

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

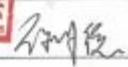
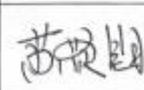
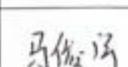
项目名称: 东迪软性电路制造项目
建设单位(盖章): 中山市东迪光电科技有限公司
编制日期: 2024年 11月

中华人民共和国生态环境部制



打印编号: 1731286884000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	61240q		
建设项目名称	东迪软性电路制造项目		
建设项目类别	36—081电子元件及电子专用材料制造		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	中山市东迪光电技术有限公司		
统一社会信用代码	91442000MA7KCKU671		
法定代表人 (签章)	何明德 		
主要负责人 (签字)	何明德 		
直接负责的主管人员 (签字)	梁瑞霞 		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中山市长江环保工程有限公司		
统一社会信用代码	91442000MA536E4A7U		
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
马俊宇	20230503544000000060	BH067045	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
苏贤钧	建设项目基本情况、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、建设项目污染物排放量汇总表、附图附件	BH062402	
马俊宇	建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准分析、结论	BH067045	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	东迪软性电路制造项目										
项目代码	2307-442000-04-01-159916										
建设单位联系人		联系方式									
建设地点	中山市黄圃镇大岑工业区成业大道 155 号										
地理坐标	(东经: 113°20'40.877", 北纬: 22°45'48.684")										
国民经济行业类别	C3982 电子电路制造	建设项目行业类别	三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39; 81 电子元件及电子专用材料制造 398: 印刷电路板制造; 电子专用材料制造(电子化工材料制造除外); 使用有机溶剂的; 有酸洗的								
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)	/	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/								
总投资(万元)	18000	环保投资(万元)	600								
环保投资占比(%)	3.33	施工工期	6								
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____	用地面积(m ²)	19999.92								
专项评价设置情况	<p style="text-align: center;">根据《建设项目环境影响评价报告表编制技术指南》(污染影响类)(试行)表 1 专项评价设置原则表:</p> <p style="text-align: center;">表 1. 专项评价设置原则表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">专项评价的类别</th> <th style="width: 40%;">设置原则</th> <th style="width: 40%;">本项目</th> <th style="width: 10%;">是否需要设置专项</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大气</td> <td>排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空</td> <td>项目厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标, 但项目不排放含有</td> <td style="text-align: center;">否</td> </tr> </tbody> </table>			专项评价的类别	设置原则	本项目	是否需要设置专项	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	项目厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标, 但项目不排放含有	否
专项评价的类别	设置原则	本项目	是否需要设置专项								
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	项目厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标, 但项目不排放含有	否								

		气保护目标的建设项目	毒有害污染物等	
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）； 新增废水直排的污水集中处理厂	项目新增生产废水经自建废水处理设施处理后 排入桂洲水道	是
	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	项目属于有毒有害和易 燃易爆危险物质存储量 超过临界量的建设项目	是
	生态	取水口下游 500 米范围内有重要 水生生物的自然产卵场、索饵 场、越冬场和洄游通道的新增河 道取水的污染类建设项目	项目取水口下游 500 米 范围内无重要水生生物 的自然产卵场、索饵场、 越冬场和洄游通道	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工 程建设项目	项目不属于直接向海排 放污染物的海洋工程建 设项目	否
因此需设置地表水专项评价和环境风险专项评价。				
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	无			
<p>1、与产业政策相符性分析</p> <p>本项主要从事印刷电路板生产加工，产品种类为柔性线路板（FPC）。</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，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）为淘汰类项目。本项目配套有VCP电镀铜，均为采用无氰电镀工艺，不属于淘汰类项目。本项目不属于鼓励类、限制类和鼓励类项目，为允许类，因此本项目的建设符合国家产业政策。</p> <p>根据《市场准入负面清单（2022年版）》，本项目不属于禁止类，因此本项目的建设符合市场准入政策要求。</p> <p>根据《产业发展与转移指导目录（2018年本）》，本项目不属于“优先承接发展的产业”、“引导逐步调整退出的产业”、“引导不再承接的产业”，属于可以承接发展的产业，因此本项目的建设符合国家产业政策。</p> <p>2、与相关规划的相符性分析</p> <p>（1）与国家相关环境保护规划相符性分析</p> <p>①与《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》</p>				

根据《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22号），文中指出（节选）：建立企事业单位重金属污染排放总量控制制度。重点行业包括重有色金属矿（含伴生矿）采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选业等）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼等）、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业（皮革鞣质加工等）、化学原料及化学品制造业（电石法聚氯乙烯行业、铬盐行业等）、电镀行业。重点重金属污染物包括铅、汞、镉、铬和类金属砷。对有色金属、电镀、制革行业实施清洁化改造，制革行业实施铬减量化或封闭循环利用技术改造。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”的原则，应在本省（区、市）行政区域内有明确具体的重金属污染物排放总量的来源。严格控制在优先保护类耕地集中区域新、改、扩建增加重金属污染物排放的项目。

相符性分析：根据工程分析章节本项目产生的废水、废气污染物中不涉及重点重金属污染物铅、汞、镉、铬和类金属砷。本项目厂址属于工业用地，不涉及保护类耕地的使用，因此，本项目符合政策相关要求。

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：项目为新建厂房，生产厂房、废水处理站已落实了防腐蚀、防渗漏的措施，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，对污水站的收集池、处理池、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》（粤环〔2021〕10号）

该规划指出：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。禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的按要求改用天然气、电或者其他清洁能源。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。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。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“等量置换”。完善环境应急响应体系，规范环境应急响应流程，加强环境风险监控和污染控制，及时科学处置突发环境事件。

相符性分析：本项目属于电子电路制造项目，有配套VCP电镀铜生产工艺，不是专业电镀项目，无需入园集中管理。本项目以电和天然气为能源，不涉及高污染燃料的使用。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》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、PM 油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水、工业酒精、无水乙醇、助焊剂等，目前在行业内均具有不可替代性。根据供应商提供的油墨MSDS测试报告，本项目生产过程中的阻焊油墨（添加稀释剂后有机挥发分48.33%）、文字溶剂型油墨（添加稀释剂后有机挥发分 42.6%）均是溶剂型的专用感光线路油墨，上述油墨能满足《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨VOCs≤75%）。本项目将新建中水回用系统，工业用水循环利用率达到71.22%。本项目产生的废水、废气污染物中不涉及重点重金属污染物铅、汞、镉、铬和类金属砷。本项目拟在本环评批复后制定应急预案，加强风险防控措施。

综上，本项目的建设符合与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

②《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652号）

该规划指出：水环境质量不达标区域，新建项目须符合环境质量改善要求；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。加强涉水工业企业废水排放和处理设施运行情

况的监管，严格实施工业污染源排污许可制管理和全面达标排放制度。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。

相符性分析：本项目所在区域为水环境质量达标区，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达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表2珠三角排放限值和《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表1印制电路板直接排放限值较严者后排入桂洲水道。

综上，本项目的建设符合与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

③《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环〔2022〕8号）

该规划指出：在永久基本农田以及居民区、学校、医疗和养老机构等单位周边，避免新建涉重金属、多环芳烃类等持久性有机污染物企业。

相符性分析：本项目所在地周边以工业厂房为主，不存在永久基本农田、居民区、学校、医疗机构和养老院等敏感点，项目用地性质为建设用地，符合要求。

⑤《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号）

表 2. 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析表

序号	项目	要求	相符性分析表	是否符合
1	全省总体管控要求	区域布局管控要求：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。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。	本项目属于电子电路制造项目，有配套 VCP 电镀铜生产工艺，不是专业电镀项目，无需入园集中管理。	是
2		污染物排放管控要求：实施重点污染物（化学需氧量、氨氮、氮氧化物及挥发性有机物）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，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监	本项目对化学需氧量、氨氮、氮氧化物及挥发性有机物均实施总量控制	是

		管执法。		
3		环境风险防控要求：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。全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。	本项目设置事故应急池等应急系统。本项目拟在本环评批复后制定应急预案，加强风险防控措施	是
1	珠三角核心区管控要求	区域布局管控要求：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。	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》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、PM 油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水、工业酒精、无水乙醇、助焊剂等，目前在行业内均具有不可替代性。根据供应商提供的油墨 MSDS 测试报告，本项目生产过程中的阻焊油墨（添加稀释剂后有机挥发分 48.33%）、文字溶剂型油墨（添加稀释剂后有机挥发分 42.6%）均是溶剂型的专用感光线路油墨，上述油墨能满足《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨 VOCs≤75%）	是
2		能源资源利用要求：推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水率。	本项目设有中水回用系统，全厂中水回用率为 40.79%，工业生产用水重复利用率为 71.22%,符合节水要求。	是
3		污染物排放防控要求：污染物排放管控要求电镀专业园区、电镀企业严格执行广东省电镀水污染物排放限值。	本项目生产废水处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值和《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表 1 印制电路板直接排放限值较严者，符合要求。	是
4		环境风险防控要求：落实环境风险应急预案。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。	本项目设置事故应急池等应急系统。本项目拟在本环评批复后重新制定应急预案，加强风险防控措施。危险废物在暂存、转移等环节分别按《危险废物贮存污染控制标准》、《广东省实施<危险废物转移联单管理办法>的规定》等做好管理工作。	是
1		重点管控单元管控	省级以上工业园区重点管控单元：造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量。	本项目设有中水回用系统，提高水回用率，符合要求。

要 求			
		<p>综上所述，本项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。</p> <p>⑥《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）</p> <p>根据《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》的相关要求：（1）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。（2）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。（3）重点区域。清远市清城区，深圳市宝安区、龙岗区。</p> <p>主要任务为：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。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。</p> <p>相符性分析：本项目位于中山市黄圃镇，不属于国家、广东省重点防控区范围，本项目电路板生产过程中需要配套VCP电镀铜，生产过程中会产生废水污染物铜、锡，不属于重点重金属污染物。</p> <p>本项目的建设符合《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》的相关要求。</p> <p>（3）与中山市相关环境保护规划相符性分析</p> <p>①《中山市生态环境保护“十四五”规划》</p> <p>该规划指出：引导印染、牛仔洗水、化工（日化除外）、危险化学品仓储（C5942</p>	

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。引导工业企业综合利用废弃物，倡导工业园区建设集中供热设施和固体废物收集转运中心，推动污染治理设施共建共享。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。“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。根据省工作要求，新建燃气锅炉应采取低氮燃烧技术或高效脱硝技术确保氮氧化物排放浓度达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）特别排放限值要求，并发布特别排放限值执行公告。

相符性分析：本项目属于线路板制造行业，本项目是黄圃镇主动对接深圳“20+8”产业体系在中山市智能家电产业园（大岑片区）引入的首家深圳企业。该项目带动更多深圳电子信息科技企业前来投资兴业，壮大产业集群。符合集聚发展要求。本次有机废气治理措施用“生物塔+二级活性炭”或“二级活性炭”处理设施。本项目采用电能和天然气等清洁能源，新增采用低氮燃烧技术的导热油炉，氮氧化物排放浓度达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）特别排放限值要求。

②《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（中府〔2021〕63号）

根据《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目属于重点管控单元。根据“广东省“三线一单”数据管理及应用平台”，本项目位于《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的“黄圃镇一般管控单元”。根据表3，本项目与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》的管控要求相符。

表 3. 政策相符性分析一览表

序号	规划/政策文件	涉及条款	本项目	是否符合
1	全市生态环境总体准入要求	区域布局管控要求：引导产业分类集聚，印染、牛仔洗水、化工（日化除外）、危险化学品仓储、线路板、专业金属表面处理（国	本项目是黄圃镇主动对接深圳“20+8”产业体系在中山市智能家电产业园（大岑片区）	是

		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。	引入的首家深圳企业。该项目带动更多深圳电子信息科技企业前来投资兴业,壮大产业集群,符合集聚发展要求。	
2		能源资源利用要求:生产用水重复利用率应达到40%以上。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。	本项目生产用水重复利用率达到40.79%。新建导热油锅炉使用天然气。其余设备均使用电能作为能源	是
3		污染物排放防控要求: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。	本项目防焊丝印、文字丝印及烘干、压合采用“生物塔+二级活性炭吸附”、回流焊采用“二级活性炭吸附”等方式处理有机废气。	是
4		环境风险防控要求: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。	本项目设置事故应急池等应急系统。本项目拟在本环评批复后制定应急预案加强风险防控措施。	是
1	黄圃镇一般管控单元准入清单(环境管控单元编码 ZH44200030001)	区域布局管控要求:1-1.【产业/鼓励引导类】鼓励发展智能家电、智慧家居、新一代信息技术、先进装备制造等产业。	本项目为线路板制造,属于新一代信息技术制造,属于鼓励发展类	是
2		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。	本项目不属于产业禁止类	是
3		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	本项目为线路板制造,不属于印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业,不属于“两高”化工项目因此不属于产业限制类	是

		项目、氢能源重大科技创新平台除外)		
4		1-4.【生态/禁止类】单元内中山黄圃地方级地质公园范围实施严格管控，按照《地质遗迹保护管理规定》《广东省国土资源厅省级地质公园管理暂行办法》等有关法律法规进行管理。禁止在地质公园内擅自挖掘、损毁被保护的地质遗迹，禁止修建与地质遗迹保护和地质公园规划无关的建（构）筑物。	本项目不在中山黄圃地方级地质公园范围内	是
5		1-5.【生态/综合类】加强对生态空间的保护，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管控。	本项目不在生态保护红线范围内	是
6		1-6.【大气/鼓励引导类】鼓励集聚发展，鼓励建设“VOCs 环保共性产业园”及配套溶剂集中回收、活性炭集中再生工程，提高 VOCs 治理效率。	本项目不属于大气鼓励引导类	是
7		1-7. 【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。	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》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、PM 油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水、工业酒精、无水乙醇、助焊剂等，目前在行业内均具有不可替代性。根据供应商提供的油墨 MSDS 测试报告，本项目生产过程中的阻焊油墨（添加稀释剂后有机挥发分 48.33%）、文字溶剂型油墨（添加稀释剂后有机挥发分 42.6%）均是溶剂型的专用感光线路油墨，上述油墨能满足《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》（GB38507-2020）油	是

			墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨 VOCs≤75%）	
8		1-8. 【土壤/综合类】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。	本项目位于一类工业用地，不属于本条例	是
9		1-9. 【土壤/限制类】建设用地地块用途变更为住宅、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。		是
10		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、电及其他可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。④中山火力发电有限公司执行生态环境部《关于发布<高污染燃料目录>的通知》（国环规大气[2017]2号）中的II类管控燃料要求。	本项目达到行业清洁生产先进水平；导热油锅炉使用天然作为燃料	是
11		污染物排放管控要求：3-1.【水/鼓励引导类】全力推进文明围流域（黄圃镇部分）、大岑围、大雁围、三乡围、横石围、马新围流域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。	本项目近期生活污水经厂房配套三级化粪池处理后交由有处理能力的废水处理机构处理；远期待污水管网铺设至项目地后排入市政污水管网排入中山市黄圃大雁生活污水处理厂，生产废水经自建污水处理站处理后排入桂洲水道；	是
12		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。	属于新增化学需氧量、氨氮排放的项目，按总量办法要求进行总量申请	是

13	3-3.【水/综合类】①完善农村垃圾收集转运体系，防止垃圾直接入河或在水体边随意堆放。②推进养殖尾水资源化利用和达标排放。③增强港口码头污染防治能力。加快垃圾接收、转运及处理处置设施建设，提高含油污水、化学品洗舱水等接收处置能力及污染事故应急能力。	本项目生活垃圾统一交由环卫部门清运处理	是
14	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。②VOCs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。	本项目新增VOCs排放按总量办法申请要求申请总量	是
15	3-5.【土壤/综合类】单元内农田成片分布区域的农业面源污染，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。	本项目不属于土壤综合类项目	是
16	3-6.【其他/综合类】加强北部组团垃圾处理基地污染防治措施，确保废水、废气、噪声的达标排放，危险废物合法处置或转移。定期监控土壤、地下水污染情况。	本项目不属于北部组团垃圾处理基地	是
17	环境风险防控要求：4-1.【水/综合类】①集中污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。②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。	根据本项目使用的原辅料理化性质特点，配备一定数量的化学品泄漏应急设备或物品。	是
18	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	本项目不属于土壤环境污染重点监管工业企业	是

		好土壤和地下水污染防治工作		
19		4-3.【其他/综合类】加强北部组团垃圾处理基地、金属表面处理企业的环境风险防控。	本项目按要求加强环境风险管控	是
20		4-4.【风险/综合类】建立企业、集聚区、生态环境部门三级环境风险防控联动体系，建立事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，成立应急组织机构，加强环境应急管理，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。	本项目建立事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施	是

3、水污染物相关政策相符性分析

(1) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）

《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）提出“制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。“控制用水总量。新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。”

(2) 与《关于加强河流污染防治工作的通知》（环发〔2007〕201号）

《关于印发<关于加强河流污染防治工作的通知>的通知》（环发〔2007〕201号）中指出结合国家产业政策，2009年起，要制定并实行更加严格的环保标准，停批向河流排放汞、镉、六价铬重金属或持久性有机污染物的项目。

相符性分析：本项目的用水指标达到行业先进水平，符合（国发〔2015〕17号）文中对用水的要求。生产废水经厂内自建废水处理系统处理达标后部分回用，剩余部分经深度处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表2珠三角排放限值和《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表1印制电路板直接排放限值较严者，排入桂洲水道。本项目外排废水中主要污染因子COD_{Cr}、氨氮、总铜等，无环发〔2007〕201号中提到的汞、镉、六价铬重金属或持久性有机污染物排放，符合该文中对污染物排放的控制要求。

(3) 《关于印发<城市黑臭水体治理攻坚战实施方案>的通知》（建城〔2018〕104号）

该通知指出：“强化工业企业污染控制。城市建成区排放污水的工业企业应依法持有排污许可证，并严格按证排污。对超标或超总量的排污单位一律限制生产或

停产整治。排入环境的工业污水要符合国家或地方排放标准；有特别排放限值要求的，应依法依规执行。新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造等工业企业（有工业废水处理资质且出水达到国家标准的原料药制造企业除外）排放的含重金属或难以生化降解废水以及有关工业企业排放的高盐废水，不得接入城市生活污水处理设施。组织评估现有接入城市生活污水处理设施的工业废水对设施出水的影响，导致出水不能稳定达标的要限期退出。工业园区应建成污水集中处理设施并稳定达标运行，对废水分类收集、分质处理、应收尽收，禁止偷排漏排行为，入园企业应当按照国家有关规定进行预处理，达到工艺要求后，接入污水集中处理设施处理”。

相符性分析：本项目生产废水在厂内处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值、《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表 1 印制电路板直接排放限值和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准之严者后，回用部分水量，剩余部分排入桂洲水道。生产废水不排入城市生活污水处理设施。

综上分析，本项目符合城市黑臭水体治理攻坚战实施方案的相关要求。

（4）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。

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：本项目的排污口所在河流为桂洲水道，根据《中山市水功能区划》（中府〔2008〕96号）及《中山市环境保护规划（2011-2020）修编》，桂洲水道功能为农用、排水，水质保护目标为III类水，本项目排污口不在地表水I、II类水域，以及III类水域中的保护区、游泳区范围内，见附图7。根据《关于同意调整中山市饮用水源保护区划方案的批复》（粤府函〔2010〕303号）、《关于调整中山市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2020〕229号），本项目的排污口不在饮用水源保护区范围内，见附图10。本项目生产过程产生的生产废水将全部收集处理，且分类收集、分类处理。因此，本项目建设 and 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。

（5）《广东省2021年水污染防治工作方案》（粤办函〔2021〕58号）

《广东省2021年水污染防治工作方案》（粤办函〔2021〕58号）指出“推动工业废水资源化利用，加快中水回用及再生水循环利用设施建设，选取重点用水企业开展用水审计、水效对标和节水改造，推进企业内部工业用水循环利用，推进园区内企业间用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用。”

相符性分析：根据建设单位提供资料，本项目各生产线均采用全自动化生产线，前处理及后处理工序等清洗工艺均采用多级漂洗，清洗水逆流回用，最大限度地使用多级逆流漂洗方式清洗产品，新增中水回用系统，提高了水的重复利用率，有效降低了水耗，本项目工业用水重复利用率可达到71.22%，全厂中水回用率可达40.79%。因此，本项目的建设符合国家和广东省的水污染防治行动计划、行动方案的相关要求。

4、与大气污染相关政策相符性分析

（1）《广东省2021年大气污染防治工作方案》

工作方案指出：涉VOCs重点行业新建、改建和扩建项目不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子等低效治理设施，已建项目逐步淘汰光氧化、光催化、低温等离子治理设施。指导采用一次性活性炭吸附治理技术的企业，明确活性炭装载量和更换频次，记录更换时间和使用量。新建天然气锅炉要采取有效脱硝措施，减少氮氧化物排放。

相符性分析：本项目对防焊丝印、文字丝印及烘干和压合有机废气采用“生物塔+二级活性炭吸附”，对回流焊产生的有机废气采用“二级活性炭吸附”处理，经处理达标后引至高空排放，拟采取的措施不属于方案中提到的光氧化、光催化、低温等离子等抵消治理措施；此外，项目新增的导热油炉拟采取低氮燃烧技术，减少项目氮氧化物的排放。符合工作方案要求。

(2) 《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）

表 4. 政策相符性分析一览表

序号	规划/政策文件	涉及条款	本项目	是否符合
1	严格源头控制	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。	本项目位于中山市黄圃镇，不属于中山市大气重点区域。	是
2		<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。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。</p> <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>豁免情形： 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</p>	<p>本项目使用溶剂型油墨，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》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、PM 油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水、工业酒精、无水乙醇、助焊剂等，目前在行业内均具有不可替代性，但本项目位于二类空气功能区，且属于纳入重点工业项目库的市级重点项目，符合豁免条件，可免于执行第五条规定。</p>	是

		豁免。 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。		
1		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。	本项目对防焊丝印、文字丝印及烘干和压合有机废气采用“生物塔+二级活性炭吸附”，对回流焊产生的有机废气采用“二级活性炭吸附”处理，经处理达标后引至高空排放	是
2	规范过程管理	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	本项目阻焊丝印、文字丝印和洗网过程采用密闭负压车间收集，阻焊丝印和文字丝印烘干废气经隧道炉内部直连管道收集+进出口集气罩收集，收集效率为 90%，压合工序废气采用外部型集气罩收集，收集效率为 30%。回流焊采用密闭管道收集，收集效率为 95%	是
1	加强末端治理	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。	本项目阻焊丝印、文字丝印和洗网、压合工序采用“生物塔+二级活性炭吸”，由于本项目的有机废气的产生浓度不高，因此处理效率以 80%计算； 回流焊采用“二级活性炭吸”，由于本项目的有机废气的产生浓度不高，因此处理效率以 70%计算；	是

综上所述，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）的管理要求相符。

5、与土地利用规划的相符性分析

根据中山市自然资源一图通，项目所在地为一类工业用地。因此，项目选址符合土地利用规划。

6、与《中山市环保共性产业园规划》（2023年3月）相符性分析

表 5. 与《中山市环保共性产业园规划》（2023 年 3 月）相符性分析

序号	规划/政策文件	涉及条款	本项目	是否符
----	---------	------	-----	-----

				合
1	《中山市环保共性产业园规划》2023年3月	<p>(1) 中山市黄圃镇冠承电器环保共性产业园。《中山市黄圃镇冠承电器环保共性产业园规划环境影响报告书》于2023年通过审查并取得批复，根据报告书中冠承公司从2019至2023年已有35个生产车间，其中家电产业表面处理的金属除油、酸洗、陶化、磷化、阳极氧化、喷粉、喷漆、电泳、固化为核心区共性工序；</p> <p>(2) 建设黄圃镇家电产业环保共性产业园。推进黄圃镇智能家电产业集群发展，提升黄圃镇家电产业环保共性产业园（冠承项目）建设水平，新增黄圃镇大岑片区家电产业环保共性产业园，拟选址于黄圃镇大岑村西部，用地规模约114.98亩，重点发展家电产业、厨卫用品产业、电子信息产业。</p>	本项目为线路板制造，不属于家电产业，无需在环保共性产业园内建设，符合环保共性产业园规划	是

二、建设项目工程分析

建设内容

1、项目由来

东迪软性电路制造项目由深圳市东迪电路有限公司在中山市成立东迪光电科技有限公司投资建设，深圳市东迪电路有限公司是国内一家专业生产柔性电路板（FPC）的高新技术企业，2017年评为“高新技术企业”、2019年被评为“广东省守合同重信用企业”、2022年被评为“深圳市专精特新中小企业”。

深圳市东迪电路有限公司是黄圃镇主动对接深圳“20+8”产业体系在中山市智能家电产业园（大岑片区）引入的首家深圳企业。该项目带动更多深圳电子信息科技企业前来投资兴业，壮大产业集群。

中山市东迪光电科技有限公司位于中山市黄圃镇大岑工业区成业大道155号，主要从事柔性线路板（FPC）的生产。总投资18000万元，环保投资600万元，项目总占地面积19999.92 m²，总建筑面积81978.36 m²，设计总产能为年产240万m²柔性线路板（FPC）。

2、环评类别判定说明

表6. 环评类别判定表

序号	国民经济行业类别	产品产能	工艺	对名录的条款	敏感区	类别
1	C3982 电子电路制造	柔性线路板（FPC）240万m ² /a	开料→钻孔→黑孔/黑影→VCP→光绘→线路制作→AOI→压合→防焊→发外表面处理→OPS抗氧化→文字丝印→冲孔、补强→电测→成型→FQC→SMT→成品	三十六（81），印刷电路板制造	无	报告表

3、项目概况

（1）项目名称：东迪软性电路制造项目

（2）建设单位：中山市东迪光电科技有限公司

（3）建设地点及四至情况：项目位于中山市黄圃镇大岑工业区成业大道155号，中心地理坐标为东经：113°20'40.877"，北纬：22°45'48.684"（项目地理位置详见附图1）（项目的四至图详见附图2）。

（4）项目性质：新建

（5）行业类别：C3982 电子电路制造

(6) 劳动定员及工作制度：项目拟设员工 200 人。在厂内食宿；年工作 300 天，每天 2 班，每班 8 小时。

4、项目工程组成

项目构建筑物见下表：

表 7. 厂区内建筑物技术指标

序号	建筑物名称	层数	高度(m)	用地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	结构形式
1	厂房 1	9	49.85	2965.3	29211.17	砖混结构
2	厂房 2	9	49.85	1984.24	15253.11	砖混结构
3	厂房 3	9	49.95	2736.03	24989.59	砖混结构
4	综合楼	12	49.85	1090.08	11474.49	砖混结构
5	污水处理站	1	12	1050	1050	砖混结构
6	空地、绿化	/	/	10174.27	/	/
6	合计	/	/	19999.92	81978.36	/

项目建成后工程组成详见下表。

表 8. 项目工程组成一览表

工程类别	项目名称	主要建设内容和规模
主体工程	厂房 1	1 楼布设为成品仓库、一般固废仓、危废仓、导热油炉房
		2 楼布设为原材料仓库、一般化学品仓库、危险化学品仓库
		3 楼布设为开料、钻孔、冲孔、补强、成型
		4 楼布设为 SMT
		5 楼布设为黑孔、黑影
		6 楼布设为 VCP、光绘
		7 楼布设为线路制作
		8 楼布设为检测（电测、FQC、AOI）、压合
		9 楼布设为防焊、文字丝印和 OPS 抗氧化
	厂房 2	1 楼布设为成品仓库
		2 楼布设为原材料仓库
		3 楼布设为开料、钻孔、冲孔、补强、成型
		4 楼布设为 SMT
		5 楼布设为黑孔、黑影

		6楼布设为VCP、光绘	
		7楼布设为线路制作	
		8楼布设为检测（电测、FQC、AOI）、压合	
		9楼布设为防焊、文字丝印和OPS抗氧化	
	厂房3	预留发展，空置	
	辅助工程	综合楼	1楼为饭堂，2-4楼为办公，6-12楼为员工宿舍
	公用工程	给水工程	市政给水管网供给
		排水工程	厂区采取雨污分流、市政污水管网
		供电工程	市政电网供给
	环保工程	废气治理设施	酸雾废气：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收集后经碱液喷淋后经52m排气筒有组织排放（G1-G8八套）
阻焊丝印、文字丝印和洗网过程采用密闭负压车间收集，阻焊丝印和文字丝印烘干废气经隧道炉内部直连管道收集+进出口集气罩收集，压合工序废气采用外部型集气罩收集以上收集后废气经生物塔+二级活性炭吸附处理后由通过52m排气筒（G9-G10两套）			
导热油炉燃烧废气经集中收集后经52m排气筒排放（G11）			
回流焊废气采用管道直连收集后经二级活性炭吸附装置处理后经52m排气筒排放（两套G12、G13）			
厨房油烟设运水烟罩收集后采用静电除油烟装置净化后经52米排气筒高空排放（G14）			
开料、钻孔工序设密闭负压车间收集，加设备有固定排放管直接与风管连接收集，废气经收集后经布袋除尘器处理后无组织排放			
污水处理站废气无组织排放			
废水处理系统		近期生活污水经厂房配套三级化粪池处理后交由有处理能力的废水处理机构处理；远期待污水管网铺设至项目地后排入市政污水管网排入中山市黄圃大雁生活污水处理厂	
		生产废水经自建废水处理站处理后排入桂洲水道	
噪声治理措施		选用低噪声设备，采用“减振、消声、隔声”综合降噪措施	
固废治理措施	生活垃圾：交由环卫部门处理		
	一般工业固废：设置一般工业固废暂存仓，集中收集后交给有一般固体废物处理能力的单位处理		
	危险废物：设置危废仓，收集后交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理		

5、主要产品及产能

表 9. 本项目产品方案一览表

产品名称	产品类型	生产规模（万平方米/年）
柔性线路板（FPC）	2 层	240

根据加工面积=产能÷利用率÷（1-报废率）×工序操作倍数，以及建设单位提供的产品报废率、板面利用率等参数对各个工序的加工面积进行核算。

表 10. 线路板板料利用率及报废率

产品名称	产品类型	利用率	报废率
柔性线路板（FPC）	2 层	85%	1.5%

表 11. 本项目各产品各工艺生产加工面积核算表 (万m²/a)

产品类型	开料	钻孔	黑孔	黑影	VCP	线路制作	压合	防焊	OPS 抗氧化	文字印刷	成型	FQC (成品清洗)	SMT
2 层版	286.65	286.65	143.33	143.33	286.65	286.65	257.99	28.67	114.66	28.67	236.40	236.40	236.40

备注：①项目均为酸性蚀刻，90%产品使用压合覆盖膜工艺，10%产品使用油墨防焊工艺，②文字工序加工面积按板面面积的 15%计算，③黑影和黑孔的面积各为 50%，④发外表面处理后，约 40%产品在项目内进行 OPS 抗氧化处理，⑤成型、FQC 和 SMT 的加工面积=产能÷(1-报废率)×工序操作倍数

本项目原辅料使用情况见下表：

表 12. 本项目原料/辅料用量清单

序号	原料名称	主要有效成分	用量	规格	性状	厂内最大储存量*	单位	储存位置	对应生工序
1.	软板基板	聚酰亚胺 28%、铜箔 72%	286.65	(100 米/卷)	固态卷状	原材料仓	万平方米	30	全流程
2.	过硫酸钠	过硫酸钠 100%	97.2	袋装(25kg/袋)	固态粉末状	一般化学品仓库	吨	8	微蚀
3.	整孔剂	环氧乙烷环氧丙烷嵌段聚醚 5-10%、水 90-95%	34.2	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	2	整孔
4.	黑孔剂	导电炭黑 3-5%、氢氧化钾 1-5%、多元醇 1-10%、水 80-95%	27	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	2	黑孔
5.	除油剂	氢氧化钠 50~60%、碳酸钠 10~20、硅酸钠 20~30、无机钠盐 5~10%	36	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	3	除油
6.	黑影剂	炭黑 5%、氢氧化钾 2%、水 93%	25.9	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	2	黑影
7.	定影剂	硫代硫酸铵 (40-45%)、亚硫酸铵 (1-5%)、乙酸 (1-5%)、醋酸钠 (5-10%)、水 (35-46%)	28.8	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	2	定影
8.	抗氧化剂	醋酸 20%、取代的咪唑衍生物 2%、醋酸铜 1%、醋酸胺 1%、水 76%	38.9	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	3.5	抗氧化

9.	酸性除油剂	25%硫酸	18	桶装(25kg/桶)	液态	危险化学品仓库	吨	1.5	酸性除油
10.	硫酸铜	五水硫酸铜≥99%	60	袋装(25kg/袋)	固态晶体状	一般化学品仓库	吨	5	镀铜
11.	铜球	99.9%铜、0.04~0.065%P	120	袋装(25kg/袋)	固态	原材料仓	吨	15	镀铜
12.	铜光泽剂	聚乙二醇 8%、聚二硫二丙烷磺酸钠 4%、硫酸铜 2.5%、水 85.5%	39.1	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	5	镀铜
13.	显影液	5%碳酸钠溶液	106	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	20	显影
14.	68%硝酸	硝酸 68%、水 32%	24.5	桶装(25kg/桶)	液态	危险化学品仓库	吨	2	退镀
15.	AR31%盐酸	盐酸 31~32%、水 62~64%	70	桶装(25kg/桶)	液态	危险化学品仓库	吨	6	酸洗
16.	98%硫酸	硫酸 98%	330	桶装(18kg/桶)	液态	危险化学品仓库	吨	27.5	微蚀、酸洗、镀铜
17.	蚀刻液	28.7%盐酸、30%氯酸钠	220	桶装(30kg/桶)	液态	危险化学品仓库	吨	20	真空蚀刻
18.	氢氧化钠	氢氧化钠	64.8	袋装(25kg/袋)	固态晶体状	一般化学品仓库	吨	5	蓬松、退膜
19.	退膜加速剂	单乙醇胺 50%、护铜剂 5%、水 45%	52	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	5	退膜
20.	棕化预浸剂	氯化钠 30%、氯化亚锡 35%、纯水 35%	27	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	2	预浸
21.	棕化剂	一乙醇胺 32.42%、苯并三氮唑 21.56%、纯水 46.02%	27	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	2	棕氧化
22.	粗化剂	甲酸 10%、甲酸钠 9%、氯化钠 5.5%、水 75.5%	27	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	2	粗化
23.	双氧水	过氧化氢 50%	2	桶装(25kg/桶)	液态	危险化学品仓库	吨	0.2	棕氧化
24.	黑菲林	聚酯片、感光药膜	286.65	袋装(50张/袋)	固态	原材料仓	万平方米		曝光

25.	干膜	聚酯膜层 20-30%、感光层 40-60%、聚烯炔膜 20-30%	286.65	纸箱包装(2 卷/箱)	固态	原材料仓	万平方米	30	压干膜
26.	覆盖膜	聚酰亚胺覆盖膜	257.99	纸箱包装(2 卷/箱)	固态	原材料仓	万平方米	30	压合
27.	抗氧化预浸液	10%硫酸、0.1%-5%β-氨基丙酸、0.1%-5%N-(2-羧乙基)-N-(2-乙基己基)-一负钠盐，其余水	31	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	2	抗氧化预浸
28.	阻焊油墨	A 组分：邻甲酚醛环氧丙烯酸齐聚物 20%~60%、DBE 溶剂 10%~30%、光起始剂-907 0.5%~10%、光引发剂 0.2%~5%、四甲苯 2%~10%、二氧化硅 8%~35%、酞青绿 0.1%~0.5%；B 组分：双季戊四醇六丙烯酸酯（DPHA）5%~40%、环氧树脂 10%~40%、DBE 溶剂 5%~20%、硫酸钡 8~25%	23	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	2	防焊丝印
29.	阻焊稀释剂	四甲苯 25~35%，二价酸酯 65~75%，其他助剂 0.1~0.5%	4.6	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	0.5	防焊丝印
30.	文字油墨	环氧树脂 E51 35%，乙二醇乙醚醋酸酯 15%，双氰胺 3%，2-苯基咪唑 2%、滑石粉 10%、钛白粉 35%	12.06	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	1	文字印刷
31.	文字稀释剂	石脑溶剂油 25~35%，二丙二醇甲醚 65~75%，其他助剂 0.1~0.5%	5.17	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	0.5	文字印刷
32.	洗网水	100% 2-丁氧基乙醇	3.89	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	0.3	洗网
33.	网版	/	3000	/	固态	原材料仓	张	500	丝印
34.	补强板	PI 补强板	90	纸箱包装(2 卷/箱)	固态	原材料仓	万平方米	10	补强
35.	3M 胶纸	3M 胶纸	10	纸箱包装(2 卷/箱)	固态	原材料仓	吨	1	补强
36.	钢片	304 钢片	45	纸箱包装(2 卷/箱)	固态	原材料仓	万平方米	5	补强

37.	锡膏	锡(61.27-63.27%)、铋(25.88-27.88%)、铜(0.39-0.49%)、松香(9.4-10%)	20	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	2	SMT
38.	导热油	导热油	2	桶装(25kg/桶)	液态	一般化学品仓库	吨	2	辅助

注：*厂内最大储存量为项目所设危化品仓库、一般化学品仓单次所能放置的最大量。

表 13. 本项目主要原辅材料理化性质表

序号	名称	外观	主要成分	理化性质			危险性		急性毒性	挥发性有机物含量
				熔点(°C)	沸点(°C)	饱和蒸气压(Pa)	闪点(°C)	其他		
1.	过硫酸钠	白色晶状粉末	过硫酸钠 100%	/	/	/	/	助燃性	/	/
2.	整孔剂	浅黄色液体	环氧乙烷环氧丙烷嵌段聚醚 5-10%、水 90-95%	/	100°C	/	/	腐蚀性	LD50: 2500 毫克/公斤(小白鼠)。	/
3.	黑孔剂	黑色液体	导电炭黑 3-5%、氢氧化钾 1-5%、多元醇 1-10%、水 80-95%	/	100°C	/	/	可燃性	LD50: 2500 毫克/公斤(小白鼠)。	/
4.	除油剂	浅黄色液体	氢氧化钠 50~60%、碳酸钠 10~20、硅酸钠 20~30、无机钠盐 5~10%	/	300°C	/	/	毒性	/	/
5.	黑影剂	黑色液体	炭黑 5%、氢氧化钾 2%、水 93%	/	180°C	/	/	毒性	/	/
6.	定影剂	无色液体	硫代硫酸铵(40-45%)、亚硫酸铵(1-5%)、乙酸(1-5%)、醋酸钠(5-10%)、水(35-46%)	/	200°C	/	/	毒性	/	/

7.	抗氧化剂	淡蓝色液体	醋酸 20%、取代的咪唑衍生物 2%、醋酸铜 1%、醋酸胺 1%、水 76%	/	100℃	/	/	毒性	LD50: 23147mg/kg LC50: 39301ppm/1H	/
8.	酸性除油剂	无色液体	25%硫酸	10.5℃	330℃	0.13mmHg (145.8℃)	/	腐蚀性	LD50: 2140mg/kg(大鼠经口鼠); LC50: 510mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入); 320mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)。	/
9.	硫酸铜	蓝色颗粒或粉末	五水合硫酸铜≥99	150℃ (760mmHg)	/	/	/	腐蚀性	/	/
10.	铜光亮剂	淡蓝色液体	聚乙二醇8%、聚二硫二丙烷磺酸钠4%、硫酸铜2.5%、水85.5%	/	/	/	/	腐蚀性	LD50: 348000mg/kg(小鼠经口)[分子量为 200 时]; 28000mg/kg(大鼠经口)[分子量为 200 时]	/
11.	显影液	无色液体	5%碳酸钠溶液	/	250℃	/	/	/	/	/
12.	68%硝酸	淡黄色液体	硝酸68%、水32%	-41.9℃	83℃	/	/	腐蚀性	硝酸液及硝酸蒸气对皮肤和粘膜有强刺激和腐蚀作用。人在低于12ppm (30mg/m ³) 左右时未见明显的损害。吸入可引起肺炎。大鼠吸入 LC50 49 ppm/4 小时	/
13.	AR31%盐酸	浅黄色透明液	盐酸 31~32%、水 62~64%	/	/	/	/	腐蚀性	/	/

		体								
14.	98%硫酸	工业品乳白色或略带暗黄色浑浊	硫酸 98%	10.5℃	330℃	0.13(145.8℃)	/	腐蚀性	LD50: 2140mg/kg LC50: 510mg/m ³	/
15.	蚀刻液	无色或微黄色液体	28.7%盐酸、30%氯酸钠	-114.8℃	108.6℃	30.66 (21℃)	/	腐蚀性	/	/
16.	氢氧化钠	白色不透明固体	烧碱	318.4℃	1390℃	0.13(739℃)	/	腐蚀性	/	/
17.	退膜加速剂	无色透明液体	单乙醇胺 50%、护铜剂 5%、水 45%	/	/	/	/	腐蚀性	/	/
18.	棕化剂	无色透明液体	一乙醇胺 32.42%、苯骈三氮唑 21.56%、纯水 46.02%	/	/	/	/	腐蚀性	/	/
19.	粗化剂	无色透明液体	甲酸 10%、甲酸钠 9%、氯化钠 5.5%、水 75.5%	/	/	/	/	腐蚀性	/	/
20.	双氧水	无色透明液体	过氧化氢 50%	-2℃	158℃	0.13(15.3℃)	/	腐蚀性	/	/
21.	抗氧化预浸液	无色透明液体	10%硫酸、0.1%-5%β-氨基丙酸、0.1%-5%N-(2-羧乙	/	/	/	/	腐蚀性	/	/

			基)-N-(2-乙基己基)- 一负钠盐, 其余水							
22.	阻焊油墨	绿色 粘稠 液体	A 主剂组分: 邻甲酚 醛环氧丙烯酸齐聚物 20%~60%、DBE 溶剂 10%~30%、光起始剂 -907 0.5%~10%、光 引发剂 0.2%~5%、四 甲苯 2%~10%、二氧化 硅 8%~35%、酞青 绿 0.1%~0.5%; B 固 化剂组分: 双季戊四 醇六丙烯酸酯 (DPHA) 5%~40%、 环氧树脂 10%~40%、 DBE 溶剂 5%~20%、 硫酸钡 8~25%	/	295~345℃	/	/	毒性	刺激鼻子、喉咙, 造成 头痛、恶心, 眼睛接触 液体会导致严重刺激、 红肿, 食入稍微刺激胃 部	40% (A 组 分) /20% (B 组 分)
23.	阻焊稀 释剂	无色 液体	四甲苯 25~35%, 二 价酸酯 65~75%,其他 助剂 0.1~0.5%	/	180~195℃	0.22mmHg/25℃	/	毒性	皮肤: 免经皮肤吸收 (雌性) LD50: > 5000mg/kg。摄入: 大 鼠经口(雌性) LD50:8532mg/Kg;(雄 性) >10000mg/Kg	100%
24.	文字油 墨	白色 粘稠 液体	环氧树脂 E51 35%, 乙二醇乙醚 醋酸酯 15%, 双氰胺 3%, 2-苯基咪唑 2%、 滑石粉 10%、钛白粉 35%	/	210~220℃	0.13(15.3℃)	/	毒性	/刺激鼻子、喉咙, 造 成头痛、恶心, 眼睛接 触液体会导致严重刺 激、红肿, 食入稍微刺 激胃部	18%
25.	文字稀 释剂	透明 液体	石脑溶剂油 25~35%, 二丙二醇甲醚 65~75%, 其他助剂	/	180~195℃	0.35kPa (25℃)	85℃	毒性	无急性毒性资料。刺激 眼睛、呼吸组织的粘 膜, 皮肤接触可能产生	100%

			0.1~0.5%						过敏	
26.	洗网水	无色液体	100% 2-丁氧基乙醇	/	180~195℃	0.35kPa (25℃)	85℃	毒性	急性毒性： LD502460mg/kg (大鼠经口)； LC504665mg/m ³ , 7小时 (大鼠吸入)。亚急性和慢性毒性：大鼠暴露于 1.49g/m ³ , 7小时/天, 5天/周, 5周, 对血液细胞成分有轻微影响。	100%
27.	锡膏	黄色粘稠液体	锡 (61.27-63.27%)、 铋 (25.88-27.88%)、 铜 (0.39-0.49%)、 松香 (9.4-10%)	/	217-219℃	/	/	/	/	10% (松香)

根据建设单位提供的单位加工面积含 VOCs 物料使用量指标，结合项目加工面积计算得到各油墨、清洗剂的理论使用量，稀释剂配比与油墨品种有关，项目统一折算成单位公斤油墨涂布面积来计算，详见下表所示。

表 14. 项目各油墨调配情况表

调配原料					调配比例	调配后施工油墨		
名称	密度 g/cm ³	(质量) 成分取值				密度 g/cm ³	(质量) 成分系数	
		挥发分	挥发成分	固体分			固体分	挥发分 VOCs
阻焊油墨	1.35	40%	DBE 溶剂 30%、四甲苯 10%	60%	A 组分:B 组分:稀 释剂=9: 1: 2	1.279	51.67%	48.33%
		20%	DBE 溶剂 20%	80%				
阻焊稀释剂	0.925	100%	/	0%		7: 3	1.035	57.40%
文字油墨	1.05	18%	乙二醇乙醚醋酸酯 15%，双氰胺 3%	82%	7: 3	1.035	57.40%	42.60%
文字稀释剂	1	100%	/	0%				

表 15. 项目油墨用量核算表

原料	印刷面积 (m ²)	印刷厚度/μm	密度 g/cm ³	上墨率	固含量	油墨用量/t/a	其中/t/a		
阻焊油墨+阻焊稀释剂	286700	35	1.279	90%	51.67%	27.60	阻焊油墨	A 组分	20.7
								B 组分	2.30
							阻焊稀释剂		4.60
文字油墨+文字稀释剂	286700	30	1.035	90%	57.40%	17.23	文字油墨		12.06
							文字稀释剂		5.17

表 16. 项目洗网水使用量核算表

类型	阻焊网版	文字网版
----	------	------

建设内容

数量个/月	360	360
洗网水消耗量	0.5kg/个	0.4kg/个
合计用量 (kg/月)	180	144
总用量 (kg/月)	324	
年用量 (t/a)	3.89	

7、主要生产设备

表 17. 项目主要生产设备一览表

序号	所在工序	设备名称	数量	单位	位置
1.	开料	开料机	5	台	厂房 1、厂房 2 三楼
2.	钻孔	钻孔机	20	台	厂房 1、厂房 2 三楼
3.	黑孔	黑孔线	4	条	厂房 1、厂房 2 五楼
4.	黑影	黑影线	4	条	厂房 1、厂房 2 五楼
5.	VCP	水平镀铜线	7	条	厂房 1、厂房 2 六楼
6.	光绘	光绘机	2	台	厂房 1、厂房 2 六楼
7.		显影机	4	台	厂房 1、厂房 2 六楼
8.		烤箱 (用电)	1	台	厂房 1、厂房 2 六楼
9.		压膜前处理化学清洗线	5	条	厂房 1、厂房 2 七楼
10.	线路制作	压膜机	6	台	厂房 1、厂房 2 七楼
11.		曝光机	6	台	厂房 1、厂房 2 七楼
12.		显影蚀刻机	6	台	厂房 1、厂房 2 七楼
13.		水平棕化线	5	台	厂房 1、厂房 2 七楼

14.	AOI	AOI 自动光学检测机	12	台	厂房 1、厂房 2 八楼
15.		AOI 盲孔检测机	5	台	厂房 1、厂房 2 八楼
16.	压合	压合、防焊前处理化学清洗线	5	条	厂房 1、厂房 2 八楼
17.		贴膜机	10	台	厂房 1、厂房 2 八楼
18.		压合机	10	台	厂房 1、厂房 2 八楼
19.		导热油炉（用天然气）	2	台	厂房 1 一楼
20.	防焊	垂直网印机	12	台	厂房 1、厂房 2 九楼
21.		烤箱（用电隧道炉）	4	台	厂房 1、厂房 2 九楼
22.		绿油显影机	4	台	厂房 1、厂房 2 九楼
23.		阻焊曝光机	4	台	厂房 1、厂房 2 九楼
24.	OPS 抗氧化	水平 OSP 线	5	条	厂房 1、厂房 2 九楼
25.	文字丝印	丝印台	12	台	厂房 1、厂房 2 九楼
26.		烤箱（用电用电隧道炉）	4	台	厂房 1、厂房 2 九楼
27.	冲孔、补强	钢片机	8	台	厂房 1、厂房 2 三楼
28.		贴胶纸机	8	台	厂房 1、厂房 2 三楼
29.		冲孔机	6	台	厂房 1、厂房 2 三楼
30.		冲床机	20	台	厂房 1、厂房 2 三楼
31.		激光钻孔机	10	台	厂房 1、厂房 2 三楼
32.	电测	电测机	15	台	厂房 1、厂房 2 八楼
33.	成型	等离子机	4	台	厂房 1、厂房 2 三楼
34.		激光切割机	10	台	厂房 1、厂房 2 三楼

35.	FQC	成品清洗机	6	台	厂房1、厂房2 三楼
36.		三次元机	2	台	厂房1、厂房2 三楼
37.		阻抗测试机	2	台	厂房1、厂房2 三楼
38.	SMT	贴片机	20	台	厂房1、厂房2 四楼
39.		全自动锡膏印刷机	20	台	厂房1、厂房2 四楼
40.		回流焊	10	台	厂房1、厂房2 四楼
41.		三维锡膏检测系统	20	台	厂房1、厂房2 四楼
42.		组装电路板测试机	10	台	厂房1、厂房2 四楼
43.		ICT 自动测试机	10	台	厂房1、厂房2 四楼
44.	辅助	自动收放板	40	台	各生产设备配套
45.		VGA 自动物流系统	1	套	/
46.		空压机	6	台	公用设备区
47.		纯水机	2	套	公用设备区
48.		冷却塔	2	台	公用设备区

项目涉水生产线有黑孔线、黑影线、VCP电镀铜线、显影机、压膜前处理化学清洗线、显影蚀刻机、水平棕化线、压合、防焊前处理化学清洗线、阻焊曝光机、水平OSP线、成品清洗机，单条涉水生产线组成及其槽体参数见下表2-8，各生产线工段图见附图8。

表 18. 全厂各生产线规格及运行参数表

位置	生产工序	生产线名称	数量(条)	槽体名称	每一条线槽体数量(个)	缸体尺寸 (cm)			有效高度 cm	有效容积 (L)	槽液组分	槽液温度
						长	宽	高				

厂房 1、 厂房 2 五楼	黑孔	黑孔线	4	微蚀 1	1	100	90	25	20	180	5%硫酸、过硫酸钠	30±5℃
				二级溢流水洗	2	80	75	25	20	120		常温
				除油	1	155	75	50	40	465	除油剂	35±5℃
				三级喷淋水洗	3	80	75	25	20	120		常温
				黑孔 1	1	155	75	50	40	465	黑孔剂	35±5℃
				整孔 1	1	155	75	50	40	465	整孔剂	35±5℃
				三级溢流水洗	3	80	75	25	20	120		常温
				黑孔 2	1	155	75	50	40	465	黑孔剂	35±5℃
				微蚀 2	1	155	75	50	40	465	5%硫酸、过硫酸钠	30±5℃
				三级溢流水洗	3	80	75	25	20	120		常温
厂房 1、 厂房 2 五楼	黑影	黑影线	4	微蚀 1	1	130	80	50	40	416	5%硫酸、过硫酸钠	30±5℃
				二级溢流水洗	2	100	60	30	25	150		常温
				压力水洗	1	80	70	30	25	140		常温
				整孔 1	1	160	130	40	32	665.6	整孔剂	35±5℃
				二级溢流水洗	2	100	60	30	25	150		常温
				压力水洗	1	80	70	30	25	140		常温
				黑影 1	1	165	120	40	32	633.6	黑影剂	35±5℃

					定影 1	1	100	80	30	25	200	定影剂	35±5℃
					压力水洗	1	100	75	30	25	187.5		常温
					整孔 2	1	130	100	35	28	364	整孔剂	35±5℃
					二级溢流水洗	2	100	60	30	25	150		常温
					压力水洗	1	80	70	30	25	140		常温
					黑影 2	1	165	120	40	32	633.6	黑影剂	35±5℃
					定影 2	1	100	80	30	25	200	定影剂	35±5℃
					压力水洗	1	100	75	30	25	187.5		常温
					微蚀 2	1	130	105	35	28	382.2	5%硫酸、过硫酸钠	30±5℃
					微蚀 3	1	155	105	35	28	455.7	5%硫酸、过硫酸钠	30±5℃
					二级溢流水洗	2	100	60	30	25	150		常温
					压力水洗	1	80	70	30	25	140		常温
					抗氧化	1	180	140	35	28	705.6	抗氧化剂	40±3℃
					压力水洗	3	90	70	25	20	126		常温
	厂房 1、 厂房 2 六楼	VCP	水平镀 铜线	7	酸性除油	1	169.5	60	30	25	254.25	酸性除油剂	45±2℃
热水洗					1	82.7	60	30	25	124.05		30-45℃	
二级溢流水洗					2	39.7	60	30	25	59.55		常温	

					微蚀 1	1	81.5	60	30	25	122.25	5%硫酸、过硫酸钠	45℃
					二级溢流水洗	2	39.7	60	30	25	59.55		常温
					酸洗	1	82.7	60	30	25	124.05	10%硫酸	45℃
					镀铜	8	300	80	80	50	1200	5%硫酸、硫酸铜、铜光泽剂	22-25℃
					二级溢流水洗	2	39.7	60	30	25	59.55		常温
					微蚀 2	1	76.5	60	30	25	114.75	5%硫酸、过硫酸钠	45℃
					二级溢流水洗	2	39.7	60	30	25	59.55		常温
					抗氧化	1	76.5	60	30	25	114.75	抗氧化剂	40℃
					二级溢流水洗	2	39.7	60	30	25	59.55		常温
					退镀	1	76.5	60	30	25	114.75	41%硝酸	常温
					二级溢流水洗	2	39.7	60	30	25	59.55		常温
厂房 1、 厂房 2 六楼	光绘	显影机	4	显影	1	200	115	35	30	30	690.0	显影液	30±3℃
				热水洗	2	60	50	35	30	30	90		45±3℃
				压力水洗	5	60	50	35	30	30	90		常温
厂房 1、	线路制	压膜前	5	除油	1	129.8	80	35	30	30	311.5	除油剂	35±5℃

	厂房2 七楼	作	处理化学清洗线		压力水洗	3	136.5	40	25	20	109.2		常温
					微蚀	1	181.6	90	35	30	490.3	5%硫酸、过硫酸钠	30±5℃
					压力水洗	3	136.5	40	25	20	109.2		常温
					抗氧化	1	102.3	80	35	30	245.5	抗氧化剂	40±3℃
					压力水洗	3	136.5	40	25	20	109.2		常温
	厂房1、 厂房2 七楼		显影蚀刻机	6	显影	1	264.4	100	40	35	925.4	显影液	30±3℃
					压力水洗	7	60	75	40	35	157.5		常温
					真空蚀刻	1	400	95	40	35	1330.0	蚀刻液	50±3℃
					压力水洗	3	45	70	40	35	110.3		常温
					膨松	1	152.5	70	40	35	373.6	氢氧化钠	常温
					退膜	2	250	70	40	35	612.5	氢氧化钠、退膜加速剂	常温
					压力水洗	2	60	70	40	35	147.0		常温
					酸洗	1	60	70	40	35	147.0	5%硫酸	常温
					压力水洗	2	52	70	40	35	127.4		常温
					微蚀	1	150	70	40	35	367.5	5%硫酸、过硫酸钠	30±5℃

					压力水洗	3	45	70	40	35	110.3		常温
					抗氧化	1	60	70	40	35	147.0	抗氧化剂	40±3℃
					压力水洗	3	45	70	40	35	110.3		常温
	厂房 1、 厂房 2 七楼		水平棕 化线	5	酸性除油	1	160	70	40	35	392.0	酸性除油剂、双氧水	45±3℃
					压力水洗	3	50	70	40	35	122.5		常温
					除油	1	225	70	40	35	551.3	除油剂	35±3℃
					压力水洗	4	50	70	40	35	122.5		常温
					预浸	1	100	70	40	35	245.0	棕化预浸剂	30±3℃
					棕氧化	1	280	70	40	35	686.0	棕化剂、双氧水	30±3℃
					水洗	4	50	70	40	35	122.5		常温
	厂房 1、 厂房 2 八楼	压合、防 焊	压合、防 焊前处 理化学 清洗线	5	除油	1	164	74	40	35	424.8	除油剂	35±3℃
					压力水洗	3	46	74	40	35	119.1		常温
					磨板	1	/	/	/	/	0		常温
					压力水洗	2	43	74	40	35	111.4		常温
					粗化	1	176	74	40	35	455.8	粗化剂	30±3℃
压力水洗					3	46	74	40	35	119.1		常温	
酸洗					1	56	74	40	35	145.0	10%盐酸	常温	
压力水					3	46	74	40	35	119.1		常温	

厂房 1、 厂房 2 八楼		绿油显影机	4	洗									
				显影	2	190	90	40	35	598.5	显影液	30±3℃	
厂房 1、 厂房 2 九楼	抗氧化	水平 OPS 线	5	压力水洗	7	62	80	35	30	148.8		常温	
				除油	1	226	78	40	35	617.0	除油剂	35±3℃	
				压力水洗	3	45	78	40	35	122.9		常温	
				微蚀	1	226	78	40	35	617.0	5%硫酸、过硫酸钠	30±5℃	
				压力水洗	4	45	78	40	35	122.9		常温	
				预浸	1	150	60	40	35	315.0	抗氧化预浸液	40±3℃	
				压力水洗	3	45	78	40	35	122.9		常温	
				抗氧化	1	320	70	40	35	784.0	抗氧化剂	40±3℃	
厂房 1、 厂房 2 八楼	FQC	成品清洗机	6	压力水洗	4	45	78	40	35	122.9		常温	
				水洗	1	140	40	30	25	140.0		常温	
				酸洗	1	200	40	30	25	200.0	5%硫酸	常温	
				压力水洗	2	125	40	30	25	125.0		常温	
				超声波水洗	1	220	40	30	25	220.0		常温	
				压力水洗	2	110	40	30	25	110.0		常温	
本项目的生产线设置数量与项目环评申报产能所需的生产线数量基本匹配，核算过程详见下表。													
表 19. 项目主要生产设备设计产能核算表													

生产工序	设备名称	数量 (条)	水平线		单线产板量 (块/min)	每年产板量 (块/年)	总加工面积 (万m ²)	申报面积 (万m ² /年)	产能负 荷
			速率 (m/min)	板间距 (mm)					
黑孔	黑孔线	4	3	50	5.5	1570909.1	157.1	143.33	91.24%
黑影	黑影线	4	2.8	50	5.1	1466181.8	146.6	143.33	97.75%
VCP	水平镀铜线	7	3.3	50	6.0	1728000.0	302.4	286.65	94.79%
线路制 作	压膜前处理化 学清洗线	5	4.5	50	8.2	2356363.6	294.5	286.65	97.32%
	显影蚀刻机	6	4	50	7.3	2094545.5	314.2	286.65	91.24%
	水平棕化线	5	4.5	50	8.2	2356363.6	294.5	286.65	97.32%
压合	压合、防焊前 处理化学清洗 线	5	4.5	50	8.2	2356363.6	294.5	286.65	97.32%
OPS 抗 氧化	水平 OSP 线	5	2	50	3.6	1047272.7	130.9	114.66	87.59%
备注：1、线路板尺寸为长 500mm×宽 500mm，工作时间按 4800h/a 计算，水平线/VCP 的单线产板量=线速÷(线路板长度+线路板间隔) 2、项目生产线均为水平线									

8、能耗情况

表 20. 主要能源以及资源消耗一览表

名称	单位	年用量	备注
水	万 t/a	34.33	市政给水管网供水
电	万 k·Wh	480	市政供电
天然气	万 m ³	37.65	市政供气

压合工序，其中热压过程需要天然气导热油炉进行加热，共设置 2 台天然气导热油炉，规格均是 30 万大卡。

表 21. 天然气用量核算表

设备	设备数量	单套燃烧容量 kcal/h	热效率	工作时间 h/a	天然气热值 Kcal/m ³	天然气用量 m ³ /a
天然气导热油炉	2 台	300000	90%	4800	8500	37.65 万

注：参考《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2020)天然气热值为 7700Kcal/m³~9310Kcal/m³，本项目天然气热值取 8500 Kcal/m³。

9、公用辅助工程

9.1 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，由区域市政给水管网供应。

②回用水系统

本项目设 1 套中水回用处理系，拟采用多介质过滤器+自清洗过滤器+超滤+RO 反渗透膜系统处理后，出水排入回用水池的水全部回用于生产工序，浓水进入 RO 浓水处理系统预处理后与其他生产废水一并进入综合废水处理系统处理达标后排放。

③制纯水系统

本项目生产过程中部分生产线对用水水质要求较高，根据项目生产需要，本

项目设置 2 台 17m³/h 的“沙滤+碳滤+反渗透”纯水制备装置。纯水制备过程中产生的浓水经自建污水处理厂处理后排到污水管网。

9.2 排水系统

本项目实行“清污分流、雨污分流”的排水体制。

本项目厂区雨污水明管化建设内容为：

1、生产车间排水

(1) 生产车间排水应采用明管明沟，做到分类清晰、走向清晰、标识清晰，排水管道均采用 PVC-U 管道，接至废水处理站相应收集池。

(2) 一层车间设置管沟，排水管布置在管沟内，接至车间收集池，然后通过泵将废水提升至废水站相应收集池。

(3) 二层以上车间则利用管道通过自流进入废水站相应收集池。

(4) 排水应考虑生产废水的腐蚀性，应采用耐腐蚀的管道，对管沟、收集池等均应做防腐蚀处理，管沟末端应设置收集池收集管道破损泄露废水，并应接至废水站进行处理。

2、初期雨水、生活污水收集及工业废水排放口的说明

(1) 设置一座初期雨水收集池，雨水主管网设置截流井，进入初期雨水收集池，前 15 分钟雨水通过提升泵到废水站，后期雨水排市政雨水管网。

(2) 设置一座生活污水收集池，在生活污水主管道处设置一座生活污水跌水井，全厂区生活污水在此收集后泵入污水站，生活污水收集池同时设置一根溢流管，生活污水也可以不进入废水站而接向污水处理厂，生活污水设置污水检测口，检测合格后进入下游污水处理厂。

(3) 综合废水经处理达标后，通过敷设一根 DN200 污水排放管，自流排至工业综合废水检测排放口，检测合格后进入桂洲水道。

9.2.2 雨污水处理及排放去向

(1) 雨水排水系统

本项目建成后，用于生产、仓储的车间均属于有封盖的车间，原辅材料的存储和生产均位于厂房内、固体废物的堆放均将位于防雨淋的构筑物中，为此，本

项目营运期间的雨水地表径流污染物主要来自雨水冲刷厂房屋顶、厂区道路等，污染物种类主要包括 COD、SS 等，污染物性质简单，且污染物浓度低。因此，本项目雨季地表径流将直接通过厂区设置的雨水管道排入市政雨水管网进入周边水体。

(2) 污水排水系统

本项目位于中山市黄圃镇大雁生活污水处理厂的纳污范围内，因此，生活污水经三级化粪池预处理后直接排入市政污水管道接入中山市黄圃镇大雁生活污水处理厂集中处理。生产废水经厂内自建废水处理设施处理后部分回用，剩余部分经处理达标后再排入桂洲水道。

9、项目四至关系及厂区平面布置情况

(1) 平面布置情况

本项目车间工艺和仓库均布置在项目厂房一和厂房二，位于项目南侧。办公区位于综合楼。从总体上看，车间内部功能分区是明确的，自成体系，在布局上充分考虑了车间内相互影响与生产过程对外界环境的影响，生产区与办公区分开布置，平面布置基本合理。详见附图 7。

(2) 四至情况

本项目北面为大岑沥，东面为中山市德玛仕智能厨房设备制造有限公司，南面为成业大道，隔路为盛邦（广东）智能家居科技股份有限公司，西面为大雁路，隔路为中山市汇达电器科技有限公司。项目四至图及周边情况图见附图 4、附图 5。

运营期生产工艺流程及产污分析

一、总生产工艺流程

柔性线路板的生产工艺流程包括开料、钻孔、黑影、黑孔、VCP、光绘、线路制作、AOI、压合、防焊、发外表面处理、OPS 抗氧化、文字丝印、冲孔、补强、电测、成型、FQC、SMT、成品。

工艺流程和产排污环节

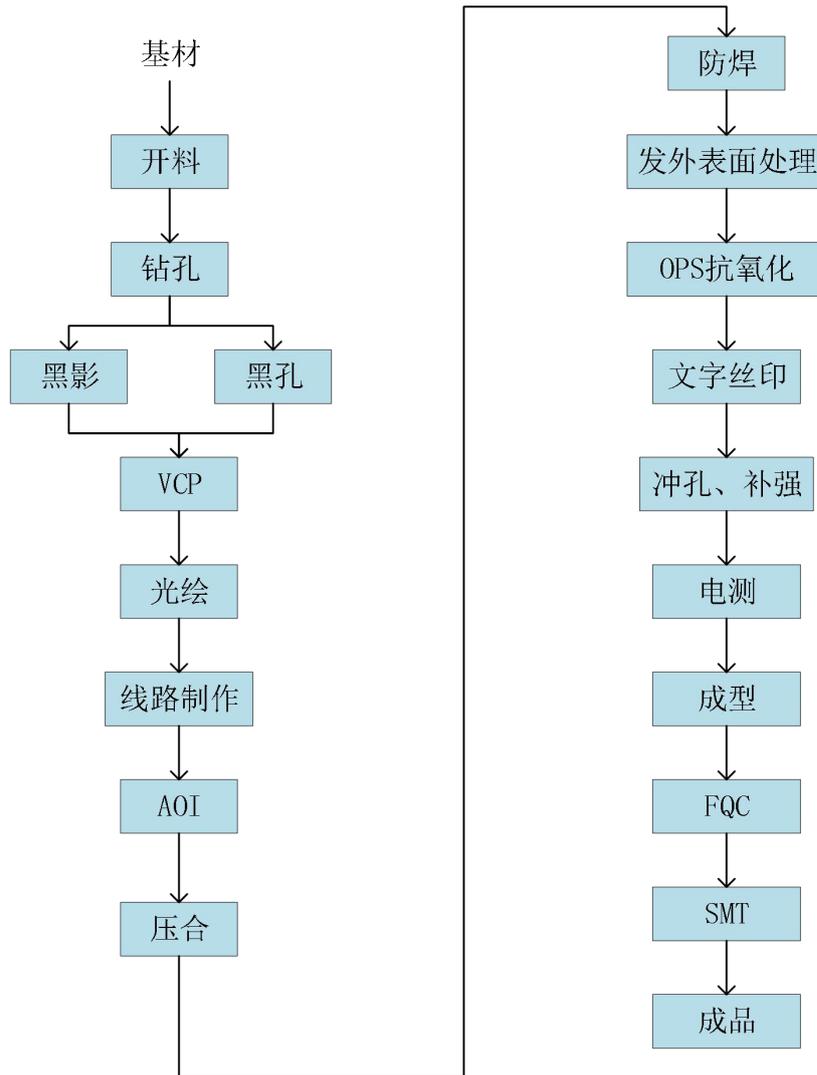


图 2-1 总生产工艺流程图

二、各工序产污节点分析

(1) 开料、开孔

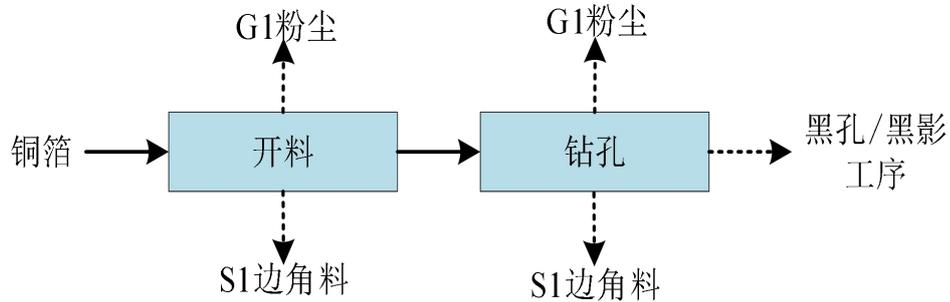


图 2-2 开料、钻孔工艺流程图

将基材板按需要开料裁切成所需尺寸。根据产品的要求，开料好的基板需要在基板上钻出需要的定位孔。钻孔采用机械钻孔，主要是为了打通孔，以便进行后续的工序。开料、钻孔工序产生粉尘 G1，边角料 S1。

(2) 黑孔

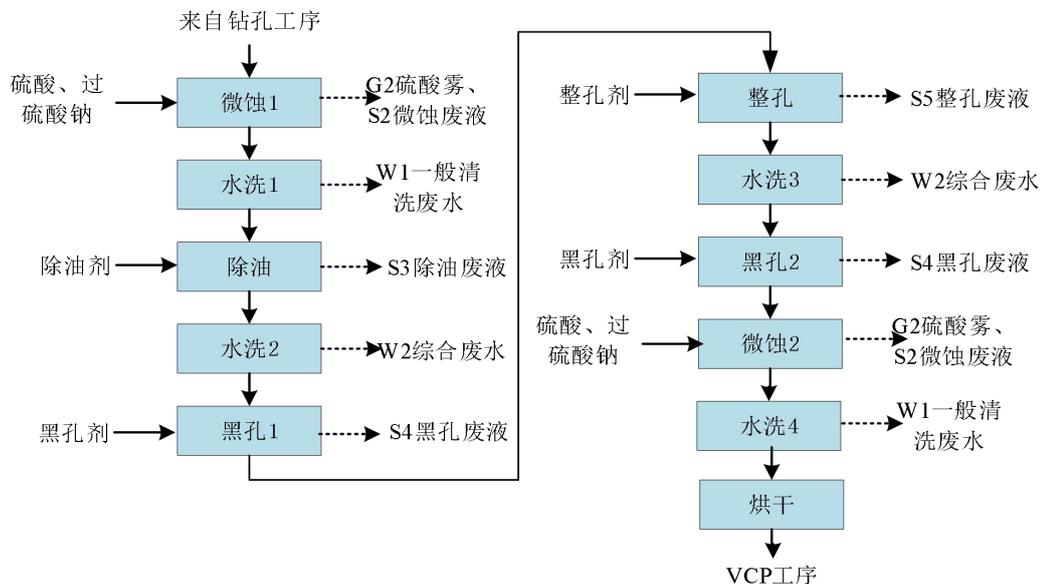


图 2-3 黑孔工艺流程及产污环节图

黑孔：将精细的石墨和碳黑粉浸涂在孔壁上形成导电层，然后进行直接全板电镀。它的关键技术就是黑孔剂成分的构成，首先将精细的石墨或碳黑粉均匀分散在介质内即去离子水中，利用溶液内的表面活性剂同业中的石墨和碳黑悬浮

液保持稳定，并且还拥有良好的润湿性能，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。黑孔剂主要由精细的石墨或碳黑粉（颗粒直径为 0.2~0.3 微米）、液体分散介质即去离子水和表面活性剂等组成。

①微蚀 1：使用硫酸、过硫酸钠作为微蚀剂处理覆铜板，主要作用为后续的黑孔化提供理想表层，以达均匀黑化及接合力的目的。

②水洗：利用水洗将基材表面上沾染的药剂清洗干净。

③除油：利用碱性除油剂对基材表面进行清洁处理，增强表面的亲水能力的吸附靶的能力，促使导电层与基材的结合，同时除去外发钻孔后留下的污垢。

④黑孔化处理：通过物理吸附作用，使孔壁基材的表面吸附一层均匀细致的碳黑导电层。

⑤整孔处理：黑孔剂内碳黑带有负电荷，和钻孔后的孔壁树脂表面所带负电荷相斥，不能静电吸附，直接影响石墨或碳黑的吸收效果。通过整孔剂所带正电荷的调节，可以中和树脂表面所带的负电荷甚至还能赋予孔壁树脂正电荷，以便于吸附石墨或碳黑。

⑥微蚀 2：首先用硫酸、过硫酸钠溶液处理，使石墨或碳黑层呈现微溶胀，生成微孔通道。这是因为在黑孔化过程中，石墨或碳黑不仅被吸附在孔壁上，同时也吸附在基材的表面铜层上，为确保电镀铜与基体铜有良好的结合，必须将铜上的石墨或碳黑除去。为此只有石墨或碳黑层生成微孔通道，才能被蚀刻液除去。因蚀刻液通过石墨或碳黑层生成的微孔通道浸蚀到铜层，并使铜面微蚀掉 1~2 微米左右，使铜上的石墨或碳黑因无结合处而被除掉，而孔壁非导体基材上的石墨或碳黑保持原来的状态，为直接电镀提供良好的导电层。

⑦烘干：为出去吸附层表面所含水分，用电加热，可采用短时间高温和长时间的低温处理，以增进碳黑与孔壁基材表面之间的附着力。

(3) 黑影

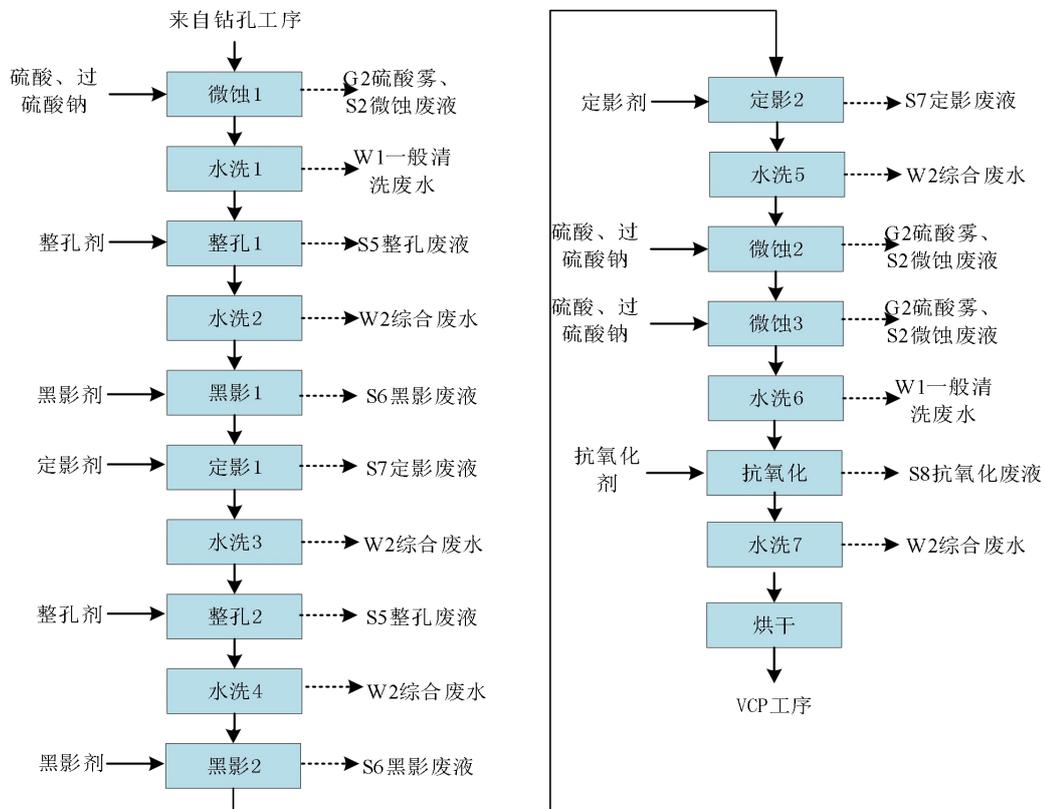


图 2-4 黑影工艺流程及产污环节图

黑影法最主要利用石墨作为导电物体。由于石墨分子结构中，有大量游离电子，因此石墨的导电性能比一般碳黑化为高。黑影法与黑孔法一样是一种代替化学沉铜工艺。

①微蚀 1：使用硫酸、过硫酸钠作为微蚀剂处理覆铜板，主要作用为后续的黑孔化提供理想表层，以达均匀黑化及接合力目的。

②水洗 1：利用三级逆流水洗将基材表面上沾染的微蚀剂清洗干净。

③整孔 1：整孔剂是一种微碱性的液体，主要功用是用来清洁孔壁表面以及作为一种整孔剂调节玻璃纤维及环氧树脂的表面适合导电胶体拥有足够吸附力。

④水洗 2：利用三级逆流水洗将基材表面上沾染的整孔剂清洗干净。

⑤黑影 1：黑影剂是一种微碱性液体，成份含有独特的添加剂及导电胶状物

质，使孔壁上形成导电层。

⑥定影 1：除去孔壁上多余的黑影剂，使黑影导电层更能平均分布于孔壁上。

⑦水洗 3：利用一道喷淋压力水洗将基材表面上沾染的定影剂清洗干净。

⑧整孔 2：再一次进行清洁孔壁表面，确保孔壁基材上的玻璃纤维及环氧树脂的表面适合导电胶体拥有足够吸附力。

⑨水洗 4：利用三级逆流水洗将基材表面上沾染的整孔剂清洗干净。

⑩黑影 2：再一次进行黑影处理，确保孔壁基材上的石墨分子导电层均匀细致。

⑪定影 2：再一次除去孔壁上多余的黑影剂，使黑影导电层更能平均分布于孔壁上。

⑫水洗 5：利用一道喷淋压力水洗将基材表面上沾染的定影剂清洗干净。

⑬微蚀 2：主要成分是过硫酸钠和硫酸。微蚀 2 的主要作用是透过侧蚀作用，除去铜面上的黑影

⑭微蚀 3：微蚀 3 的主要作用是再一次透过侧蚀作用，除去铜面上的黑影

⑮水洗 6：利用三级逆流水洗将基材表面上沾染的微蚀剂清洗干净。

⑯抗氧化：抗氧化剂是微酸的液体，用途为保护铜面，使它不致容易氧化。

⑰水洗 7：利用三级逆流水洗将基材表面上沾染的抗氧化剂清洗干净。

相对于化学沉铜法，黑孔和黑影法原料方面不含难分解的 EDTA、EDTP 和毒性较大的甲醛等物质，在污染物产生及废水处理等方面具有先进性。

(4) VCP

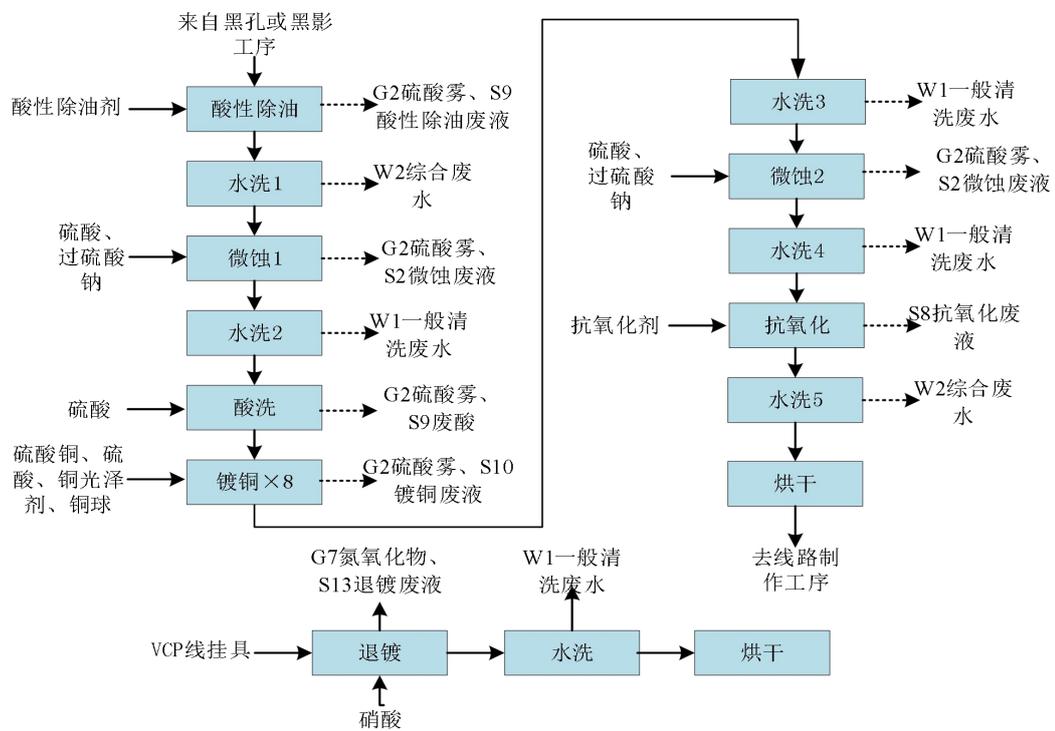


图 2-5 VCP 工艺流程及产污环节图

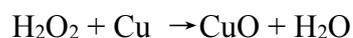
项目全板镀铜采用全自动 VCP 线，以铜球作为阳极，CuSO₄ 和 H₂SO₄ 作电解液，在整个半成品表面形成一层薄的铜膜，不仅使通孔内的铜层加厚，同时也可使热压在外表面的铜箔加厚，为后续的电镀提供基底。

工艺说明：

①酸性除油：除去铜表面的油脂，清洗铜表面，加入酸性除油剂进行清洗，之后进行水洗等；

②水洗 1：利用三级逆流水洗将基材表面上沾染的酸性除油剂清洗干净。

③微蚀 1：微蚀的目的是为后续的镀铜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。微蚀的反应方程式：





④水洗 2：利用三级逆流水洗将基材表面上沾染的蚀刻剂清洗干净。

⑤酸洗：进一步用硫酸去除铜板表面的氧化铜，反应式为：



⑥电镀铜：电镀铜是以铜球作阳极， CuSO_4 和 H_2SO_4 作电解液。电镀不仅使通孔内的铜层加厚，同时也可使热压在外表面的铜箔加厚。操作温度在 $24 \pm 2^\circ\text{C}$ ，槽液不作更换。镀铜主要化学反应式分别由以下阴极化学反应式表示：



⑦水洗 3：利用二级逆流水洗将基材表面上沾染的药剂清洗干净。

⑧微蚀 2：进一步去除铜面残留的氧化物。

⑨水洗 4：利用二级逆流水洗将基材表面上沾染的药剂清洗干净。

⑩抗氧化：抗氧化剂是微酸的液体，用途为保护铜面，使它不致容易氧化。

⑪水洗 5：利用三级逆流水洗将基材表面上沾染的抗氧化剂清洗干净。

退镀：VCP 时采用挂镀工艺，在生产过程中挂架（夹具）和电镀铜液接触后表面被镀上铜。以免影响电镀效率，需要对挂架定期进行褪镀（剥挂架）。将挂架（夹具）浸入 41% 的硝酸溶液槽中将夹具上的金属铜予以剥除，夹具材质为非金属材料。夹具经褪镀后再经水洗及烘干后重复使用。挂架褪镀反应方程式为：



根据退镀工艺要求，当硝酸浓度低于 32~33% 时必须添加 68% 的硝酸，以维持工艺要求的硝酸浓度，经一定时间后便成为硝酸废液（退镀废液）。

(5) 光绘

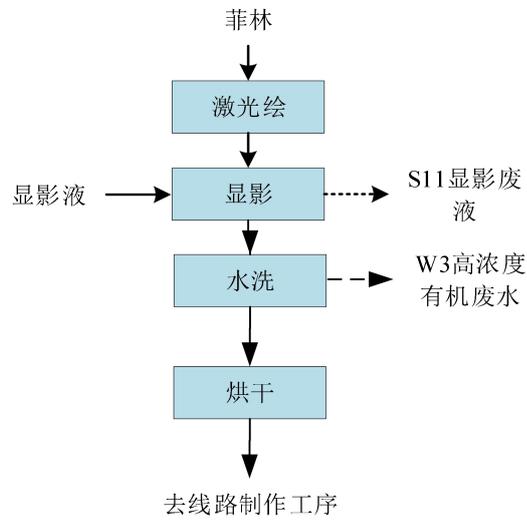


图 2-6 光绘工艺流程及产污环节图

工艺说明：

将通过计算机系统设定稿的印制电路板设计图形数据文件，采用光绘机通过曝光将之转移至黑菲林上。曝光后的黑菲林放入显影液中进行显影处理。经显影处理的黑菲林再经水洗和晾干后即可得到照相底版(菲林模版)，菲林模版可用作本项目线路制作进行图形转移的模版，本项目丝网版为直接外购，厂内不进行生产。

(6) 线路制作

线路制作包括压膜/曝光、DES 和棕氧化。

①其中压膜/曝光

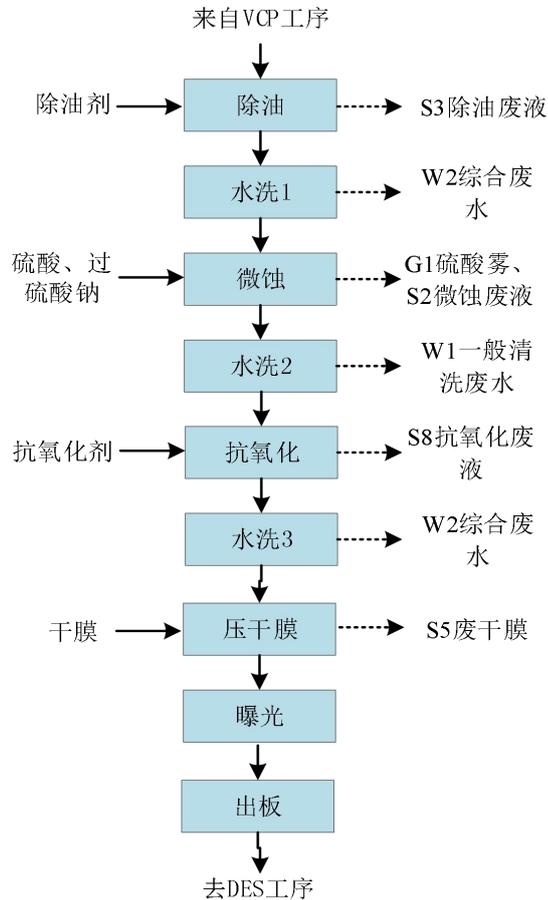


图 2-7 压膜/曝光工艺流程及产污环节图

压膜/曝光为图形转移，主要包括前处理、贴干膜、曝光的等工序，即根据客户要求，将各种线路图形利用底片成像原理对基板进行曝光、显影处理，将产品所需的线路转移到基板表面。

a、前处理

包括除油、微蚀和抗氧化，主要将铜箔表面的氧化物和脏物除去，将铜面粗化均匀，能增强干膜与铜箔之间的附着力，以及改善干膜对铜箔的填充性。

b、压膜

利用压膜机将感光材料（干膜）压附在铜箔上，干膜（光阻）和基板附着是藉由光阻膜顺着铜箔表面流动而成。

c、曝光

将产品涉及图案（底片线路图）作影响，在曝光机的作用下完成光聚合反应，在

②其中显影/蚀刻/退膜（DES）

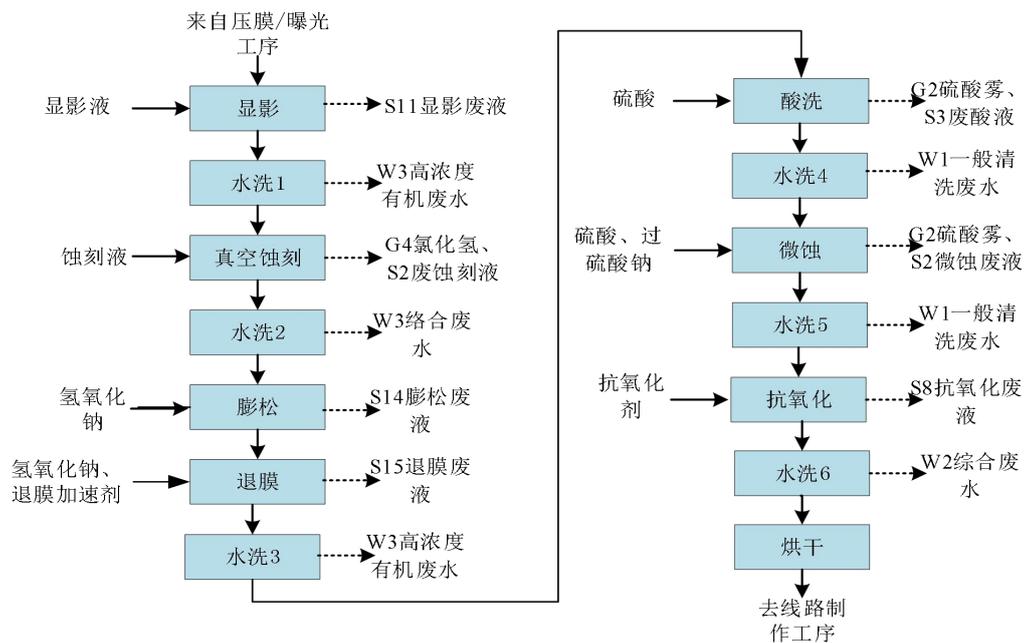
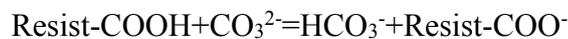
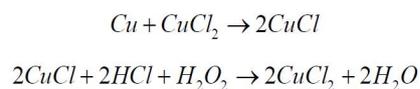


图 2-8 DES 工艺流程及产污环节图

DES 工序是线路板生产过程的重要工序，包括显影、蚀刻、去膜，其中显影为利用显影液与未曝光的干膜反应，露出需蚀刻的铜面，主要反应方程式如下：



蚀刻为利用酸性蚀刻液将露出的铜面腐蚀掉，形成线路。一般情况下采用酸性蚀刻液将基板上经显影曝光工序形成的线路以外的铜蚀刻掉，仅保留被干膜覆盖住的铜线路。蚀刻反应工艺原理如下：



退膜为利用退膜与干膜反应去除附着在线路上的干膜。退膜主要成分为氢氧

化钠，氢氧化钠溶液与干膜反应，先膨胀分裂，然后经过机台喷压将干膜屑剥离铜面。

③其中棕氧化

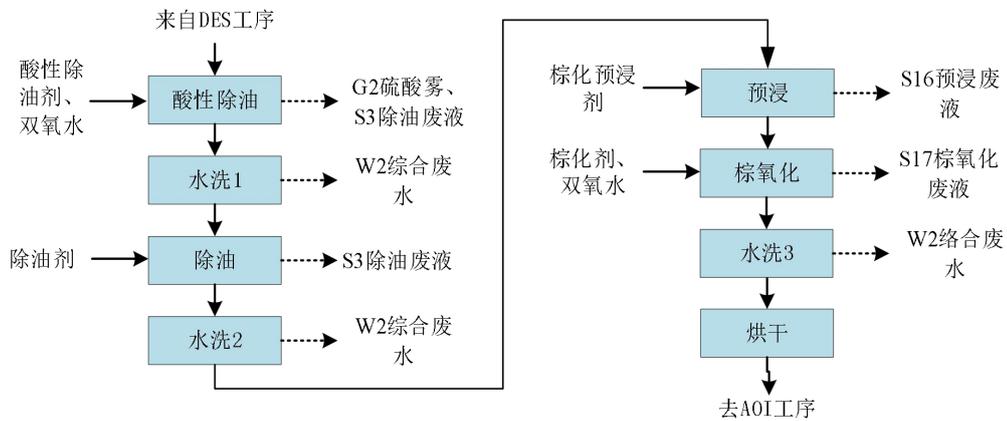


图 2-9 棕氧化工艺流程及产污环节图

①酸性除油：主要去除铜面氧化物与异物，之后进行水洗。

②碱性除油：去除铜面手指纹，油脂等油性物质，之后进行水洗。

③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。

④棕氧化：棕氧化的目的是使内层线路板面上形成一层高抗撕裂强度的棕色氧化铜绒晶，以增加内层版与胶片在进行压合时的结合能力。

(7) AOI

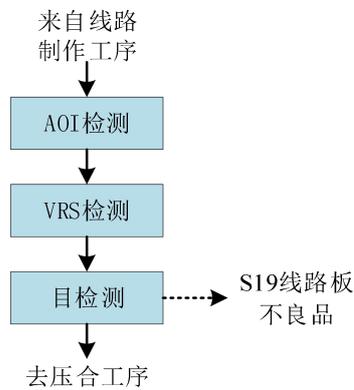


图 2-10 AOI 工艺流程及产污环节图

工艺流程说明：

①AOI 检测

AOI 机上的各项参数及母板程序数据均由工作站数据库提供，新料号必须通过工作站制作线检程序之后方能检测。

②VRS 检测

以光纤导引灯光至板面上然后再由影像摄影机接收影像经过影像处理后再送至屏幕显示，使用者可藉由缺点显示施以缺点检修，另 VRS 上的缺点坐标为相对坐标显示方式故需实施对位校正程序以求达到正确的缺点显示，经过校正之后的桌面可以正确地将 AOI 机台检测到的缺点重现，以利于操作者检修。

③目视检

检测机台除测线路面以外的板子及对机台检测的不良品进行修复，对无法修复不合格的基板进行剔除。

(8) 压合、防焊

压合、防焊分为前处理和压合、防焊。

①其中前处理

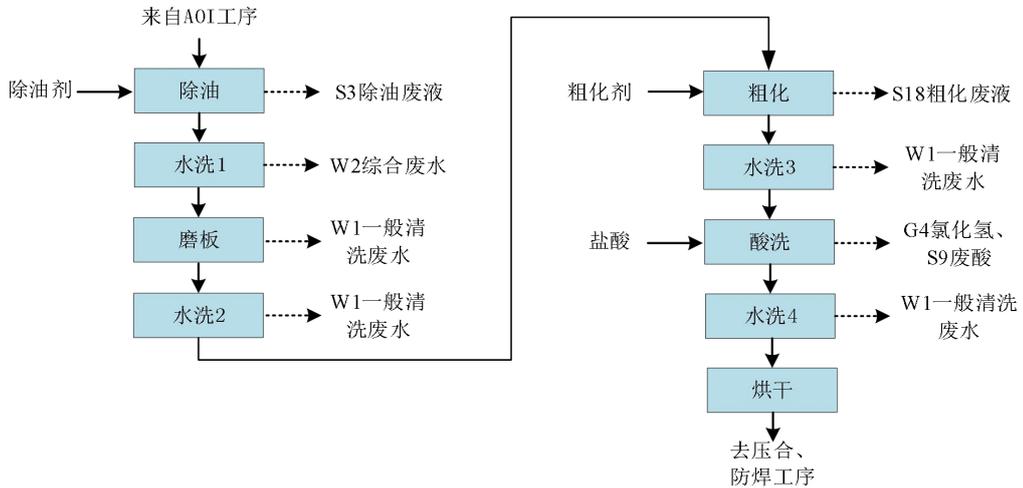


图 2-11 压合前处理工艺流程及产污环节图

工艺流程说明：铜箔基板在 AOI 检测后，在进入压合前，需要对基板进行前处理，清洗掉基板表面的脏物以及氧化物，并使基板表面粗化，使接下来的贴膜与基板结合得更牢固。

②其中压合、防焊

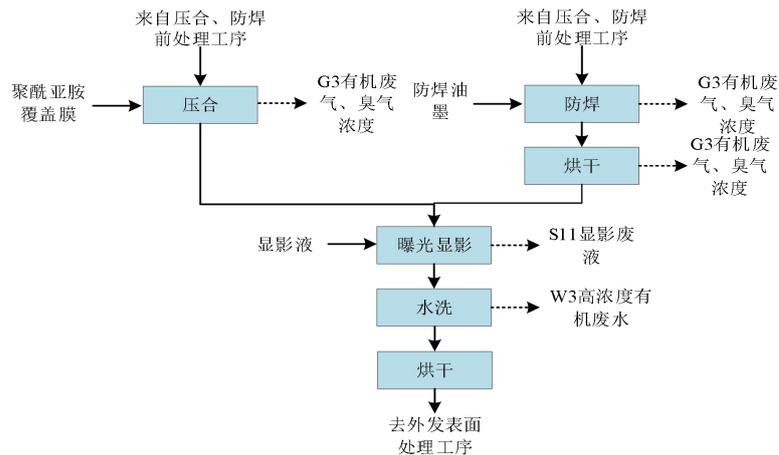


图 2-12 压合、防焊工艺流程及产污环节图

a、压合

将已贴合的聚酰亚胺覆盖膜与铜箔经过高温高压紧密压合，压合机为高温高压设备，将贴有覆盖膜的铜箔放在压合机工作台上，利用其高温高压将覆盖膜中的胶质熔化，使两者紧密结合，热压温度为 200~220℃(加热方式为用天然气加热导热油，通过导热油传热)，压力为 2.45Mpa，压合过程产生有机废气。

b、防焊

对半成品进行油墨防焊，使在下游组装焊接时，其表面处理或焊接只局限在指定区域，在后续表面处理或焊接与清洗制程中保护板面不受污染，以及保护线路避免氧化和焊接短路，涂防焊油墨后使用电烤箱进行烘干，防焊及烘干产生有机废气和臭气浓度。

(9) 发外表面处理

发外表面处理主要有化学镍、电镀镍，发外进行加工，不在本项目内进行加工。在基板表面导体上先镀上一层镍、钯后再镀上一层金，目的是提高耐磨性，降低接触电阻，防止铜氧化，提高连接的可靠性。若在铜表面直接镀金会因铜金界面扩散形成疏松状态，在空气中形成铜盐而影响可靠性，因此，镀金前先镀一层镍或钯，能有效阻止铜金相互扩散。

(10) OSP

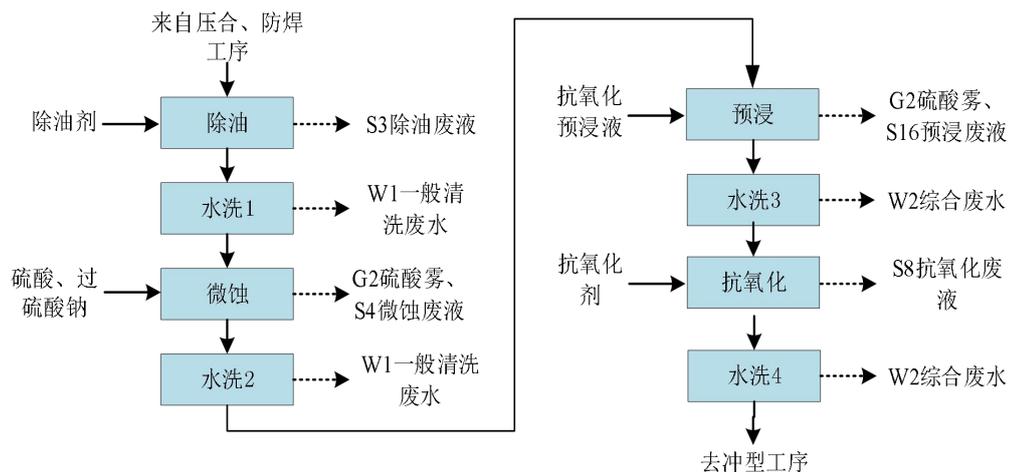


图 2-13 OSP 工艺流程及产污环节图

OSP 为有机保护膜，即在洁净的裸铜表面上，用化学的方法所生长的一层有机皮膜，厚度在 0.2~0.5 微米之间，防止裸铜氧化。

(11) 文字丝印

①文字丝印

文字印刷已印刷产品零件表示符号为主，其次还有印刷产品周期，供货商名称等，网版采用洗网水进行清洗，无需加水清洗。

②烘烤

烘烤采用电加热，主要功能是线路板表面印刷的文字进行干燥，便于下一步工序的进行。

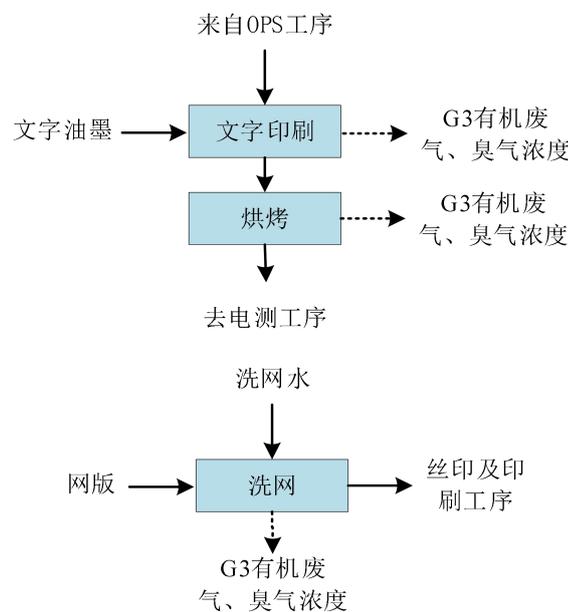


图 2-14 文字丝印工艺流程及产污环节图

(12) 冲孔、补强

冲孔：根据客户需求，对基板进行才冲孔，以便贴合补强工序，冲孔过程会产生废边角料（S1）。

补强：补强板主要解决柔性电路板的柔韧性，提高插接部位的强度，方便产品的整体组装，本项目补强工序贴合上钢片、补强板等增强线路板的强度

(13) 电测

空板电测是通过电测机对未打件的空板产品进行电气性能测试（断路/短路/绝缘/导通）的工序。

（14）成型

根据所需要的形状，对基板进行才成型，成型过程会产生废边角料（S1）。

（15）FQC

对成型后的工件用成品清洗机进行清洗，去除成型后工件上的碎屑等。

FQC(最终品质管制):对产品本身的品质状况，包括:外观检验(颜色、光泽、粗糙度、毛边、是否有刮伤)、尺寸/孔径的量测、性能测试(材料的物理/化学特性、电气特性、机械特性、操作控制)等进行全面且最后一次的检验与测试，目的在确保产品符合出货规格要求。

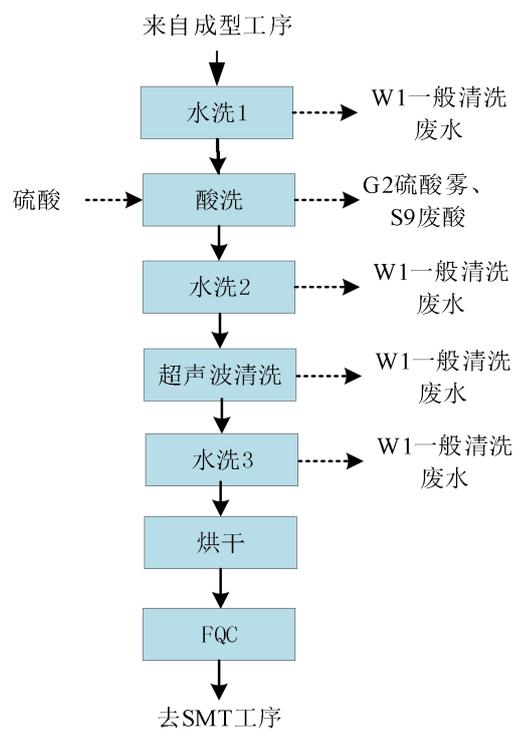


图 2-15 FQC 工艺流程及产污环节图

(16) SMT

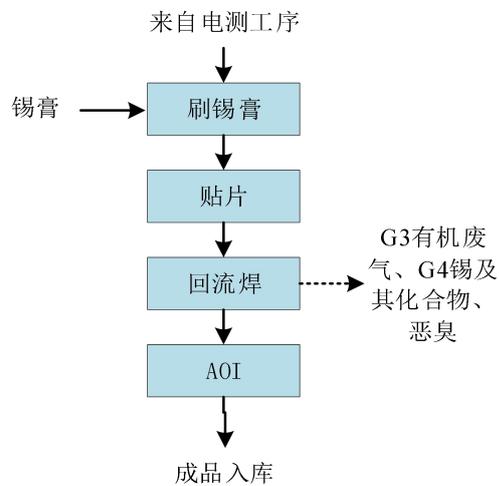


图 2-16 SMT 工艺流程及产污环节图

①刷锡膏：刷锡膏为线路板上刷一层锡膏，工作温度为常温，不进行加热。

②贴片：在刷了一层锡膏的线路板上插上电子元器件，工作温度为常温，不进行加热。

③回流焊：回流焊内部有一个加热电路，用电为能源，加热温度约为 140-200 摄氏度，将空气加热到足够高的温度后吹向已经贴片机贴好元件的线路板，让元件两侧的焊料融化后与主板粘结，会产生锡及其化合物、非甲烷总烃、TVOC 和恶臭气体，年生产时间约为 4800h。

(17) 纯水制备

项目工艺生产中使用纯水，纯水制备能力为 17 吨/小时，设有 2 台，纯水制备工艺见图 2-29。

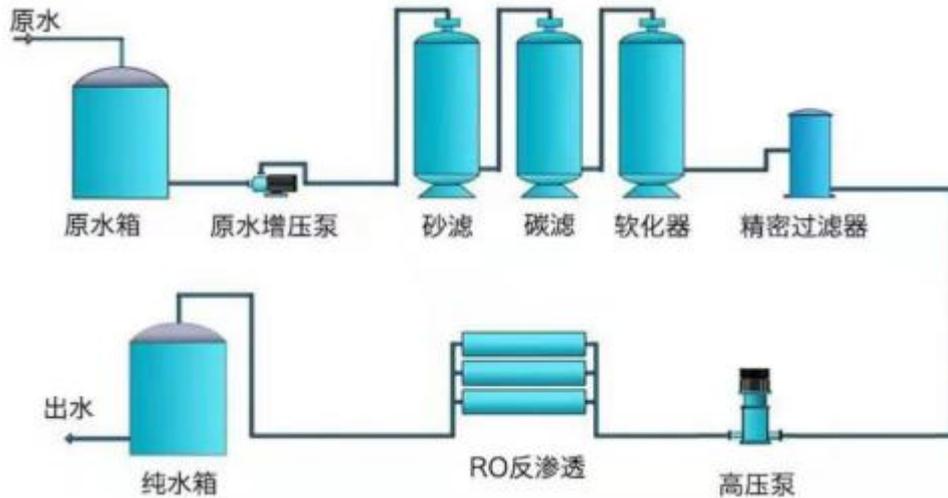


图 2-17 纯水制备工艺流程及产污环节图

纯水制备过程中的产污环节主要包括：碳滤产生的废活性炭、软水器产生的废树脂、RO 反渗透产生的废 RO 膜；软化器反冲洗废水和 RO 反渗透浓水。

①、产污环节汇总

表 22. 项目产污环节汇总表

类型	序号	类型	产污环节
废气	G1	粉尘	开料、钻孔
	G2	硫酸雾	微蚀、酸性除油、镀铜、酸洗、抗氧化预浸
	G3	有机废气	丝网印刷及烘干、文字印刷及烘烤、洗网、压合、回流焊
	G4	氯化氢	真空蚀刻、压合前处理酸洗
	G6	锡及其化合物	回流焊
	G7	氮氧化物	退镀
废水	W1	一般清洗废水	微蚀、镀铜、退镀、酸洗、磨板、粗化后水洗、磨板工序
	W2	综合废水	除油、整孔、定影、抗氧化、酸性除油、预浸后水洗
	W3	络合废水	真空蚀刻、棕氧化后水洗
	W4	高浓度有机废水	显影、退膜后水洗
固废	S1	边角料	开料、钻孔
	S2	微蚀废液	微蚀

S3	除油废液	除油、酸洗除油
S4	黑孔废液	黑孔
S5	整孔废液	整孔
S6	黑影废液	黑影
S7	定影废液	定影
S8	抗氧化废液	抗氧化
S9	废酸	酸洗
S10	镀铜废液	镀铜
S11	显影废液	显影
S12	废蚀刻液	真空蚀刻
S13	退膜废液	退膜
S14	膨松废液	膨松
S15	退镀废液	退镀
S16	预浸废液	预浸
S17	棕氧化废液	棕氧化
S18	粗化废液	粗化
S19	废线路板	AOI

11、本项目物料平衡及水平衡分析

(1) 物料平衡

根据项目工艺特点，本次评价选取铜、盐酸、硫酸、硝酸、VOCs 进行物料平衡分析，产品镀种的情况见下表。

表 23. 产品镀种情况表

生产线	受镀面积 (m ²)		每层镀种厚度(μm)	镀种密度	镀种质量
				(g/cm ³)	(t/a)
镀铜线	镀铜	2400000	25	8.96	537.6000
合计	铜层				537.6000

注：根据建设单位提供的资料，项目镀铜线为全板电镀，受镀面积为加工面积的 100%。

1、铜平衡

项目的生产线含铜原材料主要包括覆铜软板、铜光泽剂、五水硫酸铜、铜球等；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 Cu²⁺离子或铜粉形态存在）、废液（以 Cu²⁺离子等形态）、固废（以废线路板存在）、污泥（以 Cu²⁺离子等形态）。根据建设单位提供的资料，软板

基材的年使用面积为 286.65 万 m²/年，每张软板基板上有两面铜，单层铜厚 10μm，根据铜的密度为 8.96g/cm³ 及密度、体积、质量公式可计算得出项目年使用板材的含铜量为 642.096t。

本项目铜平衡分析具体见下表。

表 24. 铜元素物料平衡分析

入方				出方	
物料名称	用量 t/a	含铜率%	铜含量 t/a	去向	铜含量 t/a
软板基板	286.65 万 m ²	/	642.0960	产品	537.6000
铜光泽剂 (2.5%硫酸铜)	39.1	1.00%	0.3894	蚀刻废液	61.6269
铜球	120	99.90%	119.8800	镀铜槽渣	6.72
五水硫酸铜	60	29.21%	17.5260	废水外排带走	0.0891
				废线路板及边角料	150.2545
				污泥含铜	23.6008
合计	/	/	779.8914	/	779.8914

2、HCl 平衡

盐酸主要用于线路板的蚀刻等工序。盐酸在工序中发生反应，但不进入产品。盐酸主要进入废液，废液进入废酸收集池进一步处理，本项目不设蚀刻废液回收系统，并通过废气排放，进入废水中的盐酸通过中和等工序反应生成氯离子，废水最终呈中性。综上，HCl 的物料平衡见下表。

表 25. HCl 物料平衡表 (单位 t/a)

投入				产出	
原材料	数量	浓度	盐酸含量	去向名称	盐酸含量
工业盐酸	70	31%	21.7	废气排放 (有组织+无组织)	6.970
蚀刻液	220	28.70%	63.14	废水及反应带走	49.886
				废液	27.984
合计			84.84	合计	84.84

3、硫酸平衡

本项目生产过程中原料硫酸主要用于电路板生产过程中的酸洗、微蚀和电镀等工作槽，根据建设单位提供的资料，酸洗、酸浸等工序使用硫酸主要是用于除

去表面的氧化物，或是活化铜面。电镀/化镀过程中使用硫酸进行导电，利用其导电性能，降低槽电压。由生产工艺可知，原材料硫酸在生产过程中主要转移到废气、废水和废液中，其中，废气中的硫酸雾经碱液喷淋后大部分进入废水，少量外排进入周边环境空气；废水中的硫酸经过中和、混凝等一系列处理后，主要进入外排废水中，极少量随污泥（水中携带）带走；废液流入废酸池进一步处理。

硫酸的物料平衡见下表。

表 26. 硫酸物料平衡表（单位 t/a）

投入				产出	
原材料	使用量	含硫酸率	硫酸含量	去向名称	硫酸含量
硫酸	330	98%	323.4	废水或污泥	186.8894
酸性除油剂	18	25%	4.5	废液	137.4195
				废气（有组织+无组织）	3.5911
合计			327.9	合计	327.9

4、硝酸平衡

本项目使用的硝酸主要来自于电路板电镀铜线剥挂架工作槽等产生的废液进入废水站进一步处理，其余硝酸主要是进入废水、废气。

硝酸的物料平衡见下表。

表 27. 硝酸物料平衡表（单位 t/a）

投入				产出	
原材料	使用量	含硝酸率	含硝酸量	去向名称	硝酸含量
硝酸	24.5	68%	16.66	废气（有组织+无组织）	5.7671
				废液或污泥	10.8929
合计			16.66	合计	16.66

5、VOCs 平衡

根据工艺流程及产污环节分析，VOCs 主要来自线路板生产的阻焊绿油、丝印文字等工序和阻焊、文字印刷配套的网房生产中使用的原辅料。根据建设单位提供的各物料的 MSDS，按各工序使用原辅料中可挥发性组分的均值核算其挥发性有机污染物的产生量。根据各工序生产工艺特点，保守考虑，VOCs 全部以废气形式进入空气中。本项目线路板生产 VOCs 平衡下表。

表 28. 本项目 VOCs 去向情况表 (单位 t/a)

投入				产出		
原材料	使用量	挥发分占比	产生量	去向名称	含量	
阻焊油墨	A 组分	20.7	40%	8.28	废气 (有组织+无组织)	7.8636
	B 组分	2.3	20%	0.46	废气措施处理	18.7072
阻焊稀释剂	4.6	100%	4.6			
文字油墨	12.06	18%	2.1708			
文字稀释剂	5.17	100%	5.17			
洗网水	3.89	100%	3.89			
锡膏	20	10%	2			
合计			26.5708	合计	26.5708	

15、水平衡分析

项目用水来自市政用水，用水主要为生产用水和生活用水。排水主要为生产废水及生活污水。

①生产用排水

a. 生产线用排水

项目用水类型为自来水、纯水和回用水。根据各槽体的溢流速度、溢流时间、保养频次、保养用水量核算各股废水的产生量。根据生产线作业书，槽体的溢流速度一般是 4~8L/min。每个槽体均需要定期保养，保养时所产生的废水为槽体体积，线路板企业的耗水情况与生产线有关，大体的损耗约在 3~7%左右，本项目统一按中值 5%考虑水的损耗情况。生产时间按 300d/a, 16h/d 计算，表中废水产生量=溢流废水产生量+缸保养产生的废水量，电镀铜槽不更换槽液，只作定期清槽，清槽时产生槽渣。水平衡表中每一行的废水产生总量为多条设备的产生量之和。生产线各槽体废水产排情况下表。

表 29. 本项目全厂各生产线各工序废水/废液产生情况一览表 (m3/d)

位置	生产工序	生产线名称	生产线条数	槽体名称	每条线槽体数量	有效容积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min							
厂房1、厂房2五楼	黑孔	黑孔线	4	微蚀	1	180	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.103	0.108	0.005	0.103
			4	二级溢流水洗	2	120	自来水	一般清洗废水	4	15.36	15.36	1	0.960	17.179	0.859	16.320
			4	除油	1	465	纯水	除油废液	0	0	0	1	1.860	1.958	0.098	1.860
			4	三级喷淋水洗	3	120	回用水	综合废水	4	30.72	15.36	1	1.440	17.684	0.884	16.800
			4	黑孔 1	1	465	纯水	黑孔废液	0	0	0	7	0.266	0.280	0.014	0.266
			4	整孔 1	1	465	纯水	整孔废液	0	0	0	7	0.266	0.280	0.014	0.266
			4	三级溢流水洗	3	120	回用水	综合废水	4	30.72	15.36	1	1.440	17.684	0.884	16.800
			4	黑孔 2	1	465	纯水	黑孔废液	0	0	0	7	0.266	0.280	0.014	0.266
			4	微蚀 2	1	465	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.266	0.280	0.014	0.266
			4	三级溢流水洗	3	120	纯水	一般清洗废水	4	30.72	15.36	1	1.440	17.684	0.884	16.800
厂房1、厂房2五楼	黑影	黑影线	4	微蚀	1	416	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.238	0.250	0.013	0.238
			4	二级溢流水洗	2	150	回用水	一般清洗废水	4	15.36	15.36	1	1.200	17.432	0.872	16.560
			4	压力水洗	1	140	自来水	一般清洗废水	6	0	23.04	1	0.560	24.842	1.242	23.600
			4	整孔 1	1	665.6	纯水	整孔废液	0	0	0	7	0.380	0.400	0.020	0.380
			4	二级溢流水洗	2	150	回用水	综合废水	4	15.36	15.36	1	1.200	17.432	0.872	16.560
			4	压力水洗	1	140	自来水	综合废水	6	0	23.04	1	0.560	24.842	1.242	23.600
			4	黑影 1	1	633.6	纯水	黑影废液	0	0	0	7	0.362	0.381	0.019	0.362
			4	定影 1	1	200	纯水	定影废液	0	0	0	7	0.114	0.120	0.006	0.114
			4	压力水洗	1	187.5	回用水	综合废水	6	0	23.04	1	0.750	25.042	1.252	23.790
			4	整孔 2	1	364	纯水	整孔废液	0	0	0	7	0.208	0.219	0.011	0.208
			4	二级溢流水洗	2	150	回用水	综合废水	4	15.36	15.36	1	1.200	17.432	0.872	16.560
			4	压力水洗	1	140	回用水	综合废水	6	0	23.04	1	0.560	24.842	1.242	23.600
			4	黑影 2	1	633.6	纯水	黑影废液	0	0	0	7	0.362	0.381	0.019	0.362
			4	定影 2	1	200	纯水	定影废液	0	0	0	7	0.114	0.120	0.006	0.114
			4	压力水洗	1	187.5	自来水	综合废水	6	0	23.04	1	0.750	25.042	1.252	23.790
			4	微蚀 2	1	382.2	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.218	0.230	0.011	0.218
			4	微蚀 3	1	455.7	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.260	0.274	0.014	0.260
4	二级溢流水洗	2	150	回用水	一般清洗废水	4	15.36	15.36	1	1.200	17.432	0.872	16.560			

位置	生产工序	生产线名称	生产线条数	槽体名称	每条线槽体数量	有效容积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min		m3/d		m3/d		m3/d	m3/d
			4	压力水洗	1	140	纯水	一般清洗废水	6	0	23.04	1	0.560	24.842	1.242	23.600
			4	抗氧化	1	705.6	纯水	抗氧化废液	0	0	0	7	0.403	0.424	0.021	0.403
			4	压力水洗	3	126	纯水	综合废水	6	46.08	23.04	1	1.512	25.844	1.292	24.552
厂房1、厂房2六楼	VCP	水平镀铜线	7	酸性除油	1	254.25	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.254	0.268	0.013	0.254
			7	热水洗	1	124.05	纯水	综合废水	6	0	40.32	1	0.868	43.356	2.168	41.188
			7	二级溢流水洗	2	59.55	回用水	综合废水	4	26.88	26.88	1	0.834	29.172	1.459	27.714
			7	微蚀	1	122.25	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.122	0.129	0.006	0.122
			7	二级溢流水洗	2	59.55	回用水	一般清洗废水	4	26.88	26.88	1	0.834	29.172	1.459	27.714
			7	酸洗	1	124.05	纯水	废酸	0	0	0	7	0.124	0.131	0.007	0.124
			7	镀铜	8	1200	纯水	镀铜废液	0	0	0	150	0.000	0.000	0.000	0.000
			7	二级溢流水洗	2	59.55	自来水	一般清洗废水	4	26.88	26.88	1	0.834	29.172	1.459	27.714
			7	微蚀	1	114.75	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.115	0.121	0.006	0.115
			7	二级溢流水洗	2	59.55	回用水	一般清洗废水	4	26.88	26.88	1	0.834	29.172	1.459	27.714
			7	抗氧化	1	114.75	纯水	抗氧化废液	0	0	0	7	0.115	0.121	0.006	0.115
			7	二级溢流水洗	2	59.55	纯水	综合废水	4	26.88	26.88	1	0.834	29.172	1.459	27.714
			7	退镀	1	114.75	纯水	退镀废液	0	0	0	7	0.115	0.121	0.006	0.115
			7	二级溢流水洗	2	59.55	纯水	一般清洗废水	4	26.88	26.88	1	0.834	29.172	1.459	27.714
厂房1、厂房2六楼	光绘	显影机	4	显影	1	690	纯水	显影废液	0	0	0	30	0.092	0.097	0.005	0.092
			4	热水洗	2	90	纯水	高浓度有机废水	6	46.08	23.04	1	0.720	25.011	1.251	23.760
			4	压力水洗	5	90	纯水	高浓度有机废水	8	122.88	30.72	1	1.800	34.232	1.712	32.520
厂房1、厂房2七楼	线路制作	压膜前处理化学清洗线	5	除油	1	311.5	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.223	0.234	0.012	0.223
			5	压力水洗	3	109.2	回用水	综合废水	6	57.6	28.8	1	1.638	32.040	1.602	30.438
			5	微蚀	1	490.3	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.350	0.369	0.018	0.350
			5	压力水洗	3	109.2	自来水	一般清洗废水	6	57.6	28.8	1	1.638	32.040	1.602	30.438
			5	抗氧化	1	245.5	纯水	抗氧化废液	0	0	0	7	0.175	0.185	0.009	0.175
			5	压力水洗	3	109.2	回用水	综合废水	6	57.6	28.8	1	1.638	32.040	1.602	30.438
厂房1、厂房2七楼		显影蚀刻机	6	显影	1	925.4	纯水	显影废液	0	0	0	30	0.185	0.195	0.010	0.185
			6	压力水洗	7	157.5	纯水	高浓度有机废水	6	207.36	34.56	1	6.615	43.342	2.167	41.175

位置	生产工序	生产线名称	生产线条数	槽体名称	每条线槽体数量	有效容积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m3/d	m3/d		m3/d	m3/d	m3/d	m3/d
			6	真空蚀刻	1	1330	纯水	废蚀刻液	0	0	0	7	1.140	1.200	0.060	1.140
			6	压力水洗	3	110.3	纯水	络合废水	6	69.12	34.56	1	1.985	38.469	1.923	36.545
			6	膨松	1	373.6	纯水	膨松废液	0	0	0	7	0.320	0.337	0.017	0.320
			6	退膜	2	612.5	纯水	退膜废液	0	0	0	7	1.050	1.105	0.055	1.050
			6	压力水洗	2	147	自来水	高浓度有机废水	6	34.56	34.56	1	1.764	38.236	1.912	36.324
			6	酸洗	1	147	纯水	废酸	0	0	0	7	0.126	0.133	0.007	0.126
			6	压力水洗	2	127.4	回用水	一般清洗废水	6	34.56	34.56	1	1.529	37.988	1.899	36.089
			6	微蚀	1	367.5	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.315	0.332	0.017	0.315
			6	压力水洗	3	110.3	回用水	一般清洗废水	6	69.12	34.56	1	1.985	38.469	1.923	36.545
			6	抗氧化	1	147	纯水	抗氧化废液	0	0	0	7	0.126	0.133	0.007	0.126
厂房1、厂房2七楼		水平棕化线	5	酸性除油	1	392	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.280	0.295	0.015	0.280
			5	压力水洗	3	122.5	回用水	综合废水	6	57.6	28.8	1	1.838	32.250	1.613	30.638
			5	除油	1	551.3	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.394	0.415	0.021	0.394
			5	压力水洗	4	122.5	自来水	综合废水	6	86.4	28.8	1	2.450	32.895	1.645	31.250
			5	预浸	1	245	纯水	预浸废液	0	0	0	7	0.175	0.184	0.009	0.175
			5	棕氧化	1	686	纯水	棕氧化废液	0	0	0	7	0.490	0.516	0.026	0.490
			5	水洗	4	122.5	纯水	络合废水	6	86.4	28.8	1	2.450	32.895	1.645	31.250
厂房1、厂房2八楼	压合、防焊	压合、防焊前处理化学清洗线	5	除油	1	424.8	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.303	0.319	0.016	0.303
			5	压力水洗	3	119.1	回用水	综合废水	6	57.6	28.8	1	1.787	32.196	1.610	30.587
			5	磨板	1	0	自来水	一般清洗废水	6	0	28.8	0	0.000	30.316	1.516	28.800
			5	压力水洗	2	111.4	回用水	一般清洗废水	6	28.8	28.8	1	1.114	31.488	1.574	29.914
			5	粗化	1	455.8	纯水	粗化废液	0	0	0	7	0.326	0.343	0.017	0.326
			5	压力水洗	3	119.1	回用水	一般清洗废水	6	57.6	28.8	1	1.787	32.196	1.610	30.587
			5	酸洗	1	145	纯水	废酸	0	0	0	7	0.104	0.109	0.005	0.104
			5	压力水洗	3	119.1	纯水	一般清洗废水	6	57.6	28.8	1	1.787	32.196	1.610	30.587
厂房1、厂房2八楼		绿油显影机	4	显影	2	598.5	纯水	显影废液	0	0	0	30	0.160	0.168	0.008	0.160
			4	压力水洗	7	148.8	纯水	高浓度有机废水	6	138.24	23.04	1	4.166	28.638	1.432	27.206
厂房1、厂房2九楼	抗氧化	水平 OPS 线	5	除油	1	617	纯水	除油废液	0	0	0	7	0.441	0.464	0.023	0.441

位置	生产工序	生产线名称	生产线条数	槽体名称	每条线槽体数量	有效容积	用水类型	废水/废液类型	溢流速度	循环用水量	溢流废水量	保养频率	保养废水量	总用水量	总损耗量	废水/液总量
			条		个	L			L/min	m3/d	m3/d		m3/d	m3/d	m3/d	m3/d
楼			5	压力水洗	3	122.9	回用水	综合废水	6	57.6	28.8	1	1.844	32.256	1.613	30.644
			5	微蚀	1	617	纯水	微蚀废液	0	0	0	7	0.441	0.464	0.023	0.441
			5	压力水洗	4	122.9	回用水	一般清洗废水	6	86.4	28.8	1	2.458	32.903	1.645	31.258
			5	预浸	1	315	纯水	预浸废液	0	0	0	7	0.225	0.237	0.012	0.225
			5	压力水洗	3	122.9	自来水	综合废水	6	57.6	28.8	1	1.844	32.256	1.613	30.644
			5	抗氧化	1	784	纯水	抗氧化废液	0	0	0	7	0.560	0.589	0.029	0.560
			5	压力水洗	4	122.9	纯水	综合废水	6	86.4	28.8	1	2.458	32.903	1.645	31.258
厂房1、厂房2八楼	FQC	成品清洗机	6	水洗	1	140	回用水	一般清洗废水	6	0	34.56	1	0.840	37.263	1.863	35.400
			6	酸洗	1	200	纯水	废酸	0	0	0	7	0.171	0.180	0.009	0.171
			6	压力水洗	2	125	回用水	一般清洗废水	6	34.56	34.56	1	1.500	37.958	1.898	36.060
			6	超声波水洗	1	220	回用水	一般清洗废水	4	0	23.04	1	1.320	25.642	1.282	24.360
			6	压力水洗	2	110	纯水	一般清洗废水	6	34.56	34.56	1	1.320	37.768	1.888	35.880

(2) 公辅工程用排水

生产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。

① 纯水制备系统用排水

本项目生产过程部分生产线对用水水质要求较高，项目部分生产工序会使用纯水。本项目分别设 2 台 17m³/h 的纯水制备装置。纯水制取率达到 70%，根据上表分析，项目建成后全厂使用纯水量约为 526.04m³/d，则全厂制备纯水使用自来水的量为 751.48m³/d。

本项目建成过程中纯水制备系统浓水产生率为 30%，全厂纯水制备浓水产生量为 225.44m³/d。浓水产生后进入综合废水处理系统处理。

② 冷却塔用排水

项目共设 2 台冷却塔，根据《工业循环冷却水处理设计规范》(GB50050-2017)，每个喷淋塔的外排废水量为循环水量的 0.4%，损耗率为循环水量的 1.6%，则补水量为循环水量的 2%，冷却塔每天运行 16h。冷却塔废水排入综合废水收集池。目的冷却塔的补水、排水情况见下表。

表 30. 项目冷却塔的补水、排水情况表

循环水量		数量	蒸发损耗	损耗水量	外排废水量	外排废水量	补充水量
m ³ /h	m ³ /d	台	%	m ³ /d	%	m ³ /d	m ³ /d
40	960	2	1.6	30.72	0.4	7.68	38.4

④ 废气治理措施用排水

喷淋塔每天排出废水和补充新鲜水，废水分类排入各废水池。每个喷淋塔的外排废水量为循环水量的 0.4%，损耗率为循环水量的 1.6%，则补水量为循环水量的 2%。项目的喷淋塔的补水、排水情况见下表。

表 31. 项目喷淋塔的补水、排水情况表

污染物	工作时间	废水类型	数量(个)	风量	气液比	循环水量		蒸发损耗	损耗水量	外排废水量	外排废水量	补充水量
	h/d					m ³ /h	m ³ /d					
酸	16	络	2	5000	1.2	6	96	1.6	3.07	0.4	0.77	3.84

雾		合 废 水	1	6000	1.2	7.2	115.2	1.6	1.84	0.4	0.46	2.30
			1	8000	1.2	9.6	153.6	1.6	2.46	0.4	0.61	3.07
			1	14000	1.2	16.8	268.8	1.6	4.30	0.4	1.08	5.38
			2	15000	1.2	18	288	1.6	9.22	0.4	2.30	11.52
			1	20000	1.2	24	384	1.6	6.14	0.4	1.54	7.68
合计									27.03	/	6.76	33.79
有机 废气	16	高 浓 度 有 机 废 水	2	30000	1.2	36	576	1.6	18.43	0.4	0.46	18.89

(3) 生活用排水

本项目用水由市政自来水管网供给。员工 200 人，根据《广东省用水定额》(DB44/T 1461.3-2021)表 A1 服务业用水定额表，员工在厂内食宿，按照先进值 15m³/人.a 计，生活用水量约为 3000 吨/年，排污系数取 0.9，则生活污水排放量为 2700ta。近期生活污水经厂房配套三级化粪池处理后交由有处理能力的废水处理机构处理；远期待污水管网铺设至项目地后排入市政污水管网排入中山市黄圃大雁生活污水处理厂。

(4) 初期雨水

项目采用的专门的运输车辆，在运输过程中一般不会有化学原料、废液等洒落。项目的初期雨水主要含 COD、NH₃-N、SS 等，项目在厂区雨水管道设置控制阀门，雨水管道连接至厂内初期雨水池，将初期雨水收集后排入自建污水处理站进行处理。考虑暴雨强度与降雨历时的关系，假设日平均降雨量集中在降雨初期 3 小时(180 分钟)内，估计初期(前 15 分钟)雨水的量。

(1) 一次最大降雨量计算

项目位于中山市五桂山以北地区，初期雨水的计算参考《中山市城市规划技术标准与准则》中的中山市暴雨强度公式进行计算，具体见下列公式：

$$Q_s=q \cdot \psi \cdot F$$

其中：q：暴雨强度(L/S-ha)；

T：降雨历时 min；视距离长短、地形坡度和地面铺盖情况而定，一般采用 5-15min，项目取 15min；

P：重现期，年：项目取 3 年。

经计算，中山市暴雨强度为 366.74L/S · ha

B、初期雨水量计算

参考《室外排水设计标准》(GB 50014-2021)中公式计算初期雨水，

$$Q=\Psi FqT$$

式中：Q——初期雨水收集量，m³；

Ψ——径流系数，取 0.8；

F——汇水面积（h m²），项目取 2 h m²；

T——雨水收集时间，项目取 T=15min。

经计算，中山市暴雨强度为 366.74L/S · ha，一般降雨前期 15min 内可以将地面冲刷干净，故项目的初期雨水收集时间按 15min 计算，则每次下雨收集的最大初期雨水量不超过 528.12m³。厂区地面硬底化并设有导流系统，雨水经地表径流流入初期雨水收集池中，初期雨水收集池总容积为 550 立方米，因此项目初期雨水收集池容量足够。

初期雨水是偶尔发生，考虑暴雨强度与降雨历时的关系，假设日平均降雨量集中在降雨初期 3h(180min)内，估计初期(前 15min)雨水的量，其产生量根据深圳市汉字环境科技有限公司广州分公司、广州市环境保护科学研究院出版的《环境影响评价中初期雨水的计算》(吴淮、周琳，2017 年 6 月，文章编号:1008-9500(2017)06-0073-03)中的初期雨水公式计算：

年均初期雨水量=所在地区年均降雨量×产流系数×集雨面积×15/180

产流系数取 0.8，中山市多年平均降雨量为 1891.4mm，项目集雨面积为 20000 m²，则计算后，全年初期雨水总量约为 2521.87m³/a（8.41m³/d）。

(5) 水平衡统计

用水平衡数据见下表。

表 32. 本项目全厂各生产线各工序废水/废液产生情况一览表 (m³/d)

分类	产生环节	去向	自来水用量	纯水用量	回用水量	浓水量	循环水量	损耗量	溢流废水量	保养废水/液量	废水产生量
一般清洗废水	微蚀、镀铜、退镀、酸洗、磨板、粗化后水洗、磨板工序	一般清洗废水处理系统	133.55	141.66	367.12	0.00	645.12	32.12	583.68	26.53	610.21
综合废水	除油、整孔、定影、抗氧化、酸性除油、预浸后水洗	综合废水处理系统	115.04	169.74	310.07	0.00	779.52	29.74	535.68	29.43	565.11
络合废水	真空蚀刻、棕氧化后水洗	络合废水处理系统	0.00	71.36	0.00	0.00	155.52	3.57	63.36	4.44	67.80
高浓度有机废水	显影、退膜后水洗	高浓度有机废水处理系统	38.24	131.22	0.00	0.00	549.12	8.47	145.92	15.07	160.99
微蚀废液	微蚀	废酸收集池	0.00	2.56	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	2.43	2.43
废酸	酸洗	废酸收集池	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.53	0.53
废蚀刻液	真空蚀刻	废酸收集池	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	1.14	1.14
退镀废液	退镀	废酸收集池	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.11	0.11
除油废液	除油、酸洗除油	络合废水处理系统	0.00	3.95	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	3.75	3.75
黑孔废液	黑孔	络合废水处理系统	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.53	0.53
整孔废液	整孔	络合废水处理系统	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.85	0.85
黑影废液	黑影	络合废水处理系统	0.00	0.76	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.72	0.72
定影废	定影	络合废水	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.23	0.23

分类	产生环节	去向	自来水用量	纯水用量	回用水量	浓水量	循环水量	损耗量	溢流废水量	保养废水/液量	废水产生量
液		处理系统									
预浸废液	预浸	络合废水处理系统	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.40	0.40
棕氧化废液	棕氧化	络合废水处理系统	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.49	0.49
粗化废液	粗化	络合废水处理系统	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.33	0.33
抗氧化废液	抗氧化	高浓度有机废水处理系统	0.00	1.45	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	1.38	1.38
显影废液	显影	高浓度有机废水处理系统	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.44	0.44
退膜废液	退膜	高浓度有机废水处理系统	0.00	1.11	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	1.05	1.05
膨松废液	膨松	高浓度有机废水处理系统	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.32	0.32
一般清洗废水	纯水制备浓水	一般清洗废水处理系统	0.00	0.00	0.00	226.92	0.00	0.00	0.00	0.00	226.92
综合废水	循环冷却塔	综合废水处理系统	38.40	0.00	0.00	0.00	0.00	30.72	0.00	0.00	7.68
络合废水	酸雾喷淋塔	络合废水处理系统	33.79	0.00	0.00	0.00	0.00	27.03	0.00	0.00	6.76
高浓度有机废水	VOC喷淋塔	高浓度有机废水处理系统	18.89	0.00	0.00	0.00	0.00	18.43	0.00	0.00	0.46

分类	产生环节	去向	自来水用量	纯水用量	回用水量	浓水量	循环水量	损耗量	溢流废水量	保养废水/液量	废水产生量
纯水制备	制作纯水	生产线	756.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
生产废水合计			1134.29	529.47	677.19	226.92	2129.28	150.85	1328.64	90.16	1660.62
初期雨水											8.41
生产废水和初期雨水合计											1669.03
生活污水			10					1			9
全厂合计			1144.29	529.47	677.19	226.92	2129.28	151.85	1328.64	90.16	1678.03

项目全厂新鲜水总用量为 1144.29t/d，包括生产用水 1134.29t/d、生活用水 10.00t/d；中水回用量为 677.19t/d；生产过程循环水量为 2129.28t/d，生产废水排放量=1660.62-677.19=983.43t/d，生产废水和初期雨水排放量=983.43+8.41=991.84t/d。全厂工业生产用水重复利用率=(677.19+2129.08)÷(677.19+2129.08+1134.29)=71.22%，全厂生产废水产生量为 1669.03t/d，则生产废水中水回用率=677.19÷1660.62=40.79%。

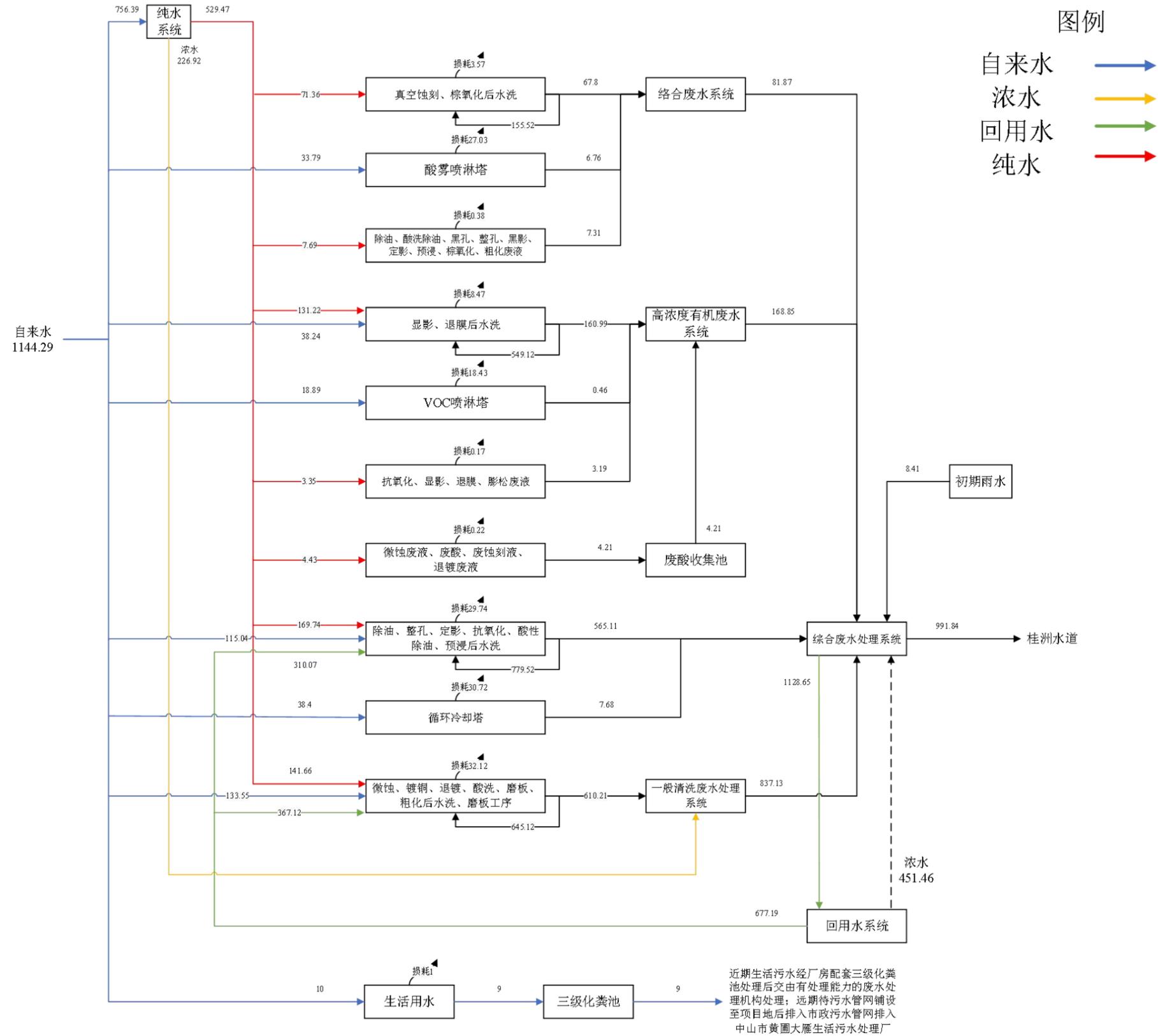


图 2-13 项目水平衡图 (t/d)

(6) 基准排水量以及清洁生产

①清洁生产水平分析

本项目产品为柔性线路板，根据产品结构及产能，参照《清洁生产标准印制电路板制造业》(HJ450-2008)，清洁生产一级水平所对应的生产新鲜水用量为 ≤ 120 万 m^3/a ，本项目生产新鲜水用量为 34.33 万 m^3/a ；清洁生产一级水平所对应的废水产生量为 ≤ 100.8 万 m^3/a ，本项目生产废水产生量为 49.82 万 m^3/a ；清洁生产一级水平所对应的工业用水重复利用率为 55%，本项目工业用水重复利用率为 71.22%，可见本项目废水产生量可满足《清洁生产标准印制电路板制造业》(HJ450-2008)清洁生产一级水平的要求。

表 33. 本项目单位产品面积生产新鲜水用量核算表

产品规格	新水量 (m^3/m^2)	产能 (万 m^2)	对应新水量 (万 m^3)	本项目新鲜用水量 (万 m^3)
2 层	0.5	240	120	34.33

表 34. 本项目单位产品面积生产废水产生量核算表

产品规格	废水产生量 (m^3/m^2)	产能 (万 m^2)	废水产生量 (万 m^3)	本项目废水产生量 (万 m^3)
2 层	0.42	240	100.8	49.82

②清洁生产

本项目产品为柔性线路板，根据产品结构及产能，根据《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)，单位产品基准排水量为 ≤ 93.6 万 m^3/a ，本项目单位产品基准排水量为 29.5 万 m^3/a 可见本项目单位产品基准排水量可满足《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)的要求。

表 35. 本项目单位产品面积生产废水产生量核算表

产品规格	单位产品基准排水量 (m^3/m^2)	产能 (万 m^2)	对应排水量 (万 m^3)	本项目废水排放量 (万 m^3)
2 层	0.78	240	187.2	29.5

根据《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中新建项目水污染物排放限值，单位产品基准排水量为 $\leq 250L/m^2$ (多层镀)，本项目单位产品基准排水量为 $207.35L/m^2$ 可见本项目单位产品基准排水量可满足《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中新建项目水污染物排放限值的要求。

表 36. 本项目单位产品面积生产废水产生量核算表

产品规格	单位产品基准排水量 (L/m ²)	VCP 镀铜面积 (万m ²)	本项目废水排放量 (万m ³)	本项目单位产品基准排水量 (L/m ²)
2 层	250	286.65	29.5	102.9

与项目有关
的原有环境
污染问题

本项目为新建项目，不存在原有污染问题，相关的污染源排放是周围厂企所产生废水、废气、固废及噪声等。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域
环境
质量
现状

一、水环境质量现状

根据《中山市水功能区管理办法》的规定，项目生活污水和生产废水受纳水体桂洲水道最终汇入洪奇沥水道，桂洲水道和洪奇沥水道执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

根据《2022 年水环境年报》，详见下图。

2022年水环境年报

信息来源：本网 中山市生态环境局 发布日期：2023-07-25 分享：

2022年水环境年报

1、饮用水
2022年中山市两个城市集中式生活饮用水水源地（全禄水厂、马大丰水厂）每月水质均达到或优于《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）的III类水质标准，饮用水水质达标率为100%。
2022年长江水库（备用水源）每月水质均达到或优于《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）的III类水质标准，营养状况处于中营养级别。

2、地表水
2022年鸡鸦水道、小榄水道、磨刀门水道、横门水道、中心河、东海水道、洪奇沥水道、黄沙沥水道水质类别均为II类，水质状况为优。前山河、兰溪河、洋沙排洪渠、海洲水道水质类别均为III类，水质状况为良好。石岐河水质类别为V类，水质状况为中度污染，超标污染物为氨氮。
与2021年相比，鸡鸦水道、小榄水道、磨刀门水道、横门水道、东海水道、洪奇沥水道、黄沙沥水道、前山河水道、海洲水道水质均无明显变化。中心河、兰溪河、石岐河水质有所好转，洋沙排洪渠水质明显好转。

3、近岸海域
2022年中山市近岸海域监测点位较2021年监测点位有所调整，由原来的6个监测点位，分别为1个国控点位（GDN20001）和5个省控点位（ZZ01、ZZ02、ZZ03、ZZ04和ZZ05）调整为1个监测点位（GDN20001），该点位既是国控点位又是省控点位。根据《海水水质标准》（GB 3097—1997），中山市近岸海域监测点位水质类别为劣四类，水质状况极差。2022年GDN20001的主要污染物为无机氮，与2021年相比，水质状况无明显变化。（注：中山市近岸海域的监测数据来源于广东省生态环境监测中心。）

结果表明，2022 年洪奇沥水道水质达 II 类标准，符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准的规定。

为了解本项目纳污河段水质现状，项目委托广东增源检测技术有限公司对项目排污口上下游桂洲水道 2km 河段进行地表水现状监测，采样时间为 2024 年 2 月 29 日-3 月 2 日，每天分涨潮和退潮各采样 1 次。①根据项目所在地水体的水质特征，按《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ 2.3-2018)的要求，在项目影响水域范围设置 4 个地表水监测断面。

表 37. 污染物补充监测断面一览表

断面 编号	河流名称	断面位置
W1	桂洲水道	排放口上游 500 米

W2	桂洲水道	排放口下游 500 米
W3	桂洲水道	排放口上游 1000 米(大岑沥汇入后)
W4	桂洲水道	排放口下游 1800 米(大魁河汇入桂洲水道口处)



图 3-1 东迪入河方案



图 3-2 检测点位图

监测结果表明(监测结果见附件六), 具体排放标准详见《地表水环境影响专项评价》。桂洲水道监测因子水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总高锰酸盐指数、总磷、磷酸盐、石油类、阴离子表面活性剂、氟化物、硫化物、氰化物、挥发酚、总汞、镉、铅、砷、总铬、六价铬、铜、镍、锌、锰、铝、铁, 各监测值均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准限值要求, 根据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中除水温、总氮、粪大肠菌群以外的 21 项指标, 总氮不作为日常水质评价指标, 因此总氮不进行达标评价。

		表 38. 地表水环境质量标准(GB3838-2002)单位: mg/L (pH 值除外)				
项目 标准值 分类		I 类	II类	III类	IV类	V类
水温(°C)		人为造成的环境水温变化应限制在: 周平均最大温升≤1; 周平均最大温降≤2				
pH 值(无量纲)		6~9				
溶解氧	≥	饱和率 90%(或 7.5)	6	5	3	2
高锰酸盐指数	≤	2	4	6	10	15
化学需氧量 (COD)	≤	15	15	20	30	40
五日生化需氧量 (BOD ₅)	≤	3	3	4	6	10
氨氮 (NH ₃ -N)	≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
总磷 (以 P 计)	≤	0.02(湖、库 0.01)	0.1(湖、库 0.025)	0.2(湖、库 0.05)	0.3(湖、库 0.1)	0.4(湖、库 0.2)
总氮 (湖、库, 以 N 计)	≤	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0
铜	≤	0.01	1.0	1.0	1.0	1.0
锌	≤	0.05	1.0	1.0	2.0	2.0
氟化物 (以 F ⁻ 计)	≤	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
硒	≤	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
砷	≤	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
汞	≤	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
镉	≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
铬 (六价)	≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
铅	≤	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1

区域
环境
质量
现状

氟化物	≤	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2
挥发酚	≤	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
石油类	≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
阴离子表面活性剂	≤	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
硫化物	≤	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0

表 39. 项目地表水监测结果表 a 单位: mg/L (pH 值除外)

采样日期	监测点位		检测因子/浓度 (mg/L)									
			水温 (°C)	pH 值(无量纲)	溶解氧	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	氨氮	石油类	磷酸盐
2024.02.29	W1 排放口上游 500 米	涨潮	15.3	7.7	6.7	11	10	2.0	1.6	0.207	0.03	0.03
		退潮	15.0	7.8	6.5	10	8	1.7	1.6	0.193	0.03	0.08
	W2 排放口下游 500 米	涨潮	15.5	7.9	6.7	11	9	1.9	1.5	0.038	0.03	0.03
		退潮	15.1	7.9	6.4	10	8	1.6	1.5	0.040	0.02	0.02
	W3 排放口上游 1000 米(大魁河汇入桂洲水道口处)	涨潮	15.4	8.0	6.7	12	8	1.5	1.7	0.117	0.02	0.03
		退潮	15.2	8.0	6.5	11	6	1.3	1.6	0.106	0.02	0.03
	W4 排放口下游 1800 米(大魁河汇入桂洲水道口处)	涨潮	15.6	8.0	6.6	11	6	1.2	1.5	0.032	0.02	0.03
		退潮	15.2	8.1	6.5	10	5	1.1	1.5	0.188	0.02	0.02
2024.03.01	W1 排放口上游 500 米	涨潮	15.4	7.7	6.8	13	12	2.5	1.7	0.188	0.03	0.03
		退潮	15.1	7.8	6.6	11	11	2.1	1.7	0.185	0.03	0.07
	W2 排放口下游 500 米	涨潮	15.6	7.9	6.9	12	11	2.2	1.6	0.040	0.03	0.02
		退潮	15.2	8.0	6.5	11	10	2.1	1.5	0.040	0.03	0.03

	W3 排放口上游 1000 米(大魁河汇入桂洲水道口处)	涨潮	15.5	8.0	6.7	11	9	1.9	1.8	0.109	0.02	0.03
		退潮	15.3	8.1	6.4	10	8	1.6	1.7	0.111	0.02	0.02
	W4 排放口下游 1800 米(大魁河汇入桂洲水道口处)	涨潮	15.6	8.1	6.7	12	7	1.5	1.6	0.035	0.02	0.03
		退潮	15.4	8.1	6.5	11	6	1.2	1.6	0.035	0.02	0.02
2024.03.02	W1 排放口上游 500 米	涨潮	16.1	7.8	6.9	12	12	2.2	1.6	0.200	0.03	0.02
		退潮	15.8	7.8	6.7	10	10	2.1	1.6	0.193	0.03	0.08
	W2 排放口下游 500 米	涨潮	16.0	8.0	6.8	11	10	2.0	1.6	0.046	0.03	0.03
		退潮	15.7	8.1	6.6	10	9	1.8	1.6	0.043	0.02	0.03
	W3 排放口上游 1000 米(大魁河汇入桂洲水道口处)	涨潮	15.9	8.0	6.7	12	9	1.9	1.8	0.122	0.03	0.03
		退潮	15.3	8.1	6.4	11	8	1.6	1.8	0.111	0.02	0.02
	W4 排放口下游 1800 米(大魁河汇入桂洲水道口处)	涨潮	15.7	8.1	6.7	11	6	1.2	1.7	0.035	0.02	0.03
		退潮	15.3	8.2	6.4	10	5	1.0	1.6	0.032	0.02	0.03

表 40. 项目地表水监测结果表 b 单位: mg/L (pH 值除外)

采样日期	监测点位		检测因子/浓度 (mg/L)								
			总磷	总氮	阴离子表面活性剂	挥发酚	总铬	六价铬	硫化物	氟化物	氰化物
2024.02.29	W1 排放口上游 500 米	涨潮	0.05	1.68	ND	ND	ND	ND	ND	0.19	ND
		退潮	0.10	1.59	ND	ND	ND	ND	ND	0.19	ND
	W2 排放口下游 500 米	涨潮	0.05	1.68	ND	ND	ND	ND	ND	0.18	ND
		退潮	0.05	1.63	ND	ND	ND	ND	ND	0.18	ND
	W3 排放口上游 1000 米(大魁河汇入桂洲水道口处)	涨潮	0.05	1.70	ND	ND	ND	ND	ND	0.18	ND
		退潮	0.06	1.66	ND	ND	ND	ND	ND	0.18	ND

2024.03.01	W4 排放口下游 1800 米(大魁河汇入桂洲水道口处)	涨潮	0.05	1.74	ND	ND	ND	ND	ND	0.18	ND	
		退潮	0.05	1.71	ND	ND	ND	ND	ND	0.18	ND	
	W1 排放口上游 500 米	涨潮	0.05	1.68	ND	ND	ND	ND	ND	0.21	ND	
		退潮	0.11	1.66	ND	ND	ND	ND	ND	0.20	ND	
	W2 排放口下游 500 米	涨潮	0.06	1.77	ND	ND	ND	ND	ND	0.20	ND	
		退潮	0.06	1.69	ND	ND	ND	ND	ND	0.20	ND	
	W3 排放口上游 1000 米(大魁河汇入桂洲水道口处)	涨潮	0.05	1.75	ND	ND	ND	ND	ND	0.20	ND	
		退潮	0.05	1.62	ND	ND	ND	ND	ND	0.19	ND	
	W4 排放口下游 1800 米(大魁河汇入桂洲水道口处)	涨潮	0.04	1.80	ND	ND	ND	ND	ND	0.19	ND	
		退潮	0.04	1.76	ND	ND	ND	ND	ND	0.18	ND	
	2024.03.02	W1 排放口上游 500 米	涨潮	0.04	1.83	ND	ND	ND	ND	ND	0.22	ND
			退潮	0.10	1.75	ND	ND	ND	ND	ND	0.20	ND
		W2 排放口下游 500 米	涨潮	0.05	1.60	ND	ND	ND	ND	ND	0.21	ND
			退潮	0.06	1.74	ND	ND	ND	ND	ND	0.20	ND
W3 排放口上游 1000 米(大魁河汇入桂洲水道口处)		涨潮	0.06	1.67	ND	ND	ND	ND	ND	0.21	ND	
		退潮	0.06	1.70	ND	ND	ND	ND	ND	0.20	ND	
W4 排放口下游 1800 米(大魁河汇入桂洲水道口处)		涨潮	0.05	1.83	ND	ND	ND	ND	ND	0.21	ND	
		退潮	0.05	1.79	ND	ND	ND	ND	ND	0.20	ND	

表 41. 项目地表水监测结果表 c 单位: mg/L (pH 值除外)

采样日期	监测点位	检测因子/浓度 (mg/L)									
		铁	锰	锌	铜	镍	铝	镉	铅	总汞	砷

2024.02.29	W1 排放口上游 500 米	涨潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.064	ND	ND	ND	0.0016	
		退潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.066	ND	ND	ND	0.0016	
	W2 排放口下游 500 米	涨潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.046	ND	ND	ND	0.0016	
		退潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.047	ND	ND	ND	0.0016	
	W3 排放口上游 1000 米(大魁河汇入桂洲水道口处)	涨潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.048	ND	ND	ND	0.0017	
		退潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.046	ND	ND	ND	0.0017	
	W4 排放口下游 1800 米(大魁河汇入桂洲水道口处)	涨潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.051	ND	ND	ND	0.0010	
		退潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.053	ND	ND	ND	0.0010	
	2024.03.01	W1 排放口上游 500 米	涨潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.066	ND	ND	ND	0.0015
			退潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.067	ND	ND	ND	0.0014
		W2 排放口下游 500 米	涨潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.045	ND	ND	ND	0.0017
			退潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.040	ND	ND	ND	0.0015
W3 排放口上游 1000 米(大魁河汇入桂洲水道口处)		涨潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.045	ND	ND	ND	0.0015	
		退潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.048	ND	ND	ND	0.0015	
W4 排放口下游 1800 米(大魁河汇入桂洲水道口处)	涨潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.050	ND	ND	ND	0.0011		
	退潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.052	ND	ND	ND	0.0009		
2024.03.02	W1 排放口上游 500 米	涨潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.062	ND	ND	ND	0.0014	
		退潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.060	ND	ND	ND	0.0014	
	W2 排放口下游 500 米	涨潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.038	ND	ND	ND	0.0014	
		退潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.037	ND	ND	ND	0.0015	
	W3 排放口上游 1000 米(大魁河汇入桂洲水道口处)	涨潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.038	ND	ND	ND	0.0012	

	处)	退潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.038	ND	ND	ND	0.0012
	W4 排放口下游 1800 米(大魁河汇入桂洲水道口处)	涨潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.043	ND	ND	ND	0.0012
		退潮	ND	ND	ND	ND	ND	0.042	ND	ND	ND	0.0012
<p>监测结果表明,桂洲水道监测因子水温、pH 值、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、高锰酸盐指数、总磷、磷酸盐、石油类、阴离子表面活性剂、氟化物、硫化物、氰化物、挥发酚、总汞、镉、铅、砷、总铬、六价铬、铜、镍、锌、锰、铝、铁,各监测值均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准限值要求,悬浮物满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)中蔬菜灌溉用水水质标准限值。</p>												

二、环境空气质量现状：

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 修订版）》，该建设项目所在区域为二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准。

1、空气质量达标区判定

根据《中山市 2022 年大气环境质量状况公报》，中山市环境空气质量 2022 年监测数据统计结果见下表。

表 42. 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
SO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	9	150	6.00	达标
	年平均值	5	60	8.3	达标
NO ₂	日均值第 98 百分位数浓度值	54	80	67.5	达标
	年平均值	22	40	55	达标
PM ₁₀	日均值第 95 百分位数浓度值	66	150	44	达标
	年平均值	34	70	48.6	达标
PM _{2.5}	日均值第 95 百分位数浓度值	41	75	54.7	达标
	年平均值	19	35	54.3	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的 90 百分位数浓度值	184	160	115	超标
CO	日均值第 95 百分位数浓度值	800	4000	20	达标

2022 年中山市城市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单二级标准，CO 日均值第 95 百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 及 2018 年修改单二级标准，O₃ 日最大 8 小时平均值的第 90 百分位数浓度值超出《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及 2018 年修改单二级标准。项目所在区域为不达标区。

(2) 基本污染物环境质量现状

本项目位于环境空气二类功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。采用小榄空气质量监测站点的监测数据，根据《中山市 2022 年环境空气质量监测站点数据（小榄站）》，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃的监测结果见下表。

表 43. 基本污染物环境质量现状

点位名称	监测点坐标/m		污染物	年评价指标	评价标准 μg/m ³	现状浓度 (μg/m ³)	最大浓度占标率%	超标频率%	达标情况
	X	Y							
小榄镇监测站			SO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	150	15	10.7	0	达标
				年平均	60	7.6	/	/	达标
			NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	80	75	135	1.6	达标
				年平均	40	30.3	/	/	达标
			PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	150	89	109.3	0.3	达标
				年平均	70	46.8	/	/	达标
			PM _{2.5}	24 小时平均第 95 百分位数	75	46	101.3	0.3	达标
				年平均	35	22.1	/	/	达标
			O ₃	8 小时平均第 90 百分位数	160	181	170.6	17	超标
			CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000	900	35	0	达标

由表可知，SO₂24 小时平均第 98 百分位数及年平均浓度、NO₂年平均浓度、PM₁₀24 小时平均第 95 百分位数及年平均浓度、PM_{2.5}24 小时平均第 95 百分位数及年平均浓度、CO24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单，NO₂24 小时平均第 98 百分位数浓度、O₃日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单。

为改善大气污染状况，中山市生态环境局已在“十四五”规划中提出要求：“深入推进臭氧污染防控。优化大气环境监测网络。积极推进 VOCs 综合治理。强化电厂（含垃圾焚烧厂）、工业锅炉和窑炉排放治理。”其中“推动锅炉、工业炉窑清洁能源改造，逐步淘汰生物质燃料，促进用热企业向集中供热管网覆

盖范围集聚。推进工业锅炉污染综合治理，制定工业锅炉专项整治方案，实施分级管控，对全市范围内现有的 254 台生物质锅炉分批改造为天然气锅炉，10 蒸吨及以上锅炉须安装在线监测设备并与环保部门联网；根据省工作要求，新建燃气锅炉应采取低氮燃烧技术或高效脱硝技术确保氮氧化物排放浓度达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）特别排放限值要求，并发布特别排放限值执行公告。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，稳步推进炉窑分级管控。鼓励以天然气作为燃料的企事业单位采取低氮燃烧改造。”经采取上述措施后，项目所在地的区域环境空气质量将得到改善。

（3）其他污染物环境质量现状

项目特征因子为非甲烷总烃、TVOC、总 VOCs、硫化氢、氨、臭气浓度、硫酸雾、氯化氢、氨气、锡及其化合物、氮氧化物和 TSP，由于无非甲烷总烃、TVOC、总 VOCs、硫化氢、氨、臭气浓度、硫酸雾、氯化氢、锡及其化合物、氮氧化物国家、地方环境质量标准，故不进行其他污染物环境质量现状的调查。

本项目 TSP 位于项目所在地进行检测，由广东增源检测技术有限公司于 2024 年 2 月 29 日-3 月 2 日在评价区布设的监测数据，监测点布设详见下表。选取 TSP 作为监测因子。

表 44. 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点位坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位
	X	Y			
A1 项目所在地	113°22'16.08"	22°41'48.73"	TSP	2024 年 2 月 29 日-3 月 2 日	项目所在地

表 45. 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	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
A1 项目所在地	TSP	日均值	0.30	0.052-0.077	37	0	达标

结果表明：TSP 符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单二级标准。从监测结果看，该区域大气环境质量较好。

五、土壤和地下水环境：

根据《关于印发〈建设项目环境影响报告表〉内容、格式及编制技术指南的

通知》(环办环评[2020]33号),地下水及土壤环境原则上不开展环境质量现状调查,建设项目存在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。本项目将落实土壤及地下水污染防治措施,主要采取的措施为分区防渗、定期巡查检修等,已基本杜绝土壤及地下水的污染途径。因此本项目原则上无需进行地下水及土壤环境质量现状监测。结合本项目生产车间地面已全部进行硬底化处理,地面均为混凝土硬化地面,无裸露地表。危险废物暂存区、危险化学品暂存区分类分区暂存,并且单独设置围堰和防渗托盘,防风防雨,硬底化地面上方涂防渗漆,防渗防漏。因此,就地表径流和垂直下渗的途径而言,项目的建设对地下水环境产生的影响较小。

企业生产过程中加强管理,对地表产生的裂缝进行定期修补,落实相关污染防治措施,则可减少项目对地下水环境影响。

本项目周围500m范围内无地下水敏感点,因此项目的生产对地下水影响较小。综上所述。故不进行地下水及土壤现状监测。

根据生态环境部“关于土壤破坏性监测问题”的回复,“根据建设项目实际情况,如果项目场地已经做了防腐防渗(包括硬化)处理无法取样,可不取样监测,但需详细说明无法取样原因”。根据广东省生态环境厅对“建设项目用地范围已全部硬底化,还要不要凿开采样”的回复,“若建设用地范围已全部硬底化,不具备采样监测条件的,可采取拍照证明并在环评文件中体现,不进行厂区用地范围的土壤现状监测”。根据现场勘查,项目所在地范围内已全部采取混凝土硬地化。因此不具备占地范围内地下水和土壤监测条件,不进行厂区地下水和土壤环境现状监测。

四、声环境质量现状:

本项目与南面成业大道距离为5米,成业大道为4a类声环境功能区。根据《中山市声环境功能区划方案》中4a类声环境功能区划分,相邻区域为3类声环境功能区,交通干线两侧纵深25m内可划分为4a类声环境功能区。则本项目南面厂界均执行4a类声环境功能区,其余厂界执行3类声环境功能区。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类(试行))》,项

	<p>目厂界外周边 50 米范围内不存在声环境保护目标，因此不开展声环境质量现状调查。</p> <p>五、生态环境</p> <p>本项目位于一类工业区，本项目用地范围内不含有生态环境保护目标，因此，本次评价未开展生态现状调查。</p>																
<p>环 境 保 护 目 标</p>	<p>1、地表水环境保护目标</p> <p>项目评价范围内无饮用水源地保护地等水环境敏感点。</p> <p>2、地下水环境保护目标</p> <p>项目厂界外 500 米范围内没有地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。</p> <p>3、大气环境保护目标</p> <p>本项目厂界外 500 米处范围内大气环境保护目标如下表所示。</p> <p style="text-align: center;">表 46. 建设项目大气环境敏感点一览表</p> <table border="1" data-bbox="268 1025 1385 1317"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>坐标/m</th> <th>保护对象</th> <th>保护内容</th> <th colspan="2">环境功能区</th> <th>相对厂址方位</th> <th>与厂界最近距离/m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大岑村</td> <td>113.307613, 22.716756</td> <td>办公</td> <td>环境空气</td> <td>环境空气</td> <td>《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区</td> <td>西南、东北</td> <td>159</td> </tr> </tbody> </table> <p>3、声环境保护目标</p> <p>本项目厂界外 50 米处范围内没有声环境保护目标。</p> <p>4、地下水保护目标</p> <p>本项目厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。</p> <p>5、生态环境保护目标</p> <p>本项目为已建成厂房，无生态保护目标。</p>	名称	坐标/m	保护对象	保护内容	环境功能区		相对厂址方位	与厂界最近距离/m	大岑村	113.307613, 22.716756	办公	环境空气	环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区	西南、东北	159
名称	坐标/m	保护对象	保护内容	环境功能区		相对厂址方位	与厂界最近距离/m										
大岑村	113.307613, 22.716756	办公	环境空气	环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区	西南、东北	159										
<p>污 染 物 排</p>	<p>1、水污染排放标准</p> <p>远期生活污水经三级化粪池预处理达广东省地方标准《水污染物排放限值》</p>																

放
控
制
标
准

(DB/26-2001)第二时段三级标准后，由市政管网排入中山市黄圃镇大雁生活污水处理厂处理。

表 47. 广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准

指标	pH 值	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
单位	—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
三级标准	6~9	≤500	≤300	≤400	--

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，排入桂洲水道。

表 48. 《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2024)

序号	控制项目	洗涤用水
1.	pH (无量纲)	6-9
2.	色度/度	20
3.	浊度/NTU	/
4.	五日生化需氧量 (BOD ₅) / (mg/L)	10
5.	化学需氧量 (COD) / (mg/L)	50
6.	氨氮 (以 N 计) / (mg/L)	5
7.	总氮 (以 N 计) / (mg/L)	15
8.	总磷 (以 P 计) / (mg/L)	0.5
9.	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	0.5
10.	石油类/ (mg/L)	1.0
11.	总碱度 (以 CaCO ₃ 计) / (mg/L)	350
12.	总硬度 (以 CaCO ₃ 计) / (mg/L)	450
13.	溶解性总固体/ (mg/L)	1500
14.	氯化物/ (mg/L)	400
15.	硫酸盐 (以 SO ₄ ²⁻ 计) / (mg/L)	600
16.	铁/ (mg/L)	0.5
17.	锰/ (mg/L)	0.2

18.	二氧化硅/ (mg/L)	50
19.	类大肠菌群 (MPN/L) / (mg/L)	1000
20.	总余氯/ (mg/L)	0.1-0.2
21.	电导率($\mu\text{s}/\text{cm}$)	≤ 200

注：电导率为企业要求标准

表 49. 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	《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	《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准	本项目取值
1.	pH	6-9	6-9	6-9	6-9
2.	SS	30	70	60	30
3.	CODcr	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	0.5	0.5	0.5	0.3
11.	总有机碳 (TOC)	/	30	20	20
12.	LAS	/	5.0	5.0	5.0

表 50. 配套电镀的单位产品基准排水量(镀件镀层)

项目	单位	单位产品基准排水量
多面板	m^3/m^2	0.78

2、大气污染物排放标准

本项目营运期生产工艺废气污染物主要包括：颗粒物、酸雾(硫酸雾、氯化氢、氮氧化物)、有机废气、锡及其化合物、硫化氢、臭气浓度等。

①颗粒物、锡及其化合物执行广东省《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。

②VCP 电镀铜产生的硫酸雾、NO_x 等污染物有组织排放执行广东省《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)第二时段二级标准的较严者，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。

③微蚀、酸洗等工序及其他非电镀工序产生的硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、污染物排放执行广东省《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。

④阻焊丝印、文字丝印和洗网过程等排放有组织废气的非甲烷总烃执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值和《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表 1 大气污染物排放限值中的较严值；总 VOCs 执行广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表 2 排气筒总 VOCs 排放限值中丝网印刷 II 时段最高允许排放浓度；TVOC 执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值。

⑤压合、回流焊产生的有机废气有组织执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值；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。

表 51. 项目大气污染物排放标准

废气种类	排气筒编号	污染物	排气筒高度 m	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h	标准来源
酸雾废气	G1、G5	硫酸雾	52	35	10.3	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放标准
酸雾废气	G2、G6	硫酸雾	52	30	10.3	广东省《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)第二时段二级标准的较严者
		氮氧化物		120	5.22	
酸雾	G3、	氯化氢	52	100	1.73	广东省地方标准《大气污染物排放

	废气	G4、G7、G8	硫酸雾		35	10.3	限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放标准
	防焊丝印、文字丝印及烘干、压合废气	G9、G10	非甲烷总烃	52	70	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值和《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表1大气污染物排放限值中的较严值
TVOC			100		/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值	
总 VOCs			120		2.55	广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表2排气筒总VOCs 排放限值中丝网印刷II时段最高允许排放浓度	
臭气浓度			40000 (无量纲)		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值		
	导热油炉燃烧废气	G11	SO ₂	52	35	/	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表3大气污染物特别排放限值
NO _x			50		/		
颗粒物			10		/		
烟气黑度			≤1		/	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值	
	回流焊废气	G12、G13	非甲烷总烃	52	80	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值
TVOC			100		/		
锡及其化合物			8.5		2.06	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放标准	
臭气浓度			40000 (无量纲)		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值		
	厨房油烟	G14	厨房油烟	52	2.0	/	《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001);灶头数3个(中型),处理效率为85%≥75%
	厂界无组织废气	/	非甲烷总烃	/	4.0	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)(第二时段)无组织排放监控浓度限值
颗粒物			1.0				
SO ₂			0.4				
NO _x			0.12				
氯化氢			0.2				
硫酸雾			1.2				
锡及其化			0.24				

		合物				
		总VOCs		2.0		广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表3标准
		臭气浓度		20(无量纲)		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值
		硫化氢		0.06		
		氨		1.5		
厂区内无组织废气	/	非甲烷总烃	/	6(监控点处1h平均浓度值) 20(监控点处任意一点的浓度值)	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表3厂区内VOCs无组织排放限值

注：1、项目排气筒高度为52米，未高于周边200米内建筑物5米，因此排放速率需要折半执行。

3、噪声排放标准

表 52. 《工厂企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

厂界	执行标准	限值(单位: dB(A))
东、北、西厂界	3类区	昼间≤65dB(A) 夜间≤55dB(A)
南厂界	4类区	昼间≤70dB(A) 夜间≤55dB(A)

4、固体废物控制标准

(1) 危险废物执行《国家危险废物名录》(2021年版)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2023)。

总量控制指标	1、地表水 项目生产废水经自建污水处理站处理后排入桂洲水道，CODce 排放量为14.8776t/a，氨氮排放量为2.3804t/a，需申请总量控制指标。
	2、大气 项目挥发性有机物排放量为7.8636t/a，氮氧化物排放量为5.7671t/a，需申请总量控制指标。

四、主要环境影响和保护措施

项目施工期约 6 个月，开始时间为 2024 年 10 月，结束时间为 2025 年 3 月，施工人数最高峰为 30 人，施工内容主要包括钻孔注桩、开挖地基、基础施工、上部结构浇注、内外装修等。在建设期主要对环境产生不利的环境影响因子为：施工废水、建筑垃圾、扬尘、施工噪声、施工人员生活污染源。项目不设施工营地，不设取土场、弃土场、砂石料场和搅拌站，建设过程中使用商品混凝土。项目施工过程在园区内建设范围内进行，不涉及施工临时占地和永久占地。针对施工期影响，项目采取以下环境保护措施。

一、施工期废气

施工期间对大气环境产生影响的最主要因素是施工扬尘、施工机械燃烧尾气、施工运输车辆交通扬尘等。

1) 施工扬尘

施工扬尘的浓度与施工条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关。参考对类似土建工程现场的扬尘实地检测结果，TSP 产生浓度为 $0.15\sim 0.5\text{mg}/\text{m}^2$ 。随着距离的增加，TSP 浓度衰减很快，至 300m 左右基本上满足 $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ 。施工扬尘的情况随着施工阶段的不同而不同，其造成的污染影响是局部和短期的，施工结束后就会消失。总的来说，建筑工地扬尘对大气的污染范围主要在工地围墙外 200m 以内。由于距离的不同，其污染影响程度亦不同。在扬尘点下风向 0~50m 为重污染带，50-100m 为较重污染带，100-200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。据类比调查，在一般气象条件下(平均风速为 2.5m/s),施工扬尘的影响范围为其下风向 80m 内，被影响的地区 TSP 浓度平均值为 $0.49\text{mg}/\text{m}^3$ 左右，至 80m 处具有明显的局地污染特征。但是，施工期对大气环境的污染是短期与局部的，施工完成后就会消失。为减少施工期对环境空气的影响，在施工过程中要加强管理，加大建筑扬尘治理力度，实现六个 100%目标，即：建筑施工现场 100%围蔽、裸露土方 100%覆盖、工地路面 100%硬地化、拆除工程 100%洒水降尘、出工地车辆车轮车身 100%冲净、暂不开发的场地 100%绿化。项目建议建设单位采取以下对策：

施工期环境保护措施

①在工地周围设置不低于 2m 的施工屏障或砖砌篱笆围墙，在施工现场周围应按规定修筑防护墙及安装遮挡设施，实行封闭式施工。并对场内道路进行硬化处理，减少灰尘扩散污染。

②在干燥天气条件下，工地场地内要经常洒水以防止扬尘或减少扬尘；产生的建筑垃圾、渣土应当及时清运，不能及时清运的，应当在施工场地内设置临时性密闭堆放设施存放或采取防尘布覆盖、定期洒水等其它有效防尘措施。一般情况，在自然风作用下车辆产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内，根据类比资料，如果在施工期间对车辆行驶的路面洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，扬尘减少 70%左右，可有效控制车辆扬尘。

③将开挖土方集中堆放，缩小粉尘影响范围，及时回填，减少扬尘影响时间。不需要的泥土，建筑材料弃渣应及时运走，避免长时间堆积。

④合理安排施工计划，减轻扬尘及噪声对环境的影响。建设单位施工时对施工楼房加盖防护网，以减少扬尘的产生，确保周边卫生及过往行人安全。

经以上处理措施后，项目施工期扬尘对周围环境影响很小。

2) 施工机械燃烧尾气的削减与控制

施工机械和施工期运输车辆的动力燃料多为柴油，施工机械废气主要污染物为柴油燃烧产生的氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳、碳氢化合物等，该类大气污染物属于分散的点源排放，排放量由使用的车辆、机械和设备的性能、数量以及作业率决定。总体来说由于其产生量少，排放点分散，其排放时间有限。

施工单位在施工过程中还是应该尽量使用符合国家现行有关标准规定的、低污染排放的车辆和设备，并注意设备的日常检修和维护，保证设备在正常工况条件下运转。因此不会对周围环境造成显著影响。

3) 施工运输车辆交通扬尘削减与控制

运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒落装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；临时施工道路应保持平整，设立临时施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。在无雨干燥天气、运输高峰时段，应对临时道路适时洒水。

运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少粉尘产生量。施工场地门口设置冲洗槽，对车辆轮胎进行冲洗，防止车辆二次扬尘，冲洗水沉淀后循环使用。

二、施工期废水

1) 生活污水

生活污水中主要含有 COD_{cr}、NH₃-N、BOD₅、SS、pH 等污染物。本项目不设施工营地，施工人员上厕所主要是依托附近出租房内的厕所。根据《广东省用水定额》（DB44/T 1461.3-2021）表 A.1 服务业用水定额表，有食堂和浴室，按照先进值 15m³/a 计，施工期约 6 个月，施工人数最高峰为 30 人，则施工期生活用水量约为 225t/施工期，排污系数取 0.9，则施工期生活污水排放量为 202.5t/施工期。施工期生活污水经三级化粪池预处理后委托给有废水处理能力的单位转移处理。

2) 施工废水：

项目施工期间所产生的污水主要有基础施工中地下渗水、泥浆、施工车辆和施工机械冲洗废水等施工废水，施工现场应设污水收集和简易处理设施，不外排。另外，施工期若遇上强降雨，雨水形成的地表径流可能携带工地上的泥土进入附近河涌（和桂洲水道）。施工废水中主要含有泥砂、石油类等污染物，若不经处理直接外排，将会对周边的水环境造成影响。为减少建筑施工对周边水环境造成的影响，具体污染防治措施有：

①在运输车清洗处设置隔油池、沉淀池。排放的废水排入隔油池、沉淀池内，经处理后循环利用。

②施工现场的所有临时废水收集设施、处理设施均需采取防漏隔渗措施。

③水泥、黄沙、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输工程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷污染附近水体。

④有关施工现场水污染防治的其他措施按照“建设工程施工现场环境保护工作基本标准”执行。

⑤施工单位除加强对施工废水和生活污水的排放管理外，应对员工进行基本环保知识培训，提高环保意识和责任。

采取以上措施后，项目施工期间产生的废水对周围水环境质量不会产生明显不利影响，并且当施工活动结束后，污染源及其影响即随之消失。

三、施工期噪声

施工噪声主要有设备噪声、机械噪声等。施工设备噪声主要是铲车、装载机等设备的发动机噪声、电锯噪声等；机械噪声主要是打桩机捶击声(还伴随有振击)，机械挖掘土石噪声、搅拌机的材料捶击声、装卸材料的碰击声、拆除模板及清除模板上附着物的高击声。这些噪声源的声级值最高可达 105dB(A)。下表列出建设项目常用施工机械设备在作业期间所产生的噪声值。

表 53. 工程施工机械噪声值

序号	机械设备名称	噪声源强dB(A)
		距声源5m
1	打桩机	105
2	电锯、电刨	95
3	振捣棒	95
4	振荡器	95
5	钻桩机	100
6	钻孔机	100
7	装载机	90
8	推土机	90
9	挖掘机	95
10	风动机具	80
11	卷扬机	80
12	卡车	85
13	吊车、升降机	80

项目建设期间各种施工机械设备除小部分高噪声设备如电刨等可以固定安装在一个地方外，绝大多数设备都会因施工地点的不同而不能固定在一个地方。根据上表的预测结果可知，施工期间其施工场界的噪声将超过《建筑施工场界环

境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求，施工过程中产生的各类施工噪声将对周边居民区声环境带来较大影响。为降低项目施工期各项噪声对周边敏感点声环境的影响，避免噪声扰民事件发生，要求建设单位积极做好以下噪声污染防治措施：

①降低设备声级，采用较先进、噪声较低的施工设备；固定机械设备与挖土、运土设备如挖土机、推土机等，可通过排气管消声器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；对动力机械设备定期进行维修和养护，避免因松动部件振动或消声器损坏而加大设备工作时的声级；闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并较少鸣笛。

②合理安排施工时间，将噪声级大的工作尽量安排在工作时间，午间进行噪声较小的施工。

③合理布置施工现场，应尽量避免在施工现场的同一地点安排大量的高噪声设备，噪声局部声级过高。将有固定工作地点的施工机械尽量设置在距敏感点较远的位置，并采取适当的封闭和隔声措施。

④减少人为噪声，模板、支架拆卸过程中应遵守作业规定，减少碰撞噪声；尽量减少用哨子、喇叭等指挥作业，减少人为噪声。

⑤建立临时隔声屏障。建设区域四周设置实体隔声屏障，材质选用硬质挡板作为隔声屏障。对于位置相对固定的机械设备，能设在隔声棚内操作的尽量进入隔声棚，隔声棚的高度应超过设备 1.5m 以上，顶部采用双层石棉瓦加盖；对不能入棚的机械设备，可适当建立单面声屏障，声屏障可采用砖石料、混凝土、木材、金属、轻型多孔吸声复合材料建造，当采用木材和多孔吸声材料时，应做好防火、防腐处理。

在实行以上措施后，可以大大减轻施工噪声对周围环境的影响，预计施工期厂界噪声排放可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 建筑施工场界环境噪声排放限值标准（昼间：70dB(A)，夜间：55dB(A)）。

四、施工期固体废物

1、废土石方

表 54. 土石方平衡表

产生土石方	回填土石方	绿化土石方
m ³	m ³	m ³
8775.65	8775.65	0

注：基底面积为 8775.65 m²，规划绿化面积为 0 m²。开挖土石方主要是建筑基础施工过程中承台产生的，开挖的土石方用于厂区道路广场绿化（绿化土石方）和场地平整（回填土石方），无弃方和外购土石方。

2、施工建筑垃圾

本项目工程施工期间运输各种建筑材料(如沙石、水泥、砖等)，这些过程都会产生建筑垃圾。本项目建构筑物新增建筑面积为 81978.36 m²，参照《中国城市建筑垃圾产量计算及预测方法》(陆宁，陆路，李萍，马红军，朱琳)，中国现阶段每建筑 1 万平方米，就会产生废弃砖和水泥块等建筑垃圾 550 吨，因此，按每 1 万平方米施工面积产生建筑垃圾约 550 吨计算，即 0.055t/m² 的单位建筑垃圾产生量进行估算，则本项目施工期将产生 4508.81t 建筑垃圾。建筑垃圾主要包括废弃的水泥、断砖破瓦、破残的瓷片、玻璃、钢筋头、金属碎片、塑料碎片、抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚至报废的机械等。项目施工方必须严格执行中山市余泥渣土排放管理的相关规定，办理好余泥渣土排放手续，获得批准后委托有资质单位将余泥渣土、建筑垃圾等运至指定的建筑垃圾堆放场弃置消纳，严格做好环境卫生工作。

2、生活垃圾

项目施工期生活垃圾以 0.5kg/(人*d) 计，施工期峰值为 30 人，施工期为六个月，则施工区生活垃圾产生量为 0.015t/d，按 150 天算，总产生量为 2.25t，集中收集后交由环卫部门外运处置。

施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾，具体污染防治措施如下：

生活垃圾及弃土应远离河道和下水道；施工过程中场地平整产生的杂草及表层熟土等清场废物将回填用于场地恢复；建筑垃圾应分类堆放，能回收利用的尽量回收利用，不可浪费资源，对不可回用的垃圾派专人回收利用或填埋，不得任意抛弃堆置；施工期间生活垃圾要有专人收集，及时清运，由环卫部门定期将之送往垃圾填埋场进行合理处置，严禁乱堆乱扔，防止产生二次污染；工程竣工后，

施工现场堆存的渣土应当由施工单位清除完毕，以上措施可有效防止固废污染，措施可行。

五、施工期生态保护

1) 影响分析

①对地表植被的环境影响

本项目建设过程中对所涉范围陆域生态环境影响主要体现在施工过程对用地区域的植被破坏，进而影响整个生态系统的结构与功能。根据对项目区域的调查，本项目所在地块现状为空地，项目及周边范围内无需要就地保护的文物古迹和古树名木、无国家级、省级和地方特有保护植物，地表植被稀少，所以项目建设对选址区的地表植被影响不大。

②对陆地动物的环境影响

施工期作业机械发出的噪声、产生的振动以及施工人员的活动会使建设地域及其附近的陆地动物暂时迁移到离建设地较远的地方，鸟类会暂时飞走。本项目所在区域没有陆地野生动物保护区，一般的陆生动物会随着项目建设的结束逐渐回迁到项目所在的地域，故本项目的建设对陆生动物的影响不大。

③对土壤的影响

在施工作业区的土地会被开挖和平整，导致周围的土壤将被严重压实，部分施工区域的表土被铲去，另一些区域的表土被填埋。此外，施工机械泄漏的含油废水、施工人员生活污水的外溢将污染土壤。工程结束后，通过恢复植被、落实绿化措施，土壤环境会得到恢复和改善。

④对地表水的影响

施工期若遇上强降雨，雨水形成的地表径流可能携带工地上的泥土等进入附近河涌，其中含有大量 COD_{Cr}、SS、石油类等污染物对附近河涌的地表水环境产生一定的影响。表土临时堆放场和弃渣临时堆放场应避让水体，并设置防护措施防止水土流失，施工现场做好排水沟渠，避免雨季产生大量高浊度废水无序排放，落实上述措施，尽量避免对地表水环境产生明显影响。

2) 保护措施

①优化施工布置，尽量减少占用植被。做好施工组织设计，合理安排施工时序，减少雨季施工时间，以减轻水土流失影响。

②严格限制施工范围，不得随意扩大工程占地范围。工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

③施工结束后在施工临时占地区域内除为了防止水土流失而采取水土保持措施外，还应该从恢复和提高其生态、景观角度出发，选择该地区植被群落的优势种类作为恢复植被的主要物种。

④表土临时堆放场和弃渣临时堆放场应避让水体，并设置防护措施防止水土流失，施工现场做好排水沟渠，避免雨季产生大量高浊度废水无序排放。

六、施工期水土流失

1) 影响分析

施工期导致水土流失的主要原因是地表开挖、弃土堆放及暴雨。项目土建施工是引起水土流失的工程因素，在施工过程中，土壤暴露在雨、风和其他干扰之下，另外，大量的土方填挖，陡坡、边坡的形成和整理、弃土的堆放等，会使土壤暴露情况加剧，土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力将会大大减弱，中山市属滨海地区，属亚热带季风气候区域，季风气候比较明显，气候温和，雨量充沛，年平均气温 21.8℃,年均降雨量 1747.4 毫米，夏季暴雨较集中，降雨大，降雨时间长，在暴雨中由降雨所产生的土壤侵蚀，将会造成项目建设施工过程中的水土流失。

2) 保护措施

建设单位须采取措施减少水土流失影响，建议采纳如下污染防范措施：

①施工产生的开挖表土、废弃原排污管等不得随意丢弃或堆放在河岸边，应收集统一处理。表土临时堆放场和弃渣临时堆放场应避让水体，并设置防护措施防止水土流失。

②施工现场做好排水沟渠，避免雨季产生大量高浊度废水无序排放；施工完成后及时进行生态修复。

③在施工时尽可能把拆除建筑物、开挖土方对施工现场的影响控制在最低水

平，施工表土及时回填，弃渣及时外运填埋处置。

④应执行中山市有关余泥、渣土排放的管理规定，办理好余泥渣土排放的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点弃土。

⑤施工结束后在施工临时占地区域内除为了防止水土流失而采取水土保持措施外，还应该从恢复和提高其生态、景观角度出发，选择该地区植被群落的优势种类作为恢复植被的主要物种。

运营期环境影响和保护措施

一、水环境影响分析

(1) 生活污水

生活污水产生排放量约为 9 吨/日（2700 吨/年）。该项目属于黄圃大雁生活污水处理厂的纳污范围，由于中山市黄圃大雁生活污水处理厂未运行，项目近期生活污水经三级化粪池预处理后交由有处理能力的废水处理机构转运处理；远期生活污水经三级化粪池处理后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，排入中山市黄圃大雁生活污水处理厂深度处理后排入桂洲水道。

A、近期项目生活污水处理方式可行性分析

项目生活污水产生量约 2700 吨/年，通过厂房配套三级化粪池预理由槽罐车收集委托给有处理能力的废水处理机构处理。

NH₃-N 产生浓度根据《生活源产排污核算方法和系数手册》中表 1-1 城镇生活源水污染物产生系数-五区-氨氮产生系数 28.3mg/L；参考《社会区域类环境影响评价》P126 中表 4-21 各类建筑物各种用水设施排水污染物质量浓度的办公楼-厕所污染物质量产生浓度 COD_{Cr} 为 360-480mg/L、BOD₅ 为 300mg/L、SS 为 250 mg/L，本项目产生浓度详见下表：

表 55. 项目生活污水产排浓度一览表

污染因子	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS
产生浓度 mg/L	360-480	300	28.3	250
本项目（产生浓度以最不利情况取值 mg/L）	400	300	28.3	250
本项目预处理后排放浓度 mg/L	250	200	25	150

通过厂房配套三级化粪池预处理后收集交有处理能力的废水处理机构转移

处理，最大暂存量为 50 吨，转运频次为一周 1 次。项目生活污水产生量为 9t/d。

中山市中丽环境服务有限公司可接收处理工业废水、生活污水，水质要求为 pH(4-10)、COD_{Cr}≤5000mg/L、BOD₅≤2000mg/L、SS≤500mg/L、氨氮≤30mg/L、TP≤15mg/L，本项目水质符合中山市中丽环境服务有限公司接收要求，现有废水处理能力为 450 吨/日，余量约 200 吨/日，项目污水排放量仅占目前处理量的 4.5%。因此，本项目的生活污水水量对中山市中丽环境服务有限公司接纳量的影响很小，不会造成明显的负荷冲击，故本项目生活污水经厂房配套三级化粪池预处理达标后经槽车收集转移至中山市中丽环境服务有限公司进行处理是可行的。

表 56. 与《中山市零散工业废水管理工作指引》相符性分析

项目	内容	本项目	相符性
关于印发《中山市零散工业废水管理工作指引》的函（中环函〔2023〕141 号）	<p>管道、储存设施建设要求： 零散工业废水的储存设施的建造位置应当便于转移运输和观察水位，设施底部和外围及四周应当做好防渗漏、防溢出措施，储存容积原则上不得小于满负荷生产时连续 5 日的废水产生量；废水收集管道应当以明管的形式与零散工业废水储存设施直接连通；若部分零散工业废水需回用的，应另行设置回用水暂存设施，不得与零散工业废水储存设施连通。</p>	项目生活污水产生量为 2700 吨，5 天产生量为 45 吨，废水储存桶容量拟定为 50 吨，能满足收集 5 天的废水产生量	相符
	<p>计量设备安装要求： 零散工业废水产生单位应对产生零散废水的工序安装独立的工业用水水表，不与生活用水水表混合使用；在储存设施中安装水量计量装置，监控储存设施的液位情况，如有多个储存设施，每个设施均需安装水量计量装置；在适当位置安装视频监控，要求可以清晰看出储存设施及其周边环境情况</p>	本项目生活污水，项目将按照要求安装在线视频监控并安装独立的生活污水水表	相符
	<p>废水储存管理要求： 零散工业废水产生单位应定期观察储存设施的水位情况，当储存水量超过最大容积量 80%或剩余储存量不足 2 天正常生产产水量时，需及时联系零散工业废水接收单位转移。如遇零散工业废水接收单位无故拒绝收运的，应及时向属地生态环境部门反馈。</p>	本项目定期观察储存设施水位	相符

	<p>台账、联单管理、应急管理、信息报送：</p> <p>1、零散工业废水接收单位和产生单位应建立转移联单管理制度。</p> <p>2、零散工业废水接收单位和产生单位应建立零散工业废水管理台账。</p> <p>3、零散工业废水产生单位每月将上月的《零散工业废水产生单位废水产生转移台账月报表》报送所在镇街生态环境部门。</p>	<p>1、本项目正式投产后将按要求签订废水转移合同，建立转移联单管理制度；</p> <p>2、本项目将建立零散工业废水管理台账；</p> <p>3、本项目将按要求将转移台账月报报送给当地生态环境部门。</p>	相符
<p>B、远期项目生活污水处理方式可行性分析</p> <p>中山市黄圃大雁生活污水处理厂位于桂洲水道东侧，中山市黄圃镇大雁村雁企片。根据《黄圃镇大雁生活污水处理厂新建工程项目环境影响报告表》(2023年)，大雁污水厂设计日处理量为 30000m³/d，总占地面积为 12367.61m²，其中建筑物占地面积 6027.00m²。大雁污水厂主要服务范围为大岑围、大雁围及三乡围部分污水，污水处理工艺方案为“预处理+A3/O 生化池+二沉池+高效沉淀池+滤布滤池+紫外线消毒”，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)(第 II I 时段)一级标准中的较严者。</p> <p>中山市黄圃大雁生活污水处理厂设计日处理量为 30000m³/d，计划在 2023 年内完成建设并通水运行。本项目生活污水为 2700m³/a(9m³/d)，占日处理量的 0.03%。根据《黄圃镇大雁生活污水处理厂新建工程项目地表水环境影响专项评价》，污水正常排放情况下，对桂洲水道水质影响相对较小，不会导致水体水质超标恶化。因此，本项目生活污水依托中山市黄圃大雁生活污水处理厂进行处理是可行的，本项目排放的生活污水经中山市黄圃大雁生活污水处理厂达标后排入桂洲水道，对桂洲水道的影响不大。</p> <p>(2) 生产废水</p> <p>①生产废水种类及产生量</p> <p>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(含镍废液)、含氰废水、高浓度有机废水、高酸废水、含银废水。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，包括纯水系统弃水、废气喷淋塔的废水、冷却塔定期排水。</p>			

本项目工艺废水产生情况见下表

表 57. 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)	合计 (m ³ /d)	去向
一般清洗 废水	微蚀、镀铜、退镀、酸洗、磨板、 粗化后水洗、磨板工序	610.21	837.13 (以 一般清洗 废水计)	一般清洗废水 处理系统
一般清洗 废水	纯水制备浓水	226.92		
络合废水	真空蚀刻、棕氧化后水洗	67.80	81.86 (以 络合废水 计)	络合废水处理 系统
除油废液	除油、酸洗除油	3.75		
黑孔废液	黑孔	0.53		
整孔废液	整孔	0.85		
黑影废液	黑影	0.72		
定影废液	定影	0.23		
预浸废液	预浸	0.40		
棕氧化废 液	棕氧化	0.49		
粗化废液	粗化	0.33		
络合废水	酸雾喷淋塔	6.76		
综合废水	除油、整孔、定影、抗氧化、酸性 除油、预浸后水洗	565.11	581.2 (以 综合废水 计)	综合废水处理 系统
综合废水	循环冷却塔	7.68		
初期雨水	初期雨水	8.41		
高浓度有 机废水	显影、退膜后水洗	160.99	164.64 (以 高浓度有 机废水 计)	高浓度有机废 水处理系统
抗氧化废 液	抗氧化	1.38		
显影废液	显影	0.44		
退膜废液	退膜	1.05		
膨松废液	膨松	0.32		
高浓度有 机废水	VOC喷淋塔	0.46		
微蚀废液	微蚀	2.43	4.21 (以酸 性废水 计)	废酸收集池
废酸	酸洗	0.53		
废蚀刻液	真空蚀刻	1.14		
退镀废液	退镀	0.11		

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、SS、总磷、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类比《江门崇达电路技术有限公司新增年产 192 万平方米线路板改扩建项目》污染物统计结果下表进行核算。

表 58. 本项目与类比企业情况对比

序号	类比因素	本项目	类比项目（江门崇达）
1	产品方案相似	年产柔性线路板 240 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
2	生产工序相似	黑孔、黑影、电镀铜、显影蚀刻阻焊绿油、文字、OSP 等	孔、黑影、电镀铜、显影蚀刻阻焊绿油、文字、OSP、沉镍金、电铜镍金、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、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
4	镀覆工艺相似	沉电镀铜	沉铜、电镀铜、沉镍金、沉银、沉锡、电铜镍金、电金手指、电厚金
5	镀种类型相似	铜	铜、锡、镍、金、银

表 59. 线路板废水及同类企业的水质表									
数据来源	废水种类	pH 值	COD _{Cr}	氨氮	总铜	总氮	总磷	SS	TOC
《深圳市线路板行业生产废水治理工程设计指引》 (SZHB~SJZY~02)	磨板废水	7.6	/	/	2.5	/	/	/	/
	铜氨络合废水	4~8.5	150~170	120	70~100	/	/	/	/
	化学镀镍废水	5~6	300~500	100~200	/	/	/	/	/
	含氰废水	7~9	100~150	/	2~10	/	/	/	/
	有机废水	5~7.5	200~350	/	/	/	/	/	/
	综合废水	4	80~100	/	35	/	/	/	/
《印刷电路板行业废水治理工程技术规范》 (DB44/T622~2009)	络合废水	10	200~300	/	<50	/	/	/	/
	高浓度有机废水	>10	5000~15000	/	2~10	/	/	/	/
	一般有机废水	<10	200~600	/	/	/	/	/	/
	电镀废水	3~5	<60	/	10~50	/	/	/	/
	综合废水	3~5	80~300	/	20~35	/	/	/	/
	含氰废水	8~10	30~50	/	/	/	/	/	/
	含镍废水	2~5	<80	/	/	/	/	/	/
	含氨废水	8~10	/	60~200	/	/	/	/	/
《印制电路板废水治理工程技术规范》 (HJ2058-2018)	含氰废水	8~10	<80	<20	<0.5	/	/	/	/
	含镍废水	2~5	<80	<20	<0.5	/	/	/	/
	高浓度有机废水	>10	5000~15000	<20	2~10	/	/	/	/
	低浓度有机废水	<10	200~600	<20	10~50	/	/	/	/

	铜氨废水	8~10	200~300	60~200	150~250	/	/	/	/
	含铜废水	3~5	80~300	<20	20~100	/	/	/	/
	磨板废水	5~7	<30	<5	<3	/	/	/	/
江门崇达电路技术有限公司	络合废水	2.12~2.72	636~657	39.2~44.24	286~332	45.5~53.6	3~4	150	223
	有机废水	12.52	5258~5647	34.3~44.7	0.13~0.16	39.5~64.7	2~7	350	1630
	一般清洗废水	2.24~2.53	45.7~63	2.54~7.4	54.12~65.4	8.4~11.3	/	50	9.1
	综合废水	2.47~3.02	309~501	25.4~59.3	134~154	34.8~75.8	2~5	150	105
	酸性废水	1.37~1.51	2313	11.5~71	1123~1425	8.5~112	/	50	897

表 60. 本项目生产废水水质浓度取值 单位: mg/L

废水种类	pH 值	COD _{Cr}	氨氮	总铜	总氮	总磷	SS	TOC
络合废水	2.12	700	45	340	55	4	150	230
高浓度有机废水	12.52	5700	45	5	65	7	350	1650
一般清洗废水	2.24	100	10	70	15	/	50	10
综合废水	2.47	550	60	155	80	5	150	110
酸性废水	1.37	2400	75	1450	120	/	50	900

表 61. 本项目各股生产废水产生源强一览表

废水种类	产生量	项目	COD _{Cr}	氨氮	总铜	总氮	总磷	SS	TOC
络合废水	/	产生浓度 (mg/L)	700	45	340	55	4	150	230
	81.86	日产生量 (kg/d)	57.3020	3.6837	27.8324	4.5023	0.3274	12.2790	18.8278
	24558	年产生量 (t/a)	17.1906	1.1051	8.3497	1.3507	0.0982	3.6837	5.6483
高浓度有机废水	/	产生浓度 (mg/L)	5700	45	5	65	7	350	1650
	164.64	日产生量 (kg/d)	938.4480	7.4088	0.8232	10.7016	1.1525	57.6240	271.6560

	49392	年产生量 (t/a)	281.5344	2.2226	0.2470	3.2105	0.3457	17.2872	81.4968
一般清洗废水	/	产生浓度 (mg/L)	100	10	70	15	/	50	10
	837.13	日产生量 (kg/d)	83.7130	8.3713	58.5991	12.5570	0.0000	41.8565	8.3713
	251139	年产生量 (t/a)	25.1139	2.5114	17.5797	3.7671	0.0000	12.5570	2.5114
综合废水	/	产生浓度 (mg/L)	550	60	155	80	5	150	110
	581.2	日产生量 (kg/d)	319.6600	34.8720	90.0860	46.4960	2.9060	87.1800	63.9320
	174360	年产生量 (t/a)	95.8980	10.4616	27.0258	13.9488	0.8718	26.1540	19.1796
酸性废水	/	产生浓度 (mg/L)	2400	75	1450	120	/	50	900
	4.21	日产生量 (kg/d)	10.1040	0.3158	6.1045	0.5052	0.0000	0.2105	3.7890
	1263	年产生量 (t/a)	3.0312	0.0947	1.8314	0.1516	0.0000	0.0632	1.1367

③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，废水分为一般清洗废水、络合废水、综合废水、高浓度有机废水和酸性废水等，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、一般清洗废水、络合废水、回用系统，共5个处理系统，总设计规模2000m³/d，处理工艺流程图见图4.1-1。其中：

高浓度有机废水处理流程：高浓度有机废水在废水收集池中进行收集，经一定的停留时间调质均匀后，经泵提升至酸析池中，同时废酸及微蚀废液。经收集池调质均匀后泵入酸析池中，pH控制在3~4之间，高有机废水中的感光膜在酸性的条件下会析出成浓胶状凝聚物，其比重比水轻，酸化后大量的高有机析出漂浮在水面，酸化后的废水通过微电解反应池，微电解技术是目前处理高浓度有机废水的一种理想工艺，又称内电解法。简义上来说，它是在不通电的情况下，利用填充在废水中的微电解材料自身产生1.2V电位差对废水进行电解处理，以达到降解有机污染物的目的。当系统通水后，设备内会形成无数的微电池系统，在其作用空间构成一个电场。在处理过程中产生的新生态能与废水中的许多组分发生氧化还原反应，比如能破坏有色废水中的有色物质的发色基团或助色基团，甚至断链，达到降解脱色的作用；它们的水合物具有较强的吸附-絮凝活性，能大量吸附水中分散的微小颗粒，金属粒子及有机大分子。

酸性废水：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。

络合废水：分类收集后进入调节池，经破络+物化沉淀预处理后再进入综合废水处理系统。反应池主要添加破络剂、碱、PAC和PAM，破络剂是一种专门用于处理含有重金属络合物的废水的化学药剂。它的主要功能是打破废水中重金属与其他化学物质形成的络合态，从而使重金属离子从络合物中游离出来，便于后续的处理和回收。以下是破络剂的一些关键特性和使用方式：功能和原理：破络剂能够迅速打破柠檬酸、酒石酸、EDTA、氨等络合物与重金属（如铜、镍、锌）形成的络合盐。它通过将有机物分解成简单的无机物，并将络合金属转化成游离

态金属离子，从而达到清除废水中重金属离子的目的。经混凝(PAC 投加量 100~300ppm)、絮凝(PAM 投加量 1~5ppm)沉淀进行固液分离，出水进入综合处理系统，与此类废水进行下一步处理。

一般清洗废水废水处理流程：清洗废水经一定的停留时间调质均匀后，进入调节池调节控制 pH 在 9~10 之间。在混凝反应池中投加 PAC 和 PAM，形成大颗粒矾花。经混凝(PAC 投加量 100~300ppm)、絮凝(PAM 投加量 1~5ppm)沉淀进行固液分离。沉淀池出水进入清洗缓冲池中，出水进入综合处理系统，与此类废水进行下一步处理。

综合废水处理流程：综合废水及经过预处理的废水。经一定的停留时间调质均匀后，经混凝(PAC 投加量 100~300ppm)、絮凝(PAM 投加量 1~5ppm)沉淀进行固液分离，综合废水采用二级混凝处理，保证重金属去除率。沉淀池出水进入生化处理系统，生化系统采用二级 AO 系统后进入中水回用系统。

中水回用系统处理机理：配水系统的作用是均匀收集过滤器出水，更重要的是均匀分配反冲洗水。机械过滤器采用了多孔板水帽式的布水方式，具有良好的布水效果，能有效地防止机械过滤器反冲洗时滤料乱层，同时防止过滤设备细小滤料的流失。机械过滤器配置反洗水泵，反洗水泵为过滤器反冲洗提供必要的运行压力及流量，因为在过滤器的运行过程中，滤料表面会粘附越来越多的杂质，甚至造成滤料结成泥球，过滤器须定期反冲洗，以恢复过滤器的功能。为了充分松动滤料层、将过滤器表面粘附的杂质或泥球被水流带出过滤器，过滤器反冲洗时设计采用高速水冲洗的方式。

精密过滤器也称保安过滤器、微孔粗过滤，它采用成型滤材(如滤布、滤片、烧结滤管、蜂房滤芯等)，主要为了截留水中的机械杂质，用于去除水中 5 μm 以上的微细颗粒，防止大颗粒物进入纳滤膜和反渗透膜，并进一步降低浊度，满足反渗透装置的进水要求。反渗透系统前设置的精密过滤装置的过滤精度一般为 5 μm 。每台过滤器前后分别安装压力表，用于测量过滤前后的压力，过滤器前后的压力差可以表明过滤器的工作状况，当过滤器前后压差达到一定数值时更换滤芯。

反渗透是以压力为推动力，利用反渗透膜只能透过水而不能透过溶质的选择透过性，从某一含有各种无机物、有机物和微生物的水体中，提取纯水的物质分离过程。进行反渗透必须具备两个必要条件：①选择透过溶剂(水)的膜;②膜两侧的静压差必须大于其渗透压。反渗透是最精密的液体膜分离技术,它能截留所有溶解性盐及分子量大于 100 的有机物，但允许水分子透过。利用反渗透技术可以有效地去除水中的溶解盐、胶体、细菌、病毒、细菌内毒素和大部分有机物等杂质。反渗透设备系统除盐率一般为 95%-99%。反渗透装置是纯水生产系统中最主要的脱盐装置，它利用反渗透膜的特性来去除水中绝大部分可溶性盐类、胶体及有机物。利用 RO 膜组件除去大部分(约 95%)的无机离子和有机物，由于反渗透是物理方法除盐，由高压泵提供除盐的能量，不像离子交换那样需频繁再生，可明显降低运行费用。反渗透装置使用抗污染膜组件，该膜组件提高了在高生物污堵条件下的性能，采用增加膜叶数、缩短膜片长度的独特结构，不仅在产水率方面，而且在可清洗性方面，均具有了卓越的高效率，完全满足回用水水质要求。

本项目产生的废水处理系统有高浓度有机废水预处理系统、综合废水、一般清洗废水预处理系统、络合废水预处理系统、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 62. 本项目废水处理工艺与规范推荐技术对比

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
高浓度有机废水处理系统	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	酸析法+微电解法	属于
络铜废水处理系统	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	中和调节阀、生化法、其他	厌氧+缺氧+好氧	属于
回用水处理系统	超滤膜+反渗透膜	/	多介质过滤器+超滤+保安过滤器+反渗透膜	属于

表 63. 各处理系统设计去除效率一览表										
水质类型	水量	水质指标	pH	COD _{Cr}	氨氮	总铜	总氮	总磷	SS	TOC
高浓度有机废水处理系统（酸析+微电解）										
高浓度有机废水+酸性废水	168.85	进水水质	1-3	5617.72	45.75	41.03	66.37	6.83	342.52	1631.30
		出水水质	6-9	1123.54	41.17	4.10	59.73	3.41	171.26	815.65
		去除率	/	80%	10%	90%	10%	50%	50%	50%
络合废水处理系统（破络+物化沉淀）										
络合废水	81.86	进水水质	2-3	700.00	45.00	340.00	55.00	4.00	150.00	230.00
		出水水质	6-9	420.00	6.75	34.00	13.75	2.40	15.00	115.00
		去除率	/	40%	85%	90%	75%	40%	90%	50%
一般清洗废水系统（物化沉淀）										
一般清洗废水	837.13	进水水质	2-3	100.00	10.00	70.00	15.00	0.00	50.00	10.00
		出水水质	6-9	20.00	2.00	35.00	7.50	0.00	5.00	5.00
		去除率	/	80%	80%	50%	50%	40%	90%	50%
综合废水处理系统（物化沉淀）										
综合废水+其他预处理后的废水	1669.04	进水水质	2-5	844.33	32.74	109.91	44.79	2.63	119.32	219.63
		出水水质	6-9	253.30	6.55	10.99	22.40	1.58	11.93	109.82
		去除率	/	70%	80%	90%	50%	40%	90%	50%
生化系统										
综合废水+其他预处理后	1669.04	进水水质	6-9	253.30	6.55	10.99	22.40	1.58	11.93	109.82
		出水水质	6-9	75.99	0.65	1.65	3.36	0.63	0.60	65.89

的废水		去除率	/	70%	90%	85%	85%	60%	95%	40%
二级物化沉淀										
综合废水+其他预处理后的废水	1669.04	进水水质	6-9	75.99	0.65	1.65	3.36	0.63	0.60	65.89
		出水水质	6-9	22.80	0.13	0.16	1.68	0.38	0.06	32.94
		去除率	/	70%	80%	90%	50%	40%	90%	50%
排放标准		/	6-9	≤50	≤8	≤0.3	≤15	≤0.5	≤30	≤20
回用水系统										
回用水	1128.65	进水水质	6-9	22.80	0.13	0.16	1.68	0.38	0.06	32.94
		出水水质	6-9	13.68	0.13	0.03	1.68	0.06	0.05	27.67
		去除率	/	40%	0%	80%	0%	85%	16%	16%
回用标准		6-9	6-9	≤50	≤5	/	≤15	≤0.5	/	/

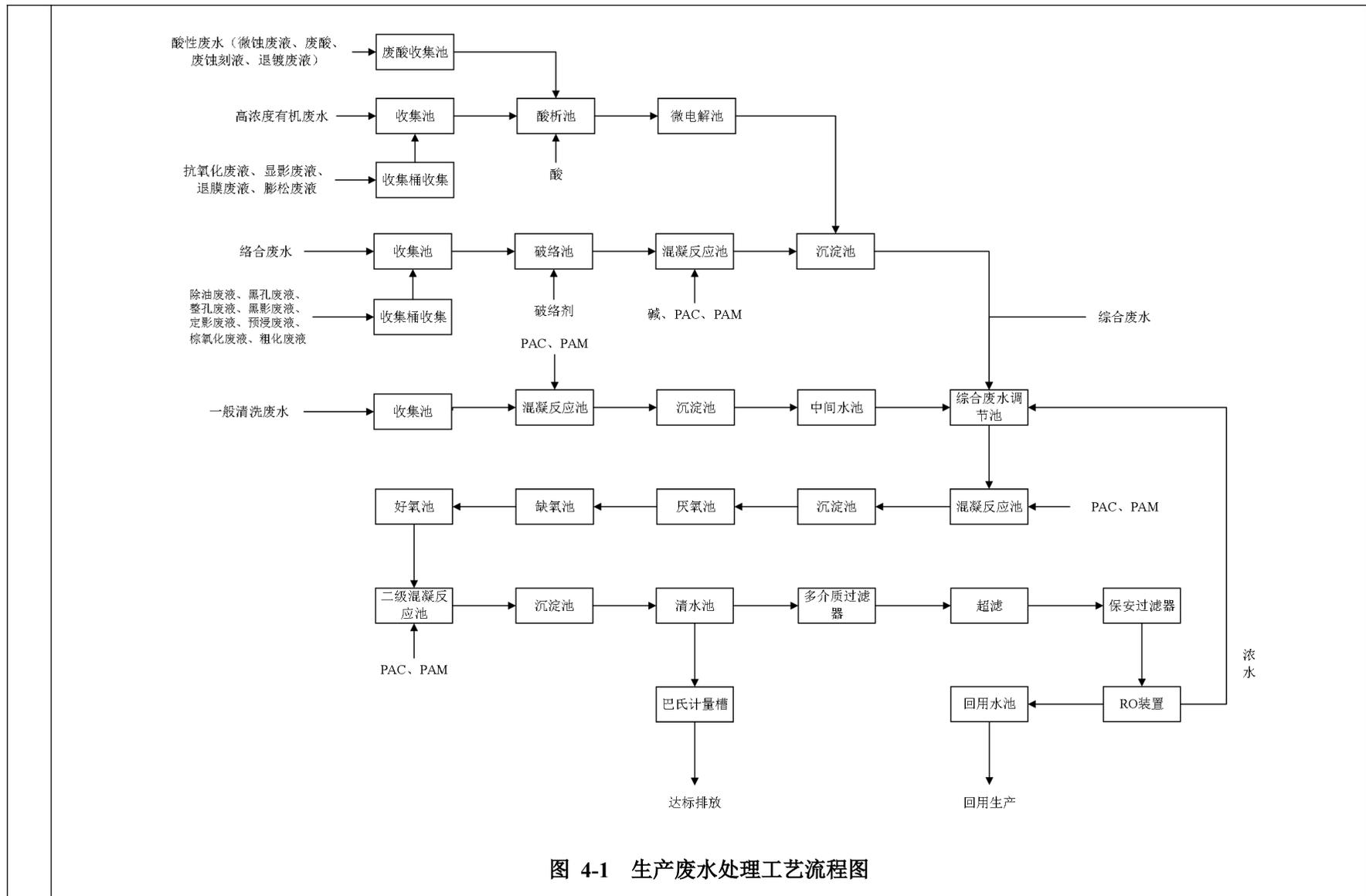


图 4-1 生产废水处理工艺流程图

③生产废水排放的可行性分析

废水排放的影响分析详见《地表水环境影响评价专章》。

本报告通过建立数学模型定量分析本项目运营对区域水环境质量的影响。经预测分析，本项目正常排放情况下，水质均能满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)III类水标准；核算断面水质可满足《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%)；非正常排放会对水环境产生一定影响。

综上所述，本项目建设对区域地表水环境影响较小，符合相关环境保护要求。

④影响分析的评价结论

本项目近期生活污水经厂房配套三级化粪池处理后交由有处理能力的废水处理机构处理；远期待污水管网铺设至项目地后排入市政污水管网排入中山市黄圃大雁生活污水处理厂。本项目采取的生产废水处理措施在工艺上可行，可保证处理后的中水水质满足各工序对回用水的水质要求。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，排入桂洲水道。

⑤监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南电子工业》(HJ1253-2022)、《排污单位自行监测技术指南电镀工业》(HJ985-2018)，运营期水污染源监测计划具体见下表。

表 64. 本项目生产废水排放系统监控计划一览表

项目	监测因子	监测计划	依据
全厂生产废水排放口	流量、pH、COD _{Cr} 、氨氮	自动监测	《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
	SS、石油类、TOC、总氮、总磷、LAS、硫化物、氟化物、总铜	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

	<p>注：本项目雨水排放至厂外的市政管网，经市政管网排至桂洲水道。雨水排放口、清浄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。</p>
--	---

本项目废水污染物排放信息表如下。

表 65. 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放方式	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
						污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	高浓度有机废水和酸性废水	pH、COD _{Cr} 、氨氮、总铜、总氮、总磷、SS、TOC 等	高浓度废水处理系统	连续排放	连续排放，流量稳定	TW001	高浓度有机废水预处理系统	酸析+微电解	/	/	车间
2	络合废水	pH、COD _{Cr} 、氨氮、总铜、总氮、总磷、SS、TOC 等	络合废水处理系统	连续排放	连续排放，流量稳定	TW002	络合废水预处理系统	破络+物化沉淀	/	/	车间
3	一般清洗废水	pH、COD _{Cr} 、氨氮、总铜、总氮、总磷、SS、TOC 等	一般清洗废水处理系统	连续排放	连续排放，流量稳定	TW003	一般清洗废水预处理系统	物化沉淀	/	/	车间
4	回用水系统	pH、COD _{Cr} 、氨氮、总铜、总氮、总磷、SS、TOC 等	回用水处理系统	连续排放	连续排放，流量稳定	TW004	回用水处理系统	多介质过滤器+超滤+保安过滤器+反渗透	/	/	

运营期环境影响和保护措施

5	综合 废水	pH、COD _{Cr} 、 氨氮、总铜、 总氮、总磷、 SS、TOC 等	桂洲水道	连续 排放	连续排 放，流量 稳定	TW005	综合废水 处理系统	物化沉淀+ 厌氧+缺氧 +好氧+二 次物化沉 淀	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
6	生活 污水	COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、SS 及 氨氮、pH	近期经三 级化粪池 处理后委 托给有废 水处理能 力的单位 转移处理	/	/	/	/	/	/	/	/
			远期进入 中山市黄 圃大雁生 活污水处 理厂	间接 排放	间断排 放，排放 期间流量 稳定	TW006	三级化粪 池	预处理	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 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施 排放口

表 66. 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编 号	排放口地理坐标		废水排放量/ (万 t/a)	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	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓 度限值/(mg/L)

1	DW002 (生活污水远期)	113°20' 40.886"	22°45' 48.642"	0.27	经三级化粪池预处理后进入中山市黄圃大雁生活污水处理厂	间断排放,排放期间流量稳定	/	中山市黄圃大雁生活污水处理厂	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS及氨氮	PH 6-9 COD _{Cr} ≤40mg/L, BOD ₅ ≤10mg/L, SS≤10mg/L, NH ₃ -N≤5mg/L
---	-------------------	--------------------	-------------------	------	----------------------------	---------------	---	----------------	---	--

表 67. 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		汇入受纳自然水体处地理坐标	
		经度	纬度					污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)	经度	纬度
1	DW001	113°21' 2.523"	22°45' 37.231"	29.7552	直接进入江河湖库等水环境	连续排放、流量稳定	/	桂洲水道	III类	东经 113°21' 2.523"	北纬 22°45' 37.231"

表 68. 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	DW002	生活污水(远期)	pH	6-9
			COD _{Cr}	500
			BOD ₅	300
			SS	400

			NH ₃ -N	/
2	DW001	生产废水	pH	6-9
			SS	30
			CODcr	50
			BOD ₅	20
			氨氮	8
			总氮	15
			总磷	0.5
			石油类	2.0
			氟化物	10
			总铜	0.3
			总有机碳 (TOC)	20
			LAS	5.0

表 69. 废水污染物排放信息表 (新建项目)

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	生活污水	/	9	2700
2	DW002	生产废水	/	991.84	297552
生活污水		CODcr	250	0.0023	0.675
		BOD ₅	200	0.0018	0.54
		SS	150	0.0014	0.405
		NH ₃ -N	30	0.0003	0.081

生产废水	pH	6-9	/	/
	SS	30	0.0298	8.9266
	CODcr	50	0.0496	14.8776
	BOD ₅	20	0.0198	5.9510
	氨氮	8	0.0079	2.3804
	总氮	15	0.0149	4.4633
	总磷	0.5	0.0005	0.1488
	石油类	2	0.0020	0.5951
	氟化物	10	0.0099	2.9755
	总铜	0.3	0.0003	0.0893
	总有机碳 (TOC)	20	0.0198	5.9510
	LAS	5	0.0050	1.4878
全厂排放口合计	SS			9.3316
	CODcr			15.5526
	BOD ₅			6.4910
	氨氮			2.4614
	总氮			4.4633
	总磷			0.1488
	石油类			0.5951
	氟化物			2.9755
	总铜			0.0893

	总有机碳 (TOC)	5.9510
	LAS	1.4878

二、大气环境影响分析

1、废气环境影响分析及保护措施

根据对本项目工艺流程及产污环节分析可知，本项目废气污染源主要包括：开料、钻孔过程产生的粉尘；微蚀、酸性除油、镀铜、酸洗工序产生的硫酸雾；真空蚀刻、压合前处理酸洗产生氯化氢；退镀工序产生的氮氧化物；回流焊工序产生的锡及其化合物；丝网印刷及烘干、文字印刷及烘烤、洗网、回流焊工序产生的有机废气等。

(1) 废气产生源强

1) 粉尘

由于本项目的开料、钻孔产生少量的金属粉尘。采用《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(公告 2021 年第 24 号)的《电子电气行业系数手册》中的“机械加工工段--切割、打孔”系数：6.489 克/平方米-覆铜板，本项目软板基板的用量为 286.65 万平方米，则颗粒物的产生量为 18.6007 吨/年。

本项目开料、钻孔工序设密闭负压车间收集，加设备有固定排放管直接与风管连接收集，废气经收集后经布袋除尘器处理后无组织排放；参考同类型工程经验，粉尘的收集效率保守按 99%计。调查资料显示，布袋除尘器对于 0.1 μ m 的尘粒，其分级除尘效率可达 95%，对于大于 1 μ m 的尘粒，可以稳定地获得 99%以上的除尘效率；考虑到线路板开料、钻孔等工序产生的金属粉尘具有密度大、颗粒小等特点，本评价保守估算，按布袋除尘效率为 95%考虑。

表 70. 粉尘废气产排情况一览表

工序	污染物	产生情况		无组织		
		产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放量 t/a	布袋处理量 t/a	排放速率 kg/h
开料、钻孔	颗粒物	18.6007	3.8751	1.1067	17.4940	0.2306

注：工作时间 4800h

综上所述，颗粒物有组织排放可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放标准，对周围环境影响不大。

2) 酸雾

①源强计算：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、氮氧化物等酸性废气污染物，其中，硫酸雾主要来自微蚀、酸性除油、镀铜、酸洗、抗氧化预浸等工序；氯化氢主要来自真空蚀刻、压合前处理酸洗工序；氮氧化物主要来自退镀工序。

酸碱雾的主要来源如下：

表 71. 各工序酸雾废气大气污染物识别

位置	生产线名称	槽体名称	槽液组分	槽液温度	废气污染物
厂房 1、厂房 2 五楼	黑孔线	微蚀 1	5%硫酸、过硫酸钠	30±5℃	硫酸雾
		微蚀 2	5%硫酸、过硫酸钠	30±5℃	硫酸雾
厂房 1、厂房 2 五楼	黑影线	微蚀 1	5%硫酸、过硫酸钠	30±5℃	硫酸雾
		微蚀 2	5%硫酸、过硫酸钠	30±5℃	硫酸雾
		微蚀 3	5%硫酸、过硫酸钠	30±5℃	硫酸雾
厂房 1、厂房 2 六楼	水平镀铜线	酸性除油	酸性除油剂（25%硫酸）	45±2℃	硫酸雾
		微蚀 1	5%硫酸、过硫酸钠	45℃	硫酸雾
		酸洗	10%硫酸	45℃	硫酸雾
		镀铜	5%硫酸、硫酸铜、铜光泽剂	22-25℃	硫酸雾
		微蚀 2	5%硫酸、过硫酸钠	45℃	硫酸雾
		退镀	41%硝酸	常温	氮氧化物
厂房 1、厂房 2 七楼	压膜前处理化学清洗线	微蚀	5%硫酸、过硫酸钠	30±5℃	硫酸雾
厂房 1、厂房 2 七楼	显影蚀刻机	真空蚀刻	蚀刻液（28.7%盐酸）	50±3℃	氯化氢
		酸洗	5%硫酸	常温	硫酸雾
		微蚀	5%硫酸、过硫酸钠	30±5℃	硫酸雾
厂房 1、厂房 2 八楼	成品清洗机	酸洗	5%硫酸	常温	硫酸雾
厂房 1、厂房 2 七楼	水平棕化线	酸性除油	酸性除油剂（25%硫酸）	45±3℃	硫酸雾
厂房 1、厂房 2 八楼	压合、防焊前处理化学清洗线	酸洗	10%盐酸	常温	氯化氢
厂房 1、厂房 2 九楼	水平 OPS 线	微蚀	5%硫酸、过硫酸钠	30±5℃	硫酸雾
		预浸	抗氧化预浸液	40±3℃	硫酸雾

根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）的表 B.1 的废气污

染物产生系数来进行分析。运用产污系数法计算废气污染物产生量可用以下公式计算。

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

式中：D——核算时段内污染物产生量，t；

GS——单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产生量，g/（m²·h）；

A——镀槽液面面积，m²；

t——核算时段内污染物产生时间，h

表 72. 酸雾废气污染物系数取值

污 染 物	系数 (g/ m ² ·h)	适用范围	本项目取值
氯化氢	107.3~643.6	1. 在中等或浓盐酸中，不添加酸雾抑制剂、不加热；氯化氢质量百分浓度 10%~15%，取 107.3；16%~20%，取 220.0；氯化氢质量百分浓度 21%~25%，取 370.7；氯化氢质量百分浓度 26%~31%，取 643.6。 2. 在稀或中等盐酸溶液中(加热)酸洗，不添加酸雾抑制剂；氯化氢质量百分浓度 5%~10%，取 107.3；氯化氢，质量百分浓度 11%~15%，取 370.7；氯化氢质量百分浓度 16%~20%，取 643.6	项目真空蚀刻工序槽液盐酸浓度约为 28.7%，取值 643.6。压合、防焊前处理化学清洗线槽液盐酸浓度约为 10%，取值 107.3。
	0.4-15.8	弱酸洗(不加热，质量百分浓度 5%~8%)，室温高、含量高时取上限，不添加酸雾抑制剂	
硫酸雾	25.2	在质量浓度大于 100g/L 的硫酸中浸蚀、抛光，硫酸阳极氧化，在稀而热的硫酸中浸蚀、抛光，在浓硫酸中退镍、退铜、退银等	本项目微蚀、酸性除油、镀铜、酸洗、抗氧化预浸等工序硫酸浓度在 5%-25%之间，取值 25.2
	可忽略	室温下含硫酸的溶液中镀铜、镀锡、镀锌、镀镉，弱硫酸酸洗	
氮氧化物	800~3000	铜及合金酸洗、光亮酸洗，铝及铝合金碱腐蚀后酸洗出光、化学抛光，随温度高低(常温、≤45℃、≤60℃)及硝酸含量高低(硝酸质量百分浓度 141-211g/L、423-564g/L、>700g/L)分取上、中、下限	41%硝酸的密度为 1.25g/cm ³ ，则质量浓度为 41%×1.25×1000=512.5g/L，取值为 1900

位置	生产线名称	生产线数量	槽体名称	槽体数量	尺寸 m		液面面积 m ²	工作时间 h	污染物	计算系数 g/(m ² ·h)	废气产生量 t/a
					长	宽					
厂房 1 五楼	黑孔线	2	微蚀 1	1	1	0.9	0.90	4800	硫酸雾	25.2	0.2177
		2	微蚀 2	1	1.55	0.75	1.16	4800	硫酸雾	25.2	0.2806
	黑影线	2	微蚀 1	1	1.3	0.8	1.04	4800	硫酸雾	25.2	0.2516
		2	微蚀 2	1	1.3	1.05	1.37	4800	硫酸雾	25.2	0.3314
		2	微蚀 3	1	1.55	1.05	1.63	4800	硫酸雾	25.2	0.3943
厂房 1 六楼	水平镀铜线	4	酸性除油	1	1.695	0.6	1.02	4800	硫酸雾	25.2	0.4935
		4	微蚀 1	1	0.815	0.6	0.49	4800	硫酸雾	25.2	0.2371
		4	酸洗	1	0.827	0.6	0.50	4800	硫酸雾	25.2	0.2419
		4	镀铜	8	3.0	0.8	2.4	4800	硫酸雾	25.2	9.2897
		4	微蚀 2	1	0.765	0.6	0.46	4800	硫酸雾	25.2	0.2226
		4	退镀	1	0.765	0.6	0.46	4800	氮氧化物	1900	16.7808
厂房 1 七楼	压膜前处理化学清洗线	3	微蚀	1	0.9	0.35	0.32	4800	硫酸雾	25.2	0.1161
	显影蚀刻机	3	真空蚀刻	1	4	0.95	3.80	4800	氯化氢	643.6	35.2178
		3	酸洗	1	0.7	0.4	0.28	4800	硫酸雾	25.2	0.1016
		3	微蚀	1	0.7	0.4	0.28	4800	硫酸雾	25.2	0.1016
	水平棕化线	3	酸性除油	1	1.6	0.7	1.12	4800	硫酸雾	25.2	0.4064
厂房 1	压合、防焊前处理	3	酸洗	1	0.56	0.74	0.41	4800	氯化氢	107.3	0.6335

八楼	化学清洗线											
	成品清洗机	3	酸洗	1	2	0.4	0.80	4800	硫酸雾	25.2	0.2903	
厂房1 九楼	水平 OPS 线	3	微蚀	1	2.26	0.78	1.76	4800	硫酸雾	25.2	0.6387	
		3	预浸	1	1.5	0.6	0.90	4800	硫酸雾	25.2	0.3266	
厂房2 五楼	黑孔线	2	微蚀1	1	1	0.9	0.90	4800	硫酸雾	25.2	0.2177	
		2	微蚀2	1	1.55	0.75	1.16	4800	硫酸雾	25.2	0.2806	
	黑影线	2	微蚀1	1	1.3	0.8	1.04	4800	硫酸雾	25.2	0.2516	
		2	微蚀2	1	1.3	1.05	1.37	4800	硫酸雾	25.2	0.3314	
		2	微蚀3	1	1.55	1.05	1.63	4800	硫酸雾	25.2	0.3943	
厂房2 六楼	水平镀铜线	3	酸性除油	1	1.695	0.6	1.02	4800	硫酸雾	25.2	0.3701	
		3	微蚀1	1	0.815	0.6	0.49	4800	硫酸雾	25.2	0.1778	
		3	酸洗	1	0.827	0.6	0.50	4800	硫酸雾	25.2	0.1814	
		3	镀铜	8	3	0.8	2.40	4800	硫酸雾	25.2	6.9673	
		3	微蚀2	1	0.765	0.6	0.46	4800	硫酸雾	25.2	0.1669	
		3	退镀	1	0.765	0.6	0.46	4800	氮氧化物	1900	12.5856	
厂房2 七楼	压膜前处理化学清洗线	2	微蚀	1	0.9	0.35	0.32	4800	硫酸雾	25.2	0.0774	
	显影蚀刻机	3	真空蚀刻	1	4	0.95	3.80	4800	氯化氢	643.6	35.2178	
		3	酸洗	1	0.7	0.4	0.28	4800	硫酸雾	25.2	0.1016	
		3	微蚀	1	0.7	0.4	0.28	4800	硫酸雾	25.2	0.1016	
	水平棕化线	2	酸性	1	1.6	0.7	1.12	4800	硫酸雾	25.2	0.271	

			除油								
厂房2 八楼	压合、防焊前处理 化学清洗线	2	酸洗	1	0.56	0.74	0.41	4800	氯化氢	107.3	0.4223
	成品清洗机	3	酸洗	1	2	0.4	0.80	4800	硫酸雾	25.2	0.2903
厂房2 九楼	水平 OPS 线	2	微蚀	1	2.26	0.78	1.76	4800	硫酸雾	25.2	0.4258
		2	预浸	1	1.5	0.6	0.90	4800	硫酸雾	25.2	0.2177

②大气污染防治措施分析

本项目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，因此**废气收集效率按 95%设计**。

密闭管道收集风量为 $Q = \text{数量} \times 3600AV_0$ (A:管道面积；VO: 废气在管道的流速)，各生产线收集措施风量设计情况详见下表。

表 74. 酸雾废气有组织废气收集措施风量设计情况一览表

排气筒编号	设备位置	产污设备	数量(条)	抽风系统设计	单台设备所需风量 (m ³ /h)	生产线总所需风量 (m ³ /h)	排气筒设计总风量 (m ³ /h)
G1	厂房1 五楼	黑孔线	2	密闭生产线上设 2 个抽风口，各抽风口直径 100mm，抽风风速 20m/s	1130.4	2260.8	5000
		黑影线	2	密闭生产线上设 3 个抽风口，各抽风口直径 100mm，抽风风速 20m/s	1130.4	2260.8	
G2	厂房1 六楼	水平镀铜线	4	密闭生产线上设 13 个抽风口，各抽风口直径 100mm，抽风风速 12m/s	4408.56	17634.24	20000

G3	厂房1七楼	压膜前处理化学清洗线	3	密闭生产线上设1个抽风口,各抽风口直径100mm,抽风风速20m/s	565.2	1695.6	15000
		显影蚀刻机	3	密闭生产线上设3个抽风口,各抽风口直径150mm,抽风风速20m/s	3815.1	11445.3	
		水平棕化线	3	密闭生产线上设1个抽风口,各抽风口直径100mm,抽风风速20m/s	565.2	1695.6	
G4	厂房1八楼	压合、防焊前处理化学清洗线	3	密闭生产线上设1个抽风口,各抽风口直径100mm,抽风风速20m/s	565.2	1695.6	8000
		成品清洗机	3	密闭生产线上设1个抽风口,各抽风口直径100mm,抽风风速20m/s	565.2	1695.6	
	厂房1九楼	水平 OPS 线	3	密闭生产线上设2个抽风口,各抽风口直径100mm,抽风风速20m/s	1130.4	3391.2	
G5	厂房1五楼	黑孔线	2	密闭生产线上设2个抽风口,各抽风口直径100mm,抽风风速20m/s	1130.4	2260.8	5000
		黑影线	2	密闭生产线上设3个抽风口,各抽风口直径100mm,抽风风速20m/s	1130.4	2260.8	
G6	厂房1六楼	水平镀铜线	3	密闭生产线上设13个抽风口,各抽风口直径100mm,抽风风速12m/s	4408.56	13225.68	15000
G7	厂房1七楼	压膜前处理化学清洗线	2	密闭生产线上设1个抽风口,各抽风口直径100mm,抽风风速20m/s	565.2	1130.4	14000
		显影蚀刻机	3	密闭生产线上设3个抽风口,各抽风口直径150mm,抽风风速20m/s	3815.1	11445.3	

		水平棕化线	2	密闭生产线上设1个抽风口，各抽风口直径100mm，抽风风速20m/s	565.2	1130.4	
G8	厂房1八楼	压合、防焊前处理化学清洗线	2	密闭生产线上设1个抽风口，各抽风口直径100mm，抽风风速20m/s	565.2	1130.4	6000
		成品清洗机	3	密闭生产线上设1个抽风口，各抽风口直径100mm，抽风风速20m/s	565.2	1695.6	
	厂房1九楼	水平 OPS 线	2	密闭生产线上设2个抽风口，各抽风口直径100mm，抽风风速20m/s	1130.4	2260.8	

本项目酸雾废气经有效收集后经碱液喷淋后有组织排放，参考《污染源核算技术指南电镀》（HJ984-2018）表 F.1 电镀废气污染治理技术及效果，碱液喷淋对硫酸雾的处理效率 $\geq 90\%$ ，本项目对硫酸雾的处理效率取值为**90%**；碱液喷淋对氯化氢的处理效率 $\geq 95\%$ ，本项目对氯化氢的处理效率取值为**95%**；碱液喷淋对氮氧化物的处理效率 $\geq 85\%$ ，本项目对氮氧化物的处理效率取值为**85%**。

表 75. 酸雾废气产排情况一览表

排气筒编号	生产线	污染物	收集效率	处理效率	风量	工作时间	产生情况				有组织			无组织	
							产生量 t/a	收集量 t/a	有组织产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h
G1	黑孔线	硫酸雾	95%	90%	5000	4800	0.4983	0.4734	0.0986	19.7244	0.0473	0.0099	1.9724	0.0249	0.0052
	黑影线	硫酸雾	95%	90%	5000	4800	0.9773	0.9284	0.1934	38.6848	0.0928	0.0193	3.8685	0.0489	0.0102
	合计	硫	95%	90%	5000	4800	1.4756	1.4018	0.2920	58.4092	0.1402	0.0292	5.8409	0.0738	0.0154

		酸雾													
G2	水平镀铜线	硫酸雾	95%	90%	20000	4800	10.4848	9.9606	2.0751	103.7558	0.9961	0.2075	10.3756	0.5242	0.1092
		氮氧化物	95%	85%	20000	4800	16.7808	15.9418	3.3212	166.0600	2.3913	0.4982	24.9090	0.8390	0.1748
G3	压膜前处理化学清洗线	硫酸雾	95%	90%	15000	4800	0.1161	0.1103	0.0230	1.5319	0.0110	0.0023	0.1532	0.0058	0.0012
	显影蚀刻机	氯化氢	95%	95%	15000	4800	35.2178	33.4569	6.9702	464.6793	1.6728	0.3485	23.2340	1.7609	0.3669
		硫酸雾	95%	90%	15000	4800	0.2032	0.1930	0.0402	2.6811	0.0193	0.0040	0.2681	0.0102	0.0021
	水平棕化线	硫酸雾	95%	90%	15000	4800	0.4064	0.3861	0.0804	5.3622	0.0386	0.0080	0.5362	0.0203	0.0042
	合计	氯化氢	95%	95%	15000	4800	35.2178	33.4569	6.9702	464.6793	1.6728	0.3485	23.2340	1.7609	0.3669
		硫酸雾	95%	90%	15000	4800	0.7257	0.6894	0.1436	9.5752	0.0689	0.0144	0.9575	0.0363	0.0076
G4	压合、防焊前处理化	氯化氢	95%	95%	8000	4800	0.6335	0.6018	0.1254	15.6725	0.0301	0.0063	0.7836	0.0317	0.0066

	学清洗线														
	成品清洗机	硫酸雾	95%	90%	8000	4800	0.2903	0.2758	0.0575	7.1819	0.0276	0.0057	0.7182	0.0145	0.0030
	水平OPS线	硫酸雾	95%	90%	8000	4800	0.9653	0.9170	0.1910	23.8811	0.0917	0.0191	2.3881	0.0483	0.0101
	合计	氯化氢	95%	95%	8000	4800	0.6335	0.6018	0.1254	15.6725	0.0301	0.0063	0.7836	0.0317	0.0066
		硫酸雾	95%	90%	8000	4800	1.2556	1.1928	0.2485	31.0630	0.1193	0.0249	3.1063	0.0628	0.0131
G5	黑孔线	硫酸雾	95%	90%	5000	4800	0.4983	0.4734	0.0986	19.7244	0.0473	0.0099	1.9724	0.0249	0.0052
	黑影线	硫酸雾	95%	90%	5000	4800	0.9773	0.9284	0.1934	38.6848	0.0928	0.0193	3.8685	0.0489	0.0102
	合计	硫酸雾	95%	90%	5000	4800	1.4756	1.4018	0.2920	58.4092	0.1402	0.0292	5.8409	0.0738	0.0154
G6	水平镀铜线	硫酸雾	95%	90%	15000	4800	7.8635	7.4703	1.5563	103.7545	0.7470	0.1556	10.3755	0.3932	0.0819
		氮氧化物	95%	85%	15000	4800	12.5856	11.9563	2.4909	166.0600	1.7934	0.3736	24.9090	0.6293	0.1311
G7	压膜前	硫	95%	90%	14000	4800	0.0774	0.0735	0.0153	1.0942	0.0074	0.0015	0.1094	0.0039	0.0008

		处理化学清洗线	酸雾													
		显影蚀刻机	氯化氢	95%	95%	14000	4800	35.2178	33.4569	6.9702	497.8707	1.6728	0.3485	24.8935	1.7609	0.3669
			硫酸雾	95%	90%	14000	4800	0.2032	0.1930	0.0402	2.8726	0.0193	0.0040	0.2873	0.0102	0.0021
		水平棕化线	硫酸雾	95%	90%	14000	4800	0.2710	0.2575	0.0536	3.8311	0.0257	0.0054	0.3831	0.0136	0.0028
		合计	氯化氢	95%	95%	14000	4800	35.2178	33.4569	6.9702	497.8707	1.6728	0.3485	24.8935	1.7609	0.3669
			硫酸雾	95%	90%	14000	4800	0.5516	0.5240	0.1092	7.7979	0.0524	0.0109	0.7798	0.0276	0.0057
	G8	压合、防焊前处理化学清洗线	氯化氢	95%	95%	6000	4800	0.4223	0.4012	0.0836	13.9300	0.0201	0.0042	0.6965	0.0211	0.0044
		成品清洗机	硫酸雾	95%	90%	6000	4800	0.2903	0.2758	0.0575	9.5759	0.0276	0.0057	0.9576	0.0145	0.0030
		水平OPS线	硫酸雾	95%	90%	6000	4800	0.6435	0.6113	0.1274	21.2266	0.0611	0.0127	2.1227	0.0322	0.0067
		合计	氯化	95%	95%	6000	4800	0.4223	0.4012	0.0836	13.9300	0.0201	0.0042	0.6965	0.0211	0.0044

	氢													
	硫酸雾	95%	90%	6000	4800	0.9338	0.8871	0.1848	30.8024	0.0887	0.0185	3.0802	0.0467	0.0097

由上表可知，VCP 电镀铜产生的硫酸雾、氮氧化物排放达到广东省《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者；微蚀、酸洗等工序及其他非电镀工序产生的硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、污染物排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准。

③基准排气量核算

根据《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)4.2.6 要求，大气污染物排放浓度限值适用于单位产品实际排气量不高于单位产品基准排气量的情况。若单位产品实际排气量超过单位产品基准排气量，须按公式将实测大气污染物浓度换算为大气污染物基准气量排放浓度，并以大气污染物基准气量排放浓度作为判定排放是否达标的依据。因此，本项目产品在未能满足基准排气量要求的情况下，把预测排放浓度换算成基准气量排放浓度。换算公式如下：

$$C_{\text{基}} = \frac{Q_{\text{总}}}{Y_i Q_{i\text{基}}} \cdot C_{\text{实}}$$

式中，C 基——大气污染物基准气量排放浓度，mg/m³；

C 实——大气污染物实测排放浓度，mg/m³；由于本项目排气筒均为新建或改造，此处 C 实取大气污染物的预测排放浓度计算；

Q 总——排气总量，m³；

Qi 基——某种镀件的单位产品基准排气量，m³/m²；

Y_i ——某种镀件镀层的产量， m^2 。

若 Q 总与 $\sum Y_i Q_i$ 基的比值小于 1，则以污染物实测浓度作为判定排放是否达标的依据。

本项目生产过程中需要进行电镀加工的面积具体见下表。

表 76. 本项目电镀加工的面积表

位置	工序	生产线名称	数量	加工面积 (万 m^2)	电镀层数
厂房 1 六楼	VCP	水平镀铜线	4	163.8	1
厂房 2 六楼	VCP	水平镀铜线	3	122.85	1

表 77. 电镀线基准排气量分析一览表

排气筒编号	收集位置	污染物	风量 m^3/h	排气总量 万 m^3/a	排放浓度 mg/m^3	电镀面积 (万 m^2)	基准排气量 (m^3/m^2)	折算至基准排 气浓度 (mg/m^3)	排放标准 (mg/m^3)
G2	水平镀铜 线	硫酸雾	20000	9600	10.3756	163.8	37.3	16.3028	30
		氮氧化物	20000	9600	24.9090	163.8	37.3	39.1386	120
G6	VCP 板电 线	硫酸雾	15000	7200	10.3755	122.85	37.3	16.3025	30
		氮氧化物	15000	7200	24.9090	122.85	37.3	39.1386	120

3) 有机废气

①源强计算：根据工艺流程及产污环节分析，VOCs 主要来自阻焊印刷、丝印文字等工序和阻焊、文字印刷配套的洗网房和压合工序。

本评价按供应商提供的油墨(阻焊油墨、文字油墨)中挥发性有机化合物(VOCs)确定其挥发性有机物的含量，根据下表的核算，本项目挥发性有机物的产生量见下表。

表 78. 挥发性有机化合物(VOCs)含量表

物料名称		VOCs 含量	用量 t/a	VOCs 产生量 t/a
阻焊油墨	A 组分	40%	20.7	8.280
	B 组分	20%	2.30	0.460
阻焊稀释剂		100%	4.60	4.600
文字油墨		18%	12.06	2.171
文字稀释剂		100%	5.17	5.170
洗网水		100%	20.7	3.890
合计				24.571

本项目厂房 1 九楼和厂房 2 九楼均设有防焊、文字丝印及烘干工序，生产设备数量和类型均项目，因此，厂房 1 九楼和厂房 2 九楼厂房的 VOCs 的产生量分别为 12.2855 吨.年。

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 0.00008kg/m²加工面积(单面板)，本项目热压生产工艺和原辅材料与类比项目相同因此具有可类比行。本项目压合工序加工面积 515.98 万 m²(单面板)，则有机废气(以 NMHC 表征)的产生量为 0.4128t/a，本项目厂房 1 八楼和厂房 2 八楼均设有压合工序，生产设备数量和类型均项目，因此，厂房 1 八楼和厂房 2 八楼厂房的 VOCs 的产生量分别为 0.2064 吨.年。

②大气污染防治措施分析

本项目的阻焊丝印、文字丝印和洗网过程采用密闭负压车间收集，阻焊丝印

和文字丝印烘干废气经隧道炉内部直连管道收集+进出口集气罩收集，压合工序废气采用外部型集气罩收集，以上收集后废气经生物塔+二级活性炭吸附处理后由通过 52m 排气筒（2 套 G9、G10）有组织排放。参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》中表 3.3-2 设备废气排口直连收集效率为 95%，本项目保守取值 90%，单层密闭负压车间收集效率为 90%，外部型集气罩收集效率为 30%，挥发性有机物的处理效率取值为 80%。

表 79. 挥发性有机化合物有组织废气收集措施风量设计情况一览表							
排气筒编号	设备位置	产污设备	数量(条)	抽风系统设计	单台设备所需风量 (m ³ /h)	生产线总所需风量 (m ³ /h)	排气筒设计总风量 (m ³ /h)
G9	厂房1八楼	压合	5	外部集气罩：依据《三废处理工程技术手册-废气卷》中有关公式： $Q=0.75(10 \times X^2 + A) \times V_x$ 。 污染物产生点至罩口的距离取 0.15m，平均面积每个约为 0.3 m ² ，设集气罩的进口风速大于 0.5m/s	708.8	3544	30000
	厂房1九楼	防焊丝印房、文字丝印房	2	体积 450m ³ ，换气次数 20 次/h	9000	18000	
		烤箱（用电隧道炉）	2	管道直连风量：密闭生产线上设 3 个抽风口，各抽风口直径 150mm，抽风风速 12m/s	2289.06	4578.12	
		洗网房	1	体积 75m ³ ，换气次数 20 次/h	1500	1500	
G10	厂房2八楼	压合	5	外部集气罩：依据《三废处理工程技术手册-废气卷》中有关公式： $Q=0.75(10 \times X^2 + A) \times V_x$ 。 污染物产生点至罩口的距离取 0.15m，平均面积每个约为 0.3 m ² ，设集气罩的进口风速大于 0.5m/s	708.8	3544	30000
	厂房1九楼	防焊丝印房、文字丝印房	2	体积 450m ³ ，换气次数 20 次/h	9000	18000	
		烤箱（用电隧道炉）	2	密闭生产线上设 3 个抽风口，各抽风口直径 100mm，抽风风速 20m/s	2289.06	4578.12	
		洗网房	1	体积 450m ³ ，换气次数 20 次/h	1500	1500	
表 80. 挥发性有机物产排情况一览表							
排气	污染	工序	收集	处理	产生情况	有组织	无组织

筒编号	物		效率	效率	产生量 t/a	收集量 t/a	有组织产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h
G9	挥发性有机物	防焊丝印、文字丝印及烘干	90%	80%	12.2855	11.0570	2.3035	76.7844	2.2114	0.4607	15.3569	1.2286	0.2559
		压合	30%	80%	0.2064	0.0619	0.0129	0.4300	0.0124	0.0026	0.0860	0.1445	0.0301
		合计	/	/	12.4919	11.1189	2.3164	77.2144	2.2238	0.4633	15.4429	1.3730	0.2860
G10		防焊丝印、文字丝印及烘干	90%	90%	12.2855	11.0570	2.3035	76.7844	2.2114	0.4607	15.3569	1.2286	0.2559
		压合	30%	30%	0.2064	0.0619	0.0129	0.4300	0.0124	0.0026	0.0860	0.1445	0.0301
		合计	/	/	12.4919	11.1189	2.3164	77.2144	2.2238	0.4633	15.4429	1.3730	0.2860
注：工作时间 4800h，风量 30000m ³ /h													
<p>由上表可知，非甲烷总烃执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值和《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表 1 大气污染物排放限值中的较严值；总 VOCs 执行广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表 2 排气筒总 VOCs 排放限值中丝网印刷 II 时段最高允许排放浓度；TVOC 执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值；臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。对周围环境影响不大。</p>													

4) 导热油炉废气

根据建设单位设备能源使用量的资料（采用低氮燃烧技术），根据表 2-10 的核算，项目导热油炉天然气总年用量为 37.65 万立方米。

根据参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册，天然气燃烧废气产生量见下表。

表 81. 天然气产排污系数表

原料名称	污染物指标	单位	产污系数	产生量（吨/年）
天然气	工业废气量	标立方米/万立方米-原料	107753	4056900.45
	二氧化硫	千克/万立方米-原料	0.02S*	0.0753
	氮氧化物	千克/万立方米-原料	3.03(低氮燃烧-国际领先)	0.1141
	颗粒物	/	/	0.0406
	烟气黑度	≤1		

运营期环境影响和保护措施

注：①根据《天然气》（GB17820-2018），天然气按硫和二氧化碳含量分为一类、二类和三类，本项目属于二类天然气，总硫含量小于等于 100mg/m³，即 S 取 100。

②根据《污染源核算技术指南锅炉》（HJ991-2018），燃油、燃气锅炉颗粒物排放量按类比法、产污系数法进行核算，本评价采用类比法。类比《江阴市诺亚针织整理有限公司导热油炉改建项目竣工环境保护验收监测报告表》（2023 年 4 月）的数据，该项目使用以天然气为燃料的导热油炉，使用低氮燃烧器，与本项目一致，可类比。该项目监测时间为 2023 年 3 月 4~5 日，使用低氮燃烧器后，导热油炉燃烧天然气产生的废气中颗粒物的折算浓度为 7.0~8.4mg/m³。本项目导热油炉烟气出口的颗粒物浓度按 10mg/m³ 考虑，则颗粒物的排放量为 0.059t/a。

天然气锅炉废气产排情况详见下表：

表 82. 导热油炉燃烧污染物产排情况

排气筒编号	污染物名称	烟气量 (Nm ³ /a)	污染物产生情况			污染物排放情况		
			初始浓度 mg/Nm ³	产生量 t/a	产生速率 kg/h	排放浓度 mg/Nm ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h
G11	SO ₂	4509463.05	18.5610	0.0753	0.0157	18.5610	0.0753	0.0157
	NO _x	4509463.05	28.1249	0.1141	0.0238	28.1249	0.1141	0.0238
	颗粒物	4509463.05	10.0000	0.0406	0.0085	10.0000	0.0406	0.0085

产生含 SO₂、NO_x、颗粒物、烟气黑度等大气污染物。对于导热油炉燃烧废气，

经集中收集后通过 52m 的排气筒 G11 高空排放，颗粒物、二氧化硫、烟气黑度、氮氧化物达到广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 大气污染物特别排放限值，烟气黑度达到广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值。

5) 回流焊工序废气

项目回流焊使用锡膏，回流焊过程产生废气，主要污染物为锡及其化合物、TVOC、非甲烷总烃和臭气浓度，回流焊参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 38-40 电子电气行业系数手册中焊接--无铅焊料、助焊剂--回流焊中，颗粒物（锡及其化合物）的产污系数 3.638×10^{-1} （克/千克-焊料）计算，项目回流焊锡膏使用量为 20t/a，则回流焊锡及其化合物产生量为 0.0074t/a；

锡膏中挥发分为 10%，主要为松香，则回流焊工序 TVOC、非甲烷总烃产生量为 2t/a，另产生少量的恶臭，以臭气浓度来表征。

本项目厂房 1 四楼和厂房 2 四楼均设有回流焊工序，生产设备数量和类型均项目，因此，厂房 1 四楼和厂房 2 四楼厂房的锡及其化合物的产生量分别为 0.0037 吨/年，挥发性有机物的产生量分别为 1 吨/年。

收集治理情况：参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》中表 3.3-2 设备废气排口直连收集效率为 95%。

本项目回流焊废气采用管道直连收集后经二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒排放（2 套 G12、G13），锡及其化合物处理效率以 0% 计算，有机废气去除率以 70% 计算）。

表 83. 回流焊有组织废气收集措施风量设计情况一览表

排气筒编号	设备位置	产污设备	数量(条)	抽风系统设计	单台设备所需风量(m ³ /h)	生产线总所需风量(m ³ /h)	排气筒设计总风量(m ³ /h)
G12	厂房 1 四楼	回流焊	5	管道直连风量：密闭生产线上设 1 个抽风口，各抽风口直径 200mm，抽风风速 12m/s	1356.48	6782.4	7000
G13	厂房 2	回流焊	5	管道直连风量：密闭生产线上设 1 个抽风口，各抽风口直径	1356.48	6782.4	7000

	四 楼			20mm, 抽风风速 12m/s							
表 84. 回流焊废气产排情况											
排 气 筒	工 序	污 染 物	产 生 情 况				有 组 织			无 组 织	
			产 生 量 t/a	收 集 量 t/a	产 生 速 率 kg/h	产 生 浓 度 mg/m ³	排 放 量 t/a	排 放 速 率 kg/h	排 放 浓 度 mg/m ³	排 放 量 t/a	排 放 速 率 kg/h
G12	回 流 焊	TVOC、 非甲烷 总烃	1.0000	0.9500	0.1979	28.2738	0.2850	0.0594	8.4821	0.0500	0.0104
		锡及其 化合物	0.0037	0.0035	0.0007	0.1046	0.0035	0.0007	0.1046	0.0002	0.0000
G13	回 流 焊	TVOC、 非甲烷 总烃	1.0000	0.9500	0.1979	28.2738	0.2850	0.0594	8.4821	0.0500	0.0104
		锡及其 化合物	0.0037	0.0035	0.0007	0.1046	0.0035	0.0007	0.1046	0.0002	0.0000
注：回流焊工作时间 4800h/a, 风量 7000m ³ /h											
<p>TVOC、非甲烷总烃排放达到广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值；锡及其化合物达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级排放标准；臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554—93）表 2 恶臭污染物排放标准值；厂区内非甲烷总烃的排放满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 限值；对周围环境影响不大。</p> <p>6) 污水处理站废气</p> <p>本项目设置 1 座废水处理站，位于厂房西侧，专门处理项目废水。废水处理站废水处理过程中，有机污染物的分解会产生恶臭气体，主要在生化反应系统、污泥反应系统池等工艺产生。本项目将有机废水等生化性强的废水进行酸化调节处理，大大降低了有机物的含量，其中产生恶臭的污染物浓度降低，恶臭气体的产生量也减少。由于恶臭物质的逸出和扩散机理复杂，难以准确估算其产生量，本评价仅就恶臭气体的产生环节提出污染防治措施，不做定量估算，具体如下：</p> <p>A、高浓度有机废水贮存池及厌氧池、污泥浓缩池等采取封盖措施。</p> <p>B、水解池定期排泥，并安装搅拌设备，使废水在厌氧池中混合充分，不存在死角；合理控制厌氧停留时间。</p> <p>C、充分利用污水站周围空地，种植能吸收恶臭气味的绿化树种，合理培植乔</p>											

木、灌木(应以赏花类为主)、草坪相结合的绿化带。

类比同类项目鹤山安相公司的污水站在采取类似的环保措施后,其无组织恶臭可以达标排放,因此,本项目建成后污水站无组织恶臭气体可满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)厂界二级新改扩建标准。

7) 厨房油烟

项目在厨房煮食过程中产生油烟,燃料为液化天然气,油烟废气的主要成分是动植物油遇热挥发、裂解的产物、气味、水蒸气等。有 200 个员工就餐;根据经验系数,目前居民人均日食用油用量约 30g/人·d,一般油烟挥发量占总耗油量的 2~3%,此处取 3%。则油烟产生量为 0.18kg/d, 0.054t/a。

项目拟安装运水烟罩收集油烟废气(收集效率 60%),并采用静电除油烟装置净化后,经 52 米烟囱高空排放。设计处理风量为 10000m³/h,煮食时间按每年 1200h 计,静电除油烟装置净化效率为 85%-95%,此处取 85%,本项目灶头数量为 3 个,处理效率大于 75%,满足处理效率要求,处理后符合《饮食业油烟排放标准》

(GB18483-2001)中最高允许排放浓度≤2mg/m³要求,油烟废气经扩散后对周围的环境不会造成明显影响。

表 85. 厨房油烟产排情况一览表

工序	污染物	产生情况				有组织			无组织	
		产生量 t/a	收集量 t/a	有组织产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h
厨房油烟 G14	厨房油烟	0.0540	0.0324	0.0270	2.7000	0.0049	0.0041	0.4050	0.0216	0.0180

注: 工作时间 1200h, 风量 10000m³/h

本项目全厂废气排放见下表:

表 86. 大气污染物有组织排放核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
/	/	/	/	/	/
主要排放口合计		/			/

一般排放口					
1	G1	硫酸雾	5.8409	0.0292	0.1402
2	G2	硫酸雾	10.3756	0.2075	0.9961
		氮氧化物	24.9090	0.4982	2.3913
3	G3	氯化氢	23.2340	0.3485	1.6728
		硫酸雾	0.9575	0.0144	0.0689
4	G4	氯化氢	0.7836	0.0063	0.0301
		硫酸雾	3.1063	0.0249	0.1193
5	G5	硫酸雾	5.8409	0.0292	0.1402
6	G6	硫酸雾	10.3755	0.1556	0.7470
		氮氧化物	24.9090	0.3736	1.7934
7	G7	氯化氢	24.8935	0.3485	1.6728
		硫酸雾	0.7798	0.0109	0.0524
8	G8	氯化氢	0.6965	0.0042	0.0201
		硫酸雾	3.0802	0.0185	0.0887
9	G9	挥发性有机物	15.4429	0.4633	2.2238
10	G10	挥发性有机物	15.4429	0.4633	2.2238
11	G11	SO ₂	18.5610	0.0157	0.0753
		NO _x	28.1249	0.0238	0.1141
		颗粒物	10.0000	0.0085	0.0406
12	G12	挥发性有机物	8.4821	0.0594	0.2850
		锡及其化合物	0.1046	0.0007	0.0035
13	G13	挥发性有机物	8.4821	0.0594	0.2850
		锡及其化合物	0.1046	0.0007	0.0035
14	G14	厨房油烟	0.4050	0.0041	0.0049
一般排放口合计		硫酸雾			2.3528
		氮氧化物			4.2988
		氯化氢			3.3958
		挥发性有机物			5.0176

	SO ₂	0.0753
	颗粒物	0.0406
	锡及其化合物	0.0070
	厨房油烟	0.0049
有组织排放总计	硫酸雾	2.3528
	氮氧化物	4.2988
	氯化氢	3.3958
	挥发性有机物	5.0176
	SO ₂	0.0753
	颗粒物	0.0406
	锡及其化合物	0.0070
	厨房油烟	0.0049

表 87. 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染物防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(t/a)			
					标准名称	浓度限值(μg/m ³)				
1	无组织排放	开料、钻孔	颗粒物	无组织排放	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001)(第二时段)无组织排放监控浓度限值	1000	0.5534			
2		酸雾	硫酸雾			1200	1.2383			
			氮氧化物			120	1.4683			
			氯化氢			200	3.5746			
			挥发性有机物			4000	2.7460			
4		回流焊	挥发性有机物			4000	0.1000			
			锡及其化合物			240	0.0004			
5		厨房油烟	厨房油烟			/	0.0216			
无组织排放总计										
无组织排放总计		硫酸雾						1.2383		
		氮氧化物				1.4683				
		氯化氢				3.5746				
		挥发性有机物				2.8460				

	颗粒物	0.5534
	锡及其化合物	0.0004
	厨房油烟	0.0216

表 88. 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	硫酸雾	3.5911
2	氮氧化物	5.7671
3	氯化氢	6.9704
4	挥发性有机物	7.8636
5	SO ₂	0.0753
6	颗粒物	0.5940
7	锡及其化合物	0.0074
8	厨房油烟	0.0265

表 89. 项目排气筒一览表

排放口编号	废气类型	污染物种类	排放口地理坐标		治理措施	是否为可行技术	排气量	排气筒高度	排气筒出口内径
			经度	纬度					
G1	酸雾废气	硫酸雾	113°20'41.955"	22°45'49.716"	碱液喷淋	是	5000m ³ /h	52m	0.4m
G2	酸雾废气	硫酸雾、氮氧化物	113°20'42.110"	22°45'49.427"	碱液喷淋	是	20000m ³ /h	52m	0.7m
G3	酸雾废气	氯化氢、硫酸雾	113°20'42.313"	22°45'49.185"	碱液喷淋	是	15000m ³ /h	52m	0.6m
G4	酸雾废气	氯化氢、硫酸雾	113°20'42.458"	22°45'49.002"	碱液喷淋	是	8000m ³ /h	52m	0.5m
G5	酸雾废气	硫酸雾	113°20'39.261"	22°45'49.185"	碱液喷淋	是	5000m ³ /h	52m	0.4m
G6	酸雾废气	硫酸雾、氮氧化物	113°20'39.426"	22°45'48.876"	碱液喷淋	是	15000m ³ /h	52m	0.6m
G7	酸雾废气	氯化氢、硫酸雾	113°20'39.609"	22°45'48.538"	碱液喷淋	是	14000m ³ /h	52m	0.6m
G8	酸雾废气	氯化氢、硫酸雾	113°20'39.773"	22°45'48.171"	碱液喷淋	是	6000m ³ /h	52m	0.4m
G9	防焊丝印、文字丝印及烘干、压	挥发性有机物、臭气浓度	113°20'43.452"	22°45'47.206"	生物塔+二级活性	是	30000m ³ /h	52m	0.9m

	合				炭				
G10	防焊丝印、文字丝印及烘干、压合	挥发性有机物、臭气浓度	113°20'40.256"	22°45'47.293"	生物塔+二级活性炭	是	30000m³/h	52m	0.9m
G11	导热油炉燃烧废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度	113°20'41.125"	22°45'49.311"	/	/	/	52m	0.2m
G12	回流焊	挥发性有机物、臭气浓度、锡及其化合物	113°20'42.612"	22°45'46.936"	二级活性炭	是	7000m³/h	52m	0.45m
G13	回流焊	挥发性有机物、臭气浓度、锡及其化合物	113°20'41.135"	22°45'47.920"	二级活性炭	是	7000m³/h	52m	0.45m
G14	厨房油烟	厨房油烟	113°20'41.048"	22°45'46.134"	静电除油烟装置	是	10000m³/h	52m	0.5m

表 90. 非正常排放参数表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	非正常排放浓度 mg/m³	单次持续时间 /h	年发生频次/次
G1 酸雾废气	废气收集措施故障，废气收集的效率降至 0	硫酸雾	0.2920	58.4092	/	/
G2 酸雾废气		硫酸雾	2.0751	103.7558	/	/
		氮氧化物	3.3212	166.0600	/	/
G3 酸雾废气		氯化氢	6.9702	464.6793	/	/
		硫酸雾	0.1436	9.5752	/	/
G4 酸雾废气		氯化氢	0.1254	15.6725	/	/
		硫酸雾	0.2485	31.0630	/	/
G5 酸雾废气		硫酸雾	0.2920	58.4092	/	/
G6 酸雾废气		硫酸雾	1.5563	103.7545	/	/
		氮氧化物	2.4909	166.0600	/	/
G7 酸雾废气	氯化氢	6.9702	497.8707	/	/	

		硫酸雾	0.1092	7.7979	/	/
G8 酸雾废气		氯化氢	0.0836	13.9300	/	/
		硫酸雾	0.1848	30.8024	/	/
G9 防焊丝印、文字丝印及烘干、压合		挥发性有机物	2.3164	77.2144	/	/
G10 防焊丝印、文字丝印及烘干、压合		挥发性有机物	2.3164	77.2144	/	/
G11 导热油炉燃烧废气		颗粒物	0.0085	10.0000	/	/
		二氧化硫	0.0157	18.5610	/	/
		氮氧化物	0.0238	28.1249	/	/
G12 回流焊		挥发性有机物	0.1979	28.2738	/	/
		锡及其化合物	0.0007	0.1046	/	/
G13 回流焊		挥发性有机物	0.1979	28.2738	/	/
		锡及其化合物	0.0007	0.1046	/	/
G14 厨房油烟		厨房油烟	0.0270	2.7000	/	/

2、大气影响分析

根据区域环境质量现状调查可知，项目所在区域为不达标区，不达标因子为臭氧。为保护区域环境及环境敏感目标的环境空气质量，建设单位拟采取以下大气污染防治措施：

(1) 有组织排放污染防治措施

本项目酸雾废气设置密闭管道收集，经碱液喷淋处理后 52m 高排气筒 G1-G8 排放，VCP 电镀铜产生的硫酸雾、氮氧化物有组织排放达到广东省《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者；微蚀、酸洗等工序及其他非电镀工序有组织产生的硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、污染物排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准。；

阻焊丝印、文字丝印和洗网过程采用密闭负压车间收集，阻焊丝印和文字丝印烘干废气经隧道炉内部直连管道收集+进出口集气罩收集，压合工序废气采用外部型集气罩收集，以上收集后废气经生物塔+二级活性炭吸附处理后由通过 52m 排气筒（2 套 G9、G10）有组织排放，非甲烷总烃有组织执行广东省地方标准《固定污

染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值和《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表1大气污染物排放限值中的较严值;总VOCs有组织执行广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表2排气筒总VOCs排放限值中丝网印刷II时段最高允许排放浓度;TVOC有组织执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值;臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值;

导热油炉燃烧废气,经集中收集后通过52m的排气筒G11高空排放,颗粒物、二氧化硫、烟气黑度、氮氧化物达到广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表3大气污染物特别排放限值,烟气黑度达到广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值;

回流焊废气采用管道直连收集后经二级活性炭吸附装置处理后经52m排气筒排放(2套G12、G13),TVOC、非甲烷总烃有组织排放达到广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值;锡及其化合物有组织达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放标准;臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值。

(2) 无组织排放污染防治措施

本项目无组织排放废气主要为开料、钻孔废气、污水处理站废气及未被收集的酸雾废气、防焊丝印、文字丝印及烘干、压合废气、回流焊废气等,主要污染因子包括非甲烷总烃、颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、硫酸雾、锡及其化合物、硫化氢、氨、臭气浓度等。为减少无组织排放废气对周围环境影响,建设单位应加强车间通风。项目涉及挥发性有机物产排的主要为部分原辅材料,原辅材料储存过程无有机废气产生,仅在使用过程产生少量有机废气,做好对VOCs物料贮存和管理要求,项目使用VOCs物料应存放于室内,同时加强检测物料的密封性,保持包装容器的密封性良好,VOCs物料使用后对盛装的包装容器在非使用状态时应加盖、封口,保持密闭。项目的危险废物收集后暂存于密闭的危险废物暂存仓,定期委托

有相应危废经营许可证的单位处理，并且危废暂存仓需要做好防渗、防漏和防雨措施。

通过以上措施处理，可有效减少无组织排放污染物的量，厂界非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、硫酸雾、锡及其化合物无组织排放达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001)（第二时段）无组织排放标准限值；硫化氢、氨、臭气浓度无组织排放达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表1无组织排放标准；厂区内非甲烷总烃执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367—2022)中表3厂区内VOCs无组织排放限值。

综上，项目废气经有效收集和处理后有组织排放，排气筒位置设置合理，与东北侧大岑村最近的排气筒距离为159米，经处理后外排废气对周围环境及环境敏感点影响不大。

3、项目废气治理可行性分析：

布袋除尘器可行性分析：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，能够捕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。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 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。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单位“原料系统、钻孔、成型”生产单元颗粒物的可行防治技术。

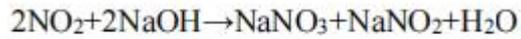
酸雾废气处理措施可行性分析：本项目酸性废气主要包括硫酸雾、氯化氢、氮氧化物等酸性废气污染物，由于废气性质为酸性且具有亲水性，本项目设置碱液喷淋处理装置进行处理。

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)，线路板生产酸性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，参考《污染源源强核算技术指南电镀》(HJ984-2018)表F.1电镀废气污染治理技术及效果，碱液喷淋对硫酸雾的处理效率≥90%碱液喷淋对氯化氢的处理效率≥95%。结合同类企业实际情况，综合理论和实际运行情况，硫酸雾的设计去除效率均按90%考虑，氯化氢的去除效率均按95%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：



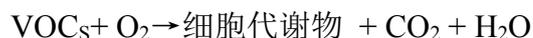
参考《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018）表 F.1 电镀废气污染治理技术及效果，碱液喷淋对氮氧化物的处理效率 $\geq 85\%$ ，本项目对氮氧化物的处理效率取值为 85%。

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。

碱雾喷淋法为喷淋塔中和法技术的一种，均属于《电镀工业污染防治最佳可行技术指南(试行)》中的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、氯化氢、氮氧化物等酸碱雾废气处理，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。

生物塔可行性分析：生物法处理 VOCs 废气是利用专属微生物的生物化学作用，使污染物分解，转化为无害的无机物，专属微生物利用有机物作为其生长繁殖所需的基质，通过物理、化学、生物过程将大分子或结构复杂的有机物最终氧化分解为简单的水、二氧化碳等无机物，同时在此过程中产生的能量，使专属微生物的生物体得到增长繁殖，进一步对有机物进行处理，形成复始的处理过程。

污染物去除的实质是有机污染物作为营养物质被专属微生物吸收、代谢及利用。这一过程由物理、化学及生物化学反应组成。可以用下式表达。



1) VOC_s 的溶解过程：

废气与水或固相表面的水膜接触，污染物溶于水中成为液相中的分子或离子，即 VOCS 由气相转移到液相，这一过程是物理过程，遵循亨利定律： $P_i=HX_i$ 式中 P_i ——可溶气体在气相中的平衡分压，MPa

H ——亨利系数，MPa

X_i ——可溶气体在液相中的摩尔分数。

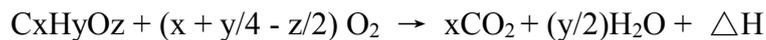
2) VOCS 的吸附、吸收过程：

水溶液中 VOCs 成分被专属微生物吸附、吸收，VOCs 成分从水中转移至微生物体内。作为吸收剂的水被再生复原，继而再用以溶解新的废气成分。被吸附的有机物经过生物转化，即通过微生物胞外酶对不溶性和胶体状有机物的溶解作用后才能相继地被微生物摄入体内。如淀粉、蛋白质等大分子有机物在微生物细胞外酶（水解酶）的作用下，被水解为小分子后再进入细胞体内。

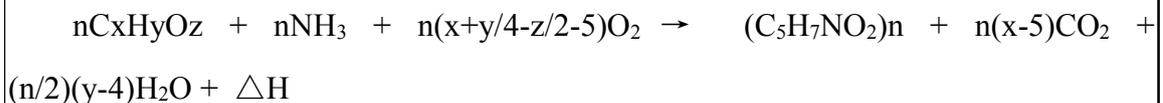
3) VOCs 的生物降解过程：

进入微生物细胞的 VOCs 成分作为微生物生命活动的能源或养分被分解和利用，从而使污染物得以去除，具体转化过程如下。

进入微生物细胞体内的有机物，在各种细胞内酶（如脱氢酶、氧化酶等）的催化作用下，微生物对其进行氧化分解，同时进行合成代谢产生新的微生物细胞。一部分有机物通过氧化分解最终转化为 H_2O 和 CO_2 等稳定的无机物质，并从中获取合成新细胞物质（原生质）所需要的能量。此过程可用下式表示。



与此同时，微生物利用另一部分有机物及分解代谢过程中所产生的能量进行合成代谢以形成新的细胞物质。此过程可用下式表示：



上述转化过程中，当有机底物的含量充足时，微生物处于快速增长阶段，将有大量新的细胞合成，但随着底物不断氧化分解及微生物和细胞物质数量的不断增长，微生物生长对有机底物的需求量逐渐得不到满足，微生物将进入体内源呼吸阶段。此时微生物对自身细胞物质进行氧化分解，并产生能量，成为维持其生长繁殖

提供能量的主要方式，见下式：



微生物净化 VOCs 废气技术的关键取决于净化器内的生物菌种的选择、生物填料的选择以及附着在填料上的高效生物膜形成，只有高效生物膜才能有效地降解 VOCs 废气中的挥发性有机气体，同时考虑其操作运行简便、运行成本低。适用于低浓度废气处理，本项目防焊丝印、文字丝印及烘干、压合有机废气的产生浓度为 63.0906mg/m³，属于低浓度有机废气，因此符合相关要求。

活性炭吸附可行性分析：活性炭是一种很细小的炭粒，有很大的表面积，而且炭粒中还有更细小的孔——毛细管。这种毛细管具有很强的吸附能力，由于炭粒的表面积很大，从而赋予了活性炭所特有的吸附性能，所以能与气体（杂质）充分接触，当这些气体（杂质）碰到毛细管就被吸附，起到净化作用。

根据调查，活性炭吸附装置的最大优点是在满足经济条件的情况下，可有效去除废气中的挥发性有机气体，因此，在大气污染防治方面，特别适用于处理风量大有机废气浓度低、温度不高的有机废气，一般采用活性炭吸附后，各有机废气污染物的浓度可满足排放标准要求，且活性炭回收、再生方便。活性炭在有机废气处理方面由于吸附效率高、净化彻底、能耗低、工艺成熟、易推广等原因，已经得到了广泛的应用，是《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》(HJ1031-2019)“电子电路制造排污单位—清洗、涂胶、防焊印刷、有机涂覆”的挥发性有机污染物防治可行技术。

表 91. 活性炭废气装置参数一览表

设施名称	参数	数值
G9、G10 二级活性炭吸附装置	Q 设计风量 (m ³ /h)	30000
	设备尺寸 (长×宽×高) /m	2.2×2×1.4
	活性炭尺寸 (m)	2×1.8×1.2
	活性炭类型	蜂窝
	ρ 活性炭密度 (kg/m ³)	350
	V 过滤风速 (m/s)	1.16
	T 停留时间 (S)	1.04
	S 活性炭过滤面积 (m ²)	3.6
n 活性炭层数 (层)	2	

G11、G12 二级活性炭吸附装置	d 活性炭单层厚度 (m)	0.6
	M 单级装载量 (吨)	1.51
	二级活性炭装载量 (吨)	3.02
	Q 设计风量 (m ³ /h)	7000
	设备尺寸 (长×宽×高) /m	1.3×1.0×1.4
	活性炭尺寸 (m)	1.1×0.8×1.2
	活性炭类型	蜂窝
	ρ 活性炭密度 (kg/m ³)	350
	V 过滤风速 (m/s)	1.10
	T 停留时间 (S)	1.09
	S 活性炭过滤面积 (m ²)	0.88
	n 活性炭层数 (层)	2
	d 活性炭单层厚度 (m)	0.6
	m 装载量 (吨)	0.37
	二级活性炭装载量 (吨)	0.74

(2) 大气环境监测计划

①污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南电子工业》(HJ1253-2022)、《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》(HJ1031-2019), 本项目污染源监测计划见下表。

表 92. 有组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准					
G1	硫酸雾	1 次/半年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级排放标准					
G2	硫酸雾		1 次/半年	广东省《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者				
	氮氧化物							
G3	氯化氢			1 次/半年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级排放标准			
	硫酸雾							
G4	氯化氢				1 次/半年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级排放标准		
	硫酸雾							
G5	硫酸雾					1 次/半年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级排放标准	
G6	硫酸雾						1 次/半年	广东省《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
	氮氧化物							

G7	氯化氢	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放标准	
	硫酸雾		
G8	氯化氢		广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放标准
	硫酸雾		
G9、G10	非甲烷总烃		广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值和《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表1大气污染物排放限值中的较严值
	TVOC		广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值
	总VOCs		广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表2排气筒总VOCs排放限值中丝网印刷II时段最高允许排放浓度
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值
G11	SO ₂		广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表3大气污染物特别排放限值
	NO _x		
	颗粒物		
	烟气黑度		
G12、G13	非甲烷总烃、TVOC		广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性有机物排放限值
	锡及其化合物		广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放标准
	臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值	

表 93. 无组织废气监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界	非甲烷总烃	1次/年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)(第二时段)无组织排放标准限值
	颗粒物		
	SO ₂		
	NO _x		
	氯化氢		
	硫酸雾		
	锡及其化合物		
	总VOCs		广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表3标准

	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1恶臭污染物厂界标准值		
	硫化氢				
	氨				
厂区内	非甲烷总烃	1次/年	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3厂区内VOCs无组织排放限值		
综上所述，外排废气对周围环境影响不大。					
三、噪声环境影响分析					
该建设项目生产设备在运行过程中产生噪声，噪声声压级约在70~85dB(A)之间；原材料、成品在运输过程中会产生交通噪声，约在60~70B(A)之间。					
表 94. 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表					
位置	设备名称	数量(台)	声源类型	噪声源强	
				核算方法	单台噪声值/dB(A)
室外	废气治理风机	14	频发	类比	85
	废水处理水泵	50	频发	类比	85
设备	开料机	5	频发	类比	80
	钻孔机	20	频发	类比	80
	黑孔线	4	频发	类比	70
	黑影线	4	频发	类比	70
	水平镀铜线	7	频发	类比	70
	光绘机	2	频发	类比	70
	显影机	4	频发	类比	75
	烤箱(用电)	1	频发	类比	70
	压膜前处理化学清洗线	5	频发	类比	70
	压膜机	6	频发	类比	80
	曝光机	6	频发	类比	75
	显影蚀刻机	6	频发	类比	70
	水平棕化线	5	频发	类比	70
	AOI自动光学检测机	12	频发	类比	70
AOI盲孔检测机	5	频发	类比	70	
压合、防焊前处理化学清洗线	5	频发	类比	70	

贴膜机	10	频发	类比	80
压合机	10	频发	类比	80
导热油炉（用天然气）	2	频发	类比	85
垂直网印机	12	频发	类比	75
烤箱（用电隧道炉）	4	频发	类比	70
绿油显影机	4	频发	类比	70
阻焊曝光机	4	频发	类比	70
水平 OSP 线	5	频发	类比	70
丝印台	12	频发	类比	75
烤箱（用电用电隧道炉）	4	频发	类比	75
钢片机	8	频发	类比	75
贴胶纸机	8	频发	类比	85
冲孔机	6	频发	类比	85
冲床机	20	频发	类比	85
激光钻孔机	10	频发	类比	85
电测机	15	频发	类比	70
等离子机	4	频发	类比	85
激光切割机	10	频发	类比	85
成品清洗机	6	频发	类比	70
三次元机	2	频发	类比	70
阻抗测试机	2	频发	类比	70
贴片机	20	频发	类比	75
全自动锡膏印刷机	20	频发	类比	75
回流焊	10	频发	类比	75
三维锡膏检测系统	20	频发	类比	70
组装电路板测试机	10	频发	类比	70
ICT 自动测试机	10	频发	类比	70
自动收放板	40	频发	类比	70
VGA 自动物流系统	1	频发	类比	70
空压机	6	频发	类比	85
纯水机	2	频发	类比	85

	冰水机	5	频发	类比	85
<p>通过墙体隔声和自然距离衰减（实际生产过程中还有空气吸收引起的衰减、地面效应引起的衰减和绿化林带吸收引起的衰减），项目运行过程中产生的噪声对周边声环境影响较小。</p> <p>为减小设备噪声及其他设备噪声对周边环境的影响，要求做到以下几点：</p> <p>1、合理布局，降低企业总体噪声水平，建设项目总图布置时，通过距离衰减有效降低了厂区中间位置各类高噪声设备噪声源的噪声；</p> <p>2、对于各种设备，生产设备选用噪声低的设备，已经采取了合理的安装，生产设备的基座在加固的同时要进行必要的减震和减噪声处理，对于产生高噪声的设备，建议建设单位合理安排安装位置，同时经过隔声板、消音棉、机座加固等必要减震减噪声处理，以减少对周围的影响，依据 GBT 19889.3-2005《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第3部分：建筑构件空气声隔声的实验室测量》，减震和隔声措施等隔声量为 5-8dB（A），本项目取值为 7dB（A）；</p> <p>3、根据《环境工程手册·环境噪声控制卷》：噪声可通过墙体进行隔声降噪。项目生产车间为标准厂房，墙体为 240 厚砖墙(双面抹灰)，根据《环境工程手册·环境噪声控制卷》中表 4-14 可知 240 厚砖墙(双面抹灰)隔声量为 52.5dB(A)，由于车间设有门窗，保守起见本项目墙体降噪值取值约为 25dB(A)；</p> <p>4、装卸及运输过程机械防噪措施，首先从设备选型上，考虑选择低噪声器装卸机械设备，加强装卸工管理，防止人为噪声。加强管理，要求尽量轻拿轻放，避免大的突发噪声产生；</p> <p>5、室外废气治理风机中积极选取先进低噪声设备，并对各类设备进行合理安装，在安装过程中铺装减震机座、减震垫，并添加外罩等设施，根据《噪声与振动控制工程手册》(机械工业出版社)，减震设施可衰减 5-8dB(A)，项目室外废气治理风机加装减震基座，本项目减震基座降噪量取值为 7dB（A），根据《噪声与振动控制工程手册》(机械工业出版社)表 5.1-33 隔声罩可衰减 20-31dB(A)，本项目隔声罩降噪量取值为 25dB（A），则综合降噪量取值为 32dB（A）；</p> <p>6、合理安排生产作业时间，一旦发生噪声投诉的现象，立即停产整顿；</p>					

经过以上治理措施，项目南面厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)4类标准，其余厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)3类标准，50m范围内没有声环境敏感点，不会对周边环境产生明显影响。

(2) 噪声环境监测计划

①污染源监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》(HJ 1301—2023)，本项目污染源监测计划见下表。

表 95. 噪声监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
南面厂界	噪声	1次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)4类标准
其余厂界	噪声	1次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)3类标准

四、固体废物影响分析

本项目生产过程中所产生的固体废弃物如下：

(1) 生活垃圾 (0.5kg/人·日)，生活垃圾产生量为 100kg/d (30t/a)。设置生活垃圾分类收集桶，集中放置在指定地点，由环卫部门清运，不会对环境造成影响。

(2) 一般固体废物：收集后交给有一般固体废物处理能力的单位处理。

①一般固废包装材料：本项目生产过程会产生少量的废包装袋、废纸箱等，该部分废包装材料的产生量约为 30t/a，属于《一般固体废物分类与代码》(GB/T 39198-2020)中 SW17 可再生废物中非特定行业 900-011-S17。

②废布袋：项目设有 2 套袋式除尘器，每年更换一次，每套的质量为 0.5 吨，则废布袋的产生量为 1 吨/年。

③布袋收集粉尘：根据工程分析，项目开料、钻孔对象为软板基板，主要成分为铜箔和树脂，属于一般固体废物，根据表 19 的计算，布袋除尘器收集的粉尘量为 17.4940t/a。

④纯水制备产生的废过滤膜：每年更换一次，每套质量为 0.5 吨，项目设有 2 套纯水制备设备，产生量约为 1 吨/年；

(3) 危险废物：收集后交由具有相关危险废物经营许可证单位处理。

1、废化学品包装物，包含有整孔剂、黑孔剂、除油剂、黑影剂、定影剂、抗氧化剂、酸性除油剂等化学品包装物，产生情况见下表所示。

表 96. 危险废物废包装物产生情况表

名称	年用量 (t)	规格	包装数量(个)	包装重量 (kg)	固废重量 (t)
整孔剂	34.2	25	1368	0.5	0.6840
黑孔剂	27	25	1080	0.5	0.5400
除油剂	36	25	1440	0.5	0.7200
黑影剂	25.9	25	1036	0.5	0.5180
定影剂	28.8	25	1152	0.5	0.5760
抗氧化剂	38.9	25	1556	0.5	0.7780
酸性除油剂	18	25	720	0.5	0.3600
铜光泽剂	39.1	25	1564	0.5	0.7820
显影液	106	25	4240	0.5	2.1200
68%硝酸	24.5	25	980	0.5	0.4900
AR31%盐酸	70	25	2800	0.5	1.4000
98%硫酸	330	18	18333	0.5	9.1667
蚀刻液	220	30	7333	0.5	3.6667
退膜加速剂	52	25	2080	0.5	1.0400
棕化预浸剂	27	25	1080	0.5	0.5400
棕化剂	27	25	1080	0.5	0.5400
粗化剂	27	25	1080	0.5	0.5400
双氧水	2	25	80	0.5	0.0400
抗氧化预浸液	31	25	1240	0.5	0.6200
阻焊油墨	23	25	920	0.5	0.4600
阻焊稀释剂	4.6	25	184	0.5	0.0920
文字油墨	12.06	25	482	0.5	0.2412
文字稀释剂	5.17	25	207	0.5	0.1034
洗网水	3.89	25	156	0.5	0.0778
锡膏	20	25	800	0.5	0.4000
导热油	2	25	80	0.5	0.0400
合计					26.5357

则项目总产生废化学品包装物 26.5357t/a。

2、本项目污泥主要为含铜污泥，主要来自络合废水、综合废水、一般清洗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 $0.0014\text{t}/\text{m}^3$ ，废水的处理量为 $1669.03\text{m}^3/\text{d}$ ，含水量约为 60%。则污泥产生量为 1168.32t/a。

3、饱和活性炭：本项目饱和活性炭来自 4 套活性炭吸附设施，G9 和 G10，活性炭吸附量为 $11.1189 \times 2 \times 80\% = 17.7902\text{t}/\text{a}$ ，根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法》（2023 年修订版）表 3.3-3 废气治理效率参考值中，活性炭吸附比例取值为 15%，活性炭的消耗量为 $118.60\text{t}/\text{a}$ ，本项目 G9、G10 合计活性炭吸附装置装填活性炭 6.04t，则对应活性炭吸附设施更换活性炭次数为 19.64 次/a（取 20 次），则 G9 和 G10 废气处理设施饱和活性炭产生量为 $138.5902\text{t}/\text{a}$ ；

G11、G12 有机废气活性炭吸附量为 $0.95 \times 2 \times 70\% = 1.33\text{t}/\text{a}$ ，根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法》（2023 年修订版）表 3.3-3 废气治理效率参考值中，活性炭吸附比例取值为 15%，活性炭的消耗量为 $8.87\text{t}/\text{a}$ ，本项目 G11 和 G12 合计活性炭吸附装置装填活性炭 1.48t，则对应活性炭吸附设施更换活性炭次数为 5.99 次/a（取 6 次），则 G11、G12 废气处理设施饱和活性炭产生量为 $10.21\text{t}/\text{a}$ ；则本项目饱和活性炭合计产生量为 $148.8002\text{t}/\text{a}$ 。

4、废线路板及边角料：根据物料平衡计算，项目软板基板 286.65 万平方米，平均每平方米质量为 0.5kg，折合质量为 1433.25 吨，产品质量为 1200 吨，粉尘的产生量为 18.6007 吨，因此废线路板及边角料的产生量为 $1433.25 - 1200 - 18.6007 = 214.6493$ 吨/年。

5、废菲林：黑菲林的用量为 286.65 万平方米，根据企业提供资料，平均每平方米质量为 10g，因此废菲林的产生量为 28.665 吨/年。

6、废干膜膜渣：根据建设单位提供的工程经验，废干膜胶渣产污系数按 15% 计，项目干膜用量为 286.65 万平方米/年，干膜重量为 20 克/平方米，则废干膜胶渣产生量约为 57.33 吨/年。

7、废反渗透膜：项目设有 1 套反渗透系统用于中水回用，每年更换 2 次，每

套的质量为 1 吨，则废反渗透膜的产生量为 2 吨/年。

8、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 2 吨/次（1 吨/年）。

9、废网版：网版的用量为 3000 张，平均每张质量为 100g，因此废网版的产生量为 0.3 吨/年。

10、废抹布：项目网版擦拭时使用洗网水，因此会产生含油洗网水抹布，废抹布产生量为 1000 条，每条废抹布重 200g，则废抹布产生量为 0.2t/a。

11、镀铜槽渣：镀铜池的尺寸面积为 2.4 m²，数量为 56 个，槽渣的厚度为 5cm，每年清渣 1 次，则产生量为 6.72 吨/年。

表 97. 项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	产废周期	污染防治措施
1	废化学品包装物	HW49	900-041-49	26.5357	生产过程	固态	整孔剂	整孔剂	T/In	不定期	交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理
2	污泥	HW17	336-063-17	1168.32		固态	铜离子	铜离子	T		
3	饱和活性炭	HW49	900-039-49	148.8002		固态	活性炭	活性炭	T/In		
4	废线路板及边角料	HW49	900-039-49	214.6493		固态	铜离子	铜离子	T		
5	废菲林	HW16	398-001-16	28.665		固态	有机物	有机物	T		
6	废干膜膜渣	HW16	398-001-16	57.33		固态	有机物	有机物	T		
7	废反渗透膜	HW49	900-041-49	2		固态	铜离子	铜离子	T		
8	废导热油	HW08	900-249-08	1		液态	油类	油类	T, I		

9	废网版	HW49	900-041-49	0.3		固态	油墨	油墨	T		
10	废抹布	HW49	900-041-49	0.2		固态	油墨	油墨	T		
11	镀铜槽渣	HW49	336-063-17	6.72		固态	铜离子	铜离子	T		

注：危险特性包括腐蚀性（C）、毒性（T）、易燃性（I）、反应性（R）和感染性（In）。

②环境管理要求

一般工业固废采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施；不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物，根据《广东省固体废物污染环境防治条例》，产生固体废物的单位和个人均有防治固体废物污染的责任，应当减少固体废物的产生，综合利用固体废物，防止固体废物污染环境。产生固体废物的单位和个人应当按有关规定分类贮存固体废物，自行处置或者交给有固体废物经营资格的单位集中处理。项目产生的一般工业固废放置在一般固体废物暂存处，交有一般工业固废处理能力的单位处理。

危险废物暂存场应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）标准要求进行设置及管理。

对于危险废物管理要求如下：

- （1）危险废物的容器和包装物以及收集、暂存、转移、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；
- （2）禁止企业随意倾倒、堆置危险废物；
- （3）禁止将危险废物混入非危险废物中收集、暂存、转移、处置，收集、贮存转移危险废物时，严格按照危险废物特性分类进行。放置混合收集、贮存、运输、转移性质不相容且未经安全性处置的危险废物；
- （4）按照相关规范要求做到防渗、防漏等措施。

因此，采取上述处理措施后，无外排固体废物，对周围环境影响较小，符合环境保护局有关固体废物应实现零排放的规定。

表 98. 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况样表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
----	------------	--------	--------	--------	----	------	------	------	------

1	危险废物间	废化学 品包装 物	HW49	900-041-49	危险 废物 间	150 m ²	桶 装	450 吨	1个 月
3		饱和活 性炭	HW49	900-039-49			袋 装		1个 月
4		废线路 板及边 角料	HW49	900-039-49			袋 装		1个 月
5		废菲林	HW16	398-001-16			袋 装		1个 月
6		废干膜 膜渣	HW16	398-001-16			桶 装		1个 月
7		废反渗 透膜	HW49	900-041-49			桶 装		1个 月
8		废导热 油	HW08	900-249-08			桶 装		1个 月
9		废网版	HW49	900-041-49			袋 装		1个 月
10		废抹布	HW49	900-041-49			袋 装		1个 月
11		镀铜槽 渣	HW49	336-063-17			桶 装		1个 月
12		废水站污 泥区	污泥	HW17			336-063-17		废水 站

五、地下水环境影响分析

1、地下水污染源及其途径

根据本项目运营期废水污染物的产生环节分析，主要可能产生地下水污染物的环境包括以下几个方面：

(1) 生产区

生产区的各生产线的槽液、生产废水通过管道及沟渠，流到污水处理系统，管道及沟渠如果发生废水“跑、冒、滴、漏”，流到地面后，下渗至土壤，可能造成地下水的污染。

(2) 废水处理系统

本项目新建污水处理站，污水处理站中的构筑物有部分埋地，一旦埋地部分发生泄漏，造成废水下渗，将会对地下水造成污染。

(3) 化学品储存区

本项目各种液体原辅材料为独立包装，正常储存条件下，不会对地下水造成污

染，若包装破损发生泄漏时，污染物有可能下渗入土壤中，造成土壤及地下水污染。

(4) 危废暂存仓

由前述分析可知，项目危险废物暂存于危废仓，定期交由具有危险废物处理资质的部门回收，若发生意外事故时处理不及时，造成危废液体泄漏或危废渗滤液下渗，都降造成地下水污染。

2、拟采取的地下水防护措施

(1) 地下水防治原则

①源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污废水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；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。

②末端控制措施

主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来集中处理；末端控制采取分区防渗，按重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

③污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

④应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

(2) 地下水分区防治

根据建设单位提供资料，按照场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度及污染物类型，本项目将全厂进行分区防治，将全厂各区域划分为简单防渗区、一般防渗区及重点防渗区。

重点防渗区：指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏不容易被及时发现和处理的区域。对于本项目而言主要为包气带防污性能弱或污染控制难易程度高，污染物类型复杂的区域。

本项目把厂房一、厂房二、污水处理站、化学品仓库、危废仓库等列为重点防渗区。

①危废仓应该严格参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求做好防渗等环境保护措施，危废堆场基础必须防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯或 2mm 厚其它人工材料，保证渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；其它重点防渗区防渗层的防渗性能应不低于 6m 厚渗透系数为 1×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能。

②蓄污水池的池体基础应采用防渗混凝土体结构，并确保基础防渗层满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 6m$ ， $K \leq 10^{-7}$ cm/s 的要求。

一般防渗区：是指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏容易被及时发现和处理的区域。根据本项目生产特点，主要为厂房三、一般固废仓等。

①一般防渗区场地基础应确保防渗能力达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 10^{-7}$ cm/s。

②一般固体废物在处置过程中按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》等要求做好防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护管理和措施。

简单防渗区：指不会对地下水环境造成污染的区域。根据本项目生产特点，主要为综合楼、厂区道路等。对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，对绿化区以外的地面采取硬化处理。

本项目全厂防治分区情况及其防渗要求如下表所示。地下水污染防控分区图详见下图。

表 99. 地下水污染防治措施分区表

序号	污染防控分区	设备装置名称	防渗区域
1	重点防渗区	厂房一、厂房二（生产区域、化学品仓、危废仓）	地面及基础
2		生产废水管道	管道四周
3		污水处理站	底部、水池四周

4	一般防渗区	厂房三、生活污水管道	地面
5	简单防渗区	综合楼、厂区道路等	地面

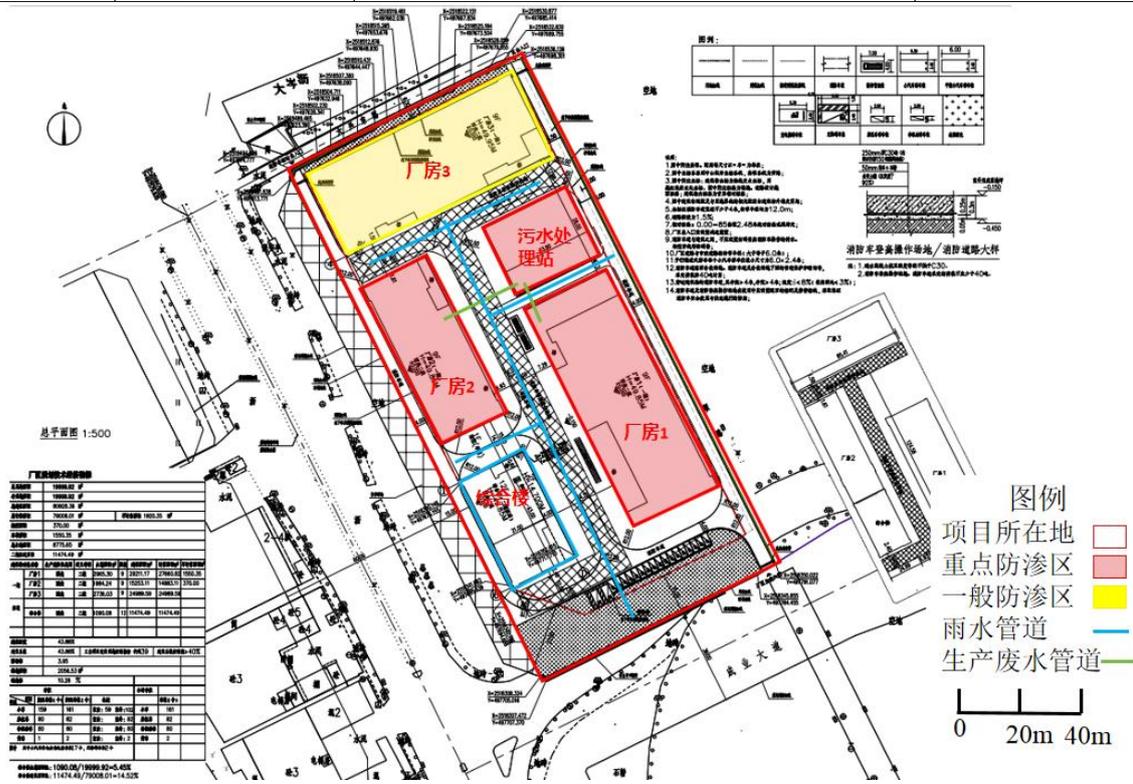


图 4-1 地下水分区防渗图

(3) 地下水防渗设计

根据地下水分区防治原则，本项目地下水防渗措施主要集中在重点污染防治区，包括以下两个方面：①管道防渗漏；②污水处理装置区防渗。

①管道防渗设计及措施

对于管道渗漏的情况，主要由以下三个方面造成：①排水管和配件本身质量原因产生的裂痕、砂眼所产生的渗漏；②管道连接安装操作不规范、技术不熟练造成的渗漏；③管道预留孔穿越建筑楼面所引起的渗漏。针对以上三种常见的排水管道渗漏情况，建设单位需严格挑选施工单位，在排水管道安装前认真做好管道外观监测和通水试验，一旦发现管壁过薄、内壁粗糙有裂痕、砂眼较多的管道应予以清退；加强施工过程中的监督，根据管径尺寸、设置固定垂直、水平支架、避免管道偏心、变形而渗水，地下埋管应设砖墩支撑，回填土时应两侧同时回填避免管道侧向变形，回填土前必须先做通水试验；尽量采用 PVC 管，避免采用铁管等易受地下水腐蚀

的管道。只要在施工过程中加强监督，采用优良品质的管道，在实际生产过程中及时做好排查工作，排水管道渗漏对下水产生影响是可以避免的。

②污水处理装置区防渗措施

装置区地面防渗方案可采用粘土防渗、混凝土防渗、HDPE 膜防渗和钠基膨润土防水毯防渗。鉴于人工填土层在厂区的广泛分布及透水性较高，人工防渗可采用混凝土防渗，综合考虑建议使用抗渗钢筋混凝土，强度等级不应小于 C20，水灰比不宜大于 0.50，平均厚度不宜小于 150mm，抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处做防渗处理。此外，地基宜采用原土压实，垫层采用中粗砂、碎石或混凝土垫层。在采取以上措施的情况下，本项目装置区运营过程不会对周边土壤、地下水水质产生不良的影响。

3、营运期地下水监控计划

根据《排污单位自行监测技术指南电子工业》(HJ1253-2022)，结合本项目废水污染物情况，制定了地下水监控计划，以便掌握厂区周边地下水环境质量状况和地下水体污染物的动态变化，以便在监测到区域地下水水质恶化的时候能及时采取防治措施控制区域地下水环境持续恶化。

表 100. 地下水跟踪监测计划

序号	监测点位	监测因子	监测频次
1	污水处理站旁地下水监测井	pH 值、铜、硫化物、LAS	1 次/年

(2) 地下水监测管理

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

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

在技术上：①严格按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T163-2020)要求，及时整理上报监测数据以及相关表格；②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监

测数据存在异常，应尽快核实数据，确保数据可靠性，并将核查后的数据上报厂区安全环保部门，由专人负责数据分析，并密切关注生产设施运行情况，及时了解厂区生产异常情况、出现异常的设备及原因，同时加大监测频率和监测密度，及时分析地下水水质变化动向③周期性编写地下水动态监测报告；④定期对污染区内生产装置、法兰、阀门、管道等进行检查和维护。

六、土壤环境影响分析

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，对土壤环境产生危险的污染源主要包括涉水生产车间、化学品仓库、危废仓库、污水处理站、废水/废液输送管线等，主要污染因子包括酸碱、重金属(铜)、石油类等。

表 101. 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直渗入	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	/	√	/
服务期满后	/	/	/	/

表 102. 建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
生产车间	废气处理	大气沉降	PM ₁₀ 、硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、VOCs、非甲烷总烃、锡及其化合物、二氧化硫	PM ₁₀ （铜）	连续
生产废水	废水收集系统	垂直渗入	pH、COD、总铜、氨氮、总氮、总磷、SS、硫化物、石油类、LAS	总铜、石油类	事故

2、土壤污染防治措施

项目建设运营过程中，对土壤污染的主要途径为水污染物垂直入渗进入土壤环境。故本项目尽可能从源头上减少可能污染物产生，严格按照国家相关规范要求，对厂区采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将水污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

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

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

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

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

3、运营期土壤监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南电子工业》(HJ1253-2022)，制定本项目的土壤监测计划。

表 103. 土壤跟踪监测计划

序号	监测点位	监测因子	监测频次
1	厂房一、厂房二周边空地	铜、石油类	1 次/年

七、环境风险影响分析

本项目的环境风险影响分析具体见环境风险分析专章评价。

本项目的危险物质为设计风险物质的原辅材料、槽液和危废等，主要包括硫酸、硝酸、盐酸、双氧水、铜及其化合物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分别有：31%盐酸、68%硝酸等危险物质的泄漏，火灾引发的伴生/次生污染物 CO 排放等。危险单元包括生产区、原辅料储罐区、化学品仓库、危险废物仓库、废水处理站、事故应急池等。

本项目最大可信事故为贮存单元的危险物质泄漏。根据预测结果可知，在最不利气象条件下，发生盐酸泄漏事故时，氯化氢最大浓度远小于其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，未出现大气毒性终点浓度影响范围，对外环境的影响较小；发生硝酸泄漏事故时，硝酸的最大浓度远小于其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，未出现大气毒性终点浓度影响范围，对外环境的影响较小，未出现大气毒性终点浓度影响范围，对外环境的影响较小，建议发生火灾时，紧急疏散火源周边范围内的工作人员，建设单位应尽快采取灭火或其他应急措施，达到尽快控制火情的效果。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。并在满足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。

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
施工期大气环境	施工扬尘	TSP	工地周围设置不低于 2m 的施工屏障或砖砌篱笆围墙，洒水降尘，运输车辆加蓬盖，开挖土方集中堆放等	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) (第二时段) 无组织排放监控浓度限值
	施工机械燃烧尾气	氮氧化物	使用符合国家现行有关标准规定的、低污染排放的车辆和设备，并注意设备的日常检修和维护，保证设备在正常工况条件下运转	/
		二氧化硫		
		碳氢化合物		
一氧化碳				
施工期地表水环境	生活污水	pH	依托附近出租房内的厕所，经三级化粪池预处理后委托给有废水处理能力的单位转移处理	/
		COD _{cr}		
BOD ₅				
SS				
NH ₃ -N				
施工期声环境	施工废水	SS	设置隔油池、沉淀池，施工废水处理后循环使用	/
		石油类		
施工期声环境	噪声	噪声	降低设备声级，采用较先进、噪声较低的施工设备；动力机械设备定期进行维修和养护，避免因松动部件振动或消声器损坏而加大设备工作时的声级；闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并较少鸣笛，合理安排施工时间，合理布置施工现场，减少人为噪声，模板、支架拆卸过程中应遵守作业规定，减少碰撞噪声，	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)表 1 建筑施工场界环境噪声排放限值标准

			建立临时隔声屏障。	
施工期固体废物	废土石方	废土石方	回填与施工，不外排	符合环保要求，对周围环境不造成明显影响
	建筑垃圾	废弃的沙土石、水泥、断砖破瓦，破残的瓷片、玻璃、钢筋头、金属碎片、塑料碎片、抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚至报废的机械	严格执行中山市余泥渣土排放管理的相关规定，办理好余泥渣土排放手续，获得批准后委托有资质单位将余泥渣土、建筑垃圾等运至指定的建筑垃圾堆放场弃置消纳	
	生活垃圾	生活垃圾	交由环卫部门清运处理	
大气环境	酸雾废气	硫酸雾	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收集后经碱液喷淋后经 52m 排气筒有组织排放（G1-G8 八套）	VCP 电镀铜产生的硫酸雾、氮氧化物排放达到广东省《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者； 微蚀、酸洗等工序及其他非电镀工序产生的硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、污染物排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		氮氧化物		广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放标准
		氯化氢		广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值和《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)表 1 大气污染物排放限值中的较严值
	防焊丝印、文字丝印及烘干、压合废气	非甲烷总烃	丝印及烘干废气密闭负压车间收集，浸塑固化废气经固化炉内部直连管道收集+进出口集气罩收集，以上废气有效收集后一起经水喷淋+活性炭处理后经排气筒 G3 有组织排放	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值
		TVOC		广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表 2 排气筒总 VOCs 排放限值中丝网印刷 II 时段最高允许排放浓度
		总 VOCs		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 恶臭污染物
		臭气浓度		

			排放标准值	
导热油炉燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	导热油炉燃烧废气，经集中收集后通过 52m 的排气筒 G11 高空排放	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 3 大气污染物特别排放限值	
	烟气黑度		广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值	
回流焊废气	非甲烷总烃	回流焊废气采用管道直连收集后经二级活性炭吸附装置处理后经 52m 排气筒排放 (两套 G12、G13)	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值	
	TVOC		广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级排放标准	
	锡及其化合物			《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值
	臭气浓度			
厨房油烟	厨房油烟	厨房油烟设运水烟罩收集后采用静电除油烟装置净化后经 52 米排气筒高空排放 (G14)	《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)；灶头数 3 个 (中型)，处理效率为 85%≥75%	
开料、钻孔废气	颗粒物	设密闭负压车间收集，加设备有固定排放管直接与风管连接收集，废气经收集后经布袋除尘器处理后无组织排放	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) (第二时段) 无组织排放监控浓度限值	
污水处理站废气	臭气浓度、硫化氢、氨	无组织排放	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 恶臭污染物厂界标准值	
厂界无组织废气	非甲烷总烃	无组织排放	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) (第二时段) 无组织排放监控浓度限值	
	颗粒物			
	SO ₂			
	NO _x			
	氯化氢			
	硫酸雾			
	锡及其化合物			
	总VOCs			广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表 3 标准
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 恶臭污染物	
	硫化氢			

		氨		厂界标准值
	厂区内无组织废气	非甲烷总烃		广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表3厂区内VOCs无组织排放限值
地表水环境	生活污水	pH COD _{Cr} BOD ₅ SS NH ₃ -N	近期生活污水经厂房配套三级化粪池处理后交由有处理能力的废水处理机构处理；远期待污水管网铺设至项目地后排入市政污水管网排入中山市黄圃大雁生活污水处理厂	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
	生产废水	pH值、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、SS、氟化物、LAS、TOC、硫化物、石油类、总铜、总磷	生产废水经自建废水处理站处理后排入桂洲水道	/
声环境	采用有效的隔音、消声措施，南面厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准，其余厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准			
固体废物	办公生活	生活垃圾	交由环卫部门清运处理	符合环保要求，对周围环境不造成明显影响
	一般工业固废	一般固废包装材料	集中收集后交给有一般固体废物处理能力的单位处理	
		废布袋		
		布袋收集粉尘		
		纯水制备产生的废过滤膜		
	危险废物	废化学品包装物	交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理	
		污泥		
		饱和活性炭		
		废线路板及边角料		
		废菲林		
废干膜膜渣				
废反渗透膜				
废导热油				
废网版				
	废抹布			
	镀铜槽渣			
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	

	<p>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。</p>
生态保护措施	/
环境风险防范措施	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>3.加强日常管理,降低因管理失误而出现的风险事故。</p> <p>4.提高员工规范性操作水平,减少误操作引发的风险事故。</p> <p>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。</p> <p>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。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。</p>
其他环境管理要求	/

六、结论

该项目不在地表水饮用水源保护区、风景名胜区、农田保护区、生态保护区、堤外用地等区域保护范围内，选址合理。若项目能严格按照上述建议和环保主管部门的要求做好污染防治工作，对生产过程中所产生的“三废”做严格处理处置，确保达标排放，在全面落实本报告表提出的各项环境保护措施的基础上，切实做到“三同时”，将污染物对周围环境的影响降到最低，则该项目的建设从环境保护的角度来看是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）t/a①	现有工程 许可排放量 t/a②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）t/a③	本项目 排放量（固体废物 产生量）t/a④	以新带老削减量 （新建项目不填）t/a⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物 产生量）t/a⑥	变化量 t/a⑦
废气	硫酸雾				3.5911		3.5911	
	氮氧化物				5.7671		5.7671	
	氯化氢				6.9704		6.9704	
	挥发性有机物				7.8636		7.8636	
	SO ₂				0.0753		0.0753	
	颗粒物				0.5940		0.5940	
	锡及其化合物				0.0074		0.0074	
废水	CODcr				15.5526		15.5526	
	BOD ₅				0.5400		0.5400	
	氨氮				2.4614		2.4614	
	总氮				4.4633		4.4633	
	SS				9.3316		9.3316	
	氟化物				2.9755		2.9755	
	LAS				1.4878		1.4878	
	TOC				8.9266		8.9266	
	硫化物				0.2976		0.2976	
	石油类				0.5951		0.5951	
	总铜				0.0893		0.0893	
	总磷				0.1488		0.1488	

一般工业 固体废物	一般固废包装材料				30		30	
	废布袋				1		1	
	布袋收集粉尘				8.7473		8.7473	
	纯水制备产生的废过滤膜				1		1	
危险废物	废化学品包装物				26.5357		26.5357	
	污泥				1168.32		1168.32	
	饱和活性炭				148.8002		148.8002	
	废线路板及边角料				214.6493		214.6493	
	废菲林				28.665		28.665	
	废干膜膜渣				57.33		57.33	
	废反渗透膜				2		2	
	废导热油				1		1	
	废网版				0.3		0.3	
	废抹布				0.2		0.2	
	镀铜槽渣				6.72		6.72	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

黄圃镇地图（全要素版） 比例尺 1:43 000



审图号：粤TS（2023）第008号

附图1 建设项目地理位置图

中山市自然资源局 监制 广东省地图院 编制



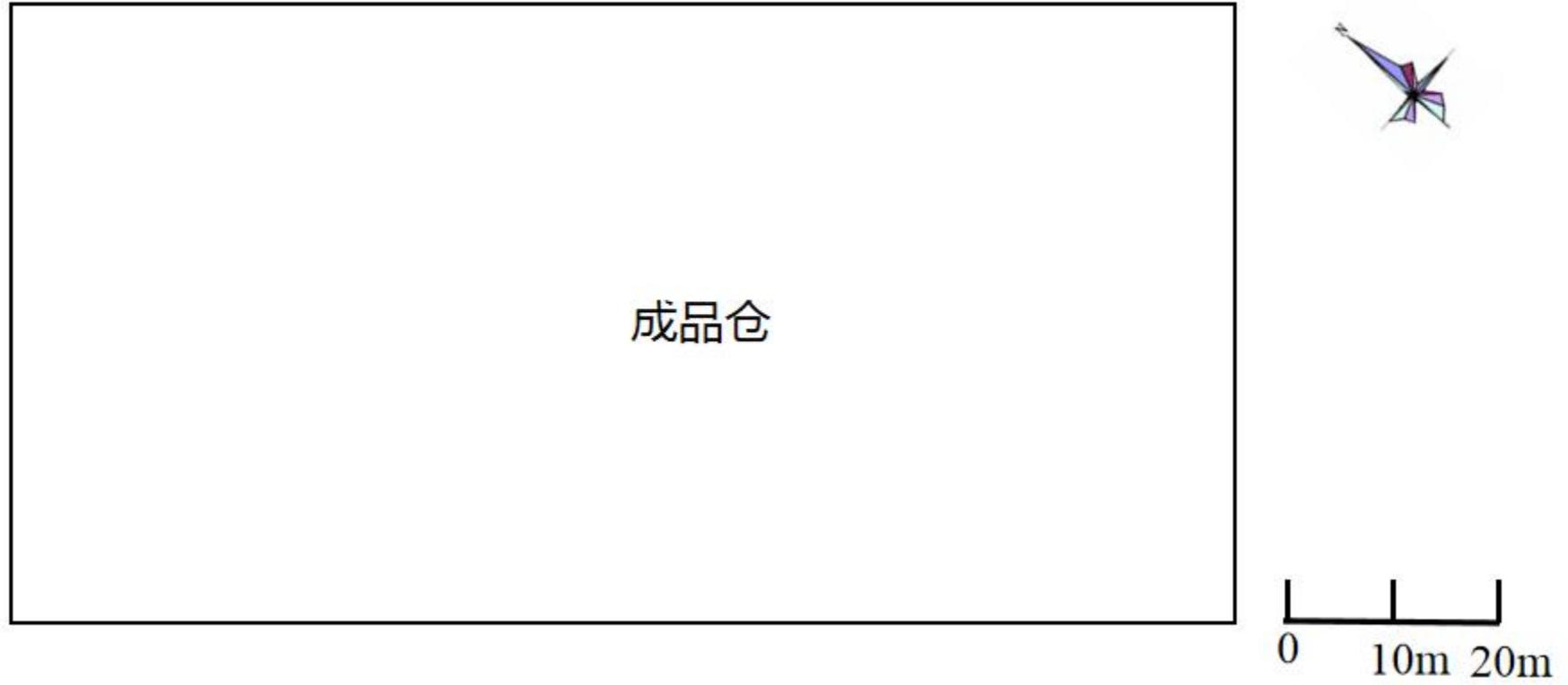
附图 2 项目四至图



附图3 项目总平面布置图



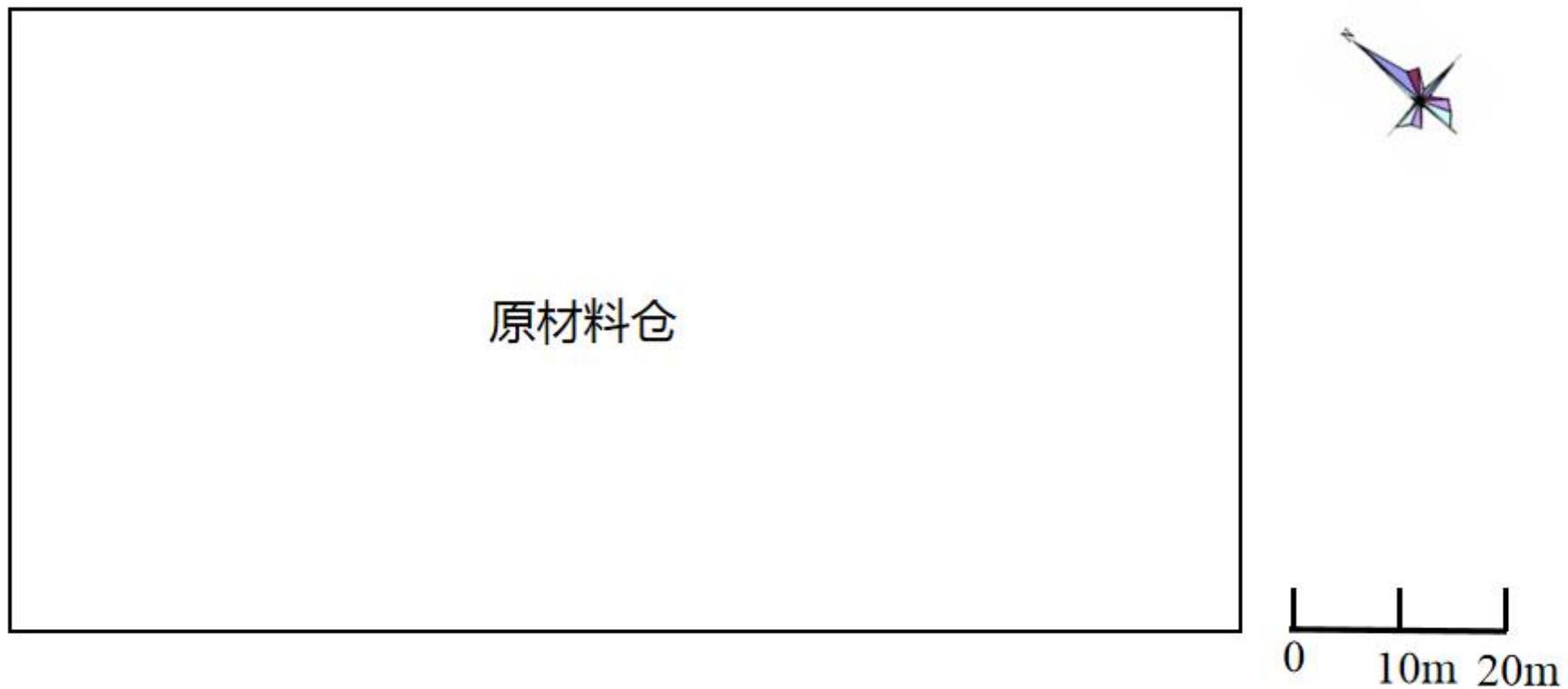
附图 4 项目厂房一 1 楼平面布置图



附图 5 项目厂房二 1 楼平面布置图



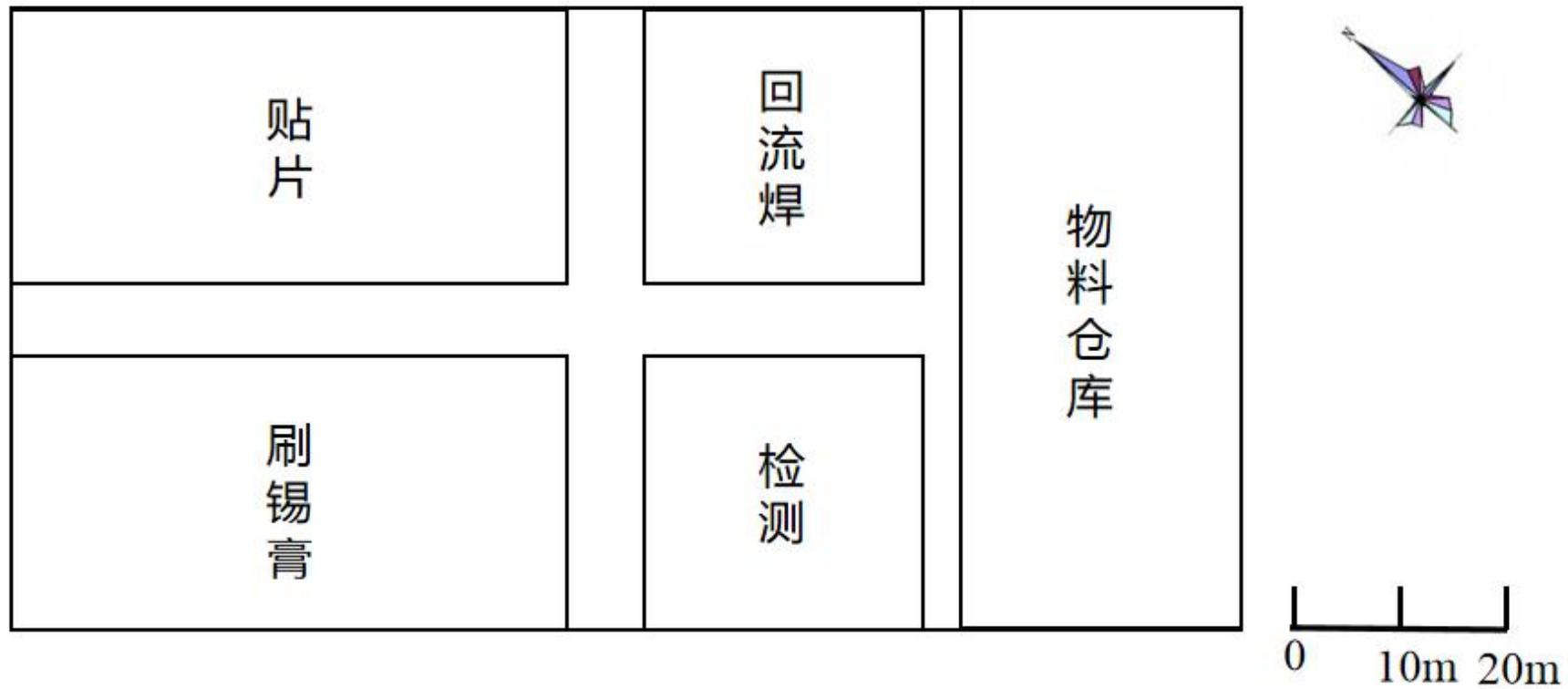
附图 6 项目厂房一 2 楼平面布置图



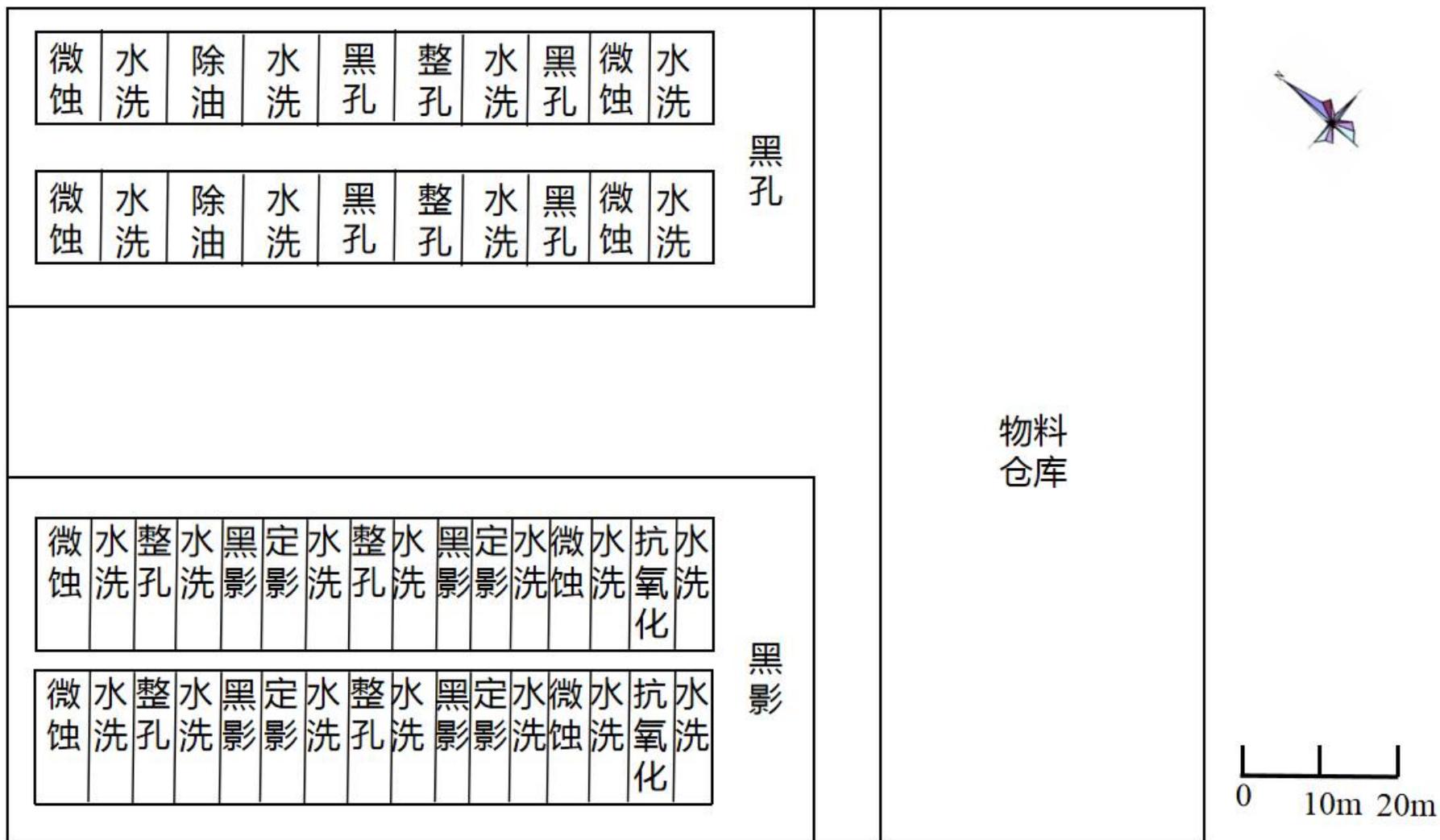
附图 7 项目厂房二 2 楼平面布置图



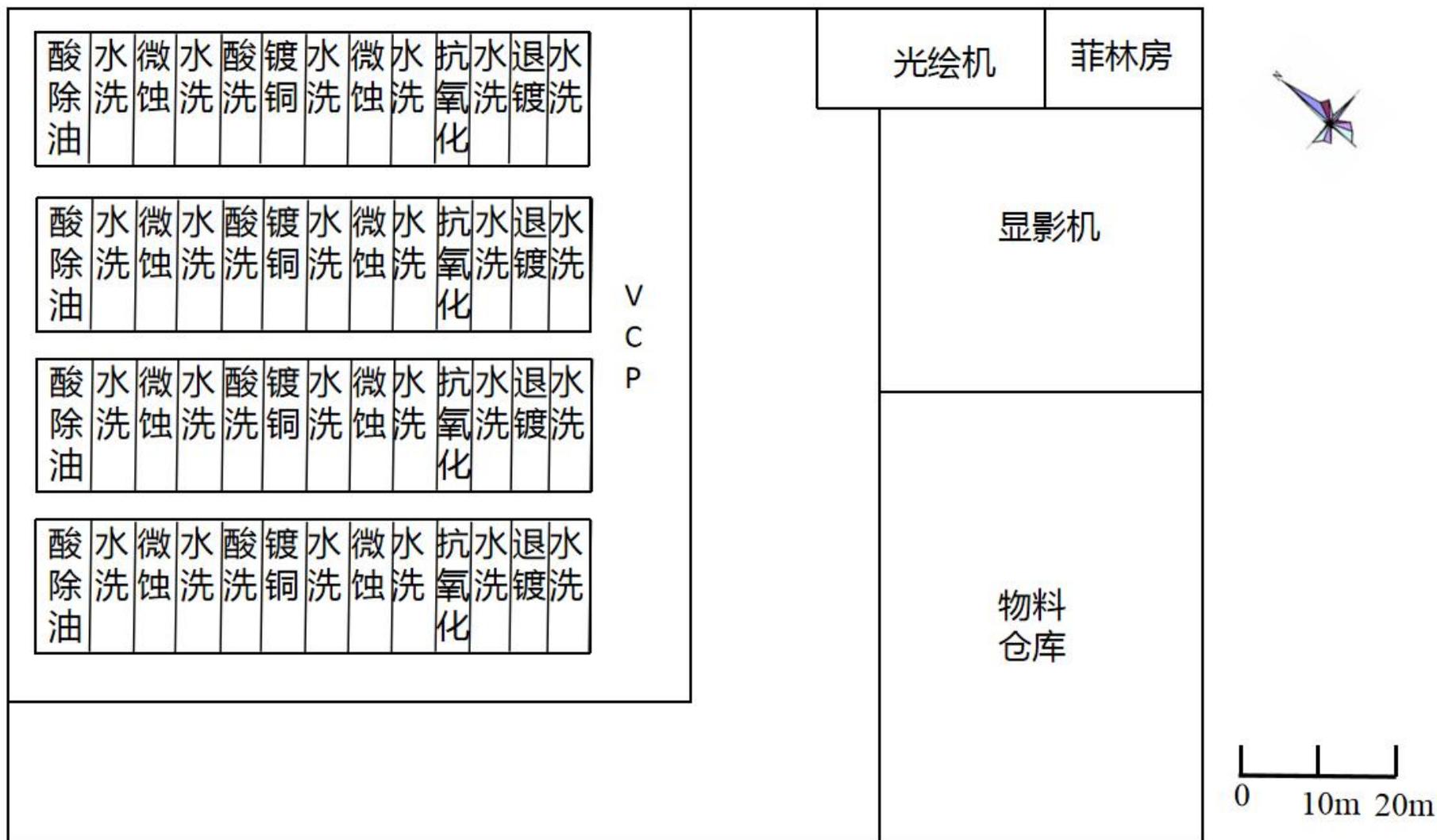
附图 8 项目厂房一、二 3 楼平面布置图



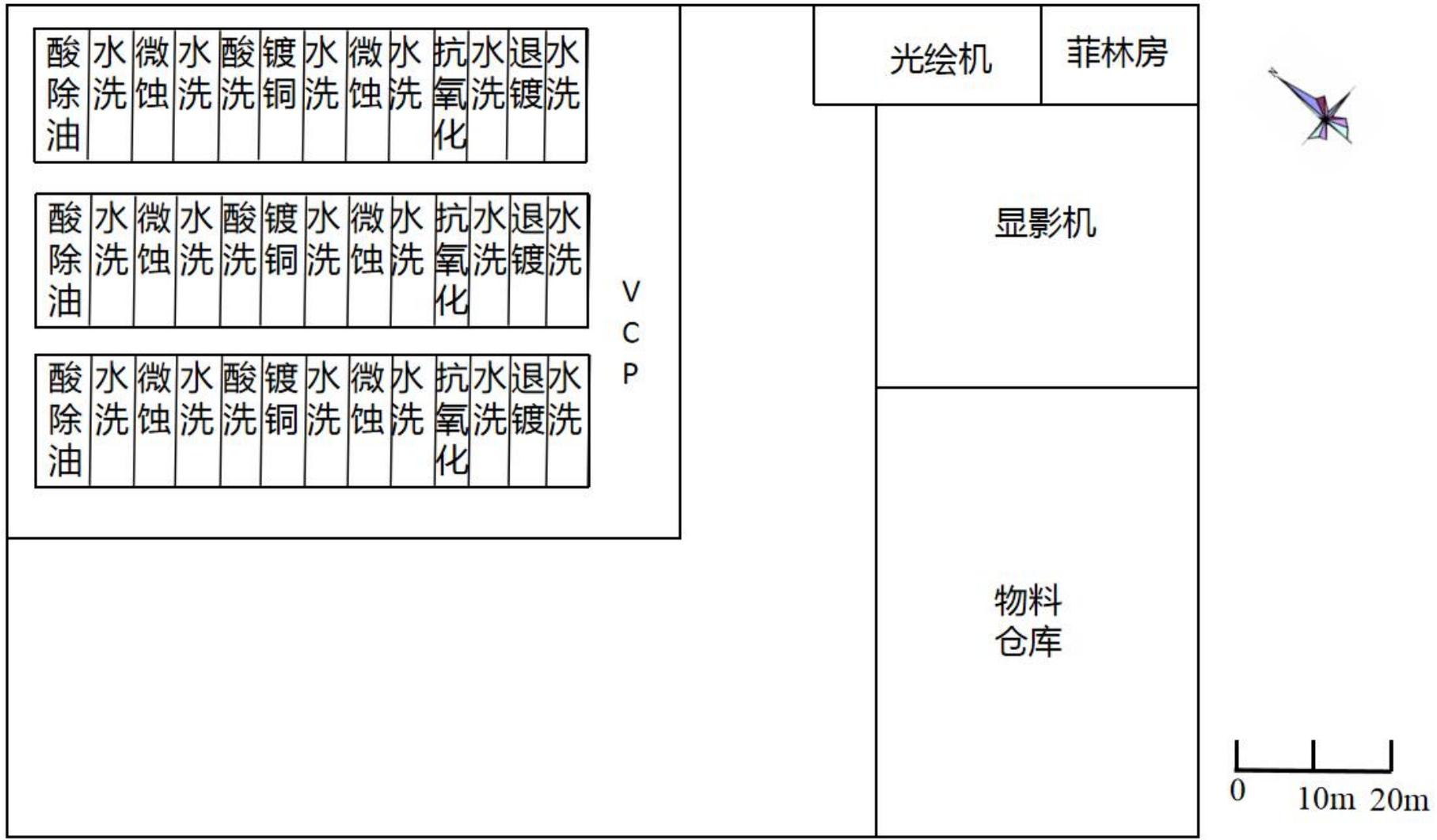
附图9 项目厂房一、二 4楼平面布置图



附图 10 项目厂房一 5 楼平面布置图



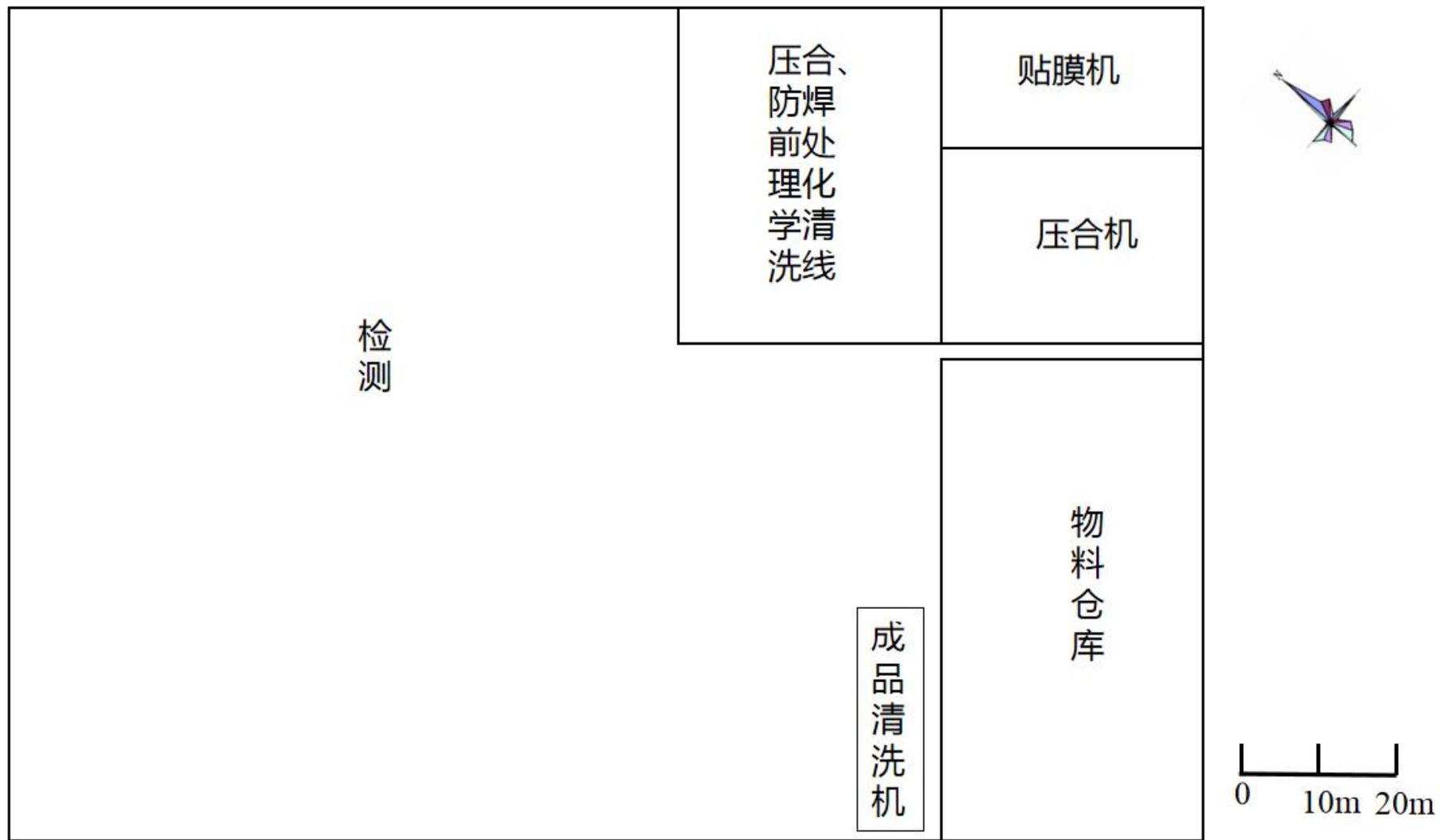
附图 11 项目厂房一 6 楼平面布置图



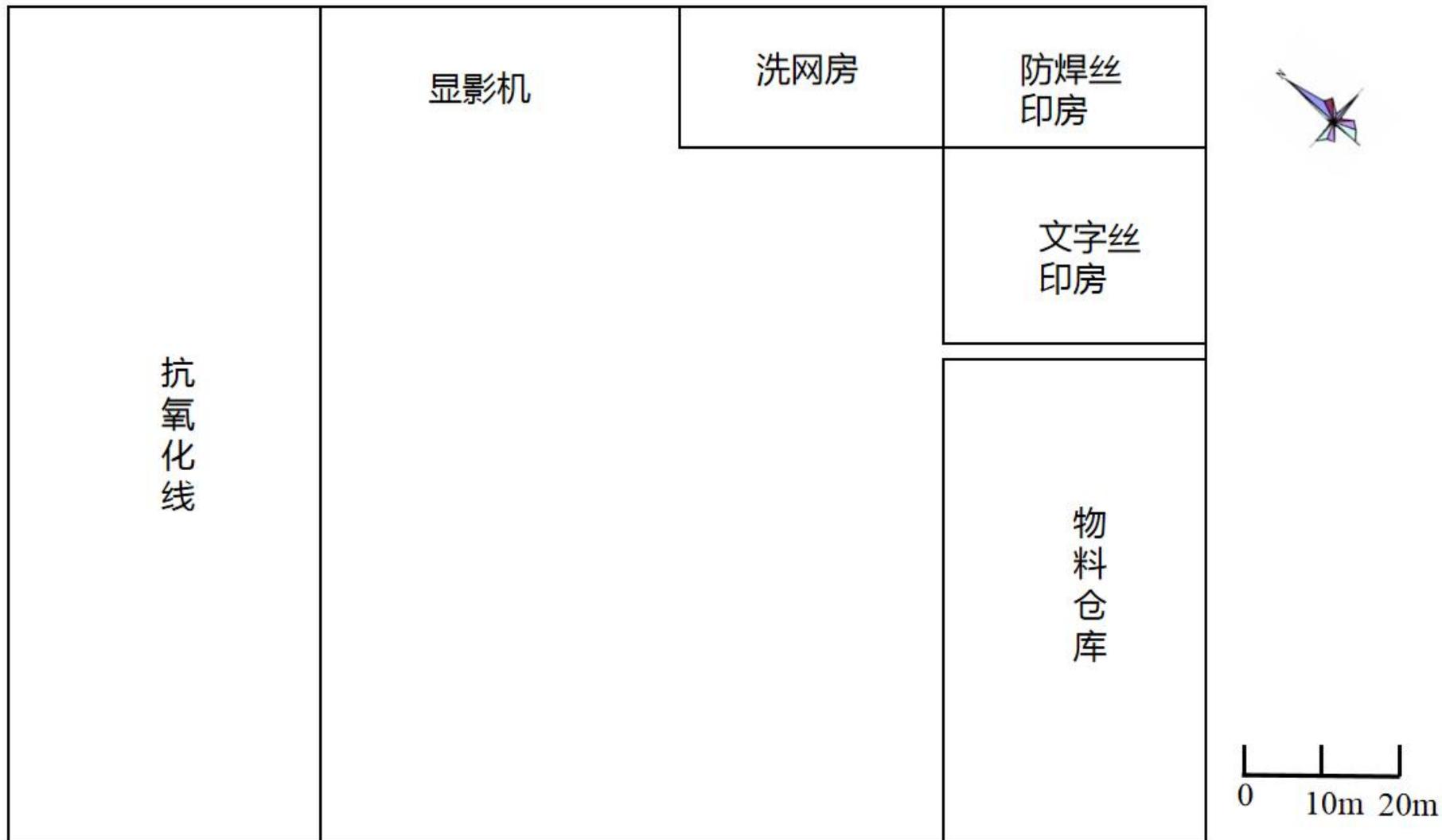
附图 12 项目厂房二 6 楼平面布置图



附图 13 项目厂房一、二 7 楼平面布置图



附图 14 项目厂房一、二 8 楼平面布置图



附图 15 项目厂房一、二 9 楼平面布置图



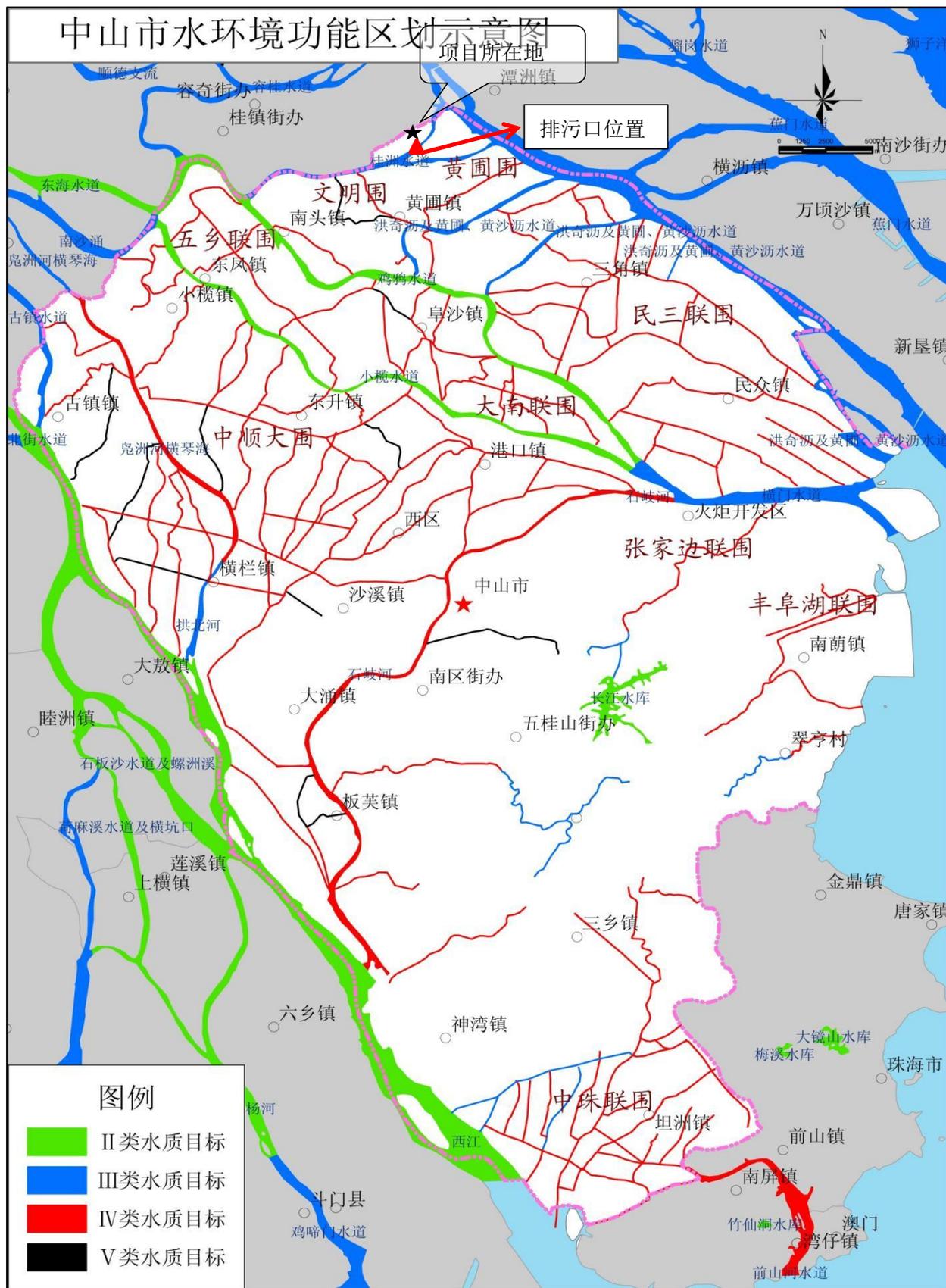
附图 16 建设项目规划截图



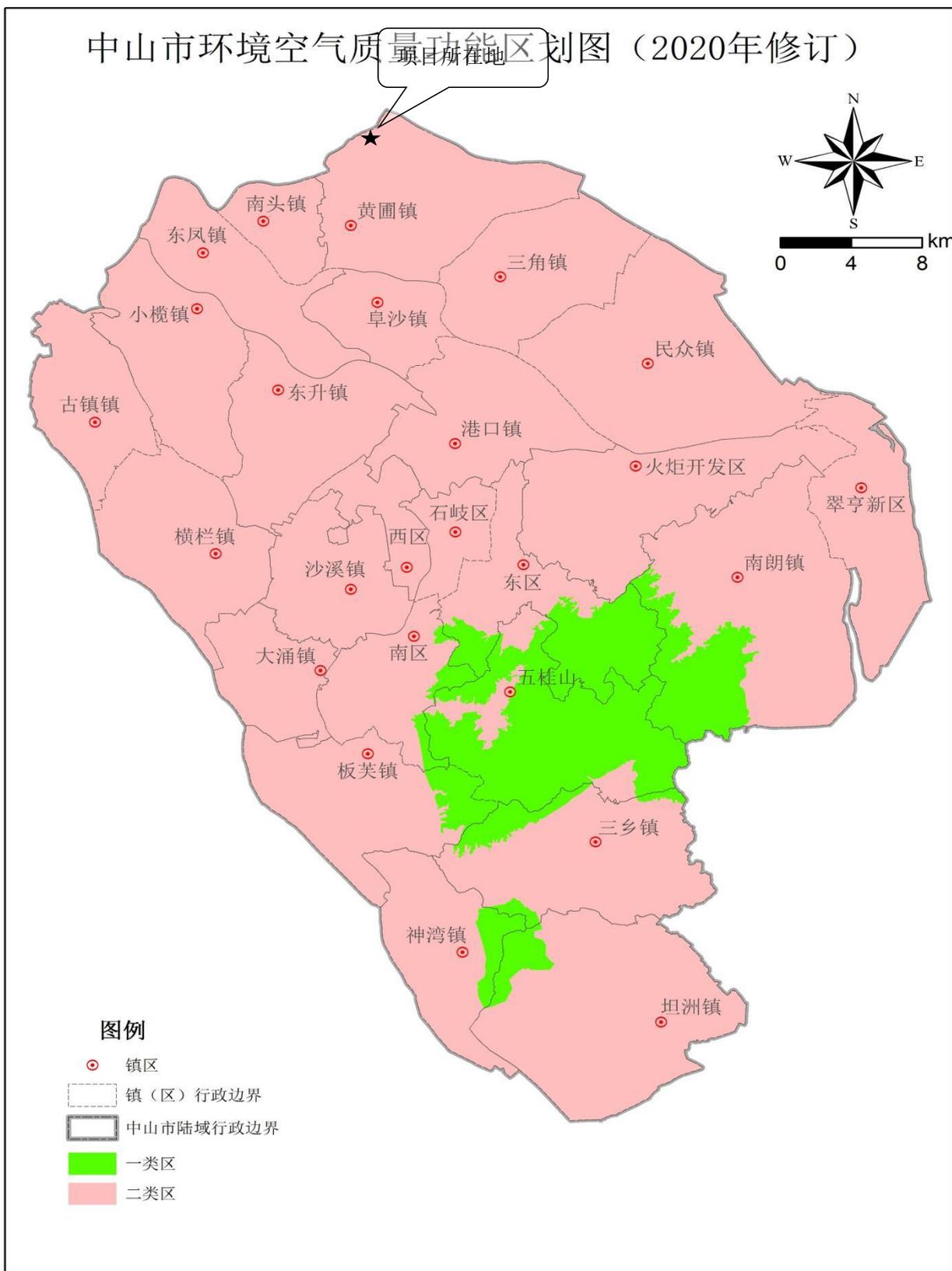
附图 17 建设项目大气敏感点图



附图 18 建设项目声敏感点图

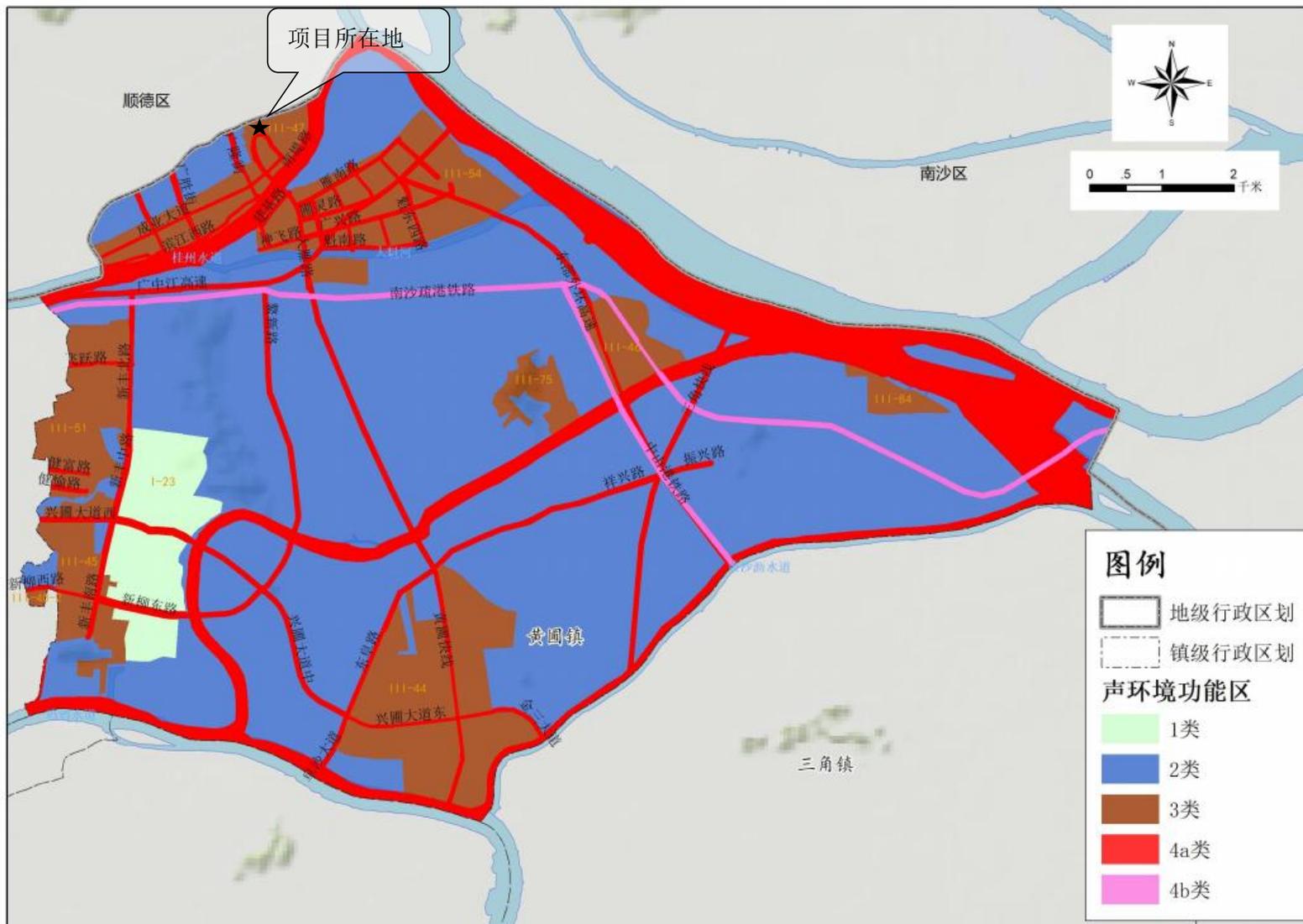


附图 19 建设项目地表水功能区划图



中山市环境保护科学研究院

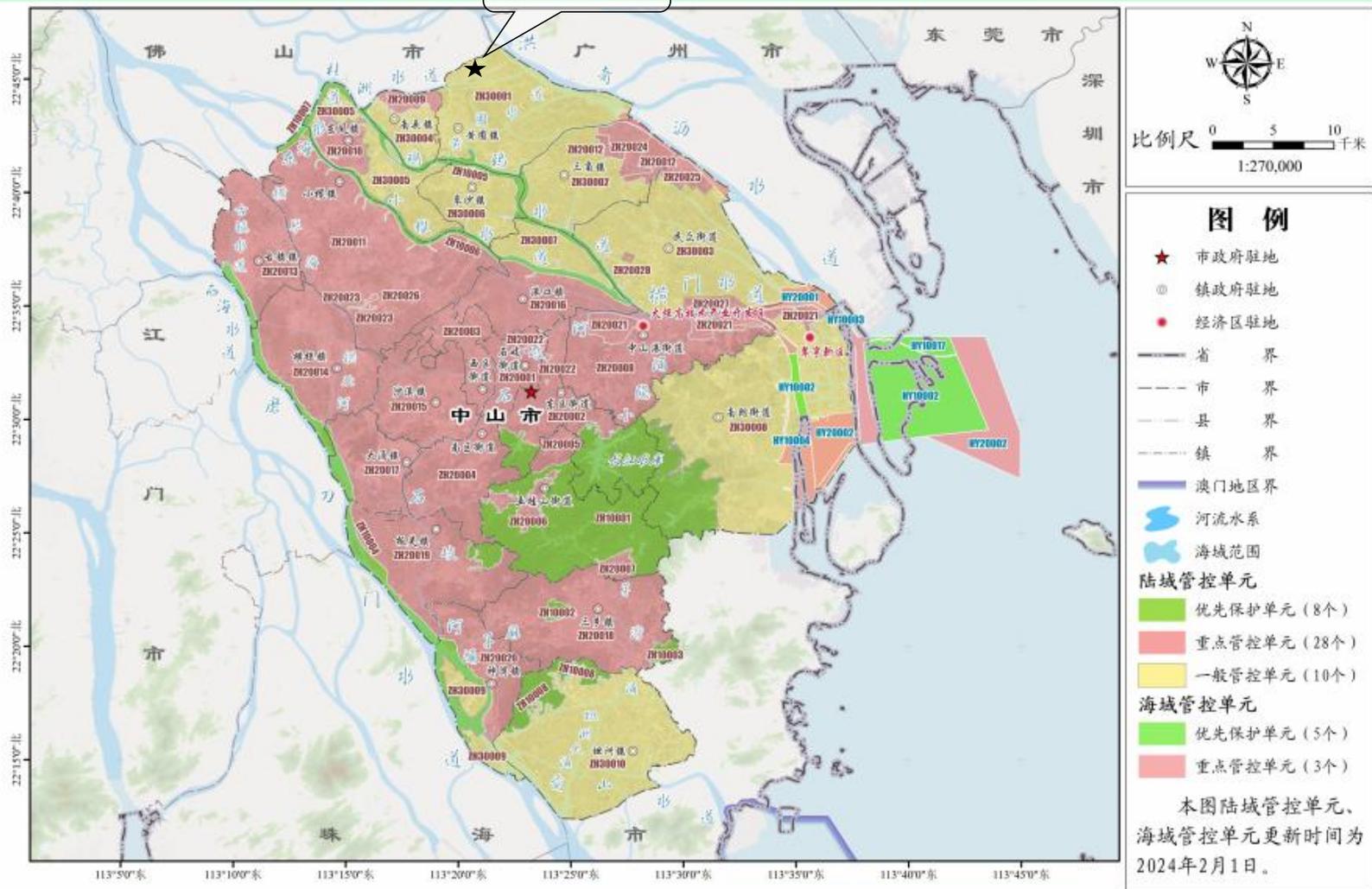
附图 20 建设项目大气功能区划图



附图 21 建设项目声功能区划图

中山市环境管控单元图（2024年版）

项目所在地



附图 22 建设项目环境管控单元图