀刻机密封，无溶液与气体泄漏，排风管有阀门；排气有吸收处理装置，控制效果好	应用封闭式自动传送蚀刻装置，蚀刻液不含铬、铁化合物及螯合物，废液集中存放并回收	
6、电镀与化学镀	除电镀金与化学镀金外，均采用无氰电镀液		
	除产品特定要求外，不采用铅合金电镀与含氟络合物的电镀液，不采用含铅的焊锡涂层。设备有自动控制装置，清洗水多级逆流回用。配置废气收集和处理系统	废液集中存放并回收。配置排气和处理系统	
注 1：表中“机械加工及辅助设施”包括开料、钻铣、冲切、刻槽、磨边、层压、空气压缩、排风等设备。			
由此可见，本项目印制电路板的生产工艺与装备要求可满足清洁生产一级水平。			
4.10.2 资源能源利用指标分析			
本项目与《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）中资源能源利用指标对比见表 4.10-2。			
表 4.10-2 本项目资源能源利用指标分析			
指标	一级	二级	三级
1、新水量/（m³/m²）			
单面板	≤0.17	≤0.26	≤0.36
双面板	≤0.50	≤0.90	≤1.32
多层板（2+n 层）	≤（0.5+0.3n）	≤（0.9+0.4n）	≤（1.3+0.5n）
HDI 板（2+n 层）	≤（0.6+0.5n）	≤（1.0+0.6n）	≤（1.3+0.8n）
2、耗电量/（kW·h/m²）			
单面板	≤20	≤25	≤35
双面板	≤45	≤55	≤70
多层板（2+n 层）	≤（45+20n）	≤（65+25n）	≤（75+30n）
HDI 板（2+n 层）	≤（60+40n）	≤（85+50n）	≤（105+60n）
3、覆铜板利用率/%			
单面板	≥88	≥85	≥75
双面板	≥80	≥75	≥70
多层板（2+n 层）	≥（80-2n）	≥（75-3n）	≥（70-5n）
HDI 板（2+n 层）	≥（75-2n）	≥（70-3n）	≥（65-4n）

注 1：表中的单面板、双面板、多层板包括刚性印制电路板和挠性印制电路板。由于挠性印制电路板的特殊性，新水用量、耗电量和废水产生量比表中所列值分别增加 25%与 35%，覆铜板利用率比表中所列值减少 25%。刚挠结合印制电路板参照挠性印制电路板相关指标。

注 2：表中所述印制电路板制造是适合于规模化批量生产企业，当以小批量、多品种为主的快件和样板生产企业，其新水用量、耗电量和废水产生量可在表中指标值的基础上增加 15%。

注 3：表中印制电路板层数加“n”是正整数。如 6 层多层板是（2+4），n 为 4；HDI 板层数包含芯板，若无芯板则是全积层层数，都是在 2 层基础上加上 n 层；刚挠板是以刚性或挠性的最多层数计算。

注 4：若采用半加成法或加成法工艺制作印制电路板，能源利用指标、污染物产生指标应不大于本标准。其他未列出的特种印制电路板参照相应导电图形层数印制电路板的要求。如加印导电膏线路的单面板、导电膏灌孔的双面板都按双面板指标要求。

注 5：若生产中除用电外还耗用重油、柴油或天然气等其他能源，则可以按国家有关综合能耗折标煤标准换算，统一以耗电量计算。如电力：1.229t（/万 kW·h），重油：1.4286t/t，天然气：1.3300t/103m³。则 1t 标煤折电力 0.81367 万 kW·h，1t 重油折电力 1.1624 万 kW·h，1000m³ 天然气折电力 1.0822 万 kW·h。

①新水量计算

本项目新鲜水用量 208951m³/a，本项目网通类高精密度电路板为 5.3 万 m²（以主流产品 14 层计），对应资源能源利用指标新水量一级指标应

≤（0.6+0.5*12）m³/m²=6.6m³/m²，则新水量≤349800m³/a，可满足资源能源利用指标新水量一级指标。

②耗电量计算

本项目耗电量约 480 万 kW·h/a，本项目网通类高精密度电路板为 5.3 万 m²（以主流产品 14 层计），对应资源能源利用指标耗电量一级指标应≤（60+40*12）kW·h/m²=540kW·h/m²，可满足资源能源利用指标耗电量一级指标。

③覆铜板利用率计算

本项目以主流产品 14 层计，覆铜板利用率应≥（75-2*12）%=51%。本项目的高密度互连印制电路板覆铜板利用率=（2685-42）/2685=98.4%≥59%

由此可见，本项目印制电路板的资源能源利用指标可满足清洁生产一级水平。

4.10.3 污染物产生量（末端处理前）分析

本项目与《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）中污染物产生量（末端处理前）对比见表 4.10-3。

表 4.10-3 本项目污染物产生量（末端处理前）分析

指标	一级	二级	三级
1、废水产生量/（m ³ /m ² ）			

单面板	≤ 0.14	≤ 0.22	≤ 0.30
双面板	≤ 0.42	≤ 0.78	≤ 1.32
多层板 (2+n 层)	$\leq (0.42+0.29n)$	$\leq (0.78+0.39n)$	$\leq (1.3+0.49n)$
HDI 板 (2+n 层)	$\leq (0.52+0.49n)$	$\leq (0.85+0.59n)$	$\leq (1.3+0.79n)$
2、废水中铜产生量/ (g/m ²)			
单面板	≤ 8.0	≤ 20.0	≤ 50.0
双面板	≤ 15.0	≤ 25.0	≤ 60.0
多层板 (2+n 层)	$\leq (15+3n)$	$\leq (20+5n)$	$\leq (50+8n)$
HDI 板 (2+n 层)	$\leq (15+8n)$	$\leq (20+10n)$	$\leq (50+12n)$
3、废水中化学需氧量 (COD) 产生量/ (g/m ²)			
单面板	≤ 40	≤ 80	≤ 100
双面板	≤ 100	≤ 180	≤ 300
多层板 (2+n 层)	$\leq (100+30n)$	$\leq (180+60n)$	$\leq (300+100n)$
HDI 板 (2+n 层)	$\leq (120+50n)$	$\leq (200+80n)$	$\leq (300+120n)$
注 1：表中印制电路板层数加“n”是正整数。如 6 层多层板是 (2+4)，n 为 4；HDI 板层数包含芯板，若无芯板则是全积层层数，都是在 2 层基础上加上 n 层；刚挠板是以刚性或挠性的最多层数计算。 注 2：若采用半加成法或加成法工艺制作印制电路板，能源利用指标、污染物产生指标应不大于本标准。其他未列出的特种印制电路板参照相应导电图形层数印制电路板的要求。如加印导电膏线路的单面板、导电膏灌孔的双面板都按双面板指标要求。			
(1) 废水产生量计算			
本项目生产废水产生量 326034m³/a，本项目网通类高精密度电路板为 5.3 万 m²（以主流产品 14 层计），对应资源能源利用指标废水产生量一级指标应$\leq (0.52+0.49 \times 12) \text{ m}^3/\text{m}^2=6.4$，则废水产生量$\leq 339200 \text{ m}^3/\text{a}$；可满足资源能源利用指标废水产生量一级指标。			
(2) 废水中铜产生量计算			
根据表 4-9，本项目废水中铜产生量（末端处理前）76.7t/a，本项目网通类高精密度电路板为 5.3 万 m²（以主流产品 14 层计），对应资源能源利用指标废水中铜产生量一级指标应$\leq (15+8 \times 12) \text{ g/m}^2=111 \text{ g/m}^2$，则废水中铜产生量$\leq 5.88 \text{ t/a}$，可满足资源能源利用指标废水中铜产生量一级指标。			
(3) 废水中化学需氧量产生量计算			
本项目废水中 COD 产生量 540.3t/a，本项目网通类高精密度电路板为 5.3 万 m²（以主流产品 14 层计），对应资源能源利用指标废水中 COD 产生量一级指标应$\leq (120+50 \times 12) \text{ g/m}^2=720$，则废水中 COD 产生量$\leq 38.16 \text{ t/a}$，可满足资源能源利用指标废水中 COD 产生量一级指标。			
由此可见，本项目印制电路板的污染物产生量（末端处理前）可满足清洁生			

产一级水平。

4.10.4 废物回收利用指标分析

本项目与《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）中废物回收利用指标对比见表 4.10-4。

表 4.10-4 本项目废物回收利用指标分析

指标	一级	二级	三级
1、工业用水重复利用率/%	≥55	≥45	≥30
2、金属铜回收率/%	≥95	≥88	≥80

（1）工业用水重复利用率计算

$$r = \frac{W_R}{W_w} \times 100\%$$

式中：r—工业用水重复利用率，%；

W_R —工业重复用水量， m^3 ；按照 GB/T 7119，工业重复用水包括生产中循环用水量和串联用水量之和。其中循环用水量是指生产过程已经用过的水，无须处理或者经过处理再用于原生产系统代替新鲜水量；串联用水量是指生产过程中的排水，不经过处理或经过处理后，被另外一个系统利用的水量。如空调冷却水、热压机冷却水的循环利用，蚀刻后与电镀后清洗水的逆流漂洗串联使用等。

W_w —生产过程中总用水量，为新水量（ W_f ）和重复用水量（ W_R ）之和， m^3 。

根据本项目生产用水量计算，工业重复用水量中水回用水量 $135630m^3/a$ 、逆流水量 $422613m^3/a$ 、循环冷却系统循环水量 $2074m^3/a$ 。

$$r = (2074 + 135630 + 422613) / (2074 + 135630 + 422613 + 208951) \times 100\% = 72.8\%$$

综上，本项目工业用水重复利用率可满足废物回收利用指标中一级指标。

（2）金属铜回收率计算

废金属回收率是指从废液（废电镀液、蚀刻液）与废固体物（覆铜板与印制电路板、粉粒、泥渣）中提取金属铜，以总量的百分比计算。

$$R = \frac{M_R}{M_w} \times 100\%$$

式中：R—金属铜回收率，%；

M_R —收金属铜量，kg；

M_w —废物中金属铜含量，kg。

本项目危险废物均危废有资质单位处置，根据物料平衡，本项目金属铜回收

率 96%。

综上，本项目金属铜回收率可满足废物回收利用指标中一级指标。

由此可见，本项目印制电路板的废物回收利用指标可满足清洁生产一级以上水平。

4.10.5 环境管理指标分析

本项目与《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）中环境管理指标对比见表 4.10-5。

表 4.10-5 本项目环境管理指标分析

指标	一级	二级	三级
1、环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制指标和排污许可证管理要求		
2、生产过程环境管理	有工艺控制和设备操作文件；有针对生产装置突发损坏，对危险物、化学溶液应急处理的措施规定		无跑、冒、滴、漏现象，有维护保养计划与记录
3、环境管理体系	建立 GB/T 24001 环境管理体系并被认证，管理体系有效运行；有完善的清洁生产管理机构，制定持续清洁生产体系，完成国家的清洁生产审核		有环境管理和清洁生产管理规程，岗位职责明确
4、废水处理系统	废水分类处理，有自动加料调节与监控装置，有废水排放量与主要成分自动在线监测装置		废水分类汇集、处理，有废水分析监测装置，排水口有计量表具
5、环保设施的运行管理	对污染物能在线监测，自有污染物分析条件，记录运行数据并建立环保档案，具备计算机网络化管理系统。废水在线监测装置经环保部门比对监测		有污染物分析条件记录，运行的数据
6、危险物品管理	符合国家《危险废物贮存污染控制标准》规定，危险品原材料分类，有专门仓库（场所）存放，有危险品管理制度，岗位职责明确		有危险品管理规程，有危险品管理场所
7、废物存放和处理	做到国家相关管理规定，危险废物交有资质的专业单位回收处理。应制定并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案危险废物管理计划（包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施），向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。针对危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置，应当制定意外事故防范措施和应急预案，并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。废物定置管理，按不同种类区别存放及标识清楚；无泄漏，存放环境整洁；如是可利用资源应无污染地回用处理；不能自行回用则交有资质专业回收单位处理。做到再生利用，没有二次污染		

上表为环境管理指标要求，扩建项目建成后南亚电路板（昆山）有限公司拟按照上述要求完成，满足一级标准。

综上，本项目满足《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）中一级或以上要求，达到国际清洁生产先进水平。

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	F#排气筒（备料车间镗雕机、机械钻孔机，成型切割车间 CCD 钻孔机、成型机、切割机）		颗粒物	扩建项目新增 1 套集尘机“袋式除尘器”，处理后的废气合并至现有集尘机 F#排气筒外排，排气筒高度 30m		颗粒物、甲醛、甲醇、非甲烷总烃（以非甲烷总烃表征）执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1、表 2、表 3 中相应标准；硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢等有组织最高允许排放浓度和单位产品基准排气量执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 及表 6 标准，无组织排放限值执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 中相应标准
	A1#排气筒（垂直连续电镀 VCP）		硫酸雾	扩建项目依托现有的 1 套“碱性洗涤塔”，排气筒高度 30m		
	E#排气筒（铜箔微蚀、孔壁粗化）		硫酸雾、氯化氢	扩建项目依托现有的 1 套“碱性洗涤塔”，排气筒高度 30m		
	L#排气筒（快速蚀刻机、剥膜线、环形垂直连续电镀、外层前处理）		硫酸雾	扩建项目新增 1 套“碱性洗涤塔”，新增排气筒高度 30m		
	M#排气筒（树脂粗化线、半加成化学铜、剥挂机、线外微蚀机、铜面粗化机、化锡线、水平除胶渣、铜面粗化线（压膜前处理）、单颗式水平清洗机、植锡球（自动植球修补连续线）、助焊清洗机、网状清洗机）		硫酸雾、氯化氢	扩建项目新增 1 套“碱性洗涤塔”，新增排气筒高度 30m		
	N#排气筒（树脂粗化线、半加成化学铜、外层处置显影机、绿漆垂直显影机、粗化线（压膜前处理））		碱雾	扩建项目新增 1 套“酸性洗涤塔”，新增排气筒高度 30m		
	P#排气筒	压合废气	非甲烷总烃	/	扩建项目新增 1 套“高效除雾过滤箱+沸石转轮+催化燃烧”，新增排气筒高度 30m	
		塞孔印刷及烘烤、绿漆油墨涂布及烘烤、锡球印刷及回焊	非甲烷总烃	/		
		镀通孔 PTH、半加成化学铜	非甲烷总烃、甲醇、甲醛	碱液喷淋		

地表水环境	员工办公生活	COD _{Cr} 、SS、氨氮、总氮、总磷	扩建项目新增生活污水依托现有的排水管网及接管排放口排入昆山市铁南琨澄水质净化有限公司处理	厂排口执行《污水综合排放标准》（GB16297-1996）三级标准，氨氮、总氮、总磷执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准，
	生产废水等	COD、氨氮、pH 值、总铜、总磷、SS、甲醛、总氮（以N计）等	综合污水处理系统（碱化+化学沉淀法+生化法）	生产废水中甲醛执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准，化学需氧量、氨氮、总氮、总磷执行《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072—2018）表 3 限值，其余因子执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 3 标准。总锡参考《上海市污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 1 标准
	生产废水等	COD、氨氮、pH 值、总铜、总磷、总氰化物、SS、甲醛、总氮（以N计）	新建一套低浓度废水回收处理系统，设计处理量为 3000t/d，净水回至动力二场纯水系统，浓水排入高浓度废水处理系统处理；新增一套尾水回收系统，设计处理能力 5000t/d，增设后，全公司尾水回收系统能力为 10000t/d，净水回至动力二场纯水系统进一步处理后回用至生产线，浓水排入低浓度废水处理系统处理；依托现有的废水处理一场、废水处理二场 2 套综合废水处理系统，依托现有项目总排放口外排（排放口编号为 DW004）	
声环境	各类生产设备、公辅设施	连续等效 A 声级	减震基座、厂房隔声、距离衰减等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，设置一般固废暂存场所 11 处（依托现有）；按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 修订）及苏环办〔2019〕327 号要求，设置危险废物暂存场所 23 处（依托现有）。生活垃圾交由环卫部门处理；一般工业固废交由回收单位回收利用；废活性炭、废油等危险废物交由具有危险废物处理资质单位处理。			

土壤及地下水污染防治措施	一般固体废物仓库和危险废物仓库按照相关规范建设，防渗漏措施完善；危险废物暂存区、废水处理设施、污水管网、罐区、化学品仓库、生产车间（湿区）等按照重点防渗区要求建设，生产车间（干区）、成品库、一般工业固废暂存区等按照一般防渗区要求建设，办公区一般地面硬化等。
生态保护措施	无
环境风险防范措施	①严格执行安监、消防、等相关规范，从总图布置和建筑安全方面进行风险防范，预留疏散通道或安置场所。 ②从优化改进生产工艺、减少储存量、改善储存条件等方面降低风险程度。 ③加强日常管理，降低管理失误而出现的风险事故，提高员工规范性操作水平，减少误操作引发的风险事故。 ④根据化学品安全技术说明书及相关贮存的相关要求进行贮存、使用，设置满足要求的围堰区。 ⑤遵循“源头控制，分区防渗”的原则，做好危废暂存间的防渗措施，满足相应标准要求。 ⑥事故废水环境风险防范应按照“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系要求进行，雨水排放口处设置雨水应急闸以及雨水回抽泵或者采取其他有效的应急措施，防止事故状态下受污雨水流入外环境。 ⑦事故发生后必要时应开展环境要素监控，采取有针对性的减缓措施。 ⑧建议制定环境风险应急预案，定期进行演习，对全厂员工进行经常性的化学品抢救常识教育。
其他环境管理要求	为作好环境管理工作，企业应建立完善的环境管理体系，将环境管理工作自上而下的贯穿到公司的生产管理中。公司应设立环境安全部门，负责公司环境管理、健康管理、安全管理、消防管理等各项工作的策划、组织和实施，规章制度完善，制定相应的规章制度，形成较完整的环境管理体系。应根据厂区的污染物产生、治理、排放等情况建立相应的环境管理台账，按照环保投资一览表中估算的设备运行及维护费用，制定相应的设施设备保障计划。

六、结论

建设项目符合国家产业政策的要求，符合昆山市的用地规划、产业规划和环境规划要求；在严格落实各项污染防治措施及环境风险防范措施后，可满足污染物达标排放、总量控制要求，对区域大气环境质量影响较小，环境风险可控，不会改变当地的环境功能。从环境保护角度分析，项目选址合理，建设方案可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表 (t/a)

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量 (固体废物产生量) ①	现有工程 许可排放量②	在建工程 排放量 (固体废物产生量) ③	本项目 排放量 (固体废物产生量) ④	以新带老削减量 (新 建项目不填) ⑤	本项目建成后 全厂排放量 (固体废 物产生量) ⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	2.652	32.318	0	0.082	0	2.734	0.082
	硫酸雾	7.005	60.727	0	1.684	0	8.689	1.684
	氨气	1.744	1.8502	0	0	0	1.744	0
	氯化氢	2.328	11.831	0	1.151	0	3.479	1.151
	氮氧化物	2.622	40.528	0	0	0	2.622	0
	甲醛	0.056	0.72	0	0.143	0	0.199	0.143
	氰化氢	0.0002	0.014	0	0	0	0.0002	0
	非甲烷总烃	4.135	11.259	0	1.87	0	6.005	1.87
废水	废水量	2678702	3241234.08	0	190388	190388	2678702	0
	CODcr	42.672799	162.062	0	9.519	9.519	42.672799	0
	SS	16.0722	97.238	0	1.904	1.904	16.0722	0
	NH ₃ -N	0.707394	16.206	0	0.952	0.952	0.707394	0
	TN	15.6088	48.618	0	2.856	2.856	15.6088	0
	TP	0.09183	1.621	0	0.095	0.095	0.09183	0
	铜	0.0804	0.973	0	0.057	0.057	0.0804	0
	镍	0.000081	0.0051	0	0.0011	0.0011	8.1E-05	0
	氰化物	0	0.0054	0	0.0011	0.0011	0	0
	银	0.000005	0.0016	0	0	0	0.000005	0
	甲醛	0.2411	2.081	0	0.19	0.19	0.2411	0
	锡	0	1.802	0	0.096	0.096	0	0
危险 固废	含铜污泥	8090.63	12800	0	757	0	8847.63	757
	酸性含铜蚀刻 废液	6819.48	9658	0	55	0	6874.48	55
	微蚀废液	16494.4	12624	0	1064	0	17558.4	1064
	200 升废包装 桶	121.21	240	0	14	0	135.21	14
	树脂粉屑	473.4228	690.51	0	2.5	0	475.9228	2.5
	回收印刷电路 板	537.1971	1064	0	23	0	560.1971	23
	废滤材	218.98	207	0	13	0	231.98	13
	线路板边角料	1158.163	1892.6	0	19	0	1177.163	19
	25 升废包装 桶	249.151	264	0	23	0	272.151	23

	干膜渣	216.518	293.33	0	11	0	227.518	11
	废灯管	0.621	1.28	0	0.07	0	0.691	0.07
	废油墨	28.152	20.85	0	0.6	0	28.752	0.6
	沾油墨废弃物	105.128	135.37	0	8.7	0	113.828	8.7
	废离子交换树脂	12.04662	17.53	0	1.5	0	13.54662	1.5
	废活性炭	0	12.23	0	0.7	0	0.7	0.7
	废活性炭	0	76.165	0	0	0	0	0
	废电瓶	2.21	1.83	0	0.02	0	2.23	0.02
	废油	14.97	12.89	0	0.5	0	15.47	0.5
	含钯废液	95.875	164.44	0	5	0	100.875	5
	含铜废液（含硫酸铜晶体）	281.97	302.88	0	15	0	296.97	15
	助焊剂	2		0	2	0	4	2
	废含钯活性炭			0	1	0	107.052	1
	下脚回收基材	106.052	206	0	2	0	4	2
	废无铜基板	2	27.27	0	0	0	211.761	0
	废树脂板	211.761	132	0	0	0	16.004	0
	卤化银底片	16.004	34.99	0	0	0	0.0784	0
	回收镍屑	0.0784	0.115	0	0	0	4.55	0
	化银槽换槽废液	4.55	3.53	0	0	0	10.92	0
	镀铜槽渣	10.92	9.922	0	0	0	1034.53	0
	含锡废液	1034.53	1288	0	0	0	1396.97	0
	碱性含铜蚀刻废液	1396.97	2400	0	0	0	16.6605	0
	含金废液	16.6605	1.537	0	0	0	253.63	0
	废碱液	253.63	10.97	0	0	0	0.323	0
	沾染氰化物的废弃物	0.323	0.273	0	0	0	8.025	0
	定影废液	8.025	9.206	0	0	0	185.7898	0
	含镍污泥	185.7898	361.53	0	0	0	0.095	0
	含铅锡渣	0.095	0.0408	0	0	0	8.196	
	20 升以下废包装桶	8.196	4.627	0	0	0	197 只	0
	1000 升废包装桶	122 只	197 个	0	0	0		
	实验室废液	6.477	18	0	0		6.477	0
一般	废下垫板边料	1148.35	18	0		0	1148.35	0

工业 固废	回收牛皮纸	232.62	1198.27	0		0	232.62	0
	回收铜箔耳料	1120	253.74	0		0	1120	0
	回收不锈钢钻头	206.08	100.51	0		0	206.08	0
	回收钨钢钻头	43	1.832	0	0.3	0	43.3	0.3
	生物污泥	3	1978.22	0	182	0	185	182
	回收废 PET 膜	1078.55	833.56	0	47	0	1125.55	47
	下脚回收铝板	756	193.47	0	3.2	0	759.2	3.2
	回收镀膜铝板	5.19	248.18	0	0.7	0	5.89	0.7
	下垫板	304.463	1324.4	0	1.9	0	306.363	1.9
	回收铜材	231.376	250.592	0	16	0	247.376	16
	回收铜粉	69.943	49.566	0	5	0	74.943	5
	回收塑料	650	653	0	7	0	657	7
	回收纸（含纸箱纸管等）	680	724	0	28	0	708	28
	废金属（铁、不锈钢等）	592	500	0	19	0	611	19
	废锡渣	0.42	0.47	0	0.09	0	0.51	0.09

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图附件目录

一、本报告表附图

附图 1 本项目地理位置图

附图 2 昆山市国土空间规划近期实施方案图

附图 3 昆山市城市总体规划（2017~2035 年）城市集中建设区用地规划图

附图 4 昆山经济技术开发区总体规划图

附图 5 昆山经济技术开发区功能分区

附图 6 建设项目区域水系分布及地表水监测断面图

附图 7 昆山市生态红线区分布与本项目位置关系图

附图 8 项目大气评价范围、大气监测点位图、敏感保护目标分布图

附图 9 项目所在区域噪声功能规划图

附图 10 周边环境关系图、卫生防护距离包络线及地下水监测点位图

附图 11 项目平面布置及污染物排放口位置图

附图 12 项目厂区平面布置图

附图 13 固危废仓库位置示意图

附图 14 地下水污染防控分区示意图

二、本报告表附件

附件 1 经济部门立项意见

附件 2 2021 年工业技改第八次协调会会议纪要（太湖流域新兴产业论定证明）

附件 3 营业执照

附件 4 建设单位现有项目环评审批意见及验收材料

附件 5 排污许可证许可量相关页码

附件 6 房地产权证

附件 7 排水许可证

附件 8 CCTV 地下管线检测报告

附件 9 应急预案备案意见

附件 10 规划控制区内企业审批审批表（规划部门出具的证明材料）

附件 11 涉 VOCs 原材料的 VOCs 含量检测报告

附件 12 电镀行业环保整治专家意见

附件 13 现有污染源废气、废气监测报告

附件 14 环境空气现状监测报告

附件 15 地表水和底泥现状监测报告

附件 16 土壤和地下水现状监测报告

附件 17 专家评审会会议纪要

附件 18 专家评审意见修改清单

附件 19 专家组长复审意见

附件 20 复审意见修改清单

附件 21 关于合规贮存固危废的承诺

附件 22 昆山市社会法人环保信用承诺书

附件 23 项目主持人全流程参与项目文件证明材料