

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：高可靠性高密度超算及服务器等新兴  
应用领域电子电路产品研发及产业化  
建设项目

建设单位（盖章）：金禄电子科技股份有限公司

编制日期：2025年12月



中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1767078356000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	z616w6		
建设项目名称	高可靠性高密度超算及服务器等新兴应用领域电子电路产品研发及产业化建设项目		
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)	金禄电子科技股份有限公司		
统一社会信用代码	914418007929985760		
法定代表人 (签章)	李继林		
主要负责人 (签字)	曾维清		
直接负责的主管人员 (签字)	刘仁和		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	广东智环创新环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA59CHG40J		
<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
曾贵珍	20230503544000000021	BH001685	曾贵珍
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
曾贵珍	建设项目基本情况、建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、环境保护措施监督检查清单、结论	BH001685	曾贵珍
郭尊孟	环境风险专章、主要环境影响和保护措施	BH005242	郭尊孟
秦丹丹	大气环境专章	BH037590	秦丹丹

## 建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 广东智环创新环境科技有限公司（统一社会信用代码 91440101MA59CHG40J）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的高可靠性高密度超算及服务器等新兴应用领域电子电路产品研发及产业化建设项目环境影响报告表基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告表的编制主持人为曾贵珍（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 20230503544000000021，信用编号 BH001685），主要编制人员包括曾贵珍（信用编号 BH001685）、秦丹丹（信用编号 BH037590）、郭尊孟（信用编号 BH005242）（依次全部列出）等 3 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：广东智环创新环境科技有限公司



2025年12月30日



# 中华人民共和国 专业技术人员 职业资格证书

本证书查询验证网址：[www.cpta.com.cn](http://www.cpta.com.cn)

仅用于金禄扩建项目环评



## 环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer



本证书由中华人民共和国人力资源  
和社会保障部、生态环境部批准颁发，  
表明持证人通过国家统一组织的考试，  
取得环境影响评价工程师职业资格。



姓名：曾贵珍

证件号码：441622199110051365

性别：女

出生年月：1991年10月

批准日期：2023年05月28日

管理号：20230503544000000021



中华人民共和国  
人力资源和社会保障部



中华人民共和国  
生态环境部



仅用于金禄扩建项目环评

仅用于金禄扩建项目环评



202512183805837912

## 广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

姓名	曾贵珍		证件号码	441622199110051365		
参保险种情况						
参保起止时间		单位		参保险种		
				养老	工伤	失业
202501	-	202511	广州市：广东智环创新环境科技有限公司		11	11
截止		2025-12-18 18:29		该参保人累计月数合计		
				实际缴费11个月，缓缴0个月	实际缴费11个月，缓缴0个月	实际缴费11个月，缓缴0个月



备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-12-18 18:29

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	高可靠性高密度超算及服务器等新兴应用领域电子电路产品研发及产业化建设项目		
项目代码	2303-441800-04-01-939994		
建设单位联系人	曾维清	联系方式	13922605589
建设地点	清远市清远高新技术开发区安丰工业园盈富工业区 M1-04,05A 号地 (清远高新技术产业开发区)		
地理坐标	(东经 113 度 4 分 51.152 秒; 北纬 23 度 37 分 23.985 秒)		
国民经济行业类别	C3982 电子电路制造	建设项目行业类别	三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业-81 印刷电路板制造
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" 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)	广东清远高新技术产业开发区行政审批局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	234016.43	环保投资(万元)	12000
环保投资占比(%)	5.13%	施工工期	24 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> )	不新增占地, 厂区总占地面积 81936.69 m <sup>2</sup>
专项评价设置情	本项目需设置大气专项评价、环境风险专项评价。各专项评价设		

况	<p>置理由如下：</p> <p>1、大气专项评价设置理由：排放有毒有害污染物甲醛、氰化物且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标；</p> <p>2、环境风险专项评价设置理由：本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量。</p>
规划情况	《广东清远经济开发区开发规划》
规划环境影响评价情况	<p>1.《广东清远经济开发区环境影响报告书》；</p> <p>2.《关于广东清远经济开发区环境影响报告书的审查意见》（粤环审[2008]500 号）；</p> <p>3.《广州（清远）产业转移工业园环境影响跟踪评价报告书》</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p><b>与规划环评及审查意见相符性分析</b></p> <p>《广东清远经济开发区环境影响报告书》及其审查意见（粤环审[2008]500 号）、《广州（清远）产业转移工业园环境影响跟踪评价报告书》的评价范围为：从龙塘百嘉园区往南，沿 G107 国道两侧分布直到银盏的嘉福工业区，另外于源潭镇附近有源潭工业区地块。</p> <p>项目位于清远市清远高新技术开发区安丰工业园盈富工业区 M1-04,05A 号地（清远高新技术产业开发区），属于广东清远市经济开发区范围，但不属于《广东清远经济开发区环境影响报告书》及其审查意见（粤环审[2008]500 号）、《广州（清远）产业转移工业园环境影响跟踪评价报告书》的评价范围。</p>

其他符合性分析	<p>(1) 与《产业结构调整指导目录(2024年本)》、《市场准入负面清单(2025年版)》的相符性分析</p> <p>本项目主要生产内容为印制线路板,属于“C3982 电子电路制造”。</p> <p>本项目属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中的鼓励类——二十八、信息产业——5. 新型电子元器件制造:片式元器件、敏感元器件及传感器、频率控制与选择元件、混合集成电路、电力电子器件、光电子器件、新型机电元件、高分子固体电容器、超级电容器、无源集成元件、<b>高密度互连积层板</b>、单层、双层及多层挠性板、刚挠印刷电路板及封装基板、高密度高细线路(线宽/线距<math>\leq 0.05\text{mm}</math>)柔性电路板、太阳能电池、锂离子电池、钠离子电池、燃料电池等化学与物理电池等;不涉及限制类及淘汰类——十九、其他——1、含有毒有害氰化物电镀工艺(电镀金、银、铜基合金及予镀铜打底工艺除外)。</p> <p>对照《市场准入负面清单(2025年版)》,本项目不属于其所列禁止类项目。</p> <p>综上,本项目符合当前相关产业政策的要求。</p> <p>(2) 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析</p> <p>根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》:“打造北部生态发展样板区:推动绿色钢铁、有色金属、建筑材料等材料产业集群向规模化、绿色化、高端化转型发展;加快推进天然气产供储销体系建设,全面实施工业园区集中供热,实现天然气县县通、省级园区通、重点企业通。强化固体废物全过程监管。</p> <p>深化工业源污染治理。在石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业建立完善源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制体系。大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代,严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量标准,禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。严格实施 VOCs 排放企业分级管控,全面推进涉 VOCs 排放企业深度治理。开展中小型企业废气收集和治理设施建设、运行情况的评估,强化对企业涉 VOCs 生产车间/工序废气的收集</p>
---------	--

其他符合性分析	<p>管理，推动企业开展治理设施升级改造。</p> <p>加强水资源节约利用。提升水资源利用效率。大力实施节水行动，强化水资源刚性约束，实行水资源消耗总量和强度双控，推进节水型社会建设，把节约用水贯穿于经济社会发展和群众生产生活全过程。深入抓好工业、农业、城镇节水，在工业领域，加快企业节水改造，重点抓好高耗水行业节水减排技改以及重复用水工程建设，提高工业用水循环利用率。</p> <p>建立工业固体废物污染防治责任制，持续开展重点行业固体废物环境审计，督促企业建立工业固体废物全过程污染防治责任制度和管理台账。完善固体废物环境监管信息平台，推进固体废物收集、转移、处置等全过程监控和信息化追溯工作。”</p> <p>本项目主要建设内容包括多层板、HDI板，属“C3982 电子电路制造”类项目，通过本次改扩建，企业产品将实现高端化转型发展。</p> <p>本行业不属于石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业，项目使用的含 VOCs 的辅料均密闭储存，VOCs 产生的相关工序均已采用可行性治理措施，废气处理达标后排放。根据中国电子电路行业协会 2022 年 6 月份出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》中提到：“电路板线路制作过程中使用的涂布油墨，防焊印刷油墨及文字印刷油墨等油墨应用专用的溶剂型油墨，主要以下两个原因：1.因电路板生产中线路制作时使用涂布油墨作为蚀刻线路时起到保护作用，全程是与腐蚀性药水接触,油墨涂层必须具有耐腐蚀性，水性油墨不具备这种耐腐蚀性也无法满足生产条件。2.防焊油墨是对电路板起保护和阻止焊锡作用，需满足后续高温组装、电子产品使用时的可靠性信赖性要求，满足行业产品规范和客户组装要求。使用溶剂型油墨过程中擦拭网版及底片必须用溶剂型底片环保清洁剂，防白水，进行清洗擦拭、部分产品需要用酒精擦拭保持清洁。综上，在电路板的生产过程中需要用专用的溶剂型油墨、PM 油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水、工业酒精、无水乙醇、助焊剂等，目前在行业内均具有不可替代性。”由于工艺要求，防白水、洗</p>
---------	---

网水等目前在行业内均具有不可替代性。

根据《金禄(清远)精密科研投资有限公司清洁生产审核报告（实施稿）》：通过与《清洁生产标准印制电路板制造业》(HJ450-2008)进行对比，金禄(清远)精密科研投资有限公司开展清洁生产审核后的生产过程清洁生产指标均已达到了二级以上指标要求，因此，清洁生产审核后金禄(清远)精密科研投资有限公司的清洁生产水平达到了国内清洁生产先进水平。本项目拟采取相应节水措施，尽可能提高工业用水重复利用率。根据产品结构以及产能，参照《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008），其中重点关注的废水产生量、工业用水重复利用率指标，本项目建成后，全厂清洁生产一级水平所对应的废水产生量为 $\leq 668.64$  万  $m^3/a$ ，全厂生产废水产生量为 $7742.079m^3/d$ （约 270.973 万  $m^2/a$ ）；工业用水重复利用率为 94%，清洁生产一级水平所对应的工业用水重复利用率为 55%，可见本项目建成后全厂生产废水产生量、工业用水重复利用率均可满足《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）清洁生产一级水平的要求。

本项目建成后全厂产生的一般固废暂存于固废暂存间，危险废物暂存于危废暂存间后交由有资质单位处理。目前企业已建立相关台账管理制度，本项目建成后仍将按相关要求执行。

综上，本项目符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》要求。

### **(3) 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析**

《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》：“加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新改扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。

引导工业项目科学布局，新建项目原则上入园管理，推动现有工

业项目集中进园。严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新改扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。进一步优化调整能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。

新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代，北江流域严格实行重点重金属污染物减量替代。”

本项目为改扩建项目，现有项目已取得排污许可证，证书编号为914418007929985760002V。本项目产生的重金属为铜、镍，不属于需要实施总量控制的重点重金属（以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制），且不属于重金属重点行业。根据《金禄(清远)精密科研投资有限公司清洁生产审核报告（实施稿）》：通过与《清洁生产标准印制电路板制造业》(HJ450-2008)进行对比，金禄(清远)精密科研投资有限公司开展清洁生产审核后的生产过程清洁生产指标均已达到了二级以上指标要求，因此，清洁生产审核后金禄(清远)精密科研投资有限公司的清洁生产水平达到了国内清洁生产先进水平。本次改扩建后企业清洁生产可达到二级水平（评价过程详见下表）。本项目主要使用的燃料为天然气和电能。本项目为改扩建项目，氮氧化物和挥发性有机物总量由地方分配替代。

此外，项目位于生态环境管控分区中的重点管控单元，拟积极做好各项环保措施，各项污染物能达标排放。因此，本项目符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》要求。

表 1-1 企业清洁生产水平评价表

指标	一级	二级	三级	项目情况	评价
一、生产工艺与装备要求					
1 基本要求	工厂有全面节能节水措施，并有效实施。工厂布局先进，生产设	工厂布局合理，图形形成、板面清洗、蚀刻和电镀与化学镀有水电计量装置	不采用已淘汰高耗能设备：生产场所整洁，符合安全技术、工业卫	本项目建成后，工厂有全面节能节水措施，并将有效实施。工厂布局先进，生产设备自动化程度高，	一级

		备自动化程度高，有安全、节能工效		生的要求	有安全、节能工效	
2 机械加工及辅助设施	高噪声区隔音吸声处理；或有防噪音措施	有集尘系统回收粉尘；废边料分类回收利用		有安全防护装置；有吸尘装置	高噪声区隔音吸声处理；或有防噪音措施	一级
3.线路与阻焊图形成(印刷或感光工艺)	用光固化抗蚀剂、阻焊剂；显影、去膜设备附有有机膜处理装置；配置排气或废气处理系统			用水溶性抗蚀剂弱碱显影阻焊剂；废料分类、回收	用光固化抗蚀剂、阻焊剂；显影、去膜设备附有有机膜处理装置；配置排气或废气处理系统	一级
4 板面清洗	化学清洗和/或机械磨刷，采用逆流清洗或水回用，附有铜粉回收或污染物回收处理装置			不使用有机清洗剂，清洗液不含络合物	化学清洗和机械磨刷采用逆流清洗，附有铜粉回收处理装置	一级
5 蚀刻	蚀刻机有自动控制与添加、再生循环系统；蚀刻清洗水多级逆流清洗；蚀刻清洗液补充添加于蚀刻液中或回收；蚀刻机密封，无溶液与气体泄漏，排风管有阀门；排气有吸收处理装置，控制效果好			应用封闭式自动传送蚀刻装置，蚀刻液不含铬、铁化合物及螯合物，废液集中存放并回收	蚀刻机有自动控制与添加、再生循环系统；蚀刻清洗液补充添加于蚀刻液中或回收；蚀刻机密封，无溶液与气体泄漏，排风管有阀门；排气有吸收处理装置，控制效果好	一级
6.电镀与化学销	除电镀金与化学镀金外，均采用无氰电镀液				除电镀金与化学镀金外，均采用无氰电镀液	一级
	除产品特定要求外，不采用铅合金电镀与含氟络合物的电镀液，不采用含铅的焊锡涂层。设备有自动控制装置，清洗水多级逆流回用。配置废气收集和处理系统			废液集中存放并回收。配置排气和处理系统	不采用铅合金电镀与含氟络合物的电镀液，不采用含铅的焊锡涂层。设备有自动控制装置，清洗水多级逆流回用。配置废气收集和处理系统	一级
二、资源能源利用指标						
1 单位印制电路板耗用新水量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )						
双面板	≤0.50	≤0.90	≤1.32	根据扩建后全厂年产规模，一级耗用新水量为7176000m <sup>3</sup> /a，本项目建成后全厂耗用新水量2198018.2m <sup>3</sup> /a		一级
多层板 (2+n层)	≤(0.5+0.3n)	≤(0.9+0.4n)	≤(1.3+0.5n)			
HDI板 (2+n层)	≤(0.6+0.5n)	≤(1.0+0.6n)	≤(1.3+0.8n)			

2 单位印制电路板耗用电量(kWh/m <sup>2</sup> )					
双面板	≤45	≤55	≤70	根据扩建后全厂年产规模，一级耗电量为54480万kWh/a，本项目建成后全厂耗用电量54000万kWh/a	一级
多层板 (2+n层)	≤(45+20n)	≤(65+25n)	≤(75+30n)		
HDI板 (2+n层)	≤(60+40n)	≤(85+50n)	≤(105+60n)		
3.覆铜板利用率(%)					
双面板	≥80	≥75	≥70	根据扩建后全厂年产规模，一级覆铜板利用率均值为72.3%，本项目建成后全厂覆铜板利用率76%	一级
多层板 (2+n层)	≥(80-2n)	≥(75-3n)	≥(70-5n)		
HDI板 (2+n层)	≥(75-2n)	≥(70-3n)	≥(65-5n)		
三、污染物产生量(末端处理前)					
单位印制电路板废水产生量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )					
双面板	≤0.42	≤0.78	≤1.32	根据扩建后全厂年产规模，一级废水产生量为668.6万m <sup>3</sup> /a，本项目建成后全厂生产废水产生量为271.49万m <sup>3</sup> /a	一级
多层板 (2+n层)	≤(0.42+0.29n)	≤(0.78+0.39n)	≤(1.3+0.49n)		
HDI板 (2+n层)	≤(0.52+0.49n)	≤(0.85+0.59n)	≤(1.3+0.79n)		
四、废物回收利用指标					
1.工业用水重复利用率(%)	≥55	≥45	≥30	94%	一级
2.金属铜回收率(%)	≥95	≥88	≥80	从废液、废固体物回收铜的回收率≥95%	一级
五、环境管理指标					
1.环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制指标和排污许可证管理要求			符合	一级
2.生产过程环境管理	有工艺控制和设备操作文件；有针对生产装置突发损坏，对危险物、化学溶液应急处理的措施规定		无跑、冒、滴、漏现象，有维护保养计划与记录	有工艺控制和设备操作文件；有针对生产装置突发损坏，对危险物、化学溶液应急处理的措施规定	一级
3.环境管	建立 GB/T 24001 环境管理体系		有环境管理和	有环境管理和清洁生	二

	理体系	并被认证, 管理体系有效运行; 有完善的清洁生产管理机构, 制定持续清洁生产体系, 完成国家的清洁生产审核	清洁生产管理规程, 岗位职责明确	产管理规程, 岗位职责明确	级
	4.废水处理系统	废水分类处理, 有自动加料调节与监控装置有废水排放量与主要成分自动在线监测装置	废水分类汇集、处理, 有废水分析监测装置, 排水口有计量表具	废水分类处理, 有废水分析监测装置, 有废水排放量与主要成分自动在线监测装置	一级
	5.环保设施的运行管理	对污染物能在线监测, 自有污染物分析条件, 记录运行数据并建立环保档案, 具备计算机网络化管理系统。废水在线监测装置经环保部门比对监测	有污染物分析条件, 记录运行的数据	对污染物能在线监测有污染物分析条件, 记录运行数据并建立环保档案, 具备计算机网络化管理系统。	二级
	6.危险物品管理	符合国家《危险废物贮存污染控制标准》规定, 危险品原材料分类, 有专门仓库(场所) 存放, 有危险品管理制度, 岗位职责明确	有危险品管理规程, 有危险品管理场所	符合国家《危险废物贮存污染控制标准》规定, 危险品原材料分类, 有专门仓库(场所) 存放, 有危险品管理制度, 岗位职责明确	一级
	7.废物存放和处理	做到国家相关管理规定, 危险废物交有资质的专业单位回收处理。应制定并向所在地县级以上地方人民政府环境行政主管部门备案危险废物管理计划(包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施), 向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。针对危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置, 应当制定意外事故防范措施和应急预案, 并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。废物定置管理, 按不同种类区别存放及标识清楚: 无泄漏, 存放环境整洁; 如是可利用资源应无污染地回用处理; 不能自行回用则交有资质专业回收单位处理。做到再生利用, 没有二次污染		做到国家相关管理规定, 危险废物交有资质的专业单位回收处理。制定并向所在地县级以上地方人民政府环境行政主管部门备案危险废物管理计划, 向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。针对危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置, 应当制定意外事故防范措施和应急预案, 并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。废物定置管理, 按不同种类区别存放及标	一级

		<p>识清楚：无泄漏，存放环境整洁；如是可利用资源应无污染地回用处理；不能自行回用则交有资质专业回收单位处理。做到再生利用，没有二次污染</p>
<p>备注：根据《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008），污染物产生量（末端处理前）指生产单位面积印制电路板所产生污染物（铜与 COD）的量，换槽废液或多于药液不在污染物产生量中。考虑到本项目换槽液纳入了厂内废水处理设施处理，因此不再对废水中污染物（铜与 COD）的产生量开展相应评价。</p> <p style="text-align: center;"><b>（4）与《清远市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析</b></p> <p>根据《清远市生态环境保护“十四五”规划》：进传统产业升级改造。鼓励产业升级改造，依法依规关停落后产能，引导不符合规划的产业项目逐步退出。鼓励优势传统产业加大技术改造力度，组织实施传统产业重大科技专项（如汽车轻量化、再生资源循环经济、碳酸钙深加工、陶瓷建材、水性环保涂料等），构建政府运用财政科技资金引导企业增加研发投入的模式。围绕新材料、新型建材、有色金属等领域实施传统产业转型升级计划，培育若干规模化、专业化的产业集群。以产业生态化和生态产业化为导向，加快推进广清经济特别合作区“一区三园一城”建设，重点打造汽车零配件、生物制药与生命健康、高端智能装备制造、现代仓储物流等产业集群。</p> <p>深化工业炉窑和锅炉排放治理。持续推进工业燃煤锅炉淘汰或清洁能源改造，实施重点行业深度治理，石化、水泥、化工、有色金属冶炼等行业企业依法严格执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>推进工业固体废物源头减量。依法依规淘汰落后产能，关闭规模小、污染重、危险废物不能合法处置的企业。完善固体废物收贮体系。强化工业固体废物分类收集和贮存管理，指引企业对工业固体废物进行分类收集与贮存，合理规划处理处置去向。提升固体废物利用和处置能力。推进工业固体废物综合利用处理设施建设，提升工业固体废物综合利用能力和处理处置能力。</p>		

本项目主要建设内容包括多层板、HDI板，属“C3982 电子电路制造”类项目，不属于石化、水泥、化工、有色金属冶炼等行业，本项目主要使用的燃料为天然气和电能；本项目产生的一般固废暂存于固废暂存间，危险废物暂存于危废暂存间后交由有资质单位处理，已建立相关台账管理制度。因此，本项目符合《清远市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

#### **(5) 与《清远市人民政府关于印发<清远市“三线一单”生态环境分区管控方案>（2023年版）的通知》（清府函〔2024〕363号）的相符性分析**

##### **①与全市生态环境准入共性清单相符性分析**

“禁止新建炼钢炼铁（产能置换项目除外）、电解铝、水泥（粉磨站、特种水泥、产能置换项目除外）、陶瓷（新型特种陶瓷项目除外）等高耗能行业；禁止新建、扩建以毛皮和蓝湿皮等为原料的鞣革等高污染项目；禁止在依法合规设立并经规划环评的产业园区外新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、含有碳化、炼化及硫化工艺的橡胶等高风险项目；禁止新建园区外的专业电镀、专业印染、化学制浆、废塑料等项目；禁止新增含碳化、炼化、硫化等污染工序的废橡胶加工项目。禁止新建、扩建园区外的铅酸蓄电池项目。禁止新建煤气发生炉（高污染燃料禁燃区外统一建设的清洁煤制气中心除外）。城市建成区和天然气管网覆盖范围内，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉，其他区域禁止新建每小时10蒸吨及以下燃煤锅炉。禁止新建、改建、扩建直接向超标水体排放污染物的项目（不新增水污染物排放总量的项目除外）。禁止在城市建成区（工业园区内除外）新建、扩建使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的化工、包装印刷、工业涂装等项目。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重点重金属污染物总量来源。高污染燃料禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当

改用清洁能源，禁止销售、燃用高污染燃料。重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。大力培育和发展电子信息、汽车零配件、先进材料、生物医药、绿色食品等战略性支柱产业以及前沿新材料、安全应急等战略性新兴产业，促进产业结构转型和全面提升产业发展层次，实施产业延链强链工程，鼓励产业强链补链项目准入，促进产业集群发展。”

项目属于改扩建项目，行业类型为电子电路制造，不位于城市建成区，不属于炼钢炼铁、电解铝、水泥、化工、陶瓷、包装印刷、工业涂装等项目，不属于新建、扩建以毛皮和蓝湿皮等为原料的鞣革等高污染项目；不属于新建园区外的专业电镀、专业印染、化学制浆、废塑料等项目；不属于新增含碳化、炼化、硫化等污染工序的废橡胶加工项目；不属于铅酸蓄电池项目。本项目不设燃煤锅炉，废水均为间排，下游污水处理厂已考虑区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。项目不位于城市建成区，且不属于化工、包装印刷、工业涂装项目。本项目不属于重金属重点行业，主要使用的燃料为天然气和电能，本次改扩建后企业清洁生产可达到国内先进水平。

#### ②与清远市南部地区准入清单相符性分析

“进一步优化调整能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。逐步提高清洁能源比重，严格执行清洁生产、节能减排标准，推进陶瓷产业绿色发展、品牌发展。化工、建筑装饰装修、家具制造、船舶制造、印刷、制鞋、皮革和塑胶等产生挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当优先使用低挥发性有机物含量的原、辅材料和低排放环保工艺，并按行业规范配套污染防治设施，采取有效措施减少废气排放。清城区内禁止新建废塑料项目”。

项目的能源为天然气和电能。项目行业类别为电子电路制造，不属于废塑料项目，产生挥发性有机物的工序按规范配套污染防治设施，可有效减少废气排放。

③与清城区龙塘镇重点管控单元（ZH44180220008）准入清单的相符性分析

	<p>区域布局管控：禁止新建陶瓷（新型特种陶瓷项目除外）、专业电镀、化工及危化品储存、铅酸蓄电池、鞣革、印染、造纸等项目；禁止新建、扩建废轮胎、废弃电器电子产品、废电（线）路板、废塑料、废橡胶、废纸加工利用、废覆铜板等废旧资源综合利用项目；禁止新建、扩建人造革项目；禁止新建、改建、扩建使用再生料为原料的塑料制品行业。引导工业项目向工业集聚区落地集聚发展，大气环境高排放重点管控区内加强污染物达标监管，有序推进行业企业提标改造。</p> <p>能源资源利用：加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源，其他区域禁止新建、扩建燃煤设施（每小时 35 蒸吨以上燃煤锅炉除外）。</p> <p>污染物排放管控：持续推进大燕河流域水环境综合整治，未完成环境质量改善目标前，排入大燕河、银盏河水体的重点污染物应实施减量替代。强化工业企业全过程环保管理，推进涉工业炉窑企业综合整治，全面加强有组织和无组织排放管控。企业加强生产全过程污染控制，减少无组织排放。陶瓷原辅料料场堆存、物料运输应采用全封闭措施；各工序的产尘点应设置集气罩并配备防尘除尘设施。现有项目清洁生产水平逐步提升达到国内先进水平，新引进项目清洁生产水平须达到国内先进水平，重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国内或国际先进水平。</p> <p>环境风险防控：产生固体废物（含危险废物）的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，固体废物（含危险废物）贮存、运输、利用和处置过程中必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其它防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。加强环境风险分类管理，强化工业源等重点环境风险源的环境风险防控。</p>
--	---

项目属于改扩建项目，不属于陶瓷、专业电镀、化工及危化品储存、铅酸蓄电池、鞣革、印染、造纸、废轮胎、废弃电器电子产品、废电（线）路板、废塑料、废橡胶、废纸加工利用、废覆铜板等废旧资源综合利用、人造革、使用再生料为原料的塑料制品行业。本项目位于清城区龙塘镇重点管控单元（ZH44180220008），为大气环境高排放重点管控区，项目大气污染物拟分别通过不同的治理措施达标排放，针对现有有机废气提出以新带老措施，提高废气处理效率。

本项目使用的能源为天然气和电能，为清洁能源。

本项目建成后，全厂废水经处理后排入龙塘污水处理厂，为间接排放，龙塘污水处理厂已考虑环境质量改善目标，重点污染物总量以龙塘污水处理厂出厂总量为准。项目对各产生废气的措施进行了收集处理，尽量减少无组织逸散。企业目前清洁生产已达到国内先进水平，本项目建成后仍可达到国内先进水平。本项目产生的一般固废暂存于固废暂存间，危险废物暂存于危废暂存间后交由有资质单位处理，地面已做好相关防渗透措施，已建立相关台账管理制度。企业已编制突发环境事件应急预案，并于2020年9月10日经清远市生态环境局清城分局备案，备案号：441802-2020-0025-M。建设项目按要求做好各项风险的预防和应急措施，全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件），符合环境风险防控要求。

综上，本项目符合《清远市人民政府关于印发<清远市“三线一单”生态环境分区管控方案>（2023年版）的通知》（清府函〔2024〕363号）的要求。

#### **（6）与《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号）的相符性分析**

《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号）中提出：

“重点重金属污染物。重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。

	<p>重点行业。包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、铋和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、铋和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等 6 个行业。</p> <p>优化重点行业企业布局。广东、江苏、辽宁、山东、河北等省份加快推进专业电镀企业入园，力争到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 75%。</p> <p>加强涉重金属固体废物环境管理。加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。”</p> <p>本项目为电子电路制造，不涉及重点重金属污染物，也不属于重点行业。项目产生的一般固废暂存于固废暂存间，危险废物暂存于危废暂存间后交由有资质单位处理，现有项目地面已做好相关防渗透措施，已建立相关台账管理制度并签订危险废物转移合同；本项目建成后拟严格按照相关要求落实措施。</p> <p>综上所述，项目与《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17 号）的要求相符。</p> <p><b>（7）与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号，2021 年 12 月 20 日）的相符性</b></p> <p>《广东省水生态环境保护“十四五”规划》：规范工业企业排水。加强涉水工业企业废水排放和处理设施运行情况的监管，严格实施工业污染源排污许可制管理和全面达标排放制度。对不能稳定达标的工业废水处理设施开展提标改造，优化工业废水处理工艺，提高处理出水水质。</p> <p>严格高耗水产业准入条件，在生态脆弱、水污染严重等地区，严格控制新建、改建、扩建高耗水项目。在火电、钢铁、纺织、造纸、石化和化工、食品和发酵等高耗水行业开展节水型企业建设，推动用水工艺节水技术改造及再生水回用改造，重点企业定期开展水平衡测试、用水审计及水效对标。</p>
--	---

	<p>企业现有项目废水能稳定达标排放。本次改扩建项目废水处理后拟全部进入龙塘污水处理厂，经龙塘河（又称银盏河），最后排入大燕河；本次改扩建项目行业类型不属于火电、钢铁、纺织、造纸、石化和化工、食品和发酵等高耗水行业。</p> <p>综上，项目符合《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652号，2021年12月20日）的要求。</p> <p><b>（9）与《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环〔2022〕8号，2022年5月5日）的相符性</b></p> <p>《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》：推动工业项目入园集聚发展，因地制宜推动金属制品业、化学原料和化学制品制造业等行业企业入园集中管理。深化涉镉等重点行业企业污染源排查整治，动态更新污染源排查整治清单，督促责任主体制定并落实整治方案。以重有色金属采选和冶炼、涉重金属无机化合物工业等重点行业为重点，鼓励企业提标改造，进一步减少污染物排放。</p> <p>本项目行业类型属于电子电路制造，不属于金属制品业、化学原料和化学制品制造业、有色金属采选和冶炼。本次改扩建废水经处理后进入龙塘污水处理厂进一步处理。</p> <p>综上，项目符合《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环〔2022〕8号，2022年5月5日）要求。</p> <p><b>（9）与《清远市水生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析</b></p> <p>“着力加强化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险评估和防控。风险较高的企业及园区应建设事故导流槽、事故收集池、应急闸坝集等预防性设施。</p> <p>严格落实清远市“三线一单”生态环境分区管控要求。严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源，重点推进北江流域实行重金属污染物排放总量控制，严格控制新建涉重金属排放的项目，新建、改建、扩建的项目严格实行重金属等特征污染物排放减量</p>
--	---

置换。”

本项目为改扩建项目，项目建成后，配套设置容积足够的事故收集池等风险预防性设施。根据前述分析可知，本项目符合清远市“三线一单”生态环境分区管控要求。本项目不涉及重点重金属，即不涉及需要进行总量控制的重金属。

综上所述，项目与《清远市水生态环境保护“十四五”规划》的要求相符。

#### **(10) 与《清远市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符性分析**

本项目位于清远市清城区高新技术产业开发区。根据《清远市国土空间总体规划（2021-2035年）》，项目选址位于城镇开发边界范围内（详见附图18），不涉及永久基本农田、生态保护红线，符合《清远市国土空间总体规划（2021-2035年）》的要求。

#### **(11) 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）、《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》（粤环办〔2021〕43号）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的相符性分析**

①《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）

“大力推进源头替代。通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低VOCs含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低VOCs含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低VOCs含量的胶粘剂，以及低VOCs含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少VOCs产生。

全面加强无组织排放控制。重点对含VOCs物料（包括含VOCs原辅材料、含VOCs产品、含VOCs废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减VOCs无组织排放。

提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。”

②与《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》（粤环办〔2021〕43号）相符性分析

“使用水性、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，清洗剂、溶剂型涂料应达到控制要求。油漆、稀释剂、清洗剂等含 VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。油漆、稀释剂、清洗剂等液体 VOCs 物料应采用管道密闭输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器或罐车。调配、电泳、电泳烘干、喷涂（低、中、面、清）、喷涂烘干、修补漆、修补漆烘干等使用 VOCs 质量占比大于等于 10%物料的工艺过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气排至 VOCs 废气处理收集装置。建立废气收集处理设施台账，记录废气处理设施进出口的监测数据（废气量、浓度、温度、含氧量等）、废气收集与处理设施关键参数、废气处理设施相关耗材（吸收剂、吸附剂、催化剂等）购买和处理记录。建立危废台账，整理危废处置合同、转移联单及危废处理方资质佐证材料。新、改、扩建项目应执行总量替代制度，明确 VOCs 总量指标来源。”

③与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）相符性分析

“VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，

应采用密闭容器、罐车。粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统。企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。”

本项目优先使用低 VOCs 含量的物料。在废气收集方面：内层涂布工序布置于全封闭式无尘车间，通过中央空调送风及设备、环境抽风系统维持车间内压力及室内空气质量。项目内层线路印刷采用一体化涂布烘干机，设备有固定排放管（或口）直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，且进出口处有废气收集措施。阻焊产生挥发性有机化合物的步骤包括阻焊印刷、烘烤。阻焊印刷均位于正压的全封闭式无尘车间内操作，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈正压，且无明显泄漏点。其中，主要设备自动丝印机采用设备直连的方式进行废气收集，并在设备进出口处进行废气收集；单台手动阻焊印刷机采用外部集气罩进行废气收集；阻焊烘烤（包括预烤、后烤）均布置于全封闭的无尘车间内操作，设备有固定排放管（或口）直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，且进出口处有废气收集措施；文字均设置在普通空调房内操作，后烤设置在普通房间内。丝印机采用外部集气罩进行废气收集，相应工位所有 VOCs 逸散点控制风速不小于 0.3m/s；文字后烤设备有固定排放管（或口）直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，且进出口处有废气收集措施；自动洗网机为密闭设备，除放置和取出网版外，其余时刻自动洗网机均加盖密封严实；同时，拟将洗网机置于独立的区域内，在洗网机进出

口区域设置集气罩进行抽风,收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发;制网涂布机和晒网机均设置在独立的网房内操作,采用外部集气罩进行废气收集;树脂塞孔设置在普通空调房内操作,采用外部集气罩进行废气收集,相应工位所有 VOCs 逸散点控制风速不小于 0.3m/s;提高喷锡设备废气收集风量,员工进出口加门或软帘,保证正常工况密闭,并对浸助焊剂段喷锡前处理线增加进出口废气收集措施,收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发。在处理措施方面,主要采取“水喷淋-除雾-旋转式分子筛吸附-脱附-RTO”处理工艺;另外,部分文字、制网和洗网工序有机废气采用“水喷淋-除雾-活性炭吸附-脱附-RCO”处理工艺;热压合和树脂塞孔工序低浓度有机废气采用“活性炭吸附”处理工艺,属于可行性技术。此外,项目按照排污许可证的要求建立相关台账,记录废气处理设施和危险废物相关信息。本项目 VOCs 总量来源区域调控。

综上,项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气〔2019〕53号)、《广东省涉挥发性有机物(VOCs)重点行业治理指引》(粤环办〔2021〕43号)、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)的要求。

#### **(12) 与《广东省臭氧污染防治(氮氧化物和挥发性有机物协同减排)实施方案(2023-2025年)》相符性分析**

《广东省臭氧污染防治(氮氧化物和挥发性有机物协同减排)实施方案(2023-2025年)》:涉 VOCs 原辅材料生产使用,工作目标:加大 VOCs 原辅材料质量达标监管力度。工作要求:严格执行涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂 VOCs 含量限值标准;依法查处生产、销售 VOCs 含量不符合质量标准或者要求的原材料和产品的行为;增加对使用环节的检测与监管,曝光不合格产品并追溯其生产、销售、使用企业,依法追究责任人。

本项目严格执行涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂 VOCs 含量限值标准。对于防白水(内层涂布用)、防白水(阻焊油墨用)、洗网水等,目前在行业内均具有不可替代性。

	<p style="text-align: center;"><b>(13) 与《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起施行）相符性分析</b></p> <p>《广东省水污染防治条例》第五十条：北江流域实行重金属污染物排放总量控制，严格控制新建涉重金属排放的项目，新建、改建、扩建的项目严格实行重金属等特征污染物排放减量置换。</p> <p>项目属于改扩建项目，废水经处理后排入龙塘污水处理厂，项目不涉及需要进行总量控制的重点重金属。</p>
--	--

## 二、建设内容

建设 内容	<p><b>1、建设项目基本概况</b></p> <p>金禄电子科技股份有限公司位于清远高新技术开发区安丰工业园盈富工业区 M1-04,05A 号地。现有项目办理过 8 次环评审批手续和 1 次后评价报告备案（具体见现有项目回顾分析），其中前 7 次环评项目及 1 次后评价报告的建设内容，主要为线路板生产 120 万平方米/年（其中双面板 35 万平方米/年，多层板 85 万平方米/年），均已验收并投产使用。第 8 次环评项目“金禄电子科技股份有限公司新能源及其他高可靠性电路板智能制造项目（一期）”（清高审批环表〔2024〕53 号），主要为在新地块建设线路板生产 120 万平方米/年（其中多层板 102 万平方米/年，HDI 板 18 万平方米/年），目前建设了厂房 E、新污水处理站、化学品仓库、门卫和消防控制室，目前该部分土建已基本完成，尚未设备安装，未验收，属于在建状态。</p> <p>随着市场行情的变化，结合企业目前的建设情况，第 8 次环评项目的产品结构、设备及平面布置和废气设计均发生了较大变化，拟重新报批环评。</p> <p>项目名称变更为“高可靠性高密度超算及服务器等新兴应用领域电子电路产品研发及产业化建设项目”，并重新取得了备案证。由于企业通过实行统一规划，合理布局，将第 8 次环评项目的 120 万平方米/年包含在内，整体重新设计了新增电路板生产 300 万平方米/年建设方案，因此，本项目按照整体增加电路板生产 300 万平方米/年进行评价，建成后全厂产能达到 420 万平方米/年。</p> <p>由于第 8 次环评项目未建成即发生改变，需要重新报批，且整体融合到本次新增的 300 万平方米/年的项目之内，因此现有项目以现状已建成运行的 120 万平方米/年的作为评价基准，第 8 次环评项目称为“已批未建项目”。</p> <p>本项目对厂区总体建设情况为：①新建厂房 E、新污水处理站、化学品仓库、门卫和消防控制室（目前该部分土建已基本完成，尚未设备安装）；②拆除现有 2#生产厂房、危废仓、配电站、污水处理站、固体废物暂存、镭房、事故应急池，在该位置建设厂房 F；③1#、3#厂房更名为厂房 B、厂房 C。</p> <p>在厂房 E 建设产能约 240 万平方米/年印制电路板；通过设备搬迁，在拆除重建的厂房 F、更名后的厂房 B、C，保留现有项目的生产设备并增设一部分，</p>
----------	---

将现有项目的 120 万平方米/年提升至 180 万平方米/年，建成后全厂产能达到 420 万平方米/年。

**项目名称：**高可靠性高密度超算及服务器等新兴应用领域电子电路产品研发及产业化建设项目（以下简称“本项目”、“改扩建项目”）。

**建设地点：**清远市高新技术开发区安丰工业园盈富工业区 M1-04，05A 号地及编号为 441802008002GB00042 宗地，地理位置见附图 3。

**建设单位：**金禄电子科技股份有限公司。

**项目性质：**技改和扩建项目。

**行业类别：**C3982 电子电路制造。

**占地面积：**全厂总占地面积 81936.69 m<sup>2</sup>，其中现有项目占地 39982.74 m<sup>2</sup>，本次新增 41953.95 m<sup>2</sup>用地（目前已纳入企业红线）。

**总投资：**23.4 亿元人民币，其中环保投资 1.2 亿元人民币，占总投资的 5.13%。

**生产定员：**本扩建项目拟新增员工 700 人，员工均在厂内就餐。改扩建后全厂劳动定员 2100 人，就餐人数 2100 人，住宿人数 1454 人。

**工作制度：**现有生产车间年生产天数 300 天，每天 3 班制，每班 8 小时。本项目调整工作制度，生产车间年生产天数 350 天，每天 3 班制，每班 8 小时（每天有效工作时间 20 小时）。管理人员实行 8 小时白班+值班工作制。

**建设周期：**2026 年 5 月至 2029 年 4 月，共 36 个月。

**项目四至：**本项目在现有厂区进行改扩建。项目东北面为清远市润亿建筑装饰材料有限公司，西北面为清远市中瀚新能源有限公司、芬乐桑拿泳池设备公司，西南面为海富创新科技产业园，东南面为清远市金洋顺助剂有限公司。四至最近的环境敏感点为南面约 95m 的老谷种。项目外环境关系图详见附图 4、项目场地及周边现场勘查照片详见附图 5。

## 2、项目产品方案和规模

本项目新增产能 300 万平方米/年，其中 4 面板 96 万平方米/年、6 层板 90 万平方米/年、8 层板 78 万平方米/年、HDI 板 36 万平方米/年；由于已批未建项目 120 万平方米/年不再建设，则改扩建后全厂线路板生产产能为 420 万平方米/年，其中双面板 35 万平方米/年、多层板（包括 4 层、6 层、8 层、10 层）

349 万平方米/年、HDI 板 36 万平方米/年。建成后全厂产品方案见表 2-1。

表 2-1 本项目主要产品方案一览表

产品种类		年生产规模 (万 m <sup>2</sup> /年)				
		现有项目	已批未建项目	本项目	建成后全厂	
刚性板	双面板	双面板	35	0	0	35
	多层板	4 层	42.5	48	96	138.5
		6 层	25	24	90	115
		8 层	12.5	30	78	90.5
		10 层	5	0	0	5
	HDI	8 层 (二阶)	0	18	36	36
合计			120	120	300	420

备注：①现有项目的产品和产能不变；②本项目的 HDI 板还有少量一阶、四阶、六阶的产品，以 8 层（二阶）为主，后续各类数据均以 8 层（二阶）计。③由于已批未建项目整体放弃，因此建成后全厂产品为现有项目+本项目。

## 2.1 产品性能参数

本项目建成后，项目产品工艺参数见下表：

表 2-2 本项目产品工艺参数表

产品	项目	现有项目	改扩建项目	平均取值
双面板、多层 印刷电路板 (PCB)、高密 度印刷电路板 (HDI)	主要板子尺寸 mm (长*宽)	622*546	622*722	/
	产品厚度 mm	1.6-3.0	1.6-3.0	2.0
	覆铜板 (芯板) 板 厚 mm	0.1~0.4	0.1~0.4	0.25
	铜箔厚度 (原材料) μm	12~35	12~35	24
	VCP 镀铜厚度 μm	20~30	20~30	25

备注：板子尺寸有：355mm\*355mm~622mm\*722mm，表中体现的是主要板子尺寸。铜箔厚度（原材料）是指芯板中 2 面铜箔的厚度。

## 2.2 加工面积核算

各产品各生产工序加工面积情况详见附表 2。成型工序之前的产品加工面积计算方法：加工面积=每种产品产能÷利用率÷(1-报废率)×相应工序的操作倍数；成型工序及成型工序之后的产品加工面积计算方法：每种产品产能÷(1-报废率)×相应工序的操作倍数。

根据企业提供的生产经验数据，各类产品工序板料利用率和报废率见下表。

表 2-3 项目各类产品报废率和利用率统计表

产品种类		报废率	利用率
双面板（仅现有）		3%	80%
PCB	4 层	3%	80%
	6 层	5%	80%
	8 层	6%	80%
	10 层（仅现有）	6%	80%
HDI（二阶）	8 层	6%	78%

备注：PCB 的报废率和利用率是依据现有项目生产经验统计数据；HDI（二阶）的报废率和利用率是依据现有金禄湖北工厂的生产经验统计数据。

### (1) PCB 加工面积

现有项目：多层印刷电路板（PCB）分为 2 层、4 层、6 层、8 层、10 层，其中 4 层板、6 层板、8 层板的加工工序同改扩建项目。双面板由 1 块覆铜板（双面覆铜）制成，使用外层工艺制作，需开料 1 次；10 层板由 4 块覆铜板（双面覆铜）作内层、2 张铜箔与 pp 组成的材料作外层压合而成，需要开料 4 次。现有项目外层图形线路制作全部采用正片面工艺（图形电镀+外层碱性蚀刻）。故现有项目多层印刷电路板（PCB）各工序加工的次数见附表 2-1，现有项目加工面积见附表 2-2。

改扩建项目生产的多层印刷电路板（PCB）分为 4 层、6 层、8 层。4 层板由 1 块覆铜板（双面覆铜）做内层、2 张铜箔与 pp 组成的材料做外层压合而成，需要开料 1 次；6 层板由 2 块覆铜板（双面覆铜）作内层、2 张铜箔与 pp 组成的材料作外层压合而成，需要开料 2 次；8 层板由 3 块覆铜板（双面覆铜）作内层、2 张铜箔与 pp 组成的材料作外层压合而成，需要开料 3 次。改扩建项目外层图形线路制作全部采用负面工艺（酸性蚀刻）。故改扩建项目多层印刷电路板（PCB）各工序加工的次数见附表 2-3，加工面积见附表 2-4。

### (2) HDI 加工面积

改扩建项目生产的高密度印刷电路板（HDI）均按照二阶 8 层产品（2+4+2）计。

二阶 8 层 HDI 板包括芯层 2 层，次外层和外层铜箔 6 层，板芯层由 1 块双面硬板组成，需开料 1 次，之后再压合 3 次共 6 层铜箔。二阶 8 层制作工序为：开料→内层线路制作（L4、L5）→棕化→内检→一次压合→机械钻孔→沉铜→

板电→树脂塞孔→陶瓷磨板→次外层线路制作（L3、L6）→棕化→二次压合→LDD 棕化→镭射钻孔→机械钻孔→沉铜→填孔电镀→脉冲板电→树脂塞孔→次外层线路制作（L2、L7）→棕化→外检→三次压合→LDD 棕化→镭射钻孔→机械钻孔→沉铜→填孔电镀→板电→外层线路（L1、L8）→外检→防焊→文字→表面处理→成型→电测、FQC、包装等。故改扩建项目高密度印刷电路板（HDI）各工序加工的次数见附表 2-5，加工面积见附表 2-6。

### 3、总平面布置

全厂总占地面积 81936.69 m<sup>2</sup>，其中现有项目占地 39982.74 m<sup>2</sup>，本次新增 41953.95 m<sup>2</sup>用地（目前已纳入企业红线）。本项目对厂区总体建设情况为：①新建厂房 E、新污水处理站、化学品仓库、门卫和消防控制室（目前该部分土建已基本完成，尚未设备安装）；②拆除现有 2#生产厂房、危废仓、配电站、污水处理站、固体废物暂存、镭房、事故应急池，在该位置建设厂房 F；③1#、3#厂房更名为厂房 B、厂房 C。

改扩建后，全厂主要建筑物情况见下表。

表 2-4 本项目建成后全厂主要构筑物布置情况表

建筑物名称	占地面积/m <sup>2</sup>	建筑面积/m <sup>2</sup>	层数	总高/m	功能
厂房 E	23000	76554.89	3	22.10	生产
新废水站	5075	15931.29	3/-2	18.80	废水处理、回收系统、固废、危废暂存
化学品仓库	567	567	1	5.60	化学品储存
门卫及水泵房	60.00	823.56	1/-1	4.5	门卫
厂房 B(原名 1#厂房)	4000	12000	3	16	生产
厂房 C(原名 3#车间)	4800	4800	1	9	生产
厂房 F	7740	48375	6	36.7	生产
新宿舍及食堂	1214.1	14757	12	38.5	用餐住宿
宿舍楼	809.76	4048.8	5	18.3	住宿

改扩建前后全厂的生产区总平面布置情况具体见附图 6、附图 7。主要生产厂房（厂房 E、厂房 F）各楼层的平面布置情况具体见附图 8-1~附图 8-8；改建后的厂房 B 三楼布置图、厂房 C 一楼布置图详见附图 8-9~附图 8-10；改扩建前后不变的厂房 B 一楼、二楼平面图详见附图 8-11~附图 8-12。

#### 4、项目组成

本项目组成主要由主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程组成，主要工程内容见表 2-5。

表 2-5 改扩建项目工程组成一览表

项目组成		现有项目	改扩建项目	改扩建后全厂	
主体工程	厂房 E	一层	/	开料、裁磨、压合、钻孔、棕化、板材仓、pp 冻仓等	开料、裁磨、压合、钻孔、棕化、板材仓、pp 冻仓等
		二层	/	水平沉铜、VCP 电镀、填孔电镀电镀、内层线路、外层线路、树脂塞孔等	水平沉铜、VCP 电镀、填孔电镀电镀、内层线路、外层线路、树脂塞孔等
		三层	/	阻焊、文字、化金、成型、沉金、成品仓、FQC、包装、FQA、实验、网版房、退洗房、成品仓、包材仓、油墨仓等	阻焊、文字、化金、成型、沉金、成品仓、FQC、包装、FQA、实验、网版房、退洗房、成品仓、包材仓、油墨仓等
	厂房 F	一层	/	压合、开料、板材仓、钻孔	压合、开料、板材仓、钻孔
		二层	/	预叠、棕化、AOI、蚀刻、沉铜、电镀、内层和外层线路、塞孔、LDI、涂布、前处理	预叠、棕化、AOI、蚀刻、沉铜、电镀、内层和外层线路、塞孔、LDI、涂布、前处理
		三层	/	包装、清洗、阻焊、丝印、物料仓、开油房、油墨房、检板仓、测试、沉金、成型、化锡	包装、清洗、阻焊、丝印、物料仓、开油房、油墨房、检板仓、测试、沉金、成型、化锡
		四层~六层	/	预留发展	预留发展
	2#厂房	一层	主要布置 3#图形电镀线（备用）、钻孔等设备	拆除 3#图电线，钻孔设备搬迁至厂房 F	拆除
	厂房 B	一层	图电、沉铜、板电、显影等	不变	图电、沉铜、板电、显影等
		二层	阻焊、丝印、网版房、成品仓库等	不变	阻焊、丝印、网版房、成品仓库等
		三层	FQC、测试、包装、网房、金板清洗、OSP、离子清洗等	生产设备搬迁至厂房 F，将三楼改为办公区域	办公室

	厂房C	一层	主要布置内层图形转移、棕化、沉金、镀金等设备	增加3#前处理线、3#DES线、3#棕化线	内层图形转移、棕化、沉金、镀金等设备
	板料仓库	一层	主要为开料、成型锣房、板料仓库	拆除，设备搬迁至厂房F	拆除
辅助工程	酸性蚀刻废液再生系统		设3套酸性蚀刻废液再生系统，设计再生蚀刻废液15吨/天，位于3#车间	在新废水站增设5套酸性蚀刻废液再生系统，每天再生蚀刻废液25吨；原3套搬迁至新废水站3F	8套酸性蚀刻废液再生系统，每天处理蚀刻废液40吨
	碱性蚀刻废液再生系统		设2套碱性蚀刻废液再生系统，月处理废液量300吨，位于1#厂房	搬迁至新废水站3F	2套碱性蚀刻废液再生系统，月处理废液量300吨，位于新废水站3F
	锡回收再生系统		1套锡回收再生系统，日处理含锡废液2吨，位于1#厂房	搬迁至新废水站3F	1套锡回收再生系统，日处理含锡废液2吨，位于废水站3F
	纯水制备系统		纯水机2台，单台产纯水能力12m <sup>3</sup> /h，纯水制备工艺为“石英砂过滤、活性炭过滤、保安过滤器+反渗透”	在厂房E、厂房F各新增2套、1套纯水制备系统，每套24t/h，纯水制备工艺为“石英砂过滤、活性炭过滤、软水过滤器、保安过滤器+反渗透”	全厂纯水制备系统为96t/h
	循环冷却水系统		设有8套循环冷却水系统，1#厂房2套，2#厂房4套，3#厂房2套，系统制冷量500冷吨/h	拆除2#厂房4套，在厂房E新增18套系统制，总冷量5300冷吨/h、厂房F新增12套循环冷却塔系统，总制冷量3500冷吨/h	共设有34套循环冷却水系统
	锅炉供热		1台100万大卡(1.7t/h)导热油锅炉(以天然气为燃料)	厂房E新增2台250w大卡(4t/h)燃气导热油锅炉，厂房F新增1台250w大卡(4t/h)燃气导热油锅炉 另外，厂房E楼顶新增2台卧式天然气常压热水锅炉(备用)，250w大卡	共设4台燃气导热油锅炉、2台卧式天然气常压热水锅炉
公	供水		生产、生活用水由市政自来水管网供	由市政水源	由市政水源

用 工 程		应		
	供电	生产、生活用电由市政电网接入	由市政电源	由市政电源
	排水系统	厂区建设废水收集管道，废水经过处理后经专用排水管排入园区收集池，再进一步排入龙塘污水处理厂，最终汇入龙塘河	整合全厂废水，经新建的1个废水处理站处理，废水达标后经专用排水管排入园区收集池，再进一步排入龙塘污水处理厂，最终汇入龙塘河	整合全厂废水，经新建的1个废水处理站处理，废水达标后经专用排水管排入园区收集池，再进一步排入龙塘污水处理厂，最终汇入龙塘河
	供气	由清远市港华燃气有限公司供应，目前园区已有管网	由清远市港华燃气有限公司供应	由清远市港华燃气有限公司供应
	备用发电机	/	在厂房E增设2台1000KW/h的备用发电机	在厂房E增设2台1000KW/h的备用发电机
储 运 工 程	化学品仓库	厂房C北部，储存生产过程中需用到的各类化学品，占地面积155m <sup>2</sup>	在新地块污水站北面新建1个建筑面积567m <sup>2</sup> 化学品仓库，贮存化学品	厂房C北部设化学品仓；在新地块污水站北面新建1个建筑面积567m <sup>2</sup> 化学品仓库，用于贮存化学品
	含氰化学品仓	厂房B1楼东北部，储存氰化亚金钾占地面积约11m <sup>2</sup>	在厂房E西北角增设1个含氰化学品线边仓，储存氰化亚金钾	在厂房B1楼东北部、厂房E西北角各设1个含氰化学品线边仓，储存氰化亚金钾
	成品仓	厂房B2楼西南部，成品暂存，占地面积约130m <sup>2</sup>	依托现有	厂房B2楼西南部，成品暂存，占地面积约130m <sup>2</sup>
	储罐区	厂房B北部硫酸储罐，占地面积为72m <sup>2</sup>	依托现有	厂房B北部硫酸储罐，占地面积为72m <sup>2</sup>
	冷冻仓库	位于厂房C北部，储存油墨和干膜、PP，占地面积约220m <sup>2</sup>	厂房E和厂房F的内层油膜、压合、干膜、阻焊工序旁设线边冷冻仓	厂房C北部有1个占地面积约220m <sup>2</sup> 的冷冻仓库；厂房E和厂房F的内层油膜、压合、干膜、阻焊工序旁设线边冷冻仓
	中央加药罐区	/	位于厂房E的屋面中部，面积约2000m <sup>2</sup> ，储存各类大宗药水及除油剂、微蚀剂等	位于厂房E的屋面中部，面积约2000m <sup>2</sup> ，储存各类大宗药水及除油剂、微蚀

				剂等	
环保工程	废水处理设施	1 个旧废水处理站，设计规模 2200m <sup>3</sup> /d，采用“分类收集预处理+综合处理”的方式，处理达标后的废水经总排水口排放至龙塘污水处理厂	拆除现有废水站，新建 1 个设计规模为 8000m <sup>3</sup> /d 的新废水站，配套中水回用系统。采用“分类收集预处理+综合处理”的方式，处理达标后的废水经总排水口排放至龙塘污水处理厂	1 个设计规模为 8000m <sup>3</sup> /d 的新废水站，配套中水回用系统。采用“分类收集预处理+综合处理”的方式，处理达标后的废水经总排水口排放至龙塘污水处理厂	
	废气处理设施	酸碱废气	8 套碱液喷淋塔，1 套酸液喷淋塔	新增 19 套碱液喷淋塔	全厂共有 27 套碱液喷淋塔，1 套酸液喷淋塔
		粉尘	2 套布袋除尘系统	拆除 2 套布袋除尘系统，新增 36 套 PE 烧结板式除尘器，新增 2 套洗涤塔除尘	全厂共有 36 套 PE 烧结板式除尘器，2 套洗涤塔
		有机废气	1 套“水喷淋+活性炭吸附/脱附+催化燃烧”装置，1 套“水喷淋+分子筛吸附/脱附+催化燃烧”装置	现有 2 套改造为“水喷淋+除雾+分子筛吸附、脱附+蓄热催化燃烧”；现有压合废气增设 1 套“活性炭”处理装置排气筒提高至 15m 经 DA002 排放， 厂房 E 涂布、阻焊等废气经 1 套“洗涤+洗涤+除雾+干式过滤+旋转式分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧”措施处理后由 30m 高排气筒 DA107 排放；文字、塞孔废气经 1 套“洗涤+洗涤+除雾+干式过滤+活性炭吸附-脱附-蓄热催化燃烧”措施处理后由 30m 高排气筒 DA108 排放；压合废气经 1 套“活性炭吸附”措施处理后由 30m 高排气筒 DA109 排放。 厂房 F 涂布、阻焊、文字等废气经 2 套“洗涤塔+沸石转轮+RTO”措施处理后由 45m	全厂共有 3 套“水喷淋+除雾+分子筛吸附、脱附+蓄热催化燃烧”装置，4 套“活性炭”装置，1 套“洗涤+洗涤+除雾+干式过滤+活性炭吸附-脱附-蓄热催化燃烧”装置，2 套“洗涤塔+沸石转轮+RTO”

			高排气筒 DA121 排放。 压合废气经 1 套“活性炭吸附”措施处理后分别由 DA122 排放。塞孔废气经 1 套“活性炭吸附”措施处理后由 DA123 排放	
	食堂油烟废气	经油烟净化器处理后由 15m 高排气筒 DA011 排放	现有拆除后, 在新食堂新设 1 套油烟净化器, 油烟经处理后由 39m 高排气筒排放, 编号沿用 DA011	全厂共 1 套油烟净化器
	含锡废气	喷锡车间废气经静电除油烟机+水喷淋塔喷淋处理后由 20m 高排气筒 DA009 排放	依托现有	依托现有
固废暂存	原料桶和废液收集	/	新废水站内-1F, 主要收集酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、微蚀废液、化学铜废液等废液和部分原料, 总面积约 350m <sup>2</sup>	新废水站内-1F, 主要收集酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、微蚀废液、化学铜废液等废液和部分原料, 总面积约 350m <sup>2</sup>
	危险废物	1 个, 位于现污水站西北面	拆除现有危险废物仓库, 在新污水站内新设 1 个污泥堆放区、1 个危险废物仓库, 总面积约 850m <sup>2</sup>	新污水站内新设 1 个污泥堆放区、1 个危险废物仓库, 总面积约 850m <sup>2</sup>
	一般固废	/	新废水站 3 楼新增 1 个 660 m <sup>2</sup> 的一般工业固废仓库	新废水站 3 楼 1 个 660 m <sup>2</sup> 的一般工业固废仓库
噪声治理设施		采用隔音、消声、减振等措施。	采用隔音、消声、减振等措施。	采用隔音、消声、减振等措施。
事故应急池		一座, 容积不小于 1479.07m <sup>3</sup>	拆除现有事故应急池, 在新污水站内新设事故应急池, 应急池总有效容积为 2700m <sup>3</sup> , 污水站内设 1 个 182m <sup>3</sup> 雨水池; 另设 4 个雨水收集池, 共有效容积 60m <sup>3</sup> , 主要用于收集事故雨水	在新污水站内新设事故应急池, 应急池总有效容积为 2700m <sup>3</sup> , 污水站内设 1 个 182m <sup>3</sup> 雨水池, 另设 4 个雨水收集池, 共有效容积 60m <sup>3</sup>

其他	新宿舍及食堂	1 栋	不变	1 栋
	宿舍楼	1 栋	不变	1 栋

### 5、生产设施设备清单

改扩建后，原 2#厂房、板料仓拆除，并将钻孔、开料、成型设备搬至厂房 F，淘汰 3#图电线；厂房 B（原为 1#厂房），将三楼的 FQC、测试、包装、网房、金板清洗、OSP、离子清洗等设备搬迁至厂房 F，将三楼改为办公区域；厂房 C（原为 3#车间）在一楼增加 3#前处理、3#DES 线、3#棕化线。项目改扩建后主要生产设备具体见表 2-6。

表 2-6 本项目生产设备一览表

生产工序	生产设备	数量（台）			新增/变更设备位置
		现有项目	改扩建项目	全厂合计	
开料	开料机	1	2	3	扩建后该部分设备均搬至厂房 F 改
	开料磨板烘干热烤连线	0	7	7	
	磨边线	1		1	
	薄板圆角机	1	1	2	
	圆角机	1		1	
	平移式放板机	1		1	
	斜立式平移二合一收板机	1		1	
	开料烤箱	1		1	
	自动裁板机	1		1	
	打标清洗机	1		1	
	剪板机	1		1	
内层	LDI 激光成像机	1		1	厂房 C
	LDI 直接成像设备（单机）	1		1	
	LDI 自动曝光机（连线）	2		2	
	悬臂式收板机	5		5	
	悬臂式放板机	3		3	
	清洁滚轮式粘尘机	2		2	
	粘尘机	4		4	
	清洁滚轮式粘尘机（竖式）	1		1	
	1#群翊涂布线	1		1	
	20 格暂存机	1		1	
	中心定位机	1		1	
	滚轮清洗台车	1		1	
	太阳式翻板四圆盘	1		1	
	全自动垂直涂布烘烤机	1		1	
3#前处理	0	1	1		
DES 线 3#	0	1	1		

	激光打标机	2		2	
	1#内层前处理线	1		1	
	1#宇宙（显影蚀刻连退膜机）	1		1	
	2#内层前处理线	1		1	
	2#腾明（显影蚀刻连退膜机）	1		1	
	平移式放板机	2		2	
	平移式隔层收板机	2		2	
	前处理	0	11	11	厂房 E 、 厂房 F
	涂布线	0	11	11	
	粘尘机	0	11	11	
	全自动曝光机（LDI）连线	0	11	11	
	DES 线	0	11	11	
	粘尘机	0	11	11	
	双面在线 AOI 连线	0	11	11	
	OPE 冲孔机	0	10	10	
	1#半固化片无尘自动裁切机	1		1	厂房 C
	2#半固化片无尘裁切机	1		1	
	角式三轴铆钉机	1		1	
	单头半自动铆钉机	1		1	
	气压式双轴铆钉机 JS-7729	1		1	
	1#韩松热熔机	1		1	
	高频电磁熔合机（四边型）	1		1	
	3#煌弘电磁热熔机	1		1	
	四边电磁热熔机（2#煌弘热熔机）	1		1	
	铜箔裁切机	1		1	
	清洁滚轮式粘尘机	1		1	
	PP 钻孔机	1		1	
	1#拆板、钢板清洗机	1		1	
	2#拆板、钢板清洗机	1		1	
	七层冷压机	1		1	
	钢板清洗机	1		1	
	2#活全压机	1		1	
	活全压机（冷热循环机）	1		1	
	名机压机	1		1	
	磨板机	2		2	
	长臂板厚测试仪	1		1	
	双轴 X-ray 钻靶机	1		1	
	镭射测厚机（不含辐射设备）	4		4	
	锣板后清洗机	1		1	

	不良品收板机	2		2	
	自动裁磨线	1		1	
	自动圆角机	1		1	
	双轴 X 射线钻靶机（全自动钻靶机）	1		1	
	收板机	1		1	
	X-RAY 检验机	1		1	
	斜立式收板机	2		2	
	连线送板机	2		2	
	自动裁板磨边机	1		1	
	自动送板机	1		1	
	锣机	1		1	
	平移式隔层放板机	1		1	
	锅炉	1		1	
	湿式钢板打磨机（打磨机）	1		1	
	打磨机	1		1	
	热熔机叠板二维码防错设备	1		1	
	熔合机	0	8	8	
	铆钉机	0	3	3	厂房 E
	PP 分条机	0	2	2	
	热压机 2pnl*12book	0	26	26	
	PP 裁切钻孔一体机	0	5	5	
	4、6、8 层板 PP 裁切预叠铆钉机	0	9	9	
	半自动铆钉线+次外层预叠线	0	4	4	
	PP 钻孔机	0	3	3	厂房 E、 厂房 F
	PP 裁切机	0	3	3	
	压合回流线	0	5	5	
	自动分板机	0	5	5	
	X-RAY 钻靶机	0	9	9	
	裁磨清洗连线（含雪龙钻机）	0	9	9	
	1#棕化线（棕化线）	1		1	
	2#棕化线（棕化线）	1		1	厂房 C
	棕化线 3#	0	1	1	
	棕化线	0	10	10	厂房 E、 厂房 F
	LDD 棕化线	0	2	2	厂房 E
	AOI 多功能检修站	5		5	
	精密电路补线机	1		1	厂房 C
	基准孔钻靶机	1		1	
	清洁滚轮式粘尘机	1		1	

	AOI 自动光学检测机	1		1		
钻孔	钻嘴研磨机	3		3	由原2#厂房搬至厂房F	
	全自动研磨机	3		3		
	全自动钻针研磨机	3		3		
	自动研磨机	1		1		
	三轴贴胶机（三轴粘胶机）	1		1		
	雷尼绍 RENISHAN	1		1		
	动平衡机	1		1		
	放板机	1		1		
	磨板机	1		1		
	X-RAY 检查机	1		1		
	销钉机	2		2		
	钻孔品质分析机	1		1		
	FB-50 全自动钻针上环机	1		1		
	钻机	65		65		
	东台钻机	11		11		
	钻孔机	9		9		
	大量钻孔机	12		12		
	数控钻孔机	1		1		
	PCB 数控钻铣机	1		1		
	PCB 数控钻铣床	1		1		
	钻机	0	321	321		厂房E
	钻咀研磨机	0	40	40		和阁楼、 厂房F
	去毛刺清洗线	0	6	6		厂房F
自动退 PIN 机	0	4	4			
镭射钻机（不属于辐射设备）	0	42	42	厂房E		
AOI 首件（盲孔残胶）	0	2	2			
立式烤箱	0	4	4			
除胶棕化线	0	2	2			
电镀	粗磨机	1		1	厂房B电 镀车间	
	一次铜电镀线	1		1		
	二次铜电镀线（图电线）	1		1		
	二次铜自动线（图电线）	1		1		
	退膜蚀刻退锡机	1		1		
	粗磨机	1		1		
	一次铜电镀线	1		1		
	表面处理设备全自动沉铜线	1		1		
	双面磨披锋机	1		1		
	斜立式夹纸收板机	1		1		

	收板机	1		1	
	翻板机	1		1	
	托盘式收板机	1		1	
	斜立式收板机	1		1	
	800 工作面清洗机	1		1	
	履带式翻板机	1		1	
	斜立式收板机	3		3	
	双面磨披锋机	1		1	
	斜立式夹纸收板机	1		1	
	斜立式放板机	2		2	
	除胶渣&化学铜线（PTH 线）	1		1	
	检孔机扫描部分	1		1	
	验孔机（扫描）	1		1	
	托盘式收板机	1		1	
	板电（清洗）烘板机	2		2	
	退膜蚀刻连退锡机	1		1	
	二次铜自动处理线（图电线）	1	-1	0	原 2#厂 房，淘汰
	真空树脂塞孔	0	15	15	
	树脂塞孔前处理线	0	1	1	
	掀臂树脂塞孔机	0	1	1	
	烤箱（侧抱隧道炉）	0	3	3	
	树脂研磨线	0	3	3	厂房 E、 厂房 F
	AOI	0	3	3	
	填孔电镀线	0	3	3	
	水平化学铜	0	7	7	
	板电脉冲电镀/闪镀 VCP 线	0	12	12	
	Plasma（等离子清洗机）	0	7	7	
外层/干膜	干膜显影机	1		1	
	干膜前处理机	1		1	
	自动压膜机	1		1	
	显影机	1		1	
	前处理	1		1	
	AOI 自动光学检测机	1		1	厂房 B 干膜车间
	手动压膜机	1		1	
	履带式收板机	2		2	
	太阳式翻板机（40 格）	1		1	
	斜立式收板机	6		6	
	双轮压膜机	1		1	

		火山灰自动添加机	1		1	
		自动压膜机	1		1	
		LDI 激光成像机	2		2	
		曝光机	2		2	
		LDI 曝光机	1		1	
		自动压膜机	1		1	
		自动对位平行曝光机	1		1	
		前处理线	0	7	7	
		贴膜机	0	7	7	
		LDI 连线曝光机	0	7	7	
		DES 线（自动撕 Mylar）	0	7	7	
		双面在线 AOI	0	7	7	厂房 E 、 厂房 F
		VRS 修理站	0	7	7	
		在线 AOI 机	0	18	18	
		四线飞针	0	24	24	
		六轴磨板机	0	7	7	
	中测	测试机	2		2	
		AOI 扫描机	2		2	
		补线机	2		2	
		AOI 自动上下扳机	2		2	
		飞针测试机	14		14	
		在线 AOI 自动光学检测机	2		2	厂房 B 中测车间
		AOI 检修机	2		2	
		AOI 多功能检修站	12		12	
		粘尘机	2		2	
		自动光学检测机（奥宝 AOI）	2		2	
		麦逊 MV-300-C6 手动测试机	2		2	
	阻焊	防焊自动对位 UVLED 曝光机	3		3	
		绿油曝光机	1		1	
		显影机	2		2	
		前处理机	2		2	
		防焊超粗化前处理机	1		1	
		预隧道烤炉	1		1	厂房 B 阻焊车间
		自动影像对位 LED 曝光机	2		2	
		低压喷涂机（JX-SPF）	1		1	
		收板机	1		1	
		垂直印刷机	1		1	
		斜臂印刷机	3		3	
	油墨震荡机	1		1		

	阻焊 LED 半自动对位曝光机	1		1	
	2#步进式低温烤箱	1		1	
	棕片显影机	1		1	
	斜臂印刷机	3		3	
	双台面防焊印刷机	1		1	
	双台面丝印机	5		5	
	大震斜臂印刷机	1		1	
	平移式隔层放板机	1		1	
	高密度双台式湿膜塞孔网印机	1		1	
	平移式隔层放板机	1		1	
	搅油机	2		2	
	绿油返洗缸	1		1	
	绿油烤箱	2		2	
	棕片曝光机	1		1	
	履带式收板机	2		2	
	100 格履带式收板机	1		1	
	履带式收板机（50 格）	1		1	
	PCB 阻焊真空机	1		1	
	斜立式收板机	1		1	
	阻焊 LED 半自动对位曝光机	2		2	
	火山灰自动添加机	1		1	
	近紫外 LED 自动对位曝光机	2		2	
	水平式连续两面气压喷涂机	1		1	
	全自动双面丝印机（丝印机）	1		1	
	放板机	1		1	
	塞孔滚平机	1		1	
	菲林底片检查机	1		1	
	履带式收板机	1		1	
	阻焊真空机	1		1	
	双台面印刷机	2		2	
	斜臂印刷机	1		1	
	输送机	1		1	
	菲林保护膜贴膜机	1		1	
	前处理线	0	8	8	厂房 E 、 厂房 F
	丝印机	0	16	16	
	滚涂机	0	2	2	
	自动塞孔丝印预烤连线	0	9	9	
	预烤隧道炉	0	2	2	
	LDI 阻焊曝光机	0	7	7	

	半自动 LDI 曝光机	0	5	5	
	显影线 (含 UV 机)	0	8	8	
文字	手印机	3		3	厂房 B 文字车间
	搅油机	1		1	
	文字洗网机	1		1	
	字符烤箱	3		3	
	半自动丝印机	1		1	
	电路板字符喷墨机	1		1	
	防焊清洗机	1		1	
	字符喷墨机	1		1	
	烤箱	1		1	
	暂存机-20 格	1		1	
	履带式翻板机 50 格	1		1	
	斜立式收板机	1		1	
	文字喷印机	1		1	
	单通道双排架式隧道炉	2		2	
	斜立式收板机	1		1	
	中速文字喷墨机	2		2	
	高速连线喷墨机+翻板暂存机	1		1	
	垂直丝印机	0	7	7	厂房 E 、 厂房 F
	立式烤炉	0	5	5	
	自动字符打印机+后烤	0	7	7	
文字喷砂磨板线	0	7	7		
表面处理	金手指开窗机	1		1	厂房 C 沉金车间
	化金前处理机	1		1	
	镀金手指线	1		1	
	全自动化学镍金生产线	1		1	
	自动贴蓝胶机	1		1	
	四边贴边机	1		1	
	化金后处理	1		1	
	X 荧光光谱分析仪 (镀层测厚)	1		1	
	无铅喷锡前处理线 1#	1		1	厂房 B 楼 顶喷锡车 间
	无铅喷锡后处理线 1#	1		1	
	收板机	1		1	
	浮床翻板机	1		1	
	烤箱	2		2	
	喷锡机	2		2	
清洗胶片水洗线	1		1		
金厚测试仪	1		1		

	化金前处理	0	3	3	厂房 E、 厂房 F	
	化金线	0	3	3		
	化金后处理	0	3	3		
	化锡线	0	4	4		
	OSP 线	0	2	2		
成型	锣机	37		37	由原 2#厂 房搬至厂 房 F	
	印刷线路板数控铣床	1		1		
	PCB 铣边机	5		5		
	PCB 六轴数控成型机	1		1		
	金手指斜边机	1		1		
	自动 V-CUT 机	1		1		
	高速全自动 V 割机	1		1		
	V 槽加工机	1		1		
	V-CUT 机	2		2		
	斜边机	1		1		
	数控全自动 PCBV-CUT 切割机	1		1		
	自动 2.5 次元测量仪	1		1		
	PCB 自动激光打标机	2		2		
	PCB 激光打标机	1		1		
	成品清洗机	2		2		
	多板件收板机	1		1		
	成品放板机	2		2		
	多板件收板机	1		1		
	测试机	1		1		
	全尺寸测量机	1		1		
	激光打标机	0	8	8		厂房 E 、 厂房 F
	成型机	0	107	107		
	大板 V-CUT 机	0	3	3		
小板 V-CUT 机	0	4	4			
成型清洗线	0	6	6			
读孔机	0	7	7			
FQC	抗氧化机	1		1	由厂房 B 搬至厂房 F	
	验孔机	1		1		
	AVI 外观检查机	5		5		
	板翘检查机	1		1		
	板翘整平机	2		2		
	烤箱	1		1		
	板翘压平机	1		1		
	成品放板机	2		2		

	成品收板机	2		2		
	成品清洗机	1		1		
	小板件高速放板机	2		2		
	成品清洗机(金板)	1		1		
	烤箱	1		1		
	卓融外观检查机	1		1		
	去离子及水洗段	1		1		
	AVI 机	1		1		
	外观检查机	1		1		
测试	测试机	4		4	由厂房 B 搬至厂房 F	
	自动测试机	7		7		
	高速飞针机	3		3		
	烤箱	1		1		
	高速飞针机	4		4		
	高速飞针测试机	5		5		
	高压光线路板测试机	2		2		
	全自动机械手	2		2		
	飞针测试机	7		7		
	全自动通用测试机	1		1		
	通用测试机	4		4		
	自动喷印机	1		1		
	验板机	1		1		
	四线飞针机	1		1		
	四线测试机	2		2		
	厂房 E 、 厂房 F	通用测试机（二线）	0	20		20
		自动专用测试机（四线）	0	43		43
飞针机		0	27	27		
AVI（一拖三，水平式）		0	21	21		
板翘检查机		0	4	4		
垂直板翘反直机		0	3	3		
离子清洗线		0	2	2		
金板清洗线		0	2	2		
包装	真空机	1		1	由厂房 B 搬至厂房 F	
	包装机	1		1		
	真空包装机	1		1		
	分板点数机	1		1		
	分板点数机（自动分板机）	1		1		
	全自动连线包装机含高效包装流水线	1		1		
	L 型全自动折盖封箱&四角边封箱机	1		1		

		切纸机	1		1	厂房 E 、 厂房 F	
		打包机	1		1		
		自动分板机	0	5	5		
		热包装机（五工位）	0	4	4		
		气泡包装机	0	5	5		
		真空包装机	0	5	5		
菲林房		复片机	1		1	厂房 B	
		底片检查机	1		1		
		光绘机	1		1		
		奥宝光绘机	1		1		
		菲林冲片机	1		1		
FQA		光学影像测量仪	1		1	由厂房 B 搬至厂房 F	
		能量色散 X 荧光光谱机	1		1		
网房		网版涂布机	1		1		
		网版晒网机	1		1		
		激光直接成像制版设备	1		1		
		全自动磨刮机	1		1		
		自动显膜机	1		1		
		自动脱模机	1		1		
		网版自动智能烤箱	2		2		
		自动退网机	0	1	1		
		全自动涂布	0	2	2		
		网版立式烤炉	0	2	2		
退洗房		网版成像机	0	1	1		厂房 E
		网版显影机	0	1	1		
		刮刀研磨机	0	1	1		
		退洗超声波	0	1	1		
		退洗退膜清洗线	0	1	1		
		自动洗网机	0	2	2		
安环部		刮刀清洗机	0	1	1	改扩建后 均搬至新 废水站	
		紫外分光光度计（紫外光度计）	1		1		
		台式分光光度计（分光光度计）	1		1		
		膜渣减重系统	1		1		
		碱蚀刻液循环设备	3		3		
		酸蚀刻液循环设备	2	5	7		
实验室		退锡水循环设备	1		1	由厂房 B 搬至厂房 F	
		回流焊	1		1		
		啤机	1		1		
		脱料系统	1		1		

	电热鼓风干燥箱	1		1	
	铜厚测试仪	1		1	
	精测仪器	1		1	
	自动取样机	1		1	
	面铜测厚仪	1		1	
	离子污染测试仪	1		1	
	原子吸收分光光度计	1		1	
	凝胶化时间测试仪	1		1	
	硬板剥离强度测试机	1		1	
	双盘研磨机	2		2	
	无铅锡炉	1		1	
	金相显微镜	1		1	
	恒温恒湿试验机	1		1	
	金相显微镜二手（奥林巴斯）	1		1	
	高效液相色谱仪（双泵型）	1		1	
	CVS 分析仪	1		1	
实验室	自动取样机	0	1	1	
	自动双盘研模机	0	1	1	
	剥离强度测试仪	0	1	1	
	X-RAY 荧光测试仪	0	1	1	
	数字化分析仪采样示波器	0	1	1	
	铜厚测试仪	0	1	1	
	浸锡炉	0	1	1	
	凝胶时间测试仪	0	1	1	
	离子污染测试仪	0	1	1	
	新型立式金像显微镜	0	1	1	
	两头研磨机	0	1	1	
	回流焊	0	1	1	
	火焰原子吸收光谱仪	0	1	1	
	紫外线 UV 机	0	1	1	
	CVS	0	1	1	
	电子天平	0	1	1	
	SEM+EDS	0	1	1	
	自动双盘研模机	0	1	1	
	金相光学显微镜	0	1	1	
	胶化试验机	0	1	1	
面铜测厚仪	0	1	1		
整流机（哈氏片）	0	1	1		
小烤箱	0	1	1		
					厂房 E

MRB	移植机	0	1	1	
-----	-----	---	---	---	--

备注：本表仅列明关键生产设备，自动化设备（收放板机、提升机、AGV）、治工具（载具、AGV 对接架、钢板、底板+盖板）等不产污设备未列出。

### 生产设备数量与产能匹配性分析：

扩建主要生产设备包括内层前处理、涂布和 DES 线、棕化线、沉铜线、填孔电镀 VCP 线、整板电镀线、外层 DES 线和表面处理线等，其中电金线、喷锡线依托现有设备。根据建设单位提供的设备设计参数、板面规格等，分别核算出扩建依托的现有主要设备剩余产能、扩建新增的主要设备产能，并分析设备匹配性。

#### （1）扩建依托的现有主要设备剩余产能核算

扩建依托的现有项目主要设备剩余产能见表 2-9。经分析，现有电金线和喷锡线剩余产能大于扩建理论加工面积，因此，现有电金线和喷锡线可满足扩建项目最大生产能力的需求，无需新增设备。

#### （2）扩建新增的主要设备产能核算

扩建新增的主要设备产能核算见表 2-10。经分析，扩建新增的主要设备产能可满足生产需求。

### 6、原辅材料及能源消耗情况

根据附表 4 原辅材料表，本项目内层涂布和防焊工序使用内层涂布油墨、防焊油墨和稀释剂，结合加工面积对油墨和稀释剂用量进行合理性分析，详见表 2-7。经分析，扩建项目理想状态下内层涂布湿膜厚度约为 20.98um，防焊层厚度约为 50.18um，结合生产过程中的物料损失等情况和行业一般水平（内层涂布湿膜厚度约为 10~20um，防焊层厚度约为 25~50um），项目原料用量基本合理。

改扩建项目的能耗主要为电能，在达产情况的消耗量具体见表 2-8。

改扩建后主要原辅材料消耗量具体见下表 2-11。其中，覆铜硬板、基材、铜箔的消耗量根据本项目改扩建后全厂的加工面积核算而得。

各原辅材料的理化性质详见下表 2-12。

表 2-7 油墨使用量核算表

类型	使用工序	加工面积(万 m <sup>2</sup> /a)	原料用量(t/a)	密度(t/m <sup>3</sup> )	挥发量(t/a)	湿膜厚度(um)
内层涂布油墨	内层涂布	1441.49	560	1.3	166.88	20.98
稀释剂(内层)			28	0.97	28.00	

	防焊油墨	防焊	789.75	650	1.35	115.05	50.18
	稀释剂（防焊）			32	0.97	32.00	
<b>表 2-8 改扩建项目达产情况下能源消耗情况</b>							
能源种类	单位	消耗量			备注		
		现有项目	改扩建项目	建成后全厂			
电	万 kw.h/a	10000	44000	54000	由市政供电网络提供		
水	万 t/a	60	211	271	由市政自来水提供		
天然气	万立方米/a	36.277	417.384	453.661	由清远市港华燃气有限公司供应		

表 2-9 扩建依托的现有主要设备剩余产能核算及匹配分析表

加工工序	生产设备相关参数									设备数量	设备满产加工面积(单面板)( $\text{万m}^2/\text{a}$ )	现有所需加工面积-单面板( $\text{万m}^2/\text{a}$ )	理论剩余加工面积-单面板( $\text{万m}^2/\text{a}$ )	扩建理论加工面积-单面板( $\text{万m}^2/\text{a}$ )
	水平/垂直线速率		出板量(块/min)	每年产板量(块/年)	每块板的面积( $\text{m}^2$ )	设计运行时间(h/d)	设备有效加工率	单台设备设计加工面积(双面板)( $\text{万m}^2/\text{a}$ )	单线折成单面板产能( $\text{万m}^2/\text{a}$ )					
	(m/m in)	板间距(m)												
镀金手指(垂直)线	1	0.1	1.55	650155	0.340	20.00	80%	17.684	35.368	1	35.368	6.241	29.127	15.80
喷锡(水平)线	5	0.1	7.74	3250774	0.340	20.00	80%	88.421	176.842	2	353.684	93.622	260.062	236.93

注：1、现有项目板的主要尺寸为：622mm×546mm，由建设单位提供。

2、设计运行时间为：满产 24h 下扣除点检、保养时间后的运行时间，按照 20h/d、350d/a 计。

3、扩建表面处理的百分比：沉镍金 50%、喷锡 30%、OSP 抗氧化 25%、化锡 15%、电金 2%，合计 122%>100%。

表 2-10 扩建新增的主要设备产能核算及匹配分析表

加工工序	生产设备相关参数											设备数量	设备满产加工面积 (单面板) (万 m <sup>2</sup> /a)	扩建理论加工面积 (单面板) (万 m <sup>2</sup> /a)	设备运行负荷
	水平/垂直速率		龙门线速率		出板量(块/min)	每年产板量(块/年)	每块板的面积(m <sup>2</sup> )	设计运行时间(h/d)	设备有效加工率	单台设备设计加工面积(多层板)(万 m <sup>2</sup> /a)	单线折成单面板产能(万 m <sup>2</sup> /年)				
	(m/min)	板间距(m)	板数量 pnl/线	周期(min/cycle)											
内层 DES 线	4.00	0.10			5.54	2326870	0.449	20	0.8	83.581	167.162	12	2005.948	1441.490	72%
棕化线	4.50	0.10			6.23	2617729	0.449	20	0.8	94.029	188.058	11	2068.634	1441.490	70%
LDD 棕化线	3.50	0.10			4.85	2036011	0.449	20	0.8	73.134	146.267	2	292.534	196.085	67%
填孔电镀线	1.60	0.10			2.22	930748	0.449	20	0.8	33.432	66.865	3	200.595	196.085	98%
水平化学铜线	4.00	0.10			5.54	2326870	0.449	20	0.8	83.581	167.162	7	1170.136	985.839	84%
板电 VCP 线	2.00	0.10			2.77	1163435	0.449	20	0.8	41.791	83.581	12	1002.974	985.839	98%
外层 DES	4.50	0.10			6.23	2617729	0.449	20	0.8	94.029	188.058	7	1316.403	985.839	75%
化金线			100	20	5.00	2100000	0.449	20	0.8	75.432	150.864	3	452.592	394.877	87%
化锡线	1.20	0.10			14.40	6048000	0.030	20	0.80	14.515	29.030	4	116.122	94.495	81%
OSP 线	3.50	0.10			42.00	17640000	0.030	20	0.80	42.336	84.672	2	169.344	157.491	93%

注：1、根据建设单位提供的本项目板尺寸主要为：722mm×622mm，成型之后切成小板，尺寸主要为：150\*190mm，因此化锡和 OSP 按照小板尺寸同时 3 块进料测算。

2、扩建项目无需增加电金线、喷锡线，依托现有的生产线；扩建项目外层全部用负片，不用增加图形电镀线。扩建表面处理的百分比：沉镍金 50%、喷锡 30%、OSP 抗氧化 25%、化锡 15%、电金 2%，合计 122%>100%。

3、设计运行时间为：满产 24h 下扣除点检、保养时间后的运行时间，按照 20h/d、350d/a 计。

表 2-11 项目原辅材料消耗一览表

序号	物料名称	主要成分/组分	单位	年消耗量/a			包装储存方式	储存位置	自配/外购	应用工段/工艺	厂区最大储存量
				现有项目	扩建新增	全厂					
1	覆铜板	纤维素纸、玻纤布、铜箔、环氧树脂	万 m <sup>2</sup>	254	756	1010	纸包/卡板	板料仓	外购	开料	69
2	铜箔	99.9%铜	t	360	1640	2000	卷/木箱	板料仓	外购	压合	47
3	半固化片	玻纤布、树脂	万 m <sup>2</sup>	225.52	1100	1325.52	卷/木箱	板料仓	外购	压合	30
4	牛皮纸	纸	t	134	530	664	卷/木箱	板料仓	外购	压合	14
5	垫片(电木板)	木材	张	1194	5644	6838	卡板	板料仓	外购	钻孔	142
6	铝板	铝	万张	152.7	611	763.7	卡板	板料仓	外购	钻孔	16
7	硫酸(分析纯)	50%H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	t	2091.04	6407	8498.04	储罐	中央加药间、线边仓	外购	内层前处理、棕化、沉铜、电镀、阻焊、喷锡、OSP 等	96
8	盐酸	31%HCl	t	848.24	3035.7	3883.94	储罐	中央加药间、线边仓	外购	酸性蚀刻、沉铜预浸、超粗化前处理等	120
9	硝酸	40%HNO <sub>3</sub>	t	15.85	39	54.85	1.5t/桶,30L/桶	中央加药间、线边仓	外购	沉镍金退镀	0.8
10	氢氧化钠	99%NaOH	t	570.48	635	1205.48	袋装,25kg/包	化学品仓	外购	沉铜、图电、碱性蚀刻、显影机保养	108
11	碳酸钠	99% Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	t	179	600	779	袋装、桶装	化学品仓	外购	干膜、内层、阻焊的显影成形	24
12	过硫酸钠	99%Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O	t	277.15	882	1159.15	袋装,25kg/包	化学品仓	外购	内层前处理线、沉铜、图形电镀、沉镍金、电镍金	24
13	双氧水	50%H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	t	193.45	644	837.45	储罐	中央加药间、线边仓	外购	沉铜、OSP、电镀、废水站	2.4
14	酸性(棕化)除油剂	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 30 - 40%、氯化铵 0 - 10%	t	35	118	153	桶装,25L/桶	化学品仓	外购	内层前处理线、抗氧化线、图形电镀、沉镍金、电镍金	3
15	碱性清洗剂	氢氧化钠 5~10%	t	13.95	51	64.95	桶装,25L/桶	化学品仓	外购	棕化	3
16	超粗化微蚀液	甲酸 5%-10%、氯化钠 5%-10%	t	19.62	51	70.62	1000L/桶	中央加药间、线边仓	外购	阻焊前处理	17

高可靠性高密度超算及服务器等新兴应用领域电子电路产品研发及产业化建设项目环境影响报告表

17	棕化预浸液	有机醇 10~25%、水	t	1.68	7	8.68	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	棕化	0
18	棕化液	苯并三唑 5~10%、间硝基苯磺酸钠 2.5~5%、水	t	68.31	280	348.31	4t/桶,25kg/桶	中央加药间、线边仓	外购	棕化	9
19	酸性蚀刻液	31%盐酸、15%氯酸钠	t	3000	19500	22500	罐装	供药罐区 3#、中央加药间、线边仓	自配	酸性蚀刻	96
20	氨水	20%氨	t	4.71	2	6.71	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	沉镍金、碱性蚀刻	1
21	氯化铵	氯化铵	t	65	0	65	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	碱性蚀刻回收药水用	1
22	退锡水	硝酸、硝酸铁	t	470.47	0	470.47	桶装,25kg/桶	化学品仓	自配	外层蚀刻(正片)	50
23	氧化剂	15%氯酸钠, 85%的水	t	50	325	375	PP 桶	化学品仓	外购	酸性蚀刻再生系统	10
24	碱性蚀刻液	氯化铵 25%、氨水 20%	t	2600	0	2600	储罐	供药罐区	自配	外层蚀刻(正片)	54
25	微蚀剂	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> : 14.6%, H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> : 12.72%, 纯水和添加剂	t	26.45	90	116.45	桶装,25kg/桶	中央加药间、化学品仓	外购	棕化、沉铜、电镀、表面涂覆等	4
26	膨松剂	氢氧化钠、有机溶剂、水 78~82%	t	18	60	78	桶装,25kg/桶	中央加药间、化学品仓	外购	沉铜	3
27	高锰酸钾	高锰酸钾	t	18	60	78	桶装,25kg/桶	中央加药间、化学品仓	外购	沉铜	8
28	沉铜除油(调整)剂	酸、添加剂、水	t	10.6	35	45.6	桶装,25kg/桶	中央加药间、化学品仓	外购	沉铜	2
29	沉铜药水(还原剂、基本剂、添加剂)	甲醛、NaOH、Cu <sup>2+</sup> 、酒石酸钾钠	t	368.75	1200	1568.75	罐装	中央加药间、化学品仓	外购	沉铜	19.2
30	预浸盐(添加剂)	主要成分是 NaHSO <sub>4</sub>	t	36	120	156	桶装,25kg/桶	中央加药间、化学品仓	外购	沉铜	8
31	沉铜活化剂	氯化钠、胶体钯	t	7.65	25	32.65	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	沉铜	0.6
32	加速剂(还原剂)	碳酸氢钠、亚氯酸钠	t	14	46	60	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	沉铜	1
33	硫酸铜	98%五水硫酸铜	t	36	108	144	袋装,25kg/包	化学品仓	外购	电镀铜	5
34	铜光剂	聚合氧化烯 5-10%、有机多硫	t	81.76	245	326.76	桶装,25kg/	中央加药间、	外购	电镀铜	18

高可靠性高密度超算及服务器等新兴应用领域电子电路产品研发及产业化建设项目环境影响报告表

	(PPR 药剂)	聚合物:~10%、水 80-88%					桶	化学品仓			
35	铜球	铜 99.9%	t	632.06	1900	2532.06	袋装,25kg/包	金属仓	外购	电镀铜	57
36	环保剥挂剂	表面活性剂 25%, 保护剂 15%、硫酸 10%、水	t	5	15	20	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	电镀铜(剥挂)	0.5
37	无铅助焊剂	成分见下表 2- 13	t	64	160	224	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	喷锡	5
38	无铅锡条	97%Sn	t	27.31	68	95.31	20kg/盒	金属仓	外购	喷锡	2
39	化镍药水 A	硫酸镍 45%	t	49.21	110	159.21	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	沉镍	4
40	化镍药水 B/C/D	次亚磷酸钠、氢氧化钠、硫酸、水	t	145	365	510	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	沉镍	8
41	氨基磺酸镍	Ni(SO <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	t	0.08	0.2	0.28	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	镀金手指用	0.03
42	甲酸	甲酸	t	2.5	4	6.5	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	OSP	0.2
43	铜防氧化剂	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> : 8%, 苯并咪唑:3.6%, 纯水和添加剂	t	120	186	306	桶装,200kg/桶	化学品仓	外购	OSP 表面处理	5
44	锡光剂	/	t	6.5	0	6.5	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	电镀锡	0.5
45	还原清洗(中和)剂	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	t	52	156	208	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	电镀	3
46	氰化亚金钾	氰化亚金钾, 高纯	t	0.17	0.42	0.59	塑料瓶装	氰化亚金钾仓	外购	化金	0.02
47	锡球	99%锡	t	52.904	0	52.904	25KG/包	金属仓	外购	图电镀锡	1
48	硫酸亚锡	硫酸亚锡	t	2.593	0	2.593	30KG/箱	化学品仓	外购	图电镀锡	0.1
49	氯化亚锡	氯化亚锡	t	0.01	0	0.01	1KG/包	线上	外购	图电镀锡	0.001
50	防白水(洗网水)	成分见下表	t	16	40	56	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	文字印刷	2
51	开油水(稀释剂)	成分见下表	t	18.5	60	78.5	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	内层/阻焊/文字	17
52	干膜	聚烯烃, 38um 厚	万 m <sup>2</sup>	240.36	859	1099.36	盒装,2 卷/盒	冷冻仓	外购	外层线路、内层线路	23
53	菲林	聚酯 92~97%、卤化银 1~2%、胶质 1~2%	盒	2006	0	2006	纸盒装, 100 张/盒	化学品仓	外购	线路印刷、阻焊印刷	215

高可靠性高密度超算及服务器等新兴应用领域电子电路产品研发及产业化建设项目环境影响报告表

54	显影液	亚硫酸钾、对苯二酚、溴化钠、水	t	3.3	0	3.3	瓶装,5L/瓶	化学品仓	外购	显影	0.3
55	定影液	硫代硫酸钠 20%	t	2.6	0	2.6	瓶装,5L/瓶	化学品仓	外购	底片制作	0.2
56	内层液态感光油墨	成分见下表	t	120	560	680	桶装,5kg/桶	冷冻仓	外购	单面线路、内层线路	14
57	阻焊油墨(热固型)	成分见下表	t	250	650	900	桶装,5kg/桶	冷冻仓	外购	阻焊	23
58	文字油墨(热固型)	成分见下表	t	1.4	2	3.4	桶装,5kg/桶	冷冻仓	外购	文字	1
59	UV 文字油墨	成分见下表	t	2.7	9	11.7	桶装,5kg/桶	冷冻仓	外购	文字	0.2
60	塞孔树脂	成分见下表	t	0	55	55	桶装,5kg/桶	冷冻仓	外购	树脂塞孔	1
61	酒精	95%乙醇	t	9	18	27	塑料桶装,20L/桶	化学品仓	外购	清洁台面	2
62	四氟化碳	四氟化碳	t	0	3	3	10kg 罐装	化学品仓	外购	等离子清洗	0.1
63	消泡剂	二甲基硅油	t	0	90	90	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	全流程	2
64	液碱	32% 氢氧化钠	t	0	1396	1396	储罐	污水站罐区	外购	废水处理	16
65	硫酸亚铁	硫酸亚铁	t	0	336	336	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	废水处理	7
66	聚丙烯酰胺	聚丙烯酰胺	t	0	104	104	桶装,25kg/桶	化学品仓	外购	废水处理	2
67	钻咀	不锈钢、钨	万支	441.05	1666	2107.05	盒装, 50 支/盒	板料仓	外购	钻孔	45
68	高密度纸底板	纸质	万张	182302.6	729211	911513.6	卡板装, 250 张/卡	板料仓	外购	钻孔	18990
69	销钉	不锈钢	万支	11	38	49	塑料袋装, 100 支/袋	板料仓	外购	钻孔/成型	1
70	铣刀/锣刀	不锈钢	万支	115.88	376	491.88	盒装, 50 支/盒	板料仓	外购	成型	10
71	火山灰磨料	CaCO <sub>3</sub>	t	40	145	185	袋装,25kg/包	板料仓	外购	线路/防焊	3
72	液氨	NH <sub>3</sub>	t	180	0	180	瓶, 400kg/瓶	3#厂房	外购	碱性蚀刻回收再生系统	2
73	柠檬酸	柠檬酸	t	6	20	26	袋装,25kg/包	化学品仓	外购	成型清洗	0.4

高可靠性高密度超算及服务器等新兴应用领域电子电路产品研发及产业化建设项目环境影响报告表

74	化锡除油剂	有机酸	t	0	51	51	500L 罐/桶	中央加药间	外购	化锡	1
75	化锡预浸剂	有机硫化物、硫酸	t	0	51	51	500L 罐/桶	中央加药间	外购		1
76	沉锡药水 1-2	锡盐、硫酸	t	0	114	114	500L 罐/桶	中央加药间	外购		6
77	沉锡药水 3-5	次亚磷酸钠、有机硫化物	t	0	25	25	500L 罐/桶	中央加药间	外购		1
78	化锡去离子剂	胺类、醇、水	t	0	51	51	500L 罐/桶	中央加药间	外购		1
79	化锡抗氧化剂	无机酸、有机硫化物	t	0	19	19	500L 罐/桶	中央加药间	外购		0.4
80	天然气	CH <sub>4</sub>	万 m <sup>3</sup> /a	36.277	417.384	453.661	管道输送	/	外购	导热油锅炉、有机废气治理 RTO 助燃过程	
81	液碱	32%液碱	t	174	600	774	10t 桶/20 吨 储罐	罐区	外购	内层等	108
82	感光胶	成分见下表	t	2	5	7	900g/瓶	化学品仓	外购	制网	0.3
83	镍角	99.9% Ni	t	0.04	0.16	0.2	袋装,25kg/ 袋	化学品仓	外购	镀金手指用	0.025
84	硼酸	99%硼酸	t	0.06	0.15	0.21	桶装,25kg/ 桶	化学品仓	外购	镀金手指用	0.025

表 2-12 原辅材料理化性质一览表

序号	原料名称	化学组成	CAS 号	理化特征	有害性信息	稳定性和反应活性
1	硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	7664-93-9	<p>【外观】无色液体。不纯时常呈棕色。</p> <p>【物化常数】沸点~290℃，蒸气压 5.93×10<sup>-5</sup> mmHg/25℃，熔点 10.31℃，具腐蚀性，相对密度 1.8，溶于水及乙醇，蒸气相对密度 3.4，嗅阈值&gt;1mg/m<sup>3</sup>。</p>	<p>【毒性】对眼睛、皮肤、消化道及呼吸道具有灼伤作用，具强烈腐蚀性，吸入酸雾可以致死，含有硫酸的强无机酸酸雾对人类具有致癌作用，IARC 将其归类为 1，接触眼睛可以引起不可逆的眼损伤，导致角膜永久性浑浊或失明，其损害程度与浓度及接触时间有关，吸入可以引起呼吸道灼伤，引起鼻喉痛、咳嗽、喘息、呼吸急促、肺水肿，严重时可能因痉挛、炎症、喉管及支气管水肿、化学性肺炎及肺水肿而死亡。慢性毒性为长期反复接触皮肤可以引起皮炎，长期吸入可以引起鼻血、鼻阻塞、牙齿腐蚀、鼻中隔穿孔、胸痛、支气管炎。LC50 大鼠 吸入 510 mg/m<sup>3</sup>/2 hr,小鼠 320 mg/m<sup>3</sup>/2 hr, LD50 大鼠 经口 2140 mg/kg。</p>	具强腐蚀性。
2	盐酸	HCl	7647-01-0	<p>【外观】无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。</p> <p>【物化常数】熔点(°C):-114.8；相对密度(水=1):1.20；沸点(°C):108.6；相对密度(空气=1):1.26；饱和蒸气压(kPa):30.66(21℃)。</p>	<p>【毒性】对眼、皮肤有强刺激性，引起灼伤；有强腐蚀性。</p> <p>急性毒性：LD50900mg/kg(兔经口)；LC503124ppm，1 小时(大鼠吸入)</p>	<p>【危险特性】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。</p>
3	硝酸	HNO <sub>3</sub>	7697-37-2	<p>【外观】无色透明发烟液体，常含氮氧化物呈红棕色，有酸味。</p> <p>【物化常数】沸点 86℃，蒸气压 51 mmHg/25℃，熔点-42℃，相对密度 1.55，蒸气相对密度 2.17，溶于水及醚，嗅阈值 0.75 mg/m<sup>3</sup>，刺激浓度 155.0 mg/m<sup>3</sup>。</p>	<p>【毒性】对眼睛、皮肤、粘膜及呼吸道具有强烈的灼伤作用，液体直接接触眼睛可以引起致盲或永久性眼损害，吸入可以引起急性肺水肿或慢性障碍性肺疾病，接触皮肤可以引起深度穿透性溃疡，浓硝酸与皮肤接触可以使皮肤染黄，食入可以引起胃肠道严重的永久性伤害，可使消化道穿孔，吸入可以引起痉挛、炎症、喉及支气管水肿、化学性肺炎及肺水肿、窒息、因水肿而导致上呼吸道阻塞、长期接触可以腐蚀牙齿，特别是尖牙及门牙。LD50 大鼠 经口 &gt;90 mL/kg，未被 IARC 等机构列为致癌物质。</p>	<p>【安全性质】强氧化剂，与还原性物质接触或与一些化合物反应时易发生燃烧、爆炸等现象。</p>
4	过硫酸钠	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	7775-27-1	<p>【外观】白色晶状粉末，无臭。</p>	<p>【毒性】急性毒性：LD50：226 mg/kg(小鼠腹腔)</p>	<p>【危险特性】与有机物、</p>

序号	原料名称	化学组成	CAS 号	理化特征	有害性信息	稳定性和反应活性
				【物化常数】熔点(°C):无; 相对密度(水=1):2.4; 沸点(°C):无; 相对密度(空气=1): 无; 饱和蒸气压(kPa):无; 燃烧热(Kj/mol):无; 临界温度(°C):无资料; 临界压力(Mpa):无; 辛醇/水分配系数:无; 闪点(°C):无; 引燃温度(°C):无; 爆炸极限[%(V/V)]:无; 最小点火能(Mj):无资料; 最大爆炸压力(Mpa):无资料		还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。急剧加热可发生爆炸。
5	硫酸铜	CuSO <sub>4</sub>	7758-98-7	【外观】 白色或绿白色结晶或粉末, 五水化合物为蓝色结晶。 【物化常数】 沸点 650°C, 并分解成氧化铜, 熔点 590°C并分解, 相对密度 3.6, 稍溶于甲醇, 不溶于乙醇, 极易溶于氨水、过量的金属氰化物并形成复盐, 水中溶解度 243000mg/L/0°C, 754000mg/L/100°C, 在 30°C以下可吸收空气中的水形成五水化合物	【毒性】对眼睛、皮肤及消化道具有刺激, 对血液系统、肾及肝有损害作用, 颗粒或溶液接触眼睛可以引起结膜炎、溃疡或角膜异常, 食入可以引起严重的肠道刺激, 引起恶心、呕吐, 腹泻, 量大时可以引起胃穿孔、血便、黑粪、低血压、黄疸或昏迷。肝、肾衰竭, 对中枢神经系统先兴奋后抑制, 吸入量大时可以引起溃疡, 并可引起鼻中隔穿孔, 慢性毒性主要为肝及肾的损害, 贫血及其它血液细胞异常, LD50 大鼠 经口 300 mg/kg, 腹腔注射 20 mg/kg, 皮下注射 43 mg/kg, 静脉注射 48.9 mg/kg, 小鼠 经口 369 mg/kg, 腹腔注射 7.182 mg/kg, 静脉注射 23.3mg/kg, 未见有致癌作用的报告。	【危险特性】 未有特殊的燃烧爆炸特性。受高热分解产生有毒的硫化物烟气。
6	硫酸镍	NiSO <sub>4</sub>	7786-81-4	【外观】 绿黄色结晶。 【物化常数】 840°C分解, 相对密度 4.01, 溶于水, 不溶于乙醇、乙醚及丙酮, 水中溶解度 39 g/100 g 水/20°C, 83.7 g/100 g 水/100°C, 可以形成六水或七水化合物。	【毒性】对眼睛、皮肤、消化道及呼吸道具有刺激作用, 吸入可引起哮喘样的过敏症及肺嗜酸细胞增多症, 导致呼吸困难、喘息、咳嗽及胸闷, 接触皮肤可引起皮炎和湿疹, 常伴有剧烈瘙痒, 称之为“镍痒症”, 大量口服可引起恶心、呕吐和眩晕。LD50 大鼠 腹腔注射 500 mg/kg, 小鼠 腹腔注射 208.94 mg/kg, 镍化合物对人类具有致癌作用, IARC 将其归类为 1。	/
7	氢氧化钠	NaOH	1310-73-2	【外观】 白色具吸湿性固体。 【物化常数】 沸点 1388°C, 蒸气压 1mmHg/739°C, 熔点 323°C,	【毒性】对皮肤、眼睛及组织具有强烈的腐蚀性, 接触眼睛可以损害角膜、结膜及巩膜, 也可损坏视网膜, 粉尘可以刺激上呼吸道, 长期接触可以引起鼻子通道	【危险特性】 本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与

序号	原料名称	化学组成	CAS 号	理化特征	有害性信息	稳定性和反应活性
				具强烈的腐蚀性，相对密度 2.13/25℃，无生物富集性，易溶于水，可溶于乙醇、甲醇及甘油，水中辨别值 0.003mol/L。	溃疡，食入可以引起消化道腐蚀，吞咽困难，呕吐，呕吐物呈血糊状，并伴有粘膜碎物，可因休克及间发性感染等因素而死亡。LD50 小鼠 腹腔注射 40 mg/kg。	酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。
8	碳酸钠	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	497-19-8	<p>【外观】白色固体。</p> <p>【物化常数】熔点 851℃，相对密度 2.53，不溶于乙醇及丙酮，溶于甘油中，0、10、20 及 30℃ 时水中溶解度为 6、8.5、17 及 28 重量%。可形成一水及十水化合物，十水化合物的熔点为 34℃。</p>	<p>【毒性】呈强碱性，对眼睛、皮肤、呼吸道及消化道具有刺激及腐蚀作用，可损害角膜上皮、过量食入可以刺激及腐蚀消化道，引起呕吐、腹泻、出血、循环衰竭、严重时死亡，高浓度溶液接触皮肤及眼睛可以引起坏疽，低浓度接触皮肤可引起皮炎及皮肤粗糙，吸入粉尘可引起呼吸道刺激、鼻粘膜溃疡及鼻中隔穿孔。LC50 大鼠 吸入 2300 mg/m<sup>3</sup>/2 hr，小鼠 吸入 1200 mg/m<sup>3</sup>/2 hr，LD50 大鼠 经口 4090mg/kg，小鼠 皮下注射 2210 mg/kg。</p>	【危险特性】具有腐蚀性，未有特殊的燃烧爆炸特性
9	双氧水	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	7722-84-1	<p>【外观】无色透明液体，有微弱的特殊气味。</p> <p>【物化常数】熔点(℃):-2；相对密度(水=1):1.46；沸点(℃):158；相对密度(空气=1): 无；饱和蒸气压(kPa): 0.13kPa(15.3℃)；燃烧热(KJ/mol): 无；临界温度(℃): 无资料；临界压力(Mpa):无；辛醇/水分配系数:无；闪点(℃):无；引燃温度(℃):无；爆炸极限 [% (V/V)]:无；最小点火能(Mj): 无资料；最大爆炸压力(Mpa):无资料。</p>	<p>【毒性】吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。</p> <p>急性毒性：LD504060mg/kg(大鼠经皮)；LC502000mg/m<sup>3</sup>，4 小时(大鼠吸入)</p>	【危险特性】爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和气氛而引起着火爆炸。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸；与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸。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。
10	高锰酸钾	KMnO <sub>4</sub>	7722-64-7	<p>【外观】深紫色结晶。</p> <p>【物化常数】近熔点时分解，相对密度 2.7，溶于丙酮、甲醇、醋酸、三氟醋酸、醋酸酐、吡啶、</p>	<p>【毒性】强氧化剂，刺激眼睛、皮肤、消化道及呼吸道，接触眼睛可以引起灼伤，造成化学性结膜炎及角膜损害，严重时不易恢复，造成角膜永久性呈白色模糊状，刺激及灼伤皮肤，接触点呈褐色斑点，并可能</p>	【安全性质】强氧化剂。遇硫酸、铵盐或过氧化氢能发生爆炸。遇甘油、乙醇能引起自燃。与有机物、

序号	原料名称	化学组成	CAS 号	理化特征	有害性信息	稳定性和反应活性
				苯氰及环丁砜，水中溶解度 64000mg/L/20°C， 250000mg/L/65°C。	引起外皮层硬化，食入腐蚀口腔和消化道，腹痛、恶心、呕吐、口咽肿胀等。可引起肝及肾损害，可能使消化道穿孔，严重时可死于循环衰竭。摄入量大时可以因干扰铁的吸收而导致贫血。吸入可以刺激或灼伤呼吸道，严重时可以在肺中积水，引起肺水肿，并可致死。慢性毒性为锰中毒症，主要为神经系统，如头痛、冷漠、腿部无力、例如帕金森氏症的精神疾病、咳嗽及支气管炎，LD50 大鼠经口 1090 mg/kg，另有报告为 750mg/kg，小鼠经口 2157 mg/kg，另有报告为 750mg/kg，未被 IARC 列为致癌物质。	还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。
11	碳酸氢钠	NaHCO <sub>3</sub>	144-55-8	【外观】白色结晶性粉末或颗粒。 【物化常数】熔点 50°C并分解，生成碳酸钠，相对密度 2.20，不溶于乙醇，水中溶解度 87000mg/L/20°C，165000mg/L/80°C，水溶解加热转化成碳酸钠。	【毒性】对眼睛、皮肤及呼吸道具有刺激作用，食入大剂量时，特别对肾功能不足者易引起代谢性碱毒症及水肿，水溶液呈弱碱性，LD50 大鼠 经口 4220 mg/kg，小鼠 经口 3360 mg/kg，对人类无致癌作用。	/
12	甲醛	HCHO	50-00-0	【外观】透明无色，微带酸性的气体或液体，具有刺鼻及窒息的气味。 【物化常数】沸点 -19.5°C，熔点 -92 °C，37%水溶液的凝固点 -117°C，纯甲醛的蒸气压为 3,890 mmHg/25°C。37%水溶液的相对密度为 0.816 g (20/20°C)，折光率为 1.3746/ 20°C/D。气相的甲醛相对密度为 1.067 (空气=1)，燃烧热为 570.7 kJ/mol (气相)，辛醇/水分配系数 log Kow=0.35，水溶液 pH=2.8 to 4.0,可溶于醇、醚、丙酮、苯等溶剂中。	【毒性】甲醛对实验动物具有致癌作用，为人类可疑致癌物质，IARC 将其归为 2A 类致癌物质。食入后会刺激口腔粘膜、喉及消化道，剧痛、呕吐及腹泻，吸收后可以引起中枢神经抑制。吸入高浓度的甲醛可以引起严重的呼吸道刺激，导致肺气肿，甚至死亡。4 ppm 时可以引起流泪。甲醛在人类淋巴母细胞培养中表现为致畸物质。人类最小致死量约为 30 ml (体重约 150 磅) 或 517 mg/kg (经口)，LD50 大鼠 经口 100 或 800 mg/kg，小鼠 经口 42 mg/kg，小鼠 皮下注射 300 mg/kg，LC50 大鼠 吸入 0.82 mg/l (半小时)，0.48 mg/l (4 小时)，小鼠 0.414 mg/l (4 小鼠)	【安全性质】易燃，蒸气与空气可以形成爆炸混合物。在浓度高及空气及潮气的存在下，能很快地聚合形成多聚甲醛，纯的甲醛系危害性聚合物物质，当加热或遇明火时会发生爆炸性聚合。甲醛水溶液无危害性聚合现象发生，对碳钢有腐蚀性，但气相的甲醛则无。气态甲醛的自燃点为 424 °C。闪点 50°C，(闭杯，福马林) 爆炸极限 7.0~73%体积。

序号	原料名称	化学组成	CAS 号	理化特征	有害性信息	稳定性和反应活性
				嗅阈值 0.5 to 1.0 ppm。		
13	氨基磺酸镍	$\text{Ni}(\text{SO}_3\text{N H}_2)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	13770-89-3	绿色至带蓝色的晶体。易溶于水，液氨，乙醇，微溶于丙酮，水溶液呈酸性，有吸湿性，潮湿空气中很快潮解。干燥空气中缓慢风化，受热时会失去四个分子水，温度高于 110°C 时开始分解并形成碱式盐，继续加热生成棕黑色的三氧化二镍和绿色的氧化亚镍的混合物。	急性毒性：对兔眼有刺激作用，对哺乳动物的毒性比盐略高。 大鼠经口 LD50(mg/kg): 3160 小鼠经口 LD50(mg/kg): 1312。 刺激性：对皮肤产生刺激及腐蚀，长时间接触可引起皮肤溃烂或皮疹	稳定性：正常环境温度下储存和使用，本品稳定。 避免接触的条件：静电放电、热、潮湿等。 禁配物：强氧化物，强酸，强碱。
14	氢化亚金钾	$\text{KAu}(\text{CN})_2$	237-748-4	白色结晶粉末，溶于水，微溶于乙醇，不溶于乙醚。熔点: 200C, 相对密度(水): 3.42 (无水物)	有毒化学品, LD50: 20.9mg/kg (大鼠经口)。吸入、摄入或经皮肤吸收均有毒, 对眼睛、皮肤有刺激作用。	/
15	氨水	$\text{NH}_4.\text{OH}$	1336-21-6	无色透明液体, 有强烈刺激性臭味, 相对密度 0.91。溶于水、醇。	健康危害: 吸入后对鼻、喉和肺有刺激性, 引起咳嗽、气短和哮喘等; 重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响反复低浓度接触, 可引起支气管炎; 可致皮炎。	危险特性: 易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气氨。
16	四氟化碳	$\text{CF}_4$	75-73-0	无色无味气体, 气体相对密度: (空气=1, 21.1°C) 3.05。熔点: -186.8°C; 沸点: -128°C; 饱和蒸气压: (-50°C) 3220 KPa, (-84°C): 1000kPa。	化学性质稳定, 常温常压下稳定, 避免强氧化剂、易燃或可燃物。不燃气体, 遇高热后容器内压增大, 有开裂、爆炸危险。毒理性 LC <sub>50</sub> : 895000ppm (大鼠吸入, 15min)。其他有害作用: 温室气体, 其造成温室效应的作用是二氧化碳的数千倍。氟代烃在低层大气中比较稳定, 而在上层大气中可被能量更大的紫外线分解。	稳定性: 稳定; 避免接触条件: 高热、火种; 分解产物: 四氟化碳受热分解出氟化氢。
17	天然气	$\text{CH}_4$	74-82-8	天然气不溶于水, 密度为 0.76kg/Nm <sup>3</sup> , 相对密度(水) 为约 0.45(液化), 燃点为 650°C, 爆炸极限(V%)为 5-15。	急性毒性: 87%浓度使小鼠窒息, 90%时致呼吸停止。只在极高浓度时为单纯性窒息剂。 危险性类别: 第 2.1 类 易燃气体。侵入人体途径主要是吸入, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中, 但长期接触可导致神经衰弱综合症。吸入过量或时间过长可造成窒息, 使人体产生种种不适, 甚至昏迷, 重者可导致死亡。	稳定性: 稳定。禁忌物: 强氧化剂、强酸、强碱、卤素

表 2-13 本项目涉 VOCs 原料的主要成分和理化性质一览表		
原辅材料名称	主要成分说明	理化性质
内层涂布油墨	酚醛环氧树脂 60%、二价酸酯 DBE16.5%、色粉 0.5%、滑石粉 15%、光敏剂 8%。结合原料供应商提供的含量检测报告,内层油墨的 VOCs 含量为 29.8%。	外观及性状: 乳白色液体, 轻微芳香味; 溶解度: 不可溶于水; 相对密度 (水=1): 1.3 健康危害: 皮肤接触可能会引起过敏
防焊油墨	A 剂: 邻甲酚醛环氧丙烯酸齐聚物 20~60%,DBE 溶剂 10~30%,Irgacure 907 0.5~10%,Quantacure ITX 0.2~5%,四甲苯 2~10%,硫酸钡 8~35%,气相二氧化硅 0.5~2%,酞菁绿 0.1~2%; B 剂: DPHA 5~40%,环氧树脂 10~40%,DBE 溶剂 5~20%,硫酸钡 8~25%。结合原料供应商提供的含量检测报告,液体感光阻焊油墨的 VOCs 含量为 17.7%。	外观及性状: 绿色粘稠液体, 轻微气味; 溶解度: 不可溶于水; 相对密度 (水=1): 1.35 DBE 溶剂沸点: 200°C DBE 溶剂蒸气压: <0.3mmHg (20°C) 健康危害: 易对皮肤瘙痒。吸入刺激鼻子、喉咙, 造成头痛、恶心。食入稍微刺激胃部
文字油墨	环氧丙烯酸酯 20%-30%、钛白粉 20%-25%、HDDA 30%-40%、TMPTA 30%-35%。结合原料供应商提供的含量检测报告,文字油墨的 VOCs 含量为 3.7%。	外观及性状: 白色糊状液体, 芳香味; 溶解度: 不溶于水; 相对密度 (水=1): 1.2 沸点: >200°C 蒸气压: <0.4mmHg (20°C) 闪火点: >100°C 毒理学资料: 吸入蒸汽会引起呼吸性疼痛。造成严重眼睛刺激, 引起皮肤刺激, 可能造成严重眼损伤。对水生环境有慢性危害。
开油水 (稀释剂)	丙二醇甲醚醋酸酯 99.5-99.9%、其他助剂 0.1-0.5%。 本次评价挥发性有机物含量取 100%计算。	外观及性状: 无色透明液体, 类似酯类气味; 溶解度: 可溶于水; 相对密度 (水=1): 0.97 沸点: 140~150°C 闪火点: 46°C (闭杯) 健康危害: 眼睛接触可能引起刺激感或流泪, 可能引起局部刺激感或皮肤瘙痒; 大量吸入会引起恶心、头晕及不快感; 误食会造成恶心、头晕、呕吐; 急性毒性: 皮肤: 兔经皮肤吸收(雌性) LD50: >5000mg/Kg; 摄入: 大鼠经口(雌性) LD50: 8532mg/Kg。 燃烧爆炸危险性: 危规号: 33648 易燃液体
喷锡助焊剂	界面活性剂 0.25%、活化剂 1.5%、抗氧化剂 0.25%、混合醇溶剂 98%。结合原料供应商提供的含量检测报告,助焊剂的	外观及性状: 液体 (20°C); 比重: 1.0-1.2 健康危害: 可能造成皮肤、眼睛、中枢神

建设内容

	VOCs 含量为 8.1%。	经系统的损害。吸入产品烟气、皮肤接触、食入可能有害健康。
洗网水	乙二醇-丁醚 100%。 本次评价挥发有机物含量取 100%计算。	外观及性状：无色液体，略有气味； 溶解度：溶于水、乙醇、乙醚等多数有机溶剂；相对密度（水=1）：0.9 沸点：170.2℃ 闪火点：71℃（闭杯） 蒸汽压：40KPa（140℃） 健康危害：第 6.1 类 毒害品。吸入本品蒸气后，导致呼吸道刺激及肝肾损害。蒸气对眼有刺激性。皮肤接触可致皮炎； 急性毒性：LD50：2500 mg/kg(大鼠经口)；1200 mg/kg(小鼠经口)； 燃爆危险性：爆炸界限：空气中 1.1%(170℃)~10.6%(180℃)
酒精	95%乙醇	外观及性状：无色液体，有酒香； 溶解度：溶于水、乙醇、乙醚，可混溶于油类；相对密度：0.7893g/cm <sup>3</sup> （20℃） 沸点：78.3℃（常压） 闪火点：14℃（闭杯）21.1℃（开杯） 蒸汽压：5.333KPa（19℃） 健康危害：本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。 急性毒性：LD <sub>50</sub> ：7060mg/kg(大鼠，吞食)，LC <sub>50</sub> ：20000ppm/10H(大鼠，吞食)； 燃爆危险性：本品易燃，具刺激性
文字油墨（热固型）	环氧树脂<45%、黑色粉<5%、硫酸钡<45%、滑石 <5%、消泡剂及其他<1%、二丙二醇甲醚 <5%、二乙二醇乙醚醋酸酯<5%。结合原料供应商提供的含量检测报告，文字油墨（热固型）的 VOCs 含量为 14.7%。	外观及性状：黑色膏体，特殊气味； 水溶解度：8%以下； 相对密度（水=1）：1.7 沸点：190℃（含有机溶剂） 蒸气压：0.04KPa（20℃） 闪火点：>100℃
制网感光胶	聚乙烯醇改性共聚物 5%~20%、聚醋酸乙烯酯 10%~20%、聚乙烯醇 5%~20%、水 40%~60%。结合原料供应商提供的含量检测报告，感光胶的 VOCs 含量为 1.8%。	外观及性状：蓝色粘性乳液； 溶解度：溶于及分散于水； 相对密度：1.1g/cm <sup>3</sup> 健康危害：对眼睛有刺激性
塞孔树脂	环氧树脂 44.5%、碳酸钙 53%、消泡剂 1%、活性稀释剂 1.5%。 本次评价挥发性有机物含量取 2.5%计算。	外观及性状：乳白色黏稠液体，略微的气味；溶解度：不溶于水； 健康危害：吞咽、皮肤接触、吸入有害，引起皮肤刺激，引起严重眼睛刺激，引起皮肤过敏性反映

## 7、辅助工程

### (1) 工程制版（菲林房）

现有项目在菲林房设有工程制版工序，制作线路转移所需的菲林片。现有项目工程制版有 2 台光绘机，每台设计产能是 200 张/天，现有项目每天生产 240 张/天。

工程制版制作工艺与一般照相相同。现有项目采用激光菲林作为母片。首先由计算机进行图形的编排绘制，通过光绘机将图形转移至激光菲林片上。已记载有图像的激光菲林（银盐片），通过显影等工序，将图像呈现出来。菲林一般由表层、药膜层、粘结层、聚酯基层和防光晕层组成，菲林片曝光后，其药膜层的银盐被还原出银中心，形成不可见的潜象，在显影后，潜象变为可见像显现出来，显影后的菲林片能清楚地看到各类图形。显影工序是靠药物来完成的，显影液的主要成分是由显影剂、保护剂、加速剂和抑制剂组成的；显影完毕的菲林稳定性差，见光后图形会消失，必需采用  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  进行定影以形成稳定影像，清洗后使用。其工艺流程见下图。

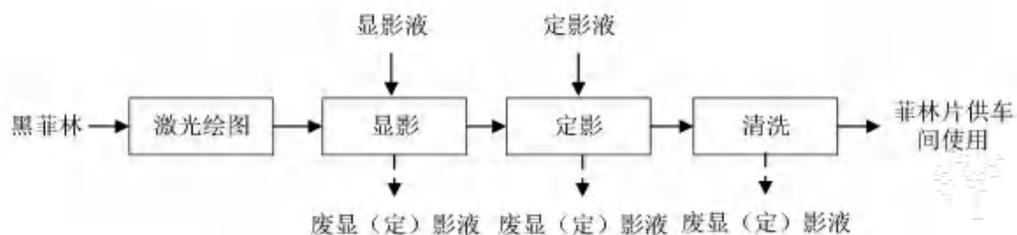


图 2-1 工程制版工艺流程图

**产污：**显（定）影液及其后清洗水均循环使用，每 1 个月更换一次，其中显影、定影产生 40L/月，清洗废水产生 140L/月，合计 2.16t/a 作为危废外委处置。

改扩建项目采用 LDI 激光成像技术，无需制作菲林片。

### (2) 网房

改扩建项目拟在厂房 E 设置封闭式网房，其中工程拉网、涂胶工序均外委，不在厂内加工；厂内网版制作仅设置涂感光胶、曝光、显影和烘干。

网版制作过程的显影会产生显影废水，拟作为高浓度有机废水进废水站

处理。

### (3) 退洗房

退洗房设阻焊返工退膜设备，同时设有阻焊、文字丝印的网版自动清洗设备。

①阻焊返工退膜先经过超声波退洗、再经过退膜清洗。该过程主要产生退膜、水洗废水，拟分别作为高浓度有机废水、一般有机废水和络合废水进废水站处理。同时，该过程将产生少量酸碱废气。

②阻焊、文字丝印网版清洗采用自动清洗，清洗剂为防白水（主要成分为乙二醇单丁醚）。网版清洗自动清洗机（带洗网水回收系统），网板浸泡槽内洗网水循环使用不排放并定期补加，网房冲洗水并入高浓度有机废水。自动洗网机为封闭设备，通过设备直连进行废气收集，并且设备进出口处设置集气罩收集挥发有机废气。

### (3) 纯水制备

现有项目有纯水机 2 台，单台产纯水能力 12m<sup>3</sup>/h，以自来水为水源，产水率可达 70%。

改扩建项目在厂房 E、厂房 F 各新增 2 套、1 套纯水制备系统，每套 24t/h，以自来水为水源，纯水制备工艺为“石英砂过滤、活性炭过滤、软水过滤器、保安过滤器+反渗透”，产水率 70%，制备过程产生的浓水（含反冲洗）作为金属清洗废水排入厂区污水站。

### (4) 供热

项目压合工序所需热源采用导热油作为热介质，导热油的温度要控制在 220~240°C 之间。改扩建项目厂房 E 设有 2 台 250 万大卡的燃天然气热媒炉，厂房 F 设 1 台 250 万大卡的燃天然气热媒炉。锅炉配套蓄热槽，余热回收用于产热水供生产线使用。

同时，考虑到锅炉停车再启动过程无热水供生产线使用，拟在厂房 E 设置 2 台 250 万大卡的卧式天然气常压热水锅炉，锅炉废气并入厂房 E 锅炉房排气筒（DA036）排气筒。该锅炉每个月使用 1 次，每次约 2h。

其他工序加热均使用电能供热。

### (5) 空调冷却系统

改扩建项目车间暖通采用中央空调系统，在厂房 E 楼顶新增 18 套系统制，总制冷量 5300 冷吨/h；厂房楼顶新增 12 套循环冷却塔系统，总制冷量 3500 冷吨/h。

### (6) 酸性蚀刻废液再生系统

现有工程设有 3 套酸性蚀刻废液再生系统，设计再生蚀刻废液 15 吨/天，位于厂房 B（原名 3#厂房）。改扩建项目拟将现有的酸性蚀刻废液再生系统搬至废水站 3 楼，新增 5 套酸性蚀刻废液再生系统，增加再生能力 25 吨/天。

改扩建项目新增的酸性蚀刻废液再生系统处理原理与现有项目一致。具体如下：

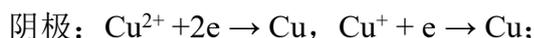
#### ①酸性蚀刻废液成分

酸性蚀刻废液主要成分包括：铜离子 130g/L、氯化物 29.7%、磷 0.25%、酸度 $[H^+]=2\text{mol/L}$  等。可见，酸性蚀刻废液含有大量的铜离子，且 pH 较低。

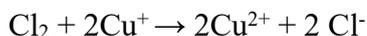
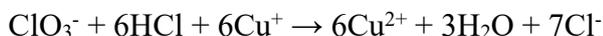
#### ②工作原理

酸性蚀刻废液再生工艺采用电解方法，酸性蚀刻废液（比重 1.28，铜离子 130g/L，盐酸 2mol/L）进入电解槽，在阴极室  $\text{Cu}^+$ 和  $\text{Cu}^{2+}$ 优先  $\text{H}^+$ 得到电子还原为金属 Cu 单质沉积于阴极板，在阳极  $\text{Cl}^-$ 优先  $\text{OH}^-$ 失去电子氧化为单质  $\text{Cl}_2$ 。酸性蚀刻废液比重降低变为再生子液（比重 1.114，铜离子 30g/L，盐酸 2mol/L），再生子液恢复酸性蚀刻液的蚀刻能力，根据比重控制添加到蚀刻机内，保持蚀刻缸的连续稳定生产，实现蚀刻液的循环再生利用，同时也大大节约了氧化剂和盐酸的使用量，达到节能减排、资源回收之目的。

电解槽的电化学反应如下：



阳极室阳极电解产生的  $\text{Cl}_2$  具有较好的氧化能力，可替代酸性蚀刻生产线氧化剂（氯酸钠）的添加。氯酸钠和  $\text{Cl}_2$  氧化再生酸性蚀刻液的反应如下：



正极气的回收和利用方法：

a.正极气在铜回收车间的电解设备上产生，通过管道输送到蚀刻线。

b.在蚀刻端设置“正极气回溶缸”，通过抽风机将正极气经管道输送到正极气回溶槽。同时，利用射流原理，把正极气射流融合到正极气回溶缸的蚀刻液里，缸中的蚀刻液与蚀刻机的蚀刻液不断的对流，从而使蚀刻机的 ORP 值不断提高；

c.蚀刻机未能完全利用的正极气经管道输送到氢氧化钠吸收槽，将尾气通过氢氧化钠进行高效吸收，产生次氯酸钠溶液，形成无害转化。

d.最后吸收缸未能完全吸收的正极气再经氢氧化钠溶液吸收塔进行余氯的完全吸收，产生次氯酸钠溶液，使气体达标排放。

酸性蚀刻废液再生循环系统各环节运行参数具体见图 2-2、图 2-3。

图 2-2 酸性蚀刻废液再生系统工艺流程图

图 2-3 复合导电高分子膜电解槽结构示意图

### ③废气产生环节及处理措施

酸性蚀刻废液再生系统废气来源于该系统内各槽盐酸挥发及生产线未吸收完全的少量氯气、氯化氢。改扩建后，全厂酸性蚀刻废液再生系统废气引至污水站楼顶的两级碱喷淋塔处理。

### ④废水产生环节及处理措施

该系统运行过程中会产生少量废水，主要包括废气碱喷淋废水（已计入废气喷淋废水中进行计算，此处不再累述），吸收缸废水，清洁、设备保养等产生的清洗废水，以及循环增量废液。根据实际生产情况，酸性蚀刻废液再生系统产生的废水分类、产生量及处理去向见下表，蚀刻液平衡情况见下表。

表 2-14 酸性蚀刻废液再生系统废水产生情况一览表

废水类别	产生工序	现有产生量 (m <sup>3</sup> /d)	扩建产生量 (m <sup>3</sup> /d)	全厂产生量 (m <sup>3</sup> /d)	处理去向

蚀刻废液再生系统废气吸收液	吸收缸处理氯气后产生的溶液	3.75	9.38	13.13	作为高氨氮废水处理药剂
蚀刻废液再生系统清洗废水	设备清洁、设备保养等	2.60	6.50	9.10	归入络合废水
增量废液	系统循环产生的多余的酸性蚀刻子液	305.24	2794.45	3099.69	危废，委外处理

表 2-15 全厂酸性蚀刻废液再生系统蚀刻液平衡表

进入		产出		
项目	(m <sup>3</sup> /a)	物料量 t/a	项目	物料量 t/a
酸性蚀刻废液	16144.22	20664.60	再生子液带走	16192.65
			增量子液	3099.69
—	—	—	阴极回收铜量	1372.26
合计	—	20664.60	合计	20664.60

### (7) 碱性蚀刻液回收系统

现有的 2 套碱性蚀刻废液再生系统，月处理废液量 300 吨。改扩建项目拟将现有的 2 条碱性蚀刻废液再生系统搬迁至废水站 3 楼。本改扩建项目没有碱性蚀刻工序，因此无需增加碱性蚀刻液回收系统及回收处理量。

## 8、储运工程

### 8.1 各种原辅材料的储存情况

#### (1) 化学品仓

扩建项目拟在污水站北面新增 1 座 567m<sup>2</sup> 的化学品仓库，主要用于储存生产使用的小剂量化学药水；化学品仓库结构形式为全封闭式，仓内有隔断，药品分区、分类储存。

化学品仓库内四周设置有导流沟和专用管道与事故应急池连通，少量泄漏暂存在导流沟内，大量泄漏则导向事故应急池。

对于一般化学品的存放，同时按照酸性物质、碱性物质进行分类存放，且化学品存放位置除了进行地面作防腐蚀处理外，还设有围堰、托盘，即将化学品分类堆放在防泄漏托盘上，一旦发生泄漏，泄漏的化学品会储存在托盘和围堰内，集中清理做危废处理。

## (2) 其他仓库设置情况

各生产车间内根据需求设置板料仓、铜箔仓、机架仓等料仓。

使用的氰化亚金钾为剧毒化学品，放置在保险柜中。

## (3) 厂房 E 楼顶中央加药系统储罐

对于大剂量使用的盐酸、蚀刻液等，拟在生产厂房 E 楼顶设置厂房 E 楼顶中央加药系统，用于存放配置好盐酸、碱性蚀刻液和酸性蚀刻液，可定量自流至各生产车间。

中央供药系统位于厂房 E 楼顶的仓库内，包括各类大宗药水及除油剂、微蚀剂等多种特化药水。包括药水储罐仓库、搅拌药水、储罐、供药管道、供药重力输送、泄漏报警系统、供药计量系统、供药控制系统等。厂房 E 楼顶中央加药系统布置图详见附图 8-13。

储罐区大宗药水储罐选用特级加厚 PE 材质，有加强抱箍等，大宗药水及少部分特化药水中央供药管道采用双层管道，PVC 材质；其他特化药水中央供药管道采用单层管道，PVC 材质。

不同药水种类储罐需砌围堰，储罐区设置 50cm 围堰，围堰容量大于单个最大容积 1.1 倍，即使储罐受到破坏造成药水泄漏，可以留在围堰内，如发生泄漏后，用插桶泵把围堰里的药水抽到药水吨桶后期再处理（退厂家或废水站处理）。储罐区设有泄漏报警探头、中央供药管网水平外管道最低点设有泄漏报警探头，报警信号集中于 PLC 内，如发生泄漏可及时报警，中控电脑可显示泄漏点位置。若真无法暂存，还可以排至污水站应急收集池，确保不外排进入环境。

本项目中央加药系统储罐布置情况见下表：

表 2-16 中央加药系统储罐布置情况一览表

序号	名称	储罐数量 (个)	储罐体积 (m <sup>3</sup> )	最大储存量 (t)	单罐规格 (m)		外购/自配
					内径	高	
1	盐酸 (31%)	10	15	120	2.7	2.98	外购
2	40%工业硝酸	1	1	0.8	1.07	1.35	外购
3	32%双氧水	1	3	2.4	1.595	1.97 5	外购
4	50%CP 硫酸	8	15	96	2.7	2.98	外购
5	酸性蚀刻液	8	15	96	2.7	2.98	自配

6	超粗化液	2	10	16	2.33	2.75	外购
7	清槽剂	2	10	16	2.33	2.75	外购
8	棕化液	1	10	8	2.33	2.75	外购
9	凹蚀剂	1	10	8	2.33	2.75	外购
10	添加剂	1	10	8	2.33	2.75	外购
11	化铜还原剂	1	5	4	1.93	2.06	外购
12	化铜基本剂	1	5	4	1.93	2.06	外购
13	PPR 光亮剂	1	5	4	1.93	2.06	外购
14	PPR 辅助剂	1	5	4	1.93	2.06	外购
15	PPR-II辅助剂	1	5	4	1.93	2.06	外购
16	PPR-II光亮剂	1	5	4	1.93	2.06	外购
17	化锡药水 1	1	5	4	1.93	2.06	外购
18	过硫酸钠	2	5	8	1.93	2.06	固体自配
19	微蚀剂	1	3	2.4	1.595	1.975	外购
20	酸蚀添加剂	1	3	2.4	1.595	1.975	外购
21	膨胀剂	1	3	2.4	1.595	1.975	外购
22	沉铜活化剂	1	3	2.4	1.595	1.975	外购
23	还原剂	1	3	2.4	1.595	1.975	外购
24	化锡药水 2	1	3	2.4	1.595	1.975	外购
25	棕化除油剂	1	1	0.8	1.07	1.35	外购
26	棕化子液-LDD	1	1	0.8	1.07	1.35	外购
27	调整剂	1	1	0.8	1.07	1.35	外购
28	预浸剂	1	1	0.8	1.07	1.35	外购
29	化铜稳定剂	1	1	0.8	1.07	1.35	外购
30	还原清洁剂	1	1	0.8	1.07	1.35	外购
31	化铜添加剂	1	1	0.8	1.07	1.35	外购
32	32CP 氢氧化钠	9	15	108	2.7	2.98	外购
33	CP 碳酸钠	3	10	24	2.33	2.75	固体自配
34	除油剂	1	1	0.8	1.07	1.35	外购
35	铜光剂-光剂 B	1	1	0.8	1.07	1.35	外购
36	铜光剂-添加剂 C	1	1	0.8	1.07	1.35	外购
37	中粗化剂	1	1	0.8	1.07	1.35	外购
38	化锡除油剂	1	1	0.8	1.07	1.35	外购
39	化锡预浸剂	1	1	0.8	1.07	1.35	外购
40	化锡去离子剂	1	1	0.8	1.07	1.35	外购

41	棕化预浸剂	1	0.5	0.4	0.82	1.14	外购
42	PPR-整平剂	1	0.5	0.4	0.82	1.14	外购
43	化锡药水 3	1	0.5	0.4	0.82	1.14	外购
44	化锡药水 4	1	0.5	0.4	0.82	1.14	外购
45	化锡药水 5	1	0.5	0.4	0.82	1.14	外购
46	化锡抗氧化剂	1	0.5	0.4	0.82	1.14	外购
47	柠檬酸	1	0.5	0.4	0.82	1.14	固体自配

#### (4) 废水站-1F 的原料区

由于配药间设置在废水站内,故在废水站-1F 设了 1 个原料桶和废液收集区,总占地面积约 350m<sup>2</sup>,储存桶数量共 33 个,其中有 12 个原料桶,单个容积为 20m<sup>3</sup>。具体详见下表:

表 2-17 废水站-1F 的原料区储存情况一览表

序号	罐区	名称	储罐数量 (个)	储罐体积 (m <sup>3</sup> )	单罐最大 储存量(t)	单罐规格 (m)	
						内径	高
1	污水站 罐区 1	工业氢氧化钠 (液碱)	6	20	16	2.7	3.95
2	污水站 罐区 2	工业硫酸	2	20	16	2.7	3.95
3		工业双氧水	2	20	16	2.7	3.95
4		次氯酸钠(铜 回收产生的)	2	20	16	2.7	3.95

#### (5) 废水站配药区

在废水站内 2F 的配药间内设有 1 个配药区,主要贮存硫酸、PAC、硫化钠、硫酸亚铁等。

### 8.2 废液储存情况

在废水站-1F 设了 1 个原料桶和废液收集区,总占地面积约 350m<sup>2</sup>,储存桶数量共 33 个,其中有 21 个用于收集暂存各类废液,包括酸性蚀刻废液、微蚀废液、镀铜废液、退锡废液、碱性废液、碱性蚀刻废液、化学铜废液等。

原料桶和废液收集区位于室内,并设置有 50cm 围堰,地面涂有采用环氧树脂层防渗,且围堰内设有导流渠和专用管道与事故应急池连通,少量泄漏暂存在围堰内,大量泄漏则导向事故应急池。

废液收集罐区各类废液储存情况一览表见下表:

表 2-18 废液收集罐区各类废液储存情况一览表

序号	罐区	名称	储罐数量 (个)	储罐体 积 (m <sup>3</sup> )	单罐最大 储存量(t)	单罐规格 (m)	
						内径	高
1	污水 站 罐区 3	酸性蚀刻废液	3	20	16	2.7	3.95
2		微蚀废液	3	20	16	2.7	3.95
3		备用	3	20	16	2.7	3.95
4		镀铜废液	1	20	16	2.7	3.95
5		OSP 废液	1	20	16	2.7	3.95
6		退锡废液	2	20	16	2.7	3.95
7		化镍废液	1	20	16	2.7	3.95
8	污水 站 罐区 4	碱性废液	2	20	16	2.7	3.95
9		高氨氮废水收 集桶	1	20	16	2.7	3.95
10		碱性蚀刻废液	1	20	16	2.7	3.95
11		化学铜废液	2	20	16	2.7	3.95
12		备用	1	20	16	2.7	3.95

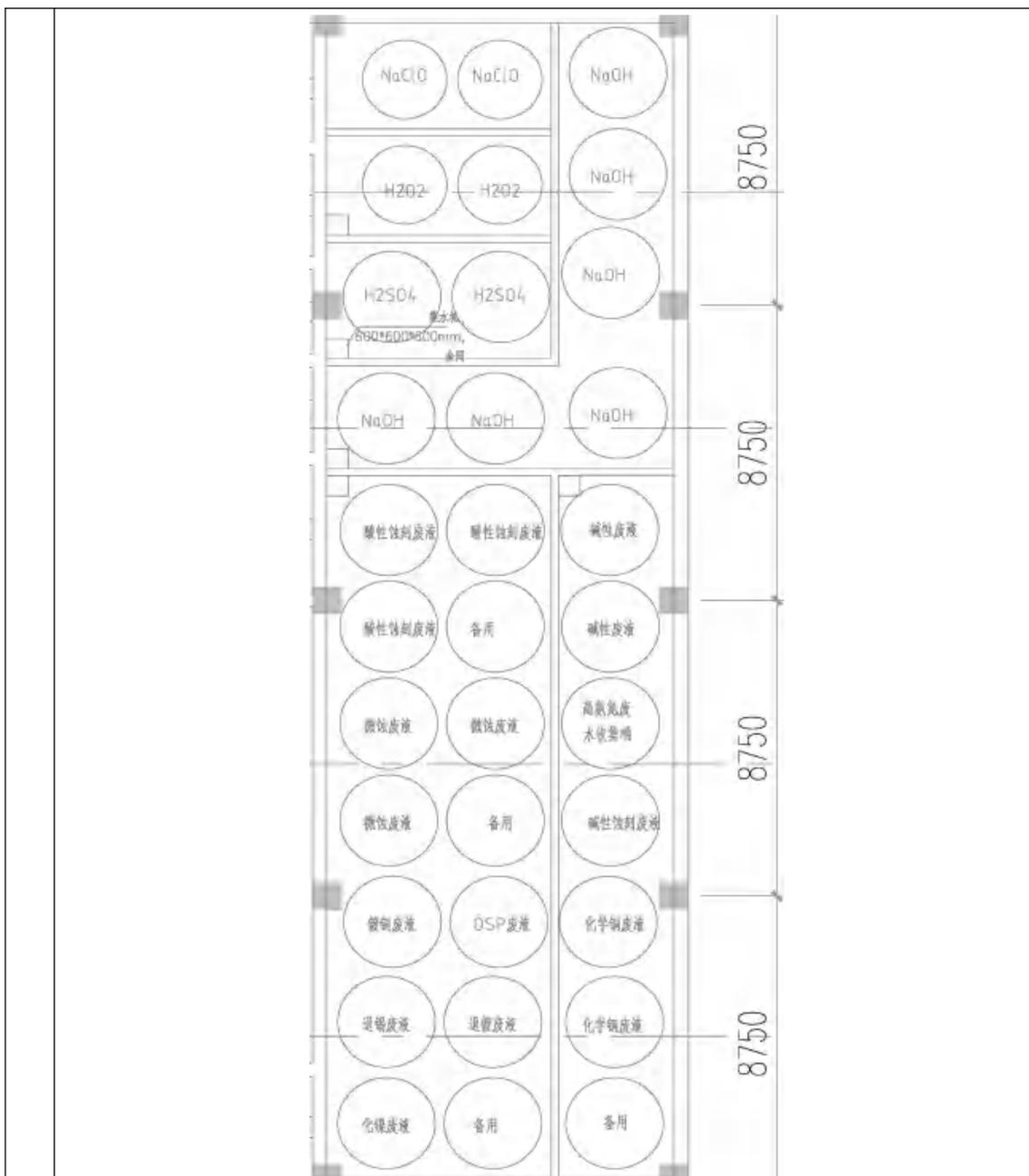


图 2-4 污水站原料桶和废液收集区布置图

### 8.3 固废仓库

扩建项目拟在新地块污水站内新设 1 个污泥堆放区、1 个危险废物仓库，面积约 850 m<sup>2</sup>。

同时，在废水站 3F 新增一般工业固废仓库，面积约 660 m<sup>2</sup>。

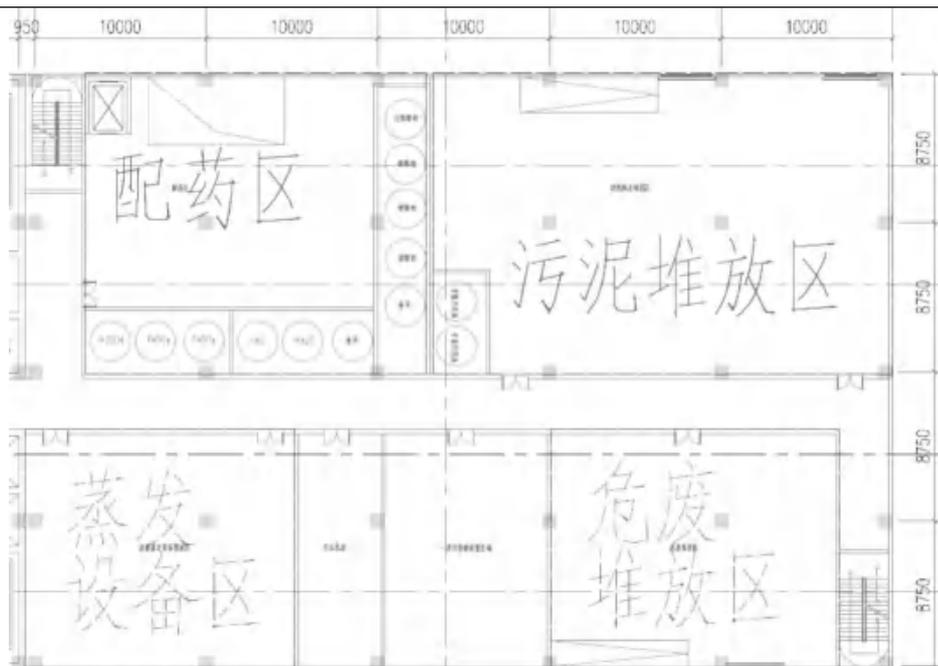


图 2-5 废水站配药区和危险废物贮存设施布置图

#### 8.4 原辅料的调配方式和输送方式

扩建后，原辅料调配方式采用管道输送和人工添加相结合，即盐酸、硫酸、碱性蚀刻液、酸性蚀刻液等使用管道输送，通过管道输送到生产线使用。其他小剂量的药水主要为人工在线上直接调配、添加到药水桶，部分调配好的药水在线上设有自动添加系统，会根据槽液配置要求自动添加。生产线上槽液配置时产生废气并入生产线废水收集处理系统一并处理后高空排放。

### 9、公用工程

#### (1) 供电

改扩建项目用电主要来自市政供电，全厂用电量约 56000 万 kw·h/a，拟在厂房 E1 楼增设 2 台 1000KW/h 的备用发电机。

#### (2) 给排水

##### ① 给水

改扩建项目供水来自市政自来水管网，改扩建后全厂的供水系统分为自来水系统和回水回用系统。其中自来水系统分为 4 个部分，分别为生产用水系统、制纯水系统、冷却水系统和办公生活用水系统，由区域市政给水管网供应。本次改造共拟建 2 套中水回用处理系统供全厂使用，分别以一般有机清洗废水、金属清洗废水的末端出水作为原水，设计产水率分别为 70%、75%，

产生的浓水及回用不完的产水返回废水处理系统络合处理系统后端一并进入后续处理。

## ②排水

全厂排水实行“清污分流、雨污分流”的排水体制，企业排水系统建设和相关标识要求。

### a.雨水排水系统

改扩建后，用于生产、仓储的车间均属于有封盖的车间，原辅料的存储均位于厂房内、固体废物的堆放均位于防雨淋的构筑物中，无裸露的物料和废弃物；故本项目营运期间的雨水地表径流污染物主要来自雨水冲刷厂房屋顶、厂区道路等，未受到物料污染，污染物种类主要包括 COD<sub>Cr</sub>、SS 等，污染物性质简单，且污染物浓度低。因此，厂区雨水经雨水管道排入市政雨水管网。

### b.污水排水系统

生产废水：改扩建后全厂生产废水排入厂内自建的废水处理站，部分回用（主要回用于除油、微蚀、酸洗、蚀刻、退膜、显影、退锡、磨刷、裁磨、膨松、除胶、去毛刺、中粗化、喷砂等后水洗工序）、部分经处理达标后排入污水管网，排入下游龙塘污水处理厂进一步处理。

生活污水：生活污水经隔油隔渣池+三级化粪池预处理后直接排入市政污水管道接入龙塘污水处理厂进一步处理。

## 8、水平衡分析

本项目建成后全厂各生产线的用水排水情况见附表 3。水平衡表中每一行的废水产生总量为多条设备的产生量之和。

### （1）用水情况统计

本项目建成后，全厂新鲜水总量为 6280.052t/d，包括生产用水 6130.412 t/d、生活用水 149.64t/d；中水回用量为 2525.810 t/d；生产线上循环水量为 96183.646 t/d。

### （2）用水统计分析

本项目建成后，全厂工业用水重复利用率=（中水回用量+循环水量）/

(中水回用量+循环水量+新鲜水用量) = (2525.810+96183.646) / (2525.810+96183.646+6130.412) =94%，中水回用率=中水回用量/生产废水产生量=2525.810/7756.970 =33%。

本项目建成后全厂产品包括双面硬板、多层硬板和 HDI 板，根据本项目产品结构以及产能，参照《清洁生产标准 印制电路板制造业》(HJ450-2008)，清洁生产一级水平所对应的废水产生量为≤668.64 万 m<sup>3</sup>/a，本项目建成后全厂生产废水产生量为 7756.970 m<sup>3</sup>/d (约 271.494 万 m<sup>2</sup>/a)，可见本项目建成后全厂生产废水产生量可满足《清洁生产标准 印制电路板制造业》(HJ450-2008) 清洁生产一级水平的要求。

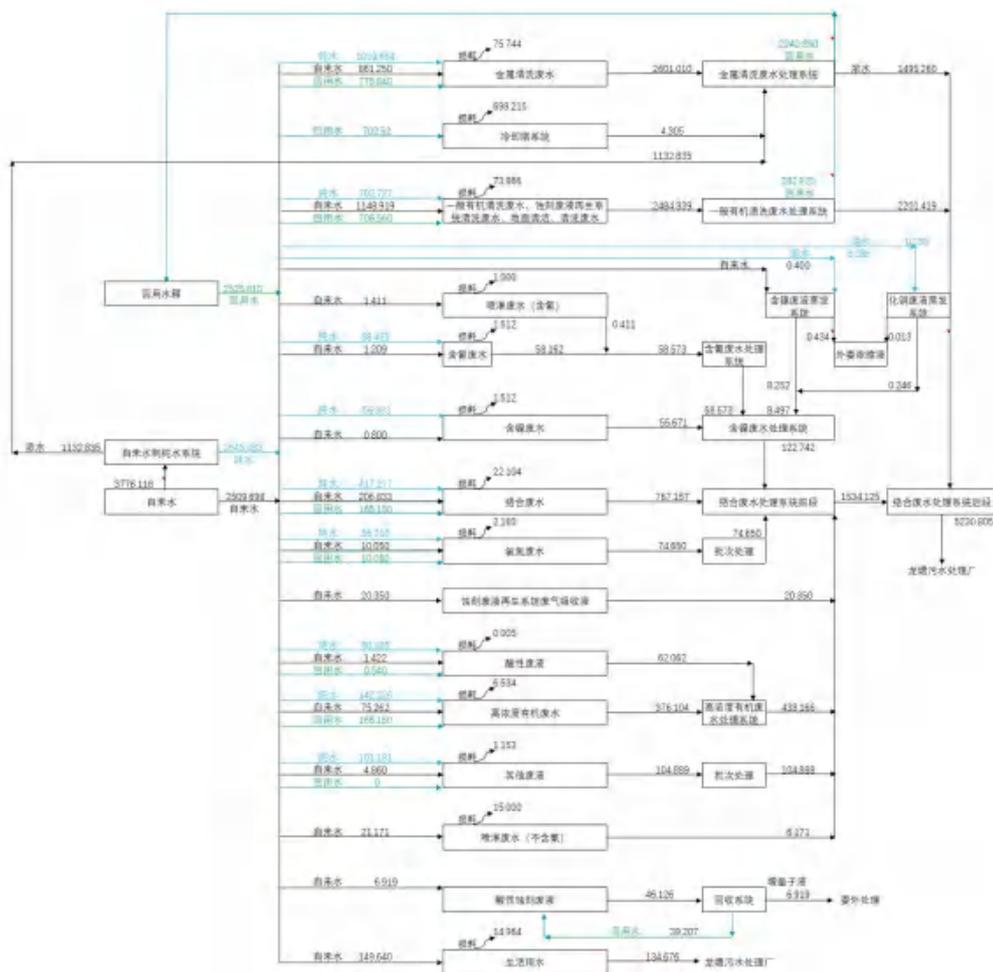


图 2-6 本项目建成后全厂水平衡分析

## 9、重要元素平衡分析

### (1) 铜平衡分析

全厂生产过程中含铜原材料主要包括覆铜板、铜箔、铜球、硫酸铜等；

在整个生产工艺流程中，金属铜主要进入产品（铜镀层）中，其余主要转移到废水（以  $\text{Cu}^{2+}$  离子或铜粉形态存在）、废液、固废（金属铜、 $\text{CuSO}_4$  等形式）。根据建设单位提供的板子利用率、综合报废率等资料，铜密度为  $8.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；覆铜板单面铜层厚度 17 微米、铜箔厚度 17 微米，沉铜单面铜层厚度为 0.35 微米、整板电镀单面铜层厚度为 20 微米，线路板面占比 60-70%。

表 2-1 全厂总铜元素物料平衡分析表 单位：t/a

加入				产出	
原材料	使用量	含铜率	含铜量	去向名称	含铜量
双面覆铜硬板（万 $\text{m}^2/\text{a}$ ）	1010	3.026t/ $\text{m}^2$	3056.260	产品	3830.481
铜箔（t）	2000	99.90%	1998	边角料、钻孔粉屑和报废板	1209.626
铜球	2532.06	99.90%	2529.528	委外废液	239.580
硫酸铜	144	25%	35.873	外排废水	0.913
沉铜药水（还原剂、基本剂、添加剂）	1568.75	1.95g/L	2.886	污泥	969.689
				铜回收	1372.258
合计	/	/	7622.547	合计	7622.547

## （2）镍平衡分析

全厂生产中涉及金属元素镍的生产工序为沉镍金线、电镍金线，根据工艺设计参数，生产过程中的投入含镍原料主要为镍角、氨基磺酸镍、化学镍药剂等。生产过程中部分镍进入产品，其余去向主要包括外排废水、外委的含镍废液及污泥、边角料及废品。根据企业提供的资料，沉镍受镀面积约 12%、厚度约 3 微米，电镍受镀面积约 2%、厚度约 3 微米，镍密度为  $8.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，沉镍线路板面占比 12%，电镀镍线路板面占比 2%。

表 2-2 全厂总镍元素物料平衡分析表 单位：t/a

加入				产出	
原材料	使用量	含镍率	含镍量	去向名称	含镍量
化镍药水 A	159.21	20.38%	32.445	产品	13.474
氨基磺酸镍	0.28	18.18%	0.051	边角料及废品	4.255
镍角	0.2	99.90%	0.200	外排废水	0.021
				污泥含镍	14.944

合计			32.695	合计	32.695
----	--	--	--------	----	--------

### (3) 氰平衡分析

全厂生产过程中投入方中含氰的为金盐——氰化亚金钾  $K[Au(CN)_2]$ ，主要应用于沉金、电金等工序。根据生产工艺特点，氰酸根主要进入外排废水、废气及废液中。

表 2-3 全厂总氰物料平衡分析表 单位：t/a

加入				产出	
原材料	使用量	含氰率	含氰量	去向名称	含氰量
氰化亚金钾	0.59	18%	0.106	废气带走（有组织+无组织）	0.049
				含氰废桶、沉金废液带走、反应分解	0.053
				废水外排放	0.004
合计			0.106	合计	0.106

### (4) VOCs 平衡分析

根据工艺流程及产污环节分析，VOCs 主要来自线路板生产的内层涂布、铝基板线路涂布、阻焊绿油、丝印文字等工序和阻焊、文字印刷配套的网房生产中使用的原辅料。根据建设单位提供的各物料的 MSDS，按各工序使用原辅料中可挥发性组分（沸点大于 250℃）的均值核算其挥发性有机污染物的产生量。根据各工序产生工艺特点，VOCs 一部分随阻焊显影进入显影废液并进入废水处理站处理，一部分以废气形式进入外环境空气，一部分由有机废气处理装置处理掉，一部分进入固废。本项目改建后 VOCs 平衡分析见表 2-4。

表 2-4 全厂挥发性有机废气污染物（VOCs 计）物料平衡分析表 单位：t/a

		投入			产出	
	物料	使用量 (t/a)	可挥发性物比例	产生量 (t/a)	名称	含量 (t/a)
现有项目	内层涂布油墨	140	43.70%	61.180	外排废气（有组织+无组织）	111.544
	防焊油墨	291.67	22.50%	65.626	废气措施	330.898

					处理	
	文字油墨	3.03	3.70%	0.112	废水、废液	141.623
	防白水（内层涂布用）	7	100%	7		
	防白水（阻焊油墨用）	14.58	100%	14.580		
	喷锡助焊剂	74.67	8.10%	6.048		
	洗网水	18.67	100%	18.670		
	酒精	10.5	95%	9.975		
	文字油墨（热固型）	1.75	14.70%	0.257		
	制网感光胶	2.33	1.80%	0.042		
	半固化片	/	/	0.017		
本项目	内层涂布油墨	560	29.80%	166.880		
	防焊油墨	650	17.70%	115.050		
	文字油墨	9	3.70%	0.333		
	防白水（内层涂布用）	28	100.00%	28		
	防白水（阻焊油墨用）	32	100.00%	32		
	喷锡助焊剂	160	8.10%	12.960		
	洗网水	40	100.00%	40		
	塞孔树脂	55	2.50%	1.375		
	文字油墨（热固型）	2	14.70%	0.294		
	制网感光胶	5	1.80%	0.090		
	半固化片	1100 万 m <sup>2</sup> /a	3.25kg/万 m <sup>2</sup>	3.575		
	合计			584.064	合计	584.064

### （5）硫酸平衡分析

全厂生产过程中原料硫酸主要用于线路板生产过程中的酸洗、微蚀、预浸和电镀等工作槽等，由生产工艺可知，原材料硫酸在生产过程中主要转移到废气、废水和废液中，其中，废气中的硫酸雾经碱液喷淋后大部分进入废水，少量外排进入周边环境空气；废水中的硫酸经过中和、混凝等一系列处理后，主要进入外排废水中，极少量随污泥（水中携带）带走。

表 2-5 全厂硫酸物料平衡分析表 单位：t/a

加入				产出	
原材料	使用量	含硫酸率	含硫酸量	去向名称	含硫酸量
硫酸(分析纯)	8498.04	50%	4249.020	外排废气带走(有组织+无组织)	6.086
酸性(棕化)除油剂	153	35%	53.55	硫酸根随废水或污泥带走	4315.486
微蚀剂	116.45	14.6%	17.002		
环保剥挂剂	20	10%	2		
合计			4321.572	合计	4321.572

注：其余部分药剂含微量硫酸，物料平衡中忽略不计。

### (6) 盐酸平衡分析

全厂的盐酸主要用于线路板的蚀刻工序，本项目废酸性蚀刻液再生后回用，因此原辅材料中盐酸（或氯离子）最终去向包括外排废气带走、废水或污泥带走、增量子液带走。

表 2-6 全厂项目盐酸物料平衡分析表 单位：t/a

加入				产出	
原材料	使用量	含盐酸率	含盐酸量	去向名称	含盐酸量
盐酸	3883.940	0.310	1204.021	废气外排(有组织+无组织)	3.029
				废水或污泥带走	852.512
				委外废液带走	348.480
小计	/	/	1204.021	小计	1204.021

### (7) 硝酸平衡分析

全厂硝酸主要用于图形电镀后的沉镍金工序退镀。退镀废液委托有资质单位处理，因此硝酸主要是进入废水、废气、委外废液。

表 2-7 全厂硝酸物料平衡分析表 单位：t/a

加入				产出	
原材料	使用量	含硝酸率	含硝酸量	去向名称	含硝酸量
硝酸	54.85	40%	21.940	外排废气带走(有组织+无组织)	2.255
退锡水	470.47	27.5%	129.379	废水、废液带走	149.064
小计			151.319	小计	151.319

### (8) 氨平衡分析

全厂生产过程中用到氨的工序主要是碱性蚀刻工序和碱性蚀刻液再生工序，含氨的原辅料主要为氨水、液氨和碱性蚀刻液等。氨最终进入废气、废水（废水处理去除和外排废水）、委外废液中。

表 2-8 全厂氨平衡分析表 单位：t/a

加入				产出	
原材料	使用量	含氨率	含氨量	去向名称	含氨量
氨水	6.71	20.0%	1.342	外排废气带走(有组织+无组织)	1.585
液氨	180	100%	180	废水站去除	124.884
氨基磺酸镍	0.28	18.18%	0.051	外排废水带走	54.923
小计	/	/	181.393	小计	181.393

### (9) 氟平衡分析

全厂在等离子除胶工序使用了四氟化碳，在加工过程中，四氟化碳被等离子化，生产氟自由基、氟化氢及三氟化碳等其他氟化物，最终发生作用的氟化物以及过量的氟化物都会排入废气中，经过废气处理系统，部分进入废水，少量外排至大气。

表 2-9 全厂氟平衡分析表 单位：t/a

加入				产出	
原材料	使用量	含氟率	含氟量	去向名称	含氟量
四氟化碳	3	86.36%	2.6	外排废气带走(有组织+无组织)	0.941
				进入废水处理污泥及外排废水	1.650
小计			2.591	小计	2.591

### (10) 甲醛平衡分析

扩建项目主要是沉铜工序使用甲醛，大部分在加工过程中反应消耗，少量挥发至废气中，少量被带入废水中。

表 2-10 全厂甲醛平衡分析表 单位：t/a

加入				产出	
原材料	使用量	含甲醛率	含甲醛量	去向名称	含甲醛量
沉铜药水(还原剂、基本剂、添加剂)	1568.75	7.5g/L	11.100	反应消耗	2.129
				外排废气带走(有)	0.978

				组织+无组织)	
				进入废水站	7.992
	小计		11.100	小计	11.100
工 艺 流 程 和 产 排 污 环 节	<p><b>1、工艺流程分析</b></p> <p>HDI 板（High Density Interconnector），即高密度互连板，是使用微盲埋孔技术的一种线路分布密度比较高的电路板。传统的 PCB 板的钻孔由于收到钻刀的影响，当钻孔孔径达到 0.15mm 时，成本已经非常高，且很难再次改进。而 HDI 板的钻孔不再依赖于传统的机械钻孔，而是使用激光钻孔技术，其钻孔孔径一般为 3~6mil（0.076~0.152mm），线路宽度一般为 3~4mil（0.076~0.1mm），焊盘的尺寸可以大幅度的减小所有单位面积内可以得到更多的线路分布，高密度互连由此而来。HDI 板有内层线路和外层线路，再利用钻孔、孔内金属化等工艺，使各层线路内部实现连结。HDI 板一般采用积层法制造，积层的次数越多，板件的技术档次越高。本项目 HDI 采用 2 次积层技术，同时采用叠孔、电镀填孔、激光直接打孔等先进 PCB 技术。</p> <p>项目 PCB 和 HDI 总体工艺流程基本一致，本项目的这两大类产品共用设备，此处对两种工艺分别进行简要介绍，详细工艺流程见工程分析专项评价。</p> <p><b>（1）PCB 板总体生产工艺流程</b></p> <p>多层印制电路板（PCB）总体生产工艺流程主要包括内层板制作、外层线路板制作和外层外形加工成型三个大的环节，详见图 2-7。</p> <p>①内层板制作</p> <p>内层板制作工艺流程为：将覆有铜箔的基板开料裁剪成所需尺寸的板材，然后经过光成像前处理工序，除去铜箔表面的氧化物，便于后续和铜表面结合；然后，在板材表面涂布、曝光，将电路图形呈现在板面上；接着进入内层 DES 进行显影蚀刻去膜，完成内层线路的制作；经光检合格的内层板进行层压，形成多层板，进入外层线路制作。</p> <p>②外层线路制作</p>				

为了使外层电路连通，通过对多层板进行钻孔、沉铜、板电（在孔壁及全板表面形成一层铜膜），接着进入外层线路负片工艺，贴干膜、曝光，然后在 DES 线进行显影蚀刻去膜，形成外层线路。

### ③外层外形加工成型

经上述工序后，电路板上所需的电路已完成，接着在整个印制板上涂上一层阻焊油墨，防止焊接是产生桥接现象，提高焊接质量；同时，提供长时间的电气环境和抗化学保护；接着再利用感光成像原理将焊盘显影出来并对表面的阻焊进行烘干固化，通过丝印字符对印制板进行文字标识，便于给后续的印刷版安装、维修等提供信息。接着根据产品需要，一部分线路板对焊盘进行沉镍金、无铅喷锡等表面处理后，根据客户需要铣切成需要尺寸（锣板成型工序），最后经电检后包装入库。一部分线路板进行锣板成型、电测后，接着经 OSP、沉锡等表面处理后，检测包装入库。

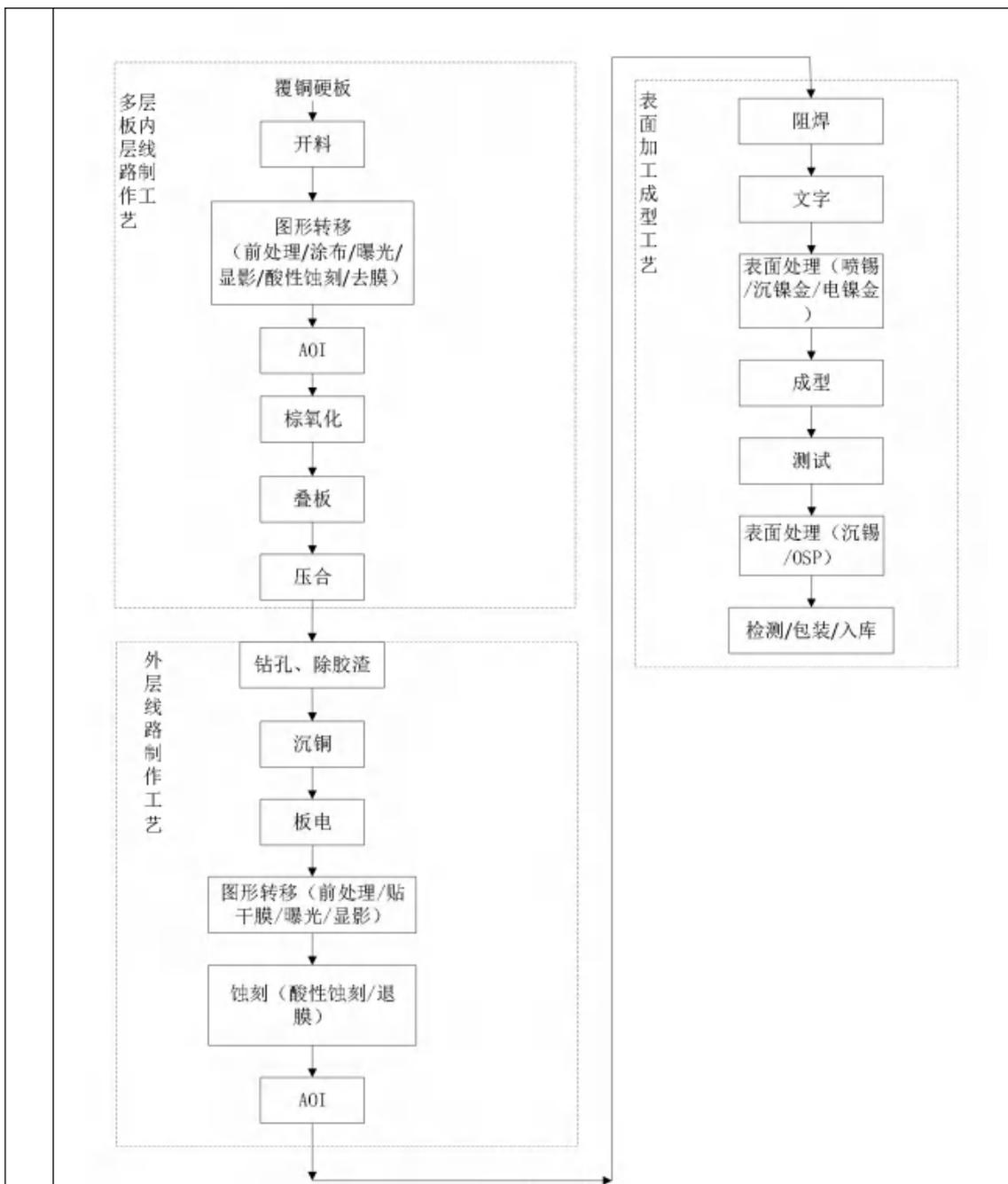


图 2-7 多层 PCB 板生产工艺流程图

(2) HDI 板总体生产工艺流程

HDI 板根据产品结构的不同,本项目主要生产 HDI 板二阶产品(2+N+2)。HDI 板的生产工艺流程包括内层板的制作、次外层板制作、外层板的制作、后续成型工序。

HDI 板与多层电路板除了多一个次外层板制作工艺、外层线路制作工艺

上存在一定的区别外，内层板制作和后续成型工艺基本相同。

### ①内层板制作、次外层线路制作

HDI 内层板（又称芯板）制作工艺为：覆铜板开料→钻孔→内层图形转移。

次外层线路制作工艺：通过激光钻孔（制盲孔）、机械钻孔（制埋孔）、沉铜、填孔电镀制作工艺，为保证后续压合理孔不缝隙，进行树脂塞孔工序，考虑有叠孔，需在塞孔后进行埋孔帽电镀，最后通过 DES 线进行显影蚀刻去膜，形成次外层线路。多层次外层则根据层数需求重复该过程。

### ②外层线路制作

为了使内外层电路联通，需对 HDI 板进行激光钻孔、钻孔、沉铜、填孔电镀制作工艺，接着进行外层线路制作。

HDI 板外层线路制作工艺分为正片工艺、负片工艺，本项目全部采用负片工艺，即包括前处理/贴干膜/曝光/显影/酸性蚀刻/去膜等工艺，曝光显影裸露出来的为非线路铜部分。

### ③外形加工

经上述制程后电路已基本完成，接着在整个印刷板上涂一层阻焊油墨，防止阻焊时产生桥接现象，提高焊接质量；同时，提供长时间的电气环境和抗化学保护。接着，再利用感光成像原理将焊盘显影出来并对表面的油墨进行烘干固化；之后通过丝印字符对印刷版进行文字标识，便于给后续的印刷板安装、维修等提供信息。接着根据产品需要，一部分线路板进行沉镍金、无铅喷锡等表面处理后，根据客户需要铣切成需要尺寸（锣板成型工序），最后经电检后包装入库。一部分线路板进行锣板成型、电测后，接着经 OSP、沉锡等表面处理后，检测包装入库。

因此，本项目改扩建项目 HDI 板的生产工艺流程具体见图 2-8。

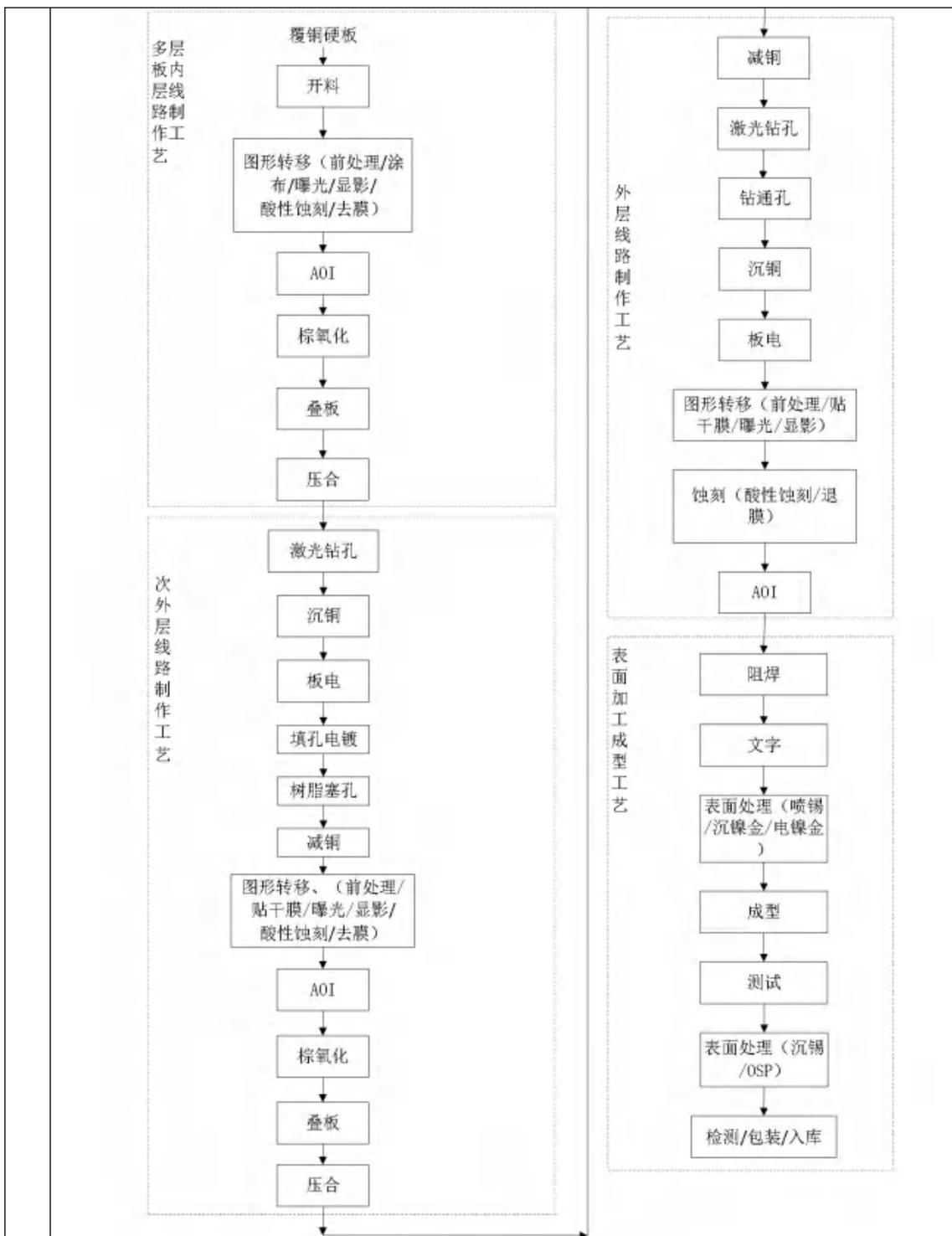


图 2-8 HDI 板生产工艺流程图

## 2、各生产工艺流程简述及分析

### (1) 开料

将覆铜板按需要裁切成所需尺寸，并将基板的边缘粗糙处打磨光滑。开料工序主要产生噪声、废边角料、粉尘。

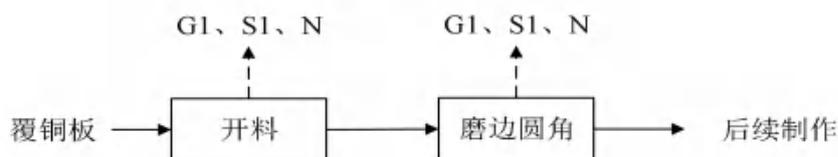


图 2-9 开料工艺流程和产污环节图

## (2) 内层图形转移

主要是为了形成线路板的内层线路。具体工艺流程见下图。

①化学前处理：包括除油、微蚀、酸洗等工序，以硫酸为主剂，除去板面上油脂。

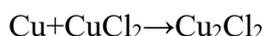
### ②湿膜涂布

根据建设单位介绍，本扩建项目内层线路采用湿膜涂布。这部分工艺与现有项目基本相同。

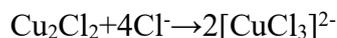
③曝光：将线路图案底片置于感光干膜上，利用感光干膜在紫外光照时形成集合反应，在紫外光照射下曝光显影，使线路图案下的油墨感光硬化，将设计的图形转移到线路板上。

④D.E.S（显影/蚀刻/去膜）：扩建项目内层蚀刻、外层蚀刻均采用酸性蚀刻工艺，即：曝光后，经显像液（ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ）将线路以外未感光硬化的干膜去除，然后以酸性蚀刻液（ $\text{CuCl}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ ）将铜箔上未覆盖抗蚀性油墨的铜面全部溶蚀掉，仅剩被硬化的干膜保护的线路铜，酸洗后进行脱膜（ $\text{NaOH}$ ），利用膜溶于强碱的特性，用 5% $\text{NaOH}$  溶液将溶解线路铜上硬化的干膜，使线路铜裸露出来，并进行多级加压水洗后烘干。

酸性蚀刻的化学反应式：



在蚀刻过程中，氯化铜中的  $\text{Cu}^{2+}$  具有氧化性，可将板面上的铜氧化为  $\text{Cu}^+$ ，形成  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$  不溶于水，当有过量的  $\text{Cl}^-$  存在的情况下，就形成可溶性的络离子。



溶液中的  $\text{Cu}^+$  随着线路板不断被蚀刻而增多，蚀刻液的蚀刻能力随之下

降，或失去蚀刻能力，此时会更换槽液，再重新调配药水投入使用。

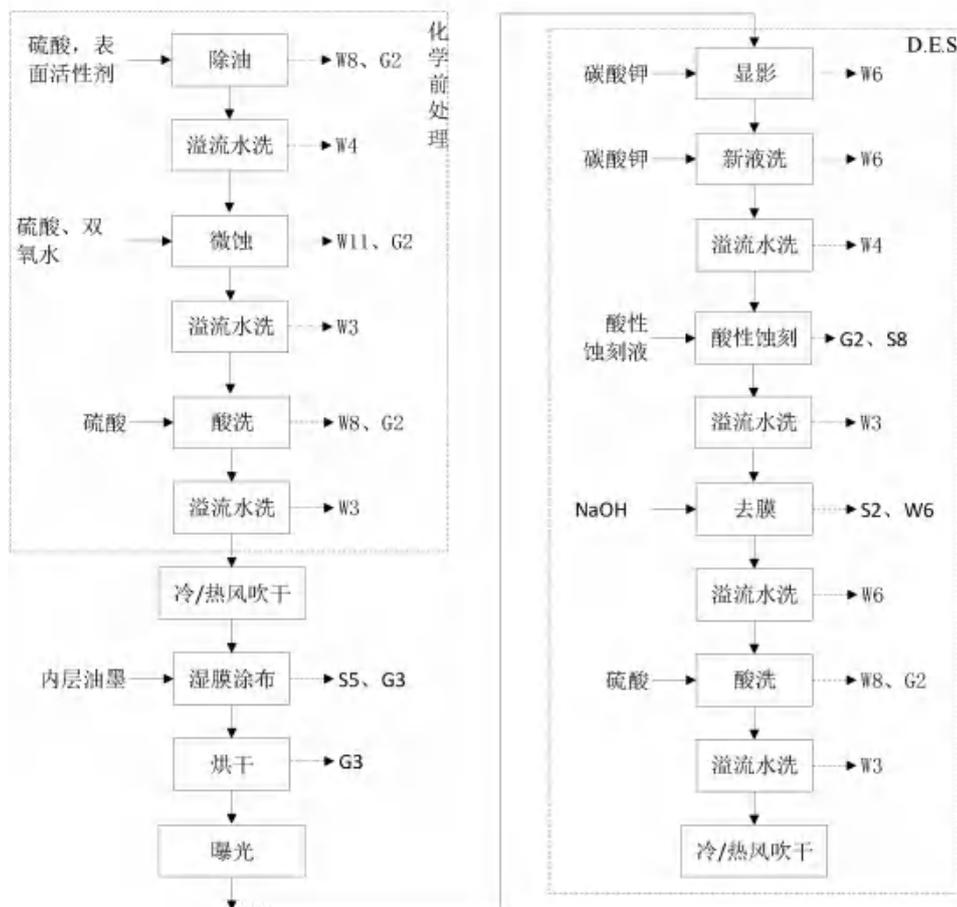


图 2-10 内层图形转移工艺流程及产污环节图

### (3) AOI（自动光学检测）

AOI(Automatic Optic Inspection)的全称是自动光学检测，是基于光学原理来对线路板生产中遇到的常见缺陷进行检测的设备。在 D.E.S 或 S.E.S 工序后对基板进行 AOI 检测，剔除不合格的基板。

### (4) 棕氧化/压合/锣边

将已形成内层线路的多个双面板进行叠合压制，形成多层板，工艺流程图具体见下图。具体工序包括：

① 酸洗、碱性除油：除去铜面氧化物，并产生微粗糙的活性铜表面。

② 预浸、棕化：为了能进行有效层压，需对内层板面进行棕氧化，均匀咬蚀铜面使板面粗化，并形成棕化膜，增加铜面与绝缘材料的接触面积，提高结合力。

③熔合：卷状半固化片裁切成工件要求的尺寸后叠放到棕化板两侧，并通过几个固定点固定在一起。

④排版：按要求将熔合后的多片内层板及铜箔叠合在一起。

⑤压合：项目先采用热压合，再采用冷压合。热压合是将叠合好的多层板热压在一起，热压温度为 200~220℃，压力为 2.45Mpa，为时 2 小时，该工序会产生少量非甲烷总烃。

⑥锣边：除去线路板边上多余半固化片，按产品外形锣出所需形状尺寸。



图 2-11 棕氧化/压合/锣边工序工艺流程图

#### (5) 机械钻孔

**机械钻孔：**用数控钻孔进行钻孔，钻孔工序产生少量的粉尘、废边角料、设备噪声。

#### (6) LDD 棕化

本项目 LDD 棕化工序主要在 HDI 板的激光钻孔前使用。LDD 棕化的目

的是对内层板面进行棕氧化，均匀咬蚀铜面使板面粗化，并形成棕化膜，避免面板反光，影响激光效果。为了达到理想的效果，微蚀深度通常控制在 1~2.5 微米左右。LDD 棕化工艺流程见下图：

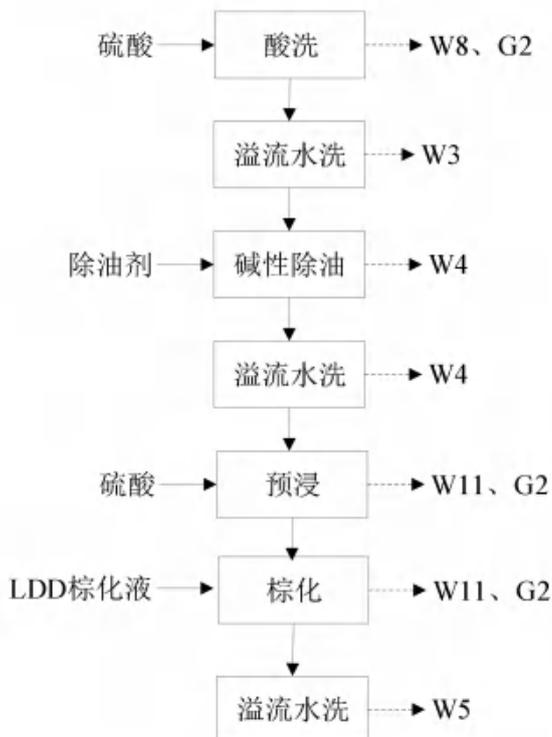


图 2-12 LDD 棕化工艺流程图

#### (7) 沉铜工序

PTH 工序即为沉铜工序，利用化学沉铜原理在通孔表面形成一层铜膜导电层，起到连接多层铜板的目的。

PTH 工序主要包括除胶渣（去钻污）、化学沉铜等。在化学沉铜前，需对基板进行刷磨，主要是为了粗化铜的表面，为后续沉铜、板电提供良好的附着面。刷磨过程中会添加少量的硫酸，浓度一般控制在 3%~6%左右。除胶渣主要是用高锰酸钾去除前面钻孔遗留的氧化物。

化学沉铜使经钻孔后的非导体（除胶渣后通孔内有的地方是半固化片（即绝缘层））通孔壁上沉积一层密实牢固并具导电性的金属铜层，作为后续全板电镀铜的底材。化学镀铜是一种催化氧化还原反应，因为化学镀铜层的机械性能较差，在经受冲击时易产生断裂，所以化学镀铜只是作为后续电

镀铜的前处理工序。其基本原理为化学氧化还原反应，即：铜离子在催化表面上被还原剂还原沉积成金属膜，反应方程式为：



生产上，以甲醛作为还原剂，由于甲醛只有在碱性条件下才具有足够的还原能力，故镀液中需加入络合剂以防止氢氧化铜沉淀的生产。由化学反应式可知，在沉铜反应时，氢气的溢出会带出一部分的甲醛气体。

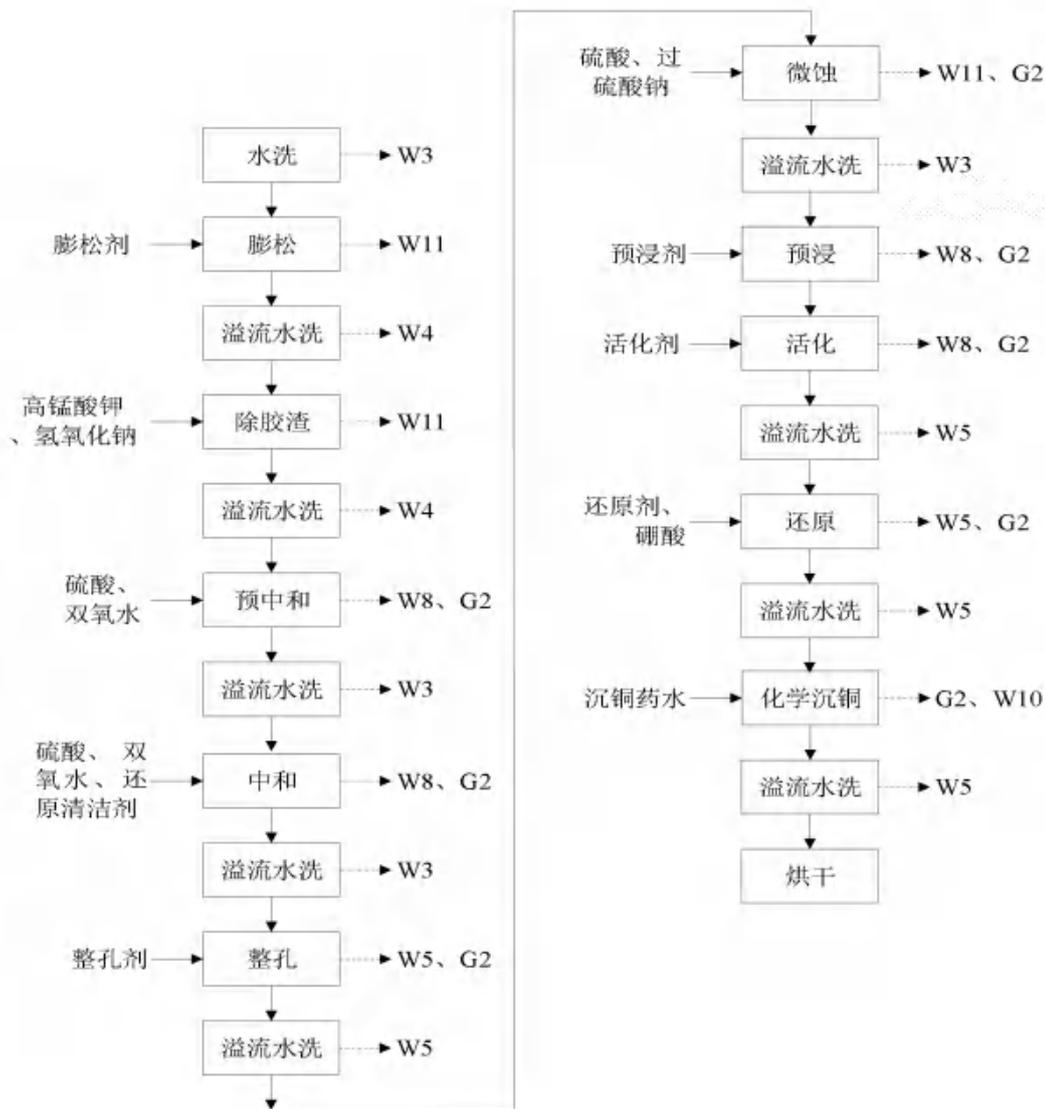


图 2-13 水平除胶沉铜工艺流程图

(8) 全板电镀铜工序

全板电镀铜以铜球作阳极，CuSO<sub>4</sub> 和 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 作电解液，在钻孔及整个半成品表面形成一层薄的铜膜，不仅使通孔内的铜层加厚，同时也可使热压在

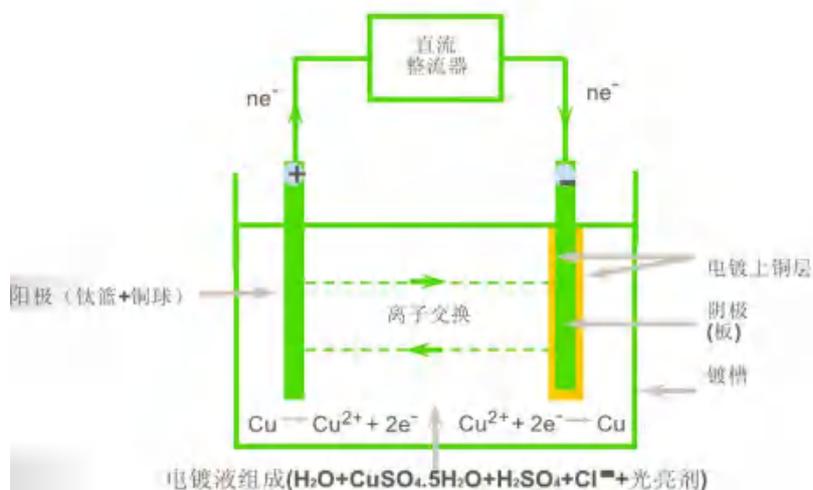
外表面的铜箔加厚，为后续的电镀提供基底。

**酸浸/酸洗：**与前文描述一致，主要有硫酸雾、酸性废液产生。

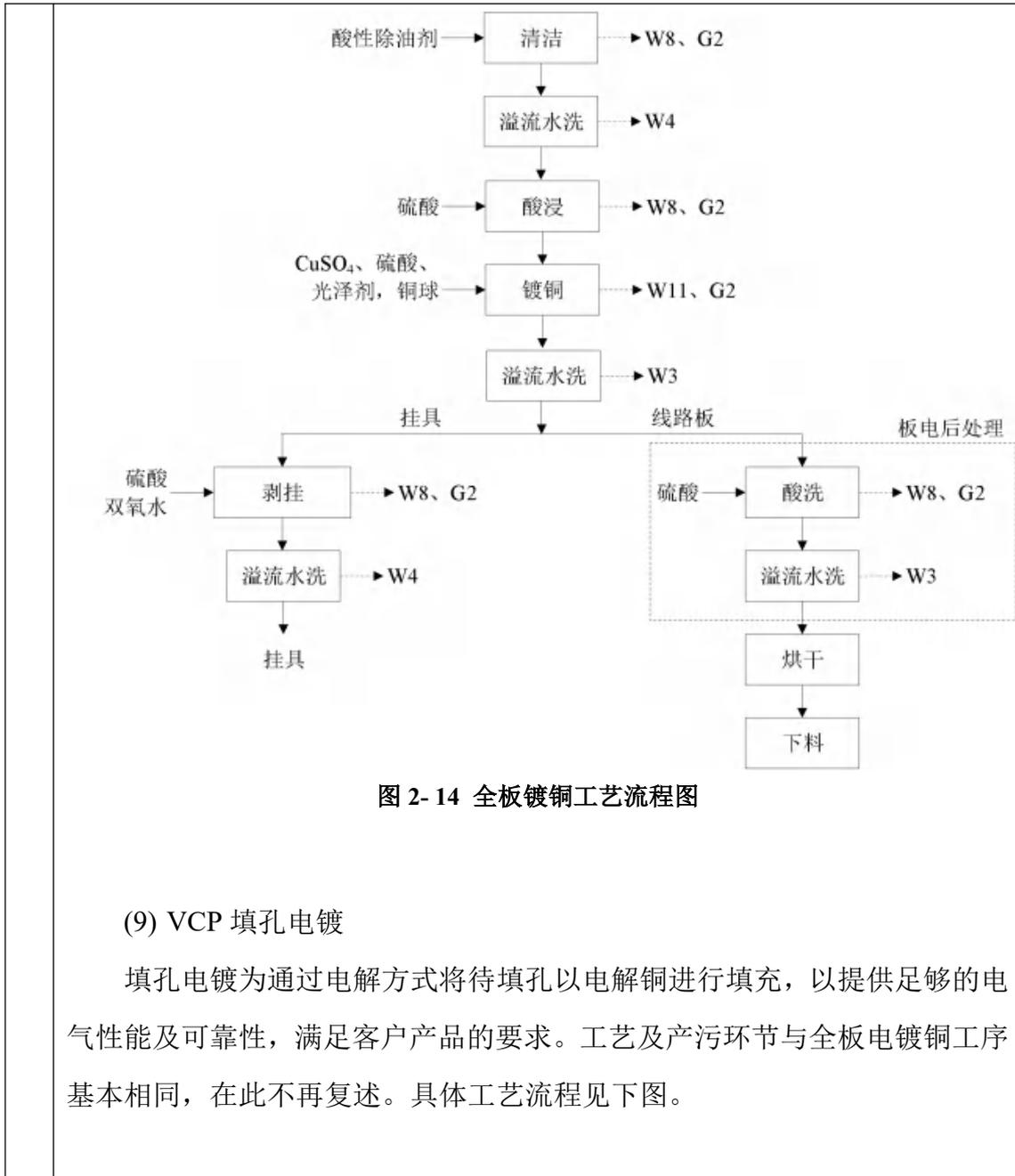
**镀铜：**电镀铜是以铜球作阳极， $\text{CuSO}_4$ 和 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 作电解液。电镀不仅使通孔内的铜层加厚，同时也可使热压在外表面的铜箔加厚。操作温度在 $24\pm 2^\circ\text{C}$ 。镀铜主要化学反应式分别由以下阴极化学反应式表示：



电镀铜之后进行水洗，过程中有含铜废液、硫酸雾产生。



**剥挂：**也叫剥挂架，在电镀铜工艺时，板子放置在挂架中，挂架在镀铜时由于铜的沉积逐渐增厚，需要对其表面的铜进行剥离，以免影响电镀效率。用硫酸、双氧水将电镀过程中镀的电镀夹具上的金属铜予以剥除，之后进行浸泡水洗、喷洗。剥挂架过程中有硫酸雾、其他废液，后续水洗过程有一般有机清洗废水产生。



(9) VCP 填孔电镀

填孔电镀为通过电解方式将待填孔以电解铜进行填充，以提供足够的电气性能及可靠性，满足客户产品的要求。工艺及产污环节与全板电镀铜工序基本相同，在此不再复述。具体工艺流程见下图。

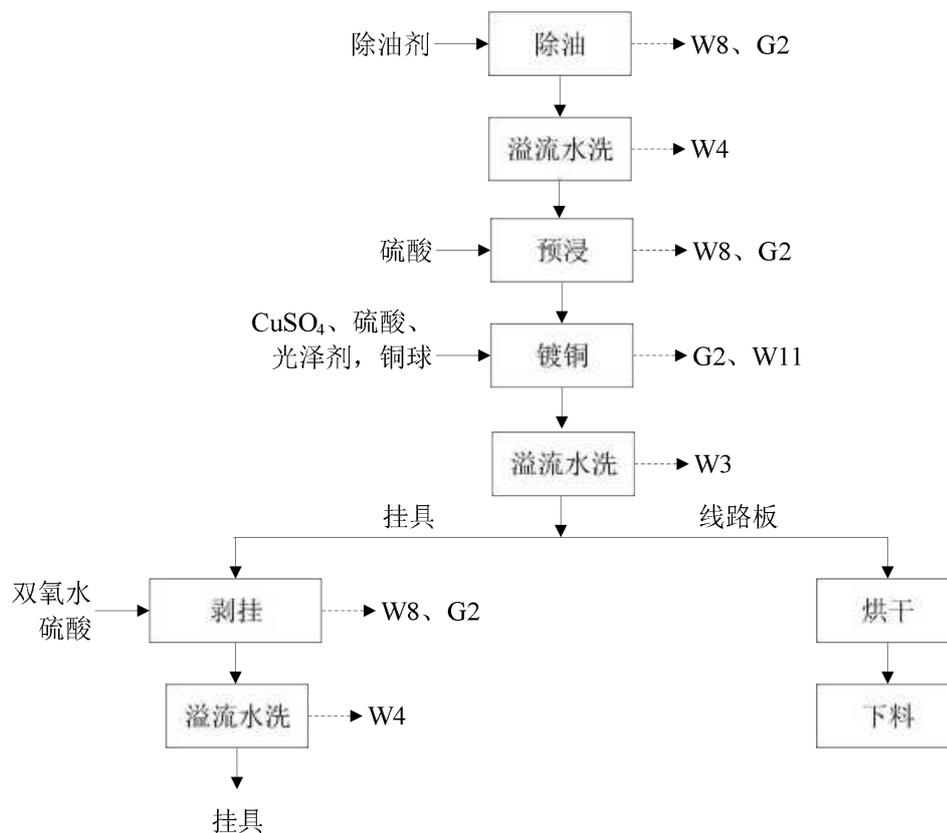


图 2-15 VCP 填孔电镀生产线工艺流程及产污环节示意

#### (10)树脂塞孔

通过树脂填充及磨平的方式，将孔填满，方便后续压合制作，避免压合孔内填胶不好，有孔洞的问题。通过丝印机用导电树脂进行塞孔，生产过程会产生少量有机废气。

#### (11)外层线路负片生产工艺（外层 DES 线）

外层干膜中粗化、酸洗、烘干、曝光、显影工艺与前文内层线路（内层 DES）制作的工艺基本项目，此处不重复叙述。

#### (12)防焊

阻焊印刷的目的是在线路板表面不需要焊接的部分导体上披覆永久性的树脂皮膜（称之为防焊油墨），使在下面组装焊接时，其焊接只限于指定区域；在后续焊接与清洗过程中保护板面不受污染，以保护线路避免氧化和

焊接短路。阻焊印刷工艺见下图。

### ① 前处理

在进行涂布前，需对基板进行前处理，清洗掉基板表面的脏物以及氧化物，并使基板表面粗化，使接下来的贴膜与基板结合的更牢固。

### ② 防焊

刚性板采用阻焊油墨防焊，防焊油墨的主要成分为树脂、石油芳香烃等。

### ③ 曝光/显影

基板在丝印防焊油墨后，将需要焊接的地方在曝光时遮挡住，使得在显影后焊盘露出来，以便进行后续的焊接或表面处理。

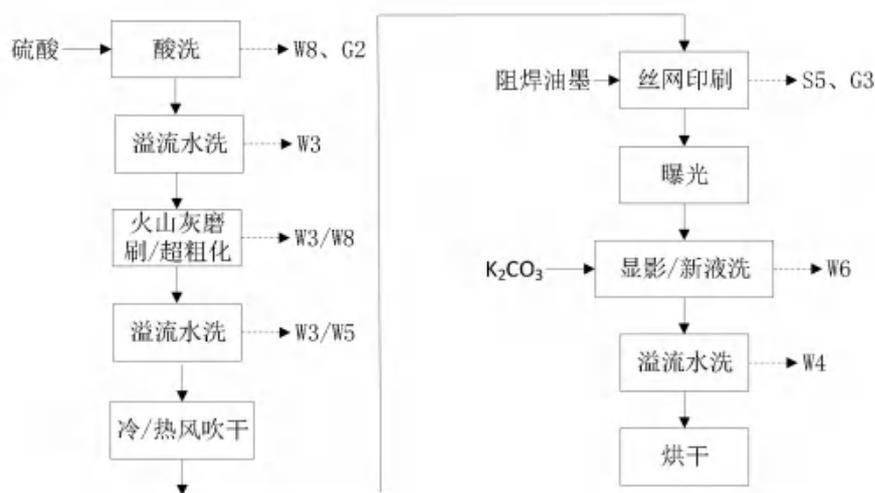


图 2-16 阻焊工序流程及产污环节图

### (13) 字符

本项目字符采用数码喷印技术，它通常采用高精度的喷墨技术，能够将所需的文字和图案准确、清晰地印制在 PCB 上。其作用在于为 PCB 提供必要的标识信息，如元件名称、型号、批次、生产厂家等。

### (14) 表面处理

防焊、字符完成后，线路板焊盘位置必须依客户指定需求镀上镍、金、锡等不同金属，以保证裸露部分端子具有良好的可焊接性能及其它特殊性能要求。本扩建项目的表面处理工艺主要包括喷锡、沉镍金、沉镍钯金、电金、OSP、化锡工艺，其工艺流程具体分述如下：

## ① 喷锡

又称热风整平，是将印制板浸入熔融的焊料中，再通过热风将印制板的表面及金属化孔内的多余焊料吹掉，从而得到一个平滑、均匀而又光亮的焊料涂覆层，工艺流程及产污环节见下图：

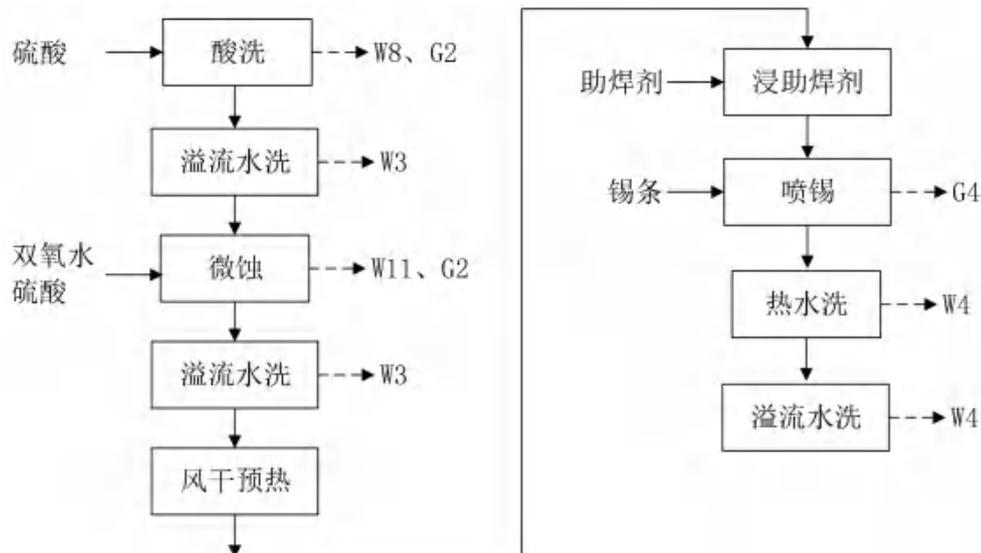
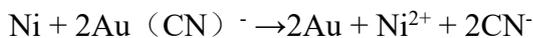


图 2-17 喷锡工艺流程和产污环节示意图

## ② 沉镍金线

在基板表面导体上先镀上一层镍后再镀上一层金，目的是提高耐磨性，降低接触电阻，防止铜氧化，提高连接的可靠性。但铜表面直接镀金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成铜盐而影响可靠性，为此，镀金前先镀一层镍，能有效阻止铜金相互扩散，沉镍槽液主要成分为  $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，沉金槽液由  $\text{KAu}(\text{CN})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  和添加剂组成，其机理为置换反应：



化学镀金槽中均设有回收水洗工序，回收槽液通过配套的树脂回收机定期回收其中的贵金属后作为含氰废水进入废水处理站进行处理；化学金工作槽的槽液定期更换作为危废交由有资质单位处理处置。

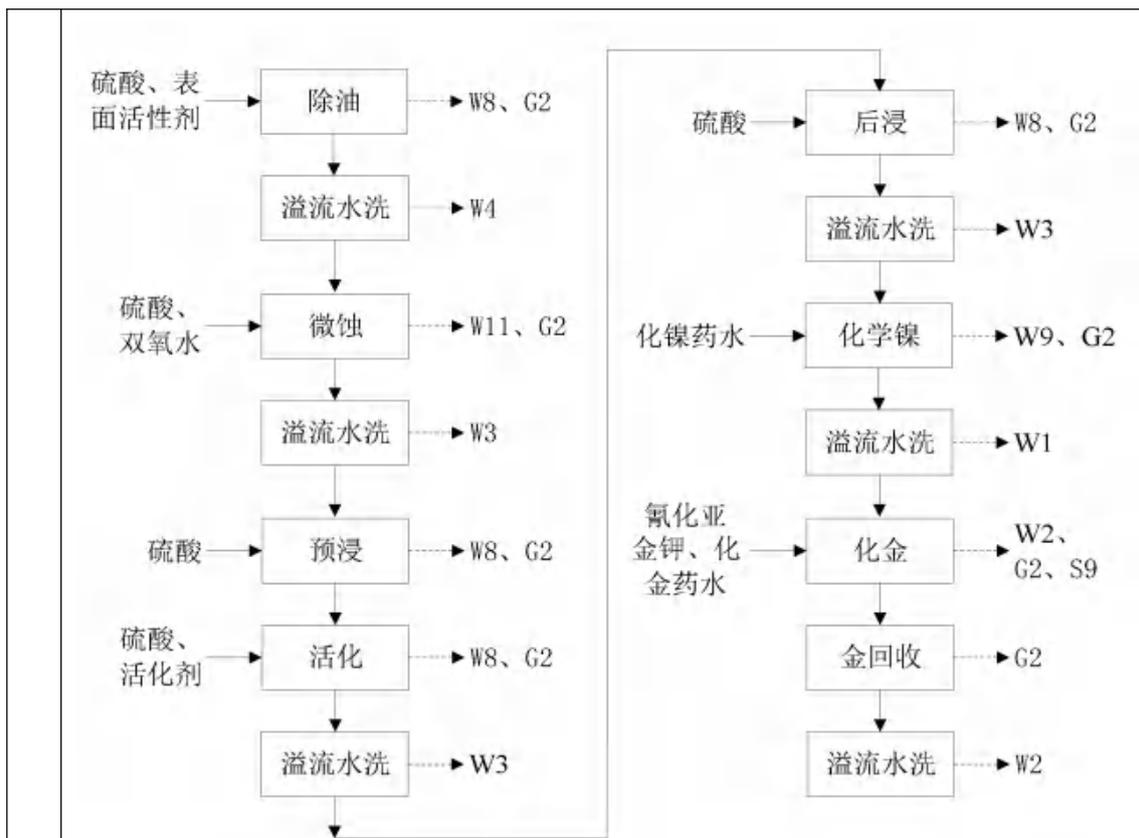


图 2-18 沉镍金工艺流程和产污环节示意图

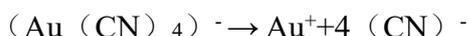
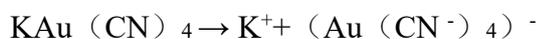
### ③ 电金

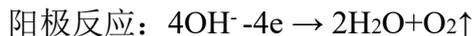
电镍金是通过电镀的方法先在线路板上镀上一层镍打底，再镀上一层金，目的是提高耐磨性，降低接触电阻，防止铜氧化，提高连接的可靠性。具体工作原理如下：

**电镀镍：**由于铜表面直接镀金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成铜盐而影响可靠性，先镀一层镍后能有效地阻止铜金互相扩散，提高线路板的可焊性和使用寿命，同时有镍层打底也大大增加了金层的机械强度。

**电镀金：**金作为一种贵金属，具有良好的可焊性，抗氧化性，抗蚀性，接触电阻小，合金耐磨性好等等优良特点。电镀金槽的槽液主要成份为氰化亚金钾，无其它氰源，是一种低氰酸性镀金工艺。

反应方程式如下：





镀金槽中均设有回收水洗工序，回收槽液通过配套的树脂回收机定期回收其中的贵金属后分别作为含氰废水进入废水处理站进行处理。

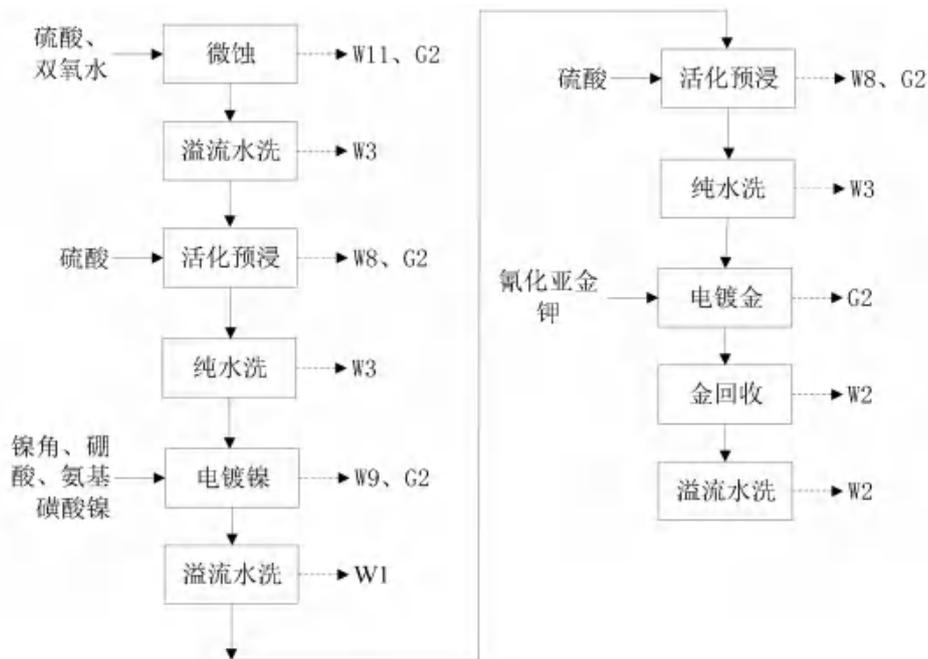


图 2-19 电金线工艺流程及产污环节图

④ OSP

OSP（Organic Solderability Preservatives）为有机保焊膜，即在洁净的裸铜表面上，用化学的方法所生长的一层有机皮膜，厚度在 0.2~0.5 微米间，防止裸铜氧化。主要包括除油、微蚀、成膜等工序。

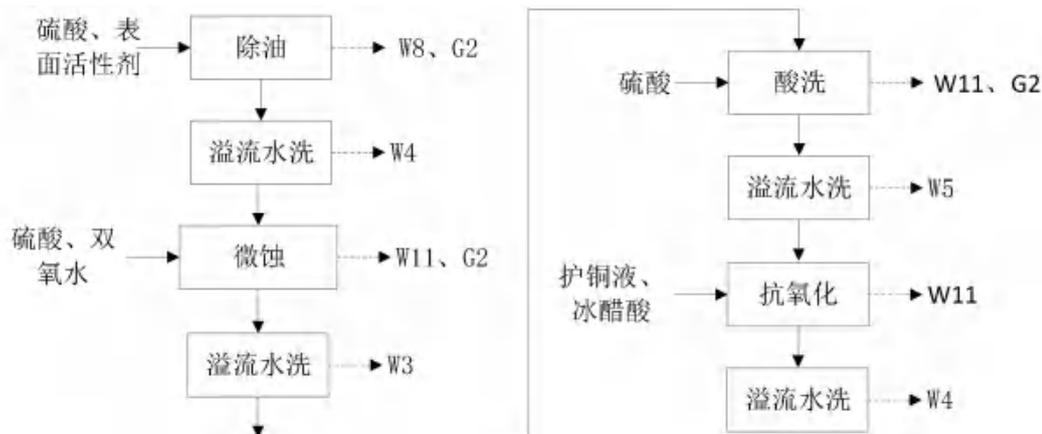


图 2-20 OSP 线工艺流程图

## ⑤ 化锡

本项目化锡生产线采用硫酸亚锡为化锡溶液，在电路板上积沉纯锡层。化学化锡的机理是通过改变铜离子的化学电位使槽液中的锡离子发生化学置换反应，其实质是电化学反应，被还原的锡金属沉积在基板铜的表面上形成锡镀层，且其浸镀层上吸附的金属络合物对锡离子还原为金属锡起催化作用，以使锡离子继续还原成锡，确保化学化锡镀层之厚度。



图 2-21 化锡线工艺流程图

(15)成型、成品清洗、检测及包装入库

成型：使用 CNC 设备镏出设计的外型尺寸，将不需要的废料和电路板分离。然后进行成型清洗，洗掉板面上的灰尘。成型清洗包括：金板清洗、锡板清洗和铜板清洗，铜板清洗水洗后需喷砂，其他基本不用进行喷砂。

FQC：采用电测和目检的方式，检查线路板的线路是否形成回路，是否导通或断开，剔除不合格品。经 FQC 后的部分产品，表面处理为沉金的需要进行金板清洗，根据客户需求部分需进行去离子清洗，去离子清洗的区别主要是后水洗采用去离子水进行清洗。最后包装入库。

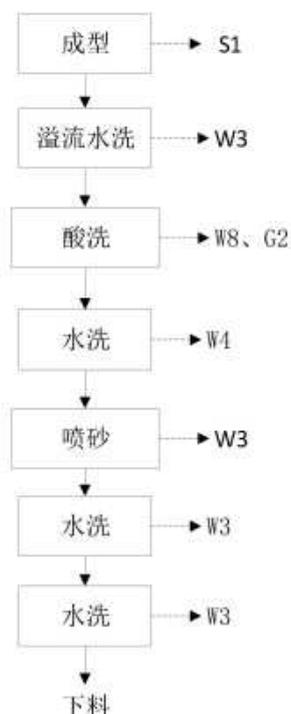


图 2-22 成型、成品清洗线工艺流程图

### 3、产污环节分析

项目各工序产污环节较多，污染物类型也较多，污染物及产生工序汇总表见表 2-19。

表 2-19 改扩建项目生产过程中产污环节一览表

种类	序号	污染物	来源
废水	W1	含镍废水	化学镍、电镀镍后水洗
	W2	含氰废水	镀金、化学金后水洗

	W3	金属清洗废水	微蚀、酸洗、磨板、成品清洗等工序后的水洗，以及其他工序多级水洗末级水洗	
	W4	一般有机清洗废水	除油后的水洗水、显影、脱膜、碱洗、膨松、除胶工序后的水洗	
	W5	络合废水	化学沉铜后的水洗，棕化、还原、活化、沉锡等工序后的水洗以及各药水槽的保养	
	W6	高浓度有机废水	显影、新液洗、脱膜工序的排缸及一级水洗	
	W7	氨氮废水	沉锡抗氧化后水洗	
	W8	酸性废液	酸洗、酸性除油缸的排缸、酸性保养；棕化预浸；沉铜中和、预浸废液；化金活化废液	
	W9	含镍废液	镍缸排缸液及保养	
	W10	化学铜废液	化学沉铜的排缸液	
	W11	其他各类废液	包括 OSP、镀铜、活化、膨松、微蚀、棕化等各类药水缸排缸液	
	废气	G1	粉尘	开料、钻孔、锣边、磨边等工序
		G2	酸雾	主要污染物包括 HCl、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、氟化物、NO <sub>x</sub> 、HCN、甲醛。主要来自酸洗、微蚀等前处理和蚀刻、电镀铜、化学铜及表面处理生产线等工序。
G3		有机废气	主要污染物为 VOCs，主要来自于内层涂布油墨、阻焊（丝印绿油）、文字和喷锡等工序	
G4		含锡废气	主要污染物为锡及其化合物，喷锡工序	
固废	S1	边角料、钻孔粉尘	开料、钻孔	
	S2	废膜渣	压膜及退膜工序	
	S3	非固化片	压合	
	S5	废油墨	内层涂布、阻焊、文字等工序	
	S6	锡渣	喷锡工序	
	S7	废电路板	成型工序、检测工序	
	S8	酸性蚀刻废液	酸性蚀刻工序	
	S9	沉金废液	金缸换槽	
	S10	废铜箔	压合	
	噪声	65~100dB (A)	钻孔、冲切、剪切、多层压制机、风机噪声、水泵	
备注：上述产污环节主要来自主体工程生产工艺，部分公辅工程及环保工程的产污见另外的介绍。				

与项目有关的原有环境污染问题

### 1、现有环保手续履行情况

2006年，清远市金禄精密科研投资有限公司报批了《清远市金禄精密科研投资有限公司环境影响评价报告书》，并通过了清远市环境保护局审批（清环[2006]180号）。清远市金禄精密达丽乐电路板有限公司报建了《清远市金禄精密达丽乐电路板有限公司建设项目环境影响报告书》，并通过了清远市环境保护局审批（清环[2006]173号）。清远市金禄精密电子配件有限公司报建了《清远市金禄精密电子配件有限公司建设项目环境影响报告书》，并通过了清远市环境保护局审批（清环[2006]175号）。清远市金禄精密先达利电子原料有限公司报建了《清远市金禄精密先达利电子原料有限公司建设项目环境影响报告书》，并通过了清远市环境保护局审批（清环[2006]174号）。清远市金禄精密科研发展有限公司报建了《清远市金禄精密科研发展有限公司建设项目环境影响报告书》，并通过了清远市环境保护局审批（清环[2006]179号）。

由于经营策略变动的原由，上述五个项目直至2011年11月方建成投产，建设内容与当初报建的内容也发生了变动：金禄（清远）精密科研投资有限公司保留清远市金禄精密电子配件有限公司和清远市金禄精密达利乐电路板有限公司的建设内容，仅从事多层电路板的生产；清远市金禄精密先达利电子原料有限公司和清远市金禄精密科研发展有限公司不进行建设，相关环评批文“清环[2006]174号、清环[2006]179号”作废。2011年11月，金禄（清远）精密科研投资有限公司向清远市环境保护局报送了《金禄（清远）精密科研投资有限公司关于环评报告书有关问题的说明》，明确了上述变动内容。清远市环境保护局于2011年11月30日作出了批示（清环函[2011]610号），同意了上述相关变动情况。2013年3月14日，上述建设内容通过清远市环境保护局竣工环境保护验收，验收意见文号为清环验[2013]37号。

2013年12月，金禄（清远）精密科研投资有限公司报建了《金禄综合楼1#建设项目环境影响报告表》，并通过了广东清远高新技术产业开发区行政审批局审批（清高审批环表[2013]25号）。2014年11月14日，上述项目通过验收并取得验收意见。

2018年12月，金禄（清远）精密科研投资有限公司报建了《金禄（清远）精密科研投资有限公司新增锅炉建设项目环境影响报告表》，并通过了广东清远高新技术产业开发区行政审批局审批（清高审批环表[2019]30号）。上述内容于2019年11月1日通过自主验收。

2020年6月，金禄公司向清远市生态环境局上报了《关于金禄电子科技有限公司下一步完善环保手续的请示》并将自身的发展历程、环保手续、生产规模、产品产量、生产工艺、生产设备、原辅料用量、产排污情况等总结形成了《金禄电子科技有限公司环保手续材料汇总与分析报告》，得出了“以原环评和竣工验收报告为依据，金禄公司的生产工艺、主要生产设备与实际现状均未发生变动，最大生产能力为120万平方米”和“经过污水处理设施处理后达标排放，废水排放量及排放种类未发生变动”等的结论。

2020年8月7日，清远市生态环境局以会议纪要的形式议定金禄公司实际产量增加可不认定发生重大变动，要求金禄公司尽快开展环境影响后评价。

2020年9月，广东中大新华水环境工程研究院编制完成《金禄电子科技有限公司建设项目环境影响后评价报告书》，并于2020年9月11日获得清远市生态环境局备案，备案号：清环函[2020]446号。

2024年9月，广东智环创新环境科技有限公司编制《金禄电子科技有限公司新能源及其他高可靠性电路板智能制造项目（一期）》，并于2024年9月20日获得广东清远高新技术产业开发区行政审批局的审批（清高审批环表〔2024〕53号）。

2025年7月29日，企业重新申请了国家排污许可证，证书编号：914418007929985760002V，有效期限：自2025年07月29日起至2030年07月28日止。

综上所述，现有项目办理过8次环评审批手续和1次后评价报告备案其中前7次环评项目及1次后评价报告的建设内容，主要为线路板生产120万平方米/年（其中双面板35万平方米/年，多层板85万平方米/年），均已验收并投产使用。第8次环评项目，主要为在新地块建设线路板生产120万平

平方米/年（其中多层板 102 万平方米/年，HDI 板 18 万平方米/年），目前建设了厂房 E 和一部分生产设备，但未完全建成，未验收，属于在建状态。

由于第 8 次环评项目未建成即发生改变，需要重新报批，且整体融合到本次新增的 300 万平方米/年的项目之内，因此现有项目以现状已建成运行的 120 万平方米/年的作为评价基准。

## 2、现有工程污染防治措施及达标情况

### （1）废水污染防治措施及达标情况

#### ①现有项目废水产排情况和处理措施

##### a 废水产排量

根据企业 2024 年《排污许可证执行报告（年报）》载明数据，生产废水总排口产生量和排放量均为 478619t/a，折 1595.4t/d；生活污水排放量为 25000t/a，折 83.3t/d。

现有项目产品包括双面板、多层板，产品总生产规模为 120 万平方米/年；由生产工艺可知，各产品均属于多层镀。考虑年均生产负荷 80%，现有项目达产时外排生产废水量为 1994.25t/d（598274t/a）。经计算，现有项目单位产品的基准排水量 =  $572588 / (2 \times 35 + 4 \times 42.5 + 6 \times 25 + 8 \times 12.5 + 10 \times 5) / 10000 = 0.111 \text{m}^3/\text{m}^2$ （111L/m<sup>2</sup>），符合（DB 44/1597-2015）中表 2 单位产品基准排水量的要求。

##### b 废水处理措施及排放情况

项目项目建有 1 套废水站，废水站处理能力为 2000t/d，未开展中水回用。现有项目生产废水分为 6 类处理方式：①含镍废水，使用化学沉淀处理后排入综合废水收集池进一步处理；②含氰废水，破氰处理后排入含镍废水收集池中进一步处理；③有机废水，收集后与综合废水一起处理；④高浓度废水，经预处理降低浓度后与综合废水一起进一步处理；⑤高氨氮废水，经过脱氮处理后，废水进入综合废水处理单元；⑥综合废水，经“混凝沉淀+生化反应+沉淀+过滤”处理达标后，排放至龙塘污水处理厂。现有项目生活污水经隔油隔渣池+化粪池预处理达标后，排放至龙塘污水处理厂。

--	--

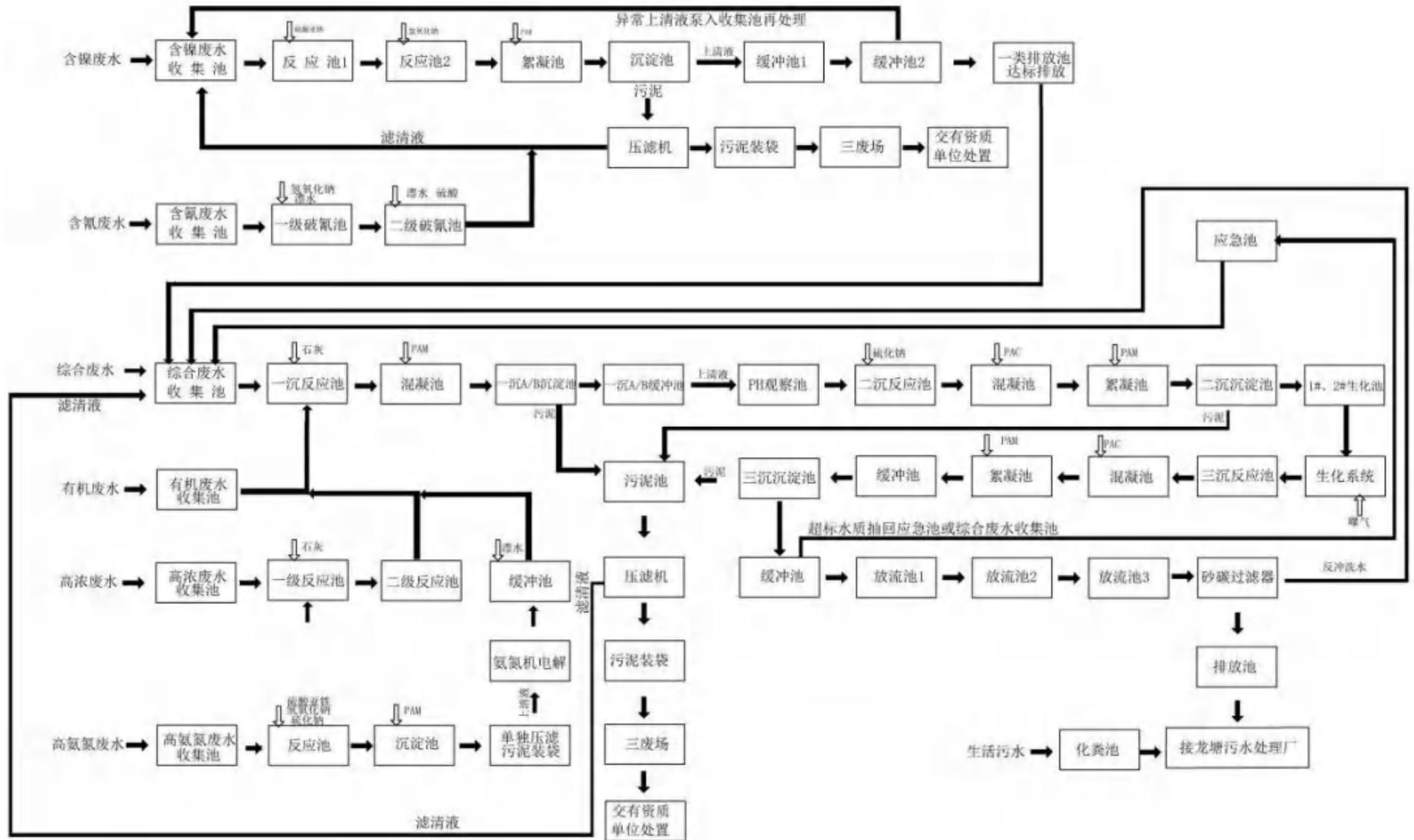


图 2- 23 现有项目生产废水处理工艺流程图

与项目有关的原 有环境 污染问 题	<b>②废水排放达标分析</b>						
	根据现有项目排污许可证的相关要求，现有项目生产废水排放执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）表 2 非珠三角排放限值、《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）间接排放标准较严值后，通过污水管网排入龙塘污水处理厂；现有项目生活污水经隔油隔渣池+化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段三级标准后，通过污水管网排入龙塘污水处理厂。						
	本评价收集了企业于 2024 年连续一年的在线监测数据和委托广东中能检测技术有限公司废水排放口的常规监测数据（报告编号：TR24010426-1、TR24020037-1、TR24030041、TR240040464-1、TR24050832-1、TR24060140-1、TR24070709-1、TR24080063、TR24090051-1、TR24100056-1、TR240110093-1、TR240120057-1、），总有机碳、阴离子表面活性剂、硫化物由于 2024 年未监测拟引用企业 2025 委托广东中能检测技术有限公司的监测数据（监测报告编号：TR25020088、TR25050042-1、TR25080050-1、TR25110039-1、QB(2025)00801A、QB(2025)02418、QB(2025)05486、QB(2025)08445），分析废水排放达标性。废水排放口污染物排放情况详见下表：						
	<b>表 2-20 废水处理站实测数据统计表</b>						
	排放口（年排放量）	污染物种类	浓度监测结果（mg/L）			许可排放浓度限值（mg/L）	达标分析
			最小值	最大值	平均值		
	总排口 (478619t/a)	pH（无量纲）	7.1	8.2	7.517	6~9	达标
		悬浮物	5	10	7.417	30	达标
		COD <sub>Cr</sub>	25.3	33.31	29.146	80	达标
		氨氮	1.415	4.23	3.017	15	达标
总氮		4.58	19	7.296	20	达标	
总磷		0.031	0.566	0.156	1	达标	
总铜		0.03	0.08	0.053	0.5	达标	
氟化物		0.06	0.44	0.162	10	达标	
总氰化物		0.001	0.03	0.007	0.2	达标	
石油类	0.06	0.06	0.060	2	达标		

	TOC	2.2	5.8	4.200	200	达标
	LAS	0.04	0.04	0.040	20	达标
	硫化物	0.01	0.01	0.010	1	达标
车间排口 (14828t/a)	总镍	0.0116	0.232	0.087	0.5	达标

备注：本表中最小值、最大值和平均值为12月中的最小值、最大值和平均值，其中，阴离子表面活性剂、硫化物、总有机碳为4个季度中的最小值、最大值和平均值。

根据上表分析可知，现有项目废水排放满足广东省《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）表2非珠三角排放限值、《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）间接排放标准和广东省《水污染物排放限值标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准三者较严值要求。

### 生活污水

本评价引用东利检测（广东）有限公司于2023年3月29~3月30日对含生活污水出水水质进行了监测，结果见表2-20。

根据监测数据，现有项目生活污水的出水达到了广东省《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段三级标准。

**表 2-21 生活污水出水水质监测结果表**

指标	单位	2023.03.29		2023.03.30		排放标准 限值
		实测排放浓度	达标与否	实测排放浓度	达标与否	
pH值	无量纲	7.8	达标	7.7	达标	6-9
COD	mg/L	418	达标	443	达标	500
BOD <sub>5</sub>	mg/L	125	达标	138	达标	300
氨氮	mg/L	92.7	/	96.8	/	/
总磷	mg/L	10.2	/	9.90	/	/
动植物油	mg/L	0.84	达标	0.93	达标	100
悬浮物	mg/L	8	达标	6	达标	400

注：监测浓度为多次取样数据最大值。

### ③现有项目废水源强核算

根据上述企业的常规监测数据，实际排放量采用废水排放口的最大排放浓度、年废水排放量相乘得到各污染物的排放量，并结合 2024 年平均生产负荷（80%），核算得出现有工程满产水污染物排放情况。其中，阴离子表面活性剂、硫化物、总有机碳等因子的排放浓度，采用 2025 年常规监测数据的最大排放浓度；生活污水排放浓度采用例行监测数据的最大浓度。现有项目达产时生产废水、生活污水污染物排放总量汇总如下表所示：

表 2- 22 达产时现有项目生产废水污染物排放量统计一览表

废水类别	污染物种类	实际排放量 (t/a)	达产排放量 (t/a)	许可排放总量 <sup>2</sup> (t/a)
生产废水	悬浮物	4.786	5.983	/
	COD <sub>Cr</sub>	15.943	19.928	/
	氨氮	2.025	2.531	/
	总氮	9.094	11.367	/
	总磷	0.271	0.339	/
	总铜	0.038	0.048	/
	氟化物	0.211	0.263	/
	总氰化物	0.014	0.018	/
	石油类	0.029	0.036	/
	TOC	2.776	3.470	/
	LAS	0.019	0.024	/
	硫化物	0.005	0.006	/
	总镍	0.003	0.004	/
生活污水	COD <sub>Cr</sub>	11.071	11.071	/
	BOD <sub>5</sub>	3.449	3.449	/
	氨氮	2.419	2.419	/
	总磷	0.255	0.255	/
	动植物油	0.023	0.023	/
	悬浮物	0.200	0.200	/
合计	悬浮物	4.986	6.183	/
	COD <sub>Cr</sub>	27.014	30.999	45.9
	氨氮	4.444	4.950	5.1
	总氮	9.094	11.367	/
	总磷	0.526	0.594	/
	总铜	0.038	0.048	1.053
	氟化物	0.211	0.263	/
	总氰化物	0.014	0.018	/

	石油类	0.029	0.036	/
	TOC	2.776	3.470	/
	LAS	0.019	0.024	/
	硫化物	0.005	0.006	/
	总镍	0.003	0.004	1.053
	BOD <sub>5</sub>	3.449	3.449	/
	动植物油	0.023	0.023	/

备注：

1、总镍以车间排放口的年排放量计算；

2、总由于现有排污许可证未许可排放量，本评价结合原环评报告和 2023 年排污许可证载明的总量，确定了 COD、氨氮、总铜、总镍的许可量。

3、由于生产负荷对生产定员基本无影响，因此生活污水实际排放量即为达产排放量，排放浓度按照监测数据中最大值确认。

由监测报告和上表的统计可知，现有已批已验项目废水污染物均达标排放，且排放总量均未超出许可证许可排放量。

#### ④废水存在的问题

虽然现有项目废水经过厂内废水处理站处理后外排水量及废水污染物排放量均在排污许可排放量范围内。但若考虑年均生产负荷 80%，则生产废水达产排放量为 598274t/a，则折算为满产时的生产废水排放量突破原审批废水总量 51 万 t/a。

建议：强化生产线上用水排水管理，从源头上减少生产废水产生量。扩建后，建议对生产车间内废水收集管道相应重新布设，并对全厂废水分类进行优化调整，届时全厂进入厂内废水站的废水/废液共分为 11 类，即：金属清洗废水、一般有机清洗废水、含镍废水、含氰废水、络合废水、高浓度有机废水、氨氮废水、酸性废液以及含镍废液、化学铜废液、其他各类废液。通过细化分水类型，将较为清洁的金属清洗废水、一般有机清洗废水进行处理回用，尽可能减少生产废水外排水量。

#### (2) 废气污染防治措施及达标情况

**①现有项目废气产生收集处理情况**

现有项目主要大气污染物包括：

- 1) 含尘废气：粉尘。主要来自开料、锣边、钻孔、磨边等工序；
- 2) 酸性废气：HCl、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、NO<sub>x</sub>、氰化氢、甲醛。硫酸雾主要产生于酸洗、微蚀等前处理和电镀铜等工序；氯化氢产生于酸性蚀刻工序；氮氧化物主要来自板电线的剥挂架（使用硝酸）、图电线退锡工序；氰化氢产生于电金、沉金工序；甲醛产生于沉铜工序。
- 3) 碱性废气：NH<sub>3</sub>。外层碱性蚀刻段、碱性蚀刻液循环工序等。
- 4) 有机废气：VOCs。主要来自于内层涂布油墨、阻焊（塞孔丝印绿油）、文字、压合、喷锡等工序。
- 5) 其他废气：锡及其化物等，主要来自喷锡工序。另外，还有供热锅炉废气和食堂厨房油烟等。

根据建设单位提供的资料与现场调查可知，粉尘颗粒物用布袋除尘处理，酸碱雾废气采用酸/碱喷淋处理，内层有机废气采用水洗涤塔喷淋+分子筛+CO 炉催化燃烧处理、其他工序有机废气采用水喷淋+活性炭吸附+催化燃烧处理，喷锡废气采用静电除油+水喷淋处理，沉铜工序的甲醛、等离子除胶的氟化物跟着对应的生产线也进入碱喷淋塔处理，食堂油烟通过高效油烟净化装置处理，天然气导热油炉尾气无组织排放。现有项目生产工艺共设置 9 根排气筒，另外锅炉废气和厨房油烟各设 1 个排气筒，排气筒分布图见附图 6，现有废气处理设施和排放筒情况详见下表 2-22。

其中 DA001、DA003~DA010 废气排气筒，企业已将其纳入排污许可及日常监测，压合废气由于排气筒高度不够未纳入排污许可及日常监测，因此现有项目废气收集处理的问题主要包括：压合排放口高度为 10m<15m，不满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）要求，建议压合排放口加高到 15m；现有项目为直排，为减小废气排放，建议增加一套 1 套活性炭吸附处置措施。

**②现有项目废气排放达标性分析**

### 有组织废气

本评价收集了企业于 2024 年委托广东中能检测技术有限公司废气的常规监测数据（报告编号：TR24030040），东利检测（广东）有限公司于 2023 年 3 月 29 日~4 月 1 日、4 月 3 日~4 月 4 日对 DA002 非甲烷总烃、DA004 氯气的监测数据（报告编号：DLGD-23-0329-YF02），监测结果见下表 2-23。这些废气排放源所对应的生产线及其生产工艺、原料、废气收集方式、废气处理措施与现状一致，监测数据具有可参考性。油烟废气参考广东环境保护工程职业学院分析测试中心 2020 年 3 月 29 日对油烟排气筒的监测数据，分析废气排放达标性。

根据上述监测数据，项目硫酸雾、氯化氢、NO<sub>x</sub>、氰化氢排放均满足《电镀行业污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 5 限值要求，VOCs 排放达到了《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）中第 II 时段要求，颗粒物、甲醛、锡及其化合物排放满足《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）二时段二级标准限值要求，氨排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 标准限值要求。

锅炉废气按照《清远市人民政府关于清远市燃气锅炉执行大气污染物特别排放限值的公告》（清府函〔2022〕550 号）自 2025 年 1 月 1 日起执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 规定的大气污染物特别排放限值。企业的锅炉于 25 年 1 月前更换了低氮燃烧机并通过验收，根据企业 2025 年 1 月~9 月的检测报告，锅炉废气可满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值。

### 无组织废气

本评价采用企业 2024 年对厂界排放情况监测数据（报告编号：TR24090051-2），监测结果见下表 2-24。

根据监测结果，项目无组织排放的颗粒物、非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、NO<sub>x</sub>、氰化氢、甲醛、锡及其化合物、氯气排放满足《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）二时段无组织排放监控点浓度限值

要求，VOCs、苯、二甲苯、甲苯达到了《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表3无组织排放监控点浓度限值，氨、硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1二级（新扩改建）标准限值要求。

经汇总统计，对照排放限值可知，现有项目废气排放可以满足相应标准限值的要求。

### ③现有项目废气源强核算

#### A、实测数据法

根据企业常规监测数据，采用各个排气筒排放浓度、废气风量以及年工作时间相乘得到各污染物的有组织废气排放量，若同一个排气筒有多个监测数据的采用其平均浓度和平均废气量计算。

表 2-23 项目现状废气排气筒设置情况一览表

排气筒	涉气设备/工序	所在车间	主要污染物	现状收集方式	现状处理措施	排气筒高度 m	出口内径 mm
DA001	开料、成型	开料、成型车间	颗粒物	设备密闭，直接从设备内抽风	布袋除尘	20	750
DA002 (压合热排口)	压合	压合车间	非甲烷总烃	外部集气罩	/	10	300
DA003	阻焊车间丝印	阻焊车间	VOCs	密闭车间内	水喷淋+活性炭吸附+催化燃烧	25	1600
	阻焊车间烘烤	阻焊车间		设备密闭，直接从设备内抽风			
	文字车间	文字车间		外部集气罩、半密闭集气设备、直接从设备内抽风			
	制网/洗网	洗网		外部集气罩/设备废气排口直连			
	喷锡车间(助焊剂段)	喷锡车间		设备密闭，直接从设备内抽风			
DA004	棕化	压合车间	硫酸雾	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	碱液洗涤塔喷淋	25	1800
	沉金(含前处理)、镀金手指	沉金车间	硫酸雾、氰化氢、氮氧化物	垂直线，布置于玻璃房半封闭区域，槽边抽风	碱液洗涤塔喷淋		
	内层前处理、DES	内层车间	硫酸雾、氯化氢	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	碱液洗涤塔喷淋		
	酸性蚀刻液循环设备	内层车间	氯化氢、氯气	密闭设备，直接从设备内抽风			
	内层车间涂布线	内层车间	VOCs	设备密闭，直接从设备内抽风	水洗涤塔喷淋+分子筛+CO 炉催化燃烧		
DA005	2#图电线	电镀车间	硫酸雾	垂直线，顶吸和侧吸，槽边抽风，车间微负压	碱液洗涤塔喷淋	20	1000
	退锡段	电镀车间	氮氧化物	密闭设备，直接从设备内抽风			
	退锡水循环设备	退锡水车间	氮氧化物	密闭设备，直接从设备内抽风			
	阻焊前处理	阻焊车间	硫酸雾	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风			
DA006	钻孔	钻孔车间	颗粒物	设备密闭，直接从设备内抽风	布袋除尘	20	1000

高可靠性高密度超算及服务器等新兴应用领域电子电路产品研发及产业化建设项目环境影响报告表

排气筒	涉气设备/工序	所在车间	主要污染物	现状收集方式	现状处理措施	排气筒高度 m	出口内径 mm
DA007	1#图电线	电镀车间	硫酸雾	垂直线，顶吸和侧吸，槽边抽风，车间微负压	碱液洗涤塔喷淋	20	1400
	OSP 线	OSP 车间	硫酸雾	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风			
	1#、2#干膜前处理	干膜车间	硫酸雾	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风			
	喷锡前处理	喷锡车间	硫酸雾	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风			
	3#图电线	电镀车间	硫酸雾	垂直线，顶吸和侧吸，槽边抽风，车间微负压	碱液洗涤塔喷淋		
	外层碱性蚀刻段	电镀车间	氨	水平线，为密闭设备，直接从设备内抽风	先单独酸液洗涤塔喷淋后再汇入碱液洗涤塔喷淋		
	碱性蚀刻液循环设备	退锡水车间	氨	密闭设备，直接从设备内抽风			
DA008	1#、2#板电线	电镀车间	硫酸雾	垂直线，顶吸和侧吸，槽边抽风，车间微负压	碱液洗涤塔喷淋	20	1200
	1#、2#沉铜线	电镀车间	硫酸雾，氯化氢，甲醛	垂直线，顶吸和侧吸，槽边抽风，车间微负压			
DA009	喷锡	喷锡车间	VOCs，锡及其化合物，颗粒物	半密闭集气设备，并从设备内抽风	2套静电除油烟机，合并进1套水洗涤塔喷淋	20	1500
DA010	锅炉	锅炉房	二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度、颗粒物	/	/	10.5	300
DA011	厨房	厨房	油烟		油烟净化装置	15	500

备注：其中 DA001、DA003~DA010 废气排气筒企业已将其纳入排污许可及日常监测，压合废气和厨房油烟废气未纳入日常监测，本次添加排气筒分别为 DA002、DA011。

表 2-24 现有项目有组织废气产排放情况监测结果表

排气筒	废气排放量 m <sup>3</sup> /h	污染物	处理措施	检测结果		排放标准		达标分析	排气筒 高度 m
				实测浓度 mg/mm <sup>3</sup>	实测速率 kg/h	浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	速率限值 kg/h		
DA001	10599	颗粒物	布袋除尘	<20	0.212	120	2.4*	达标	20
DA002 (压 合热排口)	1548~2802	非甲烷总烃	/	1.31	0.0024	120	3.7*	达标	10
DA003	28893	VOCs	水喷淋+活性炭吸附+催化燃烧	2.15	0.0621	100	/	达标	25
DA004	77926	硫酸雾	碱液洗涤塔喷淋	0.2L	0.00779	15*	/	达标	25
		氯化氢		0.2L	0.00779	15*	/	达标	
		氰化氢		0.09L	0.00351	0.25*	/	达标	
		氮氧化物		0.8	0.0623	100*	/	达标	
	91540~98048	氯气	0.2L	0.0037	65	0.21*	达标		
	77926	VOCs	水洗涤塔喷淋+分子筛+CO 炉 催化燃烧	2.02	0.157	100	/	达标	
DA005	31051	硫酸雾	碱液洗涤塔喷淋	0.2L	0.00311	15*	/	达标	20
		氮氧化物		0.8	0.0248	100*	/	达标	
DA006	13886	颗粒物	布袋除尘	<20	0.278	120	2.4*	达标	20
DA007	43707	氨	先单独酸液洗涤塔喷淋后再汇 入碱液洗涤塔喷淋	0.4	0.0175	/	8.7	达标	20
		硫酸雾	碱液洗涤塔喷淋	0.2L	0.00437	15*	/	达标	
DA008	35287	硫酸雾	碱液洗涤塔喷淋	0.2L	0.00353	15*	/	达标	20
		氯化氢		0.2L	0.00353	15*	/	达标	
		甲醛		0.833	0.0294	25	0.18*	达标	
DA009	26538	锡及其化合物	静电除油烟机+水洗涤塔喷淋	0.000352	0.00000812	8.5	0.215*	达标	20
		VOCs		0.87	0.0201	100	/	达标	
		颗粒物		<20	0.531	120	2.4*	达标	
DA010	508~1220	颗粒物	/	2.2	/	10	/	达标	10.5
		氮氧化物		31	1.98×10 <sup>-2</sup>	50	/	达标	
		二氧化硫		3L	/	35	/	达标	
		林格曼黑度		/	/	≤1	/	达标	

DA011	6189~9690	油烟	油烟净化装置	0.2	/	2	/	达标	25
-------	-----------	----	--------	-----	---	---	---	----	----

注：“L”表示未检出；未检出的排放速率以检出限一半参与计算；颗粒物监测结果“<20”，排放速率按 20 计算。由于本环评引用的检测数据为 2024 年的，故排放标准按当时排污许可证的进行核对。同时，考虑厂区宿舍约 38.5m，现有项目各排气筒均不能满足高于周边建筑物 5m 以上要求，DA001、DA002、DA004（氯气）、DA006、DA008（甲醛）和 DA009 排放速率限值需严格 50%执行，DA004、DA005、DA007 和 DA008（硫酸雾和氯化氢）排放浓度限值需严格 50%执行。后评价和排污许可证未识别 DA004 氯气和排气筒 DA002 的非甲烷总烃，本项目按实际工序补充了氯气和非甲烷总烃源强，排放标准执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）二时段二级标准限值要求。

表 2-25 现有项目无组织废气排放监测结果表（单位：mg/m<sup>3</sup>，臭气浓度为无量纲）

日期	污染物	上风向 1#		下风向 2#		下风向 3#		下风向 4#		标准限值
2024.9.4	硫酸雾	0.005L	达标	0.005L	达标	0.005L	达标	0.005L	达标	1.2
	氯化氢	0.02L	达标	0.02L	达标	0.02L	达标	0.02L	达标	0.2
	氨	0.03	达标	0.05	达标	0.03	达标	0.05	达标	1.5
	甲醛	0.125L	达标	0.125L	达标	0.125L	达标	0.125L	达标	0.2
	氰化氢	2×10 <sup>-3</sup> L	达标	0.024						
	氮氧化物	0.021	达标	0.028	达标	0.037	达标	0.041	达标	0.12
	总悬浮颗粒物	0.073	达标	0.112	达标	0.105	达标	0.078	达标	1.0
	二甲苯	1.5×10 <sup>-3</sup> L	达标	0.2						
	甲苯	1.5×10 <sup>-3</sup> L	达标	0.6						
	苯	1.5×10 <sup>-3</sup> L	达标	0.1						
	VOCs	0.17	达标	0.23	达标	0.21	达标	0.21	达标	2.0
	NMHC 厂区 5#	1.37	达标							6
NMHC 厂区 6#	0.28	达标							6	

注：数值后加 L 均表示结果低于检出限。

无组织废气：现有项目各生产工序的无组织废气排放量，根据有组织排放量、处理效率以及收集效率反推。

#### 1) 生产线无组织的废气

据现有项目的实际运行数据开料、钻孔、成型等工序粉尘总产生系数为  $6.5\text{g}/\text{m}^2$ （单面板），现有项目满产时压合加工面积约  $110.93$  万平方米（单面板），则产生量为  $7.211\text{t}/\text{a}$ 。压合粉尘经配套布袋除尘处理后在车间内排放。

表 2-26 现有压合加工粉尘无组织工艺废气排放源强

项目	污染物指标	废气量 $\text{m}^3/\text{h}$	处理措施	产生浓度 $\text{mg}/\text{m}^3$	产生速率 $\text{kg}/\text{h}$	产生量 $\text{t}/\text{a}$	去除效率 %	排放浓度 $\text{mg}/\text{m}^3$	排放速率 $\text{kg}/\text{h}$	排放量 $\text{t}/\text{a}$
无组织	颗粒物	9000	布袋除尘	133.532	1.202	7.211	95	6.677	0.060	0.361

与项目有关的原有环境问题

生产中无组织排放的工艺废气的种类、排放量与各生产线设备密闭、废气收集方式有关。各生产线废气排放量、处理效率及收集效率，计算得全厂生产线无组织工艺废气排放量见下表。

#### 2) 废水站无组织废气

本项目恶臭的主要来源为污水处理站过程中的臭气，主要污染因子为  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$ ，考虑同类项目的产品、生产工艺、废水类型、处理工艺等较为相似，本次评价类比惠州威健电路板实业有限公司新增年产  $58$  万平方米线路板生产线项目配套的污水处理站设施的恶臭系数来确定本项目恶臭污染源源强。经过计算可知，单位体积废水量氨和硫化氢排放源强平均产生量为  $1.34 \times 10^{-3}\text{kg}/\text{m}^3$  和  $9.033 \times 10^{-5}\text{kg}/\text{m}^3$ 。本项目臭气产生单元主要为沉淀池、好氧池、二沉池、污泥池等单元，项目废水站处理能力为  $2200\text{m}^3/\text{d}$ ，则本项目臭气产排情况见下表：

表 2-27 现有项目恶臭产排情况一览表

污染物	无组织			
	产生速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	产生量 ( $\text{t}/\text{a}$ )	排放速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	排放量 ( $\text{t}/\text{a}$ )
$\text{NH}_3$	0.147	0.885	0.147	0.885
$\text{H}_2\text{S}$	0.010	0.060	0.010	0.060

## 3) 物料储存过程无组织废气

现有项目在供药罐区，以储罐方式储存聚合氯化铝、硫酸亚铁、纳米碱；其他小剂量和固态的化学品物料采用密闭桶装方式储存。另外，项目在废水处理站底下设地下废液收集池，用于碱性蚀刻废液的储存。

物料储存过程产生的废气主要来源于具有挥发性的酸碱化学品原料、废液储罐大小呼吸过程。另外，地下废液收集池储存的碱性蚀刻废液会有 NH<sub>3</sub> 挥发，其挥发量难以定量计算。本次评价主要对酸碱化学品原料储罐大小呼吸过程排放的废气进行定量计算，对地下废液收集池挥发的酸碱废气不作定量计算。现有项目厂区储罐设置情况详见下表：

表 2-28 现有项目厂区储罐/桶设置情况一览表

区域	药剂	储存方式	储罐/桶数量 (个)	单罐最大储存量 (t)	储罐/桶体积 (m <sup>3</sup> )
1#厂房北面 1#	硫酸	PP 桶	2	10	20
1#厂房北面 2#	1%纯碱	桶装	5	8	40
1#厂房电镀车间 3#	A 液	桶装	1	5	5
	B 液	桶装	1	5	5
	铜光剂	桶装	1	3	3
3#厂房沉金车间 4#	30%硝酸	桶装	1	1.5	1.5
3#厂房内层车间 5#	液碱	桶装	3	10	30
	碳酸钠	桶装	2	6	12
3#厂房棕化车间 6#	棕化药水	密闭缸	1	4	4
1#厂房南面锡回收车间 8#	退锡水桶 (含 26%硝酸)	桶装	1	5	5
	再生桶 (含 20%硝酸)	桶装	1	5	5
	子液调配桶 (含 26%硝酸)	桶装	1	2	2
	沉淀桶 (含 20%硝酸)	桶装	2	3	6
	68%硝酸桶	桶装	2	4	8
1#厂房南面锡回收车间 13#	退锡废液桶 (含 20%硝酸)	桶装	1	5	5
1#厂房南面碱性蚀刻液铜回收车间 9#	碱性蚀刻液桶	桶装	4	8	32
	20%氨水桶	桶装	1	10	10
	蚀刻液母液桶	桶装	2	5	10
3#厂房南面 10#	氧化剂桶 (15%氯酸钠)	桶装	1	10	10
3#厂房酸性蚀刻废液再生车间 11#	31%盐酸桶	桶装	3	10	30
	酸性蚀刻液桶	桶装	4	10	40
	50%液碱桶	桶装	1	10	10

储罐大、小呼吸计算有关参数取值见表 2-29 现有储罐“大、小呼吸”损失计算参数表，“大、小呼吸”损失计算结果见下表：

表 2-29 现有储罐“大、小呼吸”损失计算参数表

罐区	储罐	物质	M	P (Pa)	D (m)	H (m)	T (°C)	Fp	C	Kc	KN
1#厂	硫酸	硫酸, 含	98	1179.4	5	1.8	8	1.00	0.803	1	0.5

房北面1#储罐	储罐	量 50% (wt)								
---------	----	---------------	--	--	--	--	--	--	--	--

注：储罐为卧式，根据《大气环境工程师实用手册》50%硫酸（wt）25℃（20℃和30℃插值）的蒸气压是8.845mmHg，即1179.4Pa。

表 2-30 现有储罐“大、小呼吸”损失计算结果

罐区	污染物	来源	年用量 (t/a)	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	小呼吸 损失 (kg/a)	大呼吸损失		损失 合计 (kg/a)
						Lw (kg/m <sup>3</sup> 投入量)	kg/a	
1#厂房北面1#储罐	硫酸雾	硫酸储罐	1748.968	1.83	81.928	0.024	41.961	123.89

表 2-31 现有项目废气排放源强一览表（监测数据法折算为满负荷）

污染物	有组织 (t/a)	无组织 (t/a)	合计 (t/a)
硫酸雾	0.1410	0.4723	0.6133
氯化氢	0.0849	0.3226	0.4075
NO <sub>x</sub> (工艺废气)	0.6533	0.4014	1.0546
氰化氢	0.0263	0.0132	0.0395
颗粒物 (工艺废气)	3.8288	3.2893	7.1181
氯气	0.0278	0.0193	0.0470
VOCs (含甲醛)	2.0325	2.0196	4.0521
锡及其化合物	6.09E-05	0.0002	0.0002
甲醛	0.2205	0.5654	0.7859
NH <sub>3</sub>	0.1313	1.3997	1.5310
H <sub>2</sub> S	0.0000	0.0600	0.0600
二氧化硫	0.0076	0.0000	0.0076
氮氧化物	0.1562	0.0000	0.1562
烟尘	0.0111	0.0000	0.0111

注：1.监测时生产负荷为80%，按排放量折算为满负荷的排放情况。

2.核算排放量 (t/a) = 现有监测平均浓度 \* 监测平均风量 \* 300 \* 20 / 1000000000；本表处理效率按物质量进行计算。未检出的排放速率以检出限一半参与计算；颗粒物监测结果“<20”，排放浓度按一半计算。

④根据建设单位对部分排气筒处理前后监测数据，硫酸雾处理效率大多在80-89%，取80%；氯化氢处理效率大多在86-96%，取90%；氮氧化物处理效率大多在29-75%，取40%；氰化氢处理效率约在50%；氯气处理效率为64%；甲醛处理效率为74%；氨气处理效率为约83%；锡及其化合物处理效率取87%；粉尘中静电除油烟机+水洗塔喷淋的处理效率约为83%，粉尘中布袋除尘器的处理效率取95%。有机废气处理效率根据《核算方法》，“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”治理工艺治理效率取60%，“旋转式分子筛吸附-脱附-催化燃烧”治理工艺治理效率取75%。DA009的去除率静电除油烟机+水洗塔喷淋根据实测法去除率为实测94.97%，本次取90%。

4.收集效率：参照《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法》，设备密闭且直接设备内抽风的收集效率取 95%，半密闭型设备的收集效率取 65%，外部集气罩收集效率取 30%。DA002 为外部集气罩，收集效率按 30%。内层生产线、阻焊丝印一体机为设备密闭且设备直连抽风，DA004 9#内层涂布线单独收集处理，考虑设备较旧，按 90%考虑，而 DA003、DA004 其余生产线合并排放，整体取综合收集效率 80%进行计算；DA007 13#、14#碱性蚀刻线和碱性铜回收线单独收集处理，考虑设备较旧，按 90%考虑，图电和板电采取顶吸+侧吸收集，由于 DA005、DA007、DA008 与其余生产线合并排放，其他整体取综合收集效率 60%进行计算。DA009 喷锡线为半密闭型设备，且考虑设备较旧，收集效率按 65%，颗粒物粉尘考虑较易收集按 80%。

#### B、物料衡算法（有机废气）

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538号），现有项目丝印、涂布、文字、塞孔、烘烤等有机废气根据物料衡算法估算（压合工序除外），见下式。

$$E_{\text{排放}} = E_{\text{投用}} - E_{\text{回收}} - E_{\text{去除}}$$

式中：E 排放 一核算期内 VOCs 排放量，吨；

E 投用 一核算期内使用物料中 VOCs 量之和，吨；

E 回收 一核算期内各种 VOCs 溶剂与废弃物回收物中不用于循环使用的 VOCs 量之和，吨；

E 去除 一核算期内污染控制措施 VOCs 去除量，吨。

现有项目丝印、涂布、文字、塞孔、烘烤等工序使用的有机原辅料，挥发比例，有机废气产排量见下表。

表 2-32 现有项目涉及挥发性有机化合物的原料使用

原辅材料名称	可挥发性组分占比 均值	总消耗量(t/a)	总挥发性有机污染物产生量(t/a)
内层涂布油墨	43.7%	120.00	52.44
防焊油墨	22.5%	250.00	56.25
文字油墨	3.7%	2.60	0.10
防白水（内层涂布用）	100%	6	6.00
防白水（阻焊油墨用）	100%	12.5	12.50
喷锡助焊剂	8.1%	64.00	5.184
洗网水	100%	16.00	16.00
酒精	95%	9.00	8.55
文字油墨（热固型）	14.7%	1.50	0.22
制网感光胶	1.8%	2.00	0.04

合计	/	/	157.28
----	---	---	--------

表 2-33 现有项目各有机废气收集、处理措施一览表

排气筒	涉气设备/工序	所在车间	主要污染物	现状收集方式	收集效率/%	现状处理措施	排气筒高度 m	直径 mm
DA002 (压合排口)	压合	压合车间	非甲烷总烃	外部集气罩	30	/	10	300
DA003	阻焊车间丝印	阻焊车间	VOCs	半密闭型集气设备	65	水喷淋+活性炭吸附+催化燃烧	25	1600
	阻焊车间烘烤	阻焊车间		设备密闭, 直接从设备内抽风	90			
	文字车间	文字车间		外部集气罩、半密闭集气设备、直接从设备内抽风	30/90			
	制网/洗网	制网/洗网		外部集气罩/设备废气排口直连	30/90			
	浸助焊剂段	喷锡车间		设备密闭, 直接从设备内抽风	90			
DA004	内层车间涂布线	内层车间	VOCs	设备密闭, 直接从设备内抽风	90	水洗涤塔喷淋+分子筛+CO 炉催化燃烧	25	1800
DA009	喷锡	喷锡车间	VOCs, 锡及其化合物, 颗粒物	半密闭集气设备	30	2 套静电除油烟机, 合并进 1 套水洗涤塔喷淋	20	1500

表 2-34 现有项目有机废气污染物排放源强一览表

排气筒编号	涉气设备名称	拟采取处理工艺	污染物	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	去除率
DA002 (压合排口)	压合	/	VOCs	0.017	0	0.017	0.003	0%
DA003	阻焊丝印、烤箱、文字、喷锡 (助焊剂收)	水喷淋+活性炭吸附+催化燃烧	VOCs	64.666	38.799	25.866	4.311	60%

	集段)、网房							
DA004	内层车间涂 布线	水洗涤塔喷淋+分子筛 +CO 炉催化燃烧	VOCs	31.558	23.668	7.889	1.315	75%
DA009	喷锡	2 套静电除油烟机, 合并 进 1 套水洗涤塔喷淋	VOCs	1.322	1.190	0.132	0.022	90%
合计(有组织)			VOCs	97.562	63.657	33.904		
合计(无组织)			VOCs			25.282		
总计			VOCs			59.186		
总计(含甲醛)			VOCs			59.972 (0.786)		

备注：生产时间按 300 天，每天有效生产时间 20h。由于沉铜产生的甲醛均与酸雾一并处理，因此未在前文摘录分析，括号内为甲醛的量。备注：根据《核算方法》，“活性炭吸附-脱附-催化燃烧”治理工艺治理效率取 60%，“旋转式分子筛吸附-脱附-催化燃烧”治理工艺治理效率取 75%。DA009 的去除率静电除油烟机+水洗涤塔喷淋根据实测法去除率为实测 94.97%，本次取 90%。DA003 和 DA004 配套的活性炭吸附和分子筛吸附均采用在线脱附方式。

综合上述两种核算方法可知，物料衡算法中有机废气的核算结果较大，因此有机废气采用物料衡算法，其他废气采用监测数据法，核算得到现有项目废气排放源强汇总，见下表。

表 2- 35 现有项目废气排放源强汇总

污染物	有组织 (t/a)	无组织 (t/a)	合计 (t/a)	后评价建议 总量 (t/a)
硫酸雾	0.1410	0.4723	0.6133	/
氯化氢	0.0849	0.3226	0.4075	/
氮氧化物	0.8095	0.4014	1.2108	5.29
氰化氢	0.0263	0.0132	0.0395	/
颗粒物	3.8398	3.2893	7.1291	9.26
氯气	0.0278	0.0193	0.0470	/
VOCs (含甲醛)	2.0325 (34.1245)	2.0196 (25.8474)	4.0521 (59.9719)	33.4
锡及其化合物	0.0001	0.0002	0.0002	/
甲醛	0.2205	0.5654	0.7859	/
NH <sub>3</sub>	0.1313	1.3997	1.5310	/
H <sub>2</sub> S	0.0000	0.0600	0.0600	/
氟化物	0.0000	0.0000	0.0000	/
二氧化硫	0.0076	0.0000	0.0076	0.31

注：后评价中的硫酸雾、氯化氢、甲醛的收集效率、处理效率均为 90%，本次环评根据现场实际情况对收集效率进行合理修改，根据现场监测核实处理效率。

\*VOCs：括号外为现有实际达产排放量，括号内数值为根据物料衡算法计算结果。由于 VOCs 排放量是按照实际物料年用量和最新的粤环函[2023]538 号文的方法进行核算的，与后环评的计算方法不同，

所以比“后环评许可排放量”的大。

\*\*排污许可中的许可排放量，是根据《关于<金禄（清远）精密科研投资有限公司新增锅炉建设项目环境影响报告表>的批复（清高审批环表[2019]30号），仅许可了锅炉建设项目的大气污染物总量控制指标，二氧化硫为0.31t/a，氮氧化物为1.45t/a。

### （3）噪声污染防治措施及达标情况

#### ①噪声源强及防治措施

现有项目主要噪声源来自开料机、锣机、钻机等以及配套的风机、空压机、泵机等，噪声源强在70~90dB(A)，主要噪声源和防治措施具体见下表。

表 2-36 现有项目主要噪声源和防治措施一览表（dB(A)）

噪声源	源强dB(A)	台数	排放特性	防治措施	隔声后声压级dB(A)	噪声源位置
开料机	70~75	1	连续	采用低静音的设备，安装减震垫，厂房隔声	65	3#厂房西侧
钻机	70~75	107			65	2#厂房
磨板机	70~75	1			65	3#厂房西侧
粗磨机	70~75	2			65	1#厂房 1F 电镀车间
锣机	75~85	37			75	3#厂房成型车间
啤机	75~85	1			75	1#厂房 1F 啤房
泵机	70~85	若干	连续	安装隔声门窗、安装减震垫	70	1#、2#、3#楼顶
风机	85~90	若干	连续	采用低静音的设备，安装减震垫，风机出入口设消声器	75	
冷却塔	70~75	11	连续	采用低静音的设备	65	

#### ②达标分析

本评价选用广东中能检测技术有限公司2024年对厂界噪声的监测数据（检测报告编号分别为TR24020037-3、TR24040464-3、TR24080062-2、TR24110093-3，监测结果详见下表2-28），分析现有项目噪声排放的达标性。监测数据显示，现有厂界噪声排放《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准的要求（昼间≤60dB[A]、夜间≤50dB[A]）。监测结果见下表。

表 2-37 厂界噪声监测结果表

监测时间	监测点	昼间		夜间		标准限值	
		噪声值dB(A)	达标情况	噪声值dB(A)	达标情况	昼间dB(A)	夜间dB(A)

2024年2月1日	东北面厂界	59.0	达标	48.5	达标	60	50
	西南面厂界	57.5	达标	46.3	达标	60	50
	东南面厂界	57.5	达标	46.4	达标	60	50
	西北面厂界	56.2	达标	45.3	达标	60	50
2024年4月9日	东北面厂界	56.5	达标	46.3	达标	60	50
	西南面厂界	51.8	达标	47.8	达标	60	50
	东南面厂界	59.0	达标	48.5	达标	60	50
	西北面厂界	59.1	达标	48.9	达标	60	50
2024年8月9日	东北面厂界	58.0	达标	48.7	达标	60	50
	西南面厂界	58.5	达标	48.3	达标	60	50
	东南面厂界	59.2	达标	46.7	达标	60	50
	西北面厂界	58.4	达标	49.1	达标	60	50
2024年11月12日	东北面厂界	56.7	达标	47.7	达标	60	50
	西南面厂界	57.7	达标	47.4	达标	60	50
	东南面厂界	58.6	达标	48	达标	60	50
	西北面厂界	55.7	达标	48.5	达标	60	50

#### (4) 固体废物及其污染防治措施

##### 固体废物产生量及其处理处置方式

现有项目运营期产生的固体废物分为危险废物、一般工业固废、生活垃圾三类。

##### (1) 危险废物

危险废物主要包括进入废水站处理的相关废液（显影废液、退膜废液、棕化废液、高锰酸钾废液、含钯废液、含锡废液、电镀废液、沉铜废液）；进入回收系统的退镀废液（退锡废液）、蚀刻废液；以及沉金废液、废矿物油、废导热油、含铜边角料及报废材料、收集的粉尘、污水站污泥、废油墨桶、废油墨、废定影液、废感光胶片（废菲林片）、废活性炭、废膜渣、废过滤芯（废棉芯）等，具体分析如下：

##### ①进入废水站的废液

显影废液主要来自显影工序；退膜废液主要来源于利用有机碱溶液去掉基板上的湿膜/干膜；棕化废液主要来自棕化工序；高锰酸钾废液主要来自蓬松、凹蚀等工序；含钯废液主要来自沉铜活化工序；含锡废液主要来自镀锡工序；电镀废液主要来自电镀铜工序，沉铜废液主要来自沉铜工序。根据企

业2024年实际运营统计数据，现有项目上述废液产生量约为7388.97t/a，排往厂区污水处理站处理。

### ②蚀刻废液

碱性蚀刻废液来自酸性和碱性蚀刻工序，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目蚀刻废液产生量为4480立方m<sup>3</sup>/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，蚀刻废液属于危险废物HW22含铜废物，其危废代码为398-004-22，自行回收处理后循环使用，酸性蚀刻液产生的增量废液（约194.5t/a）外委。

### ③退镀废液（退锡废液）

退镀废液（退锡废液）主要来自退镀工序，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目退镀废液产生量为388.8t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，退镀废液属于危险废物HW17表面处理废物，其危废代码为336-066-17，经锡回收再生系统处理后循环使用。

### ④沉镍废液

沉镍废液主要来自沉镍工序，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目沉镍废液产生量为46.07t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，沉镍废液属于危险废物HW17表面处理废物，其危废代码为336-054-17，交中山市中环环保废液回收有限公司回收处理。

### ⑤沉金废液

沉金废液主要来自沉金工序，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目沉金废液产生量为8.96t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，沉金废液属于危险废物HW33无机氰化物废物，其危废代码为336-104-33，交东莞市银辉环保科技有限公司回收处理。

### ⑥废矿物油

废矿物油主要来自设备维修工序，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目废矿物油产生量为2.373t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，废矿物油属于危险废物HW08废矿物油与含矿物油废物，其危废代码为900-249-08，交韶关东江环保再生资源发展有限公司回收处理。

### ⑦废导热油

主要来源于导热油锅炉定期更换产生的废导热油，根据企业2024年实际运营统计数据，目前尚未更换产生。根据《国家危险废物名录（2025）》，废导热油属于危险废物HW08废矿物油与含矿物油废物，其危废代码为900-249-08，后续产生将交由有资质的单位回收处理。

#### ⑧含铜边角料及报废材料、收集的粉尘

主要来源于开料、热压、成型等工序产生的含铜边角料及报废材料和除尘系统收集的粉尘，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目此类危废产生量为506.974t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，含铜边角料及报废材料属于危险废物HW49其他废物，其危废代码为900-045-49，交梅州市锦发再生资源科技有限公司、清远市金运再生资源有限公司回收处理。

#### ⑨污水站污泥

污水站污泥主要来源于厂内的污水处理站，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目污水站污泥产生量为2213.37t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，污水站污泥属于危险废物HW17表面处理废物，其危废代码为336-064-17，交广东自立环保有限公司、广州市金冶环保处置有限公司、江门市东江环保技术有限公司回收处理。

#### ⑩废油墨桶

主要来源于油墨包装桶，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目废油墨桶产生量为8.433t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，废油墨桶属于危险废物HW49其它废物，其危废代码为900-041-49，交清远市金运再生资源有限公司回收处理。

#### ⑪废油墨

废油墨主要来源于丝印阻焊、字符印刷等工序，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目废油墨产生量为4.413t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，废油墨渣属于危险废物HW12染料、涂料废物，其危废代码为900-299-12，交韶关东江环保再生资源发展有限公司回收处理。

#### ⑫废定影液

废定影液主要来源于工程制版定影工序，根据企业2024年实际运营统计

数据，现有项目废定影液产生量为1.728t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，废定影液属于危险废物HW16感光材料废物，其危废代码为398-001-16，交韶关东江环保再生资源发展有限公司回收处理。

#### ⑬废感光胶片（废菲林片）

废感光胶片（废菲林片）主要来源于工程制版工序，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目废感光胶片（废菲林片）产生量为1.416t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，废感光胶片（废菲林片）属于危险废物HW16感光材料废物，其危废代码为398-001-16，交韶关东江环保再生资源发展有限公司回收处理。

#### ⑭废活性炭

废活性炭主要来源于活性炭装置更换产生，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目废活性炭产生量为4.767t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，废活性炭属于危险废物HW49其他废物，其危废代码为900-039-49，交韶关东江环保再生资源发展有限公司回收处理。

#### ⑮废膜渣

主要来源于利用有机碱溶液去掉基板上的湿膜/干膜产生的废干膜渣，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目废干膜渣产生量为10.253t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，废干膜渣属于危险废物HW16感光材料废物，其危废代码为398-001-16，交韶关东江环保再生资源发展有限公司回收处理。

#### ⑯废过滤芯（废棉芯）

废过滤芯（废棉芯）主要来源于沉铜\电镀等工序槽液回收过程产生，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目废过滤芯产生量为4.007t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，废过滤芯属于危险废物HW49其它废物，其危废代码为900-041-49，交韶关东江环保再生资源发展有限公司回收处理。

#### ⑰金盐空瓶

主要来源于金盐包装瓶，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目金盐空瓶产生量为0.023t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，金盐空瓶

属于危险废物HW49其它废物，其危废代码为900-041-49，目前在危废仓库暂存，尚未转移，后续产生将交由有资质的单位回收处理。

### ⑱废树脂

主要来源于金属回收系统定期更换出的废树脂，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目废树脂产生量为0.048t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，废树脂属于危险废物HW13有机树脂类废物，其危废代码为900-015-13，目前在危废仓库暂存，尚未转移，后续产生将交由有资质的单位回收处理。

### ⑲锡泥

主要来自退锡废液回用产生的锡泥，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目锡泥产生量为40.362t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，锡泥属于危险废物HW17表面处理废物，其危废代码为336-066-17，交广州科城环保科技有限公司回收处理。

### ⑳在线监测废液

主要来源于在线监测系统校准更换产生，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目在线监测废液桶产生量为0.251t/a。根据《国家危险废物名录（2025）》，在线监测废液属于危险废物HW49其它废物，其危废代码为900-047-49，目前在危废仓库暂存，尚未转移，后续产生将交由有资质的单位回收处理。

## （2）一般工业固废

一般工业固废主要包括废塑料膜、废半固化片、废铜箔、废垫板、废铝板、废纸皮、覆铜板边角料、废锡渣、铜粉，均出售给物资回收公司，根据企业2024年实际运营统计数据，现有项目一般工业固废产生量为138.03t/a。

## （3）生活垃圾

现有项目现状劳动定员1400人，其中1000人在厂区食宿，剩余400人仅在厂就餐。在厂食宿人员的生活垃圾产生量以1.0kg/d·人计，仅在厂就餐人员的生活垃圾产生量以0.5kg/d·人计，经计算生活垃圾产生量为360t/a。生活垃圾由专人收集后，交由环卫部门清运处理。

表 2-38 现有项目固体废物外委处置情况一览表

废物名称	产生工序	属性	2024 年产生量 (t/a)	折算满产后产生量 (t/a)	厂内暂存方式	处理处置措施
酸性蚀刻增量废液	酸性蚀刻废液再生系统	HW22 含铜废物, 398-004-22	194.5	234.6	桶装	委外处理
沉镍废液	沉镍	HW17 表面处理废物, 336-054-17	46.07	57.588	收集池	委外处置, 交中山市中环环保废液回收有限公司处理
沉金废液	沉金	HW33 无机氰化物废物, 336-104-33	8.96	11.2	桶装	委外处理, 交东莞市银辉环保科技有限公司处理
废矿物油	设备维修	HW08 废矿物油与含矿物油废物, 900-249-08	2.373	2.966	桶装	委外处理, 交韶关东江环保再生资源发展有限公司处理
废导热油	导热油锅炉	HW08 废矿物油与含矿物油废物, 900-249-08	/	/	桶装	暂未更换
含铜边角料及报废材料	开料、热压、成型等	HW49 其他废物, 900-045-49	506.974	633.718	袋装	委外处理, 交梅州市锦发再生资源科技有限公司、清远市金运再生资源有限公司处理
收集的粉尘	除尘				袋装	
污水站污泥	污水处理	HW17 表面处理废物, 336-064-17	2213.37	2766.713	袋装	委外处理, 交广东自立环保有限公司、广州市金冶环保处置有限公司、江门市东江环保技术有限公司处理
废油墨桶	油墨包装桶	HW49 其它废物, 900-041-49	8.433	10.541	袋装	委外处理, 交清远市金运再生资源有限公司处理
废油墨	丝印	HW12 染料、涂料废物, 900-299-12	4.413	5.516	桶装	委外处理, 交韶关东江环保再生资源发展有限公司处理
废定影液	工程制版	HW16 感光材料废物, 900-019-16	1.728	2.160	桶装	委外处理, 交韶关东江环保再生资源发展有限公司处理
废感光胶片 (废菲林片)	光绘	HW16 感光材料废物, 398-001-16	1.416	1.770	袋装	委外处理, 交韶关东江环保再生资源发展有限公

						司处理
废活性炭	吸附有机废气	HW49 其他废物, 900-039-49	4.767	5.959	袋装	委外处理, 交韶关东江环保再生资源发展有限公司处理
废膜渣	退膜	HW16 感光材料废物, 398-001-16	10.253	12.816	袋装	委外处理, 交韶关东江环保再生资源发展有限公司处理
废过滤芯(废棉芯)	沉铜\电镀等	HW49 其它废物, 900-041-49	4.007	5.009	袋装	委外处理, 交韶关东江环保再生资源发展有限公司处理
金盐空瓶	金盐包装瓶	HW49 其它废物, 900-041-49	0.023	0.029	袋装	资质单位处理, 暂存, 未转移
废树脂	贵金属回收	HW13 有机树脂类废物, 900-015-13	0.048	0.060	袋装	资质单位处理, 暂存, 未转移
锡泥	退锡废液回用产生	HW17 表面处理废物, 336-066-17	40.362	50.453	袋装	委外处理, 交广州科城环保科技有限公司处理
在线监测废液	水在线监测设备产生后残液	HW49 其它废物, 900-047-49	0.251	0.314	桶装	资质单位处理, 暂存, 未转移
办公生活垃圾	办公生活	——	360	360	垃圾斗	袋装
废塑料膜、废半固化片、废铜箔、废垫板、废铝板、废纸皮、覆铜板边角料、废锡渣、铜粉等	半固化片裁剪、报废、叠板、层压等	一般工业固废	138.03	172.538	/	储存仓库, 废品回收

备注：进入厂内废水站的废液、在厂内循环利用的废液未列入上表。

### 固体废物贮存措施

现有项目在厂区配套建设了 1 座危废仓库、1 处地下废液收集池、1 处一般工业固废暂存区、1 座污泥仓、1 座锡泥仓库用于产生的废物暂存。

#### (1) 危废仓库、污泥仓

危废仓库位于废水处理站旁, 建筑面积 200m<sup>2</sup>, 主要用于危废的暂存。污泥仓、锡泥仓库布置于污水处理站办公区旁, 主要用于废水处理站污泥储存。

危废仓库、污泥仓内外设置了警示标志牌, 地坪由混凝土浇筑, 表面涂刷了环氧树脂, 满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修

改单的要求。

### (2) 地下废液收集池

位于1#生产车间南面，设有80m<sup>3</sup>碱性蚀刻废液收集池各1个。地下废液收集池采用钢筋防渗混凝土防浇灌，池内壁采用三布五油防腐防渗处理。

### (3) 一般工业固废暂存区

一般工业固废暂存区主要暂存废半固化片、废纸等具有一定的回收利用价值，暂存于一般工业固废暂存区，交由专门资源回收公司进行回收利用。一般工业固废暂存区设置了警示标志牌，地坪由混凝土浇筑，各废物分类分区堆放。



图 2-24 危险废物暂存仓、污泥仓照片

### (5) 地下水及土壤污染防治措施

项目厂区对地下水及土壤环境污染风险较大的区域主要包括化学品仓库、危险废物储存场所、废水处理站、废水输送管道等。根据不同区域污染

源特点，项目采取了不同的地下水污染防渗体系：

1.化学品仓库：地坪由混凝土浇筑，表面刷涂一层环氧树脂防渗耐腐蚀涂层，各化学品堆垛底部设置防泄漏托盘。

2.危废仓库、污泥仓：地坪由混凝土浇筑，表面刷涂了环氧树脂。

3.废水处理站：池体采用抗渗混凝土浇筑，混凝土强度等级为 C30，厚度约 250mm，抗渗等级 P8，表面做三布五油防腐防渗处理。

### 3、环保投诉、行政处罚情况

经调查，自 2020 年 9 月 11 日通过清远市生态环境局备案以来，企业未受到环保投诉。

### 4、现有项目主要环境问题及整改措施

表 2-39 现有项目存在的环境问题及整改措施表

序号	存在的环境问题		整改措施
1	废气	图电和板电产生的废气设置顶吸罩和侧吸收集，但罩口距离镀槽较远，收集效率太低。	本次改扩建建议区域围蔽，员工进出口加门或软帘，保证正常工况密闭，加大抽风量，建议根据 25-60 次/H 的换风次数，收集效率提高到 60~80%。
2		压合排放口 10m<15m，不满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）要求。	压合排放口加高到 15m。
3	废水	虽然现有项目废水经过厂内废水处理站处理后外排水量及废水污染物排放量均在排污许可排放量范围内。但若考虑年均生产负荷 80%，则生产废水达产排放量为 598274t/a，则折算为满产时的生产废水排放量突破原审批废水总量 51 万 t/a。	建议：强化生产线上用水排水管理，从源头上减少生产废水产生量。扩建后，建议对生产车间内废水收集管道相应重新布设，并对全厂废水分类进行优化调整，届时全厂进入厂内废水站的废水/废液共分为 11 类，即：金属清洗废水、一般有机清洗废水、含镍废水、含氰废水、络合废水、高浓度有机废水、氨氮废水、酸性废液以及含镍废液、化学铜废液、其他各类废液。通过细化分水类型，将较为清洁的金属清洗废水、一般有机清洗废水进行处理回用，尽可能减少生产废水外排水量。

--	--

### 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	<p><b>(一) 大气环境</b></p> <p>本项目所在区域大气环境质量现状调查与评价具体见大气专项评价。</p> <p><b>(二) 地表水环境</b></p> <p><b>1、控制断面监测数据</b></p> <p>根据《2023年清远市生态环境质量报告》，2023年清远市7个国考断面水质均达标，达标率为100%，水质均为优良，优良率（I~III类）为100%。22个省考断面（含7个国考断面），均满足省水污染防治考核目标，达标率为100%，优良率为90.9%，其中水质优（I~II类）断面18个、占比81.8%，水质良（III类）断面2个、占比9.1%，水质轻度污染（IV类）的断面2个、占比9.1%，无中度及以上污染（V~劣V类）断面。2023年开展监测的14个河流，10个河流水质状况为：“优”，占比71.4%；1个河流（秦皇河）水质状况为“良”，占比7.1%；2个河流（大燕河、漫水河（山塘水））水质状况为“轻度污染”，占比14.3%；1个河流（乐排河）水质状况为“中度污染”，占比7.1%；无“重度污染”河流。与2022年相比，10个河流水质无明显变化，占比71.4%；3个河流（乐排河、漫水河、漫水河（山塘水））水质有所变好，占比21.4%；1个河流（秦皇河）水质有所变差，占比7.1%。</p> <p>根据《2024年清远市生态环境质量报告》，2024年清远市7个国考断面水质均达标，达标率为100%，水质均为优良，优良率（I~III类）为100%，与上年持平。22个省考断面（含7个国考断面），均满足省水污染防治考核目标，达标率为100%，优良率为90.9%，均与上年持平。主要河流水质状况总体上维持稳定。对14条河流展开分析，与上年相比，13条河流水质无明显变化，占比92.9%；1条河流（秦皇河）水质有所变好，占比7.1%。由此可知，大燕河考核断面水车头2022年水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类水质标准。</p> <p><b>2、环境质量现状补充监测</b></p> <p><b>(1) 监测点位与监测时间</b></p> <p>本次评价委托广东中科检测技术有限公司于2025年12月18~24日进行采</p>
----------------------	---

样监测，共设置 4 个（W1~W4）河流监测断面，监测断面布设见表 3-1 及附图 9。

表 3-1 水环境质量现状调查监测点

序号	所在水体	断面名称	执行标准
W1	银盏河	排污口上游 300m	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
W2	大燕河	银盏河汇入口上游 500m	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) IV类标准
W3	大燕河	银盏河汇入口下游 1km	
W4	大燕河	银盏河汇入口下游 5km	

### (2) 监测指标

监测指标包括：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、挥发酚、石油类、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、镍、粪大肠菌群、悬浮物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、阴离子表面活性剂、TOC、硫化物、锡、甲醛共 31 项。

### (3) 监测及分析方法

样品保存与分析按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）“表 4 地表水环境质量标准基本项目分析方法”和国家环保局《水和废水分析方法》（第四版）中规定的分析方法进行分析。同时水样的采集、保存、分析的原则和方法按《环境监测技术规范》进行，分析方法如下。

表 3-2 地表水水质检测分析方法

序号	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
1	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	温度计	——
2	pH 值	HJ 1147-2020 《水质 pH 值的测定 电极法》	BANTE 903P 多参数水质测量仪	——
3	溶解氧	HJ 506-2009 《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》		——
4	化学需氧量	HJ 828-2017 《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》	——	4mg/L
5	五日生化需氧量	HJ 505-2009 《水质 五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）的测定 稀释与接种法》	LRH-70 生化培养箱	0.5mg/L
6	氨氮	HJ 535-2009	T6 新世纪	0.025mg/L

		《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	紫外可见分光光度计	
7	悬浮物	GB/T 11901-1989 《水质 悬浮物的测定 重量法》	JF2004 电子天平	4mg/L
8	总磷	GB/T 11893-1989 《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.01mg/L
9	总氮	HJ 636-2012 《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.05mg/L
10	高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989 《水质高锰酸盐指数的测定》	—	0.5mg/L
11	氰化物	HJ 484-2009 《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.001mg/L
12	氟化物 (F <sup>-</sup> )	HJ 84-2016 《水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法》	CIC-D120 离子色谱仪	0.006mg/L
13	氯化物 (Cl <sup>-</sup> )			0.007mg/L
14	硝酸盐 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (以 N 计)			0.016mg/L
15	硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )			0.018mg/L
16	砷			HJ 694-2014
17	总汞	《水质 汞、砷、硒、铍和锑的测定 原子荧光法》	双道原子荧光光度计	0.00004mg/L
18	甲醛	HJ 601-2011 《水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.05mg/L
19	硫化物	HJ 1226-2021 《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.01mg/L
20	挥发酚	HJ 503-2009 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替吡啉分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.0003mg/L
21	石油类	HJ 970-2018 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.01mg/L
22	阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.05mg/L

23	粪大肠菌群	HJ 347.2-2018 《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》	SPX-150A 智能生化培养箱	20MPN/L
24	六价铬	GB/T 7467-1987 《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.004mg/L
25	镍	HJ 700-2014 《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	ICAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪	0.00006mg/L
26	锡			0.00008mg/L
27	铜			0.00008mg/L
28	锌			0.00067mg/L
29	铅			0.00009mg/L
30	镉			0.00005mg/L
31	总有机碳	HJ 501-2009 《水质 总有机碳的测定 燃烧氧化-非分散红外吸收法》	HTY-CT1000B 总有机碳分析仪	0.1mg/L

#### (4) 评价方法

按《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）推荐的单项水质参数评价方法对水体环境质量进行评价。按水域功能的不同要求，将实测水质浓度值与相应的地表水标准进行比较来确定其超标或达标情况，即采用单项评价标准指数法评价。

按单项水质参数  $i$  在  $j$  点的标准指数计算公式为： $S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$

DO 的标准指数为：

$$S_{DO_j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO_j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

pH 的标准指数为：

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

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

式中： $C_{i,j}$ ：(i, j) 点污染物浓度，mg/L；

$C_{si}$ ：水质参数 i 的地表水质标准，mg/L；

$DO_s$ ：溶解氧的地表水质标准，mg/L；

$DO_j$ ：j 点的溶解氧，mg/L；

$DO_f$ ：饱和溶解氧浓度，mg/L；

$pH_j$ ：j 点的 pH 值；

$pH_{sd}$ ：地表水质标准中规定的 pH 值下限；

$pH_{su}$ ：地表水中水质标准中规定的 pH 值上限。

水质参数的标准指数大于 1，表明该水质参数超过了规定的水质标准，不能满足使用要求。标准指数越大，污染程度越重；标准指数越小，污染程度越轻。

### (5) 监测结果与评价

监测结果与评价见下表。

根据监测数据显示，银盏河 W1 监测断面的水质监测指标中 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮等因子均出现不同程度的超标现象，其余监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 III 类水质标准；大燕河 W2、W3 的各个监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 IV 类水质标准，大燕河 W4 监测断面的水质监测指标中硝酸盐出现超标现象，其余监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 IV 类水质标准。

造成银盏河、大燕河部分水质监测因子超标的主要原因是银盏河沿岸存在大量的生活污染源及工业污染源，部分工业生产或生活污染源未经处理而直接排入，以及一些农田灌溉施肥后的污水直接排入银盏河、大燕河，从而影响纳污水的水体水质。随着银盏河、大燕河两岸污水管网将逐步的完善，周边的部分工业污染源、生活污染源及农业污染源将得到进一步的收集处理达标后再排入银盏河、大燕河，其水质将逐步好转。

表 3-3 地表水水质现状监测结果 (单位: mg/L, 水温、pH 值除外)

监测项目	W1 排污口上游 300m			W2 银盏河汇入口上游 500m			W4 银盏河汇入口下游 1km			W4 银盏河汇入口下游 5km		
	12.18	12.19	12.20	12.18	12.19	12.20	12.18	12.19	12.20	12.18	12.19	12.20
水温	20.1	19.5	19.8	20.2	19.7	19.9	20.4	19.9	20.1	20.5	20.0	20.3
pH 值	7.0	7.1	6.9	6.9	7.0	6.8	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	6.9
溶解氧	5.2	5.0	5.1	6.3	6.4	6.2	6.5	6.6	6.4	6.1	6.2	6.0
悬浮物	5	7	6	8	5	5	6	10	6	6	8	7
总有机碳	10.0	8.9	6.2	5.0	4.3	2.6	10.2	3.6	5.9	9.0	7.1	6.4
高锰酸盐指数	4.9	5.5	3.5	2.9	2.4	1.6	5.2	2.0	3.3	4.7	3.7	3.4
化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )	20	23	14	12	9	6	22	8	13	20	15	14
五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	4.6	5.0	3.0	2.6	2.1	1.3	4.9	1.7	3.0	4.4	3.4	3.1
氨氮	1.38	1.34	1.38	0.200	0.175	0.222	0.241	0.279	0.268	0.230	0.244	0.252
总磷	0.18	0.16	0.18	0.06	0.05	0.07	0.07	0.06	0.08	0.05	0.04	0.06
总氮	2.78	2.58	2.66	3.09	3.72	2.96	3.15	3.22	3.11	16.6	17.0	16.8
氟化物 (F <sup>-</sup> )	0.962	0.972	0.919	0.638	0.636	0.638	0.596	0.555	0.536	0.514	0.508	0.533
氯化物 (Cl <sup>-</sup> )	38.0	37.2	38.0	20.9	21.6	21.4	26.5	26.8	26.2	65.1	61.4	63.3
硝酸盐 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (以 N 计)	0.920	0.894	0.895	2.53	2.55	2.53	2.71	2.75	2.66	9.06	9.08	9.14
硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	94.9	90.2	91.4	32.3	31.8	32.0	43.3	43.0	42.5	40.5	41.2	41.6
砷	0.0020	0.0020	0.0020	0.0007	0.0008	0.0008	0.0012	0.0013	0.0013	0.0010	0.0010	0.0010
总汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
铅	0.00020	0.00020	0.00021	0.00060	0.00058	0.00048	0.00033	0.00039	0.00037	0.00039	0.00045	0.00032

区域环境质量现状

镉	0.00005L	0.00006	0.00005	0.00005L									
铜	0.0122	0.0124	0.0119	0.00267	0.00240	0.00204	0.00502	0.00525	0.00464	0.00379	0.00516	0.00332	
镍	0.00273	0.00278	0.00264	0.00135	0.00119	0.00103	0.00178	0.00197	0.00176	0.00233	0.00309	0.00208	
锌	0.00268	0.00270	0.00268	0.00214	0.00207	0.00168	0.00401	0.00386	0.00381	0.00274	0.00360	0.00242	
锡	0.00179	0.00168	0.00163	0.00036	0.00024	0.00020	0.00048	0.00047	0.00036	0.00048	0.00055	0.00038	
六价铬	0.004L												
氰化物	0.001L												
挥发酚	0.0003L												
石油类	0.01L												
阴离子表面活性剂	0.05L												
硫化物	0.01L												
粪大肠菌群	4.9×10 <sup>2</sup>	4.6×10 <sup>2</sup>	7.0×10 <sup>2</sup>	5.4×10 <sup>2</sup>	7.9×10 <sup>2</sup>	9.4×10 <sup>2</sup>	3.9×10 <sup>2</sup>	6.2×10 <sup>2</sup>	5.4×10 <sup>2</sup>	4.0×10 <sup>2</sup>	4.7×10 <sup>2</sup>	3.4×10 <sup>2</sup>	
甲醛	0.05L												

注：“L”表示检测结果小于检出限。

表 3-4 水质监测标准指数计算结果

监测项目	W1 排污口上游 300m			W2 银盏河汇入口上游 500m			W3 银盏河汇入口下游 1km			W4 银盏河汇入口下游 5km		
监测日期	12.18	12.19	12.20	12.18	12.19	12.20	12.18	12.19	12.20	12.18	12.19	12.20
水温	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

pH 值	0	0.05	0.1	0.1	0	0.2	0.2	0.1	0	0.05	0.1	0.1
溶解氧	0.96	1	0.98	0.47	0.46	0.48	0.46	0.45	0.47	0.49	0.48	0.5
悬浮物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
总有机碳	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
高锰酸盐指数	0.82	0.92	0.582	0.29	0.24	0.16	0.52	0.2	0.33	0.47	0.37	0.34
化学需氧量 (CODCr)	1	1.15	0.7	0.4	0.3	0.2	0.73	0.27	0.43	0.67	0.5	0.47
五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	1.15	1.25	0.75	0.43	0.35	0.22	0.82	0.28	0.5	0.73	0.57	0.52
氨氮	1.38	1.34	1.38	0.13	0.12	0.15	0.16	0.19	0.18	0.15	0.16	0.17
总磷	0.9	0.8	0.9	0.2	0.17	0.237	0.237	0.2	0.267	0.17	0.137	0.2
总氮	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
氟化物 (F <sup>-</sup> )	0.96	0.97	0.92	0.43	0.42	0.43	0.40	0.37	0.36	0.34	0.34	0.36
氯化物 (Cl <sup>-</sup> )	0.15	0.15	0.15	0.08	0.08	0.08	0.11	0.11	0.10	0.26	0.24	0.25
硝酸盐 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (以 N 计)	0.09	0.09	0.09	0.25	0.26	0.25	0.27	0.28	0.27	0.91	0.91	0.91
硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	0.38	0.36	0.37	0.13	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.17
砷	0.04	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
总汞	0.2	0.2	0.2	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

铅	0.004	0.004	0.004	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
镉	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
铜	0.01	0.01	0.01	0.002	0.002	0.002	0.005	0.005	0.005	0.004	0.005	0.003
镍	0.14	0.14	0.13	0.07	0.06	0.05	0.09	0.09	0.09	0.12	0.15	0.10
锌	0.003	0.002	0.003	0.001	0.001	0.0008	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001
锡	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
六价铬	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
氰化物	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.03
挥发酚	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
石油类	0.1	0.1	0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
阴离子表面活性剂	0.13	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
硫化物	0.03	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
粪大肠菌群	0.05	0.05	0.07	0.03	0.04	0.05	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
甲醛	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

注：当测定结果低于方法检出限时，以检出限值的 50% 计算标准指数。

### (三) 声环境

项目厂界外 50m 范围内不存在声环境保护目标，因此本次评价仅对项目厂界作声环境质量现状监测。

#### 1、监测点位与时间

在项目厂界设 6 个监测点位，监测点位的布设见表 3-5 及附图 10。广东中科检测技术有限公司于 2025 年 12 月 18~19 日、19~20 分别在昼间(06:00~22:00)、夜间(22:00~06:00)各监测一次。

表 3-5 声环境质量现状调查监测点位

编号	监测点位
N1	扩建项目北边界外 1m
N2	扩建项目西边界外 1m
N3	扩建项目南边界外 1m
N4	现有项目北边界外 1m
N5	现有项目东边界外 1m
N6	现有项目南边界外 1m

区域  
环境  
质量  
现状

#### 2、监测方法

测量方法和规范按《环境影响评价技术导则 声导则(HJ2.4-2021)》、《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的有关规定，采用积分声级计，进行等效连续 A 声级的监测。选在无雨雪、无雷电、风速小于 5m/s 的天气进行测量，厂界外 1m 处，高度为 1.2m。

#### 3、监测结果与评价

项目所在地位于清远市高新技术开发区，根据《清远市声环境功能区划》2024 年修订版)，项目所在区域属于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准。根据监测结果，项目所在地的声环境质量良好，项目厂界监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准要求。

表 3-6 声环境质量现状监测结果

检测日期	检测点位	检测时间	检测结果 Leq (dB(A))	环境质量标准 dB(A)	是否达标
2025.12.18~19	N1	昼间	58	65	达标
		夜间	47	55	达标
	N2	昼间	57	65	达标
		夜间	46	55	达标
	N3	昼间	57	65	达标

2025.12.19~20	N4	夜间	46	55	达标	
		昼间	59	65	达标	
		夜间	49	55	达标	
		N5	昼间	59	65	达标
			夜间	48	55	达标
		N6	昼间	58	65	达标
	夜间		48	55	达标	
	2025.12.19~20	N1	昼间	59	65	达标
			夜间	48	55	达标
		N2	昼间	58	65	达标
			夜间	47	55	达标
		N3	昼间	57	65	达标
夜间			46	55	达标	
N4		昼间	59	65	达标	
		夜间	49	55	达标	
N5		昼间	59	65	达标	
		夜间	48	55	达标	
N6		昼间	58	65	达标	
		夜间	48	55	达标	

#### (四) 地下水环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目原则上不开展地下水环境质量现状调查，为了解项目周围地下水环境质量状况，本次评价于2025年12月18日对项目周围地下水环境质量现状进行调查，留作背景值。

##### 1、监测点位布设

共布设4个地下水环境质量监测采样点，对现有废水处理站、拟扩建项目废水站位置、老谷种、项目西北约400m处4个监测点的环境地下水质量进行监测。具体布设见表3-7及附图11。各监测点均采样1期，采样1天，每天采样1次。

表3-7 地下水监测布点

编号	监测点名称	监测点坐标
GW1	现有废水处理站	113° 4' 57.33" E 23° 37' 29.63" N
GW2	拟扩建项目废水站位置	113° 4' 52.70" E 23° 37' 26.17" N
GW3	老谷种	113° 4' 50.59" E

		23° 37' 12.48" N
GW4	项目西北约 400m	113° 4' 40.57" E 23° 37' 36.95" N

## 2、监测项目

结合本项目水污染物排放特点，地下水环境质量现状监测点选取以下水质参数：pH、总硬度（以 CaCO<sub>3</sub> 计）、溶解性总固体、耗氧量（COD<sub>Mn</sub> 法、以 O<sub>2</sub> 计）、氨氮（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、氰化物、氟化物、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、铁、锰、铜、锌、铝、锡、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、镍，共 28 项。

同时监测判定水化学类型的基本水质因子：钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根。

## 3、分析方法

样品采集、保存、处理和化学分析按《地下水监测技术规范(HJ/T 164-2020)》进行。

表 3-8 地下水环境质量现状调查采样分析方法

序号	检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
1	pH 值	HJ 1147-2020 《水质 pH 值的测定 电极法》	BANTE 903P 多参数水质测量仪	—
2	钙和镁总量 (总硬度)	GB/T 7477-1987 《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》	—	5.1mg/L
3	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2023 (11.1) 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》称量法	JF2004 电子天平	—
4	氟化物 (F <sup>-</sup> )	HJ 84-2016 《水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法》	CIC-D120 离子色谱仪	0.006mg/L
	氯化物 (Cl <sup>-</sup> )			0.007mg/L
6	硝酸盐 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (以 N 计)			0.016mg/L
7	硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )			0.018mg/L
8	挥发酚	HJ 503-2009 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替吡啉分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.0003mg/L
9	阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.05mg/L
10	高锰酸盐指数 (耗氧量)	GB/T 5750.7-2023 (4.1) 《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》	—	0.05mg/L

11	氨氮	HJ 535-2009 《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.025mg/L
12	硫化物	HJ 1226-2021 《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.003mg/L
13	Na+	HJ 812-2016 《水质可溶性阳离子 (Li+、Na+、NH4+、K+、Ca2+、Mg2+) 的测定 离子色谱法》	ICR 900 离子色谱仪	0.02mg/L
14	K+			0.02mg/L
15	Mg2+			0.02mg/L
16	Ca2+			0.03mg/L
17	CO32-	DZ/T 0064.49-2021 《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》	—	5mg/L
18	HCO3-			5mg/L
19	石油类	HJ 970-2018 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.01mg/L
20	总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2002年)多管发酵法(B) 5.2.5(1)	SPX-150A 智能生化培养箱	—
21	亚硝酸盐(以N计)	GB/T 7493-1987 《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.003mg/L
22	氰化物	GB/T 5750.5-2023 (7.1) 《生活饮用水标准检验方法 第5部分:无机非金属指标》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.002mg/L
23	六价铬	GB/T 5750.6-2023 (13.1) 《生活饮用水标准检验方法 第6部分:金属和类金属指标》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.004mg/L
24	砷	HJ 694-2014 《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.0003mg/L
25	总汞			0.00004mg/L
26	铅	HJ 700-2014 《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	ICAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪	0.00009mg/L
27	镉			0.00005mg/L
28	铜			0.00008mg/L
29	镍			0.00006mg/L
30	锌			0.00067mg/L
31	铁			0.00082mg/L
32	锰			0.00012mg/L
33	铝			0.00115mg/L
34	锡			0.00008mg/L

#### 4、评价方法

采用单项水参数评价方法即标准指数法，数学公式如下：

a、单项水质参数 i 在 j 占的标准指数。

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

式中：S<sub>ij</sub>——单项水质参数 i 在监测点 j 的标准指数；

C<sub>ij</sub>——污染物 i 在监测点 j 的浓度，mg/L；

C<sub>si</sub>——水质参数 i 的地表水水质标准，mg/L；

b、pH 值标准指数的计算可用下式：

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}} (PH_j \leq 7.0 \text{时})$$

$$S_{pHj} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{su} - 7.0} (PH_j > 7.0 \text{时})$$

式中： $S_{pHj}$ ——单项水质参数 pH 在监测点 j 的标准指数；

$pH_j$ ——监测点 j 的 pH 值；

$pH_{sd}$ ——水质标准中规定的 pH 值下限；

$pH_{su}$ ——水质标准中规定的 pH 值上限；

### 5、监测结果与评价

各监测点的位置、水位、高程等参数见表 3-9。监测结果见表 3-10-表 3-11。

根据监测结果可知，各监测点的地下水水质监测指标均能满足《地下水环境质量标准》（GB14848-2017）III类标准的要求。

表 3-9 地下水环境质量现状调查监测点参数

检测日期	检测点位	井口标高 (m)	井深 (m)	水位埋深 (m)	取样深度 (m)	水位高程 (m)
2025.1 2.18	GW1 现有废水处理站	16.84	6.4	2.9	3.9	13.64
	GW2 拟扩建项目废水站位置	17.85	6.8	1.8	2.8	16.05
	GW3 老谷种	14.07	6.7	2.1	3.1	11.97
	GW4 项目西北约 400m	14.02	5.5	2.4	3.4	11.32

表 3-10 地下水水质监测结果（单位：pH 单位为无量纲，总大肠菌群单位为 MPN/L，其余项目单位为 mg/L）

检测项目	采样位置			
	GW1	GW2	GW3	GW4
感官状态描述	无色、无气味、无浮油	无色、无气味、无浮油	无色、无气味、无浮油	无色、无气味、无浮油
pH 值	7.2	7.1	7.0	6.9
钙和镁总量（总硬度）	178	171	163	186
溶解性总固体	291	287	279	303
氟化物（F <sup>-</sup> ）	0.266	0.139	0.212	0.129
氯化物（Cl <sup>-</sup> ）	36.1	38.4	38.6	38.2
硝酸盐 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> （以 N 计）	15.4	16.9	16.8	17.0
硫酸盐（SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）	54.3	60.2	59.9	60.5
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
高锰酸盐指数（耗氧量）	0.14	0.20	0.17	0.29
氨氮	0.154	0.076	0.090	0.137
硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
Na <sup>+</sup>	25.6	25.7	25.7	25.7
K <sup>+</sup>	7.64	7.70	7.72	7.74
Mg <sup>2+</sup>	5.28	5.20	5.17	5.35
Ca <sup>2+</sup>	62.4	59.8	56.5	65.3
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	5L	5L	5L	5L
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	117	95	88	113
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
总大肠菌群	<2	<2	<2	<2

区域  
环境  
质量  
现状

亚硝酸盐（以 N 计）	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
砷	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004
总汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L
镉	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005L
铜	0.00121	0.00083	0.00087	0.00123
镍	0.00061	0.00052	0.00060	0.00062
锌	0.00981	0.00658	0.0102	0.0123
铁	0.00544	0.00372	0.00677	0.00672
锰	0.00680	0.00618	0.00687	0.00713
铝	0.00278	0.00229	0.00230	0.00434
锡	0.00008L	0.00009	0.00008L	0.00008L

注：“L”表示检测结果小于检出限。

表 3-11 地下水水质监测标准指数计算结果

检测项目	采样位置			
	GW1	GW2	GW3	GW4
pH 值	0.13	0.07	0	0.2
钙和镁总量 (总硬度)	0.40	0.38	0.36	0.41
溶解性总固体	0.29	0.29	0.28	0.30
氟化物 (F <sup>-</sup> )	0.27	0.14	0.21	0.129
氯化物 (Cl <sup>-</sup> )	0.14	0.15	0.15	0.15
硝酸盐 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (以 N 计)	0.77	0.85	0.84	0.85
硫酸盐 (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	0.22	0.24	0.24	0.24
挥发酚	0.08	0.08	0.08	0.08
阴离子表面活性剂	0.08	0.08	0.08	0.08
高锰酸盐指数 (耗氧量)	0.05	0.07	0.06	0.10
氨氮	0.31	0.15	0.18	0.27
硫化物	0.08	0.08	0.08	0.08
Na <sup>+</sup>	0.13	0.13	0.13	0.13
K <sup>+</sup>	---	---	---	---
Mg <sup>2+</sup>	---	---	---	---
Ca <sup>2+</sup>	---	---	---	---
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	---	---	---	---
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	---	---	---	---
石油类	---	---	---	---
总大肠菌群	0.67	0.67	0.67	0.67
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.002	0.002	0.002	0.002
氰化物	0.02	0.02	0.02	0.02
六价铬	0.04	0.04	0.04	0.04
砷	0.05	0.05	0.05	0.04
总汞	0.02	0.02	0.02	0.02
铅	0.005	0.005	0.005	0.005
镉	0.005	0.005	0.005	0.005
铜	0.001	0.0008	0.0009	0.001
镍	0.03	0.03	0.03	0.03
锌	0.010	0.007	0.01	0.01
铁	0.02	0.01	0.02	0.02
锰	0.07	0.06	0.07	0.07
铝	0.01	0.01	0.01	0.02
锡	---	---	---	---

**(五) 土壤环境**

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南 (污染影响类) (试行)》，

区域  
环境  
质量  
现状

本项目原则上不开展土壤环境质量现状调查，为了解项目周围土壤环境质量状况，于2025年12月18日对项目周围土壤环境质量现状进行调查，留作背景值。

### 1、监测点位及监测项目

项目在厂内设2个土壤柱状样采样点（S1、S2），在厂外敏感点设1个土壤表层样采样点（S3）。具体监测点位见表3-12及附图12。

表3-12 土壤环境质量现状调查监测点

序号	监测点位置	取样要求	样品数量	监测项目
S1	现有废水处理站旁	0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5~3m 各1个	3	基本因子+特征因子
S2	扩建用地废水处理站附近	0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5~3m 各1个	3	特征因子
S3	老谷种	0~0.2m	1	基本因子+特征因子

结合项目的排污特征及周围的污染源情况，监测因子分类如下（既是特征因子又是基本因子的，按特征因子对待）：

特征因子：pH、铜、镍、铅、氰化物、甲醛、石油烃共7项。

建设用地基本因子：砷、镉、铬（六价）、汞、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘（基本因子），共42项。

### 2、分析方法

样品采集、保存、处理和化学分析按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）进行。

表3-13 土壤环境质量现状监测采样分析方法

检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
氧化还原电位	HJ 746-2015 《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》	STEH-100 土壤氧化还原电位仪	——
阳离子交换量	NY/T 295-1995 《中性土壤阳离子交换量和交换性盐基的测定》	——	——
渗滤率 (饱和导水率)	LY/T 1218-1999 《森林土壤渗滤率的测定》	——	——
土壤容重	NY/T 1121.4-2006 《土壤检测第4部分:土壤容重的测定》	YP5002 电子天平	——
孔隙度	LY/T 1215-1999 《森林土壤水分-物理性质的测定》	JF2004 电子天平	——
pH 值	HJ 962-2018 《土壤 pH 值的测定 电位法》	PHS-3C pH 计	无量纲
	NY/T 1121.2-2006 《土壤检测第2部分:土壤 pH 的测定》	PHS-3C pH 计	无量纲
氰化物	HJ 745-2015 《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.01mg/kg
四氯化碳	HJ 605-2011 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.0013mg/kg
氯仿			0.0011mg/kg
氯甲烷			0.0010mg/kg
1,1-二氯乙烷			0.0012mg/kg
1,2-二氯乙烷			0.0013mg/kg
1,1-二氯乙烯			0.0010mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			0.0013mg/kg
反-1,2-二氯乙烯			0.0014mg/kg
二氯甲烷			0.0015mg/kg
1,2-二氯丙烷			0.0011mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012mg/kg
四氯乙烯			0.0014mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			0.0013mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			0.0012mg/kg
三氯乙烯			0.0012mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			0.0012mg/kg
氯乙烯			0.0010mg/kg
苯			0.0019mg/kg
氯苯			0.0012mg/kg
1,2-二氯苯			0.0015mg/kg
1,4-二氯苯			0.0015mg/kg
乙苯			0.0012mg/kg
苯乙烯	0.0011mg/kg		
甲苯	0.0013mg/kg		

间,对-二甲苯			0.0012mg/kg
邻-二甲苯			0.0012mg/kg
甲醛	HJ 997-2018 《土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法》	LC U3000 液相色谱仪	0.02mg/kg
砷	HJ 680-2013 《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.01mg/kg
汞			0.002mg/kg
铅	GB/T 17141-1997 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.1mg/kg
镉			0.01mg/kg
六价铬	HJ 1082-2019 《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
铬			4mg/kg
锌	HJ 491-2019 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	1mg/kg
铜			1mg/kg
镍			3mg/kg
银	HJ 1315-2023 《土壤和沉积物 19 种金属元素总量的测定 电感耦合等离子体质谱法》	7500ce/G3272A 电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS)	0.03mg/kg
硝基苯			0.09mg/kg
苯胺			0.01mg/kg
2-氯酚			0.06mg/kg
苯并[a]蒽			0.1mg/kg
苯并[a]芘			0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	HJ 834-2017 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	TRACE1300/ISQ7000 气相色谱-质谱联用仪	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
蒽			0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
萘			0.09mg/kg
石油烃 (C10-C40)	HJ 1021-2019 《土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法》	GC9720Plus 气相色谱仪	6mg/kg

### 3、评价标准

S1、S2 执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地标准，S3 执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地标准。

### 4、监测结果与评价

土壤理化性质调查结果见表 3- 14。土壤环境质量现状监测与评价结果见表

3-15。

从监测结果可知，评价区域土壤监测点位 S1、S2 评价因子的监测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值，S3 评价因子的监测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地土壤污染风险筛选值。

表 3-14 土壤理化性质调查结果（1）

点位		S2 (E 113° 04'51.23", N 23° 37'26.75")		
采样深度 (m)		0-0.4	1.1-1.3	2.6-2.9
现场记录	颜色	棕	棕	棕
	结构	团粒状	团粒状	团块状
	质地	轻壤土	轻壤土	中壤土
	氧化还原电位 (mV)	337	324	311
	砂砾含量 (%)	56	50	43
	其他异物	无	无	无
实验室测定	阳离子交换量 (cmol/kg (+))	7.36	7.89	7.33
	渗滤率 (饱和导水率) (mm/min)	8.71	8.21	8.23
	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	1.62	1.42	1.58
	孔隙度 (%)	47.2	54.6	56.7

表 3-15 土壤环境质量现状监测结果与评价结果单位: mg/kg

监测项目	监测点位							筛选值		是否低于建设用地土壤污染风险筛选值(背景值)
	S1 现有废水处理站旁			S2 扩建用地废水处理站附近			S3 老谷种	建设用地第一类用地标准	建设用地第二类用地标准	
	0~0.3m	1.0~1.2m	2.1~2.5m	0~0.4m	1.1~1.3m	2.6~2.9m	0~0.2m			
pH 值(无量纲)	7.39	7.10	7.42	6.85	7.07	6.93	6.74	/	/	/
六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	/	/	/	0.5L	3.0	5.7	是
汞	0.043	0.040	0.193	/	/	/	0.06	8	38	是
砷	9.37	7.75	8.24	/	/	/	35.2	20(背景值40)	60	是
铜	16	11	18	8	15	22	37	2000	18000	是
铅	36.4	27.1	41.7	28.7	33.1	36.1	64.7	400	800	是
镍	13	10	14	7	9	11	13	150	900	是
镉	0.25	0.25	0.31	/	/	/	0.49	20	65	是
氰化物	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	22	135	是
四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	/	/	/	0.0013L	0.9	2.8	是
氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	/	/	/	0.0011L	0.3	0.9	是
氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	/	/	/	0.0010L	12	37	是
1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	0.0012L	3	9	是
1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	/	/	/	0.0013L	0.52	5	是

1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	/	/	/	0.0010L	12	66	是
顺式-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	/	/	/	0.0013L	66	596	是
反式-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	/	/	/	0.0014L	10	54	是
二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	/	/	/	0.0015L	94	616	是
1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	/	/	/	0.0011L	1	5	是
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	0.0012L	2.6	10	是
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	0.0012L	1.6	6.8	是
四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	/	/	/	0.0014L	11	53	是
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	/	/	/	0.0013L	701	840	是
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	0.0012L	0.6	2.8	是
三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	0.0012L	0.7	2.8	是
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	0.0012L	0.05	0.5	是
氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	/	/	/	0.0010L	0.12	0.43	是
苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	/	/	/	0.0019L	1	4	是
氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	0.0012L	68	270	是

1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	/	/	/	0.0015L	560	560	是
1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	/	/	/	0.0015L	5.6	20	是
乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	0.0012L	7.2	28	是
苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	/	/	/	0.0011L	1290	1290	是
甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	/	/	/	0.0013L	1200	1200	是
间、对-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	0.0012L	163	570	是
邻-二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	/	/	/	0.0012L	222	640	是
硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	/	/	/	0.09L	34	76	是
苯胺	0.01L	0.01L	0.01L	/	/	/	0.01L	92	260	是
2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	/	/	/	0.06L	250	2256	是
苯并(a)蒽	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	0.1L	5.5	15	是
苯并(a)芘	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	0.1L	0.55	1.5	是
苯并(b)荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	/	/	/	0.2L	5.5	15	是
苯并(k)荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	0.1L	55	151	是
蒎	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	0.1L	490	1293	是
二苯并(ah)蒽	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	0.1L	0.55	1.5	是

	茚并(1,2,3-cd)芘	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	/	0.1L	5.5	15	是
	萘	0.09L	0.09L	0.09L	/	/	/	0.09L	25	70	是
	石油烃 (C10-C40)	66	25	8	73	17	7	14	826	4500	是
	甲醛	/	/	/	0.21	0.79	0.65	/	/	/	/
注：“L”表示检测结果小于检出限。											

区域  
环境  
质量  
现状

## (六) 底泥环境

### 1、监测点位

本项目为间接排放项目，为了解本项目所在区域银盏河、大燕河底泥环境质量情况，在地表水监测断面 W1~W4 处分别设置 1 个底泥采样点，即 T1~T4，点位具体布设情况见表 3-16 和附图 9。本次评价委托广东中科检测技术有限公司于 202 年 12 月 28 日对项目周围底泥环境质量现状进行调查，留作背景值。

**表 3-16 底泥环境质量现状调查监测点**

序号	所在水体	断面名称	执行标准
T1	银盏河	排污口上游 300m	土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤污染风险筛选值
T2	大燕河	银盏河汇入口上游 500m	
T3	大燕河	银盏河汇入口下游 1km	
T4	大燕河	银盏河汇入口下游 5km	

### 2、监测项目与分析方法

监测项目：pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌、银等 10 项指标。

监测及分析方法均按照 HJ 493-2009 《水质 样品的保存和管理技术规定》、HJ 494-2009 《水质 采样技术指导》要求的方法进行，具体见表 3-17。

**表 3-17 河流底泥监测项目、分析及检测限**

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
pH 值	HJ 962-2018 《土壤 pH 值的测定 电位法》	pH 计 PHS-3C	—
镉	GB/T 17141-1997 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
总汞	HJ 680-2013 《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.002mg/kg
总砷			0.01mg/kg
铬			4mg/kg
铜	HJ 491-2019 《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	1mg/kg
锌			1mg/kg
镍			3mg/kg
铅	GB/T 17141-1997 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.1mg/kg
银	HJ 1315-2023	7500ce/G3272A	0.03mg/kg

	《土壤和沉积物 19 种金属元素总量的测定电感耦合等离子体质谱法》	电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS)		
<b>3、监测结果</b>				
<b>表 3-18 河流底泥环境质量现状监测结果 单位: mg/kg (pH 值无量纲)</b>				
监测项目	监测点位			
	T1, 排污口上游 300m	T2, 银盏河汇入口上游 500m	T3, 银盏河汇入口下游 1km	T4, 银盏河汇入口下游 5km
pH 值	7.30	7.16	7.22	6.90
砷	9.54	23.6	18.6	31.1
汞	0.099	0.092	0.067	0.104
铅	57.5	53.0	50.9	53.5
镉	0.89	0.57	0.62	0.47
铬	28	13	18	13
锌	157	116	111	96
铜	310	38	69	36
镍	28	20	14	15
银	2.37	0.82	1.37	0.96
<b>(七) 生态环境</b>				
<p>本项目位于清远市清城区高新技术产业开发区，本次扩建新增用地 62.93 亩(41953.95 平方米)，用地范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域，不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等生态敏感区，用地范围内没有受影响的重要物种以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态环境保护目标。因此，本次扩建新增用地范围内不涉及生态环境保护目标，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本次评价无需进行生态现状调查。</p>				
环境保护目标	<b>1、大气环境保护目标</b>			
	<p>根据本项目大气环境影响专项评价章节，本项目大气评价范围是以厂址为中心，边长 5km 的矩形区域。根据本项目环境风险专项评价章节，本项目大气环境风险评价范围是距项目边界 5km 以内的范围。项目大气环境评价范围及大</p>			

气环境风险评价范围内环境保护目标具体分布如下表所示，详见附图 13。

表 3-19 大气环境保护目标

序号	镇	行政村	自然村	保护对象	保护内容/人	相对厂址方位	相对厂界距离/m	保护要素	
1	洲心街道	凤凰社区	山湖城	居住小区	7500	北	2087	大气环境保护目标、大气风险保护目标	
2			豪源美居	居住小区	520	西北	2513		
3			星河湾花园	居住小区	700	西北	2410		
4			山湖城学府一号	居住小区	1530	西北	1935		
5		联岗社区	联岗村	村庄	211	东北	2015		
6			大岗脚	村庄	980	北	1488		
7	龙塘镇	安丰村委会	安丰村	村庄	460	东	1975		
8			黄泥塘	村庄	321	东北	2698		
9			上竹园	村庄	560	东北	2301		
10			鹅咀滩	村庄	230	东北	1381		
11			新珠塘	村庄	310	东北	1412		
12			庙咀	村庄	120	东北	455		
13			珠塘	村庄	85	东北	221		
14			白粉	村庄	150	东	371		
15			温屋	村庄	68	东	659		
16			老屋	村庄	190	西	270		
17			塘头	村庄	110	东	1726		
18			仔坟	村庄	98	东南	1347		
19			井岭村委会	井岭村	村庄	450	南		922
20				老谷种	村庄	110	南		95
21				孙屋	村庄	120	西南		262
22				沙梨园	村庄	160	西南		502
23				崩决	村庄	230	西南		1702
24				川坳	村庄	870	南		1498
25	大沙塘	村庄	680	南	2203				
26	龙塘社区	郭屋	村庄	1230	西南	1945			
27		阳光城	村庄	560	西南	1830			
28		下蓝村	村庄	782	西南	2452			
29		大丰豪庭	居住小区	420	西南	1482			
30	龙塘镇政府	行政办公	170	西南	1702				
31	石岭村委会	石岭	村庄	500	西南	1511			
32		龙塘镇中心小学	学校	500	西南	1864			
33		茶寮	村庄	540	西南	1822			
34		牛牯岭	村庄	230	西南	1326			
35		大岭头	村庄	180	西南	886			
36		向南屋	村庄	240	西南	695			
37	建星	建星	村庄	156	西北	1652			

38		村委会	朝南康城	居住小区	350	西北	1237	大气风险保护目标
39		会	乌石寮	村庄	320	西北	1361	
40	横荷街道	佛祖社区	佛祖村	村庄	850	西	1625	
41			海伦堡海琴湾	居住小区	560	西南	1989	
42			虾塘	村庄	556	西	2508	
43			禾丰	村庄	1520	西北	2341	
44			百加社区	百嘉	村庄	3230	西北	
45	洲心街道	凤凰社区	路边围	村庄	115	西北	3288	
46			山水维港星悦	居住小区	1443	西北	2963	
47			凤凰管理区	村庄	9878	西北	3898	
48			东方学校	学校	300	西北	4635	
49			联升	村庄	2007	西北	4206	
50			新大地幼儿园	学校	300	西北	4424	
51			和润家园	居住小区	646	西北	4814	
52			沙湖社区	沙湖社区	村庄	5536	东北	
53		余寮		村庄	835	西北	4683	
54		禾塘		村庄	2566	北	4109	
55		石榴春江湖畔		居住小区	836	东北	4419	
56		春湖幼儿园		学校	150	东北	4474	
57		世贸石榴云锦春晓		居住小区	737	东北	4195	
58		大福		村庄	870	东北	4379	
59		新沥头		村庄	250	东北	4664	
60		洲心		村庄	443	东北	4435	
61		洲心		村庄	597	东北	4309	
62		白沙头		村庄	346	东北	4520	
63		黄泥堆		村庄	576	东北	3783	
64		翻身村		村庄	841	东北	3982	
65		大咀		村庄	922	东北	4371	
66		黄宅		村庄	565	东北	3826	
67		地塘岭		村庄	1751	东北	3578	
68		下湾	村庄	95	东北	3456		
69		新建村	村庄	162	东北	3189		
70		黄龙颈	村庄	116	东北	4707		
71		向东	村庄	1068	东北	4680		
72		联岗社区	帼岭	村庄	461	北	3444	
73	细窝村		村庄	117	北	3135		
74	新丰		村庄	462	北	2794		
75	李屋村委会	联升	村庄	2007	西北	4206		
76		李屋	村庄	997	东北	4118		
77		杨梅村	村庄	314	东北	3781		
78		清桂凶	村庄	296	东北	4598		

79			三洲	村庄	207	东北	4666
80			茅寮	村庄	99	东北	4254
81			新围	村庄	334	东北	3133
82			袁屋	村庄	165	东北	2871
83			路边	村庄	2395	东北	3413
84		安丰村委会	七岭	村庄	216	东北	2714
85		龙塘社区	龙塘社区	村庄	5027	西南	2775
86		新庄村委会	新庄村	村庄	715	西南	2969
87	新屋路边村		村庄	543	东	3304	
88	龙塘第一中学		学校	813	东	3080	
89	大埔村		村庄	224	西南	3462	
90			汗塘村	村庄	1933	西南	3546
91		云路村委会	云龙	村庄	1048	西南	3703
92			云树	村庄	1203	西南	3380
93			上记寮	村庄	929	西南	3884
94			路边塘	村庄	848	西南	4285
95			牛路缺	村庄	694	西南	4574
96			牛路决村	村庄	733	西南	4245
97			云路大村	村庄	1630	西南	4614
98			龙塘敬老院	医院	150	西南	4929
99	龙塘镇	陂坑社区	陂坑社区	村庄	310	东南	4466
100			佳兆业城市广场	居住小区	1283	东南	4613
101			阳光100阿弥勒	居住小区	6940	东南	3547
102			阳光小学	学校	300	东南	4031
103			信业群城	居住小区	2484	东	3231
104			三嘉	村庄	4370	东	3705
105			石咀	村庄	219	东南	4555
106			将军庙	村庄	48	东南	4360
107			游屋	村庄	209	东南	3970
108			巫屋	村庄	106	东南	4022
109			太平铺村	村庄	664	东南	4295
110			张屋	村庄	318	东南	4070
111			蓝屋	村庄	296	东南	4369
112				金沙村委会	金沙村	村庄	568
113		下白沙	村庄		501	西南	4509
114		屋仔	村庄		247	西南	4706
115		三大Y	村庄		248	西南	4804
116		丰二村	村庄		1592	西南	3509
117		满丛村	村庄		169	西南	3956
118			满凶	村庄	53	西南	4257

119	横荷街道	佛祖社区	山星村	村庄	563	西	2882
120			佛祖小学	学校	151	西	2784
121			茅寮	村庄	397	西	3884
122			东星	村庄	541	西	4401
123			龙沥	村庄	288	西	4726
124			大树脚	村庄	124	西	4918
125			飞鹅	村庄	71	西	4710
126			云星村	村庄	719	西	3421
127			桂坑新村	村庄	200	西	3778
128			百加社区	水坑村	村庄	650	西北
129		新塘尾		村庄	242	西北	3351
130		横岭		村庄	1762	西北	4521
131		石岭村		村庄	720	西北	3449
132		下冲		村庄	793	西北	3630
133		天安智谷人才社区		居住小区	500	西	4082
134		天安智谷		村庄	2075	西	4228
135		清远市技术学校		学校	3437	西北	3488
136		康复医院		医院	300	西北	3590
137		清远市社会福利院		行政办公	300	西北	3747
138		华南 836 科技创新园		行政办公	1126	西北	3956
139		下凶		村庄	417	西北	4596
140		岗头村委会		车头岗村	村庄	934	西
141		荷兴社区	长养乐园-清远馨颐养老服务中心	医院	167	西北	4894
142			中盛公馆	居住小区	1000	西北	4789
143			荷兴城市花园	居住小区	1600	西北	4893
144			荷兴	村庄	489	西北	4876
145			明智幼儿园	学校	300	西北	4754
146			宁康医院	医院	500	西北	4836
147			清远联合医院	医院	500	西北	4555
148			恒裕清华苑	居住小区	323	西北	4659
149			石头潭	村庄	255	西北	4893
150			格岭	村庄	956	西北	4654
151			格岭背	村庄	418	西北	4740
152	义成向		村庄	2200	西北	3824	
153	石鸡嶋		村庄	726	西北	3855	

	<p><b>2、声环境保护目标</b></p> <p>厂界外 50 米范围没有声环境保护目标。</p> <p><b>3、地下水环境保护目标</b></p> <p>厂界外 500 米范围内没有地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。</p> <p><b>4、生态环境保护目标</b></p> <p>本项目不涉及生态环境保护目标。</p>																																																																															
<p>污 染 物 排 放 控 制 标 准</p>	<p><b>1、废水排放标准</b></p> <p><b>(1) 废水出厂标准</b></p> <p>本次改扩建完成后，生产废水进入厂内废水处理站处理。处理达标后的生产废水、生活污水均排入龙塘污水厂，本项目生产废水执行《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 非珠三角新建项目 200%限值（pH、总镍、总铜、总锌除外）、《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放标准及龙塘污水处理厂进水水质要求的较严者。生活污水执行《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段三级标准及龙塘污水处理厂进水水质要求的较严者。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-20 项目生产废水排放执行标准（单位：mg/L，pH 无量纲）</b></p> <table border="1" data-bbox="284 1249 1402 2020"> <thead> <tr> <th>废水类型</th> <th>项目</th> <th>电镀水污染物排放标准</th> <th>电子工业水污染物排放标准</th> <th>龙塘污水处理厂进水水质要求</th> <th>本项目排放要求</th> <th>污染物排放监控位置</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="14">生产废水</td> <td>pH</td> <td>6~9</td> <td>6~9</td> <td>6~9</td> <td>6~9</td> <td rowspan="14">企业废水总排放口</td> </tr> <tr> <td>悬浮物</td> <td>60</td> <td>400</td> <td>180</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>COD<sub>Cr</sub></td> <td>160</td> <td>500</td> <td>300</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>氨氮</td> <td>30</td> <td>45</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>总氮</td> <td>40</td> <td>70</td> <td>45</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>总磷</td> <td>2.0</td> <td>8</td> <td>5</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>总铜</td> <td>0.5</td> <td>2</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>总锌</td> <td>1.0</td> <td>1.5</td> <td>1</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>氟化物</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>总氰化物</td> <td>0.4</td> <td>1</td> <td>0.5</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>石油类</td> <td>4.0</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>4.0</td> </tr> <tr> <td>TOC</td> <td>/</td> <td>200</td> <td>/</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>LAS</td> <td>/</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>硫化物</td> <td>/</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	废水类型	项目	电镀水污染物排放标准	电子工业水污染物排放标准	龙塘污水处理厂进水水质要求	本项目排放要求	污染物排放监控位置	生产废水	pH	6~9	6~9	6~9	6~9	企业废水总排放口	悬浮物	60	400	180	60	COD <sub>Cr</sub>	160	500	300	160	氨氮	30	45	30	30	总氮	40	70	45	40	总磷	2.0	8	5	2.0	总铜	0.5	2	0.5	0.5	总锌	1.0	1.5	1	1.0	氟化物	20	20	20	20	总氰化物	0.4	1	0.5	0.4	石油类	4.0	20	15	4.0	TOC	/	200	/	200	LAS	/	20	20	20	硫化物	/	1	1	1
废水类型	项目	电镀水污染物排放标准	电子工业水污染物排放标准	龙塘污水处理厂进水水质要求	本项目排放要求	污染物排放监控位置																																																																										
生产废水	pH	6~9	6~9	6~9	6~9	企业废水总排放口																																																																										
	悬浮物	60	400	180	60																																																																											
	COD <sub>Cr</sub>	160	500	300	160																																																																											
	氨氮	30	45	30	30																																																																											
	总氮	40	70	45	40																																																																											
	总磷	2.0	8	5	2.0																																																																											
	总铜	0.5	2	0.5	0.5																																																																											
	总锌	1.0	1.5	1	1.0																																																																											
	氟化物	20	20	20	20																																																																											
	总氰化物	0.4	1	0.5	0.4																																																																											
	石油类	4.0	20	15	4.0																																																																											
	TOC	/	200	/	200																																																																											
	LAS	/	20	20	20																																																																											
	硫化物	/	1	1	1																																																																											

	甲醛	/	/	/	5	车间排放口
	总镍	0.5	0.5	/	0.5	
单位产品基准排水量, L/m <sup>2</sup> (镀件镀层)	多层镀	250	/		250	/
	单层镀	100	/		100	/

备注：①根据《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015），废水进入公共污水处理系统处理，除第一类污染物外，可执行标准限值的 200%，表格中已摘录其 200% 的限值（pH、总镍、总铜、总锌除外）；②龙塘污水处理厂进水水质要求总镍进入污水厂的标准为 0.05mg/L，本项目含镍废水车间排放口控制标准为 0.5mg/L，含镍废水占总废水量约为 2%，总排口可以满足龙塘污水处理厂进水水质要求。③甲醛参考广东省《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）二时段三级标准。

表 3-21 项目生活污水排放执行标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

废水类型	项目	《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）	龙塘污水处理厂进水水质要求	本项目污水排放执行标准
生活污水 (含食堂含油污水)	pH 值	6-9	6-9	6-9
	COD <sub>Cr</sub>	500	300	300
	BOD <sub>5</sub>	300	120	120
	氨氮	/	30	30
	磷酸盐(以磷计)	/	5	5
	动植物油	100	/	100
	悬浮物	400	180	180

## (2) 龙塘污水处理厂排放去向与标准

龙塘污水处理厂尾水排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中较严者。尾水排放至银盏河，后进入大燕河。

表 3-22 龙塘污水处理厂尾水排放标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

项目	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）	《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）标准限值	龙塘污水处理厂尾水排放执行标准
pH 值	6-9	6-9	6-9
COD <sub>Cr</sub>	50	40	40
BOD <sub>5</sub>	10	20	10
SS	10	20	10

氨氮*	5 (8)	10	5 (8)
总氮	15	-	15
磷酸盐 (以磷计)	0.5	0.5	0.5
动植物油	1	10	1
悬浮物	10	20	10
总铬	0.1	1.5	0.1
六价铬	0.05	0.5	0.05
总镍	0.05	1	0.05
总镉	0.01	0.1	0.01
总铅	0.1	1	0.1
总汞	0.001	0.05	0.001
总铜	0.5	0.5	0.5
总锌	1	2	1
总铁	-	-	-
总铝	-	-	-
石油类	1	5	1
氟化物	-	10	10
总氰化物 (以CN计)	0.5	0.3	0.2*

\*括号外数值为水温 $>12^{\circ}\text{C}$ 时的控制指标, 括号内数值为水温 $\leq 12^{\circ}\text{C}$ 时的控制指标。总氰化物龙塘污水厂自定更严格限值  $0.2\text{mg/L}$ 。

## 2、大气污染物排放标准

本项目施工期间扬尘 (颗粒物) 执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 无组织排放限值要求。非道路柴油移动机械及其装用的柴油机污染物排放控制技术要求应满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB 20891—2014)、《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》(HJ 1014—2020)。

由工程分析可知, 本项目的废气污染物主要有开料、钻孔、锣边成型等工序的粉尘; 酸性蚀刻、阻焊前处理 (盐酸洗) 工序的 HCl; 酸洗、微蚀、预浸、棕化、中和、活化、电镀铜/沉铜、超粗化等工序的硫酸雾; 沉金退锡、现有锡回收再生系统等工序的  $\text{NO}_x$  (硝酸雾); 等离子清洗工序的氟化物; 化镍金工序的 HCN; 现有碱性蚀刻废液回收工序的氨; 沉铜工序的甲醛; 涂布、阻焊、文字、烘烤、压合、树脂塞孔等工序产生的有机废气; 喷锡工序产生的有机废气 (VOCs 计)、锡及其化合物、烟尘; RTO 焚烧设施的 RTO 助燃废气; 导热油炉的天然气燃烧尾气; 酸性蚀刻回收产生的 HCl、氯气; 污水处理站硫化氢、

氨、恶臭气体；厨房的油烟废气。

(1) 电镀环节（含镀前处理、镀上金属层及镀后处理）产生的硫酸雾、氰化氢等污染物，有组织排放浓度执行《电镀污染物排放标准》（GB 21900—2008）表 5 排放限值及广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段浓度限值的严者；其他环节产生的氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、氰化氢、氟化物、氯气、甲醛、粉尘、锡及其化合物等污染物，有组织执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；

(2) 印刷环节产生的挥发性有机物，有组织排放执行《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表 1 和《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 丝网印刷 II 时段；其他环节产生的挥发性有机物，有组织排放执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中表 1 挥发性有机物排放限值；

(3) 甲醛无组织排放执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 4 企业边界无组织 VOCs 排放限值的甲醛排放限值；颗粒物、硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、氟化物、氯气、锡及其化合物等污染物，无组织排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2；总 VOCs 执行《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 3 标准；

(4) 厂区内挥发性有机物无组织排放执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。

(5) RTO 燃烧废气中  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  执行《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）中表 2 燃烧装置大气污染物排放限值，颗粒物执行《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）中表 1 大气污染物排放限值。

(6) 锅炉废气按照《清远市人民政府关于清远市燃气锅炉执行大气污染物特别排放限值的公告》（清府函〔2022〕550 号）执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 规定的大气污染物特别排放限值；

(7) 氨、硫化氢、臭气浓度有组织排放和无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相应标准限值；

(8) 油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。

表 3-22 大气污染物排放标准限值 单位: mg/m<sup>3</sup>

排气筒编号	设备名称	类型	污染物	排气筒高度 (m)	排放浓度标准 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率标准 (kg/h)	执行标准名称
DA013	化金、文字喷砂	其他环节	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30	35	3.5 <sup>(1)</sup>	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
	化金退镀工序	其他环节	NO <sub>x</sub>		120	1.8 <sup>(1)</sup>	
	化金	其他环节	HCN		1.9	0.11 <sup>(1)</sup>	
DA014	VCP	电镀环节	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30	15 <sup>(1)</sup>	/	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 新建企业大气污染物排放浓度限值 广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
	塞孔前处理	其他环节	HCl		100	0.6 <sup>(1)</sup>	
DA015	VCP	电镀环节	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30	15 <sup>(1)</sup>	/	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 新建企业大气污染物排放浓度限值
DA016	VCP	电镀环节	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30	15 <sup>(1)</sup>	/	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 新建企业大气污染物排放浓度限值
DA017	VCP	电镀环节	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30	15 <sup>(1)</sup>	/	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 新建企业大气污染物排放浓度限值
DA018	内层蚀刻线	其他环节	HCl	30	100	0.6 <sup>(1)</sup>	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
DA019	内层蚀刻线、外层蚀刻线	其他环节	HCl	30	100	0.6 <sup>(1)</sup>	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
DA020	外层蚀刻线	其他环节	HCl	30	100	0.6 <sup>(1)</sup>	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
DA021	棕化线、减铜棕化线、除胶棕化线、阻焊前处理(5条火山灰)、内层前处理、外层前处理	其他环节	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30	35	3.5 <sup>(1)</sup>	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准

	阻焊前处理（1条超粗化）	其他环节	HCl		100	0.6 <sup>(1)</sup>	
DA022	棕化线、内层前处理、外层前处理	其他环节	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30	35	3.5 <sup>(1)</sup>	广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001） 第二时段二级标准
DA023	化锡线、阻焊显影线、阻焊退洗线、OSP、金板/离子清洗线、成型清洗线	其他环节	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30	35	3.5 <sup>(1)</sup>	广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001） 第二时段二级标准
DA024	水平沉铜硫酸洗	其他环节	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30	35	3.5 <sup>(1)</sup>	广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001） 第二时段二级标准
	水平沉铜活化盐酸预浸	其他环节	HCl		100	0.6 <sup>(1)</sup>	
	等离子清洗机 Plasma	其他环节	氟化物		9	0.24 <sup>(1)</sup>	
	水平沉铜	其他环节	甲醛		25	0.6 <sup>(1)</sup>	
DA025	中央加药间	其他环节	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30	35	3.5 <sup>(1)</sup>	广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001） 第二时段二级标准
		其他环节	HCl		100	0.6 <sup>(1)</sup>	
DA026	文字丝印后烤线	印刷环节	NMHC	30	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》 （GB41616-2022）
			总 VOCs		120	2.55 <sup>(1)</sup>	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》 （DB44/815-2010）表 2 丝网印刷II时段
DA027	文字丝印后烤线、垂直丝印机、立式烤炉、自动洗网机、制网房	印刷环节、其他环节	NMHC	30	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》 （GB41616-2022）表 1 <sup>(2)</sup>
			TVOC		100	/	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》 （DB44/2367-2022） <sup>(2)</sup>
			总 VOCs		120	2.55 <sup>(1)</sup>	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》 （DB44/815-2010）表 2 丝网印刷II时段 <sup>(2)</sup>
DA028	内层涂布头、涂布烤箱，阻焊丝印机、塞孔丝印连线、预烤	印刷环节	NMHC	30	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》 （GB41616-2022）
			总 VOCs		120	2.55 <sup>(1)</sup>	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》 （DB44/815-2010）表 2 丝网印刷II时段

		RTO 助燃	NO <sub>x</sub>		200	/	《印刷工业大气污染物排放标准》 (GB41616-2022) 表 1、表 2
		RTO 助燃	SO <sub>2</sub>		200	/	
		RTO 助燃	颗粒物		30	/	
DA029	内层涂布头、涂布烤箱，阻焊塞孔丝印连线、预烤	印刷环节	NMHC	30	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》 (GB41616-2022)
			总 VOCs		120	2.55 <sup>(1)</sup>	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》 (DB44/815-2010) 表 2 丝网印刷II时段
	RTO 助燃	NO <sub>x</sub>	200		/	《印刷工业大气污染物排放标准》 (GB41616-2022) 表 1、表 2	
	RTO 助燃	SO <sub>2</sub>	200		/		
	RTO 助燃	颗粒物	30		/		
DA030	压合	其他环节	NMHC	30	80	/	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》 (DB44/2367-2022)
			TVOC		100	/	
DA031	树脂塞孔及烤箱	印刷环节	NMHC	30	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》 (GB41616-2022)
			总 VOCs		120	2.55 <sup>(1)</sup>	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》 (DB44/815-2010) 表 2 丝网印刷II时段
DA032	回流线、PP 裁切机、裁磨线、退 PIN 机、钻机	其他环节	颗粒物	25	120	5.95 <sup>(1)</sup>	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
DA033	钻嘴研磨、V-CUT 机、斜边机、锣机、钻机	其他环节	颗粒物	25	120	5.95 <sup>(1)</sup>	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
DA034	激光钻机	其他环节	颗粒物	30	120	9.5 <sup>(1)</sup>	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
DA035	激光钻机	其他环节	颗粒物	30	120	9.5 <sup>(1)</sup>	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
DA037	棕化线、沉铜线、抗氧化 (OSP)、金板清洗线、去离子清洗线、沉锡线	其他环节	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	45	35	12 <sup>(1)</sup>	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准

	沉铜线	其他环节	甲醛		25	1.325 <sup>(1)</sup>	
	沉铜线活化盐酸预浸	其他环节	HCl		100	1.325 <sup>(1)</sup>	
DA038	VCP、成品清洗线	电镀环节、其他环节	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	45	15 <sup>(1)</sup>	12 <sup>(1)</sup>	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）、广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准较严者 <sup>(3)</sup>
	等离子清洗机 Plasma	其他环节	氟化物		9	0.535 <sup>(1)</sup>	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
DA039	阻焊前处理	其他环节	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	45	35	24	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	内层蚀刻线、外层蚀刻线	其他环节	HCl		100	2.65	
DA040	内层蚀刻线、外层蚀刻线	其他环节	HCl	45	100	2.65	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
DA041	内层、外层前处理、显影线、	其他环节	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	45	35	24	广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准
	沉金线（退镀段）	其他环节	NO <sub>x</sub>		120	8	
	沉金线（含氰废气）	其他环节	HCN		1.9	1	
DA042	阻焊隧道预烤炉、丝印机、自动丝印连线、洗网房、制网房、文字丝印后烤、内层涂布烘烤	印刷环节、其他环节	NMHC	45	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表1 <sup>(2)</sup>
			TVOC		100	/	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022） <sup>(2)</sup>
			总 VOCs		120	5.1	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表2丝网印刷II时段 <sup>(2)</sup>
	RTO 助燃	NO <sub>x</sub>	200		/	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表1、表2	
	RTO 助燃	SO <sub>2</sub>	200		/		
	RTO 助燃	颗粒物	30		/		
DA043	热压合、真空塞孔烘烤	印刷环节、其他环节	NMHC	45	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表1 <sup>(2)</sup>
			TVOC		100	/	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》

高可靠性高密度超算及服务器等新兴应用领域电子电路产品研发及产业化建设项目环境影响报告表

							(DB44/2367-2022) <sup>(2)</sup>
			总 VOCs		120	2.55 <sup>(1)</sup>	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》 (DB44/815-2010) 表 2 丝网印刷II时段 <sup>(2)</sup>
DA044	钻机、裁磨连线、上 PIN、回流线、预叠线	其他环节	颗粒物	40	120	16 <sup>(1)</sup>	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
DA045	全自动开料、钻机、开料、锣机、V-CUT 等	其他环节	颗粒物	40	120	16 <sup>(1)</sup>	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
DA046	激光钻孔	其他环节	颗粒物	45	120	20.25 <sup>(1)</sup>	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
DA036、 DA047、 DA010	锅炉	锅炉	NO <sub>x</sub>	44\45\1 5	50	/	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019) 中表 3 排放限值，烟气黑度执行表 2 排放限值
			SO <sub>2</sub>		35	/	
			颗粒物		10	/	
			烟气黑度(级)		≤1	/	
DA048	酸性蚀刻液回收及再生、碱性蚀刻液回收及再生+锡回收、污水站废气	其他环节	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	25	35	2.3 <sup>(1)</sup>	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
			HCl		100	0.39 <sup>(1)</sup>	
			NO <sub>x</sub>		120	1.15 <sup>(1)</sup>	
			Cl <sub>2</sub>		65	0.21 <sup>(1)</sup>	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)有组织排放标准
			氨		/	14	
			硫化氢		/	0.9	
			臭气浓度		/	6000(无量纲)	
DA011	厨房油烟	厨房油烟	油烟	15	2	/	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)
DA002	压合	其他环节	NMHC	15	80	/	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》 (DB44/2367-2022)
			TVOC		100		
DA003	阻焊车间喷涂、烤箱、文字车间	印刷环	NMHC	25	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》

	(制网、洗网)、喷锡车间(助焊剂收集段)	节、其他环节				(GB41616-2022)表1 <sup>(2)</sup>	
			TVOC	100	/	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) <sup>(2)</sup>	
			总VOCs	120	2.55 <sup>(1)</sup>	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表2丝网印刷II时段 <sup>(2)</sup>	
DA004	压合车间棕化、镀金手指线、化金线、内层前处理	电镀环节、其他环节	硫酸雾	25	15 <sup>(1)</sup>	2.3 <sup>(1)</sup>	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)、广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准较严者 <sup>(3)</sup>
	化金线、镀金手指线	电镀环节、其他环节	氰化氢		0.25 <sup>(1)</sup>	0.065 <sup>(1)</sup>	
	内层蚀刻线	其他环节	氯化氢		100	0.39 <sup>(1)</sup>	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	化金退镀工序	其他环节	氮氧化物		120	1.15 <sup>(1)</sup>	
	内层车间涂布线	印刷环节	NMHC		70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)
总VOCs			120	2.55 <sup>(1)</sup>	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表2丝网印刷II时段		
DA005	2#图电线、阻焊前处理线	电镀环节、其他环节	硫酸雾	20	15 <sup>(1)</sup>	1.1 <sup>(1)</sup>	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)、广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准较严者 <sup>(3)</sup>
	图电线退锡段	其他环节	NOx		120	0.5 <sup>(1)</sup>	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
DA007	1#图电线	电镀环节	硫酸雾	20	15 <sup>(1)</sup>	/	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)新建企业大气污染物排放浓度限值
	碱性蚀刻线	其他环节	氨气		/	8.7	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)有组织排放标准

DA008	电镀车间（1#、2#板电线、1#、2#沉铜线）	电镀环节、其他环节	硫酸雾	20	15 <sup>(1)</sup>	1.1 <sup>(1)</sup>	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）、广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准较严者 <sup>(3)</sup>
	沉铜线活化盐酸预浸	其他环节	氯化氢		100	0.18 <sup>(1)</sup>	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	沉铜线	其他环节	甲醛		25	0.18 <sup>(1)</sup>	
DA009	喷锡线	其他环节	NMHC	20	80	/	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）
			TVOC		100		
			锡及其化合物		8.5	0.215 <sup>(1)</sup>	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
			颗粒物		120	2.4 <sup>(1)</sup>	
DA012	压合：磨板机、裁切机、钻靶机等	其他环节	颗粒物	15	120	1.45 <sup>(1)</sup>	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准

备注：（1）根据现场调查，周边 200m 范围内建筑物（海富 41m、本项目食堂 38.5m），本项目除了部分排气筒（DA039、DA040、DA041、DA042）高出周边 200m 范围内建筑物 5m 以上；其他排气筒均未高出周边 200m 范围内建筑物（海富 41m、食堂 38.5m）5m 以上，应按照（DB44/27-2001）、（GB21900-2008）和（DB44/815-2010）要求，分别执行排放速率限值的 50%、排放浓度的 50%和排放速率限值的 50%。新增锅炉排气筒为 44m（DA036、DA047）高出周边 200m 范围内建筑物（海富 41m）3m 以上。

（2）挥发性有机物产自印刷环节和其他环节，执行（GB41616-2022）表 1、（DB44/815-2010）表 2 丝网印刷 II 时段和（DB44/2367-2022）中表 1。

（3）硫酸雾、氰化氢产自电镀环节和其他环节，执行 GB21900-2008 排放浓度 50%和 DB44/27-2001 表 2 二级排放速率 50%。

（4）TVOC：根据企业使用的原料、生产工艺过程和有关环境管理要求等，筛选确定计入 TVOC 的物质。待国家污染物监测方法标准发布后实施。

<b>表 3-23 本项目扩建后各废气污染物无组织排放执行标准一览表</b>			
污染因子	无组织排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )	执行标准	
颗粒物	1.0	执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段, 无组织排放监控浓度限值	
硫酸雾	1.2		
氯化氢	0.2		
氮氧化物	0.12		
氯气	0.4		
氰化氢	0.024		
氟化物	0.02		
锡及其化合物	0.24		
甲醛	0.1	执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 4 企业边界 VOCs 无组织排放限值的甲醛排放限值;	
氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)有组织及二级新扩 改建项目厂界排放标准值	
硫化氢	0.06		
臭气浓度	20 (无量纲)		
总 VOCs	2.0	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》 (DB44/815-2010)表 3	
NMHC (厂区内)	6	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》 (DB44/2367-2022)表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值	
	20		

<b>表 3-24 本项目电镀废气基本排气量一览表 (单位: m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>镀件镀层)</b>			
序号	工艺种类	基准排气量	排气量计量位置
1	其他镀种 (镀铜、镍等)	37.3	车间或生产设施排气筒

### 3、噪声排放标准

项目所在区域属于 3 类声环境功能区, 工程施工场界噪声限值执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)的噪声排放限值, 运营期场界噪声限值执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准, 具体见表 3- 23。

<b>表 3- 23 噪声排放标准</b>			
时段	执行标准名称	昼间	夜间
施工期	《建筑施工噪声排放标准》 (GB12523—2025)	70dB(A)	55dB(A)
运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348—2008) 3 类标准	65dB(A)	55dB(A)

#### 4、工业固体废物控制标准

一般工业固体废物暂存场所需满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，危险废物暂存按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关规定执行。

#### 1、水污染物总量控制指标

本项目总外排生产废水量为 5214.771m<sup>3</sup>/d。外排生产废水处理达标后仍纳入管网，接入龙塘污水处理厂，进一步处理达标后排入银盏河（又称龙塘河），最终进入大燕河。本项目位于龙塘污水处理厂纳污范围，生活污水经隔油隔渣池+化粪池后，排入市政污水管，进入龙塘污水处理厂。本项目水污染物排放总量控制指标纳入下游污水厂总量范畴，不再单独申请。

本项目建设前后废水污染物排放量对比如下表所示。

表 3-24 本项目建设前后对比一览表 单位：t/a

项目		已验项目现有审批	建设后全厂	变化量
生产废水	水量	479400	1830781.641	1351381.641
	COD	43.452	146.463	103.011
	氨氮	4.794	27.462	22.668
	总铜	1.038	0.915	-0.123
	总镍	1.038	0.021	-1.017
生活污水	水量	30600	47136.1	16536.1

备注：目前企业更新排污证仅载明执行标准为 COD80mg/L、氨氮 15mg/L、总铜 0.5 mg/L、总镍 0.5 mg/L，未载明总量控制要求；载明排放去向为进入龙塘污水处理厂。考虑企业生产废水排放标准在接入龙塘污水处理厂前后并无变化，因此建设前现有废水污染物排放量按照原排污许可证载明污染物总量，以及后环评（清环函〔2020〕446 号）确定的生活污水排放量（102m<sup>3</sup>/d）及相应标准核减得出。

#### 2、大气污染物总量控制指标

根据《广东省生态环境厅关于印发<广东省生态环境保护“十四五”规划>的通知》[粤环〔2021〕10 号]的相关要求，确定本项目大气污染物的总量控制因子为氮氧化物和挥发性有机化合物。大气污染物总量指标建议如下：

总量  
控制  
指标

表 3-25 本项目废气控制指标建议值 单位: t/a

污染物名称	现有项目实际排放量	本次改扩建后全厂排放量	相对于现有排放量增减量
NOx	1.2108	4.402	3.1912
挥发性有机废气(含甲醛)*	59.972	112.916	52.944

备注: 表中的排放量包括了有组织和无组织的排放量。

## 四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>根据工程建设内容，本项目施工期的建设内容包括室内装修及设备安装等工程。施工期间所产生的环境影响因素主要有：设备安装过程中的建筑机械和运输车辆产生的噪声和扬尘污染，装修过程及建材处理与使用过程产生的废水及固体废物等，相对于运营期的环境影响具有影响时间短但影响程度大的特点。因此，施工期环境保护措施如下。</p> <p>1、地表水环境保护措施</p> <p>施工期间，施工单位必须严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对废水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境。施工期间产生的废水必须经预处理后回用或排入污水管网。</p> <p>①雨季场地地表径流经汇集后排入雨水管网；</p> <p>②设置临时沉淀池，机械设备运转的冷却水、洗涤水及进出施工场地车辆清洗水经沉淀池处理后，泥沙打包外运，清水回用（可用于场地洒水、车辆清洗）。</p> <p>③施工生活污水依托现有化粪池处理后排入污水管网。</p> <p>2、大气环境保护措施</p> <p>为使施工过程中产生的粉尘对周围环境空气的影响降低到最小程度，本项目采取以下防护措施：</p> <p>①运输车按规定配置防洒落装备，装载适当，保证运输过程中不散落；并规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在市区、交通集中区和居民住宅等敏感区行驶。</p> <p>②运输车辆加蓬盖，且出装卸场地前先冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面。</p> <p>③对运输过程中散落在路面上的泥土及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。</p> <p>3、噪声环境保护措施</p> <p>为了尽量减小施工噪声对周围环境可能造成的影响，建议建设单位和工程施工单位从以下几方面着手，采取适当的措施来减轻其噪声的影响。</p> <p>①合理安排施工时间，制订施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工。除此之外，高噪声施工时间尽量安排在白天非休息时间，做到文明施工。</p>
---	--

	<p>②尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。</p> <p>③对施工设备定期保养，严格操作规范，以减缓噪声对厂界四周声环境的影响。</p> <p>④合理疏导进入施工区的车辆，减少汽车会车时的鸣笛噪声。</p> <p>4、固体废物环境保护措施</p> <p>为减少装修施工垃圾在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：</p> <p>①车辆运输散体物和废弃物时必须做到装载适量，加盖遮布，沿途不漏泥土、不飞扬；运输必须限制在规定时段内进行，按指定路段行驶；</p> <p>②对可再利用的废料，如木材等，应进行回收，以节省资源；</p> <p>③对砖瓦等块状和颗粒废物，可采用一般堆存的方法处理，但一定要将其最终运送到指定的固废倾倒地；</p> <p>④对有扬尘的废物，采用围隔堆放方法处置；</p> <p>⑤严格遵守《城市建筑垃圾管理规定》的要求，不得将建筑垃圾混入生活垃圾中，也不得将危险废物混入建筑垃圾中处置；</p> <p>⑥对生活垃圾要进行专门收集，由环卫工作人员及时清运处置严禁乱堆。</p>											
运营期环境影响和保护措施	<p><b>(一) 废气</b></p> <p>本项目运营期大气环境保护措施及影响预测具体见大气环境影响专项评价。此处仅列出评价主要结论。</p> <p><b>1、产污环节及废气种类</b></p> <p>根据线路板生产工艺及产污环节分析，项目主要废气污染物包括粉尘（G1）、各类酸碱雾（G2）、氯气（G3）、甲醛（G4）、有机废气（G5）、喷锡废气（G6）、RTO 焚烧设施的 RTO 助燃废气（G7）、导热油炉的天然气燃烧尾气（G8）。此外，还有污水处理站恶臭气体（G9）、油烟废气（G10）等。详见下表：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 4-1 项目产污环节与废气种类一览表</b></p> <table border="1" data-bbox="277 1686 1398 2011"> <thead> <tr> <th>废气种类</th> <th>污染物</th> <th>产污环节</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G1 粉尘</td> <td>颗粒物</td> <td>开料、钻孔、锣边成型、压合裁切等</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">G2 酸碱废气</td> <td>G2-1 氯化氢</td> <td>酸性蚀刻、沉铜活化盐酸预浸、阻焊前处理（盐酸洗）工序、塞孔前处理工序、酸性蚀刻废液回收再生、盐酸储罐大小呼吸等</td> </tr> <tr> <td>G2-2 硫酸雾</td> <td>前处理工序（酸洗、微蚀、预浸、中和、活化、超粗化等）、棕化、减铜棕化、LDD 棕化、电镀铜/沉铜、化镍金、电金、</td> </tr> </tbody> </table>	废气种类	污染物	产污环节	G1 粉尘	颗粒物	开料、钻孔、锣边成型、压合裁切等	G2 酸碱废气	G2-1 氯化氢	酸性蚀刻、沉铜活化盐酸预浸、阻焊前处理（盐酸洗）工序、塞孔前处理工序、酸性蚀刻废液回收再生、盐酸储罐大小呼吸等	G2-2 硫酸雾	前处理工序（酸洗、微蚀、预浸、中和、活化、超粗化等）、棕化、减铜棕化、LDD 棕化、电镀铜/沉铜、化镍金、电金、
废气种类	污染物	产污环节										
G1 粉尘	颗粒物	开料、钻孔、锣边成型、压合裁切等										
G2 酸碱废气	G2-1 氯化氢	酸性蚀刻、沉铜活化盐酸预浸、阻焊前处理（盐酸洗）工序、塞孔前处理工序、酸性蚀刻废液回收再生、盐酸储罐大小呼吸等										
	G2-2 硫酸雾	前处理工序（酸洗、微蚀、预浸、中和、活化、超粗化等）、棕化、减铜棕化、LDD 棕化、电镀铜/沉铜、化镍金、电金、										

		化锡、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 体系剥挂等
	G2-3 NO <sub>x</sub> (硝酸雾)	沉金退镀工序、锡回收再生系统等
	G2-4 氟化物	激光钻孔后的等离子清洗工序
	G2-5 HCN	化镍金、电金(依托现有项目)工序
	G2-6 氨	现有工程配套的碱性蚀刻废液回收、储罐大小呼吸
G3	Cl <sub>2</sub>	酸性蚀刻废液回收再生
G4	甲醛	沉铜工序(作为还原剂)
G5 有机废气	VOCs/NMHC	涂布、阻焊、文字、烘烤、树脂塞孔、喷锡浸助焊剂、压合、无尘房台面、FQC 工件擦拭等工序
G6 喷锡废气	锡及其化合物、VOCs、颗粒物	喷锡工序
G7 RTO 助燃废气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘	有机废气治理 RTO 焚烧设施的 RTO 助燃废气
G8 导热油炉的天然气燃烧尾气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘	导热油锅炉的天然气燃烧尾气
G9 污水站恶臭气体	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、臭气浓度	污水处理站、污泥仓
G10 厨房油烟	油烟	厨房炉灶

## 2、大气污染影响分析结论

本项目的大气环境影响预测与评价具体见大气环境影响专章评价。

预测结果可知，

### (1) 贡献值

正常工况下，项目所排放的各大气污染物的短期浓度和长期浓度贡献值均满足环境标准要求，且短期浓度贡献值的最大浓度占标率小于 100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

### (2) 区域环境叠加值

本项目污染源正常排放下，各污染物短期浓度贡献值的最大浓度和年均浓度贡献值的最大浓度叠加现状浓度和拟建项目的污染源后，项目所排放的各污染物保证率日平均浓度和年平均质量浓度以及仅有的短期浓度均符合环境质量标准要求，项目大气环境影响符合当地环境功能区划。

因此，本项目正常排放工况下，大气环境影响可以接受。

(3) 在非正常工况下，废气未经处理直接排放，将造成评价范围内各敏感点各污染因子小时浓度贡献值大大增加，除  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$  及氯化氢的最大落地浓度和氯化氢在珠塘、白粉、大岭头是等敏感点处小时浓度贡献值超过环境空气质量标准外，其余污染因子在各点位均未超标。因此，项目建成后应加强管理，定时检修废气处理设施，严格确保其处于正常的运行工况。

(4) 根据预测结果可知，无需设置大气环境保护距离。根据同类项目及现有项目的影响情况，建议在以无组织排放车间、污染防治设施外设置不少于 100 米的大气环境保护距离。

(5) 经过预测，本项目厂界外各污染物均能达到相应的厂界无组织排放标准要求。

(6) 经过预测，厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度满足《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 中表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。

### 3、废气监测计划

项目需在废气主要排放口设置 VOCs 在线监测装置。另外，在运营期间，应委托有资质的社会环境监测机构开展例行监测，监测结果每年向市生态环境局报告 1 次。

根据本项目工程特点、厂址区域环境特点，并结合《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019)、《排污单位自行监测技术指南 电子工业》(HJ 1253—2022)、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)。项目运营期污染源监测计划见下表：

表 4-2 废气污染源监测方案表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
DA013	$H_2SO_4$	半年	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
	$NO_x$		
	HCN		
DA014	$H_2SO_4$		《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 新建企业大气污染物排放浓度限值

		HCl	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
DA015		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 新建企业大气污染物排放浓度限值
DA016		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 新建企业大气污染物排放浓度限值
DA017		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 新建企业大气污染物排放浓度限值
DA018		HCl	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
DA019		HCl	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
DA020		HCl	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
DA021		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
		HCl	
DA022		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
DA023		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
DA024		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
		HCl	
		氟化物	
		甲醛	
DA025		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
		HCl	
DA026		NMHC	《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)
		总 VOCs	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 表 2 丝网印刷II时段
DA027		NMHC	《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022) 表 1
		TVOC	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)
		总 VOCs	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 表 2 丝网印刷II时段
DA028		NMHC	《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)
		总 VOCs	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 表 2 丝网印刷II时段
		NO <sub>x</sub>	《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022) 表 1、表 2
		SO <sub>2</sub>	
		颗粒物	
DA029		NMHC	《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)

		总 VOCs	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010） 表 2 丝网印刷II时段
		NO <sub>x</sub>	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表 1、 表 2
		SO <sub>2</sub>	
		颗粒物	
	DA030	NMHC	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》 （DB44/2367-2022）
		TVOC	
	DA031	NMHC	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）
		总 VOCs	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010） 表 2 丝网印刷II时段
	DA032	颗粒物	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标 准
	DA033	颗粒物	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标 准
	DA034	颗粒物	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标 准
	DA035	颗粒物	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标 准
	DA037	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时 段二级标准
		甲醛	
		HCl	
	DA038	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）、广东省《大 气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准 较严者
		氟化物	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标 准
	DA039	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标 准
		HCl	
	DA040	HCl	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标 准
	DA041	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时 段二级标准
		NO <sub>x</sub>	
		HCN	
	DA042	NMHC	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表 1
		TVOC	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》 （DB44/2367-2022）
		总 VOCs	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010） 表 2 丝网印刷II时段
		NO <sub>x</sub>	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表 1、 表 2
		SO <sub>2</sub>	
		颗粒物	

DA043	NMHC	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表 1
	TVOC	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）
	总 VOCs	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 丝网印刷II时段
DA044	颗粒物	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
DA045	颗粒物	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
DA046	颗粒物	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
DA048	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	HCl	
	NO <sub>x</sub>	
	Cl <sub>2</sub>	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)有组织排放标准
	氨	
	硫化氢	
	臭气浓度	
DA011	油烟	《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)
DA002	NMHC	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）
	TVOC	
DA003	NMHC	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表 1
	TVOC	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）
	总 VOCs	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 丝网印刷II时段
DA004	硫酸雾	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）、广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准较严者
	氰化氢	
	氯化氢	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	氮氧化物	
	NMHC	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）
	总 VOCs	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 丝网印刷II时段
DA005	硫酸雾	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）、广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准较严者
	NO <sub>x</sub>	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
DA007	硫酸雾	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）新建企业大气污染物排放浓度限值
	氨气	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)有组织排放标准

DA008	硫酸雾	年	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）、广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准较严者	
	氯化氢		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	
甲醛				
DA009	NMHC		《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）	
	TVOC			
	锡及其化合物		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	
	颗粒物			
DA012	颗粒物		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	
DA036、 DA047、 DA010	氮氧化物		月	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）中表3排放限值，烟气黑度执行表2排放限值
	二氧化硫		年	
	颗粒物			
	林格曼黑度（级）			
厂界无组织监控点（上风向1个，下风向3个）	甲醛、颗粒物、硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、氟化物、氯气、锡及其化合物、氨、硫化氢、臭气浓度、总VOCs	年	甲醛无组织排放执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表4企业边界无组织VOCs排放限值的甲醛排放限值；颗粒物、硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、氟化物、氯气、锡及其化合物等污染物，无组织排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表2；总VOCs执行《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表3标准；氨、硫化氢、臭气浓度厂界执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）新扩改建项目厂界排放标准值	
	厂区内 厂房外 监控点	挥发性有机物	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3厂区内VOCs无组织排放限值	

1. TVOC：根据企业使用的原料、生产工艺过程和有关环境管理要求等，筛选确定计入TVOC的物质。待国家污染物监测方法标准发布后实施。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）和《环境影响评价技术导则 大气环境》，根据评价等级估算结果，筛选出污染物 $P_i \geq 1\%$ 的其他污染物作为环境质量监测因子，即氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、氯气、甲醛、氨、硫化氢、TVOC、非甲烷总烃、氰化氢、氟化物。项目的环境质量跟踪监测计划见下表：

表 4-3 环境空气质量跟踪监测计划

要素	监测位置	监测指标	监测频率	执行标准
环境空气	沙梨园	NO <sub>x</sub> 、氟化物	每次连续监测 7 天，每年一次	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准的要求
		硫酸雾、HCl、甲醛、氨、氯气、硫化氢、TVOC		《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D
		NMHC		国家环境保护局科技标准司《大气污染物综合排放标准详解》（中国环境科学出版社）中非甲烷总烃环境质量标准值
		氰化氢		满足《大气污染物综合排放标准详解》（中国环境科学出版社）中原东德环境质量标准限值

## （二）废水

### 1、产污环节及主要污染物

改扩建后，生产车间内废水收集管道相应重新布设，并对废水分类进行优化调整，届时全厂进入厂内废水站的废水/废液共分为 11 类，即：金属清洗废水、一般有机清洗废水、含镍废水、含氰废水、络合废水、高浓度有机废水、氨氮废水、酸性废液以及含镍废液、化学铜废液、其他废液。改造后全厂废水产生量及主要来源、污染物类型见表 4-4。

表 4-4 本项目建成后全厂生产废水及废液主要来源及主要污染物

废水种类	来源	现有已建项目改造后废水产生量 (m <sup>3</sup> /d)	扩建部分废水产生量 (m <sup>3</sup> /d)	全厂生产废水产生量 (m <sup>3</sup> /d)	主要污染物	处理去向
金属清洗废水	微蚀、酸洗、镀铜、喷砂等工序后的水洗	672.260	1928.750	2601.010	pH、COD、总铜等	金属清洗废水处理系统，产水回用，浓水排入混合水池接络合废水处理系统后段
一般有机清洗废水	除油、棕化、退镀、活化、外形药水洗等工序后的	456.568	1949.942	2406.510	pH、COD、总铜、氨氮、总氮、总磷、SS、氟化物、	一般有机清洗废水处理系统，产水回用，回用剩余

		水洗；显影、去膜等工序后的二段水洗				石油类、LAS 等	及浓水排入混合水池接络合废水处理系统后段
含氰废水		沉金线和金手指线金缸后水洗等	23.779	34.383	58.162	pH、COD、总铜、总镍、总CN、氨氮、总氮、SS 等	含氰废水处理系统,处理后排入含镍废水处理系统
含镍废水		电镀镍、化镍后的水洗	23.361	32.310	55.671	pH、COD、总镍、氨氮、总氮、总磷、SS 等	含镍废水处理系统,处理后排入络合废水处理系统
络合废水		棕化、蚀刻、膨松、除胶、中和、还原、活化、化铜、镀锡、超粗化、化锡等工序后的水洗以及各药水槽的保养	165.755	601.401	767.157	pH、COD、总铜、氨氮、总磷、甲醛、石油类等	络合废水处理系统
高浓度有机废水		显影、新液洗、脱膜等工序的排缸及一级水洗	101.092	275.012	376.104	pH、COD、总铜、氨氮、总氮、SS、石油类、LAS、TOC 等	高浓度有机废水处理系统处理后排入络合废水处理系统
氨氮废水		氨水洗后的水洗水、抗氧化后水洗	19.524	55.126	74.650	pH、COD、总铜、氨氮、总氮、SS 等	批次处理后进入络合废水处理系统
酸性废液		酸洗、酸性除油、预浸、活化、沉铜中和等的排缸、保养废液	10.589	51.473	62.062	pH、COD、总铜、氨氮、总氮、石油类、硫化物、LAS 等	用于高浓度有机废水处理系统处理后排入络合废水处理系统
含镍废液		化学镍缸等排缸液及保养	0.400	8.286	8.686	pH、总 Ni 等	蒸发系统进行蒸发浓缩,浓缩液委外,蒸发冷凝水并入含镍废水

化学铜废液	化学沉铜的排缸液	0.148	0.111	0.259	pH、COD、总铜、甲醛等	蒸发系统进行蒸发浓缩，浓缩液委外，蒸发冷凝水并入含镍废水
其他废液	OSP、镀铜、活化、膨松、微蚀、棕化等各类药水缸排缸液	12.371	92.518	104.889	pH、COD、总铜、氨氮、总氮、SS、石油类、LAS、TOC等	批次处理后进入络合废水处理系统

现有项目设有 8 套循环冷却水系统，总制冷量为 4000 冷吨/h，循环冷却水系统每天补水约 302.16m<sup>3</sup>/d，每月更换一次，排污量 54m<sup>3</sup>/次。本项目拟新增 18 套系统，总冷量 5300 冷吨/h。类比现有项目，则扩建部分每天补水约 400.36 m<sup>3</sup>/d，扩建部分废水产生量为 2.453m<sup>3</sup>/d，并入金属清洗废水。

现有项目废气处理塔约每月更换两次用水，废气处理塔每次更新水量约为 3m<sup>3</sup>，由自来水供给；每套每天蒸发损耗 0.5m<sup>3</sup>，由自来水供给。本项目建成后全厂废气处理塔共 32 套，其中 2 套含氰废气喷淋塔，现有、扩建各 1 套；30 套不含氰，现有、扩建分别为 11 套、19 套。则本项目建成后全厂废气喷淋塔（不含氰）用水量为 21.171m<sup>3</sup>/d，废水产生量为 6.171m<sup>3</sup>/d；废气喷淋塔（含氰）用水量为 1.411m<sup>3</sup>/d，废水产生量为 0.411m<sup>3</sup>/d，分别并入络合废水、含氰废水处理。

根据建设单位提供的资料，现有项目需清洗车间面积约为 27894.22m<sup>2</sup>，企业约每周进行清洗一次，每次清洗用水约 5L/m<sup>2</sup>，即 7252.5m<sup>3</sup>/a（24.18 m<sup>3</sup>/d），由自来水供给。清洗地面的用水约有 10%（725.3m<sup>3</sup>/a，2.072m<sup>3</sup>/d）自然蒸发，剩余 90%的地面清洗废水量约为 6527.2m<sup>3</sup>/a（18.649m<sup>3</sup>/d）。本项目建成后，全厂需清洗车间面积约 62394.22m<sup>2</sup>，类比现有项目用水量为 46.477m<sup>3</sup>/d，废水产生量为 41.829 m<sup>3</sup>/d。

表 4-5 本项目建成后全厂辅助工程废水产生量一览表

来源或工序	现有已建项目改造后废水产生量(m <sup>3</sup> /d)	扩建部分废水产生量(m <sup>3</sup> /d)	全厂生产废水产生量(m <sup>3</sup> /d)	处理去向
循环冷却	1.852	2.453	4.305	并入金属清洗废水

废气喷淋塔（不含氰）	2.263	3.909	6.171	并入络合废水
废气喷淋塔（含氰）	0.206	0.206	0.411	并入含氰废水
地面清洁	18.700	23.129	41.829	并入一般有机清洗废水
蚀刻废液再生系统废气吸收液	2	18.350	20.350	进入氨氮废水作为药剂
蚀刻废液再生系统清洗废水	0.18	0.18	0.36	并入一般有机清洗废水
制纯水浓水	143.157	989.785	1132.942	并入金属清洗废水

## 2、污染物产生浓度与产生量

本项目拟对废水分类进行优化调整，细分了废水类型，将综合废水细分为金属清洗废水、一般有机清洗废水、络合废水。因此，本次评价中含氰废水、含镍废水、高浓度有机废水、氨氮废水浓度类比现有工程生产废水污染物产生浓度；此外，主要收集到生益电子股份有限公司常规监测数据（2020年）进行类比，个别指标未收集到实测数据，则根据《电子工业污染物排放标准（二次征求意见稿）》编制说明中相关说明确定。化学铜废液水质主要参考《印制电路板行业废水治理工程技术规范》（DB44T 622-2009），含镍废液水质根据建设单位配药浓度确定。

### ①类比可行分析

本项目与现有项目原辅料类型相同且与污染物排放相关的成分相似，镀种类型及镀覆工艺相同，镀覆铜、镍、金面积相近，因此具备可类比性。与生益电子股份有限公司类比情况详见下表。

表 4-5 与类比企业情况对比表

序号	项目		金禄	生益电子股份有限公司
1	原辅料类型相同且与污染物排放相关的成分相似		产污物料主要包括硫酸、盐酸、硝酸、氢氧化钠、碳酸钠、过硫酸钠、双氧水、棕化液、氨水、沉铜药水、硫酸铜等	产污物料主要包括硫酸、盐酸、硝酸、氢氧化钠、碳酸钠、过硫酸钠、双氧水、棕化液、氨水、沉铜药水、硫酸铜等
2	镀覆工艺相同		主要包括沉铜、电镀铜、沉镍、沉金、电金	主要包括沉铜、电镀铜、沉镍、沉金、电金
3	镀种类型相同		铜、镍、金	铜、镍、金
4	镀覆面积相近（规模差异原则不超过30%）	沉铜、电镀铜	2167.77 万 m <sup>2</sup> /a	1893.65 万 m <sup>2</sup> /a
		化镍金、电金	410.68 万 m <sup>2</sup> /a	391.25 万 m <sup>2</sup> /a
5	废水产生	金属清洗	微蚀、酸洗、磨板、成品	磨板及各工序前后水洗等

	工序	废水	清洗等工序后的水洗，以及其他工序多级水洗末级水洗	
		一般有机清洗废水	除油后的水洗水、显影、脱膜、碱洗、膨松、除胶工序后的水洗	抗氧化、整孔及其后水洗等
		酸性废液	酸洗、酸性除油缸的排缸、酸性保养；棕化预浸；沉铜中和、预浸废液；化金活化废液	除油、微蚀、酸洗、预浸、减铜、中和、镀铜、退镀（剥挂）、除钯、超粗化、活化等
		络合废水	化学沉铜后的水洗，棕化、还原、活化、沉锡等工序后的水洗以及各药水槽的保养	除油、活化及其后水洗、还原、抗氧化、除胶渣、去离子洗等

从上表分析可知，本项目建成后，全厂原辅料类型相同且与污染物排放相关的成分相似，镀种类型、镀覆工艺相同，镀覆面积相近，另外考虑水质的波动性，本评价均取其最大值作为本项目的各废水污染物的产生源强。

#### ②本项目各类废水污染物产生浓度取值说明

金属清洗废水：类比取生益公司一般金属废水监测最大值。

一般有机清洗废水：除石油类、氟化物、LAS外，其他因子类比取生益公司一般金属废水监测最大值；参照《电子工业污染物排放标准（二次征求意见稿）》编制说明中相关内容，石油类取调研企业最大值，同时根据水量进行折算，LAS取调查数据排口最大值6mg/L，按照85%处理效率反推。氟化物按照物料平衡计算理论产生量。

含氰废水：取值类比现有项目含氰废水监测最大值；

含镍废水：取值类比现有项目含镍废水监测最大值；

高浓度有机废水：取值类比现有项目有机废水监测最大值；

酸性废液：除石油类、硫化物、LAS外，其他因子类比取生益公司酸性废液监测最大值；参照《电子工业污染物排放标准（二次征求意见稿）》编制说明中相关内容，石油类取调研企业最大值，同时根据水量进行折算，硫化物取调查数据排口最大值2mg/L，按照90%处理效率反推，LAS取调查数据排口最大值6mg/L，按照85%处理效率反推；

氨氮废水：取值类比现有项目高氨氮废水监测最大值；

络合废水：除石油类外，其他因子类比取生益公司络合废水监测最大值；参照《电子工业污染物排放标准（二次征求意见稿）》编制说明中相关内容，石油类取调研企业最大值，同时根据水量进行折算。

含镍废液：根据建设单位配药浓度确定镍浓度为 5000 mg/L；

化学铜废液：参照（DB44/T 622-2009）表 2 取化学镀铜废液均值；

其他各类废液：取值类比现有项目高浓废水监测最大值；

综上，本项目建成后全厂各股生产废水产生浓度选取结果具体见下表。本项目建成后全厂各股生产废水产生源强详见。

表 4-6 各股废水污染物产生浓度实测数据统计表及本项目建成后废水污染物浓度选取 单位: mg/L, pH 除外

来源	废水名称	pH	CODcr	总铜	总镍	总氰	氨氮	总氮	总磷	甲醛	SS	氟化物	石油类	硫化物	LAS	TOC
生益电子项目	含镍废水	6~8	40~533	7.62~23.87	6.72~15.6		15.11~39.72	30.22~45.67	24.72~40.27							
	含氰废水	6.39~7.6	235~300				2~5	24~50								
	脱膜废液	13~14	1721~3952	1~97			10~36	16~51								
	络合废水	6~8	346~587	65~114			38~76	58~99	0.04~0.22							
	酸性废液	1	1799~5512	2213~5816			24~62	353~945								
	一般有机废水	7	346~990	1.75~44.24			1.6~40	9.73~115	0.13~2.38		5~15					
	一般金属废水	2	23~43	104~179												
现有项目实际监测值	含镍废水	6.2~6.6	263~406	ND	14.8~20.1		19.6~26.9	78.6~86.5	148~162		31~42					
	氨氮废水	9.2~9.5	833~1180	6.04~9.98			450~525	787~858			162~175					
	其他各类废液（高浓废水）	1.5~1.8	2940~4300	824~1180			162~191	297~407			257~271		0.56~1.04		3.137~4.563	975~1360
	含氰废水	5.8~6.4	411~567	0.98~1.57	1.82~6.51	0.187~0.194	10.1~13.3	42.5~47.2			176~195					
	高浓度有机废水	11.1~11.8	3100~4690	40.8~97.2			107~132	187~220			2250~2360		0.49~1.15		6.654~8.175	549~1410
本项目生产废水浓度取值	金属清洗废水	2	43	179	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	一般有机清洗废水	7	990	44.24	/	/	40	115	2.38	/	15	1.90	2.34	/	40	/
	含氰废水	5.8~6.4	567	1.57	6.51	0.194	13.3	47.2	/	/	195	/	/	/	/	/
	含镍废水	6.2~6.6	406	/	20.1	/	26.9	86.5	162	/	42	/	/	/	/	/
	高浓度有机废水	11.1~11.8	4670	97.2	/	/	132	220	/	/	2360	/	1.15	/	8.175	1410
	酸性废液	1	5512	5816	/	/	62	945	/	/	/	/	2.34	20	40	/
	氨氮废水	9.2~9.5	1180	9.98	/	/	525	858	/	/	175	/	/	/	/	/
	络合废水	6~8	587	114	/	/	76	99	0.22	1	/	/	2.34	/	/	/
	含镍废液	2~5	/	/	5000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	化学铜废液	≥12	11500	6000	/	/	/	/	/	10	/	/	/	/	/	/
	其他各类废液	1.5~1.8	4300	1180	/	/	191	407	/	/	271	/	1.04	/	4.563	1360

表 4-7 本项目建成后全厂各股生产废水产生源强一览表

废水分类	废水产生量	项目	pH	CODcr	总铜	总镍	总氰	氨氮	总氮	总磷	SS	氟化物	石油类	硫化物	LAS	TOC
金属清洗废水		产生浓度 (mg/L)	2	43	179											
	3738.25t/d	日产生量(kg/d)	/	160.74	669.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1308389.12t/a	年产生量(t/a)	/	56.26	234.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
一般有机清洗废水		产生浓度 (mg/L)	7	990	44.24			40	115	2.38	15	1.898	2.34		40	
	2484.34t/d	日产生量(kg/d)	/	2459.50	109.91	0.00	0.00	99.37	285.70	5.91	37.27	4.72	5.81	0.00	99.37	0.00
	869518.81t/a	年产生量(t/a)	/	860.82	38.47	0.00	0.00	34.78	99.99	2.07	13.04	1.65	2.03	0.00	34.78	0.00

废水分类	废水产生量	项目	pH	CODcr	总铜	总镍	总氰	氨氮	总氮	总磷	SS	氟化物	石油类	硫化物	LAS	TOC
含氰废水		产生浓度 (mg/L)	5.8~6.4	567	1.57	6.51	0.194	13.3	47.2		195					
	58.57t/d	日产生量(kg/d)	/	33.21	0.09	0.38	0.01	0.78	2.76	0.00	11.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	20500.70t/a	年产生量(t/a)	/	11.62	0.03	0.13	0.00	0.27	0.97	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
含镍废水		产生浓度 (mg/L)	6.2~6.6	406		20.1		26.9	86.5	162	42					
	55.67t/d	日产生量(kg/d)	/	22.60	0.00	1.12	0.00	1.50	4.82	9.02	2.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	19484.85t/a	年产生量(t/a)	/	7.91	0.00	0.39	0.00	0.52	1.69	3.16	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
高浓度有机废水		产生浓度 (mg/L)	11.1~11.8	4670	97.2			132	220		2360		1.15		8.175	1410
	376.10t/d	日产生量(kg/d)	/	1756.41	36.56	0.00	0.00	49.65	82.74	0.00	887.61	0.00	0.43	0.00	3.07	530.31
	131636.52t/a	年产生量(t/a)	/	614.74	12.80	0.00	0.00	17.38	28.96	0.00	310.66	0.00	0.15	0.00	1.08	185.61
酸性废液		产生浓度 (mg/L)	1	5512	5816			62	945				2.34	20	40	
	62.06t/d	日产生量(kg/d)	/	342.09	360.95	0.00	0.00	3.85	58.65	0.00	0.00	0.00	0.15	1.24	2.48	0.00
	21721.66t/a	年产生量(t/a)	/	119.73	126.33	0.00	0.00	1.35	20.53	0.00	0.00	0.00	0.05	0.43	0.87	0.00
氨氮废水		产生浓度 (mg/L)	9.2~9.5	1180	9.98			525	858		175					
	95.00t/d	日产生量(kg/d)	/	112.10	0.95	0.00	0.00	49.88	81.51	0.00	16.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	33250.16t/a	年产生量(t/a)	/	39.24	0.33	0.00	0.00	17.46	28.53	0.00	5.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
络合废水		产生浓度 (mg/L)	6~8	587	114			76	99	0.22			2.34			
	773.33t/d	日产生量(kg/d)	/	453.94	88.16	0.00	0.00	58.77	76.56	0.17	0.00	0.00	1.81	0.00	0.00	0.00
	270664.83t/a	年产生量(t/a)	/	158.88	30.86	0.00	0.00	20.57	26.80	0.06	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00
含镍废液		产生浓度 (mg/L)	2~5			5000										
	8.25t/d	日产生量(kg/d)	/	0.00	0.00	41.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2888.10t/a	年产生量(t/a)	/	0.00	0.00	14.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
化学铜废液		产生浓度 (mg/L)	≥12	11500	6000											
	0.25t/d	日产生量(kg/d)	/	2.83	1.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	86.00t/a	年产生量(t/a)	/	0.99	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他各类废液		产生浓度 (mg/L)	1.5~1.8	4300	1180			191	407		271		1.04		4.563	1360
	104.89t/d	日产生量(kg/d)	/	451.02	123.77	0.00	0.00	20.03	42.69	0.00	28.42	0.00	0.11	0.00	0.48	142.65
	36710.99t/a	年产生量(t/a)	/	157.86	43.32	0.00	0.00	7.01	14.94	0.00	9.95	0.00	0.04	0.00	0.17	49.93
合计	7756.72t/d	日产生量(kg/d)	/	5794.44	1391.01	42.76	0.01	283.83	635.43	15.10	983.68	4.72	8.31	1.24	105.41	672.96
	2714851.73t/a	年产生量(t/a)	/	2028.053	486.852	14.966	0.004	99.339	222.401	5.286	344.288	1.650	2.908	0.434	36.893	235.534

运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p><b>3、废水治理设施</b></p> <p><b>(1) 生产废水</b></p> <p>本次改扩建计划在现有已建项目基础上新建一座废水处理站，处理全厂的生产废水。对生产线上生产废水进行进一步细化后，生产废水仍采用“废水分类收集、分类预处理+废水深度处理达标排放”的废水处理技术思路。全厂的生产废水处理工艺流程具体见附图 15。</p> <p>主要工艺说明如下：</p> <p><b>①金属清洗废水处理系统</b></p> <p>处理工艺流程说明：金属清洗废水收集入金属清洗废水调节池暂存，根据池内液位控制器显示，由卧式直接式离心泵送入 pH 调节池内，根据池内 pH 控制器指示，自动投加氢氧化钠，将废水 pH 值调节至 9-10 的范围，废水中的金属离子转化成重金属氢氧化物颗粒并形成沉淀。反应产水进入超滤池进行固液分离。超滤池浓水回流至金属清洗废水调节池。产水进入产水池暂存，根据池内液位计的指示，增压泵自动将产水输送至一级反渗透处理系统去除部分溶解性盐及有机物，一级反渗透处理系统浓水进入一般有机废水调节池，产水进入 RO 产水池暂存，根据池内液位控制器的指示，增压泵自动将产水输送至二级反渗透处理系统进一步去除溶解性盐及有机物，之后浓水回流至超滤产水池重新进行反渗透处理，产水进入回用水池回用至生产线。</p> <p>沉淀污泥将由排泥装置运送至综合污泥池，然后再由污泥泵泵至对应压滤机处理。污泥池上清液及压滤液进入络合废水调节池进行后续处理。</p> <p><b>②一般有机清洗废水处理系统</b></p> <p>处理工艺流程说明：一般有机清洗废水由产线收集入一般有机清洗原水调节池均匀水质水量，系统会自动根据调节池液位控制器指示，由卧式直接式离心泵送入氧化池内，首先进行预氧化反应，根据池内 pH、ORP 控制器的指示，自动向池内投加 <math>H_2SO_4</math>、<math>H_2O_2</math> 和 <math>FeSO_4</math> 溶液，废水进行充分的芬顿氧化反应。氧化后进入 pH 调整池，根据池内 pH 控制器的指示，加药泵自动往池内投加 NaOH 将废水中的金属离子转化成重金属氢氧化物颗粒之后，废水流入混凝絮凝池，PAC/PAM 会分别定量投加至池内，使得重金属颗粒加大并聚集，絮凝池出水进入沉淀池进行泥水分离，沉淀池上清液进入 pH 回调池，根据池内 pH 控制器的指示，</p>
----------------------------------	--

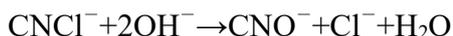
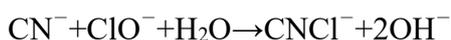
加药泵自动往池内投加  $H_2SO_4$ ，废水调节成中性后进入 AO 生化池，将废水中的 COD 降解至较低水平，好氧池出水进入沉淀池沉淀，再经超滤进一步去除污染物。根据池内液位计的指示，增压泵自动将废水泵入紫外线杀菌器，以确保后续的 RO 系统不会被细菌污染。紫外线杀菌器的出水进入一级反渗透处理系统去除部分溶解性盐及有机物，浓水进入络合废水调节池进一步处理，产水进入二级反渗透处理系统继续去除溶解性盐及有机物，浓水回流至超滤产水池，产水进入回用水池回用至车间。

物化沉淀池池底及沉淀到、超滤系统的污泥将分别由排泥装置运送至综合污泥池，然后再由污泥泵泵至对应压滤机处理。污泥池上清液及压滤液进入络合废水调节池进行后续处理。

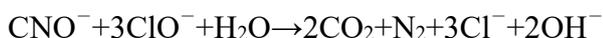
### ③含氰废水处理系统

处理工艺流程说明：采用二级破氰法对含氰废水进行处理。含氰废水收集后进入依次进入一级 pH 调节池、一级破氰池进行一级破氰，即在碱性条件下通过  $NaClO$  局部氧化法将氰化物氧化成氰酸盐。经过一级破氰后的含氰废水依次进入二级 pH 调节池、二级破氰池进行二级破氰，即在酸性条件下通过  $NaClO$  彻底将氰酸盐氧化成  $CO_2$  和  $H_2O$ 。二级破氰出水进入含镍废水 pH 调整池进行后续处理。

一级破氰（不完全氧化）反应方程式：



二级破氰（完全氧化）反应方程式：



### ④含镍废水处理系统

处理工艺流程说明：含镍废水收集入含镍废水原水池暂存，根据液位控制器指示，由卧式直接式离心泵送入高级氧化池，根据池内 pH 控制器指示，自动投入  $H_2SO_4$  溶液，将废水 pH 调节至指定值进行预氧化反应，根据池内 ORP 控制器的指示，自动向池内投加  $H_2O_2/FeSO_4$  溶液，废水进行充分的芬顿氧化反应后，出水进入 pH 调整池，与含氰预处理废水混合，根据池内 pH 控制器指示，自动向池内投加  $NaOH$ ，将废水中的游离镍和络合镍转化成氢氧化镍，pH 调整池出

水进入循环水池暂存，根据池内液位计的指示，循环泵自动将废水泵入絮凝池，加药泵定量往池内投加入 PAM，使悬浮物聚沉，絮凝池出水进入沉淀池进行固液分离，沉淀池上清液进入沉淀出水进入监测池，监测达标后进入络合废水调节池进行后续处理。

循环池池底的污泥将由排泥装置运送至含镍污泥池，然后再由污泥泵泵至对应压滤机处理。污泥池上清液及压滤液进入含镍废水调节池进行后续处理。

#### ⑤高浓度有机废水处理系统（高浓度有机废水、酸性废液）

处理工艺流程说明：高浓度有机废水和酸性废液收集分别进入高浓度有机废水调节池、酸性废液调节池暂存，根据池内液位控制器控制，提升泵分别将高浓度有机废水和酸性废液泵入酸化池，将废水 pH 调至 2~3，加药泵自动往池内投加聚合硫酸铁，进行酸化反应，析出废水中的膜渣等物质。充分反应后，废水进入混凝池，根据池内 pH 控制器指示，加药泵自动投入复合碱，将废水 pH 回调至 4~5，使废水中的浮渣沉降下来聚集成较大颗粒。出水进入絮凝池，加药泵定量往池内投加入 PAM，使悬浮物聚沉，絮凝池出水进入沉淀池进行固液分离，沉淀池上清液进入络合废水调节池继续进行后续处理。

沉淀池污泥由排泥装置运送至综合污泥池，然后再由污泥泵泵至压滤机处理。污泥池上清液及压滤液进入混合水池处理。

#### ⑥氨氮废水、络合废水处理系统

处理工艺流程说明：氨氮废水收集泵送至收集桶进行均质均量调节，然后泵至批次处理池采用折点氧化法进行处理后，反应出水进入络合废水调节池。络合废水收集进入络合废水调节池暂存，络合废水与经预处理后的各类废水混合均匀，根据池内液位计的指示，提升泵自动将废水泵入氧化池，根据池内 pH 控制器的指示，加药泵自动往池内定量投加  $H_2SO_4$  和  $FeSO_4$  后，根据池内 ORP 控制器的指示，加药泵自动向池内投加  $H_2O_2$ ，废水进行高级氧化反应。反应出水进入 pH 调整池，根据池内 pH 控制器的指示，自动往池内投加复合碱，将废水中的铜转化为氢氧化铜颗粒。出水进入混凝池，加药泵自动往池内定量投加 PAC，废水中的重金属在 PAC 的作用下聚集成大颗粒物质。出水进入絮凝池，加药泵自动往池内投加 PAM，使得悬浮颗粒通过桥接作用聚集并下沉。出水进入一级沉淀池进行固液分离，沉淀池上清液自流入二级 pH 调节池，加药泵自动往池内

加入  $\text{Na}_2\text{S}$ ，反应池出水进入二级混凝池，与混合废水产水混合，加药泵自动往池内定量投加 PAC，废水中的重金属物质在 PAC 的作用下聚集成大颗粒物质，接着，废水进入二级絮凝池，加药泵自动往池内投加 PAM，使得悬浮颗粒通过桥接作用聚集，并下沉，二级絮凝池出水进入二级沉淀池进行固液分离，沉淀池上清液流入 pH 回调池中，根据池内 pH 控制器的指示，加药泵自动向池内投加  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，将废水调整至中性，pH 回调池出水进入中间池暂存，根据池内液位计的指示，提升泵自动将废水泵入厌氧-缺氧-好氧生化系统，将废水中的 COD、氨氮、总 P 降解至较低水平。生化系统出水进入沉淀池进行固液分离，产水进入排放池，达标排放。

沉淀池污泥由排泥装置运送至综合污泥池，然后再由污泥泵送至压滤机处理。污泥池上清液及压滤液进入混合水池处理。

#### ⑦废液处理系统（含镍废液、化学铜废液、其他各类废液）

处理工艺流程说明：化学铜废液、含镍废液等收集泵送至各收集桶进行均质均量调节，然后分别泵至蒸发系统进行蒸发浓缩，浓缩液委外，其蒸发冷凝水进入含镍废水调节池与含镍废水混合，进入含镍废水处理系统进行后续处理。

其他废液收集泵送至收集桶进行均质均量调节，然后泵至批次处理池进行处理，根据池内 pH、ORP 控制器的指示，加药泵依次往池内投加  $\text{FeSO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ ，到达仪表设定值，再反应一段时间，加药泵自动往池内投加  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，到达仪表设定值，继续反应一段时间，加药泵依次自动往池内投加 PAC、PAM，到达设定时间，池体上清液进入络合废水调节池，底部污泥由污泥泵泵入综合污泥浓缩池。

#### （2）生活污水

本项目食堂含油污水经隔油池预处理，其他生活污水经三级化粪池预处理后，进入市政管网排入龙塘污水处理厂。

#### 4、废水排放情况

本项目建成后，全厂各股废水采用以上处理措施，总外排生产废水量为  $5230.805\text{m}^3/\text{d}$ 。外排生产废水处理达标后仍纳入管网，接入龙塘污水处理厂，进一步处理达标后排入银盏河（又称龙塘河），最终进入大燕河。

根据广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中新建项目水污染物排放限值(表 2)，单位产品基准排水里是指用于核定水污染物排放浓度而规定

的生成单位面积镀件镀层的废水排放量上限值。本项目建成后全厂产品包括双面板、多层板、HDI板，产品总生产规模为420万平方米/年，各产品均属于多层镀。本项目建成后全厂总外排生产废水量为5230.805m<sup>3</sup>/d（1830781.641m<sup>3</sup>/a）。经计算，单位产品的基准排水量=1830781.641/（2×35+4×138.5+6×115+8×90.5+10×5+8×36）/10000=0.077m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>（77L/m<sup>2</sup>），符合（DB 44/1597-2015）中表2单位产品基准排水量的要求。

根据《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020），单位产品基准排水量是指用于核定水污染物排放浓度而规定的生产单位产品的排水量上限值。本项目建成后全厂产品包括双面板、多层板、HDI板，产品总生产规模为420万平方米/年。本项目建成后全厂总外排生产废水量为5230.805m<sup>3</sup>/d（1830781.641m<sup>3</sup>/a）。根据《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中单位产品基准排水量（表2）计算，本项目排水量为0.78\*35\*10000+（0.78+0.39\*2）\*138.5\*10000+（0.78+0.39\*4）\*115\*10000+（0.78+0.39\*6）\*90.5\*10000+（0.78+0.39\*8）\*5\*10000+（0.85+0.59\*6）\*36\*10000=9723600m<sup>3</sup>/a，远大于本项目建成后全厂总外排水量。因此，本项目符合《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表2单位产品基准排水量的要求。

### 5、生活污水产排情况

本项目拟新增员工700人，均在厂内住宿。扩建后全厂劳动定员2100人，住宿人数1700人，员工均在厂内就餐。

现有已建项目1400人，其中1000人在厂区食宿，剩余400人仅在厂就餐。根据建设单位用水量统计显示，现有生活用水量约92.5m<sup>3</sup>/d，则按产污系数0.9考虑，现有项目生活污水产生量为83.25m<sup>3</sup>/d。参考《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）中食宿人员用水定额及国家行政机构办公楼（有食堂和浴室）的用水定额比例，食宿人员用水与非住宿人员用水之比约3:1，可知食宿人员用水系数为82L/（人·d）计，非住宿人员用水系数为27L/（人·d），产排水量计算详见下表。

本项目位于龙塘污水处理厂纳污范围，生活污水经隔油隔渣池+化粪池后，排入市政污水管，进入龙塘污水处理厂。

表4-8 本项目建成后全厂生活污水产排情况表

项目	类别	用水系数	单位	人数	日用水量 m <sup>3</sup> /d	用水天数 d/a	年用水量 (m <sup>3</sup> /a)	排水系数	日排水量 (m <sup>3</sup> /d)	年排水量 (m <sup>3</sup> /a)
建成后全厂	不住宿人员	0.027	m <sup>3</sup> /人·d	400	10.88	350	3809.0	0.9	9.79	3428.1
	住宿人员	0.082	m <sup>3</sup> /人·d	1700	138.76	350	48564.5	0.9	124.88	43708.0
	合计	/	/	2100	149.64	/	52373.5	/	134.67	47136.1

表 4-9 本项目建成后全厂生活污水污染物产排情况

项目	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	污染物	产生情况		排入污水处理厂	
			浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
建成后全厂	47136.1	COD <sub>Cr</sub>	250	11.784	250	11.784
		BOD <sub>5</sub>	110	5.185	110	5.185
		NH <sub>3</sub> -N	20	0.943	20	0.943
		总磷	4	0.189	4	0.189
		动植物油	50	2.357	50	2.357
		SS	100	4.714	100	4.714

备注：根据补充监测结果显示，现有项目生活污水产生浓度高于一般水平，经分析，考虑检测期间有食堂残渣混入生活污水，因此要求建设单位扩建后做好生活污水管理，预防剩饭残渣直接混入生活污水。本次评价生活污水产生浓度按照《给水排水设计手册》第 5 册《城镇排水》表 4-1 典型生活污水水质示例取值，COD<sub>Cr</sub>：250mg/L、BOD<sub>5</sub>：110mg/L、氨氮（参照总氮）：20mg/L、总磷：4mg/L、动植物油（参照油脂）：50mg/L、SS：100mg/L。排放浓度的取值，当排放标准高于产生浓度的以产生浓度进行核算。

本项目建成后，全厂生产废水排放源强核算详见附表 6。

表 4-10 项目废水排放情况一览

废水类型	排放口编号及位置	污染物种类	排放浓度 mg/L	日排放量 kg/d	年排放量 t/a	排放标准	标准来源
生产废水	DW006 (113.08 20° E, 23.6230 ° N)	废水量	/	5230.805 m <sup>3</sup> /d	1830781.6 41	/	《电镀水污染物排放标准》 (DB44/1597-2015) 中表 2 非珠三角新建项目 200% 限值 (pH、总镍、总铜除外)、《电
		pH	6~9	/	/	6~9	
		COD <sub>Cr</sub>	160	836.929	292.925	≤160	
		总铜	0.5	2.615	0.915	≤0.5	
		总镍	0.5	0.061	0.021	≤0.5	
		总氰化物	0.002	0.011	0.004	≤0.4	

		氨氮	30	156.924	54.923	≤30	子工业水污染物 排放标准》 (GB39731-2020 )表1间接排放标 准及龙塘污水处 理厂进水水质要 求的较严者
		总氮	40	209.232	73.231	≤40	
		总磷	2	10.462	3.662	≤2	
		SS	60	313.848	109.847	≤60	
		氟化物	0.901	4.715	1.650	≤20	
		石油类	1.589	8.310	2.908	≤4	
		硫化物	0.237	1.241	0.434	≤1	
		LAS	20	104.616	36.616	≤20	
		TOC	128.652	672.956	235.534	≤200	
生活 污 水	DW003 (113.08 33° E, 23.6242 ° N)	CODcr	250	33.669	11.784	≤300	《水污染物排放 限值》(DB 44/26-2001)第二 时段三级标准及 龙塘污水处理厂 进水水质要求的 较严者
		BOD <sub>5</sub>	110	14.814	5.185	≤120	
		NH <sub>3</sub> -N	20	2.693	0.943	≤30	
		总磷	4	0.539	0.189	≤5	
		动植物油	50	6.734	2.357	≤100	
		SS	100	13.467	4.714	≤180	

\*总镍为车间排口排放标准

## 6、废水处理措施可行性分析

### (1) 生产废水

本项目生产废水的具体工艺详见上文，对照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ 1031-2019)的附录 B.2 废水防治可行技术参考表，本项目采取的废水处理措施均具有技术可行性。

表 4-11 电子工业排污单位废水防治可行技术参考表

废水名称	污染物项目	可行技术	本项目采取技术	
含重金属生产废水	总镍	化学还原法、电解法、化学沉淀法、离子交换法、反渗透法	高级氧化+絮凝沉淀后络合废水处理系统	
其他 生 产 废 水	含氰废水	碱性氯化法、臭氧氧化法、电解法、树脂吸附法	次氯酸钠氧化法后进入络合废水处理系统	
	含铜废水	化学沉淀法	金属清洗废水经絮凝沉淀+砂滤+袋滤+超滤+二级 RO 反渗透，产水回用，一级浓水进入有机清洗废水处理系统	
	络合铜废水	总铜、氨氮、化学需氧量	物理化学法(破络+沉淀)	络合氧化+二级絮凝络合混凝沉淀+AAO
	含氨废水	氨氮、氟化物	吹脱法、生化法	折点氧化法后进入络合废水处理系统

	有机废水	化学需氧量、氨氮	生化法、酸析法+ <b>Fenton</b> 氧化法、酸析法+微电解法、膜法	酸化+混凝絮凝沉淀后进入络合废水处理系统
	生活污水	化学需氧量、氨氮等	隔油池+化粪池	隔油池+化粪池
	厂区综合污水（生产废水处理设施出水、生活污水处理设施出水）	化学需氧量、氨氮、总铜、氟化物、总氰化物、总磷	生化法、中和调节法	混凝絮凝沉淀+生化处理，使用生化法

本项目使用的生产废水处理工艺为线路板行业普遍使用的处理工艺，工艺成熟、处理效果较好。各系统处理效率一览表详见附表 6。根据各废水处理系统去除效率分析结果可知，本项目建成后生产废水经处理可《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 非珠三角新建项目 200%限值（pH、总镍、总铜除外）、《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放标准及龙塘污水处理厂进水水质要求的较严者。

## （2）生活污水

项目食堂油污水采用隔油池处理，其他生活污水采用三级化粪池处理。三级化粪池通过一系列的物理和化学反应去除废水或污水中的有害微生物、腐败物质和有机物，使其达到排放标准。三级化粪池成本低廉、便于维护、处理效果稳定，已广泛应用于城镇、农村等地区处理生活污水。本项目采用隔油池、三级化粪池的处理措施后，排放的生活污水可以达到《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段三级标准及龙塘污水处理厂进水水质要求的较严者，处理措施可行。

## 7、依托龙塘污水处理厂的可行性分析

龙塘污水处理厂位于清远市清城区龙塘镇龙塘营自然村，占地面积 5 万平方米，该污水处理厂环评于 2006 年 12 月 19 日获得清远市生态环境局（原清远市环境保护局）的批复。根据清远市龙塘污水厂一期工程项目环评报告及审批意见，该项目集水范围是清远高新技术产业开发区和龙塘镇的生活污水和工业废水，处理规模为 4 万吨/日，其中生活污水约 2 万吨/日，工业废水 2 万吨/日。一期工程于 2010 年 6 月 30 日取得竣工环境保护验收意见。2017 年 5 月 26 日，《龙塘污水处理厂一期尾水提标工程项目环境影响报告表》获得清远市清城区生态环境局（原清远市清城区环境保护局）的批复（清城环表[2017]52 号），该提

标工程建成后污水处理厂污水处理量保持不变，处理工艺由原来的“A/A/O 微曝氧化沟+紫外线消毒法”处理变为“A/A/O 微曝氧化沟+初沉池+反硝化连续砂滤池+紫外线消毒法”，该提标工程建成后尾水排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中较严者，尾水排入大燕河。

根据《清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）扩建工程环境影响报告书》，现阶段现状龙塘镇城镇生活污水、清远高新区园区工业废水内污水主要集中在至龙塘污水处理厂处理，目前该污水厂满负荷运行，污水处理规模已不能满足镇区、高新区工业园发展的排水需求，为进一步完善高新区排水基础设施，实现高新区水环境质量目标，提高城市的环境质量，改善城市的居住环境，保护水资源，建设单位拟对清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进行二期扩建。扩建项目废水处理规模为 6 万 m<sup>3</sup>/d。本项目规划服务范围主要为高新区下辖 11 个工业园片区（分别为百嘉工业园、盈富工业园、华强工业园、长丰工业园、毅力工业园、银源工业园、陂坑工业园、雄兴工业园、泰基工业园、嘉福工业园、莲湖工业园南）、高新区范围内其他建成区、龙塘镇主城区及周边村社，总服务面积为 147.6 平方公里。尾水排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中较严者。

### （1）水质依托可行性分析

#### ①生产废水

根据清远市龙塘污水厂一期工程建设项目环评报告及审批意见，该项目集水范围是清远高新技术产业开发区和龙塘镇的生活污水和工业废水，处理规模为 4 万吨日，其中生活污水约 2 万吨/日，工业废水 2 万吨/日。根据《清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）扩建工程环境影响报告书》，为保障清远高新区水质净化厂(原龙塘污水处理厂)扩建工程的稳定运行及工艺设计的合理调整，在龙塘污水处理厂（一期）设计进水水质指标基础上，将进水水质指标 BOD<sub>5</sub> 适当调低至 120 mg/L，TN 调整为 45 mg/L。

本项目生产废水经过厂区废水处理站处理后，特征污染物总镍、铜、氰化物可以达到《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 非珠三角新建项

目水污染物排放限值与《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表1间接排放标准中的较严者（镍为车间排口标准，出厂浓度按照水量情况计算得出）。表4-35给出本项目污染物排放执行标准、出厂排放浓度与龙塘污水处理厂设计进水浓度的对比。可见项目污染物出厂排放浓度符合可以满足龙塘污水处理厂的进水水质要求，不会对龙塘污水处理厂的运营产生不良影响。

表4-12 项目生产废水依托龙塘污水处理厂处理水质可行性（单位：mg/L）

废水类型	项目	本项目排放要求	本项目出厂排放源强	龙塘污水处理厂设计进水要求	污染物排放监控位置
生产废水	pH	6~9	6~9	6~9	企业废水总排放口
	悬浮物	60	60	180	
	COD <sub>Cr</sub>	160	160	300	
	氨氮	30	30	30	
	总氮	40	40	45	
	总磷	2.0	2.0	5	
	总铜	0.5	0.5	0.5	
	氟化物	20	0.901	20	
	总氰化物	0.4	0.002	0.5	
	石油类	4.0	1.589	15	
	TOC	200	129	/	
	LAS	20	20	20	
	硫化物	1	0.237	1	
	总镍	0.05	0.012	0.05	车间排放口
总镍	0.5	0.5	/		

## ②生活污水

生活污水经过三级化粪池处理后的排放浓度及龙塘污水处理厂的进水水质要求如下表。可见项目生活污水处理后可以达到龙塘污水处理厂进水水质要求，不会对龙塘污水处理厂产生不利影响。

表4-13 生活污水排放浓度与龙塘污水处理厂进水水质要求（单位：mg/L）

	本项目排放要求	本项目出厂排放源强	龙塘污水处理厂设计进水要求
COD	300	250	300
BOD <sub>5</sub>	120	110	120
SS	180	100	180
NH <sub>3</sub> -N	30	20	30

总磷	0.3	4	5
动植物油	100	100	/

### (2) 水量依托可行性分析

根据《清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）扩建工程环境影响报告书》，目前龙塘污水处理厂一期（设计规模为4万t/d）满负荷运行。为进一步完善高新区排水基础设施，实现高新区水环境质量目标，提高城市的环境质量，改善城市的居住环境，保护水资源，清远市供排水处理中心拟对清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）进行二期扩建。扩建项目废水处理规模为6万m<sup>3</sup>/d。

本项目建成后总外排生产废水量为5230.805m<sup>3</sup>/d，生活污水量为134.67m<sup>3</sup>/d。结合后环评中明确的生产废水许可排放量1700m<sup>3</sup>/d，生活污水产生量为102m<sup>3</sup>/d。即本项目增加的废水量为3563.475m<sup>3</sup>/d，仅占龙塘污水处理厂二期设计规模的5.9%。因此，龙塘污水处理厂可以处理本项目废水。

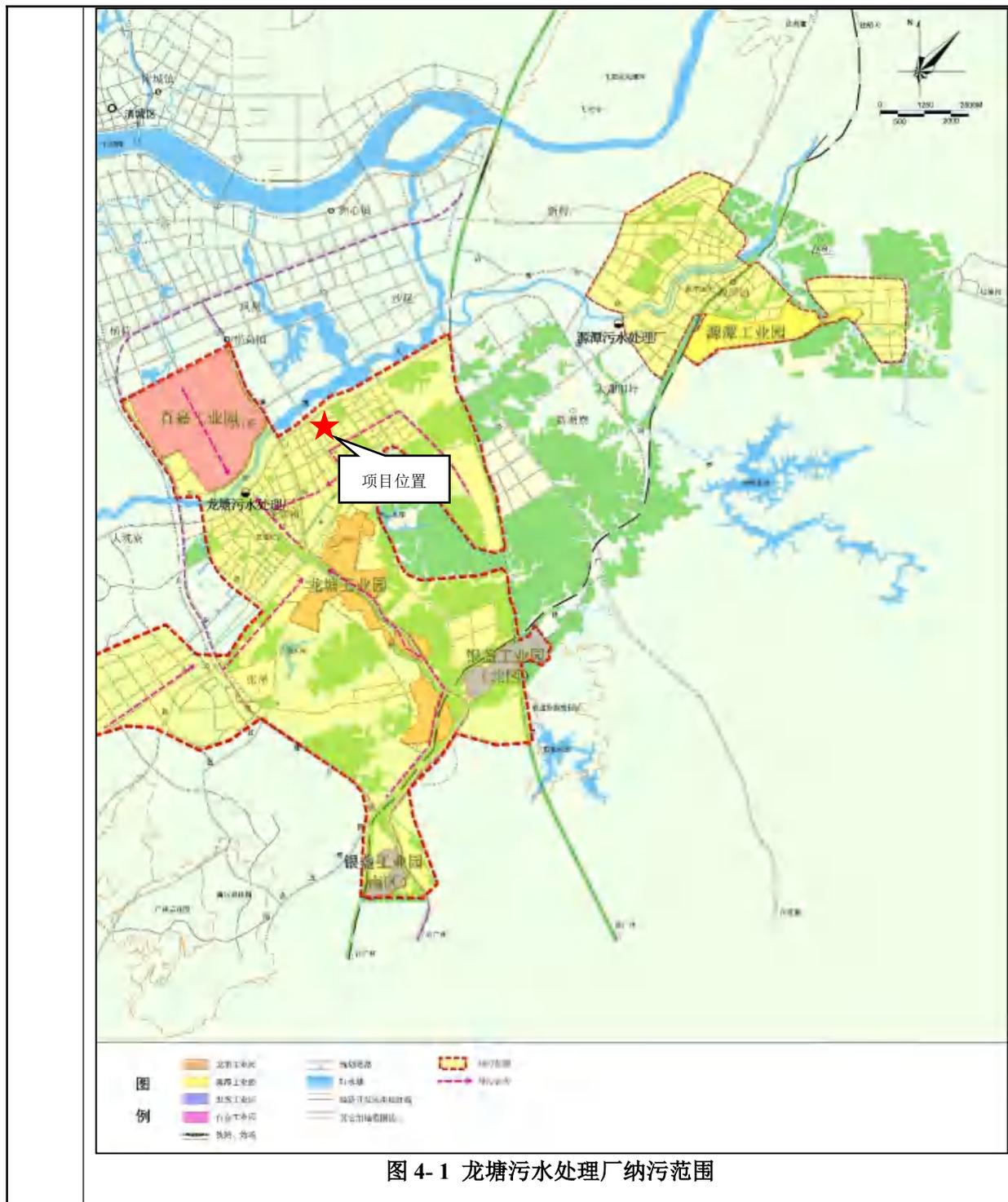
### (3) 管网依托可行性分析

龙塘污水处理厂一期纳污范围主要为银英公路以北的范围。龙塘污水处理厂二期规划服务范围主要为高新区下辖11个工业园片区（分别为百嘉工业园、盈富工业园、华强工业园、长丰工业园、毅力工业园、银源工业园、陂坑工业园、雄兴工业园、泰基工业园、嘉福工业园、莲湖工业园南）、高新区范围内其他建成区、龙塘镇主城区及周边村社，总服务面积为147.6平方公里。

本项目位于龙塘污水处理厂的纳污范围内，本项目周边管网完善，现有项目已接入龙塘污水处理厂，即本项目生产废水及生活污水可通过管网排入龙塘污水处理厂，管网可依托。

### (4) 时序衔接

根据《广东清远高新技术产业开发区行政审批局关于清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）扩建工程可行性研究报告的批复》，清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）扩建工程计划竣工时间为2027年6月，本项目施工工期计划24个月，即清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）扩建工程将在本项目建成前竣工。本项目依托龙塘污水处理厂在建设时序上可行。



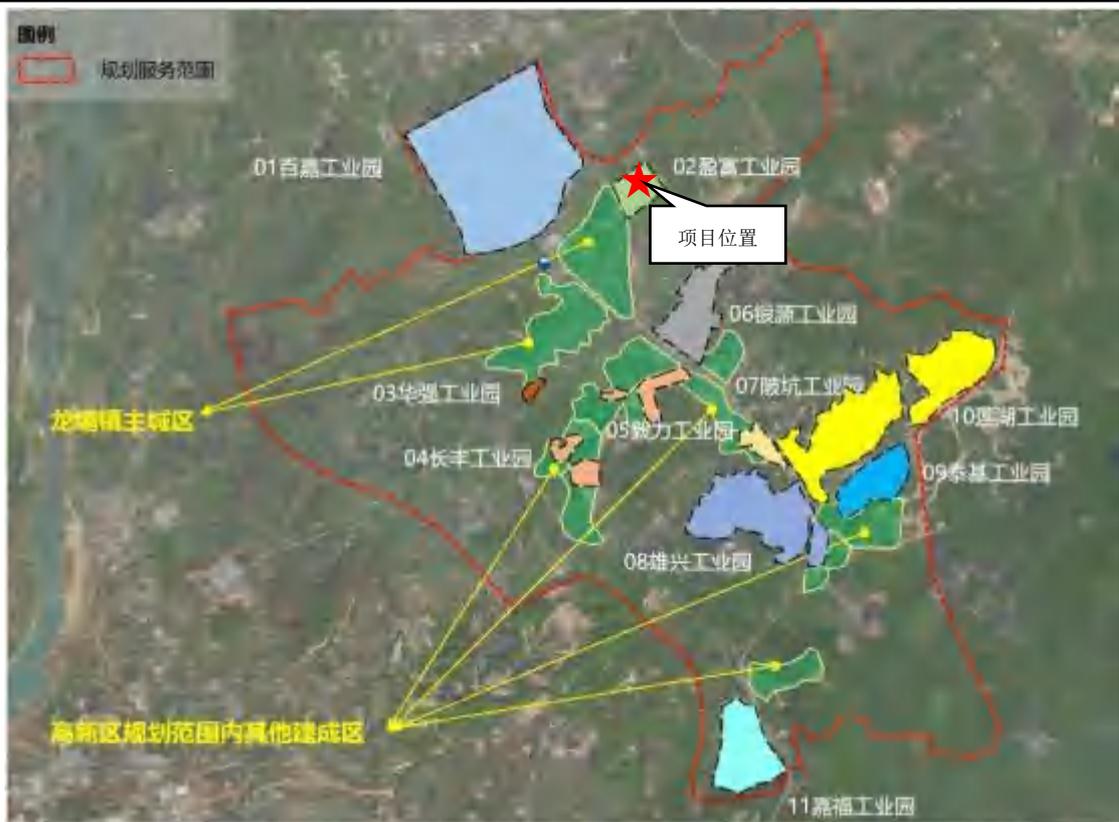


图 4-2 龙塘污水处理厂纳污范围（摘自《清远高新区水质净化厂（原龙塘污水处理厂）扩建工程环境影响报告书》）

### 9、监测要求

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）以及《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022），本项目营运期水污染源监测计划如下：

表 4-14 营运期水污染源监测计划

项目	监控因子	监控计划
含镍废水处理系统	流量	次/年
	总镍	次/年
废水总排放口	流量、pH 值、化学需氧量、氨氮	次/年
	悬浮物、石油类、总有机碳、总氮、总磷、甲醛、阴离子表面活性剂、总氰化物、硫化物、氟化物、总铜	次/年

### （三）噪声

#### 1、噪声源强

结合工艺流程分析可知，本次改扩建后，噪声源主要是生产设备噪声及污水处理站和废气治理设施的风机、泵类设备，噪声源强在 60~90dB（A）；而部分

配套辅助设施如收板机、放板机、维修机、打靶机等经车间隔声降噪后噪声值较小，忽略。项目工作制度为每天3班制，每班8小时，因此项目噪声源为持续噪声源，每天24小时产生。

表 4-15 改扩建后全厂主要噪声源强一览表

噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放量		持续时间/h
		核算方法	设备1m处噪声值/dB(A)	工艺	降噪效果/dB(A)	核算方法	声级水平/dB(A)	
开料机	频发	类比同类项目	75	减振、厂房隔声	10~20、10~15	类比同类项目	40	24
磨边机	频发	类比同类项目	80	厂房隔声	10~15		65	24
自动裁板机	频发	类比同类项目	75	厂房隔声	10~15		60	24
剪板机	频发	类比同类项目	75	厂房隔声	10~15		60	24
铆钉机	频发	类比同类项目	75	减振、厂房隔声	10~20、10~15		40	24
热压机	频发	类比同类项目	85	减振、厂房隔声	10~20、10~15		50	24
PP裁切钻孔一体机	频发	类比同类项目	75	减振、厂房隔声	10~20、10~15		40	24
PP裁切预叠铆钉机	频发	类比同类项目	75	减振、厂房隔声	10~20、10~15		40	24
PP钻孔机	频发	类比同类项目	75	减振、厂房隔声	10~20、10~15		40	24
PP裁切机	频发	类比同类项目	75	厂房隔声	10~15		60	24
X-RAY钻靶机	频发	类比同类项目	75	减振、厂房隔声	10~20、10~15		40	24
磨板机	频发	类比同类项目	80	厂房隔声	10~15		65	24
钻机	频发	类比同类项目	75	减振、厂房隔声	10~20、10~15		40	24
全自动研磨机	频发	类比同类项目	80	减振、厂房隔声	10~20、10~15		65	24
全自动钻针研磨机	频发	类比同类项目	80	减振、厂房隔声	10~20、10~15	65	24	

自动研磨机	频发	类比同类项目	80	减振、厂房隔声	10~20、10~15	65	24
钻嘴研磨机	频发	类比同类项目	80	减振、厂房隔声	10~20、10~15	45	24
锣机	频发	类比同类项目	85	减振、厂房隔声	10~20、10~15	50	24
V-CUT机	频发	类比同类项目	80	减振、厂房隔声	10~20、10~15	45	24
锅炉	频发	类比同类项目	80	减振、厂房隔声	10~20、10~15	45	24
泵机	频发	类比同类项目	85	减振、厂房隔声	10~20、10~15	50	24
风机	频发	类比同类项目	90	减振	10~20	70	24
冷却塔	频发	类比同类项目	70	减振	10~20	50	24

## 2、噪声治理措施

为降低噪声对环境的影响，企业拟对新增设备采取同现有项目相同的降噪措施：

①选用节能低噪声设备，如选用螺杆式空压机，中压噪声风机。

②减振治理措施：对各种因振动而引起噪声的压力机、生产车间的风机，空压机均设在混凝土基础上并有减震垫或弹簧，减少振动噪声。

③消声、隔声措施：风机和空压机进口和出口处安装组合式消声过滤器以降低吸气噪声。

④厂房内设备噪声经墙体进行隔声降噪，隔声量考虑为15dB。

## 3、声环境影响分析

采用点声源几何发散衰减模式预测距离常见工业生产设备不同距离处的声级，设置声源均为室内声源，房屋隔声值取20dB(A)，预测模式如下：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg(r/r_0) - 20$$

式中： $L_p$ ——距声源  $r$  米处的噪声预测值，dB(A)；

$L_{p0}$ ——距声源  $r_0$  米处的参考点的声级，dB(A)；

$r$ ——预测点与声源的距离，m；

$r_0$ ——参考点与声源的距离，m。

对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下面公式：

$$Leq=10\log(\sum 10^{0.1Li})$$

式中： $Leq$ ——预测点的总等效声级，dB(A)；

$Li$ ——第*i*个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

为预测项目噪声源对周围声环境的影响情况，采取改扩建后全厂设备噪声源进行预测，预测噪声源随距离的衰减。

本项目各种设备噪声分别采取相应的隔声、消声等措施后，预测其对各边界的噪声贡献值见表 4- 16。

表 4- 16 改扩建后噪声影响预测预测结果 单位 dB(A)

检测点位	预测时间	噪声源贡献值	厂界噪声排放标准	是否达标
扩建后项目西北边界 N1	昼间	47.46	65	达标
	夜间	47.46	55	达标
扩建后项目西边界 N2	昼间	46.69	65	达标
	夜间	46.69	55	达标
扩建后项目西南边界 N3	昼间	47.42	65	达标
	夜间	47.42	55	达标
扩建后项目东北边界 N4	昼间	44.16	65	达标
	夜间	44.16	55	达标
扩建后项目东边界 N5	昼间	45.92	65	达标
	夜间	45.92	55	达标
扩建后项目东南边界 N6	昼间	43.60	65	达标
	夜间	43.60	55	达标



图 4-3 扩建后全厂等声级线图

据《清远市声环境功能区划》2024 年修订版），项目所在区域属于 3 类声环境功能区，运营期场界噪声限值执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。根据表 4-16 可知，扩建后项目运营期昼夜厂界噪声均可达标，不会对区域声环境质量带来较为明显的影响。

#### 4、运营期噪声监测计划

表 4-17 运营期噪声污染监测计划

项目	监测点位	监测频次	监测指标	执行标准
噪声	厂界（昼夜监测）	1 次/季度	Leq	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB123482008）中的 3 类厂界环境噪声排放限值

#### （四）固体废物

##### 1、固体废物产生情况

##### （1）危险废物

本项目改扩建危险废物主要包括：废水站蒸发系统产生的浓缩废液、酸性蚀刻废液增量子液、废沸石、沉金废液、废矿物油、废导热油、含铜边角料及报废

材料、收集的粉尘、污水站污泥（含铜污泥）、废油墨桶、废油墨、废感光胶片（废菲林片）、废膜渣、废过滤芯（废棉芯）、金盐空瓶、废树脂、废活性炭、在线监测废液、含镍污泥等。

①废水站蒸发系统产生的浓缩废液

改扩建项目废水站蒸发系统产生的浓缩废液存于危废仓，定期外委处置。根据水平衡可知，废水站蒸发系统产生的浓缩废液产生量约 157t/a。根据《国家危险废物名录(2025 年版)》，其属于危险废物 HW17，其危废代码为 336-063-17，委托有相应资质的单位处置。

②酸性蚀刻废液增量子液

改扩建项目酸性蚀刻废液增量子液存于废液储罐区，定期外委处置。根据水平衡可知，酸性蚀刻废液增量子液产生量约 2178t/a。根据《国家危险废物名录(2025 年版)》，其属于危险废物 HW22，其危废代码为 398-004-22，委托有相应资质的单位处置。

③废沸石

改建项目共设置 2 套“洗涤塔+沸石转轮+RTO”装置；沸石转轮约每 2 年更换一次，2 套装置合计装填量约 1.796t，则废沸石产生量为 1.796t/2 年。根据《国家危险废物名录(2025 年版)》，废干式过滤器、废沸石属于危险废物 HW49（其危废代码为 900-041-49），外委有相应资质的单位进行处置。

④废矿物油

改扩建项目废矿物油主要产生于导热油炉及维修过程产生，根据建设单位提供资料 3 台废导热油 14t/6 年，维修过程产生量约为 7.415t/a，通过收集桶装密闭暂存于危废仓。根据《国家危险废物名录(2025 年版)》，废矿物油属于危险废物 HW08，其危废代码为 900-249-08，委托有相应资质的单位处置。

⑤污水站污泥（含铜污泥）

含铜污泥来自废水处理站，类比现有项目，则废水处理站污泥产生量约 6916.7825t/a。废水处理站污泥属于危险废物 HW22（其危废代码为 398-005-22），采用编织袋包装，贮存于厂区环保站仓库，外委有相应资质的单位进行处置。

⑥含镍污泥

含镍污泥来自废水处理站，类比现有项目，则废水处理站污泥产生量约 768.229t/a。废水处理站污泥属于危险废物 HW17（其危废代码为 336-054-17），

采用编织袋包装，贮存于厂区环保站仓库，外委有相应资质的单位进行处置。

#### ⑦废活性炭（废气处理）

改扩建项目增设 4 套“活性炭”处理装置、增设 1 套“洗涤+洗涤+除雾+干式过滤+活性炭吸附-脱附-蓄热催化燃烧”装置，废活性炭（废气处理）约每半年更换一次，填充量约 15t，则废活性炭（废气处理）产生量为 30t/a。

#### ⑧其他

其他危险废物主要包括含铜边角料及报废材料、收集的粉尘、废油墨桶、废油墨、废感光胶片（废菲林片）、废膜渣、废过滤芯（废棉芯）、金盐空瓶、废树脂、在线监测废液等，均外委有相应资质的单位进行处置。这些废物的产生量通过类比现有项目或同类项目确定，具体见**错误!未找到引用源。**

### （2）一般固体废物

一般工业固废主要包括废塑料膜、废半固化片、废铜箔、废垫板、废铝板、废纸皮、覆铜板边角料、废铜粉、废阳极板，均出售给物资回收公司。

### （3）生活垃圾

生活垃圾主要产生于办公区域，由当地环卫部门清运。

本项目改扩建后，全厂各种固体废物产生量及采取的处理处置措施情况见表 4-18。

参照《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号），本评价列表说明了项目各类危险废物的名称、数量、类别、危废编号、形态、主要成分、有害成分、危险特性和污染防治措施等情况，具体见表 4-19。

表 4-18 改扩建项目固体废物产生情况一览表 单位: t/a

类别	废物编号	危险废物代码	种类	排放工序	改扩建项目产生量	厂内包装、暂存方式	处理处置措施
危险废物	HW17 表面处理废物	336-063-17	浓缩废液	化铜废液、化镍废液蒸发系统	157	桶装, 危废仓	分类收集、专用容器、专用暂存间、有资质单位处理
	HW22 含铜废物	398-051-22	酸性蚀刻废液增量子液	酸性蚀刻回收再生系统	2178	罐装, 废液罐区	
	HW49 其他废物	900-041-49	废沸石	VOCs 治理系统	1.796t(2 年)	袋装, 危废仓	
	HW33 无机氧化物废物	336-104-33	沉金废液	金缸换槽	87	桶装, 危废仓	
	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	废矿物油	设备维修	7.415	桶装, 危废仓	
	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	废导热油	导热油锅炉	14t/6 年	不暂存	
	HW49 其他废物	900-045-49	含铜边角料及报废材料、布袋粉尘	下料、热压、成型及除尘系统	1584.295	袋装, 危废仓	
	HW17 表面处理废物	336-064-17	污水站污泥	污水处理	6916.783	袋装, 危废仓	
	HW49 其它废物	900-041-49	废油墨桶	油墨包装桶	26.353	袋装, 危废仓	
	HW12 染料、涂料废物	900-299-12	废油墨	内层涂布、阻焊、文字等工序	13.79	桶装, 危废仓	
	HW16 感光材料废物	398-001-16	废感光胶片(废菲林片)	光绘	4.425	袋装, 危废仓	
	HW16 感光材料废物	398-001-16	废膜渣	压膜、退膜	32.04	袋装, 危废仓	
	HW49 其它废物	900-041-49	废过滤芯(废棉	沉铜\电镀等	12.523	袋装, 危废仓	

			芯)				
	HW49 其它废物	900-041-49	金盐空瓶	金盐包装瓶	0.073	袋装, 危废仓	
	HW13 有机树脂类废物	900-015-13	废树脂	贵金属回收	0.15	袋装, 危废仓	
	HW49 其它废物	900-041-49	废活性炭	废气治理	30	袋装, 危废仓	
	HW49 其它废物	900-047-49	在线监测废液	水在线监测设备产生后残液	0.314	桶装, 危废仓	
	HW17 表面处理废物	336-054-17	含镍污泥	含镍废水处理	768.229	袋装, 危废仓	
一般固废	/	/	废塑料膜	仓库	431.35	袋装, 暂存一般固废仓	资源回收公司综合利用
	/	/	覆铜板边角料	开料		袋装, 暂存一般固废仓	
	/	/	废铜箔	压合		袋装, 暂存一般固废仓	
	/	/	废半固化片	压合		袋装, 暂存一般固废仓	
	/	/	废垫板、废铝板、废纸皮	钻孔		卡板, 暂存一般固废仓	
	/	/	废铜粉	钻孔中央除尘		袋装, 暂存一般固废仓	
	/	/	废阳极板	酸性蚀刻液回收系统	0.6t/ (3 年)	不暂存, 更换后直接清运	供应厂家回收
生活垃圾	/	员工办公、生活废物	办公、宿舍和食堂	180	生活垃圾暂存筒	环卫部门	

表 4-19 本项目改扩建后全厂危险废物汇总统计表

废物编号	危险废物代码	种类	排放工序	现有项目产生量(t/a)	改扩建项目产生量(t/a)	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	厂内包装、暂存方式	污染防治措施
HW17	336-063-17	浓缩废液	化铜废液、化镍废液蒸发系统	0	157	液态	铜、镍、硫酸等	铜、镍、硫酸	每天	T	桶装，危废仓	分类收集、专用容器、专用暂存间、有资质单位处理
HW22	398-051-22	酸性蚀刻废液增量子液	酸性蚀刻回收再生系统	243.6	2178	液态	铜、盐酸等	铜、盐酸	每天	T	罐装，废液罐区	
HW49	900-041-49	废沸石	VOCs 治理系统	0	1.796t/（2年）	固态	沸石、有机物等	有机物	定期更换	T/In	袋装，危废仓	
HW17	336-054-17	沉镍废液	沉镍	57.588	0	液态	硫酸镍、铜等	硫酸镍、铜等	定期更换	T	罐装，废液罐区	
HW33	336-104-33	沉金废液	沉金	11.2	87	液态	氰化亚金钾、铜等	氰化亚金钾、铜等	定期更换	T	桶装，危废仓	
HW08	900-249-08	废矿物油	设备维修	2.966	7.415	液态	矿物油、金属屑等	矿物油	定期更换	T,I	桶装，危废仓	
HW10	900-010-10	废导热油	导热油锅炉	/	14t/6年	液态	矿物油、多氯(溴)苯类等	矿物油、多氯(溴)苯类	3年	T	不暂存	

HW49	900-045-49	含铜边角料及报废材料、布袋粉尘	下料、热压、成型及除尘系统	633.718	1584.295	固态	树脂、铜、镍、金、锡等	树脂、铜、镍、金、锡等	每天	T	袋装，危废仓
HW17	336-064-17	污水站污泥	污水处理	2766.713	6916.783	固态	污泥、重金属	镍、铜、锡等	每天	T/C	袋装，危废仓
HW49	900-041-49	废油墨桶	油墨包装桶	10.541	26.353	固态	塑料、油墨等	油墨	每天	T/In	袋装，危废仓
HW12	900-299-12	废油墨	内层涂布、阻焊、文字等工序	5.516	13.79	固态	油墨	油墨	每天	T	桶装，危废仓
HW16	900-019-16	废定影液	工程制版	2.16	0	液体	定影液、重金属	重金属	每天	T	桶装，危废仓
HW16	398-001-16	废感光胶片（废菲林片）	光绘	1.77	4.425	固态	树脂、铜、银等	树脂、铜、银等	每天	T	袋装，危废仓
HW16	398-001-16	废干膜渣	压膜、退膜	12.816	32.04	固态	树脂、铜等	铜	每天	T	袋装，危废仓
HW49	900-041-49	废过滤芯（废棉芯）	沉铜\电镀等	5.009	12.523	固态	棉、重金属等	重金属	定期更换	T/In	袋装，危废仓
HW49	900-041-49	金盐空瓶	金盐包装瓶	0.029	0.073	固态	金盐、氰化物等	金盐、氰化物	每天	T/In	袋装，危废仓
HW13	900-015-13	废树脂	贵金属回收	0.06	0.15	固态	树脂、重金属	树脂、重金属	定期更换	T	袋装，危废仓
HW49	900-039-49	废活性炭	吸附有机废气	5.959	30	固态	活性炭、有机物	有机物	定期更换	T	袋装，危废仓
HW49	900-047-49	在线监测废液	水在线监测设备产生后残液	0.314	0.314	液态	酸碱、重金属、有机物等	酸碱、重金属、有机物等	每天	T/C/I/R	桶装，危废仓

HW17	336-054-17	含镍污泥	含镍废水处理	0	768.229	固态	污泥、镍等	镍	每天	T	袋装，危废仓	
HW17	336-066-17	锡泥	退锡废液回用产生	50.453	0	固态	硝酸、锡	硝酸、锡	每天	T	袋装，危废仓	

运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p><b>2、固体废物影响分析</b></p> <p><b>(1) 危险废物暂存、运输及处置影响分析</b></p> <p>根据《国家危险废物名录（2025年版）》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修正）及《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018年11月29日修订）的相关要求，危险废物必须委托有资质的专业危险废物处理公司收集处理，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行合理贮存和严格管理。</p> <p><b>①危险废物贮存场所的环境影响分析</b></p> <p>本项目改造后，全厂的危险废物暂存在废水处理站中的危废仓及废液储罐中暂存，各危废暂存设施将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《建设项目危险废物环境影响评价指南》中的要求建设和维护使用。废液储罐区设置0.5m高的围堰，并做好防渗措施；围堰内设导流渠和专用管道与事故应急池连通，少量泄漏暂存在围堰内，大量泄漏则导向事故应急池；危废仓内设置警示标志牌，采用混凝土地坪+环氧树脂防渗漆的防渗方式，仓库内设防止废液泄漏的导流沟，每个存放区域设置有围堰；各危险废物包装上标识明确并分类存放。由专人负责管理危险废物，建立危险废物台账，定期委托有处理资质的单位处理处置。</p> <p><b>②委托处置及运输过程的环境影响分析</b></p> <p>本项目建成后将与有资质单位签订危险废物处理协议，定期交由有资质单位处理处置，可以得到合理的处理处置；另外，危废处理单位配有专用运输车辆，专用车辆运输危险废物时保持密闭状态，因此运输过程对周围环境影响较小。</p> <p><b>(2) 其他固废处理处置影响分析</b></p> <p>结合“资源化、减量化”的原则，本项目建成后，各种废边角料、包装材料等一般固废暂存在一般固废仓中，定期交由下游公司综合利用。生活垃圾将交由区域环卫部门定期清运。</p> <p><b>(3) 小结</b></p> <p>综上所述可知，采取上述防治和处置措施后，本项目产生的各种固体废物均可得到合理的处理处置，不会对区域环境产生二次污染。</p> <p><b>3、运营期固体废物环境管理</b></p>
----------------------------------	--

必须严格监督和落实各生产线废液、污水处理系统产生的污泥及其他危险废物的处置情况。记录一般工业固体废物和危险废物的产生量、综合利用量、处置量贮存量，危险废物还应记录其具体去向。原料或辅助工序中产生的其他危险废物的情况也应记录。

## (五) 地下水

### 1、地下水环境影响识别

项目对地下水产生威胁的污染源主要包括涉水生产车间、化学品仓、废水处理站、废水/废液输送管线等，来源于原料及废水的渗漏，主要污染因子包括酸碱、重金属（铜、镍）、氨氮、耗氧物质（COD）、石油类、氟化物、氰化物等。

### 2、地下水防护措施

根据建设单位提供资料，地下水污染防治措施遵循“源头控制，分区防治，污染监控、风险应急”的原则。按照场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度及污染物类型，将全场进行分区防治，划分为简单防渗区、一般防渗区及重点防渗区。

表 4-20 地下水污染防治分区表

污染防控分区	设备装置名称	防渗区域	防渗技术要求
重点防渗区	厂房 B、C、E、F、废水处理站（包括危废仓、废液罐区）	地面及基础	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m， K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s；或参照 GB18598 执行
	生产废水管道	管道四周	
	事故应急池	底部、水池四周	
	化学品仓、含氰化学品仓	地面及基础	
一般防渗区	生活污水管道	地面	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s；或参照 GB16889 执行
简单防渗区	雨水管道、宿舍楼及食堂	地面	一般地面硬化

由污染途径及对应措施分析可知，项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免污染地下水，因此项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

### 3、营运期地下水监控计划

#### ①地下水监测

监测点位：本项目地下水监测点为厂区范围内设置的常规监测井，设在拟建污水处理站附近位置，作为厂区地下水可能受污染点的观测井。另外在场地下游布置 1 个监测点。

监测项目：水位、pH 值、高锰酸盐指数、氰化物、总铜、总镍、氟化物。

监测时间与监测频率：每年监测一次。

监测层位及孔深：监测浅层地下水。

## ②地下水防治管理

为保障地下水监测有效、有序管理，应制定相应的规定明确职责，采取科学的管理措施和技术措施。

从管理上：1) 项目环境保护管理部门应指派专人负责地下水污染防治管理工作；2) 委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、编写监测报告；3) 建立地下水监测数据信息管理系统；4) 根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、影响程度等因素进行分级，综合考虑厂区环境污染事故潜在威胁制订相应的应急预案。

在技术上：1) 严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）要求，及时整理上报监测数据以及相关表格；2) 在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据存在异常，应尽快核实数据，确保数据可靠性，并将核查后的数据上报厂区安全环保部门，由专人负责数据分析，并密切关注生产设施运行情况，及时了解厂区生产异常情况、出现异常的装备及原因，同时加大监测频率和监测密度，及时分析地下水水质变化动向；3) 周期性编写地下水动态监测报告；4) 定期对污染区内生产装置、法兰、阀门、管道等进行检查和维护。

## （六）土壤

### 1、土壤环境影响识别

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度，确定本项目土壤环境影响途径主要包括本项目营运期排放的大气污染物沉降和生产废水产排过程中事故状态下的垂直入渗。

### 2、土壤污染防治措施

本项目对土壤的环境影响途径主要为垂直入渗和大气沉降，因此，本项目针对土壤防治主要采取以下措施：

①垂直入渗防治措施：生产中严格落实废水收集、治理措施，废水处理达标后排放。本次改扩建在厂区污水站内新设事故应急池，应急池总有效容积为2700m<sup>3</sup>。厂区废水处理设施故障或发生火灾爆炸事故时，将废水处理设施超标出水、消防废水转移至事故应急水池暂存，故障、事故解除后妥善处理，禁止将未经有效处理的废污水外排。生产中加强废水收集、输送管道巡检，发现破损后采取堵截措施，将泄漏的废污水控制在厂区范围内，并妥善处理、修复受到污染的土壤。危险废液暂存场所、废水处理站等易产生事故泄漏区域全部按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求落实防渗。厂区其他各区域均按照分区防渗要求，进行防渗，从而切断污染土壤的垂直入渗途径，厂区各分区防渗要求详见本报告地下水防护措施。

②大气沉降影响防治措施：本项目大气沉降对土壤影响是持续性，长期性的，通过大气污染控制措施，加强废气治理设施检修、维护，使大气污染物得到有效处理，确保各污染物达标排放，杜绝事故排放的措施减轻大气沉降影响。

综上，本项目通过采取以上措施，可有效防止对土壤环境造成明显不良影响，土壤污染防治措施可行。

### 3、营运期土壤监测计划

监测点位：厂址内1处、老谷种村1处。

监测因子：pH值、总铜、总镍。

采样：柱状样。

监测频次：每年开展1次监测工作。

## 五、环境保护措施监督检查清单

要素内容	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA013	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	碱液逆流式双层洗涤塔	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)第二时段二级标准
		NO <sub>x</sub>		
		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	洗涤塔吸收氧化法	
	DA014	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	碱液逆流式双层洗涤塔	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)新建企业大气污染物排放浓度限值
		HCl		广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)第二时段二级标准
	DA015	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	碱液逆流式双层洗涤塔	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)新建企业大气污染物排放浓度限值
	DA016	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	碱液逆流式双层洗涤塔	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)新建企业大气污染物排放浓度限值
	DA017	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	碱液逆流式双层洗涤塔	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)新建企业大气污染物排放浓度限值
	DA018	HCl	两级碱液逆流式双层洗涤塔	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)第二时段二级标准
	DA019	HCl	两级碱液逆流式双层洗涤塔	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)第二时段二级标准
	DA020	HCl	两级碱液逆流式双层洗涤塔	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)第二时段二级标准
	DA021	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	碱液逆流式双层洗涤塔	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)第二时段二级标准
		HCl		
	DA022	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	碱液逆流式双层洗涤塔	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)第二时段二级标准
DA023	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	碱液逆流式双层洗涤塔	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)第二时段二级标准	
DA024	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	碱液逆流式双层洗	广东省《大气污染物排放限值》	

		HCl	涤塔	(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准	
		氟化物			
		甲醛			
	DA025		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	碱液逆流式双层洗涤塔	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
			HCl		
	DA026		NMHC	双层洗涤塔-除雾-活性炭吸附脱附-RCO	《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)
			总 VOCs		《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 表 2 丝网印刷II时段
	DA027		NMHC	双层洗涤塔-除雾-活性炭吸附脱附-RCO	《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022) 表 1 (2)
			TVOC		《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) (2)
			总 VOCs		《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 表 2 丝网印刷II时段 (2)
	DA028		NMHC	两级双层水喷淋-除雾-旋转式分子筛吸附-脱附-RTO	《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)
			总 VOCs		《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 表 2 丝网印刷II时段
			NO <sub>x</sub>		《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022) 表 1、表 2
			SO <sub>2</sub>		
			颗粒物		
DA029		NMHC	两级双层水喷淋-除雾-旋转式分子筛吸附-脱附-RTO	《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)	
		总 VOCs		《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 表 2 丝网印刷II时段	
		NO <sub>x</sub>		《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022) 表 1、表 2	
		SO <sub>2</sub>			
		颗粒物			
DA030		NMHC	活性炭吸附	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)	
		TVOC			
DA031		NMHC	活性炭吸附	《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)	
		总 VOCs		《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 表 2 丝网印刷II时段	
DA032		颗粒物	烧结板除尘	《大气污染物排放限值》	

				(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
DA033	颗粒物	烧结板除尘		《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
DA034	颗粒物	双层水喷淋		《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
DA035	颗粒物	双层水喷淋		《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
DA037	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	碱液逆流式双层洗涤塔		广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
	甲醛			
	HCl			
DA038	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	碱液逆流式双层洗涤塔		《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)、广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准较严者(3)
	氟化物			《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
DA039	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	两级碱液逆流式双层洗涤塔		《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
	HCl			
DA040	HCl	碱液逆流式双层洗涤塔		《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
DA041	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	碱液逆流式双层洗涤塔		广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
	NO <sub>x</sub>			
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	洗涤塔吸收氧化法		
DA042	NMHC	两级双层水喷淋-除雾-旋转式分子筛吸附-脱附-RTO		《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022) 表 1 (2)
	TVOC			《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) (2)
	总 VOCs			《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 表 2 丝网印刷II时段 (2)
	NO <sub>x</sub>			《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022) 表 1、表 2
	SO <sub>2</sub>			
	颗粒物			
DA043	NMHC	活性炭吸附		《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022) 表 1 (2)

		TVOC		《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）（2）
		总 VOCs		《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 丝网印刷II时段（2）
DA044	颗粒物	烧结板除尘器		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
DA045	颗粒物	烧结板除尘器		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
DA046	颗粒物	双层水喷淋		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
DA036、 DA047、 DA010	NO <sub>x</sub>	低氮燃烧		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）中表 3 排放限值，烟气黑度执行表 2 排放限值
	SO <sub>2</sub>			
	颗粒物			
	烟气黑度（级）			
DA048	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	两级碱液逆流式双层洗涤塔		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	HCl			
	NO <sub>x</sub>			
	Cl <sub>2</sub>			《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）有组织排放标准
	氨			
	硫化氢			
	臭气浓度			
DA011	油烟	静电除油烟		《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）
DA002	NMHC	活性炭		《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）
	TVOC			
DA003	NMHC	水喷淋+除雾+旋转式分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧		《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表 1（2）
	TVOC			《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）（2）
	总 VOCs			《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 丝网印刷II时段（2）
DA004	硫酸雾	碱液洗涤塔		《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）、广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准较
	氰化氢			

				严者 (3)
		氯化氢		《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		氮氧化物		
		NMHC	水喷淋+除雾+旋转式分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧	《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)
	总 VOCs	《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 表 2 丝网印刷II时段		
	DA005	硫酸雾	碱液洗涤塔喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)、广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准较严者 (3)
		NO <sub>x</sub>		《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
	DA007	硫酸雾	碱液洗涤塔喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 新建企业大气污染物排放浓度限值
		氨气	先单独酸液洗涤塔喷淋后在汇入碱液洗涤塔喷淋	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 有组织排放标准
	DA008	硫酸雾	碱液洗涤塔喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)、广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准较严者 (3)
		氯化氢		《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		甲醛		
	DA009	NMHC	2 套静电除油烟机, 合并进 1 套水洗塔喷淋	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)
		TVOC		《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		锡及其化合物		
颗粒物				
DA012	颗粒物	布袋除尘器	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准	
地表水环境	DW006 (生产废水排放口)	COD <sub>Cr</sub> 、总铜、总镍、总氰、氨氮、总氮、总磷、SS、氟化物、	各股生产废水经厂内废水处理系统处理达标后部分回用, 剩余部分排入下游龙塘污水处理	《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015) 中表 2 非珠三角新建项目 200%限值 (pH、总镍、总铜、总锌除外)、《电子工业水污染物排放标准》

		石油类、硫化物、LAS、TOC	厂处理，尾水排放至银盏河。	(GB39731-2020)表1间接排放标准及龙塘污水处理厂进水水质要求的较严者
		甲醛		《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准
	DW003 (生活污水排放口)	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、总磷、动植物油、SS	厨房油污水经隔油池处理，其他生活污水经三级化粪池预处理后直接排入市政污水管道接入龙塘污水处理厂，尾水排放至银盏河。	《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准及龙塘污水处理厂进水水质要求的较严者
声环境	各种生产设备及配套的相关设备噪声等	Leq dB (A)	设备设减震垫、厂房隔声、密闭间隔声等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	危险废物分类收集后暂存于危废仓、废液罐中，定期交由有资质单位处理处置。危险废物堆场应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《建设项目危险废物环境影响评价指南》中的要求建设和维护使用，执行危险废物转移联单制度。			
	一般固废暂存在厂内，定期卖给下游公司综合利用。一般固废在厂内采用暂存仓库和包装工具贮存，参考《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)标准要求)，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。			
	生活垃圾存放于生活垃圾筒，由环卫部门定期清运。			
土壤及地下水污染防治措施	源头控制，分区防治，污染监控、风险应急			
生态保护措施	/	/	/	/
环境风险防范措施	设事故应急池，环境风险应急预案、应急设施、物资，有效防范环境风险，对突发事件进行有效的应急处置。			
其他环境管理要求	应设环境管理体系、制度、文件、机构设置、人员配置，配备必要的监测设备。			

## 六、结论

本项目在贯彻落实国家和地方制定的有关环保法律、法规和实现本评价提出的各项环境保护措施和建议的前提下，确保各种治理设施正常运转和废气、废水、噪声等污染物达标排放，贯彻执行国家规定的“达标排放、总量控制”的原则，制定应急计划和落实环境风险防范措施，从环境保护角度出发，本项目的建设是可行的。

附表 1 建设项目污染物排放量汇总表 (单位: t/a)

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量 (固体废物 产生量) ①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量 (固体废物 产生量) ③	本项目 排放量 (固体废物 产生量) ④	以新带老削减量 (新建项目不填) ⑤	本项目建成后 全厂排放量 (固体 废物产生量) ⑥	变化量 ⑦
废气	废气量	/	/	0	/	/	/	/
	硫酸雾	0.6133	/	0	6.086	0.6133	6.086	5.4727
	氯化氢	0.4075	/	0	3.029	0.4075	3.029	2.6215
	NOx	1.2108	/	0	4.402	1.2108	4.402	3.1912
	氰化氢	0.0395	/	0	0.049	0.0395	0.049	0.0095
	颗粒物	7.1291	/	0	28.741	7.1291	28.741	21.6119
	氯气	0.0470	/	0	0.846	0.0470	0.846	0.799
	VOCs (含甲醛)	59.972(4.0521)	/	0	112.916	59.972(4.0521)	112.916	52.944
	锡及其化合物	0.0012	/	0	0.001	0.0012	0.0012	0
	甲醛	0.7859	/	0	1.372	0.7859	1.372	0.5861
	NH <sub>3</sub>	1.5310	/	0	1.585	1.5310	1.585	0.054
	H <sub>2</sub> S	0.0600	/	0	0.132	0.0600	0.132	0.072
	氟化物	0	/	0	0.941	0	0.941	0.941
	二氧化硫	0.0076	/	0	0.449	0.0076	0.449	0.4414
废水 (生产 废水)	废水量	598274	/	0	1830781.641	598274	1830781.641	1232507.641
	COD	19.928	/	0	146.463	19.928	146.463	126.535
	总铜	0.048	/	0	0.915	0.048	0.915	0.867
	总镍	0.004	/	0	0.021	0.004	0.021	0.017
	总氰化物	0.018	/	0	0.004	0.018	0.004	-0.014
	氨氮	2.531	/	0	27.462	2.531	27.462	24.931

	总氮	11.367	/	0	36.616	11.367	36.616	25.249
	总磷	0.339	/	0	1.831	0.339	1.831	1.492
	甲醛		/		0.272		0.272	0.272
	悬浮物	5.983	/	0	54.923	5.983	54.923	48.94
	氟化物	0.263	/	0	1.650	0.263	1.650	1.387
	石油类	0.036	/	0	2.908	0.036	2.908	2.872
	硫化物	0.006	/	0	0.434	0.006	0.434	0.428
	阴离子表面活性剂	0.024	/	0	36.616	0.024	36.616	36.592
	总有机碳	3.470	/	0	235.534	3.470	235.534	232.064
一般工业固体废物	废塑料膜	172.54	/	/	431.35	/	603.89	431.35
	覆铜板边角料		/	/		/		
	废铜箔		/	/		/		
	废半固化片		/	/		/		
	废垫板、废铝板、废纸皮		/	/		/		
	废铜粉		/	/		/		
	废锡渣		/	/		/		
	废阳极板	0	/	/	0.6t/（3年）	/	0.6t/（3年）	0.6t/（3年）
危险废物	浓缩废液	0	/	0	157	/	157	157
	酸性蚀刻废液增量子液	234.6	/	0	2178	/	2422	2178
	废沸石	0	/	0	1.796t/（2年）	/	1.796t/（2年）	1.796t/（2年）
	沉镍废液	57.588	/	0	0	/	57.588	0

沉金废液	11.2	/	0	87	/	98.2	87
废矿物油	2.966	/	0	7.415	/	10.381	7.415
废导热油	/	/	0	14t/6年	/	14t/6年	14t/6年
含铜边角料及报废材料、布袋粉尘	633.718	/	0	1584.295	/	2,218.013	1584.295
污水站污泥	2766.713	/	0	6916.783	/	9,683.496	6916.783
废油墨桶	10.541	/	0	26.353	/	36.894	26.353
废油墨渣	5.516	/	0	13.79	/	19.306	13.79
废定影液	2.16			0		2.16	0
废感光胶片（废菲林片）	1.77	/	0	4.425	/	6.195	4.425
废干膜渣	12.816	/	0	32.04	/	44.856	32.04
废过滤芯（废棉芯）	5.009	/	0	12.523	/	17.532	12.5225
金盐空瓶	0.029	/	0	0.073	/	0.102	0.0725
废树脂	0.06	/	0	0.15	/	0.21	0.15
废活性炭（废气处理）	5.959		0	30	/	35.959	30
在线监测废液	0.314	/	0	0.314	/	0.628	0.314
含镍污泥	0	/	0	768.229	/	768.229	768.229
锡泥	50.453	/	0	0	/	50.453	0

备注：“\*”挥发性有机物源强按粤环函[2023]538号文物料衡算法计算，括号内的数为现有项目采用实测法计算的结果。

## 附表 2 各产品加工面积核算表

附表 2-1 现有项目刚性多层板生产工序的加工次数一览表（单位：次）

项目		内层制作					外层板制作						阻焊（绿油）
		开料	湿膜涂布	内层线路（酸性蚀刻）	棕化	压合	钻孔	沉铜	全板镀铜	贴干膜	图形电镀	碱性蚀刻	
PCB	2层	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	4层	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	6层	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	8层	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1
	10层	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1
项目		字符	表面处理和成型										
			沉镍金	喷锡	电金	成型	成型清洗	FQC	OSP	离子清洗	FQC 金板清洗		
PCB	2层	1	0.5	0.30	0.02	1	1	1	0.4	0.20	0.50		
	4层	1	0.5	0.30	0.02	1	1	1	0.4	0.20	0.50		
	6层	1	0.5	0.30	0.02	1	1	1	0.4	0.20	0.50		
	8层	1	0.5	0.30	0.02	1	1	1	0.4	0.20	0.50		
	10层	1	0.5	0.30	0.02	1	1	1	0.4	0.20	0.50		

备注：1、现有项目外层全部做正片工艺（图形电镀+碱性蚀刻）；

2、现有表面处理的百分比：沉镍金 50%、喷锡 30%、OSP 抗氧化 40%、电金 2%，合计 122%>100%。主要由于部分产品需要进行“沉镍金+OSP 抗氧化”，即选择性化金（沉镍金），上述产品比例约 22%。

附表 2-2 现有刚性多层板各生产工序的加工面积一览表 (单位:万 m<sup>2</sup>/a-单面板)

项目	开料	内层线路(湿膜涂布、酸性蚀刻)	棕化	压合	钻孔	沉铜	板电	外层线路(贴干膜、图形电镀、碱性蚀刻)	阻焊	文字	化镍金	喷锡	电镍金	成型	成型清洗	FQC	抗氧化
2层	45.10	0.00	0.00	0.00	45.10	90.21	90.21	90.21	90.21	90.21	45.10	27.06	1.80	36.08	72.16	72.16	28.87
4层	54.77	109.54	109.54	54.77	54.77	109.54	109.54	109.54	109.54	109.54	54.77	32.86	2.19	43.81	87.63	87.63	35.05
6层	65.79	131.58	131.58	32.89	32.89	65.79	65.79	65.79	65.79	65.79	32.89	19.74	1.32	26.32	52.63	52.63	21.05
8层	49.87	99.73	99.73	16.62	16.62	33.24	33.24	33.24	33.24	33.24	16.62	9.97	0.66	13.30	26.60	26.60	10.64
10层	26.60	53.19	53.19	6.65	6.65	13.30	13.30	13.30	13.30	13.30	6.65	3.99	0.27	5.32	10.64	10.64	4.26
合计	242.12	394.04	394.04	110.93	156.04	312.07	312.07	312.07	312.07	312.07	156.04	93.62	6.24	124.83	249.66	249.66	99.86

附表 2-3 改扩建项目刚性多层板生产工序的加工次数一览表（单位：次）

项目		内层制作				外层板制作					阻焊（绿油）	
		开料	内层线路（湿膜涂布、酸性蚀刻）	棕化	压合	钻孔	沉铜	全板镀铜	贴干膜	酸性蚀刻		
PCB	4层	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	6层	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
	8层	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	
项目		字符	表面处理 and 成型									
			沉镍金	喷锡	电金	成型	成型清洗	FQC	OSP	化锡	离子清洗	FQC 金板清洗
PCB	4层	1	0.5	0.30	0.02	1	1	1	0.25	0.15	0.20	0.50
	6层	1	0.5	0.30	0.02	1	1	1	0.25	0.15	0.20	0.50
	8层	1	0.5	0.30	0.02	1	1	1	0.25	0.15	0.20	0.50

备注：1、改扩建项目外层线路制作全部采用负片工艺（外层 DES）；

2、改扩建表面处理的百分比：沉镍金 50%、喷锡 30%、OSP 抗氧化 25%、化锡 15%、电金 2%，合计 122% > 100%。主要由于部分产品需要进行“沉镍金+OSP 抗氧化”，即选择性化金（沉镍金），上述产品比例约 22%。

附表 2-4 改扩建项目刚性多层板新增产能各生产工序的加工面积一览表（单位：万 m<sup>2</sup>/a-单面板）

项目	开料	内层线路（湿膜涂布、酸性蚀刻）	棕氧化	压合	钻孔	沉铜	板电	外层线路（贴干膜、酸性蚀刻）	阻焊	文字	化镍金	喷锡	电镍金	成型	成型清洗	FQC	抗氧化	化锡	离子清洗	FQC 金板清洗
平均四层	123.71	247.42	247.42	123.71	123.71	247.42	247.42	247.42	247.42	247.42	123.71	74.23	4.95	98.97	197.94	197.94	49.48	29.69	39.59	98.97
平均六层	236.84	473.68	473.68	118.42	118.42	236.84	236.84	236.84	236.84	236.84	118.42	71.05	4.74	94.74	189.47	189.47	47.37	28.42	75.79	37.89
平均八层	311.17	622.34	622.34	103.72	103.72	207.45	207.45	207.45	207.45	207.45	103.72	62.23	4.15	82.98	165.96	165.96	41.49	24.89	33.19	82.98
合计	671.72	1343.45	1343.45	345.86	345.86	691.71	691.71	691.71	691.71	691.71	345.86	207.51	13.83	276.68	553.37	553.37	138.34	83.01	148.57	219.84

附表 2-5 改扩建项目 HDI 板生产工序的加工次数一览表（单位：次）

项目	内层（芯板）制作			次外层线路制作										外层线路制作										阻焊、文字、表面处理、成型、FQC									
	开料	内层线路（湿膜涂布、酸性蚀刻）	棕氧化	2次压合	LDD棕化	1次镭射+2次机械钻孔	2次沉铜	填充电镀	2次板电	2次树脂塞孔	2次陶瓷磨板	2次外层线路（贴干膜、酸性蚀刻）	2次外层棕氧化	外层压合	LDD棕化	1次镭射+1次机械钻孔	沉铜	填充电镀	板电	外层线路（贴干膜、酸性蚀刻）	阻焊	文字	化镍金	喷锡	电镍金	成型	成型清洗	FQC	抗氧化	化锡	离子清洗	FQC 金板清洗	
八层（二阶）	1	1	1	2	1	3	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0.5	0.3	0.02	1	1	1	0.25	0.15	0.20	0.50	

备注：1、外层线路制作全部采用负片工艺（外层 DES）；2、LDD 棕化、填充电镀均为镭射钻孔服务，次外层线路加工为 1 次镭射，因此是 1 次加工。

3、需要进行表面处理的百分比：沉镍金 50%、喷锡 30%、OSP 抗氧化 25%、化锡 15%、电金 2%，合计 122% > 100%。主要由于部分产品需要进行“沉镍金+OSP 抗氧化”，即选择性化金（沉镍金），上述产品比例约 22%。

附表 2-6 改扩建项目 HDI 板新增产能各生产工序的加工面积一览表 (单位:万 m<sup>2</sup>/a-单面板)

项目	内层(芯板)制作				次外层线路制作									外层线路制作						阻焊、文字、表面处理、成型												
	开料	内层线路 (湿膜涂 布、酸性蚀 刻)	棕氧 化	2次压 合	LDD 棕化	1次镭 射+2 次机 械钻 孔	2次沉铜	填孔电镀	2次板电	2次树 脂塞孔	2次陶 瓷磨 板	2次外 层线 路(贴 干膜、酸 性蚀刻)	2次外 层棕 氧化	外层 压合	LDD 棕化	1次镭 射+1 次机械 钻孔	沉铜	填孔 电镀	板电	外层线路 (贴干 膜、酸性 蚀刻)	阻焊	文字	化镍金	喷锡	电镍金	成型	成型 清洗	FQC	抗氧 化	化锡	离子 清洗	FQC 金板清 洗
八层(二 阶)	49.02	98.04	98.04	98.04	98.04	147.06	196.09	98.04	196.09	196.09	196.09	196.09	196.09	49.02	98.04	98.04	98.04	98.04	98.04	98.04	98.04	98.04	49.02	29.41	1.96	38.30	76.60	76.60	19.15	11.49	15.32	38.30
全厂	49.02	98.04	98.04	98.04	98.04	147.06	196.09	98.04	196.09	196.09	196.09	196.09	196.09	49.02	98.04	98.04	98.04	98.04	98.04	98.04	98.04	98.04	49.02	29.41	1.96	38.30	76.60	76.60	19.15	11.49	15.32	38.30

附表 2-7 改扩建项目新增产能各工序加工面积情况汇总表 (单位:万 m<sup>2</sup>/a-单面板)

项目	开料	内层线路 (湿膜涂 布、酸性 蚀刻)	棕氧化	压合	LDD 棕化	镭射+ 机械 钻孔	沉铜	填孔电镀	板电	树脂 塞孔	陶瓷 磨板	次外层及外 层线路(贴干 膜、酸性蚀 刻)	阻焊	文字	化镍金	喷锡	电镍 金	成型	成型清洗	FQC	抗氧化	化锡	离子 清洗	FQC 金板清 洗
多层 板	671.72	1343.45	1343.45	345.86	0.00	345.86	691.71	0.00	691.71	0.00	0.00	691.71	691.71	691.71	345.86	207.51	13.83	276.68	553.37	553.37	138.34	83.01	148.57	219.84
HDI 板	49.02	98.04	98.04	147.06	196.09	245.11	294.13	196.09	294.13	196.09	196.09	294.13	98.04	98.04	49.02	29.41	1.96	38.30	76.60	76.60	19.15	11.49	15.32	38.30
合计	720.74	1441.49	1441.49	492.92	196.09	590.96	985.84	196.09	985.84	196.09	196.09	985.84	789.75	789.75	394.88	236.93	15.80	314.98	629.97	629.97	157.49	94.49	163.89	258.14

附表3 本项目建成后全厂生产线用水排水一览表

生产工序	生产线名称	产线数量	工作槽名称	平均槽体积 (L)	单条缸数	自来水用量 m <sup>3</sup> /d	纯水用量 m <sup>3</sup> /d	回用水量 m <sup>3</sup> /d	溢流漂洗水量 (L/min)	废水溢流产生量 (连续排放) m <sup>3</sup> /d	换缸频率 (天/次)	每天保养废水量(间歇排放) m <sup>3</sup> /d	损耗量 m <sup>3</sup> /d	循环量 m <sup>3</sup> /d	废水产生量 m <sup>3</sup> /d	废水分类	备注	
内层线路	1#内层前处理线	1	溢流水洗*2	75	2			9.90	8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61	金属清洗废水	现有已建设备	
			除油	480	1		0.04			0.00	12	0.04	0.00	0.00	0.04	酸性废液		
			溢流水洗*3	75	3				10.05	8	9.31	0.5	0.45	0.29	18.62	9.76		一般有机清洗废水
			微蚀	600	1		0.10			0.00	6	0.10	0.00	0.00	0.10	微蚀废液		
			溢流水洗*2	75	2				9.90	8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61		金属清洗废水
			酸洗	100	1		0.20			0.00	0.5	0.20	0.00	0.00	0.20	酸性废液		
			溢流水洗*3	75	3				10.05	8	9.31	0.5	0.45	0.29	18.62	9.76		金属清洗废水
	2#内层前处理线	1	溢流水洗*2	75	2				9.90	8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61		金属清洗废水
			除油	400	1		0.03			0.00	12	0.03	0.00	0.00	0.03	酸性废液		
			溢流水洗*4	75	4				10.20	8	9.31	0.5	0.60	0.29	27.94	9.91		一般有机清洗废水
			微蚀	550	1		0.09			0.00	6	0.09	0.00	0.00	0.09	微蚀废液		
			溢流水洗*2	75	2				9.90	8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61		金属清洗废水
			酸洗	132	1		0.26			0.00	0.5	0.26	0.00	0.00	0.26	酸性废液		
			溢流水洗*3	75	3				10.05	8	9.31	0.5	0.45	0.29	18.62	9.76		金属清洗废水
	1#宇宙(显影蚀刻连退膜机)	1	显影1	574	1	1.15				0.00	0.5	1.15	0.00	0.00	1.15	高浓度有机废水		
			新液洗	173	1	6.35				5	5.82	0.5	0.35	0.18	0.00	6.17		高浓度有机废水
			溢流水洗*6	75	6	10.50				8	9.31	0.5	0.90	0.29	46.56	10.21		一般有机清洗废水
			蚀刻*3	1100	3	0.17			0.935		0.00	3	1.10	0.00	0.00	1.10		酸性蚀刻废液
			溢流水洗*2	75	2				9.90	8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61		络合废水
			退膜*3	500	3	4.93				4	4.66	12	0.13	0.14	9.31	4.78		高浓度有机废水
			加压水洗*2	75	2				9.90	8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61		高浓度有机废水

		2#腾明（显影蚀刻连退膜机）	1	酸洗	150	1	0.30			0.00	0.5	0.30	0.00	0.00	0.30	酸性废液	
				加压水洗*4	75	4			10.20	8	9.31	0.5	0.60	0.29	27.94	9.91	金属清洗废水
				显影 1	470	1	0.94				0.00	0.5	0.94	0.00	0.00	0.94	高浓度有机废水
				显影 2	535	1	1.07				0.00	0.5	1.07	0.00	0.00	1.07	高浓度有机废水
				新液洗	120	1	5.04			4	4.66	0.5	0.24	0.14	0.00	4.90	高浓度有机废水
				溢流水洗*4	75	4			10.20	8	9.31	0.5	0.60	0.29	27.94	9.91	一般有机清洗废水
				溢流水洗*4	75	4	10.20			8	9.31	0.5	0.60	0.29	27.94	9.91	一般有机清洗废水
				蚀刻*3	1340	3	0.20		1.139		0.00	3	1.34	0.00	0.00	1.34	酸性蚀刻废液
				溢流水洗*2	75	2			9.90	8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61	络合废水
				退膜*2	700	2	4.92			4	4.66	12	0.12	0.14	4.66	4.77	高浓度有机废水
				溢流水洗*2	75	2			9.90	8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61	高浓度有机废水
				酸洗	180	1	0.36				0.00	0.5	0.36	0.00	0.00	0.36	酸性废液
				溢流水洗*4	75	4			10.20	8	9.31	0.5	0.60	0.29	27.94	9.91	金属清洗废水
				棕化压合		1#棕化线	1	酸洗	390	1		0.07		0.00	6	0.07	0.00
溢流水洗*3	75	3	9.83							8	9.31	1	0.23	0.29	18.62	9.54	金属清洗废水
碱洗	400	1						0.07			0.00	6	0.07	0.00	0.00	0.07	一般有机清洗废水
溢流水洗*4	75	4	10.20							8	9.31	0.5	0.60	0.29	27.94	9.91	一般有机清洗废水
预浸	200	1						0.03			0.00	6	0.03	0.00	0.00	0.03	棕化废液
棕化	800	1						2.43		2	2.33	25	0.03	0.07	0.00	2.36	棕化废液
溢流水洗*4	75	4	11.40							9	10.48	0.5	0.60	0.32	31.43	11.08	络合废水
酸洗	280	1						0.05			0.00	6	0.05	0.00	0.00	0.05	酸性废液
溢流水洗*3	75	3	9.83							8	9.31	1	0.23	0.29	18.62	9.54	金属清洗废水
碱洗	400	1						0.03			0.00	12	0.03	0.00	0.00	0.03	一般有机清洗废水
溢流水洗*4	75	4	9.90							8	9.31	1	0.30	0.29	27.94	9.61	一般有机清洗废水
预浸	300	1						0.05			0.00	6	0.05	0.00	0.00	0.05	棕化废液
棕化	1000	1						2.44		2	2.33	25	0.04	0.07	0.00	2.37	棕化废液
溢流水洗*5	75	5	11.55							9	10.48	0.5	0.75	0.32	41.90	11.23	络合废水
沉金	化金前处理机	1	加压水洗	80	1	10.96			9	10.48	0.5	0.16	0.32	0.00	10.64	金属清洗废水	
			微蚀	445	1		0.07			0.00	6	0.07	0.00	0.00	0.07	微蚀废液	

电金	全自动化学镍金生产线	1	加压水洗*6	75	6		11.70	9	10.48	0.5	0.90	0.32	52.38	11.38	金属清洗废水			
			溢流水洗*5	125	5		12.05	9	10.48	0.5	1.25	0.32	41.90	11.73	金属清洗废水			
			化金后处理	1	溢流水洗*2	75	2		11.10	9	10.48	0.5	0.30	0.32	10.48	10.78	金属清洗废水	
					加压水洗*3	110	3		11.46	9	10.48	0.5	0.66	0.32	20.95	11.14	金属清洗废水	
			全自动化学镍金生产线	1	除油	400	1	0.07				0.00	6	0.07	0.00	0.00	0.07	酸性废液
					热水洗	400	1	0.80				0.00	0.5	0.80	0.00	0.00	0.80	一般有机清洗废水
					溢流水洗*2	400	2	12.40			9	10.48	0.5	1.60	0.32	10.48	12.08	一般有机清洗废水
					微蚀	400	1	0.20				0.00	2	0.20	0.00	0.00	0.20	微蚀废液
					溢流水洗*2	400	2	12.40			9	10.48	0.5	1.60	0.32	10.48	12.08	金属清洗废水
					酸洗	400	1	0.20				0.00	2	0.20	0.00	0.00	0.20	酸性废液
					溢流水洗*2	400	2		12.40		9	10.48	0.5	1.60	0.32	10.48	12.08	金属清洗废水
					预浸	400	1	0.20				0.00	2	0.20	0.00	0.00	0.20	酸性废液
					活化	400	1	0.07				0.00	6	0.07	0.00	0.00	0.07	酸性废液
					溢流水洗*2	400	2		12.40		9	10.48	0.5	1.60	0.32	10.48	12.08	金属清洗废水
					活化后浸酸	400	1	0.07				0.00	6	0.07	0.00	0.00	0.07	酸性废液
					溢流水洗*2	400	2		12.40		9	10.48	0.5	1.60	0.32	10.48	12.08	金属清洗废水
					沉镍*2	600	2	0.40				0.00	3	0.40	0.00	0.00	0.40	含镍废液
					溢流水洗*2	400	2		12.40		9	10.48	0.5	1.60	0.32	10.48	12.08	含镍废水
					热水洗	400	1	0.80				0.00	0.5	0.80	0.00	0.00	0.80	含镍废水
					沉金*2	400	2	0.03				0.00	25	0.03	0.00	0.00	0.03	沉金废液
回收水洗	400	1			0.80				0.00	0.5	0.80	0.00	0.00	0.80	含氰废水			
溢流水洗*2	400	2				12.40		9	10.48	0.5	1.60	0.32	10.48	12.08	含氰废水			
热水洗	400	1	0.40				0.00	1	0.40	0.00	0.00	0.40	含氰废水					
电金	镀金手指线	1	微蚀	180	1	0.01			0.00	15	0.01	0.00	0.00	0.01	微蚀废液			
			市水洗+磨刷	90	2	10.82			9	10.48	10	0.02	0.32	10.48	10.49	金属清洗废水		
			市水洗	90	1		10.81		9	10.48	10	0.01	0.32	0.00	10.49	金属清洗废水		
			活化 1	90	1	0.00				0.00	/		0.00	0.00	0.00	酸性废液		
			纯水洗	90	1		10.81		9	10.48	10	0.01	0.32	0.00	10.49	金属清洗废水		

外层干膜			镀镍	800	1	0.00			0.00	/		0.00	0.00	0.00	含镍废液	
			纯水洗	90	1		10.81		9	10.48	10	0.01	0.32	0.00	10.49	含镍废水
			活化2	90	1	0.00				0.00	/		0.00	0.00	0.00	酸性废液
			纯水洗	90	1		10.81		9	10.48	10	0.01	0.32	0.00	10.49	金属清洗废水
			镀金	600	1	0.00				0.00	/		0.00	0.00	0.00	回收
			金回收	90	1	0.01				0.00	10	0.01	0.00	0.00	0.01	含氰废水
			水洗*2	90	2		10.82		9	10.48	10	0.02	0.32	10.48	10.49	含氰废水
	干膜前处理机	1	酸洗	200	1		0.40			0.00	0.5	0.40	0.00	0.00	0.40	酸性废液
			溢流水洗*2	75	2	9.90			8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61	金属清洗废水
			溢流水洗*3	125	3	10.35			8	9.31	0.5	0.75	0.29	18.62	10.06	金属清洗废水
			溢流水洗*4	100	4		10.40		8	9.31	0.5	0.80	0.29	27.94	10.11	金属清洗废水
	前处理	1	酸洗	200	1		0.40			0.00	0.5	0.40	0.00	0.00	0.40	酸性废液
			溢流水洗*2	75	2	9.90			8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61	金属清洗废水
			溢流水洗*3	75	3	10.05			8	9.31	0.5	0.45	0.29	18.62	9.76	金属清洗废水
			溢流水洗*3	75	3		10.05		8	9.31	0.5	0.45	0.29	18.62	9.76	金属清洗废水
	干膜显影机	1	显影*2	500	2	4.00				0.00	0.25	4.00	0.00	0.00	4.00	高浓度有机废水
			新液洗	170	1	7.88			6	6.98	0.25	0.68	0.22	0.00	7.66	高浓度有机废水
			溢流水洗*4	200	4	11.20			8	9.31	0.5	1.60	0.29	27.94	10.91	一般有机清洗废水
			溢流水洗*2	200	2	10.40			8	9.31	0.5	0.80	0.29	9.31	10.11	一般有机清洗废水
			溢流水洗*4	200	4	11.20			8	9.31	0.5	1.60	0.29	27.94	10.91	一般有机清洗废水
	显影机	1	显影*2	550	2	4.40				0.00	0.25	4.40	0.00	0.00	4.40	高浓度有机废水
新液洗			170	1	7.88			6	6.98	0.25	0.68	0.22	0.00	7.66	高浓度有机废水	
溢流水洗*4			75	4	10.20			8	9.31	0.5	0.60	0.29	27.94	9.91	一般有机清洗废水	
溢流水洗*2			75	2	9.90			8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61	一般有机清洗废水	
溢流水洗*2			75	2	9.90			8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61	一般有机清洗废水	
溢流水洗*4			75	4	10.20			8	9.31	0.5	0.60	0.29	27.94	9.91	一般有机清洗废水	

沉铜	沉铜前处理 (双面磨披 锋机+粗磨 机)	1	1#前处理	110	4	12.88			10	11.64	0.5	0.88	0.36	34.92	12.52	金属清洗废水		
	沉铜前处理 (双面磨披 锋机+粗磨 机)	1	2#前处理	110	4	12.88			10	11.64	0.5	0.88	0.36	34.92	12.52	金属清洗废水		
	表面处理设 备全自动沉 铜线	1	润孔	700	1	1.40						0.5	1.40	0.00	0.00	1.40	金属清洗废水	
			膨松	700	1		0.04						20	0.04	0.00	0.00	0.04	膨松废液
			溢流水洗 *2	350	2	12.07				10	11.64	10	0.07	0.36	11.64	11.71	一般有机清洗废水	
			除胶	1300	1		0.02						75	0.02	0.00	0.00	0.02	除胶废液
			溢流水洗 *2	350	2	12.07				10	11.64	10	0.07	0.36	11.64	11.71	一般有机清洗废水	
			预中和	700	1		1.40						0.5	1.40	0.00	0.00	1.40	酸性废液
			溢流水洗 *2	600	2	12.12				10	11.64	10	0.12	0.36	11.64	11.76	金属清洗废水	
			中和	700	1		0.04						20	0.04	0.00	0.00	0.04	酸性废液
			溢流水洗 *2	350	2	12.07				10	11.64	10	0.07	0.36	11.64	11.71	金属清洗废水	
			除油*2	350	2		0.07						10	0.07	0.00	0.00	0.07	高浓度有机废水
			热水洗	700	1		1.40						0.5	1.40	0.00	0.00	1.40	一般有机清洗废水
			溢流水洗 *2	350	2	12.07				10	11.64	10	0.07	0.36	11.64	11.71	一般有机清洗废水	
			微蚀	700	1	1.40							0.5	1.40	0.00	0.00	1.40	微蚀废液
			溢流水洗 *2	450	2	12.09				10	11.64	10	0.09	0.36	11.64	11.73	金属清洗废水	
			预浸	700	1		0.04						20	0.04	0.00	0.00	0.04	酸性废液
			活化*2	350	2		0.00						200	0.00	0.00	0.00	0.00	酸性废液
			溢流水洗 *2	350	2	12.07				10	11.64	10	0.07	0.36	11.64	11.71	络合废水	
			加速	700	1		0.07						10	0.07	0.00	0.00	0.07	络合废水
溢流水洗 *2	350	2	12.07				10	11.64	10	0.07	0.36	11.64	11.71	络合废水				
化铜	1500	1		0.06						25	0.06	0.00	0.00	0.06	化学铜废液			
溢流水洗 *2	450	2	12.09				10	11.64	10	0.09	0.36	11.64	11.73	络合废水				
除胶渣&化 学铜线 (PTH线)	1	润孔	900	1	1.80						0.5	1.80	0.00	0.00	1.80	金属清洗废水		
		膨松	900	1		0.05						20	0.05	0.00	0.00	0.05	膨松废液	
		溢流水洗	450	2	12.09				10	11.64	10	0.09	0.36	11.64	11.73	一般有机清洗废水		

			*2														
			除胶	2200	1		0.03			75	0.03	0.00	0.00	0.03		除胶废液	
			溢流水洗*2	450	2	12.09			10	11.64	10	0.09	0.36	11.64	11.73	一般有机清洗废水	
			预中和	900	1		1.80			0.5	1.80	0.00	0.00	1.80		酸性废液	
			溢流水洗*2	600	2	12.12			10	11.64	10	0.12	0.36	11.64	11.76	金属清洗废水	
			中和	900	1		0.05			20	0.05	0.00	0.00	0.05		酸性废液	
			溢流水洗*2	450	2	12.09			10	11.64	10	0.09	0.36	11.64	11.73	金属清洗废水	
			除油*2	450	2		0.09			10	0.09	0.00	0.00	0.09		高浓度有机废水	
			热水洗	900	1		1.80			0.5	1.80	0.00	0.00	1.80		一般有机清洗废水	
			溢流水洗*2	450	2	12.09			10	11.64	10	0.09	0.36	11.64	11.73	一般有机清洗废水	
			微蚀	900	1	1.80				0.5	1.80	0.00	0.00	1.80		微蚀废液	
			溢流水洗*2	450	2	12.09			10	11.64	10	0.09	0.36	11.64	11.73	金属清洗废水	
			预浸	900	1		0.05			20	0.05	0.00	0.00	0.05		酸性废液	
			活化*2	450	2		0.00			200	0.00	0.00	0.00	0.00		酸性废液	
			溢流水洗*2	450	2	12.09			10	11.64	10	0.09	0.36	11.64	11.73	络合废水	
			加速	900	1		0.09			10	0.09	0.00	0.00	0.09		络合废水	
			溢流水洗*2	450	2	12.09			10	11.64	10	0.09	0.36	11.64	11.73	络合废水	
			化铜	2200	1		0.09			25	0.09	0.00	0.00	0.09		化学铜废液	
			溢流水洗*2	450	2	12.09			10	11.64	10	0.09	0.36	11.64	11.73	络合废水	
电镀铜	一次铜电镀线	1	酸洗	2200	1		0.22			10	0.22	0.00	0.00	0.22		酸性废液	
			铜缸*6	6000	6		0.12			300	0.12	0.00	0.00	0.12		电镀铜废液	
			溢流水洗*2	1100	2	12.22			10	11.64	10	0.22	0.36	11.64	11.86		金属清洗废水
			退镀	1500	1		0.06			25	0.06	0.00	0.00	0.06			酸性废液
			高位水洗*2	1100	2	12.22			10	11.64	10	0.22	0.36	11.64	11.86		一般有机清洗废水
	一次铜电镀线	1	酸洗	2200	1		0.22			10	0.22	0.00	0.00	0.22			酸性废液
			铜缸*8	6000	8		0.16			300	0.16	0.00	0.00	0.16			电镀铜废液
			溢流水洗*2	1100	2	12.22			10	11.64	10	0.22	0.36	11.64	11.86		金属清洗废水
			退镀	1500	1		0.06			25	0.06	0.00	0.00	0.06			酸性废液
			高位水洗*2	1100	2	12.22			10	11.64	10	0.22	0.36	11.64	11.86		一般有机清洗废水

	二次铜电镀线(图电线)	1	除油缸	2200	1		0.37			6	0.37	0.00	0.00	0.37	酸性废液	
			溢流水洗*2	1100	2	12.37			10	11.64	6	0.37	0.36	11.64	12.01	一般有机清洗废水
			微蚀缸	2200	1		0.73				3	0.73	0.00	0.00	0.73	微蚀废液
			溢流水洗*2	1100	2	12.37			10	11.64	6	0.37	0.36	11.64	12.01	金属清洗废水
			酸洗缸	2200	1		0.15				15	0.15	0.00	0.00	0.15	酸性废液
			铜缸*12	6000	12		0.24				300	0.24	0.00	0.00	0.24	电镀铜废液
			溢流水洗*2	1100	2	12.37			10	11.64	6	0.37	0.36	11.64	12.01	金属清洗废水
			酸洗	2200	1		0.15				15	0.15	0.00	0.00	0.15	酸性废液
			锡缸*2	6000	2		0.02				600	0.02	0.00	0.00	0.02	镀锡废液
			溢流水洗*2	1100	2	12.37			10	11.64	6	0.37	0.36	11.64	12.01	络合废水
			退镀缸	1500	1		0.06				25	0.06	0.00	0.00	0.06	酸性废液
			高位水洗*2	250	2	12.08			10	11.64	6	0.08	0.36	11.64	11.72	一般有机清洗废水
	二次铜自动线(图电线)	1	除油缸	4400	1		0.73			6	0.73	0.00	0.00	0.73	酸性废液	
			溢流水洗*2	1100	2	12.37			10	11.64	6	0.37	0.36	11.64	12.01	一般有机清洗废水
			微蚀缸	2200	1		0.73				3	0.73	0.00	0.00	0.73	微蚀废液
			溢流水洗*2	1100	2	12.37			10	11.64	6	0.37	0.36	11.64	12.01	金属清洗废水
			酸洗缸	2200	1		0.15				15	0.15	0.00	0.00	0.15	酸性废液
			铜缸*12	6000	12		0.24				300	0.24	0.00	0.00	0.24	电镀铜废液
			溢流水洗*2	1100	2	12.37			10	11.64	6	0.37	0.36	11.64	12.01	金属清洗废水
			酸洗	2200	1		0.15				15	0.15	0.00	0.00	0.15	酸性废液
			锡缸*2	6000	2		0.02				600	0.02	0.00	0.00	0.02	镀锡废液
			溢流水洗*2	1100	2	12.37			10	11.64	6	0.37	0.36	11.64	12.01	络合废水
			退镀缸	1500	1		0.06				25	0.06	0.00	0.00	0.06	酸性废液
高位水洗*2	250	2	12.08			10	11.64	6	0.08	0.36	11.64	11.72	一般有机清洗废水			
板电(清洗)烘板机	2	1#清洗线	150	1	17.40			7	16.30	0.5	0.60	0.50	0.00	16.90	金属清洗废水	
外层蚀刻	退膜蚀刻退锡机	1	退膜*2	600	2	0.20			0.00	6	0.20	0.00	0.00	0.20	高浓度有机废水	
			新液洗	170	1	0.03			0.00	6	0.03	0.00	0.00	0.03	高浓度有机废水	
			蚀刻*3	725	3		4.35			0.5	4.35	0.00	0.00	4.35	碱性蚀刻废液	
			溢流水洗*3	75	3		10.05	8	9.31	0.5	0.45	0.29	18.62	9.76	氨氮废水	

退膜蚀刻连退锡机	1	退锡*2	810	2	0.81				2	0.81	0.00	0.00	0.81	退锡废液		
		溢流水洗*3	75	3			10.05	8	9.31	0.5	0.45	0.29	18.62	9.76	金属清洗废水	
		加压水洗*2	75	2			8.70	7	8.15	0.5	0.30	0.25	8.15	8.45	金属清洗废水	
		HFS 水洗*3	75	3	8.85			7	8.15	0.5	0.45	0.25	16.30	8.60	金属清洗废水	
	1	退膜*2	600	2	0.20				0.00	6	0.20	0.00	0.00	0.20	高浓度有机废水	
		新液洗	170	1	0.03				0.00	6	0.03	0.00	0.00	0.03	高浓度有机废水	
		溢流水洗*3	75	3	8.85			7	8.15	0.5	0.45	0.25	16.30	8.60	一般有机清洗废水	
		蚀刻*3	725	3			4.35			0.5	4.35	0.00	0.00	4.35	碱性蚀刻废液	
		溢流水洗*3	75	3	10.05			8	9.31	0.5	0.45	0.29	18.62	9.76	氨氮废水	
		退锡*2	405	2	0.41					2	0.41	0.00	0.00	0.41	退锡废液	
		加压水洗*2	75	2			9.90	8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61	金属清洗废水	
	HFS 水洗*3	75	3	8.85			7	8.15	0.5	0.45	0.25	16.30	8.60	金属清洗废水		
	前处理机	1	酸洗	163	1		0.33			0.00	0.5	0.33	0.00	0.00	0.33	酸性废液
			水洗缸*2	50	2			9.80	8	9.31	0.5	0.20	0.29	9.31	9.51	金属清洗废水
超声波浸洗			410	1	0.82				0.00	0.5	0.82	0.00	0.00	0.82	金属清洗废水	
加压水洗*3			50	3	9.90			8	9.31	0.5	0.30	0.29	18.62	9.61	金属清洗废水	
逆流水洗*5			50	5			10.10	8	9.31	0.5	0.50	0.29	37.25	9.81	金属清洗废水	
前处理机	1	酸洗	270	1		0.54			0.00	0.5	0.54	0.00	0.00	0.54	酸性废液	
		水洗缸*2	110	2			10.04	8	9.31	0.5	0.44	0.29	9.31	9.75	金属清洗废水	
		超声波浸洗	410	1	0.82				0.00	0.5	0.82	0.00	0.00	0.82	金属清洗废水	
		加压水洗*3	110	3	10.26			8	9.31	0.5	0.66	0.29	18.62	9.97	金属清洗废水	
		逆流水洗*5	110	5			10.70	8	9.31	0.5	1.10	0.29	37.25	10.41	金属清洗废水	
阻焊前处理(超粗化)	1	除油	135	1			0.27		0.00	0.5	0.27	0.00	0.00	0.27	酸性废液	
		水洗	75	4			10.20	8	9.31	0.5	0.60	0.29	27.94	9.91	一般有机清洗废水	
		超粗化	605	2		0.01			0.00	180	0.01	0.00	0.00	0.01	酸性废液	
		溢流水洗+HF+加压水洗	75	2		9.90		8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61	络合废水	

OSP			盐酸洗	360	1		0.05			0.00	7	0.05	0.00	0.00	0.05	酸性废液	
			溢流水洗+HFS+超声波水洗+加压水洗	103	5		10.63			8	9.31	0.5	1.03	0.29	37.25	10.34	络合废水
	显影机	1	显影*2	750	2	3.00				0.00	0.5	3.00	0.00	0.00	3.00	高浓度有机废水	
			新液洗	265	1	10.13			8	9.31	0.5	0.53	0.29	0.00	9.84	高浓度有机废水	
			逆流水洗*5	200	5	11.60			8	9.31	0.5	2.00	0.29	37.25	11.31	一般有机清洗废水	
			逆流水洗*5	200	5	11.60			8	9.31	0.5	2.00	0.29	37.25	11.31	一般有机清洗废水	
	显影机	1	显影*2	750	2	3.00				0.00	0.5	3.00	0.00	0.00	3.00	高浓度有机废水	
			新液洗	265	1	10.13			8	9.31	0.5	0.53	0.29	0.00	9.84	高浓度有机废水	
			逆流水洗*3	75	3	10.05			8	9.31	0.5	0.45	0.29	18.62	9.76	一般有机清洗废水	
			逆流水洗*3	75	3	10.05			8	9.31	0.5	0.45	0.29	18.62	9.76	一般有机清洗废水	
			逆流水洗*3	75	3	10.05			8	9.31	0.5	0.45	0.29	18.62	9.76	一般有机清洗废水	
			逆流水洗*3	75	3	10.05			8	9.31	0.5	0.45	0.29	18.62	9.76	一般有机清洗废水	
	网房	自动显膜机	1	显影	1000	1		7.80		6.5	7.57	/	0.00	0.23	0.00	7.57	高浓度有机废水
		自动脱模机	1	脱膜	1000	1		0.50		0	0.00	2	0.50	0.00	0.00	0.50	高浓度有机废水
OSP	抗氧化机	1	除油	250	1		0.03			0.00	10	0.03	0.00	0.00	0.03	酸性废液	
			溢流水洗*2	75	2	9.90			8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61	一般有机清洗废水	
			微蚀	400	1		0.04				0.00	10	0.04	0.00	0.00	0.04	微蚀废液
			溢流水洗*3	75	3	10.05			8	9.31	0.5	0.45	0.29	18.62	9.76	金属清洗废水	
			酸洗/预浸	150	1		0.03				0.00	6	0.03	0.00	0.00	0.03	酸性废液
			溢流水洗*3	75	3		10.05			8	9.31	0.5	0.45	0.29	18.62	9.76	络合废水
			OSP	600	1	0.01					0.00	50	0.01	0.00	0.00	0.01	酸性废液
			加压水洗*4	75	4		10.20			8	9.31	0.5	0.60	0.29	27.94	9.91	一般有机清洗废水
	成品清洗机(金板)	1	酸洗	150	1		0.30			0.00	0.5	0.30	0.00	0.00	0.30	酸性废液	
			加压水洗*2	75	2	9.90			8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61	金属清洗废水	
			化学清洗	385	1		0.06				0.00	6	0.06	0.00	0.00	0.06	酸性废液
			溢流水洗	75	4		10.20			8	9.31	0.5	0.60	0.29	27.94	9.91	一般有机清洗废水

			*4														
			溢流水洗*4	75	4		10.20		8	9.31	0.5	0.60	0.29	27.94	9.91		一般有机清洗废水
	去离子及水洗段	1	逆流水洗*2	150	2		10.20		8	9.31	0.5	0.60	0.29	9.31	9.91		一般有机清洗废水
			去离子水洗	600	1		0.06			0.00	10	0.06	0.00	0.00	0.06		一般有机清洗废水
			溢流水洗*6	75	6		10.50		8	9.31	0.5	0.90	0.29	46.56	10.21		一般有机清洗废水
	无铅喷锡前处理线 1#	1	酸洗	150	1	0.15				0.00	1	0.15	0.00	0.00	0.15		酸性废液
			溢流水洗*3	120	3	6.36			5	5.82	1	0.36	0.18	11.64	6.18		金属清洗废水
			溢流水洗*3	120	3	6.36			5	5.82	1	0.36	0.18	11.64	6.18		金属清洗废水
			微蚀	700	1	0.23				0.00	3	0.23	0.00	0.00	0.23		微蚀废液
			溢流水洗*4	120	4	6.48			5	5.82	1	0.48	0.18	17.46	6.30		金属清洗废水
	无铅喷锡后处理线 1#	1	溢流水洗*4	120	4		10.56		8	9.31	0.5	0.96	0.29	27.94	10.27		一般有机清洗废水
	清洗胶片水洗线	1	溢流水洗*3	90	3	8.94			7	8.15	0.5	0.54	0.25	16.30	8.69		一般有机清洗废水
成型水洗	成品清洗机	1	溢流水洗*7	75	7		10.65		8	9.31	0.5	1.05	0.29	55.87	10.36		金属清洗废水
	成品清洗机	1	溢流水洗	75	1			9.75	8	9.31	0.5	0.15	0.29	0.00	9.46		金属清洗废水
			酸洗	75	1		0.38			0.00	0.2	0.38	0.00	0.00	0.38		酸性废液
			加压水洗*2	75	2			9.90	8	9.31	0.5	0.30	0.29	9.31	9.61		金属清洗废水
			HF 水洗*5	75	5		10.35		8	9.31	0.5	0.75	0.29	37.25	10.06		金属清洗废水
多处	多处	1	零散设备清洗	330	270	18.37					5	17.82	0.55		17.82		清洗废水
开料	开料磨板烘干热烤连线	7	水洗	75	1			43.05	5	40.74	0.5	1.05	1.26	0.00	41.79		金属清洗废水
内层线路	内层前处理	12	除油	380	1		1.52			0.00	3	1.52	0.00	0.00	1.52		酸性废液
			水洗	75	4			93.60	6	83.81	0.5	7.20	2.59	3017.09	91.01		一般有机清洗废水
			微蚀	730	2		5.84			0.00	3	5.84	0.00	0.00	5.84		微蚀废液
			水洗	75	3			91.80	6	83.81	0.5	5.40	2.59	2011.39	89.21		金属清洗废水
			酸洗	490	1		0.59			0.00	10	0.59	0.00	0.00	0.59		酸性废液
	水洗	75	5		95.40			6	83.81	0.5	9.00	2.59	4022.78	92.81		金属清洗废水	
	DES 线(内层)	12	显影	1535	2		73.68			0.00	0.5	73.68	0.00	0.00	73.68		高浓度有机废水
			水洗	75	6			97.20	6	83.81	0.5	10.80	2.59	5028.48	94.61		一般有机清洗废水
水洗			75	6		97.20			6	83.81	0.5	10.80	2.59	5028.48	94.61		一般有机清洗废水

本项目新增设备

			蚀刻	918	7	3.86		21.85		0.00	3	25.70	0.00	0.00	25.70	酸性蚀刻废液
			止水洗	75	1	0.14		0.77		0.00	1	0.90	0.00	0.00	0.90	酸性蚀刻废液
			水洗	75	3			91.80	6	83.81	0.5	5.40	2.59	2011.39	89.21	络合废水
			去膜	807	3		2.91			0.00	10	2.91	0.00	0.00	2.91	高浓度有机废水
			水洗	75	3			91.80	6	83.81	0.5	5.40	2.59	2011.39	89.21	高浓度有机废水
			酸洗	220	1		0.26			0.00	10	0.26	0.00	0.00	0.26	酸性废液
			水洗	75	5			95.40	6	83.81	0.5	9.00	2.59	4022.78	92.81	金属清洗废水
层压、 棕化、 钻孔	棕化线	11	酸洗	785	1		0.63		0.00	15	0.63	0.00	0.00	0.63	酸性废液	
			水洗	104	3	93.89		6	83.81	0.5	7.49	2.59	2011.39	91.30	金属清洗废水	
			碱性除油	1080	1		0.86		0.00	15	0.86	0.00	0.00	0.86	高浓度有机废水	
			水洗	75	5		95.40		6	83.81	0.5	9.00	2.59	4022.78	92.81	一般有机清洗废水
			预浸	565	1		0.45		0.00	15	0.45	0.00	0.00	0.45	棕化废液	
			棕化	790	2		30.06		2	27.94	15	1.26	0.86	335.23	29.20	棕化废液
			水洗	75	6		97.20		6	83.81	0.5	10.80	2.59	5028.48	94.61	络合废水
	压合回流线 (含磨边自 动分板线)	5	磨刷	340	2			42.80	6	34.92	0.5	6.80	1.08	174.60	41.72	一般有机清洗废水
			水洗	340	2			42.80	6	34.92	0.5	6.80	1.08	174.60	41.72	一般有机清洗废水
	裁磨清洗连 线(后段)	9	裁磨后水 洗	75	2			67.50	6	62.86	0.5	2.70	1.94	565.70	65.56	一般有机清洗废水
	LDD 棕化 线	2	水洗	75	2	15.00			6	13.97	0.5	0.60	0.43	27.94	14.57	金属清洗废水
			减铜	1100	1		0.15		0.00	15	0.15	0.00	0.00	0.15	减铜废液	
			水洗	75	2	15.00			6	13.97	0.5	0.60	0.43	27.94	14.57	金属清洗废水
			酸洗	130	1		0.03		0.00	10	0.03	0.00	0.00	0.03	酸性废液	
			水洗	75	4	15.60			6	13.97	0.5	1.20	0.43	83.81	15.17	金属清洗废水
			预浸	210	1		0.03		0.00	15	0.03	0.00	0.00	0.03	棕化废液	
			棕化	820	1		4.91		2	4.66	15	0.11	0.14	0.00	4.77	棕化废液
			水洗	75	4	15.60			6	13.97	0.5	1.20	0.43	83.81	15.17	络合废水
	除胶棕化线	2	微蚀	450	1		1.80		0.00	0.5	1.80	0.00	0.00	1.80	微蚀废液	
			加压水洗 +超声波+ 摇摆高压 水洗	117	3		15.80		6	13.97	0.5	1.40	0.43	55.87	15.37	金属清洗废水
			Water Blast	195	1		15.18		6	13.97	0.5	0.78	0.43	0.00	14.75	金属清洗废水
加压水洗 +清水洗			75	2		15.00		6	13.97	0.5	0.60	0.43	27.94	14.57	金属清洗废水	
膨松			1250	1		0.08		0.00	30	0.08	0.00	0.00	0.08	膨松废液		
止水洗			120	1		0.48		0.00	0.5	0.48	0.00	0.00	0.48	膨松废液		
水洗			75	3			15.30	6	13.97	0.5	0.90	0.43	55.87	14.87	一般有机清洗废水	
除胶渣			1380	2		0.18		0.00	30	0.18	0.00	0.00	0.18	除胶废液		

沉铜	裁磨清洗连线（前段）	9	回收水洗	120	1		0.48			0.00	0.5	0.48	0.00	0.00	0.48	一般有机清洗废水
			水洗	75	3			15.30	6	13.97	0.5	0.90	0.43	55.87	14.87	一般有机清洗废水
			预中和	160	1		0.64			0.00	0.5	0.64	0.00	0.00	0.64	酸性废液
			水洗	75	3		15.30		6	13.97	0.5	0.90	0.43	55.87	14.87	金属清洗废水
			中和	460	1		0.31			0.00	3	0.31	0.00	0.00	0.31	酸性废液
			水洗	75	4		15.60		6	13.97	0.5	1.20	0.43	83.81	15.17	金属清洗废水
	去毛刺清洗线	6	酸洗	205	1		3.69			0.00	0.5	3.69	0.00	0.00	3.69	酸性废液
			水洗	75	2			67.50	6	62.86	0.5	2.70	1.94	565.70	65.56	金属清洗废水
			微蚀	650	3		35.10			0.00	0.5	35.10	0.00	0.00	35.10	微蚀废液
	去毛刺清洗线	6	水洗	75	6		72.90		6	62.86	0.5	8.10	1.94	2828.52	70.96	金属清洗废水
			HF 水洗+ 超声波+ 摇摆高压 水洗	177	5			53.82	6	41.90	0.5	10.62	1.30	1005.70	52.52	一般有机清洗废水
			Water Blast	195	2			47.88	6	41.90	0.5	4.68	1.30	251.42	46.58	一般有机清洗废水
	水平化学铜	7	加压水洗 +清水洗	75	2	45.00			6	41.90	0.5	1.80	1.30	251.42	43.70	一般有机清洗废水
			膨松	900	2		0.42			0.00	30	0.42	0.00	0.00	0.42	膨松废液
			止水洗	120	1		1.68			0.00	0.5	1.68	0.00	0.00	1.68	膨松废液
水洗			55	4	70.28			8	65.18	0.5	3.08	2.02	1368.86	68.26	一般有机清洗废水	
除胶渣			1410	3		0.99			0.00	30	0.99	0.00	0.00	0.99	除胶废液	
回收水洗			120	1		1.68			0.00	0.5	1.68	0.00	0.00	1.68	一般有机清洗废水	
水洗			77	3	70.43			8	65.18	0.5	3.23	2.02	912.58	68.42	一般有机清洗废水	
预中和			505	1		7.07			0.00	0.5	7.07	0.00	0.00	7.07	酸性废液	
水洗			60	3		69.72		8	65.18	0.5	2.52	2.02	912.58	67.70	金属清洗废水	
中和			1080	1		2.52			0.00	3	2.52	0.00	0.00	2.52	酸性废液	
水洗			55	4		70.28		8	65.18	0.5	3.08	2.02	1368.86	68.26	金属清洗废水	
整孔			1245	1		1.25			0.00	7	1.25	0.00	0.00	1.25	络合废水	
水洗			55	4		70.28		8	65.18	0.5	3.08	2.02	1368.86	68.26	金属清洗废水	
微蚀			870	1		6.09			0.00	1	6.09	0.00	0.00	6.09	微蚀废液	
水洗			55	4		70.28		8	65.18	0.5	3.08	2.02	1368.86	68.26	金属清洗废水	
预浸			455	1		1.59			0.00	2	1.59	0.00	0.00	1.59	酸性废液	
活化			890	1		0.21			0.00	30	0.21	0.00	0.00	0.21	酸性废液	
止水洗			55	1		0.77			0.00	0.5	0.77	0.00	0.00	0.77	酸性废液	
水洗			55	4		70.28		8	65.18	0.5	3.08	2.02	1368.86	68.26	络合废水	
还原			625	1		1.46			0.00	3	1.46	0.00	0.00	1.46	络合废水	
水洗	55	4		70.28		8	65.18	0.5	3.08	2.02	1368.86	68.26	络合废水			
化铜	569	5		0.11			0.00	180	0.11	0.00	0.00	0.11	化学铜废液			
水洗	55	5	71.05				8	65.18	0.5	3.85	2.02	1825.15	69.03	络合废水		

电镀铜	填孔电镀 (单列)含 后处理清洗 线	3	除油	380	1		0.16			0.00	7	0.16	0.00	0.00	0.16	酸性废液	
			水洗	100	2		28.89		8	27.94	7	0.09	0.86	83.81	28.02	一般有机清洗废水	
			酸浸	575	1		0.25			0.00	7	0.25	0.00	0.00	0.25	酸性废液	
			镀铜	25408	1		0.21			0.00	360	0.21	0.00	0.00	0.21	电镀铜废液	
			水洗	100	2	28.89			8	27.94	7	0.09	0.86	83.81	28.02	金属清洗废水	
			后水洗	75	4		28.93		8	27.94	7	0.13	0.86	251.42	28.06	金属清洗废水	
			退镀	300	1		0.13			0.00	7	0.13	0.00	0.00	0.13	酸性废液	
			水洗	100	2	28.89			8	27.94	7	0.09	0.86	83.81	28.02	一般有机清洗废水	
	板电脉冲 VCP(单列) 含后处理清 洗线	12	除油	700	1		1.20			0.00	7	1.20	0.00	0.00	1.20	酸性废液	
			水洗	100	2		115.54		8	111.74	7	0.34	3.46	1340.93	112.09	一般有机清洗废水	
			酸浸	575	1		0.99			0.00	7	0.99	0.00	0.00	0.99	酸性废液	
			镀铜	55898	1		1.86			0.00	360	1.86	0.00	0.00	1.86	电镀铜废液	
			水洗	100	2	115.54			8	111.74	7	0.34	3.46	1340.93	112.09	金属清洗废水	
			后水洗	75	4		115.71		8	111.74	7	0.51	3.46	4022.78	112.26	金属清洗废水	
			退镀	300	1		0.51			0.00	7	0.51	0.00	0.00	0.51	酸性废液	
			水洗	100	2	115.54			8	111.74	7	0.34	3.46	1340.93	112.09	一般有机清洗废水	
	外层线路	外层前处理 线	7	酸洗	400	1		0.40			0.00	7	0.40	0.00	0.00	0.40	酸性废液
				溢流水洗 +HFS+超 声波水洗	75	3		53.55		6	48.89	0.5	3.15	1.51	684.43	52.04	金属清洗废水
				加压水洗	75	3			53.55	6	48.89	0.5	3.15	1.51	684.43	52.04	金属清洗废水
中粗化				705	2		0.66			0.00	15	0.66	0.00	0.00	0.66	酸性废液	
溢流水洗 +HF+加压 水洗				75	3			53.55	6	48.89	0.5	3.15	1.51	684.43	52.04	金属清洗废水	
酸洗				560	1		0.56			0.00	7	0.56	0.00	0.00	0.56	酸性废液	
溢流水洗 +HFS+超 声波水洗 +加压水 洗				112.5	6		59.85		6	48.89	0.5	9.45	1.51	1711.08	58.34	金属清洗废水	
DES线(外 层)		7	显影	975	3		40.95			0.00	0.5	40.95	0.00	0.00	40.95	高浓度有机废水	
			水洗	75	5			55.65	6	48.89	0.5	5.25	1.51	1368.86	54.14	一般有机清洗废水	
			水洗	75	5		55.65		6	48.89	0.5	5.25	1.51	1368.86	54.14	一般有机清洗废水	
	蚀刻		887	8	2.48		14.07		0.00	3	16.56	0.00	0.00	16.56	酸性蚀刻废液		
	止水洗		75	1	0.08		0.45		0.00	1	0.53	0.00	0.00	0.53	酸性蚀刻废液		
	水洗		75	3			53.55	6	48.89	0.5	3.15	1.51	684.43	52.04	络合废水		
	去膜		805	3		5.64			0.00	3	5.64	0.00	0.00	5.64	高浓度有机废水		
	水洗		75	3			53.55	6	48.89	0.5	3.15	1.51	684.43	52.04	高浓度有机废水		
磨板(金属 铜粉)	150	1			2.10			0.00	0.5	2.10	0.00	0.00	2.10	一般有机清洗废水			

			加压水洗	75	2			52.50	6	48.89	0.5	2.10	1.51	342.22	50.99	一般有机清洗废水			
			酸洗	320	1		4.48			0.00	0.5	4.48	0.00	0.00	4.48	酸性废液			
			水洗	75	4			54.60	6	48.89	0.5	4.20	1.51	1026.65	53.09	金属清洗废水			
阻焊	阻焊前处理 (火山灰)	7	酸洗	230	1		3.22			0.00	0.5	3.22	0.00	0.00	3.22	酸性废液			
			水洗	75	3			53.55	6	48.89	0.5	3.15	1.51	684.43	52.04	金属清洗废水			
			磨板	250	1			3.50			0.00	0.5	3.50	0.00	0.00	3.50	一般有机清洗废水		
			水洗	117	5		58.59			6	48.89	0.5	8.19	1.51	1368.86	57.08	一般有机清洗废水		
			除油	67.5	1			0.27			0.00	0.5	0.27	0.00	0.00	0.27	酸性废液		
			水洗	37.5	4			7.80		3	6.98	0.5	0.60	0.22	20.95	7.58	一般有机清洗废水		
			超粗化	302.5	2		0.01				0.00	180	0.01	0.00	0.00	0.01	酸性废液		
	阻焊前处理 (超粗化)	2	溢流水洗 +HF+加压 水洗	37.5	2		7.50			3	6.98	0.5	0.30	0.22	6.98	7.28	络合废水		
			盐酸洗	180	1		0.05				0.00	7	0.05	0.00	0.00	0.05	酸性废液		
			溢流水洗 +HFS+超 声波水洗 +加压水 洗	51.5	5		8.23				3	6.98	0.5	1.03	0.22	27.94	8.01	络合废水	
			显影	767	5		4.38				0.00	7	4.38	0.00	0.00	4.38	高浓度有机废水		
			水洗	75	6	64.80				6	55.87	0.5	7.20	1.73	2234.88	63.07	一般有机清洗废水		
			水洗	75	6	64.80				6	55.87	0.5	7.20	1.73	2234.88	63.07	一般有机清洗废水		
	显影线(含 UV机)	8	酸洗	420	1		6.72				0.00	0.5	6.72	0.00	0.00	6.72	酸性废液		
			水洗	75	8	67.20				6	55.87	0.5	9.60	1.73	3128.83	65.47	金属清洗废水		
微蚀			270	1		0.95				0.00	2	0.95	0.00	0.00	0.95	微蚀废液			
水洗			75	2	51.45				6	48.89	1	1.05	1.51	342.22	49.94	金属清洗废水			
喷砂			290	1		2.03				0.00	1	2.03	0.00	0.00	2.03	一般有机清洗废水			
文字	文字喷砂磨 板线	7	回收水洗	75	2			51.45	6	48.89	1	1.05	1.51	342.22	49.94	金属清洗废水			
			喷砂	290	1		2.03				0.00	1	2.03	0.00	0.00	2.03	一般有机清洗废水		
			回收水洗	75	2			51.45	6	48.89	1	1.05	1.51	342.22	49.94	金属清洗废水			
			加压水洗 +超声波 水洗+HF 水洗+高 压水洗	100	7	55.30				6	48.89	1	4.90	1.51	2053.30	53.79	一般有机清洗废水		
			网版房	网版显影机	1	显影	500	1		1.00			0.00	0.5	1.00	0.00	0.00	1.00	高浓度有机废水
			退洗房	退洗超声波	1	超声波退 洗	400	1		0.03			0.00	15	0.03	0.00	0.00	0.03	高浓度有机废水
				退洗脱膜清 洗线	1	退膜	630	1		1.26			0.00	0.5	1.26	0.00	0.00	1.26	高浓度有机废水
加压水洗 +HF水洗	75	2					7.50			6	6.98	0.5	0.30	0.22	6.98	7.28	一般有机清洗废水		

			Water Blast+清水洗	195	2		7.98		6	6.98	0.5	0.78	0.22	6.98	7.76	络合废水		
	自动洗网机	2	洗网	150	1		0.60			0.00	0.5	0.60	0.00	0.00	0.60	高浓度有机废水		
	刮刀清洗机	1	洗刮刀	100	1		0.01			0.00	7	0.01	0.00	0.00	0.01	高浓度有机废水		
塞孔	树脂研磨线 (含三轴砂带)	3	水洗	110	8			34.08	8	27.94	0.5	5.28	0.86	558.72	33.22	一般有机清洗废水		
			水洗	110	8			34.08	8	27.94	0.5	5.28	0.86	558.72	33.22	一般有机清洗废水		
表面处理	化金前处理机	3	水洗	75	1	29.03			8	27.94	1	0.23	0.86	0.00	28.16	一般有机清洗废水		
			微蚀	705	1		1.06				0.00	2	1.06	0.00	0.00	1.06	微蚀废液	
			水洗	75	3	29.48				8	27.94	1	0.68	0.86	167.62	28.61	金属清洗废水	
			磨板+喷砂	150	3		1.35					0.00	1	1.35	0.00	0.00	1.35	一般有机清洗废水
			加压水洗+超声波水洗+HFS水洗	135	5	30.83					8	27.94	1	2.03	0.86	335.23	29.96	一般有机清洗废水
	化金线	3	酸性除油	691	1		2.07				0.00	1	2.07	0.00	0.00	2.07	酸性废液	
			热水洗	691	1	2.07					0.00	1	2.07	0.00	0.00	2.07	一般有机清洗废水	
			水洗	729	2	33.17				8	27.94	1	4.37	0.86	83.81	32.31	一般有机清洗废水	
			微蚀	691	1		0.15					0.00	14	0.15	0.00	0.00	0.15	微蚀废液
			水洗	729	2	33.17				8	27.94	1	4.37	0.86	83.81	32.31	金属清洗废水	
			酸洗	691	1		2.07					0.00	1	2.07	0.00	0.00	2.07	酸性废液
			水洗	729	2		33.17			8	27.94	1	4.37	0.86	83.81	32.31	金属清洗废水	
			预浸	691	1		2.07					0.00	1	2.07	0.00	0.00	2.07	酸性废液
			活化	691	1		0.15					0.00	14	0.15	0.00	0.00	0.15	酸性废液
			水洗	729	2		33.17			8	27.94	1	4.37	0.86	83.81	32.31	络合废水	
			后浸	691	1		2.07					0.00	1	2.07	0.00	0.00	2.07	酸性废液
			水洗	729	2		33.17			8	27.94	1	4.37	0.86	83.81	32.31	络合废水	
			镍槽	1381	3		8.29					0.00	1.5	8.29	0.00	0.00	8.29	含镍废液
			水洗	729	2		33.17			8	27.94	1	4.37	0.86	83.81	32.31	含镍废水	
			金槽	691	3		0.25					0.00	25	0.25	0.00	0.00	0.25	含氰废水
			回收水洗	691	1	/	/	/	/	/	/	0.00	/	/	0.00	0.00	/	回收
			热水洗	691	1		2.07					0.00	1	2.07	0.00	0.00	2.07	含氰废水
			水洗	729	2		33.17			8	27.94	1	4.37	0.86	83.81	32.31	含氰废水	
			退镀	2000	1		1.00					0.00	6	1.00	0.00	0.00	1.00	酸性废液
	化金后处理线	3	退膜	612	4		2.45				0.00	3	2.45	0.00	0.00	2.45	高浓度有机废水	
			加压水洗+摇摆高压水洗	95	2	29.37				8	27.94	1	0.57	0.86	83.81	28.51	一般有机清洗废水	
			酸洗	260	1		0.78					0.00	1	0.78	0.00	0.00	0.78	酸性废液

			溢流水洗 +HFS 水洗 +加压水 洗	95	6	30.51			8	27.94	1	1.71	0.86	419.04	29.65	金属清洗废水	
OSP 线	2		喷砂	200	2	0.80				0.00	1	0.80	0.00	0.00	0.80	一般有机清洗废水	
			水洗	132	5	15.72			6	13.97	1	1.32	0.43	111.74	15.29	一般有机清洗废水	
			酸性除油	600	1		0.08				0.00	15	0.08	0.00	0.00	0.08	酸性废液
			溢流水洗 +HFS 水洗 +加压水 洗	90	4		15.12			6	13.97	1	0.72	0.43	83.81	14.69	一般有机清洗废水
			微蚀	598	2		0.34				0.00	7	0.34	0.00	0.00	0.34	微蚀废液
			溢流水洗 +HFS 水洗 +加压水 洗	115	4		15.32			6	13.97	1	0.92	0.43	83.81	14.89	金属清洗废水
			预浸	475	1		0.03				0.00	30	0.03	0.00	0.00	0.03	酸性废液
			溢流水洗 +HFS 水洗 +加压水 洗	90	4		15.12			6	13.97	1	0.72	0.43	83.81	14.69	络合废水
			OSP 膜	530	2		0.04				0.00	60	0.04	0.00	0.00	0.04	氨氮废水
			溢流水洗 +超声波 水洗	122	6		15.86			6	13.97	1	1.46	0.43	139.68	15.43	氨氮废水
化锡线	4		酸性除油	355	1		0.09			0.00	15	0.09	0.00	0.00	0.09	酸性废液	
			水洗	75	3		40.20			8	37.25	0.5	1.80	1.15	297.98	39.05	一般有机清洗废水
			微蚀	500	1		0.67				0.00	3	0.67	0.00	0.00	0.67	微蚀废液
			水洗	78	4		40.90			8	37.25	0.5	2.50	1.15	446.98	39.74	金属清洗废水
			预浸	420	1		0.02				0.00	90	0.02	0.00	0.00	0.02	酸性废液
			化锡	1200	1		0.03				0.00	175	0.03	0.00	0.00	0.03	化锡废液
			水洗	78	4		40.90			8	37.25	0.5	2.50	1.15	446.98	39.74	络合废水
			抗氧化	125	1		0.01				0.00	45	0.01	0.00	0.00	0.01	氨氮废水
			水洗	75	4		40.80			8	37.25	0.5	2.40	1.15	446.98	39.65	氨氮废水
外形清 洗	成型清洗线	6	水洗	90	2	45.36			6	41.90	0.5	2.16	1.30	251.42	44.06	一般有机清洗废水	
			酸洗	1445	1		1.24				0.00	7	1.24	0.00	0.00	1.24	酸性废液
			水洗	132	6		52.70			6	41.90	0.5	9.50	1.30	1257.12	51.41	一般有机清洗废水
	金板清洗线	1	水洗	90	2		7.56			6	6.98	0.5	0.36	0.22	6.98	7.34	一般有机清洗废水
			酸洗	1445	1		0.21				0.00	7	0.21	0.00	0.00	0.21	酸性废液
			水洗	132	6		8.78			6	6.98	0.5	1.58	0.22	34.92	8.57	一般有机清洗废水
离子清洗线	2	水洗	90	1		14.76			6	13.97	0.5	0.36	0.43	0.00	14.33	一般有机清洗废水	

			药水洗	1170	1		0.16			0.00	15	0.16	0.00	0.00	0.16	酸性废液
			水洗	90	4		15.84		6	13.97	0.5	1.44	0.43	83.81	15.41	一般有机清洗废水
			水洗	150	3		16.20		6	13.97	0.5	1.80	0.43	55.87	15.77	一般有机清洗废水
多处	多处	1	零散设备清洗	330	270	18.37					5	17.82	0.55		17.82	清洗废水

附表4 本项目建成后全厂用水排水统计一览表 (单位: m<sup>3</sup>/d)

废水类别	自来水用量	RO 水用量	中水回用量	直接循环用水量	损耗量	废水总产生量	备注
金属清洗废水	861.250	1039.664	775.840	38487.660	75.744	2601.010	
一般有机清洗废水	1065.300	702.727	706.560	40447.834	68.076	2406.510	
含氰废水	1.209	58.714	0.000	104.760	1.512	58.411	
含镍废水	0.800	56.383	0.000	94.284	1.512	55.671	
络合废水	206.833	417.277	165.150	13361.556	22.104	767.157	
高浓度有机废水	75.262	142.226	165.150	2728.416	6.534	376.104	
氨氮废水	10.050	56.710	10.050	623.904	2.160	74.650	
酸性废液	1.422	60.105	0.540	0.000	0.005	62.062	用于高浓度有机废水预处理
含镍废液	0.400	8.286	0.000	0.000	0.000	8.686	蒸发系统进行蒸发浓缩, 浓缩液委外, 蒸发冷凝水并入含镍废水
化学铜废液	0.000	0.259	0.000	0.000	0.000	0.259	蒸发系统进行蒸发浓缩, 浓缩液委外, 蒸发冷凝水并入含镍废水
除胶废液	0.000	1.218	0.000	0.000	0.000	1.218	批次处理后并入络合废水
电镀铜废液	0.000	2.835	0.000	0.000	0.000	2.835	
镀锡废液	0.000	0.040	0.000	0.000	0.000	0.040	
减铜废液	0.000	0.147	0.000	0.000	0.000	0.147	
膨松废液	0.000	2.743	0.000	0.000	0.000	2.743	
退锡废液	1.215	0.000	0.000	0.000	0.000	1.215	
微蚀废液	3.645	53.761	0.000	0.000	0.000	57.407	
棕化废液	0.000	40.409	0.000	335.232	1.152	39.257	
化锡废液	0.000	0.028	0.000	0.000	0.001	0.027	
循环冷却	0.000	0.000	702.520	40176.000	698.215	4.305	并入金属清洗废水

不含氰喷淋塔	21.171	0.000	0.000	1500.000	15.000	6.171	并入络合废水
含氰喷淋塔	1.411	0.000	0.000	100.000	1.000	0.411	并入含氰废水
地面清洁	46.477	0.000	0.000	0.000	4.648	41.829	并入一般有机清洗废水
清洗废水	36.742	0.000	0.000	0.000	1.102	35.640	并入一般有机清洗废水
蚀刻废液再生系统 废气吸收液	20.350	0.000	0.000	0.000	0.000	20.350	进入氨氮废水作为药剂
蚀刻废液再生系统 清洗废水	0.400	0.000	0.000	0.000	0.040	0.360	并入一般有机清洗废水
制纯水浓水	3776.473	0.000	0.000	0.000	纯水 2643.53	1132.942	并入金属清洗废水
生产用水小计	6130.412	2643.531	2525.810	137959.646	898.805	7756.970	
员工办工生活	149.640	0.000	0.000	0.000	14.964	134.676	
合计	6280.052	2643.531	2525.810	137959.646	913.769	7891.646	

备注：表格中制纯水浓水一行损耗量为纯水产水量。

附表 5 本项目营运期全厂生产废水排放源强一览表

废水类别		废水排放量	项目	pH	CODcr	总铜	总镍	总氰化物	氨氮	总氮	总磷	甲醛	SS	氟化物	石油类	硫化物	LAS	TOC
排入下游污水站	建成后全厂	/	排放浓度(mg/L)	6~9	80	0.5	0.5	0.002	15	20	1	0.148	30	0.901	1.589	0.237	20	128.652
		5230.805 kg/d	日排放量(kg/d)	/	418.464	2.615	0.061	0.011	78.462	104.616	5.231	0.776	156.924	4.715	8.310	1.241	104.616	672.956
		1830781.641 t/a	年排放量(t/a)	/	146.463	0.915	0.021	0.004	27.462	36.616	1.831	0.272	54.923	1.650	2.908	0.434	36.616	235.534
	/	排出厂界执行排放标准限值	6~9	≤160	≤0.5	/	≤0.4	≤30	≤40	≤2	≤5	≤60	≤20	≤4	≤1	≤20	≤200	

备注：

- 1、总镍以进入含镍废水处理系统的 122.742m<sup>3</sup>/d 进行核算；
- 2、其中总氰化物、甲醛、氟化物、石油类、硫化物、TOC 产生浓度低于排放限值，因此排放量以产生量计算，排放浓度按照排放量及水量反推得到；
- 3、年排放量统一按照 350d 工作制度核算。

附表 6 本项目营运期全厂生产废水排放源强一览表

处理系统	项目	类别	CODcr	总铜	总镍	总氰	氨氮	总氮	总磷	甲醛	SS	氟化物	石油类	硫化物	LAS
金属清洗废水处理系统	超滤	进水	43	179											
		出水	40.85	0.90											
		去除率	5%	99.50%											
	二级反渗透	进水	40.85	0.895											
		产水	8.17	0.04											
		去除率	80%	95%											
浓水	出水浓度	122.55	2.69												
一般有机清洗废水处理系统	高级氧化	进水	990	44.24			40	115	2.38		15	1.90	2.34		40
		出水	891	44.24			40	115	2.38		15	1.90	2.34		40
		去除率	10%	0%			0%	0%	0%		0%	0%	0%		0%
	混凝池+絮凝池+沉淀	进水	891	44.24			40	115	2.38		15	1.90	2.34		40
		出水	846.45	0.66			40	115	1.19		15	2	2.34		40
		去除率	5%	98.50%			0%	0%	50%		0%	0%	0%		0%
	缺氧池+好氧池	进水	846.45	0.66			40	115	1.19		15	2	2.34		40
		出水	169.29	0.60			8	23	1.07		15	2	2.34		40
		去除率	80%	10%			80%	80%	10%		0%	0%	0%		0%
	沉淀+超滤	进水	169.29	0.60			8	23	1.07		15	2	2.34		40
		出水	33.86	0.54			8	23	1.07		15	2	2.34		40
		去除率	80%	10%			0%	0%	0%		0%	0%	0%		0%
	二级反渗透	进水	33.858	0.54			8	23	1.07		15	2	2.34		40
		产水	6.77	0.03			2.4	4.6	0.21		15	2	2.34		40
		去除率	80%	95%			70%	80%	80%		0%	0%	0%		0%
浓水	出水浓度	101.57	1.61			24	69	3.21		45	6	7.02		120	
含氰废水处理系统	一级破氰池	进水	567	1.57	6.51	0.194	13.3	47.2			195				

高可靠性高密度超算及服务器等新兴应用领域电子电路产品研发及产业化建设项目环境影响报告表

		出水	510.3	1.57	6.51	0.194	13.3	47.2			195					
		去除率	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			0%				
	二级破氰池	进水	510.3	1.57	6.51	0.194	13.3	47.2			195					
		出水	459.3	1.57	6.51	0.019	13.3	47.2			195					
		去除率	10%	0%	0%	90%	0%	0%			0%					
含镍废水处理系统	含镍废水	原水	406		20.1		26.9	86.5	162		42					
	含氰废水	出水	459.27	1.57	6.51	0.019	13.3	47.2			195					
	含镍废液	进水			5000											
		蒸发冷凝水浓度			0.3											
	化学铜废液	进水	11500	6000							10					
		蒸发冷凝水浓度	150	0.3							10					
	高级氧化	进水	403.61	0.75	12.24	0.009	18.55	61.76	73.48	0.02	112.11					
		出水	343.1	0.75	12.24	0.009	18.55	61.76	73.48	0.02	112.11					
		去除率	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%					
	絮凝沉淀	进水	343.1	0.75	12.24	0.009	18.55	61.76	73.48	0.02	112.11					
		出水	325.9	0.52	0.24	0.009	18.55	61.76	3.67	0.02	2.24					
		去除率	5%	30%	98%	0%	0%	0%	95%	0%	98%					
高浓度有机废水处理系统	高浓度有机废水	原水	4670	97.2			132	220			2360		1.15	8.175		
	酸性废液	原水	5512	5816			62	945					2.34	20	40	
	酸化池	进水	4789	907				122	323			2026		1.32	2.83	12.68
		出水	2395	907				122	323			2026		1.32	2.83	12.68
		去除率	50%	0%				0%	0%			0%		0%	0%	0%
	反应池+混凝池	进水	2395	907				122	323			2026		1.32	2.83	12.68
		出水	2155	907				122	323			2026		1.32	2.83	12.68
去除率		10%	0%				0%	0%			0%		0%	0%	0%	

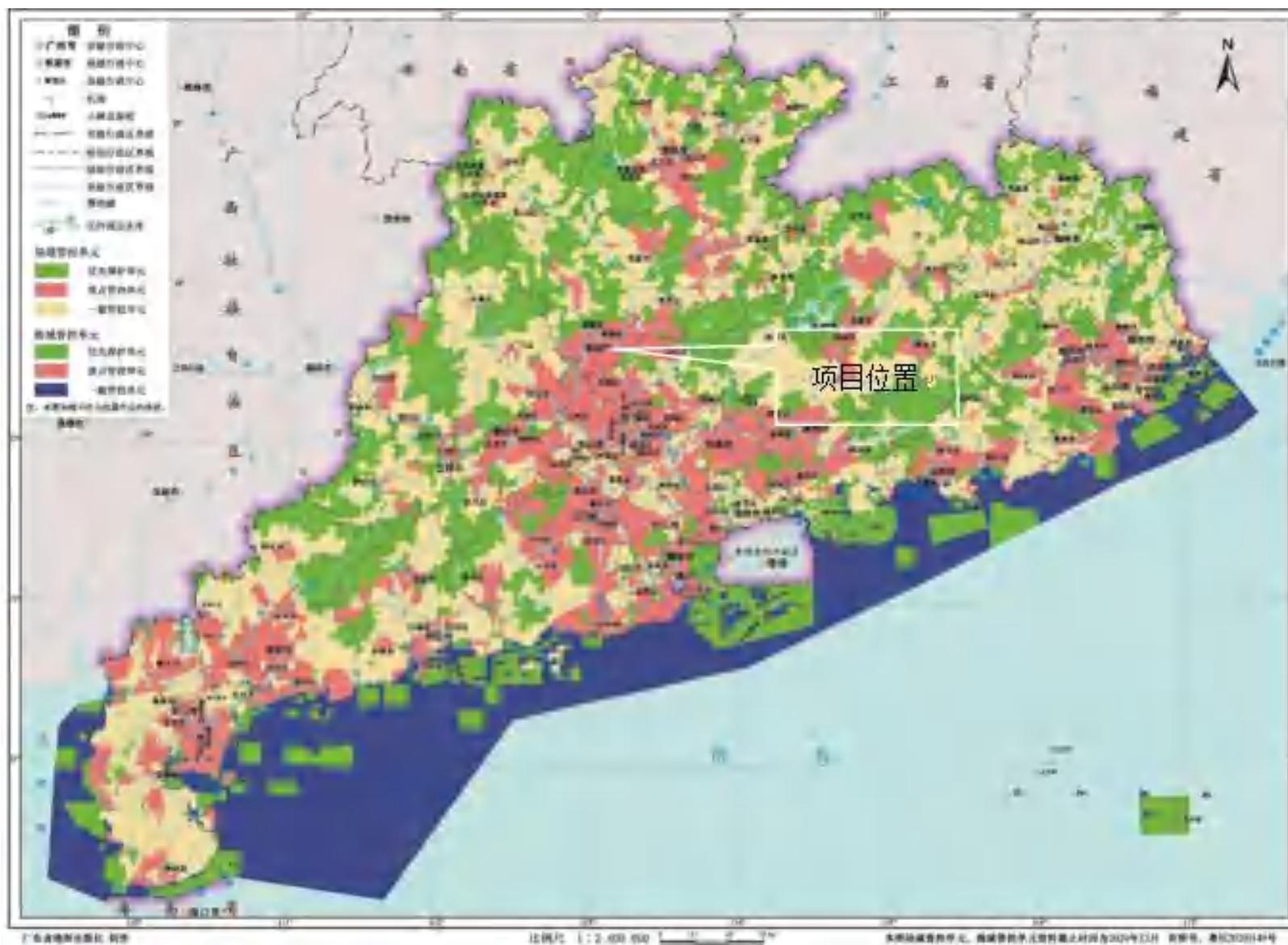
高可靠性高密度超算及服务器等新兴应用领域电子电路产品研发及产业化建设项目环境影响报告表

	絮凝池+沉淀	进水	2155	907			122	323			2026		1.32	2.83	12.68
		出水	1724	9			110	290			101		1.32	2.83	12.68
		去除率	20%	99%			10%	10%			95%		0%	0%	0%
氨氮废水处理系统	批次处理池	进水	1180	9.98			525	858			175				
		出水	1062	1			105	172			18				
		去除率	10%	90%			80%	80%			90%				
其他各类废液处理系统	批次处理池	进水	4300	1180			191	407			271		1.04		4.563
		出水	3010	11.8			152.8	325.6			271		1.04		4.563
		去除率	30%	99%			20%	20%			0%		0%		0%
络合废水处理系统前段	络合废水	原水	587	114			76	99	0.22	1			2.34		
	含镍废水	出水	325.9	0.52	0.24	0.009	18.55	61.76	3.67	0.02	2.24				
	氨氮废水	出水	1062	0.998			105	172			18				
	高浓度有机废水	出水	1724	9			110	290			101		1.32	2.83	12.68
	其他各类废液	出水	3010	11.8			152.8	325.6			271		1.04		4.563
	金属清洗废水	出水	122.55	2.69											
	一般有机清洗废水	出水	101.57	1.61			24	69	3.21		45	6	7		120
	高级氧化	进水	393	19	0	0	36	79	1	0.15	33	2.4	3	0	52
		出水	275	19.29	0.0058	0.0002	35.63	78.71	1.48	0.13	33.33	2.41	3.45	0.24	51.92
		去除率	30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%
	混凝+絮凝+沉淀	进水	275	19.29	0.0058	0.0002	35.63	78.71	1.48	0.13	33.33	2.41	3.45	0.24	51.92
		出水	248	0.39	0.0058	0.0002	35.63	78.71	1.33	0.13	33.33	2.41	3.45	0.24	51.92
		去除率	10%	98%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	混凝+絮凝+沉淀	进水	248	0.39	0.0058	0.0002	35.63	78.71	1.33	0.13	33.33	2.41	3.45	0.24	51.92
		出水	223	0.01	0.0058	0.0002	35.63	78.71	1.20	0.13	33.33	2.41	3.45	0.24	51.92
去除率		10%	98%	0%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

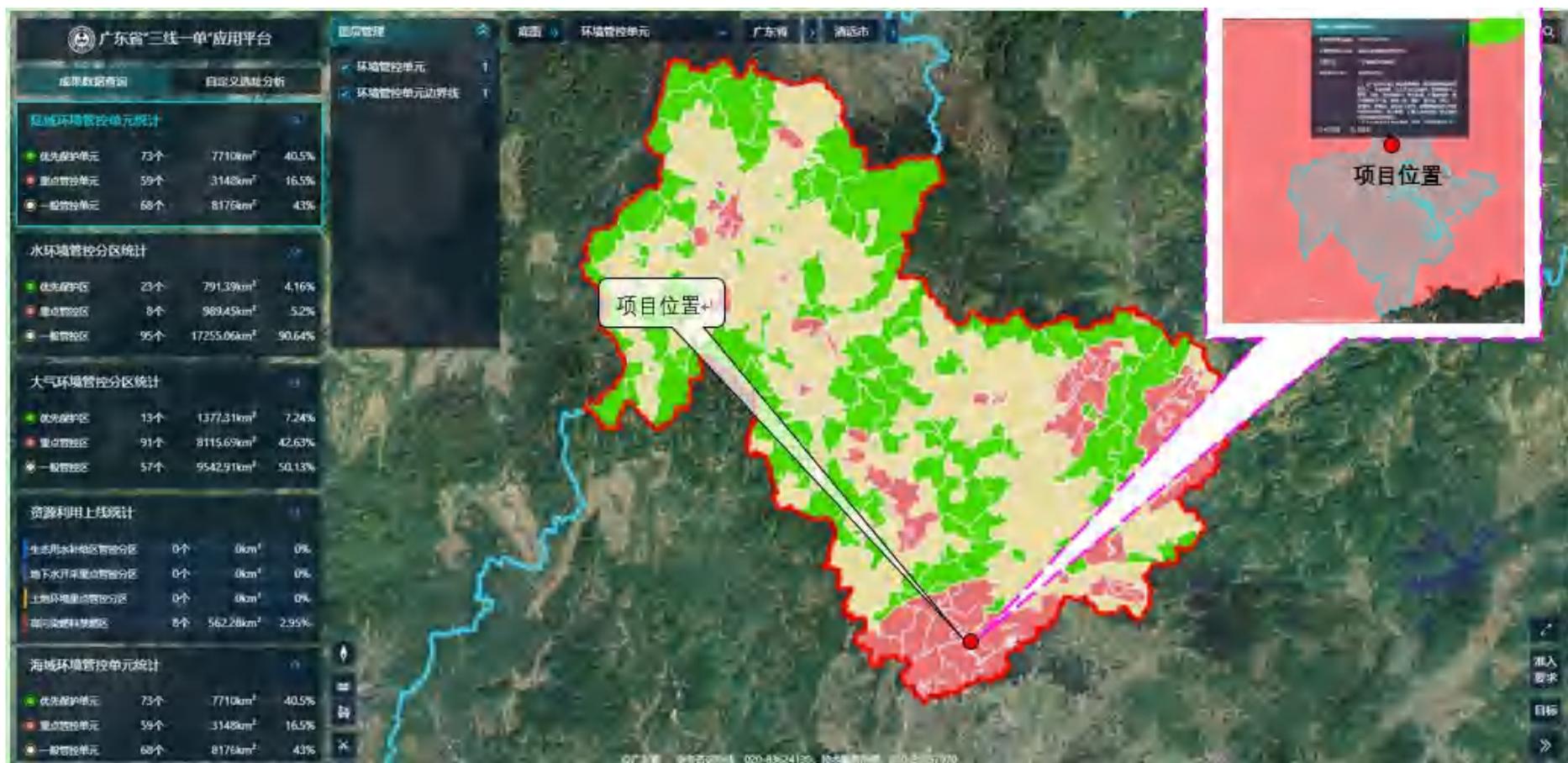
高可靠性高密度超算及服务器等新兴应用领域电子电路产品研发及产业化建设项目环境影响报告表

厌氧+缺氧+好氧+生化 沉淀	进水	223	0.01	0.006	0.0002	35.63	78.71	1.20	0.13	33.33	2.41	3.45	0.2	51.92
	出水	33	0.01	0.006	0.0002	5.34	11.81	1.08	0.13	28.33	2.17	1.72	0.2	25.96
	去除率	85%	0%	0%	0%	85%	85%	10%	0%	15%	10%	50%	0%	50%

附图1 广东省环境管控单元图

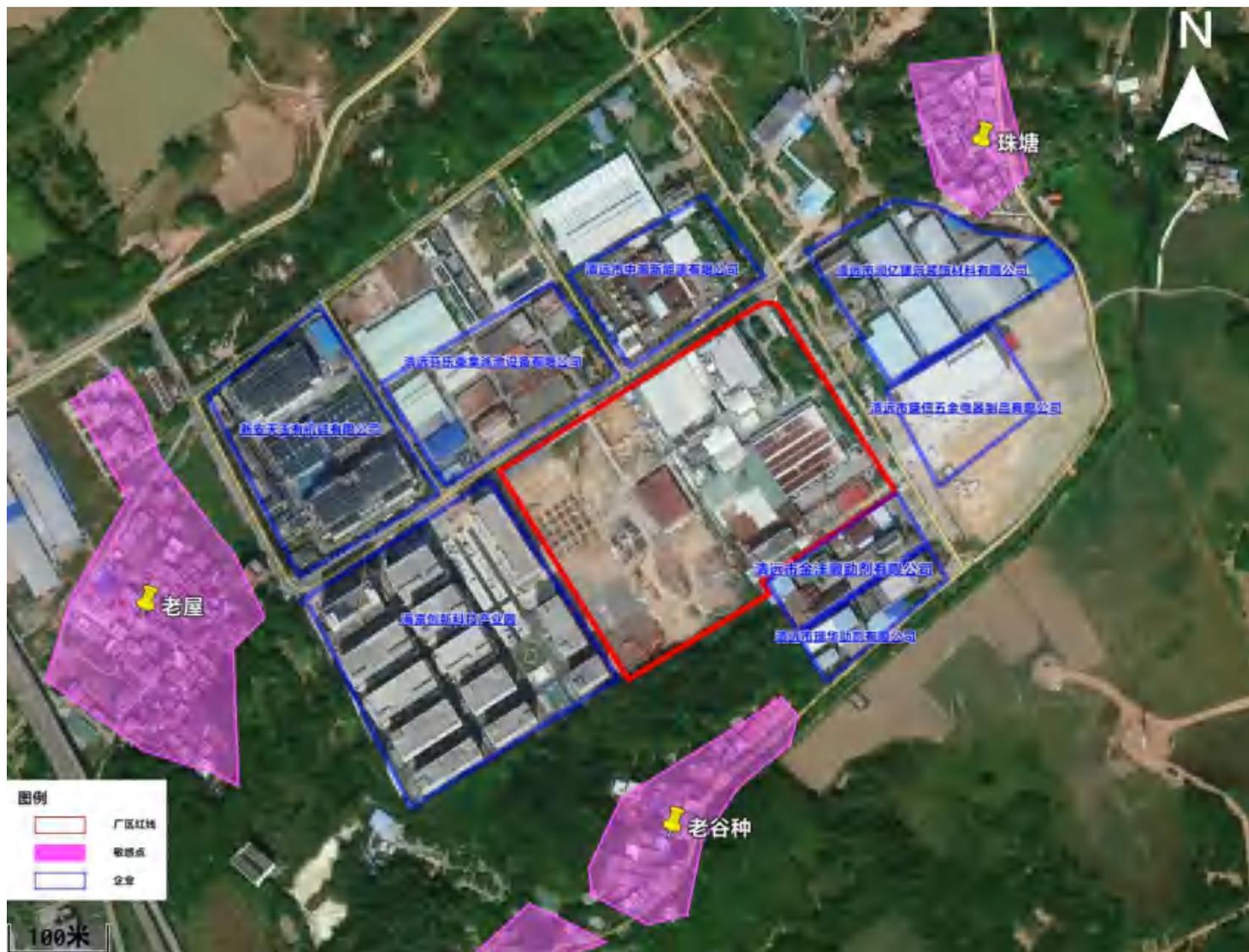


附图 2 清远市环境管控单元图





附图 4 项目四至



附图 5 项目场地及周边现场勘查照片



项目西南面——老谷种



项目西南面——老谷种



清远市金洋顺助剂有限公司



清远市中瀚新能源有限公司



清远市润亿建筑装饰材料有限公司



芬乐桑拿泳池设备公司



海富创新科技产业园

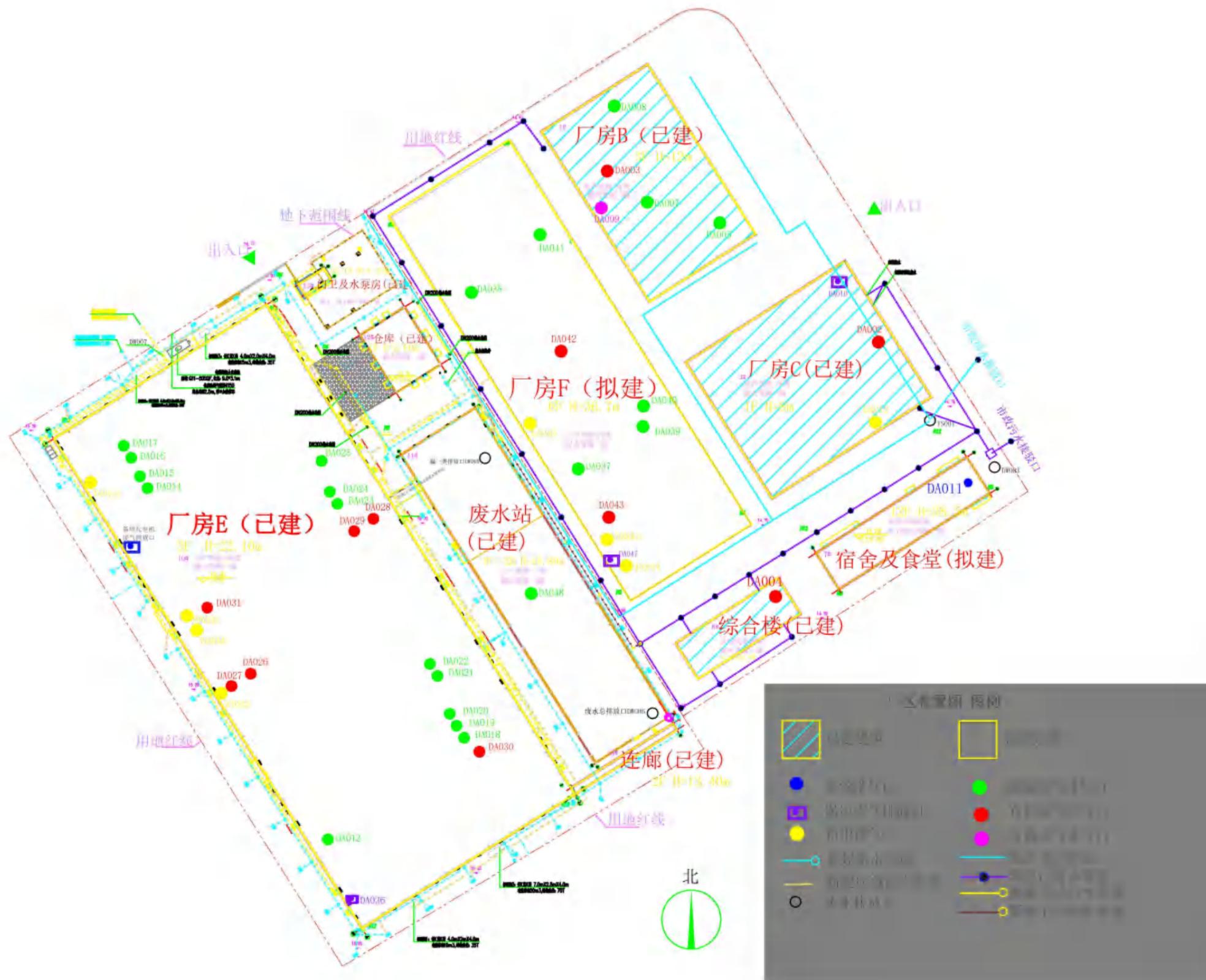


项目现场照片

附图 6 现有厂区总平面布置图

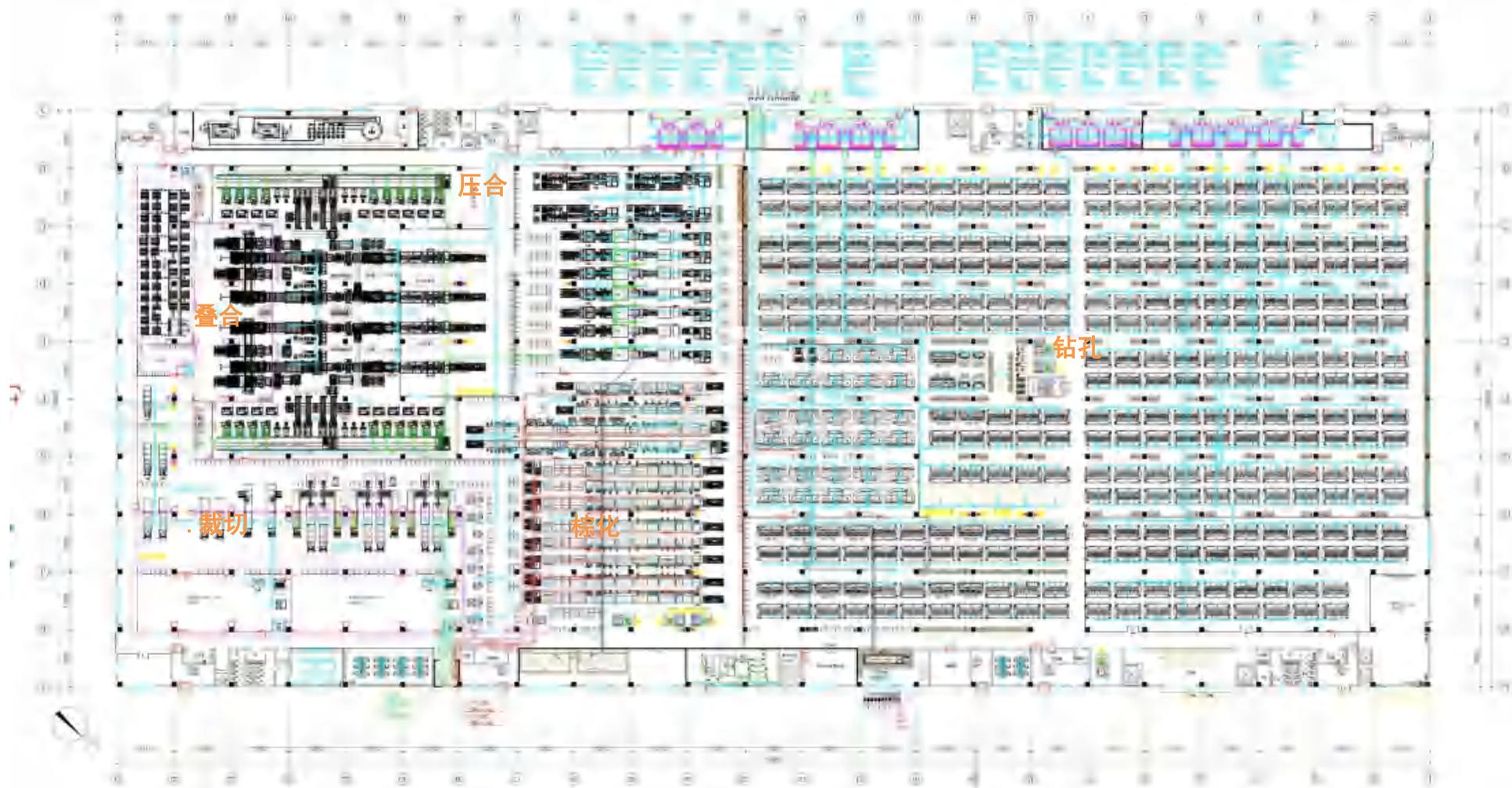


附图7 厂区总平面布置图

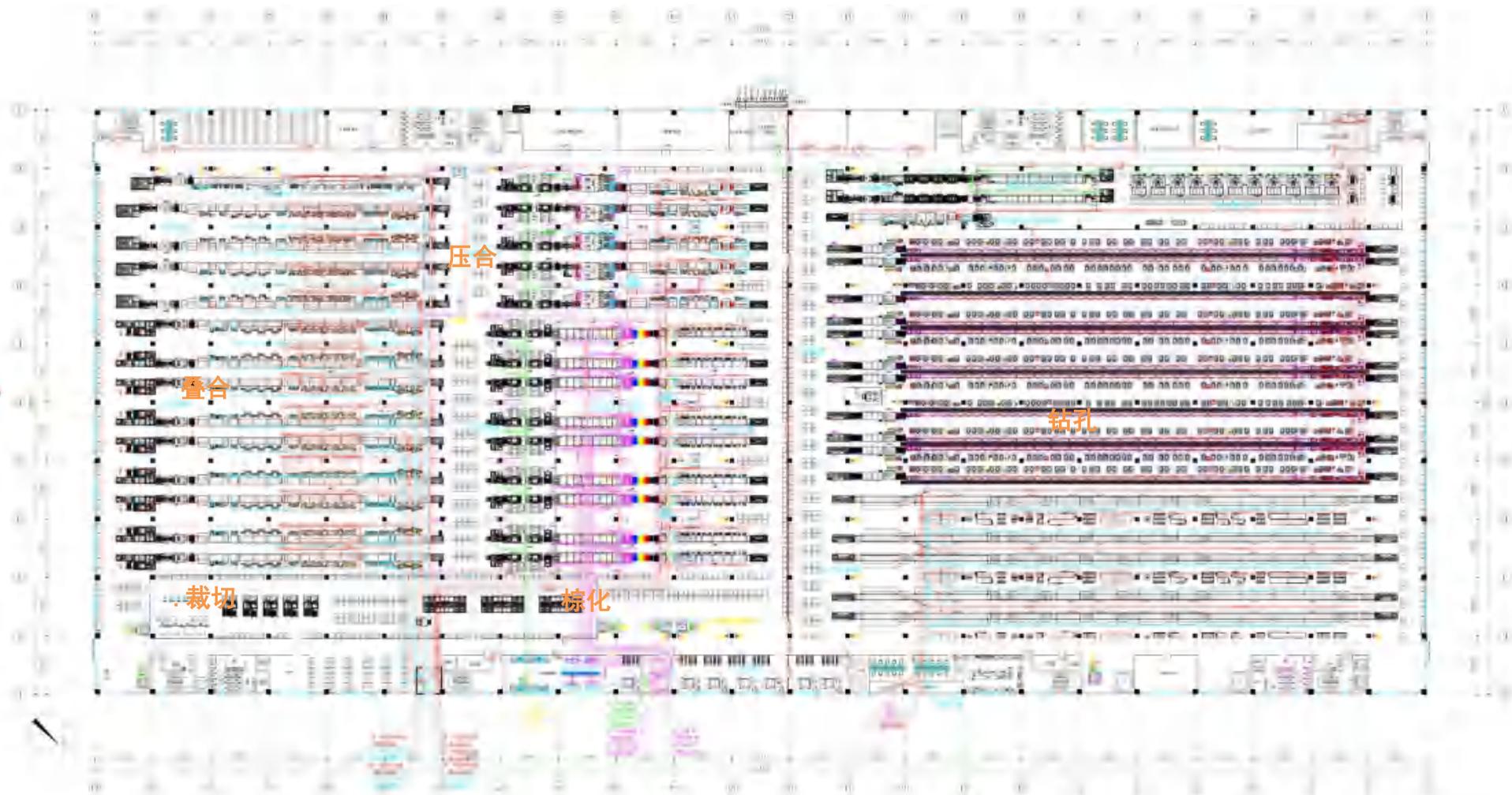


### 附图 8 各车间平面布置图

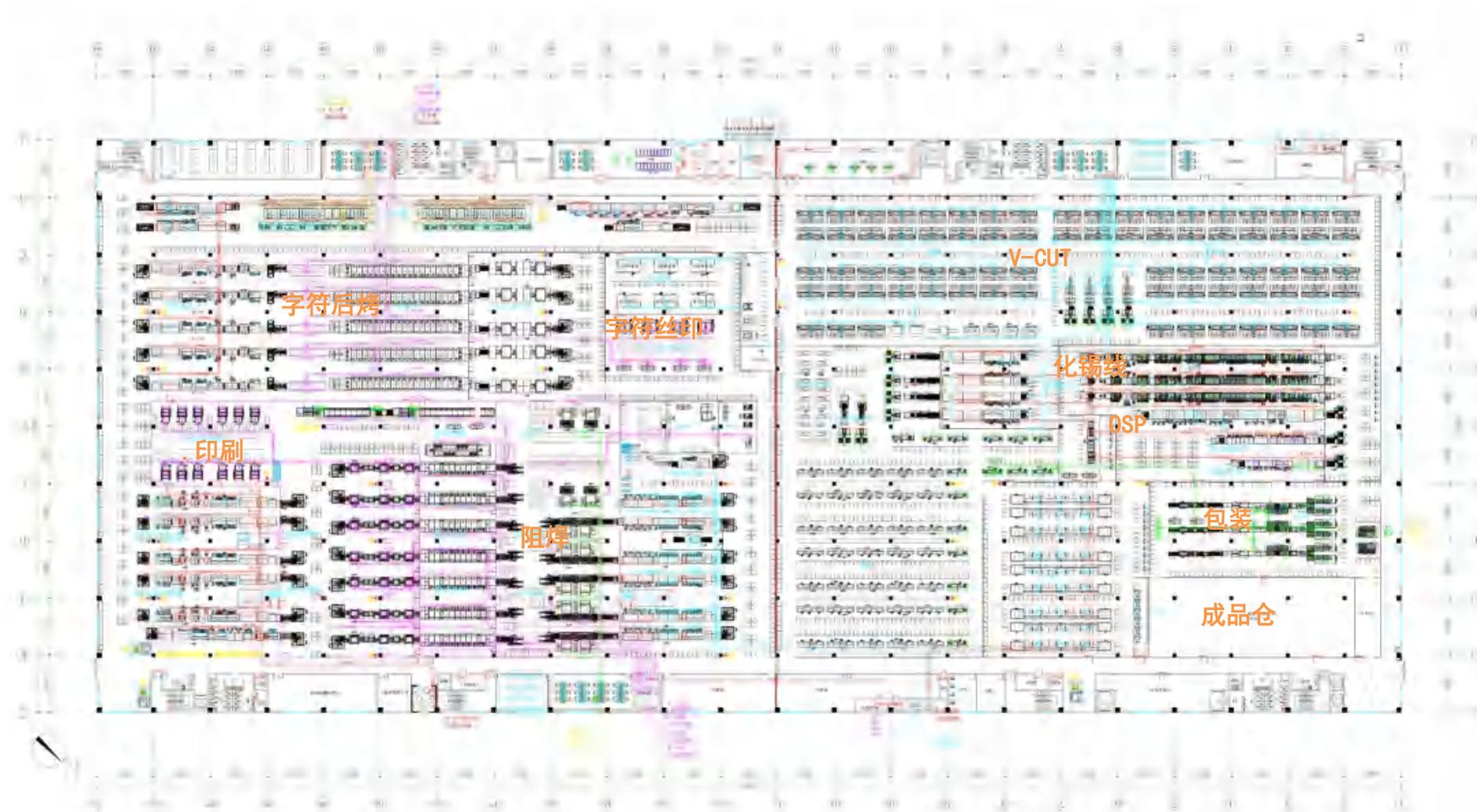
附图 8-1 厂房 E 一层车间平面布置图



附图 8-2 厂房 E 二层车间平面布置图



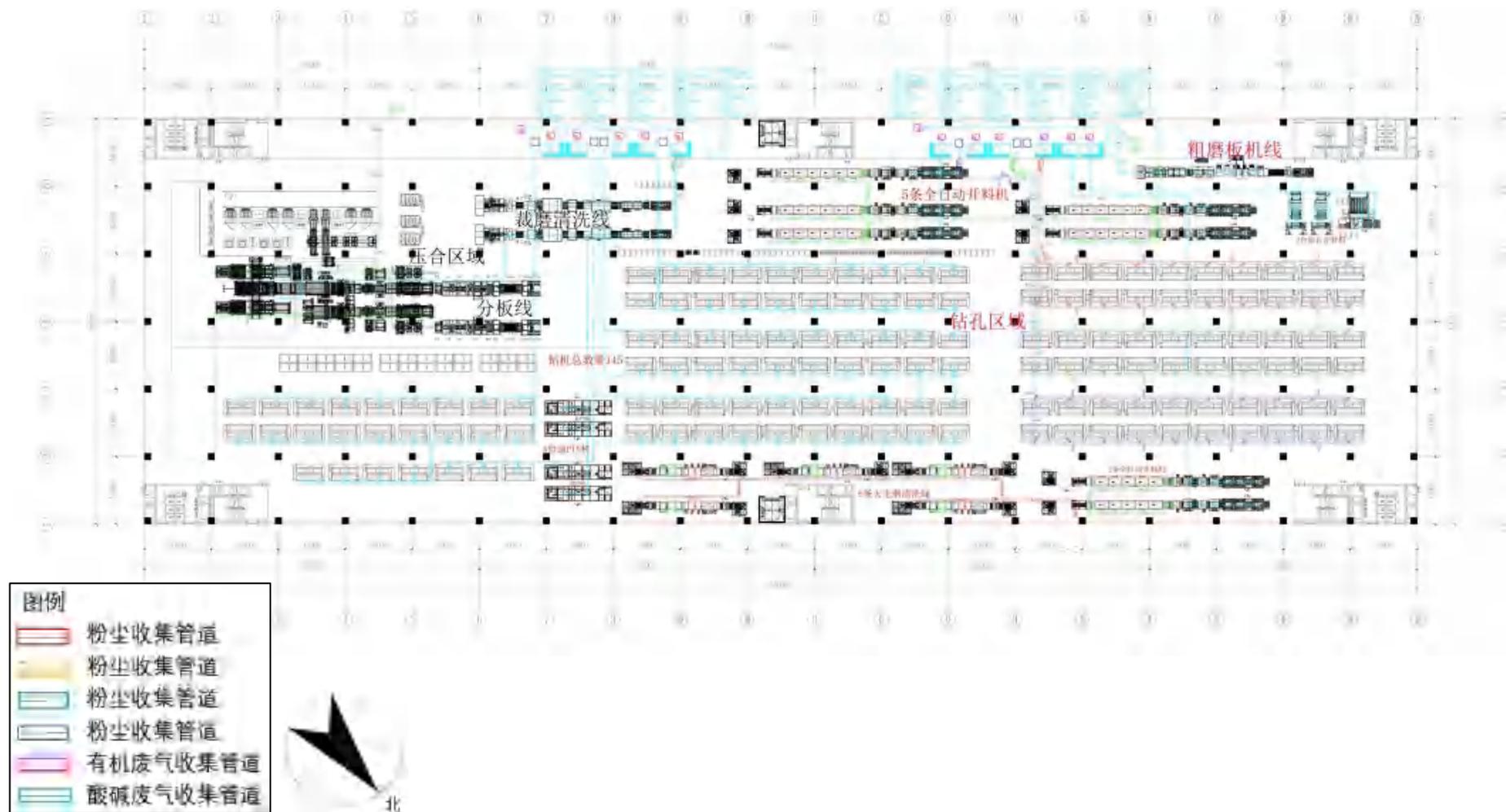
附图 8-3 厂房 E 三层车间平面布置图



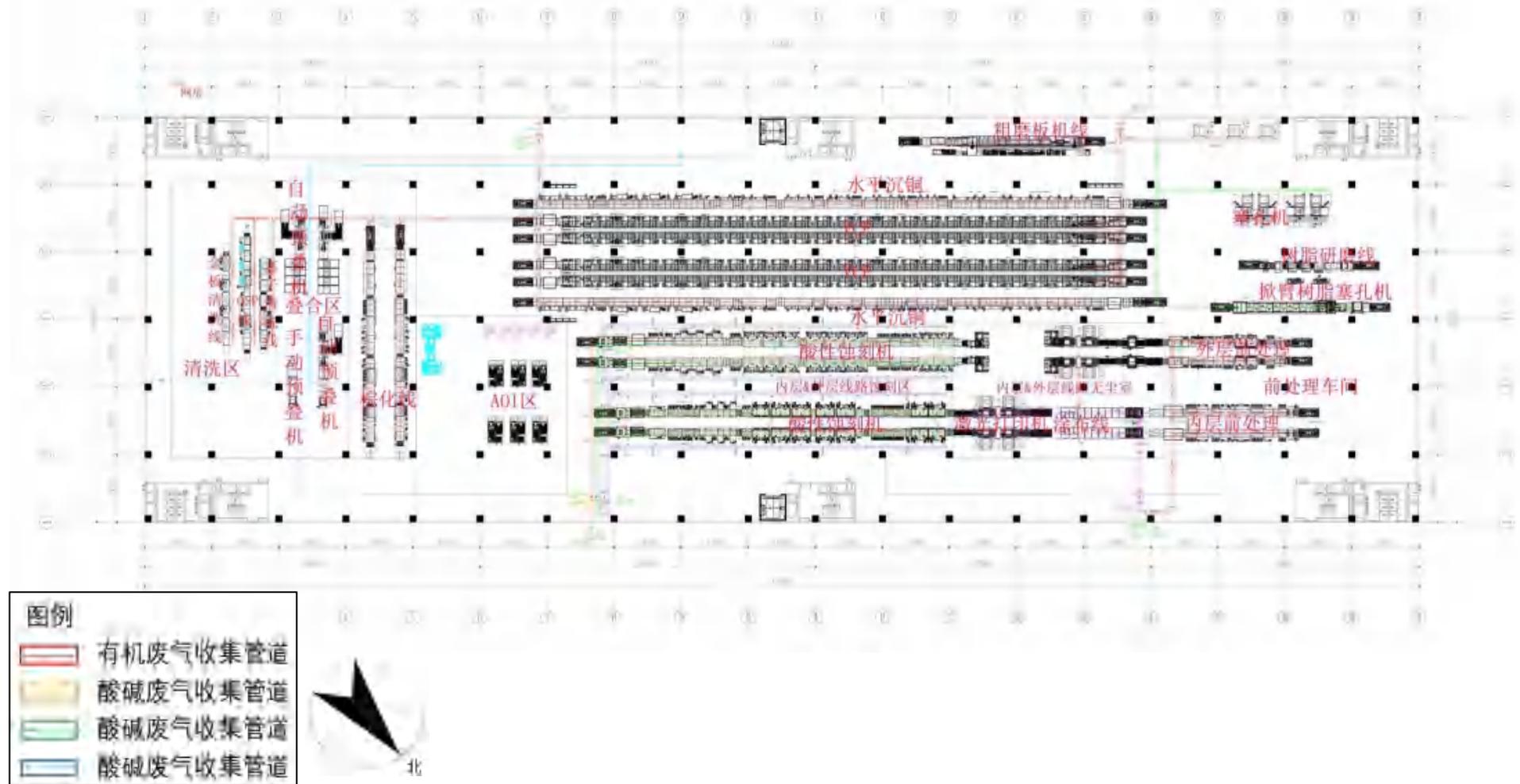
附图 8-4 厂房 E 楼顶平面布置图



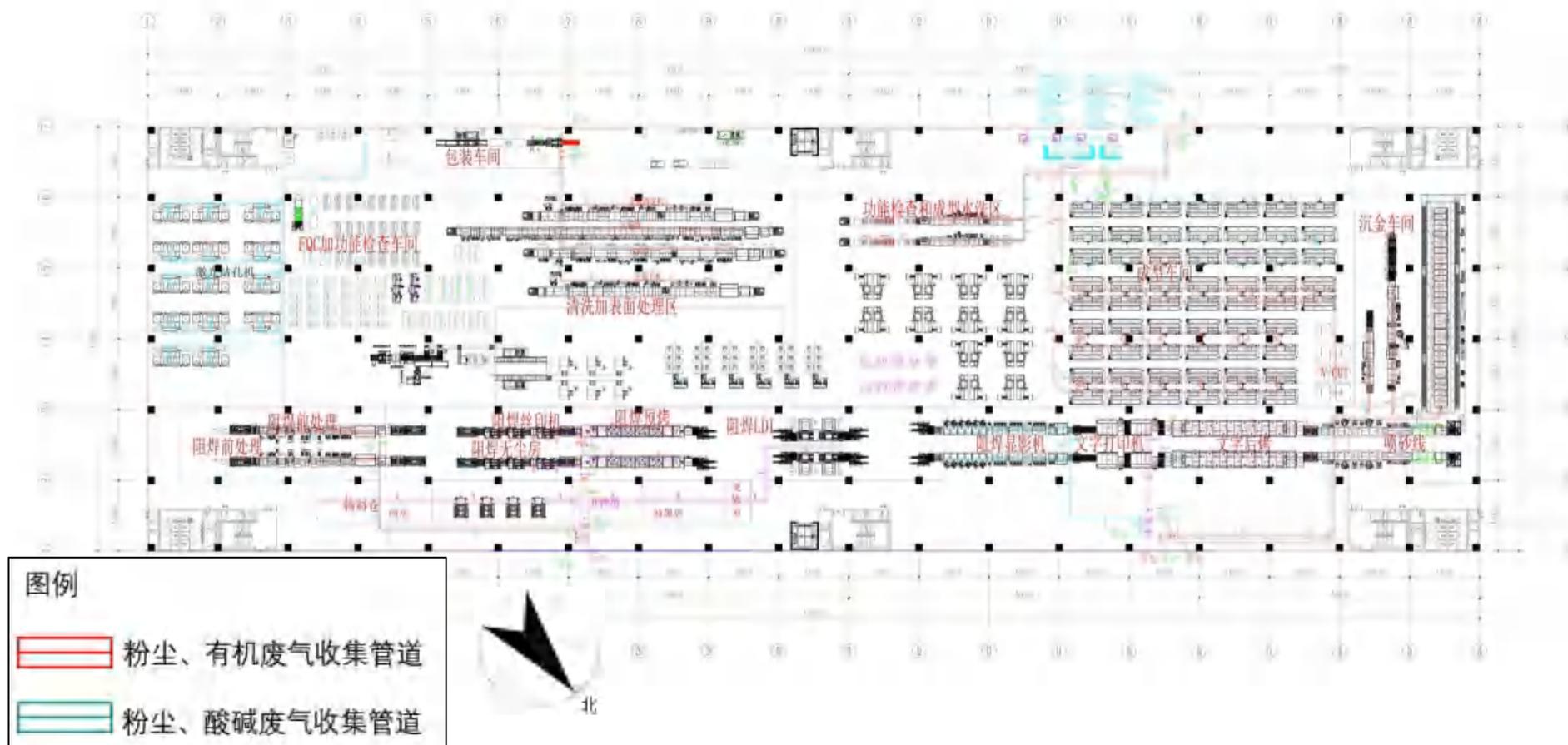
附图 8-5 厂房 F 一层车间平面布置和废气收集管网图



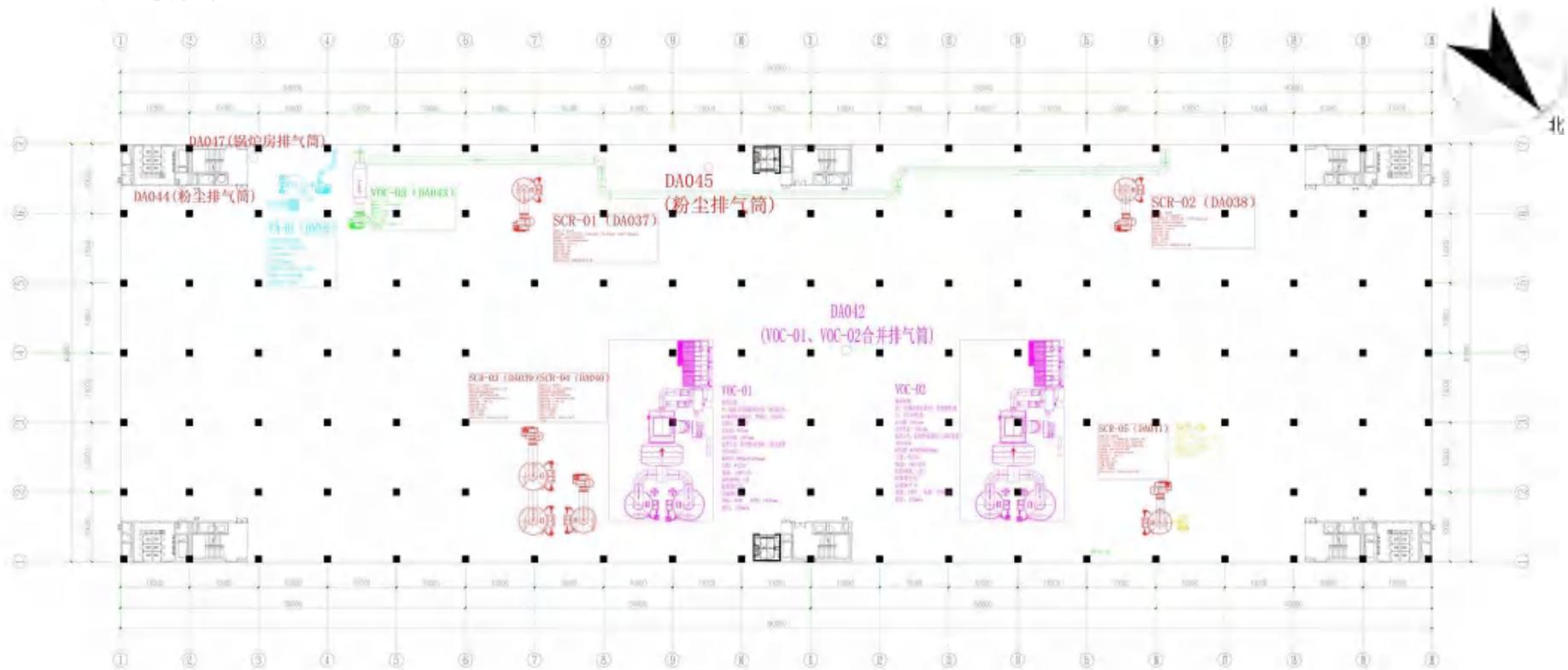
附图 8-6 厂房 F 二层车间平面布置和废气收集管网图



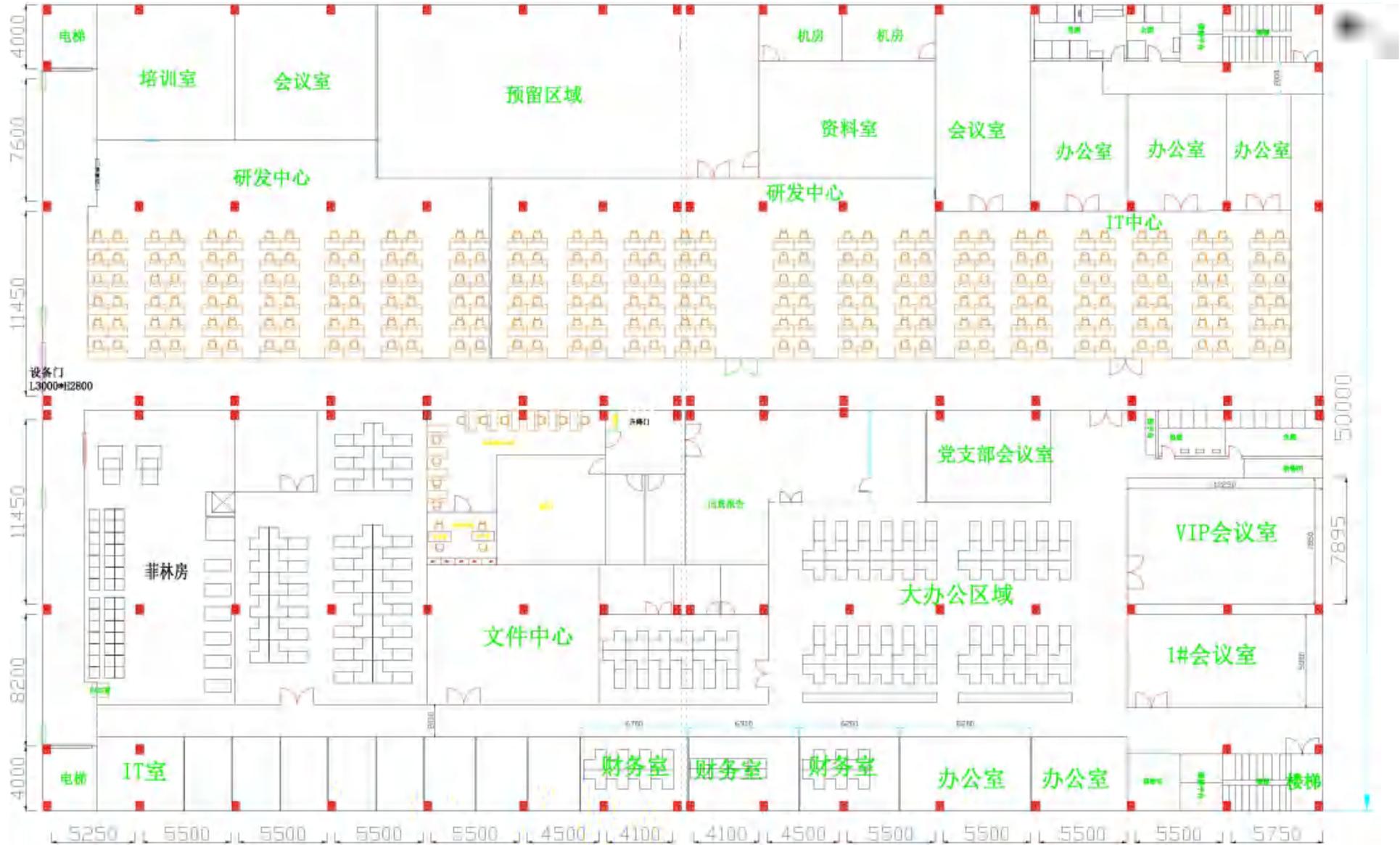
附图 8-7 厂房 F 三层车间平面布置和废气收集管网图



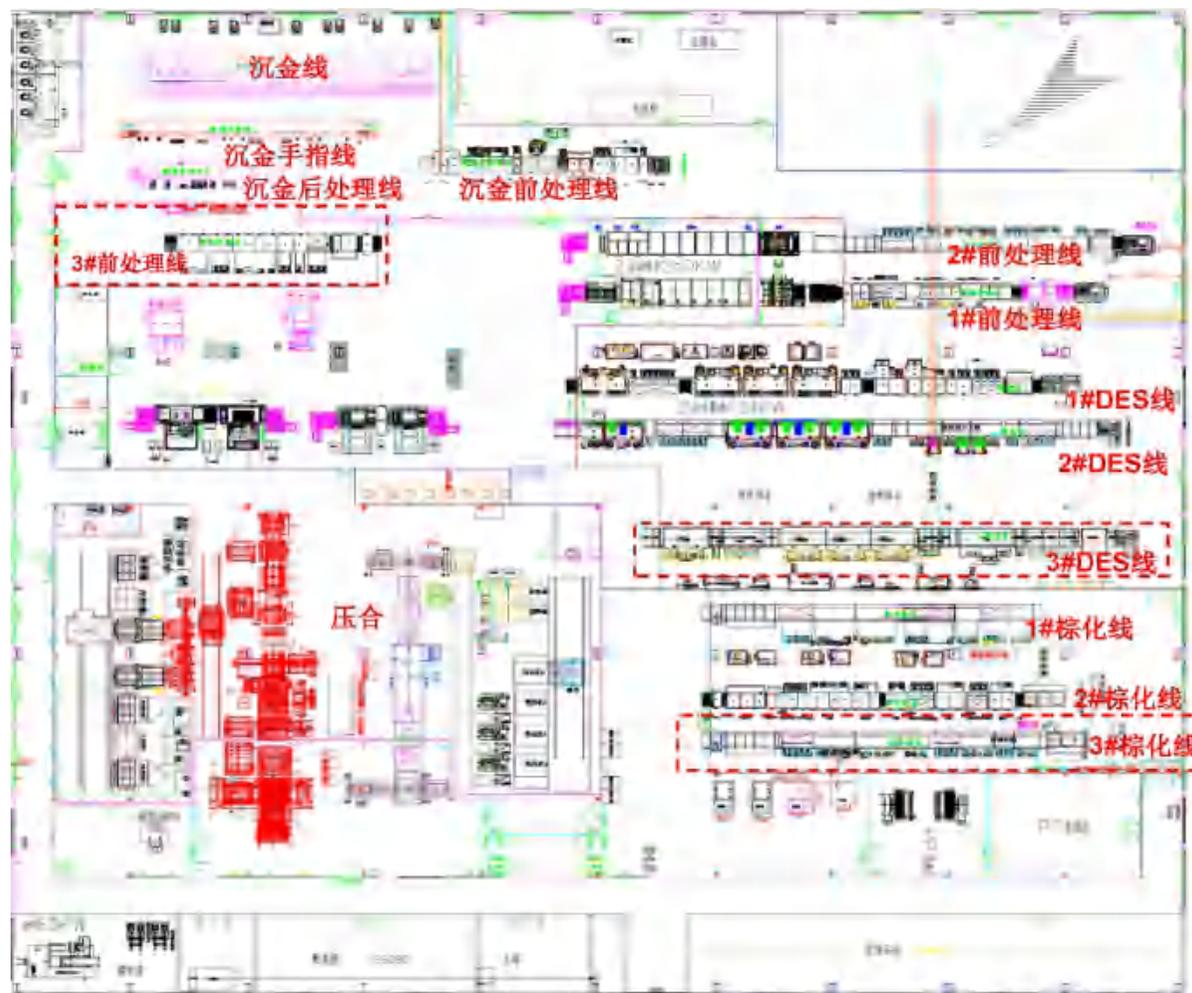
附图 8-8 厂房 F 楼顶布置图



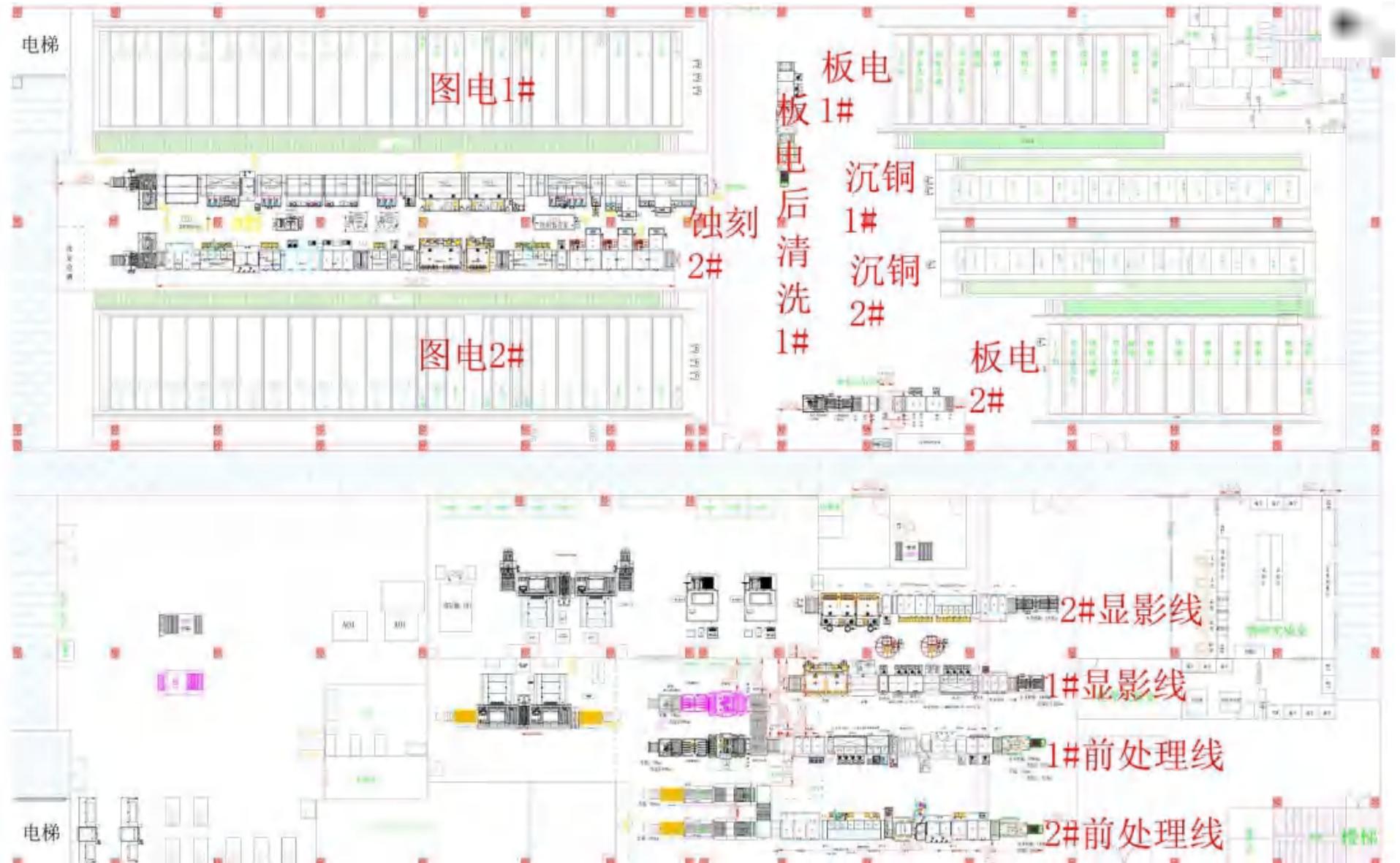
附图 8-9 改建后厂房 B（原名 1# 厂房）三楼平面图（原生产设备搬迁至厂房 F）



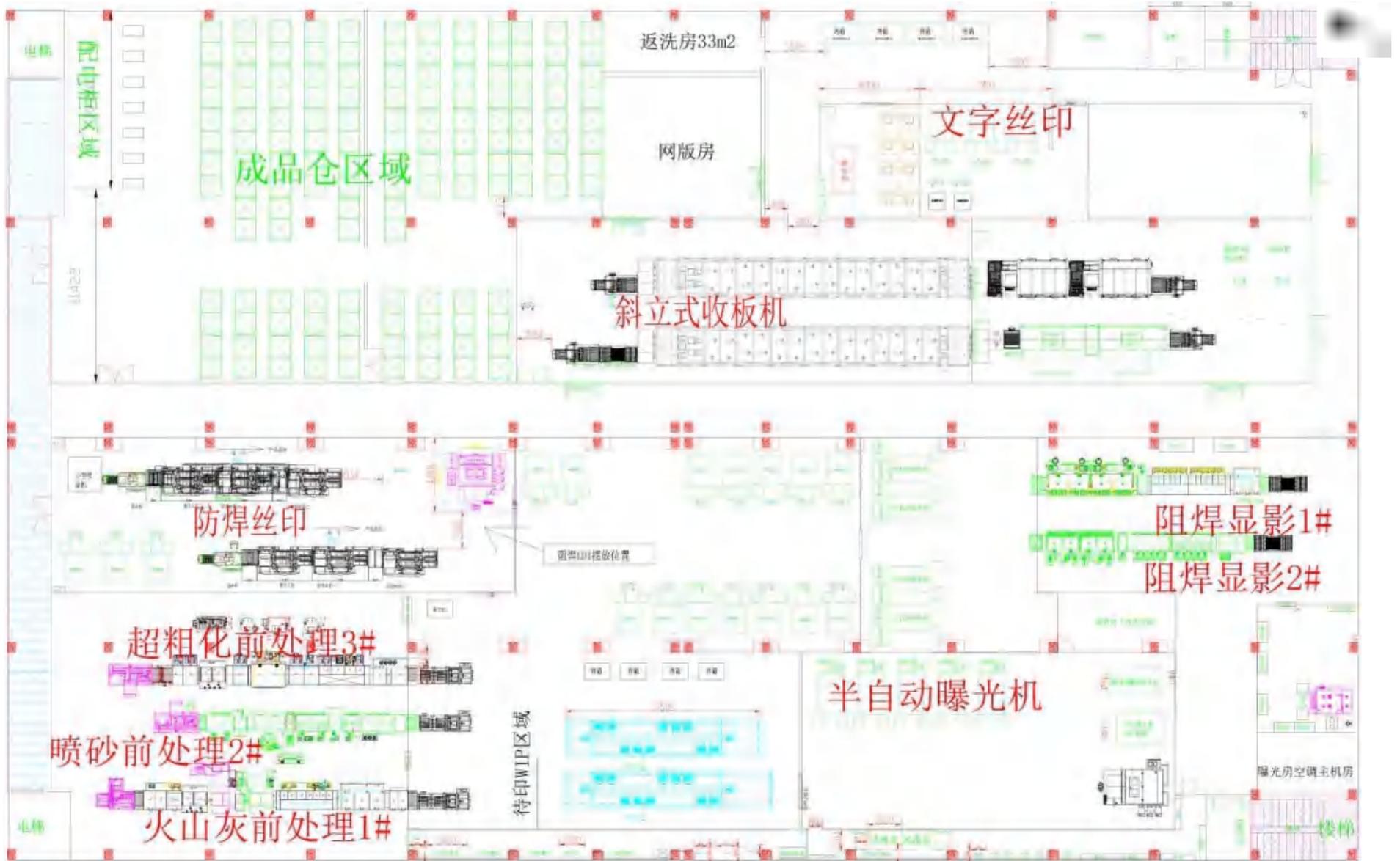
附图 8-10 改建后厂房 C（原名 3#车间）一层平面图布置图（增加 3#前处理、3#DES 线、3#棕化线）



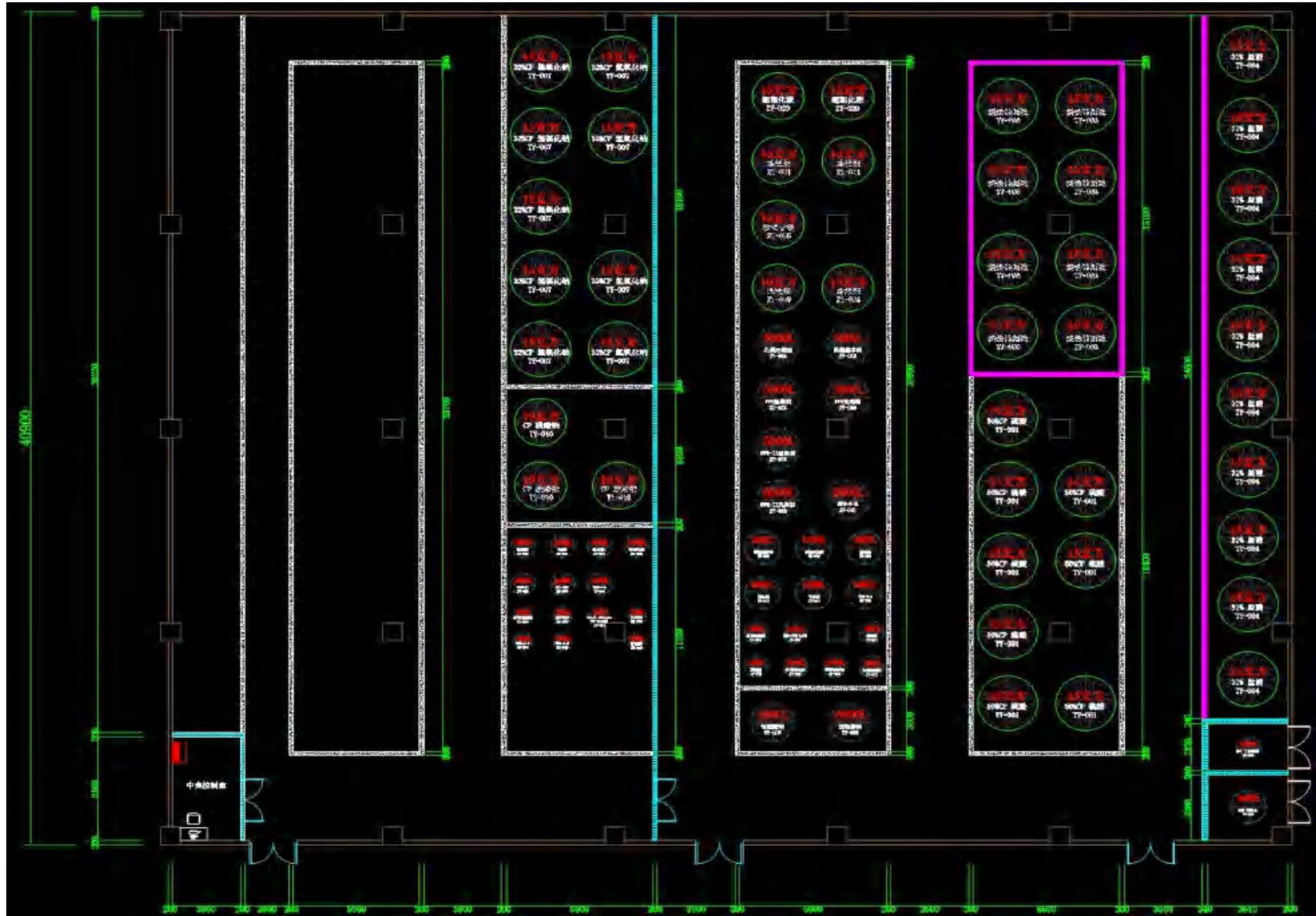
附图 8-11 厂房 B（原名 1# 厂房）1F 布置图



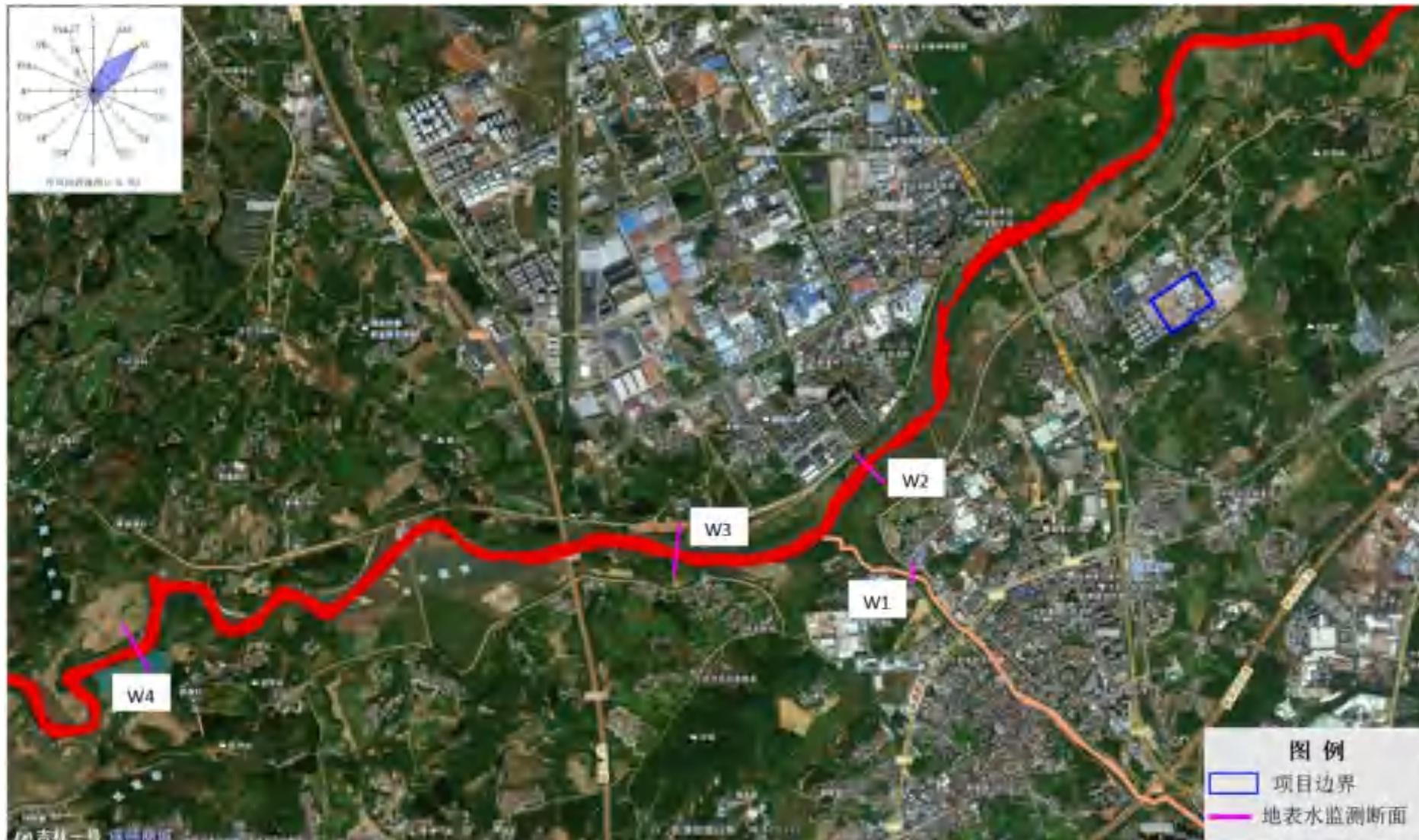
附图 8-12 厂房 B（原名 1# 厂房）2F 布置图



附图 8-13 厂房 E 楼顶中央加药系统布置图



附图 9 地表水环境质量现状监测点



附图 10 大气环境质量现状监测点



附图 11 声环境质量现状监测点



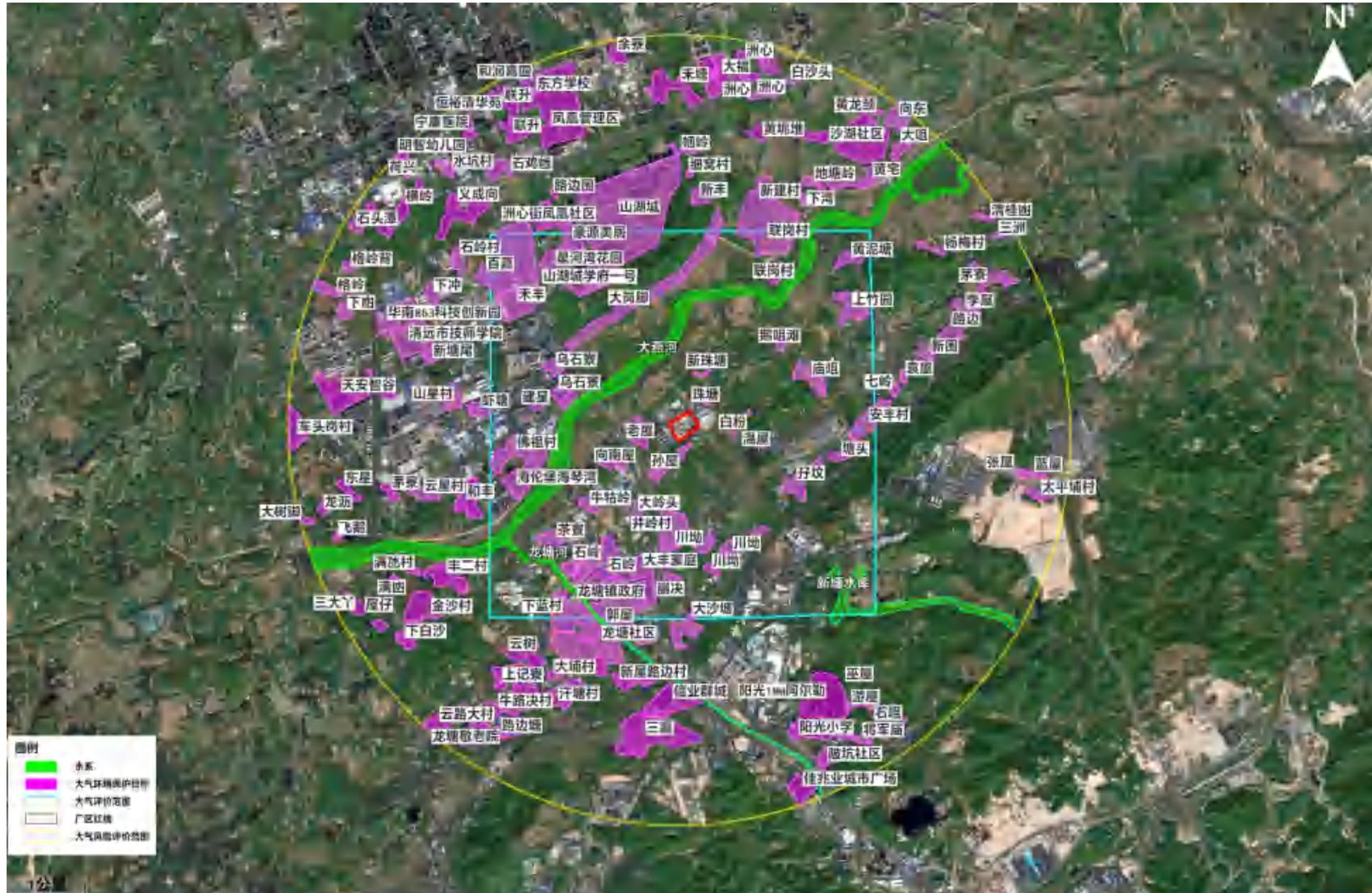
附图 12 地下水环境质量现状监测点



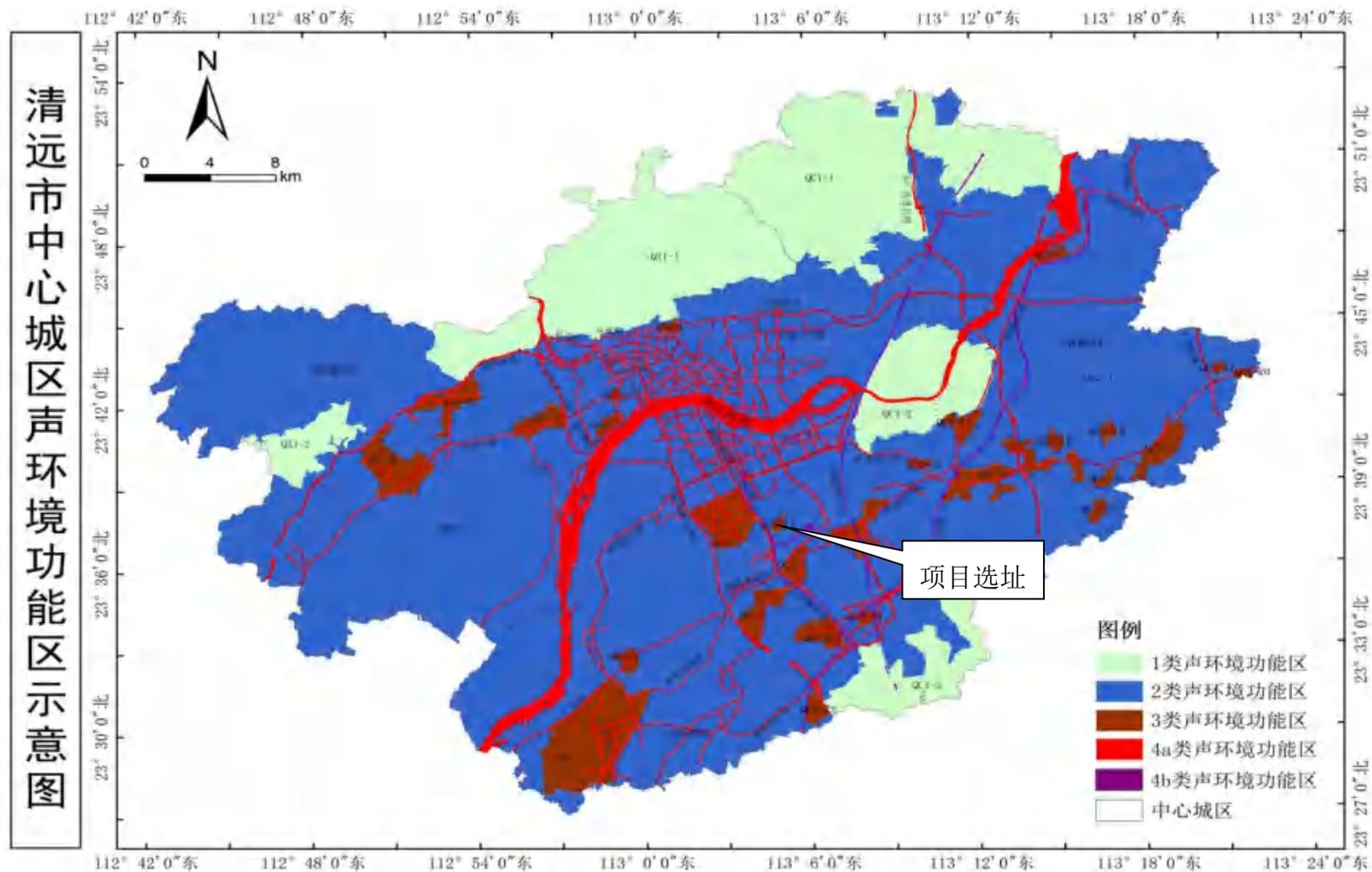
附图 13 土壤环境质量现状监测点



附图 14 环境保护目标分布



附图 15 声环境功能区划图



附图 16 大气环境功能区划图



附图 17 项目选址与清远市国土空间总体规划的位置关系图

