

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)  
(送审稿)

项目名称: 新能源汽车电子及高精密柔性电路板智能制造项目(二期)

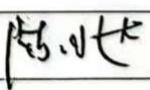
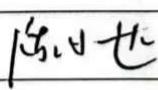
建设单位(盖章): 湖南易迅达电子有限公司

编制日期: 二〇二五年十一月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1764226051000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	0m4q81		
建设项目名称	新能源汽车电子及高精密柔性电路板智能制造项目（二期）		
建设项目类别	36—081电子元件及电子专用材料制造		
环境影响评价文件类型	报告表		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	湖南易迅达电子有限公司		
统一社会信用代码	91430902MACP8WR04H		
法定代表人（签章）	李齐正		
主要负责人（签字）	李齐正		
直接负责的主管人员（签字）	李齐正		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	湖南朋乐达环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91430112MA4QRA336N		
<b>三、编制人员情况</b>			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
陈习达	2016035430350000003512430310	BH005380	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陈习达	全部内容	BH005380	



统一社会信用代码

91430112MA4QRA336N

# 营业执照

(副本)



扫描二维码登录  
“国家企业信用  
信息公示系统”  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息。

副本编号：1 - 1

注册资本(一仟)万元整

经营期限 2019年09月12日至 2069年09月11日  
法定代表人 陈习达  
住所 湖南省长沙市望城区月亮岛街道洞和星城9栋101室  
经营范围 环保技术推广服务；环保咨询；环境技术咨询服务；生态修复项目的咨询；生态环境及环境治理业务服务；合同能源管理；安全评价；工程咨询；能源评估服务；合同能源管理项目设计、工程咨询；环保设施运营及管理；环境在线监测设备的销售与运营；垃圾无害化处理及处置；矿山生态经济型修复研发与治理；重金属污染防治；设备制造；节能环保产品销售；设备监理。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）



登记机关

2019年11月11日

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过全国  
企业信用信息公示系统报送公示年度报告。  
国家市场监督管理总局监制

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

欢  
迎  
您  
登  
录  
湖  
南  
省  
环  
境  
影  
响  
评  
价  
信  
用  
平  
台

信息查询

单位信息查看	单位信息查看												
专项整治工作补正	当前记分周期内失信记录												
 <p>湖南明乐达环保科技有限公司 注册时间：2019-11-01 操作事项：待办事项 正常公开</p>													
<table border="1"> <tr> <td>基本信息</td> <td>单位名称：湖南明乐达环保科技有限公司</td> <td>统一社会信用代码：91430112MA4QRA336N</td> </tr> <tr> <td>组织形式：</td> <td>有限责任公司</td> <td>法定代表人(负责人)：陈习达</td> </tr> <tr> <td>法定代表人(负责人)证件类型：</td> <td>身份证</td> <td>法定代表人(负责人)证件号码：4305...</td> </tr> <tr> <td>住所：</td> <td colspan="2">湖南省 - 长沙市 - 望城区 - 月亮岛街道望华路1号</td> </tr> </table>		基本信息	单位名称：湖南明乐达环保科技有限公司	统一社会信用代码：91430112MA4QRA336N	组织形式：	有限责任公司	法定代表人(负责人)：陈习达	法定代表人(负责人)证件类型：	身份证	法定代表人(负责人)证件号码：4305...	住所：	湖南省 - 长沙市 - 望城区 - 月亮岛街道望华路1号	
基本信息	单位名称：湖南明乐达环保科技有限公司	统一社会信用代码：91430112MA4QRA336N											
组织形式：	有限责任公司	法定代表人(负责人)：陈习达											
法定代表人(负责人)证件类型：	身份证	法定代表人(负责人)证件号码：4305...											
住所：	湖南省 - 长沙市 - 望城区 - 月亮岛街道望华路1号												
设立情况													

欢  
迎  
您  
登  
录  
湖  
南  
省  
环  
境  
影  
响  
评  
价  
信  
用  
平  
台

信息查询

单位信息查看	单位信息查看						
专项整治工作补正	当前记分周期内失信记录						
 <p>湖南明乐达环保科技有限公司 注册时间：2019-11-01 操作事项：未有待办</p>							
<table border="1"> <tr> <td>基本信息</td> <td>姓名：陈习达</td> <td>联系人手机号码：18975194699</td> </tr> <tr> <td></td> <td>证件号码：562449537@qq.com</td> <td>传真：</td> </tr> </table>		基本信息	姓名：陈习达	联系人手机号码：18975194699		证件号码：562449537@qq.com	传真：
基本信息	姓名：陈习达	联系人手机号码：18975194699					
	证件号码：562449537@qq.com	传真：					
编制的环境影响报告书(表)和编制人员情况							
与编制的环境影响报告书(表)编制人员情况							

欢  
迎  
您  
登  
录  
湖  
南  
省  
环  
境  
影  
响  
评  
价  
信  
用  
平  
台

信息查询

单位信息查看	单位信息查看																																													
专项整治工作补正	当前状态：正常公开																																													
 <p>湖南明乐达环保科技有限公司 注册时间：2019-10-32 操作事项：未有待办</p>																																														
<table border="1"> <tr> <td>基本情况</td> <td>序号</td> <td>建设项目建设项目名称</td> <td>项目编号</td> <td>环评文件类型</td> <td>项目类别</td> <td>建设单位名称</td> <td>编制单位名称</td> <td>编制主持人</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>新能源汽车电子及高精密度电路板智能制造项目</td> <td>0m4q81</td> <td>报告表</td> <td>36-081电子元件...</td> <td>湖南易迅达电子...</td> <td>湖南明乐达环保科...</td> <td>陈习达</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>湖南镁基科技有限...</td> <td>1ksphh</td> <td>报告书</td> <td>23-044基础化学...</td> <td>湖南镁基科技有限...</td> <td>湖南明乐达环保科...</td> <td>陈习达</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>湖南天氟新材料产...</td> <td>657qp5</td> <td>报告表</td> <td>26-052橡胶制品业</td> <td>湖南天氟新材料有...</td> <td>湖南明乐达环保科...</td> <td>陈习达</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4</td> <td>长沙环云环保技术...</td> <td>fy60h3</td> <td>报告表</td> <td>27-055石膏、水...</td> <td>长沙环云环保技术...</td> <td>湖南明乐达环保科...</td> <td>陈习达</td> </tr> </table>		基本情况	序号	建设项目建设项目名称	项目编号	环评文件类型	项目类别	建设单位名称	编制单位名称	编制主持人		1	新能源汽车电子及高精密度电路板智能制造项目	0m4q81	报告表	36-081电子元件...	湖南易迅达电子...	湖南明乐达环保科...	陈习达		2	湖南镁基科技有限...	1ksphh	报告书	23-044基础化学...	湖南镁基科技有限...	湖南明乐达环保科...	陈习达		3	湖南天氟新材料产...	657qp5	报告表	26-052橡胶制品业	湖南天氟新材料有...	湖南明乐达环保科...	陈习达		4	长沙环云环保技术...	fy60h3	报告表	27-055石膏、水...	长沙环云环保技术...	湖南明乐达环保科...	陈习达
基本情况	序号	建设项目建设项目名称	项目编号	环评文件类型	项目类别	建设单位名称	编制单位名称	编制主持人																																						
	1	新能源汽车电子及高精密度电路板智能制造项目	0m4q81	报告表	36-081电子元件...	湖南易迅达电子...	湖南明乐达环保科...	陈习达																																						
	2	湖南镁基科技有限...	1ksphh	报告书	23-044基础化学...	湖南镁基科技有限...	湖南明乐达环保科...	陈习达																																						
	3	湖南天氟新材料产...	657qp5	报告表	26-052橡胶制品业	湖南天氟新材料有...	湖南明乐达环保科...	陈习达																																						
	4	长沙环云环保技术...	fy60h3	报告表	27-055石膏、水...	长沙环云环保技术...	湖南明乐达环保科...	陈习达																																						
编制的环境影响报告书(表)																																														
近三年编制的环境影响报告书(表)																																														
<table border="1"> <tr> <td>基本信息</td> <td>姓名：陈习达</td> <td>从业单位名称：湖南明乐达环保科技有限公司</td> </tr> <tr> <td>证件类型：</td> <td>身份证</td> <td>证件号码：430523198502274190</td> </tr> <tr> <td>职业资格证书管理号：</td> <td>201603543035010000000000000000</td> <td>取得职业资格证书时间：2016-09-13</td> </tr> <tr> <td>信用编码：</td> <td>BH0053...</td> <td>全职情况材料：社保缴纳证明 (cxd).pdf</td> </tr> </table>		基本信息	姓名：陈习达	从业单位名称：湖南明乐达环保科技有限公司	证件类型：	身份证	证件号码：430523198502274190	职业资格证书管理号：	201603543035010000000000000000	取得职业资格证书时间：2016-09-13	信用编码：	BH0053...	全职情况材料：社保缴纳证明 (cxd).pdf																																	
基本信息	姓名：陈习达	从业单位名称：湖南明乐达环保科技有限公司																																												
证件类型：	身份证	证件号码：430523198502274190																																												
职业资格证书管理号：	201603543035010000000000000000	取得职业资格证书时间：2016-09-13																																												
信用编码：	BH0053...	全职情况材料：社保缴纳证明 (cxd).pdf																																												
注册信息																																														
<table border="1"> <tr> <td>手机号码：18975194699</td> <td>邮箱：562449537@qq.com</td> </tr> </table>		手机号码：18975194699	邮箱：562449537@qq.com																																											
手机号码：18975194699	邮箱：562449537@qq.com																																													
编制的环境影响报告书(表)																																														
<table border="1"> <tr> <td>基本信息</td> <td>序号</td> <td>建设项目建设项目名称</td> <td>项目编号</td> <td>环评文件类型</td> <td>项目类别</td> <td>建设单位名称</td> <td>编制单位名称</td> <td>编制主持人</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>新能源汽车电子及高精密度电路板智能制造项目</td> <td>0m4q81</td> <td>报告表</td> <td>36-081电子元件...</td> <td>湖南易迅达电子...</td> <td>湖南明乐达环保科...</td> <td>陈习达</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>湖南镁基科技有限...</td> <td>1ksphh</td> <td>报告书</td> <td>23-044基础化学...</td> <td>湖南镁基科技有限...</td> <td>湖南明乐达环保科...</td> <td>陈习达</td> </tr> </table>		基本信息	序号	建设项目建设项目名称	项目编号	环评文件类型	项目类别	建设单位名称	编制单位名称	编制主持人		1	新能源汽车电子及高精密度电路板智能制造项目	0m4q81	报告表	36-081电子元件...	湖南易迅达电子...	湖南明乐达环保科...	陈习达		2	湖南镁基科技有限...	1ksphh	报告书	23-044基础化学...	湖南镁基科技有限...	湖南明乐达环保科...	陈习达																		
基本信息	序号	建设项目建设项目名称	项目编号	环评文件类型	项目类别	建设单位名称	编制单位名称	编制主持人																																						
	1	新能源汽车电子及高精密度电路板智能制造项目	0m4q81	报告表	36-081电子元件...	湖南易迅达电子...	湖南明乐达环保科...	陈习达																																						
	2	湖南镁基科技有限...	1ksphh	报告书	23-044基础化学...	湖南镁基科技有限...	湖南明乐达环保科...	陈习达																																						



# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设工程项目分析 .....	17
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 .....	58
四、主要环境影响和保护措施 .....	72
五、环境保护措施监督检查清单 .....	101
六、结论 .....	106
附表 .....	107

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	新能源汽车电子及高精密柔性电路板智能制造项目（二期）														
项目代码	2309-430902-04-01-901003														
建设单位联系人	李齐正	联系方式	18565716757												
建设地点	益阳市资阳区长春经济开发区 PCB 特色产业园														
地理坐标	东经 112° 22' 28.645"，北纬 28° 37' 7.037"														
国民经济行业类别	C3982 电子电路制造	建设项目行业类别	三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业中 81 电子元件及电子专用材料制造 398 “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〔2023〕127号												
总投资（万元）	50000	环保投资（万元）	1000												
环保投资占比（%）	0.02	施工工期	12 个月												
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	26797.14												
专项评价设置情况	<p>本项目专项评价判定情况见表 1-1：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-1 专项评价设置判定情况一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>专项评价的类别</th> <th>设置原则</th> <th>本项目情况</th> <th>是否设置专项评价</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大气</td> <td>排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标的建设项目</td> <td>本项目排放氰化物且厂界外500米范围内有环境空气保护目标</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>地表水</td> <td>新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集</td> <td>本项目生产废水经自建污水处理设施预处理达标后，通过园区市</td> <td>否</td> </tr> </tbody> </table>			专项评价的类别	设置原则	本项目情况	是否设置专项评价	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标的建设项目	本项目排放氰化物且厂界外500米范围内有环境空气保护目标	是	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集	本项目生产废水经自建污水处理设施预处理达标后，通过园区市	否
专项评价的类别	设置原则	本项目情况	是否设置专项评价												
大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标的建设项目	本项目排放氰化物且厂界外500米范围内有环境空气保护目标	是												
地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集	本项目生产废水经自建污水处理设施预处理达标后，通过园区市	否												

		中处理厂	政污水管网排入新材料产业园污水处理厂进一步处理；生活污水经隔油池、化粪池预处理后通过园区市政污水管网排入益阳城北污水处理厂进一步处理	
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量	是
	生态	取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	本项目不涉及	否
规划情况	规划名称：湖南益阳长春工业园 审批机关：湖南省人民政府 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）。 规划名称：《湖南益阳长春工业园（调区和扩区）总体发展规划》 审批机关：湖南省发改委 审查文件名称及文号：《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）			
规划环境影响评价情况	文件名称：《益阳市长春工业园环境影响报告书》 审批机关：原湖南省环境保护厅 审查文件名称及文号：《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） 文件名称：《益阳长春经济开发区环境影响跟踪评价报告书》 审批机关：湖南省生态环境厅 审查文件名称及文号：《关于益阳长春经济开发区环境影响跟踪评价工作意见的函》（湘环评函〔2021〕8号）			
规划及规划环境影响评价符	<b>1.本项目与园区规划符合性分析</b> 本项目位于益阳市资阳区长春经济开发区 PCB 特色产业园。根据湖			

合性分析	南省省级及以上产业园边界面积及四至范围目录通知（湘发改园区〔2022〕601号），属于益阳长春经济开发区边界面积及四至范围内区块二。					
本项目与园区规划符合性分析详见表 1-2：						
<b>表 1-2 项目与园区规划符合性分析一览表</b>						
序号	类别	要求	本项目符合性			
1	用地性质	依据《益阳市城市总体规划（2006-2020）》（2013年修改）、湖南益阳长春经济开发区规划，项目所在地块为III类工业用地	本项目位于益阳市资阳区长春经济开发区PCB特色产业园，用地性质为III类工业用地，符合园区用地规划			
2	产业定位	<p>根据湖南益阳长春经济开发区规划环评，园区定位为以机械制造、电子元器件、电子信息（含线路板）及商贸物流为一体的现代化科技园区</p> <p>根据关于印发《2016年全省产业园区主导产业指导目录（修订）》的通知，益阳长春经济开发区为环评认证认可的承接和新建印刷线路板制造项目的专业园区</p>	<p>本项目属于电子电路板制造，符合园区产业定位</p>			
3	功能分区	<p>湖南益阳长春经济开发区功能结构为两心、三带、五区。</p> <p>两心：即以园区配套服务中心和位于马良路与资阳路交叉口附近为居民生活配套的综合配套服务中心以及白马山路以西幸福路以南的工业配套服务中心。</p> <p>三带：包括资江风光带、白马山路城市特色展示带和长益高速公路防护绿带。</p> <p>五区：包括物流商贸区、机械装备制造区、电子信息区、电子元器件以及机械制造产业区。</p>	<p>本项目位于益阳市资阳区长春经济开发区PCB特色产业园，属于益阳长春经济开发区资阳路以北电子信息区，符合功能分区</p>			
4	准入清单	<p>严格执行入园企业准入制度，入园项目选址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、冶炼等典型气型污染企业。</p> <p>鼓励类：机械装备制造及电子元器件、机械制造、电子信息（含线路板）、与主产业相关的商贸物流等一、二、三类</p>	<p>本项目符合产业园规划，不属于规定的禁止和限制引进的项目，符合园区规划环评批复准入要求。</p> <p>本项目属于电子电路板制造业，属准入条件的鼓励类</p>			

		企业。 允许类：排污较少，清洁生产水平较高的其他与主导产业有关的一、二类工业。 限制类：冶金法生产多晶硅原料；电镀工业；使用含汞、砷、镉、铬、铅、氰化物等为原料的项目；水耗、能耗较高的工业项目；现有生产能力大，市场容量小的项目等。 禁止类：与园区产业定位不符的企业，禁止铅、锌、铬等重污染冶炼行业，制革工业；电镀工业；使用含汞、砷、镉、铬、铅、氰化物等为原料的项目；日用化工、造纸、炼油、农药工业；水处理设施不完善的企业禁止开工生产；纺织印染工业；致癌、致畸、致突变产品生产项目；电力工业的小火力发电；国家产业政策明令禁止的项目，以及大量增加 SO <sub>2</sub> 和 COD 排放的工业项目。	
5	废气污染物总量	根据益阳市长春工业园环评批复（湘环评〔2013〕6号），废气污染物总量为： 近期（至2015年）二氧化硫≤85.38t/a； 远期：二氧化硫≤6.05t/a、氮氧化物≤32.67t/a。	废气、废水污染物总量均通过排污权交易获得
6	废水污染物总量	根据新材料产业园污水处理厂环评批复（益环审〔书〕〔2016〕29号），废水污染物总量为：近期化学需氧量≤330t/a，氨氮≤33t/a；远期化学需氧量≤660t/a，氨氮≤66t/a。	

## 2.本项目建设与《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)的符合性

具体分析详见表 1-3 所示：

**表 1-3 项目与湘环评〔2013〕6号文的符合性分析**

序号	要求	本项目符合性
1	严格执行入园企业准入制度，入园项目选址必须符合园区总体规划、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、冶炼等典型气型污染企业。	本项目符合湖南益阳长春经济开发区用地规划，项目选址用地性质为三类工业用地，项目属于电子电路板制造业，符合国家产业政策，属于园区准入条件的鼓励类项目。

	2	工业园区排水实施雨污分流，按排水规划，园区排水纳入益阳城北污水处理厂处理。企业外排废水经预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后由管网排入集中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B标准后外排资江。	本项目排水实施雨污分流制，本项目生产废水经自建污水处理设施预处理达标后，通过园区市政污水管网排入新材料产业园污水处理厂进一步处理；生活污水经隔油池、化粪池预处理后通过园区市政污水管网排入益阳城北污水处理厂进一步处理
	3	加强企业管理，对各企业有工艺废气产出的生产节点，应督促其配置废气收集与处理净化装置，做到达标排放；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行业排放标准及《大气污染物综合排放标准》中的二级标准要求。	本项目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。
	4	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、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。规范固体废物处理措施，对工业企业产生固体废物特别是危险固废应按国家有关规定综合利用或妥善处置，严防二次污染。	本项目固废设置有贮存区和合理的处置去向；配套有蚀刻废液回收系统，可减少固废产生量，提高资源利用效率。

### 3.本项目建设与《关于益阳长春经济开发区环境影响跟踪评价工作意见的函》（湘环评函〔2021〕8号）的符合性

具体分析详见表1-4所示：

**表1-4 项目与湘环评函〔2021〕8号文的符合性分析**

序号	湘环评函〔2021〕8号函要求	本项目情况	符合性
一	按程序做好经开区规划调整。由于经开区规划的主导产业、产业功能分区不明显，存在部分入驻企业与经开区规划功能布局和用地规划不符；园区范围内零星分布未搬迁的居民形成园中村，存在工业用地上建设居住区的情况。 经开区须尽快按规定程序开展规划调整工作，通过优化空间和功能区域布局、引导产业集中等措施因地制宜地调整经开区产业布局，在现有基础上对经开区占地及企业分布进行重新规划。强化森华木业等现有企业污染防治设施的治理效果，最大程度地避免对邻近居住区（白马山和清水潭居住区）的不良环境影响；后续引进企业，应合理引导企业布局，确保各行业企	本项目位于益阳市资阳区长春经济开发区PCB特色产业园，用地性质为三类工业用地，符合园区用地规划	符合

		业在其相应的规划产业片区内发展，严禁跨红线布局。		
	二	进一步严格产业环境准入。经开区后续发展与规划调整须符合经开区“三线一单”环境准入要求及《报告书》提出的环境准入条件和负面清单要求。对不符合产业定位、环境准入和用地规划要求的企业，在严格确保污染物不增加的前提下予以保留。入园企业须严格执行环境保护“三同时”制度，确保外排污染物满足排污许可证管控要求。	本项目属于电子电路板制造业，符合国家产业政策，属于园区准入条件的鼓励类项目，且环评中对本项目提出了环境保护“三同时”制度及污染物达标排放要求。	符合
	三	进一步落实经开区污染管控措施。完善区域雨污分流和污污分流系统、污水收集管网及集中污水处理设施建设，确保经开区废水应收尽收，全部送至配套的集中污水处理厂处理。经开区管委会须切实履行承诺，限期完成经开区内涉重企业废水的深度处理。在经开区涉重废水未全部纳入新材料产业园区污水处理厂进行深度处理且区域未完成调扩区前，区域不得新增涉重废水排放的企业或项目。优化能源结构，推广清洁能源。加强园区大气污染防治，加大对区内重点排污企业废气治理措施运行情况及废气无组织排放的监管，确保大气污染物达标排放，对治理设施不能有效运行的企业，采取停产措施。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，建立完善的固废管理体系。对危险废物应严格按照国家有关规定综合利用或妥善处置，对危险废物产生企业和经营单位，应强化日常环境监管。经开区须严格落实排污许可制度和污染物排放总量控制，重点抓好企业环保手续的完善。	根据调查了解，本项目生产废水经自建污水处理设施预处理达标后，通过园区市政污水管网排入新材料产业园污水处理厂进一步处理；生活污水经隔油池、化粪池预处理后通过园区市政污水管网排入益阳城北污水处理厂进一步处理；本项目生产废气经处理后高空排放，满足排放标准要求。项目固体废物均能得到妥善处置。	符合
	四	健全经开区环境风险防控体系。加强经开区重要环境风险源管控，加强经开区危险化学品储运的环境风险管理，严格落实应急响应联动机制，确保区域环境安全。	本项目严格按照危险化学品要求储运，严控风险。本项目建成后，企业将按要求编制突发环境事件应急预案，配备应急物资，定期组织应急演练，届时将与经开区应急预案进行衔接。	符合
	五	加强对环境敏感点的保护。严格做好控规，杜绝在规划的工业用地上新增环境敏感目标、建设居民区。做好商业用地、居住用地周边的规划控制，	项目车间布局远离附近居民点，做到尽可能对居民减少影响。	符合

		按照原规划环评及《报告书》要求设置一定宽度的绿化隔离带，不得在其邻近居住用地范围内引进气型污染项目。合理制定经开区下阶段征地拆迁计划，考虑将经开区现已开发区域内的零散居民优先拆迁。		
六		做好经开区后续开发过程中生态环境保护和水土保持。尽可能保留自然水体，施工期对土石方开挖、堆存及回填要实施围挡、护坡等措施，裸露地及时恢复植被，防止后续开发建设中的扬尘污染和水土流失。	严格落实施工期扬尘防治及水土流失防治工作	符合

	<b>1.产业政策与相关规划符合性分析</b>  根据《产业结构调整指导目录》（2024版）、《长江保护修复攻坚战行动计划》、关于印发《湖南省贯彻落实〈长江保护修复攻坚战行动计划〉实施方案》的通知、《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》第89号、关于印发《湖南省“十四五”生态环境保护规划》的通知、关于印发《湖南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）》的通知、《湖南省挥发性有机物污染防治三年行动实施方案（2018年-2020年）》，本项目与上述产业政策文件的相符性分析见表1-5。
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**表1-5 项目与国家及地方相关产业政策的符合性分析一览表**

序号	依据	条款	本项目
1	《产业结构调整指导目录》（2024版）	二十八、信息产业	符合 本项目为高密度柔性电路板制造
		5. 新型电子元器件制造	
		十八、其它	符合 本项目含氰化物的原辅材料为化学镀金液
		1、含有毒有害氰化物电镀工艺（电镀金、银、铜基合金及预镀铜打底工艺除外）	
2	《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体〔2018〕181号）	规范工业园区环境管理	符合 本项目位于益阳市资阳区长春经济开发区内，且符合入园准入类中鼓励类；项目生产废水依托自建污水处理站处理后通过园区市政污水管网排入新材料产业园污水处理厂深度处理后达标排放；生活污水经隔油
3	关于印发《湖南省贯彻落实〈长江保护修复攻坚战行动计划〉实施方案》的通知（湘环发〔2019〕10号）	新建工业企业原则上都应在工业园区内建设并符合相关规划和园区定位，现有重污染行业企业要限期搬入产业对口园区。工业园区应按规定建成污水集中处理设施并稳定达标运行，禁止偷排漏排。加大现有工业	

		园区整治力度,完善污染治理设施,实施雨污分流改造。	池和化粪池预处理 处理后通过园区市政污水管网排入益阳城北污水处理厂 深度处理后达标排放
4	《关于发布长江经济带发展负面清单指南(试行)的通知》第89号	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口,以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。	符合 本项目生产废水依托自建污水处理站处理后通过园区市政污水管网排入新材料产业园污水处理厂深度处理后达标排放,属“资水益阳段黄颡鱼国家级水产种质资源保护区”。新材料污水处理厂不新建排污口,利用原有土林港电排站外排。
		禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	符合 本项目产品产量均不属于禁止类。
5	《湖南省“十四五”生态环境保护规划》	深化重点领域水污染防治。补齐城乡污水收集和处理设施短板,加强生活源污染防治,完善城市污水管网建设,实现建成区污水管网全覆盖,改造老旧破损管网及检查井,系统解决管网漏损问题。到2025年,基本消除城中村、老旧小区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区,城市生活污水集中收集率达到70%,全省乡镇政府所在地污水处理设施全覆盖。以企业和工业聚集区为重点,推进工业园区污水处理设施分类管理、分期升级改造,实施省级及以上工业园区专项整治行动,实现省级及以上工业园区污水管网全覆盖、污水全收集、污水集中处理设施稳定达标运行、进出水水质在线监控并联网正常,规范设置园区集中污水处理设施排污口,建立园区水环境管理“一园一档”。加强涉重金属行业企业废水治理,推进重点行业氨氮和总磷排	项目生产废水经自建污水处理站处理后通过园区市政污水管网排入新材料产业园污水处理厂深度处理后达标排放;生活污水经隔油池和化粪池预处理 处理后通过园区市政污水管网排入益阳城北污水处理厂 深度处理后达标排放

		放总量控制。	
		<p>强化重点行业 VOCs 科学治理。以工业涂装、石化、化工、包装印刷、油品储运销等行业为重点，实施企业 VOCs 原料替代、排放全过程控制。按照“分业施策、一行一策”的原则，加大低 VOCs 含量原辅材料的推广使用力度，从源头减少 VOCs 产生。推进使用先进生产工艺设备，减少无组织排放。实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。加强汽修行业 VOCs 综合治理，加大餐饮油烟污染治理力度，推进县级以上城市餐饮油烟治理全覆盖。</p>	<p>符合 本项目产生的挥发性有机物经水洗喷淋+干式过滤器+二级活性炭吸附装置处理后达标排放。</p>
7	<p>关于印发《湖南省电子信息制造业“十三五”发展规划》的通知 湘经信电子通信〔2016〕630 号</p>	<p>优化空间布局，促进各地协同发展：以国家、省电子信息产业基地(园区)为重点，引导企业、人才、资金、政策等要素资源集聚。发挥长株潭城市群的辐射带动作用，继续提升株洲在电力电子器件，浏阳在新型显示器件，宁乡在智能家居，长沙经开区和长沙高新区在集成电路、移动互联网等方面的核心竞争力。支持衡阳、郴州、永州等湘南地区大力承接珠三角地区电子信息制造产业转移。推动益阳、岳阳等湘西北地区积极对接长江开放经济带战略。加快形成以长株潭为核心，优势互补、良性互动、特色突出、协调发展的产业格局。</p>	<p>符合 本项目位于益阳市资阳区长春经济开发区</p>
		<p>发展重点：(七) 电子元器件与材料 按照片式化、微型化、高频化、集成化、绿色化、高端化的发展方向，重点支持集成电路、电力电子、新型显示器件、半导体照明、数字音视频、应用电子等领域的新型关键元器件及材料的研发与产业化。面向物联网，大力发展传感器件，瞄准 5G 应用所需的高频电子</p>	<p>符合 本项目为印制线路板项目；位于益阳市资阳区长春经济开发区电子信息地块，属三类用地。</p>

		元器件，抢占产业发展先机。 重点支持衡阳、益阳、永州、株洲、娄底、长沙等各类电子信息产业园区建设，支持郴州等地发展 LED 光电子产业。	
8	湖南省空气质量持续改善行动计划实施方案	<p>二、治理重点</p> <p>(一) 重点地区。根据环境空气质量改善要求,确定长沙市、株洲市、湘潭市、常德市、益阳市和岳阳市为重点地区。</p> <p>(二) 重点行业。按照《湖南省大气污染防治条例》明确的 VOCs 重点行业全部纳入此次整治范围,结合行业排放量贡献情况,确定石化、化工、工业涂装、包装印刷等行业为此次整治的重点行业以及重点推进机动车、油品储运销及生活服务业等污染源 VOCs 污染防治,实施一批重点工程。</p> <p>四、主要任务</p> <p>(二) 加快实施工业源 VOCs 污染防治</p> <p>8、深入推进包装印刷行业 VOCs 综合治理 加强无组织废气收集,对油墨、胶黏剂等有机原辅材料调配和使用等,要采用车间环境负压改造,安装高效集气装置等措施。对转运、储存等要采取密闭措施,减少无组织排放。对烘干过程,要优化烘干技术,采取循环风烘干技术,减少废气排放。</p>	<p style="text-align: right;">符合</p> <p>本项目位于益阳市资阳区,属重点地区;但本项目为电子电路制造行业,不属于石化、化工、工业涂装、包装印刷等重点行业。</p> <p>本项目生产工序中所使用的油墨均密闭暂存于危化品仓库;生产过程产生的有机废气经集气罩收集后,采取水喷淋+干式过滤器+二级活性炭吸附后通过25m高排气筒外排。</p>

## 2. “三线一单”符合性分析

### (1) 生态红线

本项目位于益阳市资阳区长春经济开发区 PCB 特色产业园,根据益阳市生态保护红线区划,项目不在生态保护红线划定范围内,与益阳市生态保护红线相符。

### (2) 环境质量底线

	<p>根据环境质量现状调查，项目所在地大气环境中 PM<sub>2.5</sub> 出现超标现象，根据导则判定方法判定项目所在区域为不达标区，但在落实大气污染防治措施的情况下，区域环境空气质量可以得到改善；地表水中各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准；项目声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准。</p> <p>本项目废气、废水和固废均能得到有效处理和处置，不会降低区域环境质量现状，项目建设不会对当地环境质量底线造成冲击。</p> <p><b>(3) 资源利用上限</b></p> <p>本项目位于益阳市资阳区长春经济开发区 PCB 特色产业园，用地为长春经开区规划的三类工业用地，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。</p> <p><b>(4) 生态环境准入清单</b></p> <p>根据湖南省省级及以上产业园边界面积及四至范围目录通知（湘发改园区〔2022〕601号），本项目位于益阳市资阳区长春经济开发区 PCB 特色产业园，属于益阳长春经济开发区边界面积及四至范围内区块一，属于益阳市资阳区长春经济开发区核准范围内。</p> <p>根据《湖南省生态环境分区管控总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》（湘环函〔2024〕26号），项目位于湖南益阳长春经济开发区，环境管控单元编码 ZH43090220002，其与三线一单符合性分析详见下表 1-6：</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**表 1-6 与益阳长春经济开发区生态环境准入清单符合性分析表**

管控维度	益阳长春经济开发区环境准备及管控要求	本项目情况	相符合性
空间布局约束	<p>(1.1) 禁止在（资水益阳段黄颡鱼国家级）水产种质资源保护区内新建排污口，在保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。</p> <p>(1.2) 禁燃区内不得新建、扩建高污染燃料燃用设施，不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。</p> <p>(1.3) 禁止在长江干支流（资江）岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。</p>	<p>(1) 本项目废水依托自建污水处理站处理后通过园区市政污水管网排入新材料产业园污水处理厂深度处理后达标排放，不新增排污口。</p> <p>(2) 本项目不涉及高污染燃料使用。</p> <p>(3) 本项目属于新型电子元器件制造，不属</p>	相符

		<p>区块一</p> <p>(1.4) 限制引进气型污染企业，严禁引进水泥、冶炼等典型气型污染企业。</p> <p>(1.5) 在园区边缘设置绿化隔离带，在西部商贸物流区与机械装备制造区之间、工业用地与各居民安置点之间设置一定距离的绿化隔离。</p>	<p>于化工项目。</p> <p>(4) 本项目不属于水泥、冶炼等典型气型污染企业。</p> <p>(5) 本位于工业园，与周边居民点之间设置了绿化带。</p>	
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。</p> <p>区块一（长春经开区主城区）</p> <p>(2.1.1) 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。</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。</p> <p>(2.2.1) 实施VOCs 原料替代、排放全过程控制。按照“分业施策、一行一策”的原则，加强VOCs 污染源头管理，推进低(无)VOCs 原辅材料，推广油性漆改水性漆；推进使用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放；遵循“应收尽收、分质收集”的原则，强化VOCs 末端治理，实行重点排放源排放浓度与去除效率双重管控。</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）、稀土产业等行业以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>(1) 本项目生产废水经自建污水处理设施预处理达标后，通过园区市政污水管网排入新材料产业园污水处理厂进一步处理；生活污水经隔油池、化粪池预处理后通过园区市政污水管网排入益阳城北污水处理厂进一步处理。</p> <p>(2) 生产过程产生的有机废气经集气罩收集后，采取水喷淋+干式过滤器+二级活性炭吸附装置处理后通过25m高排气筒外排；酸雾废气经碱液喷淋塔处理后通过25m高排气筒外排；含氰废气经水喷淋+碱液中和洗涤+次氯酸钠洗涤综合处理后通过25m高排气筒外排。</p> <p>(3) 本项目设置了一般固废暂存间和危废暂存间，各固废均可得到有效处置。</p> <p>(4) 本项目执行《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>	符合
环境风险		(3.1) 经开区应建立健全各区块环境风险防控体系，严格落实《湖南益阳	本项目建成后，企业将按要求编制突发环境	符合

	防控	<p>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。建立健全环境应急演练制度，每年至少组织一次应急预案演练。</p> <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：重点行业及排放重点污染物的建设项目，需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。土壤环境重点监管企业每年要按照相关规定和监测规范，依法对其用地进行土壤环境监测。</p> <p>(3.4) 农用地土壤风险防控：禁止向农用地排放、倾倒未无害化处理达标的固体废物、工业废水，严防灌溉用水污染土壤，从源头切断污染物进入农用地。</p> <p>区块一</p> <p>(3.5) 放射性风险：伴生放射性矿开发利用单位，必须采取安全防护措施，预防发生可能导致放射性污染的各类事故，避免放射性污染危害。</p>	事件应急预案，配备应急物资，定期组织应急演练，届时将与经开区应急预案进行衔接。	
	资源开发效率要求	<p>(4.1) 能源：调整优化能源结构，着力提高电力、天然气等清洁能源和可再生能源、新能源利用比重。2025 年单位 GDP 能耗预测值为 0.241 吨标准煤/ 万元，“十四五”时期能源消费增量应控制在 53538.4 吨标准煤(当量值)以内，单位GDP 能耗较2020 年下降 11.07%。</p> <p>(4.2) 水资源：全面提升工业节约用水能力和水平，加快建设节水型工业。到2025 年，资阳区用水总量1.788 亿立方米，万元工业增加值用水量29.01 立方米/ 万元，万元工业增加值用水量比2020 年下降6.00%。</p>	<p>本项目使用的能源为电能。</p>	符合
		<p>综上所述，经过与“三线一单”进行对照，项目不在生态保护红线内、未超出环境质量底线及资源利用上限、未列入环境准入负面清单内，因此，本项目的建设符合国家“三线一单”的管控原则。</p>		

### 3.项目选址合理性分析

本项目属于 C3982 电子电路制造，符合园区产业定位和功能布局；用地为三类工业用地，且项目拟建地附近无自然保护区、风景名胜区、生活饮用水水源保护区及其它需要特别保护的区域，无环境制约因素，因此本项目选址符合规划的工业用地的相关要求；项目不属于国家明令淘汰和禁止发展的环境污染严重，不符合政策的建设项目。综上所述，本项目符合益阳长春经济开发区环评批复和益阳长春经济开发区环境影响跟踪评价工作意见的要求。本项目不在益阳市生态红线范围内。项目区域供水、供电及排水设施均已建设完善。

综上所述，本项目选址合理。

### 4.本项目与《湖南省工业治理领域大气污染防治攻坚实施方案》（湘环发〔2023〕63号）符合性分析

2023年9月26日，湖南省生态环境厅印发了《湖南省工业治理领域大气污染防治攻坚实施方案》的通知（湘环发〔2023〕63号），以下简称“《方案》”。《方案》中指出“二、VOCs重点行业综合整治，（三）开展 VOCs 污染治理突出问题排查，各地针对储罐、装卸、敞开液面、泄漏检测与修复（LDAR）、废气收集、废气旁路、治理设施、加油站、非正常工况、产品 VOCs 含量等 10 个关键环节持续开展 VOCs 治理突出问题排查。以车间/生产线等产排污装置为调查单元，针对重点环节做到应查尽查。以相关政策文件、国家和地方污染物排放标准、技术规范及其他技术文件为依据，逐条梳理排查产排污单元污染防治设施的合规性，结合现场实测分析企业存在的问题。加强挥发性有机物突出问题排查整治和污染防治攻坚战“夏季攻势”、强化帮扶等工作的有效衔接，对涉 VOCs 问题要全部纳入排查清单，制定整改方案，明确具体措施、完成时限和责任人，完善治理台账，发现问题发现率原则上不低于 20%。”

本项目生产装置从工程设计上选用先进的技术、工艺和设备，在确保安全和工艺许可条件下，有机废气经密闭管道收集，经水喷淋+干式过滤器+两级活性炭处理达标后通过 25m 排气筒排放。通过加强对有机废

气的有效收集处理，最大限度减少有机废气的排放。因此，本项目与《湖南省工业治理领域大气污染防治攻坚实施方案》（湘环发〔2023〕63号）中的相关要求相符。

### **5.本项目与《湖南省大气污染防治“守护蓝天”攻坚行动计划（2023-2025年）》符合性分析**

本项目与《湖南省大气污染防治“守护蓝天”攻坚行动计划（2023-2025年）》符合性分析见下表所示：

**表 1-7 与《湖南省大气污染防治“守护蓝天”攻坚行动计划（2023-2025 年）》符合性分析表**

序号	要求	本项目情况	是否符合
1	优化产业结构和布局。严格项目准入，遏制“两高一低”项目盲目发展。落实产业规划及产业政策，严格执行重点行业产能置换办法，依法依规淘汰落后产能。优化产业链布局，开展传统产业集群排查整治，推进重点涉气企业入园。到2025年，按照相关政策和环保标准整合关停环境绩效水平低的砖瓦企业。	本项目符合国家产业政策，不属于“两高一低”项目。	符合
2	推进窑炉超低排放与深度治理。全面开展钢铁、水泥行业超低排放改造，深入开展锅炉窑炉深度治理和简易低效治理设施排查，对高排放重点行业开展专项整治。生物质锅炉使用专用炉具和成型燃料并配套高效治理设施，推动城市建成区生物质锅炉安装烟气在线监测设施。到2025年，全面完成钢铁和重点城市水泥企业超低排放改造。	本项目不涉及锅炉。	符合
3	开展涉 VOCs 重点行业全流程整治。持续开展 VOCs 治理突出问题排查，清理整顿简易低效、不合规定治理设施，强化无组织和非正常工况废气排放管控。规范开展泄漏检测与修复。推动各市州分别新建1-3个涉 VOCs “绿岛”项目。	本项目运营过程产生的有机废气经密闭管道收集，经水喷淋+干式过滤器+两级活性炭处理达标后通过25m排气筒排放。	符合

### **6.本项目与《长株潭及传输通道城市环境空气质量达标攻坚行动计**

## 划》的通知（湘政办发〔2023〕3号）符合性分析

本项目与《长株潭及传输通道城市环境空气质量达标攻坚行动计划》的通知（湘政办发〔2023〕3号）符合性分析见下表所示：

**表 1-8 与湘政办发〔2023〕3号符合性分析表**

序号	要求	本项目情况	是否符合
1	严格新建项目准入。坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展，实行台账管理，严格项目准入及管控要求，依法依规淘汰落后产能。严格审批涉 VOCs 排放的工业项目，落实污染物倍量削减要求。	本项目符合国家产业政策，不属于“两高一低”项目，项目 VOCs 排放实行倍量替代。	符合
2	提升行业绩效水平。推动传统产业绿色转型，重点企业完成一轮清洁生产审核。完善绿色供应链管理体系和绿色制造体系建设，支持绿色园区、工厂创建工作，“十四五”期间力争新增国家级绿色园区 3 家、绿色工厂 12 家	本项目污染物均可得到妥善处置，符合“绿色供应链管理体系和绿色制造体系建设”定位。	符合
3	VOCs 污染治理达标。开展 VOCs 治理突出问题排查整治，清理整顿简易低效治理设施，到 2025 年累计完成不少于 500 家；加强非正常工况废气排放管控，全面提升 VOCs 废气收集率、治理设施运行率和去除率。	本项目运营过程产生的有机废气经密闭管道收集，经水喷淋+干式过滤器+两级活性炭处理达标后高空排放。	符合

## 二、建设项目建设工程分析

建设内容	<p><b>1.项目背景</b></p> <p>深圳市易迅达电子科技有限责任公司是一家致力于高精密FPC&amp;Rigid-Flex研发、生产和销售于一体的高科技企业，产品包含工控、医疗、汽车电子、无线传输、物联网、智能家具、智能穿戴、摄像头模组类高精密FPC&amp;Rigid-Flex等。</p> <p>随着智能手机、平板电脑、可穿戴设备等消费电子产品的快速发展，柔性电路板正得到越来越广泛地应用。在此背景下，深圳市易迅达电子科技有限责任公司成立湖南易迅达电子有限公司，拟选址于益阳市资阳区长春经济开发区陆续投资8亿元建设新能源汽车电子及高精密柔性电路板智能制造项目。</p> <p>项目分2期实施，其中一期位于益阳市资阳区长春经济开发区白马山中路2号，租赁湖南高登电子有限公司现有厂房建设，一期主要生产FPC单层板、FPC双层板和FPC多层板，产能为年产12万平方FPC单层板、42万平方FPC双层板、6万平方FPC多层板。一期项目于2024年8月22日取得益阳市生态环境局关于新能源汽车电子及高精密柔性电路板智能制造项目(一期)环境影响报告表的批复，文号：益环评表〔2024〕50号。一期项目已经投产试运行，2025年5月已完成竣工环保验收手续。</p> <p>本项目为二期建设项目，位于益阳市资阳区长春经济开发区PCB特色产业园（位于一期项目东侧约2.25km），总投资约5亿元，占地面积约26797.14平方米，主要包括2栋生产厂房、1栋宿舍及其他配套设施，设计年产印刷线路板120万m<sup>2</sup>。</p> <p><b>2.项目建设内容</b></p> <p>本项目选址于益阳市资阳区长春经济开发区PCB特色产业园，总占地面积为26797.14平方米，建筑面积40414.34平方米，主要包括2栋生产厂房、1栋宿舍及其他配套设施。</p> <p>项目建设内容具体如表2-1所示：</p>
------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**表 2-1 项目建设内容一览表**

工程类别	工程内容		备注
主体工程	1#生产厂房	4F, 砖混结构, 层高 22.8m, 丙类建筑(二级耐火)。主要生产单层板及双层板, 其中一层布设有覆盖膜前处理、线路曝光、黑孔、AOI、VCP等生产工序, 2层设有自动沉金、阻焊显影等工序, 3层主要布设有原辅料仓库以及烤房等, 4层主要为贴胶、3C功能测试以及包装等, 楼顶为辅助设备区, 设置空压机、纯水制备等公用设施; 紧邻1#生产厂房南侧同时设有1栋3F的配套用房, 主要用于展厅及办公用途。	依托已建构筑物改造
	2#生产厂房	5F, 砖混结构, 层高 28.2m, 丙类建筑(二级耐火)。主要生产多层板, 其中一层布设有覆盖膜前处理、线路曝光、黑孔、AOI、VCP等生产工序, 2层设有自动沉金、阻焊显影等工序, 3层主要布设有原辅料仓库以及烤房等, 4层主要为贴胶、3C功能测试以及包装等, 5层为预留车间, 楼顶为辅助设备区, 设置空压机、纯水制备等公用设施。	新建
辅助工程	5#综合楼	6F, 层高 21.6m, 砖混结构, 其中1F为食堂。2~6F为员工宿舍。	依托已建构筑物改造
储运工程	3#危化品仓库	2F, 砖混结构, 乙类建筑。层高 11.3m, 位于厂区西北侧, 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, 盐酸采用储罐储存; 固体化学品采用原出厂包装储存。	新建
	原材料仓库	其他各类原辅材料设置于车间内。	/
	成品仓库	1#厂房成品仓库设置于4层, 2#厂房成品仓库设置于5层。	/
公用工程	给水系统	由长春经济开发区市政供水管网供水, 厂区建设生产、生活供水管网, 设计供水规模不小于200m <sup>3</sup> /h, 供水水压为0.3MPa;	/
	排水系统	排水按照“清污分流、雨污分流、分质处理”的原则设计, 污水管网采用专用污水架空管道进行建设	
	纯水系统	设置在厂房顶楼, 采用RO反渗透和离子交换混合工艺。纯水设备分别为20m <sup>3</sup> /h。	新建
	冷却系统	设置在厂房楼顶, 设置2套工业冷却水系统冷却水输送管网。配套2台磁悬浮冰水机组, 以R134a为冷媒, 以氯化钙为载冷剂, 冷却水供车间设备使用。	新建
	消防系统	本项目建筑的耐火等级以2级为主, 设置室内、室外消火栓给水系统, 各系统相对独立。室内消火栓用水量采用20升/秒, 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;	新建
	供热系统	本项目生产用热采用空气能电加热器供热, 生活用热采用太阳能和电供热。	新建

		压缩空气系统	空压站内配备 4 台螺杆式空压机，单台制气能力 26m <sup>3</sup> /min，总供气能力 104m <sup>3</sup> /min。	新建
环保工程		废气治理	<p>含尘废气：其中 1#厂房含尘废气收集后经布袋除尘器处理达标后，经 25m 高排气筒（DA001）高空排放；其中 2#厂房含尘废气收集后经布袋除尘器处理达标后，经 33m 高排气筒（DA006）高空排放；</p> <p>酸性废气：其中 1#厂房酸性废气收集后经碱液喷淋设施处理达标后，经 25m 高排气筒（DA002）高空排放；其中 2#厂房酸性废气收集后经碱液喷淋设施处理达标后，经 33m 高排气筒（DA007）高空排放；</p> <p>含氰废气：其中 1#厂房含氰废气收集后经水喷淋+碱液中和洗涤+次氯酸钠洗涤综合处理达标后，经 25m 高排气筒（DA003）高空排放；其中 2#厂房含氰废气收集后经水喷淋+碱液中和洗涤+次氯酸钠洗涤综合处理达标后，经 33m 高排气筒（DA008）高空排放；</p> <p>有机废气：其中 1#厂房 FPC 车间有机废气经喷淋塔净化+干式除尘+二级活性炭吸附处理，最终通过 25m 排气筒排放；SMT 车间有机废气经喷淋塔净化+干式除尘+二级活性炭吸附处理，最终通过 25m 排气筒排放；其中 2#厂房 FPC 车间有机废气经喷淋塔净化+干式除尘+二级活性炭吸附处理，最终通过 33m 排气筒排放；SMT 车间有机废气经喷淋塔净化+干式除尘+二级活性炭吸附处理，最终通过 33m 排气筒排放；</p> <p>食堂油烟废气：经油烟净化器处理后屋顶排放。</p>	新建
		废水治理	<p>污水处理间，2F，层高 11.3m，砖混结构，设有 1 套污水处理设施，包括：一般清洗废水处理系统、含氰废水处理系统、酸碱及有机废水处理系统、络合废水处理系统、含镍废水处理系统、综合废水处理系统。</p> <p>各类生产废水通过各自专管收集输送至自建污水处理站预处理，经处理后通过园区污水管网，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>生活废水依托园区已建化粪池和隔油池处理生活污水进入城北污水处理厂处理；</p>	/
		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。	新建
		固废处置	位于污水处理站东侧，新建一般固废暂存间和危废暂存间。一般固废收集后外售资源化利用；部分危废自行处置，其余暂存于危废暂存间，定期委托有相关危废处置资质单位外运安全处置；生活垃圾交由环卫部门清运处理	自建一般固废暂存间和危废暂存间
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 <sup>3</sup> /d，采用卡鲁塞尔	依托

		2000型氧化沟工艺；二期扩建用地10822m <sup>2</sup> （约合16.23亩），新增处理量4.0万m <sup>3</sup> /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 <sup>2</sup> 。近期工程2.0×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /d，采用电化学法+曝气生物滤池组合工艺，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。	依托

#### 4.产品方案

本项目产品方案如表 2-3 所示：

表 2-3 项目产品方案一览表

名称	出货面积（万 m <sup>2</sup> /a）	
	单层板	24
柔性印制线路板（FPC）	双层板	36
	多层板（四层计）	60
	合计	120

FPC 即柔性印制线路板，主要功能是使各种电子零组件形成预定电路的连接，起中继传输作用，是连接电子零件用的基板和电子产品信号传输的媒介。按层数划分，FPC 可分类为单面柔性板、双面柔性板、多层柔性板。柔性电路板凭借重量轻、厚度薄弯折性好等特点，成为智能手机等消费电子产品不可或缺的元器件，本项目多层板主要为四层板，本次评价按照四层板考虑。

电子电路表面组装技术（SMT），又称为表面贴装或表面安装技术。它是一种将无引脚或短引线表面组装元器件（简称 SMC/SMD，中文称片状元件）安装在电路材料（FPC 柔板）的表面或其它基板的表面上，通过回流焊或浸焊等方法加以焊接组装的电路装联技术。

#### 5.生产设备

根据《产业结构调整指导目录》（2024 版）和《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》可知，项目所选设备不属于国家淘汰和限制的设备，可满足正常生产的需要。

本项目主要生产设备如表 2-4 所示：

**表 2-4 项目主要设备一览表**

使用工序	设备名称	设备型号	数量
开料	自动开料机	XLF-CT500	6
	补强分切机	HSC-350	2
钻孔	强华四轴钻机	XF4000-4D	2
	日立六轴钻机	ND-6Q210E	4
	自动销钉机	XH3200-TW	2
	脚踏剪板机	Q11-1X1300	2
	洁清机	Clean	2
电镀	黑孔线	HT-2023HK-11	2
	VCP 垂直连续电镀线	HX20230910	2
	自动镀锡线	/	2
线路	卷对卷投料机	XLF-FRM-500	2
	自动持夹式收板机	XLF-FUM-2250*500	2
	片对片自动压膜机	XLFL-A2500	2
	卷对卷压膜机	XLFL-RTR-2500	2
	LDI 线路曝光机	DPR-40	6
	DES 线	/	2
	自动吸盘式收板机	XLF-FUM-500	2
	AOI 自动光学检测机	MARS SR8	2
	奥宝 AOI	VeriSmart™	4
	卷对卷激光打标机	SW-RTR-L-5555	2
CVL 贴合	卷对卷投料机	XLF-FRM-500	2
	覆盖膜前处理生产线	HT-2023CVL-1	2
	自动吸嘴式放板机	XLF-FBM-500	2
	自动吸盘式收板机	XLF-FUM-500	2
	RTR 假贴合机	/	2
	全自动覆盖膜贴合机	DCF T56 6	6
压合	卷对卷四开口压合机	JK20509-4A-135T	6

	RTR 压合收放料机	/	2
	RTS 裁切机	CX2200	2
	单开口真空压合机	/	2
	精密烤箱	ASMO-8WS	2
阻焊	阻焊前处理线	/	2
	自动吸嘴式放板机	XLF-FBM-500	2
	自动持夹式收板机	XLF-FUM-2250*500	2
	精密型半自动平面丝网印刷机	XCY6080AE	2
	LDI 阻焊曝光机	DPH-75TP	2
	阻焊显影线	/	2
	精密烤箱	ASMO-8WS	2
	自动吸盘式收板机	XLF-FUM-500	2
表面处理	自动沉镍金线	HX-20230911	2
	磨板喷砂线	RBM6P232-1	2
	化金后清洗线	HT-20231025-1	2
	封孔线	HT-20231101-1	2
	OSP 线	HT-2023OSP-II	2
	成品清洗线	HT-2023CPQX-1	2
文字	全自动字符喷印机	PANCO-FA2-H	2
	全自动字符喷印机	PANCO-FA2	2
	精密型半自动平面丝网印刷机	XCY4060AE	2
	精密烤箱	ASMO-7S	2
	全自动丝印一体机	/	2
	高精密双跑台丝印机	Y-CP40608	2
	全自动喷码机	JS-8610	2
靶冲	常压等离子清洗机	ZXW-AP02-HD8	2
	卷对卷全自动冲孔机	JZ-C500R	2
	片式自动冲孔机	精庄 JZ-A6050	6
电测	WTD 专用测试机	HV680 2048 点 24*15	8

	四线测试机	UT520FPC	1
	卧式飞针测试机	X500	2
	立式飞针测试机	X600	2
组装	全自动贴胶纸/PI 补强机	YH-Y5005	2
	全自动胶纸贴合机	HY3100	9
	全自动补强贴合机	HY0506S	4
	合自动 PI 冲贴机	DH-T8A	2
	假压机	/	2
冲床	独立四柱伺服冲床	BTX-25A	4
	全自动冲型一体机	0A25	4
	裁断机	CSS-603	2
	自动冲切机	EM-RSP-7000	2
	脚踏剪板机	Q11-1X1300	2
	伺服冲裁一体机	KF-309	4
	全自动 CCD 冲型机	HRJ-CCDCX25T	2
	气动冲床(25T)	CIN-25	2
激光	双头卷对片覆盖膜激光机	UV30P-DC5056F	2
	半自动纳秒紫外激光机	UV20N-DC5060S	2
SMT	全自动锡膏印刷机	H2000-E	2
	三维锡膏检测设备 SPI	DL2000	2
	三维自动光学检测设备 AOI	A2000	2
	回流焊	JTR-1200L-N	2
	等离子清洗机	FM-DL600	4
	干冰清洗机	FM-GB600	2
	翻板机	FM-FB500	2
	2 米定制贴片机	SM481PLUS	2
	上板机	WDS-K1	2
	全自动锡膏印刷机	GSK	2
	三维锡膏检测设备 SPI	S8080D	2
	NPM-D3A 贴片机	NM-EJM6E	2

	自动光学检测设备 AOI	Storm-2DD	2
	回流焊	JTR-1000D	2
	高速点胶机	SH-8331DSPL-2Y	2
	全自动锡膏印刷机	GTX	2
	三维锡膏检测设备 SPI	S8080D	2
	YAMAHA 贴片机	YSM10	2
	回流焊	JTR-1000X	2
	自动光学检测设备 AOI	MI-3000	2
	YAMAHA 贴片机	YSM20R-2	2
	UV 炉	/	2
	微型下板机	DSUL-250	2
	双轨移栽机	/	2
	脉冲热压机	GZC-MS200	2
	上板机	WDS-K1	4
	微型上板机	DSL-250	2
	半自动印刷机	/	2
	全自动锡膏回温机	JFT-200	2
	全自动锡膏搅拌机	ZD-400	2
	烤箱	QC-136	2
	粘度计	NDJ-79	2
	全自动点料机/零件计数器	MRD-902	2
功能测试	全自动功能测试一体机	HYT-518A	2
	单片连板测试机	HYT-218A	2
	音频测试仪	HYT-Y1	2
	精密线材综合测试仪	HR-390	2
	ICT+FCT 多功能测试仪	HYT-168A	4
	锂电池保护板测试仪	PTS-2008	2
包装	标签打印机	4T-520	2
	手动裁刀	/	2
	电动抽(充)自动包装机	500 型	2
实验室	二次元	Bamtone/G220	1
	万能测试机	BT-WN-5000N	1

	卧式推拉力试验机	Bamtone-TL-200N	1
	量测显微镜	UR-2015LU	1
	剥离强度测试仪	YB-BL-02	1
	静态弯折测试仪	QC-180T	1
	动态弯折测试仪	/	1
	表面清洁测试仪	析塔/SITA	1
	绝缘电阻测试仪	U2516B	1
	绝缘电阻测试仪	CXT2683B	1
	阻抗测试仪	E5063A	1
	锡炉	CM 150S	1
	电子秤	FA1204E	1
	ROHS 分析仪	EDX 1800B	1
	ROHS2.0 测试仪	Bamtone/R201	1
	高低温试验箱	BMSCT-540-2	1
	低温试验箱	/	1
	恒温恒湿箱	QC-100-40	1
	模拟运输振动台	Bamtone/BT-ZD5024	1
	万用表	DT9205A	1
	万用表	15B+	1
	光亮度测试仪	DLX-LSK2304	1
	光亮度测试仪	AS813	1
	防静电测试仪	QUICK431	1
	防静电测试仪	HZR-100	1
	数显卡尺	MC-2	1
	千分尺	/	1
	显微镜	HOMA2000L-B20	1
	电子天平	JN-C 6002	1
	紫外可见分光光度计	佑科/752N	1
	PH 测试仪	PHS-25	1
	电导率测试仪	DDS-11A	1
	金相显微镜	Bamtone/M40	1
	手持面铜测厚仪	Bamtone/T60	1

	线宽线距测试仪	Bamtone/D300	1
	镀层测厚仪	xdlm-pcb200	1
	研磨机	Bamtone/G220	1
	哈氏槽	RXN-1505D	1
	烤箱	DYY-40A	1
公共设施	酸性废气塔	/	2
	除尘系统	/	2
	有机废气塔	/	4
	氰化物废气塔	/	2
	纯水处理系统	50m3/h	2
	永磁变频节能螺杆式空气压缩机	150PM	2
	永磁变频节能螺杆式空压机	50-A	2
	冷却水塔	150P	2
	污水处理站	设计 2500m <sup>3</sup> /d	1

表 2-5 项目主要涉及的生产线及分布情况

序号	生产单元	数量 (条)	主要工序	备注
1	化学沉铜线	1	膨松、除渣、中和、酸洗、预浸、活化、速化、沉铜、水洗	2#厂房
2	黑孔线	2	调整、微蚀、整孔、黑孔、水洗	1#、2#厂房各一条，工艺参数一致
3	垂直连续电镀铜线(VCP)	2	微蚀、酸洗、镀铜、硝挂、抗氧化、水洗	1#、2#厂房各一条，工艺参数一致
4	酸性蚀刻线	2	显影、酸蚀、膨松、退膜、酸洗、微蚀、抗氧化、水洗	1#、2#厂房各一条，工艺参数一致
5	碱性蚀刻线	1	显影、碱蚀、膨松、退膜、酸洗、微蚀、抗氧化、水洗	2#厂房
6	覆盖膜前处理线	2	脱脂、微蚀、抗氧化	1#、2#厂房各一条，工艺参数一致
7	阻焊前处理线	2	脱脂、微蚀、抗氧化	1#、2#厂房各一条，工艺参数一致
8	电镀锡线	2	微蚀、镀锡、水洗	2#厂房
9	自动沉金线	2	微蚀、预浸、活化、化	1#、2#厂房各一

			学沉镍、化学沉金、化 学厚金	条, 工艺参数一 致
10	封孔线	2	封孔水洗	1#、2#厂房各一 条, 工艺参数一 致

## 5. 主要原辅材料与能源消耗

本项目原辅材料用量及能源消耗情况详见表 2-6 和表 2-7。

表 2-6 项目原辅材料使用情况一览表

序号	名称	物态	规格	适用工序	主要成分	单位	年用 量	最大 储存 量	储 存 位 置
1	聚酰亚胺树脂覆铜板	固态	厚 0.025~0.16mm	内层裁板工序	铜箔、聚酰亚胺树脂	万 m <sup>2</sup>	120	5	储 存 于 厂 房 一 层
2	成品钢片	固态	30m/卷	补强钢片制作	含镍 7%~11.5%	万 m <sup>2</sup>	1	0.2	
3	铜球	固态	Φ25mm	孔金属化、正片制作电镀铜工序	含铜 99.85%、含磷 0.1%	t	70	4	
4	锡球	固态	Φ25mm	电镀锡工序	含锡 99.3%	t	24	2	
5	镍角	固态	100kg/袋	表面处理电镀镍工序	含镍 99.5%	t	4	0.6	
6	覆盖膜	固态	200m/卷	CVL 压合	聚酰亚胺、环氧树脂	万 m <sup>2</sup>	168	4	
7	纯胶膜	固态	200m/卷	板预叠、叠合、补强工序	环氧树脂	万 m <sup>2</sup>	10	1	
8	铝板	固态	厚 0.02mm	钻孔	含铝 99.5%	t	6	1	
9	表面安装元件	固态	盒装	SMT 贴片工序	/	万片	50800	3720	
10	强化纸底板	固态	厚 0.2mm	钻孔	木纤维、粘合剂	万 m <sup>2</sup>	0.6	0.2	
11	玻璃纤维板	固态	长×宽：1×2m	板补强	玻璃纤维	万 m <sup>2</sup>	1.2	0.2	
12	干膜光致抗蚀剂	固态	55.7m <sup>2</sup> /卷	内层和外层、钢片制作图像转移贴膜、压膜	树脂、感光剂及填充剂	t	16	1	
13	五水硫酸铜	固态	25kg/包	孔金属化、正片制作电镀铜工序	电镀级 99.5%	t	2	0.2	
14	化学镀镍液	液态	25kg/桶	表面处理化学镀镍	次磷酸钠、镍盐、水	t	12	0.4	
15	抗氧化剂	液态	25kg/桶	表面处理 OSP 成膜（抗氧	咪唑类化学品的醋	t	20	1	

					化），板子板压合工序、化学黑孔工序（抗氧化）	酸溶液				
16	PI 调整剂	液态	20L/桶	板孔金属化（化学黑孔）PI 调整	氢氧化钾、水	t	10	2.4		
17	化学镀金液	液态	25kg/桶	表面处理化学镀金	氰化金钾、柠檬酸盐和水	t	12	0.2		
18	电镀镍液	液态	25kg/桶	表面处理电镀镍	氨基磺酸镍、氯化镍、硼酸、水	t	40	0.4		
19	电镀金液	液态	25kg/桶	表面处理电镀金	氰化亚金钾、氰化钾、碳酸钾和水	t	30	0.4		
20	离子交换树脂	固体	25kg/包	微蚀废液铜回收系统	/	t	6.4	0.76		
21	活性炭	固态	25kg/包	有机废气处理系统	工业级	t	40	1		
22	金面清洁剂	液体	1L/瓶	SMT 超声波水洗	主要成分为二缩三乙二醇	m <sup>3</sup>	2	0.2		
23	热固胶	固态	500g/瓶	SMT 喷胶固化	不含有机溶剂，100%固含量	t	0.8	0.06		
24	盐酸	液态	罐装	酸性蚀刻	31%	t	600	10		
25	硝酸	液态	25L/桶	电镀铜剥挂件	68%	t	24	1		
26	硫酸	液态	25L/桶	酸洗、减铜、微蚀、整孔、中和	50%	t	120	2		
27	酸性蚀刻液	液态	25L/桶	酸性蚀刻	CuCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O、HCl、H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ，含铜120g/L	t	1800	24		
28	氢氧化钠溶液	液态	20L/桶	蚀刻后去膜，孔金属化化学沉铜	99%	t	24	2		
29	过硫酸钠	液态	20L/桶	黑孔线、前处理	99%	t	44	0.8		
30	双氧水	液态	50kg/桶	酸性蚀刻、减铜、微蚀	工业级，35%	t	256.8	0.8		
31	整孔剂	液态	20L/桶	板孔金属化（化学黑孔、整孔工序）	烯胺类有机物、水	t	6	0.2		
32	石墨	固态	50kg/盒	板孔金属化化学黑孔	/	t	4	0.76		

储存于危化品仓库

	33	表面活性剂	液态	50kg/桶	孔金属化化学黑孔	/	t	1.88	0.6	
	34	显影液	液态	25kg/桶	图像转移显影工序	5%碳酸钠溶液	t	32	0.8	
	35	丝印油墨	液态	5kg/桶	文字印刷、抗焊印刷	树脂溶剂、色粉、填充剂	t	4.5	0.4	
	36	化学沉铜液	液态	5kg/桶	化学沉铜	/	t	120	10	
	37	铜箔	固态	18μm~108μm	预叠及叠合工序	铜箔, 含铜99.8%	t	338	10	储存在危化品仓库
	38	活化液	液态	5kg/桶	活化	/	t	10	1	
	39	阻焊油墨	液态	5kg/桶	阻焊	20-60%邻甲酚醛环氧丙烯酸齐聚物、DBE溶剂10%-30%	t	11	0.4	
	40	电镀锡液	液态	25kg/桶	电镀锡	硫酸锡	t	20	1	储存在厂房
	41	无铅锡膏	固态	500g/罐	SMT无铅锡膏印刷、回流焊	锡 63%、铋 35%、松香 1%	kg	360	60	

表 2-7 项目能源消耗情况一览表

序号	名称	年总消耗量	备注
1	电	500 万 kWh	市政供电
2	水	73.5 万 m <sup>3</sup>	生产用水和生活用水

主要原辅材料的理化性质详见表 2-8

表 2-8 主要原辅材料理化性质一览表

序号	名称	分子式	CAS	物化特性	危险特性	毒性毒理
1	硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	7664-93-9	分子量 98.08, 为无色油状液体或黄、棕色液体, 是一种高沸点难挥发的强酸。具有吸水性、脱水性和强氧化性, 易溶于水。能与水以任意比混溶, 释放出大量的热。密度(25°C)1.831g/cm <sup>3</sup> , 熔点10.36°C, 沸点330°C	不燃	LD <sub>50</sub> :2140mg/kg(大鼠经口); LC <sub>50</sub> :510mg/m <sup>3</sup> , 2 小时(大鼠吸入)
2	氢氧化	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,	不燃, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐	-

	钠			不溶于丙酮。蒸汽压 0.13kPa(739℃), 熔点 318.4℃, 沸点 1390℃。相对密度(水=1)2.12	蚀性溶液。具有强腐蚀性	
3	硝酸	HNO <sub>3</sub>	7697-37-2	分子式 HNO <sub>3</sub> , 分子量 63.01 , 蒸汽压 4.4kPa(20℃) , 熔点 -42℃/无水, 沸点: 86℃/无水, 纯品为无色透明发烟液体, 有酸味; 与水混溶; 相对密度(水=1)1.50(无水); 相对密度(空气=1)2.17	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。	LC <sub>50</sub> :130mg/m <sup>3</sup> , 2 小时(大鼠吸入)
4	盐酸	HCl	7647-01-0	分子式 HCl, 分子量 36.46 , 蒸汽压 30.66kPa(21℃), 熔点: -114.8℃/纯, 沸点: 108.6℃/20%, 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味; 与水混溶, 溶于碱液; 稳定, 相对密度(水=1)1.20; 相对密度(空气=1)1.26	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应, 并放出大量的热。具有强腐蚀性。	LD <sub>50</sub> :900mg/kg(兔经口); LC <sub>50</sub> :3124mg/m <sup>3</sup> , 1 小时(大鼠吸入)
5	双氧水	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	7722-84-1	分子式 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , 分子量 43.01 , 蒸汽压 0.13kPa(15.3℃) , 熔点: -2℃/无水, 沸点: 158℃/无水, 无色透明液体, 有微弱的特殊气味; 稳定; 溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚; 相对密度(水=1)1.46(无水)	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃, 但能与可燃物反应放出大量热量和气氯而引起着火爆炸。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 <sub>50</sub> : 376mg/kg(大鼠经口)
6	铜	Cu	7440-50-8	带红色而有光泽的金属, 富延展性。不溶于水, 溶于硝酸和热浓硫酸, 稍溶于盐酸和氨水。熔点 1083℃, 沸点 2567℃。	/	/
7	锡	Sn	7440-31-5	银白色金属, 熔点 231.88℃ , 沸点 2260℃。锡不溶于水, 溶于盐酸、硫酸、王水、	/	/

				碱，微溶于稀硝酸。		
8	硫酸铜	CuSO <sub>4</sub>	7758-98-7	分子量 249.68; 外观及性状: 蓝色透明三斜晶体或蓝色颗粒, 水溶液呈酸性; 熔点: 200℃; 溶解性: 溶于水、甘油、不溶于乙醇; 相对密度(水=1) : 2.86	/	/

**6.公用工程**

(1) 给水系统

本项目生产、生活用水由工业园的市政供水管网供水，在工业园供水管网接入一根 DN300 的给水管，满足本工程生产和生活需要，给水压力 0.30MPa。

(2) 纯水制备系统

本项目拟在生产厂房顶楼各配备 1 套纯水制备和纯水输送管网，纯水制备能力为 50m<sup>3</sup>/h。纯水制备工艺主要为原水→机械过滤→活性炭过滤→反渗透膜过滤→紫外线消解→离子交换单元等。

(3) 冷却系统

本项目在厂房顶楼各设置 1 套工业冷却水系统冷却水输送管网，配套磁悬浮冰水机组，以 R134a 为冷媒，以氯化钙为载冷剂。

(4) 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 4 套管网。

①雨水管道沿厂区道路进行布设，雨水排至工业园雨水管网。

②食堂废水经隔油池处理后与办公生活污水一起排入化粪池预处理，再通过工业园区污水管网进入城北污水处理厂进一步处理。

③生产废污水网采用专用污水架空管道，各类生产废水通过各自专管收集输送至自建污水处理站预处理系统，经处理后通过园区污水管网，最终进入新材料产业园污水处理厂处理达标后排入资江。

④冷却塔循环水塔和纯水制备 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。

根据企业生产工艺情况及生产废水的收集处理方案，本项目各类生产废水排放情况如下表所示。

**表 2-9 项目各类生产废水排放情况一览表**

序号	废水类型	废水量(m <sup>3</sup> /d)	产生工序	处理工序
1	一般清洗废水	538.7	磨刷线、电镀铜、酸性蚀刻、表面处理等溢流清洗	一般清洗废水处理系统预处理后排入综合处理系统
2	有机废水	14.4	脱脂处理、显影、去膜、蓬松、整孔、褪膜等工序后水洗，冷压合后等离子清洗，喷胶固化后超声波水洗，干膜渣减重处理系统，活化、抗氧化、OSP成膜等工序	酸碱及有机废水处理系统预处理后排入综合处理系统
3	酸碱废水	17.6	酸性蚀刻、微蚀等一级清洗	
4	络合废水	49.2	镀铜、沉铜等清洗	络合废水处理系统
5	其他废水	501	除油后清洗水、显影后清洗水、脱膜后清洗水、抗氧化后清洗水中和调整还原等槽液及后水洗、废气喷淋废水等	进入综合处理系统
6	含镍废水	17.5	镀镍金、电镀镍清洗水	含镍废水处理系统预处理后排入综合处理系统
7	含氰废水	17.8	化学镀金后浸洗、水洗工序，电镀金后浸洗、水洗工序，含金废液/废水金回收系统废水	含氰废水处理系统预处理后排入综合处理系统
8	合计	1156.2	/	/

### (3) 供电

项目用电来源于市政电网，厂区不设置备用发电机。

### (4) 消防

项目厂房建筑物耐火等级为二级，建筑抗震设防烈度 6 度。

项目消防采用以水消防为主，其他消防为辅的设计。室外消防系统用水采用 DN150 环状供水管网直接供水，为稳高压独立给水管道系统，设置室外地上式消火栓；室内设置室内消火栓，保证有两支水枪同时到达室内任何地方，同时配置干粉灭火器、CO<sub>2</sub> 灭火器、小型灭火机等消防器材。

## 7.工作制度和劳动定员

项目劳动定员 200 人，提供食宿，工作制度采用三班倒制，每班工作 8 小时，年工作 300 天，年生产时间 7200 小时。

## 8.总平面布置

本项目位于益阳市资阳区长春经济开发区 PCB 特色产业园，设有 2 栋生

	<p>产厂房，其中 1#厂房 1 层布设有覆盖膜前处理、线路曝光、黑孔、AOI、VCP 等生产工序，2 层设有自动沉金、阻焊显影等工序，3 层主要布设有原辅料仓库以及烤房等，4 层主要为贴胶、3C 功能测试以及包装等，楼顶为辅助设备区，设置空压机、纯水制备等公用设施。2#厂房与 1#厂房各楼层工序设置基本一致，5 层为成品仓库。各楼层平面布置按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）进行设计，各平面布置防火间距满足相关规范要求。本项目各功能区分工明确，既方便管理，又有利安全。</p> <p>项目各楼层平面布置具体详见附图。</p>
工艺流程和产排污环节	<p><b>一、FPC 板总生产工艺流程</b></p> <p>本项目不涉及半导体材料制造和电子化工材料制造。本项目柔性电路板单层板生产利用覆铜箔基材，通过铜层图形蚀刻，设计要求层数的覆铜箔基材和覆铜材（半固化片、钢片等）对位，在受控热力的配合下形成层间叠合，修边处理制作而成。</p> <p>FPC 双面板和 FPC 单层板的生产工段仅工程制版工段、外层制作工段和成品成型工段，无内层制作工段。柔性双面板与多层刚性板相比不同处，主要包括外层板制作时可以采用黑孔代替沉铜工序；线路制作时采用酸性蚀刻工艺。</p> <p>本项目 FPC 单、双面板工程制版工段均采用外购，不在厂区生产。单层板和双面板主要流程简图见图 2-1。</p> <p>FPC 多层板的生产工艺流程简图见图 2-2。</p>

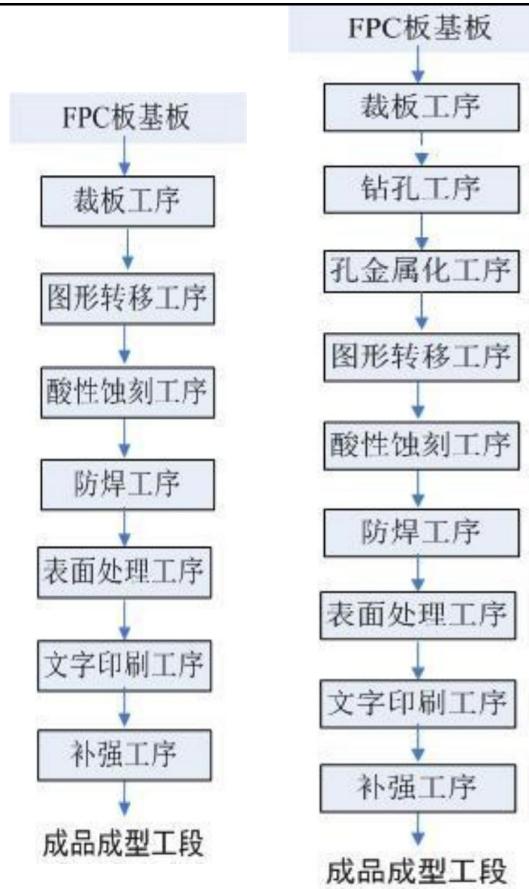


图 2-1 FPC 单 (左) / 双 (右) 面板生产工艺流程总图

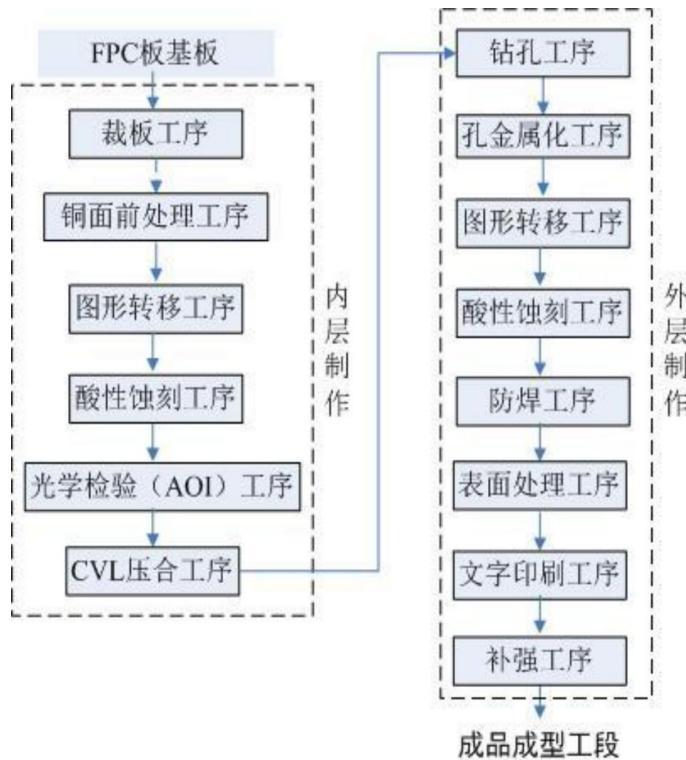


图 2-2 FPC 多层板生产工艺流程总图

FPC 多层板的主要生产工段包括内层制作工段、外层制作工段和成品成型工段；FPC 双层板和单层板的生产工段仅外层制作工段和成品成型工段，无内层制作工段。

多层板的制作过程是多个双面板的重复操作，三层板是双面基材+单面基材，在三层铜上制线路，四层板是内层（双面基材）+正反面外层（单面基材），各层铜面制线路，依次类推。

## 二、内层制作工段

内层为完全夹在多层线路板中间的导电图层，其利用覆铜箔基材，通过铜层图形蚀刻，设计要求层数的覆铜箔基材和覆铜材（半固化片、钢片等）对位，在受控热力的配合下形成层间叠合，修边处理制作而成。内层制作主要包括裁板、铜面前处理、图形转移、酸性蚀刻、光学检验（AOI）、和 CVL 压合工序。内层制作工段为多层板的制备工段，双层板不涉及该工段。

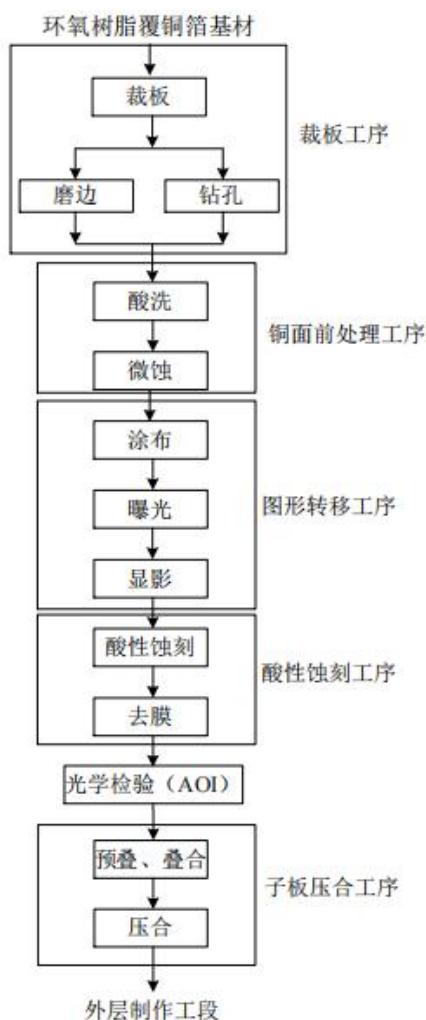


图 2-3 内层制作工艺流程简图

## 1 、裁板

裁板工序根据客户产品尺寸进行排版设计，按需要裁切成所需尺寸，并将裁切好的覆铜板的四角磨圆，同时根据设计要求需要进行钻定位孔，采用机械钻头进行钻孔。此工序有边角料、粉尘产生。

FPC 板的制备基板选用柔性基板，基板双面或单面覆铜箔，厚度为 0.025~0.16mm ，基材为聚酰亚胺树脂绝缘材料，具有优异的耐高温性能、耐浸焊性和绝缘性能。覆盖膜（CVL）原材为卷式包装，由覆盖膜层、胶层和离型膜保护层组成。覆盖膜层的主要成分为聚酰亚胺（PI），具有优越的绝缘性、加工性和柔软性；胶层的主要成分为环氧树脂，具有优越的耐高低温性、电气绝缘性、极低的吸水率和短时间硬化特性，在高温高压条件下具有优异的粘结强度，可起到 FPC 多层板的连接和绝缘以及补强的作用；离型膜保护层为表面具有分离性的薄膜，位于覆盖膜（CVL）原材外侧，具有保护胶层和覆盖膜层免受污染和破坏的作用。FPC 板基板经裁板工序处理后转入铜面前处理工序，覆盖膜（CVL）和纯胶膜经裁板工序。



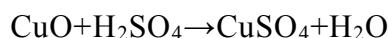
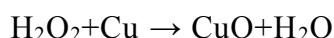
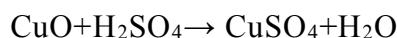
图 2-4 裁板工序工艺流程及产污节点图

## 2、铜面前处理

铜面前处理工序包括酸洗和微蚀两大操作单元，FPC 板经铜面前处理工序处理后转入图形转移工序进行处理。

酸洗主要目的为去除前道工序残留在覆铜箔基材表面的微量油污、手指印等污迹和氧化物，采用 3~5% 的稀硫酸作为清洗剂。

微蚀的主要目的是利用化学方法轻微地腐蚀铜表面，起表面粗化作用，增强后道工序使用材料与铜箔表面的结合力。微蚀过程中采用硫酸和双氧水混合液作为微蚀液，微蚀深度为 $2\mu\text{m}$ ，微蚀工序发生的化学反应如下：



微蚀后的覆铜板经水洗后，用电加热烘干机进行烘干，烘干后的覆铜板转入图形转移工序。此工序有清洗废水、酸性废液、硫酸雾产生。

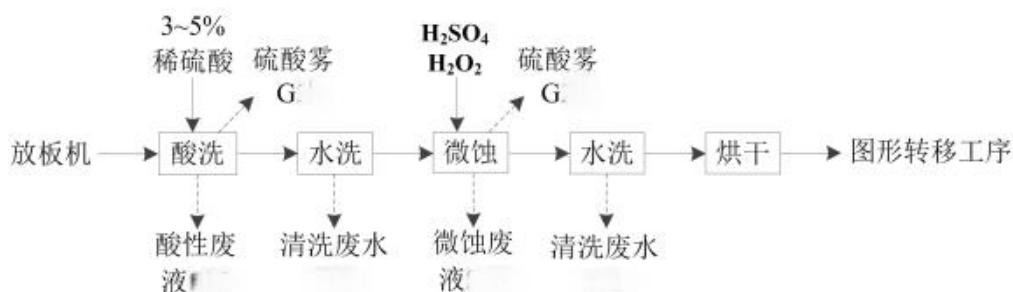


图 2-5 铜面前处理工序工艺流程及产污节点图

### 3、图形转移

图形转移工序包括贴膜、压膜、曝光、显影操作单元，采用干膜工艺。

#### (1) 涂布

采用涂布机将油墨在铜箔基板表面，使两者粘结，油墨采用环保 UV 油墨。该工序产生的污染物主要为有机废气。

#### (2) 曝光

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，使线路图案上的油墨起感光硬化反应，即可将菲林上所设计的线路图形移印至覆铜板上。该工序产生的污染物主要为废胶片。

#### (3) 显影

项目显影操作时，将曝光后的覆铜箔板置于显影液中进行显影处理，洗脱覆铜箔板上未感光硬化膜后，再采用水进行清洗，即可转入酸性蚀刻工序进行处理。本项目显影操作使用的显影剂为稀碱溶液（5%碳酸钠溶液）。该工序产生有机废水，显影废液。

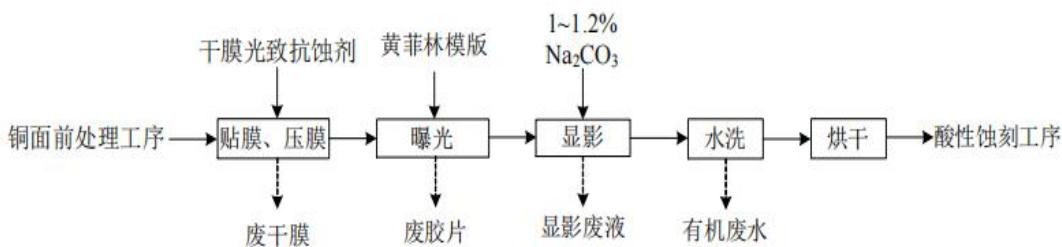


图 2-6 图形转移工序工艺流程及产污节点图

#### 4、酸性蚀刻

酸性蚀刻的原理是利用酸性蚀刻液，通过化学反应去除覆铜箔板上无用导电材料（铜箔）形成电路图形。酸性蚀刻的目的是去除覆铜箔板上未覆盖已感光硬化膜的铜箔，使被硬化膜保护的部分形成所需要的回路。蚀刻过程中，已感光硬化膜部分因发生了聚合反应而在铜面形成阻蚀层，该阻蚀层可以保护下面的铜层不会被蚀刻液所蚀刻掉，而未感光硬化膜在显影后被洗掉，露出下面的铜层，这部分铜层将在蚀刻时进入蚀刻液中。本项目酸性蚀刻工序使用的蚀刻液主要成分为  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{HCl}$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$ 。蚀刻过程存在如下反应及过程：

##### (1) 蚀刻过程

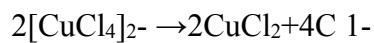
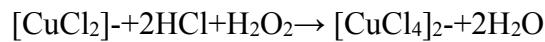
在蚀刻过程，氯化铜中的  $\text{Cu}^{2+}$  具有氧化性，能将板面上的铜氧化成  $\text{Cu}^+$ ，其反应式如下： $\text{Cu} + \text{CuCl}_2 \rightarrow 2\text{CuCl}$

##### (2) 络合反应

形成的  $\text{CuCl}$  是不溶于水的，在有过量  $\text{Cl}^-$  存在下，能形成可溶性的络离子，其反应如下： $\text{CuCl} + \text{Cl}^- \rightarrow [\text{CuCl}_2]^-$

##### (3) 蚀刻液再生

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



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。

该过程会产生酸性蚀刻废液、氯化氢废气及络合废水。

#### (4) 去膜

去膜是利用由已感光硬化膜形成的阻蚀层溶于强碱的特性，去除铜箔上已感光硬化膜，使处于已感光硬化膜保护下，形成导电图形的铜箔重新裸露出来的过程。本项目去膜过程中采用3~8%左右的氢氧化钠溶液作为去膜液，去膜后的覆铜箔板用水进行清洗，水洗后再采用3~5%的稀硫酸进行酸洗，以保护铜面。酸洗后再经水洗、热风烘干后，转入光学检验(AOI)工序进行检测。

该工序产生的污染物主要为有机废水、去膜废液；酸性废液。

显影-酸性蚀刻-退膜三个工序统称为DES。

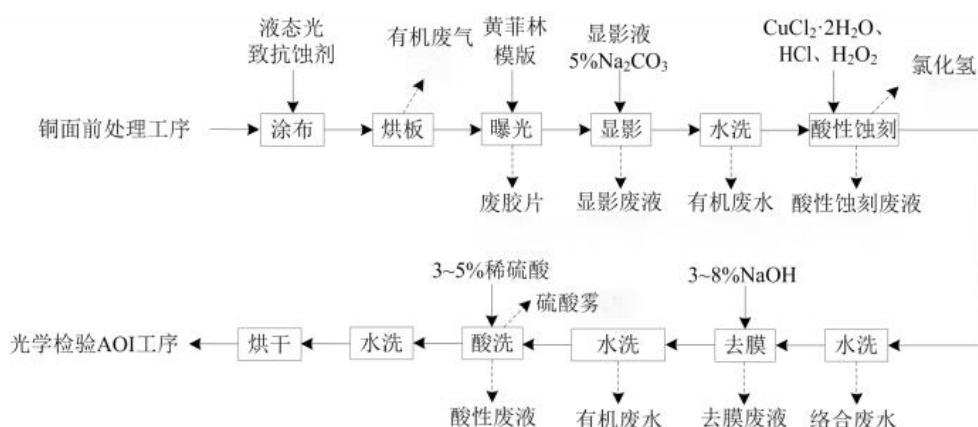


图 2-6 图形转移、酸性蚀刻工艺流程及产污节点图

#### 5、光学检验(AOI)工序

自动光学检测过程中，AOI设备通过摄像头自动扫描FPC多层内层板，采集图像，并将之与计算机系统数据库的标准图样进行比对，检查出FPC多层内层板上缺陷，并通过显示器或自动标志把缺陷显示/标示出来，供维修人员修整。

#### 6、子板压合

子板压合工序主要包括前处理、CVL压合、等离子清洗、预叠、叠合、组合压合操作单元。

##### (1) 前处理

前处理操作单元的目的FPC板表面铜箔进行清洁和粗化，保证后续压合效果。

前处理工序主要包括酸洗、微蚀和抗氧化处理操作单元，其中酸洗和微蚀操作单元原理、生产工艺和产污环节与 PCB 多层板内层制作工段的铜面前处理工序一致。

抗氧化处理的目的是为了防止 FPC 板表面铜箔发生氧化，影响压合后的 FPC 板的电气效果。抗氧化处理使用 5% 的抗氧化剂溶液，采用浸涂的方式进行，控制操作温度为 30℃，操作时间约为 20~40s，使抗氧化剂充分吸附在铜箔表面。抗氧化剂循环使用，定期更换。FPC 板抗氧化处理后再经水洗和烘干处理即可进行 CVL 压合。

### (2) CVL 压合

CVL 压合操作单元包括贴合和压合两个步骤。贴合的目的是将 FPC 板与裁板工序处理好的覆盖膜（CVL）按照设计要求完成上下对准、落齐或套准工作，以便送入压合机进行压合形成 FPC 内层板。压合的目的是通过加热系统进行加热，使贴合后的待压 FPC 内层板达到设计温度，然后再用设计的工作压力进行压合，使覆盖膜（CVL）中的胶层融化后与覆盖膜层（PI）和 FPC 板之间进行粘结而有效结合成一个整体，成为 FPC 内层板。

压合操作过程包括热压和冷压步骤。热压时在热压机内进行，控制压合温度为 175~185℃，保证压合过程温度远低于覆盖膜材料本身的热分解温度，防止覆盖膜热解。冷压时在冷压机内进行，利用空气循环冷却的降温方式把 FPC 内层板按照工艺要求进行降温，防止多层内层板变形、氧化。FPC 板经过 CVL 压合处理后需进行等离子清洗。

### (3) 等离子清洗

等离子清洗操作单元的目的是对 FPC 内层板表面进行清洗，以保证工艺设计要求层数的 FPC 内层板进行组合压合时结合力更牢固，避免分层情况。

等离子清洗是利用能量离子对 FPC 板表面辐照及利用自由基激发表面化学反应实现清洗的新型清洗技术。其原理为利用等离子清洗机产生的载能电子使非聚合无机气体被激发成等离子态，产生离子、激发态分子、自由基等活性离子。这些活性离子可与 FPC 板表面材料发生撞击、离解反应，从而使 FPC 板表面物质产生大量的自由基，形成气态物质而脱离表面层，从而实现 FPC 内层板表面的污渍清洗和粗化。

等离子清洗为干法清洗工艺技术，是所有清洗方法中最为彻底的剥离式清洗。FPC 内层板经等离子清洗后处于干燥状态，无需干燥处理即可进行下一步的组合压合。

该工序使用成套设备，在密闭真空环境进行，清洗过程中将产生少量有机废气。

#### (4) 预叠和叠合

预叠和叠合操作单元的目的为将工艺设计要求层数的 CVL 压合和等离子清洗过后的 FPC 内层板和散材进行预叠和叠合，生产工艺和产污环节与 PCB 多层板内层制作工段子板压合工序的预叠和叠合操作单元基本相同，不同之处仅为用裁板工序处理好的纯胶膜代替半固化片进行预叠。预叠过程中需将纯胶膜上的离型膜撕掉，产生废离型膜。

#### (5) 组合压合

组合压合操作控制压合温度为 175~185℃，保证压合过程温度远低于覆盖膜材料本身的热分解温度，防止覆盖膜热解。

FPC 板经子板压合工序处理后转入外层制作工段进行外层制作。

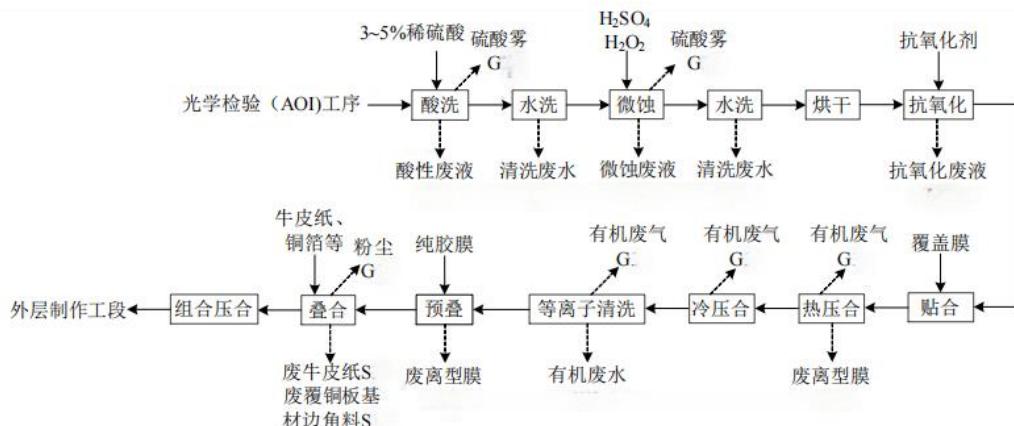


图 2-7 子板压合工艺流程及产污节点图

### 三、外层制作工段

外层制作工段主要包括钻孔、孔金属化、图形转移、酸性蚀刻、防焊、表面处理、文字印刷、补强工序。

在外层制作工段，FPC 双层板和单层板的生产工艺基本相同，不同之处为 FPC 单层板无孔金属化工序，图形转移工序中仅需进行单面导电图形的印制，且表面处理工序无化学镍钯金处理和电镀镍金处理；FPC 双层板不同之处为 FPC 多层板的孔金属化工序中增加了化学沉铜技术，且表面处理工序无

电镀镍金处理。

### 1、钻孔工序

FPC 板进行钻孔时钻孔的类型为通孔，采用机械钻头进行钻孔。FPC 双层板和多层板经钻孔工序处理后转入孔金属化工序进行处理，FPC 单层板则直接转入图形转移工序进行处理。

### 2、孔金属化工序

孔金属化工序涉及化学沉铜和电镀铜联合孔金属化工艺以及化学黑孔和电镀铜联合孔金属化工艺。

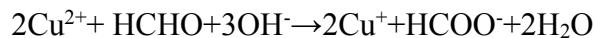
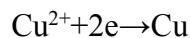
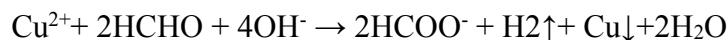
FPC 双层板进行孔金属化处理时采用化学黑孔和电镀铜联合孔金属化工艺，FPC 多层板进行孔金属化处理时两种孔金属化工艺均有涉及，根据工艺设计要求选择其中一种工艺进行孔金属化。

#### (1) 化学沉铜和电镀铜联合孔金属化

化学沉铜和电镀铜联合孔金属化工艺主要包括去毛刺、除胶渣、整孔、微蚀、预、活化、速化、化学沉铜、电镀铜、剥挂架等操作单元。

化学沉铜是一种催化氧化还原反应，因为化学沉铜铜层的机械性能较差，在经受冲击时易产生断裂，所以化学沉铜宜采用镀薄铜工艺。将线路板浸入含氢氧化钠(9~15g/l)、甲醛(6~9g/l)、络合铜( $Cu^{2+}$ : 1.5~2.5g/l)的溶液中，使线路板上覆上一层铜。

操作温度在 32-33℃，操作时间为 14'~18'，化学铜处理后的线路板经 3 级溢流水洗后进入电镀铜工序。化学沉铜时，电子由还原剂甲醛提供，镀液中的  $Cu^{2+}$  得到电子还原成金属铜并沉积在孔壁上，发生的化学反应如下：



该工序产生的污染物主要为化铜废液、络合铜废水、甲醛废气、硫酸雾。。

表 2-9 化学沉铜线工艺参数表

序号	工艺	槽容积 (m <sup>3</sup> )	装液量 (m <sup>3</sup> )	槽液主要成分	平均保养更换周期 d	溢流流速 m <sup>3</sup> /h	用水类型
1	膨松	1.875	1.5	乙二醇烯 25g/L	10	0	纯水
2	水洗 1	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
3	水洗 2	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水

	4	水洗 3	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
	5	除渣	1.875	1.5	高锰酸钾 75g/L, 双氧水 9g/L, 硫酸 8g/L	3	0	纯水
	6	水洗 1	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
	7	水洗 2	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
	8	水洗 3	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
	9	中和	0.625	0.5	中和剂 6.5% , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 5%	10	0	纯水
	10	水洗 1	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
	11	水洗 2	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
	12	水洗 3	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
	13	酸洗	0.625	0.5	双氧水 20-34g/L, 硫酸 30-70g/L	10	0	纯水
	14	水洗 1	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
	15	水洗 2	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
	16	水洗 3	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
	17	预浸	0.625	0.5	5%胶体钯	10	0	纯水
	18	活化	0.625	0.5	7.5%胶体钯	10	0	纯水
	19	水洗 1	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
	20	水洗 2	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
	21	水洗 3	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
	22	速化	0.625	0.5	硼酸 20g/L	10	0	纯水
	23	水洗 1	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
	24	水洗 2	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
	25	水洗 3	0.125	0.1	纯水	5	0.15	纯水
	26	沉铜	2.5	2	铜 2.5g/L 、甲醛 6g/L	150	0	纯水
	27	水洗 1	0.1875	0.15	纯水	5	0.2	纯水
	28	水洗 2	0.1875	0.15	纯水	5	0.2	纯水
	29	水洗 3	0.1875	0.15	纯水	5	0.2	纯水

## (2) 化学黑孔和电镀铜联合孔金属化

化学黑孔和电镀铜联合孔金属化工艺主要包括 PI 调整、微蚀、整孔、黑孔、抗氧化、酸洗、电镀铜、剥挂架等操作单元。

化学黑孔技术是取代化学沉铜工艺的新工艺, 是一种将精细的石墨或碳黑粉浸涂在孔壁上形成导电层, 然后直接进行电镀铜的技术, 具有简化了金属化孔工艺, 节省工时, 减少材料消耗, 可有效地控制废水排放量, 降低了印制板的生产成本的特点。

### ①PI 调整

PI (聚酰亚胺) 调整的目的是使 FPC 板孔内 PI 粗化, 保证后续黑孔处理效果。PI 调整操作中使用的调整液为浓度 5%~10% 的碱液, 循环使用, 定期更换。FPC 板经 PI 调整处理后再经水洗即可进行下一步处理。

## ②微蚀

FPC 板在黑孔前和黑孔后均需进行微蚀。

黑孔前的微蚀主要目的是对板面进行清洁、粗化；黑孔后的微蚀主要目的则是为了将黑孔处理时附着于铜面和孔壁铜材料上的石墨除去，以保证电镀铜处理时电镀铜与铜面的良好结合性能，原理为通过微蚀液将铜面和孔壁铜材料微蚀掉  $1\sim2 \mu\text{m}$ ，使附着在铜上的石墨因无结合点而被除掉，附着在孔壁的非导体基材上的石墨则保持原来的状态。

## ③整孔

整孔的目的是利用整孔剂所带中和 FPC 板孔壁所带的负电荷，甚至赋予孔壁树脂正电荷，保证黑孔处理时吸附石墨和炭黑的效果。整孔操作时使用的整孔剂主要成分为烯胺类有机物和水，FPC 板经整孔剂处理后经水洗即可进行黑孔处理。

## ④黑孔

黑孔处理的目的是在孔壁上沉积一层黑炭皮膜，以实现孔壁导电功能，使后续电镀铜处理可顺利进行，其原理为黑孔液中均匀分散的石墨利用溶液内的表面活性剂使溶液保持良好的稳定性和润湿性能，使之能充分地被吸附在非导体的孔壁表面上，形成均匀细致的、结合牢固的导电层。

黑孔液的主要组分为石墨、去离子水和表面活性剂，循环使用，定期更换。

黑孔处理在水平黑孔设施内进行处理，FPC 板经黑孔处理后需要再采用电加热方式进行烘干处理，以保证已吸附石墨与孔壁之间的结合力。为保证黑孔处理的效果，黑孔处理重复进行两次，每次黑孔前均需进行整孔操作。

## ⑤抗氧化

抗氧化处理的目的、生产工艺和产污环节与 FPC 板内层制作工段子板压合工序的抗氧化处理一致。抗氧化后经水洗、烘干后进入电镀铜工序。

## ⑥电镀铜

电镀铜操作单元的目的、原理、生产工艺和产污环节与 HDI 板内层制作工段的孔金属化工序电镀铜操作单元一致。

## ⑦剥挂架

剥挂架操作单元的目的、原理、生产工艺和产污环节与 HDI 板内层制作

工段的孔金属化工序剥挂架操作单元一致。

FPC 板经孔金属化处理后即可进行图形转移工序。

化学黑孔和电镀铜联合孔金属化工艺流程和产污节点见图 2-5。

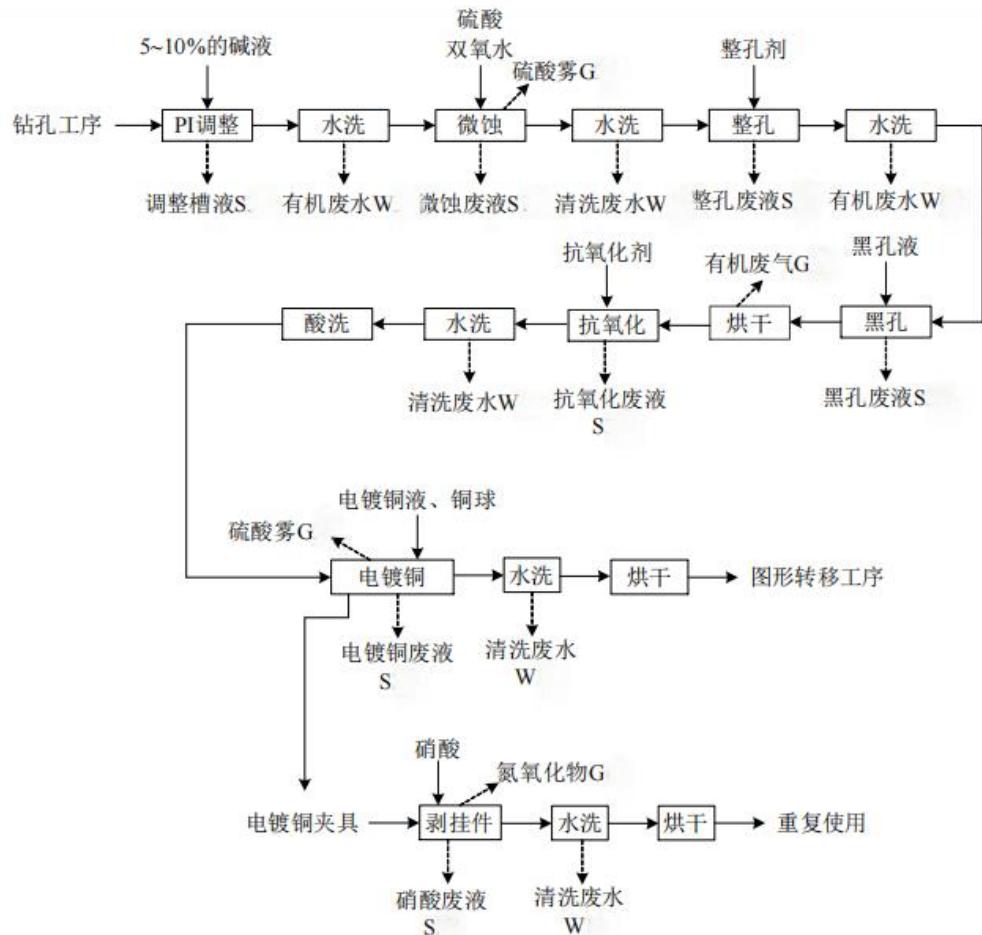


图 2-8 化学黑孔和电镀铜联合孔金属化工艺流程及产污节点图

### 3、图形转移工序

FPC 板外层制作采用干膜工艺进行图形转移，主要包括贴膜、压膜、曝光、显影操作单元。FPC 板经图形转移工序处理后转入酸性蚀刻工序处理。

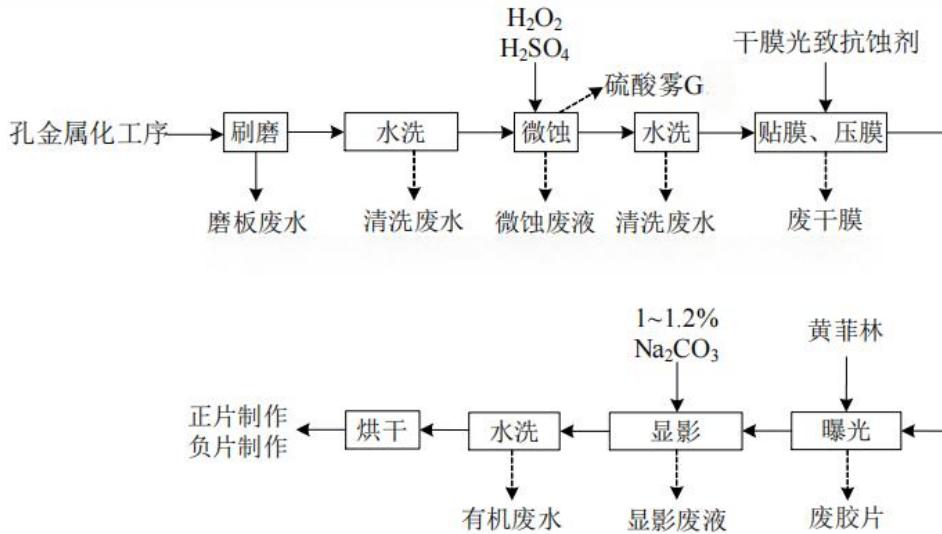


图 2-9 图形转移工序工艺流程及产污节点图

#### 4、酸性蚀刻工序

酸性蚀刻工序包括酸性蚀刻和去膜步骤。酸性蚀刻的原理是利用酸性蚀刻液，通过化学反应去除覆铜箔板上无用导电材料（铜箔）形成电路图形。酸性蚀刻的目的是去除覆铜箔板上未覆盖已感光硬化膜的铜箔，使被硬化膜保护的部分形成所需要的回路。蚀刻过程中，已感光硬化膜部分因发生了聚合反应而在铜面形成阻蚀层，该阻蚀层可以保护下面的铜层不会被蚀刻液所蚀刻掉，而未感光硬化膜在显影后被洗掉，露出下面的铜层，这部分铜层将在蚀刻时进入蚀刻液中。本项目酸性蚀刻工序使用的蚀刻液主要成分为  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{HCl}$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$ 。蚀刻过程存在如下反应及过程：

##### (1) 蚀刻过程

在蚀刻过程，氯化铜中的  $\text{Cu}^{2+}$  具有氧化性，能将板面上的铜氧化成  $\text{Cu}^+$ ，其反应式如下： $\text{Cu} + \text{CuCl}_2 \rightarrow 2\text{CuCl}$

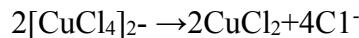
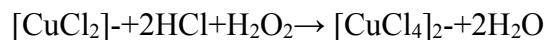
##### (2) 络合反应

形成的  $\text{CuCl}$  是不溶于水的，在有过量  $\text{Cl}^-$  存在下，能形成可溶性的络离子，其反应如下： $\text{CuCl} + \text{Cl}^- \rightarrow [\text{CuCl}_2]^-$

##### (3) 蚀刻液再生

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

本项目中采用双氧水再生，主要反应为：



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。

该过程会产生酸性蚀刻废液、氯化氢废气及络合废水。

#### (4) 去膜

去膜是利用由已感光硬化膜形成的阻蚀层溶于强碱的特性，去除铜箔上已感光硬化膜，使处于已感光硬化膜保护下，形成导电图形的铜箔重新裸露出来的过程。本项目去膜过程中采用3~8%左右的氢氧化钠溶液作为去膜液，去膜后的覆铜箔板用水进行清洗，水洗后再采用3~5%的稀硫酸进行酸洗，以保护铜面。酸洗后再经水洗、热风烘干后，转入光学检验(AOI)工序进行检测。

该工序产生的污染物主要为有机废水、去膜废液；酸性废液。

显影-酸性蚀刻-退膜三个工序统称为DES。

FPC板经酸性蚀刻工序处理后转入防焊工序进行处理。

#### 5、防焊工序

由于软板在使用过程中有挠曲要求，一般常用的阻焊油墨易脆裂，无可挠性，不能满足要求。为此，本项目软板采用预成型的聚酰亚胺覆盖膜做表面阻焊膜，以起到阻焊、防潮、防污染、耐机械挠曲等作用。

贴膜之前会进行喷砂。喷砂为湿喷砂，将磨料置于水中，以压缩空气为动力，通过喷枪将磨液高速喷射到被处理的工件表面，使得工件表面获得一定的清洁度和不同的粗糙度，提高工件与覆盖膜之间的粘合力。FPC板经防焊工序处理后转入表面处理工序进行处理。

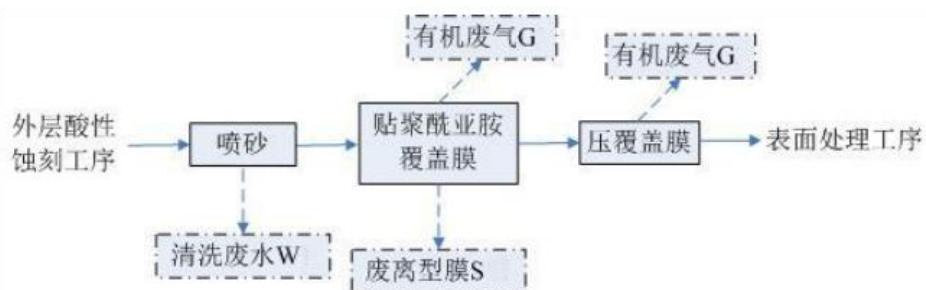


图 2-10 软板防焊工序工艺流程及产污节点图

## 6、表面处理工序

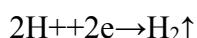
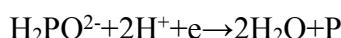
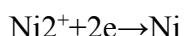
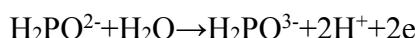
FPC 板外层制作过程中涉及化学镍金和电镀镍金处理两种生产工艺，其中多层板仅进行化学镍金表面处理，双层板需进行化学镍金和电镀镍金表面处理。

### (1) 化学镍金

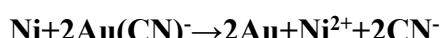
化学镍金主要包括前处理、预浸、活化、化学镀镍和化学镀金步骤。

化学镀镍金处理是在覆铜板的裸铜表面涂覆可焊性涂层镍和金的一种工艺。其目的为在裸铜面进行化学镀镍，然后化学浸金，以保护铜面和良好的导电性能；原理为在钯的催化作用下， $\text{Ni}^{2+}$ 在次磷酸钠的还原条件下沉积在裸铜表面，直至达到所需的镍层厚度。化学镀金则和化学镀银的原理一样，为“置换反应”，利用金的标准电极电位高于镍的标准电极电位的特性，使金置换化学沉金液中的金离子，从而在镍表面生成沉积金层，直至镍表面被金完全覆盖后反应终止。

化学镀镍涉及的反应式如下所示：



化学镀金涉及的反应式如下所示：



前处理工序包括酸洗和微蚀，其原理、生产工艺及产污节点与内层铜面前处理工序一致。

预浸和活化的目的、生产工艺及产污节点与内层制作工段孔金属化工序的预浸和活化处理基本一致，不同之处为化学镀镍金的预浸液为稀硫酸。

活化后酸洗的目的是利用稀酸将活化处理后的覆铜板表面吸附的胶态钯微粒周围的水解胶层除去，使具有催化活性的钯晶体充分暴露出来，保证镍沉积顺利进行。酸洗液采用稀硫酸，酸洗过程中将 FPC 板放入酸洗液中，控制操作温度为  $28 \pm 2^\circ\text{C}$ ，操作时间为 3~4 分钟，处理后再经水洗即可进行化学镀镍处理。

化学镀镍的生产工艺和产污环节与内层制作工段孔金属化工序的化学沉

铜处理基本一致，不同之处为化学镀镍采用化学镀镍液，主要成分为次磷酸钠和镍盐；操作控制温度为 $80\pm2^{\circ}\text{C}$ ，pH值 $4.4\sim4.6$ ，化学镀镍液中镍含量 $4.5\sim5.0\text{g/L}$ 。

化学镀金的生产工艺和产污环节与化学沉银处理基本一致，不同之处为化学镀金采用化学镀金液，主要成分为氰化金钾、柠檬酸盐和水；控制操作温度为 $88\pm3^{\circ}\text{C}$ ，化学镀金液中金含量 $0.3\sim0.5\text{g/L}$ 。

化学镀金结束后覆铜板用水进行浸洗，然后再经水洗、烘干后可转入成品成型工段。化学镀金液循环使用，定期更换。化学镀金处理系统配套在线金回收处理系统，废化学镀金液和浸洗废水均进入在线金回收处理系统回收金。

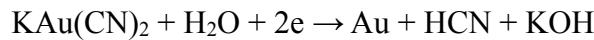
## (2) 电镀镍金

电镀镍金的目的是在FPC板的裸铜表面涂覆可焊性涂层镍和金的一种工艺，以保证FPC板线路图形的良好导电性能，具有耐磨损和不易氧化的特点。其原理是将镍和金（俗称金盐）溶于化学药水中，将电路板浸于电镀缸中并通上电流而在电路板的铜箔面上生成镍金镀层。

电镀镍液在直流电作用下， $\text{Ni}^{2+}$ 被还原成镍金属并在阴极析出，同时镍阳极不断溶解，产生新的镍离子补充至电镀镍液中，在阴、阳极发生的反应如下所示：



电镀金液在直流电作用下， $\text{Au}^{+}$ 被还原成金金属并在阴极析出，同时通过不断补充氰化亚金钾至电镀金液中，补充损耗的金离子。其发生的反应如下所示：



电镀镍金处理过程中采用的电镀镍液主要成分为氯化镍、氨基磺酸镍、硼酸和水，电镀金液主要成分为氰化亚金钾、氰化钾、碳酸钾和水。

电镀镍金主要包括前处理、电镀镍、电镀金步骤。

前处理包括微蚀和酸洗，微蚀和酸洗原理、生产工艺及产污节点与内层铜面前处理工序一致。

电镀镍处理过程中以镍饼作阳极，FPC板作为阴极，采用直流电作为电

镀电流，并将电镀电源调节至工艺设计电流强度，控制操作温度为  $50\pm5^{\circ}\text{C}$  , pH 为 3.8~4.8，在电镀镍液中进行电镀，直至 FPC 板表面裸铜上沉积一层设计要求厚度的电镀镍层。FPC 板电镀镍处理后再经水洗即可进行电镀金处理。电镀镍液循环使用，定期更换。

电镀金处理过程中以铂钛网作阳极，FPC 板作为阴极，采用直流电作为电镀电流，并将电镀电源调节至工艺设计电流强度，控制操作温度为  $40\pm5^{\circ}\text{C}$  , pH 为 3.8~4.8，在电镀金液中进行电镀，直至 FPC 板电镀镍层上再沉积一层厚度为  $0.03\sim2\mu\text{m}$  的电镀金层。FPC 板电镀金处理后再用水进行浸洗，然后经水洗、烘干后即可进行下一步反应。电镀金液循环使用，定期更换。

电镀金处理系统配套建设在线金回收处理系统，废电镀金液和浸洗废水均进入在线金回收处理系统回收金。

## 7 、文字印刷工序

文字印刷工序的目的是将客户所需的文字、商标或零件符号，以丝网印刷的方式印在板面上，包括文字印刷和加热固化步骤。FPC 板经文字印刷工序处理后即可转入补强工序进行处理。

## 8、补强工序

补强的目的是根据工艺设计要求在 FPC 板的设计位置贴补强，以加强 FPC 板机械强度，防止使用过程中出现打折、伤痕、龟裂等情况，提高插接部位强度，方便产品的整体组装。

补强工序使用补强板作为补强材料，包括聚酰亚胺（PI）膜、钢板、玻璃纤维（FR4）板等，根据工艺要求不同补强位置采用一种或多种补强材料进行补强。补强过程中采用纯胶膜作为粘合剂。

补强工序主要包括贴合、压合和烘烤步骤。

贴合和压合的目的、原理、生产工艺和产污环节与 FPC 板外层制作工段子板压合工序的 CVL 压合处理一致。

烘烤的目的是通过对 FPC 板长时间的高温烘烤，使压合处理后尚未完全老化的胶完全老化，增加补强板和 FPC 板的附着性。烘烤操作过程中将 FPC 板放入烘箱中进行烘烤，控制操作温度为  $80\sim100^{\circ}\text{C}$  , 时间为 4~8h。

FPC 板经烘烤后即可转入成品成型工序进行处理。

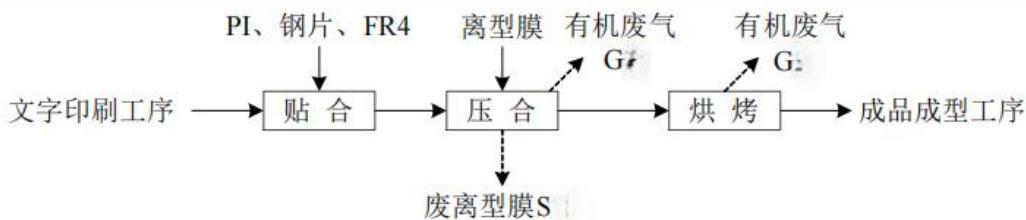


图 2-11 补强工艺流程及产污节点图

#### 四、成品成型工段

成品成型工段主要包括成型和品质检查工序。

成型工序主要包括冲孔和冲切步骤，通过冲孔或冲压成型等将柔性基体进行整型，批量成型时采用冲切方式，少量成型时采用激光切割方式。

品质检查工序主要对 FPC 板进行最终电性导通和电性能进行测试，并进行外观检查，然后作为原料进行 SMT 板制备。

#### 五、SMT 板生产工艺说明

SMT 技术即表面贴装技术，是目前电子组装行业里最流行的一种技术和工艺。它是一种将无引脚或短引线的表面安装元件平贴装联在印制板上的技术。

本项目利用已完成线路印制的 FPC 板或软硬结合板作为待装联印制板，将表面安装元件按工艺设计要求贴合在 FPC 板或软硬结合板表面，采用回流焊工艺焊接，再经喷胶固化、激光切割和检测包装得到 FPC 板装联件或软硬结合板装联件，即 SMT 板。

SMT 板的生产工艺流程说明如下：

##### 1. 无铅锡膏印刷

无铅锡膏印刷的目的是把适量的锡膏经丝网模版通过丝印工艺均匀地施加在 FPC 板或软硬结合板焊盘上，组成电性回路。

印刷过程中将印刷机自动将 FPC 板或软硬结合板依序送入无铅锡膏印刷机轨道进行印刷作业，经印刷板焊盘与丝网模版网孔自动定位后将无铅焊锡膏丝印在印制板上，为元器件的贴片焊接做准备。

##### 2. 贴片

通过高速贴片机从送料传送皮带上抓取表面安装元件并贴合在丝印完成的 FPC 板或软硬结合板上。

### 3.回流焊

回流焊的目的是将无铅锡膏熔化，使表面安装元件与印制板牢固粘接在一起。回流焊采用的设备为回流焊炉，配套密闭式集气罩。回流焊操作过程中将贴片后的印刷板送入回流焊机中进行回流焊接，回流焊炉采用电加热，温度为 240℃，时间为 60~150 秒。

### 4.喷胶固化

喷胶固化的目的是利用固化胶将焊接后的表面安装元件与印制板的粘结更牢固。

本项目采用的固化胶为热固胶，具有固化快，强度高，不含有害溶剂，为全固含量，胶合过程中无挥发性废气产生。

喷胶固化过程中利用点胶机喷射固化胶至产品上下四周，再通过烘烤加热的方式使固化胶固化，常压条件下控制烘烤温度为 40~45℃，烘烤时间为 30~35 分钟，然后自然冷却至常温。

### 5.干冰清洗

喷胶固化后的产品使用干冰清洗喷胶固化后印刷版产生的表面残渣、手印、灰尘等污垢，采用人工手动控制或半自动控制两种模式完成，使用纯水进行清洗。

### 6.激光切割

根据工艺设计要求，利用配套密闭式集气罩的激光分板机对印刷板模组进行激光切割。

### 7.QC 检测

QC 检测主要通过自动光学检查机和 X-RAY 检查机进行自动检测，检测合格的包装入库，检测不合格的重新进行返修，无法返修的按残次品计。QC 检测过程属于光学物理检测，不涉及化学试剂和化学反应。

### 8.包装入库

SMT 板（FPC 板装联件或软硬结合板装联件）经过真空包装机包装后入库。

SMT 板生产工艺流程及产污环节详见图 2-8 所示：

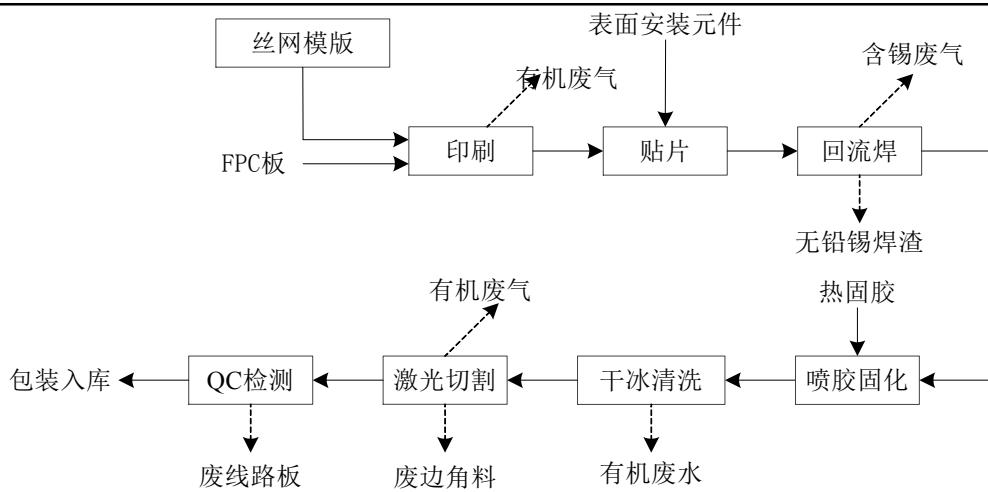


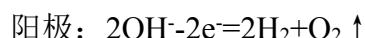
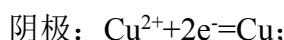
图 2-12 SMT 板生产工艺流程及产污节点图

## 六、资源回收工艺说明

### 1. 微蚀废液铜回收系统

微蚀废液来源于铜面前处理、黑孔、化学沉铜、电镀铜、表面处理等工序。本项目微蚀工序采用过氧化氢和硫酸系统，目的是为后续的生产提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。随着微蚀的进行，微蚀槽中微蚀液中硫酸铜含量不断增加，降低了蚀刻能力和速率。为保证微蚀进行，需要通过微蚀废液铜回收系统回收微蚀废液中的铜，再生蚀刻液的蚀刻能力。

本项目拟在厂房四楼配置 1 套微蚀废液铜回收系统，用于全厂微蚀废液的铜回收。操作过程中微蚀刻废液经管道收集至缓冲罐内，经泵输送至电解系统进行电解，电解系统以金属钛作为阳极，铜始极片作为阴极，阴阳极发生如下反应：



电解后液排入中间槽内，然后通过离子交换树脂进行吸附，将残存的铜离子进一步交换出来，通过反洗后将反洗废液再通入电解系统进行再次电解提铜。离子交换树脂吸附铜后的出水通过管道排入厂内污水处理系统进行处理。

微蚀废液铜回收系统工艺流程见图 2-13 所示：

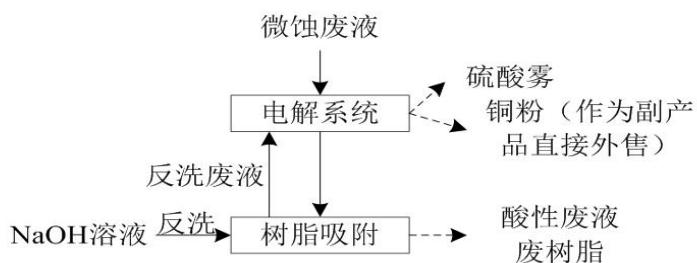


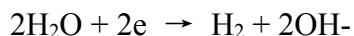
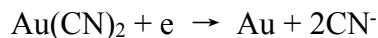
图 2-13 微蚀废液铜回收工艺流程及产排污节点图

## 2. 含金废液/废水金回收系统

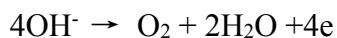
拟建项目在电镀金的过程中电镀金液循环使用，定期更换，产生含金废液，同时电镀金后需用纯化水进行浸洗产生含金废水。含金废液和含金废水中含有大量的金离子。由于金是一种贵金属，拟建项目在每条镀金生产线配置在线金回收处理系统。

在线金回收系统和金回收处理系统采用闭槽电解+树脂吸附的工艺处理含金废液和含金废水。操作过程中将含金废液和含金废水引入电解槽中，先将之在设备内循环 10 分钟，调整硅整流器，控制电解电压和电流密度进行电解，直至废水中含金降到最低后再换新的含金废液和含金废水继续电解，直至阴极上沉积一定厚度的金时为止。电解法的原理如下：

阴极：



阳极：



电解后液排入中间槽内，然后通过离子交换树脂进行离子交换吸附，将残存的金离子进一步交换出来。离子交换后的废水排入厂内污水处理系统进行处理。离子交换树脂达到设计交换容量后更换离子交换树脂。

含金废液/废水金回收系统工艺流程及产污节点详见图 2-14。

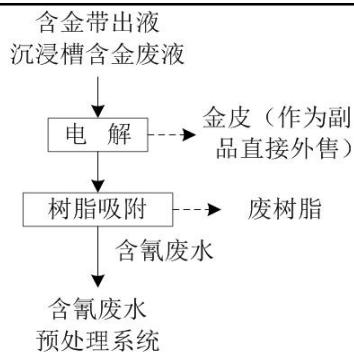


图 2-14 含金废液/废水金回收系统工艺流程及产污节点图

### 3. 干膜渣减重处理系统

采用干膜法进行图形转移过程中，图形转移后处理掉的干膜将形成残渣。针对该干膜渣，本项目拟在车间三楼建设 1 套干膜渣减重处理系统，采用离心脱水+烘烤工艺，将干膜渣含水率降低 70%，实现干膜渣减重的目的。

干膜渣减重工艺流程及产污节点详见图 2-15。

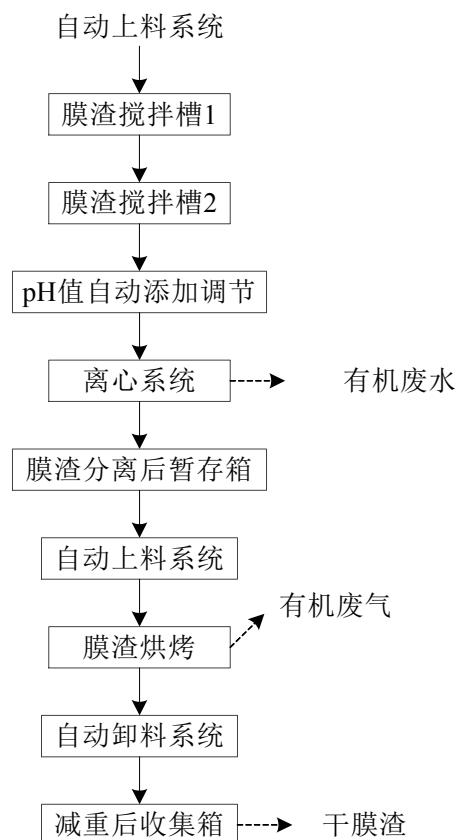


图 2-15 干膜渣减重工艺流程及产排污节点图

## 七、元素平衡

### (1) 铜平衡

本项目含铜原辅材料包括覆铜板、铜球、铜箔、硫酸铜、化学沉铜液等。在整个生产工艺流程中，金属铜主要进入（存在）产品（铜镀层），其余主要转移到废水（以 Cu<sup>2+</sup>或铜粉形态存在）、废液（以 CuCl<sub>2</sub>•2H<sub>2</sub>O、CuSO<sub>4</sub>•5H<sub>2</sub>O、Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 等形态）、固废（含金属铜废料、含铜污泥等）。结合项目特征，酸性蚀刻废液经蚀刻液再生提铜生产线处理后回用，微蚀废液经铜回收处理后与其他各类废液经自建污水处理站酸化系统及高浓度有机废水预处理系统处理后进入综合污水处理站，即除酸性蚀刻废液、微蚀废液外，其他废液的含铜量均纳入废水及废水处理过程产生的含铜污泥中计算。

**表 2-9 项目铜元素平衡**

投加				产出			
原材料	使用量 (t/a)	含铜率	含铜量 (t/a)	名称	产生量 (t/a)	含铜率	含铜量 (t/a)
覆铜板	120 万 m <sup>2</sup>	0.7kg/m <sup>2</sup>	840	线路板	60 万 m <sup>2</sup>	/	1001.194
铜球	70	99.85%	35.95	废水带走	34.93 万 m <sup>3</sup>	0.544mg/L	0.36
化学沉铜液	120	2.0g/kg	0.24	污水处理污泥	900	10%	90
硫酸铜	2	25%	0.5	边角料、废线路板	1000	12%	120
铜箔	338	99.8%	337.324	除尘器收集粉尘	20.5	12%	2.46
合计	-	-	1214.014	/	/	/	1214.014

### (2) 镍平衡

镍元素物料平衡分析见表 2-10:

**表 2-10 项目镍元素平衡一览表**

投入				产出	
原材料	使用量 (t/a)	含镍率	含镍量 (t/a)	名称	含镍量 (t/a)
镍角	4	99.50%	3.98	产品	5.58
化学镀镍液	12	1.50%	0.18	废水	0.86
电镀镍液	40	15%	6	钢片补强板废边角料、废线路板 (FPC)	4.92
钢片	1 万 m <sup>2</sup>	0.12kg/m <sup>2</sup>	1.2	/	/
总计			11.36	总计	11.36

### (3) 锡平衡

锡元素物料平衡分析见表 2-11:

**表 2-11 项目锡元素平衡一览表**

加入				产出			
原材料	使用量 (t/a)	含锡率	含锡量 (t/a)	名称	产生量	含锡率	含锡量 (t/a)
锡球	24	99.3%	23.832	线路板	120 万 m <sup>2</sup>	/	14.2148
无铅锡膏	0.36	63%	0.2268	废水	34.93 万 m <sup>3</sup>	0.06mg/L	0.04
电镀锡液	20	1.8%	0.36	污水处理污泥	900	0.75%	6.75
活化液	10	1.5%	0.15	废锡渣	3.6	99%	3.564
合计	-	-	24.5688	合计	/	/	24.5688

与项目有关的原有环境污染问题	<p>本项目为二期工程建设项目，选址长春经济开发区 PCB 特色产业园，位于一期工程东侧约 2.6km，属于新增地块建设项目。</p> <p>项目一期选址于益阳市资阳区长春经济开发区白马山中路 2 号，租赁湖南高登电子有限公司第 6 栋厂房第 1 层、第 3 层和第 4 层进行生产，总建筑面积为 12700 平方米，其中污水处理站、员工食堂和宿舍均依托湖南高登电子有限公司。一期工程于 2024 年 8 月委托编制《新能源汽车电子及高精密柔性电路板智能制造项目（一期）环境影响报告表》，并于 2024 年 8 月 22 日通过益阳市生态环境局审批（益环评[2024]50 号），2024 年 9 月 19 日完成排污许可登记，登记编号：91430902MACP8WR04H001Y，2025 年 5 月完成一期工程竣工环保验收手续。</p>
----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状	1.环境空气质量现状					
	(1) 达标区判定					
	<p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（2021），常规污染物引用与建设项目距离近的有效数据，包括近3年的规划环境影响评价的监测数据，国家、地方环境空气质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的质量数据等。</p>					
	<p>本评价收集了益阳市生态环境局2023年度益阳市环境空气污染浓度均值统计数据，说明项目所在区域环境质量达标情况，作为项目所在区域是否为达标区的判断依据。</p>					
	<p>2023年益阳市中心城区环境空气质量状况监测数据统计情况见下表3-1。</p>					
	<p><b>表3-1 2023年益阳市中心城区环境空气质量状况 单位：<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b></p>					
	污染物	年评价指标	现状浓度	标准浓度	占标率	达标情况
	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	6	60	10	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	17	40	42.5	达标	
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	62	70	88.6	达标	
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	43	35	122.9	超标	
CO	24小时平均第95百分位数浓度	1200	4000	30	达标	
O <sub>3</sub>	8小时平均第90百分位数浓度	141	160	88.1	达标	
<p>由上表可知，2023年益阳市大气环境质量主要指标中SO<sub>2</sub>年均浓度、NO<sub>2</sub>年均浓度、PM<sub>10</sub>、CO日平均第95百分位数浓度、O<sub>3</sub>8小时平均第90百分位数浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，PM<sub>2.5</sub>年平均质量浓度超标，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），判定项目所在区域为非达标区。</p>						
<p>根据《益阳市大气环境质量限期达标规划》（2020-2025）规划，具体规划内容如下：</p>						
<p>①规划目标</p>						
<p>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<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>年均浓度和特护期浓度显著下降，且PM<sub>10</sub>年均浓度实现达标。中期规划到2025年，PM<sub>2.5</sub>年均浓度低于<math>35\mu\text{g}/\text{m}^3</math>，实现达标，O<sub>3</sub>污染形势得到有效遏制。规划期</p>						

间，环境空气质量优良率稳步上升。

## ②大气环境质量达标战略

以改善空气质量为核心，坚持源头减量、全过程控制原则，调整优化产业结构、能源结构与运输结构，深化工业源、移动源、扬尘源和面源等主要源类综合治理，强化污染物协同控制，通过实施一批重点工程项目，逐步削减益阳市区域内颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物产生量与排放量。加强政策引导和支持，促进技术升级与产业结构调整相结合，建立政府统领、企业施治、市场驱动、公众参与的大气污染防治新机制，力争在规划期间区域主要污染物浓度逐步降低，重污染天气大幅减少，优良天数逐年提高，全市环境空气质量有效改善，实现益阳市环境空气质量达标。

### (2) 特征污染物

本环评委托湖南中鑫检测技术有限公司于 2025.07.22~2025.07.28 对项目选址下风向（西北侧 120m 处）进行环境空气质量现状监测。环境空气质量现状监测内容和检测结果统计如表 3-2~表 3-4 所示：

表 3-2 环境空气质量现状监测内容一览表

序号	监测点位	与本项目位置关系	监测因子	监测频次
G1	项目选址西北侧	西北侧 120m	氯化氢、硫酸、氰化氢、TSP、氮氧化物	连续监测 7 天

表 3-3 特征因子环境空气质量现状监测结果统计一览表（日均值）

监测点位	项目	TSP（日均值）	NOx（日均值）	挥发性有机物（8 小时均值）
G1 项目选址 西北侧	日均值范围 (mg/m <sup>3</sup> )	0.047~0.098	0.023~0.026	0.344~0.415
	超标数	0	0	0
	超标率 (%)	0	0	0
	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.3	0.1	0.6

表 3-4 特征因子环境空气质量现状监测结果统计一览表（小时值）

监测点位	项目	硫酸雾	氰化氢	氮氧化物	氯化氢
G1 项目选址西 北侧	1h 值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.005L	0.002L	0.05~0.19	0.02~0.18
	最大监测浓度标准指 数	/	/	/	/
	超标数	0	0	0	0
	超标率 (%)	0	0	0	0

		标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.3	0.2	0.2	0.05							
由表 3-3 和表 3-4 监测结果可知, 氯化氢、硫酸、挥发性有机物监测结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1 中标准限值; TSP、氮氧化物监测结果满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求; 氰化氢国内尚无标准要求, 仅监测本底值。													
<b>2. 地表水环境质量现状评价</b>													
(1) 常规监测断面													
根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》(2021 年版), 地表水环境质量现状调查可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。													
为了解项目区域地表水环境质量现状, 本次评价引用益阳市生态环境局发布的 2024 年 1 月至 12 月共一年的益阳市区(资阳区、赫山区)资江常规水质监测断面数据, 以说明区域地表水质量现状, 监测数据具体见表 3-5。													
<b>表 3-5 2024 年益阳市区资江地表水水质状况</b>													
断面	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	标准
新桥河	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	III
益阳市四水厂	III	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III	III
龙山港	II	II	II	II	II	III	II	II	II	II	II	II	III
万家嘴	II	II	II	II	II	II	II	II	I	I	II	II	III
瓦石叽	/	I	I	III	III	III	II	II	II	II	II	II	III

注: 万家嘴、瓦石叽为新增国控断面。

由上表可知, 2024 年资江新桥河、益阳市四水厂、龙山港、万家嘴及瓦石叽等常规监测断面水质均达到或优于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准, 地表水环境质量现状较好。

## (2) 控制断面

为了解项目所在区域地表水环境质量现状, 本评价收集湖南宏润监测有限公司对湖南益阳长春经济开发区 2023 年度监测报告的数据(2023 年 11 月 4 日—11 月 6 日)。

### ① 监测工作内容

本次地表水环境监测断面共设有 3 个，具体监测断面详见附图。

**表 3-6 地表水环境监测工作内容一览表**

编号	水体名称	监测断面名称	监测因子	监测频次
S1	资江	资江城北污水处理厂排污口上游 200m	pH、CODcr、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、TP、Cu、Pb、Sb、Zn、Cd、Hg、As、Cr <sup>6+</sup> 、挥发酚、LAS、石油类、粪大肠菌群	连续监测 3 天，每天 1 次
S2		土林港新材料污水处理厂排污口下游 200m		
S3		资江土林港电闸入资江排口下游 500m		

## ②监测结果统计分析

地表水环境监测及统计分析结果见表 3-7 所示：

**表 3-7 地表水环境现状监测与评价结果一览表**

监测指标	标准值	S1 新材料产业园污水处理厂排污口上游 2km			S2 新材料产业园污水处理厂排污口下游 1km			S3 园区下游		
		结果范围	超标率%	最大超标倍数	结果范围	超标率%	最大超标倍数	结果范围	超标率%	最大超标倍数
pH (无量纲)	6~9	7.1~7.3	0	0	6.8~6.9	0	0	7.0~7.2	0	0
化学需氧量	≤20	13~15	0	0	17~19	0	0	14~16	0	0
五日生化需氧量	≤4	2.6~3.0	0	0	3.4~3.6	0	0	2.9~3.3	0	0
氨氮	≤1.0	0.177~0.212	0	0	0.224~0.238	0	0	0.212~0.227	0	0
总磷	≤0.2	0.06~0.08	0	0	0.09~0.11	0	0	0.08~0.09	0	0
铜	≤1.0	0.009L	0	0	0.009L	0	0	0.009L	0	0
锌	≤1.0	0.05L	0	0	0.004	0	0	0.001L	0	0
锑	≤0.005	2.5×10 <sup>-3</sup>			1.0×10 <sup>-3</sup>	0	0	2.5×10 <sup>3~2</sup> .8×10 <sup>3</sup>	0	0
铅	≤0.05	2.5×10 <sup>-3</sup> L	0	0	2.5×10 <sup>-3</sup> L	0	0	2.5×10 <sup>-3</sup> L	0	0
砷	≤0.05	2.0×10 <sup>-3</sup> ~2.1×10 <sup>-3</sup>	0	0	3.0×10 <sup>-3</sup> L	0	0	2.1×10 <sup>3~2</sup> .4×10 <sup>3</sup>	0	0
汞	≤0.0001	0.04×10 <sup>-3</sup> L	0	0	0.04×10 <sup>-3</sup> L	0	0	0.04×10 <sup>-3</sup> L	0	0
六价铬	≤0.05	0.004L	0	0	0.004L	0	0	0.004L	0	0
镉	≤0.005	≤0.8×10 <sup>-3</sup>	0	0	≤0.6×10 <sup>-3</sup>	0	0	0.6×10 <sup>-3~0.8×10<sup>-3</sup></sup>	0	0
阴离子表面活性剂	≤0.2	0.05L	0	0	0.05L	0	0	0.05L	0	0
石油类	≤0.05	0.01L	0	0	0.01L	0	0	0.01L	0	0

	粪大肠菌群数	$\leq 10^4$	$2.1 \times 10^3$ $\sim 2.4 \times 10^3$	0	0	$2.2 \times 10^3 \sim 2$ $.8 \times 10^3$	0	0	$1.7 \times 10^3 \sim 2$ $.2 \times 10^3$	0	0
	挥发酚	$\leq 0.05$	0.0003L	0	0	0.0003L	0	0	0.0003L	0	0

注：检测结果小于检测方法最低检出限，用检出限+L 表示；污染物无质量标准或者未检测此项用“/”表示。

根据表 3-77 可知，各监测断面的监测因子浓度满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准。

### 3.地下水环境质量现状评价

本项目选址属于工业园区，选址周边区域均已接通自来水，为了解项目所在地区域地下水环境质量现状，本评价引用《长春经开区电子产业园污水处理厂及配套设施项目-标准厂房预处理污水处理池工程环境影响报告书》中委托江西省创霖环境检测有限公司于 2024 年 10 月 15 日对该项目所在地区域进行的地下水环境现状监测结果。

本次引用的监测数据时间为 2024 年 10 月 15 日，引用的监测数据时间在 3 年。因此，本次引用的地下水环境质量现状监测数据有效，能充分体现本项目区域地下水环境质量现状。

地下水质量现状监测内容详见表 3-8，地下水质量监测结果统计详见表 3-9。

表 3-8 地下水质量现状监测内容一览表

序号	监测点位	与本项目位置关系	监测因子				监测频次
D1	上游对照井(项目地北侧 640 米)	西北侧约 830m	pH、水温、色度、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、总硬度、溶解性总固体、 $\text{COD}_{\text{Mn}}$ 、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、镍、铁、锰、铜、锌、汞、砷、六价铬、铅、挥发酚、LAS、硫化物				监测 1 天
D2	扩散井(项目地西侧 350 米水井)	西侧约 790m					
D3	扩散井(项目地东侧 1600m)	东侧约 960m					
D4	下游水井(项目地南侧 400 米)	西南侧约 600m					
D5	下游水井(项目地东南侧 870 米)	东南侧 400m					

表 3-9 地下水环境质量现状监测结果一览表

采样点位		D1			D2			D3			参考限值
检测项目	单位	检测结果	超标率%	最大超标	检测结果	超标率%	最大超标	检测结果	超标率%	最大超标	

				倍数			倍数			倍数	
pH 值	无量纲	6.91	0	0	6.88	0	0	6.85	0	0	6.5~8.5
水温	℃	14.5	/	/	14.7	/	/	14.4	/	/	/
色度	度	5	0	0	5	0	0	5	0	0	≤15
Na <sup>+</sup>	mg/L	4.99	/	/	5.55	/	/	11.5	/	/	/
K <sup>+</sup>	mg/L	0.96	/	/	0.50	/	/	19.7	/	/	/
Mg <sup>2+</sup>	mg/L	1.66	/	/	1.83	/	/	9.90	/	/	/
Ca <sup>2+</sup>	mg/L	4.75	/	/	4.10	/	/	43.9	/	/	/
Cl <sup>-</sup>	mg/L	1.46	/	/	3.17	/	/	19.1	/	/	/
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	0.213	/	/	0.262	/	/	9.96	/	/	/
CO <sub>3</sub> <sup>2+</sup>	mg/L	0.45	/	/	0.48	/	/	0.51	/	/	/
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	0.52	/	/	0.54	/	/	0.55	/	/	/
氟化物	mg/L	<0.05	0	0	<0.05	0	0	<0.05	0	0	≤1.0
总硬度	mg/L	68	0	0	62	0	0	69	0	0	≤450
溶解性总固体	mg/L	113	0	0	107	0	0	114	0	0	≤1000
COD <sub>Mn</sub>	mg/L	<0.5	0	0	<0.5	0	0	<0.5	0	0	≤3.0
氨氮	mg/L	0.127	0	0	0.115	0	0	0.112	0	0	≤0.50
亚硝酸盐	mg/L	<0.003	0	0	0.076	0	0	<0.003	0	0	≤1.00
硝酸盐	mg/L	1.06	0	0	1.17	0	0	5.09	0	0	≤20.0
氰化物	mg/L	0.0007	0	0	0.0009	0	0	0.0011	0	0	≤0.05
铁	mg/L	<0.03	0	0	<0.03	0	0	<0.03	0	0	≤0.3
锰	mg/L	<0.01	0	0	<0.01	0	0	<0.01	0	0	≤0.10
铜	mg/L	<0.001	0	0	0.038	0	0	0.0034	0	0	≤1.00
锌	mg/L	0.313	0	0	<0.05	0	0	<0.05	0	0	≤1.00
镍	mg/L	<0.05	0	0	<	0	0	ND	0	0	≤0.02
铬	mg/L	<0.02	/	/	<0.02	/	/	<0.02	/	/	/
汞	mg/L	0.0002	0	0	0.0003	0	0	0.0004	0	0	≤0.001
砷	mg/L	<0.0003	0	0	<0.0003	0	0	<0.0003	0	0	≤0.01
六价铬	mg/L	<0.004	0	0	<0.004	0	0	<0.004	0	0	≤0.05
铅	mg/L	<0.001	0	0	0.0063	0	0	<0.001	0	0	≤0.01
挥发酚	mg/L	0.0006	0	0	0.0004	0	0	0.0005	0	0	≤0.002
LAS	mg/L	<0.05	0	0	<0.05	0	0	<0.05	0	0	≤0.3

	硫化物	mg/L	<0.005	0	0	<0.005	0	0	<0.005	0	0	≤0.02
	总大肠菌群数	MPN/100mL	未检出	0	0	未检出	0	0	未检出	0	0	≤3.0
	采样点位		D4			D5			参考限值			
检测项目	单位	检测结果	超标率%	最大超标倍数	检测结果	超标率%	最大超标倍数					
pH 值	无量纲	6.97	0	0	6.96	0	0	6.5~8.5				
水温	℃	14.5	/	/	14.5	0	0	/				
色度	度	5	0	0	5	0	0	≤15				
Na <sup>+</sup>	mg/L	5.81	/	/	26.0	/	/	/				
K <sup>+</sup>	mg/L	0.63	/	/	19.1	/	/	/				
Mg <sup>2+</sup>	mg/L	1.76	/	/	11.7	/	/	/				
Ca <sup>2+</sup>	mg/L	4.28	/	/	45.9	/	/	/				
Cl <sup>-</sup>	mg/L	2.75	/	/	10.3	/	/	/				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	0.217	/	/	8.65	/	/	/				
CO <sub>3</sub> <sup>2+</sup>	mg/L	0.54	/	/	0.46	/	/	/				
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	0.56	/	/	0.49	/	/	/				
氟化物	mg/L	<0.05	0	0	<0.05	0	0	≤1.0				
总硬度	mg/L	79	0	0	58	0	0	≤450				
溶解性总固体	mg/L	134	0	0	94	0	0	≤1000				
COD <sub>Mn</sub>	mg/L	<0.5	0	0	<0.5	0	0	≤3.0				
氨氮	mg/L	0.121	0	0	0.097	0	0	≤0.50				
亚硝酸盐	mg/L	<0.003	0	0	<0.003	0	0	≤1.00				
硝酸盐	mg/L	1.92	0	0	0.610	0	0	≤20.0				
氰化物	mg/L	0.0009	0	0	0.0008	0	0	≤0.05				
铁	mg/L	<0.03	0	0	<0.03	0	0	≤0.3				
锰	mg/L	<0.01	0	0	<0.01	0	0	≤0.10				
铜	mg/L	0.0012	0	0	<0.001	0	0	≤1.00				
锌	mg/L	<0.05	0	0	<0.05	0	0	≤1.00				
镍	mg/L	ND	0	0	ND	0	0	≤0.02				
铬	mg/L	<0.02	/	/	<0.02	/	/	/				
汞	mg/L	0.0006	0	0	0.0005	0	0	≤0.001				

	砷	mg/L	<0.0003	0	0	<0.0003	0	0	$\leq 0.01$
	六价铬	mg/L	<0.004	0	0	<0.004	0	0	$\leq 0.05$
	铅	mg/L	<0.001	0	0	<0.001	0	0	$\leq 0.01$
	挥发酚	mg/L	0.0007	0	0	0.0006	0	0	$\leq 0.002$
	LAS	mg/L	<0.05	0	0	<0.05	0	0	$\leq 0.3$
	硫化物	mg/L	<0.005	0	0	<0.005	0	0	$\leq 0.02$
	总大肠菌群数	MPN/100mL	未检出	0	0	未检出	0	0	$\leq 3.0$

注：参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准要求。

从表 3-9 的监测结果可知，项目区域各地下水监测点及监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质标准。

#### 4.声环境质量现状评价

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（2021），厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。各点位应监测昼夜间噪声，监测时间不少于 1 天，项目夜间不生产则仅监测昼间噪声。

本项目厂界外 50 米范围内没有声环境保护目标，因此不对声环境质量现状进行监测与评价。

#### 5.土壤环境质量现状评价

为了解项目所在地土壤环境质量现状，以留作背景值，本评价引用《长春经开区电子产业园污水处理厂及配套设施项目-标准厂房预处理污水处理池工程环境影响报告书》中委托江西省创霖环境检测有限公司于 2024 年 10 月 15 日对其项目区域内的土壤监测数据。

本项目与长春经开区电子产业园污水处理厂均属于长春经开区电子产业园，其位于本项目西侧约 450m，未扰动的土壤性状基本一致。土壤质量监测结果统计详见表 3-10。

表 3-10 土壤监测结果评价表（单位：mg/kg，注明的除外）

类别	检测点位	检测项目	检测结果	参考限值	是否达标
土壤	T1 阳极氧化区车间南侧空地(表层样 0-0.2m)	pH (无量纲)	6.78	/	达标
		汞	0.017	38	达标
		砷	14.8	60	达标

		铅	94	800	达标
		铜	34	18000	达标
		六价铬	5.0	5.7	达标
		镍	25	900	达标
		镉	0.46	65	达标
		四氯化碳	0.03L	28	达标
		氯仿	0.02L	0.9	达标
		氯甲烷	0.02L	37	达标
		1,1 二氯乙烷	0.02L	9	达标
		1,2 二氯乙烷	0.01L	5	达标
		1,1 二氯乙烯	0.01L	66	达标
		顺 1,2 二氯乙烯	0.008L	596	达标
		反 1, 2 二氯乙烯	0.02L	54	达标
		二氯甲烷	0.02L	616	达标
		1,2 二氯丙烷	0.008L	5	达标
		1,1,1,2 四氯乙烷	0.02L	10	达标
		1,1,2,2 四氯乙烷	0.02L	6.8	达标
		四氯乙烯	0.02L	53	达标
		1,1,1 三氯乙烷	0.02L	840	达标
		1,1,2 三氯乙烷	0.02L	2.8	达标
		三氯乙烯	0.009L	2.8	达标
		1,2,3 三氯丙烷	0.02L	0.5	达标
		氯乙烯	0.02L	0.43	达标
		苯	0.01L	4	达标
		氯苯	0.005L	270	达标
		1,2 二氯苯	0.02L	560	达标
		1,4 二氯苯	0.008L	20	达标
		乙苯	0.006L	28	达标
		甲苯	0.006L	1200	达标
		间/对二甲苯	0.009	570	达标
		邻二甲苯+苯乙烯	0.02L	640	达标
		苯胺	0.09L	260	达标
		2-氯酚	0.09L	2256	达标
		硝基苯	0.09L	76	达标

萘	0.09L	70	达标
苯并[a]蒽	0.1L	15	达标
䓛	0.1L	1293	达标
苯并[b]荧蒽	0.1L	15	达标
苯并[k]荧蒽	0.1L	151	达标
苯并[a]芘	0.1L	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	15	达标
二苯并[a,h]蒽	0.1L	1.5	达标
石油烃（C10-C40）	6L	4500	达标

备注：参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表1第二类用地风险筛选值。

由上表可知，项目所在区域土壤监测点位各监测因子均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中国建设用地土壤污染风险筛选值（第二类用地）标准要求。

## 6.生态环境质量现状

根据生态环境部办公厅2020年12月24日印发的《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中具体编制要求“产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境敏感目标时，应进行生态调查。”结合现场调查，本项目位于益阳市资阳区长春经济开发区PCB特色园区，用地性质为工业用地，用地范围内无生态环境敏感目标，因此本项目不开展生态环境质量现状调查。

根据现场勘查，本项目环境保护目标如表3-11所示：

表3-11 项目环境保护目标一览表

项目	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位和距离			
		东经	北纬							
地表水环境	资江	112°22'25.47637"	28°36'36.17878"	大河	地表水环境质量	III类渔业用水区	S530			
	灌渠	112.383272	28.623479				E900			
环境空气	小洲垸居民点	112°21'57.97621"	28°36'34.63383"	居住区，约120户		环境空气质量	二级 S220-500			
声环境	50m范围内无声环境敏感点									
地下水环境	评价范围内无集中式和分散式地下水饮用取水点；评价范围村民生活用水水源均已安装自来水，现有居民水井无饮用水功能。									
生态环境	保护目标主要考虑项目周边农田、林地等生态环境，保护范围主要考虑项目占地区及周边区域生态环境，水产种质资源保护区。									

	土壤环境	项目场地内均为工业用地范围							
	1. 大气污染物								
	<p>氰化氢、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物（硝酸雾）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，颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值；非甲烷总烃、TVOC 执行《印刷业挥发性有机物排放标准》（DB43/1357-2017）表 1、表 2 中标准限值和《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）中标准限值中的较严值；氨、硫化氢及臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级标准限值及表 2 标准限值；食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中限值。</p> <p>有组织废气排放标准限值详见 3-12，无组织废气排放标准限值详见表 3-13。</p>								
<b>表 3-12 有组织废气排放标准限值一览表</b>									
污 染 物 排 放 控 制 标 准	序号	污染物	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排气筒 高度 m	标准来源			
	1	颗粒物	120	23	30	(GB16297-1996) 表 2 二级标准			
	2	硫酸雾	30	/	/	(GB21900-2008) 表 5 标准			
	3	氯化氢	30	/	/				
	4	氰化氢	0.5	/	/				
	4	氮氧化物	200	/	/				
	5	基准排气量	37.3m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> (其他镀种)		/				
	6	非甲烷总烃	50	2.0	30	(DB43/1357-2017) 及 (GB41616-2022) 中较严值			
	7	TVOC	100	4.0					
	8	硫化氢	/	0.33	15	(GB14554-93) 表 2 标准限值			
	9	氨	/	4.9					
10	臭气浓度	/	2000 (无量纲)						
11	油烟	2.0	/	楼顶排放	(GB18483-2001)				
<b>表 3-13 无组织废气排放标准限值一览表</b>									
	序号	污染物	浓度限值		标准来源				
	1	颗粒物	1.0mg/m <sup>3</sup>		(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值				
	2	氯化氢	0.20mg/m <sup>3</sup>						
	3	硫酸雾	1.2mg/m <sup>3</sup>						

4	氟化氢	0.024mg/m <sup>3</sup>			
5	氮氧化物	0.12mg/m <sup>3</sup>			
6	NMHC	厂区	10mg/m <sup>3</sup>	(DB43/1357-2017) 表 2 标准及 (GB41616-2022) 中的较严值	
		厂界	4mg/m <sup>3</sup>		
7	氨	1.5mg/m <sup>3</sup>		(GB14554-93) 表 1 中二级新扩改 建标准限值	
8	硫化氢	0.06mg/m <sup>3</sup>			
9	臭气浓度	20 (无量纲)			

## 2. 废水污染物

本项目生产废水分别经专管排入自建污水处理站各预处理设施处理，达到《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1中间接排放限值后，通过园区市政污水管网外排至新材料产业园污水处理厂深度处理后达标排放；生活污水经隔油池、化粪池处理达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中三级标准后，经园区市政污水管网进入益阳城北污水处理厂进一步处理。

**表 3-14 本项目污水排放标准**

污染物	《电子工业水污染物排放标准》 (GB39731-2020) 表 1 中间接排放标 准		《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表 4 三级标 准
总镍	0.5mg/L	车间或生产设施废水排 放口	/
总铜	/	2.0mg/L	2.0mg/L
pH 值 (无量纲)	/	6~9mg/L	6~9
悬浮物	/	400mg/L	400mg/L
化学需氧量	/	500mg/L	500mg/L
氨氮	/	45mg/L	/
总磷	/	8.0mg/L	/
石油类	/	20mg/L	20mg/L
氟化物	/	20mg/L	20mg/L
总氰化物	/	1.0mg/L	1.0mg/L
阴离子表面活性剂		20mg/L	20mg/L
单位产品基准排水 量 (镀件镀层)	多层板	2.35m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	/
	双面板	0.78m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	
	单层板	0.22m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	
五日生化需氧量	/	/	300mg/L
动植物油	/	/	100mg/L

### 3.噪声污染物

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类和4类标准。

具体标准限值见表3-15和表3-16所示：

**表3-15 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）**

昼间	夜间
70	55

**表3-16 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）**

类别	昼间	夜间
3类（厂界东、西、北侧）	65	55
4类（厂界南侧）	70	55

### 4.固体废弃物

一般固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

本项目主要污染物排放总量控制指标详见表3-17：

**表3-17 项目污染物总量控制一览表**

因子	项目	本项目排放总量（t/a）	建议总量指标（t/a）	备注
总量控制指标	气型污染物	VOCs	0.9576	指标通过排污权交易获得
	水型污染物	COD	33.075	
		NH <sub>3</sub> -N	3.3075	
		TP	0.331	

注：1)本项目生产废水排放总量约66.15万m<sup>3</sup>/a，废水经预处理达标后排入新材料产业园污水处理厂深度处理，新材料产业园污水处理厂尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，本项目水污染物总量指标按新材料产业园污水处理厂尾水标准核算（COD50mg/L、NH<sub>3</sub>-N5mg/L、TP0.5mg/L）。

2)根据《湖南省主要污染物排污权有偿使用和交易实施细则》（湘环发〔2024〕3号），2024年1月1日起，排污单位通过核定或交易方式获得化学需氧量、氨氮、

二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、总磷、铅、镉、砷、汞、铬十一类污染物排污权的，在项目取得排污许可证后按照收费标准缴纳有偿使用费，因此本项目涉及的水污染物化学需氧量、总磷、氨氮和大气污染物挥发性有机物需要购买相应总量指标。

3) 根据益阳市生态环境局关于印发《加强建设项目环境影响评价新增挥发性有机物实行倍量替代实施方案》的通知(益环发〔2024〕10号)，挥发性有机物(VOCs)污染物实行倍量削减替代，对于上一年度空气质量不达标的县市区，VOCs倍量替代来源只能来自本行政区域内的 VOCs 重点工程减排项目。

## 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境 保护措施	<p>建设方应在施工合同中明确施工方的有关环境保护条款的内容，明确双方的义务和职责，加强施工队伍的环保意识，做好施工规划，明确施工范围和安排。施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》规定设置施工标志牌、现场平面布置图和安全生产、消防保卫、环境保护、文明施工制度板，并根据气象、季节合理安排施工时间，风力大于 4 级时，停止有扬尘产生的各种施工活动。施工期建设方应设专人对施工期的环境影响进行管理和监督，并和交通部门及有关部门一起做好交通和有关的环境管理，及时处理有关问题。</p> <p><b>1.废气污染控制措施</b></p> <p>为使拟建项目在施工期扬尘对周围环境空气的影响减少到尽可能小的限度，建议采取以下防护措施：</p> <p>(1) 对施工作业面、临时土堆、施工道路勤洒水，使其保持一定的湿度，减少起尘量。根据一般情况下的洒水实验效果，每天洒水 4-5 次，可有效地控制施工扬尘，可使扬尘减少 70%左右，可将 TSP 的污染距离缩小到 20-50m 范围内，可见洒水后扬尘对环境的影响很小。</p> <p>(2) 对细砂、水泥、临时土堆等易扬尘材料堆场加盖帆布之类围布进行遮蔽，防止扬尘的扩散；对施工场地内的建筑垃圾以及弃土应及时处理、清运、以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的环境。土石方及地下工程施工过程中，未开挖部分应当用防尘网覆盖；做到随挖随外运，减少开挖过程中土方裸露时间；施工现场土方开挖后应尽快回填，回填后的地面和不能及时回填的裸露场地，应采取混凝土硬化或防尘网覆盖的防尘措施。</p> <p>(3) 砌筑、抹灰时的落地灰应及时清扫，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。</p> <p>(4) 施工现场严禁大量堆码砂石、水泥、石灰等散体材料，必须使用商品混凝土和预拌砂浆，严禁现场批量搅拌。对于少量的搅拌、粉碎、筛分、切割等作业活动，应在封闭条件下进行，并采取降尘防尘措施。零星水泥、石灰、砂石、粉煤灰、聚苯颗粒、陶粒、白灰、腻子粉、石膏粉等易产生扬尘的物料。应当分类密闭存放，不能密闭的应当在其周围砌筑高度不小于 0.5 米的围挡，物料</p>

上方采取有效覆盖措施防止扬尘，并悬挂标识牌。

(5) 施工场地周围修建围墙围护，高度不低于 2.0m。施工现场围墙范围内所有闲置场地应进行硬化或绿化，闲置场地裸露地面的裸露时间不得超过 7 天。闲置时间在 2 个月以内的可采用满铺防尘网覆盖，闲置时间在 2 个月及以上的必须硬化或绿化。减少施工场地扬尘散发距离。

(6) 施工现场的围挡上方必须沿围挡加装喷雾系统，每隔 2 米设置 1 个高压雾化喷头，施工区域要能形成大量水雾，吸附工地上扬起的粉尘颗粒物；施工期间除雨天外每小时开动喷雾系统不少于 30 分钟，时间间隔为 10 分钟。

(7) 施工现场所有车辆出口应按规定设置专用车辆轮胎清洗设施，包括冲洗平台、自动洗车机、过水槽、冲洗软管、冲洗枪、排水沟、泥浆沉淀设施、循环用水装置等，必须收集洗车过程中产生的废水和泥浆，确保车辆不带泥上路、净车出场。

(8) 施工材料运输车辆运输水泥、砂石、垃圾和工程渣土等建筑散体物料，不宜装载过满，装载的垃圾渣土高度不得超过车辆槽帮上沿，同时要采取相应的遮盖、封闭措施，避免土石方和水泥等洒落形成粉尘，对不慎洒落的沙土和建筑材料，应及时清理。零星建筑废土逐步推行袋装转运。

(9) 主要交通道路经常洒水抑尘，减少运输过程中扬尘的产生。

(10) 施工现场设置排水系统，围挡内四周设置排水沟，洗车平台四周设置防溢座和污水导流渠，将所用施工废水引入沉淀池，防止施工污水溢出工地，污水沉淀时间大于 2 小时，废水沉淀后回用于场地的洒水抑尘。

(11) 建筑工地扫尾阶段，房内清扫出的垃圾必须装袋清运；外架拆除必须先用水喷洒后拆除，避免粉尘飞扬。

(12) 施工现场禁止焚烧任何废弃物。

综上所述，只要加强管理、切实落实好上述相应措施，施工场地扬尘对周围大气环境的影响将会大大降低，同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失。

此外，施工期的废气还有施工机械尾气，其为移动源分散排放，对周围环境空气影响较小。因此，本项目施工期的大气污染防治措施是可行的。

## 2.水污染控制措施

通过对施工期排水的合理组织设计、文明施工、加强工地管理、并采取有效的处理措施，可降低施工期废水对环境的影响。主要措施有：

(1) 施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，施工产生的泥浆水不得随意排放，在施工场地四周设置临时排水沟、临时沉沙池，将施工泥浆水和地表径流收集，并采用混凝土沉淀法进行处理，上清液回用于场地洒水抑尘，沉渣委托其他单位定期清运填埋。

(2) 使用性能良好的汽车和施工机械，及时保养和维修，防止漏油；加强工地化学品管理，不得随便丢弃涂料等化学品容器，避免含油污水和化学品流入地表水体造成污染。施工机械、运输车辆的清洗废水应集中采取设置隔油沉淀池处理，将设备、车辆洗涤水简单处理后循环使用，禁止此类废水直接外排，经处理后全部回用于洒水抑尘和机械、车辆的清洗。

(3) 施工形成的疏松土层要及时压实，视工程进展情况用木桩、沙包和塑料膜等对松土进行覆盖和压实，减少地表水的携沙量和污染物含量。

(4) 施工人员废水经化粪池处理后排入园区污水管网。

(5) 在施工场地建设临时蓄水池，将开挖基础产生的地下排水收集储存，回用于施工场地洒水抑尘。

(6) 车辆、设备冲洗水循环使用。

(7) 建设导流沟。施工单位应严格执行建设工程施工场地文明施工及环境管理有关规定，在施工场地建设临时导流沟，将暴雨径流引至雨污水管网排放，

避免雨水横流现象。对施工污水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染施工场。

(8) 工程结束后，拆除临时设施，及时绿化植草。

采取上述措施，经济合理，技术可行，处理效果明显，有效减少了施工期废水对水环境的影响，因此，项目施工期的水污染防治措施是可行的。

### 3.噪声污染控制措施

施工噪声的影响集中于施工时期、施工场界附近地域。因此，施工过程中必须严格遵守《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的要求，严守操作规程，为减少噪声对周边声环境的影响，建议采取以下措施：

(1) 从声源上控制：合理选择施工机械，应选用低噪、高效的施工设备，施工过程中对施工设备进行维修保养，避免由于设备性能减退使噪声增大。

(2) 合理安排施工时间，避免在 22:00-06:00 之间进行高噪声作业；因生产工艺要求或者特殊需要必须连续作业的，必须有县级以上人民政府或者其有关主管部门的证

明，必须公告附近居民。

(3) 物料运输应尽量安排在昼间进行，合理选择物料运输路线，物料运输过程中应尽量选择敏感目标相对较少的线路，从沿线敏感目标附近经过和出入现场时应低速行驶，禁鸣喇叭。

(4) 合理布置施工机械和施工强度，做好施工组织，并将高噪声设备安放在临时设备间内作业，以减缓噪声影响。

(5) 在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，同时，对固定的机械设备尽量入棚操作；

(6) 施工现场不建混凝土搅拌站，所有混凝土均选用商品混凝土，避免混凝土搅拌机过程噪声对周围的影响；

(7) 施工时采用低振动的设备，对高振动设备采取减振措施，如在声源周围设置掩蔽物、加隔振垫等；

(8) 加强对施工场地的噪声管理，施工企业对施工噪声进行自律，文明施工，做到建筑材料的轻拿轻放，减少强烈碰撞产生的噪声。

采取上述措施之后，尽管施工噪声对环境产生一定的不利影响，但其影响具有阶段性、临时性和不固定性，一旦施工活动结束，施工噪声和振动也就随之结束，因而措施可行。

#### 4. 固废污染控制措施

施工期间固体废物主要来自工程建设过程产生的施工建筑垃圾、施工人员的生活垃圾等。根据《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第 139 号）有关规定，建设单位和施工单位要重视和加强建筑垃圾的管理，采取积极措施防止其对环境的污染。环评建议采取如下措施：

(1) 项目施工期基坑开挖，场地平整产生的土石方尽量用于场地回填或回收利用，回填至厂区低凹处或用于绿化，无弃方产生。

(2) 工程建设过程中产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，以节约宝贵的资源。如多余土方通过平整场地利用和填筑道路等措施，进行土石方平衡，避免固废进入环境，从根本上减少固体废物的处理量和固废运输对环境的影响。

(3) 要做好建筑垃圾暂存点的防护工作，避免风吹、雨淋散失或流失。

(4) 施工人员的生活垃圾及时收集到指定的垃圾箱（桶）内，由当地环卫部门统一及时清运处理。

(5) 车辆运输散体物和废弃物时，必须密封、覆盖，不得沿途撒漏；运载土方和建筑垃圾的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，禁止在处置场地以外倾倒工程渣土和垃圾，禁止在处置场地将工程渣土与其他城市生活垃圾混合倾倒。

(6) 施工结束后，及时清理施工现场，废弃的建筑材料送到指定地点处置。采取上述措施后，施工固体废物均可得到有效处理处置，措施可行。

#### 生态防治措施分析

工程建设期间发生的水土流失，首先对工程的顺利进行会构成一定的威胁，如发生坡面崩溃等；而且这些泥水会直接冲毁附近地表水，造成一定区域的泥沙淤积等。为了减少土壤流失量，在工程建设期间应采取一定的水土保持措施：

(1) 尽量避开雨季施工。根据当地气象台的资料，该地区的降雨量主要集中4~9月，而且常发生暴雨。暴雨是造成水土流失的主要原因，因此工程施工尽量避开雨季，可以大大减少土壤流失量。

(2) 减缓推送的土壤边坡坡度，及早将松土压实。

(3) 建立工程与植被相结合的复合式挡土墙。除工程砌拦、拦土坝外，在边坡营造乔灌草多层次的植物，以提高水土流失的防治效果。

(4) 对于已完成的填区，应加强绿化工作，尽快归还绿地和各种裸露地面的绿化工作；一些备用的工程建设用地，在工程项目无法马上开工的情况下也应进行临时性的绿化覆盖，降低水土流失的可能性。

(5) 管道施工时尽量缩小开挖面范围，做到随挖随填，随填随压，随挖随运不留松土石。涉及绿化用地等事先将表层耕植土集中堆放，完工后复绿，同时修好排水系统，防止水土流失。

(6) 加强监督，把水土流失控制到最低范围，做好施工的整体规划和布局。加强现场施工、物料及建筑材料的堆放和车辆的管理，尽量减少对乡镇景观的影响。

运营期环境影响和保护措施	<b>1.废气</b>
	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)，采用系数法及类比法进行大气污染源强的核算。类比湖南易迅达电子有限公司一期项目。一期主要生产FPC单层板、FPC双层板和SMT板，产能为年产12万平方FPC单层板、42万平方FPC双层板、年产6万平方FPC多层板。结合一期环评及其验收监测数据，本项目各厂房及污染物产生源强如下表所示：
	<b>1.1 废气污染源源强</b>
	(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硫酸雾、有机废气、氯化氢、氮氧化物、氰化氢及食堂油烟。
	①含尘废气
	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。
	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，本项目最终排放方式为经收集后采取布袋除尘器处理后在车间内无组织排放。
	本项目拟委托第三方公司对厂内废气的收集处理进行设计，根据废气设计方案，本项目在1#、2#厂房共设置有2套布袋除尘器对上述含尘废气进行收集处理，本项目含尘废气产生及排放情况如下表所示：
	<b>表4-1 含尘废气产生及排放情况一览表</b>

排气筒编号	污染物名称	废气量(m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> )	速率(kg/h)				浓度(mg/m <sup>3</sup> )	速率(kg/h)
DA001	颗粒物	12000	11.4	118.75	1.425	布袋除尘器	99	0.1026	1.187	0.014
DA006	颗粒物	15000	22.8	211.11	3.167	布袋除尘器	99	0.228	2.111	0.032

## ②盐酸雾

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。结合《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中电子电气行业系数，本次盐酸雾产生量按照下式进行估算。

$$\text{酸性气体产生量} = M \times \rho \times K$$

M: 核算周期内消耗的纯酸用量（吨）；

$\rho$ : 酸液中目标成分的质量分数（%）。例如，对于盐酸， $\rho$ 就是 HCl 的质量分数（约 30%-37%）；

K: 酸液中目标成分的挥发系数，盐酸取值 0.1；

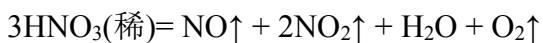
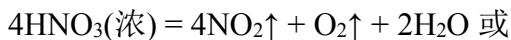
本项目盐酸（31%）年用量为 600t/a，1#和 2#生产厂房根据生产线和产品布局，盐酸消耗量比例约 2:3，即 1#厂房年消耗盐酸 240t/a，2#厂房年消耗盐酸 360t/a。经计算得 1#厂房盐酸雾产生量约 7.44t/a、2#厂房盐酸雾产生量 11.16t/a。

### ③氮氧化物

项目主要的酸性废气（硝酸雾）氮氧化物主要来自预浸、电镀铜剥挂架工序产生的。硝酸在使用过程中产生的废气主要成分不仅是硝酸雾（HNO<sub>3</sub>微粒），更主要的是因其不稳定性分解产生的氮氧化物，通常以 NO<sub>2</sub> 为主要污染物。因此，核算中通常直接核算氮氧化物。硝酸雾与氮氧化物的产生机理：

1. 挥发：硝酸溶液表面的硝酸分子挥发，形成硝酸雾。

2. 分解（主要来源）：硝酸，特别是浓硝酸或受热时，极不稳定，易发生分解反应：



硝酸废气是硝酸雾、NO、NO<sub>2</sub> 等的混合物，但在日常环境管理和监测中，通常将其折算为 NO<sub>2</sub> 进行统计和考核。

$$E = M \times \rho \times K$$

E: 氮氧化物的产生量，单位：kg/h 或 t/a

M: 核算周期内消耗的硝酸溶液总用量，单位：t

$\rho$ : 硝酸溶液的质量浓度（例如，68%的浓硝酸， $\rho=0.68$ ）

K: 产污系数或转化系数

由于硝酸的强挥发性和不稳定性，其 K 值远高于硫酸，与盐酸相当甚至更高。

根据《机械工业采暖通风与空调设计手册》及工程实践，K 值的典型范围在 0.05 ~ 0.30（即 5%~30%）之间。常温、稀硝酸、静止槽：K 值较低，可取 0.05 ~ 0.10（本次按照 0.10 取值计算）。

本项目年消耗 68% 硝酸 24t，折合 1#厂房 9.6t/a、2#厂房 14.4t/a，根据计算可知，1#厂房硝酸雾产生量 0.653t/a、2#厂房硝酸雾产生量 0.979t/a。

#### ④硫酸雾

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、微蚀废液铜回收系统、酸洗、微蚀、整孔、中和等工序。参考《机械行业系数手册》，拟采用下列公式计算其产生量：

$$E = M \times \rho \times K$$

E: 硫酸雾产生量，单位：kg/h 或 t/a

M: 核算周期内消耗的硫酸溶液总用量，单位：t

$\rho$ : 硫酸溶液的质量浓度（例如，98%的浓硫酸， $\rho=0.98$ ）

K: 硫酸的雾化系数或挥发系数，取值 0.02

本项目拟消耗 50%硫酸 120t/a，分配到两个车间的量分别为 1#厂房 48t/a、2#厂房 72t/a。硫酸雾产生量为 1#厂房 0.941t/a、2#厂房 0.979t/a。

本项目拟委托第三方公司对厂内废气的收集处理进行设计，根据废气设计方案，本项目共设置 2 套酸性废气处理设施对上述酸性废气进行收集处理，本项目酸性废气产生及排放情况如下表所示：

表 4-2 项目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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)				浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)
DA002	氯化氢	40000	7.44	25.83	1.03	碱液喷淋	98	0.149	0.525	0.021
	硫酸雾		0.941	3.28	0.131		95	0.131	0.45	0.018
	氮氧化物		0.653	2.28	0.091		95	0.047	0.163	0.0065
DA007	氯化氢	50000	11.16	31.0	1.55	碱液喷淋	98	0.223	0.62	0.031
	硫酸雾		0.979	2.72	0.136		95	0.049	0.136	0.0068
	氮氧化物		0.979	2.72	0.136		95	0.049	0.136	0.0068

#### ⑤氰化氢

本项目含氰废气主要来自于电镀金工序产生的含氰废气、化学镀镍金等工序产生的含氰废气。本项目 1#、2#厂房设计年产线路板均为 60 万 m<sup>2</sup>，含氰废气中氰化氢产生系数分别为 0.00072kg/m<sup>2</sup>、0.00144kg/m<sup>2</sup>，经计算，本项目 1#、2#厂房氰化氢产生量分别为 0.432t/a、0.864t/a。

本项目拟委托第三方公司对厂内废气的收集处理进行设计，根据废气设计方案，

本项目共设置 2 套含氰废气处理设施对上述含氰废气进行收集处理，本项目含氰废气产生及排放情况如下表所示：

**表 4-3 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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)				浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)
DA003	氯化氢	12000	0.432	5	0.06	水喷淋+碱液喷淋+次氯酸钠洗涤	90	0.043	0.49	0.0059
DA008	氯化氢	15000	0.864	8	0.120	水喷淋+碱液喷淋+次氯酸钠洗涤	90	0.0864	0.8	0.012

##### ⑤有机废气

本项目有机废气主要来自于文字印刷、冷热压合、组合压合、烘烤、预烤、加热固化等工序产生的，以挥发性有机物（VOCs）计。

本项目 1#、2#厂房设计年产线路板均为 60 万 m<sup>2</sup>， VOCs 产生系数分别为 0.0056kg/m<sup>2</sup>、0.0112kg/m<sup>2</sup>，经计算，本项目 1#、2#厂房 VOCs 产生量分别为 3.36t/a、6.72t/a。

根据废气设计方案，本项目共设置有 4 套有机废气处理设施对上述有机废气进行收集处理，整体收集效率按照 95%考虑，净化效率按照 85%计算，则本项目有机废气产生及排放情况如下表所示：

**表 4-4 有机废气有组织和无组织排放量一览表**

排气筒	主要生产工段	VOCs 产生量 t/a	有组织 t/a	无组织 t/a	有组织 排放量 t/a	无组织 排放量 t/a
DA004	电路板	2.8	2.66	0.14	0.399	0.14
DA005	SMT	0.56	0.532	0.028	0.0798	0.028
DA009	电路板	5.6	5.32	0.28	0.798	0.28
DA010	SMT	1.12	1.064	0.056	0.160	0.056
总计		10.08	9.576	0.504	1.4368	0.504
					1.9408	

**表 4-5 VOCs 有组织产排浓度情况一览表**

排气筒 编号	污染物 名称	废气量 (m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)				浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)
DA004	VOCs	26000	2.66	14.19	0.369	碱液喷淋	85	0.399	2.12	0.055
DA005	VOCs	26000	0.532	2.85	0.074	碱液喷淋	85	0.0798	0.42	0.011

	DA009	VOCs	26000	5.32	28.42	0.739	碱液喷淋	85	0.798	4.23	0.111
	DA010	VOCs	26000	1.064	5.69	0.148	碱液喷淋	85	0.160	0.85	0.022

#### ⑥食堂油烟

根据类比调查和有关资料显示，人均食用油用量约为 40 g/人·天，在炒作时油烟的挥发量约为 2%。项目劳动定员 200 人，负责提供三餐，年耗油量 2.4，则油烟产生量为 0.16kg/d(48kg/a)，食堂一天工作 4 小时，设 2 个灶头，灶头设 1 台风量为 20000 m<sup>3</sup>/h，则食堂油烟的产生浓度为 2mg/m<sup>3</sup>，经油烟净化器处理后排放，处理效率不低于 60%，则油烟废气排放量为 0.065kg/d (19.2kg/a)，排放浓度为 0.8mg/m<sup>3</sup>，达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中 2 mg/m<sup>3</sup> 的最高允许排放浓度值。

#### （2）无组织废气

##### ①车间无组织废气

###### 1) 含尘废气

根据本项目中央集尘设计方案，含尘废气产生量合计 34.2t/a，其收集效率按 90%、除尘效率可达 99% 计，则本项目无组织粉尘排放量为 3.42t/a，项目各生产车间均为密闭，按照车间内沉降效率 85% 考虑，最终排入外环境的粉尘量约 0.513t/a (0.0586kg/h)。

###### 2) 其他无组织废气

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、硝酸、挥发性有机物等。

本项目原辅材料盐酸采用罐装，其余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、氮氧化物、挥发性有机物等。根据前文产生量公式，根据本项目工艺设计，收集效率均为 95%，未被收集部分均视为无组织排放，挥发性有机废气无组织挥发量按使用量的 2% 考虑，则本项目无组织废气排放情况详见下表。

表 4-6 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)	排放速率(kg/h)	面源参数(m <sup>2</sup> )	面源高度(m)
1#厂	HCl	盐酸 (31%)	240	0.372	0.042	2400	22.8

		房	氮氧化物	硝酸 (32%)	9.6	0.033	0.0038		
			硫酸雾	硫酸 (50%)	48	0.047	0.0054		
			VOCs	丝印油墨	2	0.004	0.0004		
	2#厂房	HCl	盐酸 (31%)	360	0.558	0.064	3900	22.8	
		氮氧化物	硝酸 (32%)	14.4	0.049	0.0056			
		硫酸雾	硫酸 (50%)	72	0.071	0.0081			
		VOCs	丝印油墨	2.5	0.005	0.0005			
		②储罐区“呼吸”废气							
		本项目生产所需的盐酸采用储罐储存，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下，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)；							
		$\Delta T$ -一天之内的平均温度差 (°C)；							
		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/m<sup>3</sup> 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<sup>-0.7026</sup>; 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 4-7 危化品仓库无组织废气产生情况一览表**

污染源位置	储罐储存物质名称	小呼吸量 (kg/a)	面源尺寸(m <sup>2</sup> )	面源高度(m)
危化品仓库	HCl	3.0	1152	14

## 1.2 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：本项目实施后，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 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、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、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。

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。

## 1.3 环境监测计划

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）中自行监测管理要求，本项目废气监测计划如表 4-8 所示。

**表 4-8 废气监测计划一览表**

监测内容	监测点位置 (排放口)	监测项目	监测频次
有组织	DA001、DA006	颗粒物	1 次/半年

废气	DA002、DA007	硫酸雾、氯化氢、硝酸雾（氮氧化物）	1 次/半年
	DA003、DA008	氰化氢	1 次/半年
	DA004、DA005、DA009、 DA010	挥发性有机物	1 次/半年
无组织 废气	厂界	颗粒物、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、 VOCs	1 次/年

## 2.废水

### 2.1 废水污染物源强

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。

#### (1) 生活污水

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 120L/人班计。本项目定员 200 人，生活用水量为 24m<sup>3</sup>/d，职工生活污水排放系数按 0.85 计算，则生活污水排放量为 20.4m<sup>3</sup>/d (6120m<sup>3</sup>/a)。生活废水经隔油池和化粪池处理后，满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中三级标准，污水经厂区管网收集后纳入市政污水管网，最终排入益阳城北污水处理厂深度处理后达标排放。

生活污水的主要污染因子为 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS 等。根据对同类企业的类比调查，主要污染物的产生浓度为：SS：300mg/L，BOD<sub>5</sub>：200mg/L，COD：250mg/L，氨氮：30mg/L。

本项目生活污水产排情况详见表 4-9 所示：

表 4-9 生活污水产排情况一览表

项目		废水 m <sup>3</sup> /a	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N
处理前	浓度 mg/L	/	300	200	300	30
	产生量 t/a	6120	1.836	1.224	1.836	0.183
处理后	浓度 mg/L	/	50	10	10	5
	产生量 t/a	6120	0.306	0.061	0.061	0.03

#### (2) 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

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，通过雨污水管网直排。

#### (3) 生产废水

根据建设单位提供的设计资料，本项目生产废水外排量约为 2205m<sup>3</sup>/d（66.15 万 m<sup>3</sup>/a），满足《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）表 4 中产品基准排水量要求(根据表 4 核算,年产 24 万 m<sup>2</sup> 单层线路板基准排水量为 5.28 万 m<sup>3</sup>/a、年产 36 万 m<sup>2</sup> 双层线路板基准排水量为 28.08 万 m<sup>3</sup>/a、年产 60 万 m<sup>2</sup> 多层线路板基准排水量为 141 万 m<sup>3</sup>/a，合计基准排水量为 174.36 万 m<sup>3</sup>/a、5812m<sup>3</sup>/d)；

本项目各类生产废水产生和处理情况如下表所示。

**表 4-10 各生产废水产生和处理情况一览表**

序号	废水类型	废水量(m <sup>3</sup> /d)	产生工序	处理工序
1	一般清洗废水	538.7	磨刷线、电镀铜、酸性蚀刻、表面处理等溢流清洗	一般清洗废水处理系统预处理后排入综合处理系统
2	有机废水	14.4	脱脂处理、显影、去膜、蓬松、整孔、褪膜等工序后水洗，冷压合后等离子清洗，喷胶固化后超声波水洗，干膜渣减重处理系统，活化、抗氧化、OSP 成膜等工序	酸碱及有机废水处理系统预处理后排入综合处理系统
3	酸碱废水	17.6	酸性蚀刻、微蚀等一级清洗	
4	络合废水	49.2	镀铜、沉铜等清洗	络合废水处理系统
5	其他废水	501	除油后清洗水、显影后清洗水、脱膜后清洗水、抗氧化后清洗水中和调整还原等槽液及后水洗、废气喷淋废水等	进入综合处理系统
6	含镍废水	17.5	镀镍金、电镀镍清洗水	含镍废水处理系统预处理后排入综合处理系统
7	含氰废水	17.8	化学镀金后浸洗、水洗工序，电镀金后浸洗、水洗工序，含金废液/废水金回收系统废水	含氰废水处理系统预处理后排入综合处理系统
8	合计	1156.2	/	经企业自建污水处理厂处理

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	CODcr	总铜	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP	Ni	氰化物
1	清洗废水	2~5	≤100	≤50	≤30	≤30	≤1	≤0.3	≤0.3
2	有机废水	2~5	≤300	≤150	≤50	≤70	≤5	≤0.3	≤0.3
3	络合废水	6~10	≤500	≤200	≤50	≤70	≤5	≤0.3	≤0.3
4	酸性废水	1~14	≤3000	≥2000	≤30	≤30	≤5	≤0.3	≤0.3
5	含镍废水	5~7	≤250	≤10	≤50	≤50	≤120	≤100	≤0.3
6	含氰废水	9~11	≤200	≤10	≤30	≤30	≤1	≤0.5	≤50

根据本污水处理站处理相关企业废水情况，拟将污水分成6类（一般清洗废水；含镍废水；含氰废水；清洗及低有机废水；高有机、酸性、油墨废水；络合废水），采用“各类污水分类预处理+综合污水生化处理”组合工艺，经企业自建污水处理站（设计规模2500t/d）处理达标后通过园区污水管网汇入新材料产业园污水处理厂处理。项目废水处理整体工艺如附图所示。

## 主要工艺介绍

### （1）混凝沉淀

混凝沉淀，即在混凝剂的作用下，使废水中的胶体和细微悬浮物凝聚成絮凝体，然后予以分离的水处理法。在水中投加混凝剂后，其中悬浮物的胶体及分散颗粒在分子力的相互作用下生成絮状体且在沉降过程中它们互相碰撞凝聚，其尺寸和质量不断变大，沉速不断增加。选用无机絮凝剂和有机阴离子配制成水溶液加入废水中，便会产生压缩双电层，使废水中的悬浮微粒失去稳定性，胶粒物相互凝聚使微粒增大，形成絮凝体、矾花。絮凝体长大到一定体积后即在重力作用下脱离水相沉淀，从而去除废水中大量的悬浮物，从而达到水处理的效果。为提高分离效果，可适时、适量加入助凝剂。

### （2）破络沉铜

利用物化处理方法进行铜的分离。首先在酸性条件下加入硫酸亚铁，将废水中的络合铜完全到达破络效果，达到彻底沉铜。随后在碱性介质中，利用硫化钠作为重金属捕捉剂，同时借助絮凝剂和助凝剂，使废水中的胶体、细小悬浮物、不溶性还原性有机物凝聚成絮凝体，然后予以分离除去。其沉淀原理是在碱性介质中，硫化钠作为重金属捕捉剂，随后在水中投入适量的絮凝剂和助凝剂，其中悬浮的胶体及分散颗粒在分子力的相互作用下生成絮状体，形成的絮状体在沉降过程中互相碰撞凝聚，其尺寸和质量不断变大，沉速不断增加，悬浮物、铜泥以及不溶性还原性有机物形成的矾花，从而与水相迅速分离，达到去除特定污染物的效果。絮凝剂和助凝剂在废水中产生双宿双电层，使废水中的悬浮微粒失去稳定性，胶体物相互聚合使微粒增大，形成絮体和矾花，从而达到目的。

### （3）酸析

高有机废液的特点是高浓度的化学需氧量和油墨。它的前处理是用硫酸进行酸化，在酸化过程中始终保持pH值<4.5。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。由于本项目

采用间断式酸析，采用大提升泵将酸性废液、高有机废液提升至酸析池，经过一段时间的酸化后，采用人工捞渣去除油墨渣，随后废水通过气动隔膜泵排入有机废水预处理系统。

#### (4) 芬顿氧化

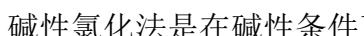
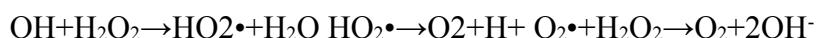
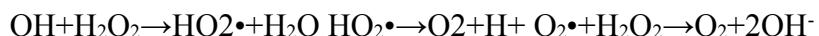
向芬顿反应器内投加硫酸亚铁和双氧水，通过投加的过氧化氢与新生态的二价铁离子的混合溶液具有强氧化性，可以将很多有机化合物如羧酸、醇、脂类氧化为无机态，氧化效果十分显著。

Fenton 试剂法是一种高级氧化技术，具有操作简便、反应快速等特点，主要用于处理废水中残存的难降解有机物。通过高级氧化芬顿技术对其污染物进行破络氧化作用作为预处理技术，使其配位体有机物反应分解成小更小分子，使之释放出重金属离子，变成游离态存在，为后续工艺重金属沉淀分离提供可能性。

氧化剂选用过氧化氢，它是一种中等强度的氧化剂，与铁盐共存时，会在铁离子催化作用下生成氧化能力极强的“•OH”游离基，从而将废水中的有机物分子氧化分解。同时，催化剂铁盐与出水分离时以氢氧化铁形式析出，絮状氢氧化铁具有絮凝作用，对去除COD 和色度有进一步作用。

#### Fenton 氧化：

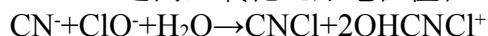
Fenton 试剂具有很强的氧化能力，是因为其中含有 $\text{Fe}^{2+}$ 和 $\text{H}_2\text{O}_2$ ， $\text{H}_2\text{O}_2$ 被 $\text{Fe}^{2+}$ 催化分解生成 $\cdot\text{OH}$ ，并引发更多的其他自由基，其反应机理如下：



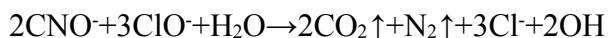
#### (5) 碱性氯化法（破氰）

碱性氯化法是在碱性条件下，用氯系氧化剂氧化废水中的氰化物，是处理电镀含氰废水常用的一种方法。拟建项目含氰废水采用二级氧化处理，氧化剂

主要为次氯酸钠。一级破氰反应槽进行处理，加入氢氧化钠和次氯酸钠，控制 pH 值在 10~11 之间，氧化还原电位值在 300~350mv 之间进行一级破氰处理：



然后自流进入二级破氰反应槽，加入硫酸及次氯酸钠，控制 pH 值在 7~8 之间，氧化还原电位值在 600~650mv 之间进行二级破氰处理：



## (6) 离子交换

离子交换法是液相中的离子和固相中离子间所进行的一种可逆性化学反应，当液相中的某些离子较为离子交换固体所喜好时，便会被离子交换固体吸附，为维持水溶液的电中性，所以离子交换固体必须释出等价离子回溶液中。

① 强酸型阳离子交换树脂：主要含有强酸性的反应基如磺酸基（-SO<sub>3</sub>H），此离子交换树脂可以交换所有的阳离子。

② 弱酸型阳离子交换树脂：具有较弱的反应基如羧基（-COOH 基），此离子交换树脂仅可交换弱碱中的阳离子如 Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>，对于强碱中的离子如 Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>等无法进行交换。

本项目各类生产废水收集后分别经专管排入自建污水处理站各预处理系统，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（其中总镍为预处理车间排放口达标），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。

## 工艺可行性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019），本项目污水处理站废水处理措施可行性分析详见表 4-11。

表 4-12 废水处理措施可行性分析一览表

序号	废水类别	项目拟采取主要处理工艺	《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》（HJ1031-2019）附录 B 中表 B.2 推荐可行技术	是否可行
1	清洗、磨刷废水	化学沉淀法+二级膜过滤	含铜废水：化学沉淀法	是
2	络合废水	破络+沉淀+芬顿氧化+磷酸铵镁法	络合铜废水：物理化学法（破络+沉淀） 铜氨废水：折点加氯法，选择性离子交换法，磷酸铵镁脱氮法	是
3	含镍废水	破络+芬顿氧化+化学沉淀	含重金属废水：化学还原法，电解法，化学沉淀法，离子交换法，反渗透法 含铜废水：化学沉淀法	是
4	钢片清洗废水	化学沉淀法	含铜废水：化学沉淀法	是
5	含银废水	化学沉淀法		是
6	含氰废水	碱性氯化法	含氰废水：碱性氯化法，臭氧氧化法，电解法，树脂吸附法	是
7	有机废水	破络+沉铜+磷酸铵镁法+生化法	有机废水：生化法，酸析法+Fenton 氧化法，酸析法+微电解法、膜法	是
8	高有机废液	酸析法+破络+沉铜+磷酸铵镁法+生化法		是

	9	酸性废液	进酸析池	/	/
	10	厂区综合废水	生化处理系统	生化法、中和调节法	是

### 2.3 项目生产废水依托新材料产业园污水处理厂的可行性

项目所在区域资阳区目前有三个污水处理厂，城北污水处理厂、新材料产业园污水处理厂、电子产业园污水处理厂。

目前益阳长春经开区内污水管网走向与雨污水管网一致，均为由北往南，现污水管网沿幸福路、资阳路、五福路、长春路、贺家桥路、文昌路、白马山路敷设，污水沿横向幸福路、资阳路、五福路、长春路支管汇入纵向的文昌路、白马山路污水干管，最终进入城北污水处理厂进行处理。新材料产业园污水处理厂建设后，城北污水处理厂不再处理涉重废水。

新材料产业园污水处理厂由益阳市创鑫建设投资有限公司投资 20162 万元，在益阳市资阳区新材料产业园内，进港公路以北、创意路以西建设。原规划分为二期建设，每期分别处理 20000m<sup>3</sup>/d，污水处理工艺为：电化学法+曝气生物滤池组合法，污泥处理工艺为：低温带式干燥。一期工程已于 2020 年 12 月完成了建设并运营；新材料产业园处理厂为工业污水处理厂，规划接纳长春经开区范围内及新材料产业园范围内的涉重废水，进厂的涉重废水经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中的一级 A 标准后排入土林港，排水经过 550m 土林港河段后最终进入资江。

新材料产业园污水处理厂目前接纳奥士康科技股份有限公司、湖南金康电路板有限公司、菲美特新材料有限公司、益阳维胜科技有限公司、益阳市明正宏电子有限公司、湖南鹰飞电子有限公司、湖南超胜电子科技有限公司、湖南好易佳电路板股份有限公司、湖南臻阳电子科技有限公司、湖南捷信达电子有限公司、湖南省百顺电子科技有限公司、湖南迪鑫电子科技有限公司、湖南三立诚科技有限公司、湖南群展电子有限公司、湖南群展电子有限公司、湖南联创兴电子科技有限公司等工业园及新材料产业园内企业的涉重废水。根据新材料产业园污水处理厂常规进、出水水质监测资料，新材料产业园污水处理厂自运行以来基本运行稳定，出水能够达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中的一级 A 标准。根据统计 2024 年 9、10 月新材料产业园污水处理厂的最大日处理污水量为 12828t，根据园区排水规划的调整，将长张高速以西涉重金属废水外排企业全部改道排入电子产业园污水处理厂，新材料

产业园污水处理厂只接纳长张高速以东涉重金属废水外排企业的污水，可减少新材料产业园污水处理厂的污水处理量，可以将污水处理量减至1万吨以下，因此本项目尾水进入新材料产业园污水处理厂是可行的。

综上所述，本项目生产废水经自建污水处理站处理后排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入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。

## 2.5 废水监测计划

本工程环境监测主要是对污染源和厂区的环境质量进行定期监测，并对监测数据进行统计、分析，以便环境管理部门及时、准确地掌握本工程污染动态和区域环境质量变化情况，监测工作可委托当地环境监测站进行或第三方监测单位。本工程环境监测计划参考《排污许可证申请与核发技术规范水处理（试行）》（HJ978-2018）、《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083- 2020）、《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253—2022）中自行监测管理要求等内容，本工程环境监测计划建议按下列执行。

表 4-13 废水排放监测指标及最低监测频次

监测点位	监测指标	监测频次
废水总排放口	流量、pH 值、化学需氧量、氨氮	自动监测
	悬浮物、石油类、总有机碳、总氮、总磷、阴离子表面活性剂、总氰化物、氟化物、总铜	月监测
含镍废水处理设施排口	流量、总镍	自动监测
雨水排放口	pH 、CODcr、悬浮物、氨氮	月监测 a

a. 雨水排放口有流动水排放时按月监测。如监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。  
注：设区的市级及以上生态环境主管部门明确要求安装自动监测设备的污染物指标，须采取自动监测。

## 3.噪声

### 3.1 噪声源强

本项目噪声主要来源于各类机械设备，如开料机、分切机、剪板机、压膜机、投料机、贴合机、压合机、印刷机等。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做一般控制。项目主要噪声源具体情况见表 4-14 和表 4-15 所示。

表 4-14 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强			声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声功率级/dB(A)				
1	风机	-22.2	59.3	16	85			基础减振	8:00~22:00
2	空压机	-23.9	51.6	1.2	85				

注：表中坐标以厂界中心（112.347358,28.616533）为坐标原点，正东向为X轴正方向，正北向为Y轴正方向

表 4-15 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m		距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				建筑物外噪声声压级/dB(A)					
				X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
1#厂房	开料机	75	基础减振、厂房隔音	-14.5	-13	12	39.9	58.6	8.8	81.7	55.1	55.1	55.5	55.1	29.1	29.1	29.5	29.1	1
	分切机	75		-8.9	9.3	12	32.8	80.9	16.0	60.1	55.2	55.1	55.2	55.1	29.2	29.1	29.2	29.1	1
	剪板机	75		13.1	12.1	12	10.7	83.3	38.1	59.3	55.4	55.1	55.1	55.1	29.4	29.1	29.1	29.1	1
	洁清机	75		16.9	-36.1	12	10.2	35.1	38.4	107.7	55.4	55.1	55.1	55.1	29.4	29.1	29.1	29.1	1
	投料机	70		-11.4	-46.6	12	39.1	25.0	9.4	115.5	50.1	50.2	50.5	50.1	24.1	24.2	24.5	24.1	1
	压膜机	75		1.9	-19.3	12	24.0	52.1	24.7	89.6	55.2	55.1	55.2	55.1	29.2	29.1	29.2	29.1	1
	曝光机	70		-2.3	38	12	24.3	109.5	24.7	32.1	50.2	50.1	50.2	50.2	24.2	24.1	24.2	24.2	1
	放板机	70		-4.4	57.9	12	25.0	129.4	24.0	12.1	50.2	50.1	50.2	50.3	24.2	24.1	24.2	24.3	1
	贴合机	75		15.9	46.4	12	5.6	117.6	43.4	25.4	56.1	55.1	55.1	55.2	30.1	29.1	29.1	29.2	1
	压合机	75		-20.1	34.2	12	42.3	105.9	6.6	34.2	55.1	55.1	55.8	55.1	29.1	29.1	29.8	29.1	1
	印刷机	75		-17.6	48.5	12	38.8	120.2	10.2	20.2	55.1	55.1	55.4	55.2	29.1	29.1	29.4	29.2	1
	喷印机	75		-0.5	21.2	12	23.6	92.6	25.2	49.0	55.2	55.1	55.2	55.1	29.2	29.1	29.2	29.1	1
	冲孔机	75		7.2	-52.9	12	21.0	18.4	27.5	123.5	55.2	55.2	55.2	55.1	29.2	29.2	29.2	29.1	1
2#厂房	开料机	75	基础减振、厂房隔音	-14.5	-13	12	39.9	58.6	8.8	81.7	55.1	55.1	55.5	55.1	29.1	29.1	29.5	29.1	1
	分切机	75		-8.9	9.3	12	32.8	80.9	16.0	60.1	55.2	55.1	55.2	55.1	29.2	29.1	29.2	29.1	1
	剪板机	75		13.1	12.1	12	10.7	83.3	38.1	59.3	55.4	55.1	55.1	55.1	29.4	29.1	29.1	29.1	1
	洁清机	75		16.9	-36.1	12	10.2	35.1	38.4	107.7	55.4	55.1	55.1	55.1	29.4	29.1	29.1	29.1	1
	投料机	70		-11.4	-46.6	12	39.1	25.0	9.4	115.5	50.1	50.2	50.5	50.1	24.1	24.2	24.5	24.1	1
	压膜机	75		1.9	-19.3	12	24.0	52.1	24.7	89.6	55.2	55.1	55.2	55.1	29.2	29.1	29.2	29.1	1
	曝光机	70		-2.3	38	12	24.3	109.5	24.7	32.1	50.2	50.1	50.2	50.2	24.2	24.1	24.2	24.2	1
	放板机	70		-4.4	57.9	12	25.0	129.4	24.0	12.1	50.2	50.1	50.2	50.3	24.2	24.1	24.2	24.3	1
	贴合机	75		15.9	46.4	12	5.6	117.6	43.4	25.4	56.1	55.1	55.1	55.2	30.1	29.1	29.1	29.2	1
	压合机	75		-20.1	34.2	12	42.3	105.9	6.6	34.2	55.1	55.1	55.8	55.1	29.1	29.1	29.8	29.1	1
	印刷机	75		-17.6	48.5	12	38.8	120.2	10.2	20.2	55.1	55.1	55.4	55.2	29.1	29.1	29.4	29.2	1
	喷印机	75		-0.5	21.2	12	23.6	92.6	25.2	49.0	55.2	55.1	55.2	55.1	29.2	29.1	29.2	29.1	1
	冲孔机	75		7.2	-52.9	12	21.0	18.4	27.5	123.5	55.2	55.2	55.2	55.1	29.2	29.2	29.2	29.1	1

注：表中坐标以厂界中心（112.347358,28.616533）为坐标原点，正东向为X轴正方向，正北向为Y轴正方向

### 3.2 降噪措施分析

为确保项目生产过程中厂界噪声达标排放，并进一步减轻噪声对周边环境的影响，环评要求建设单位采取以下措施：

- ①风机选取低噪设备、出风口安装消声器。
- ②加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声；建立设备定期维护，保养的管理制度，以防止设备故障形成的非正常生产噪声，同时确保环保措施发挥最佳有效功能；
- ③强化行车管理制度，设置降噪标准，严禁鸣号，进入厂区低速行驶，最大限度减少流动噪声源。运输车辆行驶路线应尽量避开居民点和环境敏感点，避免夜间运输、生产。

### 3.3 噪声排放达标性分析

#### (1) 预测内容

预测分析厂界达标情况。

#### (2) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的技术要求，本次评价采取导则推荐模式。

##### ①声级计算

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（Leqg）计算公式：

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

式中：Leqg—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L<sub>Ai</sub>—i 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；

T —预测计算的时间段，s；

t<sub>i</sub> —i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

##### ②预测点的预测等效声级（Leq）计算公式：

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

式中：Leq——预测点的预测等效声级，dB(A)；

Leqg——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

Leqb——预测点的背景值，dB(A)。

#### (3) 预测结果

本项目噪声源均分布在生产车间内，经设备减振、距离衰减降噪后，噪声值将降低

约 20~25dB (A)。

预测结果见表 4-16 所示：

表 4-16 厂界噪声影响预测结果一览表

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	24.3	48.8	1.2	昼间	39	65	达标
	24.3	48.8	1.2	夜间	39	55	达标
南侧	5.5	-74.2	1.2	昼间	33	70	达标
	5.5	-74.2	1.2	夜间	33	55	达标
西侧	-31.7	50.3	1.2	昼间	47.3	65	达标
	-31.7	50.3	1.2	夜间	47.3	55	达标
北侧	-33.3	71.3	1.2	昼间	41.2	65	达标
	-33.3	71.3	1.2	夜间	41.2	55	达标

表中坐标以厂界中心 (112.347358,28.616533) 为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

从上表可知，建设项目设备噪声经隔声、消声等综合治理后，项目营运期间厂界四周昼间噪声预测值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12345-2008) 中 3 类标准的要求。

### 3.4 噪声监测计划

本项目营运期噪声监测计划如下表所示。

表 4-17 项目营运期噪声监测计划

监测项目	监测位置	监测因子	监测频率	执行标准
噪声	厂界四周	等效连续 A 声级	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类和 4 类标准

## 4. 固体废物

### 4.1 固体废物污染物源强分析

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、废铝板等，总产生量为 1212.54t/a。本项目拟建设 1 间一般固废暂存间对一般固废进行暂存，本项目建设单位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类别较多，产生量约 722.3t/a，其中厂区内自行处置量 103.8t/a，外委处置量 618.5t/a。本项目拟建设 1 间危废暂存间，危险废物暂存间面积不小于 100m<sup>2</sup>，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由本项目建设单位委托有相关危废处置资质单位外运安全处置。危险废物暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设。

## (3) 生活垃圾

本项目营运期劳动定员 200 人，按垃圾产生量 0.5kg/人·d 计算，生活垃圾产生量为 300t/a，分类收集后交由环卫部门清运处置。

本项目固废产生情况如表 4-18 所示：

表 4-18 项目固体废物产生、处置情况一览表

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
1	废覆铜板基材边角料	一般固废	/	900-003-S17	固态	1000	外售进行资源再利用
2	废牛皮纸	一般固废	/	900-005-S17	固态	40	
3	废铝板	一般固废	/	900-002-S17	固态	150	
4	集尘器收集的粉尘	一般固废	/	900-002-S17	固体	22.54	
5	废网纱	危险废物	HW12	900-253-12	固态	2.7	外委有资质单位处置
6	废胶片	危险废物	HW16	231-001-16	固态	3.5	
7	废油墨	危险废物	HW12	264-013-12	液态	3	外委有资质单位处置
8	废油墨包装物	危险废物	HW49	900-041-49	固态		
9	废树脂	危险废物	HW13	900-015-13	固态	2	外委有资质单位处置
10	废线路板	危险废物	HW49	900-045-49	固态	40	外委有资质单位处置
11	油墨渣/废干膜/干膜渣	危险废物	HW13	900-014-13	固态	15	外委有资质单位处置
12	微蚀废液	危险废物	HW22	397-051-22	液态	30	微蚀废液铜回收系统回收处理
13	酸性蚀刻废液	危险废物	HW22	397-004-22	液态	33.8	酸性蚀刻废液循环系统回收再生利用
14	电镀铜废液	危险	HW17	336-058-17	液态	36	电解铜后排入

		废物					污水处理站清 洗废水收集池	
15	硝酸废液 (废酸液)	危险 废物	HW17	336-066-17	液态	5	外委有资质单 位处置	
16	含金废液	危险 废物	HW17	336-057-17	液态	4	含金废液/废水 金回收系统回 收处理	
17	整孔废液	危险 废物	HW17	336-063-17	液态	28	排入污水处理 站酸性废水收 集池	
18	黑孔废液	危险 废物	HW17	336-063-17	液态	18	排入污水处理 站酸性废水收 集池	
19	废铜泥	危险 废物	HW13	900-451-13	固态	30	外委有资质单 位处置	
20	废气处理废 活性炭	危险 废物	HW49	900-041-49	固态	20	外委有资质单 位处置	
21	废水处理污 泥(含水率 75%)	危险 废物	HW17	336-063-17	固态	450	外委有资质单 位处置	
22	废化学品包 装袋、废容 器	危险 废物	HW49	900-041-49	固态	1	外委有资质单 位处置	
23	化验废液	危险 废物	HW49	900-047-49	液态	0.3	排入高浓度有 机废水预处理	
24	生活垃圾	一般 固废	/	/	固态	30	生活垃圾由环 卫部门定期清 运处置	

#### 4.3 环境管理要求

##### (1) 一般固废

本环评要求一般固废暂存间选址、运行等须满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中相关要求。具体要求如下：

- ①要按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的要求设置暂存场所；
- ②不得露天堆放，防止雨水进入产生二次污染；
- ③一般固体废物按照不同的类别和性质，分区堆放。

通过规范设置一般固废暂存间，同时建立完善厂内一般固废防范措施和管理制度，可使一般固废在收集、存放过程中对环境的影响至最低限度。

环评要求一般固废暂存场所按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)要求进行建设：

- a.为防止雨水径流进入贮存场内，避免渗滤液量增加和滑坡，贮存场周边应设置导

流渠和排水设施。

- b.为加强监督管理，贮存、处置场应按 GB 15562.2 设置环境保护图形标志。
- c.暂存场地的地面应进行硬化防渗，且需采取防风、防雨措施，禁止露天设置。

## （2）危险废物

建设单位拟建设 1 间危废暂存间，位于污水处理站西侧，占地面积约 100m<sup>2</sup>，危险废物暂存于危废暂存间，定期委托有相关危废处置资质单位外运安全处置。

危险废物收集、贮存、运输、防渗相关要求：

### 1) 危险废物的收集要求

项目危险废物的收集包括两个方面：一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存仓库的内部转运。

项目危险废物的收集须严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求：

①根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

②制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

③危险废物收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

④在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防治污染环境的措施。

⑤危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素选择合适的包装形式。

### 2) 危险废物的贮存要求

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求，危险废物储存库采取如下措施：

①危废储存间地面基础应采取防渗，地基采用 3:7 灰土垫层 300mm 厚，地面采用

<p>C30 防渗砼 200mm 厚，面层用防渗砂浆抹面 30mm 厚，防渗系数能够达到 <math>10^{-10}</math>cm/s，</p> <p>②危险废物暂存间地面与裙脚应用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；</p> <p>③危险废物暂存间内危险废物存放区应设置围堰，围堰底部和侧壁采用防腐防渗材料且表面无裂隙，围堰有效容积不低于堵截最大容器的最大储量；</p> <p>④危险废物暂存间内不同危险废物进行隔离存放，隔离区应留出搬运通道；且库房内要有安全照明设施和观察窗口。</p> <p>⑤危废暂存间应“三防”（防渗漏、防雨淋、防流失），加强防渗措施和渗漏收集措施，设置警示标志。</p> <p>⑥各类危险废物须分类存放。</p> <p>3) 企业须健全危险废物相关管理制度，并严格落实。</p> <p>①企业须配备专业技术人员和管理人员专门负责企业危险废物统计、收集、暂存、转运和管理工作，并对有关危废产生部门员工进行定期教育和培训，强化危险废物管理；</p> <p>②企业须建立危险废物收集操作规程、危险废物转运操作规程、危险废物暂存管理规程等相关制度，并认真落实；</p> <p>③企业须对危险废物储运场所张贴警示标识，危险废物包装物张贴警示标签；</p> <p>④规范危险废物统计、建立危险废物收集及储运有关档案，认真填写《危险废物项目区内转运记录表》，做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称等，并即时存档以备查阅。</p> <p>4) 危险废物在危废暂存间内暂存期间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求进行存储和管理。</p> <p>5) 根据《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）等要求设置环境保护图形标志。</p> <p><b>5.土壤和地下水环境影响分析</b></p> <p>(1) 污染途径</p> <p>本项目地下水、土壤环境污染的主要途径包括两个方面：一是生产废水、生活污</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 4-19 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、生产废管道、物料储存区（化学品仓库、生产区域）、危废暂存间、废水处理站	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、污水处理站（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）、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》（GB18598-2023）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 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚 HDPE 膜渗透系数  $K=1 \times 10^{-10}$ 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：对可能发生的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 4-20 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.环境风险影响分析

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。

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 26.606，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。

本项目存在的主要环境风险事故包括：

①仓库泄漏、火灾风险事故：厂房仓库中储存了易燃易爆物质，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、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：危险化学品库存储了各类酸、碱等物质，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。

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号、 名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	含尘废气 (DA001、 DA006)	颗粒物	其中 1#厂房含尘废气收集后经布袋除尘器处理达标后, 经 25m 高排气筒 (DA001) 高空排放; 其中 2#厂房含尘废气收集后经布袋除尘器处理达标后, 经 33m 高排气筒 (DA006) 高空排放;	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 中二级标准
	酸性废气 (DA002、 DA007)	硫酸雾、氯化氢、硝酸雾(氮氧化物)	其中 1#厂房酸性废气收集后经碱液喷淋设施处理达标后, 经 25m 高排气筒 (DA002) 高空排放; 其中 2#厂房酸性废气收集后经碱液喷淋设施处理达标后, 经 33m 高排气筒 (DA007) 高空排放;	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 (DA003、 DA008)	氰化氢	其中 1#厂房含氰废气收集后经水喷淋+碱液中和洗涤+次氯酸钠洗涤综合处理达标后, 经 25m 高排气筒 (DA003) 高空排放; 其中 2#厂房含氰废气收集后经水喷淋+碱液中和洗涤+次氯酸钠洗涤综合处理达标后, 经 33m 高排气筒 (DA008) 高空排放	《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
	有机废气 (DA004、 DA005 DA009 DA0010)	VOCs	其中 1#厂房 FPC 车间有机废气经喷淋塔净化+干式除尘+二级活性炭吸附处理, 最终通过 25m 排气筒排放 (DA004); SMT	《印刷业挥发性有机物排放标准》 (DB43/1357-2017) 表 1、表 2 中标准限值和《印刷工

			车间有机废气经喷淋塔净化+干式除尘+二级活性炭吸附处理，最终通过25m排气筒排放（DA005）；其中2#厂房FPC车间有机废气经喷淋塔净化+干式除尘+二级活性炭吸附处理，最终通过33m排气筒排放（DA009）；SMT车间有机废气经喷淋塔净化+干式除尘+二级活性炭吸附处理，最终通过33m排气筒排放（DA010）；	《工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）中标准限值中的较严值
	食堂	油烟废气	油烟净化装置+楼顶排放	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中标准限值
地表水环境	含镍废水预处理出口	含镍废水	含镍废水预处理系统	《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）表1限值（其中总镍在预处理排放口达标），排入新材料产业园污水处理厂
	生产废水排放口（DW001）	pH、化学需氧量、氨氮、总氰化物、总磷、悬浮物、总铜等	各类生产废水经专管排入自建污水处理站各预处理系统，经处理后通过园区污水管网排入新材料产业园污水处理厂	
	生活污水排放口（DW002）	pH值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、动植物油等	隔油池和化粪池处理后排入园区市政污水管网后排入城北污水处理厂	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中的三级标准
声环境	各类设备	噪声	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）中的3类和4类标准
电磁辐射	无	无	无	无

固体废物	<p>(1) 生活垃圾：分类收集、交由环卫部门清运处理；</p> <p>(2) 一般工业固废：收集后外售资源综合利用；</p> <p>(3) 危险废物：暂存于危废暂存间内，部分自行处置，其余定期委托有相关危废处置资质单位外运安全处理处置。</p>
土壤及地下水污染防治措施	分区防渗，生产厂房、污水处理站、化学品仓库、危险废物暂存间等按要求进行防渗、防腐处理，对地下水进行跟踪监测。
生态保护措施	无
环境风险防范措施	严格按照本环评要求，落实各项事故防范措施，编制突发环境事件应急预案并备案，具体详见环境风险专项评价。
其他环境管理要求	<p>(1) 竣工环境保护验收</p> <p>根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）文件，建设单位作为项目竣工环保验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责。项目配套建设的环保设施经经验收合格，方可投入生产或使用。</p> <p>建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：</p> <p>①建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；</p> <p>②对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；</p> <p>③验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示期限不得少于 20 个工作日。</p> <p>建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上生态环境主管部门报送相关信息，并接受监督检查。</p> <p>(2) 排污许可</p>

	<p>根据《重点排污单位名录管理规定（试行）》（环办监测〔2017〕86号）文，本项目涉及电镀工序，属水环境重点排污单位名录；根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目为“三十四、计算机、通信和其他电子设备制造业39”中的“电子元件及电子专用材料制造398”，中重点排污单位，为实施重点管理的行业，建设单位应当在启动生产设施或者在实际排污之前参照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）申领排污许可证。</p> <p>根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）、国家环保部“关于做好环境影响评价制度与排污许可制度衔接相关工作的通知”（环办环评〔2017〕84号文等相关要求，本项目与排污许可衔接工作如下：</p> <p>①在排污许可管理中，应严格按照环评及审批文件的要求核发排污许可证，维护环境影响评价的有效性。</p> <p>②在核发排污许可证时应严格核定排污口位置和数量，以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。</p> <p>③项目在发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。</p> <p>④排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。</p> <p>⑤环境影响报告表经批准后发生重大变动的，建设单位应当依法重新报批环境影响评价文件，并在申请排污许可时提交重新报批的环评批复（文号）。</p> <p>（3）标识标牌</p> <p>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>（4）突发环境事件应急预案</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	建设单位应重视项目风险管理，项目建成投产后，建设单位应及时对企业突发环境事件应急预案进行修订，并予以认真落实。
--	---------------------------------------------------------

## 六、结论

湖南易迅达电子有限公司新能源汽车电子及高精密柔性电路板智能制造项目（二期）符合国家产业政策和相关规划要求，选址可行，平面布置合理。在认真落实好本环评报告表提出的各项环保措施及风险防范措施的前提下，废气、废水、噪声可做到达标排放，固废可得到安全处置或综合利用，环境风险可得到较好的控制，项目营运对周边环境的影响较小。从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

附表

## 建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物 产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废物 产生量)④	以新带老削减量 (新建项目不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体 废物产生量)⑥	变化量 ⑦
废气	VOCs	0	0	0	1.724	0	1.724	1.724
	盐酸雾	0	0	0	0.864	0	0.864	0.864
	硫酸雾	0	0	0	0.387	0	0.387	0.387
	氮氧化物	0	0	0	0.216	0	0.216	0.216
	氰化氢	0	0	0	0.0051	0	0.0051	0.0051
废水	废水量	0	0	0	346860	0	346860	346860
	COD	0	0	0	33.075	0	33.075	33.075
	NH <sub>3</sub> -N	0	0	0	3.3075	0	3.3075	3.3075
	TP	0	0	0	0.331	0	0.331	0.331
	总镍	0	0	0	0.86	0	0.86	0.86
一般工业 固废	废覆铜板基材边 角料、废铝板等	0	0	0	1212.54	0	1212.54	1212.54
危险废物	废网纱、废胶片、 废树脂、污泥等	0	0	0	722.3	0	0	0

注: ⑥=①+③+④-⑤; ⑦=⑥-①; 单位: t/a