

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：源佳集成电路创芯智造项目（一期）

建设单位（盖章）：中山市正佳精密科技有限公司

编制日期：2024年12日

中华人民共和国生态环境部制

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：源佳集成电路创芯智造项目（一期）

建设单位（盖章）：中山市正佳精密科技有限公司



打印编号: 1732259655000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	01z63k		
建设项目名称	源佳集成电路创芯智造项目（一期）		
建设项目类别	36-081电子元件及电子专用材料制造		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	中山市正佳精密科技有限公司		
统一社会信用代码	91442000677066781J		
法定代表人（签章）	曾国锋		
主要负责人（签字）	何钜坤		
直接负责的主管人员（签字）	简俊林		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	广东中科环境科技发展有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5AWYLP09		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
黄小倩	20230503544000000020	BH026426	黄小倩
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
黄小倩	全部	BH026426	黄小倩

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
1、与产业政策相符性分析.....	4
2、与“三线一单”相符性分析.....	4
3、环境保护规划的相符性分析.....	12
4、与污染防治相关政策的符合性分析.....	24
5、与《中山市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符性分析.....	28
二、建设项目工程分析.....	29
2.1 建设项目概况.....	29
2.2 主要生产设备.....	46
2.3 主要原辅材料.....	51
2.4 生产工艺流程与产污环节.....	61
2.5 物料平衡.....	88
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	118
3.1 区域环境质量现状.....	118
3.2 环境保护目标.....	143
3.3 污染物排放控制标准.....	146
3.4 总量控制指标.....	159
四、主要环境影响和保护措施.....	161
4.1 营运期废水.....	165
4.2 营运期废气.....	188
4.3 营运期噪声.....	239
4.4 固体废物.....	244
4.5 地下水环境.....	252
4.6、土壤环境.....	253
4.7 环境风险.....	255
4.8 污染源汇总.....	256
五、环境保护措施监督检查清单.....	259
六、结论.....	266
建设项目污染物排放量汇总表.....	267
七、附图.....	270
附图 1、项目地理位置图.....	270
附图 2、项目外环境关系图.....	271
附图 3、环境保护目标分布图（500m 和 5km）.....	272
附图 4、大气功能区划图.....	274
附图 5、周边地表水功能区划图.....	275
附图 6、声功能区划图.....	276
附图 7、生态功能区划.....	277
附图 8、地下水功能区划图.....	278
附图 9、饮用水保护区图.....	279
附图 10、广东省环境管控单元图.....	280
附图 11、中山市环境管控单元图.....	281
附图 12、中山市三角镇国土空间总体规划（2021-2035年）.....	285

附图 13、厂区平面布置图.....	286
附图 14、车间平面布置图.....	287
附图 15、大气、噪声、土壤和地下水监测布点图.....	308
附图 16、地表水监测布点图.....	309
附图 17、中山市一图通.....	310
附图 18、三区三线专题图.....	311
附图 19、地下水分区防渗图.....	312
附图 20、排水方式放大图.....	313
八、附件.....	314

一、建设项目基本情况

建设项目名称	源佳集成电路创芯智造项目（一期）		
项目代码	2309-442000-04-01-769717		
建设单位联系人	何生	联系方式	/
建设地点	广东省（自治区）中山市三角镇县（区）福泽路 22 号		
地理坐标	（ 113 度 26 分 53.3 秒， 22 度 42 分 0.14 秒）		
国民经济行业类别	C3982 电子电路制造	建设项目行业类别	36-081 电子元件及电子专用材料制造 398
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	中山市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	42000	环保投资（万元）	4200
环保投资占比	10%	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m ² ）	25423.2

设有地表水环境、环境风险 2 个评价专项。其中，本项目新增工业废水直排，故设地表水环境评价专项；风险物质存在量与临界量比值之和 Q 大于 1，故设环境风险评价专项。

表 1-1 专项评价设置情况

专项评价类别	设置原则	项目情况
大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	项目排放含有毒有害污染物氰化物，但厂界外 500 米范围内没有环境空气保护目标，因此不需设置大气专项评价
地表水	新增工业废水直接排放建设项目（槽罐车外送至污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	项目有生产废水直接排放，因此设置地表水专项评价
环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	项目危险物质存储量超过临界量，因此设置环境风险专项评价
生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	项目不涉及取水口，因此不需设置生态专项评价
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	项目不涉及向海洋排放污染物，因此不需设置海洋专项评价

专项评价设置情况

规划情况

无

规划环境影响评价情况

无

规划及规划环境影响评价符合性分析

/

1、与产业政策相符性分析

本项目主要从事印刷线路板生产，产品种类包括多层刚性板、HDI、柔性板、软硬结合板、IC载板和SMT，设有配套电镀工序，镀种为镀镍、镀金等。本项目建设与《产业结构调整指导目录（2024年本）》、《市场准入负面清单（2022年版）》等产业政策文件相符，不属于上述文件中的禁止类、限制类项目。

表 1-2 与产业政策的符合性分析

依据	条款	本项目
《产业结构调整指导目录》（2024年本）	二十八、信息产业	属于。本项目产品包括多层刚性板、HDI、柔性板、软硬结合板、IC载板和SMT，属于国家产业结构调整指导目录中的鼓励类项目的高密度印刷电路板和柔性电路板
	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、高密度互连积层板、单层、双层及多层挠性板、刚挠印刷电路板及封装基板、高密度高细线路（线宽/线距 $\leq 0.05\text{mm}$ ）柔性电路板、太阳能电池、锂离子电池、钠离子电池、燃料电池等化学与物理电	
	十九、其它	不属于。本项目镀种包括镀镍、镀金等，除镀金采用了有氰电镀工艺外，其余均为采用无氰电镀工艺，不属于产业政策中淘汰类项目
	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）	

2、与“三线一单”相符性分析

（1）与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号）。本项目与该文件相符性分析详见表 1-3。本项目所在区域环境管控单元图详见附图 10。

表 1-3 与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性分析

广东省“三线一单”管制方案	本项目	是否相符
（一）全省总体管控要求。		
——区域布局管控要求。优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性新兴产业集	本项目从事印刷线路板生产，属于电子电路制造行业。	相符

其他 符合性 分析	广东省“三线一单”管制方案	本项目	是否相符
	群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。		
	——能源资源利用要求。积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。	本项目使用电和天然气。	相符
	——污染物排放管控要求。实施重点污染物②总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性新兴产业集群倾斜。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 and 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，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。	本项目的污染物排放总量，将按要求由生态环境部门分配或调剂。	相符
	——环境风险防控要求。……强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、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防控。	本项目拟编制应急预案。项目建成后，将按本报告要求落实土壤和地下水污染防治工作。	相符
	(二)“一核一带一区”区域管控要求。 1.珠三角核心区。		
	——区域布局管控要求。……引导电子信息、汽车制造、先进材料等战略性支柱产业绿色转型升级发展，已有石化工业区控制规模，实现绿色化、智能化、集约化发展；加快发展半导体与集成电路、高端装备制造、前沿新材料、区块链与量子信息等战略性新兴产业。……推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。	本项目内层涂布、阻焊、文字印刷工序使用的油墨中含有一定量的可挥发性有机溶剂，根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》可知，本项目生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂（洗网水）等，目前在行业内均具有不可替代性。	相符
	——能源资源利用要求。科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。……推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。	本项目清洁生产水平达到国际先进水平。	相符
	——污染物排放管控要求。在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物	本项目的污染物排放总量，将按要求由生态环境部门分配或调剂。	相符

	广东省“三线一单”管制方案	本项目	是否相符
	等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。……重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。……大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。	固化废物能综合利用的利用，不能的外委处理。	
	——环境风险防控要求。逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。	本项目拟编制应急预案。	相符
其他符合性分析	<p>从上表 1-3 可以看出，本项目与《关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）相符。</p> <p>（2）与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析</p> <p>根据《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》可知，全市生态环境总体准入要求如下：</p> <p>1) 区域布局管控要求。</p> <p>优化发展灯饰、家电、家具、五金制品、纺织服装等传统优势产业，以科技创新促进传统产业转型升级。引导重大产业向环境容量充足的地区布局，推动印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口〔铁路、航空〕危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能源重大科技创新平台除外）。</p> <p>严把“两高”（高耗能、高排放）项目环境准入关，推动“两高”项目减污降碳。全市禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。全市域为高污染燃料禁燃区（黄圃镇燃煤热电联产项目除外），禁止新、改、扩建燃用高污染燃料设施项目。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求；对水质未达标断面所在控制单元，可依法通过建设项目环评限批、污染物减量置换等方式严格建设项目管理。推动涉重点重金属重点行业企业</p>		

重金属减排，明确重金属污染物排放总量来源。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励集聚发展，建设行业集中喷涂工艺等共性产业园，实现集中生产、集中管理、集中治污。对危险废物收集、利用、处置设施建设遵循限制盈余、鼓励化解能力不足的原则，按照危险废物类别，对中山市内收集、利用、处置能力已有盈余的类别，限制新增能力的建设项目。

2) 能源资源利用要求。

科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建、改建、扩建“两高”项目原则上实行能耗等量或减量替代制度。新建、改建、扩建“两高”项目应采用行业先进技术工艺、绿色节能技术装备，单位产品能耗指标必须达到国内、国际先进值。……以绿色低碳循环发展理念为引领，围绕固体废物源头减量、资源化利用和安全处置三大环节，全面推进“无废城市”建设试点工作。新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备及高效除尘设备。倡导工业园区建设集中供热设施。

强化水资源刚性约束，鼓励企业采用先进技术、工艺和设备，促进工业水循环利用，实现节水减排。鼓励工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工和生态景观等优先使用再生水。加强重污染行业中水回用力度。涉及新、扩建项目的，印染行业间歇式染色设备浴比须低于 1:8、生产用水重复利用率应达到 40%以上；电镀行业中水回用率力争达到 60%以上；牛仔洗水行业中水回用率达到 60%以上。

3) 污染物排放管控要求。

新建“两高”项目应依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。实施建设项目重点污染物排放总量指标管理，涉新增化学需氧量、氨氮、氮氧化物、重点重金属污染物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代

全面深化工业大气污染源治理，强化多污染物协同控制。严格执行工业源排放限值并实现达标排放闭环管理；继续推进工业锅炉污染综合治理；开展工业炉窑专项整治，建立各类工业炉窑管理清单，实施工业炉窑大气污染综合治理；强化工业企业无组织排放管控；启动大气氨排放调查和治理试点，建立和完善大气氨源排放

清单。线路板、专业金属表面处理定点集聚区内建设项目的表面处理工序废气须进行工位收集，生产车间或生产线产生的废气须密闭收集并经有效治理措施处理后有组织排放；印染、牛仔洗水定点集聚区内建设项目的印花、定型、使用含硫染料工序及废水处理站产生的废气须密闭收集后并经有效治理措施处理后有组织排放。VOCs 废气遵循“应收尽收、分质收集”的原则，除全部采用低（无）VOCs 原辅材料或仅有高水溶性 VOCs 废气的项目外，仅采用单纯吸收/吸附治理技术（包括水喷淋+活性炭的处理工艺）的涉 VOCs 项目应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网，确保达到应有治理效果。VOCs 年排放量 30 吨及以上的项目，应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。

推进污水处理能力建设，提升管网覆盖率。城镇排水设施覆盖范围内的排水单位和个人，应当按照国家有关规定将污水排入城镇排水设施；排水户向城镇排水设施排放污水的，应当向排水主管部门申领排水许可证。定点集聚区应严格做好工业废水集中收集治理工作，各类废水应分类收集、专管专排，确保废水达标排放。实施近岸海域污染防治方案，规范入海排污口设置。

4) 环境风险防控要求。

加强突发环境事件应急管理，各镇街应制定相应的突发环境事件应急预案，建立健全环境风险防范体系；企事业单位和其他生产经营者应当落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施；推进企业、工业园区、镇街突发环境事件风险管控标准化建设，逐步实现全市突发事件风险网格化管理。

本项目从事印刷线路板生产，属于电子电路制造行业，不属于“两高”；清洁生产达国际先进水平；能源采用电和天然气。本项目内层涂布、阻焊、文字印刷工序使用的油墨中含有一定量的可挥发性有机溶剂，根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》可知，本项目生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂（洗网水）等，目前在行业内均具有不可替代性。本项目建成实施后，拟编制应急预案。

工序废气须进行工位收集，生产车间或生产线产生的废气须密闭收集并经有效治理措施处理后有组织排放，水平线的废气收集效率可达 95%以上，垂直线达 90%以上。

本项目所在地属于三角镇重点管控单元（环境管控单元编码为ZH44200020012），其符合性分析详见下表。从表 1-4 中可见，本项目与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符。

其他符合性分析

表 1-4 三角镇重点管控单元准入清单

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类	符合性分析
		省	市	镇（街道）			
ZH44200020012	三角镇重点管控单元	广东省	中山市	三角镇	重点管控单元12	①水环境一般管控区；②大气环境高排放重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区。	
管控维度	管控要求						
区域布局管控	<p>1-1. 【产业/鼓励引导类】鼓励发展新一代信息技术、智能家电、精密制造等先进制造业，检验检测等现代服务业。</p> <p>1-2. 【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。</p> <p>1-3. 【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能源重大科技创新平台除外）。</p> <p>1-4. 【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。</p> <p>1-5. 【土壤/综合类】①禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。②严格重点行业企业准入管理，新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重</p>						<p>1-1 本项目从事印刷线路板生产，为先进制造业，属于产业鼓励类。</p> <p>1-2 本项目不属于禁止项目。</p> <p>1-3 本项目仅有配套电镀，不属于要求集聚发展、集中治污的项目，也不属于“两高”。本项目为市重点项目。</p> <p>1-4 本项目内层涂布、阻焊、文字印刷工序使用的油墨中含有一定量的可挥发性有机溶剂，根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》可知，本项目生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂（洗网水）等，目前在行业内均具有不可替代性。</p> <p>1-5~1-6 本项目用地范围均为工业用地。本项目排放重金属极少，总量由生态环境部门调</p>

其他符合性分析		点重金属污染物排放“等量替代”原则。 1-6. 【土壤/限制类】建设用地区块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	剂。
	能源资源利用	2-1. 【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。	1-2 本项目清洁生产可达到国际先进水平。 拟采用电和天然气作为能源。
	污染物排放管控	3-1. 【水/鼓励引导类】全力推进民三联围流域三角镇部分未达标水体综合整治工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施。 3-2. 【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。 3-3. 【水/综合类】推进养殖尾水资源化利用和达标排放。 3-4. 【大气/限制类】①涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。② VOCs 年排放量 30 吨及以上的项目，应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。 3-5. 【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。	3-1、3-2 本项目生产废水经自行处理后，排入附近的洪奇沥水道，洪奇沥水道现可以满足Ⅲ类水质标准。本项目的污染物实施总量控制，生活污水总量由三角镇污水处理厂调剂，其余污染物来源由生态环境相关部门调剂。 3-3 本项目不涉及。 3-4 本项目排放的 NOx 和有机废气拟由生态环境部门分配调剂，本项目排放有机废气量为 32.646t/a，将安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。 3-5 本项目不涉及。
	环境风险防控	4-1. 【水/综合类】单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。 4-2. 【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。	4-1 本项目的污水处理收集池拟安装在线监测装置，并配套事故应急池。企业拟编制应急预案、配备应急设施，将按相关规范编制应急预案。对厂内的危险废物处置单位加强环境风险源监控。 4-2 企业将按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》落实土壤和地下水污染防治工作。

3、环境保护规划的相符性分析

(1) 与国家相关环境保护规划相符性分析

① 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》

《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体[2022]17号）指出：重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。重点行业包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业）。……严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于1.2:1；其他区域遵循“等量替代”原则。

相符性分析：本项目位于中山市三角镇，用地范围均为工业用地；本项目生产过程中产生的废水污染物总铜、总镍、总银等不属于文中所指铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑重金属污染物；本项目属于电子电路制造行业，涉及配套电镀工艺，但不涉及重点重金属污染物的排放，本项目的生产废水经厂内废水处理站处理达标后部分回用，部分处理达到广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表2珠三角排放限值、《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表1直接排放限值、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准之严者后外排洪奇沥水道。总的来说，本项目的建设符合《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体[2022]17号）的相关要求。

② 《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》

根据《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤〔2021〕120号），文中指出（节选）：对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。

相符性分析：本评价要求项目建设过程将遵循“源头控制，分区防治，污染监

控、风险应急”的原则落实地下水、土壤污染防治措施，对车间地面、废料仓地面等进行防腐蚀、防渗漏处理，并要求原辅材料、危废等运输过程做好防遗撒措施。

在采取土壤、地下水污染防治措施后，本项目符合《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》。

(2) 与广东省相关环境保护规划相符性分析

① 《广东省生态环境保护“十四五”规划》

本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析详见下表：

表 1-5 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

粤环（2021）10号	本项目情况	符合性
<p>——大力推进挥发性有机物（VOCs）源头控制和重点行业深度治理。开展原油、成品油、有机化学品等涉 VOCs 物质储罐排查，深化重点行业 VOCs 排放基数调查，系统掌握工业源 VOCs 产生、处理、排放及分布情况，分类建立台账，实施 VOCs 精细化管理在石化、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/工序废气的收集管理，推动企业开展治理设施升级改造。开展无组织排放源排查，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，深入推进泄漏检测与修复（LDAR）工作。</p>	<p>根据中国电子电路行业协会出具的《关于印制线路板制造工艺使用溶剂型油墨、清洗剂等不可替代性说明》（详见附件 5），溶剂型油墨在线路板生产中具有不可替代性。</p> <p>本项目所使用含挥发性有机化合物原辅材料如内层涂布油墨、防焊油墨、文字油墨等均符合《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值（GB38507-2020）中相应 TVOC 含量限值标准，本项目所使用的洗网水属于溶剂型清洗剂，满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）表 1 的限值要求。本项目使用溶剂型油墨和洗网水在工艺上具有不可替代性。</p> <p>本项目丝印在全封闭的无尘车间内操作，丝印单独设置封闭房间，无尘车间内微正压，丝印房内微负压，丝印房负压抽风排入有机废气处理系统，丝印废气收集率按90%考虑；预烤和后烤隧道炉设10根收集管，其中在进出口各设1根管，隧道炉顶部每隔2m设1根管，共8根，隧道炉整体只留产品出入口，且进出口有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无VOCs散发，收集效率达95%以上。内层线路涂布+固化、</p>	<p>相符</p>

其他符合性分析

其他符合性分析		<p>自动洗网机采用密闭设备，并负压抽风；有机废气收集效率达90%以上。压合机采用外部集气罩收集有机废气，相应工位所有VOCs逸散点控制风速不小于0.3m/s，有机废气收集效率达30%。</p> <p>本项目有机废气采用“水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置”工艺进行处理，属于可行技术，根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法》处理效率可达80%，处理后达到《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表1排放限值和《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表2的II时段标准后高空排放。</p>	
	——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 and 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。	本项目涉水生产线中，水洗槽多采用多级溢流水洗槽，产生的生产废水进入自建废水处理站处理，处理后部分水回用于生产全厂中水回用率达40%以上。	相符
	——强化固体废物全过程监管。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。建立和完善跨行政区域联防联控联治和部门联动机制，强化信息共享和协作配合，严厉打击固体废物环境违法行为。推动产生、收集、贮存、运输、利用处置固体废物的单位依法及时公开固体废物污染防治信息，主动接受社会监督。进一步充实基层固体废物监管队伍，加强业务培训。鼓励和支持固体废物综合利用、集中处置等新技术的研发。	项目产生的工业固体废物按照环保要求向广东省固体废物环境监管信息平台申报。建设项目产生的危险固废根据其特性不同收集存放于暂存间，定期交由有危险废物经营许可证的单位收集处理，严格执行危险废物转运联单制度，全过程监控。危废仓库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设和维护使用。	相符
	持续推进重金属污染综合防控。推进涉重金属行业企业重点重金属减排，动态更新涉重金属重点行业企业全口径清单。严格重点重金属环境准入，对新、改、扩建涉重点重金属重点行业建设项目实施重点重金属“减量置换”或“等量替换”。推动含有铅汞、镉、铬等重金属污染物排放的企业开展强制性清洁生产审核，现有重金属污染物排放企业在新一轮清洁生产审核中实施提标改造	本项目不涉及铅、汞、镉、铬等重金属污染物排放（仅排放极少量的镍和银）。	相符
	——加强危险化学品环境风险管控。优化涉危险化学品企业布局，对于危险化学品生产装置或者储存	本项目设有化学品专用仓库，项目所用部分原辅材料，如盐酸、	相符

其他符合性分析	<p>数量构成重大危险源的危险化学品储存设施严格执行与居民区安全距离等有关规定合理布局，淘汰落后生产储存设施，推动城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造。规范危险化学品企业安全生产，强化企业全生命周期管理，严格常态化监管执法，加强原油和化学物质罐体、生产回收装置管线日常监管，防止发生泄漏、火灾事故。严格废弃危险化学品安全处置，确保分类存放和依法依规处理处置，优化拓展石化区危险废物临时堆场布局，严防危险化学品陆源泄漏入海事故。全面加强废弃危险化学品等安全生产工作，着力防范化解安全风险，坚决遏制安全事故发生</p>	<p>硫酸、沉铜液、退锡水等采用储罐暂存。本项目危险化学品仓库、危废仓库等均内外设置了警示标志牌，对该存放区域定期巡逻监管，存放区域设有防渗、防漏以及收集沟等措施，避免化学品泄漏污染土壤及外环境。</p>	
<p>综上所述，本项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。</p>			
<p>② 《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤府〔2021〕61号）</p>			
<p>文中指出：建立绿色低碳循环经济体系，推动经济高质量发展……继续做强做优绿色石化、智能家电等十大战略性支柱产业集群，加快培育半导体与集成电路、智能机器人、精密仪器设备等十大战略性新兴产业集群……优化国土空间开发保护体系，构建生态安全格局……优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。实施钢铁行业超低排放改造工程，实施石化、水泥、化工、有色金属冶炼等行业企业深度治理工程，实施天然气锅炉低氮燃烧改造工程，实施涉 VOCs 排放重点企业深度治理工程。……建设天蓝地绿水清美丽家园，持续改善环境质量；统筹山水林田湖草沙保护修复，提升生态系统质量和稳定性；健全生态文明制度体系，完善统筹协调机制；推行绿色低碳生活方式，大力弘扬生态文化。</p>			
<p>相符性分析：本项目产品种类主要包括多层刚性板、HDI、柔性板、软硬结合板、IC载板和SMT；项目采用电和天然气。根据中国电子电路行业协会出具的《关于印制线路板制造工艺使用溶剂型油墨、清洗剂等不可替代性说明》（详见附件5），溶剂型油墨在线路板生产中具有不可替代性。本项目所使用含挥发性有机化合物原辅材料如内层涂布油墨、防焊油墨、文字油墨等均符合《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值（GB38507-2020）中相应 TVOC 含量限值标准，本项目所使用的洗网水属于溶剂型清洗剂，满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）表 1 的限值要求。本项目使用溶剂型油墨和洗网水在工艺上具有不可替代性。内层线路、阻焊、文字、洗网等工序优先采用密闭设备或在封闭车间内作业，或采取局部围蔽措施，具体措施包括：内层线路涂布+固化、阻焊预烤、</p>			

阻焊后烤、文字后烤、自动洗网机采用密闭设备，并负压抽风；阻焊丝印、文字丝印在封闭无尘车间内作业，车间内微正压，各丝印机采用半密闭的玻璃罩围护，并设吸风装置。建设单位产生的有机废气收集效率达到 90%以上，有机废气采用“水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置”工艺进行处理，属于可行技术，根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法》处理效率可达 80%，处理后达到《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表 1 排放限值和《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 的II时段标准后高空排放。

综上所述，本项目的建设符合《广东省生态文明建设“十四五”规划》的要求。

③ 《广东省水生态环境保护“十四五”规划》

文中指出：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，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。大力推动全省工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目原则上入园集中管理。鼓励有条件的企业，实行工业和生活等不同领域、造纸、印染、化工和电镀等不同行业废水分质分类处理。向工业集聚区污水集中处理设施或者城镇污水集中处理设施排放工业废水的，严格按照有关规定进行预处理，所排工业废水必须达到集中处理设施处理工艺要求。

相符性分析：本项目厂区位于中山市三角镇，周围均为工业用地。本项目生产废水采取了分质收集分类处理，经厂内废水处理站处理后部分回用，部分处理达到广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值、《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 直接排放限值、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准之严者后外排洪奇沥水道。

综上分析，本项目的建设符合《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

④ 《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》（粤环〔2022〕11号）

《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》的相符性分析如下表所示：

表 1-6 与粤环（2022）11 号的符合性分析

其他符合性分析	粤环（2022）11 号	本项目情况	相符性
	<p>1、防控重点</p> <p>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。</p> <p>重点行业。重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业。</p> <p>重点区域。清远市清城区，深圳市宝安区、龙岗区。</p>	<p>本项目产生的废水重金属污染物主要有铜、镍、银，不涉及铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑的排放。</p> <p>本项目主要从事线路板的生产、加工以及销售，配套电镀工艺，属于电路板行业，不属于专业的电镀行业，不涉及重点行业。</p> <p>本项目位于中山市三角镇，不在重点区域内。</p>	相符
	<p>——优化重点行业企业布局。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业准入管控要求。新建、扩建重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先选择布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。加快推进专业电镀企业入园，力争到 2025 年底全省专业电镀企业入园率达到 75%。</p>	<p>本项目符合广东省及中山市“三线一单”、产业政策、规划环评和行业准入管控要求。本项目属于电路板行业，配套涉及电镀工艺，不属于专业电镀行业。</p> <p>项目位于中山市三角镇，且项目符合园区规划。</p>	相符
	<p>——严格重点行业企业准入管理。重点区域新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，替代比例不低于 1.2:1，其他区域遵循“等量替代”原则。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。</p>	<p>本项目位于中山市三角镇，不属于重点区域，本项目涉及重金属污染物主要有铜、镍、银，不涉及重点重金属污染物，符合要求。</p>	相符
	<p>——推行重金属污染物排放总量控制制度。全面排查重点行业企业排污许可管理情况，依法将重点行业企业纳入排污许可管理。对于实施排污许可重点管理的企业，排污许可证应当明确重金属污染物排放种类、许可排放浓度、许可排放量等。建立涉重金属重点行业企业排污许可证核发与重金属总量指标管理衔接工作机制，各地生态环境部门探索将重点行业减排企业重金属污染物排放总量要求落实到排污许可证，减排企业在执行国家和地方污染物排放标准的同时，应当遵守分解落实到本单位的重金属排放总量控制要求。</p>	<p>本项目不属于重金属重点行业企业，项目性质为新建项目，将按相关规划和要求申请排污许可证。</p>	相符
	<p>——推动重点行业污染综合整治。在电镀行业大力推广三价铬镀铬、镀锌层钝化非六价铬转化膜等工艺技术，鼓励企业使用间歇逆流清洗等电镀清洗水减量化技术。</p>	<p>本项目不属于电镀行业，但设有配套电镀工艺，电镀清洗采用多级漂洗、逆流回用技术，符合要求。</p>	相符
	<p>——大力推进结构减排。根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的</p>	<p>本项目生产工艺、生产设备均不属于《产业结构调整指导目</p>	相符

落后生产工艺设备名录》等要求，依法淘汰涉重金属落后产能，减少涉重金属污染物排放。

录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》中涉及限制、淘汰等落后生产工艺及设备，符合要求。

总的来说，本项目的建设符合《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》的相关要求。

(3) 与中山市相关环境保护规划相符性分析

①与《中山市生态环境保护“十四五”规划》

与《中山市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析如下表所示：

表 1-7 与《中山市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

中山市生态环境保护“十四五”规划	本项目情况	相符性
——落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单“三线一单”生态环境分区管控体系。调整优化智能家居、电子信息、装备制造、健康医药四大战略性新兴产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。引导印染、牛仔洗水、化工（日化除外）、危险化学品仓储（C5942 危险化学品仓储）、线路板（C3982 电子电路制造且涉及电镀、蚀刻工序）、专业金属表面处理（国家、地方电镀标准及相关技术规范提及的按电镀管理的金属表面处理工艺）等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，推动资源集约利用。	本项目位于中山市三角镇，属于电子电路制造行业，符合园区规划要求，且本项目符合广东省及中山市“三线一单”管控要求，因此本项目符合中山市生态环境保护“十四五”规划的要求。	相符
——推动传统产业转型升级。实施产业链协同创新计划，推动全市工业企业开展技术改造，推进家电、电子信息、五金、机械、灯饰、服装、家具、食品、游戏游艺等传统产业高端化、智能化、数字化、绿色化，打造一批智能制造标杆示范项目和样板工厂。加大对水泥、玻璃、化工、造纸、石材、有色金属等产业的转型升级和“腾笼换鸟”，淘汰高污染高耗能高排放低产出行业产能，推动优势传统产业在核心技术产业化、智能制造、绿色低碳发展、信息技术应用、品质提升等主要环节实现升级突破。对“双超双有”企业实施强制清洁生产审核，淘汰落后高污染高能耗的工艺	本项目属于电子电路制造行业，不属于高污染高耗能高排放低产出的行业。本项目建设完成后，所使用的生产设备及生产工艺均不属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）、《市场准入负面清单（2022 年版）》中限制类、淘汰类建设项目。	相符

其他符合性分析

其他 符合性 分析	和设备，提高资源利用效率，减排污染物。		
	——构建清洁低碳的能源供给结构。“十四五”期间严格落实中山市高污染燃料禁燃区政策，新建锅炉必须全部使用清洁能源。提高城市天然气利用水平。	本项目使用电能和天然气作为能源。	相符
	——积极推进 VOCs 综合治理。实施低 VOCs 含量产品源头替代工程，全市范围内原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，鼓励建设低 VOCs 替代示范项目，全面使用符合国家、省要求的低 VOCs 含量原辅材料企业优先纳入正面清单和政府绿色采购清单。深入推进重点行业 VOCs 治理，开展含 VOCs 物料储存、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无组织排放环节排查，制定重点行业挥发性有机物废气控制技术指引，引导企业使用适宜、高效的治理技术，逐步淘汰低效治理设施；企业 VOCs 废气应做到“应收尽收、分质收集”，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。	<p>根据中国电子电路行业协会出具的《关于印制线路板制造工艺使用溶剂型油墨、清洗剂等不可替代性说明》，溶剂型油墨在线路板生产中具有不可替代性。本项目所使用含挥发性有机化合物原辅材料如内层涂布油墨、防焊油墨、文字油墨等符合《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值（GB38507-2020）》中相应 TVOC 含量限值标准，本项目所使用的洗网水属于溶剂型清洗剂，满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）表 1 的限值要求。本项目为中山市重点建设，使用溶剂型油墨和洗网水在工艺上具有不可替代性。</p> <p>本项目丝印在全封闭的无尘车间内操作，丝印单独设置封闭房间，无尘车间内微正压，丝印房内微负压，丝印房负压抽风排入有机废气处理系统，丝印废气收集率按 90%考虑；预烤和后烤隧道炉设10根收集管，其中在进出口各设1根管，隧道炉顶部每隔2m设1根管，共8根，隧道炉整体只留产品出入口，且进出口有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无VOCs散发，收集效率达95%以上。内层线路涂布+固化、自动洗网机采用密闭设备，并负压抽风；有机废气收集效率达90%以上。压合机采用外部集气罩收集有机废气，相应工位所有VOCs逸散点控制风速不小于 0.3m/s，有机废气收集效率达30%。</p> <p>本项目有机废气采用“水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置”工艺进行处理，属于可行技术，根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法》处理效率可达 80%，处理后达到《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表 1 排放限值和《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 的II时段标准后高空排放。</p>	相符
	——持续推进工业污染防治。优化工业布局，严格按照“三线一单”生态环境分区管控要求，以“组团式布局”为发展方向，统筹考虑区域空间布局、产业基	本项目位于中山市三角镇，项目符合园区规划，属于入园入区企业，项目建设符合广东省和中山市“三线一单”管控要求。	相符

其他符合性分析	<p>础、资源禀赋，形成差异化发展格局，促进跨镇街资源整合和产业集聚，形成新发展格局。</p> <p>积极推动工业企业入园入区。</p>													
	<p>——严格落实排污许可证管理要求，对新建、改建、扩建项目实行污染物排放等量或减量置换。基于实施排污许可证制度严格控制并逐步削减重点行业氮磷排放量，推动流域水质改善。</p>	<p>建设项目将落实排污许可证各项要求，项目建设后产生污染物的总量指标由当地环境主管部门分配。</p>	相符											
	<p>综上所述，本项目符合《中山市生态环境保护“十四五”规划》。</p> <p>②《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》</p> <p>本项目与《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》（中环规字[2021]1号）的相符性分析，如下表所示：</p> <p style="text-align: center;">表 1-8 与《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》相符性分析</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">中环规字[2021]1号</th> <th style="width: 40%;">本项目</th> <th style="width: 20%;">是否符合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>第四条 中山市大气重点区域（特指东区、西区、南区、石岐街道）原则上不再审批或备案新建、扩建涉VOCs产排的工业类项目。</p> </td> <td> <p>本项目位于中山市三角镇，不属于中山市大气重点区域。</p> </td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td> <p>第五条 全市范围内原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目。</p> <p>低（无）VOCs原辅材料是指符合国家有关低VOCs含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂，如未作定义，则按照使用状态下VOCs含量（质量比）低于10%的原辅材料执行。无需加入有机溶剂、稀释剂等合并使用的原辅材料和清洗剂暂不作高低归类。</p> </td> <td> <p>本项目内层涂布、阻焊、文字印刷工序使用的油墨中含有一定量的可挥发性有机溶剂，根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》可知，本项目生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、洗网水等，目前在行业内均具有不可替代性。</p> <p>本项目所使用含挥发性有机化合物原辅材料如内层涂布油墨、防焊油墨、文字油墨等均符合《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值（GB38507-2020）中相应TVOC含量限值标准，本项目所使用的洗网水属于溶剂型清洗剂，满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）表1的限值要求。</p> <p>本项目属于重点项目。</p> </td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td> <p>第六条 涂料、油墨、胶粘剂相关生产企业，其所有产能投产后的低（无）VOCs涂料、油墨、胶粘剂产品产量比例原则上须达到企业年总产品产量60%、70%、85%以上。</p> </td> <td> <p>本项目属于线路板企业，不生产涂料、油墨、胶粘剂。</p> </td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>			中环规字[2021]1号	本项目	是否符合	<p>第四条 中山市大气重点区域（特指东区、西区、南区、石岐街道）原则上不再审批或备案新建、扩建涉VOCs产排的工业类项目。</p>	<p>本项目位于中山市三角镇，不属于中山市大气重点区域。</p>	符合	<p>第五条 全市范围内原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目。</p> <p>低（无）VOCs原辅材料是指符合国家有关低VOCs含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂，如未作定义，则按照使用状态下VOCs含量（质量比）低于10%的原辅材料执行。无需加入有机溶剂、稀释剂等合并使用的原辅材料和清洗剂暂不作高低归类。</p>	<p>本项目内层涂布、阻焊、文字印刷工序使用的油墨中含有一定量的可挥发性有机溶剂，根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》可知，本项目生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、洗网水等，目前在行业内均具有不可替代性。</p> <p>本项目所使用含挥发性有机化合物原辅材料如内层涂布油墨、防焊油墨、文字油墨等均符合《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值（GB38507-2020）中相应TVOC含量限值标准，本项目所使用的洗网水属于溶剂型清洗剂，满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）表1的限值要求。</p> <p>本项目属于重点项目。</p>	符合	<p>第六条 涂料、油墨、胶粘剂相关生产企业，其所有产能投产后的低（无）VOCs涂料、油墨、胶粘剂产品产量比例原则上须达到企业年总产品产量60%、70%、85%以上。</p>	<p>本项目属于线路板企业，不生产涂料、油墨、胶粘剂。</p>
中环规字[2021]1号	本项目	是否符合												
<p>第四条 中山市大气重点区域（特指东区、西区、南区、石岐街道）原则上不再审批或备案新建、扩建涉VOCs产排的工业类项目。</p>	<p>本项目位于中山市三角镇，不属于中山市大气重点区域。</p>	符合												
<p>第五条 全市范围内原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目。</p> <p>低（无）VOCs原辅材料是指符合国家有关低VOCs含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂，如未作定义，则按照使用状态下VOCs含量（质量比）低于10%的原辅材料执行。无需加入有机溶剂、稀释剂等合并使用的原辅材料和清洗剂暂不作高低归类。</p>	<p>本项目内层涂布、阻焊、文字印刷工序使用的油墨中含有一定量的可挥发性有机溶剂，根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》可知，本项目生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、洗网水等，目前在行业内均具有不可替代性。</p> <p>本项目所使用含挥发性有机化合物原辅材料如内层涂布油墨、防焊油墨、文字油墨等均符合《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值（GB38507-2020）中相应TVOC含量限值标准，本项目所使用的洗网水属于溶剂型清洗剂，满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）表1的限值要求。</p> <p>本项目属于重点项目。</p>	符合												
<p>第六条 涂料、油墨、胶粘剂相关生产企业，其所有产能投产后的低（无）VOCs涂料、油墨、胶粘剂产品产量比例原则上须达到企业年总产品产量60%、70%、85%以上。</p>	<p>本项目属于线路板企业，不生产涂料、油墨、胶粘剂。</p>	符合												

<p>第七条 严格实行中山市建设项目VOCs总量审核制度，各镇街必须完成年度VOCs综合整治任务，否则实行VOCs指标限批。VOCs总量来源包括“每年可用VOCs总量指标”和“倍量替代VOCs总量指标”。“倍量替代VOCs总量指标”来源包括关闭（企业已在VOCs排放情况调查范围内计有VOCs排放量，并已注销排污许可证）或整治项目形成的VOCs减排量（即VOCs重点监管企业“一企一策”专家现场核实核算的企业VOCs削减量）。总量控制要求以我市最新总量管理政策为准。</p>	<p>项目的VOCs总量实际总量控制，其总量由生态环境部门调剂。</p>	<p>符合</p>
<p>第八条 对于涉VOCs产排的企业要贯彻“以新带老”原则。企业涉及扩建、技改、搬迁等过程中，其原项目中涉及VOCs产排的生产工艺、原辅材料使用、治理设施等须按照现行标准要求，同步进行技术升级。</p>	<p>本项目为新建项目。</p>	<p>符合</p>
<p>第九条 对项目生产流程中涉及VOCs的生产环节和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行。无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。</p> <p>第十条 VOCs废气遵循“应收尽收、分质收集”的原则，收集效率不应低于90%。由于技术可行性等因素，确实达不到90%的，需在环评报告充分论述并确定收集效率要求。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。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置，控制风速应不低于0.3米/秒。有行业要求的按相关规定执行。</p> <p>第十三条 涉VOCs产排企业应建设适宜、合理、高效的治污设施，VOCs废气总净化效率不应低于90%。由于技术可行性等因素，确实达不到90%的，需在环评报告中充分论述并确定处理效率要求。有行业要求的按相关规定执行。</p>	<p>本项目丝印在全封闭的无尘车间内操作，丝印单独设置封闭房间，无尘车间内微正压，丝印房内微负压，丝印房负压抽风排入有机废气处理系统，丝印废气收集率按90%考虑；预烤和后烤隧道炉设10根收集管，其中在进出口各设1根管，隧道炉顶部每隔2m设1根管，共8根，隧道炉整体只留产品出入口，且进出口有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无VOCs散发，收集效率达95%以上。</p> <p>内层线路涂布+固化、自动洗网机采用密闭设备，并负压抽风；有机废气收集效率达90%以上。压合机采用外部集气罩收集有机废气，相应工位所有VOCs逸散点控制风速不小于0.3m/s，有机废气收集效率达30%。</p> <p>有机废气经收集后采用“水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置”处理，处理效率达80%”。</p>	<p>符合</p>
<p>第十一条 含VOCs物料、中间产品、成品应按相关标准等要求密闭储存、转移和输送。</p>	<p>含VOCs物料、中间产品、成品按相关标准等要求密闭储存、转移和输送。</p>	<p>符合</p>
<p>第十四条 鼓励企业采取多种技术的组合工艺，提高VOCs治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高VOCs浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技</p>	<p>项目有机废气经收集后采用“水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置”处理，处理效率达80%”。</p>	<p>符合</p>

其他符合性分析	<p>术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度VOCs废气治理和恶臭异味治理。</p> <p>非水溶性VOCs废气治理设施如配套有水帘柜、水喷淋塔等，均只视作废气前处理工艺，不计入VOCs废气处理效率中。</p> <p>在有条件的工业园区和产业集群，推广建设集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源共享，提高VOCs治理效率。</p>		
	<p>第十五条 涉VOCs企业应当使用低（无）VOCs含量的原辅材料，并建立涉VOCs生产台账，台账保存期限不得少于三年。台账资料必须包括：</p> <p>（一）用于鉴定原辅材料类型的证明材料（含VOCs原辅材料的名称、使用说明书、物质安全说明书MSDS）；</p> <p>（二）核算其原辅材料用量和VOCs产生量的证明材料（VOCs原辅材料的采购、入库和出库记录或证明）。</p> <p>（三）VOCs治理设施的设计方案、合同、操作手册、运维记录及其二次污染物的处置记录。</p> <p>（四）年度VOCs废气监测报告或在线监测数据记录等。</p> <p>（五）VOCs重点监管企业须针对“一企一策”综合整治方案相关资料整理归档。</p>	<p>本项目将涉VOCs原辅材料的台账资料，按相关要求记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向以及挥发性有机物含量等。</p>	符合
	<p>第十六条 除全部采用低（无）VOCs原辅材料或仅有高水溶性VOCs废气的项目外，仅采用单纯吸收/吸附治理技术（包括水喷淋+活性炭的处理工艺）的涉VOCs项目应安装VOCs在线监测系统并按规范与生态环境部门联网，确保达到应有的治理效果。</p> <p>VOCs在线监测系统应包含非甲烷总烃、苯、甲苯和二甲苯等监测指标。</p>	<p>项目有机废气经收集后采用“水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置”处理，处理效率达80%”。</p>	符合
	<p>第十七条 VOCs年排放量30吨及以上的项目，应安装VOCs在线监测系统并按规范与生态环境部门联网。</p>	<p>本项目年排放VOCs 32.646t/a，拟安装VOCs在线监测系统，并与生态环境部门联网。</p>	符合
	<p>第二十六条 VOCs共性工厂、市级或以上重点项目、低排放量规模以上项目免于执行第四条、第五条、第六条之相关规定。一类空气功能区不得豁免。</p> <p>市级或以上重点项目，是指纳入重点项目计划、重大项目库、重点工业项目库和“3.28”洽谈会签约项目等项目。建设单位需提供纳入上述项目库的证明材料，如上述项目库实施动态调整，以送审环评文件时情况为准。</p> <p>低排放量规模以上项目，新建项目是指VOCs排放量不大于100千克/年，且工业产值不小于2千万元/年的项目（工业产值测算以镇街证明为准）；扩建项目是指扩建部分产值不小于2千万</p>	<p>本项目属于重点项目（详见《中山市重点项目工作领导小组办公室关于下达中山市2024年重点项目计划的通知》附件1中的第140个项目），且位于二类空气功能区。</p>	符合

元/年，同时单位产值VOCs排放量不大于50千克/千万元，且VOCs排放量不大于2吨/年的项目（单位产值VOCs排放量以去尾法取整千万元计算，年产值以纳税申报为准）。

综上所述，本项目的建设符合《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》（中环规字[2021]1号）相关要求。

③与《中山市水环境保护条例》符合性分析

与《中山市水环境保护条例》的相符性分析，如下：

表 1-9 与《中山市水环境保护条例》的相符性一览表

条例要求	本项目基本情况	是否符合
第十一条 全市实行重点水污染物排放总量控制制度，排污单位排放重点水污染物不得超过排放总量控制指标。	本项目实施水污染物总量控制，总量由生态环境部门调剂	符合
第十二条 新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目，应当依法进行环境影响评价。建设项目的环境影响评价文件未依法经审批部门审查或者审查后未予批准的，建设单位不得开工建设。 项目建设过程中，建设单位应当按照建设项目环境影响评价文件的批复要求采取水污染防治措施。	本项目向洪奇沥水道排放水污染物，正在进行环境影响评价。待环境影响评价文件获得批准后，才开工建设。项目将按照环境影响文件的批复要求进行水污染防治措施。	符合
第十三条 实行排污许可管理的企事业单位和其他生产经营者应当按照国家有关规定和监测规范，对所排放的水污染物自行监测，并保存原始监测记录。重点排污单位应当在排放口安装水污染物排放自动监测设备，与市生态环境主管部门的在线监控设备联网，并保证监测设备正常运行。 实行排污许可管理的企事业单位和其他生产经营者应当对监测数据的真实性和准确性负责。	本项目将安装在线监测装置，并保存原始监测记录，与市生态环境主管部门的在线监控设备联网，并保证监测设备正常运行。	符合
第十四条 向水体排放水污染物的企事业单位和其他生产经营者应当按照规定设置排污口并设立标志牌，标志牌中应当明确责任（认领）者、监管部门和监督举报电话。	企业将按照规定设置排污口并设立标志牌，标志牌中将明确责任（认领）者、监管部门和监督举报电话。	符合
第十五条 城镇污水管网覆盖范围内的生活污水、工业废水，应当按照国家有关规定纳入城镇污水处理设施集中处理。	本项目生活污水排入三角镇污水处理厂集中处理。	符合
第十六条 在城镇排水设施覆盖地区，建设单位应当按照环评批复自建排水设施与城镇排水设施相连接。	本项目生活污水接入市政生活污水处理系统。生产废水经自建的管网排入洪奇沥水	符合

其他符合性分析

<p>第二十一条 鼓励研发、应用节水技术与设施，提高水资源利用效率，推行节约用水，以节水促减污。</p> <p>鼓励企业采用先进技术、工艺和设备，增加工业水循环利用。鼓励促进工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工和生态景观等优先使用再生水。</p>	<p>道。</p> <p>本项目生产废水经处理后，回用率达 40% 以上。</p>	<p>符合</p>
---	---	-----------

综上所述，本项目与《中山市水环境保护条例》相符。

(4) 与《中山市环保共性产业园规划》相符性分析

根据《中山市环保共性产业园规划》可知“本规划实施后，按重点项目计划推进环保共性产业园、共性工厂建设，镇内其他区域原则上不再审批或备案环保共性产业园核心区、共性工厂涉及的共性工序的规模以下建设项目，规模以下建设项目是指产值小于 2 千万元/年的项目；对于符合镇街产业布局等相关规划、环保手续齐全、清洁生产达到国内或国际先进水平的规模以下技改、扩建、搬迁建设项目，经镇街政府同意后，方可向生态环境部门报批或备案项目建设。”

本项目属于线路板行业，不涉及环保共性产业园核心区、共性工厂的产污工序（印染、定型），无需在园区内建设。因此，本项目与《中山市环保共性产业园规划》相符。

4、与污染防治相关政策的符合性分析

(1) 与《广东省水污染防治条例》相符性分析

根据《广东省水污染防治条例》（2020 年 11 月 27 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过）的规定：

第十七条 新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当符合生态环境准入清单要求，并依法进行环境影响评价。

地表水Ⅰ、Ⅱ类水域，以及Ⅲ类水域中的保护区、游泳区，禁止新建排污口，已建成的排污口应当实行污染物总量控制且不得增加污染物排放量；饮用水水源保护区内已建的排污口应当依法拆除。

第二十八条 排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防止污染水环境。未依法领取污水排入排水管网许可证的，不得直接向生活污水管网与处理系统排放工业废水。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。……向工业集聚区污水集中处理设施或者城镇污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理

工艺要求后方可排放。

第三十二条 向城镇污水集中处理设施排放水污染物，应当符合国家或者地方规定的水污染物排放标准。

第四十三条在饮用水水源保护区内禁止下列行为：（一）设置排污口；（二）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈和废弃物回收场、加工场；（三）排放、倾倒、堆放、处置剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物及其他废弃物；（四）从事船舶制造、修理、拆解作业；（五）利用码头等设施或者船舶装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；（六）利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品；（七）运输剧毒物品的车辆通行；（八）其他污染饮用水水源的行为。

相符性分析：本项目不在饮用水源保护区范围内。本项目生产过程产生的生产废水将全部收集，且分类收集、分质处理。生产废水经厂内废水处理站处理后部分回用，部分处理达到广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表2珠三角排放限值、《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表1直接排放限值、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准之严者后外排洪奇沥水道（Ⅲ类）。

因此，本项目建设和选址符合《广东省水污染防治条例》（2020年11月27日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过）的相关要求。

（2）与挥发性有机物污染控制相关政策相符性分析

1) 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》

根据生态环境部印发的《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号），文中提到从源头替代、无组织排放控制、适宜高效的治污措施、精细化管控等方面控制挥发性有机物，主要包括以下方面：

①大力推进源头替代

在技术成熟的行业，推广使用低VOCs含量油墨和胶粘剂，重点区域到2020年年底前基本完成。

②全面加强无组织排放控制

加强设备与场所密闭管理。含VOCs物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含VOCs物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭

其他符合性分析

容器、罐车等。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。

提高废气收集率。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。

③推进建设适宜高效的治污设施

采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。采用吸附处理工艺的，应满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》要求。

实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%。

④深入实施精细化管控

企业应系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训和技术交流。建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年。

另外，文中还要求：要求电子产品制造推广使用粉末、水性、辐射固化等涂料。电子产品制造推广使用静电喷涂等技术。有效控制无组织排放。涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料应密闭存储，调配、使用、回收等过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，采用密闭管道或密闭容器等输送。

相符性分析：本项目内层涂布、阻焊、文字印刷工序使用的油墨中含有一定量的可挥发性有机溶剂，根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》可知，本项目生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂（洗网水）等，目前在行业内均具有不可替代性。本项目丝印在全封闭的无尘车间内操作，丝印单独设置封闭房间，无尘车间内微正压，丝印房内微负压，丝印房负压抽风排入有机废气处理系统，丝印废气收集率按 90%考虑；预烤和后烤隧道炉设 10 根收集管，其中在进出口各设 1 根管，隧道炉顶部每隔 2m 设 1 根管，共 8 根，隧道炉整体只留产品出入口，且进出口有废

气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发，收集效率达 95%以上。内层线路涂布+固化、自动洗网机采用密闭设备，并负压抽风；有机废气收集效率达 90%以上。压合机采用外部集气罩收集有机废气，相应工位所有 VOCs 逸散点控制风速不小于 0.3m/s，有机废气收集效率达 30%。

有机废气经收集后采用“水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置”处理，处理效率达 80%”。

本项目将建设涉 VOCs 原辅材料的台账资料，记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向以及挥发性有机物含量等。

综上所述，本项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）相符。

2) 《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）》（粤环函[2023]45号）

方案指出：鼓励印刷、家具、制鞋、汽车制造和集装箱制造企业对照行业标杆水平，采用适宜高效的治污设施，开展涉 VOCs 工业企业深度治理，印刷企业宜采用“减风增浓+燃烧”、“吸附+燃烧”、“吸附+冷凝回收”、吸附等治理技术。印刷等行业执行国家和省新发布或修订有关有组织与无组织排放控制要求，有相同大气污染物项目的执行较严格排放限值，污染物项目不同的同时执行国家和省相关污染物排放限值。全面排查使用溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂以及涉有机化工生产的产业集群，开展升级改造。

相符性分析：本项目从事印刷线路板生产，位于中山市三角镇，不涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态敏感区和其他重要生态功能区。

根据中国电子电路行业协会出具的《关于印制线路板制造工艺使用溶剂型油墨、清洗剂等不可替代性说明》（详见附件 5），溶剂型油墨在线路板生产中具有不可替代性。本项目所使用含挥发性有机化合物原辅材料如内层涂布油墨、防焊油墨、文字油墨等均符合《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值（GB38507-2020）中相应 TVOC 含量限值标准，本项目所使用的洗网水属于溶剂型清洗剂，满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）表 1 的限值要求。本项目使用溶剂型油墨和洗网水在工艺上具有不可替代性。本项目丝印在全封闭的无尘

其他符合性分析

车间内操作，丝印单独设置封闭房间，无尘车间内微正压，丝印房内微负压，丝印房负压抽风排入有机废气处理系统，丝印废气收集率按 90%考虑；预烤和后烤隧道炉设 10 根收集管，其中在进出口各设 1 根管，隧道炉顶部每隔 2m 设 1 根管，共 8 根，隧道炉整体只留产品出入口，且进出口有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发，收集效率达 95%以上。内层线路涂布+固化、自动洗网机采用密闭设备，并负压抽风；有机废气收集效率达 90%以上。压合机采用外部集气罩收集有机废气，相应工位所有 VOCs 逸散点控制风速不小于 0.3m/s，有机废气收集效率达 30%。

本项目有机废气采用“水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置”工艺进行处理，属于可行技术，根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法》处理效率可达 80%，处理后达到《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表 1 排放限值 and 《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 的II时段标准后高空排放。

本项目将建设涉 VOCs 原辅材料的台账资料，记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向以及挥发性有机物含量等。

综上所述，本项目建设符合《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）》（粤环函[2023]45 号）相关要求。

5、与《中山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性分析

根据《中山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于工业用地。详见附件 12。

二、建设项目工程分析

2.1 建设项目概况

2.1.1 项目基本信息

- (1) 项目名称：源佳集成电路创芯智造项目（一期）（以下简称“本项目”）
- (2) 建设单位：中山市正佳精密科技有限公司
- (3) 项目性质：新建
- (4) 行业类别：根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目属于C3982 电子电路制造；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39”中的“81 电子元件及电子专用材料制造 398”中的“印刷电路板制造”。
- (5) 建设地点：中山市三角镇福泽路 22 号
- (6) 项目四至：项目现状为空地。项目北侧紧邻中山市杰和编织染整有限公司，东侧紧邻石基河和中山市福凯科技有限公司，南紧邻石基河和空地，西侧紧邻福泽路，西侧隔福泽路为中山市菲力特新材料科技有限公司。项目与最近居民区新锋村之间的距离为 597m（方位 W）。
- (7) 占地面积：25423.2 平方米
- (8) 投资规模：42000 万元，其中环保投资 4200 万元，占总投资额的 10%。
- (9) 建设内容：建设 1#厂房、2#厂房、1 座甲类仓库和地下事故应急池。本项目主要生产线路板 240 万 m²/a，其中刚性板 88 万 m²/年、HDI 板 100 万 m²/年、柔性板 30 万 m²/年、软硬结合板 10 万 m²/年和 IC 载板 12 万 m²/年；另设有 SMT40 万 m²/年。
- (10) 生产定员及工作制度：年生产 330d，实行每天 3 班、每班次 8h 工作制度。劳动定员 750 人，均不在厂内食宿。
- (11) 施工计划：施工期 12 个月。

2.1.2 建设规模和产品方案

1、产品方案

本项目主要生产线路板 240 万 m²/a，其中刚性板 88 万 m²/年、HDI 板 100 万 m²/年、柔性板 30 万 m²/年、软硬结合板 10 万 m²/年和 IC 载板 12 万 m²/年；另设有 SMT40 万 m²/年，详见表 2.1-1。

表 2.1-1 产品方案与生产规模表

种类		产能 (万m ² /a)	
刚性板	四层	34.6	
	六层	33.4	
	八层	20	
	小计	88	
IC 载板			
HDI 板	一阶	四层	12
		六层	4
		八层	12
		十层	20
		十二层	10
	二阶	六层	4
		八层	6
		十层	12
		十二层	8
	三阶	八层	4
		十层	6
		十二层	10
	小计	/	4
	柔性板	一层	12.1
二层		7.2	
四层		10.7	
小计		30	
软硬结合板 (以软板四层、硬板四层计)		10	
合计		240	
SMT 工艺		40	

建设内容

2、加工面积核算

各产品的产能情况分别见表 2.1-2~表 2.1-6。

表 2.1-2 刚性板各工序加工面积情况一览表（折算至双面板，单位：万m²/a）

产品	开料	内层			压合	外层							防焊	文字	表面处理				
		涂布	酸性蚀刻	棕化		机械钻孔	沉铜	全板电镀	压干膜	酸性蚀刻	图形电镀	碱性蚀刻			沉镍金	抗氧化	喷锡	沉银	沉锡
四层板	41.96	41.06	41.06	41.06	41.06	41.06	41.06	41.06	20.53	20.53	41.06	41.06	8.21	16.42	4.11	2.05	10.26	41.06	41.06
六层板	84.86	82.59	82.59	82.59	41.30	41.30	41.30	41.30	20.65	20.65	41.30	41.30	8.26	16.52	4.13	2.06	10.32	41.30	41.30
八层板	78.95	76.56	76.56	76.56	25.52	25.52	25.52	25.52	12.76	12.76	25.52	25.52	5.10	10.21	2.55	1.28	6.38	25.52	25.52
合计	205.77	200.21	200.21	200.21	107.87	107.87	107.87	107.87	53.94	53.94	107.87	107.87	21.57	43.15	10.79	5.39	26.97	107.87	107.87

备注：刚性板中的 4 层板、6 层板、8 层板开料工序的利用率分别为 85%、82%、80%，开料后其余工序的利用率分别为 86.87%、84.25%、82.5%，产品合格率分别为 97%、96%、95%；内层线路制作采用涂布+酸性蚀刻；孔连通采用沉铜；外层线路采用压干膜，50%为正片工艺（图形电镀+碱性蚀刻），50%为负片工艺（酸性蚀刻）；表面处理沉镍金 20%、抗氧化 40%、喷锡 10%、沉银 5%、沉锡 25%；油墨防焊 100%。

表 2.1-3 HDI板各工序加工面积情况一览表（折算至双面板，单位：万m²/a）

产品		内层线路制作				压合	次外层线路制作							防焊	文字	表面处理				
		开料	涂布	酸性蚀刻	棕化		钻埋孔	沉铜	板电	树脂塞孔	填孔电镀	压干膜	酸性蚀刻			棕化	压合	减铜	沉镍金	抗氧化
HDI 板 (一阶)	四层	5.05	4.92	4.92	4.92	4.92	4.92	4.92	4.92	4.92	2.46	2.46	4.92	4.92	4.92	4.92	4.92	4.92	4.92	
	六层	30.30	29.52	29.52	29.52	14.76	14.76	14.76	14.76	7.38	7.38	14.76	14.76	14.76	14.76	14.76	14.76	14.76	14.76	
	八层	75.76	73.80	73.80	73.80	24.60	24.60	24.60	24.60	12.30	12.30	24.60	24.60	24.60	24.60	24.60	24.60	24.60	24.60	
	十层	50.51	49.20	49.20	49.20	12.30	12.30	12.30	12.30	6.15	6.15	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	
	十二层	25.25	24.60	24.60	24.60	4.92	4.92	4.92	4.92	2.46	2.46	4.92	4.92	4.92	4.92	4.92	4.92	4.92	4.92	
HDI 板 (二阶)	六层	15.15	14.76	14.76	14.76	7.38	14.76	14.76	14.76	7.38	7.38	14.76	14.76	14.76	14.76	14.76	14.76	14.76	14.76	
	八层	45.45	44.28	44.28	44.28	14.76	29.52	29.52	29.52	14.76	14.76	29.52	29.52	29.52	29.52	29.52	29.52	29.52	29.52	
	十层	40.40	39.36	39.36	39.36	9.84	19.68	19.68	19.68	9.84	9.84	19.68	19.68	19.68	19.68	19.68	19.68	19.68		
	十二层	25.25	24.60	24.60	24.60	4.92	9.84	9.84	9.84	4.92	4.92	9.84	9.84	9.84	9.84	9.84	9.84	9.84		
HDI 板 (三阶)	八层	22.73	22.14	22.14	22.14	7.38	22.14	22.14	22.14	11.07	11.07	22.14	22.14	22.14	22.14	22.14	22.14	22.14		
	十层	50.51	49.20	49.20	49.20	12.30	36.90	36.90	36.90	18.45	18.45	36.90	36.90	36.90	36.90	36.90	36.90	36.90		
	十二层	25.25	24.60	24.60	24.60	4.92	14.76	14.76	14.76	7.38	7.38	14.76	14.76	14.76	14.76	14.76	14.76			
合计	411.62	400.97	400.97	400.97	123.00	209.10	209.10	209.10	104.55	104.55	209.10	209.10	209.10	209.10	209.10	209.10	209.10			
产品		次外层线路制作		外层线路制作				防焊	文字	表面处理										
		镭射钻孔	钻通孔	沉铜	板电	压干膜	酸性蚀刻			图形电镀	碱性蚀刻	沉镍金	抗氧化	喷锡	沉银	沉锡				
HDI 板 (一阶)	四层	4.92	4.92	4.92	4.92	4.92	2.46	2.46	4.92	4.92	1.23	2.46	0.49	0.25	1.23					
	六层	14.76	14.76	14.76	14.76	14.76	7.38	7.38	14.76	14.76	3.69	7.38	1.48	0.74	3.69					
	八层	24.60	24.60	24.60	24.60	24.60	12.30	12.30	24.60	24.60	6.15	12.30	2.46	1.23	6.15					
	十层	12.30	12.30	12.30	12.30	12.30	6.15	6.15	12.30	12.30	3.07	6.15	1.23	0.61	3.07					
	十二层	4.92	4.92	4.92	4.92	4.92	2.46	2.46	4.92	4.92	1.23	2.46	0.49	0.25	1.23					
HDI 板 (二阶)	六层	14.76	7.38	7.38	7.38	7.38	3.69	3.69	7.38	7.38	1.84	3.69	0.74	0.37	1.84					
	八层	29.52	14.76	14.76	14.76	14.76	7.38	7.38	14.76	14.76	3.69	7.38	1.48	0.74	3.69					
	十层	19.68	9.84	9.84	9.84	9.84	4.92	4.92	9.84	9.84	2.46	4.92	0.98	0.49	2.46					
	十二层	9.84	4.92	4.92	4.92	4.92	2.46	2.46	4.92	4.92	1.23	2.46	0.49	0.25	1.23					
HDI 板 (三阶)	八层	22.14	7.38	7.38	7.38	7.38	3.69	3.69	7.38	7.38	1.84	3.69	0.74	0.37	1.84					
	十层	36.90	12.30	12.30	12.30	12.30	6.15	6.15	12.30	12.30	3.07	6.15	1.23	0.61	3.07					
	十二层	14.76	4.92	4.92	4.92	4.92	2.46	2.46	4.92	4.92	1.23	2.46	0.49	0.25	1.23					
合计	209.10	123.00	123.00	123.00	123.00	61.50	61.50	61.50	123.00	123.00	30.75	61.50	12.30	6.15	30.75					

备注：HDI 板开料的利用率为 80%~85%（以 82.5%计），开料后其余工序的利用率为 84.69%，产品合格率约为 95%~97%（以 96%计）；孔连通采用沉铜；表面处理比例为沉镍金 25%、抗氧化 50%、喷锡 10%、沉银 5%、沉锡 25%；油墨防焊、文字均为 100%；内层及次外层线路采用酸性蚀刻，外层线路 50%采用酸性蚀刻，50%采用碱性蚀刻；填孔工艺 50%采用树脂填孔，50%采用电镀填孔；阶数代表次外层的加工次数，如一阶则代表次外层加工一次，二阶则加工两次。

表 2.1-4 IC载板各工序加工面积情况一览表（折算至双面板，单位：万m²/a）

产品	内层													外层								防焊	文字	表面处理					
	开料	减铜	镭射	沉铜	全板电镀	填孔电镀	树脂塞孔	涂布	显影	电铜镍金	酸性蚀刻	压合	棕化	减铜	镭射	沉铜	干膜	选化显影	电铜镍金	碱性蚀刻	沉镍金			抗氧化	喷锡	沉银	沉锡		
四层	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	7.57	7.57	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	3.79	9.09	1.52	0.76	0.76

备注：IC载板开料工序利用率为80%~85%（以82.5%计），开料后其余工序的利用率为84.69%，报废率为3%~6%（以4%计）；处理比例情况：孔连通采用沉铜；表面处理比例为沉镍金25%、抗氧化50%、喷锡10%、沉银5%、沉锡25%；油墨防焊、文字均为100%；内层线路采用涂布+显影+电铜镍金+酸性蚀刻，外层线路采用压干膜+选化显影+电铜镍金+碱性蚀刻；填孔工艺50%采用树脂填孔，50%采用电镀填孔。

表 2.1-5 柔性板各工序加工面积情况一览表（折算至双面板，单位：万m²/a）

产品	开料	内层			压合	外层				防焊	文字	表面处理	
		内层线路	干膜	棕化		钻孔	黑影/黑孔	全板电镀	图形转移			沉镍金	OSP
一层	14.98	0.00	0.00	0.00	0.00	14.66	14.66	14.66	14.66	14.66	14.66	14.52	0.15
二层	8.92	0.00	0.00	0.00	0.00	8.72	8.72	8.72	8.72	8.72	8.72	8.64	0.09
四层	13.25	12.97	12.97	12.97	12.97	12.97	12.97	12.97	12.97	12.97	12.97	12.84	0.13
合计	37.15	12.97	12.97	12.97	12.97	36.35	36.35	36.35	36.35	36.35	36.35	35.99	0.36

备注：柔性板开料工序板材的利用率为85%，开料后其余工序的利用率为86.87%，报废率为5%；单层板加工过程与双层板一致，因此加工面积参照双层板进行核算；线路均采用干膜+酸性蚀刻，孔连通采用黑孔/黑影，表面处理比例情况：沉镍金99%、OSP1%。

表 2.1-6 软硬结合板各工序加工面积情况一览表（折算至双面板，单位：万m²/a）

产品	软板内层				硬板内层				软板外层								硬板外层					防焊	文字	表面处理		
	开料	压干膜	酸性蚀刻	棕化	开料	涂布	酸性蚀刻	棕化	压合	减铜	镭射	钻孔	黑影/黑孔	全板电镀	压干膜	酸性蚀刻	压合	钻孔	沉铜	全板电镀	压干膜			酸性蚀刻	沉镍金	OSP
软板4层、硬板4层	0.68	0.66	0.66	0.66	12.91	12.52	12.52	12.52	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	12.52	12.52	12.52	12.52	12.52	12.52	12.52	12.52	12.39	0.13

备注：软硬结合板开料工序的利用率为80%，开料后其余工序的利用率为82.5%，报废率为8%，软板、硬板的面积占比为软板5%、硬板95%；软板内外层线路均采用压干膜，硬板内层线路采用涂布，外层线路采用压干膜；孔连通软板采用黑孔/黑影，硬板采用沉铜；表面处理比例情况：沉镍金99%、OSP1%。

建设内容

表 2.1-7 产能核算一览表

工序	参数	产品尺寸	产能核算依据	单线天产能(万m ²)	单线年产能(万m ²)	数量	总产能(万m ² /a)	所需产能(万m ² /a)
酸性蚀刻	2.7m/min	620*520	22 小时/天, 330 天/年	0.19	61.16	18	1100.85	1033.14
碱性蚀刻	4m/min	620*520	22 小时/天, 330 天/年	0.27	90.60	2	181.21	130.20
图形电镀	50pnl/缸, 周期 6 分钟	620*520	22 小时/天, 330 天/年	0.35	117.03	2	234.06	130.20
涂布	3.6m/min	620*520	22 小时/天, 330 天/年	0.25	81.54	8	652.35	613.70
棕化	4.5m/min	620*520	22 小时/天, 330 天/年	0.31	101.93	9	917.37	837.08
黑影/黑孔	1.5m/min	620*520	22 小时/天, 330 天/年	0.10	33.98	2	67.95	37.01
沉铜	2.5m/min	620*520	22 小时/天, 330 天/年	0.17	56.63	9	509.65	484.25
全板电镀	2.2m/min	620*520	22 小时/天, 330 天/年	0.15	49.83	11	548.16	504.25
填孔电镀	3m/min	620*520	22 小时/天, 330 天/年	0.21	67.95	2	135.91	111.93
防焊显影	3m/min	620*520	22 小时/天, 330 天/年	0.21	67.95	5	339.77	294.50
镀镍铜	3m/min	620*520	22 小时/天, 330 天/年	0.21	67.95	1	67.95	29.52
沉镍金	100pnl/缸, 周 期 110 分钟	620*520	22 小时/天, 330 天/年	0.04	12.77	9	114.90	104.39
OSP	3m/min	620*520	22 小时/天, 330 天/年	0.21	67.95	2	135.91	113.99
沉锡	2 m/min	620*520	22 小时/天, 330 天/年	0.14	45.30	2	90.60	57.72
沉银	3 m/min	620*520	22 小时/天, 330 天/年	0.21	67.95	1	67.95	11.54

2.1.3 平面布置

厂区总占地面积为 25423.2 m²，拟新建 2 栋 9 层生产厂房和 1 座 1 层甲类仓库。本项目综合技术指标详见表 2.1-8，厂区总平面布置图详见附图 13。厂区生产楼各层平面布局见附图 14。

表 2.1-8 全厂综合技术指标

项目		指标
总用地面积		25423.2 m ²
总建筑物面积		104102.63 m ²
计容建筑面积		96006.93 m ²
其中	1#厂房	30761.3 m ²
	2#厂房	64765.63 m ²
	甲类仓库	480 m ²
不计容建筑面积		8095.7 m ²
其中	地下室面积	8095.7 m ²
占地面积		8095.7 m ²
其中	1#厂房	3395.70 m ²
	2#厂房	7150 m ²
	甲类仓库	480 m ²
容积率		3.78
建筑密度		31.84%
绿化率		10.30%
机动车位		193 个
摩托车位		97 个
非机动车位		97 个

表 2.1-9 主要筑构筑物一览表

序号	建筑物	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	层数	高度 (m)	备注
1	厂房 1#	3395.7	30761.3	9	49	污水处理站位于 1#厂房的 1~3 层；含地下事故应急池 1200m ³
2	厂房 2#	7150	64765.65	9	49	
3	甲类仓库	480	480	1	6	
4	合计	11025.7	96007			

2.1.4 项目组成

2.1.4.1 工程组成

本项目组成情况，具体见表 2.1-10。

表 2.1-10 全厂组成一览表

类别	工程项目	建设内容
主体工程	生产车间	设有 1#厂房和 2#厂房，其中 1#厂房占地面积 3395.70 m ² ，建筑面积 30761.3 m ² ，2#厂房占地面积 7150 m ² ，建筑面积 64765.63 m ² ，设开料、锣边、棕化、压合、涂布、曝光、显影、蚀刻、电镀、退锡、剥挂、防焊、字符印刷等工序，主要生产线路板 240 万 m ² /a，其中刚性板 88 万 m ² /年、HDI 板 100 万 m ² /年、柔性板 30 万 m ² /年、软硬结合板 10 万 m ² /年和 IC 载板 12 万 m ² /年；另设有 SMT40 万 m ² /年。
辅助工程	酸性蚀刻废液再生循环系统	酸性蚀刻废液再生循环系统设计处理能力为 145t/d
	碱性蚀刻废液再生循环系统	碱性蚀刻废液再生循环系统设计处理能力为 8t/d
	微蚀废液回收系统	微蚀废液电解回收铜装置设计处理能力为 35t/d
公用工程	给水系统	生产、生活用水由市政自来水管网供应
	供电系统	市政供电
	供热系统	设备加热及烘干采用空气能转化，以及电加热模式。压合工序使用天然气锅炉。
	消防设施	消防水采用自来水
	纯水制备系统	新建产水能力为 1650m ³ /d 的纯水制备系统
	冷却水循环系统	冷却塔 14 座放置于厂房楼顶。
储运工程	甲类仓库	位于生产厂房西侧，占地面积为 480 m ²
	原料仓库	每层生产厂房内均设有原材料仓库
	储罐区	位于生产楼楼顶，占地面积为 168.3 m ² ；1#厂房设有 2 个 2t 氧化剂储罐、1 个 2t 盐酸储罐、1 个 2t 硫酸储罐、2 个 8t 碳酸钠储罐、2 个 8t 氢氧化钠储罐、2 个 8t 退锡水储罐、2 个 8t 氨水储罐、2 个 8t 盐酸储罐、2 个 8t 沉铜液储罐；2#厂房设有 4 个 2t 氧化剂储罐、2 个 2t 盐酸储罐、2 个 2t 硫酸储罐、4 个 8t 碳酸钠储罐、4 个 8t 氢氧化钠储罐、4 个 8t 退锡水储罐、4 个 8t 氨水储罐、4 个 8t 盐酸储罐、2 个 8t 沉铜液储罐。
环保工程	废水处理站	位于 1#厂房-1~3 层，设计处理能力为 5000t/d
	中水回用处理系统	设计处理能力 3000t/d（产水能力 1950t/d），位于废水处理站内。
	酸碱废气处理设施	酸碱废气处理设施 23 套，位于厂房楼顶。
	布袋除尘设施	2 座，位于生产厂房楼顶
	有机废气处理设施	预处理（水喷淋+干式过滤除雾）+活性炭吸附+脱附+催化燃烧装置 6 套，位于生产厂房楼顶
	含锡废气处理设施	湿式静电除油烟+过滤+活性炭吸附装置 3 套，位于生产厂房楼顶
	锅炉废气	锅炉废气经楼顶 2 根排气筒高空排放。
	污水处理站臭气	经各处理车间通风后无组织排放

建设内容

类别	工程项目	建设内容
	危险废物贮存设施	位于生产厂房内
	环境风险事故应急池	事故应急池位于 1#厂房负一层，容积为 1200m ³ 。
办公生活	员工办公	办公位于 2#厂房 6 楼和 7 楼

2.1.4.2 公用工程

1、供电

本项目用电主要来自市电。

2、给排水

(1) 供水系统

供水系统主要包括自来水系统和回水回用系统，自来水供水系统分为生活供水系统、生产供水系统。

①自来水供水系统

本项目自来水系统分为 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。

②回用水系统

本项目设有 1 套中水回用处理系统，以废水处理站处理后的清水为原水，处理能力为 3000t/d（设计产水能力 1950t/d），采用 RO 膜系统处理。RO 膜系统出水排入回用水池，全部回用于生产工序用水；RO 膜系统浓水进入废水处理站中的综合水池处理。

③制纯水系统

本项目生产过程部分生产线对用水水质要求较高，为此，根据生产需要将新建产水能力为 1650m³/d 的纯水制备系统。以自来水为水源，采用“机械过滤+RO 反渗透膜”的制水工艺，具体见下图。纯水制备过程中产生的浓水部分回用于喷淋塔、冷却塔，不外排。

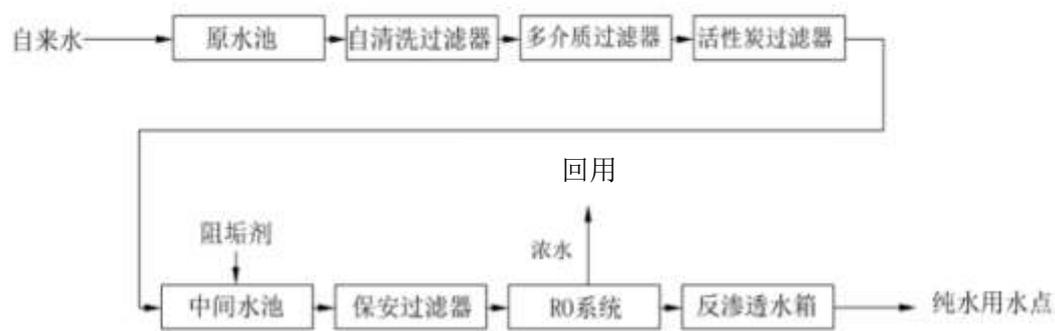


图 2.1-4 制纯水系统生产工艺流程图

④冷却系统

拟设冷却塔 14 座，每台/套冷却水塔循环水量 20m³/h，每天根据其损耗情况补充消耗量（蒸发损耗+定期排放），预计补充损耗量为 336m³/d（蒸发损耗 319.2m³/d+定期排放 16.8m³/d），由纯水浓水作为补充水源，冷却塔定期排水进入废水处理站处理后排放。

(2) 排水系统

厂区排水实行“雨污分流、清污分流、分质处理”。雨水由雨水管网/沟渠排入市政雨水管道；生产废水经过新建废水处理站处理达到广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值、《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 直接排放限值、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准之严者后，排入洪奇沥水道；生活污水经过三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入三角镇污水处理厂，经处理达标后排入洪奇沥水道。

厂内的生产废水经厂内的废水集中处理站处理达标后，排入洪奇沥水道。集中废水处理站的排污口依托三角镇污水处理厂的排污口进行排放。政府将沿福泽路建设一段约 1384m 的管网（D400）接入高平大道西——排入三角镇污水处理厂三期的尾水干管（D900），在防洪堤处与三角镇污水处理厂现有的尾水管网汇合排入洪奇沥水道。本项目不依托三角镇污水处理厂处理生产废水，仅依托其排放口。详见附图 5 和附图 20。

2.1.4.3 辅助工程

建设内容

1、酸性蚀刻废液再生循环系统

(1) 工艺流程及产污节点

本项目酸性蚀刻废液设计处理量 40883t/a（约 123.89t/d），则拟设膜电解回收铜装置设计处理能力为 145t/d。酸性蚀刻废液再生物料去向见下图。

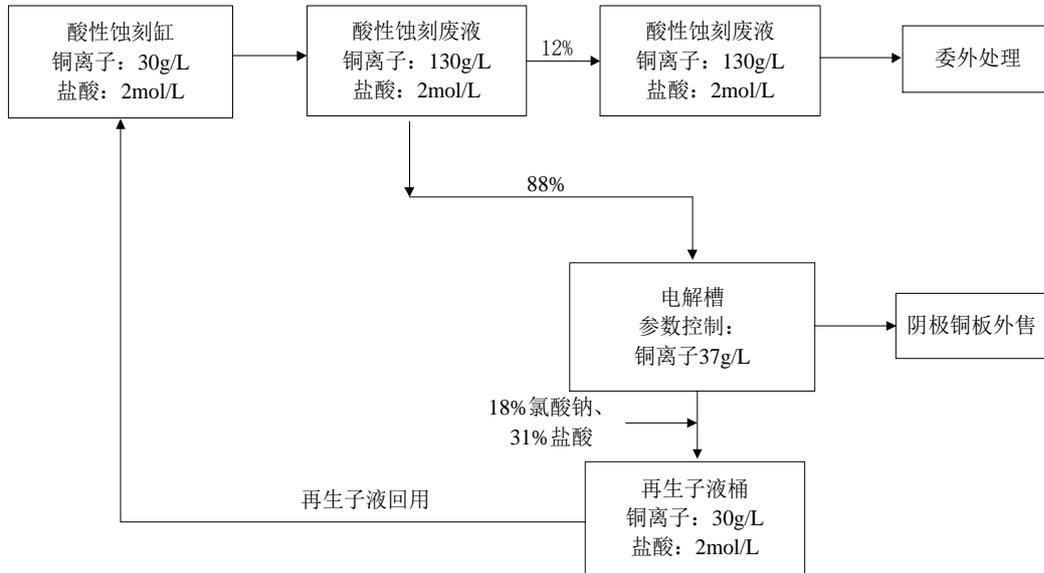


图 2.1-5 酸性蚀刻废液再生物料去向图

酸性蚀刻废液再生过程中主要污染包括酸性蚀刻废液（危险废物）、清洗废水、G3 氯化氢、G10 氯气等。

(2) 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溶解吸收缸未吸收完全的少量氯气。本项目采用“二级碱喷淋”的处理工艺处理达标后，经 55 米高排气筒排放。

电解产生的氯气经溶解吸收缸吸收后剩余部分进入“二级碱喷淋”处理装置，设计处理效率可达 90%，化学反应式为：



(3) 废水产生环节及处理措施

根据设计，12%的酸性蚀刻废液直接作为危险废物，委托有资质单位处理；88%的酸性蚀刻废液进入再生系统，电解后进入再生子液桶用于调配子液。再生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（生产 10%次氯酸钠作为副产品外售），清洁、设备保养、铜板清洗等产生的清洗废水。根据设计单位提供的技

术资料，电解产生的阴极铜会带出约 0.3%未反应的蚀刻废液，带出的蚀刻废液会伴随清洗阴极铜板过程中进入到清洗废水中。

本项目酸性蚀刻废液的产生量约 40883t/a，根据设计单位提供的废水产生系数，本项目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表 2.1-11。

表 2.1-11 本项目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	污染物及浓度	产生量 m ³ /d	处理去向
清洗废水	设备清洁、设备保养、铜板清洗、地面清洗等	COD _{Cr} ≤100mg/L，弱酸性	8.8	进入废水处理站处理。
酸性蚀刻废液	酸性蚀刻	COD _{Cr} ≤500mg/L，H ⁺ 2.5mol/L	14.56	危险废物，委外处理
碱液喷淋废水	碱液吸收氯气后产生次氯酸钠溶液	10%次氯酸钠	29.83	做副产品外售。

备注：蚀刻废液的比重约 1.2。

(4) 副产品质量标准

酸性蚀刻废液再生过程中，电解会产生阴极铜板，纯度为 99.9%，将作为副产品外售，此外，高浓度氯气经配套的二级碱液喷淋后，会产生次氯酸钠溶液，有效氯 10%，作为副产品外售。阴极铜板符合《阴极铜》（GB/T 467-2010）中 2 号标准铜要求，次氯酸钠溶液符合《次氯酸钠》（GB/T 19106-2013）中 A 型II级指标要求。

表 2.1-12 2 号标准铜（Cu-CATH-3）化学成分（质量分数）/%

Cu 不小于	杂质含量，不大于			
	Bi	Pb	Ag	总含量
99.90	0.0005	0.005	0.025	0.03

表 2.1-13 次氯酸钠的技术要求

项目	型号规格					
	Aa			Bb		
	I	II	III	I	II	III
有效氯（以 Cl 计）ω/%≥	13.0	10.0	5.0	13.0	10.0	5.0
游离碱（以 NaOH 计）ω/%	0.1~1.0		0.1~1.0			
铁（Fe） ω/%≤	0.005			0.005		
重金属（以 Pb 计）ω/%≤	0.001			-		
砷（As） ω/%≤	0.0001			-		

aA 型适用于消毒、杀菌及水处理等。bB 型仅适用于一般工业用。

(5) 物料平衡

①铜平衡

本项目酸性蚀刻废液再生循环系统铜平衡分析具体见表 2.1-14。

建设内容

表 2.1-14 酸性蚀刻废液再生循环系统铜平衡表

投入				产出			
名称	量 t/a	铜含量 (g/L)	含铜量 t/a	名称	量 t/a	铜含量 (g/L)	含铜量 t/a
酸性蚀刻废液	40883.00	130	4428.99	产生阴极铜板量	2880.20	/	2880.20
				蚀刻废液 (委外)	4803.78	130	520.41
				再生子液含铜量	40883.00	30	1022.08
				阴极铜板带走废液含铜量(进入清洗废水)	204.42	37.00	6.30
合计			4428.99				4428.99

备注：酸性蚀刻废液比重约为 1.2，铜离子含量取 130g/L；再生子液的铜离子浓度取 30g/L。

②物料平衡

根据设计，12%的酸性蚀刻废液直接作为危险废物，委托有资质单位处理；88%的酸性蚀刻废液进入再生系统，电解后进入再生子液桶，加入 31%盐酸、18%氯酸钠用于调配子液。本项目酸性蚀刻废液再生循环系统物料平衡分析具体见表 2.1-15。

表 2.1-15 酸性蚀刻废液再生循环系统物料平衡表 单位：t/a

投入		产出	
酸性蚀刻废液	40883.00	酸性蚀刻废液 (委外)	4803.75
18%氯酸钠	2660.00	阴极铜板量	2880.20
31%盐酸	6600.00	进入漂白水	984.49
		损耗 (进入废水废气)	591.52
		再生子液	40883.00
合计	50143.00	合计	50143.00

③氯平衡

本项目酸性蚀刻废液再生循环系统氯平衡分析具体见表 2.1-16。

表 2.1-16 酸性蚀刻废液再生循环系统氯平衡表

进入				产出			
名称	消耗量 (t/a)	氯含量 (%)	氯总量 (t/a)	名称	产生量 (t/a)	氯含量 (%)	氯总量 (t/a)
酸性蚀刻废液	40883.00	21.50%	8789.85	进入漂白水	9844.89	10.00%	984.49
氯酸钠	2660.00	6.01%	159.75	进入废水	3234.02	4.02%	129.93
31%盐酸	6600.00	30.14%	1989.17	废气排放 (有组织+无组织)	1.69	/	1.69
				进入再生子液	40883	21.50%	8789.85
				进入蚀刻废液	4803.75	21.50%	1032.81

进入				产出			
名称	消耗量 (t/a)	氯含量 (%)	氯总量 (t/a)	名称	产生量 (t/a)	氯含量 (%)	氯总量 (t/a)
合计			10938.76	合计		/	10938.76

2、碱性蚀刻废液再生循环系统

本项目拟设置碱性蚀刻废液再生循环系统，设计处理能力为 8t/d；该装置由自动控制系统、循环储存系统、电解回收系统、废气收集系统四部分组成。

本项目碱性蚀刻线产生的碱性蚀刻废液约 2175.7m³/a（约 6.59m³/d），进入膜电解回收铜装置处理。

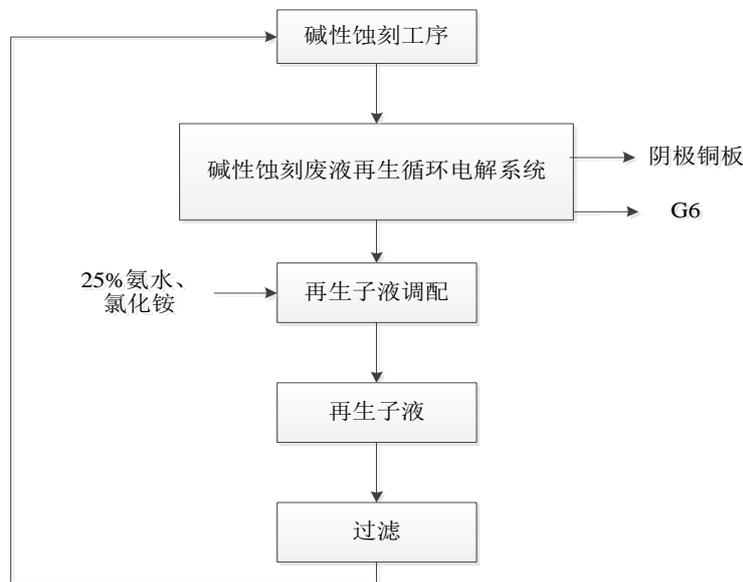


图 2.1-6 碱性蚀刻废液循环回收工艺

(1) 废水产生情况

本项目碱性蚀刻废液的产生量为 2175.7t/a（含铜量 130g/L），根据设计，12%的碱性蚀刻废液直接作为危险废物，委托有资质单位处理；88%的碱性蚀刻废液进入再生系统。该系统运行过程中会产生少量废水，主要包括废气喷淋废水（已计入废气喷淋废水中进行计算，此处不再赘述），清洁、设备保养、铜板清洗等产生的废水。根据设计单位提供的技术资料，电解产生的阴极板铜会带出约 0.3%未反应的蚀刻废液，带出的蚀刻废液会伴随清洗阴极铜板过程中进入到清洗废水中。

表 2.1-17 碱性蚀刻废液再生系统废水产生情况表

废水类别	产生工序	污染物及浓度	产生量 (m ³ /d)	处理去向

高氨氮废水	设备清洁、设备保养	pH=8、COD _{Cr} <300mg/L、氨氮 3g/L	0.9	进入废水处理站处理
清洗废水	铜板清洗等	COD _{Cr} <100mg/L, 中性, 各污染物浓度较低	1.8	

备注：碱性蚀刻废液密度约为 1.2t/m³。

(2) 副产品质量标准

碱性蚀刻废液再生过程中，电解会产生阴极铜板，纯度为 99.9%，将作为副产品外售。阴极铜板符合《阴极铜》（GB/T467-2010）中 2 号标准铜要求。

(3) 物料平衡

①铜平衡

项目碱性蚀刻废液再生循环系统铜平衡分析具体见表 2.1-18。

表 2.1-18 碱性蚀刻废液再生循环系统铜平衡表

投入				产出			
名称	量 t/a	铜含量 (g/L)	含铜量 t/a	名称	量	铜含量 (g/L)	含铜量 t/a
蚀刻废液产生量	2175.70	130	235.70	产生阴极铜板量	153.25	/	153.25
				蚀刻废液（委外）	257.17	130	27.86
				再生子液含铜量	2175.70	30	54.39
				阴极铜板带走废液含铜量(进入清洗废水)	6.53	37.00	0.20
合计			235.70	合计			235.70

备注：再生子液铜离子含量 30g/L。

②物料平衡

根据设计，碱性蚀刻废液直接进入再生系统再生后，通过添加 25%氨水、氯化铵调整组分后回用到蚀刻线上。蚀刻线保养期间将槽液抽至暂存缸，待保养结束抽回至蚀刻槽继续使用。本项目碱性蚀刻废液再生循环系统物料平衡分析具体见表 2.1-19。

表 2.1-19 碱性蚀刻废液再生循环系统物料平衡表 单位：t/a

投入		产出	
名称	量	名称	量
碱性蚀刻废液	2175.70	碱性蚀刻废液（委外）	257.17
氯化铵	228	阴极铜板量	153.25

建设内容

25%氨水	800	再生子液	2175.697164
		损耗（进入废水废气）	617.58
合计	3203.70	合计	3203.70

③氨平衡

项目碱性蚀刻废液再生循环系统氨平衡分析具体见表 2.1-20。

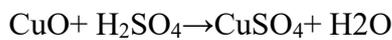
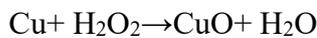
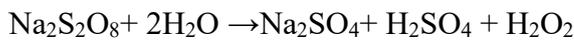
表 2.1-20 碱性蚀刻废液再生循环系统氨平衡表

投入				产出			
物料	使用量 t/a	含氨率	含氨量 t/a	去向名称	量 t/a	含氨率	含氨量 t/a
25%氨水	800	25%	200.00	外排废气带走（有组织+无组织）	1.511245556	100%	1.51
氯化铵	228	32%	73.83	进入废水	1012.33	3.10%	31.40
碱性蚀刻废液	2175.70	26%	565.68	碱性蚀刻废液（委外）	257.15	26.00%	66.86
				再生子液	2175.70	34.00%	739.74
合计			839.51	合计			839.51

3、微蚀废液回收系统

微蚀废液来源于减铜线、黑影、VCP、贴合前处理、酸洗、防焊前处理、喷砂、沉镍金线、电铜镍金线、OSP 线、沉锡线等生产线的微蚀工作槽。本项目大部分微蚀工序采用硫酸和过硫酸钠系列，业内普遍的做法是做在线循环回收系统，此工艺相对比较成熟稳定。因此，本项目拟将硫酸过硫酸钠系列的微蚀废液在线循环回收。

微蚀的目的是为后续的生产提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。在微蚀过程中发生的反应如下：



随着微蚀的进行，微蚀槽中微蚀液中硫酸铜含量不断增加，降低了蚀刻能力和速率。为保证微蚀进行，需要在微蚀液中保证一定的过氧化氢和硫酸含量，即控制一定的铜离子浓度。由于项目拟采用无损分离电解的方法对微蚀废液进行再生处理，降低微蚀废液中的铜离子保证微蚀进行，并在再生液中通过添加和调节药剂，使之返回微蚀刻工序循环使用。

微蚀废液无损分离电解再生闭路循环系统工艺流程为调整槽、微蚀槽、添加槽、

建设内容

电解槽之间闭路循环，电解过程中会产生硫酸雾经收集与生产线微蚀槽系统共同处理，固体变为电解铜板由下游公司回收。

电解铜设备以金属钛作为阳极，铜始极片作为阴极进行电积，发生如下反应：



整个系统由微蚀液调整系统、铜提取系统、自动添加系统三部分组成。

微蚀液调整系统：系统将已降低铜含量的微蚀再生液通过添加调节药剂，使各项指标值达至生产所要求，待生产所用。系统工作时，只需在微蚀工序设备的溢流排出口接一管道直接将废液引入再生循环设备中，通过系统处理后，经自动添加系统循环回到微蚀工序。

铜提取系统：通过电解原理提取高纯度电解铜(纯度 $\geq 99\%$)。

自动添加系统：根据微蚀槽内铜离子含量(20g/L-25g/L)自动添加药水，同时保证其他组分的含量。

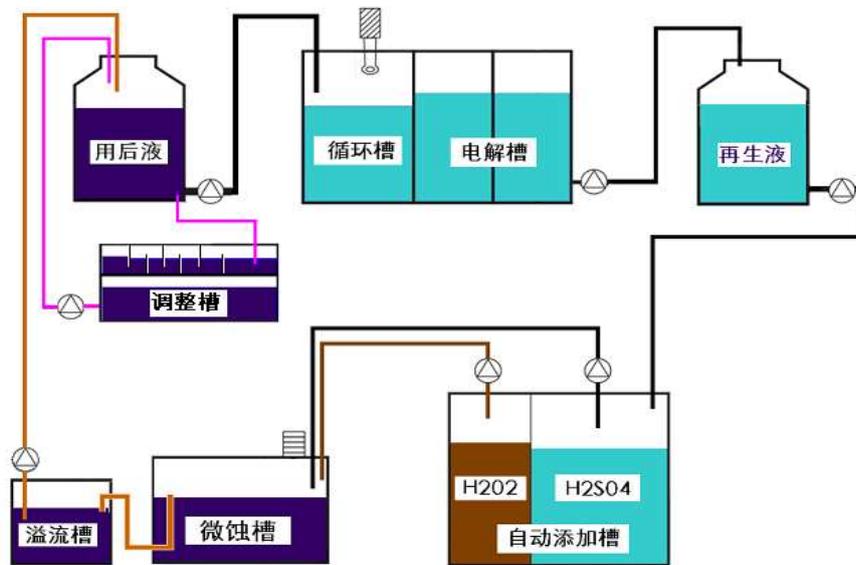


图 2.1-7 微蚀废液提铜系统工艺流程示意图

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，清洁、设备保养、铜板清洗等产生的清洗废水。根据本项目微蚀废液的产生量，以及设计单位提供的废水产生系数，本项目微蚀废液在线循环回收系统产生的废水分类、产生量及处理去向见表 2.1-21。本项目拟设置微蚀废液电解回收铜装置，设计处理能力为 35t/d。

表 2.1-21 本项目微蚀废液在线循环回收系统废水产生情况一览表

废水类别	产生工序	污染因子及浓度	产生量 (m ³ /d)	处理去向
处理前				
微蚀废液	微蚀工序（硫酸、过硫酸钠系列）	铜离子：20~25g/L	29.37	
处理后				
废气碱喷淋废水	废气碱喷淋塔	pH9~11	/	喷淋废水已统一在废气处理设施废水产生量中进行统计
清洗废水	设备清洁、设备保养、铜板清洗等	COD _{Cr} <100mg/L，弱酸性	45.4	归入一般清洗废水

表 2.1-22 本项目微蚀废液在线循环回收系统铜平衡

投入				产出			
名称	量 t/a	铜含量 g/L	含铜量 t/a	名称	量 t/a	铜含量 g/L	含铜量 t/a
微蚀废液	9692.1	25	201.92	阴极铜板量	162.04	100%	162.04
				提铜后废液	9530.18	5	39.88
				阴极铜板带走废液(进入清洗废水)	28.59	5	0.12
合计			201.92	合计			201.92

建设内容

2.1.4.4 储运工程

1、各种原辅材料的储存情况

根据原辅料的性质和生产工序使用的便利性和风险控制角度，本项目设有其他甲类仓库、化学品仓、供药储罐区、危险废物仓库，其中消耗量大的液态原料均采用储罐方式，储存在生产厂房顶楼供药储罐区；其他用量少的化学品原辅料则存放在化学品仓里；其他原辅料储存在各层生产车间的原辅料仓中。

甲类仓库、化学品仓内原料分类主要按照其性质、存放条件要求进行，化学品的储量一般按 1~2 周用量进行储存。

(1) 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，还设有托盘和导流渠，即将化学品分类堆放在托盘上，一旦发生泄漏，泄漏的危化品会储存在托盘内，集中清理做危废处理，导流渠连接专用管道与事故应急池相连通，大剂量泄漏会导向事故应急池；

(2) 供药储罐区，设置在生产楼楼顶，其中 1#厂房设有 2 个 2t 氧化剂储罐、1 个 2t 盐酸储罐、1 个 2t 硫酸储罐、2 个 8t 碳酸钠储罐、2 个 8t 氢氧化钠储罐、2 个 8t 退锡水储罐、2 个 8t 氨水储罐、2 个 8t 盐酸储罐、2 个 8t 沉铜液储罐；2#厂房设有 4 个 2t 氧化剂储罐、2 个 2t 盐酸储罐、2 个 2t 硫酸储罐、4 个 8t 碳酸钠储罐、4 个 8t 氢氧化钠储罐、4 个 8t 退锡水储罐、4 个 8t 氨水储罐、4 个 8t 盐酸储罐、2 个 8t 沉铜液储罐。根据物料属性设置多个隔间，同类性质的药水储罐设置在同一个隔间内。每个隔间采取储罐+围堰的储存的方式，围堰内作耐腐蚀、防泄漏处理，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。

2、原辅料的调配方式和输送方式

采用储罐贮存的原辅料采用管道输送，当生产线出现药水不足时会报警提示，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，会根据槽液配置需求自动添加。生产线上槽液配置时产生废气并入生产线废气收集处理系统一并处理后高空排放。

因此，原辅料储存过程中的污染物主要来自具有挥发性的药水储罐大小呼吸产生的挥发性酸碱废气（如氨水、盐酸等具有挥发性的储罐）以及物料中的危化品储运过程中存有一定的环境风险。

2.2 主要生产设备

主要设备清单见表 2.2-1。

表 2.2-1 工程主要设备清单一览表 (PCB)

生产工序	设备应用的生产线	生产设备及配件名称	规格型号(长*宽*高 m)	设备运行参数	数量(台/条)
开料裁板	切板/圆角	切板机			2
	烤板	烤箱			4
内层线路(前处理/涂布/曝光/显影/蚀刻/脱膜等)	前处理	前处理线	17.5*2.0*2.9	4m/min	8
	涂布	涂布机		3.6m/min	8
	曝光	全自动曝光机 LDI			8
	显影蚀刻退膜	DES 线	33.9*2.5*2.9	2.7 m/min	8
AOI 扫描	在线 AOI	AOI			8
	检修站	检修站			8
压合(棕化/排板)	棕化	棕化线	23.8*1.68*2.64	4.5 m/min	9
	开 PP	PP 开料机			2
	熔合/铆合	熔合机、铆合一体机			4
	X-RAY 检查	X-RAY 检查机			2
	排板	回流线			4
	压板	压机			6
	自动贴包封机				1
	X-RAY 钻靶	钻靶机			4
	裁磨线	磨边机	8.4*1.68*2.64	4 m/min	4
	减铜	减铜机	23.8*1.68*2.64	4 m/min	2
激光钻孔		激光钻孔			10
	AOI 检查机				4
外层 PTH+全板镀铜	前处理	PTH 前处理线	10.5*3.3*2.5	4 m/min	8
	水平式沉铜线	水平 Desmear 线	34*3.2*2.8	3m/min	8
		水平 PTH 线	35*3.2*2.8	2.5m/min	9
	全板电镀(VCP 电镀)	VCP 一铜线	60*4.6*3.7	2.2m/min	11
	填孔电镀(VCP 电镀)	VCP 一铜线	60*4.6*3.7	3m/min	2
	后处理	后处理线	10.5*3.3*2.5	4 m/min	11

建设内容	生产工序	设备应用的生产线	生产设备及配件名称	规格型号(长*宽*高m)	设备运行参数	数量(台/条)	
		黑孔	黑孔线	黑孔线	81*3.2*2.8	1.5 m/min	2
		垂直龙门式二铜电镀线	垂直龙门式二铜电镀线	垂直龙门式二铜电镀线	32*4.6*3.8	50pnl/缸, 周期 6 分钟	2
		外层退膜蚀刻剥锡机	外层退膜蚀刻剥锡机	外层退膜蚀刻剥锡机	31*2.5*2.9	4 m/min	2
		后烤线	后烤线	后烤线			2
	外层线路	前处理	前处理线	前处理线	10*2.5*2.5	4 m/min	12
		贴膜	贴膜机	贴膜机			12
		曝光	LDI	LDI			12
		显影蚀刻退膜	DES 线	DES 线	33*2.5*2.9	2.7 m/min	10
	中检 AOI	在线 AOI	AOI	AOI			10
检修站		检修站	检修站			20	
防焊	前处理	前处理线	前处理线	13.7*2.2*2.9	3 m/min	6	
	印刷	印刷	印刷			14	
	印刷	全自动三机连线	全自动三机连线			4	
	预烘干	隧道式预干炉	隧道式预干炉			4	
	显影	显影机	显影机	15*2.2*2.6	3 m/min	5	
	后固化	隧道式固化炉	隧道式固化炉			6	
选化	选化前处理机	选化前处理机	选化前处理机	13.7*2.2*2.9	3 m/min	1	
	选化显影机	选化显影机	选化显影机	15*2.2*2.6	3 m/min	1	
文字印刷	喷印文字	印刷	印刷			12	
	丝印机	印刷	印刷			12	
	后固化	隧道式固化炉	隧道式固化炉			4	
	柜式烘箱	柜式固化炉	柜式固化炉			6	
表面处理	沉镍金线	化金前处理	化金前处理	7.8*1.9*2.4	4 m/min	4	
		沉镍金线	沉镍金线	20*5*3.6	100pnl/缸, 周期 110 分钟	9	
		后处理线	后处理线	7.8*1.9*2.4	4 m/min	4	
	无铅喷锡	喷锡前处理	喷锡前处理	7.8*1.9*2.4	4 m/min	2	

生产工序	设备应用的生产线	生产设备及配件名称	规格型号(长*宽*高m)	设备运行参数	数量(台/条)
		喷锡机	20*5*3.6		2
		后处理线	7.8*1.9*2.4	4 m/min	2
		沉锡线	7.8*1.9*2.4	2 m/min	2
	沉锡线	沉锡前处理机	20*5*3.6	2 m/min	2
		沉锡后处理机	7.8*1.9*2.4	2 m/min	2
	抗氧化机	抗氧化机	20*1.5*2.6	3 m/min	2
	沉银线	沉银线	7.8*1.9*2.4	3 m/min	1
		沉银前处理机	20*5*3.6	3 m/min	1
		沉银后处理机	7.8*1.9*2.4	3 m/min	1
成型	CNC	铣机(大量)			45
	CNC	铣机(恒海)			45
	模冲机				20
	V-CUT	自动 V-CUT			10
成品清洗	清金铜板	成品清洗机(锡板)	8.7*1.5*2.5	3 m/min	2
	清洗金板	成品清洗机(金板)	9.7*1.5*2.5	3 m/min	3
洗网房	褪洗机		12*2.4*2.6	3 m/min	2
压烤	水平式压烤线				8
电测	测试机	自动测试机			45
	测试机(四倍密)	机械手测试机			10
	飞针机				10
成品检验	外观 AVI 检查	AVI 检查机			20
	验孔机				4
包装	包装	包装双台面包装机			5
整厂运输及转存设备	自动化车间	整厂运输及转存设备			3
自动化	自动收放板	硬件设备			3
	控制系统	软件			3
SMT 车间		锡膏印刷	自动印刷机		5

建设内容

生产工序	设备应用的生产线	生产设备及配件名称	规格型号(长*宽*高m)	设备运行参数	数量(台/条)
		SMT 贴片	高速贴片机		5
		回流焊	回流焊		2
		点胶机	点胶机		8
		裁板机	裁板机		1
		胶纸机	胶纸机		2

2.3 主要原辅材料

2.3.1 主要原辅料

本项目所需油墨量计算见表 2.3-1，本项目主要原辅料情况见表 2.3-2。

表 2.3-1 本项目所需油墨量计算

油墨	面积（折算为单面板，万m ² /a）	油墨厚度（微米）	密度（t/m ³ ）	经验耗量（kg/m ² ）	用量（t/a）	
内层油墨	1227.39	10	1.2	/	147.29	
防焊	油墨	589.00	/	/	0.05	294.50
	稀释剂	589.00	/	/	0.0025	14.72
文字油墨	589.00	/	/	0.0025	14.73	

备注：根据经验，防焊油墨 1kg 油墨可以用 20 平方米（折算为单面板），用 50ml 稀释剂；文字油墨 1kg 油墨可以用 400 平方米（折算为单面板），不需要稀释剂。

序号	原辅材料名称	主要成分/组分	包装储存方式	单位	消耗量	存储位置	应用工段/工艺	厂区最大储量
1	覆铜刚性板（双面）	玻璃布、环氧树脂、铜箔	湿度受控室散存	万m ² /a	646	原材料仓	内层、压合、外层	50
2	覆铜软板（双面）	玻璃布、环氧树脂、铜箔		万m ² /a	23	原材料仓		4
	覆铜软板（单面）	玻璃布、环氧树脂、铜箔		万m ² /a	15	原材料仓	外层	1
3	铝片	铝	箱装	t/a	600	原材料仓	钻孔	15
4	垫片	纸质	卡板	t/a	10	原材料仓		1
5	冷冲板	酚醛树脂	卡板	t/a	5	原材料仓		0.5
6	钻咀	不锈钢	盒装	t/a	18	原材料仓		1.5
7	半固化树脂	玻璃布、环氧树脂	冷冻仓散存	万m ² /a	1140.6	冷冻仓	压合	50
8	干膜	5~15%单体丙烯酸、20~30%甲烷酯	冷冻仓散存	万m ² /a	625	冷冻仓	外层干膜、软板内层干膜	15
9	铜箔	99.8%铜、0.2%锌	仓库散存	万m ² /a	1070	一楼储物区	压合	25
10	阳极铜球	99.9%铜、0.04~0.065%P	袋装	t/a	2000	一楼储物区	电镀	50
11	氢氧化钠	32%氢氧化钠	桶装	t/a	5790	甲类仓库	棕化、电镀、干膜、防焊、沉镍金、沉锡、OSP	150
12	盐酸	36~38%盐酸	桶装	t/a	1960			50
13	过硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₈	袋装	t/a	580	甲类仓库、化学仓	电镀	15
14	碳酸钠	99%碳酸钠	袋装	t/a	300	化学仓	内层、干膜、防焊	15
15	棕化液	5%硫酸、双氧水、棕化剂	桶装	t/a	480	化学仓	棕化	12
16	膨松剂	二甘醇一丁醚、表面活性剂和磷酸	桶装	t/a	103	化学仓	沉铜线	4
17	中和剂	4%EDTA、26%二乙烯三胺	桶装	t/a	155	化学仓		3
18	高锰酸钾	99%高锰酸钾	桶装	t/a	54	化学仓		2
19	沉铜活化剂	2%钯、5%氯化亚锡、5%盐酸	桶装	t/a	39	化学仓		1

建设内容

建设内容	序号	原辅材料名称	主要成分/组分	包装储存方式	单位	消耗量	存储位置	应用工段/工艺	厂区最大储量
	20	加速剂	22%酒石酸钾钠	桶装	t/a	51	化学仓		2
	21	沉铜液 A	19%甲醛、18%硫酸铜	桶装	t/a	640	化学仓		15
	22	沉铜液 B	22%EDTA、6%氢氧化钠	桶装	t/a	640	化学仓		15
	23	硫酸铜	五水硫酸铜	桶装	t/a	48	化学仓	一铜、二铜电镀线	1.5
	24	有机添加剂	以消泡剂为主	桶装	t/a	73	化学仓	DES 线	2
	25	镀铜光亮剂	聚亚烷基乙二醇	桶装	t/a	203	化学仓	一铜、二铜电镀线	5
	26	硝酸	68%硝酸	桶装	t/a	60	甲类仓库	一铜、二铜电镀线、化金线	2
	27	硫酸亚锡	硫酸亚锡	桶装	t/a	24	化学仓	二铜电镀线	1
	28	镀锡添加剂	甲醇、儿茶酚	桶装	t/a	40	化学仓		2
	29	碱性除油剂	表面活性剂、碳酸钠和氢氧化钠	桶装	t/a	168	甲类仓库、化学仓		5
	30	酸性除油剂	H ₂ SO ₄ 和表面活性剂	桶装	t/a	189	甲类仓库、化学仓		5
31	火山灰/金钢砂	——	袋装	t/a	67	一楼储物区	磨板	2	
32	防焊油墨	烯酸齐聚物 20~40%、二苯基氧化磷 2~5%、丁二酸二甲酯 2~4%、戊二酸二甲酯 4~8%、己二酸二甲酯 2~4%、四甲基苯 2~8%、硫酸钡 15~30%、二氧化硅 0.1~2%、膨润土 0.5~2%、酚青绿 G0.1~2%、二甲聚硅氧烷 0.5~2% 固化剂：聚二季戊四醇丙烯酸酯 2~7%、酚醛环氧树脂 4~15%、硫酸钡 1~8%、三聚氰胺 0.5~2%、丁二酸二甲酯 1~2%、戊二酸二甲酯 2~4%、己二酸二甲酯 1~2%	桶装	t/a	294.50	冷冻仓	防焊	10	

建设内容	序号	原辅材料名称	主要成分/组分	包装储存方式	单位	消耗量	存储位置	应用工段/工艺	厂区最大储量
		33	防焊稀释剂	丙二醇单甲醚	桶装	t/a	14.72	冷冻仓	防焊
	34	文字油墨	环氧树脂 50%、硫酸钡 35%、颜料 5%、石油脑 10%	桶装	t/a	14.72	冷冻仓	文字	0.5
	35	内层油墨	树脂 30%~50%、丙二醇甲醚醋酸酯 25%~35%、安息香双甲醚 4%~8%、滑石粉 15%~30%、苯乙烯马来酸酐共聚树脂 0.5%~5%	桶装	t/a	147.29	冷冻仓	内层	3
	36	抗氧化剂	<35%甲酸、5%咪唑、0.3%EDTA	桶装	t/a	63	甲类仓库、化学仓	OSP	2
	37	棕化预浸液	5%硫酸、5%-25%缓蚀剂	桶装	t/a	3.2	甲类仓库、化学仓	棕化	0.5
	38	洗网水	30%~50%乙二醇单丁醚、20%~40%二丙二醇甲醚醋酸酯	桶装	t/a	33	甲类仓库、化学仓	网版清洗	2
	39	沉金活化剂	胶体钯、H ₂ SO ₄	桶装	t/a	21	化学仓	沉镍金线	1
	40	硫酸镍	36%NiSO ₄ ·H ₂ O	桶装	t/a	10	化学仓	电铜镍金线	5
	41	镍光剂	乳酸、水	桶装	t/a	15	化学仓		2
	42	金光剂	碳酸钾和水	桶装	t/a	7.5	化学仓		1
	43	沉镍液	次磷酸钠、镍盐、水	桶装	t/a	502	化学仓	沉镍金线	10
	44	沉金液	柠檬酸盐和水	桶装	t/a	25	化学仓		1
	45	金盐	99.5%氰化亚金钾	瓶装	t/a	1	化学仓	沉镍金、电铜镍金	0.02
	46	草酸	有机酸	桶装	t/a	6.8	化学仓	成品清洗	1
	47	双氧水	35%过氧化氢	桶装	t/a	870	化学仓	化金线、OSP线	20
	48	硫酸	50%硫酸	桶装	t/a	6125	化学仓	内层、干膜、防焊、电镀	150
	49	锡球	99.4%	袋装	t/a	27	一楼储物区	二铜电镀线	1
	50	退锡水	25%硝酸、表面活性剂	桶装	t/a	580	化学仓	退锡	15
	51	沉银液 A	硝酸银	桶装	t/a	5.8	化学仓	沉银	0.5
	52	沉银液 B	酒石酸钾钠	桶装	t/a	5.8	化学仓	沉银	0.5
	53	沉锡剂	10%~30%甲基磺酸、3%~10%甲	桶装	t/a	36	化学仓	沉锡	1

序号	原辅材料名称	主要成分/组分	包装储存方式	单位	消耗量	存储位置	应用工段/工艺	厂区最大储量
		基磺酸亚锡、6%~12%硫脲、2%~5%添加剂						
54	助焊剂	80%聚乙二醇, 20%松香	桶装	t/a	40	化学仓	喷锡	1
55	无铅锡条	99.2%~99.5%锡、0.5%~0.8%铜、0.04~0.06%镍	盒装	t/a	20	化学仓		0.5
56	镍角	含镍 99.5%	袋装	t/a	15	一楼储物区	电铜镍金线	1
57	盐酸	31%盐酸	桶装	t/a	6600	甲类仓库	酸性、碱性蚀刻液再生循环系统	150
58	氧化剂	18%氯酸钠	桶装	t/a	2660	甲类仓库		55
59	氨水	25%氨水	桶装	t/a	800	甲类仓库		17
60	氯化铵	固体	袋装	t/a	228	化学仓		5
61	锡线	锡	袋装	t/a	0.2	一楼储物区	SMT 生产线	0.1
62	各类电子元件	/	袋装	万粒/a	100000	一楼储物区		10000
63	导热油	导热油	桶装	t/a	2	/	压合	0
64	丝网	不锈钢丝网	箱装	万m ² /a	2	一楼储物区	丝网印刷	0.1

表 2.3-3 原辅材料中主要化学品理化性质一览表

序号	名称	分子式	理化特性	危险特性（燃烧、爆炸、腐蚀、氧化性）	毒理毒性
1	硫酸	H ₂ SO ₄	纯硫酸一般为无色油状液体，密度 1.84g/cm ³ ，沸点 337℃，能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾。加热到 290℃时开始释放出三氧化硫，最终变成为 98.54%的水溶液，在 317℃时沸腾而成为共沸混合物。硫酸的熔点是 10.371℃，加水或加三氧化硫均会使凝固点下降。	纯硫酸能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾。加热到 290℃时开始释放出三氧化硫，最终变成为 98.54%的水溶液，在 317℃时沸腾而成为共沸混合物。硫酸的熔点是 10.371℃，加水或加三氧化硫均会使凝固点下降。	属 III 级（中度危害）；LD ₅₀ : 2140 mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ : 510mg/m ³ ，2 小时（大鼠吸入），320mg/m ³ ，2 小时（小鼠吸入）。
2	盐酸	HCl	盐酸是无色液体（工业用盐酸会因有杂质三价铁盐而略显黄色），有腐蚀性，为氯化氢的水溶液，具有刺激性气味。高中化学把盐酸和硫酸、硝酸、氢溴酸、氢碘酸、高	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。能与一些活性金属粉末发生反应，放	属 III 级（中度危害）；LD ₅₀ : 900mg/kg（兔经口）；

建设内容			氯酸合称为六大无机强酸。由于浓盐酸具有挥发性，挥发出来的氯化氢气体与空气中的水蒸气作用形成盐酸小液滴，所以会看到酸雾。	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。具有较强的腐蚀性。	LC ₅₀ : 3124ppm, 1 小时 (大鼠吸入)。	
	3	硝酸	HNO ₃	是一种强氧化性、腐蚀性的强酸。易溶于水，常温下其溶液无色透明。其不同浓度水溶液性质有别，市售浓硝酸为恒沸混合物，质量分数为 69.2% (约 16mol/L)，质量分数足够大 (市售浓度为95%以上) 的，称为发烟硝酸。硝酸易见光分解，应在棕色瓶中于阴暗处避光保存，严禁与还原剂接触。硝酸与盐酸的体积 1: 3 混合可以制成具有强腐蚀性的王水。	本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。能与多种物质发生猛烈反应，甚至发生爆炸。	无毒。
	4	氢氧化钠	NaOH	俗称烧碱、火碱、苛性钠，为一种具有很强腐蚀性的强碱，一般为片状或颗粒形态，易溶于水 (溶于水时放热) 并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气。纯品是无色透明的晶体。密度 2.130g/cm ³ 。熔点 318.4℃。沸点 1390℃。工业品含有少量的氯化钠和碳酸钠，是白色不透明的固体。有块状、片状、粒状和棒状等。	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。	属 III 级 (中度危害)； LD ₅₀ : 500mg/kg (兔经口)。
	5	硫酸铜	CuSO ₄ ·5H ₂ O	五水硫酸铜为透明的深蓝色结晶或粉末，在 0℃水中的溶解度为 316 克/升，不溶于乙醇，几乎不溶于其他大多数有机溶剂。在甘油中呈宝石绿色，空气中缓慢风化，加热失去两分子结晶水 (30℃)，在 110℃下失水变成白色水合物 (CuSO ₄ ·H ₂ O)。含杂质多时呈黄色或绿色，无气味。	本品不燃，有毒，具刺激性。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。	属 II 级 (高度危害)； LD ₅₀ : 300mg/kg (大鼠经口)。
	6	双氧水	H ₂ O ₂	纯过氧化氢是淡蓝色的黏稠液体，可任意比例与水混合，是一种强氧化剂。其水溶液俗称双氧水，为无色透明液体。在一般情况下会分解成水和氧气，但分解速度极其慢，加快其反应速度的办法是加入催化剂——二氧化锰或用短波射线照射。	爆炸性强氧化剂，能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。	无毒。
	7	碳酸钠	Na ₂ CO ₃	俗名纯碱、苏打、碱灰、洗涤碱，普通情况下为白色粉末，为强电解质。密度为 2.532g/cm ³ ，熔点为 851℃，易溶于水，具有盐的通性，是一种弱酸盐，微溶于无水乙醇，不溶于丙醇，溶于水后发生水解反应，使溶液显碱性，有	不可燃烧，有腐蚀性。	LD ₅₀ (半数致死量) 约 6 g/kg (小鼠经口)。

建设内容			一定的腐蚀性，能与酸进行中和反应，生成相应的盐并放出二氧化碳。高温下可分解，生成氧化钠和二氧化碳。长期暴露在空气中能吸收空气中的水分及二氧化碳，生成碳酸氢钠，并结成硬块。吸湿性很强，很容易结成硬块，在高温下也不分解。			
	8	高锰酸钾	KMnO ₄	无机化合物，紫黑色针状结晶。溶解度：6.38g/100mL（20℃）。正交晶系。	本品助燃，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。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。	属 III 级（中度危害）；LD ₅₀ : 1090mg/kg（大鼠经口）。
	9	硫酸镍	NiSO ₄	硫酸镍又名镍矾，外观为蓝色或绿色晶体，溶于乙醇及氨水。	/	/
	10	甲醛	HCHO	又称蚁醛。无色气体，有特殊的刺激气味，对人眼、鼻等有刺激作用。气体相对密度 1.067（空气=1），液体密度 0.815g/cm ³ （-20℃）。熔点-92℃，沸点-19.5℃。易溶于水和乙醇。水溶液的浓度最高可达 55%，通常是 40%，称做甲醛水，俗称福尔马林（formalin），是有刺激气味的无色液体。有强还原作用，特别是在碱性溶液中。	本品易燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤，具致敏性。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。	属 III 级（中度危害）；LD ₅₀ : 800mg/kg（大鼠经口），270 mg/kg（兔经皮）；LC ₅₀ : 590mg/m ³ （大鼠吸入）。
	11	柠檬酸	C ₆ H ₈ O ₇	白色半透明晶体或粉末。易溶于水和乙醇，溶于乙醚。	/	/
	12	过硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₈	也叫高硫酸钠。外观是白色晶状粉末，无臭。能溶于水。用作漂白剂、氧化剂、乳液聚合促进剂。	本品助燃，具刺激性。与有机物、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。急剧加热时可发生爆炸。	属 II 级（高度危害）；LD ₅₀ : 226mg/kg（小鼠腹腔）。
	13	硝酸银	AgNO ₃	常温下为无色透明结晶或白色结晶性粉末，无臭，味苦，有金属味。易溶于水，极易溶于氨水，易溶于水和氨水，溶于乙醚和甘油，微溶于无水乙醇，几乎不溶于浓硝酸。其水溶液呈弱酸性。闪点 40℃，熔点 212℃，沸点 444℃。	遇有机物可燃。	高毒，口服-大鼠 LD ₅₀ : 1173 毫克/公斤；口服-小鼠 LD ₅₀ : 50 毫克/公斤。
	14	氯化钯	PdCl ₂	红褐色结晶粉末，有潮解性，易溶于稀盐酸，空气中稳定，能溶于水、乙醇、丙酮和氢溴酸。	本品不可燃烧，但发生火灾时产生有毒氯化物和含钯化物烟雾。	属 II 级（高度危害）；LD ₅₀ : 118mg/kg（大鼠口服），150mg/kg（小鼠口

建设内容						服)
	15	氰化金钾	$\text{KAu}(\text{CN})_4$	氰化金钾，又名氰金酸钾，无色或微黄色晶体，易溶于水，微溶于乙醇，有毒，用于镀金。	遇酸或吸收空气中的二氧化碳、水可分解出剧毒的氰化氢气体。受热分解，出高毒的烟气。	属I级（极度危害）； LD ₅₀ : 50mg/kg（大鼠经口）。
	16	咪唑	$\text{C}_3\text{H}_4\text{N}_2$	有氨气味。相对分子质量 68.08。相对密度 1.0303(101°C)。熔点 88~91°C，沸点 257°C、165°C~168°C(2.67×10 ³ Pa)、138.2°C(1.60×10 ³ Pa)。闪点 145°C。折射率 1.4801(101°C)。粘度 2.696mPa·s(100°C)。微溶于苯、石油醚，溶于乙醚、丙酮、氯仿、吡啶，易溶于水(常温 70°C)、乙醇。	/	小鼠经口 LD ₅₀ : 18.80mg/kg
	17	内层涂布油墨	油墨	由色料、连结料和助剂（填充剂、稀释剂、防起皮剂等）等组成，主要成分为树脂 30%~50%、丙二醇甲醚醋酸酯 25%~35%、安息香双甲醚 4%~8%、滑石粉 15%~30%、苯乙烯马来酸酐共聚树脂 0.5%~5%。	易燃	/
	18	防焊油墨	油墨	烯酸齐聚物 20~40%、二苯基氧化磷 2~5%、丁二酸二甲酯 2~4%、戊二酸二甲酯 4~8%、己二酸二甲酯 2~4%、四甲基苯 2~8%、硫酸钡 15~30%、二氧化硅 0.1~2%、膨润土 0.5~2%、酚青绿 G0.1~2%、二甲聚硅氧烷 0.5~2% 固化剂：聚二季戊四醇丙烯酸酯 2~7%、酚醛环氧树脂 4~15%、硫酸钡 1~8%、三聚氰胺 0.5~2%、丁二酸二甲酯 1~2%、戊二酸二甲酯 2~4%、己二酸二甲酯 1~2%	易燃	/
	19	油墨稀释剂	稀释剂	丙二醇单甲醚 99.99%	易燃	/
	20	文字油墨	油墨	由色料、连结料和助剂（填充剂、稀释剂、防起皮剂等）等组成，主要成分为环氧树脂 50%、硫酸钡 35%、颜料 5%、石油脑 10%。适合于印刷作业的性能，主要有粘度、着性、触变性、干燥性等。	易燃	/
	21	硼酸	BH_3O_3	熔点 169°C，沸点 219-220°C，密度 1.435，有滑腻手感，无臭味。溶于水、酒精、甘油、醚类及香精油中。	/	中毒口服-大鼠 LD ₅₀ : 2660毫克/公斤；口服-小鼠 LD ₅₀ : 3400毫克/公斤

建设内容	22	氨水	NH ₃	指氨的水溶液，有强烈刺鼻气味，具弱碱性。氨水中，氨气分子发生微弱水解生成氢氧根离子及铵根离子。具有挥发性、腐蚀性、弱碱性、沉淀性、络合性、不稳定性、还原性。化学工业中用于制造各种铵盐，有机合成的胺化剂，生产热固性酚醛树脂的催化剂。纺织工业中用于毛纺、丝绸、印染行业，作洗涤羊毛、呢绒、坯布油污和助染、调整酸碱度等用。另外用于制药、制革、热水瓶胆（镀银液配制）、橡胶和油脂的碱化。	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震动敏感的化合物。接触下列物质能引发燃烧和爆炸：三甲胺、氨基化合物、1-氯-2,4-二硝基苯、邻-氯代硝基苯、铂、二氟化三氧、二氧二氟化铯、卤代硼、汞、碘、溴、次氯酸盐、氯漂、有机酸酐、异氰酸酯、乙酸乙烯酯、烯基氧化物、环氧氯丙烷、醛类。腐蚀某些涂料、塑料和橡胶。腐蚀铜、铝、铁、锡、锌及其合金。	/
	23	洗网水	洗网水	碳氢化合物、乙二醇醚类，略带刺激性气味的无色液体，密度 0.876±0.03。正常状况下安定，避免明火、火花、水汽，强氧化剂、强酸或强碱、三级丁酸钾，释放到土壤或水中对生物具中度毒性。	/	/
	24	磷铜球	Cu	主要成分为铜金属，磷成分仅占约 0.05%，其在 PCB 电镀槽中扮演阳极的角色，故磷铜球又称为阳极铜球。铜红黄色金属，相对分子质量为 63.55，晶形为立方晶，具有易延展性，密度为 8920g/dm ³ ，熔点 1083℃，沸点 2595℃，不溶于水，微溶或难溶于盐酸及有机酸，溶解于 NH ₄ OH。	/	/

2.3.2 能耗情况

本项目的能耗主要为电能，能源消耗情况具体见表 2.3-4。

表 2.3-4 全厂能源消耗情况

能源种类	单位	消耗量
电	万 kw.h/a	21700
天然气	万 m ³ /a	129.1

建设内容

2.4 生产工艺流程与产污环节

本项目产品类型包括刚性板（包括四层板、六层板、八层板）、HDI 板（包括一阶、二阶、三阶）、IC 载板（四层板）、柔性板（包括单面板、双面板、四层板）和软硬结合板。线路板生产工艺主要包括内层线路制作（其中单面板、双面板无此工序）、外层线路制作、表面加工成型工序。HDI 板与其它多层板相比，除了在内层线路制作工艺上存在一定的差异外，外层线路制作和后续成型工艺基本相同。

2.4.1 产品及总工艺流程介绍

2.4.1.1 刚性板（包括四层板、六层板、八层板）

刚性板是采用硬质、不可屈挠的绝缘基材制成的印刷电路板，本项目生产的刚性板以多层板为主。多层电路板先要进行内层电路制造，然后配合半固化片/覆盖胶膜及铜箔进行叠板层压形成多层板，最后进行外层电路制造。

（1）内层板制作

多层线路板内层板制作工艺为：将覆有铜箔的基板开料裁剪成所需尺寸的板材，然后经过前处理工序，除去铜箔表面的氧化物；接着，在板材表面涂布油墨后进行曝光、显影，利用底片成像原理将电路图形呈现在板面上；之后进入内层蚀刻、去膜，完成内层线路制作；为了能进行有效层压，需对内层板面进行棕化，使内层线路板表面成型一层高抗撕裂强度的黑/棕色氧化桐绒晶，增加后续压合工序的结合能力；然后配合半固化片/覆盖胶膜及铜箔进行叠板层压形成多层板。

（2）外层线路制作

为了使外层电路连通，需对多层板进行钻孔、孔连通（PTH）、全板电镀工序，在钻孔及全板表面形成一层铜膜。接着进入外层线路制作工序，通过采用正片（图形电镀+碱性蚀刻）或负片工艺（酸性蚀刻）形成外层线路。

（3）后续成型

经上述工序后，线路板上所需的电路已基本完成，接着在整个印制板上涂一层防焊绿油，防止焊接时产生桥接现象，提高焊接质量；同时提供长时间的电气环境和抗化学保护，即所谓“丝印绿油”。接着，再利用感光成像原理将线路显影出来并对表面绿油进行烘干固化；再通过丝印字符对印制板进行文字标识，便于给后续的印制板安装、维修等提供信息；之后再根据产品需要对焊盘

处进行表面处理（喷锡、沉锡、沉镍金、OSP），最后，根据客户需要铣切成不同大小（锣边成型工序），成品清洗后经电检包装入库。

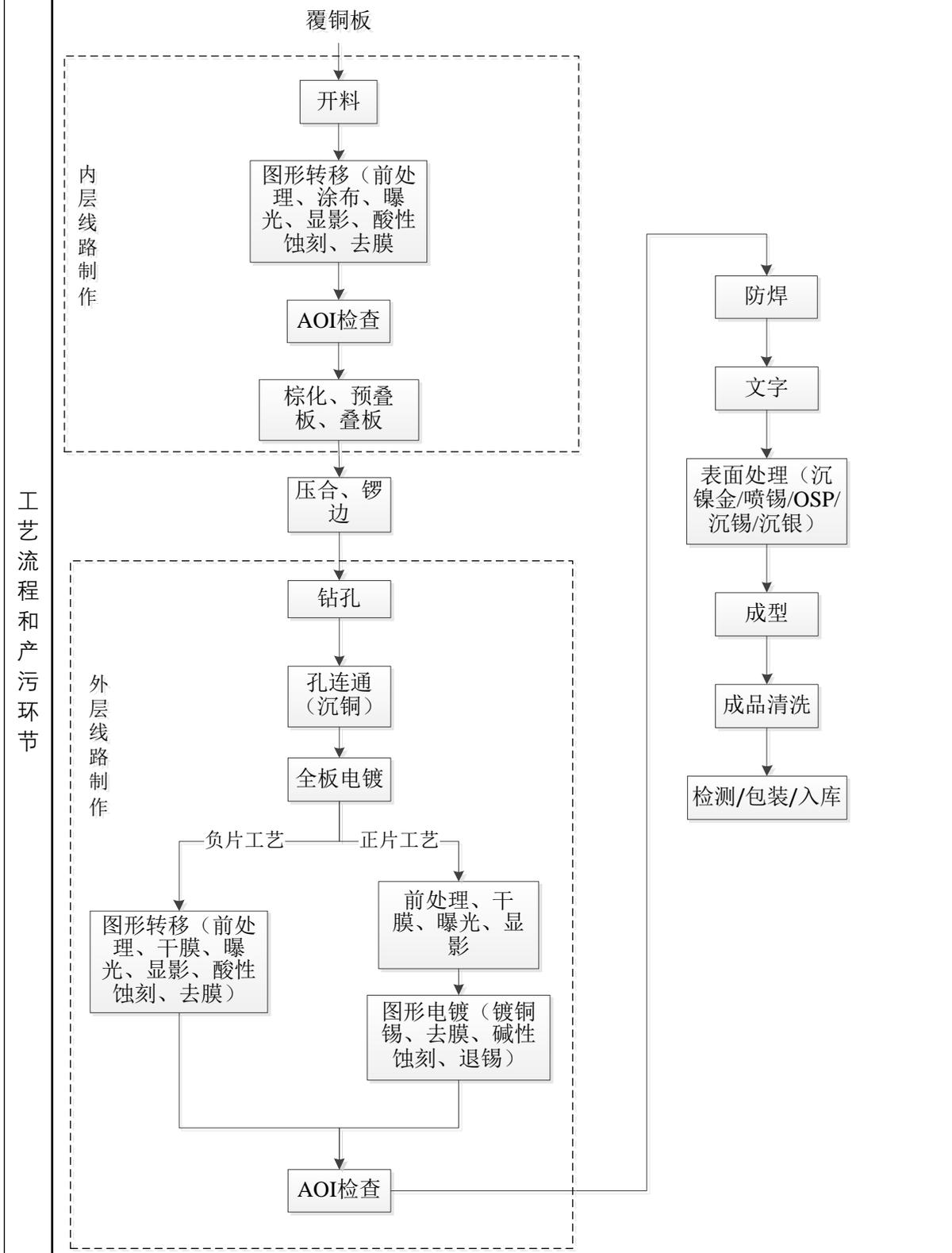


图 1.4-1 刚性板（多层板）工艺流程

2.4.1.2 HDI 板（多层板）

HDI 是指 High Density Interconnect（高密度印制电路板），是 PCB 行业在 20 世纪末发展起来的一门较新的技术。传统的 PCB 板的钻孔由于受到钻刀影响，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，而是利用激光钻孔技术，其钻孔孔径一般为 3-6mil(0.076-0.152mm)，线路宽度一般为 3-4mil(0.076-0.10mm)，焊盘的尺寸可以大幅度的减小所以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。根据产品结构的不同，本项目主要生产 HDI 板一阶~三阶的产品。

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内层板制作工艺、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。

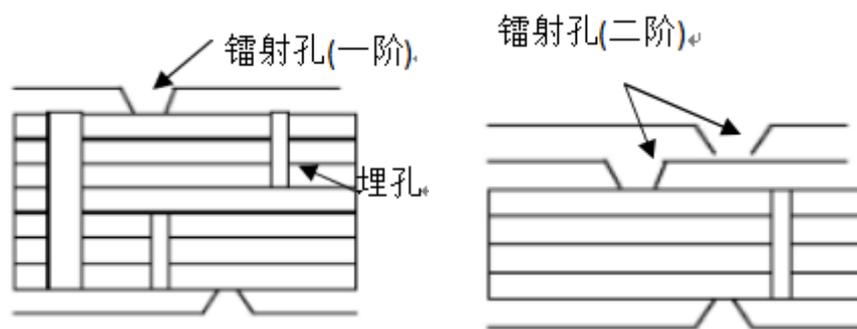


图 1.4-2 (a) 一阶 HDI 板 图 1.4-2 (b) 二阶 HDI 板

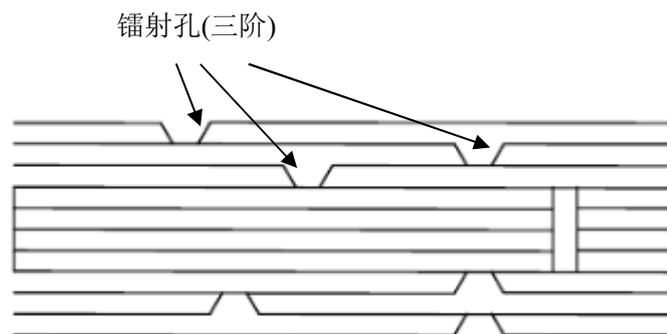
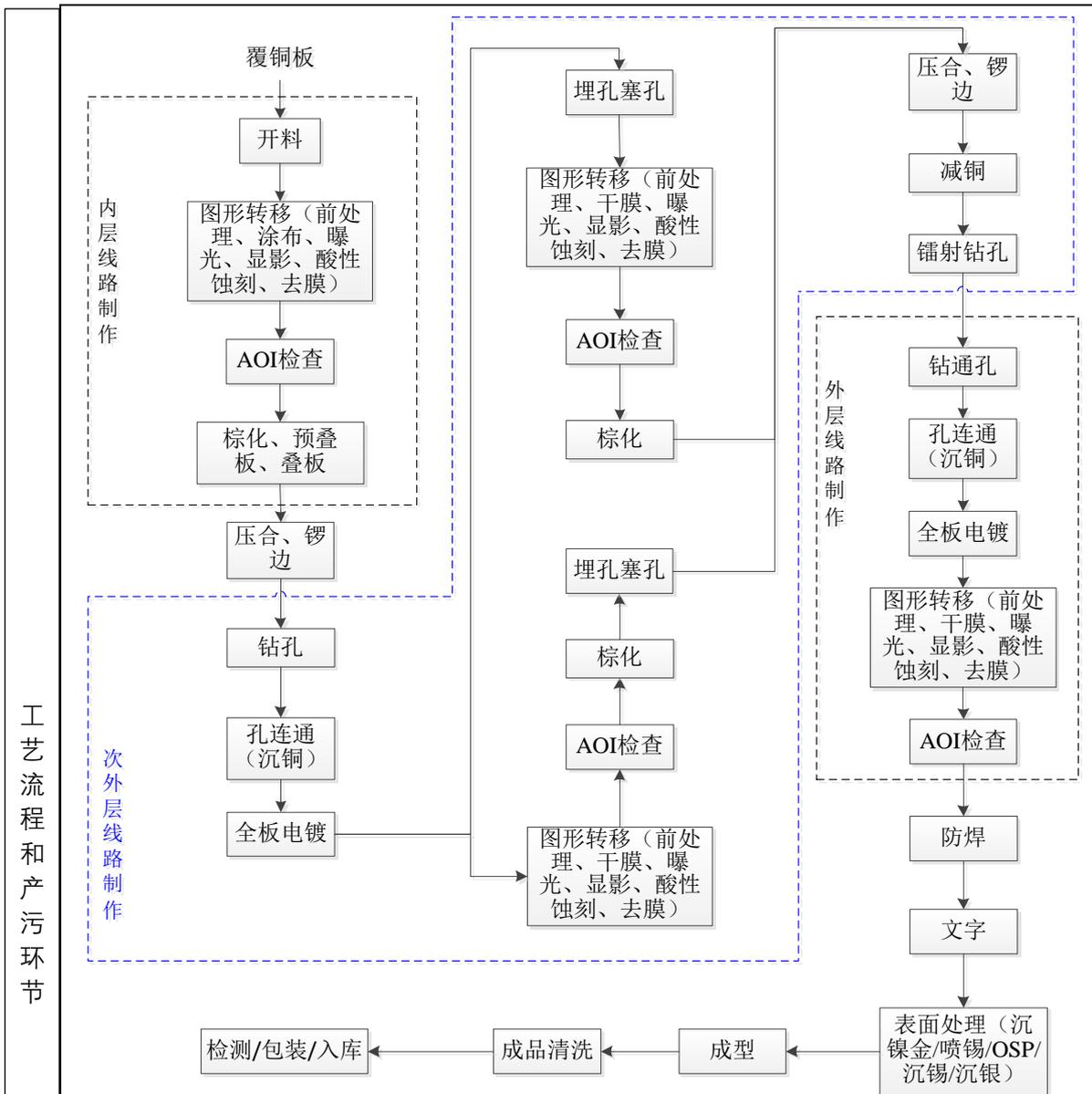


图 1.4-2 (c) 三阶 HDI 板



备注：阶数代表次外层线路制作次数，一阶即一次，二阶即二次。

图 1.4-3 HDI板工艺流程

2.4.1.3 IC 载板

IC 载板，又称 IC 封装基板，为发展集成电路半导体产业不可或缺的主要元器件之一，其重要性与集成电路设计(ICDesign)、芯片(Chip)晶圆(Wafer)制造、封装(Assembly)测试(Test)同等。每一片设计制作出来的芯片都需要一个载体来进行承载才能够发挥芯片的功能，IC 封装基板就是负责这个功能的媒介(Media)，也就是让主动式组件芯片的信号可以透过 IC 封装基板(Substrate)扇出(Fanout)到其他的组件，而其他组件的信号也同样可透过 IC 封装基板扇入(Fanin)至芯片端。这个扇入/扇出(Fan-in/Fan-out)的重要功能，就是 IC 封装基板在半导体电子商品中扮演的重要角色。

使用 SAP (Semi-Additive Process 半加成法) 生产工艺来制作载板, 半加成法是介于减成法和全加成法之间的图形制作技术, 目前制作工艺比较成熟, 图形精细化程度及可靠性均可满足高端产品的需求, 可进行批量化的生产, 半加成法工艺适合制作 $10\mu\text{m}/10\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}/50\mu\text{m}$ 之间的精细线宽线距, 同时能够很容易的控制线路的厚度, 对于要求越来越高的阻抗线, 半加成法是一个较好的工艺选择。

半加成法工艺的特点是线路的形成主要靠电镀和闪蚀。在闪蚀过程中, 由于蚀刻的化学铜层非常薄, 因此蚀刻时间非常短, 对线路侧向的蚀刻比较小。与减成法相比, 线路的宽度不会受到电镀铜厚的影响, 比较容易控制, 具有更高的解析度, 制作精细电路的线宽和线距几乎一致, 可以大幅度提高精细线路的良率。

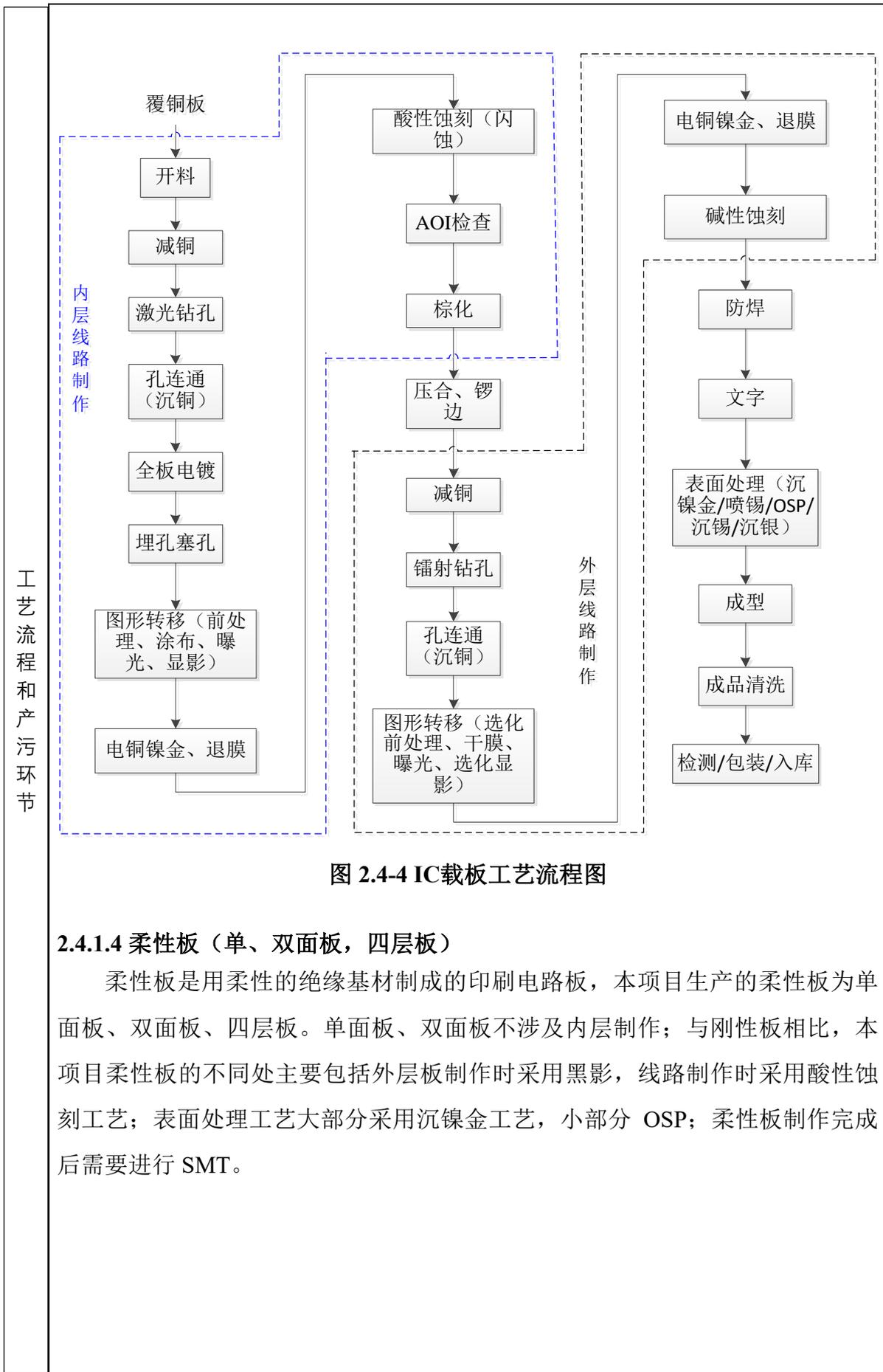


图 2.4-4 IC载板工艺流程图

2.4.1.4 柔性板（单、双面板，四层板）

柔性板是用柔性的绝缘基材制成的印刷电路板，本项目生产的柔性板为单面板、双面板、四层板。单面板、双面板不涉及内层制作；与刚性板相比，本项目柔性板的不同处主要包括外层板制作时采用黑影，线路制作时采用酸性蚀刻工艺；表面处理工艺大部分采用沉镍金工艺，小部分 OSP；柔性板制作完成后需要进行 SMT。

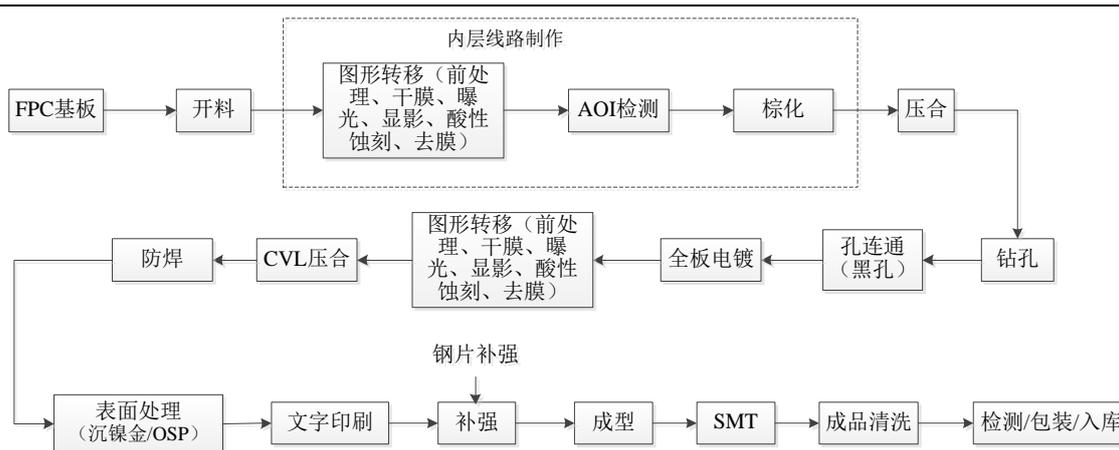


图 2.4-5 柔性板工艺流程

2.4.1.5 软硬结合板（多层板）

软硬结合板就是柔性线路板与刚性线路板经过压合等工序，按相关工艺要求组合在一起，形成的具有 FPC 特性与 PCB 特性的线路板。通常内层为柔性线路板，外层硬性线路板。本项目软硬结合板主要是由 4 层刚性板和 4 层柔性板组合而成。

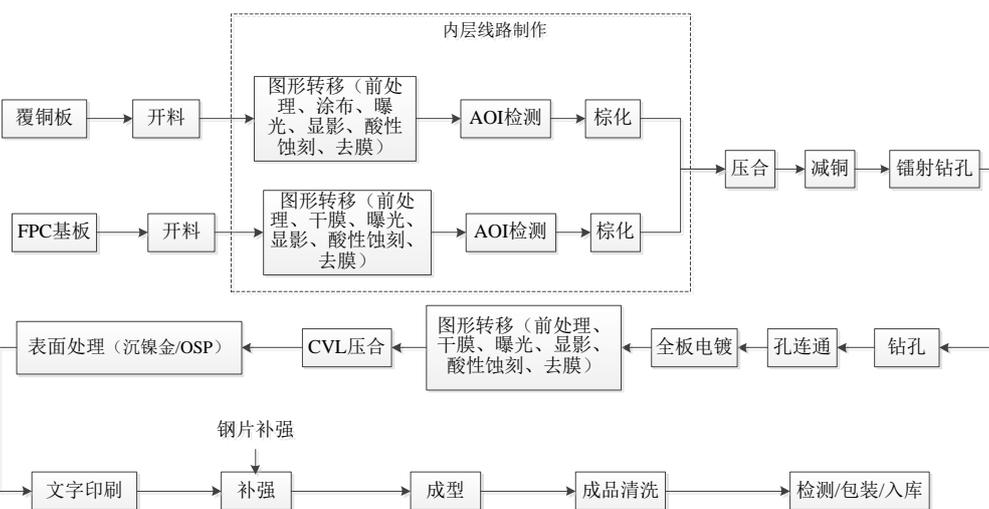


图 2.4-6 软硬结合板工艺流程图

2.4.1.6 SMT

SMT 技术即表面贴装技术，是目前电子组装行业里最流行的一种技术和工艺。它是一种将无引脚或短引线的表面安装元件平贴装联在印制板上的技术。本项目利用已完成线路印制的 FPC 板作为待装联印制板，将表面安装元件按工艺设计要求贴合在 FPC 板表面，采用回流焊工艺焊接，再经喷胶固化、激光切

割和检测包装得到 FPC 板装联件，即 SMT 板。

SMT 板的生产工艺流程如下：

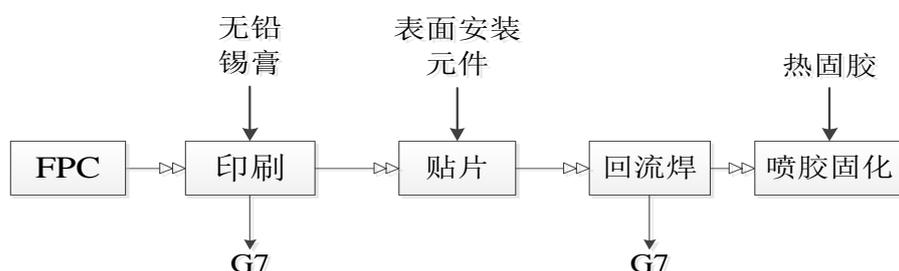


图 2.4-7 SMT 工序流程图

2.4.2 主要产污环节分析

因线路板生产各工段的排污部位较多，其中的废水、废气和固体废物的代号按表 2.4-1 的规定。具体分类原则详见各污染源分析小节。

表 2.4-1 污染物代号

种类	序号	污染物	来源
废水	W1	含镍废水	沉镍槽及其清洗工序
	W2	含氰废水	沉金后清洗工序
	W3	络合废水	预浸、中和、预中、活化和抗氧化、沉铜等工序，酸性蚀刻、棕化、沉铜、抗氧化等工序后水洗工序
	W4	一般有机废水	除油、整孔等工序及其后续水洗工序
	W5	一般清洗废水	磨板、酸洗、中和、电镀铜、电镀锡等工序后的水洗工序
	W6	氨氮废水	碱性蚀刻工序后的水洗工序
	W7	磨板废水	刷磨工序后水洗工序
	W8	含银废水	沉银后清洗工序
	W9	高酸废液	酸洗工序
	W10	油墨清洗废水	显影、显影新液洗、退膜、膨松、除胶渣、高锰酸钾等工序后清洗工序
	W11	油墨废液	显影、显影新液洗、退膜、膨松、除胶渣、高锰酸钾等工序
废气	G1	粉尘	裁切磨边、钻孔、成型切割等产生
	G2	硫酸雾	硫酸酸洗、除油、微蚀、挂具退镀等工序产生
	G3	氯化氢	活化、酸性蚀刻、酸性蚀刻液回收
	G4	甲醛废气	化学沉铜
	G5	NO _x	镍槽炸缸、退锡
	G6	氨气	来自碱性蚀刻、蚀刻回收工序
	G7	有机废气	压合、内层涂布、丝网印刷、预烤、烘烤、洗网等工序

工艺流程和产污环节

种类	序号	污染物	来源
固废	G8	含氰废气	镀镍金
	G9	含锡废气	喷锡、回流焊
	G10	氯气	酸性蚀刻液回收
	S1	边角料	开料、成型加工
	S2	含铜粉尘	开料、钻孔及成型加工及废气治理
	S3	废膜渣	曝光、去膜
	S4	废油墨	内层涂布、防焊及丝印
	S5	酸性蚀刻废液	酸性蚀刻
	S6	碱性蚀刻废液	碱性蚀刻
	S7	微蚀废液	微蚀工序更换的槽液
	S8	含镍废液	沉镍、电镍工序更换的槽液
	S9	沉铜废液	沉铜工序更换的槽液
S10	退锡废液	退锡工序更换的槽液	
S11	报废线路板	检验	
S12	废固化片、废铜箔、废铝板、废纸片	叠合、压合	

工艺流程和产污环节

2.4.3 详细工艺流程

2.4.3.1 开料

根据工艺要求，将铜箔基板裁切成所需要的尺寸，并将基板边缘磨成光滑。具体工艺流程如下：

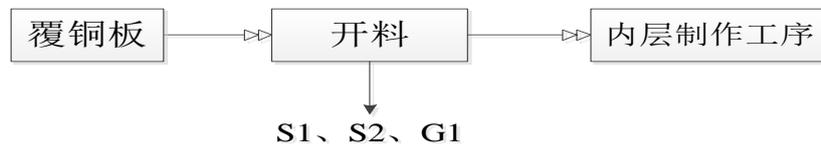


图 2.4-8 开料工序流程图

开料后进入内层制作。

2.4.3.2 内层图形转移工序

图形转移主要是为了形成线路板的内层线路，具体流程图如下所示：

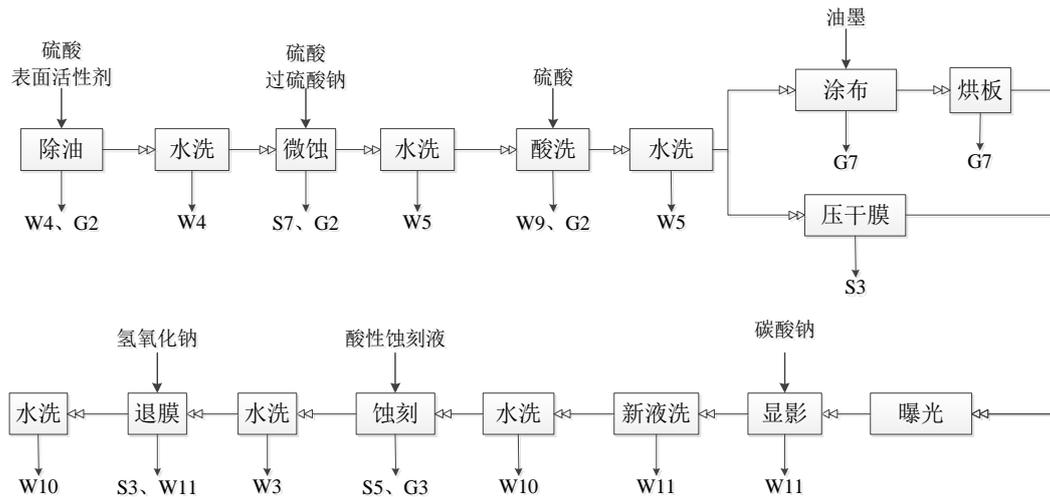


图 2.4-9 图形转移工艺流程图

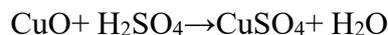
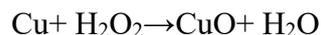
(1) 化学前处理

包括除油、微蚀、酸洗等工序，以硫酸为主剂，除去板面上油脂。

除油：以硫酸为主剂，除去板面上油脂，酸洗过程产生硫酸雾，更换的槽液及后续水洗产生的废水均纳入一般有机废水。

微蚀：微蚀的目的是为后续的压膜工艺提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。为了达到理想的效果，微蚀深度通常控制在 0.5~1.5 微米左右。用微蚀刻液或超粗化液腐蚀线路板、粗化铜表面。

微蚀的反应方程式：



微蚀过程产生硫酸雾，更换的槽液为微蚀废液，进入微蚀废液提铜系统；后续水洗工序，产生一般清洗废水。

酸洗：用硫酸去除铜板表面的氧化铜，反应式为：



酸洗过程产生硫酸雾，更换的槽液属高酸废液，后续水洗产生一般清洗废水。

(2) 压干膜或涂布油墨

柔性板采用压干膜工艺，刚性板采用涂布油墨工艺。

压干膜：采用的干膜是由聚酯薄膜、光致抗蚀剂薄膜和聚乙烯保护膜三部

分组成。聚酯薄膜是支撑感光胶层的载体，使之涂布成膜；聚乙烯保护膜是覆盖在感光胶层上的保护膜，防止灰尘等污物粘污干膜；贴膜是以适当的温度及压力将干膜紧密贴覆在铜面上。

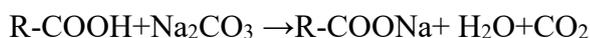
涂布油墨：利用滚涂油墨涂布机将抗蚀性感光油墨滚涂在覆铜箔基板上，涂布油墨是由感旋光性树脂、配合感光剂、色料、填料及溶剂等成分组成，经光照射后发生聚合反应而得到线路图形；与干膜相比，湿膜的涂布厚度较薄（一般 0.3~0.4mil，而干膜厚一般为 1.2~1.5mil），湿膜与基板密贴性好，可消除划痕和凹坑引起的断路，降低物料成本，同时不需要加载聚酯薄膜和起保护作用的聚乙烯保护膜；但在涂布和烘板过程中产生有机废气。

（3）曝光

利用底片成像原理，曝光机产生 UV 光，使铜箔基板上的膜发生聚合反应产生不溶弱碱的抗腐蚀膜层，不要的部分被底片遮住，不发生光聚合反应，可在后续工艺中被弱碱去除。曝光过程使用的底片是通过电脑绘制的菲林经过显影和定影形成，在底片制作过程中会产生显影定影废槽液，属于油墨废液。

（4）显影

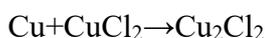
利用 0.8~1.2%Na₂CO₃ 弱碱将湿膜/干膜中未聚合的单体溶解，显影机理是感光膜中未曝光部分的活性基团与稀碱性溶液反应生产可溶解的物质而溶解下来，显影时活性基团羧基-COOH 与碳酸钠溶液中的 Na⁺作用，生产亲水性基团-COONa，从而把未曝光的部分溶解下来，而曝光的部分不被溶解。聚合的部分保留在铜面上，露出所需要蚀刻掉的铜面，显影过程更换的槽液属于油墨废液。后续水洗工序，产生油墨清洗废水。



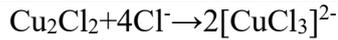
（5）蚀刻

将溶解了干膜（湿膜）而露出的铜面用酸性蚀刻液溶解腐蚀，从而得到所需线路图形；蚀刻后水洗，因此蚀刻过程有酸性蚀刻废液、盐酸雾和一般清洗水产生。

酸性蚀刻的化学反应式：



在蚀刻过程中，氯化铜中的 Cu²⁺具有氧化性，可将板面上的铜氧化为 Cu⁺，形成 Cu₂Cl₂ 不溶于水，当有过量的 Cl⁻存在的情况下，就形成可溶性的络离子。



溶液中的 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（委外处理处置），再重新调配（采用次氯酸钠、盐酸按照一定比例进行混合调配）投入使用。

(6) 去膜

利用湿膜溶于碱的特性，用 2~3% NaOH 溶液将基板上的湿膜去掉，从而完成线路制作，去膜后进行水洗，水洗后使用风刀将基板表面水吹干，去膜过程中有废膜渣和油墨废液产生，后续的水洗过程产生油墨清洗废水。

2.4.3.3 光学检查

通过自动光学检测仪器自动检测，机器通过摄像头自动扫描线路板，采集图像，采集的线路与数据库中合格的参数进行比较，经过图像处理，完成内层板检查。此过程有废板产生。

2.4.3.4 棕化、压合、锣边

棕化、压合、锣边工艺流程如下图所示：

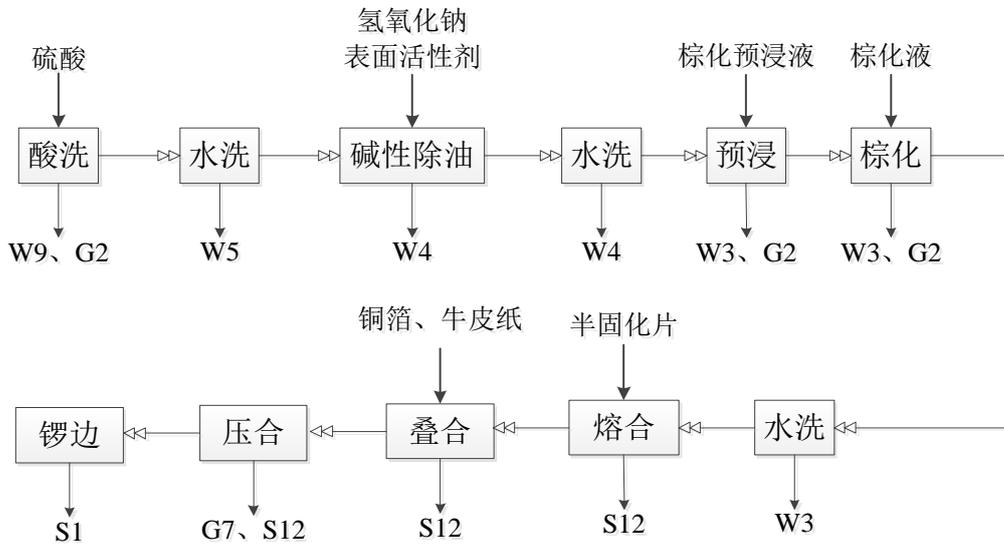


图 2.4-10 棕化、压合、锣边工艺流程图

酸洗：主要去除铜面氧化物与异物，酸洗过程中有硫酸雾、高酸废液（更换的槽液）产生，后续进行水洗，有一般清洗废水产生。

碱洗：进一步去除表面的脏物，彻底去除铜表面的自然氧化膜，而后水洗，产生一般有机废水。

预浸：活化铜面，有利于后续棕化处理中咬蚀与棕化膜生成更均匀，并同

时起缓冲作用，防止杂质离子带入棕化槽污染槽液，预浸过程有硫酸雾和综合废水（更换的槽液）产生。

棕化：棕化的作用是均匀咬蚀铜面使板面粗化，增强铜面与绝缘基板的接触面积，提高结合力；形成棕色有机金属氧化层，防止压合过程中液态树枝胺类物质在高温下与铜面反应，形成剥离层。

棕化属氧化还原反应，形成有机金属氧化层，防止压合过程中液态树枝胺类物质在高温下与铜面反应，形成剥离层，并使用风刀将基板表面水吹干。棕化过程有硫酸雾和络合废水（更换的槽液）产生，后续水洗过程产生络合废水。

棕化反应原理：棕化不是直接在内层板铜表面生产一层铜的氧化物，而是在铜表面进行微蚀的同时生产一层极薄的均匀一致的有机金属转化膜（Organometallic Conversioncoating）。过程大致如下，内层铜面在棕化液的 H_2O_2 和 H_2SO_4 作用下，进行微蚀，使铜表面得到平稳的微观凹凸不平的表面形状，增大铜与树脂接触的表面积的同时，棕化液中的有机添加剂与铜表面反应生成一层有机金属转化膜，这层膜能有效地嵌入铜表面，在铜表面与树脂之间形成一层网格状转化层，增强内层铜与树脂结合力，提高层压板的抗热冲击，抗分层能力。

反应方程式：



熔合：将卷装的半固化片按要求裁切成工件要求的尺寸后，按照产品结构叠放到经内层棕化后的基板两侧。半固化片是由玻璃纤维布和环氧树脂制成，当温度 $100^\circ C$ 时可熔化，将组合好的半固化片和生产板，用熔合机使其结合在一起，防止后续压合时在熔融状态下发生滑动。熔合过程是半固化片发生物理变形，无有机废气产生，此工序有废固化片产生。

叠合：将熔合好的线路板依次与钢板、裁剪后对应规格铜箔、牛皮纸放在叠合板台上，以便热压。此工序有废铜箔产生。

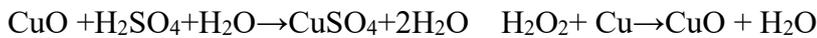
热压合：将叠合好的多层板热压在一起，热压温度为 $200\sim 220^\circ C$ （加热方式为用电加热导热油，通过导热油传热），压力为 $2.45Mpa$ ，持续热压合 2 小时。**冷压合：**在一定的降温速率下，释放压合过程中产生的应力，避免产生板弯曲。

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。此工序有边角料产生。

2.4.3.5 减铜

项目的减铜工序是采用微蚀减铜，该工序主要在 HDI 板、柔性板以及刚挠结合板的激光钻孔前使用，减铜的目的是减薄铜箔的厚度，便于激光钻孔可钻透铜箔。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。用硫酸腐蚀线路板、粗化铜表面，以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷，使在后续活化过程中与触媒有较佳密着性。

减铜反应方程式：



减铜工序的工艺流程具体见图 2.4-8。

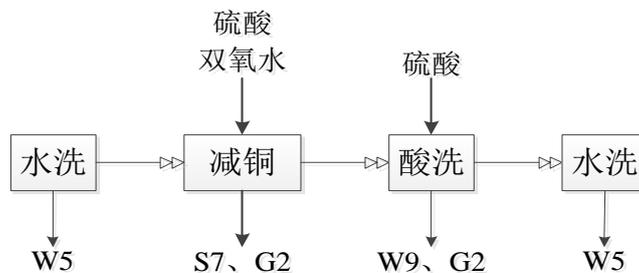


图 2.4-11 减铜工艺流程图

2.4.3.6 钻孔

线路板的钻孔工序包括机械钻孔和激光钻孔两种，本项目的大多数多层线路板需要经过机械钻孔工艺。钻孔工艺流程如下：

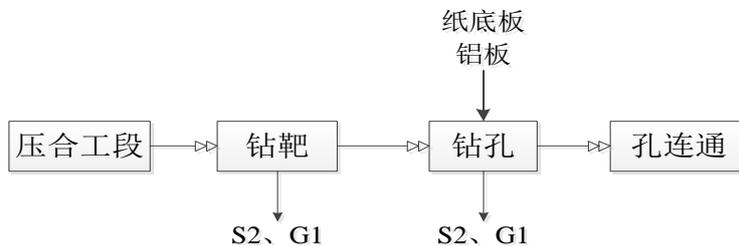


图 2.4-12 钻埋孔工序

钻靶：利用钻靶机 CCD 镜头发出的 X 光找到内层的靶标，钻出成型、钻孔等工序的定位孔。该过程有钻靶粉尘产生。钻靶机产生 X 光的辐射影响不在本

次评价范围内。

钻孔：随着密度互联技术的发展，所需要的孔径越来越小，高层板采用激光钻孔，具体工艺同机械钻孔工艺，先在基板上进行非导通或导通孔的贯穿作业。激光钻孔利用 CO₂ 作为介质产生红外线，通过光束带的能量，将介质加热至熔融状态，进而形成微孔（Micro-via）。钻孔过程有粉尘产生。

钻孔后进入孔连通工序。

2.4.3.7 孔连通

本项目采用的孔连通工艺包括沉铜和黑孔。柔性板和软硬结合板中的软板孔连通工艺采用黑孔，硬板孔连通工艺采用沉铜。

1、沉铜

将经过钻孔后的基板上的各层线路，通过化学沉铜工艺使其通过各个孔连接起来。主要目的是各层孔壁镀上铜层，使之导电。具体工艺流程详见下图。

工艺流程和产污环节

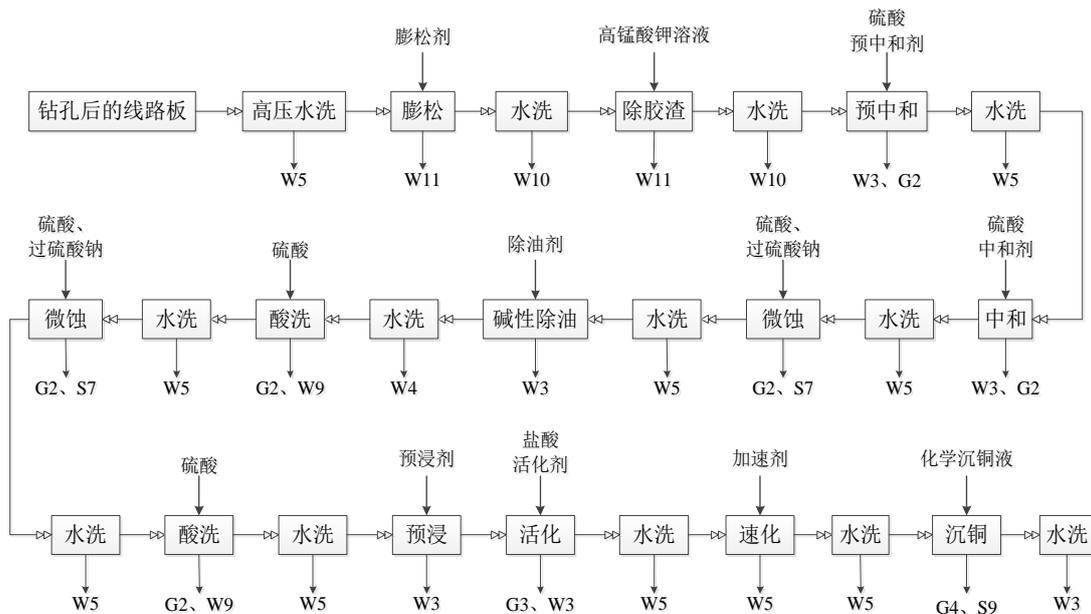


图 2.4-13 沉铜工艺流程图

工艺说明：

去胶渣：包括蓬松和除胶两个步骤。首先通过加入膨胀剂，使孔壁上的胶渣得以软化，蓬松并渗入树脂聚合之后交联处，从而降低其链结的能量，使易于进行树脂溶解，之后进行水洗，更换的槽液属于油墨废液，水洗产生的废水为油墨清洗废水。

除胶是利用高锰酸钾的强氧化性，在高温及强碱条件下，与树脂发生化学

反应而分解钻污，发生的反应式为：



中和：中和的目的在于使酸性还原剂将粘附在基板表面的高锰酸钾、二氧化锰等颗粒物冲击去除，包括预中和、中和两段，之后进行水洗。中和过程更换的槽液属于络合废水，后续水洗过程产生的废水属于一般清洗废水。

预浸：为防止水带入随后的活化液中，防止贵重的活化液的浓度和 pH 值发生变化，通常活化槽前先将板件浸入预浸液处理，预浸后生产板件直接浸入活化槽中。因为大部分活化液是氯基的，所以预浸液也是氯基，这样对活化槽不会造成污染。在低浓度的预浸催化液中进行处理，防止对后续活化液的污染，板子最后无需水洗可直接浸入钯槽。

活化：活化的作用是在绝缘基体上吸附一层具有催化活动的金属钯颗粒，使经过活化的基体表面具有催化还原金属铜的能力，从而使化学镀铜反应在整个催化处理过的基体表面顺利进行。

活化的胶体钯微粒主要是通过粒子的布朗运动和异性电荷的相互吸附作用分别吸附在微蚀后产生的活性铜面上和经清洗调整处理后的孔壁的非导电基材上，活化槽是镀铜生产线上最贵重的一个槽。

将线路板浸于胶体钯的酸性溶液中，此处的胶体钯溶液主要成分为 SnCl_2 、 PdCl_2 ，在活化溶液内 Pd-Sn 呈胶体。使触媒(钯)被还原沉积于基板通孔及表面上，并溶解去除过量的胶体状锡，使钯完全地裸露出来，作为化学铜沉积的底材。活化过程有络合废水（更换的槽液）和氯化氢产生，后续水洗过程产生的废水属于一般清洗废水。

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

Pd 胶体吸附后必须去除 Sn，使 Pd^{2+} 暴露，才能在化学沉铜过程中产生催化作用形成化学铜层。经过活化处理后，内层与铜的表面吸附的 Pd-Sn 胶体，经加速剂处理后内壁与铜环表面钯呈金属状态。

化学沉铜：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（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。化学沉铜是一种催化氧化还原反应，因为化学沉铜铜层的机械性能较差，在经受冲击时易产生断裂，所以化学沉铜宜采用镀薄铜工艺。将线路板浸入含氢氧化钠、甲醛、EDTA 的溶液中，使线路板上覆上一层铜。化学沉铜过程有甲醛废气和络合废水（为更换的槽液）产生，后续水洗过程有络合废水产生。



2、黑孔

将精细的石墨或碳黑粉浸涂在孔壁上形成导电层，然后直接进行全板电镀，其工艺流程见下图。

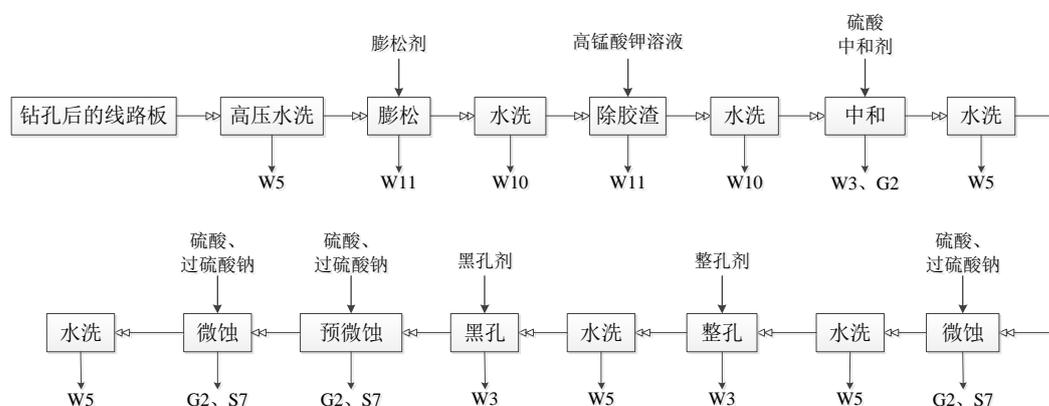


图 2.4-14 黑孔工艺流程

整孔：黑孔剂内石墨带有负电，和钻孔后的孔壁树脂表面所带负电荷相排，不能静电吸附，直接影响石墨的吸收效果，通过整孔剂所带正电荷的调节，可以中和树脂表面所带负电荷甚至还能赋予孔壁树脂正电荷，以便于吸附石墨。整孔后进行水洗，有综合废水产生。

黑孔：黑孔剂主要由精细的石墨或碳黑粉（颗粒直径为 0.2-3 μm ）、液体分散介质（即去离子水）和表面活性剂等组成，利用溶液内的表面活性剂使溶液中的石墨或碳黑悬浮液保持稳定，并且还具有良好的润湿性能，使石墨或碳黑能充分被吸附在非导体的孔壁表面上，形成均匀细致的、结合牢固的导电层。

微蚀：微蚀的目的是将附着于铜面上的石墨胶体去除，增加后续电镀制程的附着力。

孔连通后进入全板电镀工序。

2.4.3.8 全板电镀工序

整板电镀是在化学镀铜的基础上增加铜层的厚度和机械强度。具体工艺流程如下：

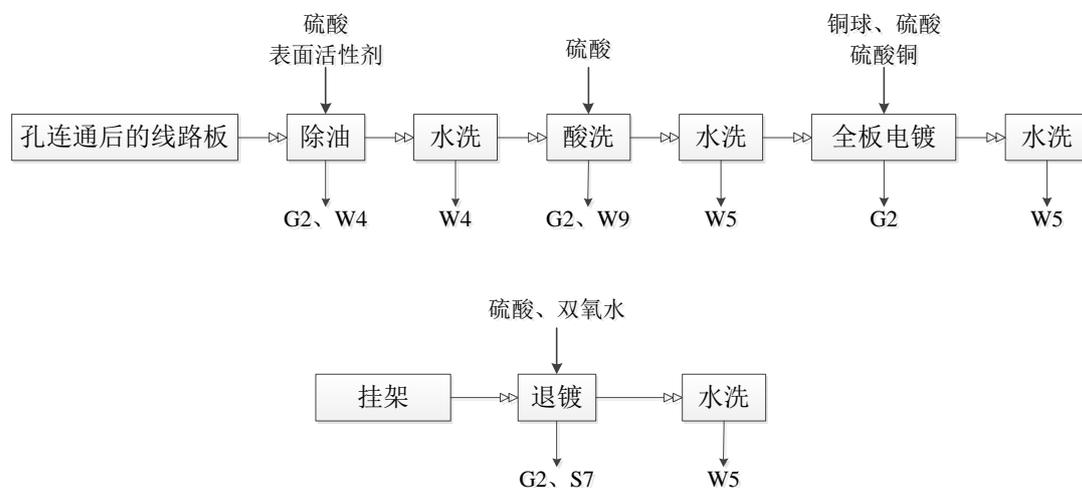
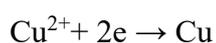


图 2.4-15 全板电镀工艺流程图

电镀铜：电镀铜是以铜球作阳极， CuSO_4 （65~75g/l，其中 Cu^{2+} ：12~17g/l）和 H_2SO_4 （240~270g/l）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 $24\pm 2^\circ\text{C}$ ，槽液不作更换，当生产面积超过 100 万平方英尺或使用时间达半年时将槽液送入硫酸铜处理区用活性炭吸附杂质，其余溶液继续回用到产线上。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喷淋，并使用风刀将基板表面水吹干；全版电镀过程中有硫酸雾产生，后续水洗有一般清洗废水产生。

剥挂架：在电镀铜工艺时，镀件放置在挂架中，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。用硫酸和双氧水将电镀过程中镀析在电镀夹具上的金属铜予以剥除，之后进行水洗喷淋。剥挂架过程中有硫酸雾和微蚀废液（更换的槽液）产生，后续水洗过程有一般清洗废水产生。

2.4.3.9 HDI 板填孔

本项目 HDI 板次外层钻盲孔后的填孔包括导电树脂塞孔、填孔电镀两种方式，均为使线路板内层与外层电路连通的方式。

1、树脂塞孔

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。

2、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。

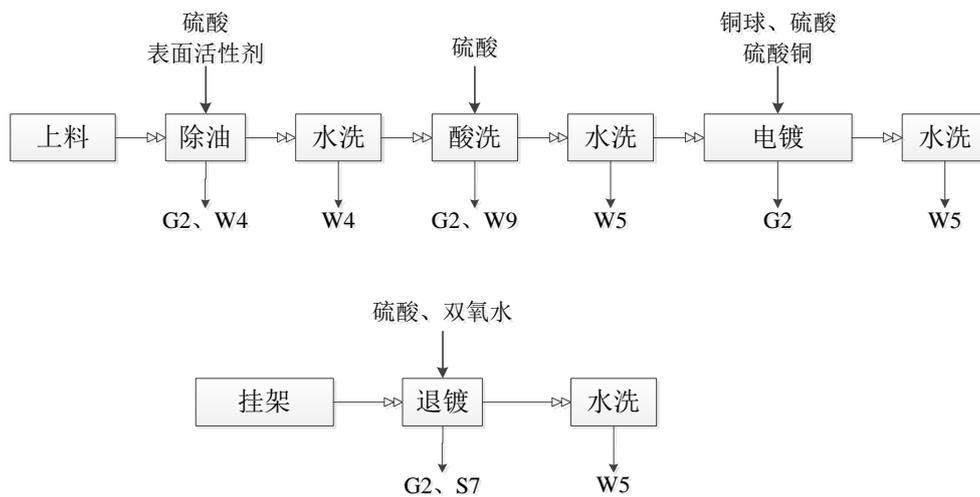


图 2.4-16 填孔电镀工艺流程图

2.4.3.10 外层线路制作工序

线路板外层线路制作工艺分为正片工艺、负片工艺。

(1) 外层线路（负片工艺）

负片工艺与多层板内层线路制作基本相同（外层板采用干膜工艺），即包括前处理/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。

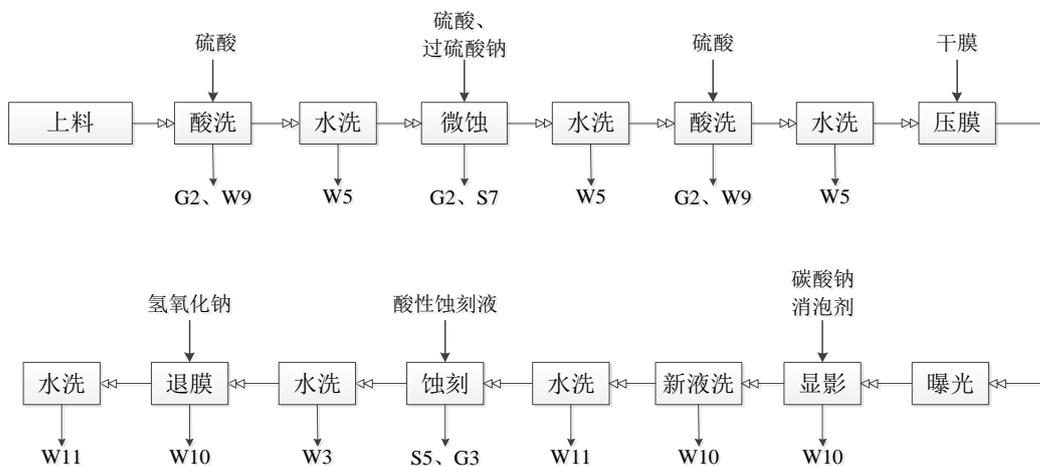


图 2.4-17 外层线路（负片工艺）工艺流程

(2) 外层线路（正片工艺）

正片工艺又称为图形电镀工艺，主要包括前处理/曝光/显影/二次镀铜/电锡/去膜/碱性蚀刻/退锡等工艺，与负片工艺曝光显影的区别为曝光显影裸露出来的为线路铜部分，曝光显影后在线路铜上进行二次镀铜、电锡后再去膜，进行碱性蚀刻去除非线路部分的铜箔，完成线路制作。另外，采用电镀锡线进行图形电镀的产品在碱性蚀刻后需退锡，露出线路铜。

工艺流程和产污环节

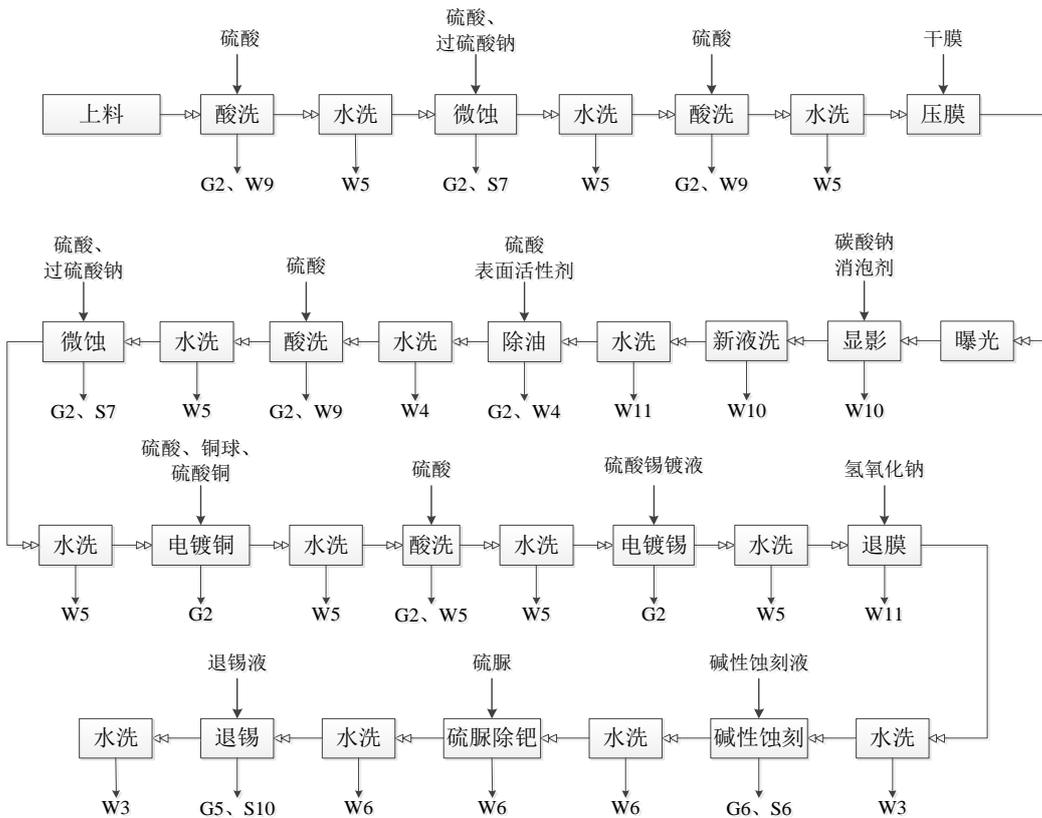
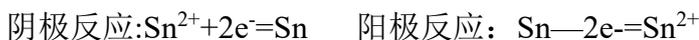


图 2.4-18 外层线路（正片工艺）工艺流程

电镀锡：镀液的主要成分是硫酸亚锡和硫酸。在直流电的作用下，阴阳极发生电解反应，阳极锡失去电子变成 Sn^{2+} 溶于溶液中，阴极 Sn^{2+} 获得电子还原成 Sn 原子，反应式如下：



电镀锡过程有硫酸雾产生，镀锡后水洗有综合废水产生。

退膜：利用干膜溶于强碱的特性，用 2~3%NaOH 溶液将基板上的干膜去掉，从而完成线路制作，去膜过程有高浓度有机废水（更换的槽液）和干膜渣产生，

后续水洗有高溶度有机废水产生。

碱性蚀刻：利用碱性蚀刻液（氯化铜、氨水、氯化铵）蚀掉非线路铜，获得成品线路图形，完成图形转移，使产品达到导通的基本功能，此过程有氨气、碱性蚀刻废液产生，蚀刻后水洗产生氨氮废水。

退锡：使用硝酸及含铜保护剂的药水，将铜线路表面的保护锡层剥离，露出铜层的线路，之后进行水洗，采用精密热风烤箱将水洗后的版面烘干，烘板温度 60~80℃，产生的水蒸气直接排放。退锡及水洗过程有硫酸雾、高酸废水（更换的槽液）、一般清洗水产生。

2.4.3.11 防焊印刷、文字工序

防焊印刷俗称绿油，其目的是在线路板表面不需要焊接的部分披覆永久性的树脂皮膜（称之为防焊油膜），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，防焊印刷、文字工艺详见下图。

工艺流程和产污环节

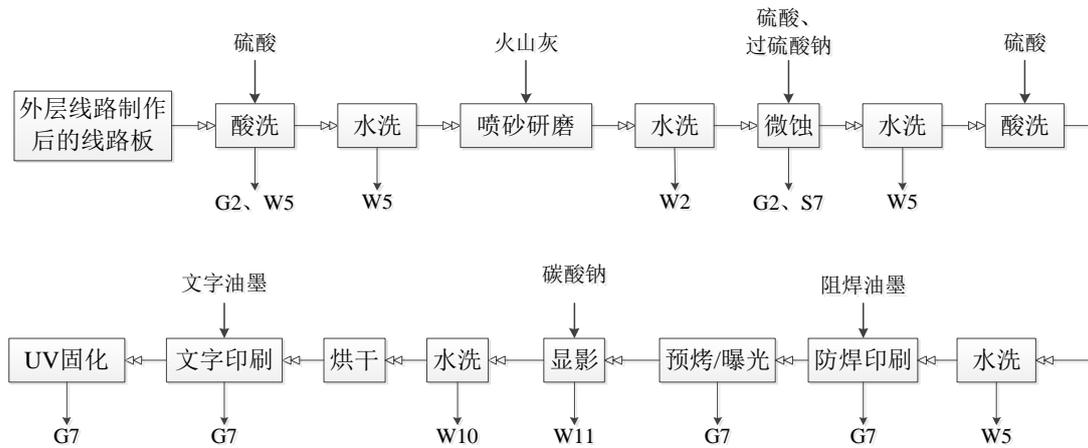


图 2.4-19 防焊印刷及文字工序

喷砂研磨：采用金刚砂研磨铜而，使之粗化：后续清洗板面及孔内多余的金钢砂，此过程有一般清洗废水产生。

防焊印刷：采用丝网印刷的方式将防焊油膜披覆在板面上。

曝光：利用底片成像原理，曝光时利用 UV 光将绿漆中感光单体物质聚合，从而形成不溶于弱碱的图形，未曝光部分可在后续工艺中被弱碱去除。此过程有有机废气产生。

显影：利用 Na_2CO_3 弱碱将湿膜/干膜中未聚合的单体溶解，聚合的部分保

留在铜面上，从而露出所需要蚀刻掉的铜面：此过程有油墨废水产生。后续水洗过程有油墨清洗废水产生。

文字印刷、UV 固化：线路板经冲压成型后每整块板上将形成多个方形产品，根据客户要求，须对每个产品标识说明和产品号等，故采用文字印刷方式区分，UV 固化是指需要用紫外线固化。该过程有有机废气和废油墨产生。

2.4.3.12 表面处理工艺

根据客户需求对线路板进行表面处理，本项目设置沉镍金、喷锡、OSP（有机保焊膜）、沉锡、沉银和电铜镍金工艺等表面处理工艺，基本满足目前主流的线路板表面处理需要。

(1) 沉镍金

工艺流程和产污环节

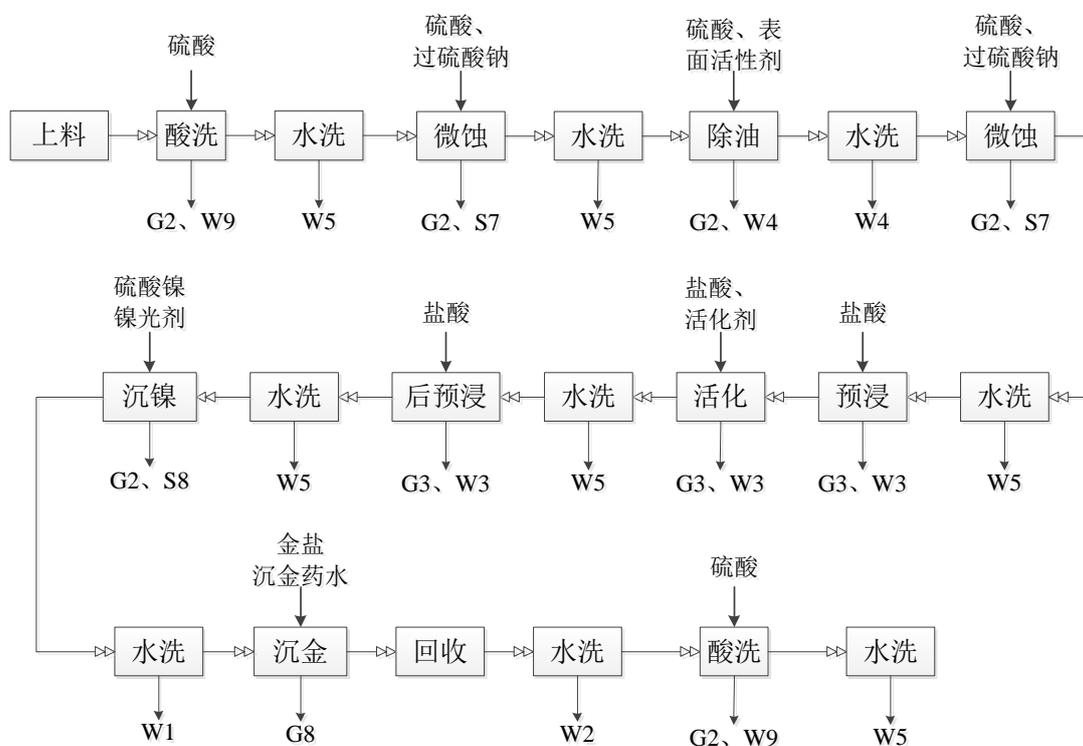
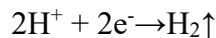
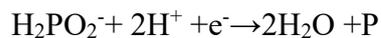
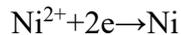
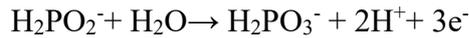


图 2.4-20 沉镍金工艺流程

在基板表面先镀上一层镍后再镀上一层金，提高耐磨性，减低接触电阻，防止铜氧化，提高连接的可靠性。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的防止铜金互相扩散，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，本项目化学镍金和电镀镍金使用氰化金钾，具体工艺如下所示。

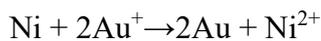
活化：进料首先采用酸性清洁剂进行表面清洁，去除铜面氧化物，经水洗后，采用硫酸、过硫酸钠微蚀铜表面。经过硫酸预浸，利用钯活化液活化铜表面后，进行化学镀镍和化学镀金。活化过程及后续水洗工序均产生络合废水，活化过程产生氯化氢废气。

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



沉镍槽中废液由槽旁设置的回收设备定期回收，后接水洗槽，该过程更换的槽液为含镍废液，后续水洗工序有含镍废水产生。

沉金：化学镀金又称浸金、置换金。它是利用上一道沉积的镍作为还原剂，置换出金使金直接沉积在化学镀镍的基体上。其机理应为置换反应：



沉金槽中废液由槽旁设置的回收设备定期回收，后接水洗槽，清洗水中含有较高浓度金，连续溢流时经过树脂吸附设备使金得以回收。该过程有含氰废水和含氰废气产生，后续水洗有含氰废水产生。

（2）喷锡

喷锡作用是在线路板表面喷上一层锡，得到一个光亮、平整、均匀的焊料涂层，方便焊接，具体工艺如下：

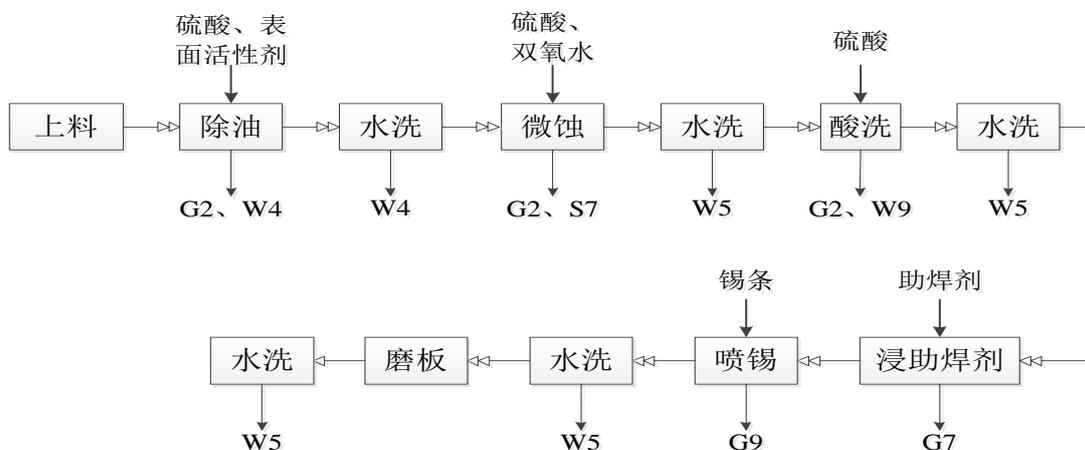


图 2.4-21 喷锡工艺流程图

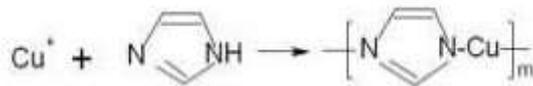
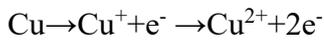
喷锡实际上是把浸焊和热风平整两者结合起来在印制板金属化孔内和印制导线上涂覆共焊料的工艺。其过程是先把印制板上的多余焊料吹掉，同时排除金属孔内的多余焊料，从而得到一个光亮、平整、均匀的焊料图层。该工序主要有有机废气、含锡废气和一般清洗废水产生。

(3) OSP

除油、微蚀与沉镍金工序相同。

OSP：主要为铜面上长成一层有机铜氧化物的皮膜，以保护铜面在储存、运输的过程中不氧化，同时增加铜面的焊锡性，反应方程如下：

A、金属铜在 OSP 工作液中会被溶出微量铜离子：



B、Cu⁺将与 OSP 中的有效成分迅速反应生成有机铜络化物：

C、有机铜络化物形成后，在铜上而逐步成长，增厚成膜。

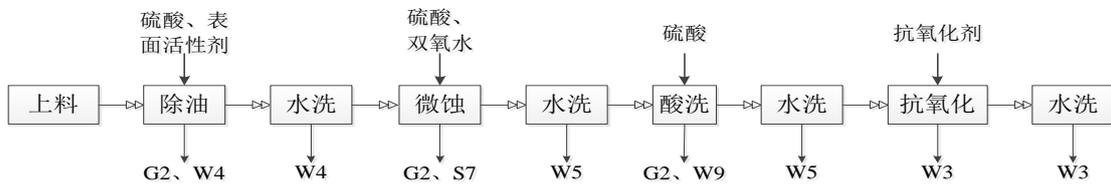


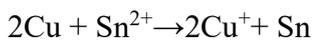
图 2.4-22 OSP 工艺流程图

(4) 沉锡

除油、微蚀、预浸与沉镍金工序相同。

沉锡：沉锡是为了有利于电子插件或芯片封装而特别设计的在铜面上沉积锡金属镀层，是取代 Pb-Sn 合金镀层制程的一种绿色环保新工艺。

沉锡工艺是基于金属铜和溶液中的锡离子的置换反应。反应原理：



锡浓度为 20~24g/l，温度控制在 70~75℃，时间 10~15min。沉锡过程有硫酸雾和含锡废液（为综合废水）产生，后续水洗产生综合废水。

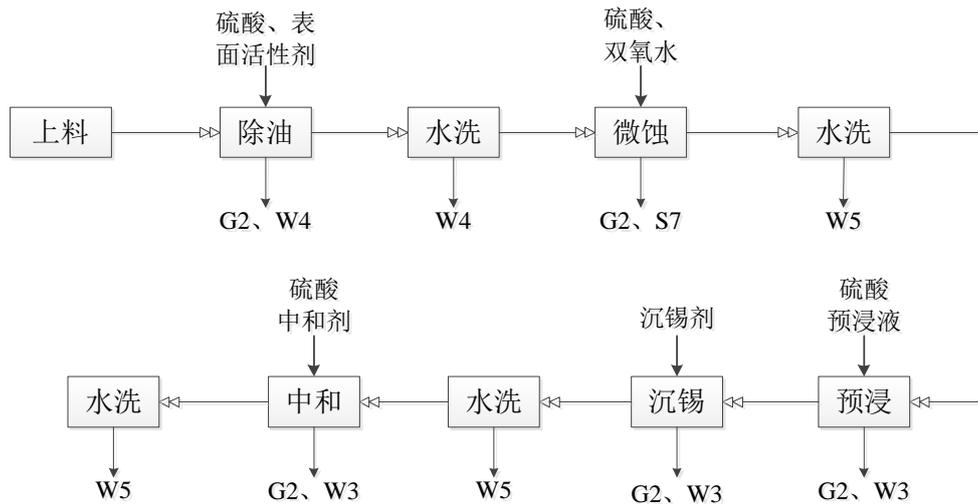


图 2.4-23 沉锡工艺流程图

(5) 沉银

主要是提高线路的耐磨性，减低接触电阻，防止铜氧化，提高连接的可靠性，即在基板表面导体上沉积很薄的金属银层，化学镀银槽及后续二级逆流漂洗槽排放出的清洗废水进入废水处理系统的漂洗废水收集池。其工艺流程见图 2.4-24。

本项目采用无氰镀银工艺，镀液由银盐、还原剂两种溶液组成，银盐（化学沉银药水 A）主要由硝酸银组成，还原剂（化学沉银药水 B）主要为酒石酸钾钠，根据化学电位差之原理，因银与铜之间的电位差距，使得铜与银离子间进行自发性的置换反应，使得铜表面浸上一层薄银。

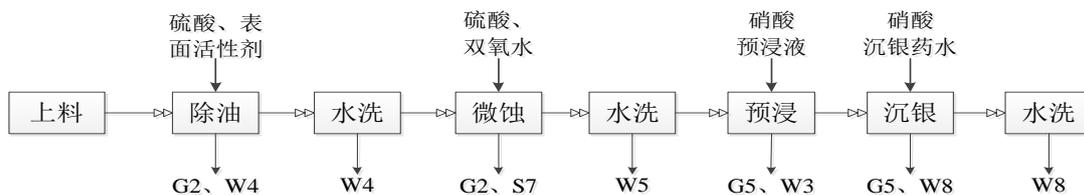


图 2.4-24 沉银工艺流程图

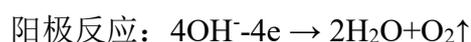
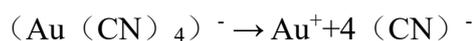
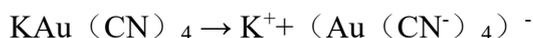
(6) 电铜镍金

电铜镍金线为通过电镀的方法先在线路板上镀上一层铜，再镀上一层镍，然后镀金，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；主要用于 IC 载板。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分为氰化金钾，无其它氰源，是一种低氰酸性镀金工艺。反应方程式如下：



镀镍槽、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镍废水、含氰废水进入废水处理站进行处理。

工艺流程和产污环节

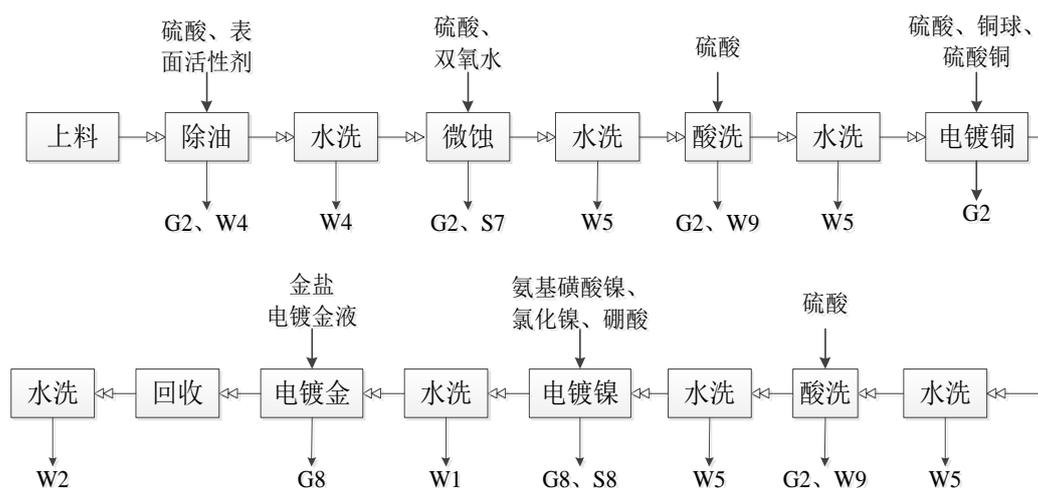


图 2.4-25 电铜镍金工艺流程图

2.4.3.13 成品清洗工序

成品清洗工序如下：

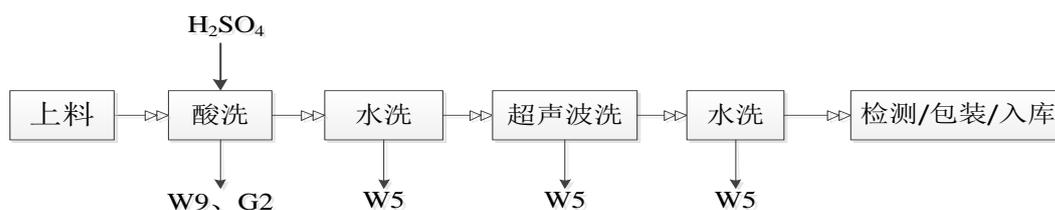


图 2.4-26 成品清洗工艺流程图

电测：在需要测试的导线两端，通过读取电容、电阻值等手段，判定线路板的电气功能是否符合设计要求，不符合要求的作为固废处理。

包装：使用真空包装，真空包装也称减压包装，是将包装容器内的空气全部抽出密封，维持袋内处于高度减压状态，空气稀少相当于低氧效果，使线路板不受环境湿度及空气中各类气体的影响，铝箔因其密度及质量均比 PE 膜高，其真空包装的效果要更好。

2.4.3.14 SMT

SMT 技术即表面贴装技术，是目前电子组装行业里最流行的一种技术和工艺。它是一种将无引脚或短引线的表面安装元件平贴装联在印制板上的技术。本项目利用已完成线路印制的 FPC 板作为待装联印制板，将表面安装元件按工艺设计要求贴合在 FPC 板表面，采用回流焊工艺焊接，再经喷胶固化、激光切割和检测包装得到 FPC 板装联件，即 SMT 板。

SMT 板的生产工艺流程如下：

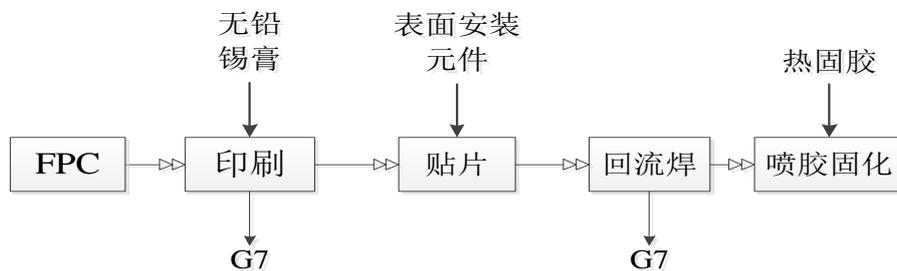


图 2.4-27 SMT 工序流程图

无铅锡膏印刷：无铅锡膏印刷的目的是为了把适量的锡膏通过丝网模版通过丝印工艺均匀地施加在 FPC 板或软硬结合板焊盘上，组成电性回路。印刷过程中将印刷机自动将 FPC 板或软硬结合板依序送入无铅锡膏印刷机轨道进行印刷作业，经印刷板焊盘与丝网模版网孔自动定位后将无铅焊锡膏丝印在印制板上，为元器件的贴片焊接做准备。

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

回流焊：回流焊的目的是将无铅锡膏融化，使表面安装元件与印制板牢固

粘接在一起。回流焊采用的设备为回流焊炉，配套密闭式集气罩。回流焊操作过程中将贴片后的印刷板送入回流焊机中进行回流焊接，回流焊炉采用电加热，温度为 240℃，时间为 60~150 秒。

喷胶固化：喷胶固化的目的是利用固化胶将焊接后的表面安装元件与印制板的粘结更牢固。本项目采用的固化胶为热固胶，具有固化快，强度高，不含有机溶剂，为全固含量，胶合过程中无挥发性废气产生。喷胶固化过程中利用点胶机喷射固化胶至产品上下四周，再通过烘烤加热的方式使固化胶固化，常压条件下控制烘烤温度为 40~45℃，烘烤时间为 30~35 分钟，然后自然冷却至常温。

2.5 物料平衡

2.5.1 水平衡分析

2.5.1.1 拟采取的节水措施

为了提高企业清洁生产水平，实现节水降耗，建设单位拟对本项目全部设备采取如下节水措施：

(1) 设备均选用自动化设备，每台设备安装自来水表进行计量，自来水及纯水用水点安装电磁阀流量计，电磁阀控制和设备控制一体化，做到开机供水关机停水的自动控制用水量。

(2) 增加工作槽的滴水时间，减少槽液带出，降低清洗水的浓度，避免缸污染。

(3) 水平线节水措施：

①设备启动时，自动追踪板的行走状态，感应到有板时，溢流段给水电磁阀自动开启，无板时关闭。

②全线分不同段落单独设置无板停机功能，当切换板架、生产型号机内无板时，自动关闭溢流槽给水电磁阀。

③药水段出板位置设置对吸水海绵滚轮，最大限度减少药水带出对水洗段的污染。

④水平线均设置水电消耗自动采集系统，超出设置上限自动报警提醒检查设备运行状态。

2.5.1.2 用水平衡分析

全厂用水排水情况具体见表 2.5-1、图 2.5-1。

本项目全厂自来水用量为 3758.84m³/d（其中生产工艺用水 3736.12m³/d、生活用水 22.72m³/d），循环用水量为 13820.3m³/d，中水回用量为 1936.3m³/d。

本项目生产废水产生量为 4795.2m³/d、纯水浓水产生量为 740.6m³/d、生活污水为 20.45m³/d，合计 5556.25m³/d。

①全厂工业生产用水重复利用率

$$= (13820.3 + 1936.3) / (3736.12 + 13820.3 + 1936.3) * 100\% = 80.8\%$$

②生产废水中水回用率 = $1936.3 / 4795.2 * 100\% = 40.38\%$

表 2.5-1 设备用水、排水一览表

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积 (L)	换缸频率 (次/天)	缸数	自来水用量 (m³/d)	RO 水用量 (m³/d)	中水回用量 (m³/d)	溢流进水量 (L/min)	直接循环用水量 (m³/d)	损耗量 (m³/d)	废水溢流产生量 (连续排放) (m³/d)	每天保养废水量 (间歇排放) (m³/d)	废水总产生量 (m³/d)	废水分类			
内层	前处理	8	除油	440	1	1	3.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	3.0	3.0	一般有机废水			
			水洗*4	100	1	4	0.0	0.0	45.0	4	126.7	1.2	41.1	2.7	43.8	一般有机废水			
			微蚀	615	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)		
			水洗*4	100	1	4	0.0	0.0	45.0	4	126.7	1.2	41.1	2.7	43.8	络合废水			
			酸洗	105	1	1	0.7	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7	0.7	高酸废液		
			水洗*3	100	1	3	0.0	54.8	0.0	5	105.6	1.4	51.4	2.0	53.4	一般清洗废水			
	内层 DES 线	8	显影	935	0.14	1	0.0	0.9	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.9	0.9	油墨废液		
			新液洗	105	0.14	1	0.0	0.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	油墨废液		
			水洗*3	100	1	3	0.0	0.0	54.8	5	105.6	1.4	51.4	2.0	53.4	油墨清洗废水			
			酸性蚀刻*2	820	0	2	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	酸性蚀刻废液(循环再生利用)		
			水洗*2	100	1	2	54.2	0.0	0.0	5	52.8	1.4	51.4	1.4	52.7	络合废水			
			退膜*2	590	0.14	2	0.0	1.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1	1.1	油墨废液		
	棕化线	8	水洗*5	100	1	5	56.2	0.0	0.0	5	211.2	1.4	51.4	3.4	54.8	54.8	油墨清洗废水		
			酸洗	185	1	1	1.3	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.3	1.3	高酸废液		
			水洗*2	100	1	2	54.2	0.0	0.0	5	52.8	1.4	51.4	1.4	52.7	一般清洗废水			
			碱性除油	490	1	1	0.0	3.3	0.0	0	0.0	0.0	0.0	3.3	3.3	3.3	一般有机废水		
			水洗*3	100	1	3	0.0	54.8	0.0	5	105.6	1.4	51.4	2.0	53.4	53.4	一般有机废水		
			预浸	370	0.14	1	0.0	0.4	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	络合废水		
	减铜机	2	棕化	935	0.14	1	0.0	0.9	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.9	0.9	高酸废液		
			水洗*4	100	1	4	0.0	55.5	0.0	5	158.4	1.4	51.4	2.7	54.1	54.1	一般清洗废水		
			水洗	100	1	1	0.0	0.0	16.0	5	0.0	0.4	12.8	0.2	13.0	13.0	一般清洗废水		
			减铜	780	0.14	1	0.0	0.2	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)	
	次外层	一铜 VCP 线	2	酸洗	105	1	1	0.0	0.2	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	高酸废液	
				水洗*3	100	1	3	0.0	16.4	0.0	5	26.4	0.4	12.8	0.5	13.4	13.4	一般清洗废水	
				酸性除油	120	0.14	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	一般有机废水
				水洗*2	200	1	2	0.0	0.0	16.5	6	15.8	0.4	15.4	0.7	16.1	16.1	一般有机废水	
				微蚀	200	0.14	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
				水洗*2	200	1	2	16.5	0.0	0.0	6	15.8	0.4	15.4	0.7	16.1	16.1	络合废水	
酸洗				200	0.14	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	高酸废液	
电镀铜投入				2000	0	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放	
电镀铜				2000	0	6	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放	
电镀铜排出				2000	0	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放	
次外层线路前处理机		3	水洗*2	200	1	2	0.0	16.5	0.0	6	15.8	0.4	15.4	0.7	16.1	16.1	一般清洗废水		
			剥挂	300	0.1	1	0.0	0.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	高酸废液	
			水洗	200	1	1	16.2	0.0	0.0	6	0.0	0.4	15.4	0.3	15.7	15.7	络合废水		
			抗氧化	200	1	1	0.3	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.3	0.3	络合废水	
			水洗*3	200	1	3	16.9	0.0	0.0	6	31.7	0.4	15.4	1.0	16.4	16.4	一般清洗废水		
			酸洗	155	1	1	0.4	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	0.4	高酸废液	

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	自来水用量(m ³ /d)	RO水用量(m ³ /d)	中水回用量(m ³ /d)	溢流进水量(L/min)	直接循环用水量(m ³ /d)	损耗量(m ³ /d)	废水溢流量(连续排放)(m ³ /d)	每天保养废水量(间歇排放)(m ³ /d)	废水总产生量(m ³ /d)	废水分类
			酸洗	140	1	1	0.0	0.4	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	高酸废液
			水洗	100	1	1	0.3	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	一般清洗废水
			超声波水洗	215	1	1	0.5	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	一般清洗废水
			水洗*2	100	1	2	0.0	16.4	0.0	4	15.8	0.4	15.4	0.5	15.9	一般清洗废水
	次外层DES线	3	显影	935	0.14	1	0.0	0.3	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	油墨废液
			新液洗	105	0.14	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	油墨废液
			水洗*3	100	1	3	0.0	0.0	20.6	5	39.6	0.5	19.3	0.8	20.0	油墨清洗废水
			酸性蚀刻*2	820	0	2	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	酸性蚀刻废液(循环再生利用)
			水洗*2	100	1	2	0.0	20.3	0.0	5	19.8	0.5	19.3	0.5	19.8	络合废水
			退膜*2	590	0.14	2	0.0	0.4	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	油墨废液
			水洗*5	100	1	5	0.0	21.1	0.0	5	79.2	0.5	19.3	1.3	20.5	油墨清洗废水
	水平PTH+D	2	高压水洗	60	1	1	0.0	0.0	21.2	8	0.0	0.6	20.5	0.1	20.6	一般清洗废水
			膨松	1000	0.03	1	0.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	油墨废液
			水洗*3	60	1	3	0.0	0.0	21.4	8	42.2	0.6	20.5	0.3	20.9	油墨清洗废水
			除胶渣*2	900	0.01	2	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	油墨废液
			水洗	60	1	1	0.0	0.0	21.2	8	0.0	0.6	20.5	0.1	20.6	油墨清洗废水
			预中和	100	0.14	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	络合废水
			水洗*3	60	1	3	0.0	0.0	21.4	8	42.2	0.6	20.5	0.3	20.9	一般清洗废水
			中和	400	0.14	1	0.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	络合废水
			水洗*3	60	1	3	0.0	0.0	21.4	8	42.2	0.6	20.5	0.3	20.9	一般清洗废水
			微蚀	300	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
			水洗*3	60	1	3	0.0	0.0	21.4	8	42.2	0.6	20.5	0.3	20.9	络合废水
			磨刷后水洗*4	60	1	4	0.0	0.0	21.5	8	63.4	0.6	20.5	0.4	21.0	一般清洗废水
			热水洗	60	1	1	0.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	一般清洗废水
			碱性除油	500	1	1	0.9	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.9	一般有机废水
			水洗	60	1	1	0.0	0.0	26.5	10	0.0	0.7	25.7	0.1	25.8	一般有机废水
			酸洗	60	1	1	0.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	高酸废液
			水洗*3	60	1	3	0.0	0.0	26.7	10	52.8	0.7	25.7	0.3	26.0	一般清洗废水
			微蚀	400	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
			水洗	60	1	1	26.5	0.0	0.0	10	0.0	0.7	25.7	0.1	25.8	络合废水
			酸洗	60	1	1	0.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	高酸废液
			水洗*3	60	1	3	26.7	0.0	0.0	10	52.8	0.7	25.7	0.3	26.0	一般清洗废水
			预浸	100	0.1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	络合废水
活化			400	0.03	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	络合废水	
水洗*4	60	1	4	0.0	26.8	0.0	10	79.2	0.7	25.7	0.4	26.1	一般清洗废水			
速化	230	0.1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	高酸废液			
水洗*3	60	1	3	0.0	26.7	0.0	10	52.8	0.7	25.7	0.3	26.0	一般清洗废水			
沉铜	1400	0.1	1	0.0	0.2	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	沉铜废液			
水洗*3	60	1	3	0.0	26.7	0.0	10	52.8	0.7	25.7	0.3	26.0	络合废水			
抗氧化	100	1	1	0.0	0.2	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	络合废水			
水洗*3	60	1	3	26.7	0.0	0.0	10	52.8	0.7	25.7	0.3	26.0	一般清洗废水			
外层	水平PTH+D	6	高压水洗	60	1	1	0.0	0.0	63.7	8	0.0	1.7	61.6	0.3	61.9	一般清洗废水
			膨松	1000	0.03	1	0.2	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	油墨废液

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	自来水用量(m ³ /d)	RO水用量(m ³ /d)	中水回用量(m ³ /d)	溢流进水量(L/min)	直接循环用水量(m ³ /d)	损耗量(m ³ /d)	废水溢流量(连续排放)(m ³ /d)	每天保养废水量(间歇排放)(m ³ /d)	废水总产生量(m ³ /d)	废水分类		
			水洗*3	60	1	3	0.0	0.0	64.3	8	126.7	1.7	61.6	0.9	62.6	油墨清洗废水		
			除胶渣*2	900	0.01	2	0.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	油墨废液	
			水洗	60	1	1	0.0	0.0	63.7	8	0.0	0.0	1.7	61.6	0.3	61.9	油墨清洗废水	
			预中和	100	0.14	1	0.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	络合废水	
			水洗*3	60	1	3	0.0	0.0	64.3	8	126.7	1.7	61.6	0.9	62.6	62.6	一般清洗废水	
			中和	400	0.14	1	0.3	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	络合废水	
			水洗*3	60	1	3	0.0	0.0	64.3	8	126.7	1.7	61.6	0.9	62.6	62.6	一般清洗废水	
			微蚀	300	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
			水洗*3	60	1	3	0.0	0.0	64.3	8	126.7	1.7	61.6	0.9	62.6	62.6	络合废水	
			磨刷后水洗*4	60	1	4	0.0	0.0	80.4	10	237.6	2.2	77.0	1.2	78.3	78.3	一般清洗废水	
			热水洗	60	1	1	0.3	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	一般清洗废水	
			碱性除油	500	1	1	2.6	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	2.6	一般有机废水	
			水洗	60	1	1	0.0	0.0	79.5	10	0.0	0.0	2.2	77.0	0.3	77.3	一般清洗废水	
			酸洗	60	1	1	0.3	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	高酸废液	
			水洗*3	60	1	3	0.0	0.0	80.1	10	158.4	2.2	77.0	0.9	78.0	78.0	一般清洗废水	
			微蚀	400	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
			水洗	60	1	1	79.5	0.0	0.0	10	0.0	0.0	2.2	77.0	0.3	77.3	络合废水	
			酸洗	60	1	1	0.3	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	高酸废液	
			水洗*3	60	1	3	80.1	0.0	0.0	10	158.4	2.2	77.0	0.9	78.0	78.0	一般清洗废水	
			预浸	100	0.1	1	0.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	络合废水	
			活化	400	0.03	1	0.0	0.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	络合废水	
			水洗*4	60	1	4	0.0	80.4	0.0	10	237.6	2.2	77.0	1.2	78.3	78.3	一般清洗废水	
			速化	230	0.1	1	0.0	0.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	高酸废液	
			水洗*3	60	1	3	0.0	80.1	0.0	10	158.4	2.2	77.0	0.9	78.0	78.0	一般清洗废水	
	沉铜	1400	0.1	1	0.0	0.7	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7	沉铜废液			
	水洗*3	60	1	3	0.0	80.1	0.0	10	158.4	2.2	77.0	0.9	78.0	78.0	络合废水			
	抗氧化	100	1	1	0.0	0.5	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	络合废水			
	水洗*3	60	1	3	80.1	0.0	0.0	10	158.4	2.2	77.0	0.9	78.0	78.0	一般清洗废水			
	— 铜 VCP线	8		酸性除油	120	0.14	1	0.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	一般有机废水	
				水洗*2	200	1	2	0.0	0.0	66.1	6	63.4	1.7	61.6	2.7	64.4	一般有机废水	
				微蚀	200	0.14	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
				水洗*2	200	1	2	87.2	0.0	0.0	8	84.5	2.3	82.2	2.7	84.9	84.9	络合废水
				酸洗	200	0.14	1	0.0	0.2	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	高酸废液
电镀铜投入				2000	0	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放
电镀铜				2000	0	6	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放
电镀铜排出				2000	0	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放
水洗*2				200	1	2	0.0	0.0	87.2	8	84.5	2.3	82.2	2.7	84.9	84.9	一般清洗废水	
剥挂				300	0.1	1	0.0	0.2	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	高酸废液
水洗				200	1	1	0.0	0.0	85.8	8	0.0	0.0	2.3	82.2	1.4	83.5	83.5	一般清洗废水
抗氧化				200	1	1	1.4	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4	1.4	络合废水
水洗*3	200	1	3	88.6	0.0	0.0	8	169.0	2.3	82.2	4.1	86.3	86.3	一般清洗废水				
外层线 路前处 理机	6		酸洗	155	1	1	0.8	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8	高酸废液		
			水洗*2	100	1	2	0.0	0.0	32.7	4	31.7	0.9	30.8	1.0	31.8	31.8	一般清洗废水	
			喷砂后水洗*2	100	1	2	0.0	0.0	32.7	4	31.7	0.9	30.8	1.0	31.8	31.8	一般清洗废水	

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	自来水用量(m ³ /d)	RO水用量(m ³ /d)	中水回用量(m ³ /d)	溢流进水量(L/min)	直接循环用水量(m ³ /d)	损耗量(m ³ /d)	废水溢流量(连续排放)(m ³ /d)	每天保养废水量(间歇排放)(m ³ /d)	废水总产生量(m ³ /d)	废水分类	
			微蚀	790	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)	
			水洗*2	100	1	2	32.7	0.0	0.0	4	31.7	0.9	30.8	1.0	31.8	络合废水	
			酸洗	140	1	1	0.0	0.7	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7	高酸废液	
			水洗	100	1	1	0.5	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	一般清洗废水	
			超声波水洗	215	1	1	1.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1	一般清洗废水	
			水洗*2	100	1	2	0.0	32.7	0.0	4	31.7	0.9	30.8	1.0	31.8	一般清洗废水	
	外层显影机	2		显影	800	0.14	1	0.0	0.2	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	油墨废液
				显影	500	0.14	1	0.0	0.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	油墨废液
				新液洗	160	0.14	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	油墨废液
				水洗*3	100	1	3	0.0	0.0	16.4	6	31.7	0.4	15.4	0.5	15.9	油墨清洗废水
	外层DES线	4		显影	935	0.14	1	0.0	0.4	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	油墨废液
				新液洗	105	0.14	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	油墨废液
				水洗*3	100	1	3	0.0	0.0	32.7	6	63.4	0.9	30.8	1.0	31.8	油墨清洗废水
				酸性蚀刻*2	820	0	2	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	酸性蚀刻废液(循环再生利用)
				水洗*2	100	1	2	0.0	0.0	32.4	6	31.7	0.9	30.8	0.7	31.5	络合废水
				退膜*2	590	0.14	2	0.0	0.6	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	油墨废液
				水洗*5	100	1	5	0.0	0.0	33.4	6	126.7	0.9	30.8	1.7	32.5	油墨清洗废水
	图形电镀	2		除油	2000	0.14	1	0.0	0.5	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	一般有机废水
				水洗	4300	0.14	1	0.0	0.0	16.9	6	0.0	0.4	15.4	1.0	16.4	一般清洗废水
				酸洗	2000	0.14	1	0.5	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	高酸废液
				水洗	4300	0.14	1	16.9	0.0	0.0	6	0.0	0.4	15.4	1.0	16.4	一般清洗废水
				微蚀	2000	0.14	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
				水洗	4300	0.14	1	16.9	0.0	0.0	6	0.0	0.4	15.4	1.0	16.4	络合废水
				电镀铜*10	6000	0	10	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放
				水洗	4300	0.14	1	16.9	0.0	0.0	6	0.0	0.4	15.4	1.0	16.4	一般清洗废水
				酸洗	2000	0.14	1	0.5	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	高酸废液
				水洗	4300	0.14	1	16.9	0.0	0.0	6	0.0	0.4	15.4	1.0	16.4	一般清洗废水
				电镀锡*2	6000	0	2	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不外排
				水洗	4300	0.14	1	16.9	0.0	0.0	6	0.0	0.4	15.4	1.0	16.4	一般清洗废水
				剥挂	1500	0.1	1	0.0	0.3	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	高酸废液
				水洗	4300	0.14	1	0.0	0.0	16.9	6	0.0	0.4	15.4	1.0	16.4	络合废水
	SES线	2		退膜*1	440	1	1	0.0	0.0	0.7	0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7	油墨废液
				冲污水	100	1	1	0.0	0.0	16.0	6	0.0	0.4	15.4	0.2	15.6	油墨废液
				水洗*3	100	1	3	0.0	0.0	16.4	6	31.7	0.4	15.4	0.5	15.9	油墨清洗废水
				碱性蚀刻*1	663	0	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	碱性蚀刻废液(循环再生利用)
				氨水洗	95	1	1	0.0	0.2	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	氨氮废水
水洗*2				100	1	2	0.0	0.0	16.2	6	15.8	0.4	15.4	0.3	15.7	氨氮废水	
硫脲除钨				538	1	1	0.0	0.9	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.9	络合废水	
水洗*2				100	1	2	0.0	0.0	16.2	6	15.8	0.4	15.4	0.3	15.7	络合废水	
退锡				800	1.29	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	退锡废液(委外)	
水洗*3				100	1	3	0.0	0.0	16.4	6	31.7	0.4	15.4	0.5	15.9	络合废水	
防焊	防焊前	5	酸洗	155	1	1	0.7	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.7	0.7	高酸废液		

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	自来水用量(m ³ /d)	RO水用量(m ³ /d)	中水回用量(m ³ /d)	溢流进水量(L/min)	直接循环用水量(m ³ /d)	损耗量(m ³ /d)	废水溢流量(连续排放)(m ³ /d)	每天保养废水量(间歇排放)(m ³ /d)	废水总产生量(m ³ /d)	废水分类	
表面处理	处理机		水洗*2	100	1	2	0.0	0.0	27.3	4	26.4	0.7	25.7	0.9	26.5	一般清洗废水	
			火ft灰磨刷后水洗*2	100	1	2	3.4	0.0	23.9	4	26.4	0.7	25.7	0.9	26.5	一般清洗废水	
			微蚀	790	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
			水洗*2	100	1	2	27.3	0.0	0.0	4	26.4	0.7	25.7	0.9	26.5	络合废水	
			酸洗	140	1	1	0.6	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	0.6	高酸废液
			水洗	100	1	1	0.4	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	一般清洗废水
			超声波水洗	215	1	1	0.9	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.9	0.9	一般清洗废水
			水洗*2	100	1	2	0.0	27.3	0.0	4	26.4	0.7	25.7	0.9	26.5	一般清洗废水	
	防焊显影机	4	显影	800	0.14	1	0.0	0.4	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	油墨废液
			新液洗	160	0.14	1	0.0	0.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	油墨废液
			水洗*3	100	1	3	0.0	0.0	22.1	4	42.2	0.6	20.5	1.0	21.6	21.6	油墨清洗废水
	沉镍金前处理机	2	酸洗	165	1	1	0.3	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.3	高酸废液
			水洗*2	100	1	2	10.9	0.0	0.0	4	10.6	0.3	10.3	0.3	10.6	10.6	一般清洗废水
			微蚀	300	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
			水洗*4	100	1	4	0.0	11.2	0.0	4	31.7	0.3	10.3	0.7	11.0	11.0	络合废水
	沉镍金后处理机	2	酸洗	165	1	1	0.3	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.3	高酸废液
			水洗*4	100	1	4	0.0	11.2	0.0	4	31.7	0.3	10.3	0.7	11.0	11.0	一般清洗废水
	沉镍金线	5	除油	270	1	1	1.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1	1.1	一般有机废水
			水洗*2	270	1	2	41.9	0.0	0.0	6	39.6	1.1	38.5	2.3	40.8	40.8	一般有机废水
			微蚀	270	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
			水洗*2	270	1	2	0.0	41.9	0.0	6	39.6	1.1	38.5	2.3	40.8	40.8	络合废水
预浸			270	1	1	0.0	1.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1	1.1	络合废水	
活化			270	0.14	1	0.0	0.2	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	络合废水	
水洗*2			270	1	2	0.0	41.9	0.0	6	39.6	1.1	38.5	2.3	40.8	40.8	一般清洗废水	
后预浸			270	1	1	0.0	1.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1	1.1	络合废水	
水洗*2			270	1	2	0.0	41.9	0.0	6	39.6	1.1	38.5	2.3	40.8	40.8	一般清洗废水	
化学镍*2			560	0.03	2	0.0	0.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	含镍废液	
水洗*2			270	1	2	0.0	41.9	0.0	6	39.6	1.1	38.5	2.3	40.8	40.8	含镍废水	
化学金			270	0	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放
回收			0	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放
水洗*2			270	1	2	0.0	41.9	0.0	6	39.6	1.1	38.5	2.3	40.8	40.8	含氰废水	
选化前处理机	1	酸洗	155	1	1	0.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	高酸废液	
		水洗*2	100	1	2	0.0	0.0	5.5	4	5.3	0.1	5.1	0.2	5.3	5.3	一般清洗废水	
		喷砂后水洗*2	100	1	2	0.0	0.0	5.5	4	5.3	0.1	5.1	0.2	5.3	5.3	一般清洗废水	
		微蚀	790	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)	
		水洗*2	100	1	2	5.5	0.0	0.0	4	5.3	0.1	5.1	0.2	5.3	5.3	络合废水	
		酸洗	140	1	1	0.0	0.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	高酸废液	
		水洗	100	1	1	0.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	一般清洗废水	
		超声波水洗	215	1	1	0.2	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	一般清洗废水	
水洗*2	100	1	2	0.0	5.5	0.0	4	5.3	0.1	5.1	0.2	5.3	5.3	一般清洗废水			
退膜蚀板线	1	退膜*1	440	1	1	0.0	0.0	0.4	0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	油墨废液	
		冲污水	100	1	1	0.0	0.0	5.4	4	0.0	0.1	5.1	0.1	5.2	5.2	油墨废液	

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	自来水用量(m ³ /d)	RO水用量(m ³ /d)	中水回用量(m ³ /d)	溢流进水量(L/min)	直接循环用水量(m ³ /d)	损耗量(m ³ /d)	废水溢流量(连续排放)(m ³ /d)	每天保养废水量(间歇排放)(m ³ /d)	废水总产生量(m ³ /d)	废水分类		
			水洗*3	100	1	3	0.0	0.0	5.5	4	10.6	0.1	5.1	0.3	5.4	油墨清洗废水		
			碱性蚀刻*1	663	0	1	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	碱性蚀刻废液(循环再生利用)	
			氨水洗	95	1	1	0.0	0.1	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	氨氮废水	
			水洗*2	100	1	2	0.0	0.0	5.5	4	4	5.3	0.1	5.1	0.2	5.3	氨氮废水	
			硫脲除钨	538	1	1	0.0	0.5	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	络合废水	
			水洗*2	100	1	2	0.0	0.0	5.5	4	4	5.3	0.1	5.1	0.2	5.3	络合废水	
	电铜镍金线	1		除油	270	1	1	0.2	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	一般有机废水
				水洗*2	270	1	2	8.4	0.0	0.0	6	6	7.9	0.2	7.7	0.5	8.2	一般有机废水
				微蚀	270	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
				水洗*2	270	1	2	0.0	8.4	0.0	6	6	7.9	0.2	7.7	0.5	8.2	络合废水
				酸洗	200	0.14	1	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	高酸废液
				水洗	270	1	1	0.0	8.1	0.0	6	6	7.9	0.2	7.7	0.2	7.9	络合废水
				电镀铜*6	6000	0	6	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放
				水洗*2	270	1	2	0.0	8.4	0.0	6	6	7.9	0.2	7.7	0.5	8.2	一般清洗废水
				酸洗	200	0.14	1	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	高酸废液
				水洗	270	1	2	0.0	8.4	0.0	6	6	7.9	0.2	7.7	0.5	8.2	一般清洗废水
				镀镍*2	560	0.03	2	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	含镍废液
				水洗*2	270	1	1	0.0	8.1	0.0	6	6	7.9	0.2	7.7	0.2	7.9	含镍废水
				镀金	270	0	1	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放
				回收	0	0	1	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放
	选化显影机	1		水洗*2	270	1	1	0.0	8.1	0.0	6	6	7.9	0.2	7.7	0.2	7.9	含氰废水
				显影	800	0.14	1	0.0	0.1	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	油墨废液
				显影	500	0.14	1	0.0	0.1	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	油墨废液
				新液洗	160	0.14	1	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	油墨废液
	抗氧化机(OSP)	2		水洗*3	100	1	3	0.0	0.0	5.5	4	10.6	0.1	5.1	0.3	5.4	油墨清洗废水	
				除油	200	1	1	0.3	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	一般有机废水
				水洗*2	100	1	2	16.2	0.0	0.0	6	6	15.8	0.4	15.4	0.3	15.7	一般有机废水
				微蚀	420	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
				水洗*2	100	1	2	16.2	0.0	0.0	6	6	15.8	0.4	15.4	0.3	15.7	络合废水
				酸洗	325	1	1	0.6	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	高酸废液
				水洗*4	100	1	4	0.0	16.5	0.0	6	6	47.5	0.4	15.4	0.7	16.1	一般清洗废水
				抗氧化	700	0.02	1	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	络合废水
	沉银线	1		水洗*2	100	1	2	0.0	16.2	0.0	6	6	15.8	0.4	15.4	0.3	15.7	络合废水
				除油	270	0.33	1	0.1	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	一般有机废水
				水洗*2	100	1	2	0.0	8.1	0.0	6	6	7.9	0.2	7.7	0.2	7.9	一般有机废水
				微蚀	270	0.5	1	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
				水洗*2	100	1	2	0.0	8.1	0.0	6	6	7.9	0.2	7.7	0.2	7.9	络合废水
				预浸	270	0.03	1	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	络合废水
				化银	810	0.01	1	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	含银废水
	沉锡线	1		水洗*2	100	1	2	0.0	8.1	0.0	6	6	7.9	0.2	7.7	0.2	7.9	含银废水
				除油	270	0.33	1	0.1	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	一般有机废水
				水洗*2	100	1	2	0.0	8.1	0.0	6	6	7.9	0.2	7.7	0.2	7.9	一般有机废水
			微蚀	270	0.5	1	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)		

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	自来水用量(m ³ /d)	RO水用量(m ³ /d)	中水回用量(m ³ /d)	溢流进水量(L/min)	直接循环用水量(m ³ /d)	损耗量(m ³ /d)	废水溢流量(连续排放)(m ³ /d)	每天保养废水量(间歇排放)(m ³ /d)	废水总产生量(m ³ /d)	废水分类	
其它	喷锡前处理机	2	水洗*2	100	1	2	0.0	8.1	0.0	6	7.9	0.2	7.7	0.2	7.9	络合废水	
			预浸	270	0.03	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	络合废水
			化锡	810	0.01	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	络合废水
			水洗*2	100	1	2	0.0	8.1	0.0	6	7.9	0.2	7.7	0.2	7.9	络合废水	
		除油	241	1	1	0.4	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	一般有机废水	
		水洗*2	100	1	2	10.9	0.0	0.0	4	10.6	0.3	10.3	0.3	10.6	10.6	一般有机废水	
		微蚀	241	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)	
		水洗	100	1	1	10.7	0.0	0.0	4	0.0	0.3	10.3	0.2	10.4	10.4	络合废水	
		酸洗	105	1	1	0.2	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	高酸废液	
	HF水洗	100	1	1	10.7	0.0	0.0	4	0.0	0.3	10.3	0.2	10.4	10.4	一般清洗废水		
	water jet	100	1	1	0.2	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	一般清洗废水		
	高压水洗	100	1	1	0.0	10.7	0.0	4	0.0	0.3	10.3	0.2	10.4	10.4	一般清洗废水		
	喷锡后处理机	2	2	热水洗	100	1	1	0.2	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	一般清洗废水
	磨板后水洗*3	100	1	3	1.4	0.0	9.7	4	21.1	0.3	10.3	0.5	10.8	10.8	一般清洗废水		
	成品清洗机	6	酸洗	200	1	1	1.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	高酸废液
			水洗*3	100	1	3	0.0	33.2	0.0	4	63.4	0.9	30.8	1.5	32.3	32.3	一般清洗废水
			超声波清洗	100	1	1	0.0	0.5	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	一般清洗废水
			热水洗	100	1	1	0.0	0.5	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	一般清洗废水
退膜*2			1000	0.5	1	0.0	0.0	0.9	0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.9	0.9	油墨废液	
水洗*2			100	1	2	0.0	0.0	10.9	4	10.6	0.3	10.3	0.3	10.6	10.6	油墨清洗废水	
FPC	水平沉铜	1	热水洗	60	1	1	0.0	0.0	0.1	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	一般清洗废水
			碱性除油	500	1	1	0.0	0.0	0.4	0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	一般有机废水
			水洗	60	1	1	0.0	0.0	13.3	10	0.0	0.4	12.8	0.1	12.9	12.9	一般清洗废水
			酸洗	60	1	1	0.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	高酸废液
			水洗*3	60	1	3	0.0	0.0	13.4	10	26.4	0.4	12.8	0.2	13.0	13.0	一般清洗废水
			微蚀	400	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
			水洗	60	1	1	13.3	0.0	0.0	10	0.0	0.4	12.8	0.1	12.9	12.9	络合废水
			酸洗	60	1	1	0.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	高酸废液
			水洗*3	60	1	3	13.4	0.0	0.0	10	26.4	0.4	12.8	0.2	13.0	13.0	一般清洗废水
			预浸	100	0.1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	络合废水
			活化	400	0	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	络合废水
			水洗*4	60	1	4	0.0	13.4	0.0	10	39.6	0.4	12.8	0.2	13.0	13.0	一般清洗废水
			速化	230	0.1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	高酸废液
			水洗*3	60	1	3	0.0	13.4	0.0	10	26.4	0.4	12.8	0.2	13.0	13.0	一般清洗废水
	沉铜	1400	0.1	1	0.0	0.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	沉铜废液		
	水洗*3	60	1	3	0.0	13.4	0.0	10	26.4	0.4	12.8	0.2	13.0	13.0	络合废水		
	抗氧化	100	1	1	0.0	0.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	络合废水		
	水洗*3	60	1	3	13.4	0.0	0.0	10	26.4	0.4	12.8	0.2	13.0	13.0	一般清洗废水		
	黑孔	2	水洗*3	150	0.5	3	0.0	0.0	16.2	6	31.7	0.4	15.4	0.4	15.8	15.8	一般清洗废水
			水洗*3	100	0.5	3	0.0	0.0	16.1	6	31.7	0.4	15.4	0.3	15.7	15.7	一般清洗废水
膨松			2500	0.07	1	0.3	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.3	油墨废液	
水洗*1			200	0.5	1	0.0	0.0	16.0	6	0.0	0.4	15.4	0.2	15.6	15.6	油墨清洗废水	
水洗*4			100	0.5	4	0.0	0.0	16.2	6	47.5	0.4	15.4	0.3	15.7	15.7	一般清洗废水	
除胶渣			2500	0.03	1	0.0	0.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	油墨废液	

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	自来水用量(m ³ /d)	RO水用量(m ³ /d)	中水回用量(m ³ /d)	溢流进水量(L/min)	直接循环用水量(m ³ /d)	损耗量(m ³ /d)	废水溢流量(连续排放)(m ³ /d)	每天保养废水量(间歇排放)(m ³ /d)	废水总产生量(m ³ /d)	废水分类
			水洗*1	200	0.5	1	0.0	16.0	0.0	6	0.0	0.4	15.4	0.2	15.6	油墨清洗废水
			水洗*4	100	0.5	4	0.0	16.2	0.0	6	47.5	0.4	15.4	0.3	15.7	一般清洗废水
			中和	730	0.07	1	0.0	0.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	络合废水
			水洗*4	100	0.5	4	16.2	0.0	0.0	6	47.5	0.4	15.4	0.3	15.7	一般清洗废水
			微蚀	500	0.5	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
			水洗*4	100	0.5	4	0.0	16.2	0.0	6	47.5	0.4	15.4	0.3	15.7	络合废水
			整孔	1140	0.25	1	0.0	0.5	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	络合废水
			水洗*5	100	0.5	5	16.3	0.0	0.0	6	63.4	0.4	15.4	0.4	15.8	一般清洗废水
			黑孔	1340	0.02	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	络合废水
			预微蚀	300	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
			微蚀	900	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
			水洗*4	100	0.5	4	0.0	16.2	0.0	6	47.5	0.4	15.4	0.3	15.7	络合废水
			抗氧化	150	0.5	1	0.0	0.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	络合废水
			水洗*4	100	0.5	4	0.0	16.2	0.0	6	47.5	0.4	15.4	0.3	15.7	一般清洗废水
	VCP	3	酸性除油	120	0.14	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	一般有机废水
			水洗*2	200	1	2	0.0	0.0	24.8	6	23.8	0.6	23.1	1.0	24.1	一般有机废水
			微蚀	200	0.14	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
			水洗*2	200	1	2	32.7	0.0	0.0	8	31.7	0.9	30.8	1.0	31.8	络合废水
			酸洗	200	0.14	1	0.0	0.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	高酸废液
			电镀铜投入	2000	0	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放
			电镀铜	2000	0	6	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放
			电镀铜排出	2000	0	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放
			水洗*2	200	1	2	32.7	0.0	0.0	8	31.7	0.9	30.8	1.0	31.8	一般清洗废水
			剥挂	300	0.1	1	0.1	0.0	0.1	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	高酸废液
			水洗	200	1	1	32.2	0.0	0.0	8	0.0	0.9	30.8	0.5	31.3	络合废水
			抗氧化	200	1	1	0.5	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	络合废水
			水洗*3	200	1	3	33.2	0.0	0.0	8	63.4	0.9	30.8	1.5	32.3	一般清洗废水
			FPC 内外层前处理	3	微蚀	200	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
	水洗*2	200			1	2	16.9	0.0	0.0	4	15.8	0.4	15.4	1.0	16.4	络合废水
	超声波水洗*3	150			1	3	17.0	0.0	0.0	4	31.7	0.4	15.4	1.1	16.6	一般清洗废水
	水洗*3	200			1	3	17.4	0.0	0.0	4	31.7	0.4	15.4	1.5	16.9	一般清洗废水
	FPC 内外层DES	3	显影	1000	1	1	0.0	2.6	0.0	0	0.0	0.0	0.0	2.6	2.6	油墨废液
			新液洗	200	1	2	0.0	1.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	油墨废液
			水洗*4	200	2	4	8.4	0.0	19.5	6	71.3	0.6	23.1	4.1	27.2	油墨清洗废水
			酸性蚀刻	800	0	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	酸性蚀刻废液(循环再生利用)
			水洗*4	200	1	4	7.7	0.0	18.1	6	71.3	0.6	23.1	2.0	25.2	络合废水
			退膜*2	1000	0.14	2	0.7	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7	油墨废液
			水洗*4	200	1	4	25.8	0.0	0.0	6	71.3	0.6	23.1	2.0	25.2	油墨清洗废水
			酸洗	400	1	1	1.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	高酸废液
			水洗*3	200	1	3	25.3	0.0	0.0	6	47.5	0.6	23.1	1.5	24.6	一般清洗废水
防氧化			500	0.14	2	0.4	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	一般有机废水	
覆盖膜	2	水洗*3	200	1	3	25.3	0.0	0.0	6	47.5	0.6	23.1	1.5	24.6	一般清洗废水	
		酸洗	400	2	1	1.4	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4	高酸废液	

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	自来水用量(m ³ /d)	RO水用量(m ³ /d)	中水回用量(m ³ /d)	溢流进水量(L/min)	直接循环用水量(m ³ /d)	损耗量(m ³ /d)	废水溢流量(连续排放)(m ³ /d)	每天保养废水量(间歇排放)(m ³ /d)	废水总产生量(m ³ /d)	废水分类	
	前处理机		水洗*3	200	2	3	0.0	0.0	12.6	4	21.1	0.3	10.3	2.0	12.3	一般清洗废水	
			磨板	200	2	2	0.0	0.0	1.4	0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4	一般清洗废水	
			水洗*3	200	2	3	0.0	0.0	12.6	4	21.1	0.3	10.3	2.0	12.3	一般清洗废水	
			水洗*3	200	2	3	0.0	0.0	12.6	4	21.1	0.3	10.3	2.0	12.3	一般清洗废水	
			微蚀	800	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
			水洗*2	200	2	2	0.0	11.9	0.0	4	10.6	0.3	10.3	1.4	11.6	络合废水	
			防氧化	260	0.14	1	0.0	0.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	一般有机废水	
			水洗*3	200	2	3	0.0	12.6	0.0	4	21.1	0.3	10.3	2.0	12.3	一般清洗废水	
	防焊前处理机	2		微蚀*2	800	0.14	2	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
				水洗*3	200	1	3	0.0	0.0	11.6	4	21.1	0.3	10.3	1.0	11.3	络合废水
				酸洗	230	0.14	2	0.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	高酸废液
				超声波水洗	215	1	2	0.7	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7	一般清洗废水
				水洗*3	200	1	3	11.6	0.0	0.0	4	21.1	0.3	10.3	1.0	11.3	一般清洗废水
	防焊显影机	2		显影	800	0.14	1	0.2	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	油墨废液
				显影	345	0.14	1	0.1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	油墨废液
				水洗*3	200	1	3	16.9	0.0	0.0	6	31.7	0.4	15.4	1.0	16.4	油墨清洗废水
				水洗*3	200	1	3	16.9	0.0	0.0	6	31.7	0.4	15.4	1.0	16.4	一般清洗废水
	FPC棕化	1		酸洗	185	1	1	0.2	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	高酸废液
				水洗*2	100	1	2	0.0	0.0	5.5	4	5.3	0.1	5.1	0.2	5.3	一般清洗废水
				碱性除油	490	1	1	0.4	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	一般有机废水
				水洗*3	100	1	3	8.2	0.0	0.0	6	15.8	0.2	7.7	0.3	8.0	一般有机废水
				预浸	370	0.14	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	络合废水
				棕化	935	0.14	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
				水洗*4	100	1	4	0.0	8.3	0.0	6	23.8	0.2	7.7	0.3	8.0	络合废水
	沉镍金前处理	2		微蚀	200	1	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
				水洗*2	200	1	2	11.2	0.0	0.0	4	10.6	0.3	10.3	0.7	11.0	络合废水
				超声波水	150	1	3	11.3	0.0	0.0	4	21.1	0.3	10.3	0.8	11.0	一般清洗废水
				水洗*3	200	1	3	11.6	0.0	0.0	4	21.1	0.3	10.3	1.0	11.3	一般清洗废水
	沉镍金线	4		除油	270	1	1	0.9	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.9	一般有机废水
				水洗*2	270	1	2	23.0	0.0	0.0	4	21.1	0.6	20.5	1.8	22.4	一般有机废水
				微蚀	270	0.33	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)
				水洗*2	270	1	2	23.0	0.0	0.0	4	21.1	0.6	20.5	1.8	22.4	络合废水
				酸洗	270	0.33	1	0.3	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	高酸废液
水洗*2				270	1	2	33.5	0.0	0.0	6	31.7	0.9	30.8	1.8	32.7	一般清洗废水	
预浸				270	0.33	1	0.0	0.3	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	络合废水	
活化				270	0.14	1	0.0	0.1	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	络合废水	
水洗*2				270	1	2	0.0	33.5	0.0	6	31.7	0.9	30.8	1.8	32.7	一般清洗废水	
后预浸				270	0.33	1	0.0	0.3	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	络合废水	
水洗*2				270	1	2	0.0	33.5	0.0	6	31.7	0.9	30.8	1.8	32.7	一般清洗废水	
化学镍*2				740	0.03	2	0.0	0.2	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	含镍废液	
水洗*3				270	1	3	0.0	34.4	0.0	6	63.4	0.9	30.8	2.8	33.6	含镍废水	
化学金				350	0	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放
回收				270	0	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	不排放
水洗*3	270	1	3	0.0	34.4	0.0	6	63.4	0.9	30.8	2.8	33.6	含氰废水				

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	自来水用量(m ³ /d)	RO水用量(m ³ /d)	中水回用量(m ³ /d)	溢流进水量(L/min)	直接循环用水量(m ³ /d)	损耗量(m ³ /d)	废水溢流产生量(连续排放)(m ³ /d)	每天保养废水量(间歇排放)(m ³ /d)	废水总产生量(m ³ /d)	废水分类
	沉镍金后处理机	2	酸洗	200	1	1	0.0	0.3	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	高酸废液
			水洗*3	200	1	3	0.0	11.6	0.0	4	21.1	0.3	10.3	1.0	11.3	一般清洗废水
合计	/	/	/	/	/	/	1552.3	1375.6	1936.3	/	7100.3	126.4	4508.1	224.0	4732.2	/

备注：①*微蚀槽更换的槽液进入进入微蚀废液回收铜后循环回用，不纳入废水考虑；退锡槽更换的槽液为退锡废液，作为危险废物委外处理，不纳入废水考虑。

②废水溢流产生量=溢流进水量*时间*生产线数量/1000-损耗量，损耗量：药液槽槽液不考虑损耗，洗水槽损耗按溢流排水的3%考虑

③每天保养废水量=槽体积*85%（有效使用容积比）*换槽频率*缸数*生产线数量

④废水总产生量=废水溢流产生量+每天保养废水量。

表 2.5-2 项目药剂槽废槽液产生情况与去向一览表

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积 (L)	换缸频率 (次/天)	缸数	每天保养废水/液量 (间歇排放) (t/d)	废水/液总产生量 (t/a)	废水/液分类	去向	
内层	前处理	8	除油	440	1	1	3.0	3.0	一般有机废水	进入废水处理站	
			微蚀	615	1	1	4.2	4.2	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站	
			酸洗	105	1	1	0.7	0.7	高酸废液	进入废水处理站	
	内层 DES 线	8	显影	935	0.14	1	0.9	0.9	油墨废液	进入废水处理站	
			新液洗	105	0.14	1	0.1	0.1	油墨废液	进入废水处理站	
			酸性蚀刻*2	820	0.5	0	0.0	0.0	酸性蚀刻废液(循环再生利用)	进入酸性蚀刻废液再生系统循环再生利用	
			退膜*2	590	0.14	2	1.1	1.1	油墨废液	进入废水处理站	
	棕化线	8	酸洗	185	1	1	1.3	1.3	高酸废液	进入废水处理站	
			碱性除油	490	1	1	3.3	3.3	一般有机废水	进入废水处理站	
			预浸	370	0.14	1	0.4	0.4	络合废水	进入废水处理站	
			棕化	935	0.14	1	0.9	0.9	高酸废液	进入废水处理站	
	减铜机	2	减铜	780	0.14	1	0.2	0.2	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站	
			酸洗	105	1	1	0.2	0.2	高酸废液	进入废水处理站	
	次外层	一铜 VCP 线	2	酸性除油	120	0.14	1	0.0	0.0	一般有机废水	进入废水处理站
				微蚀	200	0.14	1	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
				酸洗	200	0.14	1	0.0	0.0	高酸废液	进入废水处理站
电镀铜投入				2000	0	0	0.0	0.0	不排放	不排放	
电镀铜				2000	0	6	0.0	0.0	不排放	不排放	
电镀铜排出				2000	0	0	0.0	0.0	不排放	不排放	
剥挂				300	0.03	1	0.0	0.0	高酸废液	进入废水处理站	

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	每天保养废水/液量(间歇排放)(t/d)	废水/液总产生量(t/a)	废水/液分类	去向
工艺流程和产污环节	次外层线路前处理机	3	抗氧化	200	1	1	0.3	0.3	络合废水	进入废水处理站
			酸洗	155	1	1	0.4	0.4	高酸废液	进入废水处理站
			微蚀	790	1	1	2.0	2.0	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			酸洗	140	1	1	0.4	0.4	高酸废液	进入废水处理站
	次外层DES线	3	显影	935	0.14	1	0.3	0.3	油墨废液	进入废水处理站
			新液洗	105	0.14	1	0.0	0.0	油墨废液	进入废水处理站
			酸性蚀刻*2	820	0.5	0	0.0	0.0	酸性蚀刻废液(循环再生利用)	进入酸性蚀刻废液再生系统循环再生利用
			退膜*2	590	0.14	2	0.4	0.4	油墨废液	进入废水处理站
	水平PTH+D	2	膨松	1000	0.03	1	0.1	0.1	油墨废液	进入废水处理站
			除胶渣*2	900	0.01	2	0.0	0.0	油墨废液	进入废水处理站
			预中和	100	0.14	1	0.0	0.0	络合废水	进入废水处理站
			中和	400	0.14	1	0.1	0.1	络合废水	进入废水处理站
			微蚀	300	1	1	0.5	0.5	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			碱性除油	500	1	1	0.9	0.9	一般有机废水	进入废水处理站
			酸洗	60	1	1	0.1	0.1	高酸废液	进入废水处理站
			微蚀	400	1	1	0.7	0.7	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			酸洗	60	1	1	0.1	0.1	高酸废液	进入废水处理站
			预浸	100	0.1	1	0.0	0.0	络合废水	进入废水处理站
			活化	400	0	1	0.0	0.0	络合废水	进入废水处理站
			速化	230	0.1	1	0.0	0.0	高酸废液	进入废水处理站
沉铜	1400	0.1	1	0.2	0.2	沉铜废液	蒸发处理后冷凝水进			

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	每天保养废水/液量(间歇排放)(t/d)	废水/液总产生量(t/a)	废水/液分类	去向
										入废水处理站
工艺流程和产污环节	外层	6	抗氧化	100	1	1	0.2	0.2	络合废水	进入废水处理站
			膨松	1000	0.03	1	0.2	0.2	油墨废液	进入废水处理站
			除胶渣*2	900	0.01	2	0.1	0.1	油墨废液	进入废水处理站
			预中和	100	0.14	1	0.1	0.1	络合废水	进入废水处理站
			中和	400	0.14	1	0.3	0.3	络合废水	进入废水处理站
			微蚀	300	1	1	1.5	1.5	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			碱性除油	500	1	1	2.6	2.6	一般有机废水	进入废水处理站
			酸洗	60	1	1	0.3	0.3	高酸废液	进入废水处理站
			微蚀	400	1	1	2.0	2.0	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			酸洗	60	1	1	0.3	0.3	高酸废液	进入废水处理站
			预浸	100	0.1	1	0.1	0.1	络合废水	进入废水处理站
			活化	400	0	1	0.0	0.0	络合废水	进入废水处理站
			速化	230	0.1	1	0.1	0.1	高酸废液	进入废水处理站
			沉铜	1400	0.1	1	0.7	0.7	沉铜废液	蒸发处理后冷凝水进入废水处理站
	抗氧化	100	1	1	0.5	0.5	络合废水	进入废水处理站		
	一铜VCP线	8	酸性除油	120	0.14	1	0.1	0.1	一般有机废水	进入废水处理站
			微蚀	200	0.14	1	0.2	0.2	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			酸洗	200	0.14	1	0.2	0.2	高酸废液	进入废水处理站
			电镀铜投入	2000	0	0	0.0	0.0	不排放	不排放
			电镀铜	2000	0	6	0.0	0.0	不排放	不排放
电镀铜排出			2000	0	0	0.0	0.0	不排放	不排放	

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	每天保养废水/液量(间歇排放)(t/d)	废水/液总产生量(t/a)	废水/液分类	去向
工艺流程和产污环节			剥挂	300	0.03	1	0.1	0.1	高酸废液	进入废水处理站
			抗氧化	200	1	1	1.4	1.4	络合废水	进入废水处理站
	外层线路前处理机	6	酸洗	155	1	1	0.8	0.8	高酸废液	进入废水处理站
			微蚀	790	1	1	4.0	4.0	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			酸洗	140	1	1	0.7	0.7	高酸废液	进入废水处理站
			显影	800	0.14	1	0.2	0.2	油墨废液	进入废水处理站
	外层显影机	2	显影	500	0.14	1	0.1	0.1	油墨废液	进入废水处理站
			新液洗	160	0.14	1	0.0	0.0	油墨废液	进入废水处理站
			显影	935	0.14	1	0.4	0.4	油墨废液	进入废水处理站
	外层DES线	4	新液洗	105	0.14	1	0.0	0.0	油墨废液	进入废水处理站
			酸性蚀刻*2	820	0.5	0	0.0	0.0	酸性蚀刻废液(循环再生利用)	进入酸性蚀刻废液再生系统循环再生利用
			退膜*2	590	0.14	2	0.6	0.6	油墨废液	进入废水处理站
			除油	2000	0.14	1	0.5	0.5	一般有机废水	进入废水处理站
	图形电镀	2	酸洗	2000	0.14	1	0.5	0.5	高酸废液	进入废水处理站
			微蚀	2000	0.14	1	0.5	0.5	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			电镀铜*10	6000	0	10	0.0	0.0	不排放	不排放
			酸洗	2000	0.14	1	0.5	0.5	高酸废液	进入废水处理站
			电镀锡*2	6000	0	2	0.0	0.0	不外排	不排放
			剥挂	1500	0.1	1	0.3	0.3	高酸废液	进入废水处理站
			退膜*1	440	1	1	0.7	0.7	油墨废液	进入废水处理站
SES线	2	冲污水	100	1	1	0.2	15.6	油墨废液	进入废水处理站	
		碱性蚀刻*1	663	0.6	0	0.0	0.0	碱性蚀刻废液(循环再生利用)	进入碱性蚀刻废液再生系统循环再生利用	

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	每天保养废水/液量(间歇排放)(t/d)	废水/液总产生量(t/a)	废水/液分类	去向
			氨水洗	95	1	1	0.2	0.2	氨氮废水	进入废水处理站
			硫脲除钼	538	1	1	0.9	0.9	络合废水	进入废水处理站
			退锡	800	1.29	1	1.75	1.75	退锡废液(危险废物)	危险废物, 委外处理
防焊	防焊前处理机	5	酸洗	155	1	1	0.7	0.7	高酸废液	进入废水处理站
			微蚀	790	1	1	3.4	3.4	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			酸洗	140	1	1	0.6	0.6	高酸废液	进入废水处理站
			超声波水洗	215	1	1	0.9	0.9	一般清洗废水	进入废水处理站
	防焊显影机	4	显影	800	0.14	1	0.4	0.4	油墨废液	进入废水处理站
			新液洗	160	0.14	1	0.1	0.1	油墨废液	进入废水处理站
表面处理	沉镍金前处理机	2	酸洗	165	1	1	0.3	0.3	高酸废液	进入废水处理站
			微蚀	300	1	1	0.5	0.5	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
	沉镍金后处理机	2	酸洗	165	1	1	0.3	0.3	高酸废液	进入废水处理站
	沉镍金线	5	除油	270	1	1	1.1	1.1	一般有机废水	进入废水处理站
			微蚀	270	1	1	1.1	1.1	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			预浸	270	1	1	1.1	1.1	络合废水	进入废水处理站
			活化	270	0.14	1	0.2	0.2	络合废水	进入废水处理站
			后预浸	270	1	1	1.1	1.1	络合废水	进入废水处理站
			化学镍*2	560	0.03	2	0.1	0.1	含镍废液	蒸发处理后冷凝水进入废水处理站
	化学金	270	0	0	0.0	0.0	不排放	不排放		

工艺流程和产污环节

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	每天保养废水/液量(间歇排放)(t/d)	废水/液总产生量(t/a)	废水/液分类	去向
工艺流程和产污环节			回收	0	0	0	0.0	0.0	不排放	不排放
	选化前处理机	1	酸洗	155	1	1	0.1	0.1	高酸废液	进入废水处理站
			微蚀	790	1	1	0.7	0.7	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			酸洗	140	1	1	0.1	0.1	高酸废液	进入废水处理站
	退膜蚀板线	1	退膜*1	440	1	1	0.4	0.4	油墨废液	进入废水处理站
			冲污水	100	1	1	0.1	5.2	油墨废液	进入废水处理站
			碱性蚀刻*1	663	0.6	0	0.0	0.0	碱性蚀刻废液(循环再生利用)	进入碱性蚀刻废液再生系统循环再生利用
			氨水洗	95	1	1	0.1	0.1	氨氮废水	进入废水处理站
			硫脲除钯	538	1	1	0.5	0.5	络合废水	进入废水处理站
	电铜镍金线	1	除油	270	1	1	0.2	0.2	一般有机废水	进入废水处理站
			微蚀	270	1	1	0.2	0.2	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			酸洗	200	0.14	1	0.0	0.0	高酸废液	进入废水处理站
			电镀铜*6	6000	0	6	0.0	0.0	不排放	不排放
			酸洗	200	0.14	1	0.0	0.0	高酸废液	进入废水处理站
			镀镍*2	560	0.03	2	0.0	0.0	含镍废液	蒸发处理后冷凝水进入废水处理站
			镀金	270	0	0	0.0	0.0	不排放	不排放
			回收	0	0	0	0.0	0.0	不排放	不排放
	选化显影机	1	显影	800	0.14	1	0.1	0.1	油墨废液	进入废水处理站
			显影	500	0.14	1	0.1	0.1	油墨废液	进入废水处理站
			新液洗	160	0.14	1	0.0	0.0	油墨废液	进入废水处理站
	抗氧化机	2	除油	200	1	1	0.3	0.3	一般有机废水	进入废水处理站
			微蚀	420	1	1	0.7	0.7	微蚀废液(回收)	进入微蚀废液回收铜

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	每天保养废水/液量(间歇排放)(t/d)	废水/液总产生量(t/a)	废水/液分类	去向		
工艺流程和产污环节	(OSP)								铜)	后进入废水处理站		
			酸洗	325	1	1	0.6	0.6	高酸废液	进入废水处理站		
			抗氧化	700	0.02	1	0.0	0.0	络合废水	进入废水处理站		
	沉银线	1	除油	270	0.33	1	0.1	0.1	一般有机废水	进入废水处理站		
			微蚀	270	0.5	1	0.1	0.1	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站		
			预浸	270	0.03	1	0.0	0.0	络合废水	进入废水处理站		
			化银	810	0.01	1	0.0	0.0	含银废水	进入废水处理站		
			除油	270	0.33	1	0.1	0.1	一般有机废水	进入废水处理站		
			微蚀	270	0.5	1	0.1	0.1	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站		
	沉锡线	1	预浸	270	0.03	1	0.0	0.0	络合废水	进入废水处理站		
			化锡	810	0.01	1	0.0	0.0	络合废水	进入废水处理站		
			除油	241	1	1	0.4	0.4	一般有机废水	进入废水处理站		
			微蚀	241	1	1	0.4	0.4	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站		
	喷锡前处理机	2	酸洗	105	1	1	0.2	0.2	高酸废液	进入废水处理站		
			成品清洗机	6	酸洗	200	1	1	1.0	1.0	高酸废液	进入废水处理站
			退洗机(返洗室)	2	退膜*2	1000	0.5	1	0.9	0.9	油墨废液	进入废水处理站
	FPC	水平沉铜	1	碱性除油	500	1	1	0.4	0.4	一般有机废水	进入废水处理站	
酸洗				60	1	1	0.1	0.1	高酸废液	进入废水处理站		
微蚀				400	1	1	0.3	0.3	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站		
酸洗				60	1	1	0.1	0.1	高酸废液	进入废水处理站		

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	每天保养废水/液量(间歇排放)(t/d)	废水/液总产生量(t/a)	废水/液分类	去向
工艺流程和产污环节			预浸	100	0.1	1	0.0	0.0	络合废水	进入废水处理站
			活化	400	0	1	0.0	0.0	络合废水	进入废水处理站
			速化	230	0.1	1	0.0	0.0	高酸废液	进入废水处理站
			沉铜	1400	0.1	1	0.1	0.1	沉铜废液	进入废水处理站
			抗氧化	100	1	1	0.1	0.1	络合废水	进入废水处理站
	黑孔	2	膨松	2500	0.07	1	0.3	0.3	油墨废液	进入废水处理站
			除胶渣	2500	0.03	1	0.1	0.1	油墨废液	进入废水处理站
			中和	730	0.07	1	0.1	0.1	络合废水	进入废水处理站
			微蚀	500	0.5	1	0.4	0.4	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			整孔	1140	0.25	1	0.5	0.5	络合废水	进入废水处理站
			黑孔	1340	0.02	1	0.0	0.0	络合废水	进入废水处理站
			预微蚀	300	1	1	0.5	0.5	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			微蚀	900	1	1	1.5	1.5	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			抗氧化	150	0.5	1	0.1	0.1	络合废水	进入废水处理站
	VCP	3	酸性除油	120	0.14	1	0.0	0.0	一般有机废水	进入废水处理站
			微蚀	200	0.14	1	0.1	0.1	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			酸洗	200	0.14	1	0.1	0.1	高酸废液	进入废水处理站
			电镀铜投入	2000	0	0	0.0	0.0	不排放	不排放
			电镀铜	2000	0	6	0.0	0.0	不排放	不排放
			电镀铜排出	2000	0	0	0.0	0.0	不排放	不排放
			剥挂	300	0.03	0	0.0	0.0	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	每天保养废水/液量(间歇排放)(t/d)	废水/液总产生量(t/a)	废水/液分类	去向
工艺流程和产污环节			抗氧化	200	1	1	0.5	0.5	络合废水	进入废水处理站
	FPC 内外层前处理	3	微蚀	200	1	1	0.5	0.5	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
	FPC 内层DES	3	显影	1000	1	1	2.6	2.6	油墨废液	进入废水处理站
			新液洗	200	1	2	1.0	1.0	油墨废液	进入废水处理站
			酸性蚀刻	800	0.5	0	0.0	0.0	酸性蚀刻废液(回收铜)	进入酸性蚀刻废液再生系统循环再生利用
			退膜*2	1000	0.14	2	0.7	0.7	油墨废液	进入废水处理站
			酸洗	400	1	1	1.0	1.0	高酸废液	进入废水处理站
			防氧化	500	0.14	2	0.4	0.4	一般有机废水	进入废水处理站
	覆盖膜前处理机	2	酸洗	400	2	1	1.4	1.4	高酸废液	进入废水处理站
			微蚀	800	1	1	1.4	1.4	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			防氧化	260	0.14	1	0.1	0.1	一般有机废水	进入废水处理站
	防焊前处理机	2	微蚀*2	800	0.14	2	0.4	0.4	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			酸洗	230	0.14	2	0.1	0.1	高酸废液	进入废水处理站
	防焊显影机	2	显影	800	0.14	1	0.2	0.2	油墨废液	进入废水处理站
			显影	345	0.14	1	0.1	0.1	油墨废液	进入废水处理站
	FPC 棕化	1	酸洗	185	1	1	0.2	0.2	高酸废液	进入废水处理站
			碱性除油	490	1	1	0.4	0.4	一般有机废水	进入废水处理站
			预浸	370	0.14	1	0.0	0.0	络合废水	进入废水处理站
			棕化	935	0.14	1	0.1	0.1	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
	沉镍金	2	微蚀	200	1	1	0.3	0.3	微蚀废液(回收)	进入微蚀废液回收铜

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	每天保养废水/液量(间歇排放)(t/d)	废水/液总产生量(t/a)	废水/液分类	去向
	前处理								铜)	后进入废水处理站
	沉镍金线	4	除油	270	1	1	0.9	0.9	一般有机废水	进入废水处理站
			微蚀	270	0.33	1	0.3	0.3	微蚀废液(回收铜)	进入微蚀废液回收铜后进入废水处理站
			酸洗	270	0.33	1	0.3	0.3	高酸废液	进入废水处理站
			预浸	270	0.33	1	0.3	0.3	络合废水	进入废水处理站
			活化	270	0.14	1	0.1	0.1	络合废水	进入废水处理站
			后预浸	270	0.33	1	0.3	0.3	络合废水	进入废水处理站
			化学镍*2	740	0.03	2	0.2	0.2	含镍废液	蒸发处理后冷凝水进入废水处理站
			化学金	350	0	0	0.0	0.0	不排放	不排放
	回收	270	0	0	0.0	0.0	不排放	不排放		
	沉镍金后处理机	2	酸洗	200	1	1	0.3	0.3	高酸废液	进入废水处理站

表 2.5-3 设备用水、排水情况统计一览表

序号	用水环节	废水类别	自来水用量 m ³ /d	纯水用量 m ³ /d	直接循环用水量 m ³ /d	中水回用量 m ³ /d	损耗量 m ³ /d	废水产生量 m ³ /d	备注
1	生产线	含镍废水	0.0	84.5	110.9	0.0	2.2	82.3	
2		含镍废液	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3	蒸发浓缩后冷凝水进含镍废水
3		含氰废水	0.0	84.5	110.9	0.0	2.2	82.3	
4		氨氮废水	0.0	0.2	21.1	21.6	0.6	21.3	
5		高酸废液	11.8	3.7	0.0	0.1	0.0	15.4	
6		络合废水	545.3	309.7	1313.4	247.5	28.9	1073.6	

工艺流程和产污环节	序号	用水环节	废水类别	自来水用量 m ³ /d	纯水用量 m ³ /d	直接循环 用水量 m ³ /d	中水回用量 m ³ /d	损耗量 m ³ /d	废水量 m ³ /d	备注
	7		沉铜废液	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	1.1	蒸发浓缩后冷凝水进络合废水
	9		一般清洗废水	767.4	762.7	3967.9	1040.1	67.5	2497.3	
	10		一般有机废水	119.0	74.9	462.0	179.3	9.4	363.8	
	11		油墨废液	1.6	8.7	0.0	23.4	0.6	33.0	
	12		油墨清洗废水	107.2	37.1	1106.2	424.4	14.9	553.8	
			含银废水	0.0	8.1	7.9	0.0	0.2	7.9	
	13	喷淋塔	喷淋废水	298.0 (纯水浓水)	0	0	0	291.0	7.1	归入一般清洗水
		喷淋塔(有机废气)	喷淋废水	123.9 (纯水浓水)	0	0	0	121.0	2.9	归入一般有机废水
	14	喷淋塔(氰化氢废气)	喷淋废水	79.6(纯水浓水)	0	0	0	77.8	1.9	归入含氰废水
15	酸性蚀刻废液再循环系统	清洗废水	9.8	0	0	0	1.0	8.8	归入一般清洗水	
16	碱性蚀刻废液再循环系统	高氨氮废水	2.0	0	0	0	0.2	1.8	归入氨氮废水	
		清洗废水	1.0	0	0	0	0.1	0.9	归入氨氮废水	
	微蚀废液提铜系统	清洗废水	5.6	0	0	0	0	5.0	归入一般清洗水	
		提铜后废液	28.9	0	0	0	0	28.9	归入高酸废液	
17	冷却塔	冷却塔定期排水	324.3(纯水浓水)	0	0	0	319.2	5.1	归入一般清洗水	
1-17项合计			/	2425.5	1375.4	7100.3	1936.3	936.6	4795.2	

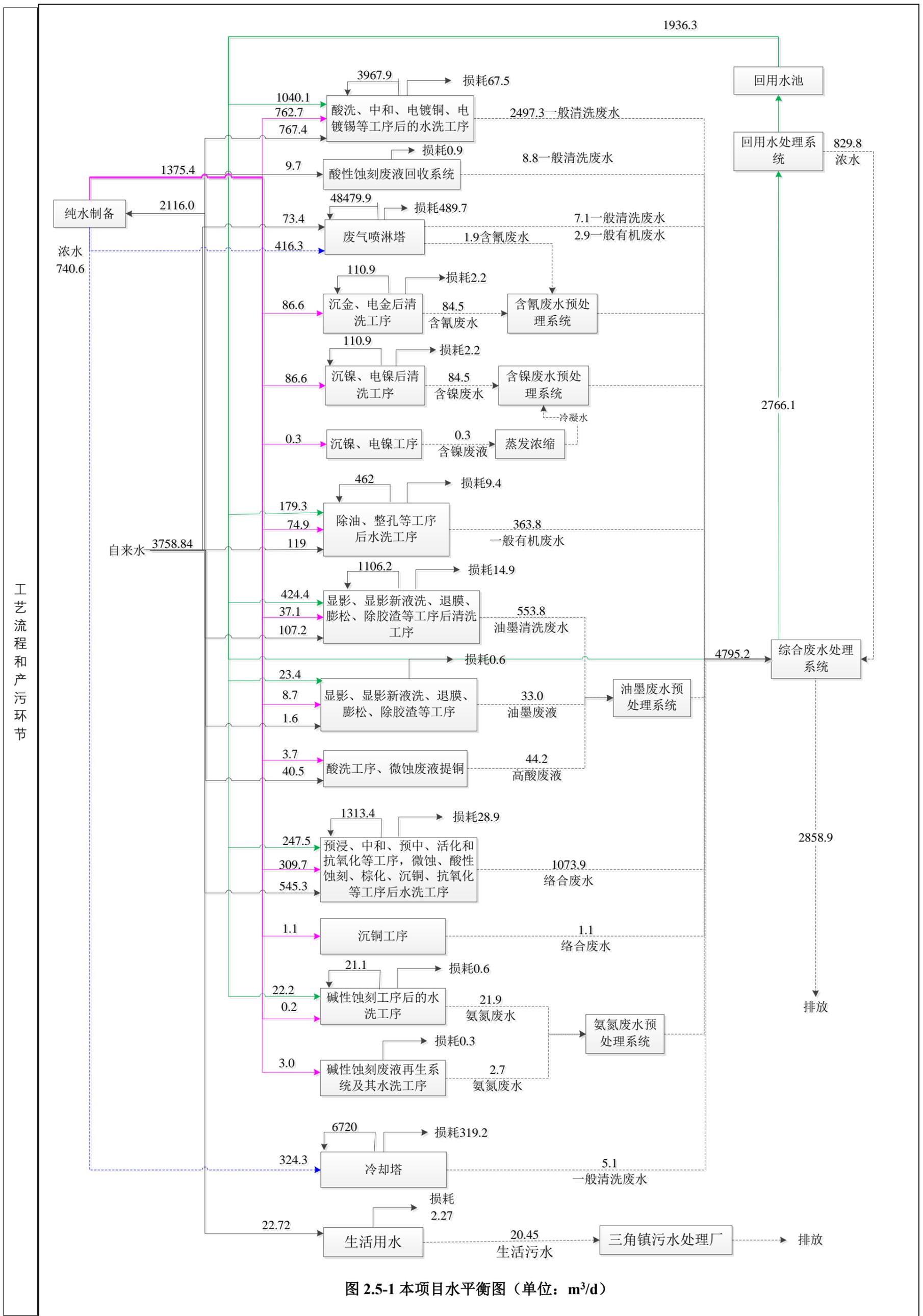


图 2.5-1 本项目水平衡图 (单位: m^3/d)

2.5.2 物料平衡分析

1、铜平衡分析

线路板生产线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 Cu^{2+} 离子或铜粉形态存在）、废液及废液提铜、固废（以金属铜、 CuSO_4 等形态）。

根据建设单位提供资料，本项目的线路板生产线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 Cu^{2+} 离子或铜粉形态存在）、废液、固废（以金属铜、 CuSO_4 等形态）。根据建设单位提供资料，覆铜板、铜箔的利用率为 85%，报废率 2%~5%，铜元素的密度按 $8.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 计算；另外，线路板沉铜工序厚度为 $0.5 \mu\text{m}$ 左右、全板镀铜厚度为 $24 \mu\text{m}$ 左右、线路电镀铜厚度为 $16 \mu\text{m}$ 左右。线路板生产线总铜平衡分析具体见表 2.5-4。

表 2.5-4 本项目总铜元素物料平衡分析表

加入				产出	
原材料	使用量 t/a	含铜率%	含铜量 t/a	去向名称	含铜量 t/a
纯铜箔	1070 万 m^2/a	0.00016t/ m^2	1712	产品	2760.81
覆铜板	43 万 m^2/a	0.0006t/ m^2	258	废边料	876.90
环氧树脂覆铜箔基材	646 万 m^2/a	0.0006t/ m^2	3876	进入蚀刻废液	520.41
铜球	2000t/a	99.85%	1997	废品	316.12
五水硫酸铜	48t/a	29.21%	14.0208	废水排放	0.28
化学沉铜液	640t/a	7.20%	46.08	污泥	195.93
				钻孔粉尘	36.71
				再生的阴极铜板量	3195.49
合计	/	/	7903.10		7903.10

2、镍平衡分析

本项目线路板生产中涉及金属元素镍的生产工序为沉镍金线、电铜镍金线，根据工艺设计参数，生产过程中的投入含镍原料主要为沉镍液、硫酸镍、镍角。电镀过程中大部分的镍进入产品，其余去向主要包括外排废水、污泥、边角料及废品。根据建设单位提供资料，本项目沉镍厚度约 3~4 微米左右，电镍厚度约 2.5-5.0 微米左右。镍元素的密度为 $8.88 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。因此，本项目总镍平衡分析具体见表 2.5-5。

表 2.5-5 本项目生产过程中的总镍元素物料平衡分析表

加入				产出	
原材料	使用量 t/a	含镍率	含镍量 t/a	去向名称	含镍量 t/a
沉镍液	502	16.86%	84.64	产品	65.510
硫酸镍	10	12.23%	1.22	进入废树脂	2.016
镍角	15	100%	14.93	边角料及废品	4.031
				进入含镍污泥	29.225
				废水排放	0.003
合计			100.79	合计	100.79

3、氰化物平衡分析

本项目线路板配套电镀线生产过程中投入方中含氰的为金盐，用于电铜镍金、沉镍金工序。根据生产工艺特点，氰酸根主要进入废水、废气及阳极反应消耗。沉金槽液中的 CN⁻以络合态的形式存在，随着化学镀过程的进行，络合态的 CN⁻不断生成游离态的 CN⁻，而游离态的 CN⁻部分被氧化为 CO₂、H₂O。生产过程中的氰物料平衡分析见表 2.5-6。

表 2.5-6 本项目生产过程中的总氰物料平衡分析表

加入				产出	
原材料	使用量 (kg/a)	含氰率	含氰量 kg/a	去向名称	含氰量 kg/a
金盐	999.68	18.05%	180.44	废气排放（有组织+无组织）	139.85
				电镀阳极、废水处理氰分解	36.09
				废水外排带走	4.50
合计			180.44	合计	180.44

4、VOCs 平衡分析

根据工艺流程及主要产污环节分析，VOCs 主要来自线路板生产的内层涂布、防焊、丝印文字等工序和防焊、文字印刷配套的网房生产中使用的原辅料，以及喷锡工序产生的非甲烷总烃。

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的均值核算其挥发性有机污染物的产生量。根据工艺特点，非甲烷总烃一部分随显影去膜等进入废水处理站处理，一部分以废气形式进入外环境空气。全厂非甲烷总烃平衡分析见下表。

项目涉及挥发性有机污染物工序原辅料见表 2.5-7，MSDS 见附件；项目 VOCs 平衡见表 2.5-9。

表 2.5-7 本项目涉及挥发性有机污染物工序原辅料情况一览表

工序	原辅材料名称	主要成分	可挥发性组分取值	原辅料消耗量 t/a	总挥发性有机物总量 t/a
内层涂布	内层油墨	树脂 30%~50%、丙二醇甲醚醋酸酯 25%~35%、安息香双甲醚 4%~8%、滑石粉 15%~30%、苯乙烯马来酸酐共聚树脂 0.5%~5%	30%	147.29	44.19
丝印、防焊	防焊油墨	烯酸齐聚物 20~40%、二苯基氧化膦 2~5%、丁二酸二甲酯 2~4%、戊二酸二甲酯 4~8%、己二酸二甲酯 2~4%、四甲基苯 2~8%、硫酸钡 15~30%、二氧化硅 0.1~2%、膨润土 0.5~2%、酚青绿 G0.1~2%、二甲聚硅氧烷 0.5~2% 固化剂：聚二季戊四醇丙烯酸酯 2~7%、酚醛环氧树脂 4~15%、硫酸钡 1~8%、三聚氰胺 0.5~2%、丁二酸二甲酯 1~2%、戊二酸二甲酯 2~4%、己二酸二甲酯 1~2%	17%	294.50	50.06
	稀释剂 开油水	丙二醇单甲醚	100%	14.72	14.72
	文字油墨	环氧树脂 50%、硫酸钡 35%、颜料 5%、石脑油 10%	10%	14.72	1.47
洗网	洗网水	丙二醇醚类、碳氢化合物	100%	33	33
喷锡、焊接	助焊剂	80%聚乙二醇，20%松香	0.5%*	40	0.2
合计			/	/	143.65

备注：可挥发性组分取值为主要成分中可挥发性组分的平均含量，助焊剂中可挥发性组分根据 VOCs 含量监测结果进行取值；防焊油墨主剂与固化剂的比值为 3:1。

表 2.5-8 挥发性有机污染物去向

工序		进入废气				进入废水	
		废气的损耗比例 (%)	VOCS 产生量 (t/a)	有组织收量 (t/a)	无组织排放量 (t/a)	液态形式损耗	进入显影废液排入废水处理站处理 t/a
涂布	涂布+固化	60%	26.51	25.19	1.33	/	/
	显影	/	/	/	/	40%	17.67
防焊	丝印	14%	9.07	8.16	0.91	/	/
	预烤	36%	23.32	22.16	1.17	/	/
	显影	/	/	/	/	10%	6.48
	后烤	14%	25.92	24.62	1.30	/	/

工艺流程和产排污环节

文字	丝印	86%	0.21	0.19	0.02	/	/
	后烤	100%	1.27	1.20	0.06	/	/
洗网水	洗网+擦洗	/	33.00	29.70	3.30	/	/
喷锡、焊接	喷锡、焊接	100%	0.2	0.18	0.02	/	/
合计		/	119.49	111.40	8.10	/	24.15

表 2.5-9 本项目VOC平衡表

投入		产出	
名称	VOC 含量 t/a	去向名称	VOC 含量 t/a
内层油墨	44.19	进入废水	24.15
防焊油墨	50.06	有组织废气排放	22.43
稀释剂 开油水	14.72	无组织废气排放	9.85
文字油墨	1.47	废气处理去除	89.72
洗网水	33.00		
助焊剂挥发	0.20		
压合工序挥发	2.50		
合计	146.15		146.15

5、硫酸平衡分析

硫酸主要用于线路板的除油、酸洗、微蚀、棕化、活化、中和、电镀等工序。硫酸不进入产品，主要进入废水和废气中。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。本项目硫酸物料平衡分析具体见下表。

表 2.5-10 本项目硫酸物料平衡分析表（t/a）

加入				产出	
原材料	使用量 t/a	含硫酸率	含硫酸量(t)	去向名称	含硫酸量(t)
硫酸	6125	50%	3062.5	外排废气带走（有组织+无组织）	17.77
棕化液	480	5%	24	废水、废液、污泥带走	3078.34
棕化预浸液	3.2	5%	0.16		
酸性除油剂	189	5%	9.45		
合计			3096.11	合计	3096.11

6、盐酸平衡分析

盐酸主要用于线路板的蚀刻、活化等工序。盐酸在工序中发生反应，但不进入产品，进入废水、废液、废气。其中，废气中的 HCl 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；废水中的盐酸经过混凝、絮凝等一系列处理措施后，极少量会随污泥含水进入到污泥。本项目盐酸平衡见下表。

表 2.5-11 本项目盐酸物料平衡分析表 (t/a)

加入				产出	
原材料	使用量 t/a	含盐酸率	含盐酸量 (t)	去向名称	含盐酸量 (t)
盐酸	6600	31%	2046	外排废气带走 (有组织+无组织)	5.93
活化液	54	5%	2.56	废水、废液、污泥带走	2575.68
盐酸	1960	36%~38%	725.2	酸性蚀刻废液带走 (含盐酸 4%)	192.15
合计			2773.76	合计	2773.76

7、硝酸平衡分析

本项目硝酸主要用于镍槽炸缸，主要是进入废水、废气、废液。本项目硝酸物料平衡情况见表 2.5-12。

表 2.5-12 本项目硝酸物料平衡分析表

加入				产出	
原材料	使用量 t/a	含硝酸率	含硝酸量 (t/a)	去向名称	含硝酸量 (t/a)
硝酸	60	68.00%	40.8	外排废气带走 (有组织+无组织)	5.16
退锡水	580	25%	145	废水或污泥带走	180.64
合计			185.8	小计	185.8

8、氨平衡分析

项目生产过程中用到氨的工序主要是碱性蚀刻工序，含氨的原辅料主要为 25% 氨水和氯化铵。本项目氨平衡详见下表。

表 2.5-13 本项目氨平衡分析表 (t/a)

投入				产出	
物料	使用量 t/a	含氨率	含氨量 t/a	去向名称	含氨量 t/a
25%氨水	800	25%	200	外排废气带走 (有组织+无组织)	1.51
氯化铵	228	32%	72.96	进入废水	78.21
				进入蚀刻废液	193.24
合计			272.96	合计	272.96

与项目有关的原有环境污染问题

无

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

3.1 区域环境质量现状

1、大气环境

区域环境质量现状

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020年修订）》（中府函〔2020〕196号），项目所在地位于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（1）达标区判定

根据中山市生态环境局发布的《中山市 2023 大气环境质量公报》，六项大气基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 的年均浓度和相应百分位数日均浓度的基本情况见下表 3-1。

2023 年中山市环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 的年评价指标满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中的二级标准限值，O₃ 臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度超过（GB 3095-2012）二级标准，因此 2023 年园区所在区域属于空气质量不达标区。

表 3.1-1 区域空气质量现状评价表

污 染 物	年评价指标	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率	达标情况
SO ₂	年均浓度	60	5	8.33%	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	150	8	5.33%	
NO ₂	年均浓度	40	21	52.50%	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	80	56	70.00%	
PM ₁₀	年均浓度	70	35	50.00%	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	150	72	48.00%	
PM _{2.5}	年均浓度	35	20	57.14%	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	75	42	56.00%	
CO	24 小时平均第 95 百分位数	4	800	20.00%	达标
O ₃	日最大 8 小时均值第 90 位百分位数	160	163	101.88%	超标
达标区判定结果			不达标		

（2）环境空气质量现状监测

引用《中山市华平源环保共性产业园规划环境质量现状监测报告》。

1) 监测布点与监测项目

具体监测位置及监测因子见表 3.1-2 和附图 15。

表 3.1-2 其它污染物监测点位基本信息

监测点名称	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
A1	TSP、氟化物、HCl、硫酸雾	日平均	N	250
	氟化物、HCl、硫酸雾、氰化物、非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、氨、H2S、臭气浓度	小时平均		
	TVOC	8 小时平均		

2) 监测时间、频次及监测单位

监测时间：2023 年 4 月 4 日~2023 年 4 月 10 日连续监测 7 天。

监测时期同步进行气象观测，观测因子包括气温、气压、风向、风速。

监测单位：广东中诺国际检测认证有限公司

3) 采样和分析方法

采样及分析方法均按照国家环保局环境监测技术规范、环境监测分析方法和《环境空气质量标准》(GB3095-2012)要求的方法进行，监测仪器和最低检出限具体见下表。

表 3.1-3 大气环境监测项目、监测仪器和最低检出限一览表

检测项目	检测方法	使用仪器及编号	检出限/测定下限
臭气浓度	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》GB/T 14675-93	/	10 (无量纲)
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	气相色谱仪 CNT(GZ)-H-039	0.07mg/m ³
硫化氢	《空气和废气检测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局 2003 年 亚甲基蓝分光光度法 (B) 3.1.11 (2)	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.001mg/m ³
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ 549-2016	离子色谱仪 CNT(GZ)-H-058	0.0015mg/m ³ (小时值) 0.001mg/m ³ (日均值)
硫酸雾	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局 (2003 年) 铬酸钡分光光度法 (B) 5.4.4.1	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.07mg/m ³
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.01mg/m ³
氟化物	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》HJ 955-2018	氟离子计 CNT(GZ)-H-021	0.5μg/m ³ (小时值) 0.06μg/m ³ (日均)

			值)
氰化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2003年)异烟酸-吡唑啉酮分光光度法(A)3.1.9	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.0015mg/m ³
甲醛	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2003年)酚试剂分光光度法(B)6.4.2.1	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.01mg/m ³
TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》GB/T 15432-1995	十万分之一天平 CNT(GZ)-H-022	0.001mg/m ³
苯	《环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法》HJ 584-2010	气相色谱仪 CNT(GZ)-H-001	1.5×10 ⁻³ mg/m ³
甲苯			1.5×10 ⁻³ mg/m ³
二甲苯			1.5×10 ⁻³ mg/m ³
TVOC	《室内空气质量标准》GB/T 18883-2002 附录 C	气相色谱仪 CNT(GZ)-H-001	0.0005mg/m ³

4) 评价标准

评价范围内的环境空气质量标准：TSP、氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；苯、甲苯、二甲苯、氨、硫化氢、TVOC、甲醛、氯化氢、硫酸雾执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)；氰化氢参考前苏联《工业企业设计卫生标准》(CH245-71)中居住区大气中有害物质的最高容许浓度。

5) 评价方法

采用单因子指数法进行评价。单因子指数法计算公式为：

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

式中：I_i—第 i 种污染物的污染指数；

C_i—第 i 种污染物的实测浓度或均值浓度，mg/m³；

C_{oi}—第 i 种污染物的评价标准，mg/m³。

6) 现状监测结果

采样期间的气象条件见表 3.1-4，监测结果见表 3.1-5~表 3.1-6。

表 3.1-4 大气环境监测期间气象参数记录表

编号及检测点位		A1					
检测时间		天气状况	气温(°C)	湿度(%)	气压(kPa)	风速(m/s)	风向
2023-04-04	02:00-03:00	阴	23.5	78	101.3	2.5	东南
	08:00-09:00		25.7	85	101.4	2.8	东南

	14:00-15:00		28.2	80	101.2	2.4	东南
	20:00-21:00		25.4	82	101.2	3.0	东南
2023-04-05	02:00-03:00	多云	22.8	72	101.4	3.1	南
	08:00-09:00		24.5	79	101.3	3.1	南
	14:00-15:00		26.4	74	101.1	2.7	南
	20:00-21:00		24.0	68	101.1	3.0	南
2023-04-06	02:00-03:00	多云	20.2	75	101.2	2.4	南
	08:00-09:00		24.3	83	101.1	3.0	南
	14:00-15:00		27.8	80	100.9	2.6	南
	20:00-21:00		23.5	76	100.9	3.1	东南
2023-04-07	02:00-03:00	多云	19.4	80	100.9	2.7	东北
	08:00-09:00		23.3	86	101.2	2.9	东北
	14:00-15:00		24.5	78	101.0	2.9	东北
	20:00-21:00		22.7	80	101.1	2.8	北
2023-04-08	02:00-03:00	多云	19.2	75	101.3	2.4	北
	08:00-09:00		21.8	83	101.4	2.2	北
	14:00-15:00		22.3	80	101.2	2.1	东北
	20:00-21:00		20.9	77	101.2	2.5	东北
2023-04-09	02:00-03:00	阴	18.3	82	101.4	2.3	东南
	08:00-09:00		20.6	86	101.5	2.6	东南
	14:00-15:00		22.3	80	101.3	2.2	东南
	20:00-21:00		20.1	80	101.3	2.7	东南
2023-04-10	02:00-03:00	阴	20.2	75	101.4	2.2	东南
	08:00-09:00		21.9	82	101.4	2.7	东南
	14:00-15:00		23.4	76	101.3	2.3	东南
	20:00-21:00		21.0	78	101.2	2.5	东南

表 3.1-5 环境空气现状监测结果

检测项目	采样时间	检测结果 单位: mg/m ³ (注明除外)						
		2023-04-04	2023-04-05	2023-04-06	2023-04-07	2023-04-08	2023-04-09	2023-04-10
苯	02:00-03:00	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	08:00-09:00	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	14:00-15:00	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	20:00-21:00	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
甲苯	02:00-03:00	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	08:00-09:00	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	14:00-15:00	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	20:00-21:00	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
二甲苯	02:00-03:00	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	08:00-09:00	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015

		14:00-15:00	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
		20:00-21:00	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015
	非甲烷总烃	02:00-03:00	0.55	0.55	0.71	0.66	0.69	0.69	0.66
		08:00-09:00	0.69	0.66	0.51	0.75	0.57	0.51	0.59
		14:00-15:00	0.55	0.59	0.70	0.74	0.67	0.65	0.71
		20:00-21:00	0.61	0.73	0.65	0.63	0.70	0.71	0.55
	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	02:00-03:00	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		08:00-09:00	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		14:00-15:00	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		20:00-21:00	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		24h均值	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
	氨	02:00-03:00	0.03	0.02	0.04	0.03	0.03	0.02	0.03
		08:00-09:00	0.04	0.04	0.03	0.05	0.03	0.04	0.03
		14:00-15:00	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04
		20:00-21:00	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02
	甲醛	02:00-03:00	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
		08:00-09:00	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
		14:00-15:00	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
		20:00-21:00	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	硫化氢	02:00-03:00	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
		08:00-09:00	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
		14:00-15:00	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
		20:00-21:00	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	02:00-03:00	53	59	52	49	52	55	50
		08:00-09:00	69	63	59	58	49	62	63
		14:00-15:00	58	54	63	62	61	47	56
		20:00-21:00	51	60	50	56	64	64	62

	24h均值	78	83	87	73	78	79	77
氯化氢	02:00-03:00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	08:00-09:00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	14:00-15:00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	20:00-21:00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	24h均值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
臭气浓度 (无量纲)	02:00-03:00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	08:00-09:00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	14:00-15:00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	20:00-21:00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
硫酸雾	02:00-03:00	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
	08:00-09:00	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
	14:00-15:00	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
	20:00-21:00	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
	24h均值	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
氰化氢	02:00-03:00	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
	08:00-09:00	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
	14:00-15:00	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
	20:00-21:00	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
TVOC	8h 均值	0.105	0.0814	0.0784	0.0908	0.136	0.0785	0.0723

备注：“ND”表示检测结果低于方法检出限。

表 3.1-6 大气环境质量现状监测结果统计一览表

污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度 占标率	超标率 /%	达标情况
苯	1 小时平均	0.11	0~0.0015L	0.68%	0	达标
甲苯	1 小时平均	0.2	0~0.0015L	0.38%	0	达标
二甲苯	1 小时平均	0.2	0~0.0015L	0.38%	0	达标
非甲烷 总烃	1 小时平均	2	0.51~0.75	37.50%	0	达标
氨	1 小时平均	0.2	0.02~0.05	25.00%	0	达标
甲醛	1 小时平均	0.05	0~0.01L	10.00%	0	达标
硫化氢	1 小时平均	0.01	0~0.001L	5.00%	0	达标

氰化氢	1 小时平均	0.03①	0~0.002L	3.33%	0	达标
臭气浓度（无量纲）	1 小时平均	20（无量纲）	0~10L	25.00%	0	达标
氟化物	1 小时平均	0.02	0~0.0005L	1.25%	0	达标
	日均值	0.007	0~0.00006L	0.43%	0	达标
氯化氢	1 小时平均	0.05	0~0.02L	20.00%	0	达标
	日均值	0.015	0~0.001L	3.33%	0	达标
硫酸雾	1 小时平均	0.3	0~0.07L	11.67%	0	达标
	日均值	0.1	0~0.07L	35.00%	0	达标
TSP	日均值	0.3	0.073~0.087	29.00%	0	达标
TVOC	8 小时平均	0.6	0.0723~0.136	22.67%	0	达标
苯	1 小时平均	0.11	0~0.0015L	0.68%	0	达标

7) 现状评价

大气监测结果评价见表 3.1-6。由大气环境现状监测结果可知：评价区域内各监测点的 TSP、氟化物、HCl、硫酸雾连续 7 天日均浓度，氟化物、HCl、硫酸雾、氰化氢、非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、甲醛、氨、H₂S、臭气浓度连续 7 天小时平均浓度，TVOC 连续 7 天 8 小时平均浓度均可满足相关的标准要求。

2、地表水环境

区域 环境 质量 现状	<p>根据中山市生态环境局政务网公布的《2019~2023 年水环境年报》，2019~2022 年洪奇沥水道水质均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。根据中山市生态环境局政务网公布的 2023 年部分月份的水环境年报可知，洪奇沥水道水质有时能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，有时能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。</p> <p>本次环评期间，委托广东华准检测技术有限公司于 2024 年 1 月对洪奇沥水道、上横沥水道、下横沥水道、横沙沥水道及黄阁水道共 7 个监测断面的水质进行了现状监测。监测结果显示所有断面的所有监测指标均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。</p> <p>广东中鑫检测技术有限公司于 2022 年 8 月和 2022 年 11 月对洪奇沥水道和黄沙沥水道共采样了 6 个监测断面。监测结果显示所有断面的所有监测指标均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。</p> <p>详见地表水环境评价专项分析章节。</p>
----------------------	--

3、声环境

区域环境
质量现状

(1) 声环境功能区划

根据《中山市声环境功能区划方案》（2021年修编），本项目北、东、南三侧的厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，即昼间≤65dB[A]、夜间≤55dB[A]；西侧临主干道福泽路，道路一侧25m内执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4a类标准，即昼间≤70dB[A]、夜间≤55dB[A]。

本项目所在区域的声环境功能区划见附图6。

(2) 声环境现状质量监测与评价

①监测点布设

为调查本项目所在区域的声环境质量，委托广东智环创新环境科技有限公司于2023年11月6日-2023年11月7日进行了现场监测，在本项目东、南、西、北厂界外1m处设置了1个监测点，共设4个监测点，监测布点图见附图15。具体见下表：

表 3.1-7 声环境质量现状调查监测点位一览表

编号	监测点	位置
N1	厂界东	厂界外 1m 位置
N2	厂界南	厂界外 1m 位置
N3	厂界西	厂界外 1m 位置
N4	厂界北	厂界外 1m 位置

②监测时间和频率

每个点连续检测2天，每天分昼、夜两个时段进行检测，昼间（06:00~22:00）、夜间（22:00~06:00），每次测20min。

③评价标准及方法

北、东、南三侧的厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，西侧临主干道福泽路，道路一侧25m内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。

④监测结果分析及评价

本项目声环境现状监测结果见下表。

表 3.1-8 本项目环境噪声现状监测结果 单位：dB(A)

检测点	检测点	检测日期	检测结果	标准
-----	-----	------	------	----

编号	名称		昼间	夜间	昼间	夜间
			Leq	Leq	Leq	Leq
N1	厂界东	2023年11月6日	56	47	65	55
		2023年11月7日	56	47	65	55
N2	厂界南	2023年11月6日	60	50	65	55
		2023年11月7日	61	52	65	55
N3	厂界西	2023年11月6日	62	50	70	55
		2023年11月7日	61	50	70	55
N4	厂界北	2023年11月6日	60	52	65	55
		2023年11月7日	60	51	65	55

从监测结果来看，本项目所在区域的北、东、南三侧的厂界能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求；西侧厂界能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准要求。

4、生态环境

区域环境质量现状	项目场地用地性质为工业用地，项目四周均为工业企业，用地范围内及周边均不含有生态环境保护目标，故无需进行生态现状调查。
----------	--

5、地下水环境

区域环境质量现状

引用《中山市华平源环保共性产业园规划环境质量现状监测报告》。

(1) 地下水环境功能区划

根据《中山市地下水功能区划》（2021年1月28日），项目所在地位于珠江三角洲中山不宜开采区（H074420003U01），其地下水功能区保护目标为V类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准。

(2) 地下水环境质量调查与评价

①监测布点

按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》可知“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。”项目厂界外500米范围内的无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。故，本次评价，设置6个监测点。具体布点情况见下表3.1-9，具体位置见附图15。

表 3.1-9 地下水监测布点

编号	位置	监测项目	监测频次
D1	东北侧 260m	水位、浊度、pH、耗氧量（高锰酸盐指数）、氨氮、硫化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、氰化物、苯、甲苯、二甲苯、总硬度、溶解性总固体、汞、砷、镉、六价铬、镍、铅、铁、锰、锌、铝、氟化物、铜、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	采样一天，采样一次
D2	厂内		
D3	厂内		
D4	东侧 50m		
D5	西北侧 250m		
D6	西南侧 130m		
		水位	

②监测项目

地下水水质现状监测因子选取：水位、浊度、pH、耗氧量（高锰酸盐指数）、氨氮、硫化物、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、氰化物、苯、甲苯、二甲苯、总硬度、溶解性总固体、汞、砷、镉、六价铬、镍、铅、铁、锰、锌、铝、氟化物、铜、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、

Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻共 37 项。

同时记录井口位置、井口标高、井深、水位标高、水位埋深、出水量、水温、取水用途和井水性质等。

③监测时间和频率

监测时间：2023 年 4 月 4 日取样一天，采样一次

监测单位：广东中诺国际检测认证有限公司

④评价方法

地下水水质现状评价应采用标准指数法进行评价。标准指数>1。表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

式中：Pi——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

Ci——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

CSi——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{(7.0 - pH)}{(7.0 - pH_{sd})} \text{ 当 } pH \leq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{(pH - 7.0)}{(pH_{su} - 7.0)} \text{ 当 } pH > 7.0$$

式中：PpH——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pHsu——水质标准中规定的 pH 的上限值；

pHsd——水质标准中规定的 pH 的下限值。

⑤采样和分析方法

水样采集、保存、分析方法按照《环境影响评价技术导则地下水环境(HJ610-2016)》、《生活饮用水标准检测方法》(GB5750)及《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)等有关规定进行。

表 3.1-10 地下水水环境监测项目、监测方法、使用仪器及检出限一览表

项目	方法依据	检测设备（型号）及编号	检出限
K ⁺	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB 11904-89	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.05mg/L
Na ⁺			0.01mg/L
Ca ²⁺	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》 GB 11905-89	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.02mg/L
Mg ²⁺			0.002mg/L
CO ₃ ²⁻	《地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》 DZ/T 0064.49-2021	/	5mg/L
HCO ₃ ⁻			5mg/L
Cl ⁻	《水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法》 HJ 84-2016	离子色谱仪 CNT(GZ)-H-058	0.007mg/L
SO ₄ ²⁻			0.018mg/L
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	一体式数字笔式 pH 计 CNT(GZ)-C-215	/
浑浊度	《水质 浊度的测定 浊度计法》 HJ 1075-2019	浊度计 CNT(GZ)-H-023	0.3NTU
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.025mg/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ/T 346- 2007	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB 7493-87	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.003mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.0003mg/L
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》 HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.004mg/L
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB 7484-87	氟离子计 CNT(GZ)-H-021	0.05mg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计 CNT(GZ)-H-020	0.3μg/L
汞			0.04μg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB 7467-87	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.004mg/L
锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》 GB 7475-87 第一部分	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.05mg/L
铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》 GB 7475-87 第二部分	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	1μg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB 11911-89	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》 HJ 700-2014	电感耦合—等离子质谱仪 CNT(GZ)-H-121	0.09μg/L
镉			0.05μg/L
镍			0.06μg/L
铝			1.15μg/L
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 GB 7477-1987	/	5mg/L
溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006（8.1）	万分之一天平 CNT(GZ)-H-003	/
耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 GB/T 5750.7-2006（1.1）	/	0.05mg/L

阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB 7494-87	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.05mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.01mg/L
苯	《挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪 CNT(GZ)-H-029	1.4μg/L
甲苯			1.4μg/L
邻二甲苯			1.4μg/L
间,对-二甲苯			2.2μg/L
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)	电热恒温培养箱 CNT(GZ)-H-007	20MPN/L

⑥监测结果及评价

本项目所在区域的地下水环境质量现状监测结果见表 3.1-11、表 3.1-12。

由地下水环境现状监测结果可知，由地下水环境现状监测结果可知，地下水各监测点的各项监测指标均达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类水质标准要求。

表 3.1-11 地下水水位监测结果

检测日期	点位编号	水位标高 (m)	井深 (m)	采样深度 (m)	地下水埋深 (m)	地表高程 (m)
2023.4.4	D1	1.1	3.0	1.0	1.36	2.46
	D2	1.3	3.0	1.0	0.78	2.08
	D6	1.2	3.0	/	0.86	2.06
	D7	1.4	3.0	/	1.43	2.83
	D9	1.5	3.0	/	0.96	2.46
	D10	1.2	3.0	/	1.43	2.63

表 3.1-12 地下水现状监测结果

监测日期		2023/4/4		(GB/T14848-2017)V 类
检测项目	单位	检测结果		
		D1	D2	
水位	m	1.1	1.3	/
K ⁺	mg/L	12	15.3	/
Na ⁺	mg/L	14.8	16.1	/
Ca ²⁺	mg/L	52.6	48.5	/
Mg ²⁺	mg/L	2.45	1.98	/
CO ₃ ²⁻	mg/L	<5	<5	/
HCO ₃ ⁻	mg/L	226	208	/
Cl ⁻	mg/L	3.86	4.25	>350
SO ₄ ²⁻	mg/L	5.63	8.52	>350
pH 值	无量纲	7.2	7.5	pH<5.5 或 pH>9.0
浑浊度	NTU	<0.3	<0.3	/
氨氮	mg/L	0.086	0.072	>1.50
硝酸盐氮	mg/L	0.98	0.89	>30

亚硝酸盐氮	mg/L	0.085	0.07	>4.80
挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003	>0.01
氰化物	mg/L	<0.004	<0.004	>0.10
氟化物	mg/L	0.76	0.8	>2.0
砷	μg/L	<0.3	<0.3	>50
汞	μg/L	<0.04	<0.04	>2
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	>0.10
锌	mg/L	0.12	0.09	>5.00
镍	mg/L	<0.05	<0.05	>0.10
铁	mg/L	<0.03	<0.03	>2.0
锰	mg/L	<0.01	<0.01	>1.50
铜	μg/L	<0.08	<0.08	>1.50
镉	μg/L	<0.05	<0.05	>0.01
铅	μg/L	<0.09	<0.09	>0.10
铝	mg/L	<0.1	<0.1	>0.50
总硬度	mg/L	231	225	>650
溶解性总固体	mg/L	353	366	>2000
高锰酸盐指数	mg/L	2.6	2.3	>10.0
耗氧量	mg/L	1.2	1.24	>10.0
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	>0.3
硫化物	mg/L	<0.01	<0.01	>0.10
苯	μg/L	<1.4	<1.4	/
甲苯	μg/L	<1.4	<1.4	/
邻-二甲苯	μg/L	<1.4	<1.4	/
间, 对-二甲苯	μg/L	<2.2	<2.2	/
总大肠菌群	MPN/100mL	<2	<2	>100

表 3.1-13 地下水现状监测评价结果

检测项目	检测结果 (2023/4/4)	
	D1	D2
水位	/	/
K ⁺	/	/
Na ⁺	/	/
Ca ²⁺	/	/
Mg ²⁺	/	/
CO ₃ ²⁻	/	/
HCO ₃ ⁻	/	/
Cl ⁻	I	I
SO ₄ ²⁻	I	I
pH 值	I	I
浑浊度	I	I
氨氮	II	II

硝酸盐氮	I	I
亚硝酸盐氮	II	II
挥发酚	I	I
氰化物	II	II
氟化物	I	I
砷	I	I
汞	I	I
六价铬	I	I
锌	II	II
镍	IV	IV
铁	I	I
锰	I	I
铜	II	II
镉	II	II
铅	I	I
铝	II	II
总硬度	II	II
溶解性总固体	II	II
耗氧量	II	II
阴离子表面活性剂	II	II
硫化物	I	I
苯	/	/
甲苯	/	/
邻-二甲苯	/	/
间, 对-二甲苯	/	/
总大肠菌群	I	I

6、土壤环境

引用《中山市华平源环保共性产业园规划环境质量现状监测报告》。

① 监测布点

按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》可知“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。”本次评价在厂内、外共设有4个土壤采样点，详见表3.1-14、附图15。

表 3.1-14 土壤环境质量现状监测布点

位置	序号	点位位置	布点类型 (1)	监测项目
区域 环境 质量 现状	T1	厂区内	0~0.5m	土壤理化性质(2)、《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准》(GB36600)表1的 45项基本项目、总石油烃、氰化物
			0.5~1.5m	《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标 准》(GB36600)表1的45项基本项目、总石 油烃、氰化物
			1.5~3m	
	T2	厂区内	0~0.5m	土壤理化性质(2)、砷、镉、铬(六价)、铜、 铅、汞、镍、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二 甲苯、总石油烃、氰化物
			0.5~1.5m	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、甲苯、 间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、总石油烃、氰 化物
			1.5~3m	
	T3	厂区内	0~0.5m	土壤理化性质(2)、砷、镉、铬(六价)、铜、 铅、汞、镍、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二 甲苯、总石油烃
			0.5~1.5m	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、甲苯、 间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、总石油烃、氰 化物
			1.5~3m	
占地 范围 外	T4	北侧100m	0~0.5m	土壤理化性质(2)、砷、镉、铬(六价)、铜、 铅、汞、镍、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二 甲苯、总石油烃、氰化物
			0.5~1.5m	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、甲苯、 间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、总石油烃、氰 化物
			1.5~3m	

注：(1)表层应在0~0.2m取样；柱状样通常在0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m分别取样。
(2)土壤理化性质：pH值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率(cm/s)、土壤容重(kg/m³)、孔隙度。

② 监测时间与监测频次

监测时间：2023年4月4日。

监测频次：进行1次监测。

监测单位：广东中诺国际检测认证有限公司

③采样和分析方法

测定方法按照《环境监测分析方法》等有关要求进行。具体分析方法及检出限见表 3.1-15。

表 3.1-15 土壤监测项目、分析方法和最低检出限一览表

监测项目	分析方法	设备名称	检出限
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》 HJ 962-2018	pH 计 CNT(GZ)-H-009	/
阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》 HJ 889-2017	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.8cmol+/kg
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》 HJ 746-2015	/	/
饱和导水率	《森林土壤渗滤率的测定》 LYT 1218-1999	/	/
孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》 LY/T 1215-1999	/	/
容重	《土壤容重的测定》 NYT 1121.4-2006	/	0.01g/cm ³
砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》 GBT 22105.2-2008	原子荧光光谱仪 CNT(GZ)-H-020	0.01mg/kg
汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》 GBT 22105.1-2008		0.002mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 GBT 17141-1997	石墨炉原子吸收光谱仪 CNT(GZ)-H-057	0.01mg/kg
铅	《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》 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	10mg/kg
铜			1mg/kg
镍			3mg/kg
铬（六价）	《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》 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 CNT(GZ)-H-019	0.5mg/kg
氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》 HJ 745-2015	紫外可见分光光度计 CNT(GZ)-H-002	0.04mg/kg
四氯化碳	《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》 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪 CNT(GZ)-H-090	1.3μg/kg
氯仿			1.1μg/kg
氯甲烷			1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg

反-1,2-二氯乙烯			1.4µg/kg		
二氯甲烷			1.5µg/kg		
1,2-二氯丙烷			1.1µg/kg		
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2µg/kg		
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2µg/kg		
四氯乙烯			1.4µg/kg		
1,1,1-三氯乙烷			1.3µg/kg		
1,1,2-三氯乙烷			1.2µg/kg		
三氯乙烯			1.2µg/kg		
1,2,3-三氯丙烷			1.2µg/kg		
氯乙烯			1.0µg/kg		
苯			1.9µg/kg		
氯苯			1.2µg/kg		
1,2-二氯苯			1.5µg/kg		
1,4-二氯苯			1.5µg/kg		
乙苯			1.2µg/kg		
苯乙烯			1.1µg/kg		
甲苯			1.3µg/kg		
间,对-二甲苯			1.2µg/kg		
邻二甲苯			1.2µg/kg		
硝基苯			0.09mg/kg		
苯胺			0.03mg/kg		
2-氯酚			0.06mg/kg		
苯并[a]葱			0.1mg/kg		
苯并[a]芘	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪 CNT(GZ)-H-029	0.1mg/kg		
苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg		
苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg		
蒽			0.1mg/kg		
二苯并[a,h]葱			0.1mg/kg		
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg		
萘			0.09mg/kg		
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)			《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》(HJ 1021-2019)	气相色谱仪 CNT(GZ)-H-082	6mg/kg

④评价标准

项目及周边的土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值标准。

⑤ 评价方法

评价方法采用标准指数法，标准指数由下式计算：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中， P_i ：土壤中第 i 种污染物的标准指数，无量纲；

C_i ：土壤中第 i 种污染物的实测浓度(mg/kg)；

Si: 土壤中第 i 种污染物的评价标准(mg/kg)。

⑥监测结果及评价

本次土壤环境监测结果详见表 3.1-16~3.1-21。

监测结果表明，项目范围内和周边的土壤全部监测因子均达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地风险筛选值的相关要求。

表 3.1-16 土壤理化特性调查表

点位	T1	T2	T3	T4
经度	113°26'57.56"	113°26'55.27"	113°26'52.89"	113°26'55.34"
纬度	22°42'8.47"	22°42'9.11"	22°42'8.66"	22°42'10.50"
层次	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m	0-0.5m
现场记录	红棕	灰棕	棕	深棕
	粒状	块状	团块状	块状
	砂壤土	砂壤土	黏土	砂壤土
	60	51	30	42
	无	无	无	无
实验室测定	6.23	5.48	6.18	6.74
	5.6	5.5	7	5.7
	234	245	216	241
	5.96	5.99	5.67	5.6
	1.09	1.08	1.2	1.08
	54	48	55	47

表 3.1-17 土壤环境现状监测结果 (1)

检测项目	单位	T2			T3			T4		
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
砷	mg/kg	8.97	11.8	6.11	9.84	7.12	8.97	5.82	6.26	7.71
镉	mg/kg	0.26	0.18	0.12	0.26	0.2	0.16	0.26	0.22	0.15
铬 (六价)	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
铜	mg/kg	70	34	81	31	38	70	41	63	72
铅	mg/kg	75	125	60	41	83	75	116	60	102
汞	mg/kg	0.086	0.199	0.059	0.189	0.104	0.086	0.152	0.093	0.063
镍	mg/kg	31	65	56	26	42	31	31	48	76
氰化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2

苯										
邻二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2
石油烃 (C10- C40)	mg/kg	25	7	43	10	46	25	7	9	12

表 3.1-18 土壤环境质量现状监测结果标准指数评价表 (1)

检测项目	T2			T3			T4		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
砷	0.150	0.197	0.102	0.164	0.119	0.150	0.097	0.104	0.129
镉	0.004	0.003	0.002	0.004	0.003	0.002	0.004	0.003	0.002
铬 (六价)	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
铜	0.004	0.002	0.005	0.002	0.002	0.004	0.002	0.004	0.004
铅	0.094	0.156	0.075	0.051	0.104	0.094	0.145	0.075	0.128
汞	0.002	0.005	0.002	0.005	0.003	0.002	0.004	0.002	0.002
镍	0.034	0.072	0.062	0.029	0.047	0.034	0.034	0.053	0.084
氰化物	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
甲苯	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
间二甲苯+ 对-二甲苯	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
邻二甲苯	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
石油烃 (C10- C40)	0.006	0.002	0.010	0.002	0.010	0.006	0.002	0.002	0.003

表 3.1-19 土壤环境质量现状监测结果(T1 点位)

检测项目	单位	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
砷	mg/kg	7.36	5.79	7.8
镉	mg/kg	0.28	0.22	0.26
铬(六价)	mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5
铜	mg/kg	60	32	64
铅	mg/kg	62	77	38
汞	mg/kg	0.198	0.181	0.161
镍	mg/kg	74	101	62
氰化物	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04
四氯化碳	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1
氯甲烷	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0
顺-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0
苯	µg/kg	<1.9	<1.9	<1.9
氯苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对-二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09
苯胺	mg/kg	<0.03	<0.03	<0.03
2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06
苯并[a]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2
苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09

石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	54	33	11
---	-------	----	----	----

表 3.1-20 土壤环境现状监测标准指数评价结果(2)

检测项目	T1		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
砷	0.123	0.097	0.130
镉	0.004	0.003	0.004
铬(六价)	0.044	0.044	0.044
铜	0.003	0.002	0.004
铅	0.078	0.096	0.048
汞	0.005	0.005	0.004
镍	0.082	0.112	0.069
氰化物	0.000	0.000	0.000
四氯化碳	0.000	0.000	0.000
氯仿	0.001	0.001	0.001
氯甲烷	0.000	0.000	0.000
1,1-二氯乙烷	0.000	0.000	0.000
1,2-二氯乙烷	0.000	0.000	0.000
1,1-二氯乙烯	0.000	0.000	0.000
顺-1,2-二氯乙烯	0.000	0.000	0.000
反-1,2-二氯乙烯	0.000	0.000	0.000
二氯甲烷	0.000	0.000	0.000
1,2-二氯丙烷	0.000	0.000	0.000
1,1,1,2-四氯乙烷	0.000	0.000	0.000
1,1,2,2-四氯乙烷	0.000	0.000	0.000
四氯乙烯	0.000	0.000	0.000
1,1,1-三氯乙烷	0.000	0.000	0.000
1,1,2-三氯乙烷	0.000	0.000	0.000
三氯乙烯	0.000	0.000	0.000
1,2,3-三氯丙烷	0.001	0.001	0.001
氯乙烯	0.001	0.001	0.001
苯	0.000	0.000	0.000
氯苯	0.000	0.000	0.000
1,2-二氯苯	0.000	0.000	0.000
1,4-二氯苯	0.000	0.000	0.000
乙苯	0.000	0.000	0.000
苯乙烯	0.000	0.000	0.000
甲苯	0.000	0.000	0.000
间二甲苯+对-二甲苯	0.000	0.000	0.000
邻二甲苯	0.000	0.000	0.000
硝基苯	0.000	0.000	0.000
苯胺	0.000	0.000	0.000
2-氯酚	0.000	0.000	0.000
苯并[a]蒽	0.000	0.000	0.000
苯并[a]芘	0.000	0.000	0.000
苯并[b]荧蒽	0.000	0.000	0.000
苯并[k]荧蒽	0.000	0.000	0.000
蒽	0.000	0.000	0.000
二苯并[a,h]蒽	0.000	0.000	0.000

茚并[1,2,3-cd]芘	0.000	0.000	0.000
萘	0.000	0.000	0.000
石油烃 (C10-C40)	0.012	0.007	0.002

3.2 环境保护目标

- 1.环境空气保护目标：厂界外 500 米范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区人群较集中的区域等，没有环境空气保护目标；
 - 2.声环境保护目标：本项目厂界外 50 米范围内均为工业企业及河涌，没有声环境保护目标；
 - 3.地下水环境保护目标：厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源；
 - 4.生态环境保护目标：根据现场调查，用地红线内目前为空地，无生态环境保护目标；
 - 5.地表水环境保护目标：项目地表水评价范围内的洪奇沥水道、黄圃水道、上横沥水道、下横沥水道以及黄沙沥水道；
 - 6.风险环境敏感目标：厂界外延 5km 的区域内的环境敏感目标。
- 结合现场调查，本项目主要环境保护目标详见表 3.2-1、附图 3。

表 3.2-1 风险环境敏感目标

序号	敏感目标名称	保护对象	保护内容(人)	坐标/m		相对方位	最近距离/m	环境敏感因素
				X	Y			
1	横档一村	居民	85	-497	2225	NNW	2100	风险
2	冯马一村	居民	210	3034	2636	NNE	4100	
3	关九顷	居民	68	2492	2145	NE	3100	
4	新锋	居民	150	-1920	1163	WNW	2060	
5	恒裕围	居民	130	-2144	990	WNW	1459	
6	何家庄	居民	135	-2151	556	W	2076	
7	九屈围	居民	90	-1501	448	W	1405	
8	新建	居民	99	-1024	-325	W	915	
9	新锋村	居民	108	-721	-101	W	597	
10	东会村	居民	250	-1292	-794	SW	1436	
11	三角四海学校	学校	2000	-1927	-946	SW	2162	
12	东南幼儿园	学校	150	-1746	-1076	SW	1960	
13	东南社区	居民	380	-1653	-1242	SW	1620	
14	东村	居民	150	-1588	-1588	SW	1760	
15	上赖村	居民	290	961	614	NE	950	
16	上赖生村	居民	280	1820	1062	NE	1851	
17	通大晟荟园	居民	2500	1135	130	E	978	
18	高平社区	居民	2500	1373	441	E	1150	
19	三角镇高平小学	学校	1200	1727	-115	E	1510	

20	新高平幼儿园	学校	80	1510	-845	ESE	1600
21	育婴幼儿园	学校	100	2239	-635	ESE	2320
22	心心幼儿园	学校	100	1828	383	ESE	1910
23	宝成雅居	居民	1000	1344	-281	E	1220
24	君怡花园	居民	1800	1409	-36	E	1256
25	沙涌村	居民	190	1539	-433	SE	1495
26	福隆围	居民	350	2413	-252	E	2210
27	兆隆围	居民	120	1979	-1451	SE	2350
28	新团结村	居民	110	3163	-801	ESE	3015
29	团结小学	学校	150	3243	-592	ESE	3105
30	十一股	居民	85	853	-1162	SSE	1305
31	新洋村	居民	310	1178	-1393	SSE	1630
32	嘉怡华庭	居民	5238	579	-1899	SSE	1950
33	民森悦蓉花园	居民	1960	860	-2181	SSE	1982
34	迪茵公学	学校	10000	1221	-2007	SSE	2105
35	六顷	居民	180	2181	-1827	SE	2502
36	三顷六	居民	50	2636	-2628	SE	4320
37	雅居乐民森迪茵湖别墅区	居民	2100	903	-3013	SSE	2900
38	三角镇三角小学	学校	1156	-2136	-1316	SW	2406
39	蚌翼	居民	260	-411	-883	SSW	826
40	李家涌口村	居民	210	-1277	-2248	SSW	2411
41	华策凤凰美域	居民	750	-476	-2356	S	1897
42	万领蓝珊郡	居民	500	-779	-2674	SSW	2364
43	万景豪庭	居民	1200	-801	-2825	SSW	2466
44	蟠龙社区	居民	2600	-1884	-3035	SW	3205
45	爱国小学	学校	250	-2310	-2883	SW	3511
46	蟠龙小学	学校	300	-2100	-3157	SW	3607
47	爱国村	居民	800	-1761	-3143	SW	3440
48	壳塘口	居民	65	-2743	3456	NW	4308
49	横档小学	学校	500	-3104	2972	NW	4210
50	横档社区	居民	2500	-3162	2625	NW	3900
51	大朗基	居民	65	-4591	1073	WNW	4547
52	顷九	居民	55	-3248	3528	NW	4846
53	闸尾	居民	52	-4895	213	W	4777
54	民乐村(大围)	居民	92	-4613	-3	W	4285
55	鱿鱼濠	居民	35	-3609	271	W	3391
56	甩洲	居民	80	-3241	878	W	3206
57	陈份围	居民	35	-2945	-249	W	2763
58	冯马小学	学校	500	4153	1911	ENE	4400
59	冯马三村	居民	350	4622	1506	ENE	4300
60	冯马三幼儿园	学校	80	4254	1174	ENE	4317
61	下九顷	居民	150	3987	856	ENE	3830
62	北围	居民	78	1633	2625	NNE	2988
63	横沥小学	学校	500	2788	3543	NNE	4260
64	横沥中学	学校	3000	2644	3543	NNE	4211
65	横沥镇	居民	550	3243	3803	NNE	4323
66	上五顷	居民	120	2088	3952	NNE	4310

67	沙头围	居民	220	1315	3981	NNE	4036
68	新兴村	居民	350	1604	4778	NNE	4633
69	新平社区（含新平三村）	居民	350	3380	-3690	SE	4535
70	八顷	居民	68	2665	-4131	SSE	4838
71	三墩社区	居民	550	1640	-4754	S	4896
72	上三墩	居民	90	1380	-4631	S	4769
73	雅居乐民森迪茵湖在水一方	居民	2000	831	-3837	S	3600
74	新城	居民	210	-1660	-4075	SSW	4641
75	东边社	居民	350	-1956	-3757	SW	4526
76	和平村	居民	200	-3017	-3721	SW	4358
77	光明社区	居民	280	-3357	-3425	SW	4359
78	三角镇（含三角社区和镇政府）	居民	2500	-3299	-2212	WSW	3448
79	中山市三角医院	医院	2000	-2851	-2176	WSW	3167
80	居安村	居民	350	-3407	-1425	WSW	3640
81	三角中学	学校	500	-2700	-840	WSW	2678
82	三角镇中心小学	学校	450	-3732	-1916	WSW	4420
83	沥尾	居民	350	-4238	-2501	WSW	4803
84	结民社区	居民	500	-4353	-1800	WSW	4545
85	规划居住区 1	居民	/	1481	-233	ESE	1302
86	规划居住区 2	居民	/	1243	323	ENE	1198
87	规划居住区 3	居民	/	1387	713	NE	1208
88	规划居住区 4	居民		3958	-1338	ESE	3905
89	规划居住区 5	居民	/	3171	-2855	SE	3800
90	规划居住区 6	居民	/	824	-2956	SSE	2942
91	规划居住区 7	居民	/	514	-2963	SSE	2930
92	规划居住区 8	居民	/	521	-3194	SSE	3120
93	规划居住区 9	居民		232	-3418	S	2511
94	规划居住区 10	居民		-21	-3635	S	2780
95	规划居住区 11	居民		290	-3844	S	2825
96	规划居住区 12	居民	/	-801	-1902	SSW	2015
97	规划居住区 13	居民	/	-1097	-1930	SSW	2011
98	规划居住区 14	居民	/	-1039	-2696	SSW	2693
99	规划居住区 15	居民	/	-1277	-2681	SSW	2684
100	规划居住区 16	居民	/	-1566	-2703	SSW	2761
101	规划居住区 17	居民		-2613	-2653	SW	3202
102	规划居住区 18	居民		-2996	-3035	SW	3944
103	规划居住区 19	居民		-3451	-1591	WSW	3678
104	规划居住区 20	居民		-3414	-1764	WSW	3737
105	规划居住区 21	居民		-3674	-1714	WSW	3829
106	规划居住区 22	居民		-4035	-2097	WSW	4445
107	规划居住区 23	居民		-3826	-3006	SSW	4750

3.3 污染物排放控制标准

1、大气污染物排放标准

污 染 物 排 放 控 制 标 准	<p>本项目营运期生产工艺废气污染物主要包括：颗粒物、酸碱雾（硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、甲醛、氯气、氨气）、有机废气、锡及其化合物等。</p> <p>①颗粒物、锡及其化合物、氯气执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准及无组织控制浓度限值。</p> <p>②电镀（含镀前处理、镀上金属层及镀后处理）产生的硫酸雾、盐酸、NO_x、氰化物等污染物有组织排放执行《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 5 排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段最高允许排放浓度的严者，无组织排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 无组织排放标准。基准排气量执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 单位产品基准排气量。</p> <p>③沉铜、沉镍金工序及其他非电镀工序产生的硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢污染物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准及无组织控制浓度限值；</p> <p>④印刷、丝印、烤板等排放的非甲烷总烃执行《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表 1 排放限值，总 VOCs 执行广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 的柔性版印刷的II时段标准，厂界 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；喷锡工序产生的非甲烷总烃和 TVOC 执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 排放限值和表 3 无组织排放限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值。</p> <p>⑤甲醛有组织执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；厂界无组织执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 4 无组织排放限值。</p> <p>⑥厂区内无组织 VOCs 监控值应满足广东省《固定污染源挥发性有机物综</p>
---	--

合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 的“厂区内 VOCs 无组织排放限值”。厂界 NMHC 执行广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 无组织控制浓度限值。

⑦碱性蚀刻产生的氨气有组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值，无组织排放执行表 1 二级（新扩改建）标准限值。

⑧污水处理站排放的氨、硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值，无组织排放执行表 1 二级（新扩改建）标准限值。

⑨天然气锅炉废气执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 限值。

表 3.3-1 废气排放筒排放标准限值						
排气筒 编号	污染源/生产线	污染物	排气筒 高度 (m)	标准限值		执行标准
				mg/m ³	kg/h	
1-1# (有机 废气)	三楼丝印机*6、回流焊*5	非甲烷总烃	55	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》 (GB41616-2022) 表 1 排放限值
		总 VOCs		80	5.1	广东省《印刷行业挥发性有机化合物 排放标准》(DB44/815-2010) 表 2 的 II 时段标准
		臭气浓度		50000 (无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554- 93) 表 2 标准
		锡及其化合物		8.5	4.6	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
1-2# (有机 废气)	七楼防焊喷印机*14、绿油后烤 *6、绿油预烤*8	非甲烷总烃	55	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》 (GB41616-2022) 表 1 排放限值
		总 VOCs		80	5.1	广东省《印刷行业挥发性有机化合物 排放标准》(DB44/815-2010) 表 2 的 II 时段标准
		臭气浓度		50000 (无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554- 93) 表 2 标准
1-3# (酸性 废气)	八楼化镍金前处理线*3、化镍金 后处理*3、七楼贴合前处理线 *2、七楼防焊前处理线*2、六楼 VCP *3、六楼内外层前处理线 *3、棕化线*1	硫酸雾	55	30	/	《电镀污染物排放标准》(GB21900- 2008) 表 5 新建企业大气污染物排放 浓度限值与广东省《大气污染物排放 限值》(DB44/27-2001) 第二时段最 高允许排放浓度的严者
1-4# (酸性 废气)	六楼 DES 线*3、六楼黑孔线*2、 六楼水平沉铜*1、酸性蚀刻液回 收	硫酸雾	55	35	23	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		盐酸雾		100	3.85	
		氯气		65	5.25	
		甲醛		25	3.85	
	八楼化镍金线*2	硫酸雾	55	35	23	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		盐酸雾		100	3.85	

污染物排放控制标准

1-5# (酸性 废气)		氮氧化物		120	10	
		氰化氢		1.9	1.6	
1-6# (酸性 废气)	八楼化镍金线*2	硫酸雾	55	35	23	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		盐酸雾		100	3.85	
		氮氧化物		120	10	
		氰化氢		1.9	1.6	
1-7# (酸性 废气)	八楼化镍金线*2	硫酸雾	55	35	23	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		盐酸雾		100	3.85	
		氮氧化物		120	10	
		氰化氢		1.9	1.6	
1-8# (酸性 废气)	八楼化镍金线*2	硫酸雾	55	35	23	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		盐酸雾		100	3.85	
		氮氧化物		120	10	
		氰化氢		1.9	1.6	
1-9# (颗粒 物)	九楼镭射钻孔、锣机	颗粒物	55	120	59.5	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
1-10# (有机 废气)	八楼喷印机*6、八楼隧道炉*2、 八楼丝印机*4	非甲烷总烃	55	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》 (GB41616-2022) 表 1 排放限值
		总 VOCs		80	5.1	广东省《印刷行业挥发性有机化合物 排放标准》(DB44/815-2010) 表 2 的 II时段标准
		臭气浓度		50000 (无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554- 93) 表 2 标准
2-1# (酸性 废气)	六楼图电线*1	硫酸雾	55	30	/	《电镀污染物排放标准》(GB21900- 2008) 表 5 新建企业大气污染物排放 浓度限值
		氮氧化物		200	/	
2-2# (碱性 废气)	八楼防焊显影机*1、八楼退膜蚀 板线、七楼外层显影*1、七楼 SES*1、七楼 DES 退膜段*2、六	氨气	55	/	65	《恶臭污染物排放标准》(GB14554- 93)表 2 恶臭污染物排放标准值

	楼外层显影*1、六楼 SES*1、六楼 DES 退膜段*2、五楼 DES 退膜段*3、四楼 DES 显影段*4、三楼 DES 显影段*4					
2-3# (酸性 废气)	六楼图电线*1	硫酸雾	55	30	/	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5新建企业大气污染物排放浓度限值
		氮氧化物		200	/	
2-4# (有机 废气)	八楼防焊 75°预烤*5	非甲烷总烃	55	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表1排放限值
		总 VOCs		80	5.1	广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表2的II时段标准
		臭气浓度		50000(无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2标准
2-5# (酸性 废气)	四楼棕化*4、四楼 DES*4、四楼内层前处理*4、减铜线*1	硫酸雾	55	35	23	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		盐酸雾		100	3.85	
2-6# (酸性 废气)	三楼棕化*4、三楼 DES*4、三楼内层前处理*4、减铜线*1	硫酸雾	55	35	23	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		盐酸雾		100	3.85	
2-7# (酸性 废气)	八楼选化线前处理线*1、九楼 OSP*2、九楼沉锡线*1、九楼沉银线*1、九楼成品清洗机*6、九楼成品清洗机*6、九楼喷锡前处理*2、八楼化金前处理线*1、八楼化金后处理线*1、八楼防焊前处理线*5	硫酸雾	55	35	23	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
2-8# (颗粒 物)	1F 镭射钻孔、开料、锣板	颗粒物	55	120	59.5	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准

2-9# (酸性 废气)	六楼一铜 VCP*3	硫酸雾	55	30	/	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5新建企业大气污染物排放浓度限值
2-10# (酸性 废气)	七楼外层前处理*3、七楼外层 DES*2	硫酸雾	55	35	23	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级标准
		盐酸雾		100	3.85	
2-11# (有机 废气)	八楼丝印机*4、八楼全自动防焊 后烤线*4	非甲烷总烃	55	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》 (GB41616-2022)表1排放限值
		总 VOCs		80	5.1	广东省《印刷行业挥发性有机化合物 排放标准》(DB44/815-2010)表2的 II时段标准
		臭气浓度		50000(无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554- 93)表2标准
2-12# (酸性 废气)	五楼一铜 VCP*2、五楼填孔 VCP 线*2	硫酸雾	55	30	/	《电镀污染物排放标准》(GB21900- 2008)表5新建企业大气污染物排放 浓度限值
2-13# (酸性 废气)	五楼次外层前处理*3、五楼次外 层 DES*3、六楼外层前处理*3、 六楼外层 DES*2	硫酸雾	55	35	23	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级标准
		盐酸雾		100	3.85	
2-14# (有机 废气)	三楼内层涂布*4、三楼内层烤板 线*4	非甲烷总烃	55	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》 (GB41616-2022)表1排放限值
		总 VOCs		80	5.1	广东省《印刷行业挥发性有机化合物 排放标准》(DB44/815-2010)表2的 II时段标准
		臭气浓度		50000(无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554- 93)表2标准
2-15# (含锡 废气)	九楼喷锡机*1	非甲烷总烃	55	80	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综 合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1排放限值
		TVOC		100	//	
		臭气浓度		50000(无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554- 93)表2标准

		锡及其化合物		8.5	4.6	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
2-16# (含锡 废气)	九楼喷锡机*1	非甲烷总烃	55	80	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表1 排放限值
		TVOC		100	//	
		臭气浓度		50000 (无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表2 标准
		锡及其化合物		8.5	4.6	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
2-17# (有机 废气)	四楼内层涂布*4、四楼内层烤板 线*4	非甲烷总烃	55	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》 (GB41616-2022) 表1 排放限值
		总 VOCs		80	5.1	广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 表2 的II时段标准
		臭气浓度		50000 (无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表2 标准
2-18# (酸性 废气)	七楼一铜 VCP*3	硫酸雾	55	30	/	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 表5 新建企业大气污染物排放浓度限值
2-19# (含氰 废气)	八楼电铜镍金线*1	硫酸雾	55	30	/	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 表5 新建企业大气污染物排放浓度限值
		氮氧化物		200	/	
		氰化氢		0.5	/	
2-20# (含氰 废气)	八楼化镍金线*1	硫酸雾	55	35	23	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		氯化氢		100	3.85	
		氮氧化物		120	10	
		氰化氢		1.9	1.6	
2-21# (酸性 废气)	五楼次外层水平沉铜*2	硫酸雾	55	35	23	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		氯化氢		100	3.85	
		甲醛		25	3.85	
	六楼水平沉铜*3	硫酸雾	55	35	23	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
氯化氢		100		3.85		

2-22# (酸性 废气)		甲醛		25	3.85	
2-23# (酸性 废气)	七楼水平沉铜*3	硫酸雾	55	35	23	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		氯化氢		100	3.85	
		甲醛		25	3.85	
2-24# (酸性 废气)	酸性蚀刻液回收	氯化氢	55	100	3.85	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		氯气		65	5.05	
2-25# (有机 废气)	1楼压合工序	非甲烷总烃	55	80	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 排放限值
		TVOC		100	//	
		臭气浓度		50000 (无量纲)	/	
2-26# (锅炉 废气)	一楼锅炉房	颗粒物	55	10	/	广东省《锅炉大气污染物排放标准》 (DB44/765-2019)表3限值
		SO ₂		35	/	
		NO _x		50	/	
2-27# (锅炉 废气)	一楼锅炉房	颗粒物	55	10	/	广东省《锅炉大气污染物排放标准》 (DB44/765-2019)表3限值
		SO ₂		35	/	
		NO _x		50	/	

注：目前本项目排气筒高出其周围 200m 半径范围内最高建筑物 5m 以上。燃气锅炉烟囱不低于 8m，且新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上。

表 3.3-2 无组织废气监测计划

监测指标	厂界特别排放限值(mg/m ³)	执行标准
颗粒物	1.0	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 无组织控制浓度限值
硫酸雾	1.2	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 无组织控制浓度限值
锡及其化合物	0.24	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 无组织控制浓度限值
氯化氢	0.2	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 无组织控制浓度限值
氰化氢	0.024	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 无组织控制浓度限值
氮氧化物	0.12	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 无组织控制浓度限值

氯气	0.4	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)无组织控制浓度限值
非甲烷总烃	4.0	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)无组织控制浓度限值
总 VOCs	2.0	广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表 3 标准
甲醛	0.1	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 4 无组织排放限值
氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级(新扩改建)标准限值
硫化氢	0.06	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级(新扩改建)标准限值
臭气浓度	20	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级(新扩改建)标准限值

表 3.3-3 《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB442367-2022)表 3 标准

污染物项目	特别排放限值(mg/m ³)	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
非甲烷总烃	20	监控点任意一次浓度值	

表 3.3-4 《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表 5 单位产品基准排气量

序号	工艺种类	基准排气量 m ³ /m ² (镀件镀层)	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

2、水污染物排放标准

本项目运营中产生的废水包括生产废水、生活污水。

本项目生产废水经厂内废水集中处理站分类分质处理后，部分满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）表 1 中的直流冷却水、洗涤用水标准回用于清洗工序，其余达到广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值、《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 直接排放限值、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准之严者后，排入洪奇沥水道。

表 3.3-5 《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）

序号	控制项目	直流冷却水、洗涤用水水质标准
1	pH 值	6.0-9.0
2	色度（度）≤	20
3	化学需氧量（COD _{Cr} ）（mg/L）≤	50
4	氨氮（以 N 计 mg/L）≤	5
5	石油类（mg/L）≤	1.0
6	电导率（μs/cm）①	≤200

注：①为企业标准。

表 3.3-6 生产废水的水污染物排放标准 单位：mg/L，pH 除外

序号	污染物	（DB44/1597-2015）表 2 标准 珠三角	（GB39731-2020） 表 1 直接排放限值	（DB44/26-2001）第二时 段一级标准	执行 标准
1	pH	6-9	6-9	6-9	6-9
2	SS	30	70	60	30
3	COD _{Cr}	50	100	90	50
4	BOD ₅	/	/	20	20
5	氨氮	8	25	10	8
6	总氮	15	35	/	15
7	总磷	0.5	1.0	0.5	0.5
8	石油类	2.0	5.0	5.0	2.0
9	氟化物	10	10	10	10
10	总铜	0.3	0.5	0.5	0.3
11	总铁	2.0	/	/	2.0
12	总铝	2.0	/	/	2.0
13	总氰化物（以 CN-计）	0.2	0.5	0.3	0.2
14	总有机碳 （TOC）	/	30	20	20
15	硫化物	/	1.0	0.58	0.58
16	LAS	/	5.0	5.0	5.0

污染物排放控制标准

线路板企业的废水还须满足《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 2 单位产品基准排水量标准。

表 3.3-7 配套电镀的单位产品基准排水量（L/m²，镀件镀层）

项目	单位	单位产品基准排水量
单面板	m ³ /m ²	0.22
多面板	m ³ /m ²	0.78
多面板（（2+n）层）	m ³ /m ²	0.78+0.39n
高密度互连（HDI）板（（2+n）层）	m ³ /m ²	0.85+0.59n
集成电路（IC）封装基板	m ³ /m ²	5.0

根据三角镇市政污水管网的分布情况，三角镇污水处理厂的服务范围基本已覆盖三角镇全镇，厂内员工的生活污水经预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入三角镇污水处理厂，经处理达标后排入洪奇沥水道。三角镇污水处理厂外排水质执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中较严者标准。生活污水执行标准情况见表 3.3-8，三角镇污水处理厂外排水质标准情况见表 3.3-9。

表 3.3-8 企业员工生活污水排放限值 单位：mg/L，pH 除外

项目	限值	备注
pH	6~9	执行《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段三级标准
COD _{Cr}	500	
BOD ₅	300	
SS	400	
氨氮	/	
总磷	/	
阴离子表面活性剂	20	
动植物油	100	

表 3.3-9 三角镇污水处理厂外排水质限值 单位：mg/L，pH 除外

项目	《水污染物排放标准》（DB44/26-2001）第二时段一级标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准	执行限值
pH	6~9	6~9	6~9
COD _{Cr}	40	50	40
BOD ₅	20	10	10
SS	20	10	10
氨氮	10	5（8）②	5

总氮	/	15	15
总磷	/	0.5	0.5
阴离子表面活性剂	5.0	0.5	0.5
动植物油	10	1	1
石油类	5	1	1
氟化物	10	/	10
总锌	2.0	/	2.0
总铜	0.5	/	0.5
备注：②括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。			

3、噪声排放标准

污染物排放控制标准	<p>营运期，本项目北、东、南三侧的厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，即昼间≤65dB[A]、夜间≤55dB[A]；西侧临主干道福泽路，道路一侧离厂界25m内执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准，即昼间≤70dB[A]、夜间≤55dB[A]。</p> <p>施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的噪声限值标准。</p>				
	表 3.3-10 环境噪声排放限值				
	污染物名称	标准值 dB (A)		标准来源	
	营运期	3类	昼间	65	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)
			夜间	55	
		4类	昼间	70	
			夜间	55	
	施工期	\	昼间	70	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
			夜间	55	

4、固废污染控制标准

污染物排放控制标准	<p>一般固废应分类妥善贮存，一般工业固废暂存仓应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，固体废物须符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）中的有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。</p>
-----------	---

3.4 总量控制指标

总量控制指标	<p>1、水污染物总量控制指标</p> <p>1) 生活污水</p> <p>生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经污水管网排入三角镇污水处理厂进一步处理达标后排入洪奇沥水道。故本项目 COD_{Cr}、NH₃-N 总量指标可纳入三角镇污水处理厂总量控制统筹考虑，不对生活污水提出总量控制指标。</p> <p>2) 生产废水</p> <p>本项目生产废水经自建的污水处理站处理后，部分满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）表 1 中的直流冷却水、洗涤用水标准回用于清洗工序，其余达到广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值、《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 直接排放限值、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准之严者后，排入洪奇沥水道。</p> <p>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）、《广东省人民政府关于印发<广东省“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（粤府〔2020〕71 号）、《广东省生态环境厅关于印发<广东省“十四五”重金属污染防治工作方案>的通知》（粤环〔2022〕11 号），结合项目排污特征，确定项目水污染物总量控制因子为：COD_{Cr}、氨氮。</p> <p>项目生产废水的污染物排放控制量限值详见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3.4-1 项目生产废水污染物排放控制量限值表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>废水</th> <th>废水量</th> <th>项目</th> <th>COD_{Cr}</th> <th>氨氮</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">生产废水</td> <td rowspan="2">943427.97m³/a (2858.87m³/d)</td> <td>排放浓度 mg/L</td> <td>50</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>排放量 t/a</td> <td>47.17</td> <td>7.55</td> </tr> </tbody> </table>	废水	废水量	项目	COD _{Cr}	氨氮	生产废水	943427.97m ³ /a (2858.87m ³ /d)	排放浓度 mg/L	50	8	排放量 t/a	47.17	7.55
	废水	废水量	项目	COD _{Cr}	氨氮									
生产废水	943427.97m ³ /a (2858.87m ³ /d)	排放浓度 mg/L	50	8										
		排放量 t/a	47.17	7.55										
<p>2、大气污染物总量控制指标</p> <p>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），结合项目排污特征，确定项目大气污染物</p>														

总量控制因子为：NO_x、VOCs。

经计算，本项目大气污染物总量控制为：NO_x 7.783t/a、有机废气 32.646 t/a。按要求，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代，则申请的总量如下表所示。总量均由项目所在区域进行统筹调拨。

表 3.4-2 项目大气污染物排放控制量限值表

总量控制因子	控制排放总量 (t/a)
氮氧化物	7.783
有机废气	32.646

四、主要环境影响和保护措施

本项目建设二幢厂房和配套设施。因此，在施工期间所产生的环境影响因素主要有：土建和设备安装过程中的建筑机械和运输车辆产生噪声和扬尘污染，施工过程及建材处理与使用过程产生废水及固体废物等，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，对施工期的环境影响进行分析、采取有效的防治措施将施工期的环境影响尽量降低有着重要的意义。

施工期约有 100 名施工人员，均租住附近居宅，不设施工营地。

1. 施工扬尘防治措施

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：

(1) 扬尘控制

①开挖基础作业时，应经常洒水使作业面土壤保持较高的湿度；对施工场地内裸露的地面，也应经常洒水防止扬尘。

②开挖基础作业时，土方应即挖即运，不要堆存在施工场地，避免产生扬尘。

③施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施防止风蚀起尘及水蚀迁移：覆盖防尘布、防尘网；定期喷水压尘。

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

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

⑥对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

⑦施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料焚烧。

⑧粉状建材应设临时工棚或仓库储存，不得露天堆放。

⑨使用商品混凝土，不设置混凝土搅拌场所和设施。

(2) 施工机械和运输车辆尾气

施工车辆、挖土机等因燃油产生的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、烃类等污染物会对大气环境造成不良影响。但这种污染源较分散且为流动性，污染物排放量不大，

表现为间歇性特征，因此影响是短期和局部的，该项污染源将随着本项目的建成而不再存在。主要措施是保持施工机械和运输车辆尾气排放处在正常水平。

2. 施工废水防治措施

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拉走排入市政污水管网。

①雨季场地地表径流经汇集后沉淀处理后，排入区域雨水管网；

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的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）。

③施工临时营地生活污水经设置的临时化粪池处理后排入区域市政污水管网。

3. 施工噪声防治措施

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。

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。通常规定早上 6 时至晚上 10 时，在这个时间段内，建筑施工活动可以正常进行，但噪声水平必须控制在一定范围内，以避免对周边环境和居民造成过大的干扰。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。

②尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。

③对施工设备定期保养，严格操作规范，以减缓噪声对周边声环境的影响。

④在有市电供给的情况下尽量不使用柴油发电机组发电。

⑤合理疏导进入施工区的车辆，减少汽车会车时的鸣笛噪声。

⑥建议靠近居民区一侧，采用声屏障，减少噪声对附近居民的影响。

⑦施工场界噪声须达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的相应要求。

4. 施工固体废物防治措施

本项目建筑废弃物主要包括挖掘产生的余泥渣土。

另外施工过程中残余泄漏的混凝土，钢筋头、金属碎片、塑料碎片、抛弃在现场的破损工具、零件、容器等，将定期由施工单位外运做相应处理处置；废水沉淀收集的含油渣将定期由施工单位委托有危险废物经营许可证的单位处理处置；另外，施工

人员生活垃圾将统一交由环卫部门清运。

①根据《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第139号）有关规定，弃土建筑垃圾应向城管部门申报，在指定地域消纳。建设单位和施工单位要重视和加强建筑垃圾的管理，采取积极措施防止其对环境的污染。

②施工单位要向当地市容卫生管理部门提出建筑垃圾处置的请示报告，经批准后将建筑垃圾清运到指定地点合理消纳，防止水土流失和破坏当地景观。

③对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够综合利用的尽量回收综合利用，以节约宝贵的资源。

④对建筑垃圾要进行收集并固定地点集中暂存，尽量缩短暂存的时间，尽量做到日产日清。同时要做好建筑垃圾暂存点的防护工作，避免风吹、雨淋散失或流失。

⑤生活垃圾应定点存放，由环卫部门定时和统一集中处置。

⑥施工单位不准将各种固体废物随意丢弃和随意排放。

5.施工期生态环境影响分析

本项目在厂区红线范围内进行建设。本项目位于三角镇，厂区土地性质为工业用地，周边主要为工业用地、村镇建设用地、区域交通设施用地等，由于人类活动的影响，原生植被已基本被破坏。本项目占地范围内无生态环境保护目标。针对施工期间对周边植被、水土流失等方面产生的影响，建设单位或施工单位拟采取以下防治措施，减少项目施工对区域生态环境的影响程度和范围。

①合理安排施工进度

每年的4月至9月是中山的雨季，也是当地热带风暴频繁发生的季节，土壤侵蚀主要发生在此期间，因此合理规划施工进度很有必要。施工单位应合理制定施工计划，以便在暴雨前及时将铺填的松土压实，用沙袋、废纸皮、稻草或草席等遮盖裸露地面进行临时应急防护、减缓暴雨对裸地的剧烈冲刷。

②土方工程和排水工程同步进行

实际施工中要充分考虑土地一次降雨量大的气候特点，落实排水工程措施。在进行土方工程的同时，对于排水工程，争取同步进行，避免雨期地表径流直接冲刷裸地表面而引起水土流失。

③沉砂池的建设和管理

施工中还必须重视沉砂池的建设，使施工排水和路面径流经沉砂池沉淀泥沙后才排出，避免泥沙直接进入水体；注意沉砂池中泥沙量的增加，及时清理，防止泥沙溢

出进入水体。

③弃土的防护措施

施工过程的工程弃方不能随意弃置于河流中或岸边，应弃于指定的弃土场。弃土过程应按挡土墙的高度，分层排土，分层压实，以减少弃土堆的坡面。同时在排水系统适当位置设沉砂池，并定期清理。

综上所述，项目在建设期间，对周围环境会产生一定影响，建设单位应该要求施工单位通过加强管理、文明施工的手段来减少建设期间施工对周围环境的影响，从其它工地的经验来看，只要做好上述建议措施，是可以把施工期间对周围环境的影响减少到较低的限度的，做到发展与保护环境的协调。

4.1 运营期废水

4.1.1 废水污染物产生及排放情况

(1) 生产废水

1) 生产废水种类及产生量

本项目需要进入污水处理站处理的废水分类为一般清洗废水、综合废水、一般有机废水、络合废水、氨氮废水、含镍废水（含含镍废液）、含氰废水、高浓度有机废水、高酸废水。除以上生产工艺过程的排水外，还有公辅工程产生的一些废水，包括纯水系统浓水、废气洗涤塔的废水、冷却塔定期排水。

① 纯水系统用排水

本项目工艺中有多处需要使用纯水，该部分采用新鲜水制备。

纯水制备系统采用自来水，用水量为 2169.8t/d，产生纯水量 1410.4t/d，产生纯水浓水 759.4t/d，回用于喷淋塔、冷却塔，不外排。

② 废气洗涤塔用排水

本项目工艺中有多处排放酸性废气，需要采用碱液洗涤塔进行处理。项目喷淋塔设计气液比为 2L/m³，喷淋设计水量如下表所示。水喷淋塔的储水池需定期更换，更换过程会产生水喷淋塔废水。本项目水喷淋塔的储水量可满足 5min 的最大循环水量，为保证处理效率，本项目更换水喷淋废水，每 15 天更换一次，喷淋废水产生情况如下表所示。

本项目喷淋废水的年产生量为 3916t/a，平均 11.87t/d；喷淋过程蒸发水量约 1%，20.40t/h，489.70t/d，因此本项目水喷淋塔所需新鲜水的补充总量为 501.56t/d。

表 4.1-1 喷淋废水产生情况

排气筒名称/编号	排放口总排风量 (m ³ /h)	喷淋设计水量 (t/h)	喷淋水箱设计容积 (m ³)	更换频次 (d/次)	喷淋废水平均产生量 (t/d)
1-2# (有机废气)	40000	80	7	15	0.47
1-3# (酸性废气)	30000	60	5	15	0.33
1-4# (酸性废气)	45000	90	8	15	0.53
1-5# (含氰废气)	30000	60	5	15	0.33
1-6# (含氰废气)	30000	60	5	15	0.33
1-7# (含氰废气)	30000	60	5	15	0.33
1-8# (含氰废气)	30000	60	5	15	0.33
1-9# (颗粒物)	10800	21.6	2	15	0.13
1-10# (有机废气)	40000	80	7	15	0.47

运营期环境影响和保护措施	排气筒名称/编号	排放口总排风量 (m ³ /h)	喷淋设计水量 (t/h)	喷淋水箱设计容积 (m ³)	更换频次 (d/次)	喷淋废水平均产生量 (t/d)
	2-1# (酸性废气)	40000	80	7	15	0.47
	2-2# (碱性废气)	40000	80	7	15	0.47
	2-3# (酸性废气)	36000	72	6	15	0.40
	2-4# (有机废气)	40000	80	7	15	0.47
	2-5# (酸性废气)	36000	72	6	15	0.40
	2-6# (酸性废气)	36000	72	6	15	0.40
	2-7# (酸性废气)	22000	44	4	15	0.27
	2-8# (颗粒物)	10800	21.6	2	15	0.13
	2-9# (酸性废气)	40000	80	7	15	0.47
	2-10# (酸性废气)	13600	27.2	3	15	0.20
	2-11# (有机废气)	40000	80	7	15	0.47
	2-12# (酸性废气)	40000	80	7	15	0.47
	2-13# (酸性废气)	36000	72	6	15	0.40
	2-14# (有机废气)	40000	80	7	15	0.47
	2-17# (有机废气)	40000	80	7	15	0.47
	2-18# (酸性废气)	40000	80	7	15	0.47
	2-19# (含氰废气)	27000	54	5	15	0.33
	2-20# (含氰废气)	15000	30	3	15	0.20
	2-21# (酸性废气)	20000	40	4	15	0.27
	2-22# (酸性废气)	40000	80	7	15	0.47
	2-23# (酸性废气)	40000	80	7	15	0.47
	2-24# (酸性废气)	30000	60	5	15	0.33
	2-25# (有机废气)	12000	24	2	15	0.13
一般有机废水					2.93	
含氰废水					1.87	
一般清洗废水					7.07	
合计					11.87	

③冷却塔定期排水

本项目拟设冷却塔14座，设计每台/套冷却水塔循环水量66m³/h。

根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017），开式系统蒸发水量计算公式为：

$$Q_e = k \cdot \Delta t \cdot Q_r$$

式中：K——蒸发损失系数，本项目进塔大气温度按 25℃计，蒸发损失系数为 0.00145；

Δt——循环冷却水进出冷却塔温差，本项目取 10℃；

Q_r——循环水量，本项目为 924m³/h。

项目年工作 330 天，冷却塔每天工作约 24 小时，由上述公式计算得出项目损耗

水量为 13.33m³/h, 319.2m³/d, 由纯水系统浓水作为补充水源, 全部蒸发损耗, 无废水外排。

冷却塔循环水平均每个月更换一次, 单台冷却塔每次排污量约为 10m³/次, 则年排放量为 1680m³/a, 平均 5.09m³/d; 冷却塔定期排水进入废水处理站处理后排放。

本项目工艺废水产生情况见表 4.1-1。

表 4.1-2 本项目生产废水主要来源及主要污染物

废水种类	来源	日均产生量 (m ³ /d)	主要污染物	去向
含镍废水	沉镍、电镍后清洗工序	82.32	pH、总镍、总磷等	单独收集预处理达标后进入生化处理系统处理
含镍废液	沉镍、电镍工序	0.32	pH、总镍、总磷等	蒸发浓缩后冷凝水进入含镍废水处理系统处理
含氰废水	沉镍金、电铜镍金及其清洗工序、氰化氢废气喷淋塔废水	84.19	pH、COD _{Cr} 、氰化氢等	单独收集预处理后进入综合废水处理系统处理
含银废水	沉银后清洗工序	7.88	pH、COD _{Cr} 、总银等	单独收集预处理达标后进入生化废水处理系统处理
络合废水	预浸、中和、预中、活化和抗氧化等工序, 微蚀、酸性蚀刻、棕化、沉铜、抗氧化等工序后水洗工序	1073.63	pH、COD、总铜、SS、氨氮等	直接进入综合废水处理系统处理
一般有机废水	除油、整孔等工序后的水洗工序	366.76	pH、COD、SS、总铜等	
一般清洗废水	酸洗、中和、电镀铜、电镀锡等工序后的水洗工序、废气喷淋塔废水、酸性蚀刻液再生系统清洗废水、冷却塔定期排水	2523.28	pH、COD、总铜、总锡、SS等	
沉铜废液	沉铜工序	1.07	pH、COD、总铜、SS等	蒸发浓缩后冷凝水进入综合废水处理系统处理
氨氮废水	碱性蚀刻后的水洗工序、碱性蚀刻液再生系统废水	24.70	pH、COD、总铜、SS、氨氮等	单独收集预处理后进入综合废水处理系统处理
高酸废水	酸洗工序	44.27	pH、COD、总铜等	单独收集预处理后进入综合废水处理系统处理
油墨废液	显影、显影新液洗、退膜、膨松、除胶渣等工序	33.02	pH、COD、总铜等	
油墨清洗废水	显影、显影新液洗、退膜、膨松、除胶渣等工序后清洗工序	553.78	pH、COD、SS等	

运营期环境影响和保护措施

废水种类	来源	日均产生量 (m ³ /d)	主要污染物	去向
合计	/	4795.22	/	

2) 废水水质及废水产生源强

根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018），电镀污染源源强核算方法包括实测法、类比法、物料衡算法和产污系数法等。新（改、扩）建工程污染源：对于生产装置出水口，化学需氧量、悬浮物、石油类、氟化物、总氮、氨氮、总磷、总铁、总铝采用类比法核算；总氰化物、总铜、总锌、总铅、总汞、六价铬、总镉、总镍、总银优先采用类比法核算，其次采用物料衡算法核算。对于企业废水总排放口，总铜、总锌、总铁、总铝、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类、氟化物、总氰化物优先采用类比法核算，其次采用产污系数法核算。对于车间或生产设施废水排放口，总铬、六价铬、总镍、总镉、总银、总铅、总汞优先采用类比法核算，其次采用产污系数法核算。

本项目废水污染物排放情况拟类比符合条件的同类企业废水污染物有效实测数据进行核算。参考目前印制电路板行业对废水污染物主要考核指标的要求，并结合本项目生产工艺要求，确定本项目废水的污染物评价指标选择为 pH、总铜、COD_{Cr}、氨氮、总氮、总镍、总银、总氰、SS、总磷、甲醛、总有机碳（TOC）。各类需进入废水处理站处理的废液均采用分类收集、定量注入相应的废水处理系统的模式，避免对废水处理系统造成冲击。

本项目水污染因子参考同类企业污染物统计结果（见表 4.1-3）进行核算，项目工艺废水水质情况见表 4.1-4。

3) 处理措施

项目生产废水分类收集处理，废水分为含镍废水、含镍废液、含银废水、含氰废水、油墨废液、油墨清洗废水、高酸废液、沉铜废液、络合废水、一般清洗废水、氨氮废水，分类收集后进入废水处理站进行处理，该废水处理站分为高浓度有机废水、综合废水、氨氮废水、含镍废水、含氰废水、含银废水，共 6 个处理系统，总设计规模 5000m³/d，处理工艺流程图见图 4.1-1。

本项目生产废水产生量为 4795.22m³/d，经废水处理站处理达标后部分回用，其余排放；中水回用量为 1936.3m³/d，回用率 40.38%；生产废水外排量为 2858.87m³/d。本项目生产废水外排执行广东省《电镀水污染物排放标准》表 2 珠三角、《电子工业

水污染物排放标准》（GB 39731-2020）直接排放限值、广东省《水污染物排放限值》（DB44-26-2001）第二时段一级标准的严者。项目生产废水排放情况见表 4.1-6。

（2）基准排水量分析

2021年7月1日起《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）开始实施，项目排放的生产废水参照执行《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表2规定的单位产品基准排水量，经计算，本项目的基准排水量应 <776.42 万 m^3/a ；根据水平衡，本项目生产废水排放量为 $2858.87m^3/d$ ，年排水量 94.34 万 m^3/a ，符合《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）基准排水量要求。

表 4.1-2 单位产品基准排水量分析

种类		产能 (万 m^2 /a)	单位产品基准 排水量 (m^3/m^2)	对应废水排放 量(万 m^3)	本项目生产废 水排放量(万 m^3/a)	
刚性板	四层	34.6	1.56	53.98	94.34	
	六层	33.4	2.34	78.16		
	八层	20	3.12	62.40		
IC载板	四层	12	5.0	60.00		
HDI 板	一阶	四层	4	2.03		8.12
		六层	12	3.21		38.52
		八层	20	4.32		86.40
		十层	10	5.57		55.70
		十二层	4	6.75		27.00
	二阶	六层	6	3.21		19.26
		八层	12	4.32		51.84
		十层	8	5.57		44.56
		十二层	4	6.75		27.00
	三阶	八层	6	4.32		25.92
		十层	10	5.57		55.70
		十二层	4	6.75		27.00
柔性板	一层	12.1	0.30	3.63		
	二层	7.2	1.05	7.56		
	四层	10.7	2.11	22.58		
软硬结合板（以软板、硬板均四层计）	四层	10	2.11	21.10		
合计	/	240	/	776.42	94.34	

运营期环境影响和保护措施

表 4.1-3 本项目与类比企业情况对比

序号	类比因素	本项目	广州美维电子有限公司	崇达公司	广东世运电路科技股份有限公司	鹤山安栢公司	珠海方正印刷电路板发展有限公司
1	产品方案相似	年产刚性板 250 万平方米、HDI 板 120 万平方米、柔性板 140 万平方米、软硬结合板 10 万平方米和 IC 载板 30 万平方米	年产 HDI 板 50 万平方米	年产 HDI 线路板 72 万平方米、多层线路板 96 万平方米和柔性线路板 24 万平方米	年产 HDI 板、多层板、双层板等 184 万平方米	年产双、多层线路板合计 44 万平方米	主要生产多层电路板，HDI 电路板
2	生产工序相似	内层板制作、压合、沉铜、电镀铜、电铜锡、SES、DES、阻焊绿油、文字、OSP、沉镍金、电铜镍金、沉锡等	内层板制作、压合、沉铜、电镀铜、阻焊绿油、文字、OSP、沉镍金、沉银等	内层板制作、压合、沉铜、电镀铜、阻焊绿油、文字、OSP、沉镍金、电铜镍金、沉锡等	内层板制作、压合、沉铜、电镀铜、阻焊绿油、文字、OSP、沉镍金、电铜镍金、沉锡等	内层板制作、压合、沉铜、电镀铜、电铜锡、SES、DES、阻焊绿油、文字、OSP、沉镍金、沉锡等	内层板制作、压合、沉铜、电镀铜、阻焊绿油、文字、OSP、沉镍金、电镍金、沉锡等
3	原辅材料类型相同且与污染物排放的成分相似	主要包括棕化液、硝酸、氢氧化钠、双氧水、氨水、预浸液、沉铜药水、硫酸、盐酸、甲醛等	主要包括棕化液、硝酸、氢氧化钠、双氧水、氨水、预浸液、沉铜药水、硫酸、盐酸、甲醛等	主要包括棕化液、硝酸、氢氧化钠、双氧水、氨水、预浸液、沉铜药水、硫酸、盐酸、甲醛等	主要包括棕化液、硝酸、氢氧化钠、双氧水、氨水、预浸液、沉铜药水、硫酸、盐酸等	主要包括棕化液、硝酸、氢氧化钠、双氧水、氨水、预浸液、沉铜药水、硫酸、盐酸、甲醛等	主要包括棕化液、硝酸、氢氧化钠、双氧水、氨水、预浸液、沉铜药水、硫酸、盐酸等
4	镀覆工艺相似	沉铜、电镀铜、电镀铜锡、沉锡、沉镍金、电铜镍金、沉银	沉铜、电镀铜、沉镍金、沉银	沉铜、电镀铜、沉镍金、沉银、沉锡、电铜镍金、电金手指、电厚金	沉铜、电镀铜、镍金、电铜镍金、	沉铜、电镀铜、电镀铜锡、沉镍金、沉锡	沉铜、电镀铜、沉镍金、电镍金、沉锡
5	镀种类型相似	铜、锡、镍、金、银	铜、镍、金、银	铜、锡、镍、金、银	铜、镍、金	铜、锡、镍、金	铜、锡、镍、金

表 4.1-4 同类印刷电路板企业生产废水水质情况一览表 (单位: mg/L)

来源	废水类别	pH	COD	总铜	总镍	总氰	氨氮	总氮	总磷	甲醛	SS	总银	TOC
广州美维 电子有限公司、	络合废水	3~5	200-392	40-216	/	/	130-137	/	/	0.7~6	/	/	/
	一般有机废水	9~10	200-500	10.6~15	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	有机废液	11~13	2400-4000	10-10.5	/	/	/	/	/	/	/	/	/
广东世运 电路科技股份 有限公司	一般清洗废水	2~4	70-108	40-49.2	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	含镍废水	4~6	40-169	5	25~28.4	/	/	/	57.6	/	/	/	/
	含氰废水	5~7	20-50	5	/	0.5-1.6	/	/	/	/	/	/	/
	酸性废液	1~2	100-232	208-350	/	/	/	/	/	/	/	/	/
鹤山安栢公司	含银废水	3~5	40	/	/	/	/	/	/	/	/	1	/
	含氰废水	7.14~7.26	18~72	10.8~11.3	/	0.072	3.80~3.83	17~20	/	/	24~25	/	/
	含镍废水	7.50~7.53	12~14	/	15.1~72.2	/	0.369~0.382	5.07~5.28	0.39~0.4	/	60~66	/	/
	酸性废液	1.74~1.75	107~110	280~851	/	/	4.46~4.70	11.9~30.1	/	/	12~15	/	/
	油墨废水	8.06~8.08	1520~3960	15.2~42.9	/	/	9.1~56.2	14~68.1	/	/	336~368	/	/
	有机废水	2.88~2.89	318~320	11.0~53.5	/	/	18.4~22.3	27.9~34.2	/	/	12~16	/	/
	氨氮废水	8.25~8.26	115~116	25.1~53.5	/	/	285~1277	285~1277	/	/	14~17	/	/
崇达公司	综合废水	2.51~2.52	309~311	29.9~400	/	/	11.4~48.3	18.5~48.3	/	0.9~0.92	120~136	/	/
	含氰废水	8.54~8.61	611~640	1.73~1.89	1.3~1.5	0.8~1	8.2~9.15	22~47	/	/	25	/	/
	含镍废水	2.77~2.85	184~190	1.71~1.91	25.25~31.09	/	10.3~35.8	57~175	80.5~126.5	/	65	/	/
	含银废水	7.09~7.34	575~689	/	/	/	161~193	169~350	/	/	25	0.16	/
	络合废水	2.12~2.72	636~657	286~332	/	/	39.2~44.24	45.5~53.6	/	4.2	150	/	223
	有机废水	12.52	5258~5647	0.13~0.16	/	/	34.3~44.7	39.5~64.7	/	/	350	/	1630
	一般清洗废水	2.24~2.53	45.7~63	54.12~65.4	/	/	2.54~7.4	8.4~11.3	/	/	50	/	9.1
	综合废水	2.47~3.02	309~501	134~154	/	/	25.4~59.3	34.8~75.8	/	/	150	/	105
	酸性废水	1.37~1.51	2313	1123~1425	/	/	11.5~71	8.5~112	/	/	50	/	897
方正	高氨氮废水	8.86~8.95	422~435	33.6~36.8	/	/	736~818	890~1040	/	/	50	/	/
	有机废液	/	≤15000	15	/	/	30	/	10	/	/	/	

表 4.1-5 本项目生产废水水质浓度取值 单位: mg/L

废水种类	COD	总铜	总镍	总氰	氨氮	总氮	总磷	甲醛	SS	总银	TOC	备注说明
含镍废水	190	5	72.2	/	35.8	175	126.5	/	65	/	/	COD、总磷、氨氮、总氮、SS 类比崇达, 总铜类比广州美维、广东世运, 总镍类比安栢
含氰废水	640	11.3	/	1.6	9.15	47	/	/	25	/	/	COD、氨氮、总氮、SS 类比崇达, 总氰类比广州美维、广东世运, 总铜类比安栢
含银废水	689	/	/	/	193	350	/	/	25	1	/	COD、氨氮、总氮、SS 类比崇达, 总银类比广州美维、广东世运
络合废水	657	332	/	/	137	137	/	6	150	/	223	COD、总铜、SS、TOC 类比崇达, 甲醛、氨氮类比广州美维、广东世运
一般有机废水	500	53.5	/	/	22.3	34.2	/	/	16	/	1630	TOC 类比崇达, COD 类比广州美维、广东世运, 总铜、氨氮、总氮类比安栢
一般清洗废水	108	65.4	/	/	7.4	11.3	/	/	50	/	9.1	氨氮、总氮、SS、TOC 类比崇达, COD 类比广州美维、广东世运
高酸废液	2313	1425	/	/	71	112	/	/	50	/	897	类比崇达
油墨废液	15000	53.5	/	/	30	30	10	/	368	/	1630	COD、氨氮、总磷类比方正, TOC 类比崇达, 总铜、SS 类比安栢
油墨清洗废水	5647	53.5	/	/	44.7	64.7	/	/	350	/	1630	除总铜类比安栢外, 其余类比崇达
氨氮废水	435	53.5	/	/	1277	1277	/	/	50	/	/	COD、SS 类比崇达, 总铜、氨氮、总氮类比安栢

表 4.1-6 本项目各股生产废水产生源强一览表

废水分类	废水产生量	项目	COD	总铜	总镍	总氰	氨氮	总氮	总磷	甲醛	SS	总银	TOC
含镍	82.64t/d	产生浓度	190	5	72.2	/	35.8	175	126.5	/	65	/	/

运营期环境影响和保护措施	废水分类	废水产生量	项目	COD	总铜	总镍	总氰	氨氮	总氮	总磷	甲醛	SS	总银	TOC
	废水		(mg/L)											
		27271.47t/a	日产生量(kg/d)	15.702	0.413	5.967	/	2.959	14.462	10.454	/	5.372	/	/
			年产生量(t/a)	5.182	0.136	1.969	/	0.976	4.773	3.450	/	1.773	/	/
	含氰废水	84.19t/d	产生浓度(mg/L)	640	11.3	/	1.6	9.15	47	/	/	25	/	/
		27781.11t/a	日产生量(kg/d)	53.879	0.951	/	0.135	0.770	3.957	/	/	2.105		
			年产生量(t/a)	17.780	0.314	/	0.044	0.254	1.306	/	/	0.695		
	含银废水	7.88t/d	产生浓度(mg/L)	689	/	/	/	193	350	/	/	25	1	/
		2600.69t/a	日产生量(kg/d)	5.430	/	/	/	1.521	2.758	/	/	0.197	0.008	/
			年产生量(t/a)	1.792	/	/	/	0.502	0.910	/	/	0.065	0.003	/
	络合废水	1074.70t/d	产生浓度(mg/L)	657	332	/	/	137	137	/	6	150	/	223
		354649.81t/a	日产生量(kg/d)	706.076	356.799	/	/	147.233	147.233	/	6.448	161.204	/	239.657
			年产生量(t/a)	233.005	117.744	/	/	48.587	48.587	/	2.128	53.197	/	79.087
	一般有机废水	366.76t/d	产生浓度(mg/L)	500	53.5	/	/	22.3	34.2	/	/	16	/	1630
		121031.63t/a	日产生量(kg/d)	183.381	19.622	/	/	8.179	12.543	/	/	5.868	/	597.823
			年产生量(t/a)	60.516	6.475	/	/	2.699	4.139	/	/	1.937	/	197.282
	一般清洗废水	2523.28t/d	产生浓度(mg/L)	108	65.4	/	/	7.4	11.3	/	/	50	/	9.1
		832683.71t/a	日产生量(kg/d)	272.515	165.023	/	/	18.672	28.513	/	/	126.164	/	22.962
			年产生量(t/a)	89.930	54.458	/	/	6.162	9.409	/	/	41.634	/	7.577
	高酸废液	44.27t/d	产生浓度(mg/L)	2313	1425	/	/	71	112	/	/	50	/	897
		14609.87t/a	日产生量(kg/d)	102.402	63.088	/	/	3.143	4.959	/	/	2.214	/	39.712
			年产生量(t/a)	33.793	20.819	/	/	1.037	1.636	/	/	0.730	/	13.105
	油墨废液	33.02t/d	产生浓度(mg/L)	15000	53.5	/	/	30	30	10	/	368	/	1630

废水分类	废水产生量	项目	COD	总铜	总镍	总氰	氨氮	总氮	总磷	甲醛	SS	总银	TOC
	10896.53t/a	日产生量(kg/d)	495.297	1.767	/	/	0.991	0.991	0.330	/	12.151	/	53.822
		年产生量(t/a)	163.448	0.583	/	/	0.327	0.327	0.109	0.000	4.010	/	17.761
油墨清洗废水	553.78t/d	产生浓度(mg/L)	5647	53.5	/	/	44.7	64.7	/	/	350	/	1630
	182746.74t/a	日产生量(kg/d)	3127.184	29.627	/	/	24.754	35.829	/	/	193.822	/	902.658
		年产生量(t/a)	1031.971	9.777	/	/	8.169	11.824	/	/	63.961	/	297.877
氨氮废水	24.70t/d	产生浓度(mg/L)	435	53.5	/	/	1277	1277	/	/	50	/	/
	8149.76t/a	日产生量(kg/d)	10.743	1.321	/	/	31.537	31.537	/	/	1.235	/	/
		年产生量(t/a)	3.545	0.436	/	/	10.407	10.407	/	/	0.407	/	/
合计	4795.22t/d	日产生量(kg/d)	4972.608	638.611	5.967	0.135	239.759	282.783	10.784	6.448	510.332	0.008	1856.635
	1582421.33t/a	年产生量(t/a)	1640.961	210.742	1.969	0.044	79.121	93.318	3.559	2.128	168.410	0.003	612.689

表 4.1-7 本项目生产废水污染物排放源强一览表

项目	水量(t/d)	统计指标	COD	总铜	总镍	总氰	氨氮	总氮	总磷	甲醛	SS	总银	TOC
本项目	2858.87	排放浓度(mg/L)	50	0.3	0.1	0.03	8	15	0.5	1	30	0.1	20
		排放量(t/a)	47.171	0.283	0.0027	0.045	7.547	14.151	0.472	0.943	28.303	0.00026	18.869
备注：镍为一类污染物，必须在含镍废水处理系统处口达标排放。													

(3) 生活污水

本项目劳动定员 750 人，均不在厂里食宿，每年工作 330 天，实行每天 3 班、每班次 8h 工作制度。参考《广东省用水定额》（DB44/T 1461-2021）国家机构-办公楼-无食堂和浴室用水的先进值，按 $10\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ ，排水系数按 0.9 计算，则员工生活用水量约为 $22.73\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量约为 $20.45\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目生活污水经三级化粪池预处理后，通过市政污水管网排入三角镇污水处理厂。生活污水主要污染物包括 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮和 SS 等，类比普通生活污水产生浓度情况，本项目生活污水中主要污染物的产生源强见下表。

表 4.1-8 生活污水中主要污染物源强一览表

项目	污水量	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	总氮	总磷
产生浓度 (mg/L)	/	250	150	200	25	40	5
年产生量 (t/a)	$6750\text{m}^3/\text{a}$	1.688	1.013	1.350	0.169	0.270	0.034
排放浓度 (mg/L)	/	250	150	150	25	40	5
年排放量 (t/a)	$6750\text{m}^3/\text{a}$	1.688	1.013	1.350	0.169	0.270	0.034

4.1.2 生产废水处理措施可行性分析

废水处理措施如下：

项目生产废水分类收集处理，废水分为含镍废水、含镍废液、含银废水、含氰废水、油墨废液、油墨清洗废水、高酸废液、沉铜废液、络合废水、一般清洗废水、氨氮废水等，分类收集后进入废水处理站进行处理，该废水处理站分为高浓度有机废水、综合废水、氨氮废水、含镍废水、含氰废水、含银废水，共 6 个处理系统，总设计规模 5000m³/d，处理工艺流程图见图 4.1-1。其中：

含镍废液：单独收集后经蒸发处理，冷凝水进入含镍废水处理单元，残液作为危险废物，委托有资质单位处理。

含镍废水：单独收集后进入含镍废水处理系统，出水达标后排入综合废水处理系统的生化系统，进行下一步的处理。

含银废水：单独收集后进入含银废水处理系统，出水达标后排入综合废水处理系统的生化系统，进行下一步的处理。

含氰废水：单独收集后进入含氰废水处理系统，出水排入综合废水处理系统，进行下一步的处理。

油墨废液、油墨清洗废水：收集后进入高浓度有机废水处理系统，出水进入综合废水处理系统，进行下一步的处理。

高酸废液：单独收集，将投入高浓度有机废水处理系统的“酸化反应”，和高浓度有机废水一起处理，达到以废治废的目的。

沉铜废液：单独收集后经蒸发处理，冷凝水进入络合废水收集池，残液作为危险废物，委托有资质单位处理。

络合废水、一般清洗废水：收集后进入综合废水处理系统。

氨氮废水：收集后进入氨氮废水处理系统，出水进入综合废水处理系统，进行下一步的处理。

本项目产生的废水处理系统有含镍废水预处理系统、含氰废水预处理系统、高浓度有机废水和高酸性废水预处理系统、含银废水预处理系统、氨氮废水处理系统有机络合综合废水预处理系统、生化处理系统和回用系统，采用的处理工艺均属于《印制电路板废水治理工程技术规范》(HJ2058-2018)和《排污许可证申请与核发技

术规范电子工业》（HJ1031-2019）的可行技术，详见下表。

表 4.1-9 本项目废水处理工艺与规范推荐技术对比

本项目废水处理系统	《印制电路板废水治理工程技术规范》(HJ2058-2018)推荐技术	《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）推荐技术	本项目采用工艺	是否属于可行技术
含镍废水预处理系统	化学沉淀法、离子交换法或反渗透法	化学还原法、电解法；化学沉淀法、离子交换法、反渗透法、其他	Fenton 氧化破络+物化沉淀+多介质过滤+离子交换	属于
含氰废水预处理系统	碱性氯化法、双氧水氧化法	碱性氯化法、臭氧氧化法、电解法、树脂吸附法、其他	二级破氰法	属于
氨氮废水预处理系统	总铜、氨氮	折点加氯法，选择性离子交换法，磷酸铵镁脱氮法	酸中和+次氯酸钠氧化	属于
高浓度有机废水和高酸性废水预处理系统	酸析法、芬顿氧化法、微电解法	生化法、酸析法+芬顿氧化法、酸析法+微电解法、膜法、其他	酸析+物化沉淀	属于
有机络合综合废水预处理系统	化学沉淀法	破络+沉淀	破络+物化沉淀	属于
生化处理系统	生化处理工艺	中和调节法、生化法、其他	A2O+MBR	属于
回用水处理系统	超滤膜+反渗透膜	/	物化沉淀+多介质过滤器+超滤+保安过滤器+二级RO膜	属于

本项目废水处理站的设计处理效率详见表 4.1-10 和表 4.1-11.

表 4.1-10 中水回用水系统处理去除效率一览表

废水		平均水质污染值			处理工艺
		Cu (mg/L)	电导率 (μs/cm)	CODcr (mg/L)	
中水回用系统	产生浓度	0.09	2000	45	多介质过滤+超滤+保安过滤器+RO系统
	出水浓度	0.01	200	10	
	去除效率%	88.9%	90%	77.8%	

厂内废水集中处理站总投资约 2500 万元，本项目总投资约 42000 万元，占总投资的 5.95%。

综上所述，本项目的废水处理方案在技术上和经济上均具有可行性。

在日常运行中，本项目拟通过设置 pH 或电导率等在线监测设备监控水质，准确控制槽体的溢流速度；用水设备加装水表，设置生产线、车间或重点用水设备的用水量指标，堵截槽、缸、水管、阀门等的“跑、冒、滴、漏”现象。在中水回用系统的进水口和出水口处也将安装流量计，以监控中水回用情况。

运营期环境影响和保护措施

表 4.1-11 各处理系统设计去除效率一览表

序号	废水种类	产生量	平均水质污染值 (mg/L,pH 无量纲)								处理工艺	
			CODcr	氨氮	总磷	SS	总氮	氰化物	总铜	总镍		总银
1	含氰废水预处理系统	产生浓度	650	10	2	100	55	1.6	12			二级破氰法
		出水浓度	585	10	2	90	50	0.2	12			
		去除效率%	10%	0%	0.0%	10.0%	9.1%	90.00%	0.0%			
2	含镍废水预处理系统	产生浓度	200	50	150	100	180	/	/	100	/	Fenton 氧化破络+物化沉淀+多介质过滤+离子交换
		出水浓度	140	40	15	10	162	/	/	0.1	/	
		去除效率%	30.0%	20.0%	90.0%	90.0%	10.0%	/	/	99.9%	/	
3	含银废水预处理系统	产生浓度	700	200	/	50	350	/	/	/	100	化学沉淀+多介质过滤+离子交换
		出水浓度	560	180	/	5	330	/	/	/	0.3	
		去除效率%	20.0%	10.0%	/	90.0%	5.7%	/	/	/	99.7%	
4	氨氮废水预处理系统	产生浓度	500	1300	5	50	1500	/	200	/	/	酸中和+次氯酸钠氧化
		出水浓度	450	65	5	50	250	/	200	/	/	
		去除效率%	10.0%	95.0%	0.0%	0.0%	83.3%	/	0.0%	/	/	
5	高有机和高酸废水预处理系统	产生浓度	6310	45	5	1000	65	/	230	/	/	酸析+物化沉淀
		出水浓度	3155	40.5	4	300	58.5	/	46	/	/	
		去除效率%	50.00%	10.0%	20.0%	70.0%	10.0%	/	80.0%	/	/	
6	有机络合及综合废水预处理系统	产生浓度	700	150	5	1000	120	/	110	/	/	破络+物化沉淀
		出水浓度	490	20	3	10	30	/	3.5	/	/	
		去除效率%	30.0%	86.7%	40.0%	99.0%	75.0%	/	96.8%	/	/	
7	生化处理系统	产生浓度	480	70	5	200	150	0.01	0.3	0.01	0.01	A2O+MBR
		出水浓度	45	7	0.4	20	15	0.01	0.25	0.01	0.01	
		去除效率%	90.7%	90%	92.0%	90.0%	90.0%	0.0%	16.7%	0.0%	0.0%	
排放标准			50	8	0.5	30	15	0.2	0.3	0.1	0.1	

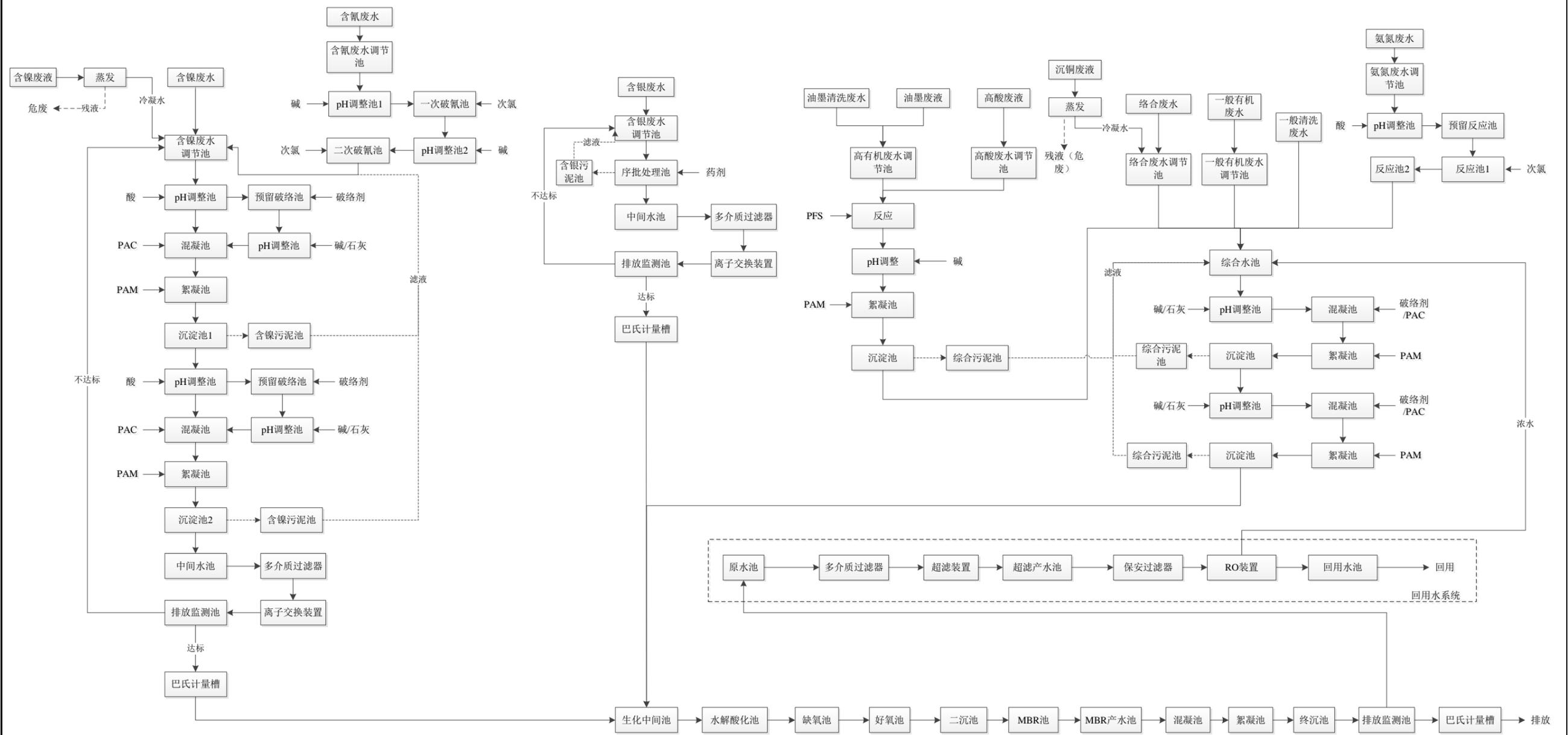


图 4.1-1 本项目生产废水处理工艺流程图

4.1.3 运营期地表水环境影响分析

1) 生活污水、纯水系统浓水依托三角镇污水处理厂的可依托性

三角镇污水处理厂由中山市三角镇污水处理有限公司负责建设运营。位于中山市三角镇高平工业区高平大道西，于 2009 年 4 月建成运营，主要处理三角镇范围的生活污水。

采用的处理工艺为 A²/O 微曝氧化沟工艺（污水提升泵房），目前处理能力为 40000m³/d，另外，其三期 30000m³/d 项目刚通过评审）。三角镇污水处理厂工艺流程图见下图，工艺流程简述如下：

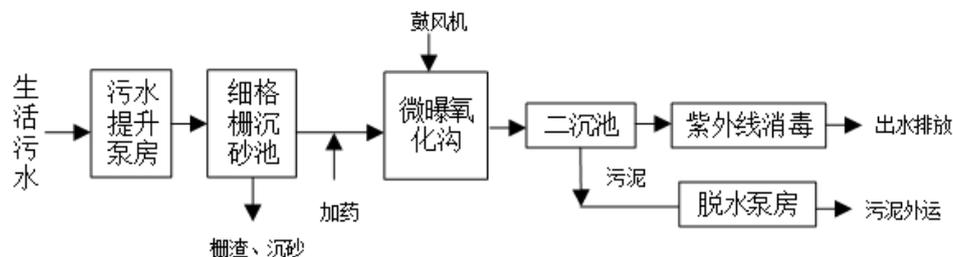


图 4-2 三角镇污水处理厂工艺流程图

设计进水要求：pH 6-9，COD≤500mg/L，NH₃-N≤25mg/L，BOD₅≤300mg/L，温度 12-25℃，SS≤400mg/L，总磷≤3.5mg/L，总氮≤30mg/L。纯水系统原水为自来水，厂内生活污水经化粪池处理后，均能满足三角镇污水处理厂纳水标准。

目前三角镇污水处理厂三期工程 30000m³/d 刚通过评审，目前正在试运行。可见，本项目外排量 57.24t/d 在三角镇污水处理厂容量范围内，因此厂内生活污水、纯水系统浓水的排放对三角镇污水处理厂的正常运行基本无影响。厂内生活废水、纯水系统浓水经三角镇污水处理厂处理达标后排入洪奇沥水道，对洪奇沥水道的水质影响不大。

2) 生产废水排放的可行性分析

本项目的废水排放的影响分析详见《地表水环境影响评价专章》。

经预测分析，本项目正常排放情况下，仅排污口附近出现小范围水质超标区域，其他区域水质均能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类水标准；常规考核断面水质可满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类水标准；水

环境安全余量符合相关要求（不小于 10%）；三角镇生活污水排污口排污混合区面积 $6.36 \times 10^{-2} \text{ km}^2$ ；非正常排放会对水环境产生一定影响，影响范围主要集中在排污口上下游 600m 范围。

综上所述，本项目运营对区域地表水环境影响较小，符合相关环境保护要求。

3) 影响分析评价结论

本项目生活污水经三级化粪池处理后排入三角镇污水处理厂可行。企业采取的生产废水处理措施在工艺上可行，可保证中水满足各工序对回用水的水质要求。经厂内处理后，40%《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）表 1 中的直流冷却水、洗涤用水标准回用于清洗工序，其余达到广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值、《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 直接排放限值、广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准之严者后，排入洪奇沥水道，对地表水的环境影响是可行的。

4.1.4 监测计划

根据《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 电镀工业》（HJ 985-2018），运营期水污染源监测计划具体见下表。

表 4.1-12 本项目生产废水排放系统监控计划一览表

项目	监控因子	监控计划	依据
含镍废水预处理系统排口	流量、总镍	次/日	《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022）表 1 电子元件制造排污单位重点排污单位直接排放
含银废水预处理系统排口	流量、总银	次/日	
全厂生产废水排放口	流量、pH、COD _{Cr} 、氨氮	自动监测	
	SS、石油类、TOC、总氮、总磷、LAS、总氰化物、硫化物、氟化物、总铜、总锌	次/月	
雨水排放口*	pH、悬浮物	次/日	《排污单位自行监测技术指南 电镀工业》（HJ 985-2018）表 1

备注：*本项目雨水排放至厂外的市政管网，经市政管网排至周边的洪奇沥水道。雨水排放口、清净下水排放口有流动水排放时按日监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。

事故应急监测：废水应急监测点的设置包括含镍废水预处理系统排口、含银废水预处理系统排口、全厂生产废水排放口、雨水排放口及石基河设置采样点进行监

测。

4.1.5 废水排放口信息

本项目外排生产废水主要水污染因子执行标准详见下表 4.1-9，外排生活污水主要水污染因子执行标准见表 4.1-9，各排放口的信息见表 4.1-10。

表 4.1-13 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 ^a	污染物种类 ^b	排放去向 ^c	排放规律 ^d	污染治理设施			排放口编号 ^f	排放口设置是否符合要求 ^g	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	含镍废水	pH、总镍、总磷等	生化处理系统	连续排放，流量稳定	TW001	含镍废水预处理系统	Fenton 氧化破络+物化沉淀+多介质过滤+离子交换	/	/	/
2	含银废水	pH、COD _{Cr} 、总银等	生化处理系统	连续排放，流量稳定	TW002	含银废水预处理系统	化学沉淀+多介质过滤+离子交换	/	/	/
3	含氰废水	pH、COD _{Cr} 、氰化氢等	综合废水处理系统	连续排放，流量稳定	TW003	含氰废水预处理系统	二级破氰法	/	/	/
4	高浓度有机废水和高酸性废水	pH、COD _{Cr} 、总铜等	综合废水处理系统	连续排放，流量稳定	TW004	高浓度有机废水预处理系统	酸析+物化沉淀	/	/	/
5	氨氮废水	pH、COD _{Cr} 、总铜、SS、氨氮等	综合废水处理系统	连续排放，流量稳定	TW005	氨氮废水预处理系统	酸中和+次氯酸钠氧化	/	/	/
6	有机络合及综合废水	pH、COD _{Cr} 、SS、总铜、氨氮	生化处理系统	连续排放，流量稳定	TW006	综合废水处理系统	破络+物化沉淀	/	/	/
7	回用水系统	pH、COD _{Cr} 、SS、总铜、氨氮	部分回用，浓水去综合废水处理系统	连续排放，流量稳定	TW008	回用水处理系统	物化沉淀+多介质过滤器+超滤+保安过滤器+二级RO膜	/	/	
8	生化处理系统	pH、COD _{Cr} 、SS、总铜、氨氮	部分回用，部分外排	连续排放，流量稳定	TW009	生化处理系统	A2O+MBR	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
9	生活污水	COD _{Cr} 、SS、氨氮、总磷、总氮	进入三角镇污水处理厂	连续排放，流量稳定	TW0010	生活污水处理系统	三级化粪池	DW002	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放

序号	废水类别 ^a	污染物种类 ^b	排放去向 ^c	排放规律 ^d	污染治理设施			排放口编号 ^f	排放口设置是否符合要求 ^g	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
										<input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

备注：^a指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。

^b指产生的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。

^c包括不外排；排至厂内综合污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用，“排至厂内综合污水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站。对于综合污水处理站，“不外排”指全厂废水经处理后全部回用不排放。

^d包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。

^e指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”“生活污水处理系统”等。

^f排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。

^g指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。

表 4.1-14a 废水直接排放口基本情况

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/ (t/d)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标	
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度
1	DW001 生产废水	113°26'51.34"	22°42'6.107"	2858.87	直接进入洪奇沥水道	连续排放，流量稳定	/	洪奇沥水道	III类	113°27'32.8"	22°43'6.86"
2	DW003 含镍废水	113°26'53.3"	22°42'0.14"	/	厂内生化处理系统	连续排放，流量稳定	/	/	/	/	/
3	DW004 含银废水	113°26'53.3"	22°42'0.14"	/	厂内生化处理系统	连续排放，流量稳定	/	/	/	/	/

表 4.1-14b 项目生活污水间接排放口基本情况表

序号	废水类别	排放口编号	排放口地理坐标 a		废水排放量/ (t/d)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
			经度	纬度					名称 b	污染物种类	国家或地方污染物排放标准(mg/L)
1	生活污水	DW002	113°26'51.34"	22°42'6.107"	57.27	进入城市污水处理厂	连续排放, 流量稳定	/	三角镇污水处理厂	pH	6~9
										COD _{Cr}	500
										BOD ₅	300
										NH ₃ -N	/
SS	400										

表 4.1-15 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/ (mg/L)
1	DW001	pH	广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表2珠三角 排放限值、《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)表1直接排 放限值、广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准 之严者后	6~9
		COD _{Cr}		50
		SS		30
		氨氮		8
		总氮		15
		总磷		0.5
		石油类		2.0
		总铜		0.3
		总镍		0.1
		总银		0.1
		TOC		20
		总氰化物		0.2
		硫化物		0.58
		氟化物		10
2	DW002	COD _{Cr}	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准	500
		BOD ₅		300
		SS		400
		氨氮		--
		总氮		--
		总磷		--
4	DW003	总镍	广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表2珠三角 排放限值、《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)表1直接排 放限值之严者	0.1
5	DW004	总银	广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表2珠三角 排放限值、《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)表1直接排 放限值之严者	0.1

表 4.1-16 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (t/d)	年排放量 (t/a)
1	DW001	COD _{Cr}	50	0.143	47.171
		SS	30	0.086	28.303
		氨氮	8	0.023	7.547
		总氮	15	0.043	14.151
		总磷	0.5	0.001	0.472
		石油类	2	0.006	1.887
		总铜	0.3	0.001	0.283
2	DW002	COD _{Cr}	40	0.002	0.756
		SS	10	0.001	0.189
		氨氮	5	2.864E-04	0.095
		总氮	15	0.001	0.284
		总磷	0.5	2.864E-05	0.009
全厂废水排放量		COD _{Cr}			47.927
		SS			28.492
		氨氮			7.642
		总氮			14.435
		总磷			0.481
		石油类			1.887
		铜			0.283

4.2 运营期废气

4.2.1 产污环节及污染物种类

结合上述工艺流程及产污环节分析，本项目运营期主要大气污染物包括：

(1) 粉尘

本项目钻孔工序委外，粉尘主要产生于裁切磨边、成型切割、镭射钻孔等工序。

(2) 酸性气体：HCl、H₂SO₄、NO_x、HCN、甲醛、氯气

硫酸雾产生于硫酸酸洗、除油、微蚀、挂具退镀等工序，氯化氢产生于活化、酸性蚀刻及酸性蚀刻液回收工序；氮氧化物产生于图形电镀退锡、镍缸炸缸工序；含氰废气（氰化氢）产生于沉镍金、电铜镍金工序；甲醛产生于化学沉铜工序；氯气主要来自酸性蚀刻废液回收工序。

(3) 有机废气

有机废气（以 NMHC 表征）主要产生于内层涂布、印刷、防焊、预烤、烘烤、压合、洗网等工序。

(4) 氨气

氨气产生于碱性蚀刻及碱性蚀刻液回收工序。

(5) 锡及其化合物

含锡废气（锡及其化合物）主要来自喷锡及 SMT 焊接工序。

4.2.2 有组织排放废气

1. 本项目车间抽排风情况及废气筒设置情况

(1) 车间送风、排风系统

项目各生产车间中，涂布车间，字符车间，防焊车间，贴合车间等所在车间均为密闭式无尘车间；其他生产车间均为普通车间。

①无尘车间：设有空调控制系统、风柜（含新风系统、恒温恒湿控制系统），首先空调控制系统将中央空调提供的冰水输送至车间风柜，将空气间接冷却至恒温恒湿后送入无尘车间，车间内空气再通过回风管循环至风柜进行恒温恒湿处理，从而形成一个车间空气的内循环系统。车间内空气主要是通过生产设备废气抽排风系统排风，即废气收集系统排出车间外环境，再无其他抽排风设施。

②普通车间：车间设有新风送风管，主要是针对工作岗位点对点局部送风；车间抽风采用“设备工位点对点设置抽排风支管+车间抽排风（采取在设备抽风主干管上局

部开设百叶窗)”方式，无专门设置车间抽排风系统。

(2) 排气筒设置情况

本项目废气处理设施及排气筒数量在进行设计时已经充分考虑了同类废气生产线的就近合并收集、处理排放，且从便于生产操作的角度，在排气筒设置上已充分考虑数量上的优化设计，并从减少风阻影响等角度尽量合并减少排气筒的数量。根据生产线设置情况和各生产线工艺废气的特征，项目针对各生产线废气收集、处理情况见表4.2-1，其中各废气排气筒的废气收集风量主要是根据设备数量和每台设备或工序必须的抽风量进行折算获得。

表 4.2-1 本项目排气筒设置情况								
厂房	排气筒名称/编号	收集的生产线或工序的废气	设备收集风量 (m³/h)	生产线废气污染物种类	采取的废气处理工艺	排放口高度 (m)	排放口内径 (m)	排放口总排风量 (m³/h)
1#厂房	1-1# (有机废气)	八楼丝印机*6	6000	非甲烷总烃	油烟净化器+过滤+活性炭吸附	55	0.5	11000
		八楼回流焊*5	5000	非甲烷总烃、锡及其化合物				
	1-2# (有机废气)	五楼防焊喷印机*14	7000	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	55	0.9	40000
		五楼绿油后烤*6	15000	非甲烷总烃				
		五楼绿油预烤*8	18000	非甲烷总烃				
	1-3# (酸性废气)	六楼沉镍金前处理线*3	3000	硫酸雾	碱液喷淋	55	0.8	30000
		六楼沉镍金后处理*3	3000	硫酸雾				
		五楼贴合前处理线*2	2000	硫酸雾				
		五楼防焊前处理线*2	2000	硫酸雾				
		四楼棕化线*1	2000	硫酸雾				
		四楼 VCP *3	15000	硫酸雾				
	1-4# (酸性废气)	四楼内外层前处理线*3	3000	硫酸雾	碱液喷淋	55	1	45000
		四楼 DES 线*3	9000	硫酸雾、盐酸雾				
		四楼蚀刻环境抽风 (蚀刻区域 450m², 高度 4.5m, 换风次数 3 次)	6000	硫酸雾、盐酸雾				
		四楼水平沉铜*1	10000	硫酸雾、盐酸雾、甲醛				
		酸性蚀刻液回收	6000	盐酸雾、氯气				
	1-5# (酸性废气)	四楼黑孔线*2	14000	硫酸雾	碱液喷淋	55	0.8	30000
		六楼沉镍金线*2	30000	硫酸雾、氮氧化物、盐酸雾、氰				

运营期环境影响和保护措施

运营期环境影响和保护措施	厂房	排气筒名称/编号	收集的生产线或工序的废气	设备收集风量 (m³/h)	生产线废气污染物种类	采取的废气处理工艺	排放口高度 (m)	排放口内径 (m)	排放口总排风量 (m³/h)	
						化氢				
		1-6# (酸性废气)	六楼沉镍金线*2	30000	硫酸雾、氮氧化物、盐酸雾、氰化氢	碱液喷淋	55	0.8	30000	
		1-7# (酸性废气)	六楼沉镍金线*2	30000	硫酸雾、氮氧化物、盐酸雾、氰化氢	碱液喷淋	55	0.8	30000	
		1-8# (酸性废气)	六楼沉镍金线*2	30000	硫酸雾、氮氧化物、盐酸雾、氰化氢	碱液喷淋	55	0.8	30000	
		1-9# (颗粒物)	七楼镭射钻孔、锣机	10800	颗粒物	水喷淋+干式过滤器+布袋除尘	55	0.5	10800	
		1-10# (有机废气)	六楼喷印机*6	6000	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	55	0.9	40000	
			六楼隧道炉*2	20000	非甲烷总烃					
			六楼丝印机*4	14000	非甲烷总烃					
	2号厂房	2-1# (酸性废气)	五楼图电线*1	40000	硫酸雾、氮氧化物	碱液喷淋	55	1	40000	
		2-2# (碱性废气)	七楼防焊显影机*1	1000	水汽	酸液喷淋	55	1	40000	
				六楼外层显影*1	1000					水汽
				七楼退膜蚀板线*1	6000					氨气
				六楼 SES*1	8000					氨气
				六楼 DES 退膜段*2	2000					高温水汽
				五楼外层显影*1	1000					水汽
				五楼 SES*1	8000					氨气

运营期环境影响和保护措施	厂房	排气筒名称/编号	收集的生产线或工序的废气	设备收集风量 (m ³ /h)	生产线废气污染物种类	采取的废气处理工艺	排放口高度 (m)	排放口内径 (m)	排放口总排风量 (m ³ /h)
			五楼 DES 退膜段*2	2000	高温水汽				
			四楼 DES 退膜段*3	3000	高温水汽				
			三楼 DES 显影段*4	4000	水汽				
			二楼 DES 显影段*4	4000	水汽				
		2-3# (酸性废气)	六楼外层线路图形电镀*1	36000	硫酸雾、氮氧化物	碱液喷淋	55	0.9	36000
		2-4# (有机废气)	七楼防焊 75°预烤*5	40000	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	55	1	40000
		2-5# (酸性废气)	三楼棕化*4	8000	硫酸雾	碱液喷淋	55	0.9	36000
			三楼 DES*4	12000	硫酸雾、盐酸雾				
			三楼蚀刻环境抽风 (蚀刻区域 590m ² , 高度 4.5m, 换风次数 3 次)	8000	硫酸雾、盐酸雾				
			三楼减铜线*1	2000	硫酸雾				
			三楼上层前处理*4	6000	硫酸雾				
		2-6# (酸性废气)	二楼棕化*4	8000	硫酸雾	碱液喷淋	55	0.9	36000
			二楼 DES*4	12000	硫酸雾、盐酸雾				
			二楼蚀刻环境抽风 (蚀刻区域 590m ² , 高度 4.5m, 换风次数 3 次)	8000	硫酸雾、盐酸雾				
			二楼减铜线*1	2000	硫酸雾				
			二楼上层前处理*4	6000	硫酸雾				
		2-7# (酸性废气)	七楼选化线前处理线*1	1400	硫酸雾	碱液喷淋	55	0.6	22000

运营期环境影响和保护措施

厂房	排气筒名称/编号	收集的生产线或工序的废气	设备收集风量 (m ³ /h)	生产线废气污染物种类	采取的废气处理工艺	排放口高度 (m)	排放口内径 (m)	排放口总排风量 (m ³ /h)
	气)	八楼 OSP*2	4000	硫酸雾				
		八楼沉锡线*1	2000	硫酸雾				
		八楼沉银线*1	2000	硫酸雾				
		八楼成品清洗机*6	3600	硫酸雾				
		八楼喷锡前处理*2	2000	硫酸雾				
		七楼化金前处理线*1	2000	硫酸雾				
		七楼化金后处理线*1	2000	硫酸雾				
		七楼防焊前处理线*5	3000	硫酸雾				
	2-8# (颗粒物)	1 楼镭射钻孔、开料、锣板	10800	颗粒物	水喷淋+干式过滤器+布袋除尘	55	0.5	10800
	2-9# (酸性废气)	五楼一铜 VCP*3	40000	硫酸雾	碱液喷淋	55	1	40000
	2-10# (酸性废气)	六楼外层前处理*3	3600	硫酸雾	碱液喷淋	55	0.5	13600
		六楼外层 DES*2	6000	硫酸雾、盐酸雾				
		六楼蚀刻环境抽风 (蚀刻区域 300m ² , 高度 4.5m, 换风次数 3 次)	4000	硫酸雾、盐酸雾				
	2-11# (有机废气)	七楼丝印机*4	20000	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	55	1	40000
七楼全自动防焊后烤线*4		20000	非甲烷总烃					
2-12# (酸性废气)	四楼一铜 VCP*2	20000	硫酸雾	碱液喷淋	55	1	40000	
	四楼填孔 VCP 线*2	20000	硫酸雾					
2-13# (酸性废气)	四楼次外层前处理*3	6600	硫酸雾	碱液喷淋	55	0.9	36000	
	四楼次外层 DES*3	9000	硫酸雾、盐酸雾					

运营期环境影响和保护措施	厂房	排气筒名称/编号	收集的生产线或工序的废气	设备收集风量 (m ³ /h)	生产线废气污染物种类	采取的废气处理工艺	排放口高度 (m)	排放口内径 (m)	排放口总排风量 (m ³ /h)
			四楼蚀刻环境抽风 (蚀刻区域 450m ² , 高度 4.5m, 换风次数 3 次)	6000	硫酸雾、盐酸雾				
			五楼外层前处理*2	4400	硫酸雾				
			五楼外层 DES*2	6000	硫酸雾、盐酸雾				
			五楼蚀刻环境抽风 (蚀刻区域 300m ² , 高度 4.5m, 换风次数 3 次)	4000	硫酸雾、盐酸雾				
		2-14# (有机废气)	二楼内层涂布*4	20000	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	55	1	40000
			二楼内层烤板线*4	20000	非甲烷总烃				
		2-15# (含锡废气)	八楼喷锡机*1	18000	锡及其化合物、非甲烷总烃	油烟净化器+过滤+活性炭吸附	55	0.6	18000
		2-16# (含锡废气)	八楼喷锡机*1	18000	锡及其化合物、非甲烷总烃				
		2-17# (有机废气)	三楼内层涂布*4	20000	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	55	1	40000
	三楼内层烤板线*4		20000	非甲烷总烃					
	2-18# (酸性废气)	六楼一铜 VCP*3	40000	硫酸雾	碱液喷淋	55	1	40000	
	2-19# (含氰废气)	七楼电铜镍金线*1	27000	硫酸雾、氮氧化物、盐酸雾、氰	碱液喷淋	55	0.8	27000	

运营期环境影响和 保护措施	厂房	排气筒名称/编号	收集的生产线或工序的废气	设备收集风量 (m ³ /h)	生产线废气污染物种类	采取的废气处理工艺	排放口高度 (m)	排放口内径 (m)	排放口总排风量 (m ³ /h)
					化氢				
		2-20# (含氰废气)	七楼沉镍金线*1	15000	硫酸雾、氮氧化物、盐酸雾、氰化氢	碱液喷淋	55	0.5	15000
		2-21# (酸性废气)	四楼次外层水平沉铜*2	20000	硫酸雾、盐酸雾、甲醛	碱液喷淋	55	0.6	20000
		2-22# (酸性废气)	五楼水平沉铜*3	40000	硫酸雾、盐酸雾、甲醛	碱液喷淋	55	1	40000
		2-23# (酸性废气)	六楼水平沉铜*3	40000	硫酸雾、盐酸雾、甲醛	碱液喷淋	55	1	40000
		2-24# (酸性废气)	酸性蚀刻液回收	30000	氯化氢、氯气	碱液喷淋	55	0.8	30000
		2-25# (有机废气)	一楼压合机	12000	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤器+活性炭吸附	55	0.5	12000
		2-26# (锅炉废气)	一楼锅炉房	1756	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	燃天然气	55	0.3	1756
		2-27# (锅炉废气)	一楼锅炉房	1756	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	燃天然气	55	0.3	1756

2.生产工艺废气污染源估算方法

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），污染源源强核算方法由污染源源强核算技术指南具体规定。本项目为线路板生产项目，包含电镀生产工艺，适用于《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）。因此本项目污染源源强采用《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）表 1 中的新（改、扩）建工程污染物核算方法，包括类比法和产污系数法。生产工艺废气中粉尘和各类酸雾优先采用类比法、无法类比的工序采用产污系数法核算源强，有机废气采用物料衡算法进行核算。

1) 粉尘

本项目机械钻孔委外，粉尘废气主要来自裁切磨边、成型切割、镭射钻孔等工序。本项目开料、磨边、镭射钻孔等生产线的粉尘经水喷淋+干式过滤器+布袋除尘处理后由 2 个 55m 排气筒排放。根据调查，钻孔机、锣机、V-CUT 机等设备均为密闭设备生产，设备密闭后才开始运作，除了设备上方配套有的与设备相连接的集尘管，内部的钻头/锣机头等均配有软管收集粉尘，边钻边吸尘，在采取两重集尘措施后，收集效率按 99%计。调查资料显示布袋除尘器对于 0.1 μm 的尘粒，其分级除尘效率可达 95%，对于大于 1 μm 的尘粒，可以稳定地获得 99%以上的除尘效率；考虑到电路板开料钻孔及锣边等工序产生的金属粉尘具有密度大、颗粒小等特点，本评价保守按布袋除尘效率为 95%考虑。采取上述处理措施后，本项目开料（裁板、刨边）、镭射钻孔、V-CUT、锣边成型粉尘设计处理达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准要求后引至高空外排（排气筒高度 55m）。





同类项目钻孔机、V-CUT 机、锣机等集尘措施实拍图

江门崇达电路技术有限公司现有项目线路板总产能为 192 万平方米/年，生产过程设有开料、磨边、激光钻孔等工序，本项目线路板产能为 240 万平方米/年，生产过程设有开料、磨边、激光钻孔等工序；与崇达公司产生粉尘的工序和工艺基本一致；根据崇达公司近两年的例行监测数据（2021 年 3 月、2021 年 8 月、2022 年 3 月、2022 年 5 月，广东恒畅环保节能检测科技有限公司，生产负荷 97%）核算出的产污系数（根据监测数据折算为满负荷后核算出总的粉尘产生量，再根据产生粉尘的各工序加工面积得出该工序的粉尘产生量，除以加工面积即得到产生系数；见表 4.2-2），则本项目上述工序粉尘产生量核算见表 4.2-3。

表 4.2-2 崇达公司粉尘有组织产生系数核算表

生产工序	现有项目监测期间加工面	现有项目监测期间颗	产生系数 (kg/m ² 加工
------	-------------	-----------	----------------------------

	积（折至双面板，万m ² /a）	颗粒物产生量（t/a）	面积（双面板）
开料	335.21	17.157	0.0051
镭射钻孔	226.62	18.958	0.0084
成型锣边	186.55	22.801	0.0122
合计	/	174.405	/

表 4.2-3 本项目粉尘产生量核算表

生产工序	本项目加工面积（折至双面板，万m ² /a）	产生系数（kg/m ² 加工面积（双面板））	本项目粉尘有组织产生量（t/a）	本项目粉尘无组织产生量（t/a）
开料	670.37	0.0051	34.189	0.345
镭射钻孔	239.27	0.0084	20.099	0.203
成型锣边	294.50	0.0122	35.929	0.363
合计	/	/	90.217	0.911

2) 酸雾（硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、甲醛、氯气）

由工艺流程及产污环节分析可知，酸雾废气主要包括硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、甲醛和氯气等酸性废气污染物，硫酸雾产生于硫酸酸洗、除油、微蚀、挂具退镀等工序，氯化氢产生于活化、酸性蚀刻及酸性蚀刻液回收工序；氮氧化物产生于退锡、镍缸炸缸工序；含氰废气（氰化氢）产生于沉镍金、电铜镍金工序；甲醛产生于沉铜工序；氯气主来自来酸性蚀刻废液回收工序。

①废气收集方式

根据建设单位提供资料，线路板生产过程中的生产线中除了 VCP 镀铜线、沉镍金线、电铜镍金线、图形电镀线等为垂直线外，其他生产线均为水平线。根据生产线特点，各生产线废气收集方式如下：

- 垂直电镀线（VCP 镀铜线、沉镍金线、电镀镍金线、图形电镀线等）：在生产线的两侧及顶部设置围护，仅垂直线的上下板处设置开口，即设置一个围蔽式的玻璃房，将整条生产线置于其中。垂直电镀线采用工作槽槽边收集废气，同时在入板侧送风、出板侧抽风，抽风量大于送风量，垂直线开口处控制风速按不小于 0.5m/s 控制，开口处可达到负压，废气收集效率按 90%设计。

表 4.2-4 垂直电镀线废气收集参数

生产线	每条生产线隔间尺寸			换气次数 次/h	风量 m ³ /h
	长(m)	宽(m)	高(m)		
VCP 一铜线（13 条）	60	4.6	3.7	9.8	10000

电铜镍金线（1条）	35	4.6	3.8	44.1	27000
沉镍金线（9条）	20	5	3.6	41.7	15000
图形电镀线（2条）	32	4.6	3.8	71.5	40000

•水平线废气收集方式：除了上述垂直生产线外，其他各废气产生的生产线均为水平线，水平线工作过程中基本上各个工作槽处于封闭状态，即各工作槽加盖处理，各工作槽工艺废气将通过各工作槽槽边设置的集气管道并使得各工作槽内呈负压状态，抽出的工艺废气将引至楼顶集中处理，废气收集效率按 95%设计。除此外，酸性蚀刻线设有环境抽风，蚀刻区域换风次数约 3 次/h，废气收集率按 50%设计。

②废气产生源强估算

酸雾废气源强优先采用鹤山市泰利诺电子有限公司（以下简称“泰利诺公司”）多层和高密度线路板扩产项目竣工环保验收监测数据（2023.10.17~2023.10.31、2023.12.11、2023.12.12，广东智环创新环境科技有限公司，生产负荷 76%~92%）和江门崇达电路技术有限公司（以下简称“崇达公司”）的例行监测数据（2021年3月、2021年8月、2022年3月、2022年5月，广东恒畅环保节能检测科技有限公司，平均生产负荷 97%）进行类比计算，取两者产污系数大值，两者均未检测的工序根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）产污系数估算。类比可行性分析如下：

表 4.2-5 本项目与类比企业情况对比

序号	类比因素	本项目	泰利诺公司	崇达公司
1	原辅材料类型相同且与污染物排放的成分相似	主要包括棕化液、硝酸、氢氧化钠、双氧水、氨水、预浸液、沉铜药水、硫酸、盐酸、甲醛等	主要包括棕化液、硝酸、氢氧化钠、双氧水、氨水、预浸液、沉铜药水、硫酸、盐酸、甲醛等	主要包括棕化液、硝酸、氢氧化钠、双氧水、氨水、预浸液、沉铜药水、硫酸、盐酸、甲醛等
2	镀覆工艺相似	主要包括沉铜、电镀铜、沉锡、沉镍金、电铜镍金、沉银	沉铜、电镀铜、沉镍金	沉铜、电镀铜、沉镍金、沉银、沉锡、电铜镍金、电金手指、电厚金
3	镀种类型相似	铜、锡、镍、金、银	铜、锡、镍、金	铜、锡、镍、金、银
4	污染控制措施相似	酸性废气采用碱液喷淋，碱性废气采用酸喷淋	酸性废气采用碱液喷淋，碱性废气采用酸喷淋	酸性废气采用碱液喷淋，碱性废气采用酸喷淋

本项目与泰利诺公司及崇达公司原辅料类型、污染物成分、镀覆工艺、镀

种类型、污染控制措施等情况相似，因此具有可类比性。

泰利诺公司验收监测期间有组织酸碱雾废气产生情况及产生系数如下表 4.2-6 所示，崇达公司满负荷工况下各工序酸碱雾废气产生情况及产生系数如下表 4.2-7 所示，取两者产污系数大值，算出本项目各工序酸碱雾废气（有组织）产生情况如下表 4.2-8，按照上述确定的水平线（95%）、垂直线（90%）和考虑蚀刻环境抽风（50%）的收集率算出本项目各工序酸碱废气（无组织）产生情况如下表 4.2-9 所示。

表 4.2-6 泰利诺公司验收监测折算满负荷工况后酸碱雾废气产生系数（有组织）

加工工序	折合双面板加工面积 (万m ²)	折满负荷污染物产生量 (t/a)							折满负荷污染物产生系数 (kg/m ² ,折至双面板)						
		硫酸雾	氯化氢	氯气	氮氧化物	氨	氰化氢	甲醛	硫酸雾	氮氧化物	氯化氢	氯气	氨	氰化氢	甲醛
粗化+棕化	131	0.03							0.000023						
酸性蚀刻	209		8.211								0.0039				
图形电镀	79	0.3			1.67				0.00038	0.0017					
沉镍金	31		0.236		1.38		0.0007			0.0045	0.00076			0.000002	
碱性蚀刻	79					0.647							0.00081		
全板镀铜	157	0.373							0.00024						
PTH	157	0.165	1.286					0.688	0.00011		0.00082				0.00044
OSP	31	0.044							0.00014						
喷锡前处理	95	0.045							0.000047						
喷锡后处理	95	0.045							0.000047						
酸性蚀刻液回收	209*		0.236	2.723							0.00011	0.00130			

备注：*为酸性蚀刻的加工面积。

加工工序	现有项目监测期间加工面积（折至双面板，万m ² /a）	污染物产生量（t/a）						污染物产生系数（kg/m ² ,折至双面板）					
		硫酸雾	氯化氢	氮氧化物	氨	氰化氢	甲醛	硫酸雾	氯化氢	氮氧化物	氨	氰化氢	甲醛
内层前处理	434.4	4.298	0	0	0	0	0	0.0010	0	0	0	0	0
内层 DES	434.4	0.373	9.975	0	0	0	0	0.0001	0.0023	0	0	0	0
棕化+积层棕化	434.4	6.248	0	0	0	0	0	0.0014	0	0	0	0	0
沉铜	433.5	3.511	0	0	0	0	2.265	0.0008	0	0	0	0	0.0005
板电	564.0	14.030	0	6.520	0	0	0	0.0025	0	0.0012	0	0	0
填孔电镀	33.9	5.368	0	4.848	0	0	0	0.0159	0	0.0143	0	0	0
塞孔前处理	101.6	0.003	0	0	0	0	0	0.000003	0	0	0	0	0
减铜	38.4	0.992	0	0	0	0	0	0.0026	0	0	0	0	0
外层前处理	370.3	0.348	0	0	0	0	0	0.00009	0	0	0	0	0
外层 DES	292.7	4.095	4.514	0	0	0	0	0.0014	0.0015	0	0	0	0
图形电镀	77.7	6.844	0	1.707	0	0	0	0.0088	0	0.0022	0	0	0
外层 SES	77.7	0.158	0	0.869	5.753	0	0	0.0002	0	0.0011	0.0074	0	0
防焊油墨	206.8	0.756	0	0	0	0	0	0.0004	0	0	0	0	0
沉金前处理	154.6	0.651	0	0	0	0	0	0.0004	0	0	0	0	0
沉镍金	154.6	3.260	0	4.791	0	0	0	0.0021	0	0.0031*	0	0.00006	0
沉银	8.1	0.655	0	0	0	0	0	0.0081	0	0	0	0	0
沉锡	8.1	0.557	0	0	0	0	0	0.0069	0	0	0	0	0
沉锡后处理	8.1	0.093	0	0	0	0	0	0.0011	0	0	0	0	0
喷锡前处理	27.3	0.325	0	0	0	0	0	0.0012	0	0	0	0	0

运营期环境影响和保护措施

加工工序	现有项目监测期间加工面积（折至双面板，万m ² /a）	污染物产生量（t/a）						污染物产生系数（kg/m ² ,折至双面板）					
		硫酸雾	氯化氢	氮氧化物	氨	氰化氢	甲醛	硫酸雾	氯化氢	氮氧化物	氨	氰化氢	甲醛
OSP	26.0	0.776	0	0	0	0	0	0.0030	0	0	0.00000	0	0
成品清洗	186.6	0.343	0	0	0	0	0	0.0002	0	0	0	0	0

表 4.2-8 类比法计算本项目酸碱雾废气情况（有组织）

加工工序	折合双面板加工面积（万m ² ）	污染物产生量（t/a）							选取的污染物产生系数（kg/m ² ,折至双面板）						
		硫酸雾	氯化氢	氯气	氨	氰化氢	甲醛	氮氧化物	硫酸雾	氯化氢	氯气	氨	氰化氢	甲醛	氮氧化物
内层前处理	613.70	6.137	0	0	0	0	0	0	0.001	0	0	0	0	0	0
棕化	837.08	11.719	0	0	0	0	0	0	0.0014	0	0	0	0	0	0
减铜	224.51	5.837	0	0	0	0	0	0	0.0026	0	0	0	0	0	0
次外层前处理	209.10	0.188	0	0	0	0	0	0	0.00009	0	0	0	0	0	0
酸性蚀刻（DES）	1033.14	14.464	40.293	0	0	0	0	0	0.0014	0.0039	0	0	0	0	0
水平沉铜+除胶渣（水平PTH+D）	484.25	3.874	3.971	0	0	0	2.421	0	0.0008	0.00082	0	0	0	0.0005	0
填孔电镀线	111.93	17.797	0	0	0	0	0	0	0.0159	0	0	0	0	0	0
VCP	504.25	13.491	0	0	0	0	0	0	0.0025	0	0	0	0	0	0
外层前处理	294.50	0.265	0	0	0	0	0	0	0.00009	0	0	0	0	0	0
图形电镀	130.20	12.138	0	0	0	0	0	2.864	0.0088	0	0	0	0	0	0.0022
碱性蚀刻（SES）	130.20	0.000	0	0	9.634	0	0	0	0	0	0	0.0074	0	0	0
退膜蚀板线	29.52	0.000	0	0	2.184	0	0	0	0	0	0	0.0074	0	0	0
防焊前处理	294.50	1.178	0	0	0	0	0	0	0.0004	0	0	0	0	0	0
沉镍金前处理	104.39	0.418	0	0	0	0	0	0	0.0004	0	0	0	0	0	0
沉镍金后处理	104.39	0.418	0	0	0	0	0	0	0.0004	0	0	0	0	0	0
沉镍金线	104.39	2.192	0.793	0	0	0.626	0	4.698	0.0021	0.00076	0	0	0.0006	0	0.0045
电铜镍金线	29.52	5.034	0	0	0	0.05	0	2.568	0.1257	0	0	0	0.0002	0	0.0087

运营期环境影响和保护措施

加工工序	折合双面板加工面积 (万 m ²)	污染物产生量 (t/a)							选取的污染物产生系数 (kg/m ² ,折至双面板)						
		硫酸雾	氯化氢	氯气	氨	氰化氢	甲醛	氮氧化物	硫酸雾	氯化氢	氯气	氨	氰化氢	甲醛	氮氧化物
						9									
抗氧化	113.99	3.420	0	0	0	0	0	0	0.003	0	0	0	0	0	0
沉锡线	57.72	3.983	0	0	0	0	0	0	0.0069	0	0	0	0	0	0
沉银线	11.54	0.935	0	0	0	0	0	0	0.0081	0	0	0	0	0	0
喷锡前处理	24.56	0.295	0	0	0	0	0	0	0.0012	0	0	0	0	0	0
成品清洗	294.50	0.589	0	0	0	0	0	0	0.0002	0	0	0	0	0	0
黑孔线	37.01	0.370	0	0	0	0	0	0	0.001	0	0	0	0	0	0
FPC 内外层前处理	49.32	0.044	0	0	0	0	0	0	0.00009	0	0	0	0	0	0
覆盖膜前处理	36.35	0.033	0	0	0	0	0	0	0.00009	0	0	0	0	0	0
酸性蚀刻废液回收	1033.14	0	1.167	13.461	0	0	0	0	0	0.00011	0.0013	0	0	0	0
选化前处理	29.52	0.118	0	0	0	0	0	0	0.0004	0	0	0	0	0	0

表 4.2-9 类比法计算本项目酸碱雾废气情况 (无组织, 单位t/a)

加工工序	硫酸雾	氯化氢	氨	氰化氢	甲醛	氮氧化物	氯气
内层前处理	0.323	0	0	0	0	0	0
棕化	0.617	0	0	0	0	0	0
减铜	0.307	0	0	0	0	0	0
次外层前处理	0.010	0	0	0	0	0	0
酸性蚀刻 (DES)	0.295	0.822	0	0	0	0	0
水平沉铜+除胶渣 (水平 PTH+D)	0.204	0.209	0	0	0.127	0	0
填孔电镀线	1.977	0	0	0	0	0	0
VCP	1.499	0	0	0	0	0	0
外层前处理	0.014	0	0	0	0	0	0
图形电镀	1.349	0	0	0	0	0.318	0
碱性蚀刻 (SES)	0.000	0	0.507	0	0	0	0
退膜蚀板线	0.000	0	0.115	0	0	0	0
防焊前处理	0.062	0	0	0	0	0	0

运营期环境影响和保护措施

加工工序	硫酸雾	氯化氢	氨	氰化氢	甲醛	氮氧化物	氯气
沉镍金前处理	0.022	0	0	0	0	0	0
沉镍金后处理	0.022	0	0	0	0	0	0
沉镍金线	0.244	0.088	0	0.070	0	0.522	0
电铜镍金线	0.559	0	0	0.007	0	0.285	0
抗氧化	0.180	0	0	0	0	0	0
沉锡线	0.210	0	0	0	0	0	0
沉银线	0.049	0	0	0	0	0	0
喷锡前处理	0.016	0	0	0	0	0	0
成品清洗	0.031	0	0	0	0	0	0
黑孔线	0.019	0	0	0	0	0	0
FPC 内外层前处理	0.002	0	0	0	0	0	0
覆盖膜前处理	0.002	0	0	0	0	0	0
酸性蚀刻液回收	0	0.061	0	0	0	0	0.708
选化前处理	0.006	0	0	0	0	0	0

A、硫酸雾

除硫酸剥挂工序采用产污系数法计算源强外，棕化、酸性蚀刻、图形电镀、碱性蚀刻、全板镀铜、沉铜、OSP、喷锡前处理、内层前处理、减铜、沉锡、填孔电镀、沉镍金前处理等其他工序采用类比法计算源强（见表 4.2-8、表 4.2-9）。

根据建设单位提供的资料，本项目剥挂使用硫酸质量分数为 10%~12%，质量浓度最大为 130g/L，大于 100g/L。根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984-2018）附录 B 表 B.1 中单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产污系数“在质量浓度大于 100g/L 的硫酸中浸蚀、抛光，硫酸样机氧化，在稀而热的硫酸中浸蚀、抛光，在浓硫酸中退镍、退铜、退银等，硫酸雾产生系数为 25.2g/m²·h”。

电镀废气产生量可采用下列公式计算：

$$D=G_s \times A \times t \times 10^{-6}$$

式中，D——核算时段内污染物产生量，t；

G_s——单位镀槽液面面积单位时间内废气污染物产生量，g/m²·h；电镀废气主要污染物产污系数见 HJ984-2018 附录 B。

A——镀槽液面面积，m²；

t——核算时段内污染物产生时间，取 7200h。

表 4.2-10 剥挂工序硫酸雾废气产生情况（产污系数法）

工序	生产线条数（条）	工作槽	单槽液容（L）	槽高度（mm）	硫酸浓度	工作温度	每条生产线工作槽个数（个）	硫酸雾产生量（t/a）
VCP	13	剥挂	300	800	10-12%	常温	1	0.885
图形电镀	2	剥挂	1500	800	10-12%	常温	1	0.680
电铜镍金	1	剥挂	300	800	10-12%	常温	1	0.340
合计								1.905

B、氯化氢

本项目氯化氢产生于活化、酸性蚀刻及酸性蚀刻液回收工序，各工序均采用类比法计算源强（见表 4.2-8、表 4.2-9）。

C、氰化氢废气

本项目化金工序、电镀金工序使用的氰化金钾，生产过程中有含氰废气（氰化氢）产生，采用类比法计算源强（见表 4.2-8、表 4.2-9）。

D、氮氧化物

本项目氮氧化物产生于图形电镀退锡、镍缸炸缸工序，均采用类比法进行核算。

图形电镀退锡工序产生的氮氧化物拟类比崇达公司产污系数，崇达公司图形电镀加工面积 77.7 万 m²，退锡工序氮氧化物有组织产生量为 1.707t/a。本项目图形电镀加工面积 130.20 万 m²，则氮氧化物的有组织产生量为 2.864t/a。

本项目化学镍槽每 7 天炸缸保养 1 次，每次炸缸持续时间约 8 小时左右，采用 25%硝酸进行镍的氧化消解，硝酸炸缸，主要是利用硝酸与缸壁上的镍进行反应，反应原理如下：

炸缸反应原理：
$$\text{Ni} + 4\text{HNO}_3 = \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$$

建设单位通过采用优化设计镍缸材质、采用低浓度硝酸、炸缸过程添加烟雾抑制剂等措施，避免高浓度硝酸雾产生。根据现有的保养情况调查，保养过程中工作槽通入硝酸 5min 左右的时间内会产生高浓度的氮氧化物，随后其浓度逐渐降低，这与沉镍槽中镍金属量有关（硝酸与镍金属反应过程中产生的氮氧化物）。

化学镍槽炸缸工序产生的氮氧化物拟类比泰利诺公司产污系数，泰利诺公司沉镍金线的氮氧化物有组织产生量为 1.38t/a，加工面积 31 万 m²。本项目沉镍金加工面积 104.39 万 m²，类比泰利诺公司炸缸氮氧化物产生量系数，则本项目炸缸氮氧化物产生量为 4.698t/a。

E、氯气

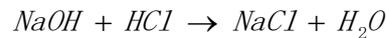
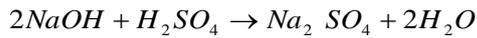
氯气来源于酸性蚀刻液回收工序，类比泰利诺公司酸性蚀刻液回收线的氯气有组织产生系数 0.0013kg/m²，本项目酸性蚀刻面积为 1033.14 万 m²，则氯气的有组织产生量为 13.461t/a。

F、甲醛

甲醛来源于沉铜工序，类比崇达公司沉铜工序甲醛的有组织产生系数 0.0005kg/m²（折合双面板）。本项目沉铜折算双面板面积为 484.25 万 m²，则甲醛的有组织产生量为 2.421t/a。

③拟采取的废气处理措施及废气排放源强

本项目共设置 21 套碱液 (NaOH) 喷淋处理装置, 碱液喷淋处理原理如下:



废气经由填充式洗涤塔和洗涤液进行吸收中和 (利用填充物增加接触表面积), 以去除废气中有害微粒物质, 废气经由填充式洗涤塔, 采用气液逆向吸收方式处理以雾洒而下产生小水滴, 废气则由塔底逆向流达到气液接触之目的, 此处理方式可冷却废气温度、气体调理及颗粒去除, 为确保塔内气体之均匀分布及气液之完全接触, 因此采用具有稀疏表面的良好填充滤材, 较大之自由表面积使气体、液体之间停留时间增长, 同时填充滤材之选用应有适当的空隙以减少气体向上升之阻力, 减少洗涤塔之压降力, 再经过除雾处理后排入大气中。

氯化氢、硫酸雾: 考虑其与碱液极易发生中和反应, 并结合排放标准要求, 采用碱液喷淋处理工艺, 根据《线路板生产废气的治理》(华南理工大学化学学院, 岑超平、古国榜. 环境科学与技术, 2001 年第 4 期), 线路板生产酸雾废气以碱性水溶液作吸收剂处理后, 酸性废气的去除率在 90% 以上。另结合类比企业实际运行情况, 氯化氢、硫酸雾的设计去除效率均按 90% 考虑, 排放浓度设计达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中新建企业排放限值。

硝酸雾 (以氮氧化物计): 电镀退锡工序的硝酸雾主要为 NO 和 NO₂, 采用碱液喷淋。根据反应机理, 偏保守考虑氮氧化物去除率按 40% 考虑, 其排放浓度设计达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 新建企业大气污染物排放限值。

氯气: 均属于酸性气体, 与碱极易发生中和反应。本项目的氯气去除率按 90% 考虑, 排放浓度设计达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准限值。

甲醛: 由于其极容易溶于水, 和酸性废气一并通过喷淋废气处理装置处理。类比调查, 本评价按 90% 考虑, 其排放浓度设计达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准限值。

氰化氢: 经碱液喷淋塔处理后高空排放, 氰化氢的设计去除效率为 90%, 设计处理达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 新建企业排放标准。

3) VOCs

根据工艺流程及产污环节分析，VOCs 主要产生于影像转移中烘板、丝网印刷、预烤、洗网等工序。

产生源强估算

各工序挥发性有机污染物的产生源强主要采用物料衡算法进行估算，考虑物料中可挥发性组分具有变化性，为此，本评价按各工序使用原辅料中可挥发性组分的均值核算其挥发性有机污染物的产生量，具体见下表。

表 4.2-11 工序使用原辅料中可挥发性组分取值

工序	原辅材料名称	主要成分	可挥发性组分取值	原辅料消耗量 t/a	总挥发性有机物总量 t/a
内层涂布	内层油墨	树脂 30%~50%、丙二醇甲醚醋酸酯 25%~35%、安息香双甲醚 4%~8%、滑石粉 15%~30%、苯乙烯马来酸酐共聚树脂 0.5%~5%	30%	147.29	44.19
丝印、防焊	防焊油墨	烯酸齐聚物 20~40%、二苯基氧化磷 2~5%、丁二酸二甲酯 2~4%、戊二酸二甲酯 4~8%、己二酸二甲酯 2~4%、四甲基苯 2~8%、硫酸钡 15~30%、二氧化硅 0.1~2%、膨润土 0.5~2%、酚青绿 G0.1~2%、二甲聚硅氧烷 0.5~2% 固化剂：聚二季戊四醇丙烯酸酯 2~7%、酚醛环氧树脂 4~15%、硫酸钡 1~8%、三聚氰胺 0.5~2%、丁二酸二甲酯 1~2%、戊二酸二甲酯 2~4%、己二酸二甲酯 1~2%	17%	294.50	50.06
	稀释剂 开油水	丙二醇单甲醚	100%	14.72	14.72
	文字油墨	环氧树脂 50%、硫酸钡 35%、颜料 5%、石脑油 10%	10%	14.72	1.47
洗网	洗网水	丙二醇醚类、碳氢化合物	100%	33	33
喷锡、焊接	助焊剂	80%聚乙二醇，20%松香	0.5%*	40	0.2
合计			/	/	143.65

备注：可挥发性组分取值为主要成分中可挥发性组分的平均含量，助焊剂中可挥发性组分根据 VOCs 含量监测结果进行取值；防焊油墨主剂与固化剂的比值为 3:1。

涂布工序：内层涂布过程主要包括“油墨涂布+固化（操作温度约 80℃）+

运营期环境影响和保护措施

曝光显影（碳酸钾溶液）”，由于涂布为常温操作，固化操作温度为低温烤，而涂布油墨中的可挥发性组分中丙二醇甲醚醋酸酯沸点为 145℃，安息香双甲醚沸点为 169℃，均高于涂布和固化的工作温度。从不利情况考虑，涂布+固化工序的总挥发性有机物 60%左右以有机废气形式损耗，其余未被曝光、覆盖在非线路部分涂布油墨将在显影工序被洗掉进入显影废液最终进入废水处理站处理；最后覆盖线路部分的涂布油墨经过 DES 线退膜工序进入退膜废液最终进入废水处理站处理，因此，剩余 40%挥发性有机物进入显影废液、废水、废油墨。

丝印绿油防焊工序：整个防焊绿油工序包括“丝印+预烤+曝光显影+后烤”，根据物料损耗情况，丝印+预烤工序，物料损耗率大概占 50%左右，主要以有机废气形式损耗；然后经过曝光、显影，将电路板上的焊点、镶嵌位置暴漏出来，焊点和镶嵌位置大概占整个电路板整版面积的 10%左右，该工序的损耗主要是进入显影废液；最后经过后烤完成整个防焊工序，即其余 40%的损耗均以有机废气形式损耗。因此，防焊工序中 90%以有机废气形式损耗，10%进入显影废液。

丝印文字：该工序挥发性有机污染物主要以废气形式损耗。

洗网网房：本项目设网房主要是对防焊、文字印刷工序所用的丝印网进行清洗，采用密闭的洗网机清洗网版，洗网机清洗完成后再人工用清水对网版进行冲洗。除了网版清洗带走和膜渣带走、产生挥发性有机废气外，洗网水经过滤后循环回用，并补充日常损耗量。本评价保守考虑洗网水损耗量均以有机废气形式进入大气中，按损耗的洗网水中 80%的可挥发性污染物在洗网机中以有机废气的形式损耗，20%被网版带出进入人工冲洗，以有机废气的形式损耗。

表 4.2-12 本项目挥发性有机物去向情况表（单位:t/a）

投入		产出	
名称	VOC 含量 t/a	去向名称	VOC 含量 t/a
内层油墨	44.19	进入废水	24.15
防焊油墨	50.06	有组织废气排放	22.43
稀释剂 开油水	14.72	无组织废气排放	9.85
文字油墨	1.47	废气处理去除	89.72
洗网水	33.00		
助焊剂挥发	0.20		
压合工序挥发	2.50		
合计	146.15		146.15

压合工序：本项目压合过程中会将半固化片叠放在多片内层板及铜箔之间，

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°C，压力为 2.45Mpa，为时 2 小时，压合过程中半固化片经加热后会变软并将多层板、铜箔贴合在一起，加热过程中的热固型树脂会有少量非甲烷总烃挥发。半固化片挥发会造成线路板内部形成气泡，造成树脂泡沫流动，影响线路板的产品质量，因此，在选用半固化片时，已严控其挥发物的含量，一般控制在 $\leq 0.3\%$ 。

本项目的压合工序的有机废气类比江门崇达电路技术有限公司的实测数据。根据崇达公司于 2022 年 9 月 14 日~9 月 15 日委托华测检测认证集团股份有限公司对压合废气集气管中的有机废气排放浓度、排放速率进行监测数据（监测期间生产负荷 100%），结合监测期间的半固化片压合面积，核算出压合工序有机废气的产生系数为 0.00008 kg/m²加工面积（单面板）。本项目压合工序加工面积 493.61 万 m²（双面板），则有机废气（以 NMHC 表征）的产生量为 0.790t/a。

喷锡和焊接工序：喷锡前处理为涂助焊剂工序，主要是为了焊点与锡更好的结合，助焊剂（又名松香水）为无铅助焊剂，主要成分为 80%~90%聚乙二醇、其余为去离子水，其中聚乙二醇属于沸点大于 250°C 的高沸点聚合物。涂助焊剂后的线路板会放进温度约 275±10°C 的锡液槽内进行喷锡，当板材被提升出锡槽时粘附在板材上的部分助焊剂、锡料会被锡槽上部喷出的高温高压压缩空气吹下重新落入锡槽表面内，滴落的助焊剂会在锡槽表面形成一层油层，与锡渣混在一起，作为固废（锡渣）定期清理委外处理。其他助焊剂、锡料在压缩空气的作用下雾化成含锡废气随抽排风装置带走，而助焊剂随负压抽排风进入废气收集管道冷却后小部分会凝结成蜡状固态粘附在管道上，其余部分随抽排风进入有机废气处理装置处理，大部分助焊剂会在“静电除烟”阶段被截获，极少量会形成有机废气进入末端的活性炭吸附装置。

喷锡和焊接工序采用无铅助焊剂，根据其 VOC 检测报告，VOCs 的含量为 0.5%。本项目无铅助焊剂的用量为 40t/a，则喷锡和焊接工序 VOCs 产生量为 0.2t/a。

②废气收集方式、拟采取处理工艺及排放源强

根据建设单位提供资料，各工序有机废气的收集方式如下：

•涂布线：内层涂布车间属于全封闭式无尘车间，车间环境属于微正压，整个车间废气的出口基本上只有设备上方的抽风口，去往有机废气处理设施，无

尘车间通过中央空调送风及设备抽风系统维持车间内压力及环境空气质量，本项目内层涂布采用一体化涂布机，涂布工序四周用玻璃密闭，顶部设置废气收集装置集中收集涂布过程中产生的有机废气，涂布密闭收集区域内为负压。因此保守起见，涂布、固化工序有机废气收集率取 95%。

- 防焊工序：防焊工艺包含丝印、防焊预烤和防焊后烤三个步骤。本项目防焊丝印包括隧道炉以及自动丝印机+隧道式固化炉，其中隧道炉有机废气通过“隧道烘干炉顶部抽风”集中收集后引至楼顶，隧道炉一般分 8 个温度段，每个温度段的炉顶上方均设有废气抽排风管道，后烤过程中炉内产生的有机废气均通过每个温度段炉顶上方设置的抽排风管道排走并引至楼顶处理装置；每台隧道炉设 10 根收集管，其中在进出口各设 1 根管，隧道炉顶部每隔 2m 设 1 根管，共 8 根；隧道炉整体只留产品出入口，且进出口有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发；有机废气收集效率按 95%设计；丝印设置封闭房间，丝印房内微负压，丝印房负压抽风排入有机废气处理系统，有机废气收集效率按 90%设计。

预烤后的板材经图形转移、文字丝印后进入文字烤炉，防焊后烤和文字后烤合并文字烤炉中进行。

- 文字工序：含丝印和后烤两个步骤。其中，丝印设置封闭房间，丝印房内微负压，丝印房负压抽风排入有机废气处理系统，有机废气收集效率按 90%设计。文字后固化和防焊后烤工序采用隧道炉，隧道炉顶部设置废气抽排风管的废气收集方式，有机废气收集效率按 95%设计。后烤工序采用隧道炉，隧道炉一般分 8 个温度段，每个温度段的炉顶上方均设有废气抽排风管道，后烤过程中炉内产生的有机废气均通过每个温度段炉顶上方设置的抽排风管道排走并引至楼顶处理装置；每台隧道炉设 10 根收集管，其中在进出口各设 1 根管，隧道炉顶部每隔 2m 设 1 根管，共 8 根；隧道炉整体只留产品出入口，且进出口有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发。

- 网房：本项目网房设置在普通空调房内，洗网采用自动洗网机进行清洗，清洗过程密闭，清洗过程挥发的有机废气经自带收集管道收集；开关洗网机上方设有集气罩收集进出时挥发的有机废气；一并纳入有机废气收集处理系统，有机废气设计收集效率按 90%考虑。

- 压合工序：压合机采用外部集气罩收集有机废气，相应工位所有 VOCs 逸

散点控制风速不小于 0.3m/s，有机废气收集效率按 30%设计。

表 4.2-14 有机废气产生工序的废气收集措施及收集效率一览表

涉有机废气生产工序		废气收集措施	粤环函(2023)538号参考集气效率	本次评价废气收集效率取值
阻焊	丝印	丝印单独设置封闭房间，丝印房内微负压，丝印房负压抽风排入有机废气处理系统。	90%	90%
	预烤	每台隧道炉设 10 根收集管，总风量为 4000~6000m ³ /h。其中在进出口各设 1 根管，单根管风量为 1600~2400m ³ /h；隧道炉顶部每隔 2m 设 1 根管，共 8 根，单根管风量为 100~150m ³ /h。隧道炉整体只留产品出入口，且进出口有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发。	95%	95%
	后烤			
涂布	涂布+固化	内层涂布车间属于全封闭式无尘车间，车间环境属于微正压，整个车间废气的出口基本上只有设备上方的抽风口，去往有机废气处理设施；本项目内层涂布采用一体化涂布机，涂布工序四周用玻璃密闭，顶部设置废气收集装置集中收集涂布过程中产生的有机废气，涂布密闭收集区域内为负压。	95%	95%
文字	丝印	丝印单独设置封闭房间，丝印房内微负压，丝印房负压抽风排入有机废气处理系统。	90%	90%
	后烤	每台隧道炉设 10 根收集管，总风量为 4000~6000m ³ /h。其中在进出口各设 1 根管，单根管风量为 1600~2400m ³ /h；隧道炉顶部每隔 2m 设 1 根管，共 8 根，单根管风量为 100~150m ³ /h。隧道炉整体只留产品出入口，且进出口有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发。	95%	95%
洗网水	洗网机	洗网房密闭，洗网采用自动洗网机进行清洗，清洗过程密闭，清洗过程挥发的有机废气经自带收集管道收集；开关洗网机上方设有集气罩收集进出时挥发的有机废气。	90%	*90%
喷锡	喷锡机	采用密闭喷锡机喷锡，喷锡机内保持负压并设废气收集管	90%	90%
SMT	焊接	采用密闭回流焊焊接，设备内保持负压并设废气收集管收集	90%	90%
压合	压机	采用外部集气罩收集有机废气，相应工位所有 VOCs 逸散点控制风速不小于 0.3m/s	30%	30%

备注：*根据 938 号文，收集率达到 95%的条件为：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，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发。开关洗网机时的开口较大，无法做到周边基本无 VOCs 散发，但可做到 938 号文的单层密闭负压；因此综合收集效率取 90%。

4) 含锡废气

项目产生含锡废气的工序为喷锡工序、SMT 回流焊工序，喷锡工序采用密闭喷锡机喷锡，喷锡机内保持负压并设废气收集，SMT 采用密闭回流焊焊接，设备内保持负压并设废气收集管收集，收集效率取 90%。该生产线废气中主要污染物为锡及其化合物，根据类比崇达公司，该工序单位面积锡及其化合物的产生量为 0.00007kg/m²（折合单面板），本项目喷锡+SMT 面积为 101.85 万 m²，则含锡及其化合物的产生量为 0.007t/a。集中收集后经油烟净化器+活性炭吸附

运营期环境影响和保护措施

装置处理后经 55m 排气筒高空排放。

5) 氨气

氨气来源于碱性蚀刻及 IC 载板退膜蚀板工序，类比崇达公司碱性蚀刻氨气的有组织产生系数 $0.0074\text{kg}/\text{m}^2$ （折合双面板）。本项目氨气的有组织产生量为 $11.819\text{t}/\text{a}$ 。

3.等效排气筒分析

广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中指出：“两个排放相同污染物（不论其是否由同一生产工艺过程产生的排气筒）的排气筒若其距离小于其几何高度之和应合并视为一根等效排气筒，若有三根以上的近距离排气筒且排放同一种污染物时，应以前两根的等效排气筒依次与第三四根排气筒取等效值”。等效排气筒污染物排放速率按下式计算：

$$Q=Q_1+Q_2$$

式中：Q—等效排气筒某污染物排放速率

Q₁—排气筒 1 的某污染物排放速率

Q₂—排气筒 2 的某污染物排放速率

等效排气筒高度按下式计算：

$$H=\sqrt{\frac{1}{2}(H_1^2+H_2^2)}$$

根据本项目全厂设置废气排气筒的分布情况，本评价对各排气筒进行等效，等效源强见表 4.2-13。可见，本项目各废气排气筒等效排放源强均达到相应排放标准限值要求。

表 4.2-13 本项目废气排气筒等效分析情况一览表

污染物	排气筒编号	排放速率 (kg/h)	等效排放速率 (kg/h)	等效排气筒高度 (m)	执行排放速率标准 (m)
锡及其化合物	2-15#	0.000014	0.000028	55	4.6
	2-16#	0.000014			
甲醛	2-21#	0.008	0.03	55	3.85
	2-22#	0.011			
	2-23#	0.011			

4.基准排气量分析

本项目电镀生产线排气筒与基准排气量进行比较，由于本项目电镀生产线单位电镀面积排气量大于基准排气量，故排放浓度需进行折算，折算后的排放浓度见表 4.2-17。从表 4.2-17 可以看出，折算后的污染物排放浓度仍小于排放标

准要求，因此本项目废气排放满足基准排气量的要求。

4.2.3 无组织排放废气

无组织排放废气主要是指在储存、装卸及生产车间使用过程中挥发性物质挥发产生的。

(1) 物料储存过程无组织排放

本项目在 1#厂房和 2#厂房楼顶设有药液罐区，其中 1#厂房设有 2 个 2t 氧化剂储罐、1 个 2t 盐酸储罐、1 个 2t 硫酸储罐、2 个 8t 碳酸钠储罐、2 个 8t 氢氧化钠储罐、2 个 8t 退锡水储罐、2 个 8t 氨水储罐、2 个 8t 盐酸储罐、2 个 8t 沉铜液储罐；2#厂房设有 4 个 2t 氧化剂储罐、2 个 2t 盐酸储罐、2 个 2t 硫酸储罐（50%）、4 个 8t 碳酸钠储罐、4 个 8t 氢氧化钠储罐、4 个 8t 退锡水储罐、4 个 8t 氨水储罐、4 个 8t 盐酸储罐、2 个 8t 沉铜液储罐。原料储存过程中产生的废气主要来自于原辅料中具有挥发性的酸的储罐大小呼吸过程中产生的废气。

表 4.2-14 本项目涉及无组织排放的原辅料储罐设置情况表

储存物质		盐 酸 (31%)	硫酸 (50%)	氨水 (25%)	退锡水 (25%硝酸)
总储量(m ³)		6	6	48	48
单罐有效储量(m ³)		2	2	8	8
储罐总数量		3	3	6	6
储罐材质		PE	PE	PE	PP
储罐尺寸	直径 m	1.2	1.2	2.4	2.4
	高 m	1.8	1.8	1.8	1.8
周转周期(次/年)		1100	1021	17	13
周转量(m ³ /a)		6600	6125	800	580

本项目储罐均为固定顶罐，顶部排气口装有呼吸阀，以防止倒吸。根据《环境保护计算手册》，罐区大小呼吸计算公式如下：

“小呼吸”损耗

“小呼吸”损耗是由于温度和大气压力的变化引起罐内蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式，可用下式估算：

$$LB = 0.191 \times M \left(\frac{P}{101283 - P} \right) 0.68 \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T \times FP \times C \times KC$$

式中：LB：固定项罐的“小呼吸”排放量（kg/a）；

M：罐内蒸气的分子量，氯化氢 36.5、硫酸 98、氨 17、二氧化氮 46；

P：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），根据《化学化工物性数据

手册 无机卷》，常温 25℃下酸性蚀刻液（20%盐酸）、碱性蚀刻液（20%氨溶液）31%盐酸溶液、50%硫酸、25%氨水、25%硝酸的蒸汽压力分别为 2091Pa、793Pa、6300Pa、85.9Pa；

D: 罐的直径（m），见表 4.2-13；

H: 平均蒸气空间高度（m），按储罐高度的 10%计；

△T: 一天之内的平均温度差（℃），8℃左右；

FP: 涂层因子（无量纲），1~1.5，本评价取均值 1.25；

C: 用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ 。

KC: 产品因子（石油原油取 0.65，其他的液体取 1.0），本评价取 1.0。

“大呼吸”损耗

“大呼吸”损耗为由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，挥发气体从罐内压出，可用下式估算：

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

式中：LW: 固定项罐的“大呼吸”排放量（kg/m³投入量）；

M: 罐内蒸气的分子量，氯化氢 36.5、硫酸 98、氨 17、二氧化氮 46；

P: 在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），同上；

KC: 产品因子（石油原油取 0.65，其他的液体取 1.0），本评价取 1.0。

KN: 取值按年周转次数（K）确定。K≤36，KN =1；36<K≤220，KN =11.467×K-0.7026；K>220，KN =0.26

根据罐区储存物料性质、物料年使用量和日常储存量、储罐参数和当地气温情况，本项目储罐的大小呼吸损失量计算结果见表 4.2-15。

表 4.2-15 本项目主要储罐的大小呼吸损失量计算结果表 单位:kg/a

名称	大呼吸损失量	小呼吸损失量	大小呼吸损失量
氯化氢	54.85	2.35	57.20
硫酸雾	51.83	3.24	55.07
氨气	35.88	14.62	50.50
二氧化氮	0.96	2.04	3.00

另外，为降低酸储存过程中酸雾或碱雾的产生量，建议建设单位采取如下措施：①在罐体的表面涂喷防太阳辐射的涂料，定期对储罐喷涂防太阳辐射的涂料可有效减少储罐的静置呼吸损耗。②做好大小呼吸口废气的收集和日常

维护，减少储罐废气的无组织排放。

(2) 污水处理站废气

污水处理站废气主要是废水处理过程中产生的恶臭气体。

污水处理站运营中会产生一定量的臭气，主要来源于厌氧池、缺氧池、污泥浓缩池、污泥仓，臭气中有害成分主要为氨气、硫化氢等。本次评价类比同类项目配套的污水处理站设施以及电镀园区污水处理厂的恶臭系数来确定本项目恶臭污染源源强。由于产品、生产工艺、废水类型、处理工艺等较为相似，因此类比同类项目以及电镀园区的污水处理厂具备一定的合理性。

综合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、上栗县产业园管理委员会赣湘合作产业园电镀园区污水处理厂项目等类比调查资料，确定本项目废水处理站各构筑物的恶臭气体源强。污水处理站废气无组织排放，根据厂区平面布置图，污水处理站位于厂界外最近敏感点的下风向。在加强污水站各车间通排风后，废水处理设施产生的少量臭气扩散条件较好，恶臭污染物的排放对周围环境的影响不大。

表 4.2-16 单位体积废水量恶臭污染物产生源强

恶臭污染物产生系数 (kg/h.m ³)	
NH ₃	H ₂ S
3.9×10 ⁻⁵	2.37×10 ⁻⁶

表 4.2-17 本项目恶臭污染物产生情况

恶臭产生系数 (kg/h.m ³)		废水处理站新增废水量	NH ₃ 产生量		H ₂ S 产生量	
NH ₃	H ₂ S		产生速率 kg/h	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生量 t/a
3.9×10 ⁻⁵	2.37×10 ⁻⁶	4795.2m ³ /d	0.00779	0.00257	0.00047	0.00016

(2) 生产过程无组织

根据前面废气收集方式的分析，生产线未能收集的废气即为无组织排放废气；结合有组织排放废气产生量的分析和废气收集效率，可以计算得到本项目无组织排放废气情况。

4.2.4 其他废气

本项目拟在 2#厂房中设置 2 台 120 万大卡的天然气导热油炉。天然气导热油炉在运行过程中会产生一定量的燃烧废气，主要污染物包括二氧化硫、氮氧化物、颗粒物，燃烧废气经管道收集后经 2 根 55m 高排气筒高空排放。

根据建设单位提供资料，120 万大卡天然气导热油炉的小时天然气消耗量为 163 m³/h，工作时间为 24 小时/天，则本项目每台天然气年消耗量为 129.10 万 m³/a。

《关于发布〈排放源统计调查产排污核算方法和系数手册〉的公告》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中的《4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册》中天然气锅炉的废气产污系数系数见表 4.2-18；同时参考同类项目（根据广东利诚检测技术有限公司、华测检测认证集团股份有限公司于 2023 年 3 月对崇达公司天然气导热油炉燃烧废气的例行监测数据，颗粒物排放浓度为 1.2mg/m³、氮氧化物排放浓度为 20mg/m³、二氧化硫排放浓度为 <3mg/m³）；本项目锅炉废气中氮氧化物、二氧化硫按天然气锅炉产污系数核算出的排放浓度分别为 28.13mg/m³、18.57mg/m³> 类比企业监测结果，因此，氮氧化物、二氧化硫按天然气锅炉产污系数进行核算，颗粒物拟按类比企业监测结果来核算。本项目导热油炉排放情况见下表 4.2-19。

运营期环境影响和保护措施

表 4.2-18 燃天然气锅炉废气产污系数

产品	燃料	工艺名称	规模等级	污染物	单位	产污系数
蒸汽/热水/其它	天然气	室燃炉	所有规模	废气量	Nm ³ /万 Nm ³ -燃料	107753
				二氧化硫	kg/万 Nm ³ -燃料	0.02S ^①
				氮氧化物	kg/万 Nm ³ -燃料	5（取低氮燃烧-国际领先 3.03 和国内领先 6.97 的均值） ^②

注：①产排污系数表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S）的形式表示的，其中含硫量（S）指燃气硫分含量，单位为毫克/立方米。根据《天然气》（GB17820-2018），二类天然气总硫（以硫计）≤100mg/m³，评价燃料硫含量取 100mg/m³。②由于排放口氮氧化物排放控制要求为≤50mg/m³，因此需采用低氮燃烧-国际领先技术。

表 4.2-19 导热油炉污染物排放情况

排气筒参数	废气量	污染物	排放情况		
			排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
2-26#排气筒（高度 55m；内径 0.3m；烟温：110℃）	1756m ³ /h	颗粒物	1.2	0.002	0.017
		NO _x	46.70	0.082	0.646
		SO ₂	18.57	0.033	0.258
2-27#排气筒（高度 55m；内径 0.3m；烟温：110℃）	1756m ³ /h	颗粒物	1.2	0.002	0.017
		NO _x	46.70	0.082	0.646
		SO ₂	18.57	0.033	0.258

本项目有组织大气源强详见表 4.2-16，基准排气量分析见表 4.2-17，无组织

大气源强见表 4.2-18。

表 4.2-20 本项目有组织大气污染源强一览表

排气筒编号	污染源	污染物	产生源强			废气量 (m ³ /h)	排气筒			治理措施	排放源强			标准限值		
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)		效率 (%)	浓度 mg/m ³	速率 Kg/h	排放量 t/a	mg/m ³	kg/h
1-1# (有机废气)	八楼丝印机*6、回流焊*5	非甲烷总烃	1.53	0.017	0.122	11000	55	0.5	25	油烟净化器+过滤+活性炭吸附	80	0.31	0.003	0.024	80	/
		锡及其化合物	0.061	0.0007	0.0048						90	0.006	0.0001	0.0005	8.5	4.6
1-2# (有机废气)	五楼防焊喷印机*14、绿油后烤*6、绿油预烤*8	非甲烷总烃	66.77	2.671	19.390	40000	55	1	25	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	80	13.35	0.534	3.878	80	/
1-3# (酸性废气)	六楼沉镍金前处理线*3、沉镍金后处理线*3、五楼贴合前处理线*2、五楼防焊前处理线*2、四楼 VCP*3、四楼内外层前处理线*3、棕化线*1	硫酸雾	32.54	0.976	7.088	30000	55	0.8	25	碱液喷淋	90	3.25	0.098	0.709	30	/
1-4# (酸性废气)	四楼 DES 线*3、四楼黑孔线*2、四楼水平沉铜*1、酸性蚀刻液回收	硫酸雾	9.83	0.442	3.211	45000	55	1	25	碱液喷淋	90	0.98	0.044	0.321	30	/
		盐酸雾	21.15	0.952	6.910						90	2.12	0.095	0.691	30	/
		氯气	6.87	0.309	2.243						90	0.69	0.031	0.224	65	5.25
		甲醛	0.82	0.037	0.269						90	0.08	0.004	0.027	25	3.85
1-5# (酸性废气)	六楼沉镍金线*2	硫酸雾	2.24	0.067	0.487	30000	55	0.8	25	碱液喷淋	90	0.22	0.007	0.049	30	/
		盐酸雾	0.81	0.024	0.176						90	0.08	0.002	0.018	30	/
		氮氧化物	4.79	0.144	1.044						40	2.88	0.086	0.626	200	/
		氰化氢	0.64	0.019	0.139						90	0.06	0.002	0.014	0.5	/
1-6# (酸性废气)	六楼沉镍金线*2	硫酸雾	2.24	0.067	0.487	30000	55	0.8	25	碱液喷淋	90	0.22	0.007	0.049	30	/
		盐酸雾	0.81	0.024	0.176						90	0.08	0.002	0.018	30	/
		氮氧化物	4.79	0.144	1.044						40	2.88	0.086	0.626	200	/
		氰化氢	0.64	0.019	0.139						90	0.06	0.002	0.014	0.5	/
1-7# (酸性废气)	六楼沉镍金线*2	硫酸雾	2.24	0.067	0.487	30000	55	0.8	25	碱液喷淋	90	0.22	0.007	0.049	30	/
		盐酸雾	0.81	0.024	0.176						90	0.08	0.002	0.018	30	/
		氮氧化物	4.79	0.144	1.044						40	2.88	0.086	0.626	200	/
		氰化氢	0.64	0.019	0.139						90	0.06	0.002	0.014	0.5	/
1-8# (酸性废气)	六楼沉镍金线*2	硫酸雾	2.24	0.067	0.487	30000	55	0.8	25	碱液喷淋	90	0.22	0.007	0.049	30	/
		盐酸雾	0.81	0.024	0.176						90	0.08	0.002	0.018	30	/
		氮氧化物	4.79	0.144	1.044						40	2.88	0.086	0.626	200	/
		氰化氢	0.64	0.019	0.139						90	0.06	0.002	0.014	0.5	/
1-9# (颗粒物)	七楼镭射钻孔、锣机	颗粒物	575.30	6.213	45.108	10800	55	0.5	25	水喷淋+干式过滤器+布袋除尘	95	28.77	0.311	2.255	120	59.5
1-10# (有机废气)	六楼喷印机*6、八楼隧道炉*2、八楼丝印机*4	非甲烷总烃	82.22	3.289	23.878	40000	55	1	25	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	80	16.44	0.658	4.776	80	/
2-1# (酸性废气)	五楼图电线*1	硫酸雾	23.22	0.836	6.069	36000	55	0.9	25	碱液喷淋	90	2.32	0.084	0.607	30	/
		氮氧化物	5.48	0.197	1.432						90	0.55	0.020	0.143	200	/
2-2# (碱性废气)	七楼防焊显影机*1、七楼退膜蚀板线、六楼外层显影*1、六楼 SES*1、六楼 DES 退	氨气	40.70	1.628	11.819	40000	55	1	25	酸液喷淋	90	4.07	0.163	1.182	/	75

运营期环境保护措施

排气筒编号	污染源	污染物	产生源强			废 气 量 (m3/h)	排气筒			治理措施 设备	效率 (%)	排放源强			标准限值	
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a		高 度 (m)	内 径 (m)	温 度 (°C)			浓 度 mg/m ³	速 率 Kg/h	排放量 t/a	mg/m ³	kg/h
	膜段*2、五楼外层显影*1、五楼 SES*1、五楼 DES 退膜段*2、四楼 DES 退膜段*3、三楼 DES 显影段*4、二楼 DES 显影段*4															
2-3# (酸性废气)	五楼图电线*1	硫酸雾	23.22	0.836	6.069	36000	55	0.9	25	碱液喷淋	90	2.32	0.084	0.607	30	/
		氮氧化物	5.48	0.197	1.432						40	3.29	0.118	0.859	200	/
2-4# (有机废气)	七楼防焊 75°预烤*5	非甲烷总烃	80.48	3.219	23.372	40000	55	1	25	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	80	16.10	0.644	4.674	80	/
2-5# (酸性废气)	三楼棕化*4、三楼 DES*4、三楼内层前处理*4、减铜线*1	硫酸雾	55.13	1.985	14.410	36000	55	0.9	25	碱液喷淋	90	5.51	0.198	1.441	30	/
		盐酸雾	34.26	1.233	8.954						90	3.43	0.123	0.895	30	/
2-6# (酸性废气)	二楼棕化*4、二楼 DES*4、二楼内层前处理*4、减铜线*1	硫酸雾	55.13	1.985	14.410	36000	55	0.9	25	碱液喷淋	90	5.51	0.198	1.441	30	/
		盐酸雾	34.26	1.233	8.954						90	3.43	0.123	0.895	30	/
2-7# (酸性废气)	七楼选化线前处理线*1、八楼 OSP*2、八楼沉锡线*1、八楼沉银线*1、八楼成品清洗机*6、八楼成品清洗机*6、八楼喷锡前处理*2、七楼化金前处理线*1、七楼化金后处理线*1、七楼防焊前处理线*5	硫酸雾	65.05	1.431	10.389	22000	55	0.6	25	碱液喷淋	90	6.50	0.143	1.039	30	/
2-8# (颗粒物)	1F 镭射钻孔、开料、锣板	颗粒物	575.30	6.213	45.108	10800	55	0.5	25	水喷淋+干式过滤器+布袋除尘	95	28.77	0.311	2.255	120	59.5
2-9# (酸性废气)	五楼一铜 VCP*3	硫酸雾	12.67	0.507	3.679	40000	55	1	25	碱液喷淋	90	1.27	0.051	0.368	30	/
2-10# (酸性废气)	六楼外层前处理*3、六楼外层 DES*2	硫酸雾	17.62	0.240	1.740	13600	55	0.5	25	碱液喷淋	90	1.76	0.024	0.174	30	/
		盐酸雾	45.34	0.617	4.477						90	4.53	0.062	0.448	30	/
2-11# (有机废气)	七楼丝印机*4、七楼全自动防焊后烤线*4	非甲烷总烃	66.77	2.671	19.390	40000	55	1	25	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	80	13.35	0.534	3.878	80	/
2-12# (酸性废气)	四楼一铜 VCP*2、四楼填孔 VCP 线*2	硫酸雾	64.25	2.570	18.657	40000	55	1	25	碱液喷淋	90	6.42	0.257	1.866	30	/
2-13# (酸性废气)	四次外层前处理*3、四次外层 DES*3、五楼外层前处理*3、五楼外层 DES*2	硫酸雾	18.58	0.669	4.856	36000	55	0.9	25	碱液喷淋	90	1.86	0.067	0.486	30	/
		盐酸雾	44.55	1.604	11.642						90	4.45	0.160	1.164	30	/
2-14# (有机废气)	二楼内层涂布*4、二楼内层烤板线*4	非甲烷总烃	43.36	1.735	12.593	40000	55	1	25	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	80	8.67	0.347	2.519	80	/
2-15# (含锡废气)	八楼喷锡机*1	非甲烷总烃	0.22	0.004	0.029	18000	55	0.6	25	油烟净化器+过滤+活性炭吸附	80	0.04	0.001	0.006	80	/
		锡及其化合物	0.009	0.00016	0.00115						90	0.0009	0.000016	0.00011	8.5	4.6

运营期环境保护措施

排气筒编号	污染源	污染物	产生源强			废 气 量 (m3/h)	排气筒			治理措施 设备	效率 (%)	排放源强			标准限值	
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a		高 度 (m)	内 径 (m)	温 度 (°C)			浓 度 mg/m ³	速 率 Kg/h	排放量 t/a	mg/m ³	kg/h
2-16# (含锡废气)	八楼喷锡机*1	非甲烷总烃	0.22	0.004	0.029	18000	55	0.6	25	油烟净化器+过滤+活性炭吸附	80	0.04	0.001	0.006	80	/
		锡及其化合物	0.009	0.00016	0.00115						90	0.0009	0.000016	0.00011	8.5	4.6
2-17# (有机废气)	三楼内层涂布*4、三楼内层烤板线*4	非甲烷总烃	43.36	1.735	12.593	40000	55	1	25	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	80	8.67	0.347	2.519	80	/
2-18# (酸性废气)	六楼一铜 VCP*3	硫酸雾	12.67	0.507	3.679	40000	55	1	25	碱液喷淋	90	1.27	0.051	0.368	30	/
2-19# (含氰废气)	六楼电铜镍金线*1	硫酸雾	25.68	0.693	5.034	27000	55	0.8	25	碱液喷淋	90	2.57	0.069	0.503	30	/
		氮氧化物	13.10	0.354	2.568						40	7.86	0.212	1.541	200	/
		氰化氢	0.30	0.008	0.059						90	0.03	0.001	0.006	0.5	/
2-20# (含氰废气)	七楼沉镍金线*1	硫酸雾	2.24	0.034	0.244	15000	55	0.5	25	碱液喷淋	90	0.22	0.003	0.024	30	/
		氯化氢	0.81	0.012	0.088						90	0.08	0.001	0.009	30	/
		氮氧化物	4.79	0.072	0.522						40	2.88	0.043	0.313	200	/
		氰化氢	0.64	0.010	0.070						90	0.06	0.001	0.007	0.5	/
2-21# (酸性废气)	四楼次外层水平沉铜*2	硫酸雾	5.93	0.119	0.861	20000	55	0.6	25	碱液喷淋	90	0.59	0.012	0.086	30	/
		氯化氢	6.08	0.122	0.882						90	0.61	0.012	0.088	30	/
		甲醛	3.71	0.074	0.538						90	0.37	0.007	0.054	25	3.85
2-22# (酸性废气)	五楼水平沉铜*3	硫酸雾	4.45	0.178	1.291	40000	55	1	25	碱液喷淋	90	0.44	0.018	0.129	30	/
		氯化氢	4.56	0.182	1.324						90	0.46	0.018	0.132	30	/
		甲醛	2.78	0.111	0.807						90	0.28	0.011	0.081	25	3.85
2-23# (酸性废气)	六楼水平沉铜*3	硫酸雾	4.45	0.178	1.291	40000	55	1	25	碱液喷淋	90	0.44	0.018	0.129	30	/
		氯化氢	4.56	0.182	1.324						90	0.46	0.018	0.132	30	/
		甲醛	2.78	0.111	0.807						90	0.28	0.011	0.081	25	3.85
2-24# (酸性废气)	酸性蚀刻液回收	氯化氢	4.46	0.134	0.972175184	30000	55	0.8	25	碱液喷淋	90	0.45	0.013	0.097	30	/
		氯气	51.50	1.545	11.2170891						90	5.15	0.155	1.122	65	5.25
2-25# (有机废气)	一楼压合工序	非甲烷总烃	8.60	0.103	0.749	12000	55	0.5	25	水喷淋+干式过滤器+活性炭吸附	80	1.72	0.021	0.150	80	/
2-26# (锅炉废气)	一楼锅炉	颗粒物	1.2	0.002	0.017	1756	55	0.3	110	低氮燃烧	/	1.2	0.002	0.017	10	/
		NO _x	46.70	0.082	0.646						/	46.70	0.082	0.646	50	/
		SO ₂	18.57	0.033	0.258						/	18.57	0.033	0.258	35	/
2-27# (锅炉废气)	一楼锅炉	颗粒物	1.2	0.002	0.017	1756	55	0.3	110	低氮燃烧	/	1.2	0.002	0.017	10	/
		NO _x	46.70	0.082	0.646						/	46.70	0.082	0.646	50	/
		SO ₂	18.57	0.033	0.258						/	18.57	0.033	0.258	35	/

表 4.2-21 本项目电镀线排气筒基准排气量分析一览表

排气筒编号	电镀生产线	污染物	废气量(m ³ /h)	污染物排放浓度(mg/m ³)	电镀产品面积(m ²)	单位面积排气量(m ³ /m ²)	基准排气量(m ³ /m ²)	根据基准排气量折算后排放浓度(mg/m ³)	排放标准(mg/m ³)						
1-3#	VCP*3	硫酸雾	15000	3.25	137.52	79.19	37.3	6.91	30						
2-1#	图形电镀线*1	硫酸雾	36000	0.22	46.40	469.42	37.3	2.82	30						
		氯化氢		0.08				1.02	30						
2-3#	图形电镀线*1	硫酸雾	36000	2.88				46.40	469.42	37.3	36.19	100			
		氯化氢		0.06							0.80	5			
2-9#	VCP*4	硫酸雾	40000	0.22							46.40	469.42	37.3	2.82	30
2-12#	VCP*2、填充 VCP*2	硫酸雾	40000	0.08										1.02	30
2-18#	VCP*4	硫酸雾	40000	2.88	36.19	100									
2-19#	电铜镍金线*1	硫酸雾	27000	0.06	46.40	469.42	37.3							0.80	5
		氮氧化物		0.22				2.82	30						
		氰化氢		0.08				1.02	30						

表 4.2-22 本项目无组织废气排放情况一览表 (单位: t/a)

无组织排放源污染物		硫酸雾	氯化氢	氨	氰化氢	甲醛	氮氧化物	氯气	锡及其化合物	非甲烷总烃
1#厂房	四楼	0.459	0.160	/	/	0.014	/	0.118	/	/
	五楼	0.019	/	/	/	/	/	/	/	2.251
	六楼	0.249	/	/	0.062	/	0.464	/	/	2.251
	八楼	/	/	/	/	/	/	/	0.00054	0.014
	楼顶储罐	0.018	0.019	0.017	/	/	0.001	/	/	/
2#厂房	1楼	/	/	/	/	/	/	/	/	1.749

运营期环境影响和保护措施	无组织排放源污染物		硫酸雾	氯化氢	氨	氰化氢	甲醛	氮氧化物	氯气	锡及其化合物	非甲烷总烃
		2楼	0.589	0.244	/	/	/	/	0.590	/	0.663
		3楼	0.589	0.244	/	/	/	/	/	/	0.663
		4楼	2.263	0.183	/	/	0.028	/	/	/	/
		5楼	1.885	0.161	/	/	0.042	0.318	/	/	/
		6楼	0.536	0.161	0.622	/	0.042	/	/	/	/
		7楼	1.428	0.027	/	0.014	/	0.344	/	/	2.251
		8楼	/	/	/	/	/	/	/	0.00025	0.006
		楼顶储罐	0.037	0.038	0.034	/	/	0.002	/	/	/
		合计	8.074	1.238	0.673	0.076	0.127	1.129	0.708	0.0008	9.847

4.2.4 废气污染源强统计

综合以上分析，本项目废气污染源强统计结果见下表。

表 4.2-23 本项目废气污染物排放统计表 单位：t/a

名称	污染源名称	产生源强	削减	排放源强	排放去向
粉尘	钻孔、裁板、成型	90.251	85.706	4.545	55m排气筒排放
硫酸雾	电镀/化学镀、前处理、蚀刻、蚀刻液回收、剥挂、退锡等工序	104.928	94.435	10.493	55m排气筒排放
HCl		46.232	41.609	4.623	
SO ₂		0.516	0	0.516	
NO _x		11.422	4.768	6.654	
氯气		13.461	12.114	1.346	
甲醛		2.421	2.179	0.242	
氨		11.819	10.637	1.182	
氰化氢		0.685	0.617	0.069	
NMHC	防焊、文字等工序	112.146	89.717	22.429	55m排气筒排放
VOCs（含甲醛）	/	114.567	91.896	22.671	
锡及其化合物	喷锡	0.007	0.0064	0.001	外环境空气
粉尘	生产厂房（含楼顶药液储罐）	0.911	0.0000	0.911	
硫酸雾		8.074	0.000	8.074	
氯化氢		1.238	0.000	1.238	
氰化氢		0.076	0.000	0.076	
氮氧化物		1.129	0.000	1.129	
氯气		0.708	0.000	0.708	
甲醛		0.127	0.000	0.127	
锡及其化合物		0.00079	0.00000	0.00079	
氨气		0.675	0.000	0.675	
硫化氢		0.00016	0	0.00016	
NMHC		9.847	0.000	9.847	
VOCs（含甲醛）		9.975	0.000	9.975	

运营期环境影响和保护措施

4.2.5 非正常排放源强分析

非正常工况主要为生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或设备故障等，按最不利原则，考虑喷淋塔等喷淋塔装置按设备元器件损坏，喷淋塔失去处理能力，处理效率按 0%考虑；布袋除尘器未及时更换破损布袋，除尘效率按 50%考虑；有机废气治理装置的吸附装置发生饱和和失效情况，无法起到吸附有机废气的效果，仅考虑催化燃烧装置的处理效率，有机废气浓度低保守按处理效率 50%考虑。

根据建设单位提供资料，企业每天会进行 2 次以上的废气治理措施人工巡检，一旦发现出现故障现象，会立刻通知车间停产。因此，非正常工况的持续时间按 1h

计。

非正常工况下各废气污染源有组织排放情况见下表。

表 4.2-24 本项目非正常工况下各废气有组织排放情况表

排气筒编号	非正常排放原因	污染物	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	单次 持续 时间 (h)	年发生 频次 (次)	应对措施
1-1# (有机废气)	吸附装置失效	非甲烷总烃	0.76	0.008	1	2	暂停生产,及时检修
		锡及其化合物	0.030	0.0003			
1-2# (有机废气)	吸附装置失效	非甲烷总烃	33.39	1.335	1	2	
1-3# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	32.96	0.989	1	2	
1-4# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	10.39	0.467	1	2	
		盐酸雾	22.10	0.995			
		氯气	7.18	0.323			
		甲醛	0.85	0.038			
1-5# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	2.15	0.064	1	2	
		盐酸雾	0.78	0.023			
		氮氧化物	4.61	0.138			
		氰化氢	0.61	0.018			
1-6# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	2.15	0.064	1	2	
		盐酸雾	0.78	0.023			
		氮氧化物	4.61	0.138			
		氰化氢	0.61	0.018			
1-7# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	2.15	0.064	1	2	
		盐酸雾	0.78	0.023			
		氮氧化物	4.61	0.138			
		氰化氢	0.61	0.018			
1-8# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	2.15	0.064	1	2	
		盐酸雾	0.78	0.023			
		氮氧化物	4.61	0.138			
		氰化氢	0.61	0.018			
1-9# (颗粒物)	未及时更换布袋	颗粒物	287.65	3.107	1	2	
1-10# (有机废气)	吸附装置失效	非甲烷总烃	41.11	1.644	1	2	
2-1# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	23.80	0.857	1	2	
		氮氧化物	5.62	0.202			
2-2# (碱性废气)	废气处理措施失效	氨气	41.78	1.671	1	2	
2-3# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	23.80	0.857	1	2	
		氮氧化物	5.62	0.202			
2-4# (有机废气)	吸附装置失效	非甲烷总烃	40.24	1.610	1	2	

运营期环境影响和保护措施

运营期环境影响和保护措施	2-5# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	58.12	2.092	1	2
			盐酸雾	35.80	1.289		
	2-6# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	58.12	2.092	1	2
			盐酸雾	35.80	1.289		
	2-7# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	66.46	1.462	1	2
	2-8# (颗粒物)	未及时更换布袋	颗粒物	287.65	3.107	1	2
	2-9# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	12.81	0.512	1	2
	2-10# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	18.36	0.250	1	2
			盐酸雾	47.38	0.644		
	2-11# (有机废气)	吸附装置失效	非甲烷总烃	33.39	1.335	1	2
	2-12# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	65.95	2.638	1	2
	2-13# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	19.29	0.695	1	2
			盐酸雾	46.47	1.673		
	2-14# (有机废气)	吸附装置失效	非甲烷总烃	21.68	0.867	1	2
	2-15# (含锡废气)	吸附装置失效	非甲烷总烃	0.11	0.002	1	2
			锡及其化合物	0.004	0.00008		
	2-16# (含锡废气)	吸附装置失效	非甲烷总烃	0.11	0.002	1	2
			锡及其化合物	0.004	0.00008		
	2-17# (有机废气)	吸附装置失效	非甲烷总烃	21.68	0.867	1	2
	2-18# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	12.81	0.512	1	2
	2-19# (含氰废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	26.32	0.711	1	2
			氮氧化物	13.45	0.363		
氰化氢			0.31	0.008			
2-20# (含氰废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	2.15	0.032	1	2	
		氯化氢	0.78	0.012			
		氮氧化物	4.61	0.069			
		氰化氢	0.61	0.009			
2-21# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	6.09	0.122	1	2	
		氯化氢	6.24	0.125			
		甲醛	3.80	0.076			
2-22# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	4.56	0.183	1	2	
		氯化氢	4.68	0.187			
		甲醛	2.85	0.114			

2-23# (酸性废气)	废气处理措施失效	硫酸雾	4.56	0.183	1	2
		氯化氢	4.68	0.187		
		甲醛	2.85	0.114		
2-24# (酸性废气)	废气处理措施失效	氯化氢	4.66	0.140	1	2
		氯气	53.82	1.615		
2-25#(有机废气)	吸附装置失效	非甲烷总烃	4.30	0.052	1	2

4.2.6 大气影响分析

根据工程分析，本项目有组织排放废气中颗粒物、锡及其化合物、氯气、甲醛能够满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准要求。电镀（含镀前处理、镀上金属层及镀后处理）产生的硫酸雾、盐酸、NO_x、氰化物等污染物满足《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 5 排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段最高允许排放浓度的严者。沉铜、沉镍金工序及其他非电镀工序产生的硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢污染物可以满足广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准。印刷、丝印、烤板等排放的非甲烷总烃可以满足《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表 1 排放限值，总 VOCs 满足广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 2 的柔性版印刷的II时段标准要求。碱性蚀刻产生的氨气可以满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值要求。

因此，正常情况下本项目外排废气对周边环境影响较小。

4.2.7 废气治理措施

1) 含尘废气处理措施

粉尘废气主要来自开料（裁板、刨边）、激光钻孔、V-CUT、锣边成型、钻孔等工序，本项目设 2 套布袋除尘装置分别对开料、激光钻孔、V-CUT、锣边成型等工序的粉尘进行收集处理。

袋式除尘器以布袋除尘器为主，除尘器由灰斗、上箱体、中箱体、下箱体、喷吹系统等部分组成。工作原理是含尘气体由进风道进入灰斗，粗尘粒直接落入灰斗底部，细尘粒随气流转折向上进入中、下箱体，粉尘积附在滤袋外表面，过滤后的气体进入净气排风道，经排风机排至大气。其净化机理是含尘气流通过滤料时依靠

惯性碰撞、拦截、扩散、静电和筛滤等机理的综合作用进行净化。由于粉尘颗粒间相互碰撞放出电子产生静电使得绝缘的滤布充电，能够补集更细小的粉尘颗粒，当粉尘积攒一定程度时通过脉冲或机械方式清灰，干净气体通过排气筒排出。工艺流程说明：袋式除尘是利用棉、毛或人工纤维等加工的滤布捕集尘粒的过程。袋式除尘器的除尘效率不受颗粒物比电阻的影响，对中、高浓度粉尘的去除率可稳定达到90%以上。袋式除尘器作为一种干式高效除尘器广泛应用于各工业部门，它和静电除尘器相比结构简单、投资省、运行稳定可靠，可回收高比电阻粉尘。

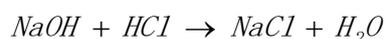
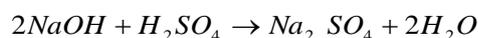
布袋除尘器适用于捕集细小、干燥、非纤维性微细的尘粒，对处理气量变化适应性强，具有除尘效率高，可捕捉粉尘粒径范围大，结构简单，运行稳定，安装维修简单。最适宜处理有回收价值的细小颗粒物。我国袋式除尘器大型化的趋势明显，性能达到国际先进水平。多年来袋式除尘技术有了很快的发展，滤料性能不断提高，使用寿命、更换周期都在不断增加，而且积累了很丰富的实际工程经验。调查资料显示，布袋除尘器对于 $0.1\mu\text{m}$ 的尘粒，其分级除尘效率可达 95%，对于大于 $1\mu\text{m}$ 的尘粒，可以稳定地获得 99%以上的除尘效率；考虑到电路板开料钻孔及锣边等工序产生的金属粉尘具有密度大、颗粒小等特点，本评价保守按布袋除尘效率为 95%考虑。布袋除尘是《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）中电子电路制造排污排污单位“原料系统、钻孔、成型”生产单元颗粒物的可行防治技术。

本项目开料、激光钻孔、V-CUT、锣边成型等工序产生的粉尘经各自布袋式除尘装置处理后通过排气筒排放，布袋除尘器的除尘效率在 95%以上；粉尘废气经废气处理措施处理后可达东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准要求后引至 55m 高的排气筒外排。

2) 酸碱废气处理措施

本项目酸雾废气主要包括硫酸雾、氯化氢、氮氧化物等酸性废气污染物，由于废气性质为酸性且具有亲水性，本项目共设置 23 套碱液喷淋处理装置。

氯化氢、硫酸雾：考虑其与碱液极易发生中和反应，并结合排放标准要求，采用碱液喷淋处理工艺，反应式为：



根据《线路板生产废气的治理》（华南理工大学化学学院，岑超平、古国榜，环境科学与技术，2001年第4期），线路板生产酸雾废气以碱性水溶液作吸收剂处理后，酸性废气的去除率在90%以上。结合同类企业实际情况，综合理论和实际运行情况，硫酸雾、氯化氢的设计去除效率均按90%考虑，排放浓度设计达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中新建企业排放限值。

硝酸雾（以氮氧化物计）：电镀退镀工序的硝酸雾主要为NO和NO₂，采用碱性溶液吸收法是在实际中广为使用。NaOH吸收液浓度一般控制在4%-6%。反应式可表示为：



根据反应机理，偏保守考虑，氮氧化物去除率按40%考虑，其排放浓度设计达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）新建企业大气污染物排放限值。

甲醛：可以溶于水，且第一个氢原子是阿尔法一氢，具有较大的反应活性，可以和碱液发生歧化反应，生成甲醇（CH₃OH）和甲酸钠HCOONa。

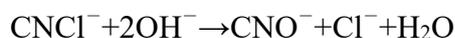


由于甲醛其极容易溶于水，和酸性废气一并通过喷淋废气处理装置处理。本评价甲醛去除率按90%考虑，其排放浓度设计达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值。

氰化氢：先单独收集、预处理，采用次氯酸钠溶液喷淋预处理后再经碱液喷淋塔处理后高空排放。根据同类项目运行情况，氰化氢的去除效率取90%，设计处理达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）新建企业排放标准。氰化氢废气采用次氯酸钠预处理的原理与废水中的二级破氰基本一致，即先用碱性的次氯酸钠溶液喷淋使废气中的氰化氢废气中和，并进入喷淋液中，在喷淋液中次氯酸根和氰根发生反应分解为二氧化碳和氮气。

第一阶段是将氰氧化成氰酸盐，称“不完全氧化”，反应方程式如下：

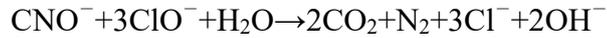
一级破氰（不完全氧化）：



在第一阶段， CN^- 与 ClO^- 反应首先生成 CNCl ， CNCl 水解成 CNO^- 。

第二阶段是将氰酸盐进一步氧化分解成二氧化碳和氮气，称“完全氧化”，反应方程式如下：

二级破氰（完全氧化）：



氨气：氨气极易溶于水，单独收集后通过酸性喷淋处理装置处理。根据同类项目运行情况，氨气的去除效率取90%，设计处理达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）新建企业排放标准。

废气经由填充式洗涤塔和洗涤液进行吸收中和（利用填充物增加接触表面积），以去除废气中有害微粒物质，废气经由填充式洗涤塔，采用气液逆向吸收方式处理以雾洒而下产生小水滴，废气则由塔底逆向流达到气液接触之目的，此处理方式可冷却废气温度、气体调理及颗粒去除，为确保塔内气体之均匀分布及气液之完全接触，因此采用具有稀疏表面的良好填充滤材，较大之自由表面积使气体、液体之间停留时间增长，同时填充滤材之选用应有适当的空隙以减少气体向上升之阻力，减少洗涤塔之压降力，再经过除雾处理后排入大气中。

碱雾喷淋法、酸雾喷淋法为喷淋塔中和法技术的一种，“喷淋塔吸收氧化法”、“铁水吸收缸+四级铁水洗涤塔+二级碱喷淋”为喷淋塔吸收法处理技术的一种，均属于《电镀工业污染防治最佳可行技术指南（试行）》中电镀工业废气污染治理最佳可行技术行列，可适应于硫酸雾、磷酸雾、氮氧化物、 NH_3 、HCN等酸碱雾废气处理，技术成熟、设备简单，是最为常见、经济有效的处理方法，已经广泛应用于机械、电子等行业酸碱性废气的处理，是《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 电镀工业》（HJ855-2017）推荐的酸碱雾废气可行技术。

根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984-2018）“附表F.1电镀废气污染治理技术及效果”，喷淋塔吸收氧化法对氰化物的去除率为90%~96%（本项目取90%），喷淋塔中和法对硫酸雾、氮氧化物和氯化氢的去除率分别可达90%、85%和95%，本项目分别取90%、40%和90%。因此在加强环保管理、定期及时更换喷淋液条件下，本项目采取的酸碱雾废气处理措施可保障各酸碱雾得到有效处理，满

运营期环境影响和保护措施

足达标排放需要。

3) 有机废气处理措施

本项目的有机废气主要来自涂布、阻焊、丝印文字等工序和阻焊、文字印刷配套的网房，主要污染物表现为 VOCs，本项目选用“水喷淋-干式过滤器-旋转式分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧”工艺处理有机废气，处理达标后经 55m 排气筒高空排放。

①旋转式分子筛吸附

本项目有机废气存在风量大，浓度小的特点，使用旋转式分子筛吸附-脱附装置，可以将有机废气由大风量、低浓度转换成小风量高浓度的废气，可大大减少运行能耗和提高有机废气处理效率。

旋转式分子筛吸附-脱附装置结构及工作原理：旋转式分子筛吸附-脱附装置分为吸附区域、脱附区域、冷却区。通常吸附区较大，而脱附区则较小，转轮处理时可变速控制。每个区轮流执行各自的功能。在制作、安装时候保证每个区的密封。VOCs 废气进入系统后，第一阶段系经过疏水性分子筛转轮，VOCs 污染物质首先于转轮上进行吸附；第二阶段脱附程序是将排放废气经热交换成约 180℃，使其通入转轮内利用高温将有机物脱附下来，脱附下来的高浓气进入 280℃左右的燃烧装置中进行燃烧处理，如此可以减少后续废气处理单元尺寸、操作经费。

进入旋转式分子筛吸附-脱附装置的废气，约 96%的废气里由分子筛吸附净化后排放，剩余约 4%的废气对过热区进行冷却，然后与 RCO 氧化室排出的高温净化气换热再升温至 200℃，再进转轮对已经吸附饱和部分进行脱附，脱附后的高浓度废气进 RCO 高温氧化，氧化后的净化气与吸附净化后的废气一并排放。

②蓄热催化燃烧法

蓄热催化氧化法(RCO)原理是以 300℃~400℃温度在催化剂的作用下将污染物氧化成无害的 CO₂ 和 H₂O，氧化时的高温气体的热里被蓄热体“贮存”起来，用于预热新进入的有机废气，从而节省升温所需要的燃料消耗，降低运行成本。

三室蓄热陶瓷热力焚烧装置：一个焚烧炉膛，三个陶瓷热体，通过阀门的切换，回收高温烟气温度，达到节能净化效果。待处理有机废气经废气风机进入蓄热室 A 的陶瓷介质层(该陶瓷介质“贮存”了上一循环的热量)，陶瓷释放热量，温度降低，而有机废气吸收热量，温度升高，废气离开蓄热室后以较高的温度进入氧化室，此时废气温度的高低取决于陶瓷体体积、废气流速和陶瓷体的几何结构。在氧化室中，

有机废气再由燃烧器补燃，加热升温至设定的氧化温度，使其中的有机物被分解成二氧化碳和水。由于废气已在蓄热室内预热，燃烧器的燃料用量大为减少。氧化室有两个作用：一是保证废气能达到设定的氧化温度；二是保证有足够的停留时间使废气中的 VOC 充分氧化，本工程设计停留时间大于 1.2 秒。

本项目设 6 套处理能力为 40000m³/h 的“水喷淋-干式过滤器-旋转式分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧装置”装置。具体参数见下表。

表 4.2-25 有机废气处理装置参数

设备	参数
喷淋塔	风量40000m ³ /h；直径2.8m，高6m，塔内风速≤1.65m/s
干式过滤器	G4初效过滤器滤料为优质聚酯合成纤维；F7高效过滤器长592mm*宽592mm*高600mm，共12个
旋转式分子筛-脱附装置	处理风量40000m ³ /h，吸附剂为高性能分子筛-沸石，蜂窝结构；设计浓缩倍数为15倍；VOCs设计处理效率为≥90%
蓄热催化燃烧装置	设计进口废气浓度≥1200mg/m ³
	废气在燃烧室的最小停留时间为1.2S
	加热方式为电加热，燃烧温度300~400℃
	催化燃烧装置的设计空速为>10000h ⁻¹ ，≤4000h ⁻¹
	催化剂组分为铂和钯贵金属，工作温度为200~650℃，催化剂设计使用寿命≥10000h

表 4.2-26 本项目与《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》要求符合性分析

序号	《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》要求	本项目设计	是否符合
1	进入催化燃烧装置的废气中颗粒物浓度应低于10mg/m ³ ；进入催化燃烧装置前废气中的颗粒物含量高于10mg/m ³ 时，应采用过滤等方式进行预处理	进入催化燃烧装置的气体为旋转分子筛脱附的有机废气，不含颗粒物	符合
2	进入催化燃烧装置的废气温度宜低于 400℃。	废气温度<400℃	符合
3	催化剂的工作温度应低于 700℃，并能承受 900℃短时间高温冲击。设计工况下催化剂使用寿命应大于 8500h。	催化剂工作温度为 200~650℃，设计使用寿命≥10000h	符合
4	催化燃烧装置的设计空速宜大于10000h ⁻¹ ，但不应高于40000h ⁻¹	催化燃烧装置的设计空速为>10000h ⁻¹ ，≤4000h ⁻¹	符合
5	催化燃烧装置的压力损失应低于 2kPa。	设计压力损失<2kPa	符合
6	催化燃烧装置的净化效率不得低于97%	催化燃烧装置的净化效率设计为97%	符合

根据《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废气和废水防治可行技术参考表，对于电子电路制造排污单位清洗、涂胶、防焊、印刷、有机涂覆工序产生的挥发性有机物，废气防治可行技术包括活性炭吸附法，燃烧法，浓缩+燃烧法；因此，本项目采取“水喷淋+干式过滤器+旋转式分子筛吸附

/脱附+催化燃烧组合装置”处理工艺有机废气，属于技术规范中规定的可行技术。

结合《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核算方法的通知》(粤环函[20231538号)，“旋转式分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧处理装置”的去除率为80%，有机废气经上述措施处理后排放浓度满足《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB4412367-2022)排放标准的要求。

因此，综上所述，本项目采用“水喷淋-干式过滤器-旋转式分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧”处理有机废气，在加强日常监管、维护的基础上，有机废气设计去除效率可达到80%，VOCs、非甲烷总烃设计可达到《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1的要求，该处理措施合理可行。

4) 挥发性有机物无组织控制措施

根据《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)，本项目需从原料采购、物料储存和输送、工艺过程、末端治理的全过程落实污染物无组织排放控制措施，具体如下：

项目各油墨、清洗剂等含VOCs物料要选用符合国家标准要求的产品，优先选用通过环境标志产品认证的环保型产品，不得采购劣质、假冒产品。

各油墨、清洗剂等含VOCs物料包装容器必须完好，容器在非取用时应加盖、封口，保持密闭储存。产生的废油墨渣、废活性炭等含VOCs的危险废物必须采用专用密闭容器储存，不得敞口存放。

内层线路、阻焊、文字、洗网等工序优先采用密闭设备或在封闭车间内作业，或采取局部围蔽措施，具体措施包括：内层线路涂布+固化、阻焊预烤、阻焊后烤、文字后烤、自动洗网机采用密闭设备，并负压抽风；阻焊丝印、文字丝印在封闭无尘车间内作业，车间内微正压，各丝印机采用半密闭的玻璃罩围护，并设吸风装置。

加强风机、废气管道等经常性检查更换，避免风机故障、管道破损出现废气跑冒、溢散。

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。台账保存期限不少于3年。

VOCs废气收集处理系统应与涂布机、丝印机、隧道炉等生产工艺设备同步运行。VOCs废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用。

5) 酸碱废气无组织控制措施

1) 水平线：除VCP镀铜线、沉镍金线、电镀镍金线、垂直龙门一铜线、图形电镀线等为垂直线外，其他生产线均为水平线，本项目产生酸碱雾废气的生产线均采用水平线。水平线为密闭设备，各工作槽为双层玻璃密闭结构，并在开盖处设置密封圈，同时在各工作槽槽边设置的集气管道进行抽风，使得各工作槽内呈负压状态。

2) VCP线：全板电镀选用VCP线，在同等产能条件下，药水与空气接触面积小（仅为龙门线的1/3），采用侧喷射流搅拌，废气产生量小。同时，VCP为密闭式顶部抽风设计，大大减少废气外溢。

3) 垂直线（龙门线）：本项目的VCP镀铜线、沉镍金线、电镀镍金线、镍钯金线、垂直龙门一铜线、图形电镀线为垂直线，采取生产线围蔽（除上、下挂的一侧下部未围蔽外，顶部、其余各侧均围蔽）+槽边抽风方式进行废气收集。

4) 加强风机、废气管道等经常性检查更换，避免风机故障、管道破损出现废气跑冒、溢散。

4.2.8 监测计划

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电子工业》（HJ 1253-2022）、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）制定本项目大气环境监测计划。

表 4.2-27 有组织废气监测计划

排气筒编号	污染源/生产线	污染物	监测频次	执行标准
1-1# (有机废气)	三楼丝印机*6、回流焊*5	非甲烷总烃	次/半年	广东省《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表1排放限值
		总 VOCs		广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表2的II时段标准
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2标准
		锡及其化合物		广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
1-2# (有机废气)	七楼防焊喷印机*14、绿油后烤*6、绿油预烤*8	非甲烷总烃		广东省《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）表1排放限值

运营期环境影响和保护措施	排气筒编号	污染源/生产线	污染物	监测频次	执行标准
				总 VOCs	
			臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2标准	
	1-3# (酸性废气)	八楼化镍金前处理线*3、化镍金后处理*3、七楼贴合前处理线*2、七楼防焊前处理线*2、六楼 VCP *3、六楼内外层前处理线*3、棕化线*1	硫酸雾		《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5新建企业大气污染物排放浓度限值与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段最高允许排放浓度的严者
	1-4# (酸性废气)	六楼 DES 线*3、六楼黑孔线*2、六楼水平沉铜*1、酸性蚀刻液回收	硫酸雾 盐酸雾 氯气 甲醛		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	1-5# (酸性废气)	八楼化镍金线*2	硫酸雾 盐酸雾 氮氧化物 氰化氢		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	1-6# (酸性废气)	八楼化镍金线*2	硫酸雾 盐酸雾 氮氧化物 氰化氢		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	1-7# (酸性废气)	八楼化镍金线*2	硫酸雾 盐酸雾 氮氧化物 氰化氢		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	1-8# (酸性废气)	八楼化镍金线*2	硫酸雾 盐酸雾 氮氧化物 氰化氢		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	1-9# (颗粒物)	九楼镭射钻孔、锣机	颗粒物		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	1-10# (有机废气)	八楼喷印机*6、八楼隧道炉*2、八楼丝印机*4	非甲烷总烃		广东省《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表1厂界排放限值
			总 VOCs		广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表2的II时段标准
	2-1# (酸性废气)	六楼图电线*1	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2标准
			硫酸雾		《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5新建企业大气污染物排放浓度限值
	2-2# (碱性废气)	八楼防焊显影机*1、八楼退膜蚀板线、七楼外层显影*1、七楼 SES*1、七楼 DES 退膜段*2、六楼外层显影*1、六楼 SES*1、六楼 DES 退膜段*2、五楼 DES 退膜段*3、四楼 DES 显影段*4、三楼 DES 显影段*4	氨气		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值
		六楼图电线*1	硫酸雾		

运营期环境影响和保护措施	排气筒编号	污染源/生产线	污染物	监测频次	执行标准
	2-3# (酸性废气)		氮氧化物		《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5新建企业大气污染物排放浓度限值
	2-4# (有机废气)	八楼防焊 75°预烤*5	非甲烷总烃		广东省《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表1厂界排放限值
			总 VOCs		广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表2的II时段标准
			臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2标准
	2-5# (酸性废气)	四楼棕化*4、四楼 DES*4、四楼内层前处理*4、减铜线*1	硫酸雾		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			盐酸雾		
	2-6# (酸性废气)	三楼棕化*4、三楼 DES*4、三楼内层前处理*4、减铜线*1	硫酸雾		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			盐酸雾		
	2-7# (酸性废气)	八楼选化线前处理线*1、九楼 OSP*2、九楼沉锡线*1、九楼沉银线*1、九楼成品清洗机*6、九楼成品清洗机*6、九楼喷锡前处理*2、八楼化金前处理线*1、八楼化金后处理线*1、八楼防焊前处理线*5	硫酸雾		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	2-8# (颗粒物)	1F 镭射钻孔、开料、锣板	颗粒物		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	2-9# (酸性废气)	六楼一铜 VCP*3	硫酸雾		《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5新建企业大气污染物排放浓度限值
	2-10# (酸性废气)	七楼外层前处理*3、七楼外层 DES*2	硫酸雾		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			盐酸雾		
	2-11# (有机废气)	八楼丝印机*4、八楼全自动防焊后烤线*4	非甲烷总烃		广东省《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表1排放限值
			总 VOCs		广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表2的II时段标准
臭气浓度				《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2标准	
2-12# (酸性废气)	五楼一铜 VCP*2、五楼填孔 VCP 线*2	硫酸雾		《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5新建企业大气污染物排放浓度限值	
2-13# (酸性废气)	五楼次外层前处理*3、五楼次外层 DES*3、六楼外层前处理*3、六楼外层 DES*2	硫酸雾		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准	
		盐酸雾			
2-14# (有机废气)	三楼内层涂布*4、三楼内层烤板线*4	非甲烷总烃		广东省《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表1排放限值	
		总 VOCs		广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表2的II时段标准	

运营期 环境影响 和保护 措施	排气筒 编号	污染源/生产线	污染物	监测 频次	执行标准
				臭气浓度	
	2-15# (含锡 废气)	九楼喷锡机*1	非甲烷总烃		广东省《固定污染源挥发性有机 物综合排放标准》(DB44/2367- 2022)表1排放限值
			TVOC		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表2标准
			臭气浓度		广东省《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		广东省《固定污染源挥发性有机 物综合排放标准》(DB44/2367- 2022)表1排放限值
	2-16# (含锡 废气)	九楼喷锡机*1	非甲烷总烃		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表2标准
			TVOC		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
			臭气浓度		广东省《印刷工业大气污染物排 放标准》(GB41616-2022)表1 排放限值
			锡及其化合 物		广东省《印刷行业挥发性有机化 合物排放标准》(DB44/815- 2010)表2的II时段标准
	2-17# (有机 废气)	四楼内层涂布*4、四楼内层烤板线*4	非甲烷总烃		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表2标准
			总 VOCs		《电镀污染物排放标准》 (GB21900-2008)表5新建企业 大气污染物排放浓度限值
			臭气浓度		《电镀污染物排放标准》 (GB21900-2008)表5新建企业 大气污染物排放浓度限值
	2-18# (酸性 废气)	七楼一铜 VCP*3	硫酸雾		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
	2-19# (含氟 废气)	八楼电铜镍金线*1	硫酸雾		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
			氮氧化物		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
			氰化氢		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
	2-20# (含氟 废气)	八楼化镍金线*1	硫酸雾		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
			氯化氢		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
			氮氧化物		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
			氰化氢		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
	2-21# (酸性 废气)	五楼次外层水平沉铜*2	硫酸雾		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
			氯化氢		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
			甲醛		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
	2-22# (酸性 废气)	六楼水平沉铜*3	硫酸雾		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
			氯化氢		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
			甲醛		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
	2-23# (酸性 废气)	七楼水平沉铜*3	硫酸雾		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
			氯化氢		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
			甲醛		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
	2-24# (酸性 废气)	酸性蚀刻液回收	氯化氢		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级 标准
			氯气		广东省《固定污染源挥发性有机 物综合排放标准》(DB44/2367- 2022)表1排放限值
	2-25# (有机 废气)	1楼压合工序	非甲烷总烃		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表2标准
			TVOC		
			臭气浓度		

运营期环境影响和保护措施	排气筒编号	污染源/生产线	污染物	监测频次	执行标准
	2-26# (锅炉废气)	一楼锅炉房	颗粒物		广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表3限值
			SO ₂		
	NO _x				
	2-27# (锅炉废气)		颗粒物		
	SO ₂				
		NO _x			
表 4.2-28 无组织废气监测计划					
监测点位	监测指标	监测频次	执行标准		
厂界	颗粒物、硫酸雾、锡及其化合物、氯化氢、氰化氢、氮氧化物、氯气	每年一次	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)无组织控制浓度限值		
	甲醛	每年一次	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表4无组织排放限值		
	VOCs	每年一次	《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	每年一次	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1二级(新扩改建)标准限值		
厂区内	非甲烷总烃	每年一次	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表3的“厂区内VOCs无组织排放限值”		
<p>4.3 运营期噪声</p> <p>(1) 噪声源强</p> <p>结合工艺流程分析可知,本项目建设运营后全厂的噪声主要来自各种生产设备及配套的相关设备噪声,噪声源强在70~90dB(A)。具体详见下表。</p>					

表 4.3-1 全厂主要设备噪声源调查清单

序号	建筑物名称	声源名称	数量 (台)	声源源强(声压级/距声源距离) (dB(A)/m)	防治措施	建筑物插入损失 dB (A)	建筑物外噪声 dB (A)(距离 1m)	持续时间 h
1	污水处理站及部分生产线	泵机	50	70~85/1	密闭式生产厂房内, 并安装隔声门窗、安装减震垫	20-30	55~70	24
2	楼顶天面废气抽排风系统	风机	45	85~90/1	安装减震垫	20-30	70~75	24
3	楼顶天面	冷却塔	5	60~70/1	采用低静音的设备	20-30	45~55	24
4	楼顶天面公共设施房	中央空调机组	45	75~85/1	密闭式隔间内, 安装隔声门窗	20-30	60~70	24
5	楼顶天面公共设施房	空压机	50	80-85/1	密闭式隔间内, 安装隔声门窗	20-30	65~70	24
6	1#厂房、2#厂房	V-CUT 机	10	75~85/1	采用吸音彩钢板做隔间、吊顶	20-30	55~65	24
7		模冲机	20	85/1	采用吸音彩钢板做隔间、吊顶	20-30	65	24
8		开料机	2	75/1	采用吸音彩钢板做隔间、吊顶	20-30	55	24
9		切板机	2	85/1	采用吸音彩钢板做隔间、吊顶	20-30	65	24
10		激光钻孔	10	75~85/1	采用吸音彩钢板做隔间、吊顶	20-30	55~65	24
11		钻靶机	4	75~85/1	采用吸音彩钢板做隔间、吊顶	20-30	55~65	24
12		丝印机	4	70~75/1	采用吸音彩钢板做隔间、吊顶	20-30	50~55	24
13		铣机	90	75~85/1	采用吸音彩钢板做隔间、吊顶	20-30	55~65	24
14		裁磨线	4	70~80/1	采用吸音彩钢板做隔间、吊顶	20-30	50~60	24
15		回流焊	2	70~80/1	采用吸音彩钢板做隔间、吊顶	20-30	50~60	24

(2) 拟采取的噪声防治措施

拟对生产设备采取隔声、减震、消声等措施降低生产设备噪声，以确保企业厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应类标准的要求。拟采取以下噪声污染防治措施：

- 1) 合理布局，在设备选型中选用低噪声设备；
- 2) 将噪声较高的设备置于室内，利用墙体防止噪声的扩散与传播；
- 3) 在气动噪声设备上设置相应的消声装置；
- 4) 对振动较大的设备设置单独基础或对设备底座采取减振措施，强震设备与管道间采取柔性连接，防止振动造成的危害。

(3) 噪声达标性分析

根据现场勘查，声环境影响 50 米评价范围内不存在声环境敏感目标，对周围环境影响较小，因此，本次评价只需在厂界设置 4 个预测点进行预测评价即可。

1) 声源简化

本项目声源大部分为固定声源且布置于室内，建筑结构为混砖结构。根据项目声源的特征，主要声源到接受点的距离超过声源最大几何尺寸的 2 倍的，按点声源进行预测。

2) 预测内容

预测主要声源在项目厂界的噪声值；

根据厂界受噪声影响的状况，明确影响厂界和周围声环境功能区声环境质量的主要声源，若出现超标，分析厂界超标原因。

3) 预测模式

以厂界预测点为原点，选择一个坐标系，确定各噪声源位置，并测量各噪声源到预测点的距离，将各噪声源视为半自由状态噪声源，按声能量在空气传播中衰减模式可计算出某噪声源在预测点的声压级，预测模式如下：

①室外声源

计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量）。

如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w\ oct}$ ，且声源可看作是位于地面上的，则

$$L_{oct}(r_0) = L_{w\ oct} - 20 \lg r_0 - 8$$

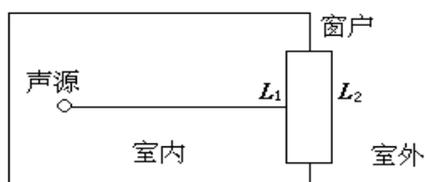
由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的声级 L_A 。

② 室内声源

a. 首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w\ oct} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_{oct,1}$ 为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级， $L_{w\ oct}$ 为某个声源的倍频带声功率级， r_1 为室内某个声源与靠近围护结构处的距离， R 为房间常数， Q 为方向因子。



再计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{oct,1(i)}} \right]$$

c. 计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

d. 将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第 i 个倍频带的声功率级 $L_{w\ oct}$ ：

$$L_{w\ oct} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中： S 为透声面积， m^2 。

e. 等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 $L_{w\ oct}$ ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

由上述各式可计算出周围声环境因该项目设备新增加的声级值，综合该区内的声环境背景值，再按声能量迭加模式预测出某点的总声压级值，预测模式如下：

$$Leq_{\text{总}} = 10 \lg\left(\frac{1}{T}\left[\sum_{i=1}^n t_{ini} 10^{0.1L_{Aini}} + \sum_{j=1}^m t_{outj} 10^{0.1L_{Aoutj}}\right]\right)$$

式中： $Leq_{\text{总}}$ —某预测点总声压级，dB(A)；

n —为室外声源个数；

m —为等效室外声源个数；

T —为计算等效声级时间。

4) 预测结果与评价

声波在传播过程中能量衰减的因素颇多，如屏障衰减、距离衰减、空气吸收衰减、绿化降噪等。本次噪声环境影响预测时，为留有较大的余地，以噪声对环境最不利的情况为前提，只考虑距离衰减、建筑隔声的衰减作用。根据上述噪声预测模式进行预测，噪声预测结果具体见下表。

表 4.3-2 项目噪声预测结果 dB(A)

预测点	昼间	夜间	标准值
	贡献值	贡献值	
厂界东	32.05	32.05	昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)
厂界南	37.08	37.08	
厂界北	45.37	45.37	
厂界西	32.63	32.63	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)

通过预测可知，本项目正式运行后，对各噪声源采取相应的降噪措施，厂界噪声值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应类标准的要求，不会对周边声环境质量产生明显影响。

(4) 噪声监测计划

1) 监测项目

等效连续 A 声级

2) 监测频次

每季度监测一次，监测时间分昼间、夜间两个时段。

3) 监测采样及分析方法

严格按照环境监测技术规范，选在无雨、风速小于 5.5m/s 的天气进行测量，传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2-1.5m。

4.4 固体废物

全厂的固体废物分为危险废物、一般工业固废、生活垃圾三类。

4.4.1 危险废物

本项目产生的危险废物，绝大部分委托有危废资质单位处置，包括废油墨渣、酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、退锡废液、废显影液、废线路板及其边角料、废膜渣、废滤芯、废化学品包装桶、废导热油、废机油、废抹布/手套、废菲林片、含铜污泥、含镍污泥。

(1) 酸性蚀刻废液

全厂酸性蚀刻废液产生量约 40883t/a，根据设计，12%，即 4803.75t/a 的酸性蚀刻废液直接作为危险废物，委托有资质单位处理。

(2) 碱性蚀刻废液

全厂碱性蚀刻废液产生量约 2175.7t/a，根据设计，12%，即 257.15t/a 的碱性蚀刻废液直接作为危险废物，委托有资质单位处理。

(3) 退锡废液

退锡废液主要来自退锡槽定期更换的槽液，产生量为 1.8t/d，580t/a。

表 4.4-1 全厂退锡废液产生量计算一览表

设备/生产线	数量	槽名称	缸数 (个/条)	单槽容积 (L/个)	更换频率	折算废液 产生量 (t/a)
碱性蚀刻	2	退锡	1	800	1.29 次/天	580

(4) 含镍废液

本项目含镍废液主要包括沉镍金线、电铜镍金线的镍缸换缸产生的废液，产生量为 0.32t/d，105.6t/a。

本项目拟对含镍废液采取“低温蒸馏”处理，蒸馏的冷凝水（80%）进含镍废水处理系统进一步处理，剩余的浓缩液（20%）将添加固化剂（石灰）形成含镍污泥，固化添加剂的用量为浓缩液的 20%，因此，固化后含镍污泥重量约为含镍浓缩液的 1.2 倍，则固化后此部分含镍污泥的量为 25.344t/a，将交由有资质单位回收处置。

(5) 沉铜废液

运营期环境影响和保护措施

本项目沉铜废液主要来自沉铜换缸产生的废液，产生量为 1.07t/d，353.1t/a。

本项目拟对沉铜废液采取“低温蒸馏”处理，蒸馏的冷凝水（80%）进入废水处理系统进一步处理，剩余的浓缩液（20%）将添加固化剂（石灰）形成含铜污泥，固化添加剂的用量为浓缩液的 20%，因此，固化后含铜污泥重量约为含铜浓缩液的 1.2 倍，则固化后此部分含铜污泥的量为 84.744t/a，将交由有资质单位回收处置。

（6）污泥

含镍污泥主要来自含镍废水进入含镍废水处理系统处理后产生，含铜污泥则主要来自络合废水、综合废水、一般清洗废水、酸性废水等各类废水处理过程中产生的污泥。根据同类项目的经验系数，处理综合生产废水含铜污泥产生量约为 0.0014t/m³，处理含镍废水含镍污泥产生量约为 0.0047t/m³，含水量约为 55%~60%；含银污泥参考含镍污泥计算。则含铜污泥产生量为 2216.52t/a，含镍污泥产生量为 128.18t/a，含银污泥产生量为 12.56t/a；综合沉铜废液、含镍废液处理后的污泥量，则本项目含铜污泥产生量为 2301.264t/a，含镍污泥产生量为 153.524t/a，含银污泥产生量为 12.56t/a。

（7）废活性炭

有机废气处理系统使用的活性炭会定期进行更换，本项目新增“活性炭吸附/脱附装置”的活性炭每吨吸附容量的 10-15%开始脱附，排放口安装在线检测，接近排放限值前开始脱附；经过长时间吸附/脱附过程后，吸附效果将下降，需要更换活性炭，从而产生废活性炭，即废活性炭产生周期按 2 年 1 次计。本项目活性炭装载量为 7m³，密度为 400kg/m³，更换周期为 2 年一次，设有 5 套活性炭吸附+脱附系统，则废活性炭产生量为 14t/a。

含锡废气设有 3 套活性炭吸附装置，吸附有机废气量为 2.799t/a，则活性炭使用量约需要 13.995t/a，因此此部分废活性炭产生量为 16.794t/a。

因此本项目废活性炭产生量合计约为 30.794t/a。

表 4.4-2 活性炭吸附装置主要参数一览表

项目	参数	设计规范要求	是否符合
结构	抽屉式	--	--
活性炭类型	颗粒式 碘值不低于 800mg/g BET 比表面积 900~1500m ² /g	采用颗粒状吸附剂时，BET 比表面积不低于 750m ² /g	符合
活性炭密度	400kg/m ³	--	--

项目	参数	设计规范要求	是否符合
每级炭层尺寸	L2000mm×W1500mm×H300mm, 3层		
填料量	2×1.5×0.30×0.4×3=1.08t	--	--
过滤风速	20÷(5×3.5×2)=0.57m/s	采用颗粒状吸附剂时, 气体 流速宜低于 0.6m/s	符合
停留时间	0.6÷0.57=1.05s	0.2~2s	符合
更换周期	4.32次/年	--	--

(8) 废催化剂

根据建设单位提供资料, 本项目有机废气催化床规格为 100mm×100mm×50mm, 装填量 0.3m³/套, 约 30kg/套, 共设置 5 套催化燃烧装置。催化剂 5 年更换一次, 则废催化剂产生量为约 0.15t/次。

(9) 废线路板及边角料

根据板材利用率及产品合格率核算出废线路板及边角料的面积约为 55.37 万 m², 类比同类项目, 单位面积平均重量为 3.5kg/m², 则废线路板及边角料产生量为 1937.95t/a。

(10) 废气浮渣、废油墨渣

参考同类企业, 废气浮渣和废油墨渣的产生量约为 0.13kg/m², 则本项目废气浮渣、废油墨渣的产生量为 312t/a。

(11) 废包装物

根据原辅料用量情况, 废包装物产生量约为 30t/a。

(12) 废菲林、废感光膜、废膜渣、废干膜、报废底片

根据设计, 废菲林、废感光膜、废膜渣、废干膜、报废底片等产生量约为 100t/a。

(13) 废离子树脂

废离子树脂主要由含氰、含镍废水处理系统更换树脂产生, 产生量约 3t/a。

(14) 废导热油

压合工序压机需使用导热油, 约 2 年更换一次, 产生量为 2t/a。

(15) 废超滤膜、反渗透膜

废超滤膜、反渗透膜产生于回用水系统, 产生量约 0.5t/a。

(16) 在线监测废液

运营期环境影响和保护措施

在线监测废液产生于含镍废水处理系统出水在线监测设施、含银废水处理系统出水在线监测设施、废水处理站出水在线监测设施，产生量约 3t/a。

(17) 含铜粉尘/渣

本项目布袋除尘及粉尘喷淋塔捞渣收集的含铜粉尘渣/量为 87.606t/a。

4.4.2 一般工业固废

一般工业固废主要包括覆铜板边角料、废边角料、废垫板、废铝板等，均出售给物资回收公司，其产生量详见表 4.4-3。

4.4.3 生活垃圾

全厂劳动定员 750 人，生活垃圾产生量以 1.0kg/d·人计，经计算生活垃圾产生量为 0.75t/d (247.5t/a)。生活垃圾由专人收集后，交由环卫部门清运处理。

表 4.4-3 一般固废及生活垃圾产生及去向

类别	废物编号	废物代码	种类	排放工序	产生量 (t/a)	处理处置措施
一般工业废物	废弃资源	398-002-14	覆铜板边料	开料	250	下游公司综合利用
		398-002-04	废纸皮、纸箱	仓库	1000	下游公司综合利用
		398-002-10	铜箔边料	开料	500	下游公司综合利用
		398-002-06	PP 边料	开料	200	下游公司综合利用
		398-002-10	铝片	钻孔	800	下游公司综合利用
		398-002-99	锡渣	喷锡、焊接	2.13	下游公司综合利用
		398-002-06	垫板	钻孔	900	下游公司综合利用
生活垃圾	/	/	员工办公、生活等	办公、宿舍、食堂	264	环卫部门

运营期环境影响和保护措施

表 4.4-3 危险废物产生情况一览表

序号	废物名称	产生工序	危险废物类别	危险废物代码	主要组分	有害成分	产生量 (t/a)	产废周期	危险特性	处置去向
1	废导热油	冲切、压合	HW08	900-249-08	油类	油类	2	定期更换	T,I	委托有资质单位处理
2	气浮渣、废油墨	污水处理站、丝印	HW12	900-253-12	油墨	油墨	312	每天	T,I	
3	废菲林、废感光膜、废膜渣、废干膜、报废底片	显影、退膜、图形转移	HW16	398-001-16	有机物	有机物	100	每天	T	
4	含镍污泥	含镍废水预处理	HW17	336-054-17	镍	镍	153.514	每天	T	
5	含铜污泥	污水处理	HW22	398-051-22	铜	铜	2301.264	每天	T	
6	含银污泥	含银废水预处理	HW17	336-056-17	银	银	12.56	每天	T	
7	退锡废液	退锡	HW17	336-059-17	硝酸、锡	硝酸、锡	580	每天	C,T	
8	废过滤棉芯；废抹布、手套；废包装物、桶、罐；废硒鼓墨盒	原料仓等	HW49	900-041-49	有机物、油墨等	有机物、油墨等	30	定期更换	T/In	
9	废离子树脂	废水处理	HW13	900-015-13	氰化物、镍	氰化物、镍	3	定期更换	T	
10	废线路板	包装、钻孔、成型及检测	HW49	900-045-49	颗粒物、铜	颗粒物、铜	1937.95	每天	T	
11	收集粉尘	废气治理	HW13	900-451-13	铜、树脂等	铜、树脂等	87.606	每天	T	
12	废活性炭	废气治理	HW49	900-039-49	有机物	有机物	30.794	含脱附的 2 年/次	T	
13	废催化剂	废气治理	HW50	772-007-50	金属	金属	0.15	5 年/次	T	
14	废超滤膜、反渗透膜	废水处理	HW49	900-041-49	镍	镍	0.5	2 年/次	T/In	

序号	废物名称	产生工序	危险废物类别	危险废物代码	主要组分	有害成分	产生量(t/a)	产废周期	危险特性	处置去向
15	酸性蚀刻废液	酸性蚀刻	HW22	398-004-22	铜	铜	4803.75	每天	T	
16	碱性蚀刻废液	碱性蚀刻	HW22	398-004-22	铜	铜	2157.1587	每天	T	
17	废松香	焊接	HW08	900-205-08	废松香	废松香	25	每个季度	T	
18	在线监测废液	在线监测设施	HW49	900-047-49	试剂	试剂	3	半年/次	T/C/I/R	
19	静电除油收集的废油	废气处理设施	HW08	900-205-08	废松香、锡	废松香、锡	2.5	定期更换	T	
20	废干式过滤器、废布袋	废气处理设施	HW49	900-041-49	有机物、铜、树脂等	有机物、废树脂粉等	2	定期更换	T/In	
21	危险废物小计						11044.74			

运营期环境影响和保护措施

4.4.4 危险废物收集、储存、处理处置等环节的管理要求

①危险废物收集、包装

危险废物收集、包装应达到如下要求：

a.危险废物必须分类收集，禁止混合收集性质不相容而未经安全性处置的危险废物。同一包装容器、包装袋不能同时装盛两种以上不同性质或类别的危险废物。

b.危险废物盛装应根据其性质、形态选择专用容器。酸性蚀刻废液增量子液、碱性蚀刻废液、硝酸废液采用废液收集储罐（位于废水处理站负一层）储存，通过槽车方式外运处置；其他危险废物采用桶装或袋装方式储存，为运输方便，单包装容量不应超过 250L，材质应选用与装盛物相容（不起反应）的材料，包装容器必须坚固、完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他包装效能减弱的缺陷。

c.危险废物包装袋应在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目地方设置危险废物警告标志。危险废物标签应标明下述信息：主要化学成分或商品名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、单位地址、联系人及联系电话，以及发生泄漏、扩散、污染事故时的应急措施（注明紧急电话）。

d.液体、半固体的危险废物应使用密闭防渗漏的容器盛装，固体危险废物应采用防扬散的包装物或容器盛装。

e.危险废物应按规定或下列方式分类分别包装：易燃性液体、易燃性固体、可燃性液体、腐蚀性物质（酸、碱等）、特殊毒性物质、氧化物、有机过氧化物。

②危险废物贮存要求

a.危废仓库

项目在生产车间设危废仓库。仓库地坪为钢筋防渗混凝土结构，表面刷涂一层 1.5mm 厚环氧树脂防渗耐腐蚀涂层，并采用 2mm 厚、渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s 的 HDPE 膜敷设进行防渗处理，达到防雨、防范、防渗要求。同时危废仓库、污泥仓需达到以下要求：

仓库内四周设置废液导流沟、收集井，保障泄漏的废液得到有效收集。

危废仓应设有火情监测和灭火设施，应达到《建筑设计防火规范 GB50016-2014》（2018 年修订）有关规定。

严禁将不相容的危险废物放在一起堆放。不相容危险废物应分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘

的材料应与危险废物相容。

仓库内各种危险废物包装上标识明确并分类存放，由专人负责管理，并建立危险废物台账，对危险废物进行规范化管理。

b.废液收集储罐

企业拟在生产车间周边设废液储罐，通过管道输送方式收集酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、硝酸废液（退锡废液）、含锡废液、电镀铜废液、棕化废液、沉铜废液、微蚀废液、高锰酸钾废液、膨松废液、酸性废液等。在储罐底部及四周用PP板设置围堰防泄漏，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，储罐围堰内采用用2mm厚、渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s的HDPE膜敷设或其它人工材料铺设，达到防雨、防风、防渗要求。同时，设置导流渠连通事故应急池，储罐一旦发生破损泄漏，废液由围堰内的导流渠收集到事故应急池中暂存。

总之，本项目危险废物贮存设施的选址、设计、运行、安全防护、监测和关闭，应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行。

③危险废物处置要求

项目危险废物均委托给有相应处理资质的单位处理。建设方按照国家有关危险废物的处置规定对危险废物进行处置。主要做好以下几点要求：

a.对于项目产生的危险废物严格按其特性分类收集、贮存、运输、处置，并与非危险废物分开贮存，并定期交由相应危废资质的单位处理处置。项目建设单位尚未与具有相应危废资质的单位签订危废外委处置协议，项目所在区域附近有多家危废处置单位，距离项目较近，具备接纳项目危险废物的能力，建设单位应在投产前签订协议。

b.转移危险废物时按照国家有关规定填写危险废物转移联单，并向危险废物移入地和中山市生态环境局三角分局报告，包括危险废物的种类、数量、处置方法。

④危险废物运输中的污染防治

本项目危险废物将交由有相应危废资质的单位进行安全处置，在运输过程应采取相应的污染防范措施，主要包括：

a.装载危险废物的车辆必须做好防渗、防漏、防飞扬的措施。

b.有化学反应或混装有危险后果的固体废物和危险废物严禁混装运输。

c.装载危险废物车辆的行驶路线须避开人口密集的居民区和受保护的水体等环

境保护目标。

(3) 其他固废处理处置要求

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定期出售给物资回收公司。生活垃圾将交由区域环卫部门定期清运。

4.5 地下水环境

(1) 地下水污染源及其途径

项目对地下水产生威胁的污染源主要包括涉水生产车间、化学品仓库、液罐区、废水处理站、废水/废液/液体化学品输送管线等，来源于废水、废液的渗漏，主要污染因子包括酸碱、重金属（铜）、氨氮、耗氧物质（COD）、石油类、氟化物。

(2) 分区防渗措施

根据建设项目可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将建设场地划分为重点污染防治区、简单防渗区。对厂区可能泄漏污染物地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集并进行集中处理。主要场地分区防渗情况见表 4.5-1。地下水分区防渗图详见附图 19。

表 4.5-1 厂区分区防渗一览表

防 渗 级别	区域	防渗措施
重 点 防 渗 区	涉水生产车间、化学品暂存场所	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
	废液收集区域	储罐底部及四周用 PP 板设置围堰防泄漏，储罐围堰内采用用 2mm 厚、渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s 的 HDPE 膜敷设或其它人工材料铺设
	甲类仓库、化学品仓库、危废仓库	地坪由混凝土浇筑，地面与裙脚严格按照标准要求，用 2mm 厚、渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s 的 HDPE 膜敷设进行防渗处理
	事故应急池	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。
	储罐区	储罐底部及四周用 PP 板设置围堰防泄漏，储罐围堰内采用用 2mm 厚、渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s 的 HDPE 膜敷设或其它人工材料铺设
	废水输送管网	沟渠采用钢筋加混凝土浇灌，表面做三布五油防腐防渗处理；管道采用厚壁型耐压管，阀门采用衬氟系列的耐腐蚀介质阀门，同时加强阀门定期巡检
简 单 防 渗 区	厂区道路	采用混凝土硬化

(3) 跟踪监测计划

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）、《环境影响评价技术导则 地下水环境（HJ 610-2016）》，项目运营期地下水环境跟踪监测计划见表 4.5-2。

表 4.5-2 地下水环境跟踪监测计划表

要素	监测位置	监测指标	监测频率	执行标准
地下水	项目所在地	pH、浑浊度、肉眼可见物、嗅和味、色度、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、砷、汞、铜、镍、六价铬、铅、镉、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、氰化物、氟化物、总硬度、锌、锡、Fe、锰、总大肠菌群、菌落总数。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、硫酸根及氯离子。	每年一次	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中V类水质限值

4.6、土壤环境

(1) 土壤环境影响识别

根据本项目特点，项目对土壤的污染途径主要来自废水、废液的渗漏，对土壤环境产生威胁的污染源主要包括涉水生产车间、化学品仓库、液罐区、废水处理站、废水/废液/液体化学品输送管线等，来源于废水、废液的渗漏，主要污染因子包括酸碱、重金属、石油类。

本项目土壤环境影响途径识别情况见表 4.6-1。

表 4.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				√
运营期	√		√	

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”。

(2) 土壤污染防治措施

①土壤环境质量现状保障措施

根据土壤环境质量现状监测数据，项目厂内各监测点位各项土壤指标监测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），无须提出土壤环境质量现状保障措施。

②源头控制措施

为保护土壤环境，采取防控措施从源头控制对土壤的污染。实施清洁生产和循环经济，减少污染物的排放量。从设计、管理各种工艺设备和物料运输管线上，防止和减少污染物的跑冒滴漏，合理布局，减少污染物的泄漏途径。项目源头控制措施具体包括：

a.对化学品原料储存、使用设备，以及废水和废液收集、储存、处理设施等应采用优质、稳定、成熟的产品，做好质量检查、验收工作，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品，防止设备破损和“跑、冒、滴”现象。

b.废水输送管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

c.定期对废水池、事故水池和管道等隐蔽设施的渗漏性进行检查，即注满水后观察是否有渗水、漏水现象，发现问题及时解决。

③过程防控措施

a.加强废水处理站及废水输送管道巡检，发现漏损后采取堵截措施，并妥善处理、修复受到污染的土壤。

b.做好设备的维护、检修，杜绝跑、冒、滴、漏现象，同时，加强污染物产生主要环节的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施。

c.项目占地范围内应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主。

d.厂区分区防渗，涉水生产车间（1F）、化学品仓库、危化品仓库、废水处理站、事故应急池、废液收集储罐、储罐区均重点防渗区，做好防漏防渗，需达到《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，并定期对防渗层缺陷、损坏情况进行检测、修复。

④跟踪监测

根据项目工程特点，结合《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），并参考《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）规定，项目需制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，每 3 年开展一次土壤环境跟踪监测，以便及时发现问题，采取措施。

表 4.6-2 土壤环境质量跟踪监测计划表

要素	监测位置	监测指标	监测频率	执行标准
土壤	厂房 1#附近（柱状样，在 0~0.5m、0.5~1.5m、3.0m 深度各采一个样品）	pH、铜、镍、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、氰化物	三年一次	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类建设用地筛选值

4.7 环境风险

根据《环境风险评价专章》，本项目的原辅材料、工作槽液和危险废物均涉及风险物质，主要包括硫酸、盐酸、双氧水、氨水、甲醛、铜离子等突发环境事件风险物质。根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险主要有：盐酸、氨水等的泄漏，火灾引发的伴生/次生污染物排放和废水处理系统、事故应急池发生废水泄漏等。危险单元主要包括生产区、储罐区、甲类仓库、危废仓、废水处理站、事故应急池等。

根据预测结果可知，在最不利气象条件下，发生盐酸储罐泄漏事故时，氯化氢最大浓度未超过其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2；发生氨泄漏事故时，氨气最大落地浓度未超过其大气毒性终点浓度-1，在下风向 40m 范围内将超过大气毒性终点浓度-2（110 mg/m³）；发生硝酸桶泄漏事故时，硝酸最大浓度未超过其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2；发生硫酸泄漏事故时，硫酸最大浓度未超过其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2；发生氯气泄漏事故时，在最不利气象条件下，氯气最大落地浓度未超过其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2（5.8mg/m³）；发生洗网水火灾事故时，在最不利气象条件下，伴生/次生 CO 最大浓度未超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m³）；伴生/次生 CO 最大浓度超过大气毒性终点浓度-2（95mg/m³），CO 在下风向 20m 范围内将超过大气毒性终点浓度-2。周边各敏感点各风险因子的最大落地浓度均小于各风险因子大气毒性终点浓度-2，对外环境影响较小。事故造成的短时大气毒性终点浓度超标仅对空气的质量造

运营期环境影响和保护措施

成短时的扰动，随事故的结束而结束，不会影响到周边常住人口。为了尽量减少泄漏事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势。并在企业正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故泄漏时对周边敏感点的影响。

建设单位后续应及时更新、完善突发环境事件应急预案，明确环境风险防控体系，重点说明防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、消减、监测等措施。另外，建设单位应在日常生产的情况下尽量减少厂内风险物质的最大贮量，与区域/园区、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，有效地防范环境风险。

综合上述分析，在建设单位按照要求做好各项环境风险的预防和应急措施，并不断完善环境风险应急预案，严格落实环境应急预案及本环评报告提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可控范围内。

4.8 污染源汇总

表 4.8-1 污染源汇总一览表

污染源	项目	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放去向
废气	颗粒物	90.251	85.706	4.545	55m 排气筒排放
	硫酸雾	104.928	94.435	10.493	
	HCl	46.232	41.609	4.623	
	SO ₂	0.516	0	0.516	
	NO _x	11.422	4.768	6.654	
	氯气	13.461	12.114	1.346	
	甲醛	2.421	2.179	0.242	
	氨	11.819	10.637	1.182	
	氰化氢	0.685	0.617	0.069	
	NMHC	112.146	89.717	22.429	
	总挥发性有机物 (含甲醛)	114.567	91.896	22.671	无组织排放
	锡及其化合物	0.007	0.0064	0.001	
	颗粒物	0.911	0.0000	0.911	
	硫酸雾	8.074	0.000	8.074	
	氯化氢	1.238	0.000	1.238	
	氰化氢	0.076	0.000	0.076	
	氮氧化物	1.129	0.000	1.129	
	氯气	0.708	0.000	0.708	
	甲醛	0.127	0.000	0.127	
锡及其化合物	0.00079	0.00000	0.00079		
氨气	0.675	0.000	0.675		

运营期环境影响和保护措施	有组织和无组织合计	硫化氢	0.00016	0	0.00016	
		NMHC	9.847	0.000	9.847	
		总挥发性有机物 (含甲醛)	9.975	0.000	9.975	
		颗粒物	91.162	85.706	5.456	
		硫酸雾	113.001	94.435	18.567	
		HCl	47.470	41.609	5.861	
		SO ₂	0.516	0	0.516	
		NO _x	12.551	4.768	7.783	
		氯气	14.169	12.114	2.054	
		甲醛	2.549	2.179	0.370	
		氨	12.494	10.637	1.857	
		氰化氢	0.762	0.617	0.145	
		硫化氢	0.00016	0	0.00016	
		NMHC	121.993	89.717	32.276	
		总挥发性有机物 (含甲醛)	124.542	91.896	32.646	
		锡及其化合物	0.0079	0.0064	0.0015	
		生产废水	经污水处理站处理达标 后排至洪奇沥	废水量(t/a)	1582421.33	638992.86
	废水量(t/d)			4795.22	1936.34	2858.87
	COD _{Cr}			1640.96	1593.79	47.17
	氨氮			79.12	71.57	7.55
	总氮			93.32	79.17	14.15
	总磷			3.56	3.09	0.47
	SS			168.41	140.11	28.30
	总铜			210.74	210.46	0.28
	总镍			1.9690	1.9663	0.0027
	总银			0.0026	0.0023	0.00026
	氰化物			0.04	0	0.04
	TOC			612.69	593.82	18.87
	生活污水	预处理达标后排至三角 镇污水厂进一步处理达 标后排入洪奇沥	废水量(t/a)	6750	0	6750
			COD _{Cr}	1.688	0	1.688
			BOD ₅	1.013	0	1.013
			氨氮	0.169	0	0.169
			总磷	0.034	0	0.034
SS			1.350	0	1.350	
危险废物	委托有危险废物经营许 可证的单位处理处置	废导热油	2	2	0	
		气浮渣、废油墨	312	312	0	
		废菲林、废感光 膜、废膜渣、废 干膜、报废底 片、底片制作废 槽液	100	100	0	
		含镍污泥	153.514	153.514	0	
		含铜污泥	2301.264	2301.264	0	
		含银污泥	12.56	12.56	0	
		退锡废液	580	580	0	
		废过滤棉芯；废 抹布、手套；废	30	30	0	

运营期环境影响和保护措施	包装物、桶、罐；废硒鼓墨盒				
	废离子树脂	3	3	0	
	废线路板	1937.95	1937.95	0	
	收集粉尘、粉尘喷淋塔捞渣	87.606	87.606	0	
	废活性炭	30.794	30.794	0	
	废催化剂	0.15	0.15	0	
	废超滤膜、反渗透膜	0.5	0.5	0	
	酸性蚀刻废液	4803.75	4803.75	0	
	碱性蚀刻废液	2157.1587	2157.1587	0	
	废松香	25	25	0	
	在线监测废液	3	3	0	
	静电除油收集的废油	2.5	2.5	0	
	废干式过滤器、废布袋	2	2	0	
	一般工业固体废物				
	覆铜板边料	250	250	0	下游公司综合利用
	废纸皮、纸箱	1000	1000	0	下游公司综合利用
	铜箔边料	500	500	0	下游公司综合利用
	PP边料	200	200	0	下游公司综合利用
	铝片	800	800	0	下游公司综合利用
	垫板	900	900	0	下游公司综合利用
锡渣	2.13	2.13	0	下游公司综合利用	
生活垃圾	264	264	0	环卫处理	

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排气筒编号	污染物	环境保护措施	执行标准
大气环境	1-1# (有机废气)	非甲烷总烃	油烟净化器+过滤+活性炭吸附	广东省《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表1排放限值
		总 VOCs		广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表2的II时段标准
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2标准
		锡及其化合物		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	1-2# (有机废气)	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	广东省《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表1排放限值
		总 VOCs		广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表2的II时段标准
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2标准
	1-3# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5新建企业大气污染物排放浓度限值与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段最高允许排放浓度的严者
	1-4# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		盐酸雾		
		氯气		
		甲醛		
	1-5# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		盐酸雾		
氮氧化物				
氰化氢				
1-6# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准	
	盐酸雾			
	氮氧化物			
	氰化氢			

内容要素	排气筒编号	污染物	环境保护措施	执行标准
	1-7# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		盐酸雾		
		氮氧化物		
		氰化氢		
	1-8# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		盐酸雾		
		氮氧化物		
		氰化氢		
	1-9# (颗粒物)	颗粒物	水喷淋+干式过滤器+布袋除尘	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
	1-10# (有机废气)	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	广东省《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022) 表1 厂界排放限值
		总 VOCs		广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 表2 的II时段标准
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表2 标准
	2-1# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 表5 新建企业大气污染物排放浓度限值
		氮氧化物		
	2-2# (碱性废气)	氨气	碱液喷淋	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表2 恶臭污染物排放标准值
2-3# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 表5 新建企业大气污染物排放浓度限值	
	氮氧化物			
2-4# (有机废气)	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	广东省《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022) 表1 厂界排放限值	
	总 VOCs		广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 表2 的II时段标准	
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表2 标准	
2-5# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准	
	盐酸雾			
		硫酸雾	碱液喷淋	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段

内容要素	排气筒编号	污染物	环境保护措施	执行标准
	2-6# (酸性废气)	盐酸雾		二级标准
	2-7# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	2-8# (颗粒物)	颗粒物	水喷淋+干式过滤器+布袋除尘	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	2-9# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5新建企业大气污染物排放浓度限值
	2-10# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		盐酸雾		
	2-11# (有机废气)	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	广东省《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表1排放限值
		总 VOCs		广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表2的II时段标准
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2标准
	2-12# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5新建企业大气污染物排放浓度限值
	2-13# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		盐酸雾		
	2-14# (有机废气)	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	广东省《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表1排放限值
		总 VOCs		广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表2的II时段标准
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2标准
	2-15# (含锡废气)	非甲烷总烃	油烟净化器+过滤+活性炭吸附	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1排放限值
		TVOC		
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2标准
		锡及其化合物		广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准

内容要素	排气筒编号	污染物	环境保护措施	执行标准
	2-16# (含锡废气)	非甲烷总烃	油烟净化器+过滤+活性炭吸附	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1排放限值
		TVOC		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2标准
		臭气浓度		广东省《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		
	2-17# (有机废气)	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	广东省《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表1排放限值
		总 VOCs		广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表2的II时段标准
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2标准
	2-18# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5新建企业大气污染物排放浓度限值
	2-19# (含氰废气)	硫酸雾	碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5新建企业大气污染物排放浓度限值
		氮氧化物		
		氰化氢		
	2-20# (含氰废气)	硫酸雾	碱液喷淋	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		氯化氢		
		氮氧化物		
氰化氢				
2-21# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准	
	氯化氢			
	甲醛			
2-22# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准	
	氯化氢			
	甲醛			
2-23# (酸性废气)	硫酸雾	碱液喷淋	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准	
	氯化氢			
	甲醛			
		氯化氢	碱液喷淋	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段

内容要素	排气筒编号	污染物	环境保护措施	执行标准
	2-24# (酸性废气)	氯气		二级标准
	2-25# (有机废气)	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤器+旋转分子筛吸附+脱附+蓄热催化燃烧装置	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1排放限值
		TVOC		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2标准
		臭气浓度		
	2-26# (锅炉废气)	颗粒物	燃天然气	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表3限值
		SO ₂		
		NO _x		
	2-27# (锅炉废气)	颗粒物	燃天然气	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表3限值
		SO ₂		
		NO _x		
地表水环境	DW001 生产废水总排放口	pH COD _{Cr} SS 氨氮 总氮 总磷 石油类 总铜 TOC 硫化物 LAS 总镍 总银	经自建的污水处理站处理后,部分满足《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2024)表1中的直流冷却水、洗涤用水标准回用于清洗工序,其余达到广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表2珠三角排放限值、《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)表1直接排放限值、广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准之严者后,排入洪奇沥水道。	广东省《电镀水污染物排放标广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表2珠三角排放限值、《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)表1直接排放限值、广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准之严者
	DW002 生活污水排放口	COD _{Cr} SS 氨氮 总氮 总磷	三级化粪池	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准

内容要素	排气筒编号	污染物	环境保护措施	执行标准
	DW003 总镍车间排放口	总镍	Fenton 氧化破络+物化沉淀+多介质过滤+离子交换	广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表2珠三角排放限值、《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)表1直接排放限值之严者
	DW004 总银车间排放口	总银	多介质过滤+离子交换	广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表2珠三角排放限值、《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)表1直接排放限值之严者
声环境	开料机、锣机、风机等	等效连续 A 声级	采用低噪声设备,采取基础减振、消声、厂房隔声等综合噪声防治措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类、4类标准限值
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	废油墨渣、酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、退锡废液、废菲林、废感光膜、废膜渣、废干膜、报废底片、气浮渣、废油墨、废线路板及其边角料、废化学品包装桶、废导热油、废抹布/手套、污泥等危废废物委托给有相应危废资质单位进行处置;PP边料、铜箔边料、覆铜板边料、铝片、垫板等一般工业固废均出售给物资回收公司;生活垃圾由专人收集后,交由环卫部门清运处理。厂区设危废仓库和废液收集储罐区,这些危险废物储存场所需达到《危险废物贮存污染控制标准(GB18597-2023)》要求采取严格的防渗措施。			
土壤及地下水污染防治措施	(1)源头控制措施。 (2)分区防渗,涉水生产车间、化学品仓库、危化品仓库、废水处理站、事故应急池等重点防渗区做好防漏防渗,需达到《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求,并定期对防渗层缺陷、损坏情况进行检测、修复。 (3)开展跟踪监测。在厂界内附近布设1个地下水跟踪监测点,每5年开展一次监测;在新废水处理站附近布设1个柱状样监测点,每5年开展一次监测。			
环境风险防范措施	1.严格执行相关规范,从总图布置和建筑安全方面进行风险防范。 2.从优化改进生产工艺、减少储存量、改善储存条件等方面降低风险程度。 3.加强日常管理,降低因管理失误而出现的风险事故。 4.提高员工规范性操作水平,减少误操作引发的风险事故。 5.定期举行预案演习,对全厂员工进行经常性的化学品抢救常识教育。 6.按生产需要减少单次购买量,减少运输风险。 7.重视维护及管理各股废水处理系统分类收集污水管道和排污管道,管道衔接应防止泄漏污染地下水。			

内容要素	排气筒编号	污染物	环境保护措施	执行标准
			8.车间设置消防废水隔水围堰、将火灾时消防废水纳入厂区的消防废水池，污 水站排放口设置闸门，一旦出现事故时，立刻关闭出水排放的闸门、开启流入事故池的闸门，防止污水站出现事故时污水进入外界水环境。	
其他环境管理要求			无	

六、结论

本项目位于中山市三角镇福泽路 22 号，主要生产线路板，产能 240 万 m²/a，其中刚性板 88 万 m²/年、HDI 板 100 万 m²/年、柔性板 30 万 m²/年、软硬结合板 10 万 m²/年和 IC 载板 12 万 m²/年；另设有 SMT40 万 m²/年。

项目用地性质为工业用地，符合国家、省和地方有关环保规划、政策要求。项目对环境的不利影响主要在运营期，来自于生产产生的废水、废气、噪声、固体废物等污染物，项目运营期的主要环境风险事故包括盐酸、氨水等的泄漏，火灾伴生/次生的 CO 排放，以及废水、废液泄露对水环境的危害等。在严格落实本报告提出的污染防治措施、风险防范措施的基础上，项目建设对周边环境影响较小，环境风险水平可控。从环境保护的角度分析，本项目的建设具有环境可行性。

建设项目污染物排放量汇总表

项目分类	污染物名称	现有工程排放量（固体废物产生量）①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量（固体废物产生量）③	本项目排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量⑦
废气	废气量							
	颗粒物				5.456		5.456	5.456
	硫酸雾				18.567		18.567	18.567
	HCl				5.861		5.861	5.861
	SO ₂				0.516		0.516	0.516
	NO _x				7.783		7.783	7.783
	氯气				2.054		2.054	2.054
	甲醛				0.370		0.370	0.370
	氨				1.857		1.857	1.857
	氰化氢				0.145		0.145	0.145
	硫化氢				0.00016		0.00016	0.00016
	NMHC				32.276		32.276	32.276
	总挥发性有机物（含甲醛）				32.646		32.646	32.646
	锡及其化合物				0.0015		0.0015	0.0015
废水	废水量				943428.47		943428.47	943428.47
	COD _{Cr}				47.17		47.17	47.17
	SS				1.35		1.35	1.35
	氨氮				7.55		7.55	7.55
	总氮				14.15		14.15	14.15
	总磷				0.47		0.47	0.47
	总铜				0.28		0.28	0.28
	总镍				0.0027		0.0027	0.0027
	总银				0.00026		0.00026	0.00026
氰化物				0.04		0.04	0.04	

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
	TOC				18.87		18.87	18.87
危 险 废物	废导热油				0		0	0
	气浮渣、废油墨				0		0	0
	废菲林、废感光膜、 废膜渣、废干膜、报 废底片、底片制作废 槽液				0		0	0
	含镍污泥				0		0	0
	含铜污泥				0		0	0
	含银污泥				0		0	0
	退锡废液				0		0	0
	废过滤棉芯；废抹 布、手套；废包装 物、桶、罐；废硒鼓 墨盒				0		0	0
	废离子树脂				0		0	0
	废线路板				0		0	0
	收集粉尘、粉尘喷淋 塔捞渣				0		0	0
	废活性炭				0		0	0
	废催化剂				0		0	0
	废超滤膜、反渗透膜				0		0	0
	酸性蚀刻废液				0		0	0
	碱性蚀刻废液				0		0	0
	废松香				0		0	0
在线监测废液				0		0	0	
静电除油收集的废油				0		0	0	

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
	废干式过滤器、废布袋				0		0	0
一般工业固体废物	覆铜板边料				0		0	0
	废纸皮、纸箱				0		0	0
	铜箔边料				0		0	0
	PP边料				0		0	0
	铝片				0		0	0
	垫板				0		0	0
	锡渣				0		0	0
	纯水制备废离子交换树脂				0		0	0
垫板				0		0	0	

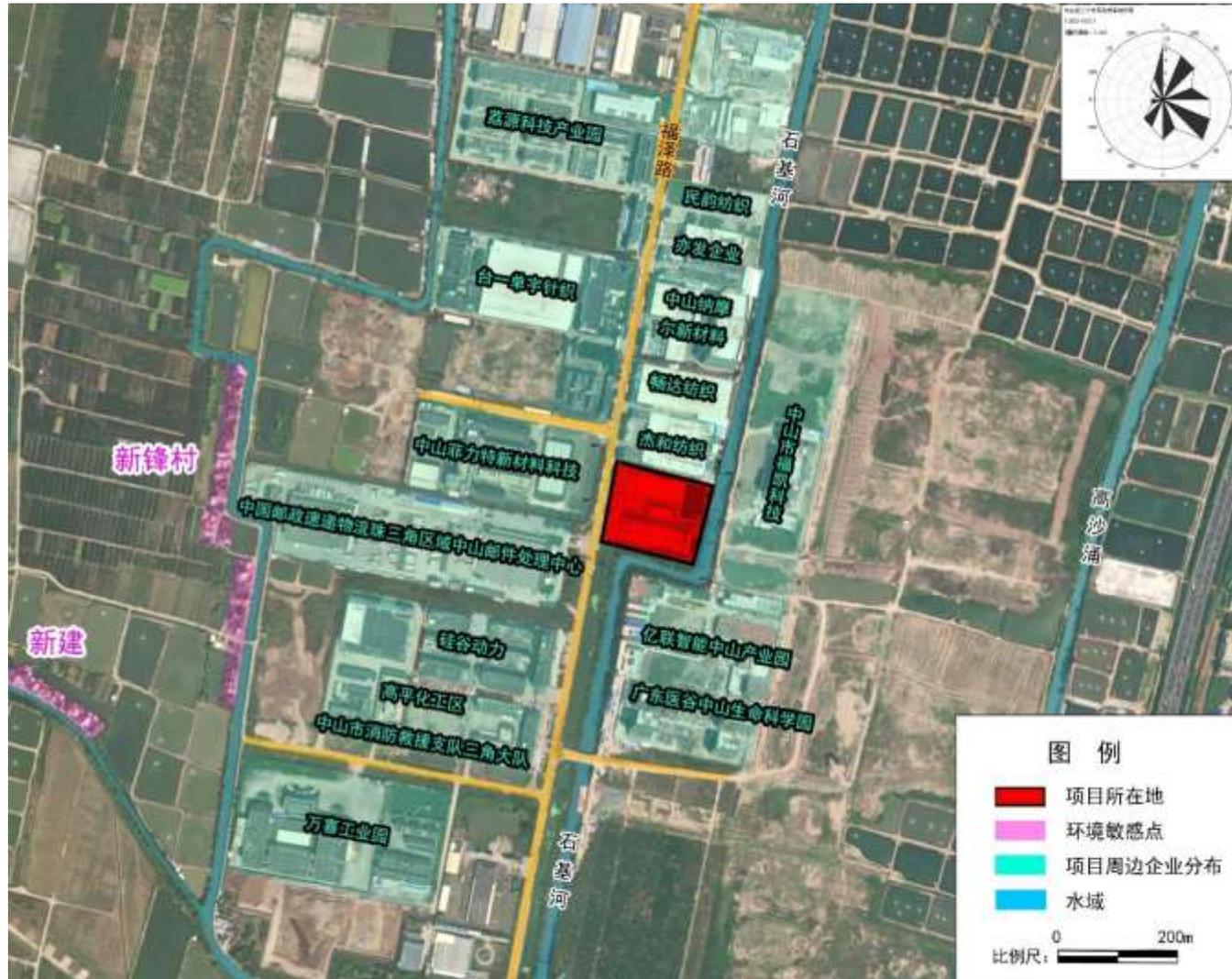
注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①；单位：废气量万 m³/a、废水量 m³/a、污染物 t/a；*生产废水外排量不新增，仅生活污水、清净水排放量有所增加。

七、附图

附图 1、项目地理位置图

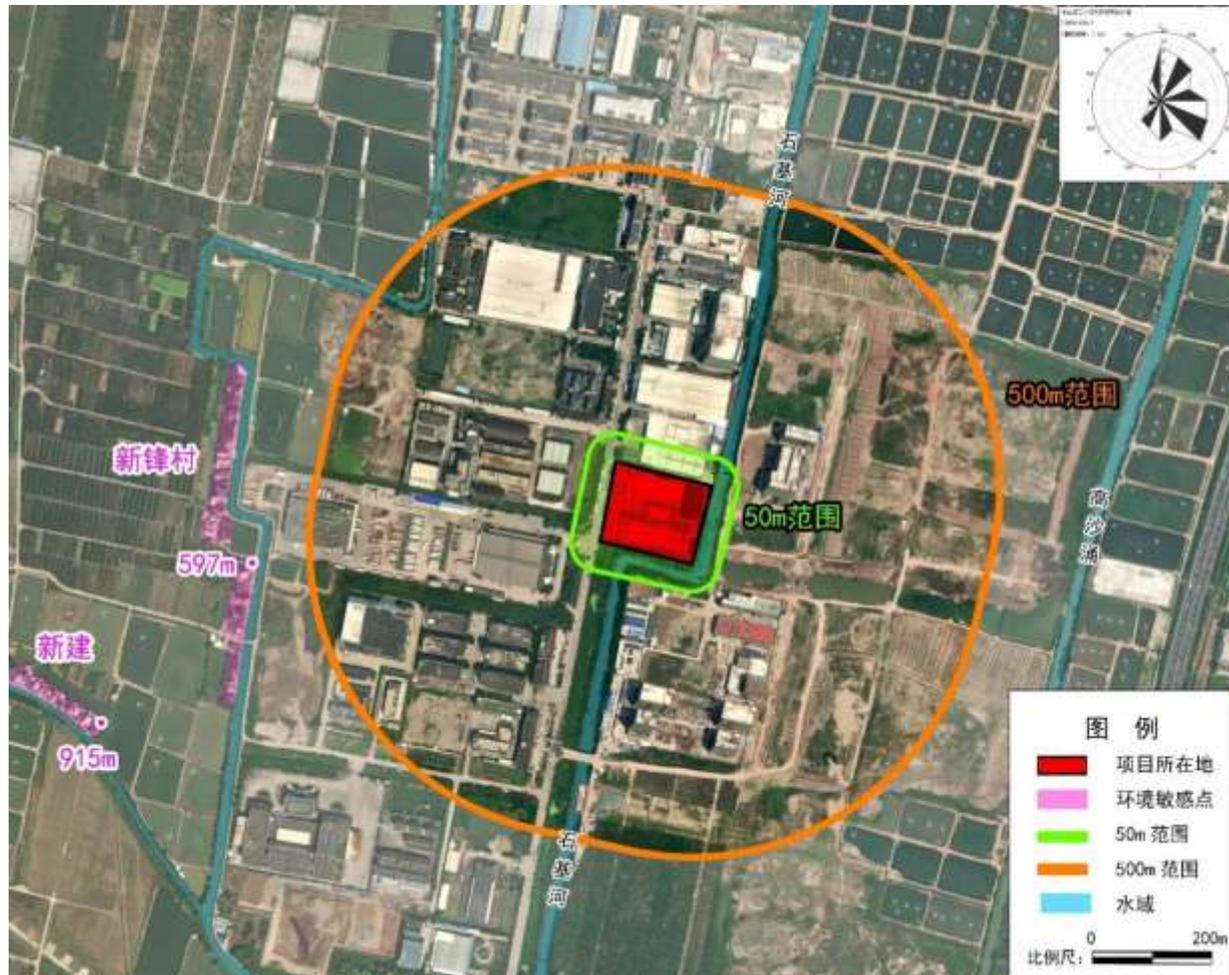


附图 2、项目外环境关系图

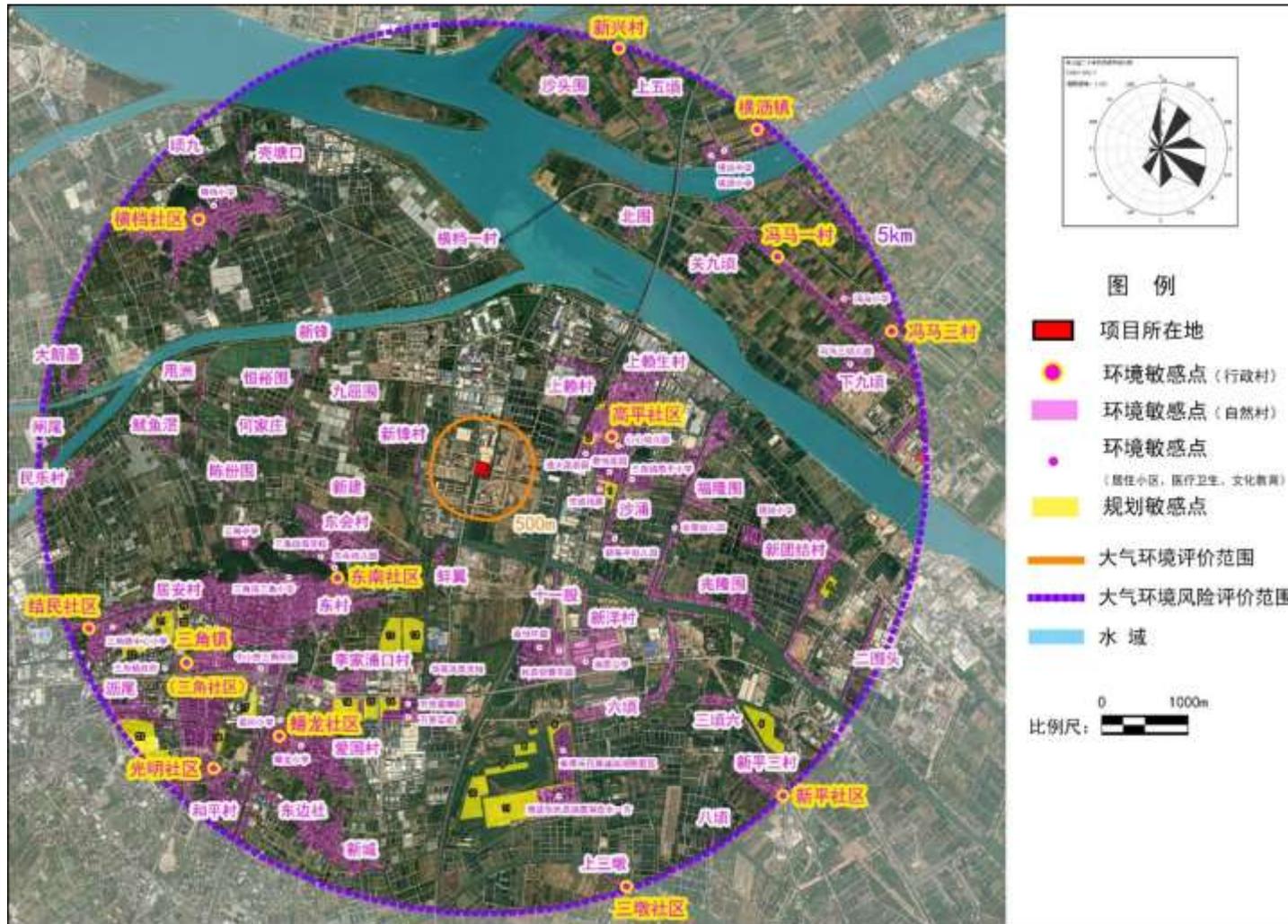


附图 3、环境保护目标分布图（500m 和 5km）

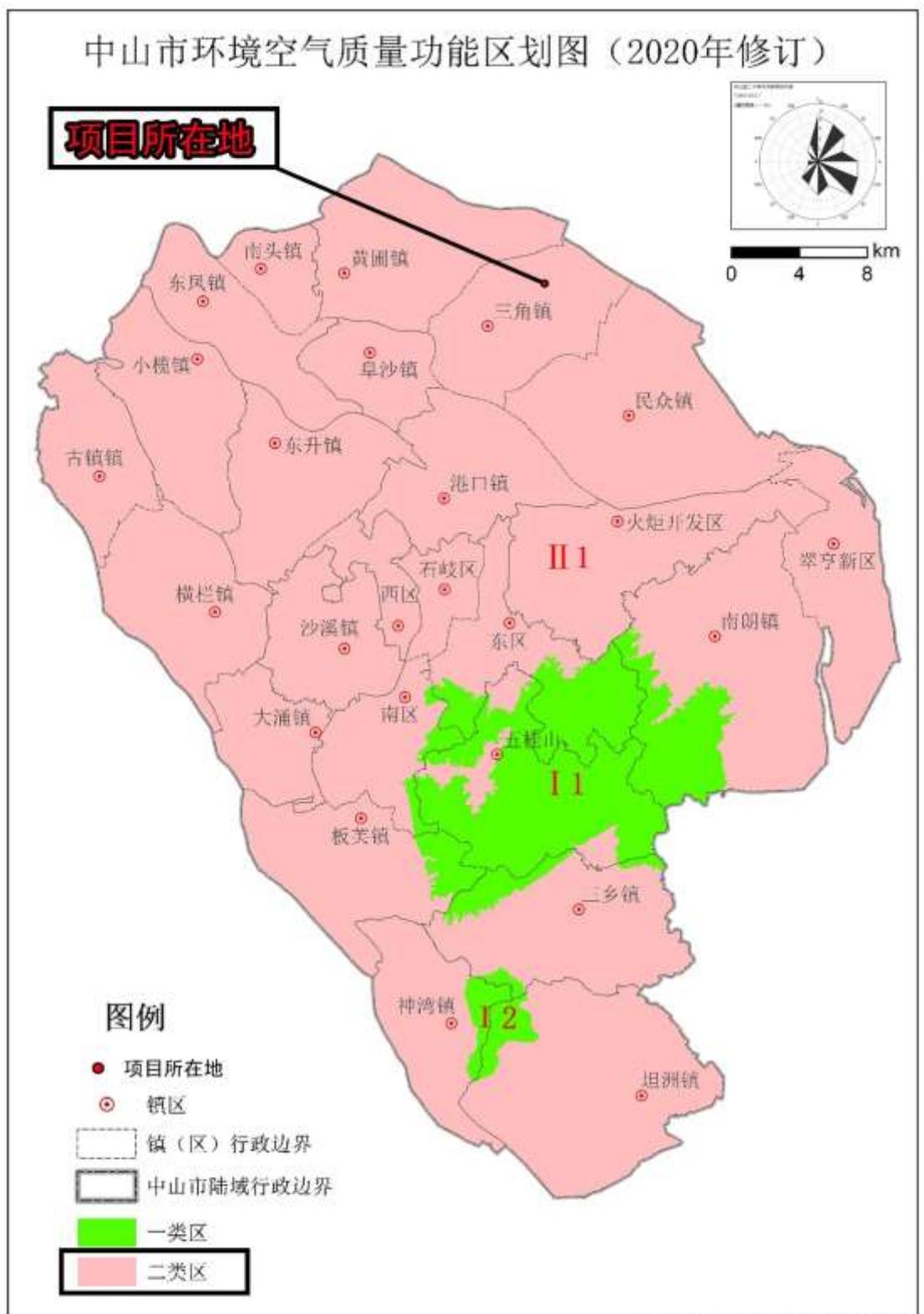
1) 500m 范围



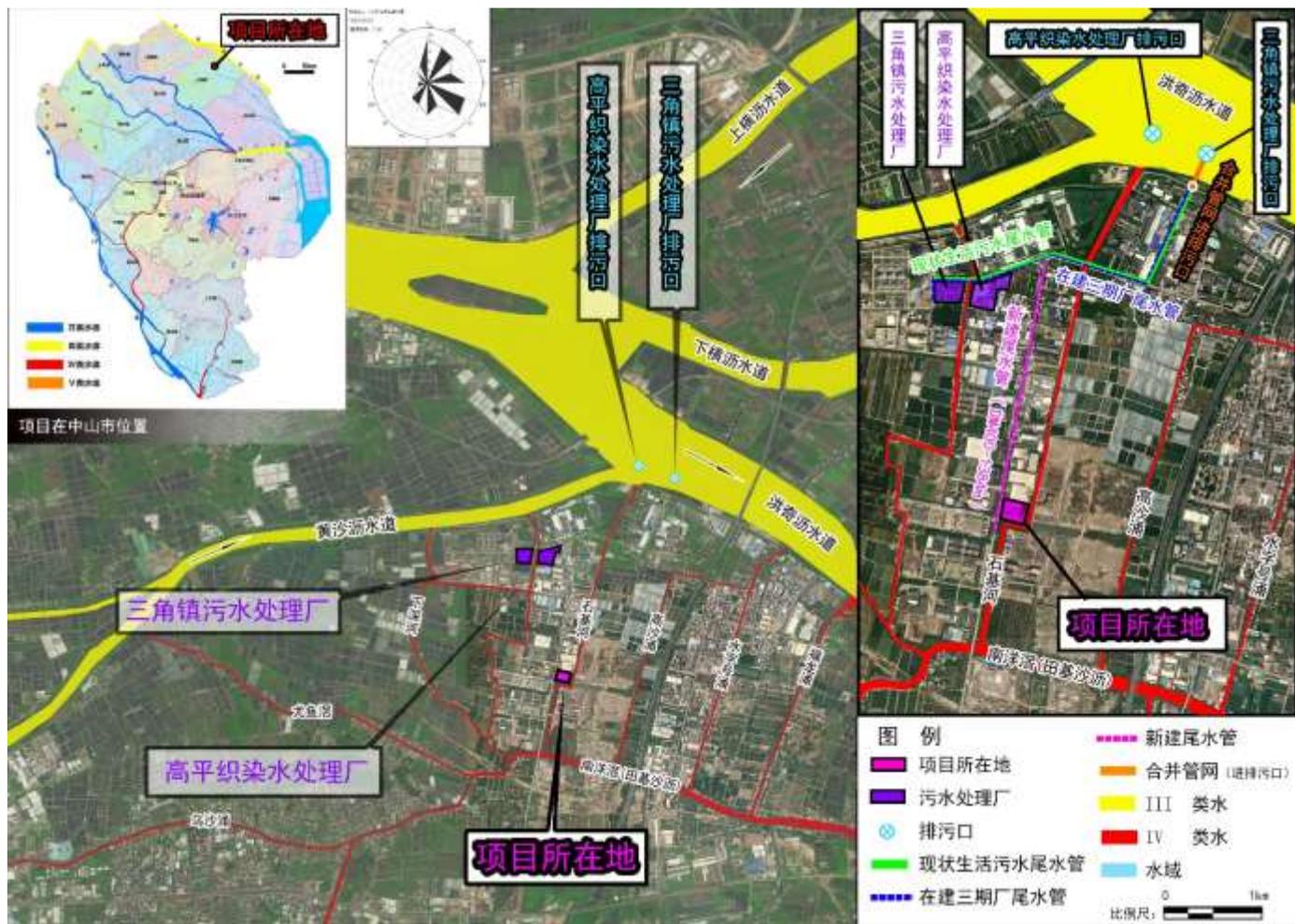
2) 5km 范围



附图 4、大气功能区划图

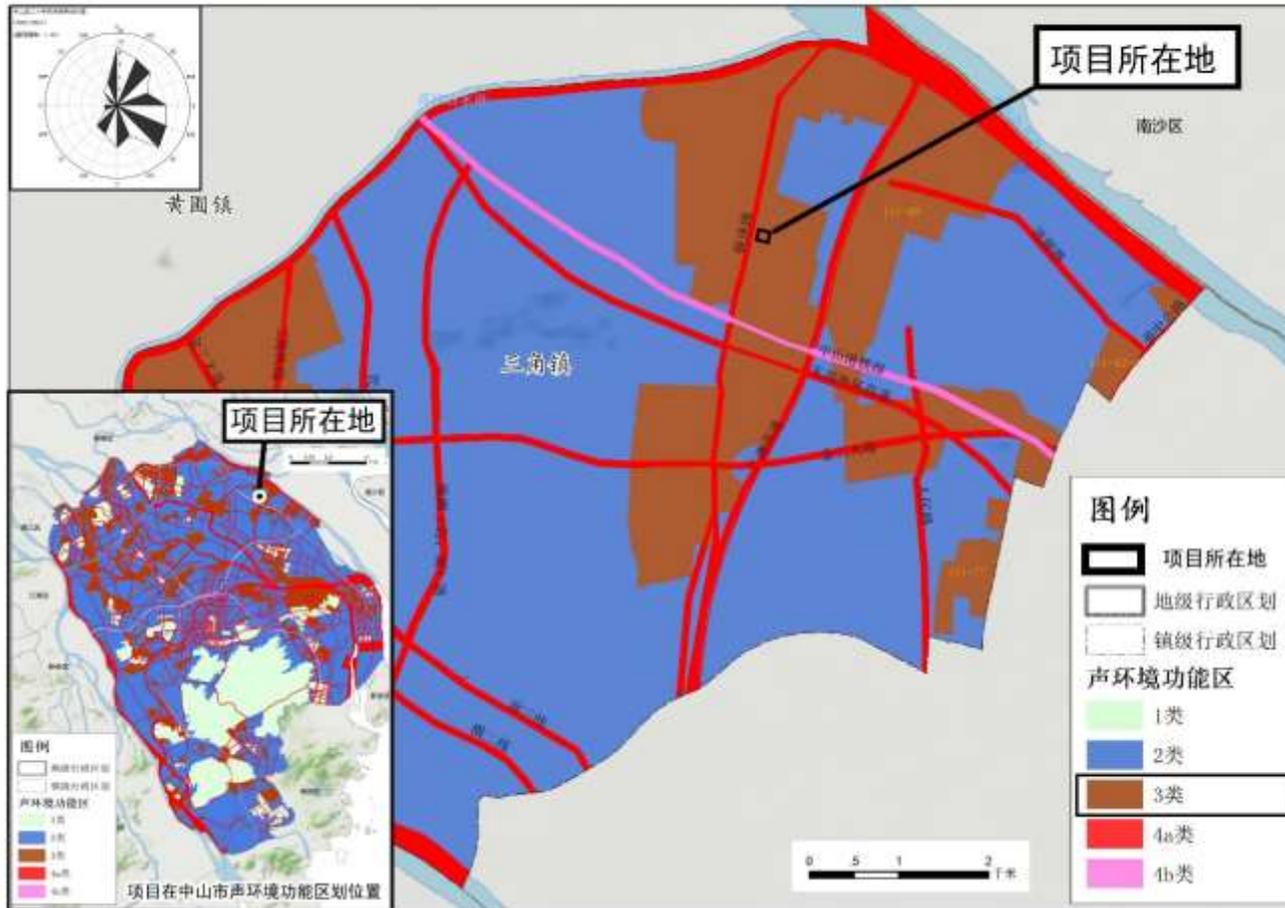


附图 5、周边地表水功能区划图

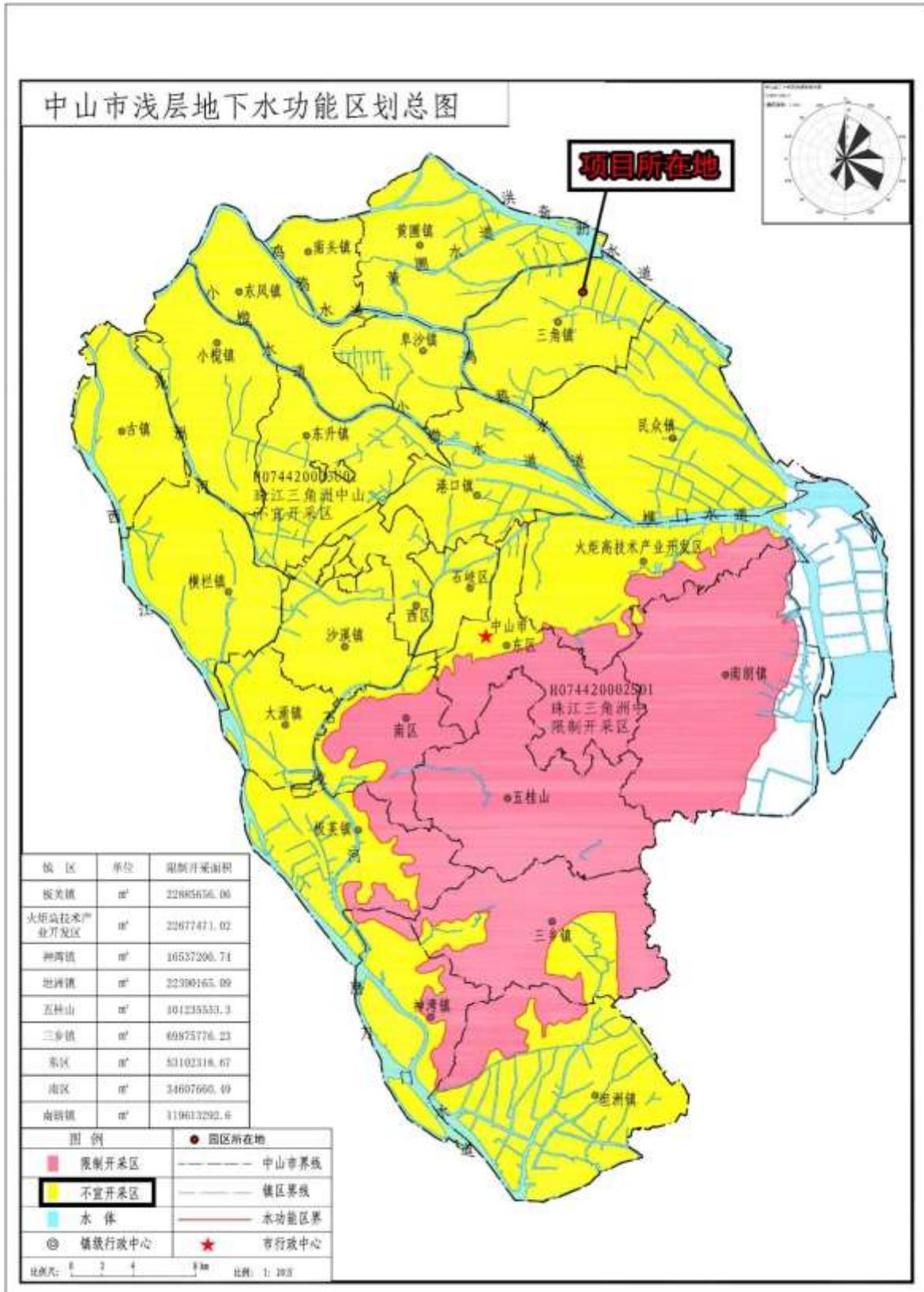


附图 6、声功能区划图

附图 8 三角镇声环境功能区划图



附图 8、地下水功能区划图

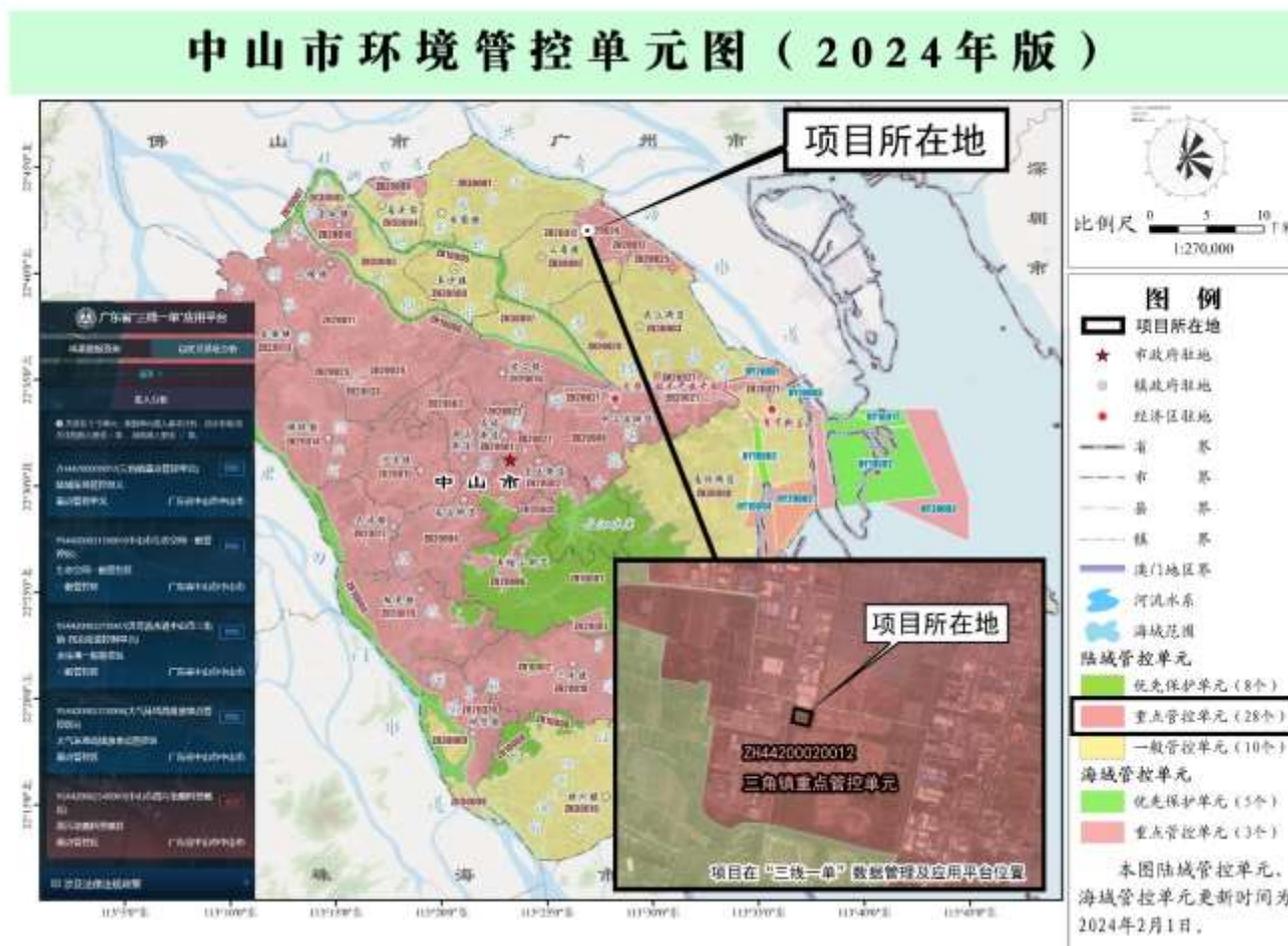


附图 9、饮用水保护区图

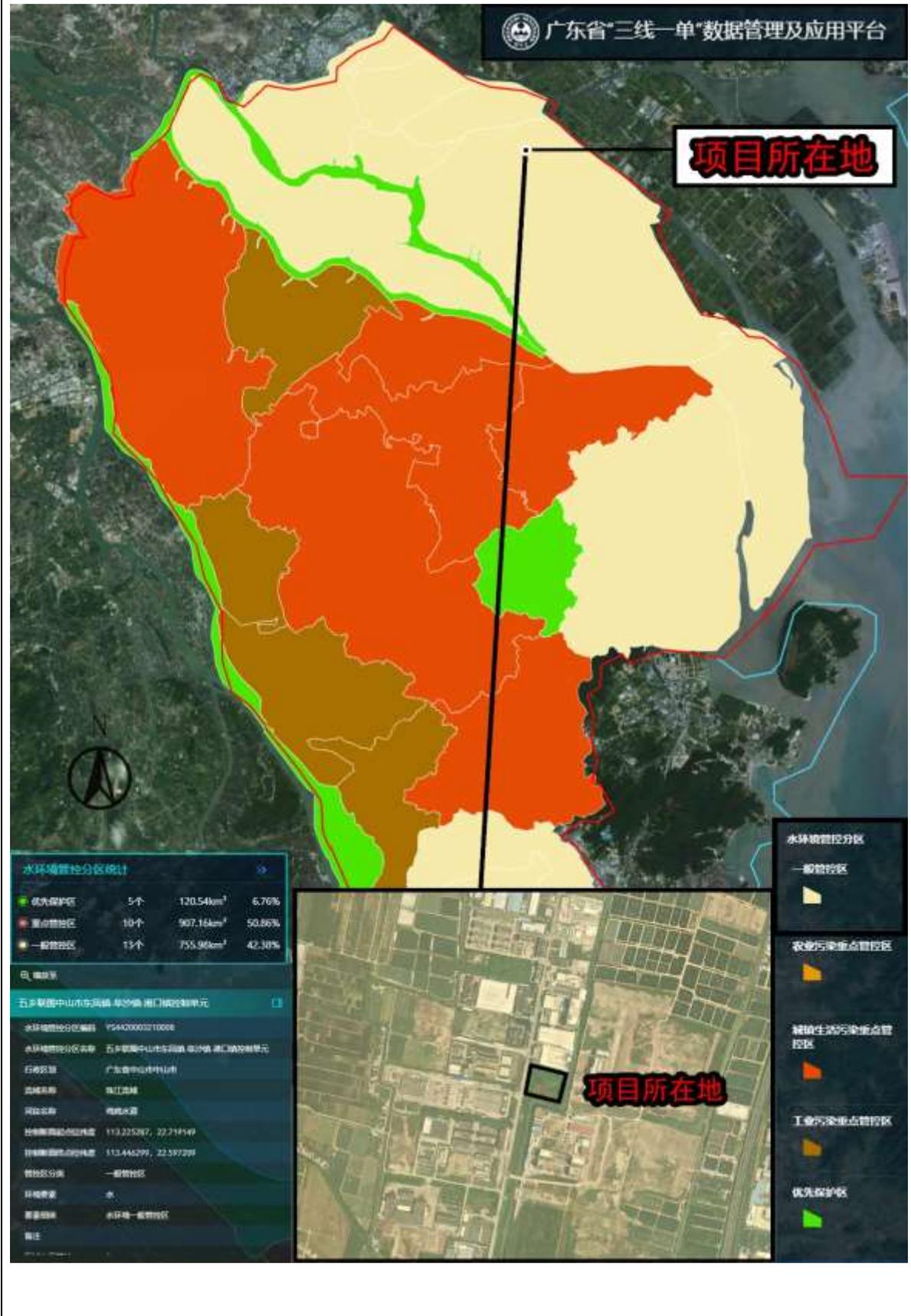


附图 11、中山市环境管控单元图

1) 中山市环境管控单元图



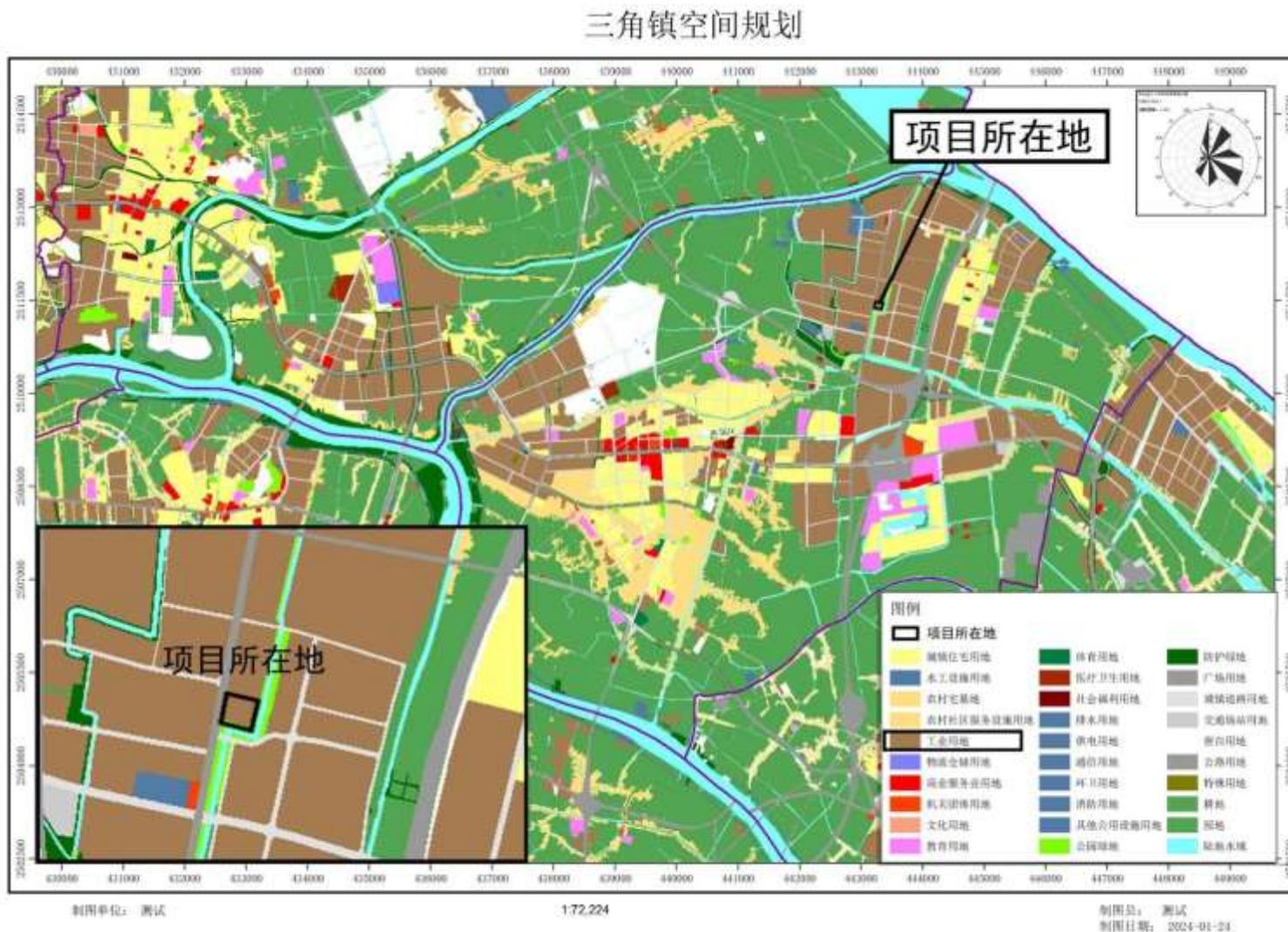
3) 中山市水环境管控分区图



4) 中山市生态环境控制分区图



附图 12、中山市三角镇国土空间总体规划（2021-2035 年）



附图 13、厂区平面布置图



附图 14、车间平面布置图

1) 厂房一

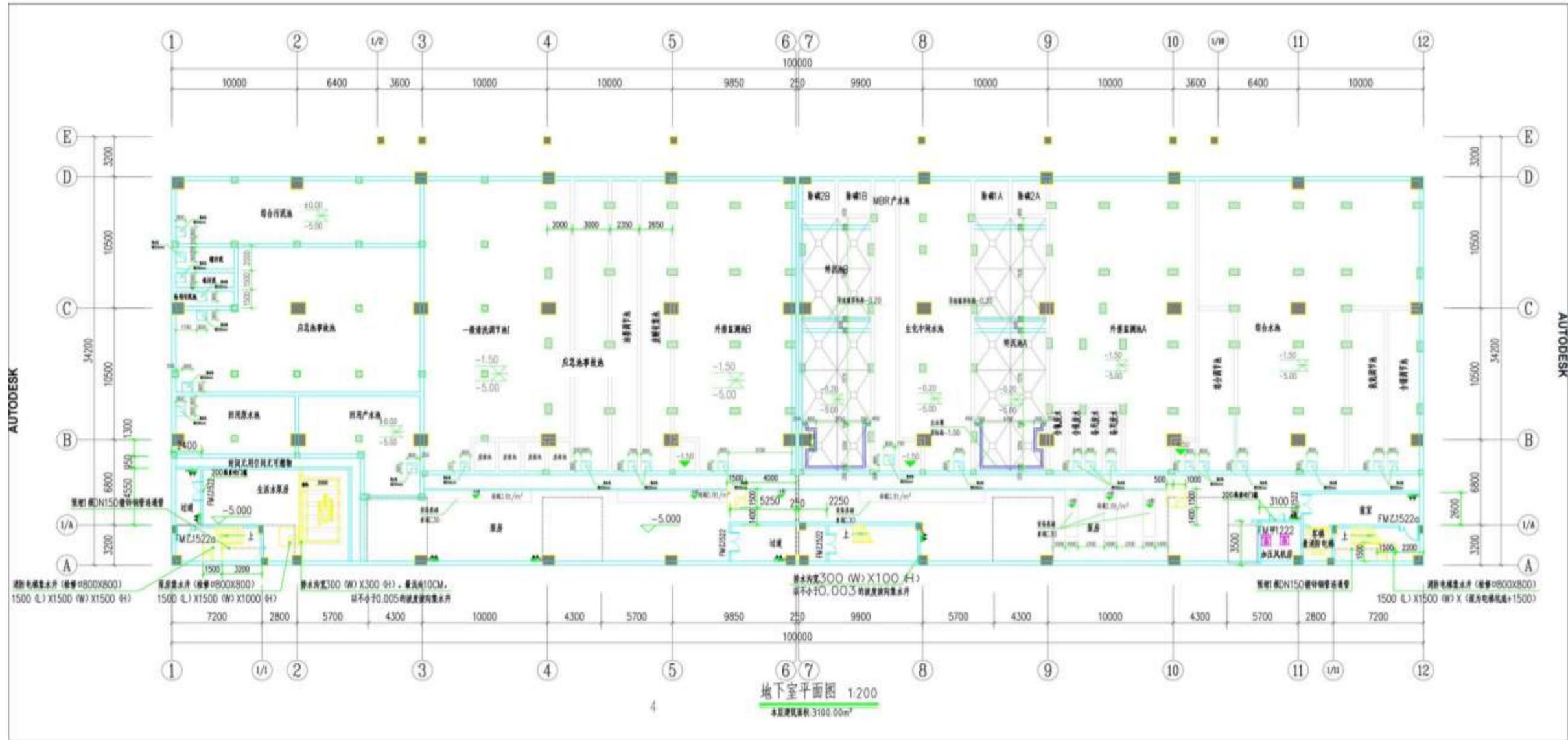


图 1 (1) 1#厂房平面布置图 (负一层)

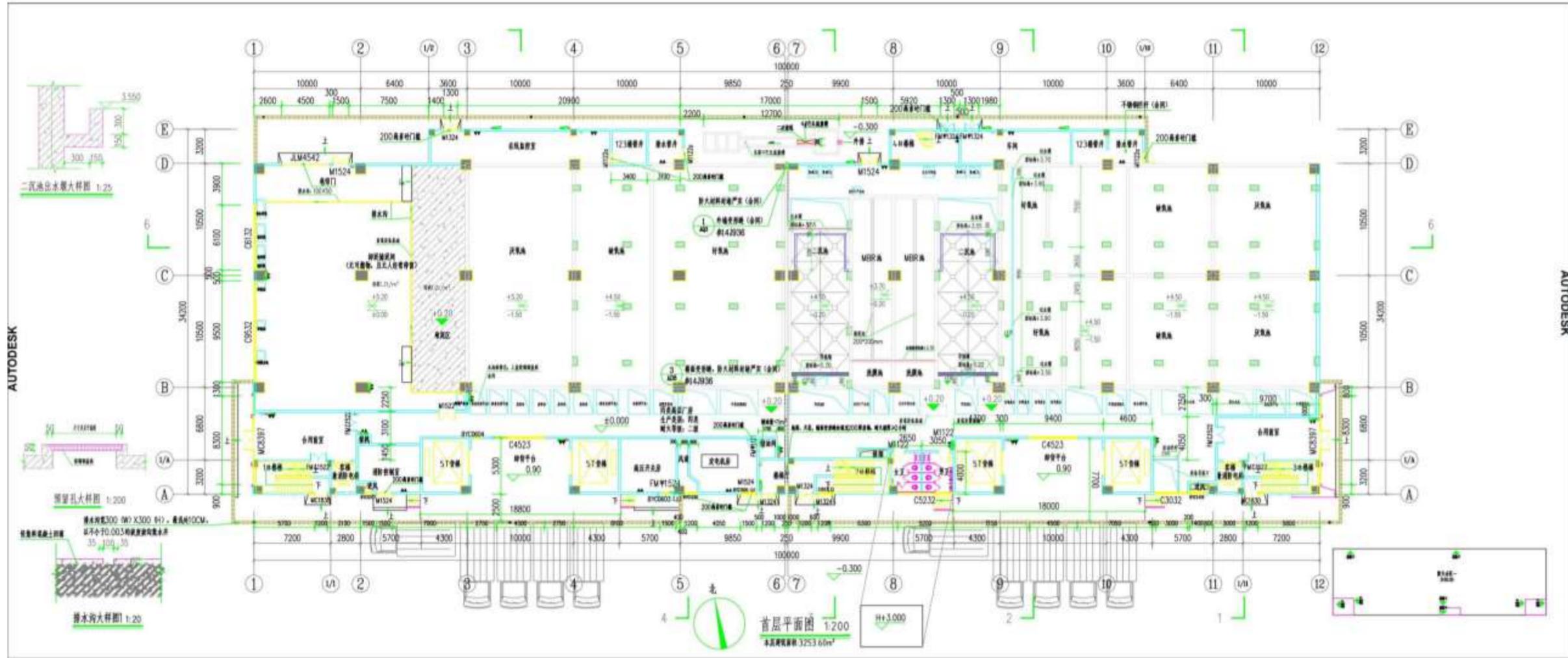


图 1 (2) 1#厂房平面布置图 (一层)

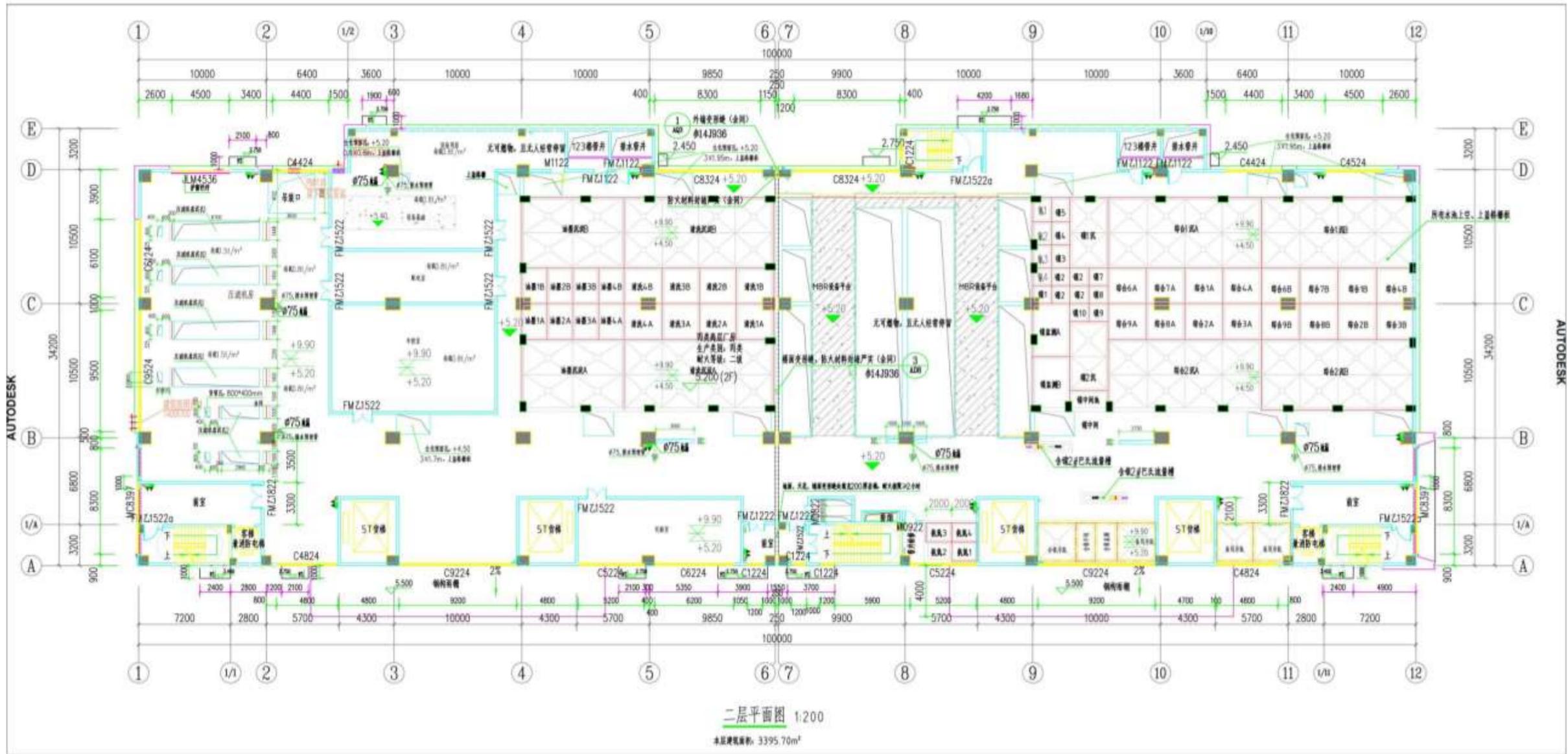


图 1 (3) 1#厂房平面布置图 (二层)

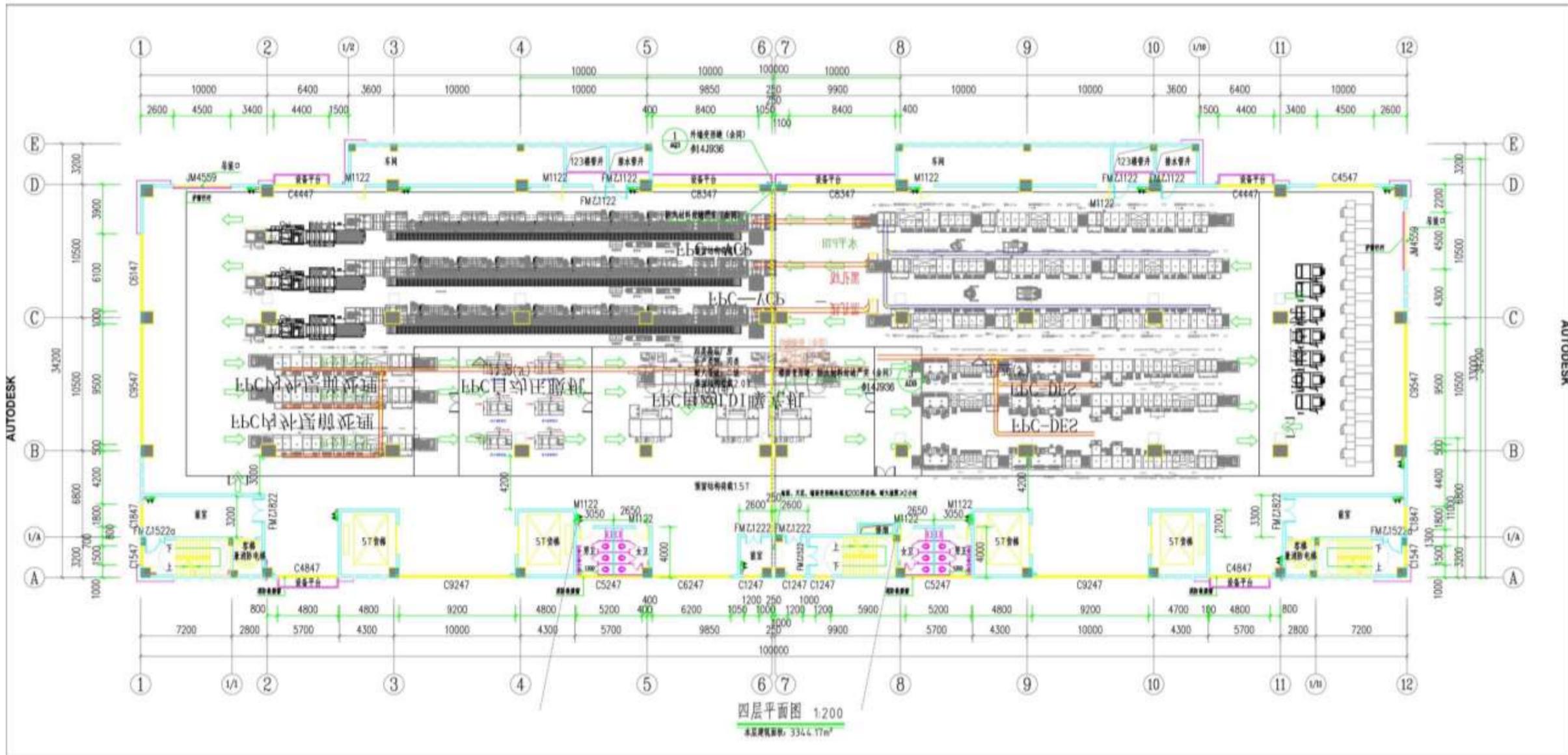


图 1 (5) 1#厂房平面布置图 (四层)

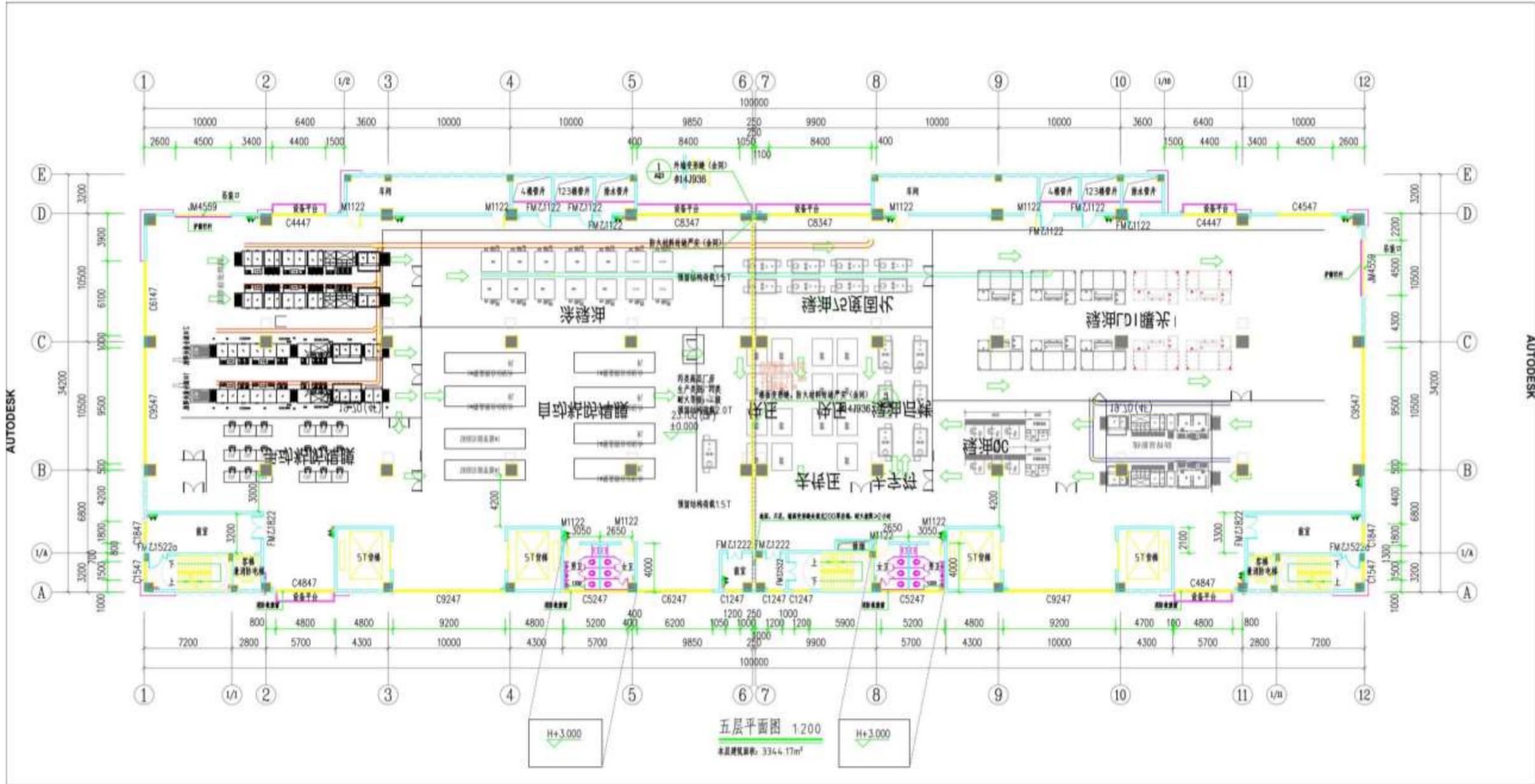


图 1 (6) 1#厂房平面布置图 (五层)

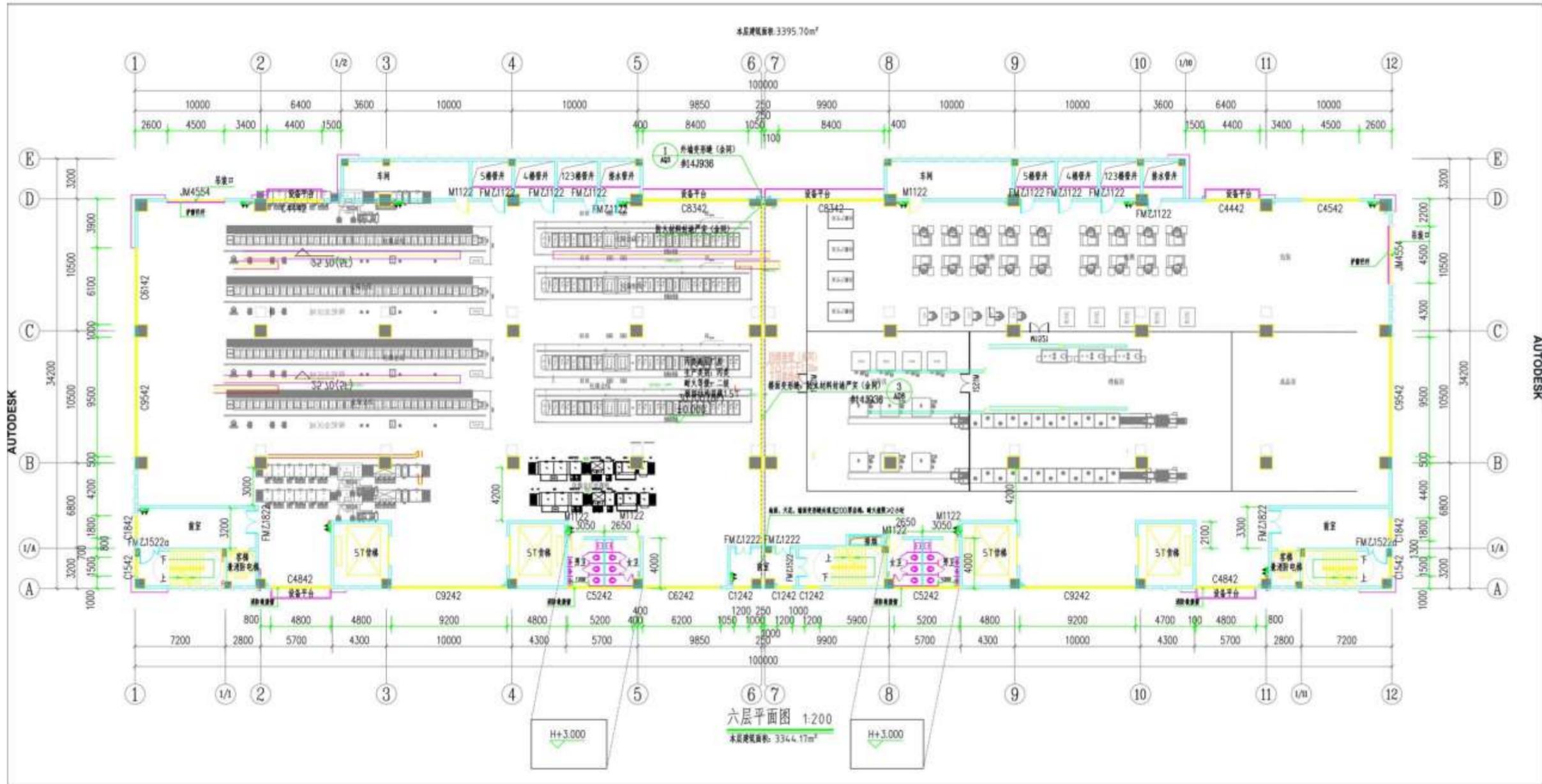


图 1 (7) 1#厂房平面布置图 (六层)

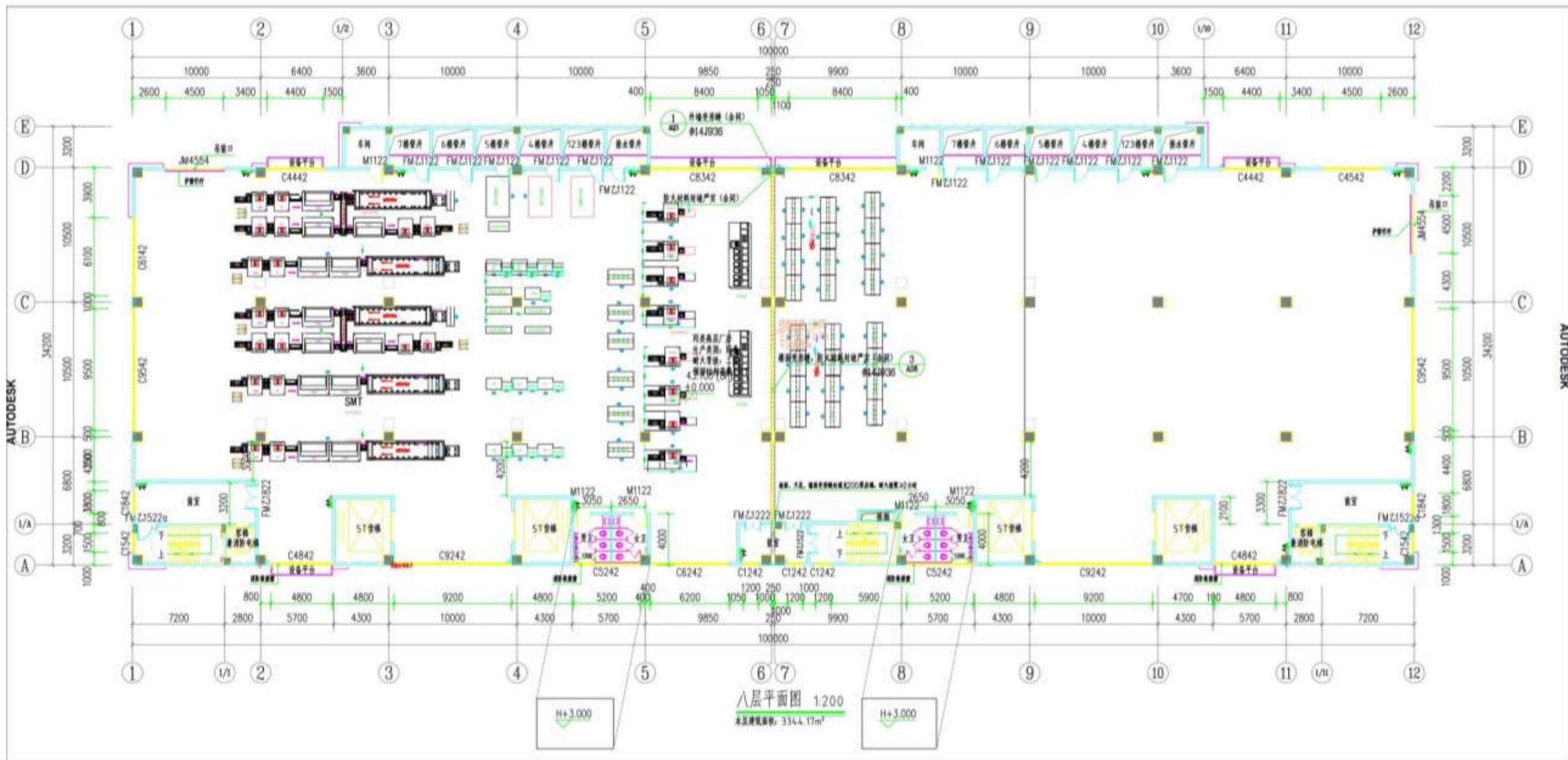


图 1 (9) 1#厂房平面布置图 (八层)

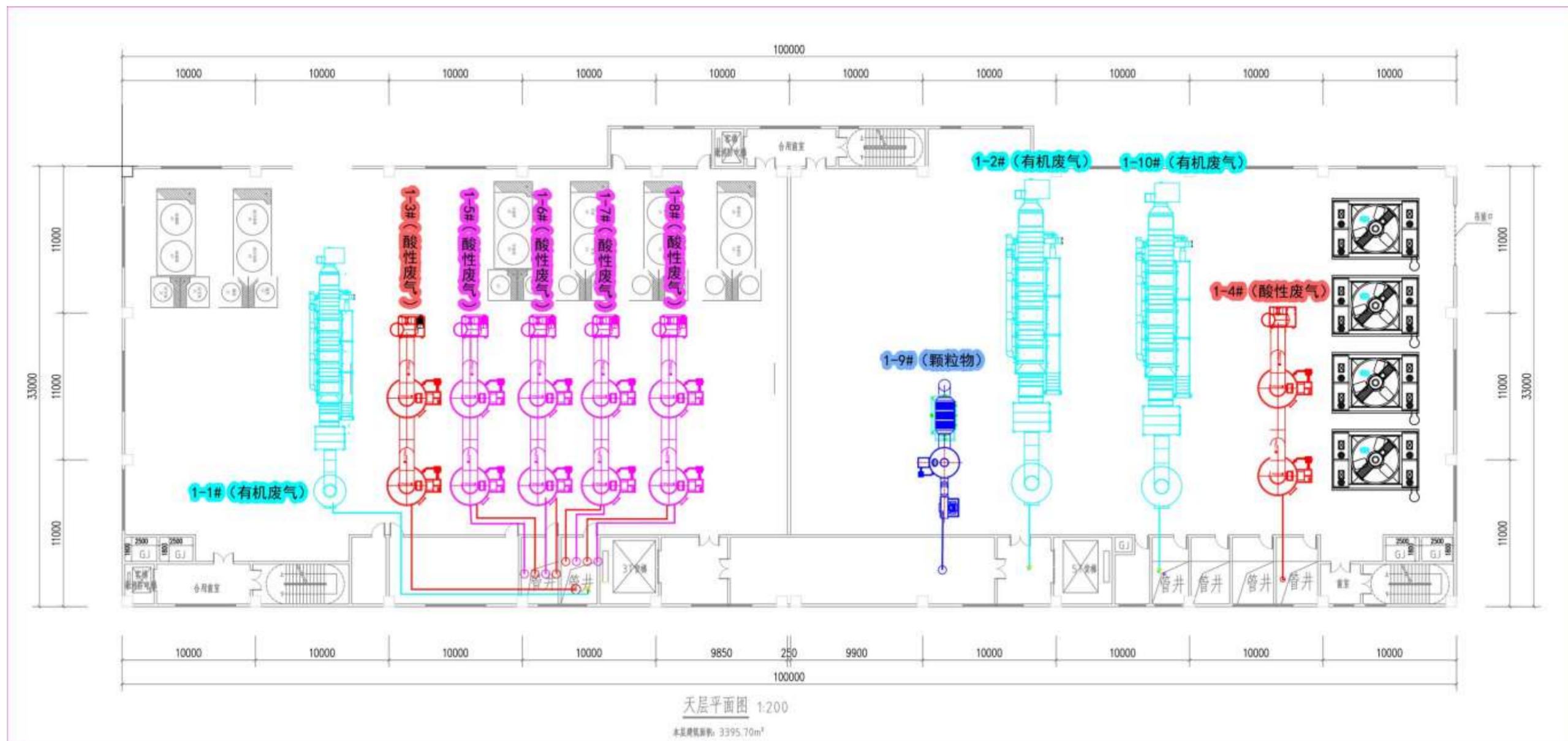


图 1 (11) 1#厂房平面布置图 (楼顶)

2) 厂房二

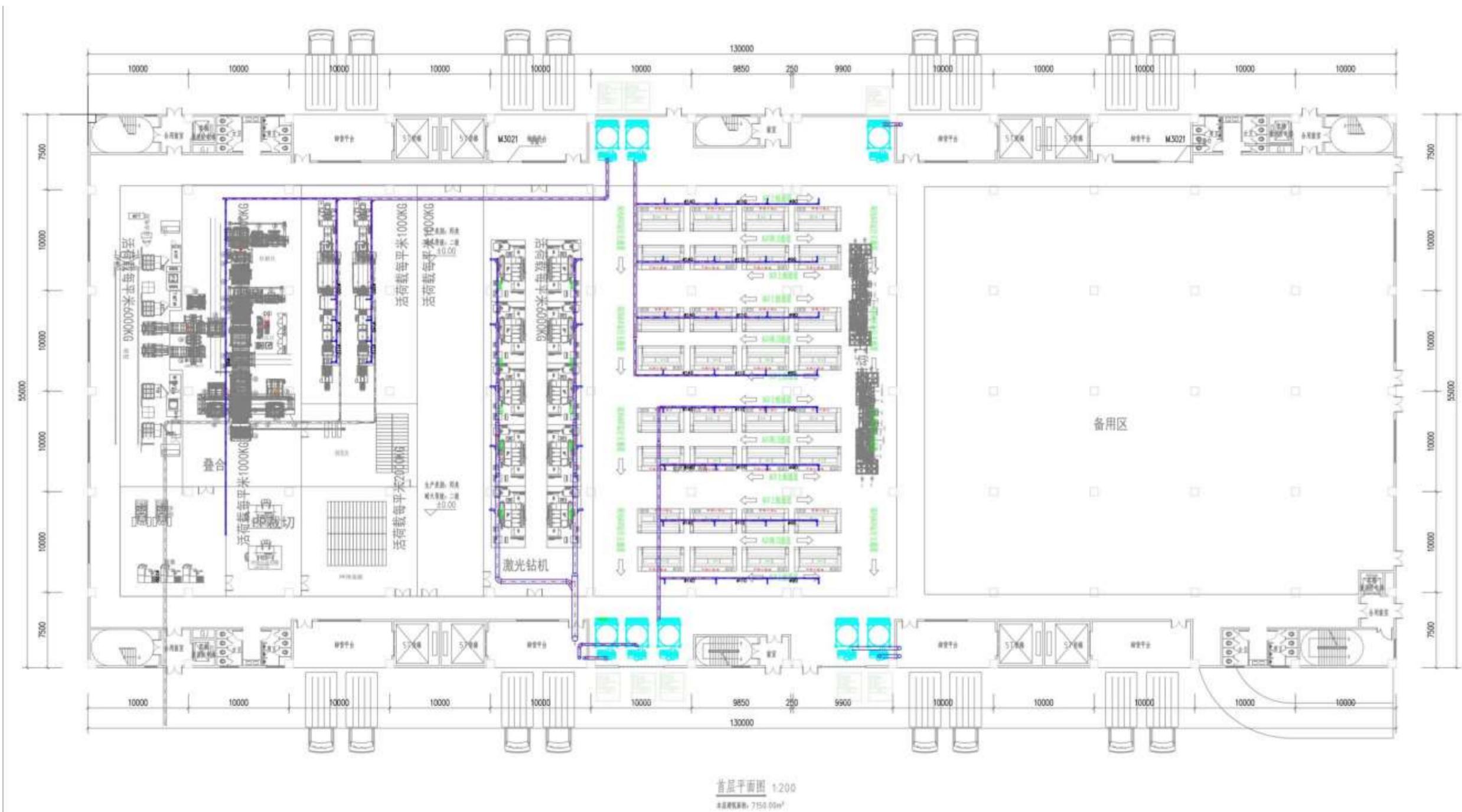


图 2 (1) 2#厂房平面布置图 (一层)

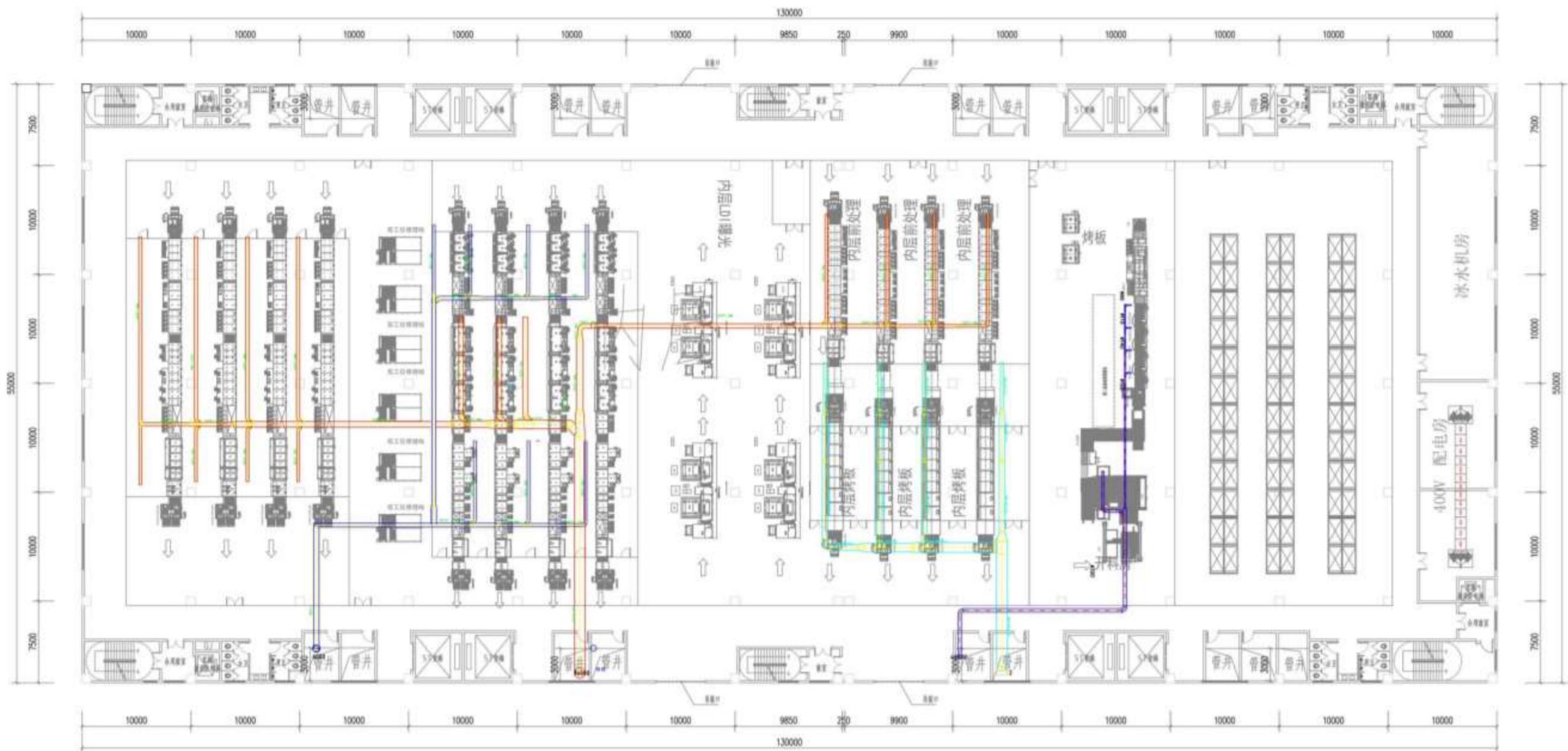


图 2 (2) 2#厂房平面布置图 (二层)

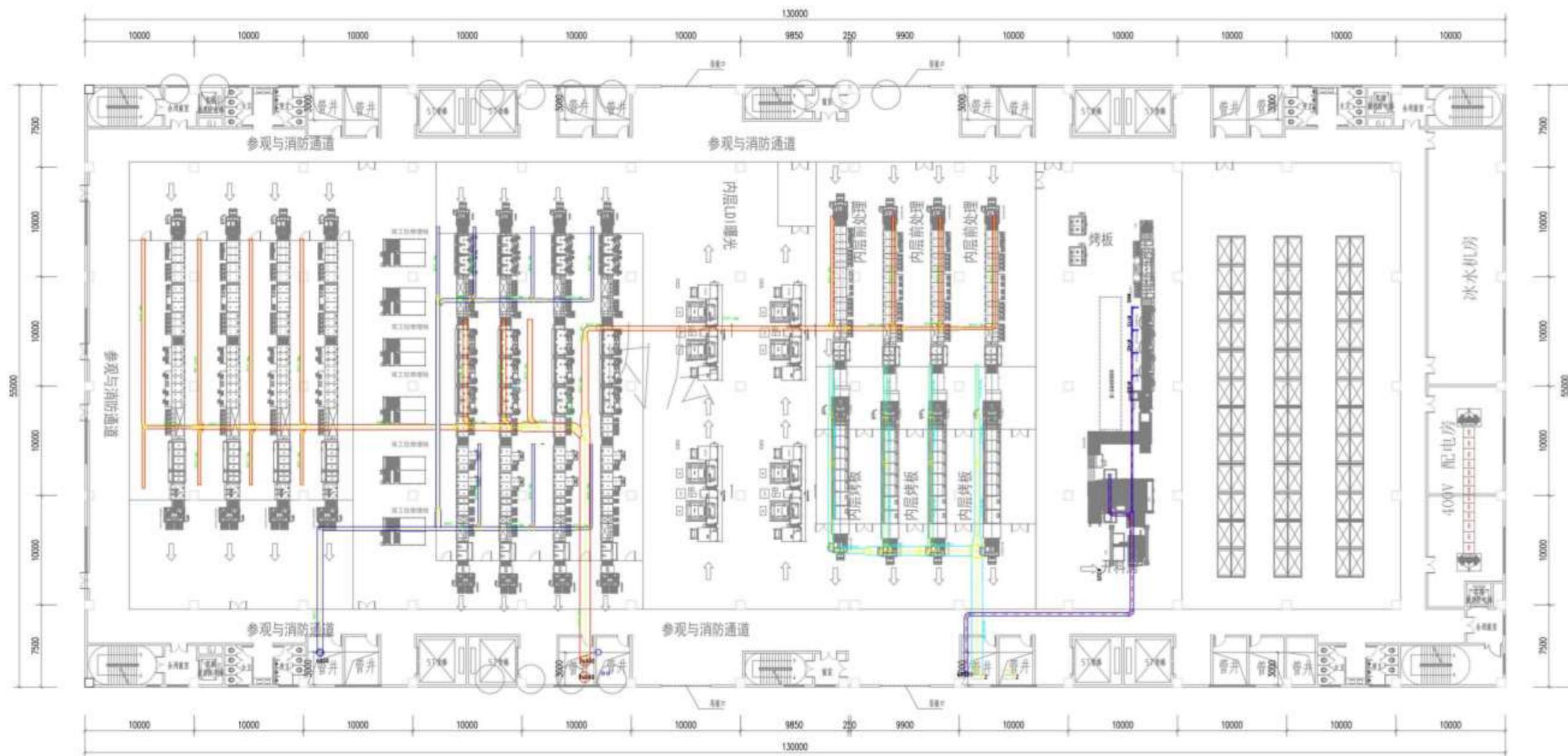


图 2 (3) 2#厂房平面布置图 (三层)

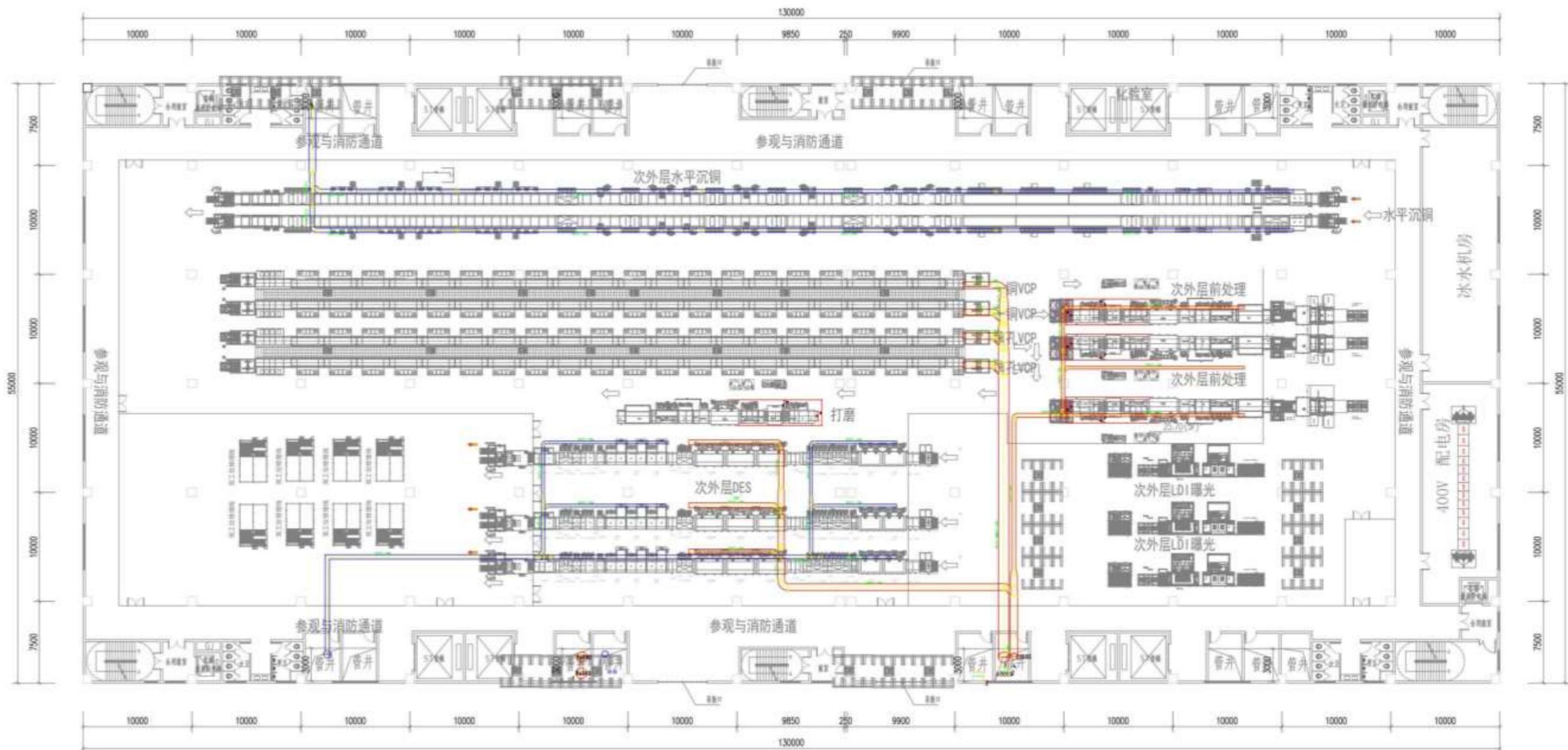


图 2 (4) 2#厂房平面布置图 (四层)

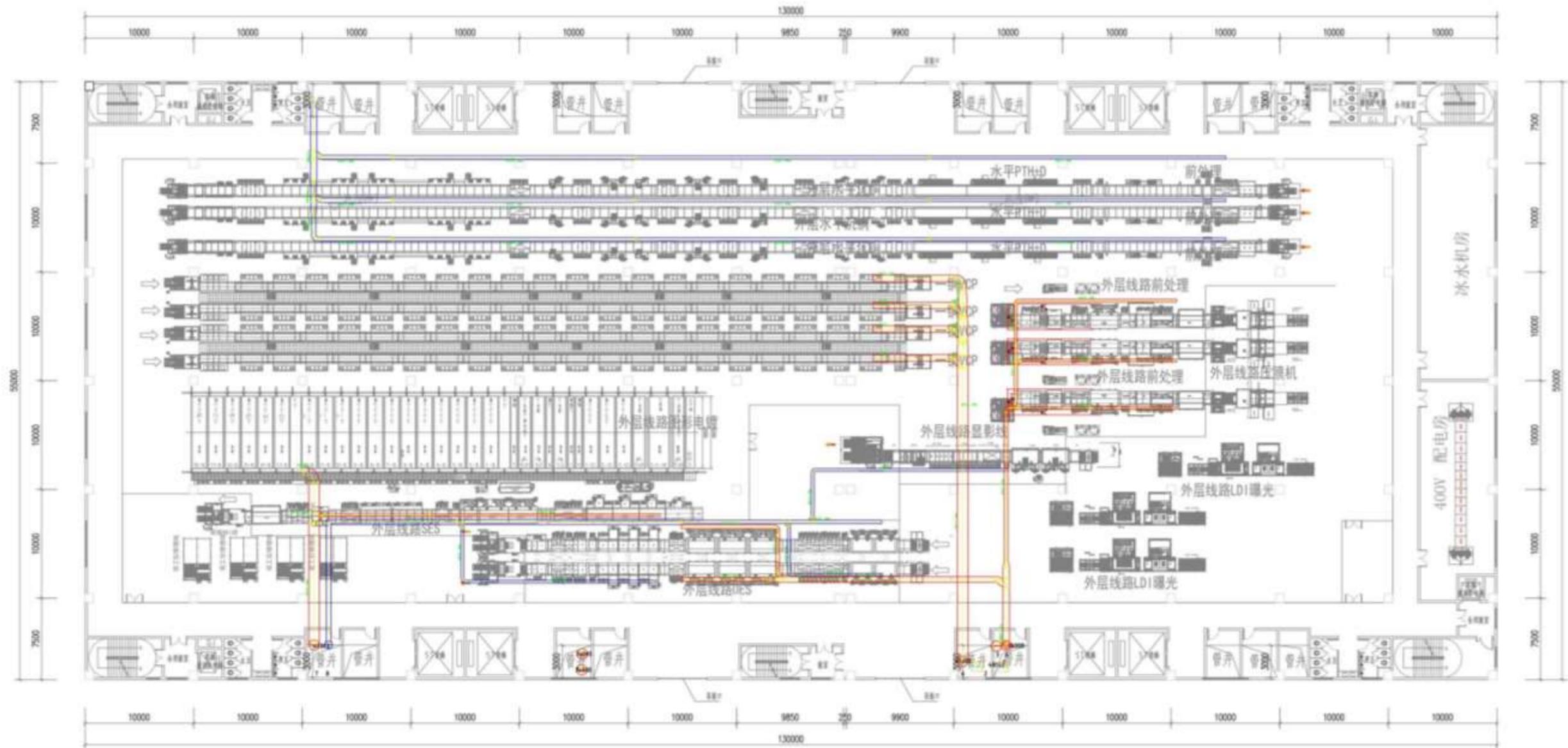


图 2 (5) 2#厂房平面布置图 (五层)

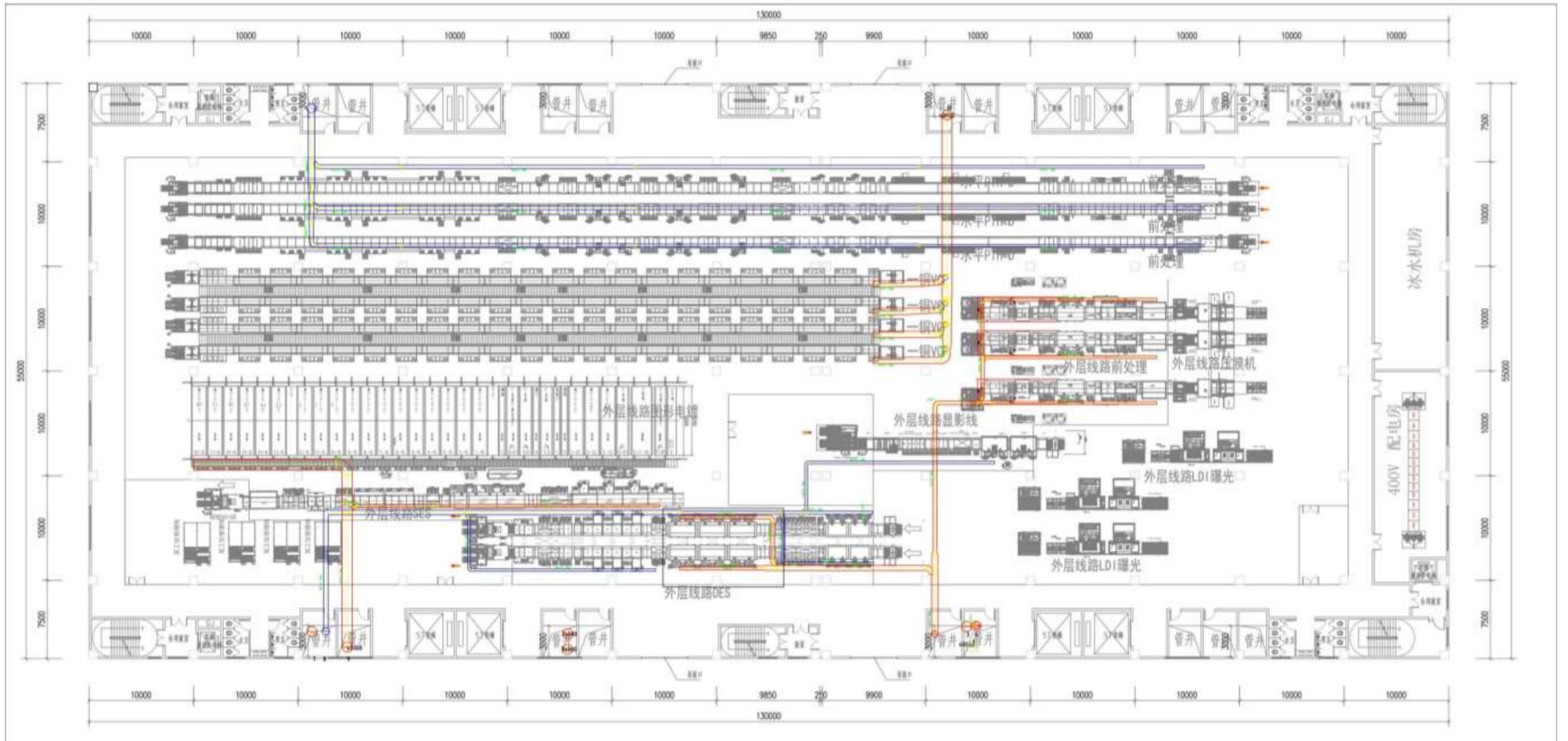


图 2 (6) 2#厂房平面布置图 (六层)

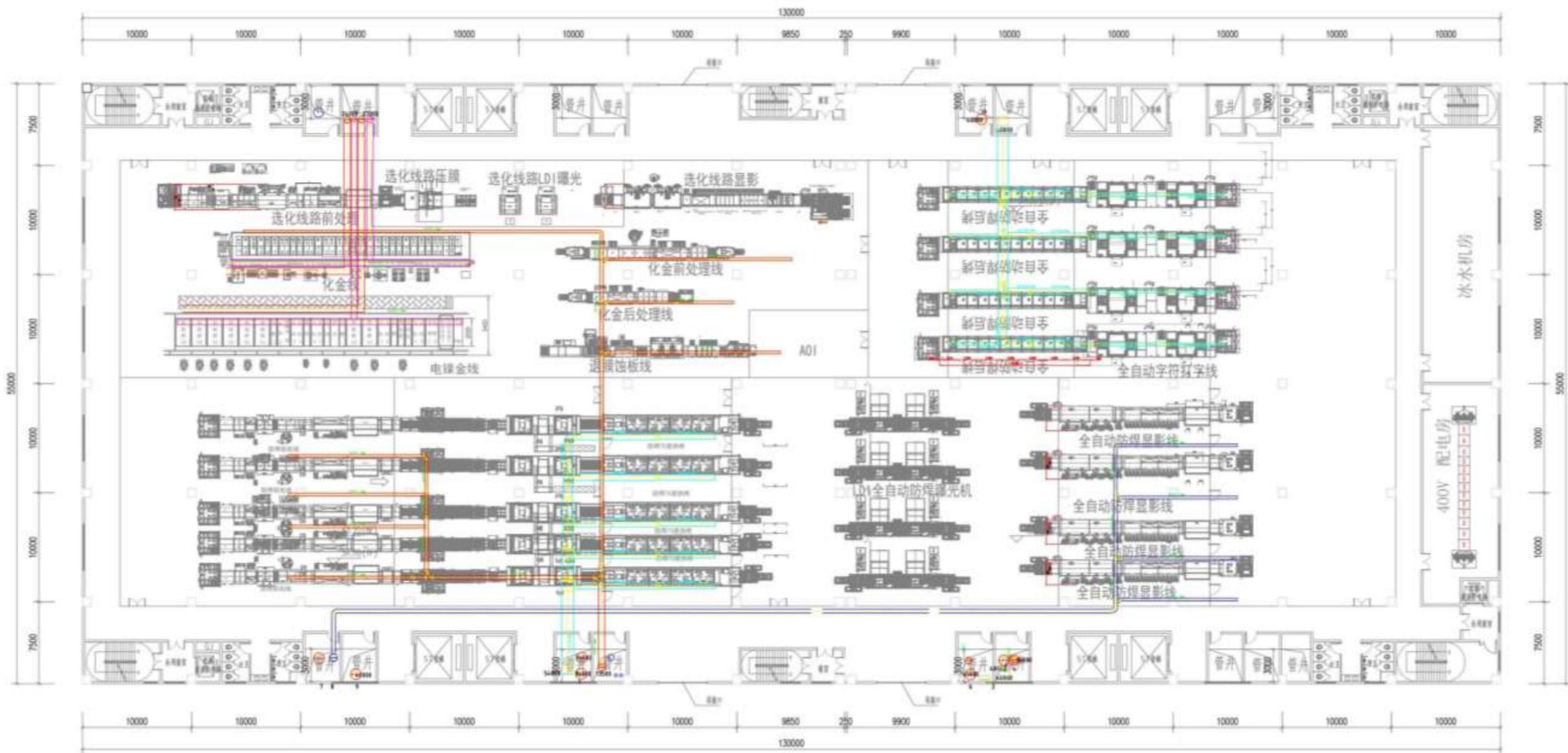


图 2 (7) 2#厂房平面布置图 (七层)

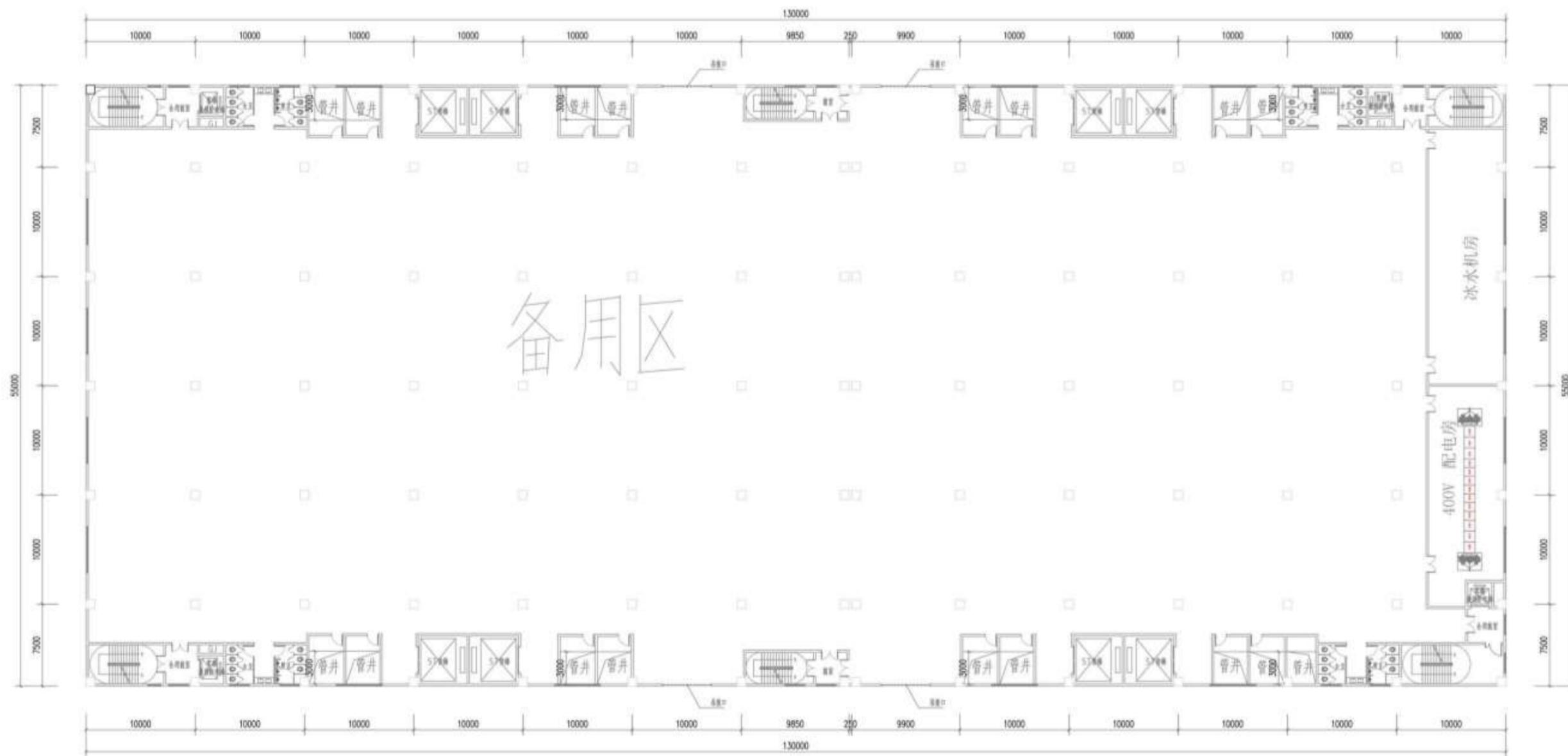


图 2 (9) 2#厂房平面布置图 (九层)

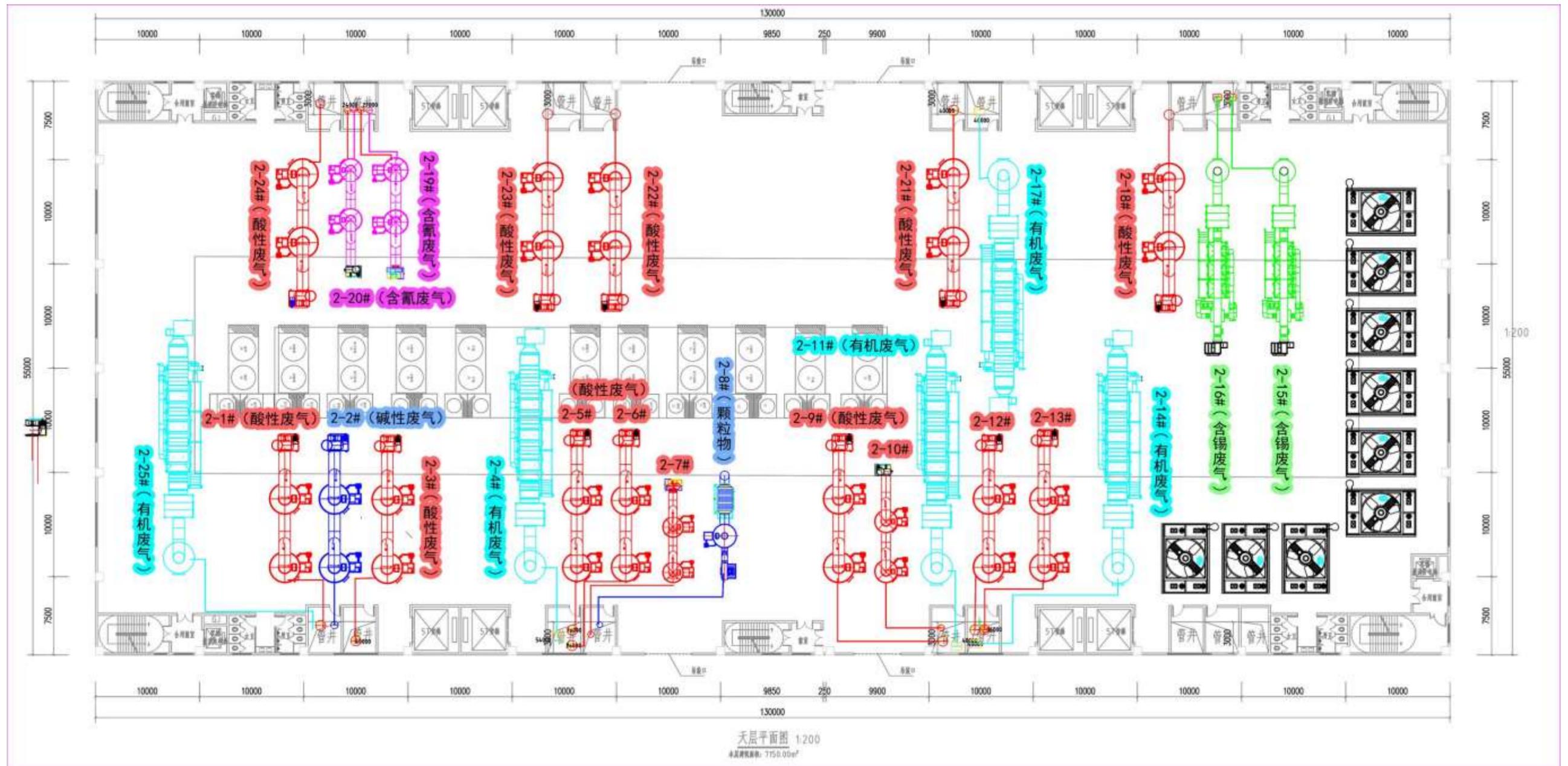
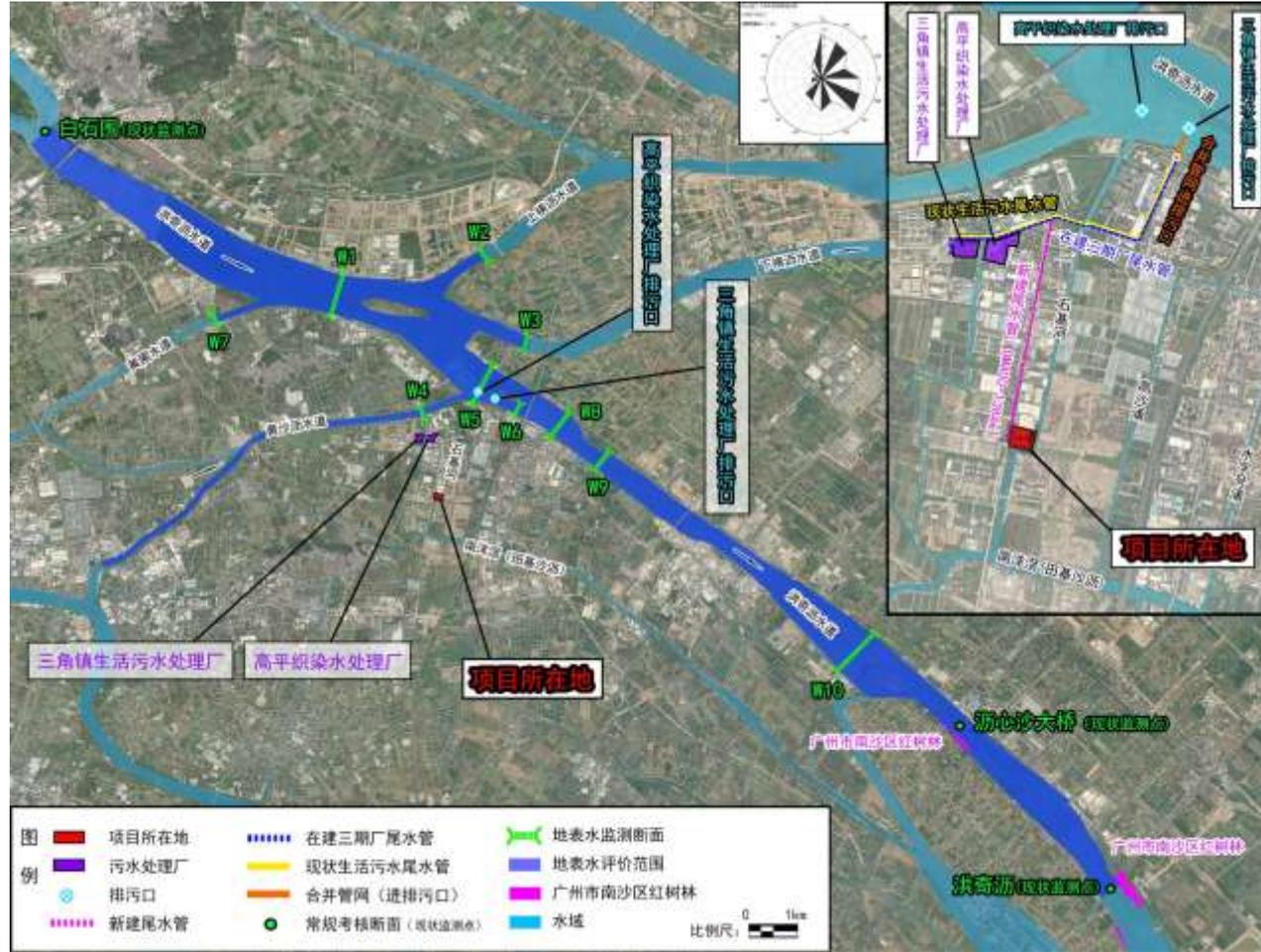


图 1.1-3 (10) 2#厂房平面布置图 (楼顶)

附图 15、大气、噪声、土壤和地下水监测布点图



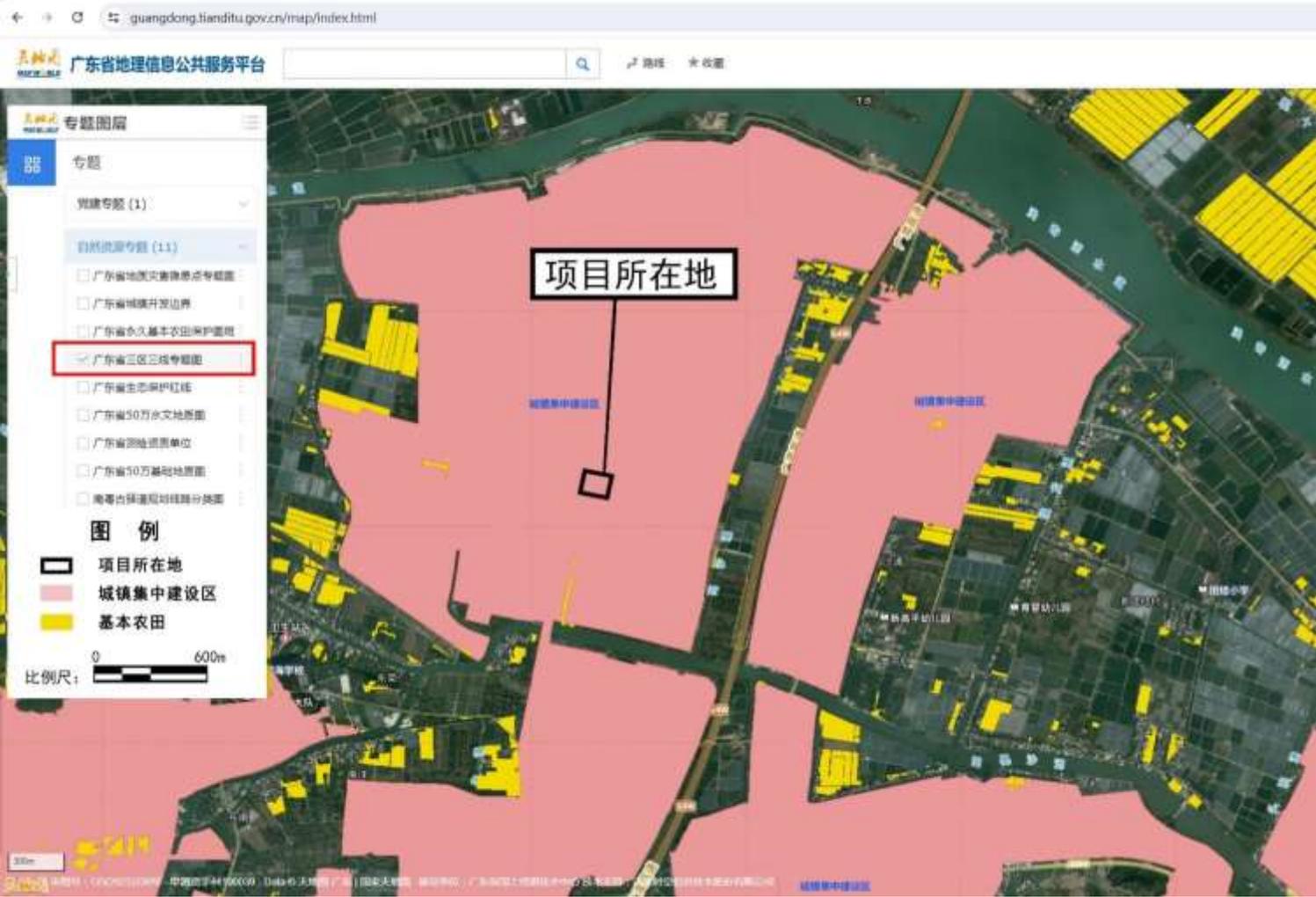
附图 16、地表水监测布点图



附图 17、中山市一图通



附图 18、三区三线专题图



附图 19、地下水分区防渗图



附图 20、排水方式放大图



八、附件