

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：PCB 项目(5G 高多层 HDI 精密电路)

建设单位（盖章）：湖南群展电子有限公司

编制日期：2022 年 6 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	PCB 项目(5G 高多层 HDI 精密电路)		
项目代码	2108-430902-04-01-561808		
建设单位联系人	彭旺峰	联系方式	13825286489
建设地点	益阳市资阳区长春经开区新材料产业园进港公路 88 号		
地理坐标	(112°22'17.36"E, 28°37'3.55"N)		
国民经济行业类别	C3982 电子电路制造	建设项目行业类别	三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 81 电子元件及电子专用材料制造（印刷电路板制造）
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	益阳市资阳区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	益资发改备[2021]85 号
总投资（万元）	50000	环保投资（万元）	4000
环保投资占比（%）	8.0	施工工期	36 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地面积（m ² ）	56992
专项评价设置情况	设置大气专项评价（排放废气含氰化物，且厂界外500米范围内有环境空气保护目标） 设置环境风险专项评价（有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量）		
规划情况	<u>规划名称：湖南益阳长春工业园</u> <u>审批机关：湖南省人民政府</u> <u>审批文件名称及文号：湖南省人民政府关于设立湖南长沙暮云工业园区等开发区的批复（湘政函[2006]79号）。</u> <u>规划名称：益阳长春经济开发区调区扩区</u> <u>审批机关：湖南省发展和改革委员会</u> <u>审批文件名称及文号：湖南省发展和改革委员会关于益阳长春经济开发区调区扩区的复函（湘发改函[2013]62号）。</u>		

	<p>规划名称：<u>资阳区新材料产业园</u></p> <p>审批机关：<u>湖南省发展和改革委员会</u></p> <p>审批文件名称及文号：<u>湖南省发展和改革委员会关于将资阳区新材料产业园纳入益阳长春经开区规划调整范围的意见（湘发改函[2015]224号）。</u></p>
规划环境影响评价情况	<p>规划环境影响评价文件名称：<u>《益阳市长春工业园环境影响报告书》</u></p> <p>召集审查机关：<u>湖南省环境保护厅</u></p> <p>审查文件名称及文号：<u>关于益阳市长春工业园环境影响报告书的批复（湘环评[2013]6号）</u></p> <p>规划环境影响评价文件名称：<u>《湖南益阳长春经济开发区新材料产业园区规划环境影响报告书》</u></p> <p>召集审查机关：<u>湖南省环境保护厅</u></p> <p>审查文件名称及文号：<u>关于湖南益阳长春经济开发区新材料产业园区规划环境影响报告书的审查意见（湘环评函[2016]3号）</u></p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1 建设项目与规划环境影响评价结论及审查意见的符合性分析</p> <p><u>本项目位于益阳市资阳区长春经开区新材料产业园进港公路 88 号，属于资阳区新材料产业园规划范围内，根据《湖南益阳长春经济开发区新材料产业园区规划环境影响报告书》中规划环境影响评价内容，本项目与规划环境影响评价结论符合性分析如下。</u></p> <p><u>根据《湖南益阳长春经济开发区新材料产业园区规划环境影响报告书》以及对应的环评批复（湘环评函[2016]3 号），新材料产业园区产业定位：“以稀土工业为龙头的现代化产业园”以益阳市为依托，以水、公、铁等交通干线为支撑，以临港型产业为重点，形成建设工业强区的主要产业基地，形成以港口为龙头辐射区域性的物流中心，成为全区对外开放的先导区和体制创新的示范区，成为牵动全区经济跨越式发展新的增长极。近期入园项目产业类别包括：稀土冶炼分离、电子元器件、轻工、废弃资源综合利用产业等。</u></p> <p><u>入住（或引进）本园区的企业（项目），应遵循如下原则：</u></p> <p><u>（1）符合国家及湖南省相关产业政策原则：入住（或引进）本园区的企业（项目），其产业性质、生产工艺、规模、设备及产品应符合国家及湖南省相关产业政策要求。</u></p> <p><u>（2）符合益阳市城市总体规划的原则：入住（或引进）本园区</u></p>

的企业（项目），其产业性质、发展方向、产品结构、生产规模等应满足益阳市城市总体规划的要求。

（3）入驻企业类型必须符合园区的产业定位：以稀土工业为龙头的现代化产业园。

（4）新材料产业园位于益阳市城区的侧上风向，距离益阳市城区（赫山区）最近约 2km；位于资阳区侧方向上，距离资阳区约 4km。因此，园区限制引进气型污染企业，严禁引进水泥、火法冶炼等典型气型污染企业。

（5）凡入园企业，产生的废水应自行预处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准后方可排入益阳城北污水厂污水管道。

（6）资源节约原则：入住（或引进）本园区的企业（项目），应能够满足资源节约的原则，单位产品能耗、物耗水平应至少达到国内一般水平，优先引进资源能源消耗水平达到国内先进水平的企业。

（7）环境友好原则：入住（或引进）本园区的企业（项目）应符合环境友好的原则，优先引进无污染或少污染企业。

（8）协调发展原则：引进的项目应有利于统筹城乡协调发展，有利于改善区域环境质量。

新材料产业园区企业准入条件见下表。

表 1-1 本项目与企业入园准入条件符合性分析一览表

类型	行业类别	本项目情况	符合性
鼓励类	对于科技含量高，排污系数小、污染防治措施成熟可靠、符合区域产业发展方向、社会、经济和环境综合效益好的产业应鼓励发展。 稀土冶炼分离 ：符合国家产业政策的稀有冶炼分离搬迁、整合改建项目。 稀土深加工 ：稀土及贵金属催化材料、高性能稀土磁性材料和储氢材料及高端应用等。 环保与资源综合利用项目 ：有价元素的综合利用；危险废弃物（含重金属废弃物）处置中心建设；“三	本项目为印刷电路板制造，属于园区主导行业电子元器件行业类别。	符合

		废”综合利用及治理工程； 水资源再利用、园林绿化等行业。 其它新材料、新能源产业： 新型锂 原电池、锂离子电池、氢镍电池、 新型结构（卷绕式、管式等）密封 铅蓄电池等动力电池；储能用锂 离子电池和新型大容量密封铅蓄 电池；超级电池和超级电容器等。														
	慎重发 展类	对于能源、资源消耗和环境污染 较严重，但是有可行的办法并经 努力后可以减轻，并且确实对区 域经济发展和劳动就业具有较大 意义的产业可以慎重发展。	本项目不涉及上 述慎重发展类行 业类别。	/												
	禁止类	对于能源、资源消耗和环境污染 严重，可能对区域环境和其它产 业造成恶劣影响的产业必须严格 限制。 ◆国家明令取缔关闭的或淘汰落 后的工艺设备项目，不符合国家 产业政策的项目。 ◆水泥、火法冶炼等典型气型污 染型项目。 ◆不发展与工业园区重点发展项 目相冲突的行业。 ◆禁止引进新增铅污染物排放的 项目。	本项目不涉及上 述禁止类行业类 别。	/												
<p>根据《关于湖南益阳长春经济开发区新材料产业园区规划环境 影响报告书的审查意见》（湘环评函[2016]3 号）中内容，本项目与规 划环境影响评价审查意见符合性分析如下。</p> <p>表 1-2 本项目与园区规划环评批复符合性分析一览表</p> <table><tr><th>序号</th><th>湘环评[2013]6 号批复要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>一</td><td>进一步优化规划布局，严格按照功能区划 进行有序开发建设，处理好园区内部各功 能组团及园区与周边农业、生活、配套服 务等各功能组团间的关系，确保功能区划 明确、产业相对集中、生态环境优良，减轻 功能区相互干扰影响。按环评要求在园区 边界设置绿化隔离带，并对园区三类工业 用地设置 400m 的规划控制距离，三类工 业用地边界外 400m 范围内不得新建医院、 学校、集中居民区等环境敏感目标。</td><td>本项目在新材 料产业园园区 内购地建设， 符合园区规划 布局和功能 设置。</td><td>符合</td></tr><tr><td>二</td><td>严格执行园区企业准入制度，新材料产业 园区入园项目必须符合园区总体发展规 划、用地规划、环保规划及主导产业定位 要求，不得引进国家明令淘汰和禁止发展</td><td>本项目为印刷 电路板制造， 属于园区主导 行业电子器</td><td>符合</td></tr></table>					序号	湘环评[2013]6 号批复要求	本项目情况	符合性	一	进一步优化规划布局，严格按照功能区划 进行有序开发建设，处理好园区内部各功 能组团及园区与周边农业、生活、配套服 务等各功能组团间的关系，确保功能区划 明确、产业相对集中、生态环境优良，减轻 功能区相互干扰影响。按环评要求在园区 边界设置绿化隔离带，并对园区三类工业 用地设置 400m 的规划控制距离，三类工 业用地边界外 400m 范围内不得新建医院、 学校、集中居民区等环境敏感目标。	本项目在新材 料产业园园区 内购地建设， 符合园区规划 布局和功能 设置。	符合	二	严格执行园区企业准入制度，新材料产业 园区入园项目必须符合园区总体发展规 划、用地规划、环保规划及主导产业定位 要求，不得引进国家明令淘汰和禁止发展	本项目为印刷 电路板制造， 属于园区主导 行业电子器	符合
序号	湘环评[2013]6 号批复要求	本项目情况	符合性													
一	进一步优化规划布局，严格按照功能区划 进行有序开发建设，处理好园区内部各功 能组团及园区与周边农业、生活、配套服 务等各功能组团间的关系，确保功能区划 明确、产业相对集中、生态环境优良，减轻 功能区相互干扰影响。按环评要求在园区 边界设置绿化隔离带，并对园区三类工业 用地设置 400m 的规划控制距离，三类工 业用地边界外 400m 范围内不得新建医院、 学校、集中居民区等环境敏感目标。	本项目在新材 料产业园园区 内购地建设， 符合园区规划 布局和功能 设置。	符合													
二	严格执行园区企业准入制度，新材料产业 园区入园项目必须符合园区总体发展规 划、用地规划、环保规划及主导产业定位 要求，不得引进国家明令淘汰和禁止发展	本项目为印刷 电路板制造， 属于园区主导 行业电子器	符合													

		的能耗物耗高、环境污染严重、不符合产业政策的建设项目；限制引进气型污染企业，严禁引进水泥、火法冶炼等典型气型污染企业；所有规划进入园区的稀土企业使用原材料的放射性满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中放射性豁免准则要求；管委会和地方环保行政主管部门必须按照报告书提出的准入条件做好园区项目的招商把关，入园项目必须严格执行建设项目环境影响评价和“三同时”管理制度，推行清洁生产工艺，确保排污浓度、总量满足达标排放和总量控制要求。	件行业类别，不属于园区限制和禁止类，符合入园企业准入制度要求。目前企业正在办理环境影响评价手续。	
	三	加强园区环保基础设施建设，园区排水实行雨污分流，加快园区工业污水处理厂及其配套管网的建设。新材料产业园区及长春经开区现有园区企业产生的含重金属工业废水在厂内自行预处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准(其中一类污染物在车间排放口达表1标准)后经专设管道送往园区污水处理厂处理达标后排入资江，园区污水处理厂排水按《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准控制，其具体建设方案另行环评确定。按益长经开管发[2015]13号文件承诺，在园区污水处理厂建成并接管投入运营前，新材料产业园引进的涉及重金属废水排放的企业不得投入生产。园区非涉重工业废水、生活污水在厂内经预处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准后送城北污水处理厂进一步处理。	本项目废水经处理达标后(其中一类污染物在车间排放口处理达标)排入新材料产业园污水处理厂，目前新材料产业园污水处理厂已投入运行。	符合
	四	园区企业必须使用清洁能源，禁止建设燃煤设施。鼓励企业加强生产工艺研究与技术改进，采取有效措施，在达标排放的前提下进一步减少工艺废气的无组织排放；合理优化工业布局，在不同性质的工业企业间、工业用地与配套服务用地间设置合理的间隔距离，防止相互干扰。	本项目能源供应主要采用电能，属于清洁能源。各环节废气均配套有收集装置，经收集处理后能实现达标排放。	符合
	五	做好园区工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理，建立统一的固废收集、贮存、运输、综合利用和安全处置的运营管理体系。推行清洁生产，减少固体废物产生量；加强固体废物的资源化进程，提高综合利用率；规范固体废物处理措施，对工业企业产生固体废物特	本项目固废设置有贮存区和合理的处置去向；配套有蚀刻废液在线回收系统，可减少固废产生	符合

		别是危险废物应按国家有关规定综合利用或妥善处置，严防二次污染。	量，提高资源利用效率。	
	六	建立专职环境监督管理机构，建立健全环境风险事故防范措施和应急预案，严防环境风险事故发生。	园区具备健全环境风险事故防范措施和应急预案，同时本评价要求项目在审批后及时办理应急预案备案和竣工环保验收工作。	符合
	七	按园区开发规划统筹制定拆迁安置方案，在引进具体企业项目时应根据项目环评核定的防护距离先期实施环保拆迁，妥善落实移民生产生活安置措施，防止移民再次安置和次生环境问题。	本项目建设所在地已完成拆迁工作。	符合
	八	做好建设期的生态保护和水土保持工作。落实生态环境的保护、恢复和补偿，对土石为开挖、堆存及回填要实施围挡、护坡等措施，裸露地及时恢复植被，防止水土流失。	本项目在施工过程中严格按环评要求进行施工管理，能满足生态保护和水土保持工作要求。	符合
其他符合性分析	<p>1 建设项目与所在地“三线一单”的符合性分析</p> <p>1.1 生态保护红线</p> <p>本项目位于益阳市资阳区长春经开区新材料产业园进港公路 88 号，属于资阳区新材料产业园规划范围内，根据益阳市生态保护红线区划，本项目不在生态保护红线划定范围内。本项目与生态保护红线相符。</p> <p>1.2 环境质量底线</p> <p>环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和声环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。根据本项目所在地位的环境功能区划及环境质量目标，设置环境质量底线如下：</p> <p>环境空气：达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；</p> <p>地表水：本项目所在地主要地表水系为资水，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求；</p>			

声环境：达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准要求。

根据环境质量现状监测结果，环境空气中 PM_{2.5} 年均浓度超过了环境空气质量标准，为此益阳市发布了《益阳市大气环境质量限期达标规划（2020-2025）》，总体目标为益阳市环境空气质量在 2025 年实现达标。其他地表水环境、声环境均满足相应标准，综上所述，本项目所在地环境容量能满足本项目生产要求。

1.3 资源利用上线

本项目位于益阳市资阳区长春经开区新材料产业园进港公路 88 号，用地为资阳区新材料产业园规划的工业用地，生产过程中水资源消耗和能源消耗相对较小，不属于高能耗企业，对项目所在区域的土地资源、水资源、能源消耗影响较小，本项目符合资源利用上线要求。

1.4 生态环境准入清单

根据《湖南省“三线一单”生态环境总管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》（2020 年 9 月），本项目位于益阳市资阳区长春经开区新材料产业园进港公路 88 号，属于湖南益阳长春经济开发区管控范围内，根据湖南益阳长春经济开发区管控要求，本项目与湖南益阳长春经济开发区生态环境准入清单符合性分析情况如下。

表 1-3 本项目与生态环境准入清单符合性分析一览表

通知文件	类别	项目与生态环境准入清单符合性分析	结论
湖南省“三线一单”生态环境总管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单（2020年9月）湖南益阳长春经济开发区	空间布局约束	<p>（1.1）限制引进气型污染企业，严禁引进水泥、火法治炼等典型气型污染企业；所有规划进入园区的稀土企业使用原材料的放射性满足相关标准中放射性豁免准则要求。</p> <p>（1.2）在园区边缘设置绿化隔离带，在西部商贸物流区与机械装备制造区之间、工业用地与各居民安置点之间设置一定距离的绿化隔离。新材料产业园区三类工业用地边界外一定距离不得新建医院、学校、集中居民区等环境敏感目标。</p> <p>（1.3）资江岸线1公里范围内不准新建化工园区和化工项目。</p> <p>符合性分析：本项目为印刷电路板制造，属于</p>	符合

	区管控要求		园区主导行业电子元器件行业类别，不属于园区限制和禁止类，符合入园企业准入制度要求。本项目符合园区空间布局约束要求。	
	污染物排放管控		<p>（2.1）废水：园区排水实施雨污分流。雨水由白马山渠经清水潭泵站排入资江。长春经开区主区：园区企业外排废水经预处理达标后经专设管道排入城北污水处理厂进行深度处理后排入资江。长春经开区新材料产业园区：企业产生的含重金属工业废水在厂内自行预处理达标后经专设管道送往园区污水处理厂处理达标后排入资江；非涉重工业废水、生活污水在厂内经预处理达标后送城北污水处理厂进行达标处理后排入资江。</p> <p>（2.2）废气：加强企业管理，对各企业工业废气产出的生产节点，应配置废气收集与处理净化装置，确保达标排放；加强生产工艺研究与技术改进，采取有效措施，减少工艺废气的无组织排放；入园企业各生产装置排放的废气须经处理达到相应的排放标准要求。完成重点工业企业清洁生产技术改造、工业企业堆场扬尘及其它无组织排放治理改造；推进重点行业清洁生产改造；强化线路板等重点行业挥发性有机物污染治理。</p> <p>（2.3）固体废弃物：做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理，建立统一的固废收集、储存、运输、综合利用和安全处置的运营管理体系。推行清洁生产，减少固废产生量；加强固废的资源化进程，提高综合利用率。规范固体废物处理措施，对工业企业产生的固体废物特别是危险废物应按照国家有关规定利用或妥善处置，严防二次污染。</p> <p>（2.4）园区内电子信息（含线路板）、稀土产业等行业及涉锅炉大气污染物排放应满足《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值（第一批）的公告》的要求。</p> <p>符合性分析：本项目生产废水排放为经预处理达标后排入资阳区新材料产业园污水处理厂进行深度处理；废气排放均配套有相应的污染防治措施，经处理达标后的大气污染物排放对大气环境影响较小；固体废弃物均配套有收集、暂存措施，有合理的处置去向，能实现综合利用或妥善处置。综上所述，本项目符合污染物排放管控要求。</p>	符合
	环境风险防控		（3.1）经开区应建立健全环境风险防控体系，严格落实《湖南益阳长春经济开发区突发环境事件应急预案》的相关要求，严防环境突发事件发生，提高应急处置能力。	符合

		<p>(3.2)经开区可能发生突发环境事件的污染物排放企业，生产、储存、运输、使用危险化学品的企业，产生、收集、贮存、运输危险废物的企业应当编制和实施环境应急预案；鼓励其他企业制定单独的环境应急预案，或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并备案。</p> <p>(3.3)建设用地土壤风险防控：加强建设用地治理修复和风险管控名录管理，实现污染地块安全利用率90%以上。严控污染地块环境风险，进一步加强搬迁或退出工业企业腾退土地污染风险管控，严格企业拆除活动的环境监管；强化园区集中治污，严厉打击超标排放与偷排漏排，规范企业无组织排放与物料、固体废物堆场堆存。</p> <p>(3.4)农用地土壤风险防控：开展耕地土壤环境质量类别划分；未利用地拟开发为农用地的，县人民政府要组织开展土壤环境质量状况评估；加强纳入耕地后备资源的未利用地保护，定期开展巡查。</p> <p>符合性分析：本评价要求项目在审批后及时办理应急预案备案和竣工环保验收工作。</p>	
	资源开发效率要求	<p>(4.1)能源：加快推进燃煤锅炉改造，鼓励使用天然气、生物质等清洁能源。2020年综合能源消费量当量值为234290吨标煤，单位GDP能耗为0.271吨标煤/万元，单位增加值能耗强度0.306吨标煤/万元；2025年综合能源消费当量值为324354吨标煤，单位GDP能耗0.241吨标煤/万元，单位面积能耗强度0.272吨标煤/万元。</p> <p>(4.2)水资源：严格用水强度指标管理，建立重点用水单位监控名录，对纳入取水许可管理的单位和其他用水大户实行计划用水管理。2020年，资阳区用水总量1.761亿立方米；2020年万元工业增加值用水量45立方米/万元(采用2010年不变价)；高耗水行业达到先进定额标准。</p> <p>(4.3)土地资源：开发区内各项建设活动应严格遵照有关规定，严格执行国家和湖南省工业项目建设用地控制指标，防止工业用地低效扩张，积极推广标准厂房和多层通用厂房。引导入省级园区土地投资强度不低于200万元/亩。</p> <p>符合性分析：本项目符合能源和水资源开发效率要求。项目所在地为规划的工业用地，用地性质为园区工业用地，用地性质符合生产要求，符合土地资源开发效率要求。</p>	符合

2 建设项目与产业政策符合性分析

本项目为印刷电路板制造，根据《国民经济行业分类》

（GB/T4754-2017），本项目属于 C3982 电子电路制造，对照《产业结构调整指导目录》（2019 年本），与本项目产业政策相关的内容及符合性分析如下表。

表 1-4 本项目与产业政策符合性分析一览表

序号	类别	产业结构调整指导目录内容	本项目符合性
1	鼓励类	二十八、信息产业 21.新型电子元器件（片式元器件、频率元器件、混合集成电路、电力电子元器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高密度印刷电路板和柔性电路板等）制造	本项目为印刷电路板制造，属于鼓励类
2	限制类	无	/
3	淘汰类	十八、其它 1、含有毒有害氰化物电镀工艺（电镀金、银、铜基合金及予镀铜打底工艺除外）	本项目氰化物使用为电镀金工艺，不属于淘汰类

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1 项目工程组成</p> <p>项目背景</p> <p>印制电路板（简称“PCB”）是组装电子零件用的基板，是电子产品的关键电子互连件。PCB 的制造品质，不但直接影响电子产品的可靠性，而且影响系统产品整体竞争力，因此，PCB 被称为“电子系统产品之母”，其产值在整个电子元器件中的比重最高，占四分之一以上。</p> <p>PCB 产品结构复杂，产品种类根据终端需求不断演进，从单双面板、多层板、HDI 板(低阶/高阶)、任意层互连板，到 SLP 类载板、封装基板，集成度越来越高，设计及加工更加复杂。多层板、柔性板、HDI 板是 PCB 市场的主力军，据 Prismark 统计，2017 年多层板、HDI 板的合计占比高达 74%，高端 PCB 产品成长空间较大。HDI 工艺技术也是我国 PCB 行业重点鼓励发展方向之一。</p> <p>湖南群展电子有限公司主营业务为电路板研发、生产、销售（高密度印刷线路板等）。产品广泛应用于全世界范围的各行业：上至航空航天、下至深海作业、从传统的通信、安防、医疗、汽车电子、工业控制等领域到高速铁路、无人机、智能机器人等新型产业。服务于遍布全球的近 3000 家客户。本项目生产的是 PCB 产业中的高端产品——高密度多层电路板，项目的建设有利于带动当地 PCB 产业从低端向高端升级，促进电子制造产业的创新和发展。</p> <p>项目工程组成</p> <p><u>本项目设计为年产 200 万平方米印刷电路板，建设过程分为两期建设，其中一期工程，PCB 线路板年产 100 万平米；二期工程年产 100 万平米。</u></p> <p><u>工程建设内容为：双面超高多层 HDI 线路板及公用配套设施，120 万吨/年污水处理站。一期：一栋生产厂房，一栋废水处理站，化学品仓库，消防水池，固废中心，保安室，一栋员工倒班楼。二期：一栋厂房，一栋员工倒班楼。</u></p> <p><u>工厂总体规划建设规模为年产双面超高多层 HDI 线路板 200 万平方米/年，厂区总用地面积 56992.17 平方米，总建筑面积 9 万平方米。</u></p> <p><u>具体工程内容详见下表。</u></p>
------	--

表 2-1 本项目工程组成一览表

工程类别	工程内容	
主体工程	1#厂房	1#厂房属一期工程内容, 厂房位于厂区东侧, 2 层标准化厂房, 总占地面积为 12059.03m ² , 总建筑面积为 32092.32m ² 。厂房内设置有整套完整的 PCB 线路板生产车间, 一层为生产设备区, 设置钻孔、压合、二层为电镀、外层制作、防焊处理、表面处理、成型、测试、FQC、包装车间; 楼顶为辅助设备区, 设置冰水机、空压机、纯水制备等公用设施, 废气净化设施。具体各生产车间布局详见附图。 1#厂房内设计生产规模为年产 PCB 线路板 100 万平米。
	2#厂房	2#厂房属二期工程内容, 厂房位于厂区西侧, 2 层标准化厂房 (厂房内设置研发区), 总占地面积为 13401.15m ² , 总建筑面积为 35850.15m ² 。厂房内设置有整套完整的 PCB 线路板生产车间, 一层为生产设备区, 设置钻孔、压合、二层为电镀、外层制作、防焊处理、表面处理、成型、测试、FQC、包装车间; 楼顶为辅助设备区, 设置冰水机、空压机、纯水制备等公用设施, 废气净化设施。具体各生产车间布局详见附图。 2#厂房内设计生产规模为年产 PCB 线路板 100 万平米。
辅助工程	3#宿舍 1	3#宿舍 1 位于厂区西北侧, 7 层 (一层为食堂)、2-7 层为宿舍楼, 总占地面积为 881.02m ² , 总建筑面积为 5940.76m ² 。主要用于员工生活。
	4#宿舍 2	4#宿舍 2 位于厂区西北侧, 7 层宿舍楼, 总占地面积为 881.02m ² , 总建筑面积为 5940.76m ² 。主要用于员工生活。
	环保中心	环保中心位于厂区北侧, 总占地面积为 3421.81m ² , 主要作为厂内废水处理设施等建筑。
储运工程	化学品房	化学品房位于厂区东北侧, 单层化学品仓库, 总占地面积为 265.07m ² 。主要用于各类化学品存放。液体化学品采用 PP 材质桶装, 分区隔离储存; 固体化学品采用原出厂包装储存。氰化物存储在专用保险箱内。
	中央储罐区	位于 1, 2 号厂房 2 楼顶层, 各面积 650m ² , 储罐区内共设置 7 类 20 个储罐, 每个储罐容积 10m ³ , 分别为酸性蚀刻液储罐 4 个、碱性蚀刻液储罐 4 个、HCl 储罐 4 个、H ₂ SO ₄ 储罐 2 个、HNO ₃ 储罐 2 个、NaOH 储罐 2 个及褪锡液储罐 2 个。
	原材仓库	各类原辅材料库房分别按工序设置于厂房内。
	成品仓库	成品仓库设置于生产厂房的 2 楼。
公用工程	给水系统	由开发区供水管网供水, 接入自来水管直径不小于 DN150, 接入设计容量不小于 200m ³ /h, 供水水压为 0.3MPa。
	纯水系统	均设置在所在厂房顶楼, 采用 RO 反渗透和离子交换混合工艺。纯水设备分别为 30m ³ /h。
	冷却塔	均设置在厂房楼顶室外。采用 600m ³ /h 逆流式机械通风冷却塔 8 座, 并设置相应的冷却水泵和加药间。冷却水设计供应压力为 0.5MPaG, 回水压力为 0.15MpaG。
	排水系统	厂区内排水按照“清污分流、雨污分流、分质处理、回水利用”的原则设计, 设有雨水、生产废水、生活污水、清净下

			<p>水、回用水五套管网。</p> <p>(1) 本项目拟设置 400m³ 的初期雨水收集池收集生产区的初期雨水，缓慢排入污水处理站进行处理，初期雨水之后的雨水直接排入市政雨水管网系统；生活辅助区雨水直接排入市政雨水管网系统。</p> <p>(2) 冷却塔循环水场和纯水制备 RO 反渗透排放的清净下水，清净下水直接排入市政雨水管网系统。</p> <p>(3) 生活污水经隔油池、化粪池处理后预处理后进入城市污水管网，最终进入城北污水处理厂处理达标后排入资江。</p> <p>(4) 生产废水分 8 套预处理系统、1 套中水回用系统、一套高有机处理系统和 1 套综合给水处理系统。各类废水通过各自收集管网收集至预处理系统，经过预处理站处理的废水进入综合废水处理系统进一步处理后从总排口排放，进入园区污水管网，最终进入新材料产业园污水处理厂处理达标后排入资江。</p> <p>(5) 生产废水处理站中水回用装置处理后出水经过管网回用至各用水点。</p>
		消防系统	<p>本项目建筑的耐火等级以 4 级为主，初步考虑设置室内、室外消火栓给水系统。各系统相对独立。室内消火栓用水量采用 20 升/秒，火灾延续时间按 3 小时考虑；室外消火栓用水量采用 25 升/秒，火灾延续时间按 2 小时考虑；</p>
		供热系统	<p>设置锅炉房一座，1 层框架结构，占地面积 520m²，配备 2 台 110kW 导热油炉，用于压合工序，天然气年用量 100×10⁴m³/年。</p>
		压缩空气系统	<p>空压站内配备 12 台螺杆式空压机，单台制气能力 26m³/min，10 用 2 备，总供气能力 312m³/min。</p>
		变配电系统	<p>项目供电来自于园区即有电网，由变电站以 10kV 供电架空线路引至项目厂区内。厂区内用电 6600 万度每年，配电装机容量为 10000KVA。用电采用分期安装。</p>
		维修站	<p>设置在每栋生产厂房一层内。</p>
	环保工程	废气治理	<p>含尘废气：1#厂房总计配套 10 台脉冲逆洗袋滤式集尘设施，经收集处理后车间内无组织排放；</p> <p>酸性废气：1#厂房总计配套 3 台酸性废气处理塔（水喷淋+碱液喷淋两级综合处理），分别经 3 根 20 高排气筒有组织排放；</p> <p>含氰废气：1#厂房配套 1 台含氰废气处理塔（水喷淋+碱液中和洗涤+次氯酸钠洗涤综合处理），经 1 根 25 高排气筒有组织排放；</p> <p>碱性废气：1#厂房配套 1 台碱性废气处理塔（水喷淋+酸液洗涤两级综合处理），经 1 根 20 高排气筒有组织排放；</p> <p>有机废气、含甲醛废气：1#厂房总计配套 3 台有机废气处理塔（水喷淋+片碱综合+活性炭吸附处理），分别经 3 根 20 高排气筒有组织排放；</p> <p>喷锡废气：1#车间配套 2 台喷锡废气处理塔（水喷淋+水汽分离器+陶瓷纤维过滤管+活性炭吸附处理），分别经 2 根 15 高排气筒有组织排放；</p> <p>锅炉废气：采用低氮燃烧工艺，锅炉废气经锅炉尾气排口直接排放；</p> <p>食堂油烟废气：经油烟净化器处理后屋顶排放。</p> <p>2#厂房配套同 1#厂房一致。</p>

		废水治理	1 座设计处理规模为 4000m ³ /d 的水处理中心，包括清洗废水、有机废水、油墨废水、络合废水、铜氨废水、酸性废水、其他废水、含银废水、含镍废水、含氰废水处理系统和综合污水处理站；1 套生活污水处理系统，主要包括化粪池和隔油池；
		噪声治理	合理布局，选用低噪声设备，并采取减振、隔声等降噪措施。
		固废处置	在 1#厂房和 2#厂房 1 楼均设置 1 间占地面积不小于 100m ² 的暂存间分类暂存一般工业固体废物；在水处理中心和 1#厂房和 2#厂房 1 楼均设置危险废物暂存间，危险废物暂存间面积不小于 100m ² 。
	依托工程	城北污水处理厂	城北污水处理厂设计规模为日处理污水 8 万 t，其中一期 4 万吨，二期 4 万吨，共 8 万吨，收集污水主要为益阳市城北地区（市区部分）内的生活污水和长春经济开发区的工业废水。一期工程已建成并满负荷运行 4.0 万 m ³ /d，采用卡鲁塞尔 2000 型氧化沟工艺；二期扩建用地 10822m ² （约合 16.23 亩），新增处理量 4.0 万 m ³ /d，改用预处理+二级生化工艺（氧化沟工艺）+高效沉淀池+活性砂滤池+紫外线消毒+除臭工艺，水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准。
		新材料产业园污水处理厂	新材料产业园污水处理厂，总占地面积 33333.33m ² 。近期工程 2.0×10 ⁴ m ³ /d，采用电化学法+曝气生物滤池组合法工艺，处理后出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，处理后污水排入资江。
		益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂	益阳市城市生活垃圾焚烧发电厂项目位于益阳市谢林港镇青山村，总占地面积 60000m ² ，处理规模为垃圾进厂量 800t/d（365d/a）、垃圾入炉量 700t/d（333d/a），采用机械炉排炉焚烧工艺，服务范围为益阳市主城区及其周边部分乡镇和东部新区。

2 产品方案

本项目具体产品方案见下表。

表 2-2 产品信息表

序号	产品名称	计量单位	生产能力	备注
1	印刷电路板	万平方米	200/年	产品规格根据市场行情进行调整

产品定位

5G 高多层 HDI 精密电路

产品主要类型参数

层数：双面板、四层板至三十层板。

类型：普通板、HDI 板（高密度板）、盲埋孔板、BGA 板、铝基板、高频板、阻抗板等。

表面处理能力：喷锡、沉锡、沉银、化学金、电金、OSP、PCBA。

主要参数：

- ①微导通孔(包括盲孔、埋孔)的孔径 $\leq\Phi 0.1$ 毫米；孔环 ≤ 0.25 毫米；
- ②微导通孔的孔密度 ≥ 1600 孔平方英寸；
- ③导线宽间距 ≤ 0.10 毫米；
- ④布线密度(设通道网格为 0.05 英寸)超过 117 英寸/平方英寸。

主要产品品种

2023 年达产后，预计年产 PCB 板 100 万平方米。2027 年达产后 200 万平方米。

表 2-3 主要产品品种及比例

序号	主要产品	所占比例
1	FR-4 普通二层板	15%
2	FR-4 普通四层板	35%
3	FR-4 普通六层板	25%
4	FR-4 普通八层板	4%
5	FR-4 普通十层板	4%
6	FR-4 普通十二层到三十层	2%
	小计	85%
7	FR-4 HDI 四层板	5%
8	FR-4 HDI 六层板	5%
9	FR-4 HDI 八层板	3%
10	FR-4 HDI 十层到三十层	2%
	小计	15%
	合计	100%

主要产品用途及特点

表 2-4 主要产品用途及特点

序号	主要产品种类	简介	用途	特点
1	FR-4 普通 2-30 层板	用环氧树脂纤维布基材覆铜板材料生产。导通孔、元器件孔、安装孔全部是贯通孔，板厚 0.3-3.2 mm，最小线宽线距 3mil/3mil 有 BGA、阻抗功能设计要求	广泛，如家用电器、通讯、计算机、工业控制、医疗设备、汽车电子、玩具、安防装置等	贯通孔、埋盲孔、中高密度、量产技术难度高，电性能可靠性要求高

2	FR-4 HDI 4-30 层板	用环氧树脂纤维布基材覆铜板材料生产。相当部分导通孔和元器件孔设计为盲埋孔，板厚 0.3-3.2 mm，最小线宽线距 2.5mil/2.5mil 有 BGA、阻抗功能设计要求	广泛，如智能手机、平板电脑、电子书、航空、医疗设备、军事设备等	盲埋孔、小孔径、高密度、超薄，技术附加值高，生产技术难度特高，电性能可靠性要求特高
---	---------------------	--	---------------------------------	---

3 主要原辅材料

本项目主要原辅材料使用及消耗情况见下表。

表 2-5 主要原辅材料使用及消耗表

原辅材料名称	主要成分/组分	包装储存方式	用量 t/a			储存位置	应用工段/工艺	厂区最大储量
			一期	二期	全厂			
铝片	铝	卡板	250	250	500	钻孔一楼开料区	钻孔	4.79
阻焊油墨	20-60% 邻甲酚醛环氧丙烯酸齐聚物、DBE 溶剂 10%-30%、光引发剂 0.2-5%，光起始剂 0.5%-10%，硫酸钡 8%-35%、二氧化硅 0.5%-2%，酞青绿 0.1-2%	塑料桶装	318.105	318.105	636.21	二楼油墨仓	阻焊	6.10
油墨稀释剂	100% 丙二醇甲醚醋酸酯	桶装	76.32	76.32	152.64	二楼阻焊溶剂仓	阻焊	1.46
洗网水	30-50% 乙二醇单丁醚、20-40% 二丙二醇甲醚醋酸酯	桶装	20.79	20.79	41.58	二楼油墨仓	阻焊	0.40
定影液	亚硫酸胺混合物	桶装	6.255	6.255	12.51	二楼油墨仓	阻焊	0.12
文字油墨	55% 环氧树脂、30% 二氧化硅	桶装	4.14	4.14	8.28	二楼油墨仓	字符	0.08
棕化剂	5%-25% 硫酸、5%-25% 缓蚀剂	桶装	548.865	548.865	1097.73	一楼药水仓	压合	10.53
铜箔	99.8% 铜、0.2% 锌	箱装	620.28	620.28	1240.56	一楼压合铜箔仓库	压合	11.90
牛皮纸	硫酸盐木浆	卡板	184.86	184.86	369.72	一楼压合拆板区	压合	3.55
半固化片	玻纤布、环氧树脂	箱装	1428.84	1428.84	2857.68	一楼压合 PP 仓库	压合	27.40
退膜液	50-70% 乙二醇胺	桶装	31.725	31.725	63.45	二楼碱性药水仓	外层图形	0.61
干膜	5-15% 单体丙烯酸、20-30% 甲烷酯	箱装	155.925	155.925	311.85	二楼干膜仓	外层图形	2.99

锡球	99.9%锡	盒装	7.29	7.29	14.58	二楼重金属仓	图电	0.14
锡光剂	3%锡盐、8%聚乙二醇	桶装	1.35	1.35	2.7	二楼酸性药水仓	图电	0.03
退锡水	25-40%硝酸	槽罐	119.565	119.565	239.13	中央供药区	图电	2.29
硫酸亚锡	99%硫酸亚锡	桶装	1.035	1.035	2.07	二楼碱性药水仓	图电	0.01
碱性蚀刻液	15-35%氯化胺、20-40%氨水	槽罐	555.075	555.075	1110.15	中央供药区	图电	4.56
除油剂	12%聚乙二醇、12%柠檬酸	桶装	1.035	1.035	2.07	二楼酸性药水仓	图电	0.02
氨水	20-25%氨水	桶装	0.405	0.405	0.81	二楼碱性药水仓	图电	0.01
湿膜	30-50%马来酸酐苯乙烯共聚树脂、25-35%丙二醇甲醚醋酸酯、15-30%滑石粉、4-8%安息香双甲醚	桶装	99.81	99.81	199.62	一楼内层油墨仓库	内层	0.82
抗氧化微蚀剂	10%硫酸、0.1%-5%B-氨基丙酸、N-(2-羧乙基)-N-(2-乙基己基)-一负钠盐	桶装	39.6	39.6	79.2	二楼表面处理药水仓	抗氧化	0.33
抗氧化剂	<35%甲酸、5%咪唑、0.3%EDTA	桶装	4.14	4.14	8.28	二楼表面处理药水仓	抗氧化	0.03
覆铜板	玻纤布、环氧树脂、铜箔	卡板	5670	5670	11340	一楼板料仓库	开料	108.74
氢氧化钠	40%氢氧化钠	槽罐	500	500	1000	中央供药区	公用	4.11
盐酸	36-38%盐酸	槽罐	5322.24	5322.24	10644.48	中央供药区	公用	43.74
碳酸钠	99%碳酸钠	袋装	129.36	129.36	258.72	中央供药区	显影	1.06
酸性蚀刻液	<30%氯酸钠、<5%安定剂	槽罐	2869.02	2869.02	5738.04	中央供药区	酸性蚀刻	23.58
双氧水	35%过氧化氢	槽罐	300	300	600	中央供药区	公用	2.47
硫酸	50%硫酸	槽罐	2882.88	2882.88	5765.76	中央供药区	公用	23.69
过硫酸钠	过硫酸钠	槽罐	155.925	155.925	311.85	中央供药区	公用	1.28
超粗化液	15%PEG10000、2%硫酸钠	桶装	498.96	498.96	997.92	二楼酸性药水仓	粗化	4.10

硝酸	68% 硝酸	槽罐	166.32	166.32	332.64	中央供药区	公用	1.37
化银微蚀液	<45% 过硫酸钠	桶装	2.61	2.61	5.22	二楼表面处理药水仓	沉银	0.02
化银添加剂 A	1%-2% 硝酸	桶装	5.715	5.715	11.43	二楼表面处理药水仓	沉银	0.05
化银添加剂 B	0.5% 硝酸	桶装	1.575	1.575	3.15	二楼表面处理药水仓	沉银	0.01
银离子补充剂 HS-835	5%-10% 硝酸银	桶装	1.575	1.575	3.15	二楼表面处理药水仓	沉银	0.01
化锡酸性除油剂添加剂	x<40% 硫酸、<5% 柠檬酸	桶装	1.08	1.08	2.16	二楼表面处理药水仓	沉锡	0.01
化锡剂	10%-30% 甲基磺酸、3%-10% 甲基磺酸亚锡、6%-12% 硫脲、2%-5% 添加剂	桶装	29.115	29.115	58.23	二楼表面处理药水仓	沉锡	0.24
中和剂	4% EDTA、26% 二乙烯三胺	桶装	62.37	62.37	124.74	二楼酸性药水仓	沉铜	0.51
整孔剂	8% 聚乙二醇 6000、6% 苹果酸	桶装	31.185	31.185	62.37	二楼碱性药水仓	沉铜	0.26
预浸盐	90% 氯化钠、10% 氯化亚锡	桶装	41.58	41.58	83.16	二楼酸性药水仓	沉铜	0.34
膨松剂	26% 二乙二醇、4% 邻甲酚酞络合剂	桶装	83.16	83.16	166.32	二楼碱性药水仓	沉铜	0.68
加速剂	22% 酒石酸钾钠	桶装	31.185	31.185	62.37	二楼酸性药水仓	沉铜	0.26
活化剂	2% 钯、5% 氯化亚锡、5% 盐酸	桶装	9.36	9.36	18.72	二楼酸性药水仓	沉铜	0.08
高锰酸钾	99% 高锰酸钾	桶装	11.43	11.43	22.86	二楼化学危险品仓	沉铜	0.09
沉铜液 (A、B)	11% EDTA、3% 氢氧化钠、1% 甲醛、9% 硫酸铜	槽罐	769.23	769.23	1538.46	中央供药区	沉铜	6.32
助焊剂	8-90% 聚乙二醇	桶装	20.79	20.79	41.58	二楼表面处理药水仓	喷锡	0.17
无铅锡条	99.2-99.5% 锡、0.5-0.8% 铜、0.04-0.06% 镍	盒装	20.79	20.79	41.58	二楼表面处理药水仓	喷锡	0.40

浸金补充剂	15%氢氧化钾、15%柠檬酸	桶装	20.79	20.79	41.58	二楼表面处理药水仓	化学镍金	0.40
氰化钾	99.5%氰化钾	瓶装	0.3105	0.3105	0.621	二楼表面处理药水仓	电镀金、化学金	0.01
化镍补充剂	45%硫酸镍	桶装	218.295	218.295	436.59	二楼表面处理药水仓	化学金	4.19
铜球	99.9%铜、0.04-0.065%P	袋装	893.97	893.97	1787.94	一楼重金属仓	电镀铜	17.14
铜光剂	12%PEG10000	桶装	124.74	124.74	249.48	二楼酸性药水仓	电镀铜	1.03
硫酸铜	98%硫酸铜	桶装	20.79	20.79	41.58	二楼酸性药水仓	电镀铜	0.17
镍角	99.9%镍	袋装	1.035	1.035	2.07	二楼表面处理药水仓	电镀镍	0.02
镍光剂	10%1, 4 丁二醇; 15% 糖精	桶装	0.27	0.27	0.54	二楼表面处理药水仓	电镀镍	0.002
氨基磺酸镍	98%氨基磺酸镍	桶装	0.405	0.405	0.81	二楼表面处理药水仓	电镀镍	0.003
镀金开缸液	50%柠檬酸	桶装	10.395	10.395	20.79	二楼表面处理药水仓	电镀金	0.20
硫酸亚铁	85%硫酸亚铁	袋装	74	74	148	二楼废水处理药水仓	废水处理	1.42
聚合氯化铝	工业级	袋装	630	630	1260	二楼废水处理药水仓	废水处理	12.08
CF-1 (氧化剂)	氯酸盐	桶装	600	600	1200	二楼废水处理药水仓	废水处理	11.51

主要原辅材料功能或理化性质见下表。

表 2-6 原辅材料功能或理化性质一览表

序号	名称	分子式	CAS	物化特性	危险特性	毒性毒理
1	硫酸	H ₂ SO ₄	7664-93-9	分子量 98.08，为无色油状液体或黄、棕色液体，是一种高沸点难挥发的强酸。具有吸水性、脱水性和强氧化性，易溶于水。能与水以任意比混溶，释放出大量的	不燃	LD ₅₀ : 2140mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 510mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入)

				热。密度(25°C)1.831g/cm ³ , 熔点 10.36°C, 沸点 330°C		
2	氢氧化钠	NaOH	1310-73-2	分子量 40.01, 白色不透明固体, 易潮解, 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。蒸汽压 0.13kPa(739°C), 熔点 318.4°C, 沸点 1390°C。相对密度(水=1)2.12	不燃, 遇水和水蒸汽大量放热, 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性	-
3	高锰酸钾	KMnO ₄	7722-64-7	分子量 158.03, 熔点 240°C, 密度 相对密度(水=1)2.7, 深紫色细长斜方柱状结晶, 有金属光泽; 溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸	强氧化剂。遇硫酸、铵盐或过氧化氢发生爆炸。遇甘油、乙醇发生自燃。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷等接触时有引起燃烧爆炸的危险	LD ₅₀ : 750mg/kg(大鼠经口); LD ₅₀ : 2157mg/kg(小鼠经口)
4	甲醛	CH ₂ O	50-00-0	分子式 CH ₂ O, 分子量 30.03, 蒸汽压 13.33kPa(-57.3°C), 熔点-92°C, 沸点: -19.4°C, 无色, 具有刺激性和窒息性的气体, 易溶于水, 溶于乙醇等多数有机溶剂; 相对密度(水=1)0.82; 相对密度(空气=1)1.07	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	LD ₅₀ : 800mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 590mg/m ³ , 2小时(大鼠吸入)
5	硝酸	HNO ₃	7697-37-2	分子式 HNO ₃ , 分子量 63.01, 蒸汽压 4.4kPa(20°C), 熔点-42°C/无水, 沸点: 86°C/无水, 纯品为无色透明发烟液体, 有酸味; 与水混溶; 相对密度(水=1)1.50(无水); 相对密度(空气=1)2.17	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。	LC ₅₀ : 130mg/m ³ , 2小时(大鼠吸入)
6	盐酸	HCl	7647-01-0	分子式 HCl, 分子量 36.46, 蒸汽压 30.66kPa(21°C), 熔点: -114.8°C/纯, 沸点:	能与一些活性金属粉末发生反应,	LD ₅₀ : 900mg/kg(兔经口);

				108.6°C/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	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。	LC ₅₀ : 3124mg/m ³ , 1小时(大鼠吸入)
7	双氧水	H ₂ O ₂	7722-84-1	分子式 H ₂ O ₂ , 分子量 43.01, 蒸汽压 0.13kPa(15.3°C), 熔点: -2°C/无水, 沸点: 158°C/无水, 无色透明液体, 有微弱的特殊气味; 稳定; 溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚; 相对密度(水=1)1.46(无水)	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃, 但能与可燃物反应放出大量热量和气氛而引起着火爆炸。浓度超过 74%的过氧化氢, 在具有适当的点火源或温度的密闭容器中, 会产生气相爆炸。	LD ₅₀ : 376mg/kg(大鼠经口)
8	铜	Cu	7440-50-8	带红色而有光泽的金属, 富延展性。不溶于水, 溶于硝酸和热浓硫酸, 稍溶于盐酸和氨水。熔点 1083°C, 沸点 2567°C。	/	/
9	锡	Sn	7440-31-5	银白色金属, 熔点 231.88°C, 沸点 2260°C。锡不溶于水, 溶于盐酸、硫酸、王水、碱, 微溶于稀硝酸。	/	/
10	硫酸铜	CuSO ₄	7758-98-7	分子量 249.68; 外观及性状: 蓝色透明三斜晶体或蓝色颗粒, 水溶液呈酸性; 熔点: 200°C; 溶解性: 溶于水、甘油、不溶于乙醇; 相对密度(水=1): 2.86	/	/
11	碳酸钠	Na ₂ CO ₃	497-19-8	分子量: 105.99; 外观及性状: 白色粉末或细颗粒, 味涩; 熔点: 851°C; 溶解性: 易溶于水, 不溶于乙醇、乙醚等; 相对密度(水=1): 2.53	本品不燃, 具腐蚀性、刺激性, 可致人体灼伤	LD ₅₀ : 4090 mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 2300mg/m ³ , 2小时(大鼠吸

						入)
12	氰化金钾	KAu(CN)_2	14263-59-3	白色粉末，弱杏仁味；熔点 200℃，溶于水，微溶于醇，不溶于醚，易受潮，剧毒。	热分解可能产生有毒、有腐蚀的一氧化碳、氰化氢和氧化氮。	LD50 : 50 mg/kg(大鼠经口)
13	氨水	$\text{NH}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$	1336-21-6	无色透明液体，分子量 35.045，熔点 -77℃，沸点 37.7℃ (25%)24.7℃ (32%)，易溶于水，密度 0.91 g/cm ³ (25 %)0.88 g/cm ³ (32 %)，饱和蒸气压 1.59kPa(20℃)	蒸汽与空气混合，能形成爆炸性混合物，爆炸极限 25%~29%	LD50 : 350 mg/kg(大鼠经口)

4 主要生产设备

本项目主要生产设备见下表。

表 2-7 生产设施信息表

序号	工序		设备名称	单位	数量
1	开料	主设备	全自动钻石开料机	台	2
2			自动磨边机	台	2
3			放板机	台	2
4			收板机	台	2
5			圆角机	台	2
6			包胶机	台	4
7		辅设备	立式烤箱	台	2
8	钻孔	主设备	钻孔机	台	272
9			双面板自动上 PIN 机	台	2
10			多层板自动上 PIN 机	台	2
11			退 PIN 机	台	4
12			验孔机	台	2
13			投板机	台	2
14			收板机	台	2
15			披锋打磨机	台	2
16			全自动上、下环机	台	2
17			钻针自动研磨机	台	18
18			X-RAY 检查机	台	2
19			孔 AOI 机	台	2
20	电镀	主设备	自动投板机	台	4

	21			四轴重型除披锋机（带铜回收机）	台	4
	22			除胶渣连沉铜(PTH)	台	4
	23			沉铜后处理	台	4
	24			自动收板机	台	4
	25			验孔机	台	1
	26			VCP 电镀线	台	6
	27	二次电镀	主设备	自动投板机	台	1
	28			SES 碱性蚀刻线	台	1
	29			自动收板机	台	1
	30			二次铜线	台	2
	31	内层	主设备	放板机	台	2
	32			内层前处理	台	2
	33			垂直涂布线（含烤箱）	台	2
	34			收板机	台	2
	35			放板机	台	2
	36			粘尘机	台	2
	37			LDI 曝光机	台	2
	38			收板机	台	2
	39			放板机	台	2
	40			内层 DES	台	2
	41			收板机	台	2
	42			内层在线 AOI	台	2
	43			内/外层 VRS	台	6
	44			自动冲孔机	台	2
	45		辅设备	补线机	台	6
	46	压合	主设备	PP 裁切機	台	2
	47			PP 打孔机	台	2
	48			X 光检查机	台	2
	49			热熔机	台	2
	50			X-RAY 打靶机	台	4
	51			铆钉机	台	2
	52			投板机	台	2
	53			棕化线	台	2
	54			收板机	台	2

	55			压机（四热二冷）	台	2
	56			回流线	台	2
	57			钢板磨刷机	台	2
	58			钢板打磨机	台	2
	59			钢板清洗线	台	2
	60			减铜线	台	2
	61			投板机	台	4
	62			自动裁磨线（带测厚）	台	4
	63			自动清洗线	台	4
	64			收板机	台	4
	65			自动测厚机	台	2
	66			铜箔自动裁切機	台	4
	67			钢板暂存机	台	1
	68	外层	主设备	放板机	台	4
	69			外层前处理	台	4
	70			自动磨板机	台	4
	71			自动贴膜机	台	4
	72			粘尘机	台	4
	73			自动压膜机	台	4
	74			太阳翻板机	台	4
	75			收板机	台	4
	76			放板机	台	4
	77			粘尘机	台	4
	78			LDI 曝光机	台	4
	79			收板机	台	4
	80			放板机	台	4
	81			自动撕膜机	台	4
	82			外层 DES	台	4
	83			收板机	台	4
	84			放板机	台	2
	85			外层在线 AOI	台	2
	86			收板机	台	2
	87			外层 VRS	台	10
	88	防焊/文字	主设备	放板机	台	4

	89			防焊前处理	台	4
	90			磨板机（超粗化）	台	4
	91			履带式收板机	台	4
	92			收板机	台	4
	93			斜立式放板机	台	4
	94			三机连印丝印机	台	4
	95			隧道炉	台	4
	96			插框式收板机	台	4
	97			曝光机	台	4
	98			插框式放板机	台	4
	99			显影机	台	4
	100			可收可放式收板机	台	4
	101			文字粘尘机	台	4
	102			字符打印机	台	4
	103			文字翻板机	台	4
	104			字符打印机	台	4
	105			文字隧道炉（支架式）	台	4
	106			文字收板机	台	4
	107			放板机	台	2
	108			沉金前处理(含喷砂)	台	2
	109			自动磨刷机	台	2
	110		化金主设备	收板机	台	2
	111			沉金线	台	2
	112			沉金后处理	台	2
	113			收板机	台	2
	114			放板机	台	1
	115			电金前处理(含喷砂)	台	1
	116			自动磨刷机	台	1
	117		电金主设备	收板机	台	1
	118			电金线	台	1
	119			电金后处理	台	1
	120			收板机	台	1
	121		抗氧化	放板机	台	2
	122			OSP 线	台	2

	123		喷锡	收板机	台	2
	124			放板机	台	2
	125			前处理	台	2
	126			喷锡	台	2
	127			后处理	台	2
	128			收板机	台	2
	129	成型	主设备	成型机	台	56
	130			V-CUT 机	台	2
	131			二次元	台	2
	132			金手指斜边机	台	2
	133	成测	主设备	成品清洗线	台	4
	134			飞针测试机	台	16
	135			通用测试机	台	20
	136			验孔机	台	2
	137	成检	主设备	紫外线双面 UV 干燥机	台	4
	138			板弯翘检查机	台	2
	139			板翘反直机（加压烤箱）	台	2
	140			立式烤箱	台	2
	141			皮带线	台	2
	142			外观检查机	台	16
	143	包装	主设备	热包装线	台	2
	144			冷包装线	台	2
	145			点数机	台	2
	146			打包机	台	2
	147			条码打印机	台	8
	148	设备部	主设备	电梯	台	9
	149			发电机	台	2
	150			变压器	台	9
	151			有机热载体锅炉	台	2
	153			吸尘机	台	20
	154			冰水机	台	8
	155			空压机	台	12
	156			干燥机	台	12
	157			冷却水塔	台	8

158				废气塔	台	22
				纯水机	台	4
				柴油叉车	台	2
				电叉车	台	2
				刮泥机	台	4
				压滤机	台	8
				吹脱塔	台	1
				离心风机	台	1
				搅拌机	台	16
				环保中心空压机	台	1
168				罗茨风机	台	3
				光绘机	台	2
				底片检查机 (AOI)	台	2
				张网机	台	2
				曝光机	台	2
				清洗机	台	2
				网版烤箱	台	2
				冲片机	台	2
				二次元 AOI	台	2
				压膜机	台	2
177				网版晒版机	台	2
				网版涂布机	台	2
				张力计	台	2
				光密度分析器	台	2
				网版自动显影机	台	2
				AA 分光光度计	台	1
				TG 测试仪	台	1
				X 射线荧光分析仪	台	1
				板厚测量仪	台	1
				测温仪	台	1
188				插损测试系统	台	1
				尘埃粒子计数器	台	1
				电子称	台	1
				电子天平	台	1

192			镀铜厚度测量仪	台	1
193			恒温恒湿实验机	台	1
194			回焊炉	台	1
195			金相切片取样机	台	1
196			金相显微镜	台	1
197			孔铜测厚仪	台	1
198			拉力机	台	1
199			离子污染测试仪	台	1
200			耐压绝缘测试仪	台	1
201			台式电导率仪	台	1
202			泰克阻抗机	台	1
203			特性阻抗测试机	台	1
204			铜箔测厚仪	台	1
205			稳压电源	台	1
206			自动切片取样机	台	1
207			自记式温湿度计	台	1
208			CVS（分析光剂）	台	1
209			UV 机	台	1
210			高低温冲击试验箱	台	1
211			高阻测试仪	台	1
212			低阻测试仪	台	1
213			ROHS 测试仪	台	1
214			EDS 分析仪	台	1

5 公用工程

（1）变配电系统

由开发区供电公司直接供给，一号厂房内设高压公用电房 1 座，设 10kV 变电站 1 座，站内配变压器 4 台，二号厂房内设，10kV 变电站 1 座，站内配变压器 4 台，预计全厂年用电量约年耗电量 8800 万度。

本项目主要负荷设备在生产车间内，主要采用 380 伏三相交流电源，要求按设备安装位置配电到位；其它电源可采用 220 伏单相交流电源。

车间内设有动力配电柜，由厂区变电所出动力干线到车间配电柜后，以电缆或穿管线引支线到各机器设备。

车间内照明采用高压汞灯，车间大门口照明和道路旁照明采用高压钠灯。部分绿化地带安装适量的彩色灯饰，用于点缀节日厂区夜景。

供电系统要求接地良好，接地电阻小于 4 欧姆。

(2) 给排水系统

给水系统：由开发区供水管网供水，接入自来水管直径不小于 DN150，接入设计容量不小于 200m³/h，供水水压为 0.3MPa。

排水系统：厂区内排水按照“清污分流、雨污分流、分质处理、回水利用”的原则设计，设有雨水、生产废水、生活污水、清净下水、回用水五套管网。

1、本项目拟设置 400m³ 的初期雨水收集池收集生产区的初期雨水，缓慢排入污水处理站进行处理，初期雨水之后的雨水直接排入市政雨水管网系统；生活辅助区雨水直接排入市政雨水管网系统。

2、冷却塔循环水场和纯水制备 RO 反渗透排放的清净下水，清净下水直接排入市政雨水管网系统。

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

4、生产废水分 8 套预处理系统、1 套中水回用系统和 1 套综合废水处理系统。各类废水通过各自收集管网收集至预处理系统，经过预处理站处理的废水进入综合废水处理系统进一步处理后从总排口排放，进入园区污水管网，最终进入新材料产业园污水处理厂处理达标后排入资江。

5、生产废水处理站中水回用装置处理后出水经过管网回用至各用水点。

水平衡分析：

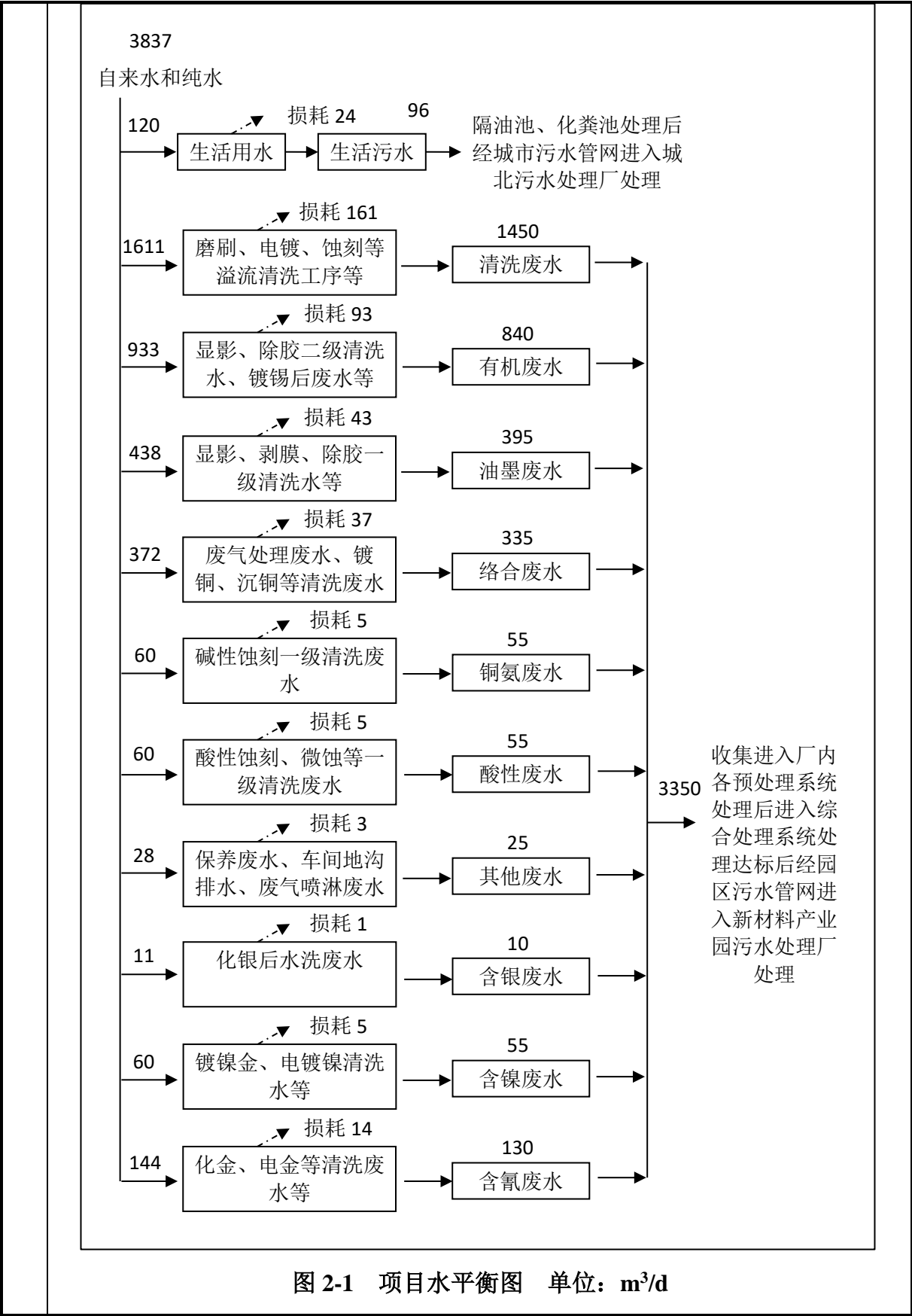
本项目委托了深圳市翰唐环保科技有限公司对厂内生产废水的收集处理进行设计，根据企业生产工艺情况及废水设计方案，本项目各类生产废水排放情况如下表所示。

表 2-8 项目各类生产废水排放情况一览表

序号	废水类型	水量(m ³ /d)	产生工序	处理工序
1	清洗废水	1450	磨刷线、电镀铜、酸性蚀刻、表面处理等溢流清洗废水	经物化处理后进入综合排放水池
2	有机废水	840	显影、剥膜、除胶二级后清洗水；贴膜、氧化后镀锡后废水	经物化处理后进入综合生化系统

3	油墨废水	395	显影、剥膜、除胶一级清洗水	经预处理后进入综合处理系统
4	络合废水	335	废气处理废水、镀铜、沉铜等清洗废水	经预处理后进入综合处理系统
5	铜氨废水	55	碱性蚀刻一级清洗废水	经预处理后进入综合处理系统
6	酸性废水	55	酸性蚀刻、微蚀等一级清洗废水	经预处理后进入综合处理系统
7	其他废水	25	保养废水、车间地沟排水、废气喷淋废水等	经预处理后进入综合处理系统
8	含银废水	10	化银后水洗废水	经预处理后进入综合处理系统
9	含镍废水	55	镀镍金、电镀镍清洗水	经预处理后进入综合处理系统
10	含氰废水	130	化金、电金等清洗废水	经预处理后进入综合处理系统
11	合计	3350		

本项目水平衡如下图所示：



(3) 软水/纯水系统

设 30t/h 制水能力的软水机组一套及后处理工序，软水制备能力 720m³/d，纯水制备能力 700m³/d。

(4) 循环水系统

设置有工艺冷却塔 8 台，空压机 1 台、压机 1 台，主要是对生产设备循环水进行冷却，设置中央空调冷却塔 6 台，主要对中央空调循环水进行冷却。冷却塔位于厂房楼顶，平均每台循环水量为 30m³/h，日运行时间 24h。

(5) 锅炉供热系统

拟建项目由开发区供天然气管网，配备 2 台 110kW 导热油炉，用于压合工序，天然气年用量 100×10⁴m³/年。

(6) 压缩空气系统

空压站内配备 12 台螺杆式空压机和液氮储存系统 1 套，12 台螺杆式空压机单台制气能力 26m³/min，10 用 2 备，总供气能力 312m³/min；液氮储存系统 1 套总供气能力 312m³/min。

(7) 空调通风系统

凡工艺设备需要排风的均设有局部排风系统。在气体入口处设置事故排风系统。其它场所根据需要设置局部或全室排风系统，保证良好的工作环境。

(8) 消防系统

为了防止火灾的发生，本项目设置火灾报警系统。按现行消防规范的规定，建筑内布置了光电感烟探测器、感温探测器、手动报警按钮、消火栓按钮、各类输入/输出模块，设置了消防电话和紧急广播系统以便于消防中心与重要消防设施所在地的通话及建筑内部人员的安全疏散。各分建筑设置火警重复显示装置。

办公区、控制中心、生产厂房等重点场所采用全水喷淋和消火栓灭火系统，其它处采用消火栓灭火系统。当办公区、控制中心、生产厂房等重点场所内发生火灾，感温、感烟探测器同时报警时，由消防报警控制器以软件编程的方式通过出控制模块灭火控制盘的请求信号输入端输出一个无源闭合信号来启动灭火控制盘，开始延时 30 秒钟同时声光报警器灯光报警，此时现场人员可根据现场情况按下紧急启停按钮，灭火控制盘停止延时。30 秒后灭火控制盘启动，同时释放灯

亮。当现场人员发现火情时可手动启动紧急启动按钮，此时自控启动进行灭火。

消防系统的信号线、电源线和控制线均穿镀锌钢管在吊顶、墙内暗敷或在电缆桥架内敷设。室外管线则穿钢管埋地敷设。

6 劳动定员及工作制度

本项目完成后，劳动定员 800 人，具体构成如下：

表 2-9 项目人力资源配置一览表

序号	职能	数量（人）
1	车间主任	5
2	车间技术人员及工程技术人员	95
3	工人	620
4	财务人员	10
5	营销片区经理	4
6	业务员	20
7	后勤经理	1
8	成品仓库管理员	10
9	搬运工人	20
10	保卫人员	15
合计		800

工作制度采取一班制和三班制，每班工作 8 小时。

7 厂区平面布置

（1）交通组织

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

（2）建筑布置

本项目厂内整体建筑内容有：双面超高多层 HDI 线路板及公用配套设施，120 万吨/年污水处理站。一期：一栋生产厂房，一栋废水处理站，化学品仓库，消防水池，固废中心，保安室，一栋员工倒班楼。二期：一栋厂房(厂房内设置研发区)，一栋员工倒班楼。其中 1#厂房和 2#厂房均设置有整套完整的 PCB 线路板生产车间，一层为生产设备区，设置钻孔、压合、二层为电镀、外层制作、防焊处理、表面处理、成型、测试、FQC、包装车间；楼顶为辅助设备区，设置冰水机、空压机、纯水制备等公用

	<p>设施，废气净化设施。</p> <p>（3）总平面布局结论</p> <p>本项目生产区和生活区分开布置，有利于厂内生产作业和员工生活办公。车间内生产工序按工艺流程依次布局，废气废水产污环节集中，利于废气废水的收集处置。各生产设备均置于车间内部，能有效的减少设备噪声对周围环境的影响。</p> <p>综上所述，本项目总体布局和功能分区充分考虑了位置、朝向等各个因素，各类污染防治措施布置合理可行，保证了污染物的达标排放及合理处置。总体说来，项目总平面布置基本合理，功能分区明确，人流物流通畅，环保设施齐全，总平面布置基本能够满足企业生产组织的需要及环保的要求。</p> <p>厂区平面布置及各车间分区布置详见附图。</p>
工 艺 流 程 和 产 排 污 环 节	<p>从结构上分，印制板可分为刚性印制板等。刚性板是由不易弯曲的刚性基材制成的印制电路板，其优点是可以为附着其上的电子元件提供一定的支撑；本项目主要生产多层及 HDI（高密度互连印制电路板）线路板。</p> <p>多层板的制作过程是多个双面板的重复操作，八层板是三块双面作内层和二块单面作外层压合一起，十层板是四块双面作内层和二块单面作外层压合一起，依次类推；多层 HDI 板制造过程的前工序为内层板制作，后工序为外层板制作。</p> <p>多层高密度印制电路板的整体生产工艺流程：</p>

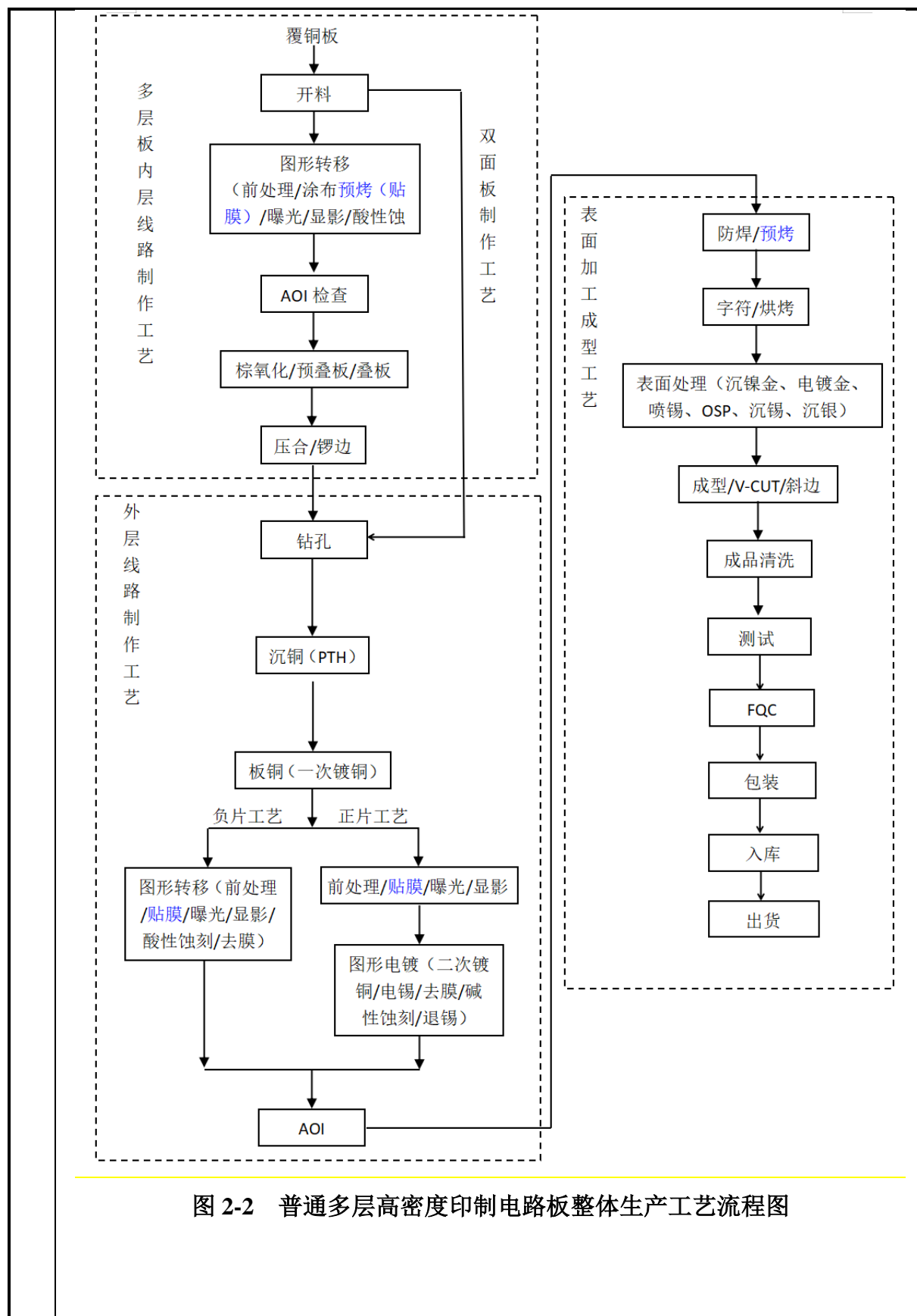
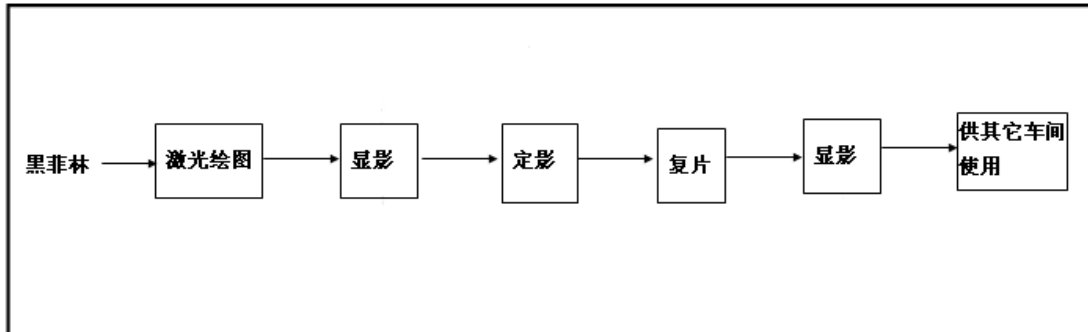


图 2-2 普通多层高密度印制电路板整体生产流程图

各环节主要工序及工艺流程

(1) 工程制版

工程制版（计算机辅助设计 CAM 系统，照相底版制作）工艺流程见下图示。

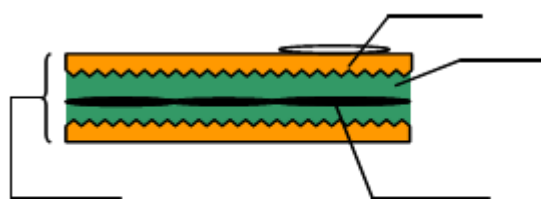


CAM 是印制电路板生产的前道工序，其制作工艺与一般照相相同。线路板的每种导电图形（信号层电路图形和电源层图形）和非导电图形（阻焊图形和字符）都有一套菲林（即底片），这些图形最终通过光化学转移工艺转移到生产板材上去。菲林是图形转移的基本工具，其在线路板生产中的主要用途为：①制作图形转移中的感光掩膜图形，包括线路图形和光致阻焊图形。②网印工艺中的丝网模版图形的制作，包括阻焊图形和字符。③机加工（钻孔和外型铣切）数控机床编程依据及钻孔参考。

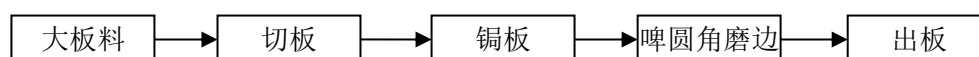
本项目采用激光菲林作为母片。首先由计算机进行图形的编排绘制，通过光绘机将图形转移至激光菲林片上。已记载有图像的激光菲林（银盐片），通过显影、定影等工序，将图像呈现出来。显影工序是靠药物来完成的，显影液的主要成分是由显影剂、保护剂、加速剂和抑制剂组成的，显影液中的主要成分为 5%碳酸钠溶液等；显影完毕的菲林稳定性差，见光后图形会消失，必需采用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 进行定影以形成稳定影像。黄菲林（重氮片）采用氨水显影，氨水滴在底片上，自然风干，后续无需水洗，整个过程在洁净室内完成。制作出的菲林片供车间使用。

(2) 裁板、磨边

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



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



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

（3）内层制作

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

（4）棕化

内层线路板以钻孔机冲出层间线路对位的铆合基准孔，钻孔时内层线路板垫有铝片，钻孔后进行棕化。拟建项目棕化采用水平棕化，棕化是用来提高铜面的粗糙度，加强半固化片（PP 片）和铜面的结合力，在棕化铜表面的时候还在铜表面形成了一层隔膜，它能有效的阻止半固化片（PP 片）和铜面在高温下反应生成水从而引起以后产生爆板情况。

棕化线由酸洗、预浸、活化以及棕化、烘干等工序组成。

①酸洗

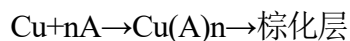
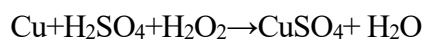
除油过程同前处理工艺中除油，采用酸性化学清洗剂进行除油，主要成分为 3-5% 的稀硫酸。除油后经水洗后进入预浸工序。

②预浸、活化

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

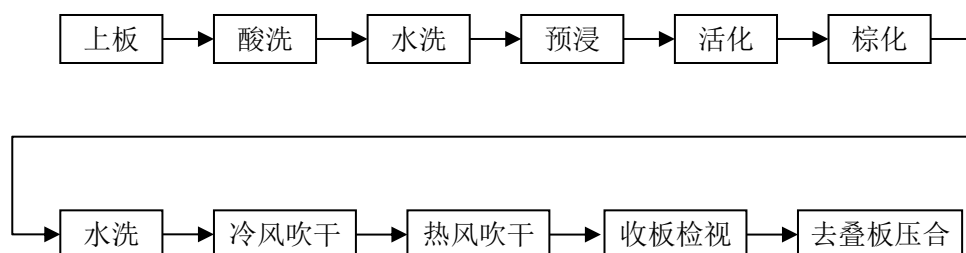
③棕化

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



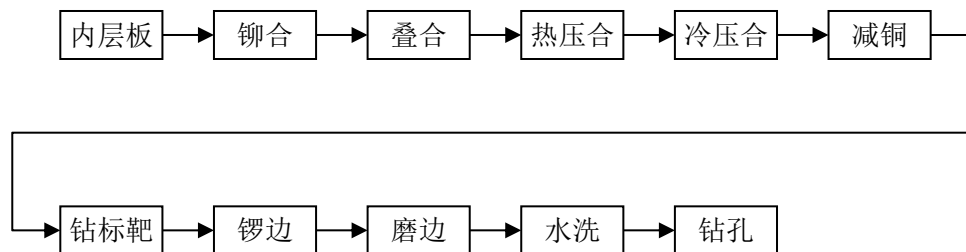
具体过程为：进入棕化液的内层铜表面在硫酸和双氧水作用下，进行微蚀，使铜表面得到平稳的微观凹凸不平的表面形状，增大铜与树脂接触的表面积的同时，棕化液中的有机添加剂与铜表面反应生成一层有机金属转化膜，这层膜能有效地嵌入铜表面，在铜表面与树脂之间形成一层网格状转化膜，增强内层铜与树脂结合力，提高层压板的抗热冲击和抗分层能力。

棕化线具体工艺流程如下图所示：



(5) 压合

压合、减铜（视需要）、钻孔工艺流程如下图所示：



①压合

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

②减铜（薄化）

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

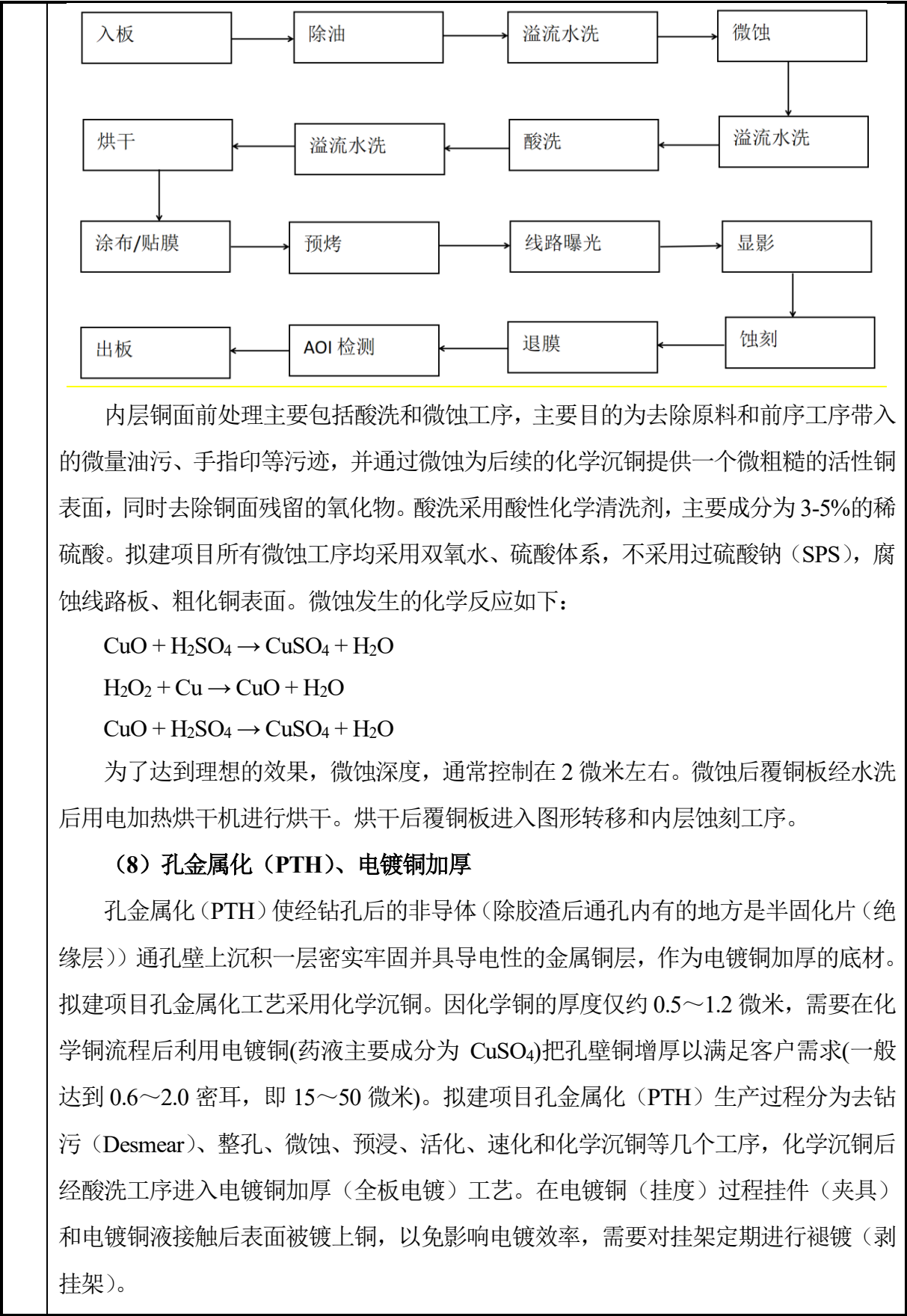


根据要求的减铜量，减铜线（薄化线）生产依工艺要求设定减铜速度，调整自动添加时间。依据产品需要，减铜线主要用于开料后的双面板、一次压合的外层板、盲埋孔板。减铜目的是使板材达到相关要求的铜厚，为了减少电镀夹膜及便于外层蚀刻，减少板面底铜进行减铜作业。减薄铜相关工艺流程如下图所示：



（6）钻孔

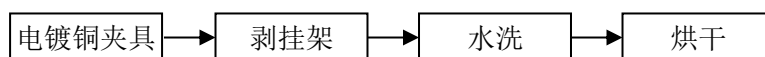
	<p>单面板或双面板的制作都是在裁板下料后直接进行非导通孔或导通孔的钻孔，多层板则是在完成压板之后才进行钻孔。按照功能不同可以分为零件孔、工具孔、通孔、盲孔、埋孔等。压合后形成的多层线路板再进行钻孔处理，一方面将内外层的导电层连通，或作为电子元器件的插孔，另一方面可作为内导电层的散热孔。钻孔时在线路板上面覆盖一层铝板，最下层有下纸基板、垫板保证钻孔面平整，减少钻孔时毛头的产生。钻标靶主要为下面工序钻孔定位；锣边（捞边）是整齐压合后的板边。内层钻孔主要是有埋孔设计的线路板才需要，其目的是将基板打通，再通过后续化孔金属化工序，使该孔成为上下两面铜层的连通路径。根据特殊产品对铜面厚度需要，钻空后需对铜面进行减铜以达到铜面厚度均匀以及薄化效果。减铜工序原理基本同微蚀，使用的减铜剂主要为硫酸和双氧水。</p> <p>（7）铜面前处理</p> <p>在印刷电路板制程中，不管那一个步骤，铜面的清洁与粗化的效果，关系着下一制程的成败。须要铜面前处理的制程有干膜压膜前、内层氧化处理前、钻孔后、化学沉铜前、镀铜前、绿漆前、喷锡(或其它焊垫处理流程)前处理等。各步骤前铜面前处理工艺大致相同。铜面处理方式分刷磨法、喷砂法和化学法（微蚀）三类，刷磨法成本低制程简单，但不适薄板细线路板，本项目外层刷磨机、电镀铜高压水洗线、防焊前处理线以及垂直表面处理前处理线、水平表面处理线均设有刷磨工艺以及刷磨废水在线铜粉过滤回收循环使用系统，内层铜面处理不设刷磨；喷砂法以不同材质的细石为研磨材料，具有表面粗糙均匀程度较刷磨方式好、尺寸安定性较好、可用于薄板及细线等优点，但细石容易沾留板面、机器维护不易；化学法应用范围广泛，较为普遍。实际生产中采用几种处理方法结合的工艺。</p> <p>内层铜面前处理工艺流程</p>
--	--



化学沉铜和全板电镀铜加厚工艺流程及产污节点见下图：



电镀夹具褪镀工艺流程及产污节点见下图：



①去毛刺

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

	<p>序组成。</p> <p>②去钻污</p> <p>去钻污又称去胶渣。钻孔过程中温度较高，产生的高温会使孔壁周围的基材和半固化片熔融、氧化而产生胶渣，胶渣流淌在迭层中的导电层表面。为不影响后续孔金属化工序的进行，需对钻孔后线路板进行去胶渣处理，使孔壁粗化便于沉铜。拟建项目采用碱性高锰酸钾法，通过胶渣可溶于高锰酸钾溶液原理去除胶渣，除胶渣包括膨松、除胶、中和三个步骤。其反应为：</p> $4\text{MnO}_4^- + 4\text{OH}^- + \text{Epoxy(环氧树脂)} \rightarrow 4\text{MnO}_4^{2-} + \text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>③整孔</p> <p>整孔又称清洁调整，清洁板面油脂，除去孔内杂质，利用整孔剂使孔壁内环氧树脂及玻璃纤维上附一层正电的薄膜。基板的表面脱脂与孔内壁表面调整同时进行，采用酸性调整剂使铜的表面氧化物、油污除去，促进表面对金属钯的吸附量，同时增加孔内壁润湿性。</p> <p>④微蚀</p> <p>工艺同前处理微蚀。该工序微蚀的目的是使铜箔基板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷和铜面残留的氧化物，为后续的化学沉铜提供一个微粗糙的活性铜表面。为了达到理想的效果，微蚀深度，通常控制在 1~2.5 微米。用双氧水/硫酸腐蚀线路板、粗化铜表面。微蚀操作温度在 $26\pm 4^\circ\text{C}$，操作时间为 1'~2'，当槽中 Cu^{2+} 达 25g/L 时更换槽液。</p> <p>⑤预浸</p> <p>为防止微蚀水洗后线路板夹带的水进入到随后的活化液中，防止贵重的活化液的浓度和 pH 值发生变化，通常在活化槽前先将生产板件浸入预浸液处理，预浸后生产板件直接进入活化槽中。因为大部分活化液是氯基的，所以该工序预浸液也是氯基，这样对活化槽不会造成污染。在低浓度（Cl⁻：2.7~3.3N）的预浸催化液中进行处理，以防止对后续活化液的污染，板子随后无需水洗可直接进入钯槽。操作温度在 $30\pm 4^\circ\text{C}$，操作时间为 1'~2'，当槽中 Cu^{2+} 达 2000ppm 以上时更换槽液。</p> <p>⑥活化</p> <p>活化的作用是在绝缘基体上吸附一层具有催化活动的金属钯颗粒，使经过活化的</p>
--	---

$$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{H} + 2 \text{OH}^- \xrightarrow[\text{Catalyst}]{\text{Pd}} \text{H}-\text{C}(\text{OH})_2-\text{O}^- \text{Pd}^+ \rightarrow \text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{H} + \text{Pd} : \text{H}^- \\ 2 \text{Pd} : \text{H}^- + \text{Pd} : \text{Cu}^{+2} \longrightarrow \text{Cu/Pd} + \text{H}_2 \end{array}$$

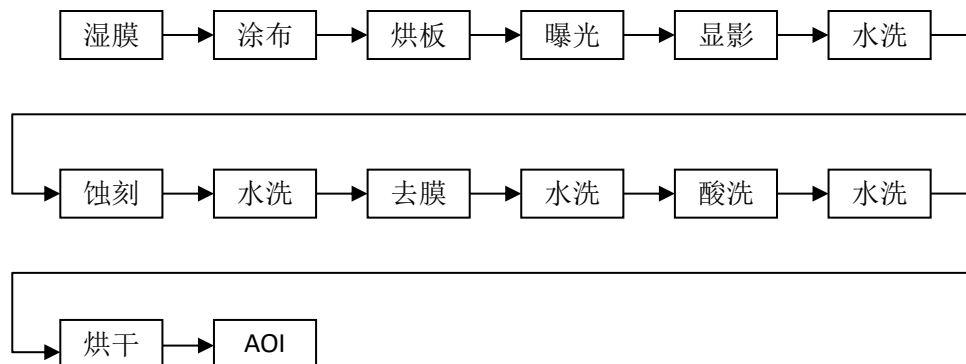
操作温度在 $28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，为了保证活化液污染的最小化，操作时间为 $5' \sim 6'$ ，当槽中 Cu^{2+} 达 1500ppm 以上时更换槽液，避免工件提出槽液后再重新浸入槽液。工件进行活化后经水洗进入速化工序。

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。

⑧孔金属化

45

	<p>冲击时易产生断裂,所以化学沉铜宜采用镀薄铜工艺。将线路板浸入含氢氧化钠(5.5~7.5g/l)、甲醛(5.3~7.3g/l)、络合铜(Cu^{2+}: 1.0~1.8g/l)的溶液中,使线路板上覆上一层铜。操作温度在 $32\pm 2^{\circ}\text{C}$, 操作时间为 9'~12', (每升工作液处理 30 m²板或铜含量大于 1g/L 时换缸)。化学铜处理后的线路板经水洗和硫酸酸洗后进入电镀铜工序。</p> <p>化学沉铜时,电子由还原剂甲醛提供,镀液中的 Cu^{2+} 得到电子还原成金属铜并沉积在孔壁上,发生的化学反应如下:</p> $\text{Cu}^{2+} + 2\text{HCHO} + 4\text{OH}^{-} \rightarrow 2\text{HCOO}^{-} + \text{H}_2\uparrow + \text{Cu}\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}$ $2\text{Cu}^{2+} + \text{HCHO} + 3\text{OH}^{-} \rightarrow 2\text{Cu}^{+} + \text{HCOO}^{-} + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{Cu}^{+} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{Cu}^{2+}$ <p>⑨电镀铜加厚(一次铜)</p> <p>电镀铜层的目的是将金属化孔内及板面镀上 18~25μm 的电镀铜层以保护化学铜层不被后制程破坏而造成孔破,使其能够抵抗后续加工及使用环境冲击。本项目镀铜液选择硫酸盐型镀铜液。硫酸盐型镀铜液能获得均匀、细致、柔软的镀层,并且镀液成分简单、分散能力和深镀能力好,电流效率高,沉积速度快,废水治理简单。</p> <p>电镀铜是以铜球作阳极,电镀液成分主要为 CuSO_4 (65~75g/l) 和 H_2SO_4 (180~220g/l) 作电解液,还有微量 HCl (40~60ppm) 和添加剂 (1-4mL/L)。硫酸铜是镀液中主盐,它在水溶液中电离出铜离子,铜离子在阴极上获得电子沉积出铜镀层。硫酸的主要作用是增加溶液的导电性(溶解阳极铜,保持电镀液中铜离子浓度)。电镀铜时,电子由电镀电源提供, Cu^{2+} 得到电子还原成金属铜。镀铜液在直流电的作用下,在阴、阳极发生如下反应:</p> <p>阴极: Cu^{2+} 获得电子被还原成金属铜: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}$</p> <p>阳极: 阳极反应是溶液中 Cu^{2+} 的来源: $\text{Cu} - 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$</p> <p>电镀铜操作温度在 $24\pm 2^{\circ}\text{C}$, 电镀铜采用在线滤液净化系统,镀液经含有滤芯的过滤系统过滤去杂后重复使用,定期更换。线路板经电镀铜加厚后经水洗送入下道工序。</p> <p>(9) 图形转移</p> <p>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。具体工艺流程如下图:</p>
--	--



①涂布、烘板

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

②曝光、显影

湿膜具有感光性，在紫外光照射下可发生光化学变化。曝光即在紫外光照射下，光引发剂吸收了光能分解成游离基，游离基再引发光聚合单体产生聚合交联反应，反应后形成不溶于稀碱溶液的高分子结构。将制作好线路图案的菲林置于贴膜厚的线路板上方，并在紫外光照下进行曝光，使线路图案上的湿膜起感光硬化反应，即可将菲林上所设计的线路图形移印至覆铜板上；然后再用稀碱溶液（5% Na_2CO_3 溶液）作为显影剂将未感光硬化部分的湿膜去除，已感光部分则因为发生聚合反应而不会被洗掉，仍留在铜面上作为后续蚀刻工序的阻蚀剂。显影后的线路板 8 级逆流水洗。显影槽每天更换槽液。

③酸性蚀刻

在印制板的制造过程中，用化学方法去除基材上无用导电材料（铜箔）形成电路

	<p>图形的工艺，称为蚀刻。蚀刻工序是线路板生产过程的重要工序，也是产生污染的主要工序之一，蚀刻的目的是去除覆铜板上未覆盖湿膜的铜面，使被湿膜保护的部分形成所需要的回路。蚀刻时，受到曝光的湿膜部分因发生了聚合反应而留在铜面上形成阻蚀层，该阻蚀层可以保护下面的铜层不会被蚀刻液所蚀刻掉，而未感光部分的湿膜在显影后被洗掉，露出下面的铜层，这部分铜层将在蚀刻时进入蚀刻液中。蚀刻清洗水多级逆流清洗；蚀刻机为水平兴安，均为密封系统，生产线内挥发废气经收集后从楼顶净化排放。</p> <p>内层蚀刻工序属于 CuCl_2 和 HCl 体系的酸性蚀刻，蚀刻液主要组分是 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$、$\text{HCl}$ 和 H_2O_2。蚀刻过程存在如下反应及过程：</p> <p>a. 蚀刻过程</p> <p>在蚀刻过程，氯化铜中的 Cu^{2+} 具有氧化性，能将板面上的铜氧化成 Cu^+，其反应式如下：</p> $\text{Cu} + \text{CuCl}_2 \rightarrow 2\text{CuCl}$ <p>b. 络合反应</p> <p>形成的 CuCl 是不溶于水的，在有过量 Cl^- 存在下，能形成可溶性的络离子，其反应如下：</p> $\text{CuCl} + \text{Cl}^- \rightarrow [\text{CuCl}_2]^-$ <p>c. 蚀刻液再生</p> <p>随着铜被蚀刻，溶液中的 Cu^+ 越来越多，蚀刻能力快速下降，以至最后失去效能。为了保持蚀刻能力，则需对蚀刻液进行再生，使 Cu^+ 重新转变成 Cu^{2+}，从而能够持续有效地蚀刻。蚀刻机设有自动控制与添加、再生循环系统，本项目中采用双氧水再生，主要反应为：</p> $[\text{CuCl}_2]^- + 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow [\text{CuCl}_4]^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ $2[\text{CuCl}_4]^{2-} \rightarrow 2\text{CuCl}_2 + 4\text{Cl}^-$ <p>在自动控制再生系统中，通过控制氧化-还原电位、H_2O_2 与盐酸的添加比例、比重和液位、温度等项参数，可以达到实现自动连续再生的目的。蚀刻液经连续再生多次后，便无法继续使用，需要进行更换，补充新的蚀刻液。蚀刻清洗浓液补充添加于蚀刻液中。</p> <p>④去膜</p>
--	---

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

⑤去膜后酸洗

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

⑥光学检验(AOI)

烘干后利用 CCD 对位冲出检验作业之定位孔及铆钉孔,进入 AOI(光学测试仪)。AOI 目的为通过光学反射原理将图像回馈至设备处理,与设定的逻辑判断原则或资料图形相比较,找出缺点位置。AOI 主要采用设计规范检查法测试二维数字化图形,随着表面安装技术用和三维模压印制电路板出现,设计规范检查法将具有完全不同的内涵。它不但能检测导线和线间距宽度,还能检测导线的高度。所以三维布局的存在,必然要更先进的传感器和成像技术。非接触式 AOI 测试技术是集 X-射线、红外技术、与其它检测技术于一身产品。

⑦剥挂架

电镀铜时采用挂镀工艺,在生产过程中挂架(夹具)和电镀铜液接触后表面被镀上铜。以免影响电镀效率,需要对挂架定期进行褪镀(剥挂架)。将挂架(夹具)浸入 67.5%的硝酸溶液槽中将夹具上的金属铜予以剥除,夹具材质为非金属材料。夹具经褪镀后再经水洗及烘干后重复使用。挂架褪镀反应方程式为:



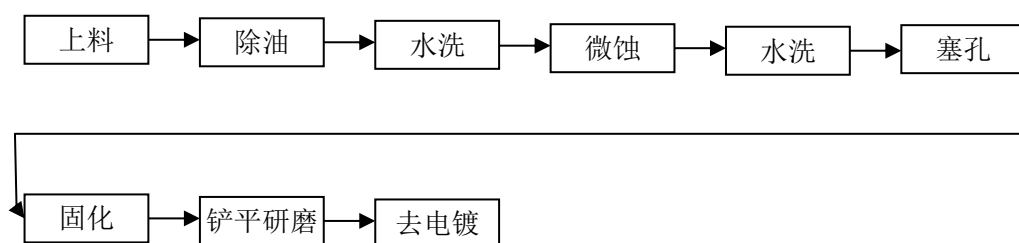
根据退镀工艺要求,当 HNO_3 浓度低于 32~33%时必须添加 41%的硝酸,以维持工艺要求的 HNO_3 浓度,经一定时间后便成为硝酸废液(剥挂架废液)。剥挂架废液如排入废水处理系统将使废水中的总氮浓度升高,加重处理工艺的处理负荷和难度,因此拟建项目硝酸废液(剥挂架废液)作为危废处理。

(10) 外层制作

根据产品层数不同,经重复多次内层制作、压合、钻孔以及孔金属化、电镀铜加厚后制得不同层数的内层线路板。内层线路制作完成后进入外层线路制作工序。制作外层线路前视产品要求确定是否进行塞孔工序,无塞孔工序进入外层制作前处理工

艺，需要进行塞孔的先进行真空树脂堵孔再进入电镀铜工序，之后进入外层正片制作前处理工序。另外塞孔工艺还应用在热风平整工序中。

在埋盲孔的板件中，当芯板的厚度较厚（板厚 $\geq 0.4\text{mm}$ ，孔径 $\geq 0.25\text{mm}$ ）时，一般RCC无法将孔填满，从而需对其塞孔填孔。在普通PCB外层塞孔是由于客户需安装IC，需对IC下的BGA过线孔进行塞孔，以保护IC在下游制程中免受化学药品和水气的侵蚀。由于客户需要单面或双面开窗的需要，而热风平整表面处理后阻焊塞孔工艺难以控制，而树脂塞孔是其较佳的解决方案。塞孔工序主要有前处理线和真空填孔设备组成，填孔相关工艺流程如下图所示：



（11）外层线路印刷

外层线路印刷包括前处理和图像转移，前处理包括刷磨、微蚀，微蚀工艺同内层制作微蚀工艺。

①外层刷磨

通过刷磨和水洗确保线路板外层铜箔表面清洁以及做适当的粗化处理，为回收刷磨废水中的铜粉，在刷磨机旁设有铜粉回收系统。刷磨冲洗用水经回收铜粉后大部分循环使用，部分排入废水处理系统。

②微蚀

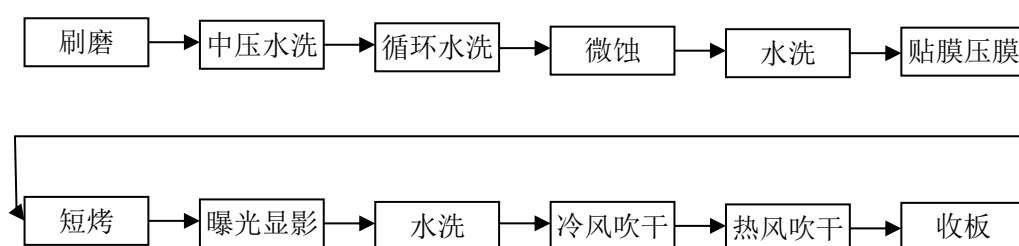
使用硫酸/双氧水溶液轻微溶蚀铜箔基板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷。操作温度在 $26\pm 4^{\circ}\text{C}$ ，操作时间为 $1'\sim 2'$ ，当槽中 Cu^{2+} 达 25g/L 时更换槽液。

③图像转移

图像转移包括贴膜、压膜、曝光、显影以及水洗等工序，整个过程在洁净室内完成。和内层制作图像转移不同，外层制作图像转移采用干膜作为显影油墨（内层制作

为湿膜)，后续工序基本同内层制作。干膜又称光致抗蚀剂，是由聚酯薄膜、光致抗蚀剂薄膜和聚乙烯保护膜三部分组成。聚酯薄膜是支撑感光胶层的载体，使之涂布成膜。聚乙烯保护膜是覆盖在感光胶层上的保护膜，防止灰尘等污物粘污干膜。在压膜前先剥去这层保护膜。光致抗蚀剂薄膜是干膜的主体，为感光材料。压膜是以适当的温度及压力将干膜密合贴附在上面。显影槽每天更换槽液。

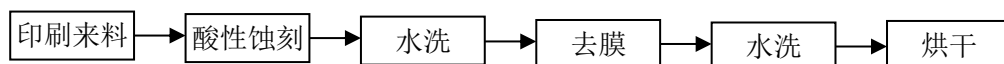
具体工艺流程及产污节点见下图：



（12）正片制作

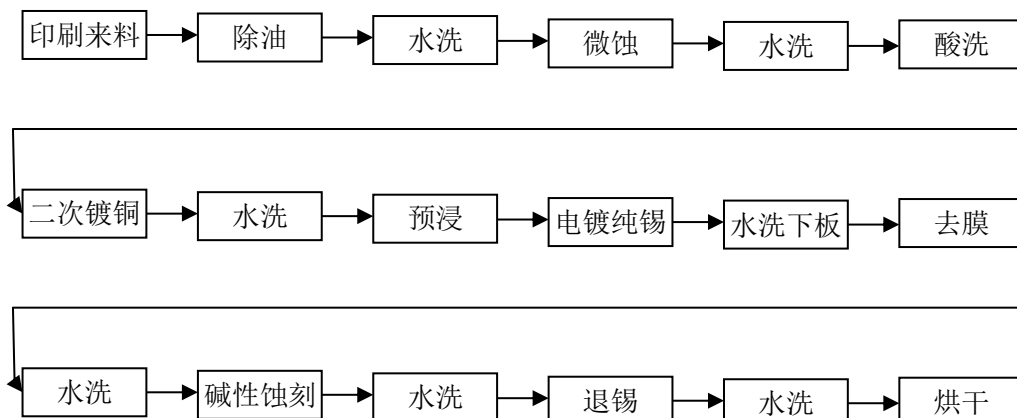
外层制作是指在线路板外表面形成线路回路，正片流程是将所需要的线路感光后形成抗蚀层，采用酸性蚀刻工艺蚀刻掉未感光部分的铜面以形成最终回路。外层正片制作流程与内层制作工艺基本相同。

具体工艺流程如下图所示：



（13）负片制作

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



①前处理

前处理过程节能同内层制作前处理工艺，不同的是在进入二次镀铜前需要再用硫酸进行酸洗。

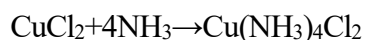
②图像电镀

图形电镀是指仅对导电图形进行选择性的电镀，图形电镀中电镀铜的目的是为了进一步加厚线路及孔内铜厚，使产品达到客户要求，镀铜后接着电镀锡，以锡镀层作为蚀刻抗蚀层进入下面的蚀刻工序。图形电镀采用龙门式自动电镀线，采用生产方式为垂直浸镀（挂镀）方式，镀液均为硫酸盐型。电镀铜工艺基本同前述全板电镀铜加厚工艺。电镀锡工艺过程基本同电镀铜，槽液主要由硫酸亚锡(35~45 克/升)、硫酸(90~100 毫升/升)和添加剂组成。

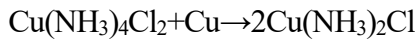
③碱性蚀刻

蚀刻的目的是蚀掉非线路底铜，获得成品线路图形，使产品达到导通的基本功能，其主要工序包括去膜、蚀刻和褪锡。去膜是将抗电镀用途的干膜以药水剥除，工艺过程同外层正片制作流程；碱性蚀刻是把非导体部分的铜溶蚀掉；褪锡（褪锡）是最后将抗蚀刻的锡镀层除去，该过程由水平联机设备一次完工。

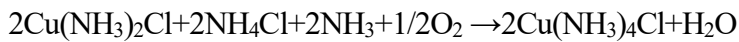
蚀刻采用水平蚀刻线，为碱性蚀刻，碱性蚀刻是在氯化铜溶液中加入氨水，发生络合反应：



在蚀刻过程中，基板上面的铜被 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 络离子氧化，其蚀刻反应：



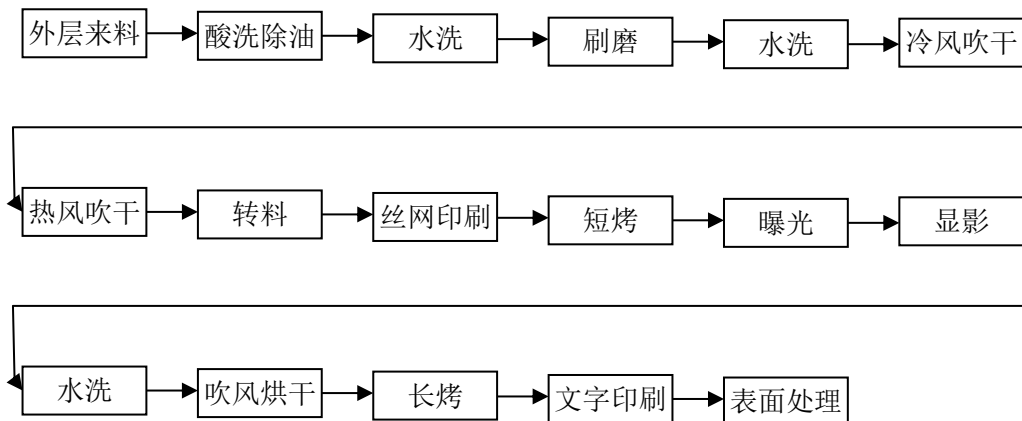
所生成的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ 不具有蚀刻能力，在过量的氨水和氯离子存在的情况下，能很快地被空气中的氧所氧化，生成具有蚀刻能力的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 络离子，其再生反应如下：



在蚀刻时，应不断补加氨水和氯化铵。

(14) 防焊处理和文字印刷

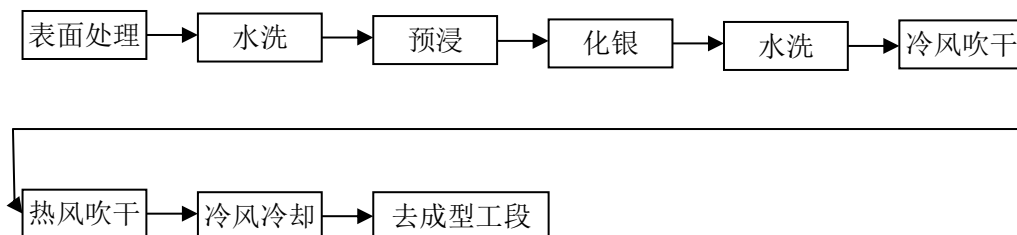
防焊处理和文字印刷工艺流程如下图所示：



外层线路蚀刻后的线路板板面不管是否需要组装或测试用的铜面都暴露在空气中，容易氧化，且需要焊接的图形之间没有阻隔，在下游客户的组装过程中容易发生短路等问题，所以需要进行一个阻焊(又叫拒焊，防焊等)油墨(通常为绿色，所以又叫绿漆；也有蓝色或红色等阻焊油墨)的印刷流程，该工艺完成后，需要组装或测试的铜面没有油墨覆盖，后面再经表面处理流程镀上不同的镀层(如 OSP 防氧化、化学沉银、无铅喷锡(热风整平)、化学沉锡、化学镀镍金以及这些表面处理的组合等)；不需组装及测试的铜面或线路将被油墨覆盖，达到阻焊和防止氧化的保护目的。在阻焊层上另外有一层丝网印刷面，将客户所需的文字、商标或零件符号，以网板印刷的方式印在板面上。网板印刷也叫丝网印刷，是指在已有图案的网布上用刮刀刮挤压出油墨，

	<p>将要转移的图案转移到板面上，通常丝网由尼龙、聚酯、丝绸或金属网制作而成，再以紫外线照射的方式曝光在板面上。本项目使用液态感光油墨，其成分为环氧树脂和环氧—丙烯酸，采用帘幕涂布方式涂布。</p> <p>①抗焊前处理</p> <p>同外层线路印刷工序刷磨工艺，通过刷磨、水洗等方法将线路板铜面做适当的粗化清洁处理。为回收刷磨废水中的铜粉，在刷磨机旁设有铜粉回收系统。刷磨冲洗用水经回收铜粉后大部分循环使用，部分排入废水处理系统。</p> <p>②抗焊印刷</p> <p>抗焊印刷目的是在线路板表面不需焊接的部分导体上批覆永久性的树脂皮膜（称之为防焊油膜），使在下游组装焊接时，其焊锡只局限沾锡所在指定区域；在后续焊接与清洗制程中保护板面不受污染；保护线路避免氧化和焊接短路。</p> <p>抗焊印刷整个过程在洁净室内完成。采用丝网印刷的方式通过真空压膜机将防焊油墨批覆在板面上，经预烤后，感光油墨变为半固化状态，冷却后送入紫外线曝光机中曝光。油墨在底片透光区域（焊接端点以外部分）受紫外线照射后产生聚合反应（该区域的油墨在稍后的显影步骤中将被保留下来），以碳酸钠水溶液将涂膜上未受光照的区域显影去除，最后加以高温烘烤使油墨中的树脂完全硬化。</p> <p>③文字印刷</p> <p>文字印刷同抗焊印刷在洁净室内完成。文字印刷是在阻焊层上再涂布一层丝网印刷面，将客户所需的文字、商标或零件符号以丝网印刷的方式印在板面上。丝网印刷是指在已有图案的网布上用刮刀刮挤压出油墨将要转移的图案，转移到板面上，通常丝网由尼龙、聚酯、丝绸或金属网制作而成，油墨采用热聚合环氧油漆。再以电加热完成固化。</p> <p>（15）终端接点表面处理</p> <p>防焊绿漆覆盖了大部份的线路铜面，仅露出供零件焊接、电性测试及电路板插接用的终端接点。该端点需另加适当保护层，以避免在空气中产生氧化物，影响电路稳定性及造成安全顾虑。拟建项目的表面处理可分为以下几类：OSP 防氧化、化学沉银、无铅喷锡（热风整平）、化学沉锡、化学镀镍金及其组合方式。</p> <p>①OSP（抗氧化）</p>
--	--

	<p data-bbox="325 232 782 268">抗氧化（OSP）表面处理工艺流程</p> <div data-bbox="311 387 1340 627"><pre data-bbox="311 387 1340 627">graph LR; A[微蚀] --> B[水洗]; B --> C[酸洗]; C --> D[水洗]; D --> E[冷风吹干]; E --> F[OPS 成膜]; F --> G[水洗]; G --> H[冷风吹干]; H --> I[热风吹干]; I --> J[冷风冷却]; J --> K[去成型工段];</pre></div> <p data-bbox="264 761 1393 1043">OSP 是 Organic Solderability Preservatives 的简称，中译为有机保焊膜，又称护铜剂。OSP 是一种在洁净的裸铜表面上，以化学的方法长出一层有机皮膜的表面处理方法，这层膜又称为护铜膜，具有防氧化，耐热冲击，耐湿性，用以保护铜表面于常态环境中不再继续氧化；但在后续的焊接高温中，此保护膜又很容易被助焊剂所迅速清除，露出的干净铜表面得以在极短时间内与熔融焊锡立即结合成为牢固的焊点。</p> <p data-bbox="264 1070 1393 1229">前处理包括酸性除油、微蚀，工艺流程及原理同前述前处理工艺。该工序中微蚀的目的是形成粗糙的铜面，便于成膜。微蚀的厚度直接影响到成膜速率，因此，要形成稳定的膜厚，保持微蚀厚度的稳定是非常重要的。一般将微蚀厚度控制在 1.0-1.5um。</p> <p data-bbox="264 1256 1393 1415">抗氧化（OSP）是“咪唑”之类的化学品，在清洁的铜表面上，形成一层具保护性的有机物铜皮膜。一则可保护铜面不再受到外界的影响而生锈；二则其皮膜在焊接前又可被稀酸或助焊剂所迅速除去，而令裸铜面瞬间仍能展现良好的焊锡性。</p> <p data-bbox="264 1442 1393 1852">OSP 成膜前的水洗采用纯水洗，以防成膜液遭到污染。成膜后的水洗也采用纯水洗，且 pH 值应控制在 4.0~7.0 之间，以防膜层遭到污染及破坏。OSP 工艺的关键是控制好防氧化膜的厚度。膜太薄，耐热冲击能力差，在过回流焊时，膜层耐不住高温（190-200℃），最终影响焊接性厚，在电子装配线上，膜不能很好的被助焊剂所溶解，影响焊接性能。一般控制膜厚在 0.2-0.5um 之间比较合适。大半药液为使成长速率快而升温操作，水因之蒸发快速，PH 控制不易，一般采用醋酸(ACETIC ACID)或甲酸(FORMIC ACID)调整。</p> <p data-bbox="328 1879 483 1915">②化学沉银</p> <p data-bbox="328 1942 724 1977">电金：水平化学沉银工艺流程</p>
--	--



拟建项目采用水平化学银生产线。化学镀银层其本质也是浸银，铜的标准电极电位 $\Psi^0\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}=0.51\text{V}$ ，银的标准电极电位 $\Psi^0\text{Ag}^{+}/\text{Ag}=0.799\text{V}$ ，故而铜可以置换溶液中的银离子而在铜表面生成沉积银层。

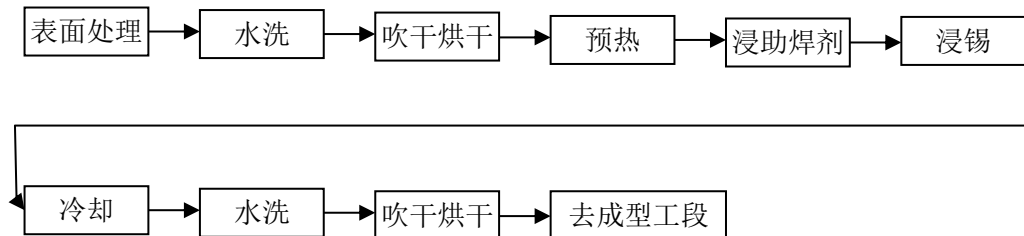
在线路板的焊垫部分用化学方法沉积一层银，目的是提高耐磨性，减低接触电阻，有利于电子元器件的焊接。化学沉银包括除油、微蚀、预浸和化银 4 个部分。除油、微蚀工艺同前述流程，除油是利用表面活性剂，提供酸性反应环境，将镀层表面的铜氧化物和油脂等清除；微蚀是利用硫酸提供酸性环境，双氧水蚀铜，再利用表面活性剂，目的是降低化学银沉积过程中，已沉积上银的焊垫和焊垫周围绿漆边缘没有沉上银而裸露的铜形成原电池的可能性。该工序和棕化工段预浸不同，采用硝酸体系预浸液，预浸是防止板面上的污染物带入化银槽，同时充分浸润铜表面以利后续银层的沉积。

化学镀银层既可以锡焊又可“邦定”（压焊），因此受到普遍重视。化学镀银层其本质也是浸银，铜的标准电极电位 $\Psi^0\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}=0.51\text{V}$ ，银的标准电极电位 $\Psi^0\text{Ag}^{+}/\text{Ag}=0.799\text{V}$ ，故而铜可以置换溶液中的银离子而在铜表面生成沉积银层。槽中螯合剂： $0.02\text{N}\sim 0.04\text{N}$ ， $\text{Ag}^{+} 1\text{g/l}\sim 2\text{g/l}$ ，操作温度 $43\sim 47^{\circ}\text{C}$ ，时间控制在 $60\sim 90\text{sec}$ 。化银部分是利用铜银的置换原理在铜表面镀上一层很薄的银层。当铜表面被银覆盖后，置换反应会终止。

③喷锡

喷锡是一种行业的俗称，实际上是浸锡和热风整平。喷锡是将印有阻焊油墨的裸铜板涂布一层助焊剂，再瞬间浸置于熔融态的锡槽中，令其在清洁的铜面上沾满焊锡（本项目采用无铅锡），并随即垂直拉起，以热风及空气风刀刮除留在板上多余的熔

融态锡，使板上通孔及线路上附着一层薄锡，作为后续电子零件装配之用。喷锡工艺由微蚀、浸助焊剂以及喷锡等工序组成。



a. 前清洗处理

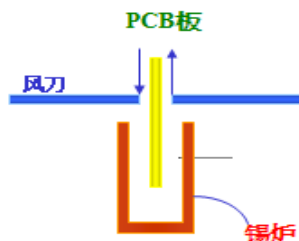
前处理主要为微蚀，微蚀深度一般在 0.75~1.0 微米，同时将附着的有机污染物除去，使铜面真正的清洁，和熔锡有效接触。

b. 预热及助焊剂涂敷

预热带一般是上下约 1.2 米长或 4 英尺长的红外加热管，当板面温度达到 130~160 度之间进行助焊剂双面涂敷，助焊剂一般为松香。

c. 浸锡

浸锡时间在 2-4 sec，喷锡温度在 250-260°C，这是环保型表面处理，不含铅等有害物质。锡炉采用电加热，温度约 240°C；为避免焊锡与空气接触而产生氧化浮渣，在焊锡炉的融锡面浮有一层乙二醇的油类，线路板浸锡后以热风 and 空气刀刮除留在板上多余的熔融态锡。热风喷锡工艺如下图所示。

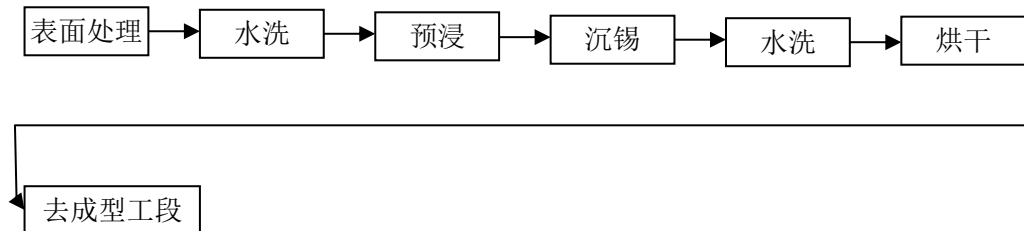


d. 冷却与后清洗处理

用冷风将线路板冷却后，用纯水清洗。

④ 化学沉锡

本项目采用的水平化学沉锡工艺使用无铅技术，具体工艺流程如下图所示：

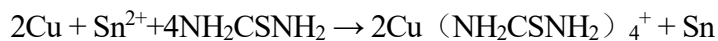


a.前处理

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

b.化学沉锡

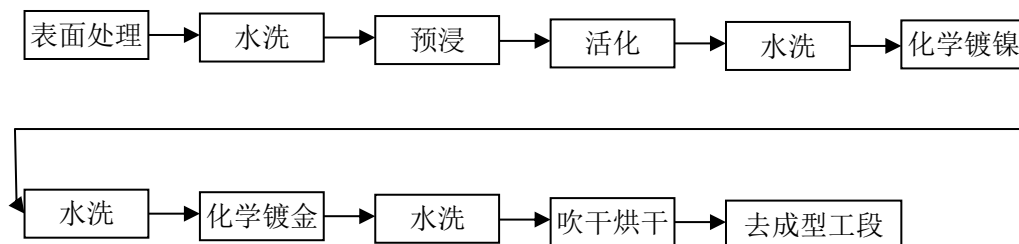
沉锡工艺是基于金属铜和溶液中的锡离子的置换反应。反应机理如下：



通常 Sn 是不能置换 Cu 而在铜表面上沉积下来的，加入药剂后能改变它们的化学位，使该置换反应能进行。铜溶解而锡沉积，在铜和锡的分界处形成一个合金层，由两种锡铜合金组成。有一部分沉锡药水的成分只能溶于热水，为了清洗和清洁 PCB，在沉锡后先用热水洗，再用纯水洗，再烘干后进入成品成型工段。

⑤化学镍/金

拟建项目化学镍/金工艺流程如下图所示：



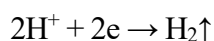
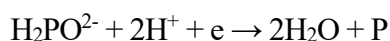
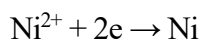
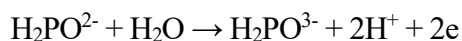
化学镀金为在线路板的焊垫部分用化学方法先沉积上一层镍（厚度 $\geq 3\mu\text{m}$ ）后再沉积一层金（ $0.05\sim 0.15\mu\text{m}$ ），目的是提高耐磨性，减低接触电阻，有利于电子元器件的焊接。镀镍作用：由于铜表面直接镀金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成铜盐而影响可靠性，先镀一层镍后能有效阻止铜金互为扩散；作为可焊的镀层。镀薄金（ $0.05\sim 0.1\mu\text{m}$ ）是为了保护镍的可焊性。根据产品的需要，一般大约每块板有 8-15%的表面需要通过还原剂将镍、金还原沉积在工件表面。镍槽温度一般在 $80\pm 2^\circ\text{C}$ ，PH 值 4.4-4.6，镍含量 4.5-5.0g/L；金槽温度一般在 $88\pm 3^\circ\text{C}$ ，金含量 0.3-0.5g/L。拟建项目化学镍/金线为垂直生产线。

a.前处理

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

b.化学沉镍

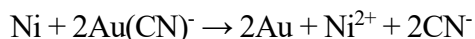
在以次磷酸钠为还原剂的化学镀镍溶液中，次磷酸根离子 H_2PO_2^- 在有催化剂（如 Pd、Fe）存在时，会释放出具有很强活性的原子氢。反应式如下：



c.化学沉金

化学镀金又称浸金、置换金。它直接沉积在化学镍的基体上。其机理应为置换反

应:



(16) 外型加工和电测

外型加工和电测工艺流程如下

①成型切割

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

②电测试/成品检查

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

废物减量化再利用项目

(1) 在线回收利用项目系统

结合实际工艺要求，对生产线上水质要求高的工艺用水，使用洁净的一级水，对水质要求不高的工艺用水，在保证品质的情况下，使用用过一次的二级水清洗，提高水资源的利用率。

(2) 刷磨废水在线回收铜粉

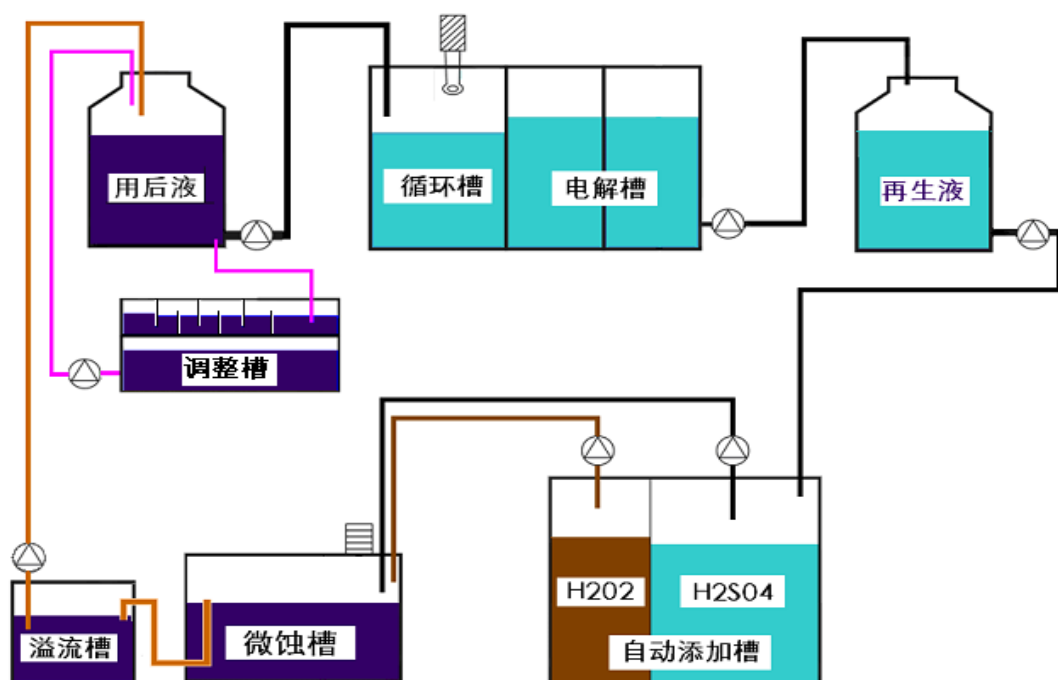
本项目外层刷磨机、电镀铜高压水洗线、防焊前处理线以及垂直表面处理前处理线、水平表面处理线均设有刷磨工艺，产生的刷磨废水经在线铜粉过滤回收循环使用系统，刷磨废水定期补充不外排。

(3) 酸性蚀刻废液在线循环回收铜

酸性蚀刻废液来源于内层和外层加工中的酸性蚀刻线蚀刻槽换缸废液，蚀刻液主要组分是 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 HCl 和 H_2O_2 ，因此酸性蚀刻废液又称氯化铜蚀刻液。酸性蚀刻废液平均铜含量铜含量为 150g/L (Cu^{2+} 约 140g/L 、 Cu^+ 约 10g/L)，密度约 1.31g/m^3 。拟建项目拟在每条酸性蚀刻线配置 1 套膜电解回收铜装置。该系统由自动控制系统、循环储存系统、膜电解再生回收系统、脱水系统、废气净化系统五部分组成。

	<p>酸性蚀刻槽液连续排入废液暂存罐，经废液暂存罐缓冲后经活性炭过滤其中含有的少量有机物后进入膜电解槽。拟建项目膜电解槽采用高选择性的表面涂敷贵金属及稀土氧化物的不溶性钛阳极，在阴极获得电解铜粉，阳极将 Cu^+ 还原为 Cu^{2+}。通过在阳极使 Cu^+ 重新转变成 Cu^{2+}，从而能够持续有效地蚀刻。在电解过程中发生的反应如下：</p> <p>阴极：$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ 阳极：$\text{Cu}^+ - \text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$ $E = -0.519\text{V}$</p> <p>另外，酸性蚀刻废液在电解过程中，阳极在 $E = -1.359\text{V}$ 时会将 Cl^- 转化为 Cl_2，反正过程如下：</p> <p>$2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2$ $E = -1.359\text{V}$</p> <p>根据上述反应方程式，通过控制阳极电位，可杜绝阳极 Cl_2 的产生。</p> <p>（4）碱性蚀刻液在线循环回收铜</p> <p>碱性蚀刻废液来源于外层负片加工工艺中的 2 条碱性蚀刻线蚀刻槽换缸废液（1# 和 2# 厂房各一条）。为实现碱性蚀刻液的回收再利用，拟建项目每条生产线均配置“萃取—电解”再生闭路循环系统装置 1 套。自动控制系统、循环储存系统、萃取再生系统、电解回收铜系统、废气收集系统五部分组成，废气收集后纳入碱性蚀刻生产线废气治理系统。碱性蚀刻废液“萃取—电解”再生闭路循环系统</p> <p>拟建项目采取的是“蚀刻液—萃取—电解”再生循环系统，采用铜萃取技术提取蚀刻废液中的铜，然后经电沉积生产高纯紫铜板，萃取残液仍是碱性，铵（NH_4Cl、NH_3）无损失，经调整 pH 值后，可以送回蚀刻槽使用。定期循环使用后，经萃取—电解回收铜后的废碱性蚀刻废液排入络合废水预处理系统进行处理，每套再生循环系统处理量为 $100\text{m}^3/\text{月}$。</p> <p>废碱性蚀刻液直接进入萃取系统用萃取剂提铜，分离后的萃取液经反萃处理后，提取反萃取液中的铜（反萃取液送到电解槽中用连续电解沉积工艺生产紫铜板）。萃取后的残液（蚀刻液）经调整 pH 及添加少量速蚀剂再生成新的蚀刻溶液，返回蚀刻槽中循环使用。萃取剂在萃取系统中循环使用。</p> <p>萃取是利用化合物在两种互不相溶（或微溶）的溶剂中溶解度或分配系数的不同，使化合物从一种溶剂内转移到另外一种溶剂中。即根据铜在废液与萃取剂这两种溶液中的溶解度不同，将铜从废液中分离出来，电解成高纯度的电解铜板。</p>
--	---

	<p>萃取原理：</p> <p>相当液体离子交换（树脂）铜进入有机溶液中。</p> $\text{Cu}^{2+} + 2\text{HR} \rightarrow 2\text{H}^{+} + \text{CuR}_2$ $\text{H}^{+} + \text{OH}^{-} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ <p>反萃取原理（用高酸$>200\text{g/L H}_2\text{SO}_4$）：</p> <p>铜从有机溶液被反萃取进入水相。</p> $\text{CuR}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{HR}$ <p>有机相 HR 与硫酸铜分离又可萃取。</p> <p>电解时，阴极为铜板，阳极为金属钛，阳极和阴极反应分别为：</p> <p>阴极：$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} = \text{Cu}$</p> <p>阳极：$4\text{OH}^{-} - 4\text{e} = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>（5）微蚀废液在线循环回收铜</p> <p>微蚀废液来源于内外层前处理、孔金属化（化学沉铜线）、黑化线、薄化线（减铜线）。拟建项目微蚀和薄铜均采用双氧水和硫酸系统，微蚀的目的是为后续的生产提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。在微蚀过程中发生的反应如下：</p> $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cu} \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ <p>随着微蚀的进行，微蚀槽中微蚀液中硫酸铜含量不断增加，降低了蚀刻能力和速率。为保证微蚀进行，需要在微蚀液中保证一定的双氧水和硫酸含量，即控制一定的铜离子浓度。由于拟建项目采用无损分离电解的方法对微蚀废液进行再生处理，降低微蚀废液中的铜离子保证微蚀进行，并在再生液中通过添加和调节药剂，使之返回微蚀工序循环使用。</p> <p>微蚀废液无损分离电解再生闭路循环系统工艺流程见图</p>
--	---



电解铜设备以金属钛作为阳极，铜始极片作为阴极进行电积，发生如下反应：

阴极： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ 阳极： $2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = 2\text{H}_2 + \text{O}_2\uparrow$

微蚀废液在线循环量可达到 $1260\text{m}^3/\text{a}$ ，含铜量约 15g/L ；电解通过产生的硫酸雾废气并入微蚀液产生单元废气收集系统。

根据工艺流程及产排污环节图和工艺流程简述内容，本项目产排污情况如下表。

表 2-10 产排污情况一览表

类型	序号	类型	产污环节	处理措施
废气	G1	粉尘	(1)裁板工序：裁板、磨边、钻孔；(2)子板压合工序：叠合、钻标靶、锣边；(3)钻孔工序：钻孔；(4)成品成型工序：成型切割。	布袋除尘器
	G2	硫酸雾	(1)铜面前处理工序：酸洗、微蚀；(2)酸性蚀刻工序：酸洗；(3)水平棕化工序：酸洗、棕化；(4)子板压合工序：减铜（薄化）；(5)孔金属化工序：微蚀、整孔、中和、酸洗、电镀铜；(6)外层线路印刷工序：微蚀；(7)正片制作工序：酸洗、微蚀、电镀铜、预浸、电镀锡；(8)防焊处理工序：酸洗；(9)表面处理 OSP（抗氧化）：酸洗、微蚀；(10)表面处理无铅喷锡：酸洗、微蚀；(11)表面处理化学沉银：酸洗、微蚀；(12)表面处理化学沉锡：酸洗、微蚀、预浸、化锡；(13)表面处理化学镀镍金：酸洗、微蚀、预浸；(14)碱性蚀刻废液循环系统；(15)微蚀废液铜回收系统。	水喷淋+碱液喷淋

		G3	有机废气	(1)丝网模版制作：脱脂处理、涂感光油墨及烘干；(2)内层制作图形转移工序：涂布后烘板；(3)防焊处理工序：抗焊印刷、预烤、烘烤、文字印刷、加热固化；(4)表面处理无铅喷锡：浸助焊剂；(5)子板压合工序：热压合、冷压合、等离子清洗、组合压合；(6)孔金属化工序：黑孔后烘干。	水洗喷淋+碱液喷淋+活性炭吸附
		G4	氯化氢	(1)酸性蚀刻工序：酸性蚀刻；(2)水平棕化工序：预浸、活化；(3)孔金属化工序：预浸、活化；(4)负片制作工序：酸性蚀刻；(5)酸性蚀刻废液循环系统。	水喷淋+碱液喷淋
		G5	甲醛	(1)孔金属化工序：化学沉铜。	接管引入有机废气一并排放
		G6	硝酸雾(氮氧化物)	(1)孔金属化工序：电镀铜夹具剥挂件；(2)正片制作工序：褪锡；(3)表面处理化学沉银：预浸、化银。	水喷淋+碱液喷淋
		G7	氨气	(1)黄菲林模版制作：显影；(2)正片制作工序：碱性蚀刻；(3)碱性蚀刻废液循环系统。	水喷淋+酸液喷淋
		G8	含氰废气	(1)表面处理化学镀镍金工序：化学镀金。	水喷淋+碱液喷淋+次氯酸钠洗涤
		G9	含锡废气	(1)表面处理无铅喷锡：喷锡。	水喷淋+水汽分离器+陶瓷纤维过滤管+活性炭吸附
	废水	W1	清洗废水	磨刷线、电镀铜、酸性蚀刻、表面处理等溢流清洗废水	经物化处理进入综合生化系统
		W2	有机废水	显影、剥膜、除胶二级后清洗水；贴膜、氧化后镀锡后废水	经物化处理进入综合生化系统
		W3	油墨废水	显影、剥膜、除胶一级清洗水	经预处理后进入高有机废水处理系统，后进入综合生化系统
		W4	络合废水	废气处理废水、镀铜、沉铜等清洗废水	经预处理后进入高有机废水处理系统，后进入综合生化系统
		W5	铜氨废水	碱性蚀刻一级清洗废水	经预处理后进入高有机废水处理系统，后进入综合生化系

					统
		W6	废酸	酸性蚀刻、微蚀等一级清洗废水	经预处理后进入高有机废水处理系统，后进入综合生化系统
		W7	其他废水	保养废水、车间地沟排水、废气喷淋废水等	经预处理后进入高有机废水处理系统，后进入综合生化系统
		W8	含银废水	化银后水洗废水	经预处理后进入高有机废水处理系统，后进入综合生化系统
		W9	含镍废水	镀镍金、电镀镍清洗水	经预处理后进入高有机废水处理系统，后进入综合生化系统
		W10	含氰废水	化金、电金等清洗废水	经预处理后进入高有机废水处理系统，后进入综合生化系统
	固体废物	S1	废覆铜板基材边角料/废边角料	(1)裁板工序：裁板、磨边、钻孔；(2)子板压合工序：叠合、钻标靶、锣边；(3)成品成型工序：成型切割。	外售进行资源再利用
		S2	废半固化片	(1)子板压合工序：半固化片开料。	外委有资质单位处置
		S3	废牛皮纸	(1)子板压合工序：叠合；(2)钻孔工序：钻孔。	外售进行资源再利用
		S4	废铝板	(1)钻孔工序：钻孔。	
		S5	无铅锡渣	(1)表面处理无铅喷锡：喷锡。	
		S6	废网纱	(1)丝网模版制作：绷网；(2)防焊处理工序：文字印刷。	外委有资质单位处置
		S7	废胶片	(1)黄菲林模版制作：曝光复片；(2)丝网模版制作工序：曝光；(3)图形转移工序：曝光；(4)外层线路印刷工序：	

			曝光；(5)防焊处理工序：曝光。	
S8	废油墨	(1)丝网模版制作：涂感光油墨；(2)防焊处理工序：抗焊印刷、文字印刷。	外委有资质单位处置	
S9	油墨包装物	(1)防焊处理工序：抗焊印刷、文字印刷。		
S10	废树脂	微蚀废液铜回收系统、纯水制备系统。	外委有资质单位处置	
S11	废线路板	(1)成品成型工序：品质检查。	外委有资质单位处置	
S12	废膜/废干膜/干膜渣	(1)裁板工序：裁切、锣边、钻孔；(2)外层线路印刷工序：贴膜、压膜；(3)正片制作工序：褪膜；(4)图形转移：贴膜、压膜。	外委有资质单位处置	
S14	微蚀废液	(1)铜面前处理工序：微蚀；(2)子板压合工序：减铜（薄化）；(3)孔金属化工序（化学沉铜+电镀铜）：微蚀；(4)外层线路印刷工序：微蚀；(5)正片制作工序：微蚀；(6)表面处理 OSP（抗氧化）：微蚀；(7)表面处理无铅喷锡：微蚀；(8)表面处理化学沉银：微蚀；(9)表面处理化学沉锡：微蚀；(10)表面处理化学镀镍金：微蚀。	微蚀废液铜回收系统回收处理	
S15	酸性蚀刻废液	(1)酸性蚀刻工序：酸性蚀刻。	酸性蚀刻废液循环系统回收再生利用	
S16	碱性蚀刻废液	(1)正片制作工序：碱性蚀刻。	碱性蚀刻废液在线循环系统回收再生利用	
S17	显影废液	(1)照相底板制作工序：显影；(2)丝网模版制作：显影；(3)内层、外层图形转移工序：显影；(4)防焊处理工序：显影；(5)图形转移：显影。	酸化预处理后 排入有机废水处理系统	
S18	定影废液	(1)照相底板制作工序：定影。		
S19	去膜废液	(1)酸性蚀刻工序：去膜；(2)负片制作工序：去膜；(3)正片制作工序：褪膜。		
S20	预浸废液	(1)水平棕化工序：预浸；(2)孔金属化工序（化学沉铜+电镀铜）：预浸。	外委有资质单位处置	
S21	活化废液	(1)水平棕化工序：活化；(2)孔金属化工序（化学沉铜+电镀铜）：活化；(3)表面处理化学镀镍金：活化；(4)表面处理化学镀钯金：活化。	酸化预处理后 排入有机废水处理系统	
S22	棕化废液	(1)水平棕化工序：棕化。	络合废水预处理后 排入有机废水处理系统	
S23	蓬松废液	(1)孔金属化工序（化学沉铜+电镀铜）：蓬松。	外委有资质单位处置	
S24	高锰酸钾废液	(1)孔金属化工序（化学沉铜+电镀铜）：除胶渣。	酸化预处理后 排入有机	

				废水处理系统
	S25	化学沉铜废液	(1)孔金属化工序（化学沉铜+电镀铜）：化学沉铜。	络合废水预处理后排入有机废水处理系统
	S26	电镀铜废液	(1)孔金属化工序（化学沉铜+电镀铜）：电镀铜；(2)正片制作工序：电镀铜。	外委有资质单位处置
	S27	硝酸废液	(1)孔金属化工序（化学沉铜+电镀铜）：电镀铜夹具剥挂件。	外委有资质单位处置
	S28	电镀锡废液	(1)正片制作工序：电镀锡。	外委有资质单位处置
	S29	褪锡废液	(1)正片制作工序：褪锡。	外委有资质单位处置
	S30	抗氧化废液	(1)表面处理 OSP（抗氧化）：OSP 成膜（抗氧化）；(2)子板压合工序：抗氧化；(3)孔金属化工序（化学黑孔+电镀铜）：抗氧化。	酸化预处理后排入有机废水处理系统
	S31	化银废液	(1)表面处理化学沉银：化银。	外委有资质单位处置
	S32	化锡废液	(1)表面处理化学沉锡：化锡。	外委有资质单位处置
	S33	含镍废液	(1)表面处理化学镀电镀镍金：化学镀电镀镍。	含镍废水预处理后排入有机废水处理系统
	S34	含金废液	(1)表面处理化学镀电镀镍金：化学镀电镀金。	含金废液/废水金回收系统回收处理
	S35	调整槽废液	(1)孔金属化工序（化学黑孔+电镀铜）：PI 调整。	外委有资质单位处置
	S36	整孔废液	(1)孔金属化工序（化学黑孔+电镀铜）：整孔。	外委有资质单位处置
	S37	黑孔废液	(1)孔金属化工序（化学黑孔+电镀铜）：黑孔。	外委有资质单位处置
	S38	含钯废液	(1)表面处理化学镍钯金：化学镀钯。	外委有资质单位处置
	S39	废气处理废活性炭	废气处理	外委有资质单位处置
	S40	废水处理污泥	废水处理	外委有资质单位处置
	S41	生活垃圾	人员生活	环卫部门清运
噪声	65~100dB(A)		开料、钻孔、冲切、层压机、锣机、离心风机、空压机、冷却塔、水泵等。	厂房隔声、基础减振等

与项目有关的原有环境污染问题

本项目为新建项目，厂区现状为空地，不涉及与项目有关的原有环境污染问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

1 环境空气质量现状

常规监测因子

2020 年益阳市资阳区细颗粒物 (PM_{2.5})、可吸入颗粒物 (PM₁₀)、二氧化氮 (NO₂)、二氧化硫 (SO₂) 年均浓度分别为 43 微克/立方米、56 微克/立方米、18 微克/立方米、4 微克/立方米, 臭氧 (O₃) 日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度为 122 微克/立方米, 一氧化碳 (CO) 日均值第 95 百分位浓度为 1408 微克/立方米, 其中 PM_{2.5} 年均浓度超过国家环境空气质量标准二级限值 0.23 倍。故益阳市资阳区属于不达标区。

益阳市资阳区环境空气质量状况监测数据统计情况见下表 3-1。

表 3-1 2020 年益阳市资阳区环境空气质量状况 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	年评价指标	现状浓度	标准浓度	占标率	达标情况
SO ₂	年均浓度	4	60	0.07	达标
NO ₂	年均浓度	18	40	0.45	达标
PM ₁₀	年均浓度	56	70	0.80	达标
PM _{2.5}	年均浓度	43	35	1.23	不达标
CO	日均值第95百分位浓度	1408	4000	0.62	达标
O ₃	日最大8小时滑动平均第90百分位浓度	122	160	0.76	达标

结合益阳市 2017 年大气污染源排放清单, 利用空气质量模型, 综合考虑污染源一次颗粒物排放及气态前体物 (SO₂、NO_x、NH₃ 等) 排放后的扩散传输和化学转化过程, 分析 2017 年益阳市 PM_{2.5} 污染综合成因, 结果表明:

(1) 本地排放源中, 对环境空气 PM_{2.5} 年均贡献最大的为扬尘源, 贡献率接近 30%, 其次为工业源、移动源、固定燃烧源、农业源和生物质燃烧源, 贡献率分别为 20%、14%、13%、13%、8%, 生活和商业源等其他污染源贡献率相对较小。可见, 益阳市空气质量的有效改善至达标, 必须重点强化本地扬尘源、工业源、移动源和固定燃烧源的污染治理, 有效减少各源类污染物排放。

(2) 益阳市周边城市区域传输和背景浓度对城市环境空气 PM_{2.5} 年均浓度贡献分别在 26%和 15%左右, 区域传输影响较为显著, 秋冬季尤其是冬季, 污染传

区域
环境
质量
现状

输贡献可达 40%。益阳市地形西高东低，冬季受不利气象条件及污染传输影响，导致大量污染物在区域累积，不易扩散，益阳市环境空气质量恶化明显。因此，益阳市空气质量的持续改善必须加强周边区域的联防联控。

基于上述益阳市大气环境现状与成因分析，益阳市发布了《益阳市大气环境质量限期达标规划（2020-2025）》，规划范围为益阳市行政区域，总面积 12144 平方公里。包括市辖 3 县（桃江、安化、南县），1 市（沅江）、3 区（资阳、赫山、大通湖区）和国家级益阳高新技术产业开发区。规划基准年为 2017 年，规划期限从 2020 年到 2025 年。总体目标：益阳市环境空气质量在 2025 年实现达标。近期规划到 2023 年，PM_{2.5}、PM₁₀ 年均浓度和特护期浓度显著下降，且 PM₁₀ 年均浓度实现达标。中期规划到 2025 年，PM_{2.5} 年均浓度低于 35μg/m³，实现达标，O₃ 污染形势得到有效遏制。规划期间，环境空气质量优良率稳步上升。

特征监测因子

本项目引用《湖南金康电路板有限公司 5G 配套项目一期工程（年产 HDI120 万平米、SMT40 万平米）环境影响报告书》中由湖南格林城院环境检测咨询有限公司于 2019 年 10 月 18 日~10 月 24 日对引用项目所在地、长春工业园实验中学 2 个敏感点进行了一期环境空气质量现状补充监测。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（2021），排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据，无相关数据的选择当季主导风向下风向 1 个点位补充不少于 3 天的监测数据。本项目引用的监测数据符合建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据要求。

（1）环境空气质量现状监测内容

区域环境空气质量现状监测内容详见表 3-2。

表 3-2 环境空气质量现状监测内容一览表

序号	监测点位	位置关系	监测因子	监测频次
G1	引用项目所在地	本项目西侧约 2.5km	日均值：TSP 8 小时平均：TVOC	连续监测 7 天
G2	长春工业园实验中学	本项目西侧约 3.0km	1h 平均：硫酸雾、氨、甲醛、氯化氢、锡及其化合物	

（2）监测结果统计与评价

环境空气质量现状监测结果统计详见表 3-3~3-4。

表 3-3 环境空气质量现状监测结果统计一览表

监测点位	项目	TSP (日均值)	TVOC (8 小时平均)
G1: 引用 项目所在地	日均值范围 (mg/m ³)	0.075~0.105	0.005L
	最大监测浓度标准指数	0.35	/
	超标数	0	0
	超标率 (%)	0	0
	标准限值 (mg/m ³)	0.3	0.6
G2: 长春 工业园实 验中学	日均值范围 (mg/m ³)	0.052~0.091	0.005L
	最大监测浓度标准指数	0.303	/
	超标数	0	0
	超标率 (%)	0	0
	标准限值 (mg/m ³)	0.3	0.6

表 3-4 环境空气质量现状监测结果统计一览表

监测点位	项目	硫酸雾	氨	甲醛	氯化氢	锡及其化合物
G1: 项目所在地	1h 平均值 (mg/m ³)	0.005 L	0.01 L	0.01L	0.02L	0.00001L
	最大监测浓度标准指数	/	/	/	/	/
	超标数	0	0	0	0	0
	超标率 (%)	0	0	0	0	0
	标准限值 (mg/m ³)	0.3	0.2	0.05	0.05	0.06
G2: 长春工业 园实验中学	1h 平均值 (mg/m ³)	0.005 L	0.01 L	0.01L	0.02L	0.00001L
	最大监测浓度标准指数	/	/	/	/	/
	超标数	0	0	0	0	0
	超标率 (%)	0	0	0	0	0
	标准限值 (mg/m ³)	0.3	0.2	0.05	0.05	0.06

(3) 评价方法

采用标准指数 (Ii) 法, 计算各污染物的单因子指数, 表达式为:

$$I_i = C_i / C_{oi}$$

式中: C_i —某种污染物实测浓度, mg/Nm³;

C_{oi} —某种污染物环境质量标准浓度, mg/Nm³;

(4) 评价结果分析

由表 3-3 和表 3-4 监测结果可知，引用项目所在地和长春工业园实验中学的 TSP 日均浓度符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值；TVOC8h 平均值符合《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参考限值；硫酸雾、氨、甲醛、氯化氢 1h 平均值均符合《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参考限值；锡及其化合物小时均值符合《大气污染物综合排放标准详解》中计算得出居住区大气中的一次最高允许浓度限值。

2 地表水环境质量现状

本项目周边主要水系为资江，为了解项目周围的地表水质量现状，本评价引用了资江干流中万家嘴控制断面 2020 年度的水质监测数据。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》(2021)，地表水环境质量现状引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论。本项目引用资江干流中万家嘴控制断面 2020 年度的水质监测数据符合指南要求。

资江干流中万家嘴控制断面 2020 年度的水质监测数据统计情况见下表 3-5。

表 3-5 万家嘴断面 2020 年度水质监测数据 单位：mg/L，pH 除外

断面名称	监测时间	监测频次	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	生化需氧量	氨氮	总磷	铜	锌	氟化物	硒
万家嘴	2020.1	1次/月	8	9.6	1.8	5.0	2.2	0.29	0.037	0.0005	0.025	0.093	0.0002
	2020.2		8	10.2	1.4	6.0	2.1	0.20	0.040	0.0005	0.025	0.128	0.0002
	2020.3		7	8.8	1.3	6.5	2.2	0.04	0.047	0.0005	0.025	0.141	0.0002
	2020.4		7	8.8	1.3	6.5	2.2	0.04	0.047	0.0005	0.025	0.141	0.0002
	2020.5		8	7.1	1.6	6.0	2.2	0.11	0.050	0.002	0.025	0.131	0.0002
	2020.6		8	7.1	1.6	6.0	2.2	0.11	0.050	0.002	0.025	0.131	0.0002
	2020.7		8	7.1	1.6	6.0	2.2	0.11	0.050	0.002	0.025	0.131	0.0002
	2020.8		7	8.4	1.7	6.5	1.3	0.08	0.050	0.002	0.025	0.121	0.0002
	2020.9		7	5.7	2.2	7.0	1.0	0.02	0.110	0.003	0.002	0.121	0.0002

	2020.10		8	6.2	1.2	12.0	0.6	0.14	0.080	0.002	0.002	0.130	0.0002
	2020.11		8	7.9	1.6	7.0	1.1	0.15	0.050	0.002	0.025	0.134	0.0002
	2020.12		8	9.3	2.5	7.0	1.1	0.14	0.053	0.002	0.025	0.134	0.0002
标准值(III类)		6~9	5	6	20	4	1.0	0.2	1.0	1.0	1.0	1.0	0.01
达标分析		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
续表 3-5 万家嘴断面 2020 年度水质监测数据 单位: mg/L, pH 除外													
断面名称	监测时间	监测频次	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	
万家嘴	2020.1	1次/月	0.0033	0.00002	0.00005	0.002	0.001	0.0005	0.0002	0.005	0.02	0.002	
	2020.2		0.0021	0.00002	0.00005	0.002	0.001	0.0005	0.0002	0.005	0.02	0.002	
	2020.3		0.0022	0.00005	0.00005	0.002	0.001	0.0005	0.0002	0.005	0.02	0.002	
	2020.4		0.0022	0.00005	0.00005	0.002	0.001	0.0005	0.0002	0.005	0.02	0.002	
	2020.5		0.0023	0.00002	0.00005	0.002	0.001	0.0005	0.0002	0.005	0.02	0.002	
	2020.6		0.0023	0.00002	0.00005	0.002	0.001	0.0005	0.0002	0.005	0.02	0.002	
	2020.7		0.0023	0.00002	0.00005	0.002	0.001	0.0005	0.0002	0.005	0.02	0.002	
	2020.8		0.0013	0.00002	0.00002	0.002	0.00004	0.0005	0.0003	0.005	0.02	0.002	
	2020.9		0.0049	0.000005	0.00002	0.002	0.00004	0.002	0.0002	0.005	0.02	0.002	
	2020.10		0.0042	0.00002	0.00002	0.002	0.0003	0.0005	0.0002	0.005	0.02	0.029	
	2020.11		0.0033	0.00001	0.00005	0.002	0.001	0.001	0.0010	0.005	0.02	0.002	
	2020.12		0.0033	0.00001	0.00005	0.002	0.001	0.001	0.0010	0.005	0.02	0.002	
标准值(III类)		0.05	0.0001	0.005	0.05	0.05	0.2	0.005	0.05	0.2	0.2		
达标分析		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
根据上表中万家嘴断面 2020 年度水质监测数据表明,项目所在地地表水环境质量现状满足《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中的III类标准。													
同时还引用了《湖南金康电路板有限公司 5G 配套项目一期工程(年产 HDI120 万平米、SMT40 万平米)环境影响报告书》中由湖南格林城院环境检测咨询有限公司于 2019 年 10 月 18 日~10 月 20 日对资江(城北污水处理厂排口上游 200m,城北污水处理厂排口下游 2000m、城北污水处理厂排口下游 2700m)3 个监测断面进行了一期现状监测。													
(1) 监测内容													

地表水环境质量现状监测内容详见表 3-6。

表 3-6 地表水环境质量现状监测内容一览表

序号	河流名称	监测断面	监测因子	监测频次
W1	资江	城北污水处理厂排口上游 200m (新材料产业园污水处理厂排口上游 2400m)	pH、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、石油类	连续监测 3 天, 每天监测 1 次
W2		城北污水处理厂排口下游 2000m (新材料产业园污水处理厂排口上游 200m)	pH、化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、石油类、铜、	
W3		城北污水处理厂排口下游 2700m (新材料产业园污水处理厂排口下游 500m)	锌、砷、镉、铬、六价铬、铅、镍、硫化物、氯化物、氰化物、氟化物、挥发酚	

(2) 监测结果统计与评价

地表水环境质量现状监测结果统计详见表 3-7。

表 3-7 地表水质监测结果统计一览表

监测断面	监测因子	浓度范围 (mg/L)	最大标准指数	超标率 (%)	评价标准 (mg/L)
W1	pH 值 (无量纲)	7.74~7.86	0.43	0	6~9
	化学需氧量	7~9	0.45	0	≤20
	五日生化需氧量	1.5~1.9	0.475	0	≤4
	氨氮	0.277~0.294	0.294	0	≤1.0
	悬浮物	8~11	/	/	/
	总磷	0.01L	/	0	≤0.2
	石油类	0.02~0.03	0.6	0	≤0.05
W2	pH值 (无量纲)	7.42~7.47	0.235	0	6~9
	化学需氧量	8~9	0.45	0	≤20
	五日生化需氧量	1.3~1.5	0.375	0	≤4
	高锰酸盐指数	1.2~1.3	0.217	0	≤6
	氨氮	0.426~0.457	0.457	0	≤1.0
	悬浮物	17~21	/	/	/
	总磷	0.05~0.07	0.35	0	≤0.2
	石油类	0.03	0.6	0	≤0.05
	铜	0.05L	/	0	≤1.0
	锌	0.05L	/	0	≤1.0

		砷	0.0023~0.0029	0.058	0	≤0.05
		镉	0.0013~0.0018	0.36	0	≤0.005
		铬	0.03L	/	0	≤0.05
		六价铬	0.004L	/	0	≤0.05
		铅	0.002~0.003	0.06	0	≤0.05
		镍	0.005L	/	0	0.02
		硫化物	0.005L	/	0	≤0.2
		氯化物	10L	/	0	≤250
		氰化物	0.004L	/	0	≤0.2
		氟化物	0.14~0.16	0.16	0	≤1.0
		挥发酚	0.0003L	/	0	≤0.005
	W3	pH值（无量纲）	7.46~7.51	0.255	0	6~9
		化学需氧量	8~9	0.45	0	≤20
		五日生化需氧量	1.4~1.6	0.4	0	≤4
		高锰酸盐指数	1.4~1.5	0.25	0	≤6
		氨氮	0.208~0.218	0.218	0	≤1.0
		悬浮物	24~27	/	/	/
		总磷	0.02~0.03	0.15	0	≤0.2
		石油类	0.03~0.04	0.8	0	≤0.05
		铜	0.05L	/	0	≤1.0
		锌	0.05L	/	0	≤1.0
		砷	0.0034~0.0038	0.076	0	≤0.05
		镉	0.0018~0.0025	0.5	0	≤0.005
		铬	0.03L	/	0	≤0.05
		六价铬	0.004L	/	0	≤0.05
		铅	0.003~0.004	0.08	0	≤0.05
		镍	0.005L	/	0	0.02
		硫化物	0.005L	/	0	≤0.2
		氯化物	10L	/	0	≤250
		氰化物	0.004L	/	0	≤0.2
		氟化物	0.13~0.14	0.14	0	≤1.0
		挥发酚	0.0003L	/	0	≤0.005

(3) 评价方法

采用单因子标准指数法进行现状评价，其计算公式如下：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{Si}}$$

式中： S_{ij} —评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C_{ij} —评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{Si} —评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

pH 的标准指数用下式计算：

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{Sd}} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_{pHj} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{Su} - 7.0} \quad (pH_j > 7.0)$$

式中： S_{pHj} —pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j —pH 值实测统计代表值；

pH_{Sd} —水质标准中 pH 值的下限；

pH_{Su} —水质标准中 pH 值的上限。

(4) 评价结果分析

由表 3-7 监测结果可知，资江上 3 个监测断面的 pH 范围值、化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、石油类、铜、锌、砷、镉、铬、六价铬、铅、硫化物、氰化物、氟化物、挥发酚的浓度均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 1 中Ⅲ类标准限值；氯化物的浓度符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 2 中标准限值；镍的浓度符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 3 中标准限值。

3 声环境质量现状

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

4 生态环境现状

本项目位于益阳市资阳区长春经济开发区新材料产业园园区范围内，用地范围内无生态环境保护目标，故无需进行生态环境现状调查。

	<div>5 地下水、土壤环境质量现状</div> <div>本项目在正常生产工况，地面防渗及污染防治设施运行正常的情况下，不存在地下水、土壤环境污染途径，故未进行地下水、土壤环境质量现状监测。</div>																																						
环 境 保 护 目 标	<div>1 大气环境</div> <div>表 3-8 大气环境保护目标一览表</div> <table><tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">名称</th><th colspan="2">坐标</th><th rowspan="2">保护对象</th><th rowspan="2">保护内容</th><th rowspan="2">环境功能区</th><th rowspan="2">相对厂址方位</th><th rowspan="2">相对厂界距离/m</th><th rowspan="2">相对生产装置距离/m</th></tr><tr><th>东经</th><th>北纬</th></tr><tr><td>1</td><td>东南侧小洲垸村散户居民点</td><td>112.3752</td><td>28.6167</td><td>居住区，约 40 户</td><td rowspan="3">环境空气质量</td><td rowspan="3">二级</td><td>SE</td><td>210~500</td><td>240~500（最近生产装置为1#厂房）</td></tr><tr><td>2</td><td>西南侧小洲垸村散户居民点</td><td>112.3724</td><td>28.6156</td><td>居住区，约 80 户</td><td>SW</td><td>97~500</td><td>120~500（最近生产装置为2#厂房）</td></tr><tr><td>3</td><td>西北侧祝家园村散户居民点</td><td>112.3681</td><td>28.6196</td><td>居住区，约 60 户</td><td>NW</td><td>360~500</td><td>380~500（最近生产装置为废水处理设施）</td></tr></table>	序号	名称	坐标		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	相对生产装置距离/m	东经	北纬	1	东南侧小洲垸村散户居民点	112.3752	28.6167	居住区，约 40 户	环境空气质量	二级	SE	210~500	240~500（最近生产装置为1#厂房）	2	西南侧小洲垸村散户居民点	112.3724	28.6156	居住区，约 80 户	SW	97~500	120~500（最近生产装置为2#厂房）	3	西北侧祝家园村散户居民点	112.3681	28.6196	居住区，约 60 户	NW	360~500	380~500（最近生产装置为废水处理设施）
	序号			名称	坐标							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	相对生产装置距离/m																						
		东经	北纬																																				
	1	东南侧小洲垸村散户居民点	112.3752	28.6167	居住区，约 40 户	环境空气质量	二级	SE	210~500	240~500（最近生产装置为1#厂房）																													
	2	西南侧小洲垸村散户居民点	112.3724	28.6156	居住区，约 80 户			SW	97~500	120~500（最近生产装置为2#厂房）																													
3	西北侧祝家园村散户居民点	112.3681	28.6196	居住区，约 60 户	NW			360~500	380~500（最近生产装置为废水处理设施）																														
<div>2 声环境</div> <div>本项目厂界外50米范围内无声环境保护目标。</div>																																							
<div>3 地下水环境</div> <div>本项目厂界外500米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。</div>																																							
<div>4 生态环境</div> <div>本项目位于益阳市资阳区长春经济开发区长春工业园园区范围内，用地范围内无生态环境保护目标。</div>																																							
污 染 物 排 放 控	<div>1 大气污染物</div> <div>（1）硫酸雾、氰化氢及基准排气量执行执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 中新建企业大气污染物排放限值；</div> <div>（2）颗粒物、锡及其化合物、甲醛、氯化氢（盐酸雾）、氮氧化物（硝酸雾）执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准及无组织排放浓度限值；</div>																																						

制
标
准

(3) 挥发性有机物 (VOCs) 执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020) 表 1 中电子工业 (电子元器件) 的限值要求;

(4) 导热油炉颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 表 3 中燃气锅炉特别排放限值;

(5) 氨气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中限值;

(6) 食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 中限值。

有组织废气排放标准限值详见 3-9, 无组织废气排放标准限值详见表 3-10。

表 3-9 有组织废气排放标准限值一览表

序号	污染物	排放浓度	排放速率	排气筒高度	标准来源
1	颗粒物	120mg/m ³	5.9kg/h	20m	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准限值
2	锡及其化合物	8.5mg/m ³	0.52kg/h	20m	
3	甲醛	25mg/m ³	0.43kg/h	20m	
4	氯化氢	100mg/m ³	0.43kg/h	20m	
5	氮氧化物	240mg/m ³	1.3kg/h	20m	
6	硫酸雾	30mg/m ³	/	/	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 表 5 中标准限值
7	氰化氢	0.5mg/m ³	/	25m	
8	基准排气量 (镀件镀层)	37.3m ³ /m ² (其他镀种)		/	
9	挥发性有机物	40mg/m ³	3.4kg/h	20m	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/ 524-2020) 表 1 中电子工业 (电子元器件) 的限值要求
10	氨	/	8.7kg/h	20m	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 中标准限值
11	颗粒物	20mg/m ³	/	15m	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 表 3 中燃气锅炉特别排放标准限值
12	二氧化硫	50mg/m ³	/		
13	氮氧化物	150mg/m ³	/		
14	油烟	2.0mg/m ³	/	楼顶 外排	《饮食业油烟排放标准 (试行)》(GB18483-2001) 中标准限值

表 3-10 无组织废气排放标准限值一览表

序号	污染物	浓度限值	标准来源
1	颗粒物	1.0mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-

2	氯化氢	0.20mg/m ³	1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值
3	硫酸雾	1.2mg/m ³	
4	氟化物	0.02mg/m ³	
5	锡及其化合物	0.24mg/m ³	
6	氮氧化物	0.12mg/m ³	
7	甲醛	0.20mg/m ³	
8	氰化氢	0.024mg/m ³	
9	挥发性有机物	4.0mg/m ³	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》 (DB12/ 524-2020) 表 2 中厂界浓度限值
10	氨	1.5mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 中二级新扩改建标准限值

2 水污染物

(1) 生产废水执行《电子工业水污染排放标准》(GB39731-2020) 表 1 限值, 总镍、总银在污水处理站预处理排放口达标; 单位产品基准排水量参照表 2 的要求;

(2) 生活污水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中三级标准。

表 3-11 本项目污水排放标准

序号	污染物项目	排放方式	监控位置	浓度限值	执行标准
1	pH 值	间接排放：进入新材料产业园污水处理厂进行处理。达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）后再排入资江	企业自建污水处理站总排放口	6.0-9.0	《电子工业水污染排放标准》 （GB39731-2020）表 1
2	悬浮物 SS			400	
3	石油类			20	
4	化学需氧量 CODcr			500	
5	氨氮			45	
6	总磷			8.0	
7	总氰化物			1.0	
8	氟化物			20	
9	总铜			2.0	
10	总镍		污水处理站预处理排放口	0.5	
11	总银	0.3			
单位产品基准排水量					
单位产品基准排水量 （m³/m² 产品）		单面板	0.22	《电子工业水污染排放标准》	
		双面板	0.78		

		多层板 2+n 层	0.78+0.39 n	(GB39731-2020) 表 2	
		高密度互联 HDI 2+n 层	0.85+0.59 n		
生活污水					
1	化学需氧量 CODcr	间接排放：进入城北 污水处理厂进行处 理。达到《城镇污 水处理厂污染物排 放标准》(GB18918-2002) 后再排入资江	生活污水 排放口	50	《污水综合 排放标准》 (GB8978- 1996) 表 4 中三级标准
2	悬浮物 SS			400	
3	氨氮			/	
4	生化需氧量 BOD ₅			300	
5	动植物油			100	

3 噪声

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

表 3-12 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(摘要)

昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
70	55

表 3-13 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(摘要)

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

4 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单，生活垃圾执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)。

总量控制指标

根据《湖南省主要污染物排污权有偿使用和交易管理办法》（湘政发[2014]4号）、《益阳市主要污染物排污权储备有偿使用和交易实施办法》（益阳市人民政府第36次常务会议审议通过）及益阳市人民政府办公室关于印发《益阳市主要污染物排污权储备有偿使用和交易实施办法》的通知，排污单位新、改、扩建项目需新增主要污染物排放指标的，必须通过排污权交易购买所需的主要污染物排污权。针对总量控制应遵循的原则，本着从严和可持续发展的要求，结合项目污染源特性和环保措施的治理效果，在达标排放的前提下，本环评提出项目污染物排放总量控制指标建议。本项目主要污染物排放总量控制指标详见表 3-14。

表 3-14 污染物排放总量控制指标建议值

		本项目排放总量（t/a）	建议总量指标（t/a）	备注
大气污染物	SO ₂	0.2	0.20	指标通过排污权交易获得
	NO _x	0.697	0.70	指标通过排污权交易获得
	VOCs	2.92	2.92	/
水污染物 （只计算生产废水）	COD	50.25	50.25	指标通过排污权交易获得
	NH ₃ -N	5.025	5.03	指标通过排污权交易获得
	总镍	50.25kg/a	50.25kg/a	/

注：水污染物总量指标是废水进入污水处理厂进一步处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准时核算的排放总量。

本项目 SO₂ 的总量控制指标为 0.2t/a，NO_x 的总量控制指标为 0.697t/a，在湘环评函[2016]3 号湖南省环境保护厅《关于湖南益阳长春经济开发区新材料产业园规划环境影响评价报告书审查意见》中 SO₂ 总量控制指标 1.5t/a，NO_x 总量控制指标 19t/a，均在其控制范围之内。

本项目生产废水经自建的水处理中心处理后进入新材料产业园污水处理厂深度处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入资江，COD 的总量控制指标为 50.25t/a，NH₃-N 的总量控制指标为 5.03t/a，远低于益阳市环境保护局益环审（书）[2016]29 号《关于益阳市创鑫建设投资有限公司新材料产业园污水处理厂建设项目环境影响评价报告书的批复》中污水处

	<p>理厂的 COD 总量控制指标 660t/a，NH₃-N 总量控制指标为 66t/a 的要求。</p> <p>本项目 VOCs 的排放量为 2.92t/a，虽然尚未列入排污权交易，但根据生态环境部发布关于印发《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知，各级生态环境部门要高度重视，把挥发性有机物（VOCs）治理攻坚作为打赢蓝天保卫战收官的重要任务，要加强组织实施，监测、执法、人员、资金保障等重点向 VOCs 治理攻坚行动倾斜，加强与相关部门、行业协会等协调配合，形成工作合力。</p> <p>湖南省六部门印发《VOCs 污染防治三年实施方案》湘环发〔2018〕11 号指出：严格建设项目的环境准入。提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛，严格涉 VOCs 排放建设项目的环评评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可中，纳入环境执法管理。为保证本项目的 VOCs 排放的总量控制指标，益阳市长春经济开发区将对资阳区范围内的包装印刷、工业涂装、家具制造、电子产业、汽车维修等行业 VOCs 排放企业进行整治，已达到区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代的目的。</p>
--	---

四、主要环境影响和保护措施

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

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

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

⑥对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

⑦施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料焚烧。

⑧粉状建材应设临时工棚或仓库储存，不得露天堆放。

⑨使用商品混凝土，不设置混凝土搅拌场所和设施。

3 施工期噪声污染防治措施

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

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

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

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

(5) 加快施工进度，尽可能缩短施工建设对周围环境的影响。

4 施工期固体废物污染防治措施

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

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

(2) 建筑垃圾及渣土应妥善处置。对于建筑垃圾中较为稳定的成分，如废碴

	<p>土、废砖头等，可以与施工期间挖出的土石一起堆放或者回填，不能回填部分外送指定的建筑垃圾堆放点存放。对于废钢筋、混凝土废碴、废木料、废砖头、废瓷砖（片）以及一些废弃的包装材料如废水泥袋、塑料袋、包装纸箱等应统一收集回收再利用。</p> <p>5 施工期水土保持措施</p> <p>根据《中华人民共和国水土保持法》的规定：企事业单位在建设和生产过程中必须采取水土保持措施，对造成的水土流失负责治理，根据本项目建设情况，项目施工期间应采取以下水土保持措施：</p> <p>（1）施工期间应做好相关水土保持措施的实施。</p> <p>（2）在工期安排上考虑避开降雨集中的季节，对挖填做到随挖、随运，覆土做到随铺、随压。</p> <p>（3）对裸露、松散的土壤喷洒适量的水，使土壤表面处于湿润状态，以减少土壤的风蚀流失和尘土污染危害。</p> <p>（4）建设单位必须将厂区绿化工程与主体工程同时规划、同时设计、同时投产。</p> <p>（5）主体工程完成后，应对工程裸地进行植被恢复，以减少水土流失。</p>
运营期环境影响和防护措施	<p>1 废气</p> <p><u>因生态环境部暂未发布污染源强核算技术指南的电子工业部分，《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1013-2019）也无废气污染物的排污系数，本环评对照生态环境部 2018 年 3 月 27 日发布的《污染源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018），采用类比法进行大气污染源强的核算。类比企业为奥士康科技（益阳）有限公司（以下简称“奥士康”）和湖南维胜科技电路板有限公司（以下简称“维胜科技”）。</u></p> <p><u>维胜科技位于长沙经济技术开发区东二路 10 号，厂区共有 3 栋生产厂房，分别是刚性电路板（PCB）厂房、柔性电路板（FPC）厂房及表面组装（SMT）厂房，生产的产品分为硬板和软板两类，环评批复设计产能为：PCB 板 30 万 m²/a，FPC 板 40 万 m²/a，实际产能为：PCB 板 18 万 m²/a，FPC 板 20 万 m²/a。</u></p> <p><u>奥士康位于益阳市长春经济开发区电子类园区，厂区共有 2 栋厂房，生产的</u></p>

产品为高密度印刷线路板（HDI），环评批复设计产能为：HDI 板 200 万 m²/a，实际产能为：HDI 板 180 万 m²/a。奥士康 HDI 板生产工艺、原辅材料、生产设备等与本项目基本相似，具有可类比性。

本项目设计为年产 200 万平方米印刷电路板，建设过程分为两期建设，其中一期工程，PCB 线路板年产 100 万平米；二期工程年产 100 万平米。其中 1#厂房属一期工程内容，厂房位于厂区东侧，2 层标准化厂房，总占地面积为 12059.03m²，总建筑面积为 32092.32m²。厂房内设置有整套完整的 PCB 线路板生产车间，一层为生产设备区，设置钻孔、压合、二层为电镀、外层制作、防焊处理、表面处理、成型、测试、FQC、包装车间；楼顶为辅助设备区，设置冰水机、空压机、纯水制备等公用设施，废气净化设施。2#厂房属二期工程内容，厂房位于厂区西侧，2 层标准化厂房（厂房内设置研发区），总占地面积为 13401.15m²，总建筑面积为 35850.15m²。厂房内各分区设置及设计生产规模同 1#厂房基本一致。

（1）有组织废气

根据线路板生产工艺及产污环节分析，项目有组织废气污染物主要包括含尘废气（G1）、硫酸雾（G2）、有机废气（G3）、氯化氢（G4）、含甲醛废气（G5）、氮氧化物（G6）、含氨废气（G7）、含锡废气（G8）、氰化氢（G9）、锅炉废气及食堂油烟。

①含尘废气（G1）

本项目子板压合、钻孔、裁板、成品成型切割工序产生的粉尘通过采取设备作业过程封闭或半封闭方式收集粉尘，并配套设计有中央集尘设计，本评价以 1#厂房为例（2#厂房设计情况同 1#厂房一致），中央集尘设计有 10 套集尘设备，如下表所示：

表 4-1 1#厂房集尘设备参数及设备选型一览表

集尘设备编号	处理风量 CMM	集尘本体规格	功率	静压 mmaq	治理的设施	粉尘来源
1#	90-100CMM	Φ2300×(H)5500	50HP	-1300-1500mmaq	脉冲逆洗袋滤式	一楼 2 条捞边机，2 台裁磨圆角机
2#	126CMM	Φ2300×(H)5500	100HP	-2300-2500mmaq	脉冲逆洗袋滤式	一楼 24 台钻机
3#	126CMM	Φ2300×(H)5500	100HP	-2300-2500mmaq	脉冲逆洗袋滤式	一楼 18 台钻机

4#	126CMM	Φ2300×(H)5500	100HP	-2300-2500mmaq	脉冲逆洗袋滤式	一楼 18 台钻机
5#	126CMM	Φ2300×(H)5500	100HP	-2300-2500mmaq	脉冲逆洗袋滤式	一楼 24 台钻机
6#	126CMM	Φ2300×(H)5500	100HP	-2300-2500mmaq	脉冲逆洗袋滤式	一楼 18 台钻机
7#	126CMM	Φ2300×(H)5500	100HP	-2300-2500mmaq	脉冲逆洗袋滤式	一楼 24 台钻机
8#	126CMM	Φ2300×(H)5500	100HP	-2300-2500mmaq	脉冲逆洗袋滤式	二楼 14 台锣机/V-CUT 机
9#	126CMM	Φ2300×(H)5500	100HP	-2300-2500mmaq	脉冲逆洗袋滤式	二楼 14 台锣机/V-CUT 机
10#	100CMM	Φ2300×(H)4900	50HP	-1300-1500mmaq	脉冲逆洗袋滤式	一楼开料机，裁切机、PP 开料房、叠合

考虑到项目子板压合、钻孔、裁板、成品成型切割工序等相对较为分散，本项目中央集尘设计方案最终排放方式为经收集处理后车间内无组织排放。根据维胜科技和奥士康的验收监测数据进行核算，含尘废气中颗粒物的产生系数约为 $0.019\text{kg}/\text{m}^2$ ，本评价以 1# 厂房为例（2# 厂房设计情况同 1# 厂房一致），本项目 1# 厂房年生产线路板 100 万 m^2 ，则本项目 1# 厂房颗粒物产生量为 $19.0\text{t}/\text{a}$ 。根据本项目中央集尘设计方案除尘效率可达 99% 计算，则本项目 1# 厂房无组织粉尘排放量为 $0.19\text{t}/\text{a}$ ，2# 厂房无组织粉尘排放量为 $0.19\text{t}/\text{a}$ ，总计无组织粉尘排放量为 $0.38\text{t}/\text{a}$ 。

② 盐酸雾（G4）

本项目主要的酸性废气为盐酸雾，盐酸雾主要来自酸性蚀刻、预浸、活化、酸性蚀刻废液循环系统产生的。根据维胜科技和奥士康的验收监测数据进行核算，酸性废气中氯化氢产生系数约为 $0.048\text{kg}/\text{m}^2$ ，本评价以 1# 厂房为例（2# 厂房设计情况同 1# 厂房一致），本项目 1# 厂房年生产线路板 100 万 m^2 ，则本项目 1# 厂房盐酸雾产生量为 $48.0\text{t}/\text{a}$ 。

③ 氮氧化物（G6）

本项目主要的酸性废气其次为氮氧化物（硝酸雾），氮氧化物主要来自化学沉银预浸、化银工序、褪锡工序、电镀铜剥挂架工序产生的。根据维胜科技和奥士康的验收监测数据进行核算，酸性废气中氮氧化物产生系数约为 $0.023\text{kg}/\text{m}^2$ ，本评价以 1# 厂房为例（2# 厂房设计情况同 1# 厂房一致），本项目 1# 厂房年生产线路

板 100 万 m²，则本项目 1#厂房氮氧化物产生量为 23.0t/a。

④硫酸雾（G2）

本项目主要的酸性废气还包括硫酸雾，硫酸雾主要来自电镀铜、电镀镍金、碱性蚀刻废液循环系统、微蚀废液铜回收系统、酸洗、微蚀、棕化、减铜、整孔、中和等工序。根据维胜科技和奥士康的验收监测数据进行核算，酸性废气中硫酸雾产生系数约为 0.0086kg/m²，本评价以 1#厂房为例（2#厂房设计情况同 1#厂房一致），本项目 1#厂房年生产线路板 100 万 m²，则本项目 1#厂房盐酸雾产生量为 8.6t/a。

本项目委托了深圳市荣扬建筑装饰设计有限公司对厂内废气的收集处理进行设计，根据废气设计方案，本项目 1#厂房共设置有 3 套酸性废气处理设施对上述酸性废气进行收集处理，本项目 1#厂房酸性废气产生及排放情况如下表所示：

表 4-2 本项目 1#厂房酸性废气产生及排放情况一览表

排气筒编号	污染物名称	废气量 (m ³ /h)	产生量 (t/a)	产生状况		治理措施	去除率 (%)	排放量 (t/a)	排放状况	
				浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)				浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)
DA001	盐酸雾	18000	12.8	98.76	1.78	水喷淋+碱液喷淋	98	0.26	1.98	0.036
	硫酸雾		2.29	17.67	0.32		90	0.23	1.77	0.032
DA002	盐酸雾	36000	25.6	98.77	3.56	水喷淋+碱液喷淋	98	0.51	1.98	0.071
	硫酸雾		4.58	17.67	0.64		90	0.46	1.77	0.064
DA003	盐酸雾	36000	9.6	37.04	1.33	水喷淋+碱液喷淋	98	0.19	0.74	0.027
	硫酸雾		1.73	6.67	0.24		90	0.17	0.67	0.024
	氮氧化物		23	88.73	3.19		90	2.3	8.87	0.319

⑤氰化氢（G9）

本项目含氰废气主要来自于电镀金工序产生的含氰废气、化学镀镍金工序产生的含氰废气、化学镍钯金工序产生的含氰废气等。根据维胜科技和奥士康的验收监测数据进行核算，含氰废气中氰化氢产生系数约为 0.00072kg/m²，本评价以 1#厂房为例（2#厂房设计情况同 1#厂房一致），本项目 1#厂房年生产线路板 100 万 m²，则本项目 1#厂房氰化氢产生量为 0.72t/a。

本项目委托了深圳市荣扬建筑装饰设计有限公司对厂内废气的收集处理进行设计，根据废气设计方案，本项目 1#厂房共设置有 1 套含氰废气处理设施对上

述含氰废气进行收集处理，本项目 1#厂房含氰废气产生及排放情况如下表所示：

表 4-3 本项目 1#厂房含氰废气产生及排放情况一览表

排气筒编号	污染物名称	废气量(m ³ /h)	产生量(t/a)	产生状况		治理措施	去除率(%)	排放量(t/a)	排放状况	
				浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)				浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)
DA004	氰化氢	24000	0.72	4.17	0.1	水喷淋+碱液喷淋+次氯酸钠洗涤	90	0.072	0.42	0.01

⑥含氨废气（G7）

本项目含氨废气主要来自于黄菲林模板制作显影工序、碱性蚀刻工序、碱性蚀刻废液循环系统产生。根据维胜科技和奥士康的验收监测数据进行核算，含氨废气中氨气产生系数约为 0.0015kg/m²，本评价以 1#厂房为例（2#厂房设计情况同 1#厂房一致），本项目 1#厂房年生产线路板 100 万 m²，则本项目 1#厂房氨气产生量为 1.5t/a。

本项目委托了深圳市荣扬建筑装饰设计有限公司对厂内废气的收集处理进行设计，根据废气设计方案，本项目 1#厂房共设置有 1 套碱性废气处理设施对上述含氨废气进行收集处理，本项目 1#厂房含氨废气产生及排放情况如下表所示：

表 4-4 本项目 1#厂房含氨废气产生及排放情况一览表

排气筒编号	污染物名称	废气量(m ³ /h)	产生量(t/a)	产生状况		治理措施	去除率(%)	排放量(t/a)	排放状况	
				浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)				浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)
DA005	氨气	18000	1.5	11.57	0.21	水喷淋+酸液喷淋	90	0.15	1.16	0.021

⑦有机废气（G3）

本项目有机废气主要来自于抗焊印刷、文字印刷、丝网模板制作、涂布、无铅喷锡、冷热压合、组合压合、烘烤、预烤、加热固化等工序产生的。根据维胜科技和奥士康的验收监测数据进行核算，有机废气中 VOCs 产生系数约为 0.0056kg/m²，本评价以 1#厂房为例（2#厂房设计情况同 1#厂房一致），本项目 1#厂房年生产线路板 100 万 m²，则本项目 1#厂房 VOCs 产生量为 5.6t/a。

⑧含甲醛废气（G5）

本项目含甲醛废气主要来自于化学沉铜工序。根据维胜科技和奥士康的验收监测数据进行核算，含甲醛废气中甲醛产生系数约为 0.0017kg/m²，本评价以 1#

厂房为例（2#厂房设计情况同 1#厂房一致），本项目 1#厂房年生产线路板 100 万 m^2 ，则本项目 1#厂房甲醛产生量为 1.7t/a。

本项目委托了深圳市荣扬建筑装饰设计有限公司对厂内废气的收集处理进行设计，根据废气设计方案，本项目 1#厂房共设置有 3 套有机废气处理设施对上述有机废气进行收集处理，其中化学沉铜工序产生的含甲醛废气通过接管引入有机废气处理设施中一并处理，本项目 1#厂房有机废气产生及排放情况如下表所示：

表 4-5 本项目 1#厂房有机废气产生及排放情况一览表

排气筒编号	污染物名称	废气量 (m^3/h)	产生量 (t/a)	产生状况		治理措施	去除率 (%)	排放量 (t/a)	排放状况	
				浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)				浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)
DA006	VOCs	12000	1.5	17.36	0.21	水洗喷淋+碱液喷淋+活性炭吸附	80	0.3	3.47	0.042
DA007	VOCs	18000	1.86	14.35	0.26	水洗喷淋+碱液喷淋+活性炭吸附	80	0.37	2.87	0.052
DA008	VOCs (含引入的甲醛)	36000	2.24+1.7 (3.94)	15.20	0.55	水洗喷淋+碱液喷淋+活性炭吸附	80	0.79	3.04	0.11
	甲醛		1.7	6.56	0.24		80	0.34	1.31	0.047

⑨含锡废气（G8）

本项目含锡废气主要来自于表面处理无铅喷锡工序。根据维胜科技和奥士康的验收监测数据进行核算，含锡废气中锡及其化合物产生系数约为 $0.000093kg/m^2$ ，本评价以 1#厂房为例（2#厂房设计情况同 1#厂房一致），本项目 1#厂房年生产线路板 100 万 m^2 ，则本项目 1#厂房锡及其化合物产生量为 93kg/a。

本项目委托了深圳市荣扬建筑装饰设计有限公司对厂内废气的收集处理进行设计，根据废气设计方案，本项目 1#厂房共设置有 2 套含锡废气处理设施对上述含锡废气进行收集处理，本项目 1#厂房含锡废气产生及排放情况如下表所示：

表 4-6 本项目 1#厂房含锡废气产生及排放情况一览表

排气筒编号	污染物名称	废气量 (m^3/h)	产生量 (t/a)	产生状况		治理措施	去除率 (%)	排放量 (t/a)	排放状况	
				浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)				浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)

DA009	锡及其化合物	12000	46.5 kg/a	0.54	0.006	水喷淋+水汽分离器+陶瓷纤维过滤管+活性炭吸附	95	2.33 kg/a	0.027	0.0003
DA010	锡及其化合物	12000	46.5 kg/a	0.54	0.006	水喷淋+水汽分离器+陶瓷纤维过滤管+活性炭吸附	95	2.33 kg/a	0.027	0.0003

⑩导热油炉废气

本项目设置锅炉房一座，1层框架结构，占地面积 520m²，配备 2 台 110kW 导热油炉，用于压合工序，天然气年用量 100×10⁴m³/年。

根据 2021 年 6 月 9 日生态环境部发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的 4430 工业锅炉(热力供应)行业系数手册。废气量为 107753Nm³/万 m³-原料；SO₂0.02Skg/万 m³-燃料，含硫量按 100mg/m³-燃料计算，则排污系数为 2.0kg/万 m³-燃料；NO_x 按国内领先水平的低氮燃烧，排污系数为 6.97kg/万 m³-燃料。导热油炉大气污染物产生情况详见表。

表 4-7 本项目锅炉废气产生及排放情况一览表

锅炉类型	废气量 (万 m ³ /a)	污染物	排放量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)
1#导热油炉	538.765	二氧化硫	0.1	0.014	18.56
		氮氧化物	0.3485	0.0484	64.68
2#导热油炉	538.765	二氧化硫	0.1	0.014	18.56
		氮氧化物	0.3485	0.0484	64.68

(11)食堂油烟

本项目在 3#宿舍楼内设有食堂，在食物烹饪过程中将产生一定量的油烟排放，类比餐饮业厨房油烟，食用油的消耗系数取 35g/人·天，本项目劳动定员 800 人，食用油的消耗量为 8.4t/a；所排油烟气中油烟含量约占耗油量的 1.0~1.2%，本项目以 1.1%计，则油烟的产生量为 0.0924t/a。

根据建设单位提供的方案，吸排油烟机的实际有效风量约为 11000m³/h，食堂每天工作 6h，则油烟废气排放量为 1980 万 m³/a。经计算，油烟产生浓度为 4.67mg/m³，速率 0.05kg/h。本项目食堂油烟经认证合格的油烟净化设施净化处理后经专用烟道，屋顶排放。油烟净化设施处理效率不低于 85%，则本项目油烟排放浓度为 0.7mg/m³，排放速率 0.0075kg/h，排放量 0.014t/a。

(2) 无组织污染源

①生产车间无组织废气

本项目无组织废气主要指在储运、装卸、生产车间使用过程中物质挥发及集气罩未收集到的工艺废气。本项目采用的挥发性物质主要为盐酸、硫酸、氨水、硝酸、甲醛、挥发性有机物等。

本项目原辅材料主要均采用密闭桶装存储方式，因此在装卸和存储过程中一般不会产生无组织废气，但在原辅材料转运使用过程中可能产生少量无组织排放废气。

本项目各生产线采用封闭式生产设备，生产过程中仅投加原辅材料环节会产生少量的无组织废气，主要污染物为氯化氢、硫酸雾、氨、氮氧化物、甲醛、挥发性有机物等。本次环评参考《奥士康科技（益阳）有限公司高密度互联线路板项目环境影响报告书》中的无组织排放参数，盐酸、甲醛、硝酸无组织挥发量按使用量的 1.5‰计，硫酸雾无组织挥发量按使用量的 0.5‰计，氨水无组织挥发量按使用量的 8.5‰计，挥发性有机废气无组织挥发量按使用量的 5‰计，则本项目无组织废气排放情况详见下表。

表 4-8 本项目无组织废气排放情况一览表

产污单元	污染物名称	物料名称	年使用量 (t)	无组织排放量 (t)		面源参数 (m²)	面源高度 (m)
1#、2#生产主车间	HCl	盐酸（36-38%）	10644.48	5.748	6.532	56992.17	14
		酸性蚀刻液（9%）	5738.04	0.775			
		预浸液（5%）	83.16	0.006			
		活化液（6%）	32	0.003			
	甲醛	沉铜液（1%甲醛）	1538.46	0.023	0.023		
	氮氧化物	硝酸（68%）	332.64	0.339	0.339		
		硫酸雾	硫酸（50%）	5765.76	1.441		
	抗氧化微蚀剂（10%）		79.2	0.004			
	棕化液（5%）		1097.73	0.027			
	氨	氨水（20~25%）	0.81	0.001	1.88		

		碱性蚀刻液 (20~40%)	1110.15	1.887	8		
	VOCs	阻焊油墨 (10~40%)	636.21	0.954	1.92 5		
		油墨稀释剂 (100%)	152.64	0.763			
		洗网水 (41.58)	41.58	0.208			

②储罐区“呼吸”废气

本项目生产所需的盐酸、硫酸、硝酸、酸性蚀刻液、碱性蚀刻液和褪锡液采用储罐储存，其储存、周转过程中将产生大小呼吸废气。

呼吸排放（小呼吸）

呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

固定顶罐的呼吸排放可用下式估算其污染物的排放量：

$$LB=0.191 \times M[P/(10092-P)]^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times FP \times C \times KC$$

式中：

LB-固定顶罐的呼吸排放量（Kg/a）；

M-储罐内蒸气的分子量；

P-在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D-罐的直径（m）；

H-平均蒸气空间高度（m）；

△T-一天之内的平均温度差（℃）；

FP-涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

C-用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在 0~9m 之间的罐体，C=1-0.0123(D-9)²；罐径大于 9m 的，C=1；

KC-产品因子（石油原油 KC 取 0.65，其他的有机液体取 1.0）

工作排放（大呼吸）

工作排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。

可由下式估算固定顶罐的工作排放：

$$LW=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times KN \times KC$$

式中：

LW-固定顶罐的工作损失（Kg/m³ 投入量）；

KN-周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定。K≤36，KN=1；

36<K≤220，KN=11.467×K^{-0.7026}；K>220，KN=0.26；

其他同小呼吸公式符号含义。

本项目拟采取储罐选用固定顶罐，储罐表面喷涂浅色涂层，夏季储罐表面采取水喷淋降温，降低了储罐区小呼吸废气的产生；储罐进行装卸物料时，采用双管式物料输送方式，避免了大呼吸废气的产生。

本项目储罐“呼吸”废气无组织排放情况详见下表。

表 4-9 中央储罐区无组织废气产生情况一览表

污染源位置	污染物	储罐储存物质名称	小呼吸量 (kg/a)		面源尺寸 (m²)	面源高度 (m)
中央储罐区， 位于 1，2 号 厂房 2 楼顶层	HCl	盐酸	4.46	5.66	56992.17	14
		酸性蚀刻液	1.20			
	NO _x	硝酸	6.75			
	氨气	碱性蚀刻液	0.82			
	硫酸雾	硫酸	10.5			

环境影响预测及污染防治措施可行性分析

根据大气环境影响评价导则的要求，本项目大气环境影响评价等级为二级，设置了专项评价（详见附后的大气环境影响专项评价）。大气环境影响评价范围以项目厂区为中心，边长为 5×5km 的矩形区域。根据大气环境预测结果：拟建项目实施后，厂区废气排放对区域大气环境质量造成的不利影响较小，区域内主要污染物 SO₂、NO_x、颗粒物依然能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；TVOC、硫酸雾、氨、甲醛、氯化氢能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求；锡及其化合物能满足《大气污染物综合排放标准详解》中计算得出居住区大气中的一次最高允许浓度限值要求；氰化氢 24h 平均浓度满足《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》（CH245-71）限值。大气环境影响预测及污染防治措施的可行性详见大气环境影

响专项评价。

2 废水

根据工程分析，项目产生的废水包括生活污水、生产废水、纯水制备产生的浓水、冷却水循环系统产生部分间接冷却水及初期雨水。

生活污水主要为员工办公生活污水和食堂废水，按生活用水定额 150L/人班计。本项目定员 800 人，生活用水量为 120.0m³/d，生产用水量为 36000m³/a。职工生活污水排放系数按 0.8 计算，则生活污水排放量为 96.0m³/d（28800m³/a）。

生产废水主要为生产过程中产生的各类废水，主要包括清洗废水（W1）、有机废水（W2）、油墨废水（W3）、络合废水（W4）、铜氨废水（W5）、酸性废水（W6）、其他废水（W7）、含银废水（W8）、含镍废水（W9）、含氰废水（W10）。本项目生产废水外排量为 3350m³/d。

（1）生产废水

本项目委托了深圳市翰唐环保科技有限公司对厂内生产废水的收集处理进行设计，根据企业生产工艺情况及废水设计方案，本项目各类废水原水水质水量情况如下表所示。

表 4-10 废水原水水质水量情况一览表

序号	废水类型	水量(m ³ /d)	产生工序	处理工序
1	清洗废水	1450	磨刷线、电镀铜、酸性蚀刻、表面处理等溢流清洗废水	经物化处理后进入综合排放水池
2	有机废水	840	显影、剥膜、除胶二级后清洗水；贴膜、氧化后镀锡后废水	经物化处理后进入综合生化系统
3	油墨废水	395	显影、剥膜、除胶一级清洗水	经预处理后进入综合处理系统
4	络合废水	335	废气处理废水、镀铜、沉铜等清洗废水	经预处理后进入综合处理系统
5	铜氨废水	55	碱性蚀刻一级清洗废水	经预处理后进入综合处理系统
6	酸性废水	55	酸性蚀刻、微蚀等一级清洗废水	经预处理后进入综合处理系统
7	其他废水	25	保养废水、车间地沟排水、废气喷淋废水等	经预处理后进入综合处理系统
8	含银废水	10	化银后水洗废水	经预处理后进入综合处理系统
9	含镍废水	55	镀镍金、电镀镍清洗水	经预处理后进入综合处理系统

10	含氰废水	130	化金、电金等清洗废水	经预处理后进入综合处理系统
11	合计	3350		

根据废水设计方案，本项目各类废水原水水质情况如下表所示。

表 4-11 废水原水水质水量情况一览表 单位 mg/L, pH 无量纲

序号	废水类型	pH	COD _{Cr}	总铜	NH ₃ -N	TN	TP	Ni	Ag	氰化物
1	清洗废水	2~5	≤100	≤50	≤30	≤30	≤1	≤0.3	≤0.3	≤0.3
2	有机废水	2~5	≤300	≤15 0	≤50	≤70	≤5	≤0.3	≤0.3	≤0.3
3	油墨废水	10~13	≤1000 0	≤50	≤30	≤50	≤1	≤0.3	≤0.3	≤0.3
4	络合废水	6~10	≤500	≤20 0	≤50	≤70	≤5	≤0.3	≤0.3	≤0.3
5	铜氨废水	6~10	≤300	≤10 0	≤1000	≤110 0	≤1	≤0.3	≤0.3	≤0.3
6	其他废水	2~10	≤1000	≤20 0	≤100	≤110	≤5	≤0.3	≤0.3	≤0.3
7	酸性废水	≤1	≤3000	≥20 00	≤30	≤30	≤5	≤0.3	≤0.3	≤0.3
8	含银废水	5~7	≤200	≤10	≤30	≤30	≤1	≤0.3	≤10	≤0.3
9	含镍废水	5~7	≤250	≤10	≤50	≤50	≤12 0	≤100	≤0.3	≤0.3
10	含氰废水	9~11	≤200	≤10	≤30	≤30	≤1	≤0.5	≤0.5	≤50

生产废水污染源分析

本项目为 PCB 废水，废水水量较大，组成成分复杂，污染物以 COD 及重金属为主。

①清洗废水主要污染成分为铜离子、COD 和悬浮物，污染物浓度不高，且这部分水量较大，经过物化处理后回调进入排放水池，后进入综合生化系统。预留中水回用系统。

②有机废水主要污染成分 COD、SS 和重金属，且浓度相对较高，经物化处理后进入生化处理系统。

③油墨废水主要污染成分为 COD 与 SS 含量都较高，碱性也较强，经过酸析、沉淀预处理后进入高有机生化处理系统。

④其他废水及络合废水主要污染成分为络合形态的铜离子和较高浓度的 COD 及氨氮，经过预处理后进入高有机生化处理系统。

⑤含氰废水主要污染成分为氰离子和少量的 COD；此类废水经过预处理后进

	<p>入高有机生化处理系统。</p> <p>⑥含镍废水主要污染成分为离子镍、络合镍、COD 和总磷等；此类废水经过预处理除镍后进入高有机生化处理系统。</p> <p>⑦含银废水主要污染成分为 COD 和银，经预处理后进入高有机生化处理系统。</p> <p>⑧酸性废水主要污染成分为 COD，酸性也较强。可作为有机废水酸析所需的酸。</p> <p>⑨铜氨废水主要污染成分为氨氮和铜，经碱性吹脱后进入高有机生化处理系统。</p> <p>生产废水经环保水处理中心处理达到《电子工业水污染排放标准》(GB39731-2020) 表 1 排放标准要求后（其中总镍、总银为预处理排放口达标），通过园区工业废水管网排入新材料产业园污水处理厂进一步处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 及其修改单中一级 A 标准后外排资江。</p> <p>（2）生活污水</p> <p>生活污水主要为员工办公生活污水和食堂废水，按生活用水定额 150L/人班计。本项目定员 800 人，生活用水量为 120.0m³/d，生产用水量为 36000m³/a。职工生活污水排放系数按 0.8 计算，则生活污水排放量为 96.0m³/d（28800m³/a）。生活污水收集后经生活污水处理系统（化粪池+隔油池）处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准要求后，排入城北污水处理厂进一步处理。</p> <p>（3）纯水制备产生的浓水、冷却水循环系统产生部分间接冷却水</p> <p>纯水制备产生的浓水、设备冷却循环系统产生的间接冷却水属于清净下水，通过雨水管网直排。</p> <p>（4）初期雨水</p> <p>本项目拟对厂区主要生产区等区域内初期雨水进行收集，面积约为 25520m²，根据益规发〔2015〕31 号发布的益阳市暴雨强度公式：</p> $q = \frac{1938.229(1+0.802\lg P)}{(t+9.434)^{0.703}}$ <p>式中：q 为暴雨强度 (L/(s·hm²))；t 为降雨历时 (min)；P 为暴雨重现期 (年)。</p>
--	---

	<p>为氰中间产物（有效氯 10%漂水投加药剂比例~2.6：1）</p> $\text{CN}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CNCl} + 2\text{OH}^-$ $\text{CNCl} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{CNO}^- + \text{H}_2\text{O}$ <p>然后自流入二级破氰池，加入 H_2SO_4 控制 pH 值在 7~8 之间，投加 NaClO 控制 ORP 值在 600~650mv 之间进行二级破氰处理；使废水中氰中间产物转换为氮气得以去除（有效氯 10%漂水投加药剂比例~4：1）</p> $2\text{CNO}^- + 3\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{CO}_2\uparrow + \text{N}_2\uparrow + 3\text{Cl}^- + 2\text{OH}^-$ <p>经过破氰处理后的含氰废水进入综合废水收集池，和此类水一起进入后续处理。</p> <p>（2）含镍废水处理流程</p> <p>含镍废水经一定的停留时间调质均匀后，经提升泵提升至反应池 1 中，投加硫酸，控制废水的 pH 控制在 3~4 之间，同时投加硫酸亚铁，然后进入氧化池 1 进行氧化处理，氧化池 1 投加双氧水，使废水中的络合镍形成离子镍、次磷氧化成正磷。双氧水投加质量比例为 1.0，亚铁双氧水投加质量比约为 1.5:1。</p> $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{OH}^- + \text{HO}\cdot \quad (1)$ $\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{HO}\cdot \quad (2)$ $\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}^+ + \text{HO}_2\cdot \quad (3)$ $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HO}_2\cdot \rightarrow \text{HO}\cdot + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \quad (4)$ $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]_2 + \text{H}_3\text{O}^+ \quad (5)$ $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{OH})_2]^+ + \text{H}_3\text{O}^+ \quad (6)$ <p>随后含镍废水在氧化池 2 中继续氧化，同时使过量的双氧水逸散出来，减少对后续工艺影响。废水随后投加碱调节废水 pH 至 9~10，使废水中的镍等重金属形成沉淀物质，正磷形成磷酸钙沉淀。经混凝（PAC 投加量 100~300ppm）、絮凝（PAM 投加量 1~5ppm）沉淀进行固液分离，出水进入综合废水收集池，和此类水一起进入后续处理。</p> <p>（3）含银废水处理流程</p> <p>车间的含银废水在废水调节池中进行收集，经一定的停留时间调质均匀后，经泵提升至反应池 1 中，调节废水 pH 至 9~10，使废水中的银等重金属形成沉淀物质。反应池 2 目的为保证水流不短流，经混凝（PAC 投加量 100~300ppm）、絮</p>
--	---

凝（PAM 投加量 1~5ppm）沉淀进行固液分离，出水进入综合废水收集池，和此类水一起进入后续处理。

（4）油墨废水/酸性废水处理流程

车间的油墨废水在废水调节池中进行收集，经一定的停留时间调质均匀后，经泵提升至反应池 1 中，同时废酸经调节池调质均匀后泵入反应池 1 中，pH 控制在 3~4 之间，油墨废水中的感光膜在酸性的条件下会析出成浓胶状凝聚物，其比重比水轻，酸化后大量的油墨析出漂浮在水面。经搅拌机搅拌后进入反应池 2 中，反应池 2 中同时投加铁盐（投加量越 300ppm）和碱，调节 pH 至 6~7 之间，使油墨颗粒形成小颗粒絮凝物质，后经混凝（PAC 投加量 100~300ppm）、絮凝（PAM 投加量 1~5ppm）沉淀进行固液分离，出水进入综合废水收集池，和此类水一起进入后续处理。

（5）络合废水/其他废水处理流程

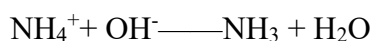
络合废水经在调节池中经一定的停留时间调质均匀后，经提升泵提升至反应池中，投加硫酸，控制废水的 pH 控制在 5~6 之间，同时投加硫酸亚铁，在反应池中投加碱调节废水 pH 至 9~10，使废水中的铜等重金属形成沉淀物质，并在反应池中投加重捕剂，确保重金属处理完全。经混凝（PAC 投加量 100~300ppm）、絮凝（PAM 投加量 1~5ppm）沉淀进行固液分离，出水进入综合废水收集池，和此类水一起进入后续处理。

（6）铜氨废水处理流程

铜氨废水经在调节池中经一定的停留时间调质均匀后，经提升泵提升至氨氮吹脱池中，投加碱使控制废水的 pH 控制在 11~12 之间，后经循环泵泵入氨氮吹脱塔中，分离出氨气随废气进入吸收塔中，吸收采用酸吸收和水喷淋两级吸收工艺。硫酸吸收使吸收液 pH 维持在 1.5~2 范围，随着吸收液吸收氨的量的增多，吸收液 pH 会升高，需继续补充硫酸，当吸附塔底部吸收液达到高液位，将吸收液排入硫酸铵收集箱。产生的硫酸铵废液（含量 15%~20%左右）委外处理。

氨氮吹脱法用于脱除水中的氨氮，即将气体通入水中，使气液相互充分接触，使水中溶解的游离氨穿过气液界面，向气相转移，从而达到脱除氨氮的目的。水中的氨氮大多以铵离子和游离氨保持平衡状态而存在，氨氮吹脱水在氢氧化钠介

质中，pH 值大于 11 时效果为最佳。其平衡关系如下：



常温时，当 pH 为 7 左右时氨氮大多数以铵离子（ NH_4^+ ）的形态存在，当 pH 大于 11 时，游离氨约占 98%。

当水的 pH 值升高，呈游离态的氨易于逸出。加以搅拌、曝气等物理作用可促使氨气从水中逸出。故采用吹脱塔进行吹脱，辅助氨气逸出，再加以吸收塔用硫酸对氨气进行吸收形成硫酸铵，避免对大气产生污染。经过处理后碱性蚀刻废水出水进入中转池后进入综合废水收集池，和此类水一起进入后续处理。

经过预处理含银、含氰、含镍、油墨、络合、铜氨、废水处理系统进入综合废水处理系统，综合废水生化处理系统采用 AAO 工艺，经处理后满足纳管标准，达标排放。

（7）清洗废水处理流程

车间的清洗废水经一定的停留时间调质均匀后，进入进水 pH 调整池 1 中进行 pH 值调节控制 pH9~10 之间，同时投加少量硫化钠，使废水中的重金属形成硫化物沉淀。在混凝反应池中投加 PAC 和 PAM，形成大颗粒矾花。经混凝（PAC 投加量 100~300ppm）、絮凝（PAM 投加量 1~5ppm）沉淀进行固液分离。沉淀池出水进入中间水池 2 中，随后进入综合生化系统，与综合废水处理达标后达标排放。

（8）综合废水处理流程

车间的有机废水与预处理后的各类废水混合，经一定的停留时间调质均匀后，进入进水调节池中进行 pH 值调节控制 pH4~5 之间，在反应池 1 中投加硫酸亚铁，使废水中 2 价铜还原成 1 价铜，一价铜与 EDTA 形成的络合物不再稳定。在 pH 调节池中投加碱，控制 pH9~10 之间，形成氢氧化亚铜沉淀。在反应池 2 中，加入重金属捕捉剂，达到进一步沉铜效果。经混凝（PAC 投加量 100~300ppm）、絮凝（PAM 投加量 1~5ppm）沉淀进行固液分离。经絮凝沉淀处理后进入生化系统。生化采用 AAO 工艺，通过污泥回流保证污泥负荷，硝化液回流去除总氮。废水经生化沉淀池后达标排放。

依托集中污水处理厂的可行性分析

	<p>新材料产业园污水处理厂总占地面积 33333.33m²（合 50 亩）。分两期建设，建设规模为：近期工程（目前已投运）2.0×10⁴m³/d，远期工程（设计投产时间 2025 年）2.0×10⁴m³/d。近期工程污水管网总长 61073m，其中污水主干管 16852m，污水次干管 44221m；远期工程污水管网总长 20472m，污水主干管 1630m，污水次干管 18842m。益阳新材料产业园污水处理厂服务范围包括益阳新材料产业园规划的 83.18hm² 区域，目前新材料产业园污水处理厂已接通至本项目南侧的进港公路，可满足本项目废水纳管要求。</p> <p>污水、污泥处理工艺概况：</p> <p>污水处理工艺：电化学法+曝气生物滤池组合法工艺。</p> <p>污泥处理工艺：浓缩压滤工艺。</p> <p>设计进、出水水质：</p> <p>工业企业排水水质：根据益阳新材料产业园的排水设计规划，园区采取雨污分流、污污分流的排水体制，园区内的雨水由雨水管网收集后排入资江，园区内的重金属废水经企业自行处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 中相关标准排入园区污水处理厂，其他工业废水经企业处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后经专设管道送入污水处理厂进行处理后排入资江。目前新材料产业园污水处理厂实际处理方式全部为重金属废水处理工艺，总处理规模为 2.0×10⁴m³/d。</p> <p>本项目废水经厂内污水处理站处理后，可达到《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）表 1 限值（总镍、总银在污水处理站预处理排放口达标）后再排入园区污水管网，满足新材料产业园污水处理厂设计进水水质要求。</p> <p>设计出水水质：新材料产业园污水处理厂靠近资江，利用现有的土林港原电排站作为排污口，不新建排污口，排水位置为兰溪哑河入资江口至甘溪港口段，污水处理厂出水主要指标达到国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放，新材料产业园污水处理厂设计出水水质见下表。</p>
--	--

表 4-14 污水处理厂设计出水水质 (mg/L)

项目	总铜	总镍	总镉	六价铬	总砷	总铅	总锌
进水水质	3.08	1.0	0.1	0.5	0.5	1.0	5.0
处理效率 (%)	87%	95%	90%	90%	80%	92%	84%
出水水质	0.4	0.05	0.01	0.05	0.1	0.08	0.8
排放标准要求	≤0.5	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≤0.1	≤0.1	≤1.0
项目	BOD ₅	COD _{Cr}	SS	NH ₃ -N	TN	TP	
进水水质	250	500	330	40	60	7	
处理效率 (%)	96%	90%	97%	87.5%	75%	93%	
出水水质	10	50	10	5	15	0.5	
排放标准要求	≤10	≤50	≤10	≤8	≤15	≤0.5	

本环评从水质、水量和接管时间三方面就本项目废水接入集中式污水处理厂的可行性进行分析。

根据对新材料产业园污水处理厂 2021 年度污水进口监控点排放量在线数据统计, 统计结果如下表所示。

表 4-15 污水处理厂 2021 年度污水进口监控点排放量 单位: t

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1 日	/	/	/	/	5377.0 26	6414.1 64	9333.7 12	9384.4 62	8367.5 28	7515.1 6	7046.0 22	6903.4 42
2 日	/	/	/	/	8072.3 71	9492.6 85	11371. 172	9901.4 6	5877.5 74	7197.2 95	6578.4 82	5403.8 09
3 日	/	/	/	/	7639.2 34	13093. 865	12301. 241	9995.1 68	11305. 808	8057.8 66	7430.9 92	6248.5 46
4 日	/	/	/	/	8300.6 26	9362.5 63	10569. 942	9377.3 49	10585. 391	8281.8 36	7460.2 64	6948.8 73
5 日	/	/	/	/	8752.0 49	9550.6 66	10181. 37	9926.4 43	9881.8 47	8053.3 11	7956.4 54	6783.0 25
6 日	/	/	/	/	7935.7 28	10940. 832	9587.3 81	8465.3 33	10005. 613	8785.1 48	7394.9 91	7352.2 93
7 日	/	/	/	/	7481.0 5	10618. 109	8729.4 38	9754.1 06	10609. 147	8457.4 41	8925.3 61	7219.2 84
8 日	/	/	/	/	8490.3 76	9563.7 11	10518. 914	9645.7 56	10909. 752	8266.3 92	8013.4 56	7160.0 99
9 日	/	/	/	/	8129.2 22	10115. 681	11565. 037	10415. 03	10156. 996	8258.8 03	7743.3 1	7098.0 62
10 日	/	/	/	/	8973.2 6	9316.7 71	9607.9 74	10170. 989	9364.7 83	8963.8 03	7635.5 08	7008.4 06
11 日	/	/	/	/	9008.6 56	8136.3 49	10955. 461	9821.1 64	9940.2 17	8692.0 59	7833.7 08	7132.6 58

12 日	/	/	/	/	8624.2 49	9328.2 7	9774.4 66	9631.8 04	9960.4 07	8081.8	7830.9 16	7042.0 77
13 日	/	/	/	/	8994.7 41	9464.5 88	10437. 748	10203. 25	9903.9 74	8146.5 8	7897.3 7	6840.7 96
14 日	/	/	/	/	9100.7 57	8171.3 93	10281. 084	9421.4 1	10004. 552	7944.1 18	7897.9 69	6916.4 51
15 日	/	/	/	4246.2 83	8931.3 63	8889.7 72	9952.1	10182. 479	8908.9 83	8220.4 53	7761.7 38	6975.3 62
16 日	/	/	/		8886.0 24	10560. 971	9681.9 99	9794.0 85	9926.3 2	10048. 385	8584.6 91	7994.3 91
17 日	/	/	/		8588.0 84	9737.2 93	9599.5 84	9474.8 74	8283.4 47	9802.3 28	8302.4 93	7996.2 87
18 日	/	/	/		8473.7	9513.1 41	10001. 324	9375.1 92	9615.9 66	9363.2 77	9149.0 66	8665.0 7
19 日	/	/	/		8249.7 02	10566. 582	10867. 429	9451.8 36	10059. 645	9601.3 78	8411.7 77	8372.4 07
20 日	/	/	/		9346.5 52	9777.9 59	8833.6 54	9675.2 33	10636. 328	11198. 106	8830.5 01	7189.9 99
21 日	/	/	/		9057.0 29	9864.2 14	6617.4 08	9708.8 59	9150.0 92	8958.6 76	9038.4 5	7542.5 83
22 日	/	/	/		9295.4 37	10995. 669	6031.5 93	10982. 463	9427.0 31	8811.9 17	8757.7 34	7909.2 85
23 日	/	/	/		8928.3 47	10703. 134	9704.4 41	9254.6 52	11438. 001	8737.2 19	8901.5 37	8603.7 25
24 日	/	/	/		9406.0 66	10128. 562	9028.9 38	9531.2 16	10662. 629	9292.3 97	8776.3 54	7251.2 11
25 日	/	/	/		10250. 177	9628.1 19	9397.8 32	9757.0 13	11084. 817	9600.4 07	7931.3 7	6726.3 95
26 日	/	/	/		11283. 264	9384.9 65	9781.5 33	9523.8 7	9826.7 85	8519.0 85	7875.4 17	6950.2 69
27 日	/	/	/		9680.2 36	9899.1 4	10783. 045	9687.5 33	10919. 73	6895.4 5	8141.5 72	7306.8 4
28 日	/	/	/		8892.7 02	9941.8 79	10170. 124	9718.6 27	10392. 336	9409.0 19	8163.4 47	7249.8 11
29 日	/	/	/		9285.9 71	9822.5 37	11452. 141	9605.1 73	10125. 518	9519.9 61	8266.4 6	7359.0 31
30 日	/	/	/		8919.6 68	9215.2	10566. 418	9835.2 99	9981.8 57	8694.2 19	8678.4 82	7240.9 17
31 日	/	/	/	/	8781.9 85	/	9502.8 68	11384. 707	/	8752.2	/	/
<p>根据上表统计结果，新材料产业园污水处理厂 2021 年度平均污水进口量为 8923.58 吨/天，其中最大污水进口量为 13093.865 吨/天，最小污水进口量为 4246.283 吨/天，本项目设计生产废水排放量为 3350m³/d，而新材料产业园污水处理厂近期工程设计规模有 2.0×10⁴m³/d，不管从新材料产业园污水处理厂平均污水进口量还是最大污水进口量考虑，均有污水处理余量能满足用于接纳处理本项目生产废水的排放，本项目排放的废水不会对新材料产业园污水处理厂处理水量造成冲击。</p>												

同时，本项目废水经厂内污水处理站处理后，可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准后再排入园区污水管网，满足新材料产业园污水处理厂设计进水水质要求；新材料产业园污水处理厂服务范围包括益阳新材料产业园规划的 83.18hm² 区域，目前新材料产业园污水处理厂已接通至本项目南侧的进港公路，可满足本项目废水纳管要求。

综上分析，本项目废水接入新材料产业园污水处理厂是可行的。本项目废水处理达标后可排新材料产业园污水处理厂集中处理，最终达标排入资江水域，对资江水环境影响较小。

表 4-16 废水污染物信息表

序号	产污环节名称	类别	污染物种类	污染物		污染治理设施名称	污染物排放浓度 (速率) mg/L	污染物排放量 t/a	排放标准 mg/L
				产生量 t/a	浓度 mg/L				
1	磨刷线、电镀铜、酸性蚀刻、表面处理等溢流清洗废水	清洗废水	废水量	1450m³/d					
			pH	/	2-5	经物化处理后进入综合排放水池	6-9	/	6-9
			COD	43.5	≤100		≤100	43.5	500
			总铜	21.75	≤50		≤2.0	0.87	2.0
			氨氮	13.05	≤30		≤30	13.05	45
2	显影、剥膜、除胶二级后清洗水；贴膜、氧化后镀锡后废水	有机废水	废水量	840m³/d					
			pH	/	2-5	经物化处理后进入综合生化系统	6-9	/	6-9
			COD	75.6	≤300		≤300	75.6	500
			总铜	37.8	≤150		≤2.0	0.504	2.0
			氨氮	12.6	≤50		≤45	11.34	45
3	显影、剥膜、除胶一级清洗水	油墨废水	废水量	395m³/d					
			pH	/	10-13	经预处理后进入综合处理系统	6-9	/	6-9
			COD	118.5	≤1000		≤500	59.25	500
			总铜	5.925	≤50		≤2.0	0.237	2.0
			氨氮	3.555	≤30		≤30	3.555	45
4	废气处理废水、镀铜、沉铜等清洗废水	络合废水	废水量	335m³/d					
			pH	/	6-10	经预处理后进入综合处理系	6-9	/	6-9
			COD	50.25	≤500		≤500	50.25	500
			总铜	20.1	≤200		≤2.0	0.201	2.0

			氨氮	5.025	≤50	统	≤45	4.52	45
5	碱性蚀刻 一级清洗 废水	铜氨废 水	废水量	55m³/d					
			pH	/	6-10	经预处 理后进 入综合 处理系 统	6-9	/	6-9
			COD	4.95	≤300		≤300	4.95	500
			总铜	1.65	≤100		≤2.0	0.033	2.0
			氨氮	16.5	≤1000		≤45	0.74	45
6	酸 性 蚀 刻、微蚀 等一级清 洗废水	酸性废 水	废水量	55m³/d					
			pH	/	≤1	经物化 处理后 进入综 合排放 水池	6-9	/	6-9
			COD	49.5	≤3000		≤500	8.25	500
			总铜	33	≥2000		≤2.0	0.033	2.0
			氨氮	0.495	≤30		≤30	0.495	45
7	保 养 废 水、车间 地 沟 排 水、废气 喷淋废水 等	其他废 水	废水量	25m³/d					
			pH	/	2-10	经物化 处理后 进入综 合排放 水池	6-9	/	6-9
			COD	7.5	≤1000		≤500	3.75	500
			总铜	1.5	≤200		≤2.0	0.015	2.0
			氨氮	0.75	≤100		≤45	0.34	45
8	化银后水 洗废水	含银废 水	废水量	10m³/d					
			pH	/	5-7	经物化 处理后 进入综 合排放 水池	6-9	/	6-9
			COD	0.6	≤200		≤200	0.6	500
			总银	0.03	≤10		≤0.3	0.0009	0.3
9	镀镍金、 电镀镍清 洗水	含镍废 水	废水量	55m³/d					
			pH	/	5-7	经物化 处理后 进入综 合排放 水池	6-9	/	6-9
			COD	4.125	≤250		≤250	4.125	500
			总镍	1.65	≤100		≤0.5	0.00825	0.5
10	镀镍金、 电镀镍清 洗水	含氰废 水	废水量	130m³/d					
			pH	/	9-11	经物化 处理后 进入综 合排放 水池	6-9	/	6-9
			COD	7.8	≤200		≤200	7.8	500
			氰化物	1.95	≤50		≤1.0	0.039	1.0
11	员工生活 办公	生活污 水	废水量	28800m³/a					
			COD	10.08	350	隔油 池、	300	8.64	500
			BOD ₅	7.2	250		200	5.76	300

			悬浮物	8.64	300	化粪池	200	5.76	400
			氨氮	1.152	40		35	1.008	/

表 4-17 水污染治理设施信息表

序号	污染治理设施名称	治理工艺	处理能力	治理效率	是否可行技术
1	生产废水处理站	物化+生化法	4000m³/d	/	是
2	生活污水处理设施	隔油池、化粪池	≥200m³/d	10%~50%	是

表 4-18 水排放口基本情况

序号	排放口编号	排放口名称	排口类型	排放口地理坐标		排放方式	排放规律	受纳污水处理厂/水体名称
				经度	纬度			
1	DW001	生产废水排放口	主要排放口	112°22'18.99"东	28°37'8.28"北	间接排放	连续	新材料产业园污水处理厂
2	DW002	生活污水排放口	/	112°22'14.54"东	28°37'6.13"北	间接排放	间歇	城北污水处理厂

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

表 4-19 自行监测信息表

序号	排放口(监测点位)编号	排放口(监测点位)名称	污染物名称(监测因子)	监测频次	是否自动监测
1	/	含镍废水处理排放口	流量、总镍	1 次/年	否
2	/	含银废水处理排放口	流量、总银	1 次/年	否
3	DW001	生产废水总排放口	流量、化学需氧量、氨氮、pH、总铜、总磷、总氰化物、悬浮物	1 次/年	否
4	DW002	生活污水排放口	/	/	/

3 噪声

项目噪声主要来源于各类机械设备，如裁板机、开料机、自动放板机、锣机、压机、冲床、磨床、喷锡机、自动收板机等。项目噪声源较多，但声源的声功率不高，且大多数声源都安置在工厂厂房内或相应设备的室内，根据同类工厂有关

资料，线路板生产设备噪声污染不严重，因此本项目对噪声源仅作一般控制。主要噪声源具体情况见下表。

表 4-20 噪声源信息表

设备名称	产生源强 (dB(A))	排放方式	防治措施
钻机	82	连续	厂房隔声、基础减振
开料机	78	连续	厂房隔声、基础减振
锣机	85	连续	厂房隔声、基础减振
冲床	90	连续	厂房隔声、基础减振
打包机	70	连续	厂房隔声、基础减振
裁板机	85	连续	厂房隔声、基础减振
切割机	100	连续	厂房隔声、基础减振
循环泵	85	连续	减振、风机房隔声
空压机	75	连续	厂房隔声、基础减振
冷却塔	70	连续	基础减振
锅炉	65	连续	厂房隔声、基础减振
空调系统	75	连续	基础减振

预测分析

(1) 预测内容

预测分析厂界和环境保护目标达标情况。

(2) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)，本次评价采用下述噪声预测模式：

①室外声源

预测点的 A 声级 $L_A(r)$ ，已知声源的倍频带声功率级，预测点位置的倍频带声压级用下式计算：

$$L_P(r) = L_w - D_C - A$$

若已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ ，则相同方向预测点的倍频带声压级利用下式进行计算：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - A$$

$$L_A(r)=10\lg\left\{\sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r)-\Delta L_i]}\right\}$$

预测点的 A 声级利用下式进行计算：

在只能获得 A 声功率级时，按下式计算某个室外点声源在预测点的 A 声级：

$$L_A(r)=L_{Aw}-D_C-A$$

在只能获得某点的 A 声级时，则：

$$L_A(r)=L_A(r_0)-A$$

②室内声源

首先计算出某个室内声源靠近围护结构出的声压级：

$$L_{Pl}=L_W+10\lg\left[\frac{Q}{4\pi r^2}+\frac{R}{4}\right]$$

所有室内声源靠近围护结构处产生的声压级 $L_{pli}(T)$ ，dB(A)：

$$L_{Pli}(T)=10\lg\left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{Plj}}\right]$$

计算室外靠近围护结构处产生的声压级 $L_{P2i}(T)$ ，dB(A)：

$$L_{P2i}(T)=L_{Pli}(T)-(TL_i+6)$$

将室外声压级 $L_{P2}(T)$ 换算成等效室外声源，计算出等效室外声源的声功率级 L_W ，dB(A)：

$$L_{WA}=L_{P2}(T)+10\lg S$$

等效室外声源的位置为围护结构的位置，按室外声源，计算出等效室外声源在预测点产生的声压级。

③噪声贡献值计算

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

④户外声传播衰减公式

$$L_p(r)=L_p(r_0)-(A_{div}+A_{atm}+A_{bar}+A_{gr}+A_{misc})$$

⑤点声源的几何发散衰减公式

$$L_A(r)=L_A(r_0)-20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

以上公式符号详见《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)。

(3) 预测源强及参数

预测源强及参数详见上表噪声源信息表。

(4) 预测结果及评价

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



图 4-2 昼夜噪声预测结果图

表 4-21 噪声预测结果一览表

序号	预测点	预测结果 dB(A)		达标情况
		昼间	夜间	
1	厂界东	44.38	44.38	达标
2	厂界南	45.22	45.22	达标
3	厂界西	44.80	44.80	达标
4	厂界北	40.34	40.34	达标
标准限值		65	55	/

由上表预测结果可知，本项目厂界四周噪声的昼夜间最大贡献值为45.22dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求；本项目厂界外50米范围内无声环境保护目标，未进行环境保护目标噪声预测。综上所述，在落实各项噪声污染防治措施的情况下，本项目生产运营过程中对周围声环境影响较小。

表 4-22 自行监测信息表

序号	监测点位	监测项目	监测频次
1	厂界四周	Leq[dB(A)]	1次/季度

4 固体废物

本项目营运期产生的固废主要为一般工业固体废物、危险废物和生产垃圾。

（1）一般工业固体废物

本项目营运期间产生的一般工业固体废物主要为废覆铜板基材边角料、废牛皮纸、废铝板、无铅锡焊渣等，总产生量为330.2t/a。本项目拟在1#厂房和2#厂房1楼均设置1间占地面积不小于100m²的暂存间分类暂存一般工业固体废物，定期外售进行资源再利用。

（2）危险废物

本项目产生的危险废物共36种，产生量约3475.5t/a，其中厂区内自行处置量1130.5t/a，外委处置量2345t/a。本项目拟在水处理中心和1#厂房和2#厂房1楼均设置危险废物暂存间，危险废物暂存间面积不小于100m²，除厂内废水处理系统自行处置部分外，其余部分分类暂存后委托有资质单位安全清运处置。危险废物暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（修订）的要求进行建设。

（3）生活垃圾

本项目生活垃圾主要来自于员工的日常工作生活，产生量约240t/a。其中办公区、宿舍区生活垃圾经厂区内垃圾桶分类收集，由环卫部门定期清运处置；食堂残渣集中收集后由专业餐厨垃圾公司回收处置。

表 4-23 生产性固体废物产排情况汇总表

序号	废物名称	危废类别	废物类别	废物代码	物理性状	产生量(t)	处置去向
----	------	------	------	------	------	--------	------

S1	废覆铜板基材边角料	一般工业固废	/	/	固态	240	外售进行资源再利用
S2	废半固化片	危险废物	HW13	900-014-13	固态	35	外委有资质单位处置
S3	废牛皮纸	一般工业固废	/	/	固态	40	外售进行资源再利用
S4	废铝板	一般工业固废	/	/	固态	50	
S5	无铅锡焊渣	一般工业固废	/	/	固态	0.2	
S6	废网纱	危险废物	HW12	900-253-12	固态	3.0	外委有资质单位处置
S7	废胶片	危险废物	HW16	231-001-16	固态	0.3	
S8	废油墨	危险废物	HW12	264-013-12	液态	0.5	外委有资质单位处置
S9	废油墨包装物	危险废物	HW49	900-041-49	固态	10	
S10	废树脂	危险废物	HW13	900-015-13	固态	1.0	外委有资质单位处置
S11	废线路板	危险废物	HW49	900-045-49	固态	100	外委有资质单位处置
S12	废膜/废干膜/干膜渣	危险废物	HW13	900-014-13	固态	160	外委有资质单位处置
S13	酸性废液	危险废物	HW17	336-064-17	液态	60	酸化预处理后排入有机废水处理系统
S14	微蚀废液	危险废物	HW22	397-051-22	液态	25	微蚀废液铜回收系统回收处理
S15	酸性蚀刻废液	危险废物	HW22	397-004-22	液态	12	酸性蚀刻废液循环系统回收再生利用
S16	碱性蚀刻废液	危险废物	HW22	397-004-22	液态	5.0	碱性蚀刻废液在线循环系统回收再生利用
S17	显影废液	危险废物	HW16	231-001-16	液态	120	酸化预处理后排入有机废水处理系统
S18	定影废液	危险废物	HW16	231-001-16	液态	10	
S19	去膜废液	危险废物	HW13	900-014-13	液态	260	
S20	预浸废液（废酸液）	危险废物	HW17	336-064-17	液态	15	外委有资质单位处置
S21	活化废液	危险废物	HW17	336-059-17	液态	20	酸化预处理后排入有机废水处理系统
S22	棕化废液（废酸液）	危险废物	HW17	336-064-17	液态	400	络合废水预处理后排入有机废水处理系统
S23	蓬松废液	危险废物	HW17	336-066-17	液态	18	外委有资质单位处置

S24	高锰酸钾废液	危险废物	HW17	336-061-17	液态	2.0	酸化预处理后排入有机废水处理系统
S25	化学沉铜废液	危险废物	HW17	336-063-17	液态	14	络合废水预处理后排入有机废水处理系统
S26	电镀铜废液	危险废物	HW17	336-058-17	液态	160	外委有资质单位处置
S27	硝酸废液（废酸液）	危险废物	HW17	336-066-17	液态	180	外委有资质单位处置
S28	电镀锡废液	危险废物	HW17	336-063-17	液态	40	外委有资质单位处置
S29	褪锡废液	危险废物	HW17	336-066-17	液态	60	
S30	化锡废液	危险废物	HW17	336-063-17	液态	60	
S31	抗氧化废液	危险废物	HW17	336-063-17	液态	120	酸化预处理后排入有机废水处理系统
S32	化银废液	危险废物	HW17	336-056-17	液态	30	外委有资质单位处置
S33	含镍废液	危险废物	HW17	336-055-17	液态	80	含镍废水预处理后排入有机废水处理系统
S34	含金废液	危险废物	HW17	336-057-17	液态	2.5	含金废液/废水金回收系统回收处理
S35	调整槽液	危险废物	HW17	336-063-17	液态	1.2	外委有资质单位处置
S36	整孔废液	危险废物	HW17	336-063-17	液态	160	外委有资质单位处置
S37	黑孔废液	危险废物	HW17	336-063-17	液态	26	外委有资质单位处置
S38	含钯废液	危险废物	HW17	336-059-17	液态	17	外委有资质单位处置
S39	废气处理废活性炭	危险废物	HW49	900-041-49	固态	50	外委有资质单位处置
S40	废水处理污泥	危险废物	HW17	336-063-17	固态	1218	外委有资质单位处置
S41	生活垃圾	一般固废	/	/	固态	240	生活垃圾由环卫部门定期清运处置；食堂残渣集中收集后由专业餐厨垃圾公司回收处置

环境管理要求

（1）一般固体废弃物

建设单位应建立固体废物临时的堆放场地，不得随处堆放。采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。并禁止危险废物及生活垃圾

圾混入。

(2) 危险废物

建设单位应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的相关要求建立专用的危废暂存库，并贴有危废标示。危险废物堆放场地相关要求如下：

①基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

②堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。

③衬里放在一个基础或底座上。

④衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。

⑤衬里材料与堆放危险废物相容。

⑥在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。

⑦应建造径流疏导系统，保证能防 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。

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

⑨不相容的危险废物不能堆放在一起。

综上所述，本项目产生的所有固体废物均进行了合理处置，使固体废物得到资源化、无害化处置。只要建设单位加强管理、做好固体废物的分类暂存与及时转运，项目运营期产生固体废物不会对环境造成影响。

5 地下水、土壤

(1) 污染途经

本项目地下水、土壤环境污染的主要途经包括 2 个方面：一是生产废水、生活污水在输送至水处理中心、污水处理站时产生的渗漏；二是原辅材料仓库、危险废物暂存间地面渗漏。

(2) 防治措施

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

取一定的防渗措施，从而从源头到末端全方位采取有效控制措施。

①分区防渗措施

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

表 4-24 项目厂区分区防渗措施一览表

厂区划分	具体生产单元	防渗系数的要求
重点防渗区	生产厂房及各生产线的槽液、生产废水通过管道及沟渠、环保水处理中心（包括各类生产废水预处理系统、综合污水处理站）、物料储存区（化学品仓库、生产区域）、危废暂存间、事故水池	参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单，满足等效黏土防渗层 $\geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$
一般防渗区	消防与生产用水池	参照《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008），满足等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$
简单防渗区	办公生活区、厂区道路、空闲场地、绿化区、停车区	$< 10^{-5}\text{cm/s}$

分区防渗要求：

重点防渗区：指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域。主要包括生产厂房及各生产线的槽液、生产废水通过管道及沟渠、环保水处理中心（包括各综合类生产废水预处理系统、络合废水预处理系统、有机废水预处理系统、含镍废水预处理系统和含氰废水预处理系统以及、综合污水处理站）、物料储存区（化学品仓库、1#仓库内储罐区）、危废暂存间、事故水池等。重点污染区防渗要求为：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 6m（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 3mm 厚 HDPE 膜渗透系数 $K=1 \times 10^{-12}\text{cm/s}$ 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）第 6.5.1 条等效。

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

防渗能力与《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）等效。

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

②日常管理措施

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

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

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

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

（3）地下水、土壤监测管理措施

为保障地下水、土壤不受污染，要加强对项目周边地下水和土壤的监测，以便及时发现问题，采取相应的补救措施。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）。本项目地下水、土壤环境自行监测项目、频次及点位的选取详见下表。

表 4-25 地下水、土壤环境监测计划表

监测点位置	监测项目	监测频次
污水处理站附近（地下水井）	pH、氨氮、硫酸盐、氯化物、铜、镍	1 次/3 年
厂区内生产车间周围绿化带（3 个土壤样点）	pH、氨氮、硫酸盐、氯化物、铜、镍	1 次/3 年

6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）对评价等级的规定，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工

	<p>艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定评价工作等级。</p> <p>本项目生产过程中有危险物质的使用，危险物质数量与临界值比值（Q）为 75.716 属于 $10 \leq Q < 100$ 区划范围内；项目行业及生产工艺（M）值为 5；大气环境敏感程度为 E1 环境高度敏感区；企业所在区域地表水环境功能敏感性为 F2；企业所在区域环境敏感目标分级为 S1；地下水功能敏感性分区为 G3；确定的环境风险评价等级为二级。</p> <p>本项目存在的主要环境风险事故包括：①仓库泄露、火灾风险事故：危化品仓库中储存了洗网水等易燃易爆物质易发生火灾、爆炸事故，事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放；另有各类酸，其储罐区因泄露发生污染事故。②废气净化系统故障风险事故：各废气处理系统（包括酸性废气、氨气、氰化氢及有机废气）故障，导致污染物处理效率下降事故。③污水处理系统泄漏风险事故：综合废水处理站各管道、池体等设施因破损、变形、腐蚀，造成废水泄漏的事故。④危险废物贮存系统泄漏事故：危险废物中涉及多种液态废物，包装物破损或变形造成危险废物泄漏事故。⑤危险化学品储罐泄漏事故：危险化学品库和中央储罐区存储了各类酸、碱等物质，其储罐区因泄漏发生污染事故。⑥生产设施泄漏事故：生产线设备、管道等出现老化、设备腐蚀穿孔或操作不当等情况导致镀槽或管道破损造成危险化学品泄漏事故。企业应制定相应的环境风险防范措施和应急预案，减少风险事故的发生、降低事故的危害程度，减少事故造成的损失。环境风险影响及防范措施详见环境风险影响分析专项分析。</p>
--	--

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境		含尘废气	颗粒物	1#厂房总计配套 10 台脉冲逆洗袋滤式集尘设施，经收集处理后车间内无组织排放； 2#厂房配套同 1#厂房一致，无组织排放。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求
		酸性废气（DA001、DA002、DA003）	硫酸雾、氯化氢、硝酸雾（氮氧化物）	1#厂房总计配套 3 台酸性废气处理塔（水喷淋+碱液喷淋两级综合处理），分别经 3 根 20 高排气筒有组织排放； 2#厂房配套同 1#厂房一致，有组织排放，排气筒编号为 DA0011~13。	硫酸雾执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 中新建企业大气污染物排放限值； 氯化氢（盐酸雾）、氮氧化物（硝酸雾）执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准及无组织排放浓度限值。
		含氰废气（DA004）	氰化氢	1#厂房配套 1 台含氰废气处理塔（水喷淋+碱液中和洗涤+次氯酸钠洗涤综合处理），经 1 根 25 高排气筒有组织排放； 2#厂房配套同 1#厂房一致，有组织排放，排气筒编号为 DA0014。	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 中新建企业大气污染物排放限值
		碱性废气（DA005）	氨	1#厂房配套 1 台碱性废气处理塔（水喷淋+酸液洗涤两级综合处理），经 1 根 20 高排气筒有组织排放； 2#厂房配套同 1#厂房一致，有组织排放。	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中限值

			房一致，有组织排放，排气筒编号为DA0015。	
	有机废气、含甲醛废气 (DA006、DA007、DA008)	VOCs、甲醛	1#厂房总计配套 3 台有机废气处理塔（水喷淋+片碱综合+活性炭吸附处理），分别经 3 根 20 高排气筒有组织排放； 2#厂房配套同 1#厂房一致，有组织排放，排气筒编号为 DA0016~18。	挥发性有机物（VOCs）执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 1 中电子工业（电子元器件）的限值要求； 甲醛执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准及无组织排放浓度限值
	喷锡废气 (DA009、DA0010)	锡及其化合物	1#车间配套 2 台喷锡废气处理塔（水喷淋+水汽分离器+陶瓷纤维过滤管+活性炭吸附处理），分别经 2 根 15 高排气筒有组织排放； 2#车间配套同 1#车间一致，有组织排放，排气筒编号为 DA0019~20。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准
	锅炉废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	采用低氮燃烧工艺，锅炉废气经锅炉尾气排口直接排放	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中燃气锅炉特别排放限值
	食堂油烟废气	油烟废气	经油烟净化器处理后屋顶排放	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中限值
地表水环境	生产废水预处理出口	含银废水	1 套含银废水预处理系统	《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）表 1 限值（其中总镍、总银在预处理排放口达标），排入新材料产业园污水处理厂
		含镍废水	1 套含镍废水预处理系统	
	生产废水总排放口（DW001）	pH、化学需氧量、氨氮、总氰化物、总磷、总铜、悬浮物等	4000m ³ /d 综合废水处理站	
	生活污水排放口	pH 值、化学需	化粪池处理后排入	

	(DW002)	氧量、五日生化需氧量、氨氮、动植物油等	园区污水管网	(GB8978-1996)表4中三级标准,排入城北污水处理厂
声环境	各类设备	Leq[dB(A)]	减震、隔声、消声、吸声、距离衰减等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类区标准
固体废物	覆铜板基材边角料等4种一般固体废物	一般固体废物,总产生量为330.2t/a	拟在1#厂房和2#厂房1楼均设置1间占地面积不小于100m ² 的暂存间分类暂存一般工业固体废物	资源化、无害化,建设,贮存是否满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求
	废蚀刻液等36种危险废物	危险废物,产生量约3475.5t/a,其中厂区内自行处置量1130.5t/a,外委处置量2345t/a。	拟在水处理中心和1#厂房和2#厂房1楼均设置危险废物暂存间,危险废物暂存间面积不小于100m ²	《危险贮存污染物控制标准》(GB18597-2001)及其2013修改单要求;签订危险废物处置协议
	生活垃圾	生活垃圾	垃圾收集箱	/
土壤及地下水污染防治措施	生产厂房、环保水处理中心、化学品仓库、危险废物暂存库、仓库、事故池等按要求进行防渗、防腐处理,对地下水进行跟踪监测。			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	化学品仓库的防渗、防腐与围堰建设;车间、储罐区分区存放、防渗、防腐、地面设置导流槽、经专用管道接通事故池,事故池容积450m ³ 。详见环境风险专项评价			
其他环境管理要求	<p>1、废气排放口预留监测采样孔,并应设置采样平台、规范排污口及其管理、设置排污口环保图形标志牌;</p> <p>2、按照《固定污染源排污许可分类管理名录(2019版)》和《排污许可管理办法(试行)》(环境保护部令 第48号)相关要求,实行重点管理。参考《排污许可证申请与核发技术规范总则》(HJ942-2018)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ 1031—2020)申请排污许可。本项目建成后,排污须依照名录要求办理排污许可证,依证排污。</p>			

六、结论

综上所述，湖南群展电子有限公司 PCB 项目(5G 高多层 HDI 精密电路)符合相关规划要求，项目建设和运营过程中，在严格落实环评中提出的各项污染治理措施的前提下，废气、废水、噪声等均可达标排放，固体废物能得到有效、安全的处置，项目产生的污染物对周围环境产生的影响在可接受的范围内。因此，本评价认为该建设项目从环保角度出发是合理可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量③	本项目 排放量④	以新带老削减量 (新建项目不 填) ⑤	本项目建成后 全厂排放量⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物				0.38t/a (无组织)		0.38t/a (无组织)	
	SO ₂				0.2t/a		0.2t/a	
	NO _x				0.697t/a		0.697t/a	
	VOCs				2.92t/a		2.92t/a	
	盐酸雾				1.92t/a		1.92t/a	
	硫酸雾				1.72t/a		1.72t/a	
	氮氧化物 (硝酸雾)				4.6t/a		4.6t/a	
	氰化氢				0.144t/a		0.144t/a	
	氨				0.3t/a		0.3t/a	
	锡及其化合 物				9.32kg/a		9.32kg/a	
	甲醛				0.68t/a		0.68t/a	
废水	COD				50.25t/a		50.25t/a	
	氨氮				5.025t/a		5.025t/a	
	总磷				15.075t/a		15.075t/a	
	总氮				0.5025t/a		0.5025t/a	
	氰化物				0.5025t/a		0.5025t/a	

	总铜				0.5025t/a		0.5025t/a	
	总镍				0.05025t/a		0.05025t/a	
	总银				0.1005t/a		0.1005t/a	
固体废物	一般工业固体废物				330.2t/a		330.2t/a	
	危险废物				3475.5t/a		3475.5t/a	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①