

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：梅州科捷电子科技有限公司年产 180 万平方米双面多层 HDI 印制板制造项目（100 万平方米）

建设单位（盖章）：梅州科捷电子科技有限公司

编制日期：二〇二四年七月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	q09drn		
建设项目名称	梅州科捷电子科技有限公司年产180万平方米双面多层HDI印制板制造项目 (100万平方米)		
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)	梅州科捷电子科技有限公司		
统一社会信用代码	91441402MA56G0AG3W		
法定代表人 (签章)	幸思强		
主要负责人 (签字)	简进强		
直接负责的主管人员 (签字)	陈文科		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	广州浔峰环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5AMWH86N		
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
李观艳	20220503544000000022	BH056459	李观艳
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李观艳	一、建设项目基本情况; 二、建设项目工程分析; 六、结论	BH056459	李观艳
刘娜	三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准; 四、主要环境影响和保护措施; 五、环境保护措施监督检查清单; 环境风险专项评价	BH031376	刘娜

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	33
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	111
四、主要环境影响和保护措施	127
五、环境保护措施监督检查清单	230
六、结论	233
附表	234
环境风险专项评价	236
附图	310
附图 1 项目地理位置图.....	310
附图 2 项目四至图.....	311
附图 3 改建前原项目总平面布置.....	314
附图 4 本项目改建后厂区总平面布置.....	315
附图 5 本项目改建前后厂区平面布置对比图.....	316
附图 6 厂区排放口及雨污管网、事故废水管网示意图.....	317
附图 7 厂区车间平面图.....	321
附图 8 厂区分区防渗平面图.....	322
附图 9 项目环境风险单位及应急疏散通道示意图.....	323
附图 10 项目厂界外 500 米范围及引用监测点位图.....	324
附图 11 项目周边环境保护目标分布图（5000 米）	325
附图 12 项目周边地表水功能区划图.....	326
附图 13 项目周边饮用水源保护区分布图.....	327
附图 14 项目周边大气环境功能区划图.....	328
附图 15 地下水环境功能区划图.....	329
附图 16 声环境功能区划图.....	330
附图 17 项目与广东省环境管控单元的位置关系图.....	331
附图 18 广东省“三线一单”应用平台截图.....	335
附图 19 项目与梅州市环境管控单元的位置关系图.....	336
附件	337
附件 1 委托书.....	337

附件 2	营业执照.....	338
附件 3	投资备案证.....	339
附件 4	园区规划环评批复.....	340
附件 5	原项目环评批复（梅市环审〔2022〕16号）.....	352
附件 6	关于不再建设梅州科捷电子科技有限公司年产 180 万平方米双面多层 HDI 印制板制造项目（一期 130 万平方米）的说明.....	358
附件 7	关于《关于请求确认<梅州科捷电子科技有限公司年产 180 万平方米双面 多层 HDI 印制板制造项目（100 万平方米）环境影响报告表>产能及污染物排放总量的 函》的复函	359
附件 8	VOCs 物料 MSDS.....	361
附件 9	引用监测报告.....	381

一、建设项目基本情况

建设项目名称	梅州科捷电子科技有限公司年产 180 万平方米双面多层 HDI 印制板制造项目（100 万平方米）		
项目代码	2204-441402-04-01-860256		
建设单位联系人	幸思强	联系方式	13502332290
建设地点	广东省梅州市梅江区东升工业园罗乐大道南侧		
地理坐标	（E 116 度 10 分 1.690 秒，N 24 度 17 分 6.560 秒）		
国民经济行业类别	C3982-电子电路制造	建设项目行业类别	81-电子元件及电子专用材料制造 398
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" 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）	梅州市梅江区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无
总投资（万元）	60000	环保投资（万元）	4800
环保投资占比（%）	8.0	施工工期	24 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m ² ）	0（改建无新增占地）
专项评价设置情况	<p>项目排放有毒有害物质（甲醛、氯气），但厂界外 500m 范围内不涉及环境空气保护目标，故不设置大气专项。</p> <p>本项目废水纳管排放，不需设置地表水专项评价。</p> <p>项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量，故设置环境风险专项。</p>		
规划情况	<p>规划名称：《广东梅州经济开发区（东升工业园区）控制性详细规划》</p> <p>审批机关：梅州市人民政府</p> <p>审批文号：梅市府函〔2018〕277号</p>		
规划环境影响评价情况	<p>《广东梅州经济开发区规划修编环境影响报告书》（广东智环创新环境科技有限公司，2021 年）</p> <p>审批机关：广东省生态环境厅</p> <p>审批文件名及文号：《广东省生态环境厅关于印发广东梅州经济开发区规划修编环境影响报告书审查意见的函》（粤环审〔2021〕233 号）</p>		

(1) 与《广东梅州经济开发区（东升工业园区）控制性详细规划》（梅市府函〔2018〕277号）相符性分析

本项目与《广东梅州经济开发区（东升工业园区）控制性详细规划》（梅市府函〔2018〕277号）相符性分析见下表：

表1-1 与梅市府函〔2018〕277号相符性分析

类别	要求	项目情况	相符性
发展定位及目标	坚持生态优先和绿色发展理念，加快打造梅州一大现代支柱产业聚集和三大战略新兴产业支撑的产业体系，全力构筑广东省新型电子元器件产业发展基地，打造粤东北智能生态经济示范高地和梅州市战略新兴产业发展聚集区，加快促进区域新型产业链的塑成，有效提高和带动区域经济发展。	本项目选址位于广东梅州经济开发区，属于广东梅州经济开发区（东升工业园区），本项目主要生产高端线路板，属于新型电子元器件产业。	相符
产业发展规划	重点发展新型电子元器件及设备、高端智能设备、生物医药及工业互联网等主导产业。 1、新型电子元器件及设备 线路板产业发展方面，推动开发区线路板产业的升级，原则上不新增线路板企业，引导博敏、志浩等大型企业快速转型，向高多层板、HDI、FCP 以及 SLP 线路板产业延伸发展。逐步提高开发区线路板产业环保标准，有序淘汰产业附加值低、污染严重企业，为优质企业预留空间。至 2025 年，线路板及上下游产业实现工业总产值 150 亿元，线路板总体产能达到 1648.95 万 m ² ，新增铜箔产能 2 万吨、高端覆铜板产能 1000 万张。 除线路板产业外，其它新型电子元器件及设备近期（2025 年）延伸发展 SMT 贴片和智能模组产业，承接 SMT 贴片和智能模组企业转移，为高端电子信息装备制造业奠定发展基础，初步构建具有梅州特色的智能元器件产业集群。远期（2030 年）延伸发展智能仪器仪表、电子信息装备制造，通过政策引导、重点招商等方式招引智能仪器仪表等产成品企业。	本项目主要生产高端线路板，属于规划中重点发展的新型电子元器件及设备行业。本项目改建后全厂线路板产能由已批的 130 万平方米/年（不再建设）调整为 100 万平方米/年。本项目产能为 100 万 m ² /a（展开面积为 608 万 m ² /a），小于原项目 130 万 m ² /a 的产能（展开面积为 822.9 万 m ² /a），与园区规划相符。	相符

规划环境影响评价情况

综上分析，本项目的建设符合《广东梅州经济开发区（东升工业园区）控制性详细规划》（梅市府函〔2018〕277号）相符。

(2) 与《广东梅州经济开发区规划修编环境影响报告书》及其审查意见相符性分析

根据《广东梅州经济开发区规划修编环境影响报告书》及其审查意见（详见附件 4），开发区内企业必须遵循循环经济及清洁生产思想，对污染物

实行减量化、资源化和无害化。入区企业的清洁生产水平应达到国内清洁生产先进水平。开发区环境准入清单见下表。

表1-2 开发区生态环境准入清单

类型	准入要求	相符性
空间布局管控	<p>1.重点发展符合开发区定位的新型电子元器件及设备、高端智能设备、生物医药及工业互联网等产业；原则上不得引进与规划主导产业无关且高耗能、高耗水及污染排放量大的工业建设项目。</p> <p>2.推动现有线路板产业的升级，向高多层板、HDI、FCP以及SLP线路板产业延伸发展，并逐步提高开发区线路板产业环保标准，有序淘汰产业附加值低、污染严重的线路板企业。开发区内现有线路板企业将来可以改扩建，但不得突破本次规划环评核定的开发区排污总量。</p> <p>3.开发区应严格控制开发规模和开发强度，开发建设、引入项目应符合国家和省产业政策、“三线一单”和开发区产业定位。</p> <p>4.开发区不得引入专业电镀以及含漂染、鞣制工艺的项目，不得引入国家、省规定的高耗能、高排放项目，不得引入化学法制纸浆等重污染项目，现有项目及新建、改建、扩建项目不得排放持久性有机污染物或除镍之外的第一类污染物，改建项目不得增加生产废水及污染物排放量。</p> <p>5.严格生产空间和生活空间管控。工业企业禁止选址生活空间，生产空间禁止建设居民住宅等敏感建筑。</p> <p>6.与城市居住区、村庄临近的区域应合理设置控制开发区域（产业控制带），产业控制带内优先引进无污染的生产性服务业，或可适当布置废气排放量小、工业噪声影响小的产业。</p> <p>7.新建、改建、扩建含电镀工艺的电路板企业生产车间、污染防治设施、危险化学品储存设施等与居民住宅楼、学校、医院等环境敏感点之间设置不低于150米环境防护距离。</p> <p>8.加强梅江生态廊道的保护，减少工业化对生态环境的影响。</p> <p>9.新建项目应集约发展入园，项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等相关产业政策的要求。</p> <p>10.纳入建设用地土壤风险管控和修复名录地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务设施用地。</p> <p>11.企业类型要与用地类型严格对应。</p>	<p>1.项目位于广东梅州经济开发区（东升工业园区）内，主要生产高端线路板，符合开发区定位的新型电子元器件及设备产业；</p> <p>2.项目属于高端线路板企业，主要产品为高多层线路板；</p> <p>3.本项目符合国家和省产业政策、“三线一单”和开发区产业定位；</p> <p>4.项目不属于专业电镀项目，属于开发区主导产业，不属于高耗能、高排放企业。项目废水排放不含有除镍之外的第一类污染物和持久性有机污染物，生产废水分股排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程（先进入扩容的线路板废水处理系统处理，再进入提标工程处理，以下不赘述）深度处理后排入梅江，生活污水纳入梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂，经处理达标后尾水排入梅江，不设置新的排污口；</p> <p>5.本项目所在地属于工业用地，不属于生活空间范围；</p> <p>6.项目经废气处理设施处理后，对周边居住区影响较小，项目运营期噪声对周边居住区影响较小；</p> <p>7.项目在有电镀工艺的生产车间、污染防治设施、危险化学品储存设施等与居民楼、学校、医院等环境敏感点设置不低于150米环境防护距离，厂区距离最近的村庄约633m，符合规划环评环境防护距离要求；</p> <p>8.项目运营期采取有效的污染防治措施，减少对周边生态环境的影响；</p> <p>9.项目符合入园规划，集约发展入园，符合现行有效的《产业结构调整指导目录（2024年本）》《市场准入负面清单》（2022年版）等相关产业政策的要求；</p>

	<p>12.对于涉及大气环境功能一类区地块，实施严格大气环境管控，区域内不得新建、扩建有大气污染物排放的工业生产项目，已有及改建工业企业大气污染物排放执行相关排放标准的一级排放限值，且改建时不得增加污染物排放总量。</p> <p>13.禁燃区要求按照《梅州市人民政府关于调整梅州市高污染燃料禁燃区的通告》文件执行。</p>	<p>10.本项目所在地属于工业用地，根据现状监测，土壤环境满足建设用地风险筛选值的第二类用地标准；</p> <p>11.本项目为开发区内工业用地，用地类型满足要求；</p> <p>12.根据预测，项目大气污染物排放对周边环境的影响可接受。</p>
<p>污染物排放管控</p>	<p>1.开发区各项污染物排放总量不得突破本规划环评核定的污染物排放总量管控要求；</p> <p>2.加快推进开发区实施雨污分流改造，推动区域污水管网全覆盖、全收集、全处理以及老旧污水管网改造和破损修复；</p> <p>3.梅州市华禹污水处理厂设置线路板废水处理系统及非线路板废水处理系统两套独立的系统，并针对各系统分别安装在线监控系统。其中，线路板废水处理系统尾水排放COD执行 25mg/L，总氮执行 15mg/L，悬浮物执行 20mg/L，其他污染因子执行《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 中排放限值、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准的较严者；非线路板废水处理系统尾水排放 COD 执行 25mg/L，总氮执行 15mg/L，其他污染因子执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）》第二时段一级标准、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准的较严者。</p> <p>4.梅州粤海第二污水处理厂废水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18919-2002）一级 A 标准和《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严者。</p> <p>5.加强涉 VOCs 项目生产、输送、进出料等环节无组织废气的收集和有效处理，强化有组织废气综合治理；推广采用低 VOCs 原辅材料。</p> <p>6.产生固体废物（含危险废物）的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，固体废物（含危险废物）贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。</p> <p>7.新、改、扩建重金属重点行业建设项目必须有明确具体的重金属污染物排放总量来源，且遵循“减量置换”或“等量替换”的原则。</p> <p>8.现有未完善环评审批、竣工环保验收手续的企业，责令停产整顿并限期改正。</p> <p>9.新建区域污水收集管网建设要与园区发展</p>	<p>1.项目各项污染物排放总量均满足开发区污染物排放总量管控要求；</p> <p>2.厂区采用“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则；</p> <p>3~4.项目各股生产废水排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程进行处理深度处理后排入梅江；生活污水经处理达到后排入梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂；</p> <p>5.项目按广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）及《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）要求加强涉 VOCs 项目生产、输送、进出料等环节无组织废气的收集和有效处理，强化有组织废气综合治理；推广采用低 VOCs 原辅材料；</p> <p>6.项目配套建设符合规范且满足需求的一般工业固体废物暂存库和危险废物暂存库，固体废物（含危险废物）贮存、转移过程中配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施；</p> <p>7.项目涉及重金属镍的排放，排放总量遵循“减量置换”或“等量替换”的原则；</p> <p>8.本项目为改建项目，正在办理相关环评审批等手续；</p> <p>9.项目涉及排放生产废水，污水管网建设完成前，项目不投产运行；</p> <p>10.本项目为改建项目，厂区内甲醛、喷锡工序产生的 NMHC 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）要求及表 3</p>

	<p>同步规划、同步建设。</p> <p>10.现有线路板企业应提标改造，提高工艺废气收集处理率，企业内 VOCs 无组织排放监控点浓度应达到《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822—2019)的要求。</p> <p>11.提升开发区现有污水厂处理工艺水平，提高达标废水的回用率。</p> <p>12.原则上开发区内新引入的涉及排放生产废水的工业企业，无法接入华禹污水处理厂的，不得投入运行，现状生产废水无法接入华禹污水处理厂的企业不得进行扩建。</p> <p>13.对于线路板增资扩产项目，线路板企业应优先考虑在厂区内对其一般清洗废水、综合废水进行回用，作为中水回用处理系统的原水，厂区中水回用率原则上不得低于45%；此外，含镍废水、含氰废水应接入华禹污水处理厂分类收集管网，输送至华禹污水厂进行处理；线路板企业涉及含银废水，应在厂区内进行处理后回用或委外处理，不得接入华禹污水处理厂。</p> <p>14.现有的吉福电子、威华铜箔及梅州肉联厂等3家企业在近期生产废水因开发区污水收集管网不完善而暂时无法接入开发区污水集中处理设施处理之前，维持现状建设规模及废水排放方式，现有项目不得扩建。但是，在后续开发区污水收集管网敷设完善后，吉福电子（属线路板企业）、威华铜箔的生产废水须接入华禹污水处理厂电镀污水处理系统进行集中处理；梅州肉联厂的生产废水在厂区内预处理满足行业排放标准及接管标准后，排入华禹污水处理厂非线路板废水处理系统处理。</p> <p>15.开发区锅炉废气执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB 44/765-2019)；工业窑炉，烟尘执行《工业窑炉大气污染物排放标准》(GB9078-1996)新建项目二级标准，SO₂、NO_x 执行的具体排放标准需根据具体行业、具体炉窑的实际情况，由建设项目的环评文件确定。其它行业工艺废气有行业标准的执行行业标准，无行业标准的排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准。</p>	<p>厂区内 VOCs 无组织排放限值，涂布、阻焊丝印、文字丝印等其他工序产生的 NMHC 参照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)丝网印刷II类时段 VOCs 排放标准和《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)的较严者；</p> <p>11~13.项目设置生产废水回用水系统及处理装置，厂区中水回用率大于45%，项目各股废水分质处理，分类接入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改工程进行处理深度处理后排入梅江；</p> <p>15.项目运营期颗粒物、氯气等污染物排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准；硫酸雾、氯化氢、氮氧化物等污染物排放执行《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”，单位产品的基准排气量执行(GB21900-2008)中“表6单位产品基准排气量”的相关要求；甲醛执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准与广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)的较严值；</p> <p>喷锡工序产生的 NMHC 参照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，涂布、阻焊丝印、文字丝印等其他工序产生的 NMHC 参照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)丝网印刷II类时段 VOCs 排放标准和《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)的较严者；氨及臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中“表2恶臭污染物排放标准值”。</p>
环境	1.应建立企业、开发区、区域三级环境风险防控体系，加强开发区及入园企业环境应急	1.项目制定有效的风险防范措施，应按要求编制环境风险应急

<p>风险 防 控</p>	<p>设施整合共享，建立有效的拦截、降污、导流、暂存等工程措施，防止泄漏物、消防废水等进入开发区外环境。建立开发区环境应急监测机制，强化开发区风险防控。</p> <p>2.生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的入区项目应配套有效的风险防范措施，并根据国家环境应急预案管理的要求编制环境风险应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。</p> <p>3.尽量建设智能化环保管理监控平台，监控区内重点污染企业的用水、用电、排污等情况。建立健全环境质量监测、环境风险防控、突发环境事件应急等环保管理制度。</p> <p>4.规模以上大气污染企业需制定企业环境风险管理策略，细化落实到企业各工艺环节，按照“一企一策”原则确定有效的事故风险防范和应急措施。区域内企业优先纳入区域污染天气应急应对管控清单。</p> <p>5.规模以上大气污染企业需制定企业环境风险管理策略，细化落实到企业各工艺环节，按照“一企一策”原则确定有效的事故风险防范和应急措施。区域内企业优先纳入区域污染天气应急应对管控清单。</p>	<p>预案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体；</p> <p>2.本项目拟建一座容积为 900m³ 的事故应急池，同时厂区设置容积为 180m³ 的备用废水收集池，合计厂区设有 1080m³ 的事故应急废水储存能力，原料罐区设置围堰，原料罐区、化学品仓库、生产车间、危废暂存仓、水处理中心、事故应急池等均采取防渗、防漏、防雨、防晒等措施；</p> <p>3.项目运营期拟执行有效的大气环境风险管理策略。</p>
<p>能 源 资 源 利 用</p>	<p>1.开发区内新引进有清洁生产审核标准的行业，项目清洁生产水平应达到国内先进水平。</p> <p>2.禁止引入增取水量超过开发区可供水资源量的项目。</p> <p>3.线路板企业应提高清洁生产水平，线路板生产企业万元产值排水量不高于 6.11 吨/万元。未达到该水平的线路板生产企业，应通过加强管理、技改、节水等措施。</p> <p>4.对于增资扩产线路板项目，按“分质处理、循环用水”原则，完善厂区回用水系统，中水回用率原则上不低于 45%。对于新增铜箔项目，要求厂区中水回用率不低于 95%，其中，含铬废水全部回用、不外排。</p> <p>5.禁止引入使用高污染燃料项目，涉及使用燃料的建议尽量使用天然气。</p>	<p>1.项目各措施达到节能、降耗、减污、增效的效果，清洁生产水平能达到国内先进水平；</p> <p>2.项目万元产值排水量为 2.96 吨/万元，不高于 4.5 吨/万元。</p> <p>3.项目属于线路板项目，厂区中水回用率达到 48.3%；</p> <p>4.项目锅炉燃料为天然气。</p>
<p>综上所述，本项目位于广东梅州经济开发区（东升工业园区）内，主要生产高端线路板，属于新型电子元器件产业，满足开发区生态环境准入清单要求。因此，本项目的建设与《广东梅州经济开发区规划修编环境影响报告书》及其审查意见相符。</p>		

1.产业政策符合性及选址合理性分析

(1) 与产业政策符合性分析

本项目主要从事高端线路板生产，依据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类中信息产业的新型电子元器件制造，本项目建设符合国家产业政策。

(2) 与《市场准入负面清单（2022 年版）》的相符性

查阅《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目不属于禁止准入事项，不属于许可准入事项，本项目可依法准入。

(3) 选址及规划合理合法性分析

对照国土资源部国家发展和改革委员会关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知，本项目不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中限制及禁止用地项目，因此符合国家土地供应政策。

本项目选址广东梅州经济开发区，根据《广东梅州经济开发区（东升工业园区）控制性详细规划》（梅市府函〔2018〕277 号），本项目建设用地不涉及基本农田保护区，属于工业用地。项目所在地不在梅州市饮用水源保护区、自然保护区范围内。

综上所述，本项目用地符合国家和地方规划，本项目的选址是合理的。

(4) 区域环境功能相符性分析

①本项目所在区域属于环境空气质量功能区的二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，不涉及自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的地区。项目运行过程产生的废气经处理后不对周边环境空气产生明显不良影响，符合区域空气环境功能区划分要求。

②本项目纳污水体为梅江，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），纳污河段梅江干流（程江入梅江口～西阳镇）水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类质量标准。

③根据《关于梅州市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》（粤府函〔1999〕42 号）、《关于同意梅州市 31 个建制镇饮用水源保护区划分方案的函》（粤环函〔2002〕102 号）、《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17 号）及《梅州市人民政府关于印发梅

州市“千吨万人”乡镇及以下饮用水水源保护区调整划定方案的通知》，本项目不在饮用水源保护区范围内。

④根据《梅州市人民政府关于印发梅州市中心城区声环境功能区划分方案的通知》（梅市府〔2019〕26号），本项目所在地属于声环境质量3类功能区。

本项目产生的污染物经过治理均达标排放，可将影响的范围和程度降到最小，符合环境功能区划要求。

2.与环保相关政策的相符性

(1) 与国家及地方相关环境保护规划相符性分析

①与《关于进一步加强重金属污染防治的意见》的相符性分析

根据《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号），文中指出（节选）：重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。

相符性分析：本项目为具有配套电镀工艺的电路板生产企业，含镀铜、镀镍、镀锡、镀金等，根据本项目原辅材料使用情况及工程分析结果，本项目不涉及排放铅、汞、镉、铬和类金属砷五类重金属污染物。经分析，项目总体清洁生产水平为二级；本项目位于开发区园区内，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与《广东省生态环境厅关于印发〈广东省生态环境保护“十四五”规划〉的通知》（粤环〔2021〕10号）相符性分析

规划提出“深入推进水污染减排，……持续推进工业、城镇、农业农村、港口船舶等污染源治理。……推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理”。

相符性分析：本项目建成后，生产废水经分类收集，厂区中水回用率为48.3%，未回用部分经专管分类引入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改工程深度处理后排入梅江，生活污水经管网依托梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂集中处理，符合该规划的要求。

③与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652号）相符性分析

规划要求“持续推进梅州、汕头等区域环保基础设施建设，加强流域内农业养殖污染防治，严格控制污染物排放。……提高工业污水集中处理能力。推进工

业集聚区污水处理设施建设，大力实施村镇级工业集聚区工业污水处理设施及配套管网建设，强化设施运营管理，全面提升工业废水收集处理效能……推行废（污）水输送明管化，加强园区雨污分流、清污分流，禁止雨污混排，推进省级以上工业园区开展“污水零直排区”创建。到 2025 年，全省省级以上工业园区基本实现污水全收集全处理。”

相符性分析：本项目建成后，生产废水经分类收集，厂区中水回用率为 48.3%，未回用部分经专管分类引入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改工程深度处理后排入梅江，生活污水经管网依托梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂集中处理，符合该规划的要求。

④与《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）相符性分析

文件明确，“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（皮革鞣制加工等）、化学原料及化学制品制造业（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。进一步聚焦铅锌矿采选、铜矿采选以及铅锌冶炼、铜冶炼等涉铅、涉镉行业；进一步聚焦铅、镉减排，在各重点重金属污染物排放量下降前提下，原则上优先削减铅、镉；进一步聚焦群众反映强烈的重金属污染区域。”。此外，规定“各省（区、市）环保厅（局）要对本省（区、市）的所有新、改、扩建涉重金属重点行业项目进行统筹考虑。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“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来源。无明确具体总量来源的，各级环保部门不得批准相关环境影响评价文件。”

相符性分析：本项目属于改建项目，含有配套电镀工序，选址位于梅州市经济开发区内，用地为工业用地，项目采取各项环保治理措施减缓环境影响，各项污染物排放总量均满足开发区污染物排放总量管控要求，因此项目与文件相符。

⑤与《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》的相符性分析

文件明确，“以城镇地下水型饮用水源保护区、水源补给径流区及供水单位周边区域为重点，开展环境状况调查评估，识别可能存在的污染源，研判风险等级，建立和完善地下水型饮用水水源补给径流区内优先管控污染源清单。”同时要

求，“强化空间布局管控。严格落实“三线一单”生态环境分区管控硬约束，合理确定区域功能定位、空间布局，强化建设项目布局论证，引导重点产业向沿海等环境容量充足地区布局。强化环境硬约束推动淘汰落后产能，逐步淘汰污染严重的涉重金属、涉有机物行业企业。推动工业项目入园集聚发展，因地制宜推动金属制品业、化学原料和化学制品制造业等行业企业入园集中管理。严守环境准入底线。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。结合推进新型城镇化、产业结构调整 and 化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成污染的现有企业。”

相符性分析：本项目位于广东省梅州市经济开发区内，所在重点管控单元为“广东梅州经济开发区重点管控单元（编码 ZH44140220002）”，不涉及生态保护红线；所在区域地下水功能区为粤东韩江梅州梅县地下水水源涵养区(代码 H084414002T07)，水质目标为Ⅲ类，不属于城镇地下水型饮用水源保护区、水源补给径流区及供水单位周边区域。项目选址为工业用地，废水和废气总量均来自企业已取得环评批复的原有项目，因此本项目建设与文件相符。

⑥与《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〕22号）相符性分析

文件中提到：优化重点行业企业布局。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业准入管控要求。新建、扩建重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先选择布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。加快推进专业电镀企业入园，力争到 2025 年底全省专业电镀企业入园率达到 75%。

严格重点行业企业准入管理。重点区域新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，替代比例不低于 1.2:1，其他区域遵循“等量替代”原则。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。

相符性分析：本项目选址位于广东梅州经济开发区，属于电镀园区，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。位于广东省

梅州市，不属于文件中清远市清城区，深圳市宝安区、龙岗区重点区域，重金属污染物排放遵循“等量替代”原则，本项目改建后重金属污染物总量来自企业已取得环评批复的原有项目，与《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〕22号）文件要求相符。

(2) 与《梅州市生态环境保护“十四五”规划》（梅市府函[2022]30号）相符性分析

规划提到“深入推进工业污染治理。严格落实和规范梅州经济开发区工业废水处理设施扩容提标，完善工业污水处理设施，严格落实排污许可证后执法监管，确保依法排污、按证排污”。

相符性分析：本项目建成后，生产废水经分类收集，厂区中水回用率为48.3%，未回用部分经专管分类引入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改工程深度处理后排入梅江，生活污水经管网依托梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂集中处理。项目废水排放总量来自环保审批手续，依法排污，符合该规划的要求。

(3) 与《梅州市城市总体规划（2015-2030年）》的相符性分析

根据《梅州市城市总体规划（2015-2030年）》：

（一）梅州市域层面规划要求

第14条 发展目标。梅州市发展总目标为，实现全面振兴发展，经济绿色崛起，建设富庶美丽和谐幸福梅州。其中，（1）经济发展目标为：保持经济又好又快发展，综合经济实力显著增强……大力推进新型工业化和工业现代化，推动信息化与工业化深度融合，形成一批带动力强、集约化水平高、关联度大的主导产业和产业集群，构建布局合理、特色突出、结构优化的绿色产业体系。……（3）生态环境目标为：坚持绿色低碳发展，生态建设和环境保护取得显著成效……（4）基础设施建设目标：……能源、水利、环保、信息化等基础设施支撑保障力明显提升。

第16条 产业发展战略：培育绿色产业集群，打造区域增长极。……结合现有工业发展基础，围绕装备制造、电子信息、新型建材、清洁电力、机电制造、生物医药、新材料、半导体照明（LED）等产业，以高新技术产业园区以及各县（市、区）产业转移园区为平台，引入研发涉及、电子商务等环节，通过产业协作分工，打造绿色工业产业集群，成为区域的绿色工业基地。

（二）中心城区总体布局规划

第 102 条 绿色工业。重点建设三大绿色工业园区，其中东升生态工业园以电子信息和健康医药等高新技术产业为主，引领中心城区产业升级发展。

第 131 条 旧工业区。1、通过产业更新换代、退出机制，为新兴产业发展腾挪空间，引导零散工业企业进园发展，促进产业优化升级，实现土地集约利用。2、加快完善市政配套设施建设，适度调整用地结构，增强产业配套服务能力，建立多元化的园区与改造模式，提高园区管理水平。3、按照循环经济理念，引导工业园区的生态化建设，坚持“有机更新”理念，有序推进工业厂房的改造。4、重点改造江北零散布局旧工业厂房以及东升生态工业园区。

第 162 条 近期建设重点。4、城市产业提升。加强东升产业园区内产业升级和更新换代，引进以电子信息和机械加工为主导的高新技术产业，逐步淘汰低效产能……

相符性分析：本项目位于广东梅州经济开发区内，属于电子信息行业，为高新技术产业，符合梅州市城市总体规划的产业发展定位。

（4）与《梅州市水生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

文件提出，“严格执行《梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，对全市划定的优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元共 61 个单元，以生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线为约束，按照市级生态环境准入清单的要求，实行分级分类管控，进一步优化区域产业布局、强化污染防控和环境风险防控。到 2023 年，“三线一单”生态环境分区管控制度基本完善，到 2025 年，“三线一单”生态环境分区管控技术体系、政策管理体系较为完善。”

文件明确，“强化水源涵养和水土保持。加大江河源头区、水源涵养区保护力度，不得侵占自然河湖、湿地等水源涵养空间，已侵占河湖、湿地等水源涵养空间的限期予以恢复。加强水源涵养林管护，在水源保护地周边、江河两岸及源头等生态重要区建设高质量水源涵养林，进一步涵养水源。”

相符性分析：本项目位于梅州市经济开发区内，属于水环境一般管控单元，不涉及饮用水源保护区等敏感区域，因此项目选址与文件不冲突。

3.水污染物相关政策相符性分析

（1）与《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）相符性分析

《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，环保部门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：本项目生产废水中主要污染因子为 COD_{Cr}、氨氮、镍、铜、氰化物，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，本项目建设符合该文件对污染物排放的控制要求。

（2）与《广东省水污染防治行动计划实施方案》的相符性分析

根据《广东省水污染防治行动计划实施方案》，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。韩江供水通道敏感区内禁止建设化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色、冶炼等重污染项目，干流沿岸严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险。

相符性分析：本项目位于广东梅州经济开发区，属于省级重点开发区域粤北山区点状片区，符合“重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区”的要求，园区重点发展新型电子元器件及设备、高端智能设备、生物医药及工业互联网等主导产业，本项目主要生产高端线路板，属于规划中重点发展的新型电子元器件及设备行业，不属于上述禁止建设项目，故项目的建设符合《广东省水污染防治行动计划实施方案》相符。

（3）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》，韩江流域是指韩江干流、梅江、汀江、梅潭河本省境内河段的集雨面积。禁止在韩江干流和一级、二级支流两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。

相符性分析：本项目的危险废物暂存间距离梅江约 1020m，一般固体废物暂存间距离梅江约 970m，故本项目与《广东省水污染防治条例》相符。

（4）与《韩江流域水质保护规划（2017-2025年）》相符性分析

根据《韩江流域水质保护规划（2017~2025年）》（粤府函〔2017〕216号）指出：

（一）严格实施分区控制，优化生态发展格局。……2、优化供排水通道。优化调整流域取水排水格局，实现高、低用水功能之间的相对分离与协调和谐。……供水通道严禁新建排污口，关停涉重金属、持久性有机污染物的排污

口，其余现有排污口不得增加污染物排放量，汇入供水通道的支流水质要达到地表水环境质量标准Ⅲ类要求。排水通道应严格控制污染物排放总量，污染源达标排放，确保水质达到环境功能要求。

(二) 筑牢环境准入门槛，严防污染产业转移。

1. 实行最严格的产业准入。……加大对化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色、冶炼、农药、铬盐、钛白粉、氟制冷剂生产项目等的建设限制；停止审批向河流排放汞、镉、六价铬等一类水污染物或持久性有机污染物的项目；……

3. 严格执行规划环境影响评价和建设项目主要污染物排放总量前置审核制度。……实行控制单元内污染物排放总量“等量置换”或“减量置换”；供水通道和水质超标的控制单元禁止接纳其他区域转移的污染物排放总量指标，鼓励向环境容量充裕的非敏感河流转移总量指标。

4. 大力发展绿色高效产业，建立落后产能淘汰机制。……依法关停韩江流域内造纸、印染、电镀、水洗选矿等高水耗、高污染、低效益的水污染企业（零排放除外）以及向水体排放一类水污染物或持久性有机污染物的企业，分年度组织实施。依法对超标或超总量排放污染物的企业实施限制生产、停产整治等措施。全面推行清洁生产，新、改、扩建项目要达到同行业清洁生产标准二级或更优水平；依法对超标超总量排污企业、使用或排放有毒有害物质的企业以及排污量较大的水污染企业实施清洁生产审核，大力推进落后产能淘汰。

相符性分析：本项目位于广东梅州经济开发区内，属于韩江流域，项目主要生产线路板，为配套电镀企业，选址属于广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程及梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂的纳污范围内，不新增废水排放口。项目生产废水经分类收集回用后，剩余生产废水通过污水收集专管直接排广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程深度处理达标后排入梅江。生活污水经三级化粪池预处理达到梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂设计进水水质要求后，排入梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂进一步处理，处理达标后排入梅江。

本项目线路板生产过程中需要配套电镀铜、镍等，不含汞、镉、铬、砷、铅等一类水污染物或持久性有机污染物。由于项目生产废水进入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程深度处理后排入梅江，生活污水排入梅州粤海水务有

限公司江南第二污水处理厂，不新增污水排放口，废水排放总量纳入各污水处理厂统筹安排，不再另行申请。根据《广东梅州经济开发区规划修编环境影响报告书》，开发区规划修编后，主要废水污染物（如化学需氧量、氨氮、总磷、五日生化需氧量、悬浮物、总铜、总镍等）排放量与现状实际排放量相比，将会明显削减，有利于梅江水环境保护。

综上所述，本项目符合《韩江流域水质保护规划（2017~2025年）》（粤府函〔2017〕216号）的相关要求。

4.与大气污染物相关政策相符性分析

（1）与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65号）的相符性分析

根据《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65号）要求：

五、废气收集设施

治理要求。产生 VOCs 的生产环节优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，并保持负压运行。无尘等级要求车间需设置成正压的，宜建设内层正压、外层微负压的双层整体密闭收集空间。对采用局部收集方式的企业，距废气收集系统排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置控制风速不低于 0.3m/s；推广以生产线或设备为单位设置隔间，收集风量应确保隔间保持微负压。当废气产生点较多、彼此距离较远时，在满足设计规范、风压平衡的基础上，适当分设多套收集系统或中继风机。废气收集系统的输送管道应密闭、无破损。……制药、农药、涂料、油墨、胶粘剂等间歇性生产工序较多的行业应对进出料、物料输送、搅拌、固液分离、干燥、灌装、取样等过程采取密闭化措施，提升工艺装备水平。……

七、有机废气治理设施

治理要求。新建治理设施或对现有治理设施实施改造，应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术；对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，宜采用多种技术的组合工艺；除恶臭异味治理外，一般不使用低温等离子、光催化、光氧化等技术。

相符性分析：本项目内层涂布、阻焊、文字过程（生产线及烘干工序）和洗网采用密闭设备或位于封闭车间，并配套废气收集设施，收集的 NMHC 采取“喷

淋塔+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置”进行处理；喷锡、助焊废气采取“特种静电烟雾净化器+一级活性炭吸附塔”进行处理，有效控制 NMHC 排放量。经过处理后，喷锡工序产生的 NMHC 能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 1 挥发性有机物排放限值，涂布、阻焊丝印、文字丝印等其他工序产生的 NMHC 能满足广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/ 815-2010）丝网印刷II类时段 VOCs 排放标准和《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）的较严者。

（2）与广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）的相符性分析

本项目与广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）的相符性分析见下表。

表1-3 本项目与 DB44/2367-2022 相符性分析一览表

DB44/2367-2022 相关要求	本项目	相符性
<p>5.2VOCs 物料存储无组织排放控制要求</p> <p>5.2.1 通用要求</p> <p>5.1.1.1VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。</p> <p>5.1.1.2 盛装 VOCs 物料的容器应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或者包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。</p> <p>5.1.1.3VOCs 物料储罐应密封良好，其中挥发性有机液体储罐应符合 5.2.2、5.2.3 和 5.2.4 条规定。</p> <p>5.1.1.4VOCs 物料储库、料仓应满足 3.7 条对密闭空间的要求。</p>	<p>本项目各油墨均由密闭罐盛装，在转移、贮存、装卸过程均保持密闭。油墨储存于厂内危化品仓库，该仓库为封闭仓库，满足防风、防雨、防渗的要求</p>	相符
<p>5.3VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求</p> <p>5.3.1 基本要求</p> <p>5.3.1.1 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。</p>	<p>项目各油墨均由密闭罐盛装，在转移、贮存、装卸过程均保持密闭。</p>	相符
<p>5.4 工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求</p> <p>5.4.2 含 VOCs 产品的使用过程</p> <p>5.4.2.1VOCs 质量占比大于等于 10%的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。含 VOCs 产品的使用过程包括但不限于以下作业：a) 调配（混合、搅拌等）；b) 涂装（喷涂、浸涂、淋涂、辊涂、刷涂、涂布等）；c) 印刷（平版、凸版、凹版、孔版等）；d) 粘结（涂胶、热压、复合、贴合等）；e) 印染（染色、印花、定型等）；f) 干燥（烘干、风干、晾干等）；g) 清洗（浸洗、喷洗、淋洗、冲洗、擦洗等）。</p> <p>5.4.3 其他要求</p> <p>5.4.3.1 企业应当建立台帐，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOC 产</p>	<p>项目阻焊丝印位于封闭式无尘车间，车间内微正压，各丝印机采用上方集气罩抽风装置。线路油墨涂布+固化采用一体化密闭设备，阻焊油墨、文字油墨烘烤采用密闭设备，并负压抽风，以减少了无组织废气</p>	相符

<p>品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台帐保存期限不少于 3 年。5.4.3.2 通风生产设备、操作工位、车间厂房等应当在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。5.4.3.3 载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工(车)、检维修和清洗时，应当在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应当排至 VOCs 废气收集处理系统清洗及吹扫过程排气应当排至 VOCs 废气收集处理系统。</p> <p>5.4.3.4 工艺过程产生的 VOCs 废料(渣、液)应当按 5.2、5.3 的要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应当加盖密闭。</p>	<p>排放。</p>	
<p>5.7 VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求</p> <p>5.7.1 基本要求 针对 VOCs 无组织排放设置的废气收集处理系统应满足本节要求。</p> <p>5.7.2 废气收集系统要求</p> <p>5.7.2.1 企业应当考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方法等因素，对 VOCs 废气进行分类收集。</p> <p>5.7.2.2 废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T16758 的规定。采取外部排风罩的，应当按照 GB/T16758、WS/T757-2016 规定的方法测量控制风速，测量点应当选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3m/s。</p> <p>5.7.2.3 废气收集系统的输送管道应当密闭。废气收集系统应当在负压下运行，若处于正压状态，应当对输送管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过 500 mol/mol，亦不应当有感官可察觉排放。泄漏检测频次、修复与记录的要求按 5.5 规定执行。</p>	<p>在项目运营期间，废气收集处理设施与生产工艺设备同步运行，当废气收集处理设施故障时，相应生产工艺设备停止运行。</p>	<p>相符</p>

由上表可知，本项目与广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）的要求相符。

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

本项目为线路板生产企业，本项目与《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》（粤环办〔2021〕43号）（十一、电子元件制造行业VOCs治理指引）的相符性分析见下表。

表1-4 与《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》（粤环办〔2021〕43号）相符性分析

序号	粤环办〔2021〕43号		本项目	相符性
	环节	控制要求		
1	网印油墨	溶剂型网印油墨，VOCs≤75%。 水性网印油墨，VOCs≤30%。 能量固化油墨（网印油墨），VOCs≤5%。	项目所使用的内层油墨、阻焊油墨和文字油墨的NMHC含量分别为26.4%、15.1%、7%，满足油墨中NMHC含量满足《油墨中可挥发性有机化合物	相符

			(VOCs)含量的限值(GB 38507-2020)》中表1网印油墨(溶剂油墨)含量限值标准。	
2	VOCs 物料储存	清洗剂、清洁剂、油墨、胶粘剂、固化剂、溶剂、开油水、洗网水等 VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。盛装 VOCs 物料的容器是否存放于室内,或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器在非取用状态时应加盖、封口,保持密闭。	项目油墨、溶解、洗网水等 NMHC 物料均储存于密闭包装桶内,置于油墨仓,非取用状态时均为加盖、封口,保存密闭状态。	相符
3	VOCs 物料转移和输送	液体 VOCs 物料应采用管道密闭输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时,应采用密闭容器或罐车。	项目 NMHC 物料均采用管道输送至生产线上。减少 NMHC 无组织排放。	相符
4	工艺过程	包封、灌封、线路印刷、防焊印刷、文字印刷、丝印、UV 固化、烤版、洗网、晾干、调油、清洗等使用 VOCs 质量占比大于等于 10% 物料的过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作,废气应排至 VOCs 废气收集处理系统;无法密闭的,应采取局部气体收集措施,废气排至 VOCs 废气收集处理系统。	项目内层涂布、阻焊、文字过程(生产线及烘干工序)和洗网采用密闭设备或位于封闭车间,并配套废气收集设施。	相符
5	废气收集	采用外部集气罩的,距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置,控制风速不低于 0.3m/s。通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下,根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求,采用合理的通风量。废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行,若处于正压状态,应对管道组件的密封点进行泄漏检测,泄漏检测值不应超过 500 μ mol/mol,亦不应有感官可察觉泄漏。无尘等级要求车间需设置成正压的,推荐采用内层正压、外层微负压的双层整体密闭收集空间。废气收集系统应与生产工艺设备同步运行。废气收集系统发生故障或检修时,对应的生产工艺设备应停止运行,待检修完毕后同步投入使用;生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的,应设置废气应急处理设施或采取其他代替措施。	项目产生 NMHC 生产设备、操作工位、车间厂房等均位于密闭车间,符合安全生产、职业卫生相关规定,同时对车间进行换风处理。废气收集系统的输送管道为密闭管道。废气收集系统在负压下运行,可有效收集 NMHC 废气。废气收集系统与生产工艺设备同步运行,废气收集系统发生故障或检修时,对应的生产工艺设备应停止运行,待检修完毕后同步投入使用。	相符
6	非正常排放	载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工(车)、检维修和清洗时,应在退	在非正常工况下,在退料阶段将残存物料退净,并用密闭容	相符

		料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	器盛装，退料过程废气应排至 NMHC 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 NMHC 废气收集处理系统。	
7	排放水平	<p>(1) 2002 年 1 月 1 日起的建设项目排放的有机废气排放浓度执行《大气污染物排放限值》(DB4427-2001) 第二时段限值；车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率≥ 3 kg/h 时，建设 VOCs 处理设施且处理效率$\geq 80\%$。</p> <p>(2) 厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6 mg/m³，任意一次浓度值不超过 20 mg/m³。</p>	<p>本项目喷锡工序产生的 NMHC 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，涂布、阻焊丝印、文字丝印等其他工序产生的 NMHC 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) 丝网印刷 II 类时段 VOCs 排放标准和《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022) 的较严者；厂区内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) 要求及表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。</p>	相符
8	治理设施设计与运行管理	<p>(1) 吸附床 (含活性炭吸附法): a) 预处理设备应根据废气的成分、性质和影响吸附过程的物质性质及含量进行选择; b) 吸附床层的吸附剂用量应根据废气处理量、污染物浓度和吸附剂的动态吸附量确定; c) 吸附剂应及时更换或有效再生。</p> <p>(2) 催化燃烧: a) 预处理设备应根据废气的成分、性质和污染物的含量进行选择; b) 进入燃烧室的气体温度应达到气体组分在催化剂上的起燃温度。</p> <p>(3) VOCs 治理设施应与生产工艺设备同步运行, VOCs 治理设施发生故障或检修时, 对应的生产工艺设备应停止运行, 待检修完毕后同步投入使用; 生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的, 应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。</p>	<p>项目有机废气采取了“喷淋塔+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置”和“特种静电烟雾净化器+一级活性炭吸附塔”的高效末端整治措施, 有效控制 NMHC 排放量。活性炭定期更换后进行脱附再生, 确保有机废气有效处理达标排放。</p> <p>当 NMHC 治理设施发生故障或检修时, 对应的生产工艺设备应停止运行, 待检修完毕后同步投入使用。</p>	相符
<p>(4) 与《关于印发〈重点行业挥发性有机物综合治理方案〉的通知》(环大气〔2019〕53 号) 的相符性分析</p> <p>根据《关于印发〈重点行业挥发性有机物综合治理方案〉的通知》(环大气〔2019〕53 号), 全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料 (包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等) 储存、转移和</p>				

输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。

加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封容器，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOCs 含量废水（废水液面上方 100 毫米处 VOCs 检测浓度超过 200ppm，其中，重点区域超过 100ppm，以碳计）的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。

推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。挥发性有机液体装载优先采用底部装载方式。石化、化工行业重点推进使用低（无）泄漏的泵、压缩机、过滤器、离心机、干燥设备等，推广采用油品在线调和技术、密闭式循环水冷却系统等。提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。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 0.3m/s，有行业要求的按相关规定执行。

企业新建治污设施，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。

相符性分析：本项目各油墨均由密闭罐盛装，使用过程在密闭车间内；本项目生产过程产生的有机废气经收集后通过“喷淋塔+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置”和“特种静电烟雾净化器+一级活性炭吸附塔”处理后经排气筒排放。综上所述，本项目符合《关于印发〈重点行业挥发性有机物综合治理方案〉的通知》（环大气〔2019〕53号）的相符性分析。

（5）与《广东省电子元件制造业挥发性有机物综合整治技术指南》（粤环函〔2022〕330号）的相符性分析

文件从污染预防技术、过程控制技术、末端治理、环境管理等角度做了技术指南，其中包括，“污染预防技术包括（1）使用符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33372-2020）、《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）、《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）要求的胶粘剂、清洗剂、油墨。（2）采用水性、高固、能量固化油墨代替溶剂型油墨；鼓励使用无溶剂涂料、辐射固化涂料；电子产品制造推广使用粉末、水性、辐射固化等涂料。（3）电子产品制造推广使用静电喷涂等技术。（4）采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂。”“清洗剂、清洁剂、油墨、胶粘剂、固化剂、溶剂、开油水、洗网水等 VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中”。“电子电路制造排污单位：对于重点管理的一般排放口，至少每半年监测一次挥发性有机物、苯；对于简化管理的一般排放口，至少每年监测一次挥发性有机物、苯。”，此外，“工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭；涉 VOCs 危险废弃物包括废油墨、废油墨桶、废溶剂、沾染油墨/溶剂的物品等，根据《广东省固体废物污染环境防治条例》要求对危险废物进行管理、记录、贮存和处置。”

相符性分析：本项目选用油墨、稀释剂等含 NMHC 原辅料均满足国家和地方标准，废气治理设施采用方法均为满足要求的常见治理设施。企业将完善各项管理制度，做好台账管理、自行监测等，因此项目与文件相符。

（6）与《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）》（粤环函〔2023〕45号）的相符性分析

文件中与本项目相关的要求如下：5、工业锅炉。工作目标：全省 35t/h 以上燃煤锅炉和燃气锅炉执行特别排放限值。工作要求：燃气锅炉按标准有序执行特别排放限值，NO_x 排放浓度稳定达到 50mg/m³以下，推动燃气锅炉取消烟气再循环系统开关阀，且有必要保留的，可通过设置电动阀、气动阀或铅封方式加强监管。6. 低效脱硝设施升级改造。工作目标：加大对采用低效治理工艺设备的排查整治，推广采用成熟脱硝治理技术。工作要求：鼓励采用低氮燃烧、选择性催化还原、选择性非催化还原、活性焦等成熟技术。12、涉 VOCs 原辅材料生产使用。工作目标：加大 VOCs 原辅材料质量达标监管力度。工作要求：严格执行涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂 VOCs 含量限值标准。

相符性分析：项目设置 1 台 200 万大卡天然气导热油炉，小于 35t/h，且天然气锅炉采用低氮燃烧器，氮氧化物排放浓度为 50mg/m³。项目所使用的内层油墨、阻焊油墨和文字油墨的 NMHC 含量分别为 26.4%、15.1%、7%，满足油墨中 NMHC 含量满足《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值（GB 38507-2020）》中表 1 网印油墨（溶剂油墨）含量限值标准。综上，本项目与《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》（粤环函〔2023〕45 号）要求相符。

5.与关于促进广东省经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见的相符性分析

《关于促进广东省经济社会与生态环境保护协调发展的指导意见》（环办环评〔2018〕16 号）要求：

继续推进城市建成区“退二进三”，现有钢铁、有色、造纸、电镀、印染、石化、化工等污染较重的行业企业分类采取集中发展、就地改造、异地搬迁或依法关闭等措施，优先解决重化工业围城、工业和人居功能混杂等问题，保证人居环境与工业生产空间的合理分隔。……切实加强土壤污染防治，逐步改善土壤环境质量，有效保障土壤环境安全，全面管控土壤环境风险。建立健全环境风险防控体系，强化区域环境风险联防联控，重点区域加快建立环境风险信息化管理平台。……

相符性分析：本项目的实施将推动项目快速转型、升级，项目采取了严格的防渗措施，可避免地下水、土壤污染风险，项目危险化学品储存场所、危险废物暂存间库内设置了导流沟、收集池，同时厂区设有事故应急池等风险防范措施，环境风险可控。因此符合《指导意见》要求。

6.“三线一单”相符性分析

（1）与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号），“三线一单”指的是生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，编制生态环境准入清单。根据广东省“三线一单”数据管理及应用平台分析，需关注的准入要求 1 条、其他准入要求 27 条，符合梅州市“三线一单”相关要求，分析页面截图见附图 18。

表1-5 与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》相符性分析

类别	要求	项目情况	是否相符
全省总体管控要求	区域布局管控要求。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。	本项目高端线路板，属于新型电子元器件产业；本项目生产工艺含电镀工艺，位于广东梅州经济开发区（东升工业园区）内。	相符
	能源资源利用要求。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。	本项目水洗工序采用逆流清洗工艺，符合清洗水减量化的要求。工业废水中水回用率达到48.3%。	相符
	污染物排放管控要求。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。	根据前文分析，本项目位于重金属污染防控非重点区。本项目水洗工序采用逆流清洗工艺，符合清洗水减量化的要求。本项目生产工序产生的含镍废水、酸性废水、有机废水、络合废水、综合废水、含氰废水收集后分别经过专用污水管网排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程深度处理后排入梅江；生活污水经三级隔油池和三级化粪池处理达标后排入梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂。本项目清洁生产指标可达到国内先进水平以上，属于清洁生产先进企业。	相符
	环境风险防控要求。加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。	本项目拟制订应急预案，配备必备的消防应急工具和卫生防护急救设备，对员工进行安全教育，设立健全的突发环境事故应急组织机构，以便采取更有效的措施来监测灾情及防止污染事故的进一步扩散。在采取以上措施的情况下，可将本项目事故风险降到最低。	相符

		<p>(二)“一核一带一区”区域管控要求。</p> <p>1.珠三角核心区。</p> <p>2.沿海经济带—东西两翼地区。</p> <p>3.北部生态发展区。</p>	<p>本项目位于广东梅州经济开发区，属于北部生态发展区。</p>	/
	<p>(二)“一核一带一区”区域管控要求。沿海经济带—北部生态发展区</p>	<p>区域布局管控要求。大力强化生态保护和建设，严格控制开发强度。重点加强南岭山地保护，推进广东南岭国家公园建设，保护生态系统完整性与生物多样性，构建和巩固北部生态屏障。引导工业项目科学布局，新建项目原则上入园管理，推动现有工业项目集中入园。推动绿色钢铁、有色金属、建筑材料等先进材料产业集群向规模化、绿色化、高端化转型发展，打造特色优势产业集群，积极推动中高时延大数据中心项目布局落地。严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源。</p>	<p>本项目位于广东梅州经济开发区（东升工业园区）内，不属于生态保护区，不在梅州市生态保护红线保护范围及禁止开发区范围内。项目水洗工序采用逆流清洗工艺，符合清洗水减量化的要求。生产工序产生的含镍废水、酸性废水、有机废水、络合废水、综合废水、含氰废水分类收集后分别经过专用污水管网排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程深度处理后排入梅江；生活污水经三级隔油池和三级化粪池处理达标后排入梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂。</p>	相符
		<p>能源资源利用要求。进一步优化调整能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉。严格落实东江、北江、韩江流域等重要控制断面生态流量保障目标。</p>	<p>本项目配设燃气锅炉，不使用煤，用水由市政供水管网提供，不采用地下水。</p>	相符
		<p>污染物排放管控要求。在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代。加快镇级生活污水处理设施及配套管网建设，因地制宜建设农村生活污水处理设施。</p>	<p>本项目氮氧化物、挥发性有机物设总量控制。</p>	相符
		<p>环境风险防控要求。强化流域上游生态保护与水源涵养功能，建立完善突发环境事件应急管理体系，保障饮用水安全。加快落实受污染农用地的安全利用与严格管控措施，防范农产品重金属含量超标风险。</p>	<p>本项目位于广东梅州经济开发区，不在饮用水源保护范围内。</p>	相符
	<p>环境管控单元总体管控要求。</p>	<p>重点管控单元：以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。</p> <p>——省级以上工业园区重点管控单元。依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及</p>	<p>根据广东省环境管控单元图，本项目属于重点管控单元，属于省级以上工业园区重点管控单元。项目涉及重金属镍的排放，排放总量遵循“减量置换”或“等量替换”的原则。</p>	相符

		应急处置能力。周边 1 公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。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；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。		
	生态空间管控区	区域布局管控：1、禁止新建污染物产生和排放强度超过行业平均水平的项目。 2、严格控制新增建设用地规模，严格保护耕地和永久基本农田。	本项目属于梅江区一般管控区（YS4414023110001），本项目属于改建项目，不新增用地。	相符
	水环境管控区	区域布局管控：1-1、执行国家和省的管控要求。	本项目涉及梅江干流梅州市三角镇-江南街道-西郊街道-城北镇-金山街道-三角镇-西阳镇控制单元（YS4414023210005）和白宫水梅州市西阳镇控制单元（YS4414023210002），严格按照国家和省的管控要求执行，项目工业废水中水回用率达到 48.3%，严格落实最严格水资源管理制度；本项目属于改建项目，不新增污染物总量控制指标；建设单位应落实防控措施，全面提升突发环境事件应急处理能力。	相符
能源资源利用：4-1、落实最严格水资源管理制度，大力实施节水行动，推进水资源循环利用。		相符		
污染物排放管控：2-1、严格控制污染物排放，切实落实主要污染物总量控制要求。		相符		
环境风险防控：3-1、落实防控措施，全面提升突发环境事件应急处理能力。		相符		
	大气环境管控区	污染物排放管控：按国家、省、市有关要求执行	本项目属于大气环境高污染排放重点管控区 1（YS4414022310001），污染物排放按国家、省、市有关要求执行，本项目为改建项目，大气污染物排放总量来自企业已取得环评批复的原有项目。	相符
	高污染燃料禁燃区	区域布局管控：禁燃区范围内不得销售、燃用高污染燃料，不得新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施。	本项目属于梅江区高污染燃料禁燃区（YS4414022540001），项目锅炉为天然气导热油炉，本项目不涉及销售、燃用高污染燃料，不属于用高污染燃	相符

			料的锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施。	
<p>根据上表可知，本项目符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号）的相关要求。</p>				
<p>（2）《梅州市生态环境局关于印发梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024版）的通知》（梅市环字〔2024〕17号）的相符性分析</p>				
<p>根据《梅州市生态环境局关于印发梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024版）的通知》（梅市环字〔2024〕17号），梅州市总体生态环境准入清单如下（摘选）：</p>				
<p>1.区域布局管控要求</p>				
<p>.....大力发展与生态功能相适应的绿色产业新体系，推进电子信息、先进制造、互联网、文旅、体育、大健康、现代农业等特色优势产业提质升级，提升“5311”绿色产业规模和效益，积极培育新一代信息技术、生物医药、新能源、新材料、高端装备、绿色环保等战略性新兴产业。.....打造先进材料千亿级产业集群，发展新一代电子信息、汽车零部件、生物医药与健康等产业。支持铜箔-高端印制电路板产业绿色发展，建设新型电子元器件产业集聚区。</p>				
<p>.....引导工业项目科学布局，新建项目原则上入园管理，推动现有工业项目集中进园。全面实施 35 蒸吨以下燃煤锅炉、B 级以下工业炉窑清洁能源改造，推进工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。禁燃区范围内不得销售、燃用高污染燃料，不得新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施，逐步科学合理扩大高污染燃料禁燃区范围。在市区、县城及周边等人口密集的大气环境受体敏感重点管控区内禁止建设规划外的工业固体废物集中贮存、处置以及生活垃圾卫生填埋、焚烧等设施，规划内建设的应与学校、医院、居住区等环境敏感目标保持防护距离。</p>				
<p>2.能源资源利用要求</p>				
<p>建立节约集约用能、用水、用地激励和约束机制，实施能源和水资源消耗、建设用地等总量和强度双控行动，推进资源节约和循环利用。推进“两高”行业减污降碳协同控制，严格控制“两高”项目发展，新建、扩建“两高”项目的单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。严格控制煤炭消费总量，积极推动能源、重点高耗能工业行业尽早实现碳排放峰值。根据国家和省相关要求，推动实</p>				

现碳排放作为建设项目环评管理的约束指标，落实清洁能源替代、煤炭等量或减量替代等要求，完善有关行业环评审批规定，明确碳排放要求，充分发挥减污降碳协同作用。

.....严格落实韩江流域水资源分配方案，保障主要河流基本生态流量。落实最严格水资源管理制度，大力实施节水行动，推进水资源循环利用。对取、用水总量达到或超过控制指标的区域及水质严重超标的区域，暂停审批其建设项目新增取水许可。新建、改建、扩建项目用水效率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。.....

3.污染物排放管控要求

实施重点污染物总量控制，确保完成省下达的总量减排任务。重点污染物排放总量指标优先向重点工业园区、重点建设项目倾斜。新建“两高”项目应根据区域环境质量改善目标，落实污染物区域倍量或等量削减措施，腾出足够的环境容量。

.....停止审批向河流排放汞、镉、六价铬等一类水污染物或持久性有机污染物的项目。.....新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重金属污染物总量来源。重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。

4.环境风险防控要求

强化韩江流域上游生态保护与水源涵养功能，建立完善突发环境事件应急管理体系，保障饮用水安全。加强韩江流域主要供水通道沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控。韩江干流沿岸严格控制石油化工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险。.....

本项目位于广东梅州经济开发区，主要生产高端线路板，不属于“两高”企业，锅炉使用燃料为管道天然气，属于清洁能源；项目废水排放不含有除镍、氰化物之外的第一类污染物和持久性有机污染物；厂区采用“清污分流、雨污分流、分质处理、循环用水”的原则，项目各股生产废水分管排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程深度处理后排入梅江；生活污水经处理达到后排入梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂；项目生产废水中水回用率为45%以上；本项目拟建一座容积为900m³的事故应急池，同时厂区设置容积为180m³的备用废水收集池，合计厂区设有1080m³的事故应急废水储存能力，储罐区、废液储

罐区、化学品仓库、危险废物暂存仓、污水处理站等均采取防渗、防漏、防雨、防晒等措施，并且制定环境风险防控体系及措施，符合梅州市生态环境准入清单的总体要求。

根据《梅州市生态环境局关于印发梅州市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024版）的通知》（梅市环字〔2024〕17号），经叠图分析，本项目位于梅州市重点管控单元，不涉及生态保护红线，涉及的重点管控单元为“广东梅州经济开发区重点管控单元（编码ZH44140220002）”。本项目的准入清单相符性分析详见下表。

表1-6 广东梅州经济开发区重点管控单元准入清单（摘录）

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类	本项目相符性分析
		省	市	区			
ZH44140220002	广东梅州经济开发区重点管控单元	广东省	梅州市	梅江区	园区型重点管控单元	大气环境高排放重点管控区	
管控维度	管控要求						
区域布局管控	<p>1-1.【产业/鼓励引导类】开发区主要引进电子元器件及设备、电子专用材料、高端智能设备、生物医药及工业互联网等产业。鼓励开发区依托梅州高端电路板产业基地，整合铜箔、印制电路板、电脑主板等产业资源，打造铜箔—覆铜板—PCB—电子电器产品产业链。</p> <p>1-2.【产业/禁止类】严禁引入制革、印染、化工、造纸等高耗能、高污染以及水或大气污染物排放量大的项目。</p> <p>1-3.【产业/综合类】开发区周边存在景区、居住区等敏感点，应对邻近景区和居住区的工业用地进行合理布局，且应在企业周边加强绿化，确保企业生产过程中的噪声排放状况达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应的要求。</p> <p>1-4.【产业/综合类】严格控制高污染项目的建设，鼓励和支持无污染或者轻污染产业的发展。</p>					<p>1.本项目位于广东梅州经济开发区（东升工业园区）内，主要生产高端线路板，属于新型电子元器件产业，符合开发区产业定位。</p> <p>2.本项目不属于制革、印染、化工、造纸等高耗能、高污染以及水或大气污染物排放量大的项目。</p> <p>3.企业周边拟加强绿化，确保企业生产过程的噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB121348-2008）相应的要求。</p> <p>4.项目属于新型电子元器件产业符合开发区产业定位，不属于石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等高污染项目。</p>	
能源资源利用	<p>2-1.【其他/综合类】开发区新引进印制电路板制造行业项目的清洁生产水平须达到本行业国内先进水平。</p> <p>2-2.【能源/综合类】提高天然气等清洁能源使用比例。</p> <p>2-3.【水资源/综合类】进一步优化开发区生产废水收集处理和回用系统。开发区现有企业应不断提高清洁生产、污染防治水平，按照有关要求严格实施中水回用并不断提高中水回用率。新建含电镀工艺的电路板项目生产废水的中水回用率原</p>					<p>1.根据《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）各项要求，项目总体清洁生产水平为二级，达到国内清洁生产先进水平。</p> <p>2.项目锅炉使用天然气作为燃料，属于清洁能源。</p> <p>3.项目工业废水中水回用率达到48.3%。满足不低于45%的要求。</p>	

	<p>则上不低于 45%。新建、改建、扩建铜箔项目生产废水的中水回用率应不低于 95%。</p>	
<p>污染物排放管控</p>	<p>3-1.【大气/综合类】开发区内的电子元件制造等重点行业新建项目实施挥发性有机物等量替代。开发区现有涉挥发性有机物（VOCs）排放的企业应优先使用低挥发性有机物含量的原材料和低排放环保工艺。自 2021 年 10 月 8 日起，开发区涉挥发性有机物（VOCs）排放的企业全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A“厂区内 VOCs 无组织排放监控要求”，厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行特别排放限值。</p> <p>3-2.【大气/综合类】企业须采取有效的废气收集、处理措施，确保大气污染物达标排放，并按照要求安装大气污染物在线监测设备、排放口视频监控设备；开发区应加快建设重点企业废气在线监管平台，有效提升大气污染物排放监管能力。氮氧化物、挥发性有机化合物排放量应分别控制在 71.1 吨/年、305.5 吨/年以内，其他大气污染物排放量应分别控制在报告书建议值以内。</p> <p>3-3.【大气/综合类】开发区内制药企业的大气污染物排放应达到《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）的相关要求。</p> <p>3-4.【水/综合类】含电镀工艺的企业生产废水纳入梅州市华禹污水处理厂线路板废水处理系统处理，其他企业生产废水纳入梅州市华禹污水处理厂非线路板废水处理系统处理；生活污水纳入梅州粤海水务有限公司江南水质净化二厂处理。梅州市华禹污水处理厂线路板废水处理系统排放尾水中，化学需氧量浓度不得高于 25mg/L，其他污染物执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597—2015）表 3“水污染物特别排放限值”、广东省《水污染物排放限值》（DB 44/26—2001）第二时段一级标准、《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）IV类标准数值的较严者；非线路板废水处理系统排放尾水中，化学需氧量浓度不得高于 25mg/L，其他污染物执行（DB 44/26—2001）第二时段一级标准和（GB 3838—2002）IV类标准数值的较严者，生产废水、生活污水排放量应分别控制在 13836 吨/日、4230 吨/日以内，化学需氧量、氨氮排放量应分别控制在 179.2 吨/年、14.7 吨/年以内。</p> <p>3-5.【水/综合类】完善开发区污水收集管网建设，企业生产废水经预处理达到开发区工业污水处理厂的接管标准后再进入污水处理厂作进一步处理；企业生活污水通过污水收集专管统一收集至生活污水中转站暂存，之后再排入粤海第二污水处理厂作进一步处理。</p> <p>3-6.【水/综合类】现有项目及新建、改建、扩建项目不得排放持久性有机污染物或除镍之外的第</p>	<p>1.项目排放总量遵循“减量置换”或“等量替换”的原则，本项目改建后污染物总量来自企业已取得环评批复的原有项目；项目厂区内 NMHC 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）要求及表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值；</p> <p>2.项目废气经处理达到排放标准要求后排放，本项目改建后污染物总量来自企业已取得环评批复的原有项目。</p> <p>3.项目不属于制药企业。</p> <p>4~5.项目运营期采取雨污分流制；开发区内设有专门的电镀废水处理设施，生产废水分股排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程深度处理后排入梅江，生活污水纳入梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂，各污水处理厂经处理达标相应标准要求后尾水排入梅江。</p> <p>6.本项目为改建项目，本项目改建后污染物总量来自企业已取得环评批复的原有项目，不新增污染物排放。</p> <p>7.项目配套建设符合规范且满足需求的一般工业固体废物暂存库和危险废物暂存库，固体废物（含危险废物）贮存、转移过程中配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止环境污染的措施，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，按照相关技术规范要求开展监测。</p> <p>8.本项目按要求做好分区防渗。</p> <p>9.本项目改建新增污染物不突破规划修编环评或生态环境部门核定的污染物排放总量管控要求。</p>

	<p>一类污染物，改建项目不得增加水污染物排放量。</p> <p>3-7.【固废/综合类】按照减量化、资源化、无害化要求，落实固体废物分类收集、综合利用和处理处置等措施，防止造成二次污染。一般工业固体废物应立足于回收利用，不能利用的应按有关要求处置。危险废物的污染防治须严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定，送有资质的单位处理处置。</p> <p>3-8.【土壤/综合类】园区内的土壤环境重点监管工业企业应按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在有土壤风险的位置依法依规设置有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，按照相关技术规范要求开展监测。</p> <p>3-9.【其他/综合类】园区各项污染物排放总量不得突破规划修编环评或生态环境部门核定的污染物排放总量管控要求。</p>									
环境风险防控	<p>4-1.【风险/综合类】开发区管理机构应定期开展环境风险评估，编制完善综合环境应急预案并备案，整合应急资源，储备环境应急物资及装备，定期组织开展应急演练，全面提升园区突发事件应急处理能力。</p> <p>4-2.【风险/综合类】不断完善企业—开发区—区域三级环境风险防范与应急体系，强化各级环境风险防范与应急措施，定期开展应急培训及演练。开发区内各企业应结合生产废水产生量，设置足够容积的事故应急池。开发区污水处理设施各类应急池总容积应不小于20100立方米，并在可能汇入消防废水的雨水沟旁边设置足够容积的消防废水应急池，禁止事故废水、消防废水进入梅江。开发区应对各项污染防治设施实施密切监控，保障设施正常运行，确保梅江水环境安全。</p>	<p>本项目拟建一座容积为900m³的事故应急池，同时厂区设置容积为180m³的备用废水收集池，合计厂区设有1080m³的事故应急废水储存能力，储罐区、废液储罐区设置围堰，化学品及药品库、生产车间、危险废物暂存间、事故应急池等均采取防渗、防漏、防雨、防晒等措施，并且制定环境风险防控体系及措施。</p>								
<p>综上，项目建设与各级产业政策、环保规划、空间规划等相符，使用原辅料、污染治理措施、生产工艺等均满足现行法律法规等文件要求。</p> <p>7.与梅州市梅江区人民政府关于印发《广东梅州经济开发区提质增效三年行动方案（2022-2024）》的通知（梅区府函[2022]39号）相符性分析</p> <p>本项目与《广东梅州经济开发区提质增效三年行动方案（2022-2024）》的通知（梅区府函[2022]39号）中的《广东梅州经济开发区生态环境综合整治实施方案（试行）》相符性分析见下表。</p> <p style="text-align: center;">表1-7 与梅区府函[2022]39号相符性分析</p> <table border="1" data-bbox="248 1904 1417 2020"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>要求</th> <th>项目情况</th> <th>是否相符</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(二)</td> <td>1. 废水排放量实施动态调整。一是对于产能及</td> <td>本项目新增生产废水排</td> <td>相符</td> </tr> </tbody> </table>			类别	要求	项目情况	是否相符	(二)	1. 废水排放量实施动态调整。一是对于产能及	本项目新增生产废水排	相符
类别	要求	项目情况	是否相符							
(二)	1. 废水排放量实施动态调整。一是对于产能及	本项目新增生产废水排	相符							

	<p>实施排污许可证动态核发</p>	<p>废水排放量均未超过审批量的企业，按照企业实际产值和实际排放量进行重新核定废水排放量；二是对于产能超过环评审批量，但废水排放量未超出排污许可量的企业，要求补充评估报告，报告经生态环境部门邀请专家审核同意后，进行备案，并以实际排放量，核发排污许可证；三是产能及废水排放量均超出审批量的企业，要求补充评估报告，报告经生态环境部门邀请专家审核同意后，进行备案，并按照企业万元产值排水量作为衡量指标，动态调整企业废水排放许可量。</p> <p>通过逐步降低企业单位万元产值排污水平，提升企业清洁生产水平和减少废水排放，持续要求未达到万元产值排水量控制水平的企业通过技术改造或提高清洁生产水平等手段，达到经开区内线路板企业单位产值废水排放量控制线，从而减少污染物排放。</p> <p>经开区内线路板企业单位产值废水排放量动态调整：预计 2022 年为 5.5 吨/万元，2023 年为 5 吨/万元，2024 年为 4.5 吨/万元。</p>	<p>放量为 896.75m³/d，废水排放量总量来自企业已取得环评批复的原有项目。本项目万元产值排水量为 2.96 吨/万元。</p>	
		<p>2. 线路板企业产能实施动态调整。为推动经开区线路板产业转型升级，基于线路板企业实际产能与环评产能有较大差距的现状，坚持“增产不增污，低碳不低质”原则，实施线路板企业总产能动态合理分配，将线路板企业上一年实际总产能未超出规划修编环评总产能（1795.5 万 m²/a）的部分，以每家线路板企业上一年实际产能为基数，按相同比例分配给每家线路板企业，每年重新核发排污许可证时，动态调整线路板企业产能。每年实施线路板企业产能动态调整后，线路板企业总产能控制在 1795.5 万 m²/a 范围内。</p>	<p>项目属于线路板企业，主要生产高端线路板，总产能为 100 万 m²/a，来源于企业已取得环评批复的原有项目，与修编规划环评的产能要求是相符的。</p>	<p>相符</p>
	<p>(五) 严格经开区项目准入标准</p>	<p>主要引进电子元器件及设备、电子专用材料、高端智能设备、生物医药及工业互联网等产业，通过整合铜箔、印制电路板、电脑主板等产业资源，打造铜箔—覆铜板—PCB—电子电器产品产业链。新引进印制电路板制造行业项目的清洁生产水平须达到本行业国内先进水平，严禁引入制革、印染、化工、造纸等高耗能、高污染以及水或大气污染物排放量大的项目。严格控制高污染项目的建设，鼓励和支持无污染或者轻污染产业的发展。</p>	<p>本项目位于广东梅州经济开发区（东升工业园区）内，主要生产高端线路板，属于经开区主导产业。</p>	<p>相符</p>
	<p>(七) 提升经开区环境应急能力</p>	<p>1. 提高应急池容量。确保经开区污水处理设施各类应急池总容积不小于 20100 立方米，并在可能汇入消防废水的雨水沟旁边设置足够容积的消防废水应急池，禁止事故废水、消防废水进入梅江。</p>	<p>本项目拟建一座容积为 900m³ 的事故应急池，同时厂区设置容积为 180m³ 的备用废水收集池，合计厂区设有 1080m³ 的事故应急废水储存能力，储罐区、废液储罐区设置围堰，化</p>	<p>相符</p>

		学品仓库、生产车间、 危险废物暂存仓、事故 应急池等均采取防渗、 防漏、防雨、防晒等措 施。	
	2. 健全环境风险防范与应急体系。形成完备的 企业—经开区—区域三级环境风险防范与应急 体系，强化各级环境风险防范与应急措施，定 期开展应急培训及演练。对各项污染防治设施 实施密切监管，保障设施正常运行，确保梅江 水环境安全。	本项目健全环境风险防 范与应急体系，与园 区、区域形成三级环境 风险防范与应急体系， 定期开展应急培训及演 练。	相符
<p>根据上表可知，本项目符合《广东梅州经济开发区提质增效三年行动方案（2022-2024）》的通知（梅区府函[2022]39号）中的《广东梅州经济开发区生态环境综合整治实施方案（试行）》的相关要求。</p>			

二、建设项目工程分析

建设内容

1. 项目由来

(1) 科捷公司概况

梅州科捷电子科技有限公司（以下称“科捷公司”）始建于 2021 年 5 月，是致力于生产高精密度印制板的 PCB、HDI 生产厂家。科捷公司选址于广东省梅州市梅江区三角镇东升工业园罗乐大道南侧，项目地理位置示意图见附图 1。

(2) 原项目情况

科捷公司原计划建设“梅州科捷电子科技有限公司年产 180 万平方米双面多层 HDI 印制板制造项目（一期 130 万平方米）”，以下简称“原项目”。

原项目（年产 130 万平方米印制板）于 2022 年 7 月取得梅州市生态环境局《关于〈梅州科捷电子科技有限公司年产 180 万平方米双面多层 HDI 印制板制造项目（一期 130 万平方米）环境影响报告表〉的批复》（梅市环审〔2022〕16 号），主要审批建设内容为：项目总投资为 15 亿元，环保投资 1.2 亿元，年产 130 万平方米（展开面积 822.9 万平方米）双面多层 HDI 印制板，其中双面板 6.5 万平方米/年、多层板 61.75 万平方米/年、HDI 板 61.75 万平方米/年，年工作 330 天，每天运行 24 小时，详见附件 5。厂区现状正处于场平阶段，原项目主体建筑、生产设备尚未建设。

(3) 本项目由来

随着电子科技的迅速发展和科技创新，电子类产品的市场需求变化较快，科捷公司在深入了解近年来的市场需求变化后，从适应市场需求、提高生产效率和产品质量的角度出发，计划调整企业发展战略，合理规划产能规模，科捷公司不再建设“梅州科捷电子科技有限公司年产 180 万平方米双面多层 HDI 印制板制造项目（一期 130 万平方米）”，详见附件 6。

科捷公司拟通过调整厂区平面布局、产品方案（产能、产品结构和种类、产品尺寸）、生产线设备，在原址改为建设“梅州科捷电子科技有限公司年产 180 万平方米双面多层 HDI 印制板制造项目（100 万平方米）”（以下简称“本项目”）。本项目的产能及污染物排放量总量来源于原项目环评批复的产能及总量，腾出的产能及总量交由梅州市梅江区东升工业园区管理委员会统筹，详见附件 7。

本项目建成后，全厂年产 100 万平方米双面多层 HDI 印制板，主要产品为双面板 20 万平方米/年、多层板 40 万平方米/年、HDI 板 40 万平方米/年。本项目拟

投资 6 亿元，环保投资 4800 万元。

相较已通过环评审批的原项目，本项目建设后的主要变化情况如下：

平面布局变化：本项目取消原有的 2 栋厂房（1 栋生产厂房布局生产车间，1 栋厂房用于废液储存及再生）、宿舍楼和配套设施，在原址改建后共建设 2 栋 4 层生产厂房（含办公楼、仓储）、1 栋 5 层物料仓库、1 栋危废仓库、2 栋 6 层宿舍楼及其他配套设施。本项目改建后的主要经济技术指标详见表 2-1。

产品方案变化：原项目单个产品面积（不折算展开面积）为 0.36m²，本项目建设后单个产品面积为 0.3162m²（产品尺寸为 510mm*620mm）。本项目建成后，双面板产能增加 13.5 万平方米/年，多层板产能减少 21.75 万平方米/年、HDI 板产能减少 21.75 万平方米/年。产能变化情况详见表 2-3。

主要生产线变化情况：本项目根据生产需求灵活调配生产设备，相较原项目，本次改建主要取消单独的棕化减铜线、黑影线、龙门电镀线、单独的填孔电镀线、图形镀镍金，并在保持沉铜线总数量（5 条）不变、电镀线总数量（8 条）不变的基础上调整生产线数量，生产线变化情况见表 2-9。

污染物排放量变化：废水污染物排放量均有所减少，废气污染物（除锡及其化合物外）排放量均有所减少，污染物排放量变化情况见表 4-61 “本项目改建前后污染物排放量三本账一览表”。

（4）环境影响评价

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》有关要求和规定，本项目属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业-81 电子元件及电子专用材料制造 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”，应编制环境影响报告表。为此，梅州科捷电子科技有限公司委托广州浔峰环保科技有限公司承担本次项目的环境影响评价工作。环评单位接受委托后，立即组织评价课题小组对评价区域进行了现场踏勘，在认真调查研究及收集有关数据、资料的基础上，根据技术规范编制完成了《梅州科捷电子科技有限公司年产 180 万平方米双面多层 HDI 印制板制造项目（100 万平方米）环境影响报告表》。

2. 项目基本情况

(1) 项目位置及四至情况

本项目位于梅州市梅江区东升工业园罗乐大道南侧，地理位置详见附图 1。厂区现状正处于场平阶段，项目四至现状主要为在建工地及荒地，周边处于正在开发建设的阶段，四至情况如下：东面隔开发区中路为新达共创厂区、广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程扩容的线路板废水处理系统，南面为广东尧圣太阳能科技有限公司，西南面为梅州市远东达磁性元件技术有限公司，西面为梅州鼎泰电路板有限公司（在建），北面隔罗乐大道为博敏电子股份有限公司扩建项目用地（在建），东北面为工业园区空地，详见附图 2。

(2) 主体建筑物变化情况

本项目改建前后总占地面积不变（39693m²），改建后厂区取消原项目布局，按照本项目规划的平面布局建设。为节约用地、提高园区土地利用率，本项目取消原有的 2 栋厂房（1 栋生产厂房布局生产车间，1 栋用于废液储存及再生）、宿舍楼和配套设施，在原址改建后共建设 2 栋 4 层生产厂房（含办公楼）、1 栋 5 层物料仓库、1 栋危废仓库、2 栋 6 层宿舍楼及其他配套设施，总建筑面积为 95822m²。

(3) 厂区总平面布置

本项目主要入口设置在厂区东侧（货场路）、次要入口设置在厂区北侧（罗乐大道），从主要入口按从东往西的布局依次为：停车场、综合楼、物料仓库按照从北往南的顺序布设在厂区东侧，中部布设 1 厂（4 层，含配套的办公楼）、污水收集池、危废仓库，西侧布设 2 厂（4 层）。项目改建前平面布置见附图 3，本项目改建后厂区平面布置详见附图 4~附图 6。本项目技术经济指标见下表：

表2-1 本项目经济技术指标一览表（单位：m²）

序号	主要建筑物	层数	建筑占地面积	建筑面积	备注
1	1 厂	4	9300	37200	生产厂房，含办公楼
2	2 厂	4	11475	45900	生产厂房
3	物料仓库	5	946	4730	/
4	危废仓库	1	517	517	/
5	宿舍楼 1	6	615	3690	/
6	宿舍楼 2	6	631	3785	/
	合计	/	23484	95822	/

(4) 主要工程建设内容

由于市场原因原项目不再建设，本项目为改建项目，厂区现状处于场平阶段。为节约用地、提高园区土地利用效率，本项目取消原项目的布局、重新规划平面布局，本项目建设后工程组成情况如下：

表2-2 本次项目工程组成

工程类别	工程名称	建设规模	
主体工程	1厂	1F	9300m ² ，主要为水处理、CNC、钻孔、刨边机、开料、吸尘、配电房、基板仓、办公室
		2F	9300m ² ，主要为1条垂直沉铜、1条水平沉铜、1条VCP全板电镀、1条DES、2条图电线、1条SES、2条线路前处理、2条线路显影线、线路无尘房、基板仓、办公室
		3F	9300m ² ，主要为磨板、丝印、隧道炉、曝光区、2条阻焊显影线、隧道炉、文字丝印区、1条沉金线、沉金前处理、沉金后处理、OSP、洗板机、测试区、FQC、包装区、成品仓、办公室
		4F	9300m ² ，主要为1条水平沉铜、2条VCP全板电镀、1条DES、线路前处理、阻焊前处理、丝印、隧道炉、曝光、阻焊显影、文字丝印、网房、办公室、仓储车间
	2厂	1F	11475m ² ，主要为压合区、CNC、钻孔、材料仓、物料区、基板仓、吸尘
		2F	11475m ² ，主要为2条水平沉铜、2条VCP全板电镀、5条DES、1条图电线、1条SES、涂布、隧道炉、曝光、线路前处理、线路显影线、阻焊前处理、自动丝印、曝光、阻焊显影、网房、文字丝印、AOI
		3F	11475m ² ，主要为1条沉金线、沉金前处理、沉金后处理、激光钻孔、OSP、飞针测试、清洗、FQC、包装、成品仓、物料仓、仓储车间
		4F	11475m ² ，仓储车间
辅助工程	导热油炉	设置1台天然气导热油炉，为200万大卡	
	再生系统	拟建1套酸性蚀刻液再生系统，1套碱性蚀刻液再生系统，1套退锡废液锡回收系统，1套微蚀提铜系统，1套棕化废液提铜系统	
	制纯水系统	设置3套15t/h纯水机用于生产	
公用工程	供水	由市政供水管道供水	
	排水工程	实施雨污分流，生产废水根据水质特性，一般清洗废水部分回用，浓水及其他生产废水分别经过专用污水管网排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程（先进入扩容的线路板废水处理系统处理，再进入提标工程）深度处理后排入梅江；生活污水经化粪池预处理后进入梅州粤海第二污水处理厂集中处理。	
	供电	市政供电，各厂房内均设有变配电房。	
	供热	项目压合使用的热源为导热油炉提供，其他生产槽加热由市政供电提供	
	制冷	项目拟建冷却塔8座，冷冻机组1套，均放置于厂房楼顶	
储运工程	物料仓库	共5层，每层占地面积946m ² ，建筑面积4730m ²	
	危废仓库	位于厂区南侧，占地面积517m ²	
	一般工业固废临时堆场	位于1厂2~4层、2厂2~4层，合计面积160m ²	

环保工程	废水	采用“废水分类收集、分类预处理”的废水处理技术思路，包括总处理能力为1套处理能力为2000m ³ /d中水回用系统。
	废气	颗粒物：采用4套布袋除尘器处理系统处理，设置2根30m高排气筒DA001~DA004
		酸碱废气：采用15套酸碱废气喷淋塔，设置15根30m高排气筒DA005~DA019
		有机废气：采用3套“水喷淋+除雾+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置”，设置3根30m高排气筒DA020~DA022
		喷锡废气：采用1套“特种静电烟雾净化器+活性炭吸附”处理，设置1根30m高排气筒DA023
		天然气导热锅炉废气：经1根30m高废气排气筒DA024高空排放 油烟废气：经高效油烟净化器处理后通过15m高排气筒DA025排放
	事故应急池	在厂区南侧拟建一座容积为900m ³ 的事故应急池，同时厂区设置容积为180m ³ 的备用废水收集池，合计厂区设有1080m ³ 的事故应急废水储存能力
噪声治理	减振、消声、隔音装置	
办公生活	办公楼	位1厂内，用于员工办公
	宿舍楼	2栋，占地面积601m ² ，建筑面积3606m ² ，共6层，包括生活服务设施（宿舍、食堂等）

(5) 生产定员及工作制度

生产定员：改建前员工人数为1000人（其中500人住宿），改建后员工人数调整为800人（其中400人住宿）。厂区设置食堂提供员工一日三餐。

工作制度：330天，每天24小时，一日三班。

3. 项目生产规模

(1) 改建前后产能对比

本项目主要生产印制电路板，包括双面板、多层板以及HDI板。

原项目：年产130万平方米（展开面积822.9万平方米）双面多层HDI印制板，其中双面板6.5万平方米/年、多层板61.75万平方米/年、HDI板61.75万平方米/年。

本项目变化：双面板产能增加13.5万平方米/年，多层板产能减少21.75万平方米/年、HDI板产能减少21.75万平方米/年。

本项目改建后全厂的产能为：双面板20万平方米/年、多层板40万平方米/年、HDI板40万平方米/年，合计产能为年产100万平方米高密度印制线路板，展开面积为608万平方米。具体见下表。

表2-3 本项目改建前后产品方案对比一览表（单位：万m²/年）

产品类别	层数	原项目		本次改建后		变化情况	
		产能	展开面积	产能	展开面积	产能	展开面积
双面板	2	6.5	13	20	40	+13.5	+27

多层板	4	20.8	83.2	9	36	-11.8	-47.2
	6	14.625	87.75	10	60	-4.625	-27.75
	8	14.625	117	11	88	-3.625	-29
	10	11.7	117	10	100	-1.7	-17
	小计	61.75	404.95	40	284	-21.75	-120.95
HDI (均为 一阶产 品)	4	20.8	83.2	9	36	-11.8	-47.2
	6	14.625	87.75	10	60	-4.625	-27.75
	8	14.625	117	11	88	-3.625	-29
	10	11.7	117	10	100	-1.7	-17
	小计	61.75	404.95	40	284	-21.75	-120.95
合计	130	822.9	100	608	-30	-214.9	

(2) 加工面积核算

根据项目产品方案和生产工艺，对各产品加工面积进行核算，加工面积=每种产品产能÷利用率×(1+报废率)×相应工序的操作倍数。

经核算，本项目双面板、多层板、HDI板加工面积核算表具体见下表。

表2-4 双面板主要工序加工面积核算表（折算成单面板，单位：万 m²/a）

产能	开料	棕化	压合 /锣边	机械钻孔	化学沉铜	全板电镀 (一次性镀 足铜厚)	图形 转移
20万 m ² /a	24	24	24	24	48	24	48
	负片酸性蚀刻	全板电镀 (一铜/薄 铜)	图形电镀 (含二 铜、锡)	正片碱性 蚀刻	阻焊丝印	文字丝印 (字符)	/
	24	24	24	24	48	48	/
	喷锡	沉金	OSP	沉锡	成型	FQC/FQA	/
	16.8	16.8	11.52	2.88	24	24	/

注：①按各工序加工覆铜板的物料面积核算；双面板按利用率85%、报废率按2%核算。

②双面板无内层；化学沉铜、全板电镀、酸性蚀刻、图形电镀、碱性蚀刻、丝印、表面处理均为双面处理，折算成单面板需乘以2。

③线路加工比例：全板电镀（镀厚铜）、外层酸性蚀刻（负片工艺）为50%；全板电镀（薄铜）、图形电镀、碱性蚀刻（正片工艺）为50%。表面处理加工比例：喷锡、沉金各35%，OSP 24%，沉锡6%。

④其余工序加工比例：酸性蚀刻、棕化、压合/锣边、机械钻孔、沉铜、阻焊丝印、文字丝印比例均为100%。

表2-5 PCB 多层板主要工序加工面积核算表（折算成单面板，单位：万 m²/a）

层数	产能	内层线路				外层线路制作						
		开料	内层涂布 (湿膜)	DES	棕化	压合/锣 边	机械钻 孔	化学沉 铜	全板电镀 (一次性 镀足铜 厚)	外层图 形转移	外层负 片酸性 蚀刻	/
4层	9	11.17	22.34	22.34	22.34	11.17	11.17	22.34	11.17	22.34	11.17	/
6层	10	24.82	49.64	49.64	24.82	12.41	12.41	24.82	12.41	24.82	12.41	/
8层	11	40.95	81.9	81.9	27.3	13.65	13.65	27.3	13.65	27.3	13.65	/
10层	10	49.64	99.28	99.28	24.82	12.41	12.41	24.82	12.41	24.82	12.41	/
合计	40	126.58	253.16	253.16	99.28	49.64	49.64	99.28	49.64	99.28	49.64	/
层数	产能	外层线路制作			丝印		表面处理				成型及测试	
		全板电镀 (一铜/打 底薄铜)	图形电镀 (含二铜、 镀锡)	外层正片 碱性蚀刻	阻焊丝 印	文字丝 印(字 符)	喷锡	沉金	OSP	沉锡	成型	FQC、 FQA
4层	9	11.17	11.17	11.17	22.34	22.34	7.82	7.82	5.36	1.34	11.17	11.17
6层	10	12.41	12.41	12.41	24.82	24.82	8.69	8.69	5.96	1.49	12.41	12.41
8层	11	13.65	13.65	13.65	27.3	27.3	9.56	9.56	6.55	1.64	13.65	13.65
10层	10	12.41	12.41	12.41	24.82	24.82	8.69	8.69	5.96	1.49	12.41	12.41
合计	40	49.64	49.64	49.64	99.28	99.28	34.76	34.76	23.83	5.96	49.64	49.64

建设内容

注：①所有产能均按各工序加工多层板覆铜板的物料面积核算；多层板按利用率 83%、报废率按 3%核算。

②加工次数：多层板有内层（芯板均为双面）；如 6 层板内层有 2 个芯板，内层加工次数为 2 次加工倍数，外层加工次数按整板进料核算。

③双面处理工序：化学沉铜、全板电镀、酸性蚀刻、图形电镀、碱性蚀刻、丝印、表面处理等均为双面处理。

④外层线路比例中，PCB 多层板无填孔电镀；全板电镀（镀厚铜）、外层酸性蚀刻（负片工艺）为 50%；负片工艺为全板电镀（薄铜）、图形电镀、碱性蚀刻（正片工艺）为 50%。

⑤表面处理比例中，喷锡、沉金各按 35%计算，OSP 按 24%计算，沉锡按 6%计算。

⑥其余工序加工比例：多层板内层涂布均为湿膜；内层酸性蚀刻、棕化、压合/锣边、机械钻孔、沉铜、阻焊丝印、文字丝印比例均为 100%。

表2-6 HDI板（一阶）主要工序加工面积核算表（折算成单面板，单位：万 m²/a）

层数	产能	内层线路					次外层线路（一阶一次）						
		开料	内层涂布（湿膜）	内层干膜	内层酸性蚀刻DES	棕化	压合	机械钻埋孔	化学沉铜	全板电镀	次外层线路前处理	酸性蚀刻DES	棕化
4层	9	11.81	16.54	7.09	23.63	23.63	0	0	0	0	0	0	0
6层	10	13.13	18.38	7.88	26.25	26.25	13.13	13.13	26.25	26.25	26.25	26.25	26.25
8层	11	28.88	40.43	17.33	57.75	28.88	14.44	14.44	28.88	28.88	28.88	28.88	28.88
10层	10	26.25	36.75	15.75	52.5	26.25	13.13	13.13	26.25	26.25	26.25	26.25	26.25
合计	40	80.07	112.1	48.05	160.13	105.01	40.7	40.7	81.38	81.38	81.38	81.38	81.38
项目	产能	外层线路制作											/
		压合	减铜棕化	机械钻通孔/镭射钻盲孔	化学沉铜	全板电镀（厚铜）	填孔电镀	外层线路前处理	外层负片酸性蚀刻	全板电镀（薄铜）	图形电镀（含二铜、镀锡）	外层正片碱性蚀刻	/
4层	9	11.81	2.36	11.81	23.63	11.81	4.73	23.63	16.54	7.09	7.09	7.09	/
6层	10	13.13	2.63	13.13	26.25	13.13	5.25	26.25	18.38	7.88	7.88	7.88	/
8层	11	14.44	2.89	14.44	28.88	14.44	5.78	28.88	20.21	8.66	8.66	8.66	/
10层	10	13.13	1.31	13.13	26.25	13.13	5.25	26.25	18.38	7.88	7.88	7.88	/
合计	40	52.51	9.19	52.51	105.01	52.51	21.01	105.01	73.51	31.51	31.51	31.51	/
项目	产能	丝印		表面处理				成型及测试			/	/	/
		阻焊丝印	文字丝印（字符）	喷锡	沉金	OSP	沉锡	成型	FQC	FQA	/	/	/
4层	9	23.63	23.63	8.27	8.27	5.67	1.42	11.81	11.81	11.81	/	/	/
6层	10	26.25	26.25	9.19	9.19	6.3	1.58	13.13	13.13	13.13	/	/	/
8层	11	28.88	28.88	10.11	10.11	6.93	1.73	14.44	14.44	14.44	/	/	/

10层	10	26.25	26.25	9.19	9.19	6.3	1.58	13.13	13.13	13.13	/	/	/
合计	40	105.01	105.01	36.76	36.76	25.2	6.31	52.51	52.51	52.51	/	/	/

注：①所有产能均按各工序加工多层板覆铜板的物料面积核算；HDI板按利用率80%、报废率按5%核算。
 ②加工次数：多层板有内层（芯板均为双面）；如6层板内层有2个芯板，内层加工次数为2次加工倍数，外层加工次数按整板进料核算。
 ③双面处理工序：涂布/干膜、化学沉铜、全板电镀、酸性蚀刻、图形电镀、碱性蚀刻、丝印、表面处理等均为双面处理。
 ④外层线路比例中，全板电镀（镀厚铜）50%、填孔电镀20%（HDI板有盲孔电镀，双面板/多层板无），则外层酸性蚀刻（负片工艺）为70%；全板电镀（薄铜）、图形电镀、碱性蚀刻（正片工艺）为30%。
 ⑤表面处理比例中，喷锡、沉金各按35%计算，OSP按24%计算，沉锡按6%计算。
 ⑥其余工序加工比例：多层板内层涂布均为湿膜；内层酸性蚀刻、棕化、压合/锣边、机械钻孔、沉铜、阻焊丝印、文字丝印比例均为100%。

表2-7 本项目改建后全厂项目产能加工面积核算汇总表

项目	产能	加工工序及加工面积折成单面板（万 m ² /年）											
		开料	内层涂布	内层干膜	内层酸性蚀刻	棕化/含减铜棕化	压合	机械钻孔	激光钻孔	化学沉铜	全板电镀	次/外层线路前处理	次/外层酸性蚀刻
双面板	20	24	0	0	0	0	24	24	0	48	48	48	24
多层	40	126.58	253.16	0	253.16	99.28	49.64	49.64	0	99.28	99.28	99.28	49.64
HDI	40	80.07	112.1	48.05	160.13	195.58	93.21	93.21	52.51	186.39	165.4	186.39	154.89
合计	80	230.65	365.26	48.05	413.29	294.86	166.85	166.85	52.51	333.67	312.68	333.67	228.53
项目	产能	填孔电镀	图形电镀	外层正片碱性蚀刻	阻焊丝印	文字丝印	喷锡	沉金	OSP	沉锡	成型	FQC	FQA
双面板	20	0	24	24	48	48	16.8	16.8	11.52	2.88	24	24	24
多层	40	0	49.64	49.64	99.28	99.28	34.76	34.76	23.83	5.96	49.64	49.64	49.64
HDI	40	21.01	31.51	31.51	105.01	105.01	36.76	36.76	25.2	6.31	52.51	52.51	52.51
合计	80	21.01	105.15	105.15	252.29	252.29	88.32	88.32	60.55	15.15	126.15	126.15	126.15

4. 生产设备及产能匹配性核算

(1) 主要生产设备

原项目主要的生产线及生产设备集中布设在 1 栋生产厂房，厂房建筑面积有限，生产设备集中布设、关联性和共用性较强。为节约用地、提高园区土地利用，本项目的建设取消原项目的布局、重新规划平面布局，拟改建为 2 栋生产厂房，厂房及车间建筑面积较原环评增加，主要生产线及配套生产设备布设在 2 栋厂房，因此，生产设备关联性、共用性弱于原环评。

本项目改建后的车间布局及生产设备布设相比原环评有所变化，主要变化原因为沉铜线、VCP 电镀线、图形电镀线等主要生产线的调整（详见表 2-9），配套的生产线设备随之发生变化，且由于车间面积增大，生产设备布设相比比原环评较分散，故部分生产设备有所增加。

根据建设单位提供资料，厂区不设置备用发电机，本项目改建前后的主要设备情况如下：

表2-8 本项目改建前后主要生产设备一览表

工序	设备	数量（条/台）			设备规格（mm）		
		原项目	本项目	变化量	长	宽	高
开料	开料机	3	3	0	6300	4200	1800
	烤炉	5	5	0	3000	1500	1800
	清洗机	4	0	-4	取消		
内层	内层前处理线	4	4	0	14000	1900	1800
	涂布	4	4	0	17600	2300	2400
	内层 LDI	6	8	2	5800	3200	2400
	内层 DES	4	4	0	40130	2900	1800
	连线 AOI	4	4	0	1900	900	1800
	检修机	13	13	0	4600	3600	1800
棕化减铜	棕化减铜	2	0	-2	取消单独的棕化减铜线，本项目其中 1 条压合棕化线兼作棕化减铜		
压合	压合棕化线	4	4	0	25000	2200	1800
	OPE 冲孔机	2	2	0	3100	1500	1800
	配本机	3	3	0	2700	2100	1800
	熔合	5	5	0	2330	1330	1800
	铆合	3	3	0	2330	1330	1800
	PP 裁切机	2	2	0	2500	2300	1800
	铜箔裁切	2	2	0	1500	1000	1800

		油压机	8	8	0	2300	1800	5200
		冷压机	4	4	0	1900	1400	5200
		自动裁切打靶机	4	4	0	4100	3200	1800
		烤炉	2	2	0	3000	1500	1800
	钻孔	数控钻机	126	168	+42	4700	2450	1800
		磨披锋机	4	4	0	3000	1000	1200
		验孔机	2	2	0	3900	1400	1200
		X-Ray 检查机	2	2	0	1100	700	1200
		孔位精度检查机	1	1	0	2000	1500	1200
		激光钻孔机	10	10	0	4700	2450	1800
	黑影	黑影	2	0	-2	取消, 改为 2 条水平沉铜线		
	沉铜线	垂直沉铜线	1	1	0	30000	4300	4000
		水平沉铜线	2	4	+2	78000	2300	1800
		板电烘干机	2	2	0	10000	2300	1800
		沉铜粗磨	2	2	0	16000	2300	1800
	全板电镀	垂直连续电镀 VCP	3	5	+2	82000	4000	4500
		龙门电镀线	2	0	-2	取消, 改为 2 条 VCP		
	填孔电镀	垂直连续电镀填孔	1	0	-1	取消单独的填孔电镀线, 本项目其中 1 条 VCP 兼做填孔电镀		
	树脂塞孔	树脂塞孔机	2	2	0	2000	1500	1800
	外层线路	外层前处理线	3	5	+2	15000	2200	1800
		贴膜机	3	5	+2	2600	1500	1800
		外层 LDI	4	8	+4	3000	2000	2100
		外层 DES	2	3	+1	41000	2900	1800
		外层显影线	1	5	+4	15000	2900	1800
	AOI	连线 AOI	2	3	+1	1800	1200	1800
		检修机	6	12	+6	3200	2100	1800
	图形电镀	图形镀铜锡	1	3	+2	36000	7900	4500
		图形镀镍金	1	0	-1	取消		
		SES	1	2	+1	35000	2700	1800
	阻焊	阻焊前处理	3	5	+2	20000	2500	1800
		阻焊自动丝印机	4	4	0	15000	2000	1800
		低温隧道炉	4	4	0	23000	2300	2400
		半自动丝印机	4	4	0	2000	1400	1800
		全自动曝光机	4	4	0	6600	3200	1800
		LED 曝光机	4	4	0	3000	2000	1800
		阻焊显影	4	5	+1	15000	2300	1800
	文字	字符自动丝印机	4	3	-1	12000	1700	1800

	半自动丝印机	10	12	+2	2000	1500	1800
	高温隧道烤炉	4	5	+1	28200	2900	2400
	文字喷墨机	4	6	+2	8500	3000	1800
	拉网机	1	2	+1	8000	2500	1200
	晒网机	1	2	+1	2200	2000	1800
表面处理	沉金前处理	1	2	+1	21000	2500	1800
沉金	沉金线	1	2	+1	26000	4200	3000
	沉金后处理	1	2	+1	11000	2000	1800
表面处理	喷锡前处理	1	2	+1	21000	2500	1800
喷锡	喷锡后处理	1	2	+1	11000	2500	1800
	喷锡	1	2	+1	2000	2000	2400
成型	锣机(6轴)	36	128	+92	5300	2200	1800
	冲床	3	6	+3	2000	2000	4000
	自动 V-CUT 机	6	6	0	4000	1600	1800
	金板成品清洗	3	2	-1	12000	2300	1800
	成品清洗	2	4	+2	12000	2300	1800
测试	测试机	33	30	-3	4500	1300	1800
	飞针机	5	20	+15	2400	800	1800
	整平机	3	3	0	7400	1300	1200
FQC	OSP	3	2	-1	22000	2000	1800
	沉锡	1	1	0	30000	2500	1800
包装	汽泡棉包装	2	2	0	3000	1500	1800
	全自动包装机	2	2	0	20000	3700	1800
	真空包装机	1	1	0	1500	1500	1200

(2) 主要生产线变化情况

本次改建主要取消 2 条单独的棕化减铜线（1 条压合棕化线共用为棕化减铜）、2 条黑影线、2 条龙门电镀线、1 条单独的填孔电镀线和 1 条图形电镀镍金；本次新增 2 条水平沉铜线、1 条垂直连续电镀线、2 条图形镀铜锡、1 条沉金线和 1 条喷锡线。在保持沉铜线总数量（5 条）不变、电镀线总数量（8 条）不变的基础上调整生产线数量，改建前后的主要生产线变化情况详见下表。

表2-9 主要生产线变化情况一览表

工序	生产线	改建前后生产线建设内容			生产线数量变化
		原环评	本次改建变化	改建后全厂	
内层线路	棕化	4 条压合棕化线	保留	4 条压合棕化线，其中 1 条共用为棕化减铜，不设单独的棕化减铜线	6→4 条，减少 2 条
		2 条棕化减铜线	取消单独的棕化减铜线		

线路 PTH	沉铜	1条垂直沉铜线	保留	1条垂直沉铜线、4条水平沉铜线	5→5条，不变
		2条水平沉铜线	保留		
		2条黑影线	取消2条黑影线，改为2条水平沉铜线		
线路 电镀	全板电镀	3条垂直连续电镀线VCP	新增2条垂直连续电镀线	5条VCP板电（垂直连续电镀线），其中3条镀厚铜、1条镀薄铜，另1条根据订单需求灵活调配镀厚铜、填孔电镀的运行时间	8→8条，不变
		2条龙门电镀线	取消		
	填孔电镀	1条垂直连续电镀填孔	取消单独的填孔电镀线		
		图形电镀	1条图形镀铜锡		
1条图形镀镍金	取消				
外层 线路 表面 处理	表面处理	1条沉金线	新增1条沉金线	2条沉金线（沉金比例由原来的22%调整为35%）	6→7条，增加1条
		1条喷锡线	新增1条喷锡线	2条喷锡线（喷锡比例由原来的8%调整为35%）	
		3条OSP线	减少1条	2条OSP线（OSP比例由原来的75%调整为24%）	
		1条沉锡线	保留	1条沉锡线（沉锡比例维持6%）	

本项目改建后，沉铜、VCP 电镀、图形电镀、表面处理等主要生产线的分布情况见下表：

表2-10 主要生产线的分布情况一览表

类别	生产线名称	生产线位置及数量		生产线总数量
		1厂	2厂	
沉铜	垂直沉铜线	2F/1条	--	1条
	水平沉铜线	2F/1条、4F/1条	2F/2条	4条
电镀线	VCP垂直连续电镀线	2F/1条、4F/2条	2F/2条	5条
	图形镀铜锡线	2F/2条	2F/1条	3条
表面处 理线	沉金线	3F/1条	3F/1条	2条
	喷锡线	4F/2条	--	2条
	OSP线	3F/1条	3F/1条	2条
	沉锡线	4F/1条	--	1条

(3) 生产设备匹配性分析

工作时间：根据建设单位提供资料，项目实行3班倒，每班8h，每日24h，因产品的需要，各生产工序生产时间会有差异，5条沉铜线、5条全板电镀线（VCP）的生产时间约22小时，其余生产线的工作时间为20小时，算上交换

班、不同批次更换药剂、开停车等时间，符合每天工作 24 小时的工作制度。

核算方法：项目加工面积折算成单面板面积，故产能核算按折算成单面板面积进行对比分析。本项目建设后产品面积为 0.3162m^2 （产品尺寸为 $510\text{mm}\times 620\text{mm}$ ），故拼板折算成为单面板面积为 0.6324m^2 ，并据此进行理论产能核算。

（1）沉铜工序产能匹配性：生产时间为 22h/d，厂区共设置 1 条垂直沉铜线和 4 条水平沉铜线。折算成单面板面积，理论计算 1 条垂直沉铜线和 4 条水平沉铜线年加工线路板 366.73 万 m^2/a ，与所需沉铜产能 333.67 万 m^2/a （占理论产能 91%），因此，5 条沉铜生产线与所需产能是匹配的。

（2）全板电镀（VCP）产能匹配性：生产时间为 22h/d，厂区共设置 5 条全板电镀线，其中 3 条为镀厚铜、1 条镀薄铜、另 1 条根据订单需求灵活调配镀厚铜（折算约 13h/d）、填孔电镀的运行时间（折算约 9h/d）。折算成单面板面积，理论产能为一次性镀足铜厚 194.7 万 m^2/a 、打底薄铜 90.39 万 m^2/a 、填孔电镀 22.18 万 m^2/a ，满足实际产能需求：一次性镀足铜厚 183.53 万 m^2/a （占理论产能 94%）、打底薄铜 81.15 万 m^2/a （占理论产能 90%）、填孔电镀 21.01 万 m^2/a （占理论产能 95%）。因此，5 条全板电镀 VCP 生产线与所需产能是匹配的。

（3）图形电镀产能匹配性：生产时间为 20h/d，厂区共设置 3 条图形电镀铜锡线。折算成单面板面积，理论产能为年加工线路板 109.3 万 m^2/a ，满足图形电镀产能需求 105.15 万 m^2/a （占理论产能 96%），因此，3 条图形电镀铜锡线与所需产能是匹配的。

综上，本项目设置的主要生产线（1 条垂直沉铜线和 4 条水平沉铜线、5 条全板电镀线、3 条图形电镀铜锡线）与产能是匹配的。项目各主要生产线理论产能与生产需求产能匹配性分析详见下表：

表2-11 本项目主要设备产能匹配性分析（折算成单面板）

工序	设备及工具配备状况			产能计算状况										
	设备/工具名称	数量	产能利用率	拼板折算成为单面板面积 m ²	周期型设备		速度型设备			工作时间 h/d	单机产能 m ² /d	全厂产能（折成单面板）		
					周期 min	单位荷载 pnl	速度 m/min	放板间隔 inch	拼板宽度 inch			合计产能 (万 m ² /a)	所需产能 (万 m ² /a)	所需产能占比
开料	开料机	3	90%	0.6324	5	30			22	16	3643	360.66	230.65	64%
内层线路	内层前处理线	4	90%	0.6324			3.5	6	22	20	3735	493.02	413.29	84%
	涂布	4	90%	0.6324			3.5	6	22	20	3735	493.02	365.26	74%
	内层 DES	4	90%	0.6324			3.5	6	22	20	3735	493.02	413.29	84%
压合	压合棕化线（其中1条兼做减铜棕化）	4	80%	0.6324			3.5	6	22	20	3735	493.02	294.86	60%
钻孔	数控钻机	168	90%	0.6324	240	12			22	20	38	210.67	166.85	79%
	激光钻孔机	10	90%	0.6324	6	2			22	20	253	83.49	52.51	63%
沉铜线	垂直沉铜线	1	90%	0.6324	8	48			22	22	5009	366.73	333.67	91%
	水平沉铜线	4	90%	0.6324			1.3	6	22	22	1526			
全板电镀	垂直连续电镀（厚铜）	3	90%	0.6324			1.2	2	22	22	1643	194.7	183.53	94%
	1条兼做厚铜	1	90%	0.6324			1.2	2	22	13	971			
	1条兼做填孔电镀		90%	0.6324			1.2	2	22	9	672	22.18	21.01	95%
	垂直连续电镀（薄铜）	1	90%	0.6324			2	2	22	22	2739	90.39	81.15	90%
外层线路	外层 DES（含次外层）	3	80%	0.6324			3	6	22	20	3201	316.9	228.53	72%

工序	设备及工具配备状况			产能计算状况										
	设备/工具名称	数量	产能利用率	拼板折算成为单面板面积 m ²	周期型设备		速度型设备			工作时间 h/d	单机产能 m ² /d	全厂产能（折成单面板）		
					周期 min	单位荷载 pnl	速度 m/min	放板间隔 inch	拼板宽度 inch			合计产能 (万 m ² /a)	所需产能 (万 m ² /a)	所需产能占比
图形电镀	图形镀铜锡	3	90%	0.6324	11	16			22	20	1104	109.3	105.15	96%
	SES	2	80%	0.6324			3	6	22	20	3201	211.27	105.15	50%
阻焊	阻焊显影	5	80%	0.6324			3	6	22	20	3201	528.17	252.29	48%
文字	字符自动丝印机	3	90%	0.6324	1	1			22	20	759	275.52	252.29	92%
	半自动丝印机	12	90%	0.6324	1.5	1			22	20	506			
表面处理	沉金线	2	90%	0.6324	13	25			22	20	1459	96.29	88.32	92%
	喷锡	2	90%	0.6324	4	8			22	20	1518	100.19	88.32	88%
	OSP	2	90%	0.6324			2	6	22	20	1067	70.42	60.55	86%
	沉锡	1	90%	0.6324			0.5	6	22	20	534	17.62	15.15	86%

4.1.1. 储罐情况

表2-12 项目主要储罐情况

序号	储罐名称	储罐类型	储存物质	数量	储罐容量 m ³	储罐规格	位置
1	硫酸	立式固定罐	50%硫酸	1	20	直径 3m*高 3m	物料仓库 储药区 (危化仓)
2	液碱	立式固定罐	32%液碱	1	20	直径 3m*高 3m	
3	氧化剂	立式固定罐	次氯酸钠	1	20	直径 3m*高 3m	
4	盐酸	立式固定罐	31%盐酸	1	20	直径 3m*高 3m	
5	硝酸	立式固定罐	60%硝酸	1	20	直径 3m*高 3m	
6	酸性除油	立式固定罐	酸性除油剂	1	5	直径 2*高 1.6m	1厂天面 加药区
7	碱性除油	立式固定罐	碱性除油剂	1	5	直径 2*高 1.6m	
8	中粗化液	立式固定罐	硫酸、双氧水	1	5	直径 2*高 1.6m	
9	碳酸钠	立式固定罐	10%碳酸钠	1	5	直径 2*高 1.6m	
10	过硫酸钠	立式固定罐	300g/L 溶液	1	5	直径 2*高 1.6m	
11	双氧水	立式固定罐	双氧水	1	5	直径 2*高 1.6m	
12	硫酸	立式固定罐	50%硫酸	1	5	直径 2*高 1.6m	
13	液碱	立式固定罐	32%液碱	1	5	直径 2*高 1.6m	
14	氧化剂	立式固定罐	次氯酸钠	1	5	直径 2*高 1.6m	
15	盐酸	立式固定罐	31%盐酸	1	5	直径 2*高 1.6m	
16	硝酸	立式固定罐	30%硝酸	1	5	直径 2*高 1.6m	

注：按装填量最多 80% 计算。

5. 物料及能源消耗

5.1.1. 原辅材料使用情况

项目所需原辅材料情况如下：

表2-13 主要生产工序的原辅材料用量情况一览表

使用工序	原辅材料名称	主要组成成分	年消耗量			单位
			原项目	本项目	变化情况	
开料	覆铜板	铜、树脂、玻布	367	272	-95	万平方米
	铝片	铝	55	41	-14	万平方米
	垫板	纸基	27	20	-7	万平方米
内层	抗蚀油墨	环氧丙烯酸树脂 48%、滑石粉 25.6%、DBE 溶剂 20%、ITX 光敏剂 0.8%、907 光敏剂 2.4%、消泡剂 0.8%、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 2.4%	202617	48000	-154617	kg

	微蚀剂	50% H_2SO_4	43419	32130	-11289	kg	
		$Na_2S_2O_8$	108547	80325	-28222	kg	
	硫酸	50% H_2SO	18294	13538	-4756	kg	
	液碱	30% NaOH	97570	72202	-25368	kg	
	蚀刻液	31% HCl	2634400	974728	-	1659672	kg
		$NaClO$	1317200	194946	-	1122254	kg
	碳酸钠	Na_2CO_3	109767	81228	-28539	kg	
	内层干膜	树脂	664926	492045	-172881	平方米	
稀释剂	二丙二醇甲醚 99.5%-99.9%、其它助剂 0.1%-0.5%	6615	4200	-2415	kg		
压合	硫酸	50% H_2SO_4	18294	13538	-4756	kg	
	液碱	30% NaOH	12196	9025	-3171	kg	
	微蚀剂	50% H_2SO_4	26051	19278	-6773	kg	
		$Na_2S_2O_8$	32564	24097	-8467	kg	
	除油剂	50% H_2SO_4	18294	13538	-4756	kg	
	棕化液	苯并三唑、15%硫酸	73178	54152	-19026	kg	
	半固化片	树脂、玻璃纤维	588	435	-153	万平方米	
铜箔	铜	315	233	-82	万平方米		
沉铜	硫酸	50% H_2SO_4	81901	60607	-21294	kg	
	氢氧化钠	NaOH	16380	12121	-4259	kg	
	除胶渣	$KMnO_4$	8190	6061	-2129	kg	
	预浸液	30%氯化钾、70%氯化钠	8190	6061	-2129	kg	
	膨胀液	NaOH、二乙二醇一丁醚	8190	6061	-2129	kg	
	微蚀液	H_2SO_4	32760	24242	-8518	kg	
		$Na_2S_2O_8$	98281	72728	-25553	kg	
	中和液	3-6% H_2SO_4 、 H_2O_2	32760	24242	-8518	kg	
	活化液(沉铜)	$SnCl_2$: 8-12%、0.48%~0.55% $PdCl_2$ 、水 87.45-90.52%	13104	9697	-3407	kg	
	沉铜液	硫酸铜: 11-14%、 $HCHO$: 16-19%、水: 67-73%。	327604	242427	-85177	kg	
全板电镀(打底薄铜)	硫酸	50% H_2SO_4	16380	12121	-4259	kg	
	氢氧化钠	30%NaOH	1638	1212	-426	kg	
	铜球	铜	163802	121213	-42589	kg	
	硝酸	60% HNO_3	81901	60607	-21294	kg	
	柠檬酸	$C_6H_8O_7$	16380	12121	-4259	kg	
全板电镀(镀厚铜)	硫酸铜	98% $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	10975	8122	-2853	kg	
	硫酸	50% H_2SO_4	10975	8122	-2853	kg	
	铜球	铜	49386	36546	-12840	kg	

	硝酸	60% HNO_3	16462	12182	-4280	kg
外层线路	硫酸	50% H_2SO_4	16380	12121	-4259	kg
	液碱	30% NaOH	5460	4040	-1420	kg
	干膜	单体丙烯酸、甲烷脂	3276035	2424266	-851769	平方米
	碳酸钠	Na_2CO_3	16380	12121	-4259	kg
	蚀刻液	31% HCl	1316966	487277	-829689	kg
		NaClO	790180	116947	-673233	kg
图形电镀	硫酸	50% H_2SO_4	5405	4000	-1405	kg
	液碱	30% NaOH	5460	4040	-1420	kg
	除油剂	50% H_2SO_4	1638	1212	-426	kg
	微蚀剂	50% H_2SO_4	32760	24242	-8518	kg
		$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$	131041	96970	-34071	kg
	硫酸铜	98% $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	5405	4000	-1405	kg
	硫酸锡	SnSO_4	1638	1212	-426	kg
	铜球	铜	151353	112001	-39352	kg
	锡球	锡	37838	28000	-9838	kg
硝酸	60% HNO_3	5405	4000	-1405	kg	
碱性蚀刻	液碱	30% NaOH	5405	4000	-1405	kg
	蚀刻液	20%氯化铵	648655	480005	-168650	kg
	退锡液	60% HNO_3	10811	8000	-2811	kg
	氨水	90%氨水	10000	7400	-2600	kg
阻焊	硫酸	50% H_2SO_4	81901	60607	-21294	kg
	液碱	30% NaOH	54601	40405	-14196	kg
	阻焊油墨	半酯化丙烯酸改性环氧树脂 48.0%、光引发剂 ITX (2-异丙基噻吨酮) 1.0%、高沸点溶剂 (DBE) 5.0%、颜料 1.3%、硫酸钡 30.7%、表面助剂 (聚二甲基硅氧烷) 1.6%、二氧化硅 1.5%、三聚氰胺 1.8%、DMP (二丙二醇甲醚) 2.0%、四甲苯 3.3%、光引发剂 907 (2-甲基-1-(4-甲基苯基)-2-吗啉基-1-丙酮) 3.8%	259899	100000	-159899	kg
	稀释剂	二丙二醇甲醚 99.5%-99.9%、其它助剂 0.1%-0.5%	13261	9100	-4161	kg
	碳酸钠	Na_2CO_3	1638	1212	-426	kg
	字符油墨	环氧树脂 55%、助剂 1%、二氧化硅 3%、硫酸钡 35%、促进剂 1%、高	5324	3940	-1384	kg

		沸点芳烃溶剂 5%				
	洗网水	壬二酸正丁酯 80%	7730	6300	-1430	kg
	工业酒精	75% 乙醇	4900	4000	-900	kg
	洗菲林水	正己烷≥99%	500	420	-80	kg
沉镍金	硫酸	50% H ₂ SO ₄	8190	6061	-2129	kg
	氢氧化钠	30% NaOH	2048	1516	-532	kg
	微蚀剂	50% H ₂ SO ₄	20475	15152	-5323	kg
		Na ₂ S ₂ O ₈	40950	30303	-10647	kg
	活化液 (沉镍金)	5% PdCl ₂	2048	1516	-532	kg
	镍角	镍 99.8%	53240	39398	-13842	kg
	沉镍液	5% NiCl ₂	73711	54546	-19165	kg
	沉金液	68.3% KAu(CN) ₄	190	141	-49	kg
	硝酸	30% HNO ₃	10000	7400	-2600	kg
喷锡	硫酸	50% H ₂ SO ₄	3276	2424	-852	kg
	氢氧化钠	NaOH	1310	969	-341	kg
	微蚀液	50% H ₂ SO ₄	3276	2424	-852	kg
		Na ₂ S ₂ O ₈	9828	7273	-2555	kg
	助焊剂	松香	3276	3150	-126	kg
	无铅锡条	锡	655	485	-170	kg
OSP	硫酸	50% H ₂ SO ₄	10647	7879	-2768	kg
	液碱	30% NaOH	7098	5253	-1845	kg
	除油剂	50% H ₂ SO ₄	10647	7879	-2768	kg
	抗氧化剂	苯并咪唑、乙酸	5324	3940	-1384	kg
沉锡	硫酸	50% H ₂ SO ₄	5000	3700	-1300	kg
	氢氧化钠	NaOH	1000	740	-260	kg
	除油剂	50% H ₂ SO ₄	2000	1480	-520	kg
	微蚀液	50% H ₂ SO ₄	3000	2220	-780	kg
		Na ₂ S ₂ O ₈	9000	6660	-2340	kg
	沉锡液	甲基磺酸锡 50%，甲基磺酸 25%，柠檬酸 6%，硫脲 10%，甲基磺酸银 1%，	20000	14800	-5200	kg
树脂塞孔	塞孔树脂	环氧树脂 25-45% 消泡剂 0.06-1% 稀释剂 0.1-15% 碳酸钙 40-60%	100	84	-16	kg

表2-14 本项目改建前后的原辅材料用量一览表（汇总）

建设内容	原辅材料名称	主要组成成分	年消耗量			单位	储存情况	
			原项目	本项目	变化情况		储存方式	最大储存量
			覆铜板	铜、树脂、玻布	367		272	-95
铝片	铝	55	41	-14	万平方米	箱装	3	
垫板	纸基	27	20	-7	万平方米	箱装	1	
铜箔	铜	315	233	-82	万平方米	箱装	16	
铜球	铜	364.541	269.76	-94.781	t	箱装	8.19	
硫酸铜	98%CuSO ₄ ·5H ₂ O	16.38	12.122	-4.258	t	袋装	0.27	
镍角	镍 99.8%		39.398	39.398	t	箱装	0	
硫酸锡	SnSO ₄	1.638	1.212	-0.426	t	袋装	0.082	
锡球	锡	37.838	28	-9.838	t	箱装	1.892	
无铅锡条	锡	0.655	0.485	-0.17	t	箱装	0.033	
沉铜液	硫酸铜：11-14%、HCHO：16-19%、水：67-73%。	327.604	242.427	-85.177	t	桶装	16.38	
沉镍液	5%NiCl ₂	73.711	54.546	-19.165	t	桶装	3.686	
沉金液	68.3%KAu(CN) ₄	0.19	0.141	-0.049	t	瓶装	0.01	
沉锡液	甲基磺酸锡 50%，甲基磺酸 25%，柠檬酸 6%，硫脲 10%，甲基磺酸银 1%，	20	14.8	-5.2	t	桶装	1	
活化液（沉铜）	SnCL ₂ ：8-12%、0.48%~0.55%PdCl ₂ 、水 87.45-90.52%	13.104	9.697	-3.407	t	桶装	0.655	
活化液（沉镍金）	5%PdCl ₂	2.048	1.516	-0.532	t	桶装	0.102	
硫酸	50%H ₂ SO	276.643	204.718	-71.925	t	储罐	105.984	
除油剂	50%H ₂ SO ₄	32.579	24.109	-8.47	t	储罐	以硫酸最大量算，不重	

								复计
微蚀剂/微蚀液	50% H_2SO_4	161.741	119.688	-42.053	t	储罐	以硫酸最大量算，不重复计	
	$Na_2S_2O_8$	430.211	318.356	-111.855	t	袋	3	
中和液	3-6% H_2SO_4 、 H_2O_2	32.76	24.242	-8.518	t	桶装	1.638	
棕化液	苯并三唑、15%硫酸	73.178	54.152	-19.026	t	桶装	3.659	
硝酸	60% HNO_3	103.768	76.789	-26.979	t	储罐	39.542	
硝酸	30% HNO_3	10	7.4	-2.6	t	储罐	3.2	
退锡液	60% HNO_3	10.811	8	-2.811	t	桶装	0.541	
蚀刻液	31% HCl	3951.366	1462.005	-2489.361	t	储罐	34.272	
	$NaClO$	2107.38	311.893	-1795.487	t	储罐	36	
蚀刻液	20%氯化铵	648.655	480.005	-168.65	t	桶装	32.433	
氨水	90%氨水	10	7.4	-2.6	t	桶装	0.5	
液碱	30% $NaOH$	187.79	138.965	-48.825	t	储罐	38.592	
氢氧化钠	$NaOH$	22.376	16.558	-5.818	t	袋装	0.819	
膨胀液	$NaOH$ 、二乙二醇一丁醚	8.19	6.061	-2.129	t	桶装	0.41	
预浸液	30%氯化钾、70%氯化钠	8.19	6.061	-2.129	t	桶装	0.41	
碳酸钠	Na_2CO_3	127.785	94.561	-33.224	t	袋装	5.488	
柠檬酸	$C_6H_8O_7$	16.38	12.121	-4.259	t	袋装	0.819	
稀释剂	二丙二醇甲醚 99.5%-99.9%、其它助剂 0.1%-0.5%	19.876	13.3	-6.576	t	桶装	0.331	
半固化片	树脂、玻璃纤维	588	435	-153	万平米	箱装	29	
除胶渣	$KMnO_4$	8.19	6.061	-2.129	t	桶装	0.41	
内层干膜	树脂	66.4926	49.2045	-17.2881	万平米	袋装	33246	
干膜	单体丙烯酸、甲烷脂	327.6035	242.4266	-85.1769	万平米	箱装	163802	

抗蚀油墨	环氧丙烯酸树脂 48%、滑石粉 25.6%、DBE 溶剂 20%、ITX 光敏剂 0.8%、907 光敏剂 2.4%、消泡剂 0.8%、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 2.4%	202.617	48	-154.617	t	桶装	11.025
阻焊油墨	半酯化丙烯酸改性环氧树脂 48.0%、光引发剂 ITX (2-异丙基噻吨酮) 1.0%、高沸点溶剂 (DBE) 5.0%、颜料 1.3%、硫酸钡 30.7%、表面助剂 (聚二甲基硅氧烷) 1.6%、二氧化硅 1.5%、三聚氰胺 1.8%、DMP (二丙二醇甲醚) 2.0%、四甲苯 3.3%、光引发剂 907 (2-甲基-1-(4-甲硫基苯基)-2-吗啉基-1-丙酮) 3.8%	259.899	100	-159.899	t	桶装	12.995
字符油墨	环氧树脂 55%、助剂 1%、二氧化硅 3%、硫酸钡 35%、促进剂 1%、高沸点芳烃溶剂 5%	5.324	3.94	-1.384	t	桶装	0.266
洗网水	壬二酸正丁酯 80%	7.73	6.3	-1.43	t	桶装	0.204
工业酒精	75%乙醇	4.9	4	-0.9	t	桶装	0.5
洗菲林水	正己烷≥99%	0.5	0.42	-0.08	t	桶装	0.025
助焊剂	松香	3.276	3.15	-0.126	t	袋装	0.164
抗氧化剂	苯并咪唑、乙酸	5.324	3.94	-1.384	t	桶装	0.266
塞孔树脂	环氧树脂 25-45%消泡剂 0.06-1% 稀释剂 0.1-15% 碳酸钙 40-60%	0.1	0.084	-0.016	t	桶装	0.005

表2-15 主要涉及 VOCs 原辅材料使用情况一览表

涉及 VOCs 原辅材料名称	原料用量 (t/a)			双面板及多层板单位产品用量 (t/万 m ²)		
	原项目	本项目	变化情况	原项目	本项目*	变化情况
双面板及多层板产能 (万 m ² /a)	130	100	-30	/	/	/
抗蚀油墨	202.617	48	-154.617	1.56	0.5	-1.06
阻焊油墨	259.899	100	-159.899	2.00	1	-1
字符油墨	5.324	3.94	-1.384	0.04	0.04	0
稀释剂	19.876	13.3	-6.576	0.15	0.13	-0.02
助焊剂	3.276	3.15	-0.126	0.03	0.03	0
洗网水	7.73	6.3	-1.43	0.06	0.06	0
工业酒精	4.9	4	-0.9	0.04	0.04	0

*注：本项目涉及 VOCs 原辅材料的单位产品用量系数结合行业经验系数，故与原环评有所出入。

5.1.2. 主要原辅材料理化性质

项目主要原辅材料的理化性质见下表。

表2-16 本项目主要原辅材料理化性质一览表

序号	名称	化学组成	理化特性	毒性毒理
1	硫酸	H ₂ SO ₄	无色透明的油状液体，无味。熔点 10.5℃，相对密度（水）1.83，饱和蒸汽压 0.13（145.8℃）；露置空气中迅速吸水，能与水、乙醇相溶，放出大量的热。其具有强烈的腐蚀性和氧化性。	属中等毒性，急性毒性：LD ₅₀ 2140mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ 510mg/m ³ ，2小时(大鼠吸入)；320mg/m ³ ，2小时(小鼠吸入)
2	过硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₈	又称过二硫酸钠。白色晶体或结晶性粉末。无嗅，无味。熔点 100℃，密度 2.4g/cm ³ ，相对分子质量 238.13。常温下逐渐分解，加热或在乙醇中可迅速分解，分解后放出氧气并生成焦硫酸钠。易溶于水(20℃时 70.4)。有强氧化性。	对皮肤有强烈刺激性，长时间接触皮肤，可引起过敏症，操作时应注意。LD ₅₀ 895mg/kg（大鼠经口）。LD ₅₀ 226mg/kg（小鼠腹腔）
3	硫酸铜	CuSO ₄ ·5H ₂ O	蓝色透明晶体。溶于水，微溶于稀乙醇而不溶于无水乙醇。无水硫酸铜粉末无水硫酸铜粉末无水硫酸铜为灰白色粉末，	有毒，成人致死剂量 0.9g/kg。若误食，应立即大量食用牛奶、鸡蛋清等富含蛋白质食品，或者

			易吸水变蓝绿色的五水合硫酸铜	使用 EDTA 钙钠盐解毒
4	盐酸	HCl	呈透明无色或黄色发烟液体，有刺激性气味和强腐蚀性。易溶于水、乙醇、乙醚和油等。	急性毒性：LD ₅₀ 900mg/kg（兔经口）；LC ₅₀ 3124ppm（1小时大鼠吸入）。危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。
5	氢氧化钠	NaOH	为一种具有很强腐蚀性的强碱，一般为片状或颗粒形态，易溶于水（溶于水时放热）并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气。溶于乙醇和甘油；不溶于丙醇、乙醚。	有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾会刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔，皮肤和眼与 NaOH 直接接触会引起灼伤，误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。
6	碳酸钠	Na ₂ CO ₃	俗名苏打、石碱、纯碱、洗涤碱，含十个结晶水的碳酸钠为无色晶体，结晶水不稳定，易风化，变成白色粉末 Na ₂ CO ₃ 后为强电解质，具有盐的通性和热稳定性，易溶于水，其水溶液呈碱性。	具有弱刺激性和弱腐蚀性
7	碳酸钾	K ₂ CO ₃	白色结晶粉末，密度 2.428g/cm ³ ，熔点 891℃。易溶于水，水溶液呈碱性，不溶于乙醇、丙酮和乙醚。	急性毒性：LD ₅₀ 4090mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ 2300mg/m ³ ，2小时（大鼠吸入）
8	双氧水	H ₂ O ₂	水溶液为无色透明液体，沸点：158℃，与水互溶，密度：1.13g/L（20℃），弱酸性，强氧化性。	急性毒性：LD ₅₀ 4060mg/kg（大鼠经皮）；LC ₅₀ 2000mg/m ³ ，4小时（大鼠吸入）；该物质对水生生物是有毒的。
9	高锰酸钾	KMnO ₄	深紫色细长斜方柱状结晶，有金属光泽。熔点：240℃，水溶性：6.38g/100mL（20℃），密度：1.01g/mL（25℃）。强氧化剂。助燃，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。	高锰酸钾有毒，且有一定的腐蚀性。中毒，LD ₅₀ 1090mg/kg（大鼠口服），LD ₅₀ 500mg/kg（小鼠皮下）
10	甲醛	HCHO	有刺激气味的无色液体。相对密度 0.82g/mL（水=1），闪点 83℃（37%水溶液，闭杯）。	急性毒性：LD ₅₀ ：800mg/kg（大鼠经口），2700mg/kg（兔经皮）；LC ₅₀ ：590mg/m ³ （大鼠吸入）；人吸入 60~120mg/m ³ ，发生支气管炎、肺部严重损害；人吸入 12~24mg/m ³ ，鼻、咽黏膜严重灼伤、流泪、咳嗽；人经口 10~20mL，致死。
11	氰化金钾	KAu(CN) ₄	无色或微黄色晶体，易溶于水，微溶于乙醇，有毒。	有毒化学品，LD ₅₀ ：20.9mg/kg（大鼠经口）。吸入、摄入或经皮肤吸收均有毒，对眼睛、皮肤有刺激作用。

12	氯化铵	NH ₄ Cl	无色晶体或白色颗粒性粉末，易溶于水，微溶于乙醇，溶于液氨，不溶于丙酮和乙醚。密度 1.527g/cm ³ 。沸点：520°C。熔点：340°C	急性毒性：LD ₅₀ ：1650mg/kg（大鼠经口）
13	氨水	NH ₃ ·H ₂ O	主要成分为 NH ₃ ·H ₂ O，是氨气的水溶液，无色透明且具有刺激性气味。熔点-77°C，沸点 36°C，密度 0.91g/cm ³ 。易溶于水、乙醇。	急性毒性：人体口服 LD _{Lo} 43mg/kg；人体吸入 LC _{Lo} 5000ppm；人体吸入 TC _{Lo} 408ppm；小鼠口服 LD ₅₀ 350mg/kg；小鼠皮下 LD _{Lo} 160mg/kg；小鼠静脉 LD ₅₀ 91mg/kg。刺激性：家兔经皮：250μg，重度刺激。家兔经眼：44μg，重度刺激。
14	硝酸	HNO ₃	纯硝酸为无色透明液体，浓硝酸为淡黄色液体（溶有二氧化氮），正常情况下为无色透明液体。有窒息性刺激气味。露光能产生二氧化氮而变成棕色。有强酸性。	与硝酸蒸气接触有很大危险性。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。
15	硫酸亚锡	SnSO ₄	白色或浅黄色结晶粉末。能溶于水及稀硫酸，水溶液迅速分解，360°C以上开始分解成为碱式盐，在空气中会缓慢氧化，变成微黄色。	--
16	氯化镍	NiCl ₂ ·6H ₂ O	绿色结晶性粉末，易溶于水、乙醇，其水溶液呈微酸性。对密度：1.921 克/立方厘米；体积密度：大约 1.00 克/立方厘米（未压实）；熔点为 1001°C，脱水在 103°C，分解在 973 °C；溶解度：2135 克/升（20°C）；5878 克/升（80°C）；5%水溶液 pH 值=3.5。	急性毒性：LD ₅₀ ：175 mg/kg(大鼠经口)
17	酒精	CH ₃ CH ₂ OH	无色液体，有酒香。与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等大多数有机溶剂。相对密度（水=1）0.79，饱和蒸汽压 5.33kPa，闪点 12°C，沸点 78.3°C。	急性毒性：LD ₅₀ ：7060 mg/kg(兔经口)；7430 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ ：37620 mg/m ³ ，10 小时(大鼠吸入)
18	柠檬酸	C ₆ H ₈ O ₇	溶于水、乙醇、乙醚，不溶于苯，微溶于氯仿。相对密度（水=1）1.665，熔点 153°C，闪点 100°C。	LD ₅₀ ：6730 mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ ：无资料
19	次氯酸钠	NaClO	微黄色溶液，有类似氯气气味。溶于水，相对密度（水=1）1，饱和蒸汽压 2.67kPa，熔点-6°C，沸点 102.2°C。	急性毒性：LD ₅₀ ：5800mg/kg(小鼠经口)
20	乙酸	CH ₃ COOH	无色透明液体，有刺激性酸臭。溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳。相对密度（水=1）1.05，饱和蒸汽压 1.52kPa，闪	急性毒性：LD ₅₀ ：3530mg/kg(大鼠经口)；1060mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ ：13791mg/m ³ ，1 小时

			点 39°C, 沸点 118.1°C。	(小鼠吸入)。
21	天然气	CH ₄	天然气不溶于水, 密度为 0.76kg/Nm ³ , 相对密度(水)为约 0.45(液化), 燃点(°C)为 650, 爆炸极限(V%)为 5-15。	烃类混合物, 属低毒性物质, 无色无臭气体, 主要成分为甲烷, 侵入人体途径主要是吸入, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中, 但长期接触可导致神经衰弱综合症。吸入过量或时间过长可造成窒息, 使人体产生种种不适, 甚至昏迷, 重者可导致死亡。

5.1.3. 能源消耗情况

本项目所需要的资(能)源主要为电能、水、天然气, 电消耗量约 18000 万 kW·h/a, 自来水消耗量 68.842 万 m³/a, 天然气消耗量 145.3 万 m³/a。

6. 水平衡

6.1. 生产用水

6.1.1. 生产线用水分析

本项目各生产线的用水排水情况具体见表 2-17 和表 2-18。其中表中各生产线的槽体积、换缸频率、缸数、溢流漂洗水量(L/min) 等由建设单位根据该公司同类型项目实际建设情况提供, 表中废水产生量=溢流废水产生量+开槽产生量。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。

生产线各水量计算示例:

- ①直接循环水量=单条线溢流进水槽数×单个槽体溢流量×每天工作时间×生产线数量÷1000;
- ②连续溢流废水量=单个槽体溢流量×每天工作时间×生产线数量÷1000-耗损量;
- ③平均每日换槽废水量=废液量=单个槽体体积×单条线缸数×生产线数量÷换缸频次÷1000;
- ④平均每日保养废水量=单个槽体体积×单条线缸数×生产线数量÷保养频次÷1000;
- ⑤废水量合计=连续溢流废水量+平均每日换槽废水量+平均每日保养废水量-废液量。

表2-17 生产线用水情况明细表（单位：m³/d）

生产线名称	生产线数量	工作槽名称	单个槽体体积(L)	单条线缸个数	纯水用量	自来水用量	中水用量	总用水量	换缸频次(天/次)	单线溢流漂洗水槽个数	单条线溢流进水槽个数	单个槽体溢流量(L/min)	单个槽体溢流量(L/h)	保养频次(天/次)	每次保养洗槽次数	工作时间(h/d)	直接循环水量	耗损量	连续溢流废水量	平均每日换槽废水量	平均每日保养废水量	废水量合计	废液量合计	废水类别			
内层线路	内层线路前处理	除油	300	1			0.16	0.16	15					15	2	20	0	0	0	0.08	0.08	0.16			W2 综合废水		
		水洗	200	2			26.56	26.56	15	2	1	5.5	330	15	1	20	26.4	0.792	25.608	0.107	0.053	25.768			W1 一般清洗废水		
		微蚀	500	1	0.266			0.266	15						15	2	20	0	0	0	0.133	0.133	0.133	0.133		W3 络合废水、L4 微蚀废液	
		水洗	200	2			26.743	26.743	7	2	1	5.5	330	7	1	20	26.4	0.792	25.608	0.229	0.114	25.951			W1 一般清洗废水		
		酸洗	200	1	0.106			0.106	15						15	2	20	0	0	0	0.053	0.053	0.106			W5 酸性废水	
		水洗	200	2			26.674	26.674	10	2	1	5.5	330	7	1	20	26.4	0.792	25.608	0.16	0.114	25.882			W1 一般清洗废水		
	内层DES	4	显影	1000	1			1.428	1.428	7					7	3	20	0	0	0	0.571	0.857	0.857	0.571		W4 有机废水、有机废液	
			新液洗	200	1	0.228			0.228	7						7	2	20	0	0	0	0.114	0.114	0.228			W4 有机废水
			水洗	200	3			29.211	29.211	10	3	1	6	360	7	1	20	57.6	0.864	27.936	0.24	0.171	28.347			W4 有机废水	
			蚀刻1	1250	1	1.785			1.785	7						7	3	20	0	0	0	0.714	1.071	1.071	0.714		W2 综合废水、L1 酸性蚀刻废液
			蚀刻2	1250	1	1.785			1.785	7						7	3	20	0	0	0	0.714	1.071	1.071	0.714		W2 综合废水、L1 酸性蚀刻废液
			蚀刻3	1250	1	1.785			1.785	7						7	3	20	0	0	0	0.714	1.071	1.071	0.714		W2 综合废水、L1 酸性蚀刻废液
			水洗	200	3			29.314	29.314	7	3	1	6	360	7	1	20	57.6	0.864	27.936	0.343	0.171	28.45			W2 综合废水	
			退膜	500	2	0.534			0.534	15						15	2	20	0	0	0	0.267	0.267	0.267	0.267		W4 有机废水、有机废液
			水洗	200	2			29.074	29.074	10	2	1	6	360	7	1	20	28.8	0.864	27.936	0.16	0.114	28.21			W4 有机废水	
			酸洗	200	1	0.106			0.106	15						15	2	20	0	0	0	0.053	0.053	0.106			W5 酸性废水
			水洗	200	2			26.674	26.674	10	2	1	5.5	330	7	1	20	26.4	0.792	25.608	0.16	0.114	25.882			W1 一般清洗废水	
			压合	棕化	4	酸洗	300	1		0.16	0.16	15					15	2	20	0	0	0	0.08	0.08	0.16		
水洗	200	2					26.674	26.674	10	2	1	5.5	330	7	1	20	26.4	0.792	25.608	0.16	0.114	25.882			W1 一般清洗废水		
除油	300	1				0.16			0.16	15						15	2	20	0	0	0	0.08	0.08	0.16			W2 综合废水
水洗	200	2					26.674	26.674	10	2	1	5.5	330	7	1	20	26.4	0.792	25.608	0.16	0.114	25.882			W1 一般清洗废水		
预浸	500	1				0.572			0.572	7						7	2	20	0	0	0	0.286	0.286	0.572			W5 酸性废水
棕化1	1000	1				0.667			0.667	15						15	3	20	0	0	0	0.267	0.4	0.4	0.267		W3 络合废水、L5 棕化废液
棕化2	1000	1				0.667			0.667	15						15	3	20	0	0	0	0.267	0.4	0.4	0.267		W3 络合废水、L5 棕化废液
沉铜	沉铜粗磨	2	酸洗	500	1	0.134		0.134	15					15	2	22	0	0	0	0.067	0.067	0.134			W5 酸性废水		
			水洗	500	2		14.949	14.949	7	2	1	5.5	330	7	1	22	14.52	0.436	14.084	0.286	0.143	14.513			W1 一般清洗废水		
			磨板	500	1		0.2	0.2	10							10	2	22	0	0	0	0.1	0.1	0.2			W1 一般清洗废水
			超声波浸洗	500	1		0.243	0.243	10							7	2	22	0	0	0	0.1	0.143	0.243			W1 一般清洗废水
			高压水洗	500	2		0.276	0.276	15							7	1	22	0	0	0	0.133	0.143	0.276			W1 一般清洗废水
			水洗	500	1		14.658	14.658	15	1	1	5.5	330	7	1	22	0	0.436	14.084	0.067	0.071	14.222			W1 一般清洗废水		
	垂直沉铜	1	膨松	1000	1		0.133	0.133	30						30	3	22	0	0	0	0.033	0.1	0.133			W2 综合废水	
			水洗	500	3		7.86	7.86	5	3	1	5.5	330	5	1	22	14.52	0.218	7.042	0.3	0.3	7.642			W2 综合废水		

生产线名称	生产线数量	工作槽名称	单个槽体体积(L)	单条线缸个数	纯水用量	自来水用量	中水用量	总用水量	换缸频次(天/次)	单线溢流漂洗水槽个数	单条线溢流进水槽个数	单个槽体溢流量(L/min)	单个槽体溢流量(L/h)	保养频次(天/次)	每次保养洗槽次数	工作时间(h/d)	直接循环水量	耗损量	连续溢流废水量	平均每日换槽废水量	平均每日保养废水量	废水量合计	废液量合计	废水类别		
线		除胶	2000	0	0		0	0	30					30	3	22	0	0	0	0	0	0			W2 综合废水	
		水洗	500	0			0	0	0	5					5	1	22	0	0	0	0	0	0			W2 综合废水
		预中和	500	1			0.133	0.133	0.133	15					15	3	22	0	0	0	0.033	0.1	0.133			W5 酸性废水
		水洗	500	2			7.503	7.503	7.503	10	2	1	5.5	330	7	1	22	7.26	0.218	7.042	0.1	0.143	7.285			W1 一般清洗废水
		中和	500	1	0.133			0.133	0.133	15					15	3	22	0	0	0	0.033	0.1	0.133			W5 酸性废水
		水洗	500	2			7.503	7.503	7.503	10	2	1	5.5	330	7	1	22	7.26	0.218	7.042	0.1	0.143	7.285			W1 一般清洗废水
		预整孔	500	1	0.133			0.133	0.133	15					15	3	22	0	0	0	0.033	0.1	0.133			W5 酸性废水
		整孔	700	1	0.187			0.187	0.187	15					15	3	22	0	0	0	0.047	0.14	0.187			W5 酸性废水
		水洗	500	3			7.624	7.624	7.624	10	3	1	5.5	330	7	1	22	14.52	0.218	7.042	0.15	0.214	7.406			W1 一般清洗废水
		微蚀	500	1	0.1			0.1	0.1	15					15	2	22	0	0	0	0.033	0.067	0.067	0.033		W3 络合废水、L4 微蚀废液
		水洗	500	2			8.206	8.206	8.206	7	2	1	6	360	7	1	22	7.92	0.238	7.682	0.143	0.143	7.968			W1 一般清洗废水
		预浸	500	1	0.1			0.1	0.1	15					15	2	22	0	0	0	0.033	0.067	0.1			W5 酸性废水
		活化	1000	1	0.1			0.1	0.1	30					30	2	22	0	0	0	0.033	0.067	0.067	0.033		W2 综合废水、含钯废液
		水洗	500	3	8.234			8.234	8.234	15	3	1	6	360	7	1	22	15.84	0.238	7.682	0.1	0.214	7.996			W2 综合废水
		速化(还原)	500	1	0.067			0.067	0.067	30					30	3	22	0	0	0	0.017	0.05	0.067			W5 酸性废水
		水洗	500	3	8.234			8.234	8.234	15	3	1	6	360	7	1	22	15.84	0.238	7.682	0.1	0.214	7.996			W2 综合废水
		化学沉铜	1500	2	0.067			0.067	0.067	180					180	3	22	0	0	0	0.017	0.05	0.067			W3 络合废水
		水洗	500	3	8.52			8.52	8.52	5	3	1	6	360	5	1	22	15.84	0.238	7.682	0.3	0.3	8.282			W3 络合废水
		酸洗	500	1	0.1			0.1	0.1	15					15	2	22	0	0	0	0.033	0.067	0.1			W5 酸性废水
		水洗	500	2	8.163			8.163	8.163	10	2	1	6	360	7	1	22	7.92	0.238	7.682	0.1	0.143	7.925			W1 一般清洗废水
水平沉铜	4	膨松	1000	1			0.333	0.333	30					30	3	22	0	0	0	0.133	0.2	0.333			W2 综合废水	
		水洗	500	3			30.84	30.84	5	3	1	5.5	330	5	1	22	58.08	0.871	28.169	1.2	0.6	29.969			W2 综合废水	
		除胶	2000	0	0			0	0	30					30	3	22	0	0	0	0	0	0			W2 综合废水
		水洗	500	0			0	0	0	3					3	1	22	0	0	0	0	0	0			W2 综合废水
		预中和	500	1			0.266	0.266	0.266	15					15	2	22	0	0	0	0.133	0.133	0.266			W5 酸性废水
		水洗	500	2			29.726	29.726	29.726	10	2	1	5.5	330	7	1	22	29.04	0.871	28.169	0.4	0.286	28.855			W1 一般清洗废水
		中和	500	1	0.266			0.266	0.266	15					15	2	22	0	0	0	0.133	0.133	0.266			W5 酸性废水
		水洗	500	2			29.726	29.726	29.726	10	2	1	5.5	330	7	1	22	29.04	0.871	28.169	0.4	0.286	28.855			W1 一般清洗废水
		预整孔	500	1	0.333			0.333	0.333	15					15	3	22	0	0	0	0.133	0.2	0.333			W5 酸性废水
		整孔	700	1	0.467			0.467	0.467	15					15	3	22	0	0	0	0.187	0.28	0.467			W5 酸性废水
		水洗	500	3		30.069		30.069	30.069	10	3	1	5.5	330	7	1	22	58.08	0.871	28.169	0.6	0.429	29.198			W1 一般清洗废水
		微蚀	500	1	0.266			0.266	0.266	15					15	2	22	0	0	0	0.133	0.133	0.133	0.133		W3 络合废水、L4 微蚀废液
		水洗	500	2			32.537		32.537	7	2	1	6	360	7	1	22	31.68	0.95	30.73	0.571	0.286	31.587			W1 一般清洗废水
		预浸	500	1	0.266			0.266	0.266	15					15	2	22	0	0	0	0.133	0.133	0.266			W5 酸性废水
		活化	1000	1	0.266			0.266	0.266	30					30	2	22	0	0	0	0.133	0.133	0.133	0.133		W2 综合废水、含钯废液

生产线名称	生产线数量	工作槽名称	单个槽体体积(L)	单条线缸个数	纯水用量	自来水用量	中水用量	总用水量	换缸频次(天/次)	单线溢流漂洗水槽个数	单条线溢流进水槽个数	单个槽体溢流量(L/min)	单个槽体溢流量(L/h)	保养频次(天/次)	每次保养洗槽次数	工作时间(h/d)	直接循环水量	耗损量	连续溢流废水量	平均每日换槽废水量	平均每日保养废水量	废水量合计	废液量合计	废水类别		
		水洗	500	2	32.233			32.233	15	2	1	6	360	7	1	22	31.68	0.95	30.73	0.267	0.286	31.283		W2 综合废水		
		速化(还原)	500	1	0.167			0.167	30						30	3	22	0	0	0	0.067	0.1	0.167		W5 酸性废水	
		水洗	500	3	32.509			32.509	15	3	1	6	360	7	1	22	63.36	0.95	30.73	0.4	0.429	31.559		W2 综合废水		
		化学沉铜	1500	2	0.167			0.167	180						180	3	22	0	0	0	0.067	0.1	0.167		W3 络合废水	
		水洗	500	3	33.48			33.48	5	3	1	6	360	5	1	22	63.36	0.95	30.73	1.2	0.6	32.53		W3 络合废水		
		酸洗	500	1	0.266			0.266	15						15	2	22	0	0	0	0.133	0.133	0.266		W5 酸性废水	
		水洗	500	2	32.366			32.366	10	2	1	6	360	7	1	22	31.68	0.95	30.73	0.4	0.286	31.416		W1 一般清洗废水		
全板电镀	VCP 镀铜线	5	脱脂	500	1			0.334	0.334	15	0				15	2	22	0	0	0	0.167	0.167	0.334		W2 综合废水	
			热水洗	500	1			0.714	0.714	7					7	2	22	0	0	0	0.357	0.357	0.714		W2 综合废水	
			水洗	500	2		40.29		40.29	15	2	1	6	360	7	1	22	39.6	1.188	38.412	0.333	0.357	39.102		W1 一般清洗废水	
			酸洗	500	1			0.334	0.334	15	0					15	2	22	0	0	0	0.167	0.167	0.334		W5 酸性废水
			电镀铜	2500	6	1.042			1.042	180						180	3	22	0	0	0	0.417	0.625	0.625	0.417	W3 络合废水、L4 微蚀废液
			水洗	500	3		41.85		41.85	5	3	1	6	360	5	1	22	79.2	1.188	38.412	1.5	0.75	40.662		W1 一般清洗废水	
线路	外层前处理	5	除油	300	1	0.2		0.2	15					15	2	20	0	0	0	0.1	0.1	0.2		W2 综合废水		
			水洗	200	2			33.276	33.276	15	2	1	5.5	330	7	1	20	33	0.99	32.01	0.133	0.143	32.286		W1 一般清洗废水	
			微蚀	500	1	0.334			0.334	15						15	2	20	0	0	0	0.167	0.167	0.167	0.167	W3 络合废水、L4 微蚀废液
			水洗	200	2			33.429	33.429	7	2	1	5.5	330	7	1	20	33	0.99	32.01	0.286	0.143	32.439		W1 一般清洗废水	
			酸洗	200	1	0.134			0.134	15						15	2	20	0	0	0	0.067	0.067	0.134		W5 酸性废水
			水洗	200	2			33.343	33.343	10	2	1	5.5	330	7	1	20	33	0.99	32.01	0.2	0.143	32.353		W1 一般清洗废水	
	外层DES	3	显影	1000	1			1.072	1.072	7					7	3	20	0	0	0	0.429	0.643	0.643	0.429	W4 有机废水、有机废液	
			新液洗	200	1	0.172			0.172	7					7	2	20	0	0	0	0.086	0.086	0.172		W4 有机废水	
			水洗	200	4			22.114	22.114	7	4	1	6	360	7	1	20	64.8	0.648	20.952	0.343	0.171	21.466		W4 有机废水	
			蚀刻1	1250	1	1.34			1.34	7						7	3	20	0	0	0	0.536	0.804	0.804	0.536	W2 综合废水、L1 酸性蚀刻废液
			蚀刻2	1250	1	1.34			1.34	7						7	3	20	0	0	0	0.536	0.804	0.804	0.536	W2 综合废水、L1 酸性蚀刻废液
			蚀刻3	1250	1	1.34			1.34	7						7	3	20	0	0	0	0.536	0.804	0.804	0.536	W2 综合废水、L1 酸性蚀刻废液
			水洗	200	3			21.986	21.986	7	3	1	6	360	7	1	20	43.2	0.648	20.952	0.257	0.129	21.338		W1 一般清洗废水	
			退膜	500	2	0.5			0.5	15						15	3	20	0	0	0	0.2	0.3	0.3	0.2	W4 有机废水、有机废液
			水洗	200	3			21.986	21.986	7	3	1	6	360	7	1	20	43.2	0.648	20.952	0.257	0.129	21.338		W1 一般清洗废水	
酸洗	200	1	0.08			0.08	15						15	2	20	0	0	0	0.04	0.04	0.08		W5 酸性废水			
显影线	5	水洗	200	3			21.986	21.986	7	3	1	6	360	7	1	20	43.2	0.648	20.952	0.257	0.129	21.338		W1 一般清洗废水		
		显影	1000	1	1.785			1.785	7					7	3	20	0	0	0	0.714	1.071	1.071	0.714	W4 有机废水、有机废液		
		新液洗	200	1	0.286			0.286	7					7	2	20	0	0	0	0.143	0.143	0.286		W4 有机废水		
		水洗	200	4			36.857	36.857	7	4	1	6	360	7	1	20	108	1.08	34.92	0.571	0.286	35.777		W4 有机废水		

生产线名称	生产线数量	工作槽名称	单个槽体体积(L)	单条线缸个数	纯水用量	自来水用量	中水用量	总用水量	换缸频次(天/次)	单线溢流漂洗水槽个数	单条线溢流进水槽个数	单个槽体溢流量(L/min)	单个槽体溢流量(L/h)	保养频次(天/次)	每次保养洗槽次数	工作时间(h/d)	直接循环水量	耗损量	连续溢流废水量	平均每日换槽废水量	平均每日保养废水量	废水量合计	废液量合计	废水类别	
图电	外层图形电镀	除油	300	1			0.12	0.12	15	0				15	2	20	0	0	0	0.06	0.06	0.12		W2 综合废水	
		水洗	200	2			19.966	19.966	15	2	1	5.5	330	7	1	20	19.8	0.594	19.206	0.08	0.086	19.372		W1 一般清洗废水	
		酸洗	500	1			0.2	0.2	15	0				15	2	20	0	0	0	0.1	0.1	0.2		W5 酸性废水	
		水洗	200	2			21.806	21.806	10	2	1	6	360	7	1	20	21.6	0.648	20.952	0.12	0.086	21.158		W1 一般清洗废水	
		微蚀	500	1			0.2	0.2	15					15	2	20	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	W3 络合废水、L4 微蚀废液	
		水洗	200	2			21.857	21.857	7	2	1	6	360	7	1	20	21.6	0.648	20.952	0.171	0.086	21.209		W1 一般清洗废水	
		电镀铜	3000	8	1			1	180						180	3	20	0	0	0	0.4	0.6	0.6	0.4	W3 络合废水、L4 微蚀废液
		酸洗	200	1	0.1			0.1	15	0					15	3	20	0	0	0	0.04	0.06	0.1		W5 酸性废水
		电镀锡	3000	2	0.25			0.25	180	0					180	3	20	0	0	0	0.1	0.15	0.25		W2 综合废水
		水洗	200	3			20.186	20.186	7	3	1	5.5	330	7	1	20	39.6	0.594	19.206	0.257	0.129	19.592		W2 综合废水	
		剥挂	600	1			0.025	0.025	180						180	3	20	0	0	0	0.01	0.015	0.015	0.01	W2 综合废水、退镀废液
	水洗	200	2	20.006			20.006	10	2	1	5.5	330	7	1	20	19.8	0.594	19.206	0.12	0.086	19.412		W2 综合废水		
	外层碱性蚀刻	退膜	500	4	0.333			0.333	30						30	3	20	0	0	0	0.133	0.2	0.2	0.133	W4 有机废水、有机废液
		冲污水洗	200	1			14.497	14.497	10	1	1	6	360	7	2	20	0	0.432	13.968	0.04	0.057	14.025	0.04	W4 有机废水、有机废液	
		水洗	200	3			14.566	14.566	15	3	1	6	360	7	1	20	28.8	0.432	13.968	0.08	0.086	14.134		W4 有机废水	
		碱性蚀刻	2000	2	2.857			2.857	7						7	3	20	0	0	0	1.143	1.714	1.714	1.143	W3 络合废水、L2 碱性蚀刻废液
		氨水洗	300	1	0.215			0.215	7						7	3	20	0	0	0	0.086	0.129	0.129	0.086	W3 络合废水、L2 碱性蚀刻废液
		水洗	200	2		14.571		14.571	7	2	1	6	360	7	1	20	14.4	0.432	13.968	0.114	0.057	14.139		W3 络合废水	
		硫脲除钯	500	1	0.083			0.083	30						30	3	20	0	0	0	0.033	0.05	0.05	0.033	W2 综合废水、含钯废液
		水洗	200	3			13.406	13.406	10	3	1	5.5	330	7	1	20	26.4	0.396	12.804	0.12	0.086	13.01		W2 综合废水	
		退锡	2000	1	1.428			1.428	7						7	3	20	0	0	0	0.571	0.857	0.857	0.571	W2 综合废水、L3 退锡废液
水洗	200	3			13.366	13.366	15	3	1	5.5	330	7	1	20	26.4	0.396	12.804	0.08	0.086	12.97		W2 综合废水			
阻焊	阻焊前处理机	酸洗	300	1	0.2		0.2	15						15	2	20	0	0	0	0.1	0.1	0.2		W5 酸性废水	
		水洗	200	2			33.343	33.343	10	2	1	5.5	330	7	1	20	33	0.99	32.01	0.2	0.143	32.353		W1 一般清洗废水	
		磨板	500	2		0.334		0.334	30						30	2	20	0	0	0	0.167	0.167	0.334		W2 综合废水
		磨板后水洗	200	2			33.1	33.1	30	2	1	5.5	330	30	1	20	33	0.99	32.01	0.067	0.033	32.11		W2 综合废水	
		喷砂后水洗	200	2		33.429		33.429	7	2	1	5.5	330	7	1	20	33	0.99	32.01	0.286	0.143	32.439		W1 一般清洗废水	
		超声波水洗	200	1		33.171		33.171	10	1	1	5.5	330	7	1	20	0	0.99	32.01	0.1	0.071	32.181		W1 一般清洗废水	
		高压水洗	500	1			0.524	0.524	15						7	2	20	0	0	0	0.167	0.357	0.524		W1 一般清洗废水
	水洗	200	2	33.276			33.276	15	2	1	5.5	330	7	1	20	33	0.99	32.01	0.133	0.143	32.286		W1 一般清洗废水		
	阻焊显影机	显影	1000	1	0.833			0.833	15						15	3	20	0	0	0	0.333	0.5	0.5	0.333	W4 有机废水、有机废液
		显影	500	1	0.417			0.417	15						15	3	20	0	0	0	0.167	0.25	0.25	0.167	W4 有机废水、有机废液

生产线名称	生产线数量	工作槽名称	单个槽体体积(L)	单条线缸个数	纯水用量	自来水用量	中水用量	总用水量	换缸频次(天/次)	单线溢流漂洗水槽个数	单条线溢流进水槽个数	单个槽体溢流量(L/min)	单个槽体溢流量(L/h)	保养频次(天/次)	每次保养洗槽次数	工作时间(h/d)	直接循环水量	耗损量	连续溢流废水量	平均每日换槽废水量	平均每日保养废水量	废水量合计	废液量合计	废水类别			
表面处理		新液洗	200	1			0.286	0.286	7					7	2	20	0	0	0	0.143	0.143	0.143	0.143	W4 有机废水、有机废液			
		水洗	200	3		36.643		36.643	7	3	1	6	360	7	1	20	72	1.08	34.92	0.429	0.214	35.563		W4 有机废水			
		水洗	200	2			33.429	33.429	7	2	1	5.5	330	7	1	20	33	0.99	32.01	0.286	0.143	32.439		W1 一般清洗废水			
	沉金前处理	2	酸洗	300	1			0.08	0.08	15					15	2	20	0	0	0	0.04	0.04	0.08		W5 酸性废水		
			溢流水洗	200	2		13.371		13.371	7	2	1	5.5	330	7	1	20	13.2	0.396	12.804	0.114	0.057	12.975		W1 一般清洗废水		
			磨板	500	1	0.134			0.134	15						15	2	20	0	0	0	0.067	0.067	0.134		W1 一般清洗废水	
			喷砂	200	1	0.054			0.054	15						15	2	20	0	0	0	0.027	0.027	0.054		W2 综合废水	
			冲污水洗	200	1		0.114		0.114	7				0	7	2	20	0	0	0	0.057	0.057	0.114		W2 综合废水		
			溢流水洗	200	3		13.366		13.366	15	3	1	5.5	330	7	1	20	26.4	0.396	12.804	0.08	0.086	12.97		W2 综合废水		
			超声波水洗	200	1		0.056		0.056	15						7	1	20	0	0	0	0.027	0.029	0.056		W1 一般清洗废水	
			水洗	200	2		13.31		13.31	15	2	1	5.5	330	7	1	20	13.2	0.396	12.804	0.053	0.057	12.914		W1 一般清洗废水		
			溢流水洗	200	3		13.366		13.366	15	3	1	5.5	330	7	1	20	26.4	0.396	12.804	0.08	0.086	12.97		W1 一般清洗废水		
		沉金线	2	除油	300	1		0.08	0.08	15						15	2	20	0	0	0	0.04	0.04	0.08		W2 综合废水	
				水洗	200	2		13.31		13.31	15	2	1	5.5	330	7	1	20	13.2	0.396	12.804	0.053	0.057	12.914		W1 一般清洗废水	
				微蚀	500	1		0.134		0.134	15						15	2	20	0	0	0	0.067	0.067	0.067	0.067	W3 络合废水、L4 微蚀废液
				水洗	200	2	14.571			14.571	7	2	1	6	360	7	1	20	14.4	0.432	13.968	0.114	0.057	14.139		W1 一般清洗废水	
				酸洗	300	1	0.06			0.06	15						15	1	20	0	0	0	0.04	0.02	0.06		W5 酸性废水
				水洗	200	2	14.628			14.628	7	2	1	6	360	7	2	20	14.4	0.432	13.968	0.114	0.114	14.196		W1 一般清洗废水	
				预浸	500	1	0.134			0.134	15						15	2	20	0	0	0	0.067	0.067	0.134		W5 酸性废水
				活化	1000	1	0.266			0.266	15						15	2	20	0	0	0	0.133	0.133	0.133	0.133	W2 综合废水、含钯废液
				DI 水洗	200	2	0.171			0.171	7						7	1	20	0	0	0	0.114	0.057	0.171		W2 综合废水
	后酸浸			200	1	0.054			0.054	15						15	2	20	0	0	0	0.027	0.027	0.054		W5 酸性废水	
	DI 水洗			200	2	0.171			0.171	7						7	1	20	0	0	0	0.114	0.057	0.171		W1 一般清洗废水	
	沉金后处理	2	化学镍	1500	2	0.6			0.6	30					30	4	20	0	0	0	0.2	0.4	0.4	0.2	W6 含镍废水、含镍废液		
DI 水洗			200	3	14.657			14.657	7	3	1	6	360	7	1	20	28.8	0.432	13.968	0.171	0.086	14.225		W6 含镍废水			
化学钯			500	1	0.033			0.033	90						90	4	20	0	0	0	0.011	0.022	0.022	0.011	W2 综合废水、含钯废液		
DI 水洗			200	3	0.257			0.257	7						7	1	20	0	0	0	0.171	0.086	0.257		W2 综合废水		
化学金			500	1	0.033			0.033	90						90	4	20	0	0	0	0.011	0.022	0.022	0.011	W7 含氰废水、含金废液		
回收缸			200	1	0.026			0.026	30						30	2	20	0	0	0	0.013	0.013	0.013	0.013	W7 含氰废水、含金废液		
DI 水洗			200	3	14.657			14.657	7	3	1	6	360	7	1	20	28.8	0.432	13.968	0.171	0.086	14.225		W7 含氰废水			
退膜			500	3	0.5			0.5	15						15	3	20	0	0	0	0.2	0.3	0.5		W4 有机废水		
水洗	200	3		14.657		14.657	7	3	1	6	360	7	1	20	28.8	0.432	13.968	0.171	0.086	14.225		W4 有机废水					
酸洗	200	1	0.054			0.054	15						15	2	20	0	0	0	0.027	0.027	0.054		W5 酸性废水				
热水洗	200	1	0.086			0.086	7						7	1	20	0	0	0	0.057	0.029	0.086		W1 一般清洗废水				

生产线名称	生产线数量	工作槽名称	单个槽体体积(L)	单条线缸个数	纯水用量	自来水用量	中水用量	总用水量	换缸频次(天/次)	单线溢流漂洗水槽个数	单条线溢流进水槽个数	单个槽体溢流量(L/min)	单个槽体溢流量(L/h)	保养频次(天/次)	每次保养洗槽次数	工作时间(h/d)	直接循环水量	耗损量	连续溢流废水量	平均每日换槽废水量	平均每日保养废水量	废水量合计	废液量合计	废水类别		
喷锡	2	水洗	200	2		13.31		13.31	15	2	1	5.5	330	7	1	20	13.2	0.396	12.804	0.053	0.057	12.914		W1 一般清洗废水		
		除油	300	1		0.08		0.08	15						15	2	20	0	0	0	0.04	0.04	0.08		W2 综合废水	
		水洗	200	2			13.31	13.31	15	2	1	5.5	330	7	1	20	13.2	0.396	12.804	0.053	0.057	12.914		W1 一般清洗废水		
		微蚀	500	1	0.134			0.134	15						15	2	20	0	0	0	0.067	0.067	0.067	0.067	W3 络合废水、L4 微蚀废液	
		水洗	200	2			13.371	13.371	7	2	1	5.5	330	7	1	20	13.2	0.396	12.804	0.114	0.057	12.975		W1 一般清洗废水		
		酸洗	300	1	0.08			0.08	15						15	2	20	0	0	0	0.04	0.04	0.08		W5 酸性废水	
		水洗	200	2		13.337		13.337	10	2	1	5.5	330	7	1	20	13.2	0.396	12.804	0.08	0.057	12.941		W1 一般清洗废水		
	水洗	200	1			13.256	13.256	15	1	1	5.5	330	7	1	20	0	0.396	12.804	0.027	0.029	12.86		W1 一般清洗废水			
	沉锡	1	除油	300	1	0.04		0.04	15						15	2	20	0	0	0	0.02	0.02	0.04		W2 综合废水	
			水洗	200	2	6.656			6.656	15	2	1	5.5	330	7	1	20	6.6	0.198	6.402	0.027	0.029	6.458		W1 一般清洗废水	
			微蚀	500	1	0.066			0.066	15						15	2	20	0	0	0	0.033	0.033	0.033	0.033	W3 络合废水、L4 微蚀废液
			水洗	200	2	6.686			6.686	7	2	1	5.5	330	7	1	20	6.6	0.198	6.402	0.057	0.029	6.488		W1 一般清洗废水	
			酸洗	200	1	0.026			0.026	15						15	2	20	0	0	0	0.013	0.013	0.026		W5 酸性废水
			水洗	200	2	6.669			6.669	10	2	1	5.5	330	7	1	20	6.6	0.198	6.402	0.04	0.029	6.471		W2 综合废水	
			预浸	500	1	0.066			0.066	15						15	2	20	0	0	0	0.033	0.033	0.066		W5 酸性废水
			沉锡	1000	1	0.022			0.022	90						90	2	20	0	0	0	0.011	0.011	0.011	0.011	W2 综合废水、L3 沉锡废液
			热水洗	200	2	0.086			0.086	7						7	1	20	0	0	0	0.057	0.029	0.086		W1 一般清洗废水
			水洗	200	3	6.729			6.729	7	3	1	5.5	330	7	1	20	13.2	0.198	6.402	0.086	0.043	6.531		W1 一般清洗废水	
	OSP线	2	除油	300	1	0.08		0.08	15						15	2	20	0	0	0	0.04	0.04	0.08		W2 综合废水	
			水洗	200	2	13.31			13.31	15	2	1	5.5	330	7	1	20	13.2	0.396	12.804	0.053	0.057	12.914		W1 一般清洗废水	
			微蚀	500	1	0.134			0.134	15						15	2	20	0	0	0	0.067	0.067	0.067	0.067	W3 络合废水、L4 微蚀废液
			水洗	200	2	13.371			13.371	7	2	1	5.5	330	7	1	20	13.2	0.396	12.804	0.114	0.057	12.975		W1 一般清洗废水	
			酸洗	200	1	0.054			0.054	15						15	2	20	0	0	0	0.027	0.027	0.054		W5 酸性废水
			水洗	200	2	13.337			13.337	10	2	1	5.5	330	7	1	20	13.2	0.396	12.804	0.08	0.057	12.941		W1 一般清洗废水	
			抗氧化	1000	1	0.028			0.028	180						180	3	20	0	0	0	0.011	0.017	0.017	0.011	W4 有机废水、有机废液
			水洗	200	3	14.657			14.657	7	3	1	6	360	7	1	20	28.8	0.432	13.968	0.171	0.086	14.225		W4 有机废水	
	其它	成品清洗机	6	酸洗	300	1		0.24	0.24	15	0				15	2	20	0	0	0	0.12	0.12	0.24		W5 酸性废水	
水洗				200	2	40.011		40.011	10	2	1	5.5	330	7	1	20	39.6	1.188	38.412	0.24	0.171	38.823		W1 一般清洗废水		
超声波洗				200	1	0.166		0.166	15						7	1	20	0	0	0	0.08	0.086	0.166		W1 一般清洗废水	
水洗				200	2	39.931		39.931	15	2	1	5.5	330	7	1	20	39.6	1.188	38.412	0.16	0.171	38.743		W1 一般清洗废水		
热水洗				200	1	0.257		0.257	7						7	1	20	0	0	0	0.171	0.086	0.257		W2 综合废水	
生产线合计					469.078	483.247	837.628	1789.953	/	/	/	/	/	/	/	2322.84	51.488	1664.752	37.177	36.536	1727.168	11.297	/			

表2-18 生产线用水情况汇总表（单位：m³/d）

废水类型	用水量				水去向		
	纯水	自来水	中水	总用水量	损耗量	废水产生量	废液量
W1 一般清洗废水	243.678	371.628	537.259	1152.565	33.983	1118.582	0
W2 综合废水	120.927	13.974	149.891	284.792	7.893	272.214	4.685
W3 络合废水	49.982	45.905	0.2	96.087	2.484	90.223	3.38
W4 有机废水	20.273	51.3	149.105	220.678	6.264	211.406	3.008
W5 酸性废水	4.245	0.44	1.173	5.858	0.000	5.858	0
W6 含镍废水	15.257	0	0	15.257	0.432	14.625	0.2
W7 含氰废水	14.716	0	0	14.716	0.432	14.260	0.024
合计	469.078	483.247	837.628	1789.953	51.488	1727.168	11.297

6.1.2. 其他生产配套设施用水分析

(1) 再生循环系统用水

厂区拟建 1 套酸性蚀刻液再生系统、1 套碱性蚀刻液再生系统、1 套退锡废液锡回收系统、1 套微蚀提铜系统、1 套棕化废液提铜系统，根据再生循环系统物料平衡分析，再生循环系统的用水量为 2.694m³/d，详见下表：

表2-19 再生循环系统用水一览表（单位：m³/d）

再生循环系统	废水类型	用水量	水去向		
		自来水	损耗量	废水产生量	危废
酸蚀废液回收	综合废水	2.501	0.25	1.126	1.125
碱蚀废液回收	络合废水	0.546	0.055	0.368	0.123
退锡废液回收	综合废水	0.193	0.019	0.087	0.087
微蚀废液回收	络合废水	0.719	0.072	0.647	0
棕化废液回收	络合废水	0.238	0.024	0.214	0
小计	络合废水	1.503	0.151	1.229	0.123
	综合废水	2.694	0.269	1.213	1.212

(2) 废气处理系统用水

根据建设单位提供资料，废气喷淋塔水箱约一个季度更换一次。改建项目酸雾废气二级喷淋塔、有机废气喷淋塔，用水采用自来水制纯水产生的浓水，废气喷淋塔补充水量为 14.352m³/d，耗损水量为 13.25m³/d，更换废水量（即喷淋废水产生量）为 1.102m³/d（归入综合废水）。

(3) 地面清洗用水

项目生产车间地面清洁采用自来水制纯水产生的浓水进行清洗，清洗车间总

面积约 36400m²。参照《用水定额 第 3 部分：生活》(DB44/T1461.3-2021)，清洗用水按 1.5L/m²·次计算，每 15 天清洗 1 次。则车间地面清洗用水为 3.971m³/d，15%蒸发损耗，剩余 85% (3.375m³/d) 进入综合废水污水管网。

(4) 冷却塔用水

厂区内建设 8 套冷却塔，每套冷却水塔循环水量 200m³/h。蒸发损耗水量参考《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T 50050-2017)，冷却塔蒸发损耗量根据下列公式计算： $Q_e=k \cdot \Delta t \cdot Q$

其中： Q_e —蒸发损失水量 (m³/h)；

Δt —冷却塔进出水的温度差 (°C)；

Q —循环水量 (m³/h)；

k —系数 (1/°C)。

表2-20 K 取值一览表

气温 (°C)	-10	0	10	20	30	40
K (1/°C)	0.0008	0.001	0.0012	0.0014	0.0015	0.0016

冷却塔进出水的温度差 Δt 为 5°C，气温取 20°C，则 k 值为 0.0014，冷却塔工作 24h/d，年运行 330 天。

飞溅损失水量：冷却塔之飞溅损失量依冷却塔设计型式、风速等因素决定之。一般正常情况下，其值约等于循环水量的 0.1%。

冷却塔补充水量为 307.491m³/d，由市政自来水作为补充水源。排水量为 0.291m³/d，进入综合废水管网。

表2-21 改建项目冷却塔用水情况

单台排水量	单台年排放次数	总排水量		总补充水量	
		m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a
6	2	0.291	96	307.491	101472

(5) 纯水制备系统

根据生产线用水情况表，改建项目纯水用量为 469.078m³/d，纯水制备系统纯水制备率约为 70%，则制纯水自来水用量 670.111m³/d，制纯水系统浓水产生量为 201.033m³/d，少部分 (9.1%，约 18.323m³/d) 回用于废气喷淋塔补水 14.352m³/d、车间地面清洗 3.971m³/d，其余 (90.9%) 作为清净水排至雨水管网 (182.71m³/d)。

6.2. 生活用水

本项目在职工人数约为 800 人，厂内计划食宿人数 400 人，非厂内住宿人数 400 人。参照《用水定额 第 3 部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021)，本评价厂内食宿员工生活用水取大城镇居民用水定额 160L/人·d 计，非住宿员工生活用水按无食堂浴室的用水定额 10m³/人·a 计。合计厂区员工生活用水量为 76.12m³/d (25120m³/a)，排污系数取 90%，则本项目生活污水的产生量为 68.51m³/d (22608m³/a)。

6.3. 全厂用排水分析

(1) 用水情况统计

本项目的新鲜水总用量为 1541.166m³/d，包括生产用水 1465.046m³/d (其中生产线用水 483.247m³/d、制纯水用水量为 670.111m³/d、其他用水 311.688m³/d)、生活用水 76.12m³/d；生产线工业用水循环水量为 2322.84m³/d，生产废水产生量为 1734.378m³/d，中水回用量为 837.628m³/d，生产废水排放量为 896.75m³/d。

(2) 用水、排水统计分析

本项目循环水量计算：循环水量=生产线工业用水循环水量+回用水量=2322.84+837.628=3160.468m³/d。

本项目工业生产用水重复利用率： $3160.468 / (3160.468 + 1541.166) = 67.22\%$ 。

生产废水中水回用率为： $837.628 / 1734.378 = 48.3\%$ 。

根据项目产品结构及产能，对照《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)，本项目(双面板、多层板及 HDI 板)单位产品基准排水量为 10822m³/d，本项目生产废水排放量为 896.75m³/d，可见本项目废水排放量符合《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)单位产品基准排水量要求。

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废水产生量为 8107m³/d>本项目生产废水产生量(1734.378m³/d)，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。

根据建设单位提供的项目营运期产值(10 亿元/年)，项目生产废水排放量为 896.75m³/d (295927.5m³/a)，则项目万元产值排水量为 2.96t/万元，满足园区规定万元产值排水量小于 6.11t/万元要求。

表2-22 全厂用排水情况一览表 (单位: m³/d)

用水环节	废水类型	用水量					损耗量	水去向				
		纯水	自来水	中水回用	浓水回用	总用水量		废液量	产生量	回用量	排放量	排放去向
生产用水汇总	W1 一般清洗废水	243.678	371.628	537.259	0	1152.565	33.983	0.0	1118.582	837.628	280.954	经厂区一般清洗废水处理系统处理后回用(74.88%),膜浓水进入综合废水专管
	W2 综合废水	120.927	324.159	149.891	18.323	613.3	329.208	0.353	278.195	0	278.195	园区综合废水排污管
	W3 络合废水	49.982	47.408	0.2	0	97.59	2.635	0	91.452	0	91.452	园区络合废水排污管
	W4 有机废水	20.273	51.3	149.105	0	220.678	6.264	3.008	211.406	0	211.406	园区有机废水排污管
	W5 酸性废水	4.245	0.44	1.173	0	5.858	0	0	5.858	0	5.858	园区废酸水排污管
	W6 含镍废水	15.257	0	0	0	15.257	0.432	0.2	14.625	0	14.625	园区含镍废水排污管
	W7 含氰废水	14.716	0	0	0	14.716	0.432	0.024	14.26	0	14.26	
	生产废水合计	469.078	794.935	837.628	18.323	2119.964	372.954	3.585	1734.378	837.628	896.75	/
	清净下水	0	670.111	0	0	670.111	469.078	0	201.033	18.323	182.71	园区雨水管网
	总计	469.078	1465.046	837.628	18.323	2790.075	842.032	3.585	1935.411	855.951	1079.46	/
生活用水	生活污水		76.12			76.12	7.61		68.51	0	68.51	园区生活污水管网
/	合计	469.078	1541.166	837.628	18.323	2866.195	849.642	3.585	2003.921	855.951	1147.97	

建设项目工程分析

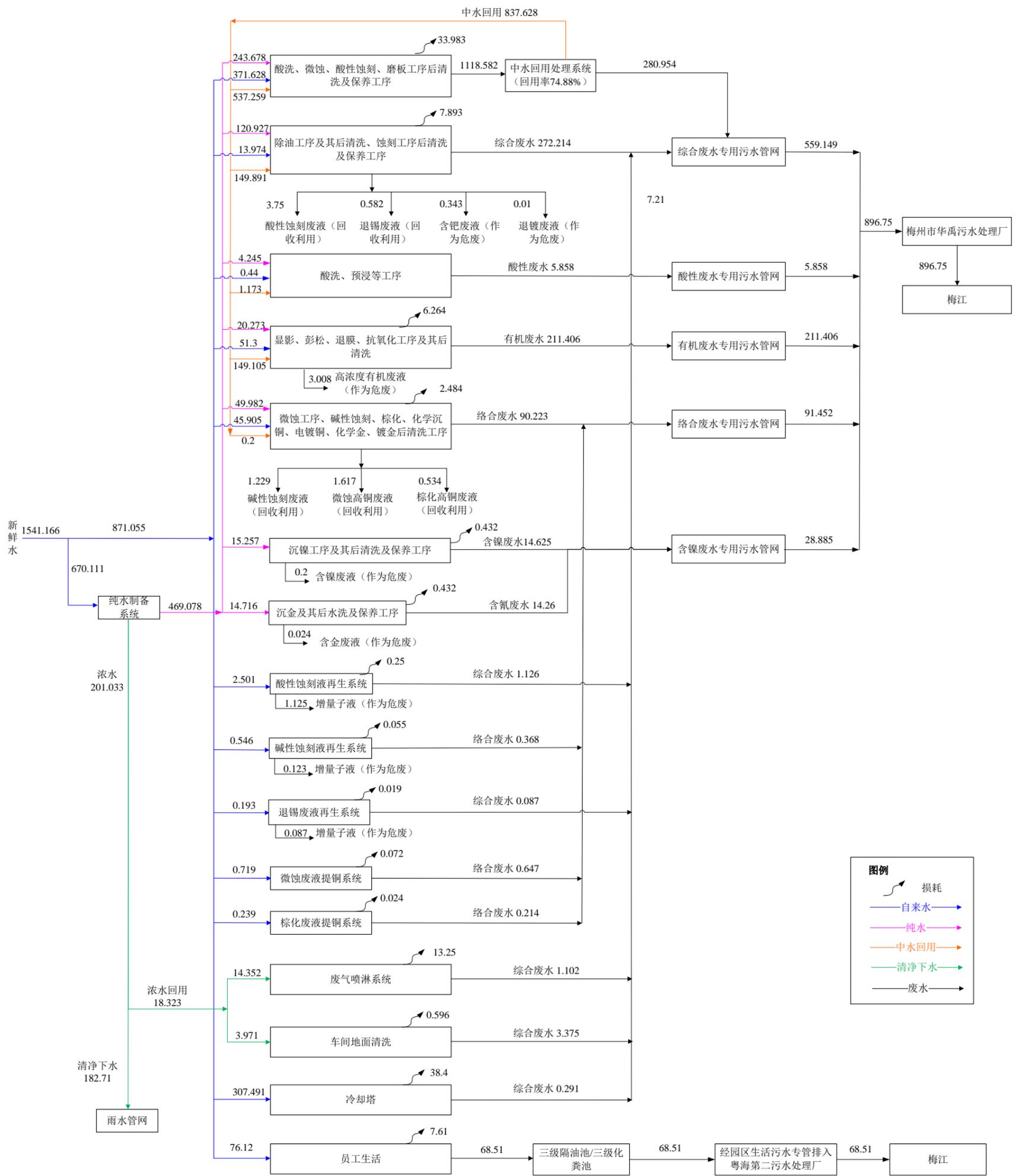


图2-1 水平衡图 (单位: m³/d)

7. 重要物料平衡

(1) 铜平衡分析

项目的线路板生产线含铜原材料主要包括覆铜板、铜箔、阳极铜球、硫酸铜、沉铜药水等；在整个生产工艺流程中，金属铜主要进入产品（铜镀层）中，其余主要转移到废水（以 Cu^{2+} 离子或铜粉形态存在）、废液及废液提铜、固废（以金属铜、 CuSO_4 等形态）。根据建设单位提供资料，项目主要生产多层板、HDI、双面板，覆铜板、铜箔的利用率为 80%~85% 之间，报废率为 2%~5%。铜元素的密度为 $8.96 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 计算；覆铜板单面铜层厚度、铜箔厚度分别为 35 微米、15~18 微米（按 $16.5 \mu\text{m}$ 计算），沉铜单面铜层厚度为 0.4 微米，全板电镀铜层厚度为 25 微米（度厚铜）、15 微米（度薄铜），图形镀铜单面铜层厚度为 10 微米。

项目沉铜、板电、图电、填孔电镀的镀层厚度见表 2-23；本项目线路板生产线总铜平衡分析具体见表 2-24。

表2-23 本项目各工艺镀铜厚度

项目	沉铜	全板镀铜 (厚铜)	全板镀铜 (薄铜)	填孔电镀 铜	图形电镀 铜	备注
加工面积 (万 m^2/a)	333.67	183.53	81.15	21.01	105.15	按单面板面积 折算
镀层厚度 (微米)	0.4	25	15	25	10	为单一面镀层 厚度
镀层质量 (t/a)	11.879	408.354	108.335	46.747	93.584	/

表2-24 本项目生产过程中总铜元素物料平衡分析表（单位：t/a）

投入				产出		
原材料	使用量	含铜率	含铜量	去向名称	含铜量	所占比例
双面覆铜硬板（万 m^2/a ）	308	2.9kg/m ² , 含铜 25%	2233	产品	2227.949	84.68%
铜箔（万 m^2/a ）	265	0.16kg/m ² , 含铜 99.9%	423.58	电积铜	146.49	5.568%
铜球	306.215	99.85%	305.76	废线路板	164.859	6.27%
硫酸铜	13.759	98% $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	8.63	边角料及粉尘	31.573	1.20%
沉铜液	275.187	10% 硫酸铜	11.01	蚀刻废液 增量子液	57.05	2.17%
				污泥带走	3.08	0.12%
				废水带走	0.089	0.003%
合计	/	/	2631.09	合计	2631.09	100.00%

(2) 镍平衡分析

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

表2-25 本项目生产过程中总镍元素物料平衡分析表（单位：t/a）

投入				产出		
原材料	使用量)	含镍率	含镍量	去向名称	含镍量	所占比例
镍角	39.398	99.80%	39.32	产品	31.3713	77.36%
沉镍液	54.546	5%NiCl ₂	1.23	废线路板	8.9107	21.97%
				外排废水	0.001	0.002%
				污泥及废离子交换树脂	0.267	0.658%
合计	/	/	40.55	合计	40.55	100.00%

(3) 氰平衡分析

本项目线路板配套电镀线生产过程中投入方中含氰的为金盐——氰化金钾，主要应用于沉金工序。

根据生产工艺特点，氰酸根主要进入外排废水、废气及废液中，另外部分氰酸根被阳极电解氧化去除。生产过程中的氰物料平衡分析见下表。

表2-26 本项目生产过程中总氰物料平衡分析表（单位：t/a）

加入				产出	
原材料	使用量	含氰率	含氰量	去向名称	含氰量
氰化亚金钾 68.3%	0.141	68%	0.1	废气带走	0.0222
				废水带走	0.059
				分解去除	0.0188
合计	/	/	0.1	合计	0.1

(4) 硫酸平衡分析

本项目线路板生产过程中原料硫酸主要用于线路板生产过程中的酸洗、微蚀、预浸和电镀等工作槽，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、废水和污泥带走，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；少量硫酸由微蚀槽定期产生的微蚀废液带走，作为废酸水委外处理。本项目硫酸物料平衡分析具体见下表。

表2-27 本项目硫酸物料平衡分析表（单位：t/a）

加入				产出		
原材料	使用量	含硫酸率	含硫酸量	去向名称	含硫酸量	所占比例
硫酸	204.718	50%	102.36	外排废气带走	1.1014	0.60%
除油剂	24.109	50%	12.05	废水及污泥带走	182.479	99.40%
微蚀液	119.688	50%	59.84			
中和液	24.242	5%	1.21			
棕化液	54.152	15%	8.12			
合计	/	/	183.58	合计	183.58	100.00%

（5）盐酸平衡分析

本项目盐酸主要用于线路板的蚀刻工序，作为蚀刻剂参与 Cu^{2+} 氧化反应。在蚀刻过程中，盐酸的浓度为 2mol/L (2N)，氯化铜中的 Cu^{2+} 具有氧化性，可将板面上的铜氧化为 Cu^+ ，形成 Cu_2Cl_2 不溶于水，当有过量的 Cl^- 存在的情况下，就形成可溶性的络离子 $2[\text{CuCl}_3]^{2-}$ 。溶液中的 Cu^+ 随着电路板不断被蚀刻而增多，蚀刻能力随之下降，或失去蚀刻能力，原辅材料中大部分的盐酸参与反应，其余进入清洗废水和废气。参与反应的盐酸生成的氯离子部分进入增量子液，部分进入废水。最终，盐酸（或氯离子）的去向包括外排废气带走、废水带走、再生循环系统增量子液带走。综上，本项目盐酸物料平衡见下表。

表2-28 本项目盐酸物料平衡分析表（单位：t/a）

加入				产出		
原材料	使用量	含盐酸率	含盐酸量	去向名称	含盐酸量	所占比例
盐酸	1462.005	31%	453.22	外排废气带走	0.4759	0.11%
				废水或污泥带走	319.1441	70.42%
				废液带走	133.6	29.48%
合计	/	/	453.22	合计	453.22	100.00%

（6）硝酸平衡分析

本项目硝酸主要来自于碱性蚀刻的退锡工序、化学镍炸缸工序，其中，退锡废液经回收处理装置处理后的增量子液交由有资质单位处理处置。其余硝酸主要

是进入废水、废气。本项目硝酸物料平衡情况见下表。

表2-29 本项目硝酸物料平衡分析表（单位：t/a）

加入				产出		
原材料	使用量	含硝酸率	含硝酸量	去向名称	含硝酸量	所占比例
硝酸	76.789	60%	46.07	外排废气带走	0.1018	0.19%
硝酸	7.4	30%	2.22	废水及污泥带走	41.7882	78.71%
退锡水	8	60%	4.8	废液带走	11.2	21.10%
合计	/	/	53.09	小计	53.09	100.00%

（7）氨平衡分析

项目生产过程中用到氨的工序主要是碱性蚀刻工序，含氨的原辅料主要为氨水、氯化铵。碱性蚀刻生产过程中，90%以上的氨水与铜发生化学反应，将线路板上的铜蚀刻掉进入废液中，少部分随板进入清洗废水中，且氨具有挥发性的特点，部分氨以废气形式进入外环境空气。本项目生产过程中氨平衡分析见下表。

表2-30 本项目氨平衡分析表（单位：t/a）

投入				产出		
原材料	使用量	含氨率	含氨量	去向名称	含氨量	所占比例
90%氨水	7.4	90%	6.66	氨气排放	0.2449	0.65%
氯化铵	480.005	20%	31.09	增量子液带走	29.23	77.43%
				废水、污泥带走	8.2751	21.92%
合计	/	/	37.75	合计	37.75	100.00%

（8）VOC 平衡分析

根据工艺流程及产污环节分析，VOCs 主要来自线路板生产的内层涂布、阻焊绿油、丝印文字等工序和阻焊、文字印刷配套的网房生产中使用的原辅料。根据建设单位提供的各物料的 MSDS，按各工序使用原辅料中可挥发性组分（沸点大于 250℃）的均值核算其挥发性有机污染物的产生量。

根据各工序产生工艺特点，VOCs 一部分随内层显影、阻焊显影进入显影废液并进入废水处理站处理，一部分以废气形式进入外环境空气，一部分由有机废气处理装置处理掉。本项目 VOCs 平衡分析见见下表。

表2-31 挥发性有机废气（VOCs）物料平衡分析表（单位：t/a）

投入				产出	
物料	使用量	可挥发性物比例	产生量	名称	含量
线路油墨	48.00	26.4%	12.672	外排废气	11.7361

	阻焊油墨	100.00	15.1%	15.1	废水带走	0.0005
	字符油墨	3.940	7.0%	0.2758	废气措施处理	37.9312
	稀释剂	13.300	99.5%	13.2335		
	助焊剂	6.30	80.0%	5.04		
	洗网水	0.084	37.5%	0.0315		
	工业酒精	4.0	75.0%	3		
	塞孔树脂	3.15	10.0%	0.315		
	小计	/	/	49.6678	小计	49.6678

工艺流程和产排污环节

8. 工程分析主要内容

8.1. 工艺流程

8.1.1. PCB 多层线路板生产总体工艺流程

多层板线路板生产工艺主要包括内层线路制作、外层线路制作、表面加工成型工序。双面板不涉及内层线路制作，直接外层线路制作、表面加工成型。

内层线路制作工艺流程：将覆有铜箔的基板开料裁剪成所需尺寸的板材，然后经过磨板、化学前处理工序，除去铜箔表面的氧化物，便于后续干膜或湿膜和铜表面结合；然后，在板材表面涂油墨或贴干膜后进行曝光、显影，利用底片成像原理将电路图形呈现在板面上；接着，进入内层酸性蚀刻、去膜，完成内层线路制作；为了能进行有效层压，需对内层板面进行棕氧化，使内层板线路表面形成一层高抗撕裂强度的黑/棕色氧化铜绒晶，增加后续压合工序的结合能力；然后，配合半固化片及铜箔进行叠板层压形成多层板。

外层线路制作工艺流程：为了使内外层电路连通，需对多层板进行钻孔、镀通孔（PTH、图形电镀）工序，在孔隙处及全板表面形成一层铜膜。接着进入外层线路制作工序，形成外层线路。

表面加工成型工艺流程：在整个印制板上涂一层阻焊油墨，防止焊接时产生桥接现象，提高焊接质量；同时，提供长时间的电气环境和抗化学保护。接着再进行曝光、显影，利用感光成像原理将焊盘裸露出来；再通过丝印字符对印制板进行文字标识，便于给后续的印制板安装、维修等提供信息；之后再根据产品需要对焊盘处进行表面处理；最后，根据客户需要铣切成不同大小（锣边成型工序），再经电检后包装入库。

本项目生产工艺多层板和双面板生产工艺流程图下图。

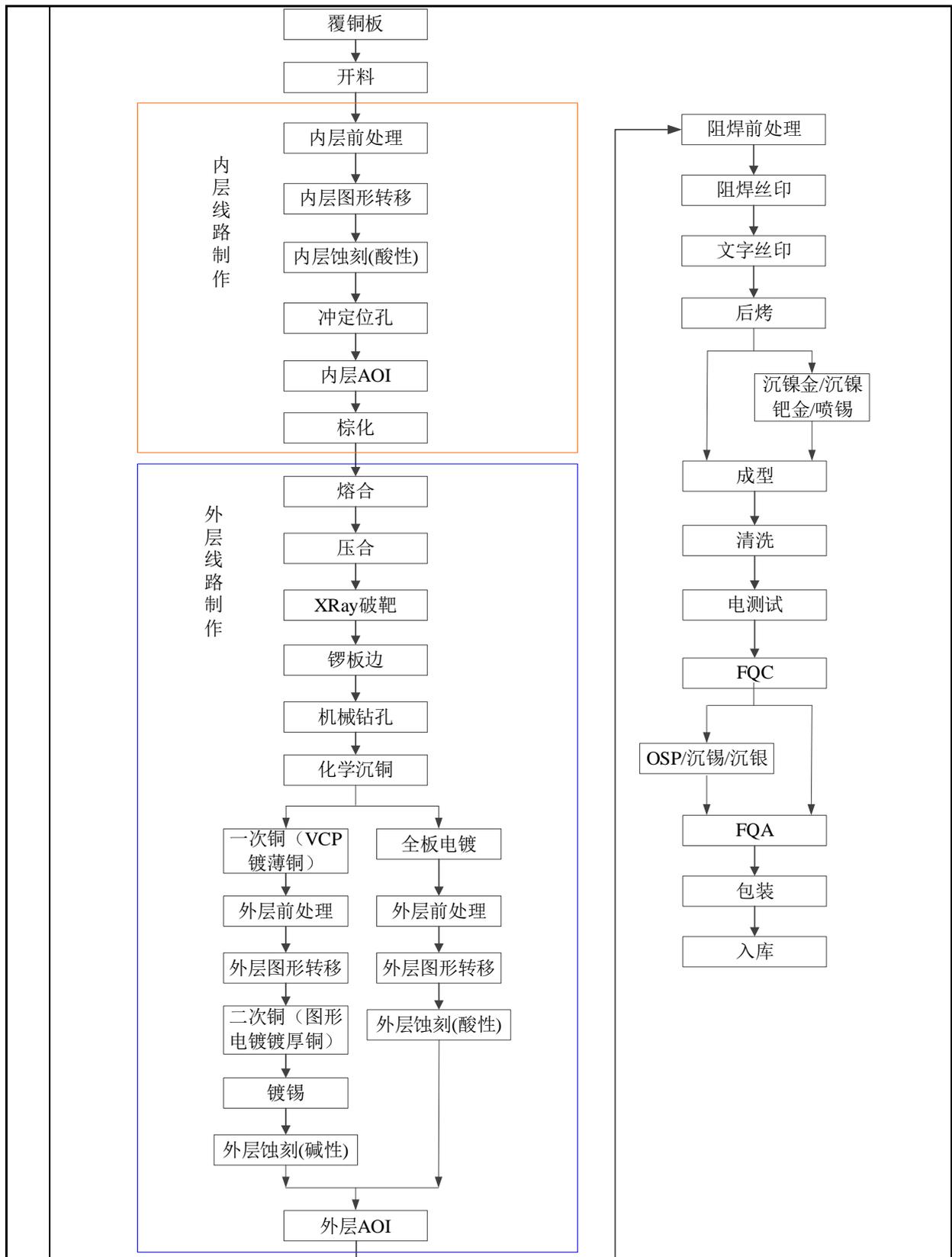


图2-2 本项目多层板生产工艺流程图
 (注：双层板不进行内层线路板制作，直接进行外层线路制作)

8.1.2. HDI 线路板生产总体工艺流程

HDI 板与多层板在生产工序上，其生产工艺流程基本相同，均包括内层板制作、外层板制作及后续成型工序，HDI 板为一阶板以上，其与多层板在生产工艺上不同的是，HDI 板在压合后，有减铜棕化、激光钻孔工序以及设有激光盲孔电镀和埋孔电镀工序，其他生产工艺基本相同。本项目 HDI 板主要为一阶板，HDI 板结构示意及 HDI 板生产工艺流程图见下图。

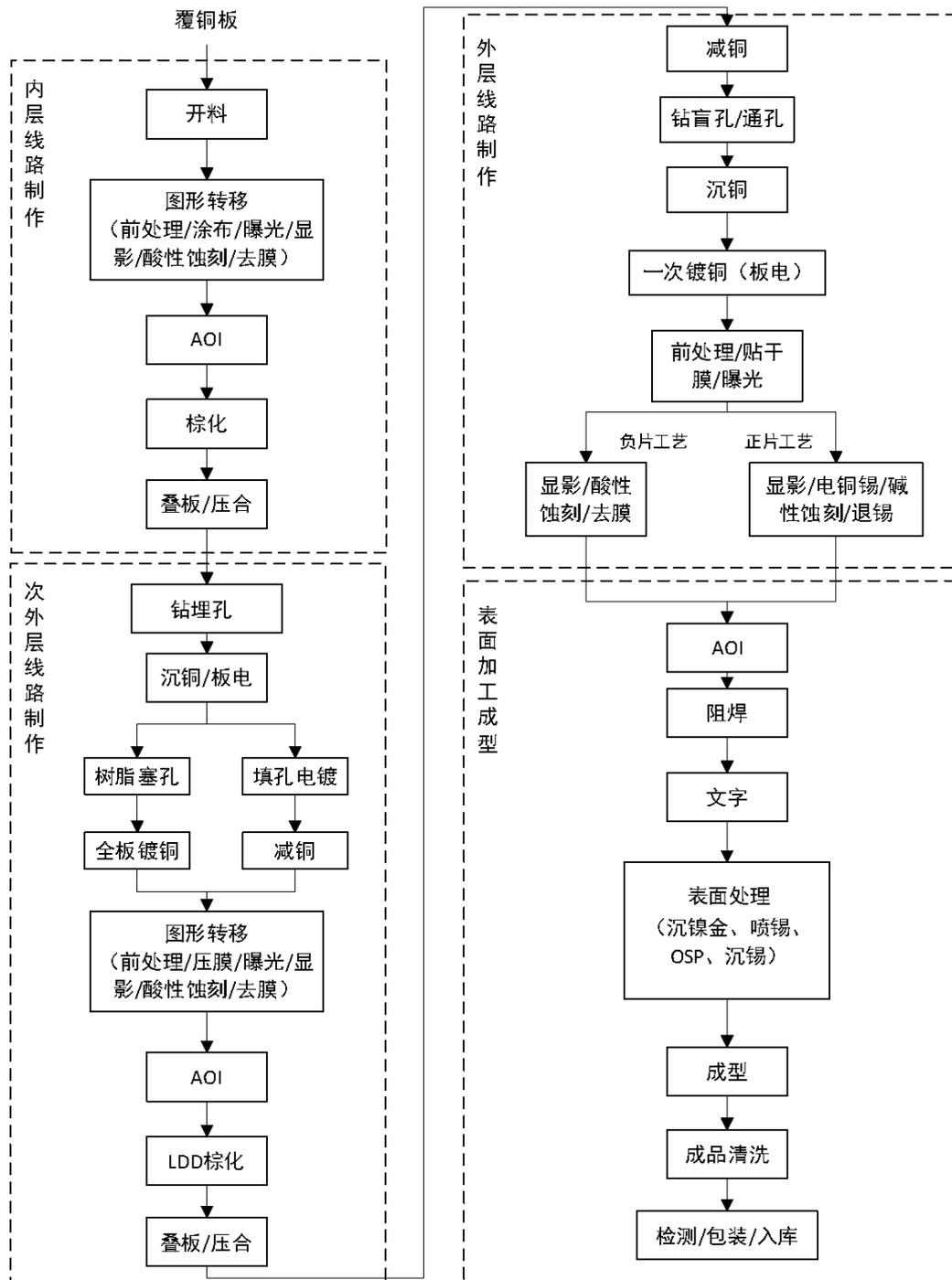


图2-3 HDI 板生产工艺流程图

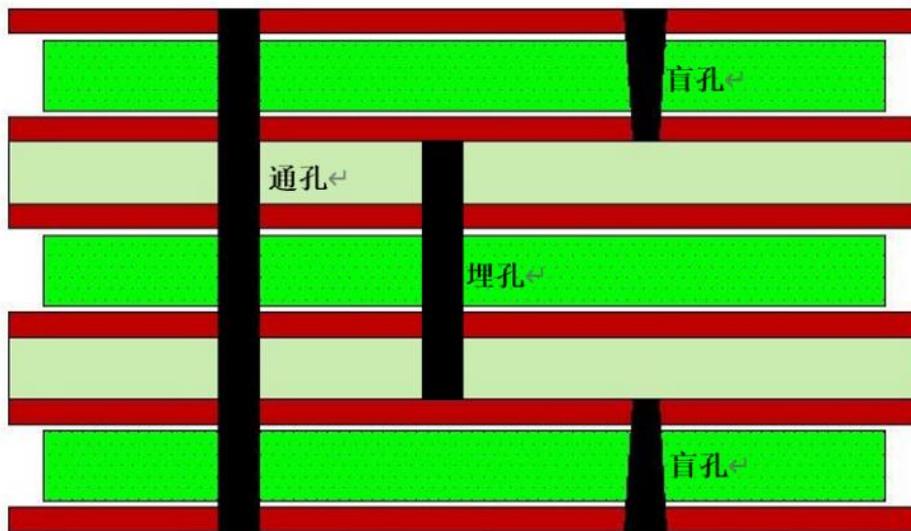


图2-4 HDI 板结构示意图（一阶）

8.1.3. 具体制作工段介绍

本项目内层板制作、外层板制作各生产工序详细介绍如下。

(1) 开料

将基材板按需要裁切成所需尺寸，然后在基板上锣槽进行标识。

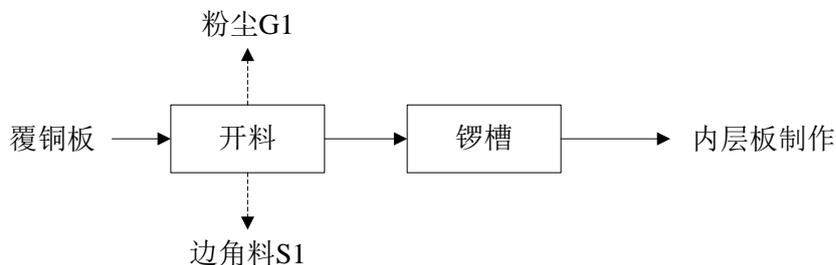


图2-5 开料工艺流程和产污环节图

(2) 图形转移（涂布油墨/贴干膜+曝光显影+蚀刻退膜）

主要是为了形成电路板的内层/外层线路。具体工艺流程见下图。

①磨板：粗化铜表面，磨板过程中会添加少量的硫酸。浓度控制在 3~5%。

②酸性除油：以硫酸为主剂，除去板面上油脂。

③微蚀/超粗化：用微蚀液（ H_2SO_4 、 H_2O_2 、稳定剂等）和超粗化液腐蚀线路板，除去铜面残留的氧化物并产生微观粗糙的活性铜表面。

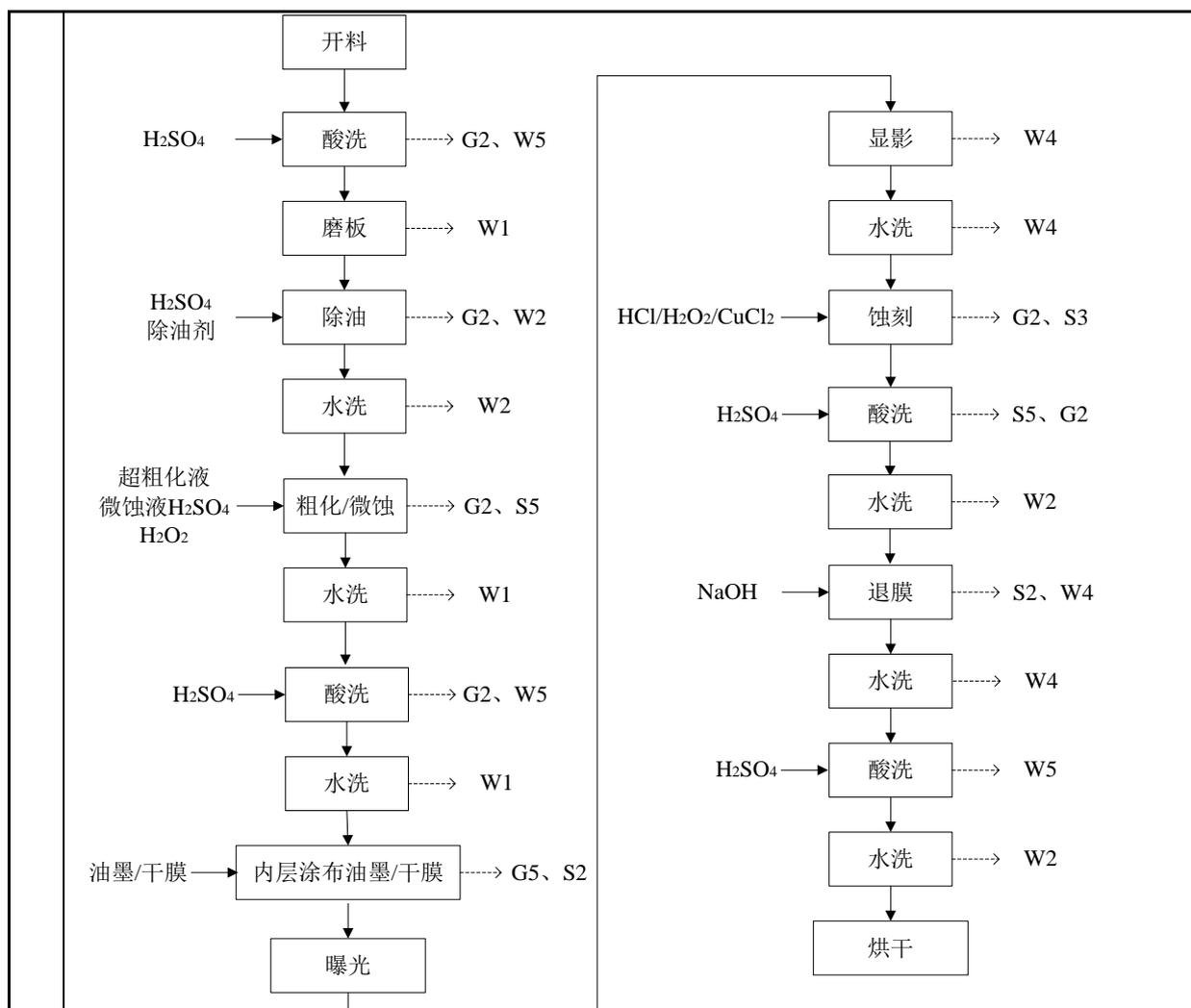


图2-6 图形转移工艺流程和产污环节图

④贴干膜或涂布油墨

本项目多层板和内层线路制作均采用涂布油墨工艺；外层线路制作均采用贴干膜工艺。

贴膜采用的干膜是由聚酯薄膜、光致抗蚀刻薄膜和聚乙烯保护膜三部分组成，聚酯薄膜是支撑感光胶层的载体，使之涂布成膜，聚乙烯保护膜是覆盖在感光胶层上的保护膜，防止灰尘等污染物沾污干膜，贴膜是以适当的温度及压力将干膜紧密贴覆在铜面上。

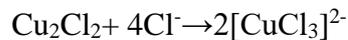
涂布油墨是利用滚涂油墨涂布机将抗蚀性感光油墨滚涂在覆铜箔基板上。

⑤曝光：将线路图案底片置于感光油墨上，利用感光油墨在紫外光照时形成聚合反应，在紫外光照射下曝光显影，使线路图案上的油墨感光硬化，将设计的图形转移到电路板上；少部分内层板及多数外层板采用激光成像方法形成线路图形。

⑥显影蚀刻退膜：本工序统称为 DES。多层板的内层蚀刻和其负片的外层蚀刻均采用酸性蚀刻工艺，即：贴膜（干膜或涂布油墨）后，经显影液（ K_2CO_3 ）将线路以外未感光硬化的油墨或干膜去除，然后以酸性蚀刻液（ $NaCl$ 、 $CuCl_2$ 、 HCl 、 H_2O_2 ）将铜箔上未覆盖抗蚀刻性油墨/干膜的铜面全部溶蚀掉，仅剩被硬化的油墨或干膜保护的线路铜，酸洗后进行退膜（ $NaOH$ 溶液），溶解线路铜上硬化的油墨或干膜，使线路铜裸露出来，并进行多级加压水洗后烘干。

酸性蚀刻的化学反应式： $Cu + CuCl_2 \rightarrow Cu_2Cl_2$

在蚀刻过程中，氯化铜中的 Cu^{2+} 具有氧化性，可将板面的铜氧化为 Cu^+ ，形成 Cu_2Cl_2 不溶于水，当有过量的 Cl^- 存在的情况下，就形成可溶性的络离子。



溶液中的 Cu^+ 随着电路板不断被蚀刻而增多，蚀刻液的蚀刻能力随之下降，或失去蚀刻能力，此时将会更换槽液。

退膜：利用干膜或油墨溶于强碱的特性，用 3.5% $NaOH$ 溶液将基板上的干膜或油墨去掉，从而完成线路制作。

（3）AOI（自动光学检测）

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

（4）棕化和排压板

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

①酸洗：酸性除油剂除去铜面氧化物。

②碱性除油：碱性清洗剂除去铜表面有机物。

③预浸：活化铜面，有利于后续的棕化处理，使棕化膜生产更均匀，并同时起缓冲作用，防止杂质离子带入棕化槽污染槽液。

④棕化：为了能进行有效层压，需对内层板面进行棕氧化，均匀咬蚀铜面使板面粗化，并形成棕化膜，增加铜面与绝缘基板的接触面积，提高结合力。

⑤熔合：卷状半固化片裁切成工件要求的尺寸后叠放到棕化板两侧，并通过几个固定点固定在一起。

⑥排板：按要求将熔合后的多片内层板及铜箔叠合在一起。

⑦压合：项目采用热压合，热压合是将叠合好的多层板热压在一起，热压温度 200~220℃，压力为 2.45MPa，为时 2 小时。

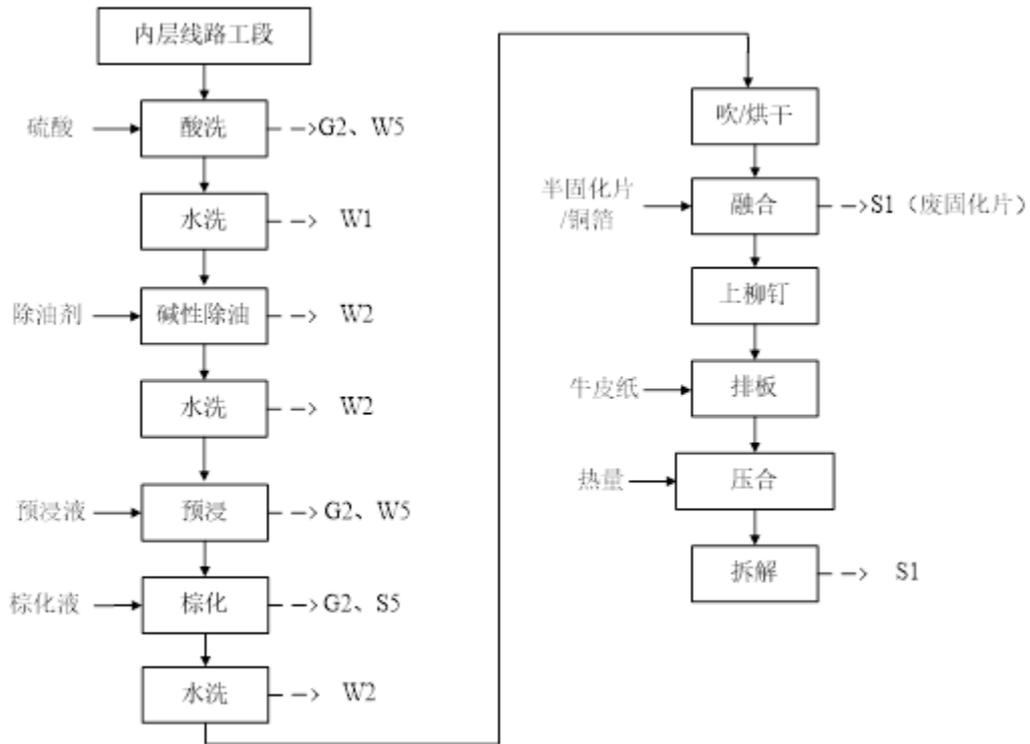


图2-7 棕化、压板工艺流程和产污环节图

(5) 锣边/钻孔

根据不同产品的规格，裁板成产品所需的形状，并在线路板上钻出各类孔。具体流程包括：

- ①打靶：利用 X 光钻靶机找到内层板的靶标，钻出定位孔。
- ②锣边：除去线路板边上多余半固化片，按产品外形锣出所需形状尺寸。
- ③机械钻孔：用铝板、纸底板将多层芯板固定，然后利用钻机在线路板上钻出各种非导通或导通孔。

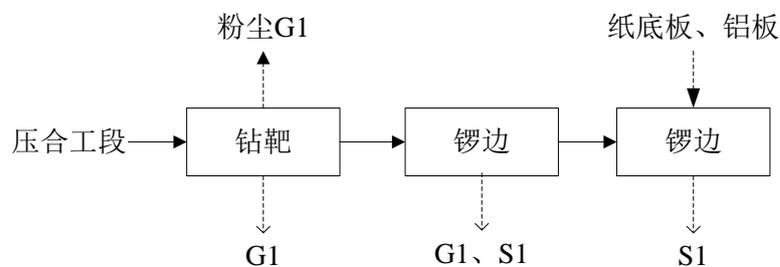


图2-8 锣边/钻孔工艺流程和产污环节图

(6) 减铜

HDI 板压排版后，铜厚度比较厚时需减铜，减铜工序是采用微蚀减铜。减铜

的目的是为后续的激光钻孔提供一个较薄的铜表面，提高激光钻孔品质，同时，去除铜面残留的氧化物。为了达到理想的效果，微蚀深度，通常控制在 1-3 μm 左右。用硫酸/双氧水腐蚀线路板、粗化铜表面。并使用硫酸、双氧水溶液轻微溶蚀铜箔基板表面以增加粗糙度，除去铜箔基板表面所带电荷，使在后续活化过程中与触媒有较佳迷着性。

减铜反应方程式：

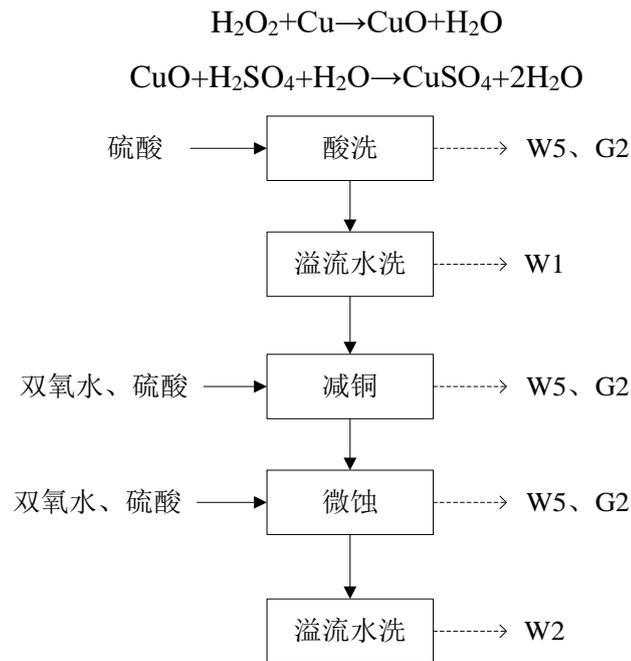


图2-9 减铜工序工艺流程及产污环节图

(7) 激光钻孔

为多层板盲孔制作工序，因多层板对盲孔的孔径要求较小，一般的机械钻孔不能满足精度要求（孔径达到 0.1mm 左右），为此，激光钻孔广泛应用于多层板盲孔制作。激光钻孔即通过激光钻孔设备（镭射钻机）在板上形成不同的盲孔，其主要是利用 CO_2 激光灼烧原理，即在高温下将铜和树脂融化，温度可到达上千度，高温情况下吧树脂熔掉会形成一定量的烟尘颗粒物，因此，激光钻孔过程中的废气主要是烟尘颗粒物以及钻孔过程中产生的噪声。

(8) 沉铜和全板电镀铜

将经过钻孔的多层板，通过镀通孔及全板电镀铜使孔壁镀上铜层，从而使电路板各层通过各个孔连接起来。具体工序包括：

A、PTH 沉铜线

PTH 工序主要包括沉铜前粗磨、除胶渣（去钻污）、前处理、化学沉铜，其中

除胶渣包括膨松、除胶、中和三个步骤。

粗磨：除去表面氧化膜。

除胶渣：主要是为了去除钻孔工序产生的钻污，包括膨松、除胶、中和三个步骤，除胶渣主要是用高锰酸钾去除前面钻孔遗留的氧化物。钻污的主要成分为覆铜板基材融化后产生的胶渣。先浸膨松剂（NaOH）使线路板溶胀，然后利用高锰酸钾强氧化性使胶渣氧化裂解，中和处理后多次水洗。

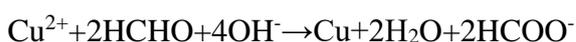
微蚀：微蚀目的是为后续的化学镀铜提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。为了达到理想的效果，微蚀深度，通常控制在 0.6~1.2 μm 左右。用过硫酸钠/硫酸腐蚀线路板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷，使在后续活化过程中与触媒有较佳密致型。

预浸：为防止水带到活化液中，防止贵重的活化液的浓度和 PH 发生变化，通常在活化槽前先将生产板件浸入预浸液处理，预浸后生产板件直接进入活化槽中。因大部分活化液是氯基的，所以预浸液也是氯基的，这样对活化槽才不会造成污染。在低浓度的预浸催化液中进行处理，以防止对后续活化液的污染，板子随后无需水洗可直接进入钯槽。

活化：在绝缘层上吸附一层具有催化活动的金属钯颗粒，使化学镀铜反应能顺利进行。活化槽旁边设置贵重回收机定期收回废含钯废液中的钯。

活化停用（速化）：在化学镀铜前去除钯核周围的碱式锡酸盐化合物，增强胶体钯的活性。

化学镀铜：化学镀铜使经过钻孔后的非导体（除胶渣后通孔内有的地方是半固化片（绝缘层））通孔壁上沉积一层密实牢固并具有导电性的金属铜层，作为后续全板电镀铜的底材。化学镀铜是一种催化氧化还原反应，因此化学镀铜的机械性能较差，在经受冲击时易发生断裂，所以化学铜只是作为后续电镀铜的前处理工序。其基本原理为化学氧化还原反应，即铜离子在催化表面上被还原剂还原沉积成金色膜，反应方程式为：



生产上，以甲醛作为还原剂，由于甲醛只有在碱性条件下才具有足够的还原能力，故镀液中需加入络合剂以防止氢氧化铜沉淀的产生。

B、全板镀铜

全板镀铜以铜球作阳极， CuSO_4 和 H_2SO_4 作为电镀液，在钻孔及整个半成品

表面形成一层薄的铜膜，不仅使通孔内的铜厚加厚，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。具体流程如下：

酸性除油：酸性除油剂去除铜面油脂。

酸洗：去除铜面氧化膜。

电镀铜：由于化学镀铜层的力学性能（如延展性）较差，在经受热冲击时易产生断裂。所以一般在沉铜达到 $0.5\mu\text{m}$ 时，需进行全板电镀加厚至需求厚度，一方面保证在后续的处理过程中孔壁镀层的完整，另外也使得线路板上铜厚达到一定厚度要求。将线路板浸置于含硫酸铜、硫酸及微量氯离子和添加剂（如光泽剂）的电镀槽液中并作为阴极，阳极则为铜球（含微量 P），供给直流电源，即可在电路板上镀上一层铜，又称全板电镀铜。

电镀过程发生的主要化学反应： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} = \text{Cu}$ 。

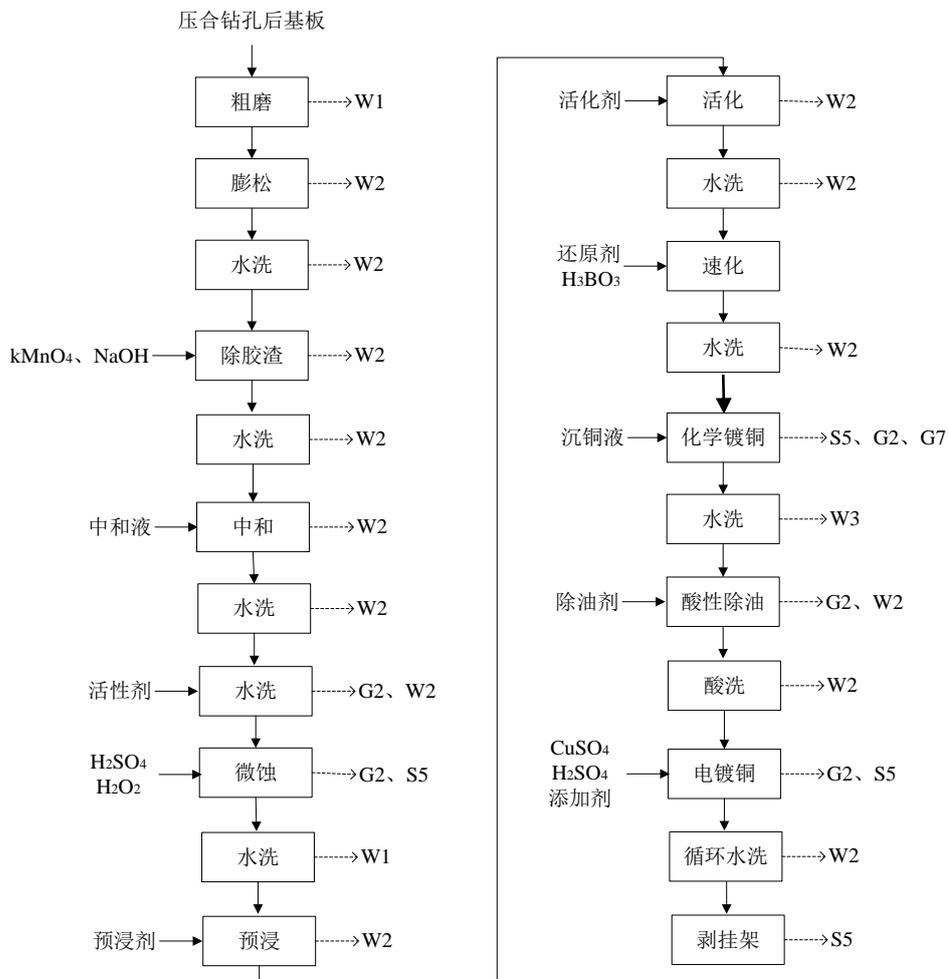


图2-10 沉铜+全板电镀铜工艺流程和产污环节图

(9) 图形电镀

经过外层图形转移后，接着进入图形电镀工序，即在图形转移裸露出来的线路图形上镀上一层铜及其保护锡层（起阻蚀剂作用，这可避免后续外层碱性蚀刻而破坏外层线路图形）。

图形电镀铜锡生产线以磷铜球作阳极， CuSO_4 和 H_2SO_4 作电解液，对经过外层图形转移工序在板材上形成的印制线路进行铜厚加厚。

线路镀铜锡生产线工艺流程及产污环节见下图。

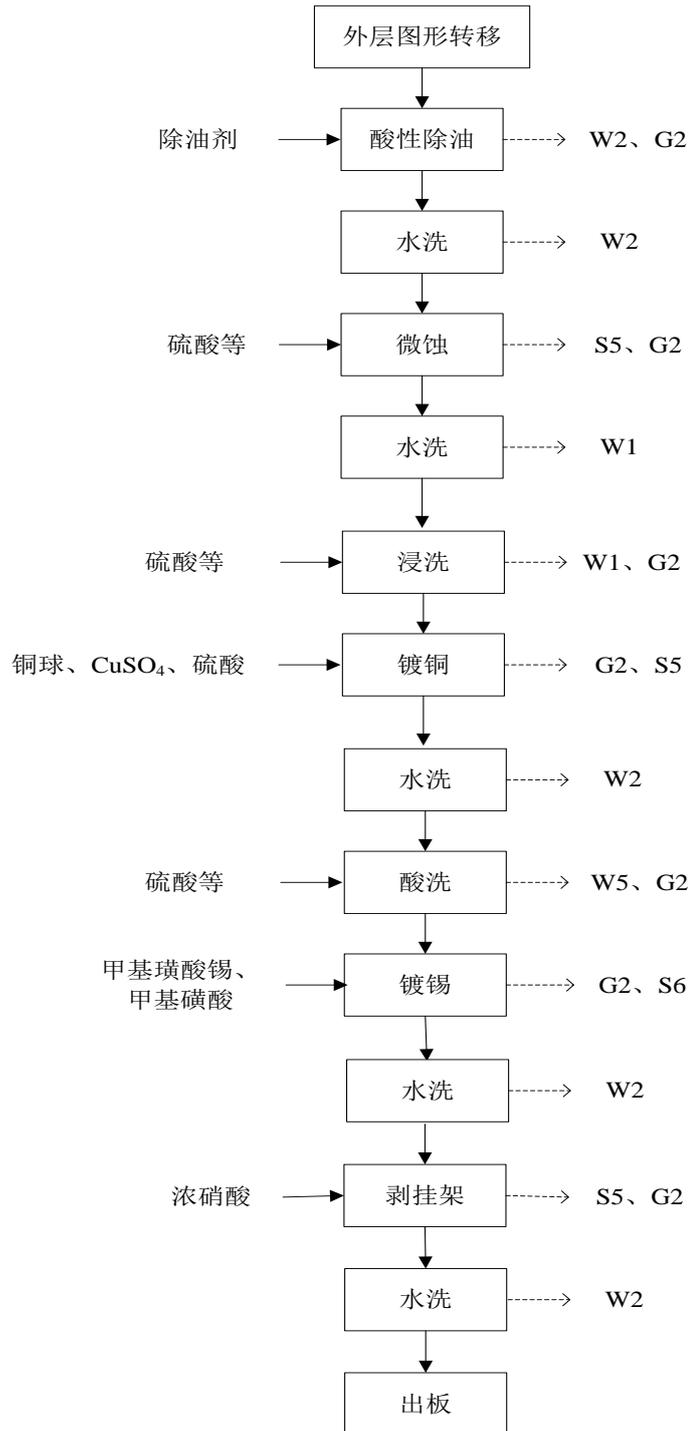


图2-11 线路镀铜锡生产线工艺流程及产污环节示意图

(10) 外层碱性蚀刻

经过外层图形转移后的走正片流程的多层板采用碱性蚀刻工艺，走负片流程的多层板采用酸性蚀刻工艺。酸性蚀刻工艺介绍见前面错误!未找到引用源。，这里主要介绍碱性蚀刻工艺流程，见下图。

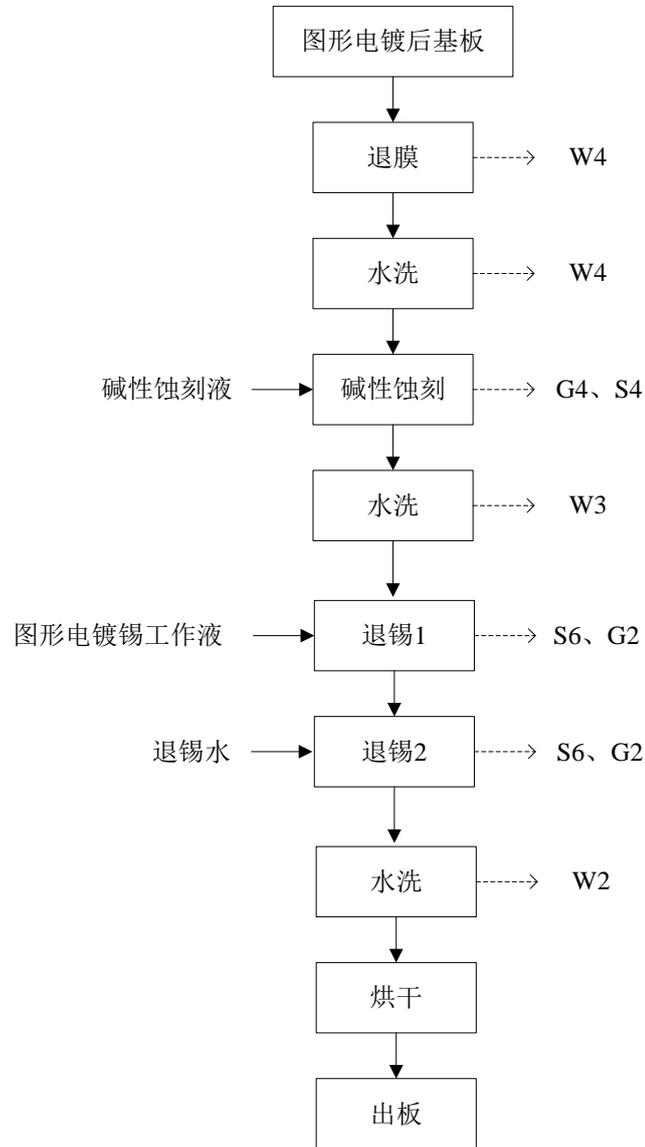
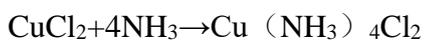


图2-12 外层碱性蚀刻工序工艺流程及产污环节图

碱性蚀刻液的主要组分是 NH_4Cl 、 NH_3 。碱性蚀刻过程如下：

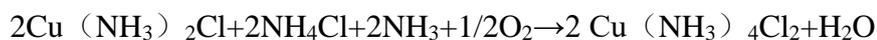
在氯化铜溶液中加入氨水，发生络合反应：



板面上的铜被 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 络离子氧化，其蚀刻反应如下：



所生产的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^+$ 为 Cu^+ 的络离子，不具有蚀刻能力，在过量 NH_3 和 Cl^- 的情况下，能很快的被空气中的 O_2 氧化，生产具有蚀刻能力的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 络离子，其再生反应如下：



本项目将退锡工序分为一段退锡层和二段退铜锡合金层，一段退锡槽液用于图形电镀线镀锡槽定量补加使用，图形电镀线镀锡后低浓度槽液再回用到蚀刻线的退锡槽循环使用；二段退铜锡合金层产生的退锡废液经过锡提取，退锡液循环使用，增量子液当做危废委外处理；80%的锡在一段退锡中被溶解，二段退铜锡合金的废水量为原来总量的10%-20%左右；一段退锡时只退除纯锡层，对锡铜合金层无退除功能，可防止铜离子污染槽液而影响镀锡品质。

(11) 阻焊

表面阻焊目的是在线路板表面不需焊接的部分导体披覆永久性的树脂皮膜（称之为防焊膜），使在下游组装焊接时，其焊锡只局限沾锡所在指定区域；在后续焊接与清洗制程中保护板面不受污染；以及保护线路避免氧化和焊接短路，见下图。

一般采用阻焊油墨，即所谓“丝印绿油”，其主要原理是将防焊油墨披覆在板面上，然后送入紫外线曝光机中曝光，油墨在底片透光区域（焊接端点以外部分）受紫外线照射后产生聚合反应（该区域的油墨在稍后的显影步骤中将被保留下来），以碳酸钾水溶液将涂膜上未受光照的区域显影去除，最后加以高温烘烤使油墨中的树脂完全硬化。

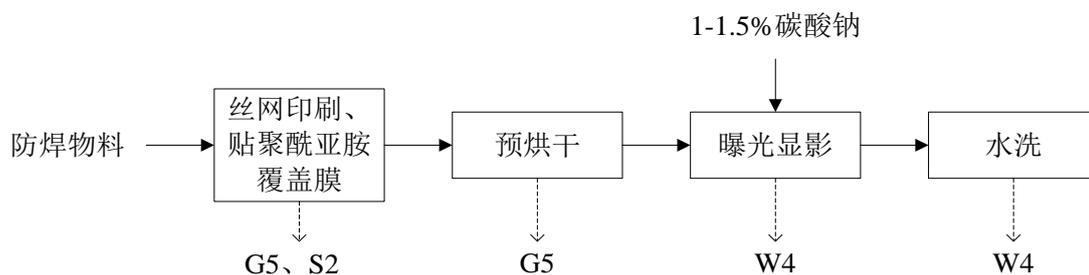


图2-13 阻焊工艺流程及产污环节图

(12) 丝印字符

在阻焊层上另外有一层丝网印刷面，将客户所需的文字、商标或零件符号，以丝网印刷的方式印在板面上。丝网印刷是指在已有图案的网布上用刮刀刮挤压出油墨将要转移的图案，转移到板面上，通常丝印由尼龙、聚酯、丝绸或金属网

制作而成，再以电加热（约 175℃）完成固化。

(13) 表面处理

①沉镍金

在电路板上用化学方法先沉积上一层镍后再沉积一层金，目的是提高耐磨性，减低接触电阻，有利于电子元器件的焊接。由于铜表面直接镀金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成铜盐而影响可靠性，先镀一层镍后能有效阻止铜金互为扩散。工艺流程和产污环节见下图错误!未找到引用源。。

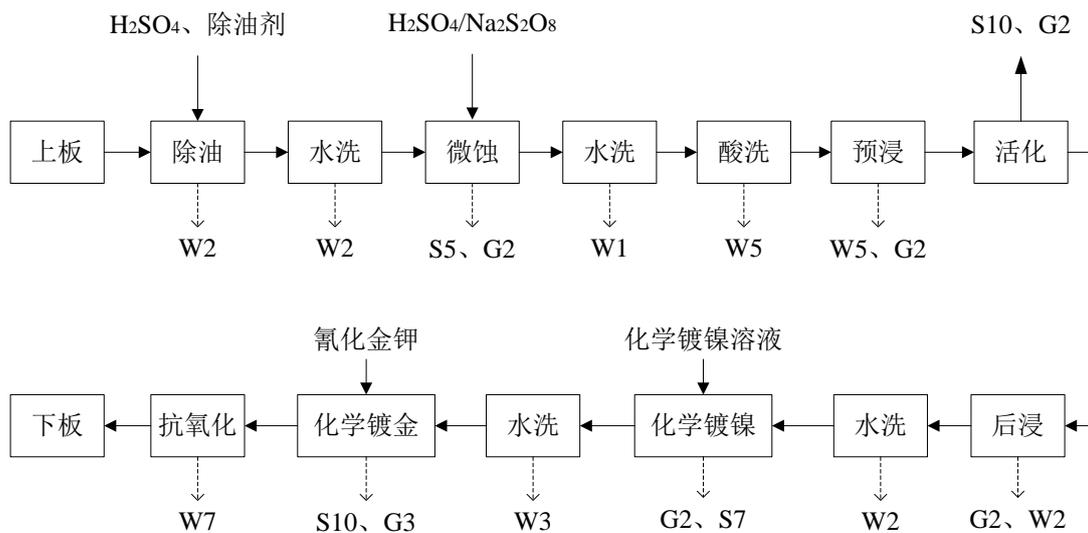
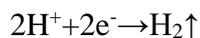
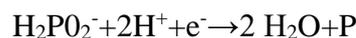
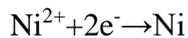
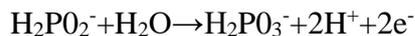


图2-14 沉镍金工艺流程及产污环节示意图

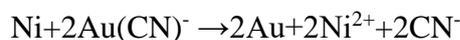
A、化镍前预处理：进料首先采用酸性清洁剂进行表面清洁，去除铜面氧化物。经水洗后，采用硫酸、过硫酸钠微蚀铜表面。经过硫酸预浸，利用钯活化液活化铜表面后，进行化学镀镍和化学镀金。

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

式如下：



C、化学镀金机理：化学镀金又称浸金、置换金。它直接沉积在化学镀镍的基体上。其机理应为置换反应：



化学镀金槽中废液由槽旁设置的回收设备定期回收，后续二级漂洗槽，回收槽液通过配套的电解回收金装置回收其中的贵金属金，槽液再循环回用于回收槽，定期作为含氰废水处理；后续两级漂洗水槽设有树脂回收机，回收其中的贵金属后再排入含氰废水收集池进行处理。

化学镀镍槽需要进行炸缸，本项目采用硝酸溶解掉富集在槽体内壁的金属镍，每14天一次，每次8小时。

②喷锡

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

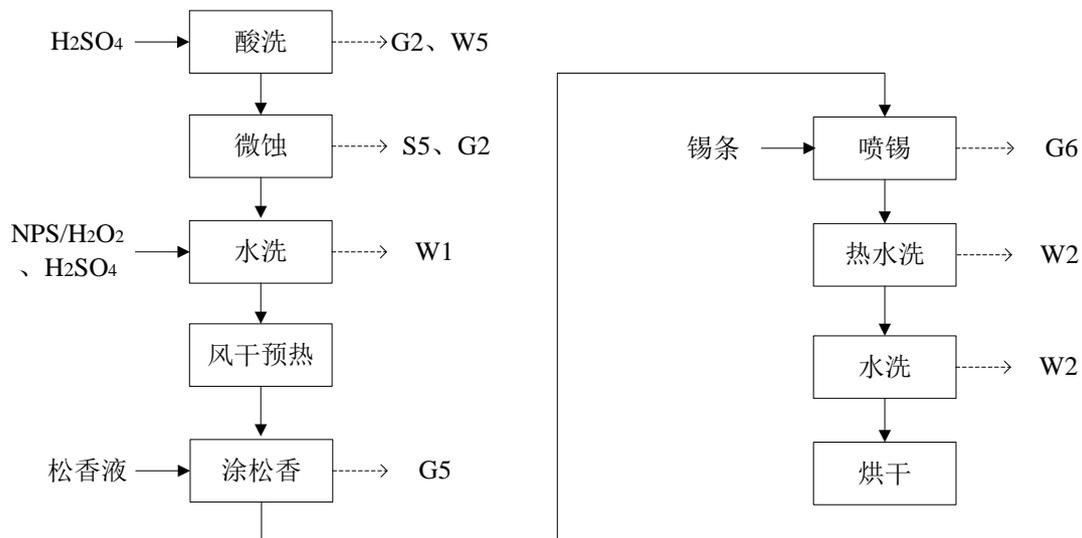


图2-15 喷锡工艺流程及产污环节示意图

③OSP

通过一种替代咪唑衍生物的活性组分与金属铜表面发生的化学反应，工艺流程及产污环节见下图。

④沉锡

沉锡生产线采用硫酸锡为沉锡溶液，在电路板上沉积纯锡层。化学沉锡的机理是通过改变铜离子的化学电位使槽液中的锡离子发生化学置换反应，其实质是电化学反应，被还原的锡金属沉积在基板铜的表面上形成锡层，且其浸镀层上吸附的金属络合物对锡离子还原为金属锡起催化作用，以使锡离子继续还原成锡，确保化学沉锡层的厚度。工艺流程和产污环节见下图。

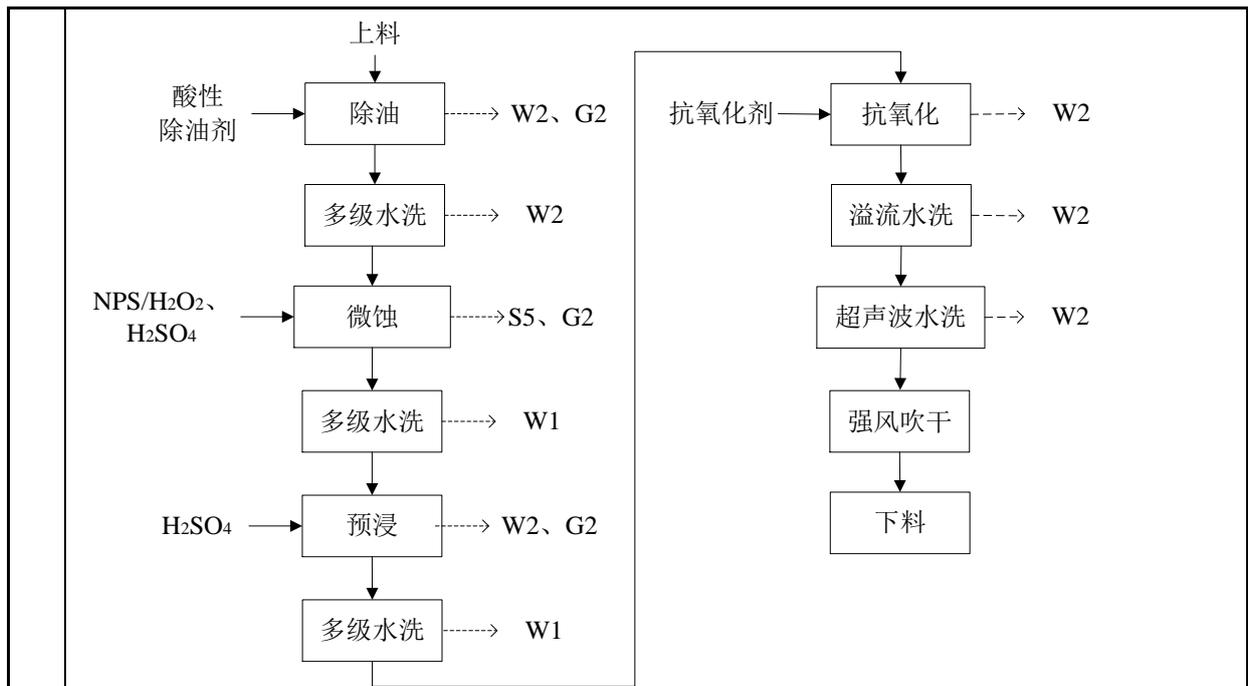


图2-16 OSP工艺流程及产污环节示意图

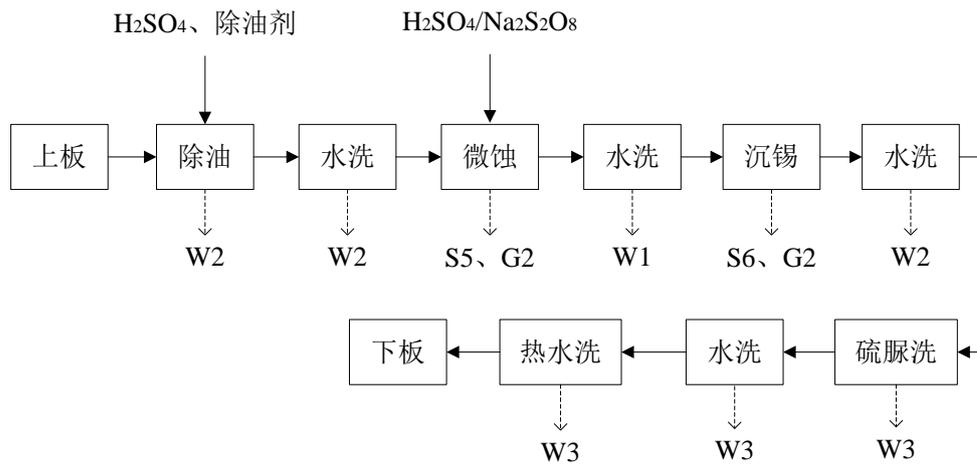


图2-17 沉锡工艺流程及产污环节示意图

(14) 成型、成品清洗、检测及包装入库

利用冲床等设备将电路板加工成客户需要的形状，切割时用插梢透过先前钻出的定位孔，将电路板固定于床台或模具上成型。对于多连片成型的电路都须要做 V-CUT，做折断线以方便客户插件后分割拆解，最后再将电路板上的粉屑及表面的离子污染物通过一系列清洗环节洗净。采用电测和目检的方式，检查线路板的线路是否形成回路，是否导通或断开，剔除不合格品。最后包装入库。

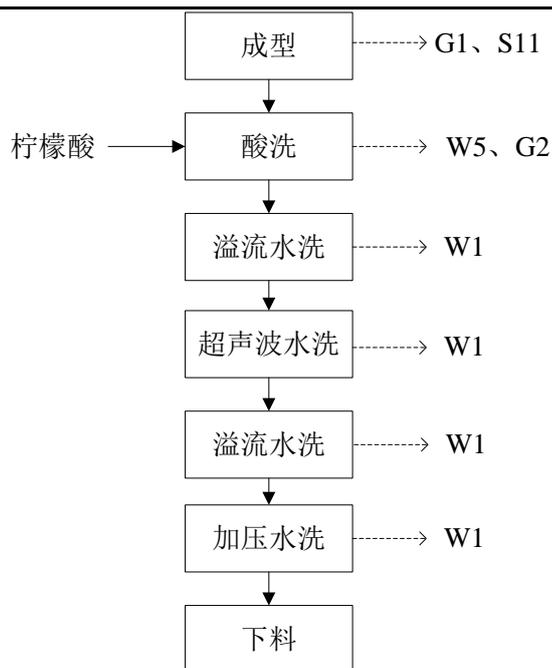


图2-18 成品清洗线工艺流程及产污环节示意

(15) 网版清洗

使用过的网板表面黏附有油墨，使用专用洗网水进行清洗，洗网水在循环过滤系统中循环过滤，产生少量有机污泥沉淀；过滤后的洗网水可继续回用于生产，不外排。洗网水中含有挥发性有机成分，清洗过程中产生少量有机废气，产生的有机废气经收集后与其他工序有机废气一起处理后排放。

8.1.4. 废液再生循环系统工艺流程

本项目拟建 1 套酸性蚀刻液再生系统（在线处理规模 10t/d），1 套碱性蚀刻液再生系统（在线处理规模 10t/d），1 套退锡废液锡回收系统（在线处理规模 3t/d），1 套微蚀提铜系统（在线处理规模 10t/d），1 套棕化废液提铜系统（在线处理规模 10t/d），用于处理酸性蚀刻液、碱性蚀刻液、退锡废液、微蚀废液、棕化废液再生。上述废液产生量及在线处理规模详见下表。

表2-32 废液产生量及在线处理规模一览表

废液类型	废液每天产生量		废液每年产生量		再生系统规模及在线量	
	m ³ /d	t/d	m ³ /a	t/a	系统处理规模 (t/d)	系统在线量 (t/d)
L1 酸性蚀刻废液	3.75	4.5	1237.5	1485	10	10
L2 碱性蚀刻废液	1.229	1.47	405.57	486.68	10	10
L3 含锡废液	0.582	0.76	192.06	249.68	3	3
L4 微蚀高铜废液	1.617	1.94	533.61	640.33	10	10
L5 棕化高铜废液	0.534	0.64	176.22	211.46	10	10

注：废液再生循环系统的处理规模根据系统在线量确定。

(1) 酸性蚀刻废液再生系统

本项目酸性蚀刻废液的产生量约为 1485t/a（即 1237.5m³/a，按密度 1.2t/m³核算）。本项目拟设置 1 套酸性蚀刻废液再生系统，在线处理规模为 10t/d。

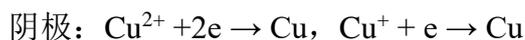
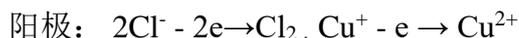
①酸性蚀刻废液成分

根据建设单位运营统计数据可知，酸性蚀刻废液主要成分包括：铜离子 120~140g/L（质量占比约 10%左右）、酸度[H⁺]=2-2.5mol/L、氯化钠等。可见，酸性蚀刻废液含有大量的铜离子，且 pH 较低。

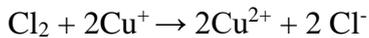
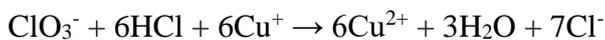
②工作原理

酸性蚀刻过程主要控制参数为 ORP（氧化还原电位）、铜含量（以比重作为控制参数）。蚀刻过程中控制 ORP 为 480~520mv 之间，在线检测至 ORP 低于控制参数时，蚀刻液进入离子膜电解系统中的阳极室，通过电化学反应下，酸性蚀刻液中的一价铜离子在阳极失去电子氧化成二价铜离子，二价铜离子增加，一价铜离子减少或消除，提高了蚀刻液的氧化能力，再返回蚀刻槽循环利用。当蚀刻槽里铜含量比重超过控制参数（1.14~1.17）时，蚀刻液进入离子膜电解系统中的阴极，在电解作用下，其中的铜离子在阴极被还原为铜单质从而使铜离子浓度降低，降低铜离子含量之后的蚀刻液经调配后返回蚀刻工序使用，形成溶液循环回路，以此保证项目酸性蚀刻液的循环利用。

电解槽的电化学反应如下：



阳极室阳极电解产生的 Cl₂ 具有较好的氧化能力，可替代酸性蚀刻生产线氧化剂（氯酸钠）的添加。氯酸钠和 Cl₂ 氧化再生酸性蚀刻液的反应如下：



氯酸钠氧化 Cu⁺需消耗盐酸，而氯气氧化 Cu⁺不需要盐酸参与，所以 Cl₂ 的利用，不仅节省酸性蚀刻产线的氧化剂用量，同时节省了盐酸的用量。

Cl₂ 的利用主要通过泵将酸性蚀刻产线的 Cu⁺送入再生缸与通过射流带入的 Cl₂ 进行反应氧化为 Cu²⁺后再通过泵输送至酸性蚀刻产线生产。氯气在再生缸进行再生氧化吸收，吸收率约 80~90%。酸性蚀刻废液再生循环电解系统，阳极板材料为钛基材，并做钌铱贵金属涂层，该阳极板材料一般 2~3 年更换 1 批，产生量约

2.4 吨/年，由极板供应厂家回收再加工后利用。

本项目酸性蚀刻废液再生循环系统各环节运行参数具体见下图。

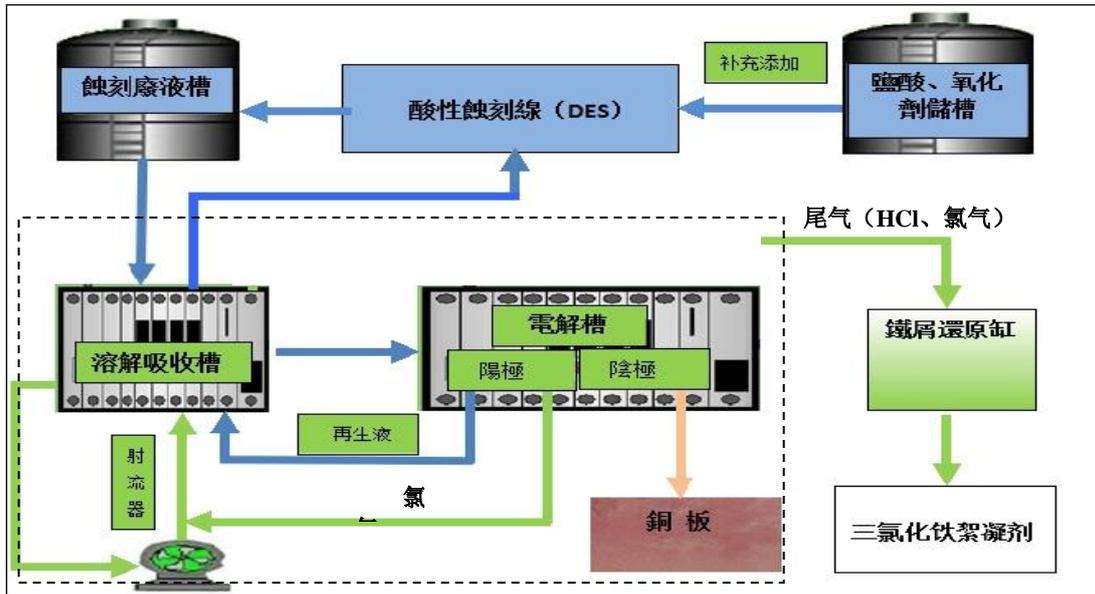


图2-19 酸性蚀刻废液再生循环系统工艺流程示意图

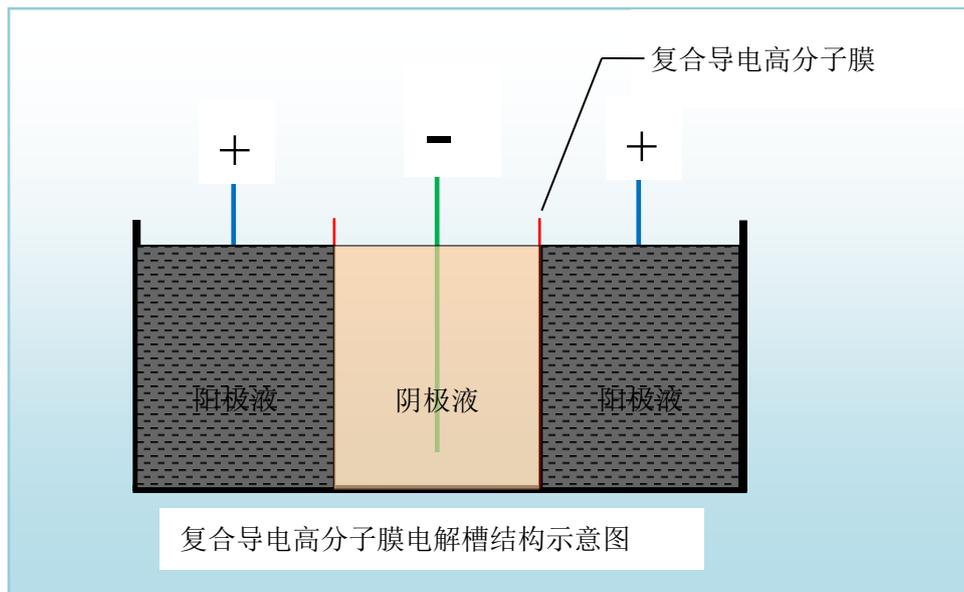


图2-20 复合导电高分子膜电解槽结构示意图

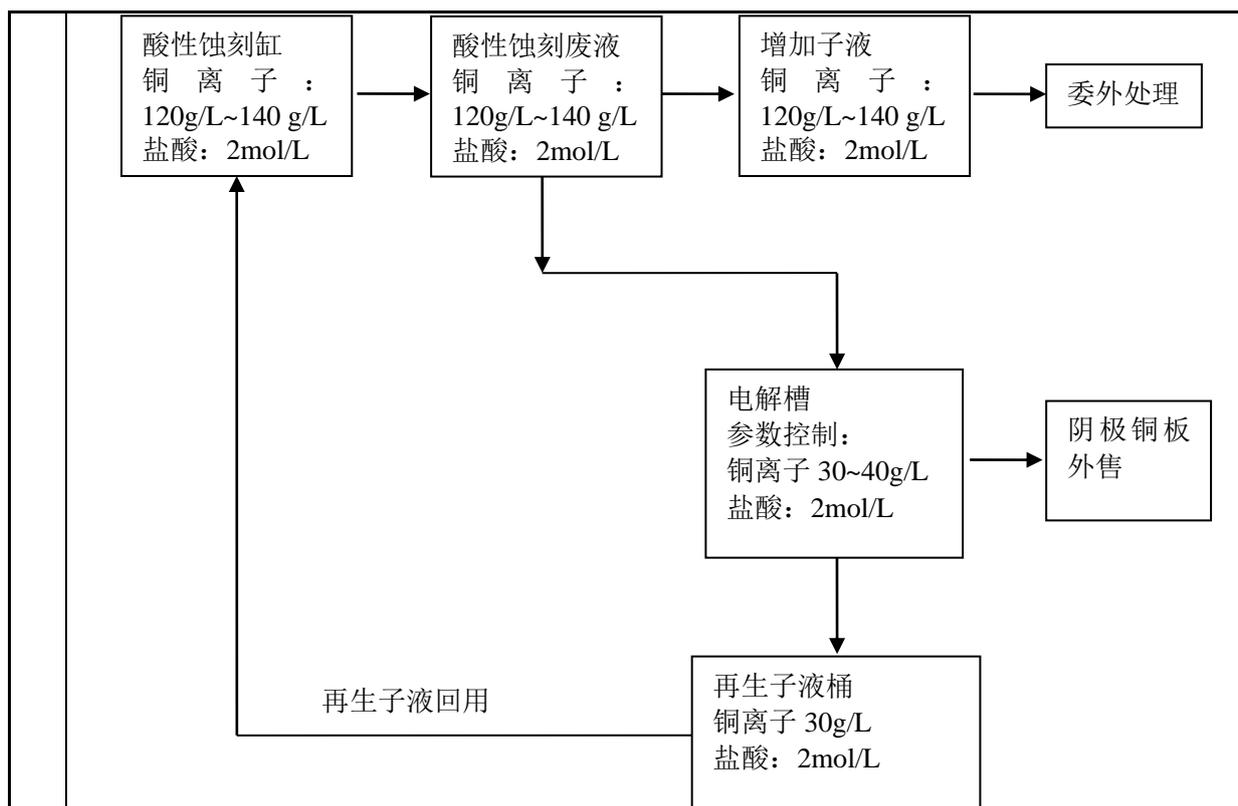
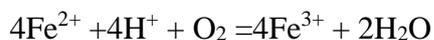
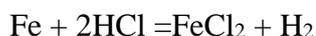
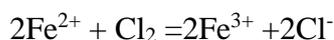


图2-21 本项目酸性蚀刻废液再生循环系统各环节运行参数示意图

③废气产生环节及处理措施

酸性蚀刻废液再生系统废气来源于该系统内各槽盐酸挥发及再生缸未吸收完全的少量氯气。废气采用“铁吸收+二级碱喷淋”的处理工艺处理达标后，经 30 米高排气筒排放。

电解产生的氯气经再生缸吸收后，剩余部分进入“铁吸收+二级碱喷淋”处理装置，其中铁吸收缸化学反应式为：



碱喷淋罐主要采用氢氧化钠溶液进行喷淋，其化学反应式为：



④废水产生环节及处理措施

酸性蚀刻废液再生系统运行过程中会产生少量废水，主要包括废气碱喷淋废水，铁吸收缸废水，清洁、设备保养、铜板清洗等产生的清洗废水，以及循环增量子液。其中，酸性蚀刻废液再生过程中，因为添加的药剂含有水分，运行过程

中系统中的废液将越来越多，多出来的废液即为增量子液。根据本项目酸性蚀刻废液的产生量 1237.5m³/a，以及建设单位提供的废水产生系数，本项目酸性蚀刻废液再生系统产生的废水分类、产生量及处理去向见下表。

表2-33 本项目酸性蚀刻废液再生系统废水产生情况一览表

废水类别	产生工序	污染因子及浓度	产生量 (m ³ /d)	比例	处理去向
三氯化铁 废水	铁水吸收缸、铁水洗涤塔处理氯气后产生的三氯化铁溶液	FeCl ₃ ≥30%， H ⁺ <2.5N	2	15%	计为酸性蚀刻液再生系统铁吸收废水，归入综合废水
清洗废水	设备清洁、设备保养、铜板清洗等	CODcr<100mg/L， Cu ²⁺ <1g/L， H ⁺ <0.5N	1.14	15%	计为酸性蚀刻液再生系统清洗废水，归入综合废水
定期更换 废液	系统循环产生的多余的酸性蚀刻子液	CODcr<500mg/L， H ⁺ 2.5mol/L	2.094	30%	危废，委外处理

表2-34 本项目酸性蚀刻废液再生循环系统物料平衡表

投入 (t/a)		产出 (t/a)		
类别	投入量	类别	产出量	所占比例
31% 盐酸	450	再生蚀刻液	952.88	47.39%
氯酸钠 20%	150	再生系统增量子液	445.5	22.16%
酸性蚀刻废液 (不含铜)	1237.5	阴极板铜板量	95.28	4.74%
进入蚀刻废液中的 铜	173.25	损耗 (进入废水废气)	517.09	25.72%
合计	2010.75	合计	2010.75	100%

表2-35 酸性蚀刻废液再生循环系统铜平衡表

投入 (t/a)		产出 (t/a)		
类别	投入量	类别	产出量	所占比例
碱性蚀刻废液产生量 (m ³ /a)	1237.5	产生阴极铜板量	95.28	55.00%
铜含量 (g/L)	140	再生蚀刻液	25.99	15.00%
		增量子液含铜量	51.98	30.00%
合计	173.25	合计	173.25	100%

表2-36 酸性蚀刻废液再生循环系统氯平衡表

投入 (t/a)		产出 (t/a)		
类别	投入量	类别	产出量	所占比例
酸性蚀刻废液产生量氯 含量 (180g/L)	222.75	再生蚀刻液	66.83	18.14%
31% 盐酸	136	增量子液	129.94	35.27%

氯酸钠 20%	10	废气	1.1434	0.31%
		进入废水及其他损耗	170.5166	46.28%
合计	368.43	合计	368.43	100%

(2) 碱性蚀刻液在线循环系统

本项目碱性蚀刻废液的产生量约为 486.68t/a (405.57m³/a, 密度约 1.2t/m³)。本项目拟设置 1 套碱性蚀刻废液再生系统供本项目使用, 在线处理规模为 10t/d。

①成分

碱性蚀刻废液中含有大量的铜离子、氯离子、氨离子, 属于有毒有害危险废物。根据建设单位运营统计数据可知, 碱性蚀刻废液的成分为: 铜离子 120~145g/L、比重 1.2~1.25、pH 8.5~8.8、氨氮 60~80g/L、氯离子 190~220g/L 以及其它极少量添加剂 (如硫脲、碳酸氢铵等)。从组成来看, 碱性蚀刻废液属于含铜的氨-氯化铵体系, 铜离子在氨溶液中形成多种稳定的配位化合物 $Cu(NH_3)_n^{2+}$, n=1~4, 其中占绝对优势的化合物为 $Cu(NH_3)_4^{2+}$, 而亚铜离子则以 $Cu(NH_3)_4^+$ 。

②工作原理

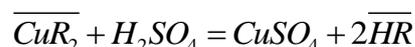
本项目拟采用“萃取-反萃-电解再生”闭路循环工艺对碱性蚀刻废液进行铜回收、蚀刻液再生处理, 产生标准阴极铜。其工作原理为: 碱性蚀刻废液再生与铜回收主要基于溶剂萃取、直流电积等方法, 即首先用萃取剂从碱性蚀刻废液中萃取一定量的铜, 萃余液通过加入少量氯化铵、液氨来调节再生液的组成, 再加入加速剂硫脲、缓冲剂碳酸氢铵、护岸剂磷酸二氢铵等添加剂后即可得碱性再生液; 载铜有机相用硫酸溶液进行反萃, 得到纯净的硫酸铜溶液, 采用常规直流铜电积技术, 即可回收金属铜。

萃取主要反应:



该反应主要利用铜在萃取剂与蚀刻废液中的分配比不同, 通过使萃取剂与蚀刻废液均匀混合充分接触, 使蚀刻废液中的铜转入萃取剂, 以达到分离铜的目的。

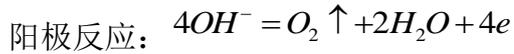
反萃主要反应:



用含 H₂SO₄ 的硫酸铜电积后液与经过洗涤的负载萃取剂均匀混合充分接触,

使铜从萃取剂中转入水相中，同时萃取剂恢复萃取功能。

电极反应：



以贵金属涂层钛阳极板做阳极，以紫铜片为阴极片，对反萃所得的硫酸铜溶液进行电解，得到高品质的阴极铜（铜含量>99.95%），实现金属铜的回收。

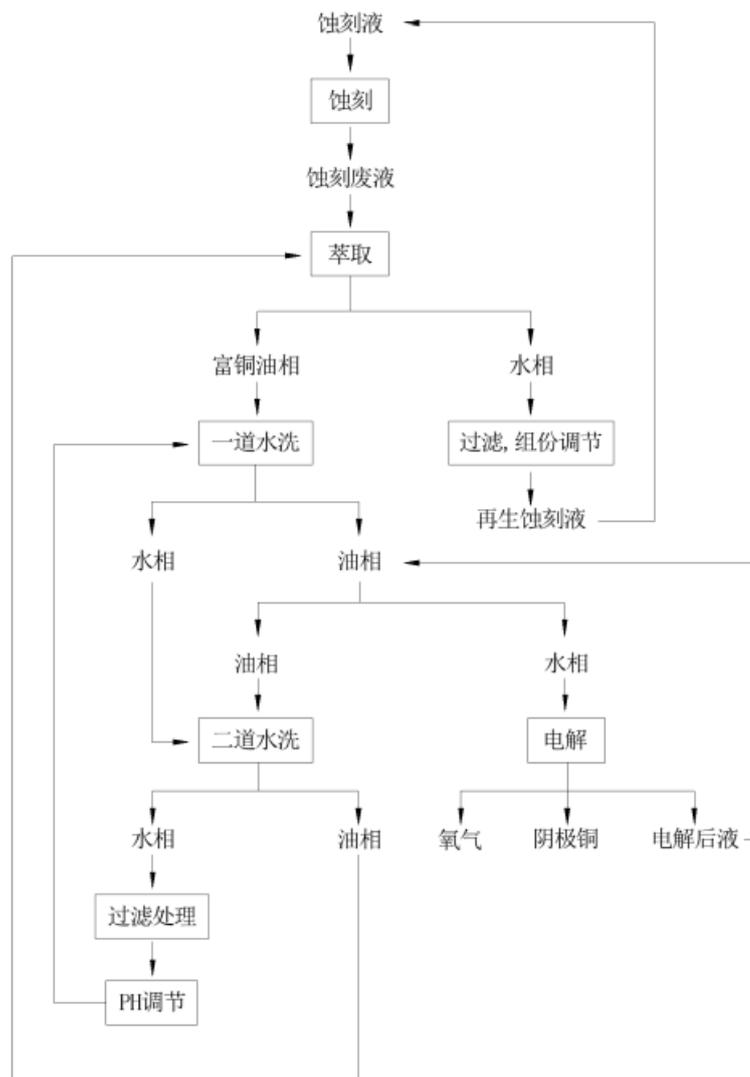


图2-22 碱性蚀刻废液再生系统处理工艺流程图

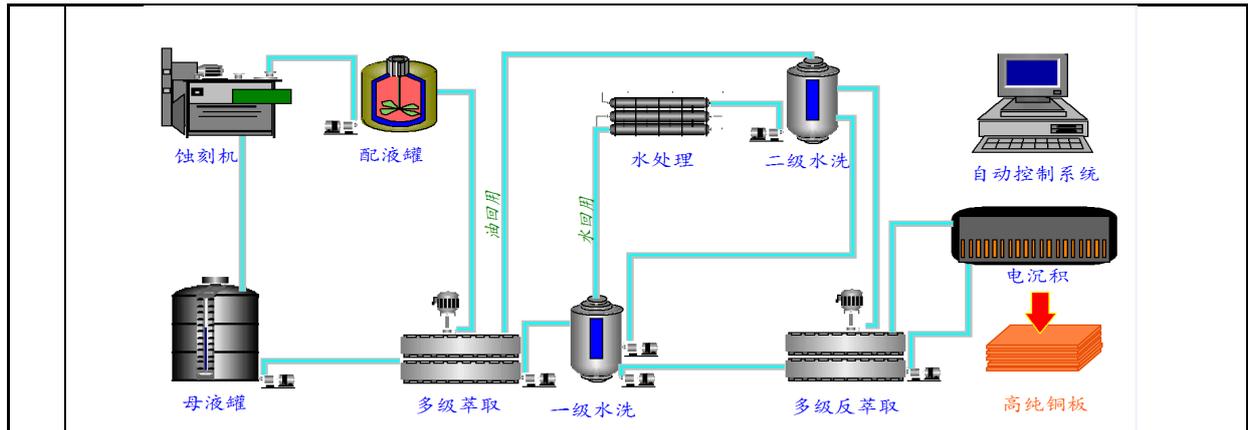


图2-23 碱性蚀刻废液再生系统处理工艺流程图

本项目碱性蚀刻废液再生循环系统运行参数具体见下表。

表2-37 碱性蚀刻废液再生系统运行参数一览表

名称	铜离子	PH	温度
	g/L	/	°C
电解槽	15-45	/	30~40
再生子液	40~60	9.0~9.3	25~35

③废气产生环节及处理措施

该系统运行过程中的废气主要来自萃取槽、过滤后组分调节槽逸散的少量氨气，富铜油相反萃洗槽产生的少量硫酸雾。本项目拟采用酸液喷淋塔处理氨气，采用碱性喷淋塔处理硫酸雾，酸碱废气经处理达标后经排气筒高空排放。

④废水产生环节及处理措施

该系统运行过程中会产生少量废水，主要包括废气喷淋废水（已计入废气喷淋废水中进行计算，此处不再累述），铜富油相清洗工序定期更换的高氨氮废水，清洁、设备保养、铜板清洗等产生的清洗废水，以及增量子液。根据本项目碱性蚀刻废液的产生量 405.57m³/a，以及设计单位提供的废水产生系数，本项目碱性蚀刻废液再生循环系统产生的废水分类、产生量及处理去向见下表。

其中，碱性蚀刻废液再生过程中，因为添加的药剂含有少量水分，运行过程中系统中的废液将越来越多，多出来的废液即为增量子液。根据设计单位提供的数据，增量子液的产生量约为碱性蚀刻废液处理量的 10%。

表2-38 本项目碱性蚀刻废液再生循环系统废水产生情况一览表

废水类别	产生工序	污染因子及浓度	产生量 (m ³ /d)	处理去向
高氨氮废水	铜富油相清洗工序定期更换排水	pH=8、COD _{Cr} <300mg/L、氨氮 5g/L	0.184	归入综合废水计算
清洗废水	设备清洁、设备保养、	COD _{Cr} <100mg/L，中性，	0.184	归入综合废水

	铜板清洗等	各污染物浓度较低		计算
定期更换废液	系统循环产生的多余的碱性蚀刻子液	pH=8、COD _{Cr} <300mg/L、氨氮>200g/L	0.123	危废，委外处理

注：碱性蚀刻废液增量子液密度约为 1.2t/m³。

⑤物料平衡

本项目碱性蚀刻废液再生循环系统物料平衡、铜和氨平衡分析具体见下表
错误!未找到引用源。。

表2-39 本项目碱性蚀刻废液再生循环系统物料平衡表（单位：t/a）

投入 (t/a)		产出 (t/a)		
类别	投入量	类别	产出量	所占比例
氨水 98%	7.40	再生蚀刻液	372.28	39.20%
氯化铵 20%	480.01	再生系统增量子液	48.71	5.13%
碱性蚀刻废液（不含铜）	405.57	阴极板铜板量	33.46	3.52%
进入蚀刻废液中的铜	56.78	损耗（进入废水废气）	495.305	52.15%
合计	949.755	合计	949.755	100%

表2-40 本项目碱性蚀刻废液再生循环系统铜平衡表（单位：t/a）

投入 (t/a)		产出 (t/a)		
类别	投入量	类别	产出量	所占比例
碱性蚀刻废液产生量 (m ³ /a)	405.57	产生阴极铜板量	33.46	58.93%
铜含量 (g/L)	140	再生蚀刻液	18.25	32.14%
		增量子液含铜量	5.07	8.93%
合计	56.78	合计	56.78	100%

注：再生子液铜离子含量 40~60g/L，按 50g/L 核算。

表2-41 本项目碱性蚀刻废液再生循环系统氨平衡表（单位：t/a）

投入 (t/a)		产出 (t/a)		
类别	氨投入量	类别	产出量	所占比例
碱性蚀刻废液产生量 氨含量 (70g/L)	28.39	再生蚀刻液	37.23	54.80%
氨水	7	增量子液	29.23	43.02%
氯化铵	32.3	废气	0.532	0.78%
		进入废水及其他损耗	0.948	1.40%
合计	67.94	合计	67.94	100%

(3) 退锡废液再生循环利用系统

本项目退锡废液产生量为 249.68t/a (192.06m³/a，密度约 1.3t/m³)。本项目拟设置 1 套退锡废液再生循环利用系统，在线处理规模为 3t/d。

①退锡废液成分

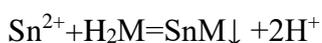
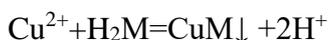
根据设计单位提供的数据可知，退锡废液主要成分包括：锡离子 100g/L 以上、铜离子和铁离子含量达到 20~30g/L、硝酸残留 20%~30%。可见，退锡废液中含有大量的锡离子，且残留的硝酸量较大。

②工作原理

退锡废液回收利用工艺是往退锡废液中加入添加剂（不影响药水性能的金属沉淀剂）和絮凝剂等，使废液中的金属离子以沉淀形式存在，经过固液分离设备将金属沉淀和上层清液进行固液分离，沉淀可直接交危废处置单位处理，达到固废减量化，滤液进入再生液存储和调配系统，将滤液进行组分调整，使其各项指标参数达到生产所需的标准，已经调整好的再生子液通过比重控制自动添加返回至退锡生产线使用，从而实现退锡废液的循环利用及锡产品的回收。

A、沉淀系统

沉淀模块主要是在退锡废液中加入沉淀剂和絮凝剂，使废液中的金属离子和沉淀剂反应生成沉淀，反应式如下：



从上式可以看到，加入的沉淀剂是锡和铜的共同沉淀，这种方法可以实现废液中的锡、铜和铁之间的选择性分离，且沉淀后的上清液基本不改变退锡废液中有效退锡成分，只需要稍微补充少因退锡反应消耗的硝酸和其他有效成分就能恢复退锡的性能。

B、固液分离系统

经过沉淀系统处理后的退锡废液需要经过固液分离设备（压滤机）将金属沉淀和上层清液进行分离，沉淀的锡泥中含有大量的锡（含锡量达到 63%）和少量的铜和铁，本项目锡泥的含锡量 > 30%，可满足下游相关企业回收的产品要求，作为危险废物委外，剩余滤液进入再生液存储和调整系统。

C、退锡液储存及成分调整系统

退锡液储存及成分调整系统，将已沉淀后的低含量金属离子的退锡废液进行成分调整，使其各项指标参数达到生产所需的标准，已经调整好的再生子液通过比重控制自动添加返回至退锡生产线使用，从而实现退锡废液的循环利用及锡产品的回收。

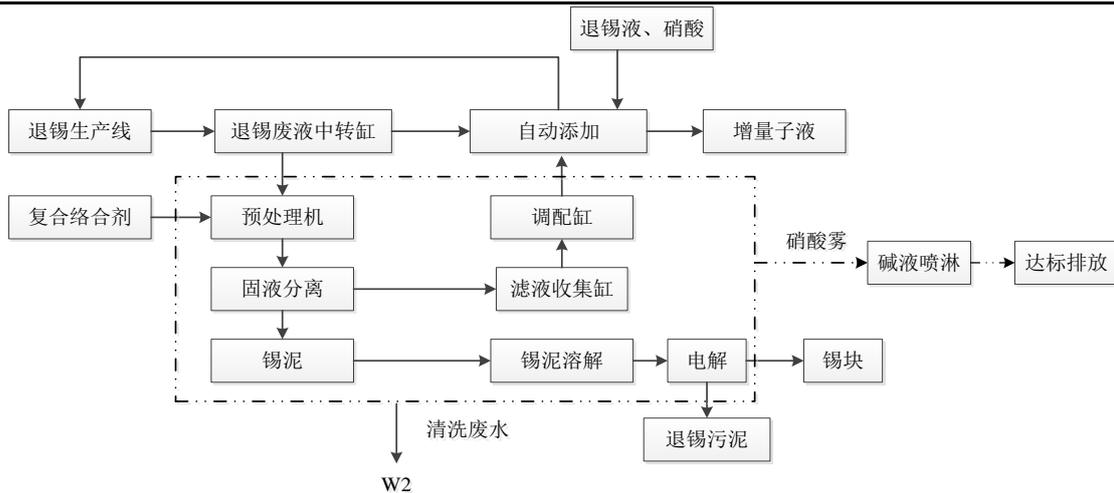


图2-24 图锡资源回收工艺流程图

表2-42 本项目再生子液控制参数

管控项目	管控范围	参考设定值
酸度 (mol/L)	5.0~5.6	5.3
锡离子 (g/L)	<5	<4
铜离子 (g/L)	<5	<5
铁离子 (g/L)	15~20	17

表2-43 本项目退锡工作液控制参数

操作参数	操作范围	最佳值
酸度 (mol/L)	3.8~4.6	4.2
比重 (S.G.) (g/mL)	1.20~1.35	根据实际需求控制
温度 (°C)	25~35	30

本项目退锡废液回收系统，对退锡废液加入沉淀剂和絮凝剂，使废液中的金属离子和沉淀剂反应生产沉淀，滤液进入再生液调整系统进行成分调整，使各项指标参数达到生产所需的标准，满足《再生退锡液》(HG/T 6106-2022)要求。

表2-44 退锡再生液产品质量指标及本项目退锡再生液情况表

序号	项目	产品指标	本项目再生退锡液	是否满足标准
1	硝酸 (%) ≥	23	30~35	满足
2	铁 (%)	0.5~5.0	0.6~4.5	满足
3	硫酸盐 (以 SO ₄ 计算, %) ≤	0.005	0.003	满足
4	铜含量 (%) ≤	0.005	0.003	满足
5	锡含量 (%) ≤	0.01	0.008	满足

③废气产生环节及处理措施

退锡废液处理工艺整个过程中产生的酸性废气通过抽风系统进入到尾气处理设备中处理达标后排放。反应桶及储存桶与调配过程中所挥发出来的硝酸雾（氮氧化物表征）通过抽风系统进入碱液喷淋塔中处理，处理达标后的尾气通过排气筒

高空排放。

喷淋塔中的水控制 pH 值在 8~10 之内，当硝酸与碱中和时，喷淋水的 pH 值不断降低，当 pH 值降至 8 时，通过 pH 自动控制添加调配好的氢氧化钠溶液调节 pH 值到 10 继续吸收处理硝酸，如此循环工作。

反应机理： $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

④废水产生环节及处理措施

退锡废液回收利用系统运行过程中会产生少量的废水，主要包括废气碱喷淋废水（已计入废气喷淋废水中进行计算，此处不再赘述），清洁、设备保养等产生的清洗废水，循环由于添加的药剂（硝酸、硝酸铁、铜缓蚀剂、回用添加剂）中含有水分导致运行过程中产生增量子液，约 15%。根据本项目退锡废液的产生量，退锡废液回收利用系统产生的废水分类、产生量及处理去向见下表。

表2-45 本项目退锡废液回收系统废水产生情况一览表

废水类别	污染因子及浓度	产生量 (m ³ /d)	处理去向	比例
清洗废水	硝酸根 1000ppm	0.087	归入综合废水计算	15%
退锡废液增量子液	硝酸, pH 4~6	0.087	危废, 委外处理	15%
合计	/	0.174	/	/

⑤物料平衡

本项目退锡废液回收系统物料平衡、锡和硝酸平衡分析具体见下表。

表2-46 本项目退锡废液回收系统物料平衡表（单位：t/a）

投入 (t/a)		产出 (t/a)		
类别	投入量	类别	产出量	所占比例
退锡废液	249.68	再生退锡水	199.74	72.72%
硝酸	25	退锡废液增量子液	37.32	13.59%
		锡泥	37.567	13.68%
		损耗（进入废水废气）	0.053	0.02%
合计	274.68	合计	274.68	100%

表2-47 本项目退锡废液回收系统锡平衡表（单位：t/a）

投入		产出 (t/a)		
类别	投入量	类别	产出量	所占比例
退锡废液产生量 (m ³ /a)	192.06	锡泥含锡	17.3	69.28%
锡含量 (g/L)	130	再生子液回用	4.08	16.34%
		增量子液含锡	3.59	14.38%
总锡量 (t/a)	24.97	总锡量	24.97	100%

表2-48 本项目退锡废液回收系统硝酸平衡表（单位：t/a）

投入 (t/a)		产出 (t/a)		
类别	投入量	类别	产出量	所占比例
退锡废液产生量	硝酸含量	再生退锡水	39.95	64.00%
249.68	25%	退锡废液增量子液	11.2	17.94%
		锡泥带走	10.939	17.52%
		损耗（进入废水废气）	0.331	0.53%
合计	62.42	合计	62.42	100%

（4）微蚀高铜废液在线循环系统

本项目内层前处理、沉铜线、板电线、沉金线、OSP、棕化线等工序微蚀产生的高铜废液（微蚀废液）铜含量较高，微蚀废液的产生量约为 640.33t/a（即 533.61m³/a，按密度 1.2t/m³核算）。本项目拟设置 1 套高铜废液再生循环系统（处理规模为 10t/d），对高铜废液进行再生提铜处理，经过处理后回用于微蚀等工序上，直接实现高铜废液在线处理循环使用，定期排放少量微蚀工序产生的废液作为络合废水进入废水处理站中进行处理。

微蚀废液含有大量的铜离子、硫酸根离子和少量双氧水。该系统通过利用电解原理首先把废液中的双氧水破除掉，以免废液中的双氧水在铜离子的电积过程中攻击阳极板。破除双氧水后的废液送入电解槽中，通过电积把废液中的铜离子降到 5g/L 以下。降低铜离子后的废液作为废水直接排放。

微蚀废液无损分离电解再生闭路循环系统工艺流程为调整槽、微蚀槽、添加槽、电解槽之间闭路循环，电解过程中会产生硫酸雾经收集与生产线微蚀槽系统共同处理，固体变为电解铜板由下游公司回收。

电解铜设备以金属钛作为阳极，铜始极片作为阴极进行电积，发生如下反应：



通过电解原理提取高纯度铜(纯度≥99%)。系统工作时，电解过程中会产生硫酸气体，由酸性化气塔抽风处理。各循环采用耐酸碱循环泵进行液体输送及循环，各储存槽均采用 CKC 液位控制系统进行液位监测控制，电解系统电流电压可视化监控，带自动报警功能。工艺流程见下图。

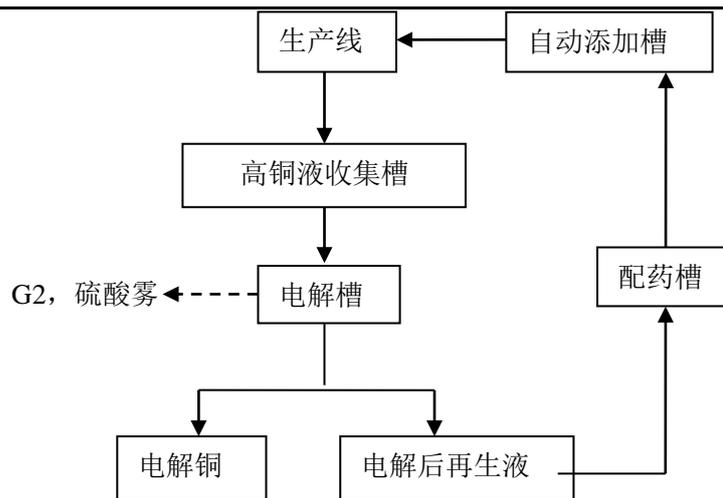


图2-25 微蚀废液再生循环系统工艺流程示意

综上，整个运行过程中的污染物来自电槽产生的硫酸雾废气和极板铜，其中，电解工作槽上方均密闭封盖，将生产过程中产生的硫酸雾将汇同酸性蚀刻再生系统废气一并集中收集、处理后高空排放；电解系统产生的铜极板外卖给资源回收单位处理处置。微蚀废液与络合废水排入废水处理站处理。

该系统运行过程中会产生少量废水，主要包括废气碱喷淋废水，清洁、设备保养、铜板清洗等产生的清洗废水。根据本项目微蚀废液的产生量，以及设计单位提供的废水产生系数，本项目微蚀废液在线循环回收系统产生的废水分类、产生量及处理去向见下表。

表2-49 本项目微蚀废液在线循环回收系统废水产生情况一览表

废水类别	产生工序	污染因子及浓度	产生量 (m ³ /d)	比例	备注
清洗废水	设备清洁、设备保养、铜板清洗等	COD _{Cr} <100mg/L, 弱酸性	0.243	15%	微蚀提铜系统清洗废水计为络合废水
定期更换废液	系统循环产生的多余酸性蚀刻子液	COD _{Cr} <500mg/L, H ⁺ 2.5mol/L	0.404	25%	

表2-50 本项目微蚀废液在线循环回收系统铜平衡

投入		产出 (t/a)		所占比例
微蚀废液产生量 (m ³ /a)	533.61	产生阴极铜板量	13.34	83.32%
铜含量 (g/L)	30	废水含铜量 (计为 5 g/L)	2.67	16.68%
总铜量 (t/a)	16.01	总铜量	16.01	100%

(5) 棕化高铜废液在线循环系统

本项目棕化工序产生的高铜废液（棕化废液）铜含量较高，棕化废液的产生量约为 211.46t/a（176.22m³/a，按密度 1.2t/m³核算）。本项目拟设置 1 套高铜棕化

废液再生循环系统（处理规模为 10t/d），对高铜棕化废液进行再生提铜处理，经过处理后回用于棕化工序上，直接实现高铜棕化废液在线处理循环使用，定期排放少量棕化工序产生的废液作为络合废水进入废水处理站中进行处理。

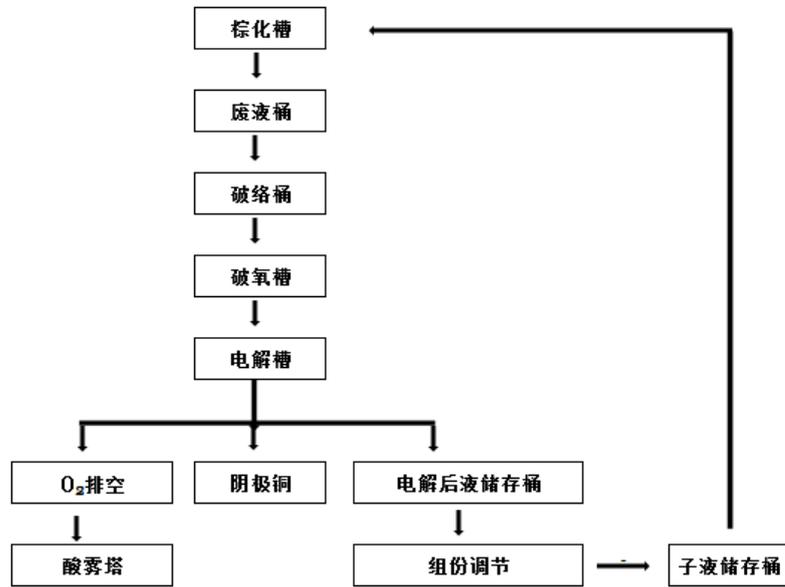


图2-26 棕化废液再生循环系统各环节运行参数示意图

根据设计单位提供的数据，增量子液的产生量约为棕化废液处理量的 25%。该系统运行过程中会产生少量废水，主要包括废气碱喷淋废水，清洁、设备保养、铜板清洗等产生的清洗废水。根据本项目棕化废液的产生量，以及设计单位提供的废水产生系数，本项目棕化废液在线循环回收系统产生的废水分类、产生量及处理去向见下表。

表2-51 本项目棕化废液在线循环回收系统废水产生情况一览表

废水类别	产生工序	污染因子及浓度	产生量 (m ³ /d)	比例	备注
清洗废水	设备清洁、保养等	COD _{Cr} <100mg/L, 弱酸性	0.08	15%	微蚀提铜系统清洗废水计为络合废水
定期更换废液	提铜后废水	铜离子: 5mg/L	0.134	25%	

表2-52 本项目棕化废液在线循环回收系统铜平衡

投入		产出 (t/a)		所占比例
微蚀废液产生量 (m ³ /a)	176.22	产生阴极铜板量	4.41	83.36%
铜含量 (g/L)	30	废水含铜量 (计为 5 g/L)	0.88	16.64%
总铜量 (t/a)	5.29	总铜量	5.29	100%

8.1.5. 纯水制备工艺流程

本项目设有3套处理能力为15m³/h的纯水制备，产水率约为70%，纯水制备采用“机械过滤+炭滤+RO反渗透膜+离子交换树脂”的制水工艺。

根据广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)、《排污许可证申请与核发技术规范 电镀工业》(HJ855-2017)、《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ984-2018)，采用自来水制纯水产生的浓水所含污染物浓度低，不属于以上相关文件所规定的生产废水种类，属于清净下水。

本项目纯水制备产生的浓水量为201.033m³/d，水质较清洁，少部分(9.1%)回用于车间地面清洗、喷淋塔补充水(合计18.323m³/d)，其余(90.9%)作为清净下水排至雨水管网(182.71m³/d)。

8.2. 产污环节

根据以上分析，本次项目产污环节情况如下：

项目生产过程中产污环节具体见下表。

表2-53 本项目生产过程中产污环节一览表

序号	污染物	来源
W1	一般清洗(低浓)废水	微蚀、酸洗、减铜、磨板(含火山灰)、成品清洗等工序后水洗产生的废水
W2	综合废水	除油、酸性蚀刻、膨松、除胶、活化、脱脂、镀锡、退锡、磨板、酸洗、沉锡、喷锡等后水洗及工作槽液(除活化、镀锡外)等废液，及纯水系统产生的清洗废水、公共区域设备、地面清洁用水、有机废气塔、酸碱雾废气塔处理产生的废水。
W3	络合废水	化铜后水洗、碱性蚀刻线的蚀刻后水洗，含氨废气塔处理产生的废水。
W4	有机废水	显影、退膜后水洗工序，有机废气塔、酸气废气塔处理产生的废水。
W5	酸性废水	预浸、预中和、中和、预整孔、整孔、酸洗、酸浸槽液
W6	含镍废水	化镍及其后水洗
W7	含氰废水	沉金后水洗，含氰废气处理产生的废水。
W8	生活污水	员工生活工作污水
G1	粉尘	开料、钻孔、成型工序
G2	盐酸、硫酸、NO _x 等酸雾	退锡、酸性蚀刻、酸洗、电镀/化镀、沉铜等工序
G3	氰化氢	电镀金、沉镍金工作槽
G4	氨气	碱性蚀刻工序
G5	有机废气	内层涂布、丝印、字符等工序
G6	喷锡废气	喷锡工序
G7	甲醛	化铜工序
G8	NO _x 、氯化氢、氯	退锡回收、酸性蚀刻废液回收、碱蚀回收

	气、氨、硫酸雾	
G9	油烟	食堂油烟
S1	边角料	开料
S2	油墨渣	显影、退膜、内层涂布、阻焊、文字、有机废水处理工序
S3	酸性蚀刻废液	酸性蚀刻工序
S4	碱性蚀刻废液	碱性蚀刻工序
S5	高铜废液	内层前处理、沉铜、减铜、镀铜、棕化、超粗化及微蚀等工序的工作槽液
S6	含锡废液	退锡、沉锡的工作槽液
S7	含镍废液	化镍工作槽液
S8	退镀废液	剥挂架、化镍炸缸的工作槽液
S9	含金废液	镀金及化金工作槽液
S10	废电路板	成型工序
S11	生活垃圾	员工生活垃圾

与项目有关的原有环境污染问题

2022年7月，建设单位取得取得梅州市生态环境局《关于<梅州科捷电子科技有限公司年产180万平方米双面多层HDI印制板制造项目（一期130万平方米）环境影响报告表>的批复》（梅市环审〔2022〕16号），主要审批建设内容为：年产130万平方米（展开面积822.9万平方米）双面多层HDI印制板，其中双面板6.5万平方米/年、多层板61.75万平方米/年、HDI板61.75万平方米/年，年工作330天，采用两班制，每天运行24小时，详见附件5。厂区现状正处于场平阶段，原项目主体建筑、生产设备尚未建设。

鉴于目前市场形势，建设单位不再建设“梅州科捷电子科技有限公司年产180万平方米双面多层HDI印制板制造项目（一期130万平方米）”（简称为“原项目”），详见附件6。因此，本评价引用原环评报告中的内容，对原项目的污染物排放情况进行简要分析。

表2-54 原项目污染物处理措施一览表

类别	排放口/污染源	原项目环评污染物	原项目环评环境保护措施	原项目环评执行标准
大气环境	原 DA001	颗粒物	布袋除尘	VOCs 参照执行《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）丝网印刷II时段 VOCs 的排放标准；锡及其化合物执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	原 DA002	颗粒物		
	原 DA003	硫酸、甲醛	碱液喷淋	H ₂ SO ₄ 、HCl、NO _x 、HCN 有组织排放执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表5新
	原 DA004	氰化氢	一级次氯酸钠溶液喷淋+一级碱	

			液喷淋	建企业大气污染物排放浓度限值； 甲醛、氯气执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准； 氨气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)新改扩建项目厂界排放标准值。 VOCs参照执行《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)丝网印刷II时段VOCs的排放标准；锡及其化合物执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准	
原 DA005	氯化氢		碱液喷淋		
原 DA006	氨气		酸液喷淋		
原 DA007	硫酸、氮氧化物		碱液喷淋		
原 DA008	VOCs		水喷淋+除雾+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置(喷锡废气采用静电除雾预处理)		
原 DA009	VOCs				
原 DA010	VOCs、锡及其化合物		水喷淋+静电除油烟+活性炭吸附装置		
原 DA011	硫酸、氮氧化物、氯化氢、氯气		一级亚铁溶液喷淋+一级碱液喷淋		
原 DA012	氨气、硫酸		酸液喷淋		
原 DA013	VOCs		水喷淋+除雾+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置		
原 DA014	硫酸		碱液喷淋		
原 DA015	二氧化硫、氮氧化物、烟尘	/			执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB 44/765-2019)中“表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值”的“燃气锅炉”限值要求，氮氧化物同时满足《广东省生态环境厅关于 2021 年工业炉窑、锅炉综合整治重点工作的通知》(粤环函〔2021〕461 号)氮氧化物排放浓度不高于 50mg/m ³ 要求
原 1#、3# 厂房	硫酸、VOCs、氮氧化物、氰化氢、锡及其化合物、氨气、VOCs、甲醛、氮氧化物、氯气	/			氮氧化物、颗粒物、锡及其化合物、氯化氢、硫酸雾、氯气、甲醛、氰化氢周界执行 (DB 44/27-2001) 第二时段相应要求；VOCs 厂界参照执行广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB 44/815-2010) 中“表 3 无组织排放监控点浓度限值”要求及/《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 要求及附录 A 中 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值；氨及臭气浓度厂界执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 新扩改建项目厂界排放标准值。
地表水环	一般清洗废水	pH、COD _{Cr} 、总磷、总氮、总	厂区自建中水回用系统		广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目的线路板废

境		铜、SS等	(2000m ³ /d), 部分水回用至生 产线,浓水排放 至园区污水处 理厂	水处理系统接管标准
	含镍废水	pH、COD _{Cr} 、总 镍、总磷等	排入园区专用管 道,排至广东梅 州经济开发区废 水处理设施提标 改造工程(先进 入扩容的线路板 废水处理系统处 理,再进入提标 工程)深度处理 后排入梅江	
	含氰废水	pH、COD _{Cr} 、总 镍、氰化氢等		
	酸性废水	pH、COD _{Cr} 、 SS、总铜等		
	有机废水	pH、COD _{Cr} 、 SS、总铜等		
	络合废水	pH、COD _{Cr} 、总 铜、SS、氨氮等		
	综合废水	pH、COD _{Cr} 、氨 氮、SS、总铜等		
	生活污水	pH、COD _{Cr} 、总 磷等	经三级化粪池预 处理达到粤海第 二污水处理厂处 理后排入梅江	《广东省水污染物排放限值》 (DB44/26-2001)第二时段三 级标准
	制纯水清 净下水	少量SS、盐分	/	/
雨水	COD _{Cr} 、SS等	/	/	
声环 境	生产线、 泵机、风 机等设备	等效声级 dB (A)	隔声、消声	《工业企业厂界环境噪声排放 标准》(GB12348-2008)3类标 准
固体 废物	1、危险废物分类收集后暂存于危险废物暂存仓库,危险废物暂存仓库按照《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2023)要求建设,执行危险废物转移联单制度,实行转移联单制度,交由有资质单位进行安全处置。 2、一般固体废物分类收集后暂存于一般固废暂存仓库,一般固废暂存仓库按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)要求建设,定期由资源回收公司综合利用或供应商回收循环使用。 3、生活垃圾存放于生活垃圾筒,由环卫部门定期清运。			
土壤 及地 下水 污染 防治 措施	加强管理,定期对生产工艺、设备、管道等设施进行检修维护,尤其是污水处理及 储存设施,以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏。 按照场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度及污染物类型,将全厂进行分区 防治。			

表2-55 原项目污染物废水污染物排放量一览表(单: t/a)

污染因子	生产废水排放量	生活污水排放量	合计
废水排放量(m ³ /d)	1399.81	97.71	1497.52
COD _{Cr}	11.548	1.29	12.838
BOD ₅	/	0.322	0.322
氨氮	0.693	0.161	0.854
SS	9.239	0.322	9.561

总磷	0.139	0.016	0.155
总氮	6.929	/	6.929
总铜	0.139	/	0.139
总氰	0.092	/	0.092
总镍	0.002	/	0.002

表2-56 原项目污染物废气污染物排放量一览表（单：t/a）

污染因子	有组织废气排放量	导热油炉废气排放量	无组织废气排放量	废气排放总量
SO ₂		0.095		0.095
颗粒物	3.71	0.333		4.043
氮氧化物	1.218	0.721	0.046	1.985
硫酸雾	1.709		0.557	2.266
氯化氢	0.744		0.254	0.998
甲醛	0.032		0.014	0.046
氰化氢	0.017		0.021	0.038
氨气	0.397		0.082	0.479
氯气	0.159		0.022	0.181
VOCs	10.465		8.189	18.654
锡及其化合物	0.001		0.003	0.004

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域
环境
质量
现状

1.地表水环境质量现状

本项目生产废水排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程（先进入扩容的线路板废水处理系统处理，再进入提标工程）深度处理后，尾水排入梅江；生活污水经生活污水收集管网收集后，先排入开发区生活污水中转站暂存，然后再接入梅州粤海第二污水处理厂进一步处理，尾水排入梅江（程江入梅江口-西阳镇河段）。梅江（程江入梅江口-西阳镇河段）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）“区域环境质量现状 地表水环境 引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论。”

本次评价引用梅州市生态环境局于 2024 年 5 月发布的《2023 年梅州市生态环境质量状况》，梅州市地表水环境质量如下：

①饮用水源

梅州市县级以上集中式生活饮用水水源地水质达标率 100%，水质总体为优。其中，市级饮用水水源地清凉山水库年均水质达到 I 类标准，与上年相比，水质保持稳定。

②地表水断面

2023 年梅州市江河水质总体为优。全市 15 个主要河段和 4 个湖库的 30 个监测断面（不包含入境断面）水质均达到或优于III类水质，水质优良率 100%，无劣V类水质断面。与上年相比，断面水质优良率持平。

③主要河流和湖库

梅州市主要河流水质均为良好以上，其中，梅江、韩江（梅州段）、柚树河、石窟河、梅潭河、汀江、隆文水、丰良河、五华河、程江及琴江 11 条河流水质为优，石正河、宁江、榕江北河及松源河 4 条河流水质为良好。

梅州市 4 个重点水库（益塘水库、清凉山水库、长潭水库、合水水库）水质均为优。

④国考、省考、市考断面

16 个省考（含 8 个国考）断面水质达标率 100%，水质优良率 100%；达标

率和优良率均与上年持平。30 个市考断面水质达标率 86.7%，水质优良率 100%；达标率比上年上升了 3.4 个百分点，优良率与上年持平。

2.大气环境质量现状

①达标区判定

根据梅州市生态环境局于 2024 年 5 月发布的《2023 年梅州市生态环境质量状况》，2023 年梅州市城市空气质量 6 项污染物年平均浓度详见下表。

表3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	18	40	45	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	19	70	27.1	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	31	35	88.6	达标
CO	日平均浓度第 95 百分位数	0.8(mg/m ³)	4(mg/m ³)	20	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	120	160	75	达标

由上表可知，2023 年梅州市环境空气质量 6 项污染物年平均浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准，梅州市为达标区。

②补充监测

本项目引用广东增源检测技术有限公司出具的编号分别为：ZY2023101390H-01R 和 ZY2024010345H 的监测报告，监测时间分别为 2023 年 10 月 19 日~2023 年 10 月 25 日和 2024 年 1 月 30 日~2 月 5 日，监测时效有效。具体监测点位布设情况见下表和附图 9。

表3-2 环境空气质量现状监测点位信息（2023.10.19~2023.10.25）

监测点名称	监测点坐标		监测因子	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	经度	纬度			
G1 园区工业地块	E116°9'53.990"	N24°16'46.582"	NO _x 、HCl、 甲醛、 H ₂ SO ₄ 、氨、 硫化氢、氯 气、氰化氢	西南	500
G2 园区龙坑村刘屋	E116°10'26.608"	N24°16'35.864"		东南	1035

表3-3 环境空气质量现状监测点位信息（2024.1.30~2024.2.5）

监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y			
G1 格兰沃新厂	E116°9'53.990"	N24°16'46.582"	TSP、非甲烷总	西南	500

所在地			烃、TVOC、臭 气浓度		
G2 龙坑村刘屋	E116°10'26.608"	N24°16'35.864"		东南	1035

表3-4 环境空气质量现状监测结果

监测点 名称	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
				min	max			
G1 园 区工业 地块/格 兰沃新 厂所在 地	NO _x	小时	0.25	0.027	0.045	18.00	0	达标
		日均	0.1	0.030	0.041	41.00	0	达标
	HCl	小时	0.5	ND	ND	2	0	达标
		日均	0.15	ND	ND	1.33	0	达标
	甲醛	小时	0.05	ND	ND	25.00	0	达标
	H ₂ SO ₄	小时	0.3	ND	ND	0.83	0	达标
		日均	0.1	ND	ND	2.50	0	达标
	氨	小时	0.2	0.02	0.06	30.00	0	达标
	硫化氢	小时	0.01	ND	ND	5.00	0	达标
	氯	小时	0.1	ND	ND	15.00	0	达标
		日均	0.03	ND	ND	25.00	0	达标
	氰化氢	昼夜 平均	0.01	ND	ND	7.50	0	达标
	非甲烷 总烃	小时	2.0	0.49	0.8	40.00	0	达标
	TSP	日均	0.3	0.044	0.072	24.00	0	达标
TVOC	8 小 时	0.6	0.0914	0.211	35.17	0	达标	
臭气浓 度(无量 纲)	一次 值	20	ND	11	55.00	0	达标	
G2 园 区龙坑 村刘屋	NO _x	小时	0.25	0.024	0.035	14.00	0	达标
		日均	0.1	0.026	0.034	34.00	0	达标
	HCl	小时	0.5	ND	ND	2	0	达标
		日均	0.15	ND	ND	1.33	0	达标
	甲醛	小时	0.05	ND	ND	25.00	0	达标
	H ₂ SO ₄	小时	0.3	ND	ND	0.83	0	达标
		日均	0.1	ND	ND	2.50	0	达标
	氨	小时	0.2	0.02	0.05	25.00	0	达标
	硫化氢	小时	0.01	ND	ND	5.00	0	达标
	氯	小时	0.1	ND	ND	15.00	0	达标
		日均	0.03	ND	ND	25.00	0	达标
	氰化氢	昼夜 平均	0.01	ND	ND	7.50	0	达标
非甲烷 总烃	小时	2.0	0.44	0.66	33.00	0	达标	

TSP	日均	0.3	0.046	0.069	23.00	0	达标
TVOC	8小时	0.6	0.0576	0.356	35.17	0	达标
臭气浓度(无量纲)	一次值	20	ND	12	60.00	0	达标

备注：1. “ND”表示未检出，未检测按检出限一半计算。2. 园区工业地块与格兰沃新厂所在地为同一位置，园区龙坑村刘屋与项目东南侧 940m 龙坑村刘屋为同一位置。

由上表监测统计结果可知，本项目所在区域 TVOC、HCl、H₂SO₄、H₂S、NH₃、甲醛、氯浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度限值；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界二级标准值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值；TSP、氮氧化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准的要求。氰化氢满足前苏联居民区大气中有害物质的最大容许浓度。

3.声环境质量现状

根据《梅州市人民政府关于印发梅州市中心城区声环境功能区划分方案的通知》（梅市府〔2019〕26号），本项目所在区域为声环境 3 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类。东厂界位于开发区中路（属于城市主次干道）边界 20m 范围内、北厂界位于罗乐大道（属于城市主次干道）边界 20m 范围内，属于 4a 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

本项目周边 50m 范围内无敏感目标，本次不进行现状监测。

4.生态环境质量现状

本项目位于广东梅州经济开发区，根据现场调查，厂址现状为荒地（山坡），生态环境现状主要为少量杂草、少量的人工植被组成，生物多样性一般，无重点保护的野生动植物、风景名胜区、自然保护区及文化遗产等特殊保护目标。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，无需开展生态环境现状调查。

5.电磁辐射

本项目不涉及电磁辐射影响，不需开展电磁辐射现状监测与评价。

6.地下水和土壤环境

根据《广东省地下水功能区划》（粤府函[2009]459号），本项目所在区域浅层

地下水划定为“粤东韩江梅州梅县地下水水源涵养区”，水质类别为III类，项目地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

本项目危废暂存间、废水站、生产车间等均采取防渗措施，正常情况下，不存在地下水和土壤污染途径。本项目现在处理处于场平阶段，为了解项目所在区域的地下水和土壤环境质量现状，本评价引用粤珠环保科技（广东）有限公司于2024年1月4日的地下水、土壤环境质量进行的现状监测对（监测点位于项目东南侧230m，见附图10），留作背景值。地下水、土壤环境质量现状监测结果统计见下：

表3-5 地下水环境质量现状监测结果

因子	监测结果	(GB/T14848-2017) III类 限值
pH值(无量纲)	7.1	6.5-8.5
总硬度(mg/L)	286	450
溶解性总固体(mg/L)	564	1000
高锰酸盐指数(mg/L)	1.4	—
氨氮(mg/L)	0.084	0.50
硝酸盐氮(mg/L)	3.26	20.0
亚硝酸盐氮(mg/L)	<0.003	1.00
硫酸盐(mg/L)	118	250
氰化物(mg/L)	<0.004	0.05
氟化物(mg/L)	0.32	1.0
挥发酚(mg/L)	<0.0003	0.002
镉(mg/L)	<0.001	0.005
六价铬(mg/L)	<0.004	0.05
铁(mg/L)	<0.03	0.3
锰(mg/L)	0.04	0.10
砷(mg/L)	<3.00×10 ⁻⁴	0.01
汞(mg/L)	<4.00×10 ⁻⁵	0.001
铅(mg/L)	<0.001	0.05
钾(mg/L)	<0.05	—
钠(mg/L)	88.4	200
钙(mg/L)	122	—
镁(mg/L)	118	—
铜(mg/L)	<0.001	1.00
镍(mg/L)	<0.05	—
氯化物(mg/L)	146	250
总碱度(碳酸根)(mg/L)	<14.0	—

总碱度(重碳酸根)(mg/L)	24	——
菌落总数(CFU/mL)	45	100
总大肠菌群(MPN/100mL)	未检出	30

由监测数据可以看出，监测点地下水各项指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求。

表3-6 土壤环境质量现状监测结果(单位: mg/kg)

监测项目	监测结果				标准值
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3m 以下	二类
pH 值	5.86	5.86	5.86	5.86	——
砷	12.6	12.8	13.6	13.8	60
镉	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	65
铜	58	86	78	87	18000
铅	<10	<10	<10	<10	800
汞	<2.0×10 ⁻³	<2.0×10 ⁻³	<2.0×10 ⁻³	<2.0×10 ⁻³	38
镍	45	52	44	52	900
四氯化碳	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	2.8
氯仿	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	0.9
氯甲烷	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	37
1,1-二氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	9
1,2-二氯乙烷	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	5
1,1-二氯乙烯	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	66
顺-1, 2-二氯乙烯	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	596
反-1, 2-二氯乙烯	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	54
二氯甲烷	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	616
1,2-二氯丙烷	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	5
1,1, 1, 2-四氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	10
1,1,2, 2-四氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	6.8
四氯乙烯	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	53
1,1,1-三氯乙烷	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	840
1,1, 2- 三氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	2.8
三氯乙烯	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	2.8
1,2,3-三氯丙烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	0.5
氯乙烯	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	0.43
苯	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	<1.9×10 ⁻³	4
氯苯	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	270
1, 2-二氯苯	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	560
1, 4-二氯苯	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	20
乙苯	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	28

苯乙烯	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	1290
甲苯	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	1200
间二甲苯+对二甲苯	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	570
邻二甲苯	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	640
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76
苯胺	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	260
2-氯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256
苯并[a]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
苯并[a]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15
苯并[k]荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293
二苯并[a,h]蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70
总铬	26	22	19	23	——
锌	<1	<1	<1	<1	——
氰化物	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	135
六价铬	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7

由监测结果表明，监测点各监测因子浓度未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中第二类用地风险筛选值，对人体健康的风险可以忽略。

环境 保护 目标	<p>1、大气环境保护目标</p> <p>厂界外围 500m 范围内没有大气环境敏感点。</p> <p>2、水环境保护目标</p> <p>项目用地范围及附近不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等敏感目标。</p> <p>3、声环境保护目标</p> <p>厂界外 50m 范围内没有声环境保护目标。</p> <p>4、其它环境保护目标</p> <p>厂界外 500m 范围内无地下水集中式使用水水源和热水、矿泉水、温泉等特</p>
----------------	---

	<p>殊地下水资源，无生态环境保护目标。</p>
<p>污 染 物 排 放 控 制 标 准</p>	<p>1.废气排放标准</p> <p>本项目生产工艺废气污染物主要包括：颗粒物、酸碱雾（硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、甲醛、氯气、氨气）、有机废气（VOCs 计）、锡及其化合物、导热油炉废气以及食堂油烟等。</p> <p>其中，颗粒物排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、氯气等污染物排放执行《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”，单位产品的基准排气量执行（GB21900-2008）中“表 6 单位产品基准排气量”的相关要求；甲醛执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准与广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）的较严值；喷锡工序产生的 NMHC 参照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，涂布、阻焊丝印、文字丝印等其他工序产生的 NMHC 参照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）丝网印刷 II 类时段 VOCs 排放标准和《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）的较严者；氨及臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中“表 2 恶臭污染物排放标准值”。</p> <p>无组织排放废气中，氮氧化物、颗粒物、氯化氢、硫酸雾、氰化氢、氯气周界执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段相应要求；NMHC 厂界无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 3 无组织控制浓度限值；甲醛执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 4 企业边界 VOCs 无组织排放限值；NMHC 厂区内执行广东省地方标准《固定污染源挥发性</p>

有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)要求及表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值;氨及臭气浓度厂界执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中“表 1 恶臭污染物厂界标准值”二级“新扩改建”标准值。

另外,天然气导热油炉废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物排放参照执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)中“表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求。

备用发电机燃油废气二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等参照执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准。

食堂油烟废气执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB 18483-2001)的相关要求。

天然气导热油炉烟气、备用发电机燃油废气、食堂油烟分别经专用烟道引至所在建筑楼顶排放。本项目周边 200m 范围内最高建筑物为综合楼,厂房楼顶高约 24.5m,本项目酸碱废气、粉尘等有组织排放的排气筒高度为 30m,满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)和《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)要求“高出周边 200m 范围的建筑 5m 以上”要求。

综上,改建后营运期主要大气污染物执行排放标准限值详见下表。

表3-7 本项目各废气污染物排放执行标准一览表							
排气筒	污染物类别	排气筒高度(m)	污染因子	有组织排放执行排放标准		无组织排放限值(mg/m ³)	执行标准
				排放浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)		
DA001~DA004	粉尘	30	颗粒物	120	22.9	1.0	(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
DA005~DA007、 DA009~DA016、 DA018	酸雾	30	NOx	200	/	0.12	有组织：(GB21900-2008) 新建企业大气污染物排放浓度限值 无组织：(DB44/27-2001) 无组织排放标准
			硫酸雾	30	/	1.2	
			氯化氢	30	/	0.2	
			氰化氢	0.5	/	0.024	有组织：(DB44/27-2001) 第二时段二级标准； 无组织：(DB44/2367-2022) 无组织排放限值
			甲醛	25	1.47	0.1	
			氯气	65	1.21	0.4	(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
DA008、 DA017	碱雾	30	NOx	200	/	0.12	有组织：(GB21900-2008) 新建企业大气污染物排放浓度限值 无组织：(DB44/27-2001) 无组织排放标准
			氨	/	20	1.5	
DA019	氨气、硫酸雾	30	氨	/	20	1.5	有组织：(GB21900-2008) 新建企业大气污染物排放浓度限值 无组织：(DB44/27-2001) 无组织排放标准
			硫酸雾	30	/	1.2	
DA020~DA022	有机废气	30	NMHC	70	5.1	2.0	(DB44/ 815-2010) 丝网印刷 II 类时段 VOCs 排放标准和 (GB41616-2022) 的较严者
DA023	有机废气、喷锡废气	30	NMHC	80	/	/	(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值

污染物排放控制标准

			锡及其化合物	8.5	1.77	0.24	(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
DA024	天然气导热锅炉废气	30	SO ₂	35	/	/	(DB44/765-2019) 表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求
			NO _x	50	/	/	
			颗粒物	10	/	/	
DA025	食堂废气	/	油烟	2.0	/	/	《饮食业油烟排放标准（试行）》 (GB 18483-2001)

表3-8 本项目电镀废气基本排气量一览表（单位：m³/m²镀件镀层）

序号	工艺种类	基准排气量	排气量计量位置
1	其他镀种（镀铜、镍等）	37.3	车间或生产设施排气筒

表3-9 项目 VOCs 无组织排放标准（单位：mg/m³）

大气污染物	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

污染物排放控制标准

2. 废水排放标准

本项目位于梅州经济开发区内，根据《广东梅州经济开发区规划修编环境影响报告书》，开发区内华禹污水处理厂通过扩容及提标改造工程后，定位为开发区线路板废水处理系统，直接收集处理开发区内现有线路板企业各类废水。同时，建议未来线路板企业厂区内设置中水回用系统，中水用于产生的浓水和其余不能回用的一般清洗废水、综合废水及有机废水、络合废水、酸性废水等分类收集，经分类专用污水管网排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程（先进入扩容的线路板废水处理系统处理，再进入提标工程）深度处理后，外排废水处理达到《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 排放限值、广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准的较严者（COD 浓度不得高于 25mg/L）后，排入梅江。

本项目生活污水经三级隔油池、三级化粪池处理达到梅州粤海第二污水处理厂进水标准后排入园区生活污水中转站，再进入梅州粤海第二污水处理厂进一步处理，外排废水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18919-2002）一级 A 标准后，排入梅江。

表3-10 提标改造项目的线路板废水处理系统废水排放标准 (mg/L, pH 除外)

序号	污染物	DB44/1597-2015) 表 3 特别排放限值	(GB3838-2002) IV类标准	(DB44/26-2001) 第二时段一级标准	执行标准
1	pH	6~9	6~9	6~9	6~9
2	COD	50	30	40	25 (优于地表IV类)
3	氨氮	8	1.5	10	1.5
4	悬浮物	30	—	20	20
5	总磷	0.5	0.3	0.5	0.3
6	总氮	15	—	—	15
7	总铜	0.3	1.0	0.5	0.3
8	总镍*	0.1	—	—	0.1
9	总氰化物	0.2	0.2	0.3	0.2

注：总镍为预处理系统出水标准。

表3-11 项目生活污水排放标准

污染物	单位	排放标准	执行标准
-----	----	------	------

pH	无量纲	6~9	梅州粤海第二污水处理厂进水标准
CODcr	mg/L	250	
BOD ₅	mg/L	130	
SS	mg/L	150	
氨氮	mg/L	25	
总氮	mg/L	35	
总磷	mg/L	3.0	

表3-12 梅州粤海第二污水处理厂生活污水排放标准（单位：mg/L，pH 除外）

序号	污染物	《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001) 第二时段 一级标准	《城镇污水处理厂污染物排 放标准》(GB18919-2002) 一级 A 标准	执行标准
1	pH	6~9	6~9	6~9
2	COD	40	50	40
3	BOD ₅	20	10	10
4	氨氮	10	5	5
5	悬浮物	20	10	10
6	总磷	0.5	0.5	0.5

3.噪声排放标准

施工期：噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB/12523-2011）。

运营期：本项目所在区域为声环境 3 类功能区，东厂界、北厂界属于 4a 类功能区，因此，东厂界、北厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4 类标准，即昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A）；南厂界、西厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 标准，即昼间≤65dB（A）、夜间≤55dB（A）。

4.固废污染控制标准

本项目固体废物排放执行《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》等中的有关规定。

一般工业固体废物其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

(1) 水污染物总量控制指标确定

本项目一般清洗废水部分回用，浓水及其他生产废水分别经过专用污水管网排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程扩容的线路板废水处理系统处理，再进入提标工程深度处理达标后排入梅江，项目排放水量为 896.75m³/d，在其废水接管允许范围内。本项目改建后生产废水污染物排放量小于原项目环评批复量，因此本项目生产废水污染物总量可来源于原项目的削减量，腾出的生产废水污染物削减量归为园区统筹调配。

生活污水纳入梅州粤海第二污水处理厂处理达标后，排入梅江。

本项目废水污染物排放总量见下表。

表3-13 项目废水污染物排放总量（单位：t/a）

类别	污染源	污染物	原项目环评批复量	本项目排放量	改建后全厂排放量	本项目腾出量	统筹园区已批企业剩余总量	本项目统筹后园区总量
废水	生产废水	废水量 (m ³ /d)	1399.81	896.75	896.75	-503.06	12.672	515.732
		COD _{Cr}	11.548	7.398	7.398	-4.15	23.172	27.322
		NH ₃ -N	0.693	0.444	0.444	-0.249	5.926	6.175
		SS	9.239	5.919	5.919	-3.32	8.823	12.143
		总磷	0.139	0.089	0.089	-0.05	0.211	0.261
		总氮	6.929	4.439	4.439	-2.49	6.496	8.986
		总铜	0.139	0.089	0.089	-0.05	0.183	0.233
		总氰化物	0.092	0.059	0.059	-0.033	0.178	0.211
		总镍	0.0020	0.001	0.001	-0.001	0.011	0.012

由于项目生产废水进入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程集中处理，生活污水排入梅州粤海第二污水处理厂处理，废水排放总量纳入各污水处理厂统筹安排，不再另行申请。

(2) 大气污染物总量控制指标值确定

园区控制总量的废气污染物：本项目改建后全厂 SO₂、颗粒物、氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、甲醛、氰化氢、氨气、VOCs 排放量均小于原项目环评批复量，其大气污染物排放总量来源于原项目环评批复量，腾出的废气污染物排放削减量归为园区统筹调配。

园区未控制总量的废气污染物：本项目改建后全厂氯气排放量均小于原项目环评批复量，由于喷锡面积较原项目环评有所增加，故锡及其化合物总量较原环评批复量有所增加。由于园区未控制氯气、锡及其化合物总量，故无需申请。

总量控制指标

综上，本项目改建后废气污染物控制因子（园区控制总量）排放总量来源于原项目环评批复量，本项目无需申请废气污染物总量。

表3-14 本项目大气污染物总量控制指标建议值（单位：t/a）

类别	污染物	原项目环评批复量排放量	改建后全厂排放量	本项目改建变化量	本次申请总量
废气（有组织）	颗粒物	3.71	2.7450	-0.9650	0
	氮氧化物	1.218	0.1403	-1.0777	0
	硫酸雾	1.709	0.73375	-0.97525	0
	氯化氢	0.744	0.2692	-0.4748	0
	甲醛	0.032	0.0119	-0.0201	0
	氰化氢	0.017	0.0096	-0.0074	0
	氨气	0.397	0.2122	-0.1848	0
	VOCs	10.465	6.6938	-3.7712	0
	氯气*	0.159	0.0426	-0.1164	/
	锡及其化合物*	0.001	0.0064	+0.0054	/
导热油炉	SO ₂	0.095	0.0581	-0.0369	0
	NO _x	0.721	0.4403	-0.2807	0
	烟尘	0.333	0.2034	-0.1296	0
废气（无组织）	颗粒物	0	0.0000	0.0000	0
	氮氧化物	0.046	0.0173	-0.0287	0
	硫酸雾	0.557	0.31591	-0.24109	0
	氯化氢	0.254	0.1291	-0.1249	0
	甲醛	0.014	0.0030	-0.0110	0
	氰化氢	0.021	0.0126	-0.0084	0
	氨气	0.082	0.0432	-0.0388	0
	VOCs	8.189	5.0423	-3.1467	0
	氯气*	0.022	0.0058	-0.0162	/
	锡及其化合物*	0.003	0.0106	+0.0076	/
合计	SO ₂	0.095	0.0581	-0.0369	0
	颗粒物	4.043	2.9484	-1.0946	0
	氮氧化物	1.985	0.5979	-1.3871	0
	硫酸雾	2.266	1.04966	-1.21634	0
	氯化氢	0.998	0.3983	-0.5997	0
	甲醛	0.046	0.0149	-0.0311	0
	氰化氢	0.038	0.0222	-0.0158	0
	氨气	0.479	0.2554	-0.2236	0
	VOCs	18.654	11.7361	-6.9179	0
	氯气*	0.181	0.0484	-0.1326	/
	锡及其化合物*	0.004	0.017	+0.013	/

*注：园区未控制氯气、锡及其化合物总量。

本项目统筹后的园区总量：本项目改建后，全厂废气污染物控制因子排放总量来源于原项目环评批复量，腾出的废气污染物排放削减量归为园区统筹调配。本项目统筹后园区大气总量指标见下表。

表3-15 园区大气污染物总量控制指标一览表（单位：t/a）

污染源	污染物	科捷厂区大气污染物排放量变化情况			园区总量	
		原项目环评批复量	本项目改建后全厂排放量	本项目腾出量	统筹园区已批企业剩余总量	统筹本项目后的园区总量
废气 (有组织)	颗粒物	3.71	2.7450	0.9650	2.1211	3.0861
	氮氧化物	1.218	0.1403	1.0777	0.1165	1.1942
	硫酸雾	1.709	0.73375	0.97525	11.1525	12.12775
	氯化氢	0.744	0.2692	0.4748	0.1965	0.6713
	甲醛	0.032	0.0119	0.0201	0.4774	0.4975
	氰化氢	0.017	0.0096	0.0074	0.0027	0.0101
	氨气	0.397	0.2122	0.1848	0.5419	0.7267
	VOCs	10.465	6.6938	3.7712	4.1275	7.8987
导热油炉	SO ₂	0.095	0.0581	0.0369	0.892	0.9289
	NO _x	0.721	0.4403	0.2807	21.827	22.1077
	烟尘	0.333	0.2034	0.1296	0.0035	0.1331
废气 (无组织)	颗粒物	0	0	0	3.4018	3.4018
	氮氧化物	0.046	0.0173	0.0287	0.6335	0.6622
	硫酸雾	0.557	0.31591	0.24109	7.4612	7.70229
	氯化氢	0.254	0.1291	0.1249	0.0731	0.1980
	甲醛	0.014	0.0030	0.0110	0.043	0.0540
	氰化氢	0.021	0.0126	0.0084	0.0264	0.0348
	氨气	0.082	0.0432	0.0388	0.0032	0.0420
	VOCs	8.189	5.0423	3.1467	22.106	25.2527
合计	SO ₂	0.095	0.0581	0.0369	0.8920	0.9289
	颗粒物	4.043	2.9484	1.0946	5.5264	6.6210
	氮氧化物	1.985	0.5979	1.3871	22.577	23.9641
	硫酸雾	2.266	1.04966	1.21634	18.6137	19.83004
	氯化氢	0.998	0.3983	0.5997	0.2696	0.8693
	甲醛	0.046	0.0149	0.0311	0.5204	0.5515
	氰化氢	0.038	0.0222	0.0158	0.0291	0.0449
	氨气	0.479	0.2554	0.2236	0.5451	0.7687
	VOCs	18.654	11.7361	6.9179	26.2335	33.1514

注：园区未控制氯气、锡及其化合物总量。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

根据工程建设内容，本项目施工期的建设内容包括土地平整、土建工程、设备安装及自建生产废水排放管道工程等。施工期间所产生的环境影响因素主要有：土地平整造成的植被破坏、水土流失、扬尘污染等；土建和设备过程中的建筑机械和运输车辆产生的噪声和扬尘污染，施工过程及建材处理与使用过程产生的废水及固体废弃物等，相对于运营期的环境影响具有影响时间短但影响程度大的特点。为了防止施工期对周边环境的影响，本项目施工期应采取环境保护措施如下：

1.地表水环境保护措施

施工期间，施工单位必须严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对废水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境。施工期间产生的废水必须经预处理后回用或排入市政污水管网。

①雨季场地地表径流经汇集后排入区域雨水管网；

②设置临时沉淀池，机械设备运转的冷却水、洗涤水及进出施工场地车辆的清洗水经沉淀池处理后，泥沙打包外运，清水回用（可用于场地洒水、车辆清洗）；

③施工临时营地生活污水经设置的临时化粪池处理后排入区域市政污水管网。

2.大气环境保护措施

为防止和减少施工期间废气和扬尘的污染，施工单位应加强统一、严格、规范管理制度和措施，纳入本单位环保管理程序。应按照国家有关建筑施工的有关规定，贯彻执行《城市扬尘污染防治管理规定（试行）》，特建议采取如下措施：

（1）施工区域采取 2.5~3m 的围墙。

（2）本项目在施工过程中会产生一定的扬尘，在施工过程中应注意文明施工，做到洒水作业，减少扬尘对周围环境的污染。

（3）本项目在建设过程中需要使用大量的建筑材料，这些建材在装卸、堆放、搅拌过程中会产生大量粉尘外逸，施工单位必须加强施工区的规划管理，将建筑材料(主要是黄砂、石子)的堆场以及混凝土搅拌处定点定位，并采取防尘抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采用水喷淋防尘，用蓬布遮盖建筑材料。

(4) 散装水泥罐下部出口处设置防尘袋、以防水泥散逸。

(5) 施工期间泥尘量大，进出施工现场车辆将使地面起尘，因此运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、湿润，以减少汽车轮胎与路面接触而引起的地面扬尘污染，并尽量减缓行驶车速。

(6) 运输沙、石、水泥、耐火材料、垃圾的车辆装载高度应低于车箱上沿，不得超高超载。实行封闭运输，以免车辆颠簸撒漏。坚持文明装卸，避免袋装水泥散包；运输车辆装卸完货后应清洗车厢。施工车辆及运输车辆在驶出施工区之前，需作清泥除尘处理，不得将泥土尘土带出工地。

(7) 加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

(8) 配合相关部门搞好施工期周围道路的交通组织，避免因施工而造成交通堵塞，减少因此产生的废气怠速排放。

(9) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工。

(10) 工地施工要做到“六个 100%”，即施工工地 100% 围挡、散装物料堆放 100% 覆盖、出入车辆 100% 冲洗、施工现场路面 100% 硬化、拆迁工地 100% 湿法作业、渣土车辆 100% 密闭运输。

3. 噪声环境保护措施

为了尽量减小施工噪声对周围环境可能造成的影响，建议建设单位和工程施工单位从以下几方面着手，采取适当的措施来减轻其噪声的影响。

(1) 合理安排施工时间，制订施工计划时，应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工。除此之外，高噪声施工时间尽量安排在白天非休息时间，做到文明施工。

(2) 在距施工场界较近的单位张贴“安民告示”，解释某些原因并予以致歉，争取取得谅解。

(3) 尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。

(4) 对施工设备定期保养，严格操作规范，以减缓噪声对四周边界声环境的影响。

(5) 在有市电供给的情况下尽量不使用柴油发电机组发电。

(6) 合理疏导进入施工区的车辆，减少汽车会车时的鸣笛噪声。

4. 固体废物环境保护措施

施工期间如果没有相关的水土保持措施，会造成一定的水土流失。因此，施工期应采取一定的措施以尽可能减少水土流失。

① 设计期水土保持措施

a. 明确取土和弃土场所位置和数量

本项目场地土地平整会产生废弃土石，建议明确弃土场所的具体地点和数量，建好挡土墙，防止水土流失，并防止任意挖土和弃置余泥垃圾。

b. 优化土石方的调配

根据各地段工程的具体情况，合理规划设计，尽量利用挖出的土方作为其他地方的填方，减少弃方量，基本做到填挖平衡，避免弃土的水土流失问题。

c. 排水和导流措施的设计

设计中应增设排水出口，并用石块、混凝土铺砌沟渠底和侧面，减少裸地土质受冲刷。

② 施工期水土保持措施

根据建设单位提供资料，本工程挖方总量为81.96 万 m^3 （含表土0.11 万 m^3 ），填方总量为0.53 万 m^3 （含表土0.11 万 m^3 ），弃方量为81.43 万 m^3 。由于项目所在园区在进行大规模的建设，本项目弃方将由园区统一调配，用于园区内填方，不外排至园区外。

a. 合理安排施工进度

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

b. 土方工程和排水工程同步进行

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

c. 沉砂池的建设和管理

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

d.弃土的防护措施

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

e.取土区防护措施

在选定的取土区两侧设置排水沟，边坡四周挖截水沟，以减少降雨径流的侵蚀。取土区的取土面应尽量平缓，同时在排水沟适当位置设沉砂池，并定期清理。

(3) 土方工程开工前后的防护措施

①红线范围外，原有植被全部保留。

②道路路基土方工程施工时，于挖土区路肩范围内开挖临时道路土边沟、排水沟穿越道路交叉口时埋设临时排水管。

③场区采用有组织的城市排水系统，有效疏导作业面源来水，避免地面径流对施工场地的冲刷。

5.生态环境影响防治措施

在施工期内，应最大限度地减少对植被的破坏，应注意定时洒水，减少粉尘对区域空气环境的影响，禁止夜晚作业，减少对周边居民的干扰，施工结束后尽快恢复植被。厂房和道路等建成后，应立即有规划地种植各种树木花草。

同时，为保护区域生态环境，减少水土流失量，在场区开挖平整过程中，建设单位应采取如下的生态保护措施：

(1) 施工避开雨季。本区域降雨量主要集中在 4~9 月，大雨是造成水土流失的重要原因，因此大开挖施工应尽量避免雨季，可以大大减少土壤的流失量。

(2) 土方平衡。厂区土地平整应保持厂区的土方平衡，依据地形等高线平面图，用方格网计算出具体的切方及填方的详细土方量，按就近调配的原则进行切坡、回填，减少土方运距，避免土方二次运输，减少可能的土壤流失量。

(3) 保留表土。挖填方前将表土先挖出集中保存，留作厂区绿化用土。回

	<p>填方应依照施工规划进行，分层填压，确保填土密度达到规范标准。</p> <p>(4) 在施工场地内修建沉砂池，沉降降雨径流中的沙土，及时清洗维护，尽可能减少泥土的流失量。</p> <p>(5) 场区切方及填方后要及时绿化、道路硬化，避免长期黄土裸露。缩短土石方的堆置时间，开挖的土石方必须严格限制在征地范围内对质，并采取草包填土维护、开挖截排水沟等临时性防护措施。</p> <p>(6) 土石方运输要严格遵守作业制度，采用车况良好的斗车，避免过量装料，防止松散土石料的散落，减少水土流失。</p> <p>(7) 施工结束后，所有施工场地应拆除临时建筑物，清除建筑垃圾。工料场开挖结束后应及时整平绿地。</p> <p>(8) 在取土时，应根据所需土方量合理取用，在运土时，注意运输车辆的密闭，防止泥土沿途洒落和产生扬尘；在填土时，对作业面及时进行平整压实，避免土方堆放产生扬尘和雨天出现水土流失。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p>1. 废气</p> <p>本项目运营期的主要废气种类如下：</p> <p>(1) 含尘废气：粉尘。主要产生于开料、钻孔、锣边、磨边等工序。</p> <p>(2) 酸碱雾：HCl、H₂SO₄、NO_x、HCN、甲醛、氯气及氨气。</p> <p>硫酸雾主要来自前处理工序（除油、酸洗、酸浸、微蚀、中和等）和棕化、电镀铜和沉金、沉锡等工序；氯化氢主要来自酸性蚀刻工序、酸性蚀刻废液回收再生系统工序；氮氧化物主要来自碱性蚀刻的退锡工序；氰化氢主要来自沉金工序使用的氰化金钾；甲醛主要来自沉铜工序（作为还原剂）；氨气主要来自外层碱性蚀刻工序、碱性蚀刻废液回收再生系统；氯气主来自酸性蚀刻废液回收再生系统。</p> <p>(3) 有机废气：VOCs</p> <p>VOCs 主要来自于热压、内层涂布油墨、阻焊（丝印绿油）、文字和喷锡等工序。</p> <p>(4) 其它废气——锡及其化合物：主要来自喷锡工序。</p> <p>(5) 导热油炉燃烧废气、催化燃烧尾气：SO₂、NO_x、烟尘。</p> <p>1.1 废气源强</p>

1.1.1 车间抽排风情况及排气筒设置情况

各生产车间中，内层涂布线、曝光机；外层压膜段、曝光机；阻焊涂覆印刷线（含预烤）、曝光机等所在车间均为密闭式无尘车间；其他生产车间均为普通车间。

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

（2）普通车间：车间设有新风送风管，主要是针对工作岗位点对点局部送风；车间抽风采用“设备工位点对点设置抽排风支管+车间抽排风（采取在设备抽风主管上局部开设百叶窗，主要设置在内层、外层的 DES 车间中）”方式，同时生产车间设置了车间抽排风系统。

1.1.2 排气筒设置情况

根据生产线设置情况和各生产线工艺废气的特征，建设单位针对各生产线废气收集、处理情况见下表。

各废气排气筒的废气收集风量主要是根据设备数量和每台设备或工序必须的抽风量（由设备供应商提供，在尽量不损耗药水的同时最大收集工序废气）进行折算获得。

表4-1 本项目废气排气筒设置情况一览表										
排气筒编号	涉气生产线/设备名称	数量	所在车间楼层	单台设备排放量(m ³ /h)	合计排放量(m ³ /h)	拟采取处理工艺	废气处理设施总风量(m ³ /h)	污染物	排气筒高度(m)	排气筒内径(m)
DA001	开料机、机械钻孔机	/	1厂 1F	/	/	布袋除尘器	26100	颗粒物	30	0.8
DA002	锣机	/	1厂 1F	/	/	布袋除尘器	19200	颗粒物	30	0.6
DA003	PP裁切机、铜箔裁切、锣机、自动 V-CUT 机	/	2厂 1F	/	/	布袋除尘器	22200	颗粒物	30	0.7
DA004	机械钻孔机、激光钻孔机	/	2厂 1F、3F	/	/	布袋除尘器	28200	颗粒物	30	0.8
DA005	垂直沉铜	1	1厂 2F	15000	15000	碱液喷淋	15000	硫酸雾、氯化氢、甲醛	30	0.6
DA006	水平沉铜	1	1厂 2F	15000	15000	碱液喷淋	30000	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、甲醛	30	0.8
	垂直连续电镀	1		15000	15000					
DA007	图形镀铜锡	2	1厂 2F	10000	20000	碱液喷淋	30000	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢	30	0.8
	外层前处理	2		3000	6000					
	外层 DES 线	1		4000	4000					
DA008	SES	1	1厂 2F	15000	15000	酸液喷淋	15000	氮氧化物、氨气	30	0.6
DA009	沉金线	1	1厂 3F	10000	10000	碱液喷淋	15000	氮氧化物、硫酸雾、氰化氢	30	0.7
	OSP	1		5000	5000					
DA010	水平沉铜	1	1厂 4F	15000	15000	碱液喷淋	45000	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、甲醛	30	1
	垂直连续电镀	2		15000	30000					
DA011	外层前处理	1	1厂 4F	3000	3000	碱液喷淋	25000	硫酸雾、氯化氢	30	0.7
	外层 DES 线	1		4000	4000					
	喷锡前处理	2		4000	8000					
	沉锡	1		10000	10000					

运营期环境影响和保护措施

DA012	压合棕化线	4	2厂1F	5000	20000	碱液喷淋	20000	硫酸雾	30	0.7
DA013	水平沉铜	2	2厂2F	15000	30000	碱液喷淋	30000	硫酸雾、氯化氢、甲醛	30	0.8
DA014	垂直连续电镀	2	2厂2F	15000	30000	碱液喷淋	40000	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢	30	1
	外层前处理线	2		3000	6000					
	外层DES线	1		4000	4000					
DA015	内层前处理	4	2厂2F	3000	12000	碱液喷淋	28000	硫酸雾、氯化氢	30	0.8
	内层DES线	4		4000	16000					
DA016	图形镀铜锡	1	2厂2F	10000	10000	碱液喷淋	25000	氮氧化物、硫酸雾、氰化氢	30	0.7
	沉金线	1	2厂3F	10000	10000					
	OSP	1		5000	5000					
DA017	SES	1	2厂2F	15000	15000	酸液喷淋	15000	氮氧化物、氨气	30	0.6
DA018	酸性蚀刻废液回收、微蚀废液回收、棕化废液回收、退锡回收	各1套	厂房楼顶	/	/	碱液喷淋	30000	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、氯气	30	0.8
DA019	碱蚀回收铜	1套	厂房楼顶	/	/	酸液喷淋	15000	氨气、硫酸雾	30	0.6
DA020	阻焊、文字、洗网水、塞孔树脂、擦拭酒精	/	1厂3F、4F	/	/	水喷淋+除雾+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置	30000	NMHC	30	0.8
DA021	阻焊、文字、洗网水、塞孔树脂、擦拭酒精	/	2厂2F、3F	/	/		30000		30	0.8
DA022	内层涂布固化	/	2厂2F	/	/		30000	NMHC	30	0.8
DA023	喷锡	/	1厂4F	/	/	特种静电烟雾净化器+一级活性炭吸附塔	25000	NMHC、锡及其化合物	30	0.7
DA024	天然气导热锅炉废气	1	1厂楼顶	3162.9	3162.9	有组织收集高空排放	3162.9	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	30	0.25
DA025	食堂	/	综合楼	/	/	高效油烟净化器	15000	油烟	15	/

1.1.3 生产工艺废气污染物估算方法

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016), 污染源源强核算方法由污染源源强核算技术指南具体规定。本项目为线路板生产项目, 含有电镀生产工艺, 适用于《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ984-2018)。因此本项目污染源源强采用《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ984-2018)表1的相关方法进行核算, 核算方法包括类比法、产污系数法、物料衡算法。

由于原项目处于场平阶段, 且本项目对原有生产厂房布局进行调整、产品产能及加工面积、原辅材料用量均发生变化, 因此, 本项目生产工艺有组织废气粉尘采用产污系数法核算源强, 各类酸雾采用产污系数法核算源强, 有机废气采用物料衡算法进行核算; 无组织废气排放量采用产污系数法和物料衡算法进行计算。

1.粉尘

本项目粉尘废气主要来自开料、钻孔、压合、锣边等工序产生的粉尘废气, 拟设置4套布袋除尘器对生产过程中的粉尘进行集中处理。

产污系数: 根据关于发布《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的公告2021年第24号(38-40电子电气行业系数手册), 39电气机械和器材制造业中的机械加工工段(原料: 覆铜板)、层压成型工段(原料: 半固化片、铜箔)的颗粒物产污系数均为6.489g/平方米-原料。

经计算, 本项目粉尘总产生量为60.997t/a, 详见下:

表4-2 本项目粉尘产生情况一览表

类别	工序	原料名称	原料用量 (万 m ² /a)	产生系数 (g/m ² -原料)	产生量 (t/a)
机械加工工段	开料、机械钻孔、激光钻孔	覆铜板	272	6.489	17.65
层压成型工段	压合、锣边	铜箔	233	6.489	43.347
		半固化片	435		
		小计	668		
合计		/	940	/	60.997

根据建设单位提供相关资料, 本项目钻孔工序、锣边成型等工序均在密闭式设备内进行, 收集效率按100%计。粉尘经布袋除尘(处理效率为95.5%)后, 通过30m高排气筒高度排放, 满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准要求。本项目开料、压合、钻孔、锣边成型等工序产生的粉尘废气产生、排放源强情况下表。

表4-3 本项目粉尘废气产生、排放源强情况一览表

污染源		废气污染物	风量			产生情况			处理措施		有组织排放情况					
设备位置	排气筒编号		工序	设备名称	设备数(条/台)	单个排气量(m ³ /h.台)	废气总量(m ³ /h)	合并风量(m ³ /h)	产生浓度(mg/m ³)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	处理措施	废气处理效率	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)
1厂 1F	DA001	开料	开料机	3	颗粒物	300	900	26100	118.4	3.09	20.396	布袋除尘器	95.5%	5.33	0.14	0.918
		机械钻孔	机械钻孔机	84	颗粒物	300	25200									
	DA002	锣边成型	锣机	64	颗粒物	300	19200	19200	64.64	1.24	8.191	布袋除尘器	95.5%	2.91	0.06	0.369
2厂 1F	DA003	压合	PP裁切机、铜箔裁切	4	颗粒物	300	1200	22200	158.64	3.52	23.244	布袋除尘器	95.5%	7.14	0.16	1.046
		锣边成型	锣机	64	颗粒物	300	19200									
		锣边成型	自动 V-CUT 机	6	颗粒物	300	1800									
	DA004	机械钻孔	机械钻孔机	84	颗粒物	300	25200	28200	49.25	1.39	9.166	布袋除尘器	95.5%	2.22	0.06	0.412
2厂 3F	激光钻孔	激光钻孔机	10	颗粒物	300	3000										
合计									/	9.24	60.997	布袋除尘器	/	/	/	2.745

2.酸碱废气

酸雾废气包括硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、甲醛以及氨气，硫酸雾主要来自前处理工序（除油、微蚀、酸洗、酸浸、中和等）、棕化、镀铜、沉金和沉锡等工序及高铜废液回收再生系统；氯化氢主要来自次外层前处理酸洗、内层 DES 线蚀刻、次外层 DES 线蚀刻、次外层 DES 线蚀刻、沉铜线活化、碱性蚀刻线除靶工序以及酸性蚀刻废液回收再生系统；氮氧化物主要来自碱性蚀刻的退锡工序以及退锡废液回收再生系统；氰化氢来自表面处理沉金工序使用的氰化亚金钾；氨气主要来自外层碱性蚀刻工序和碱性蚀刻液回收系统；甲醛主要来自沉铜工序（作为还原剂）；氯气主来自酸性蚀刻废液回收再生系统。

(1) 废气收集方式

根据建设单位提供资料，本项目线路板生产过程中的生产线中除了垂直沉铜、垂直连续电镀、沉金线为垂直线外，其余生产线均为水平线。根据生产线特点，各生产线废气收集方式如下：

•**垂直生产线（垂直沉铜、垂直连续电镀线、沉金线）**：在生产线的两侧及顶部设置围护，即设置一个半密闭式的玻璃房，将整条生产线置于其中。废气收集主要采用“工作槽槽边收集+隔间顶部抽排”的方式集中收集整条生产线的废气。工作槽污染物废气挥发速度快，设计工作槽槽边的抽风速度约为 0.6-0.7m²/s，同时顶部设置集气管，用于收集半密闭玻璃房的废气，总换风次数达到 15 次/h 以上，垂直电镀线的废气收集效率按 90% 设计，项目垂直线换风次数统计表见下表。

表4-4 项目垂直线半封闭围护内的换风次数

生产线	生产线长宽高 (m)	隔间长宽高 (m)	隔间体积 (m ³)	生产线所占体积 (m ³)	抽风体积 (m ³)	抽风量 (m ³ /h)	换风次数 (次/h)
垂直沉铜线	30*4.3*4	32*6*5	825.6	960	516	444	7500
垂直连续电镀线 VCP	80*4*4.5	82*6*5	2016	2460	1440	1020	16000
沉金线	26*4.2*3	28*6*5	705.6	840	327.6	512.4	10000

•**水平线废气收集方式**：除了上述垂直生产线外，其他各废气产生的生产线均为水平线，水平线工作过程中基本上各个工作槽处于封闭状态，即各工作槽加盖处理。各工作槽工艺废气将通过各工作槽槽边设置的集气管道并使得各工作槽内呈负压状态，抽出的工艺废气将引至楼顶集中处理，因此，水平线废气收集效率按 98% 设计。

酸性蚀刻废液再生系统、碱性蚀刻废液再生系统、微蚀刻废液再生系统、棕化废液再生系统、退锡废液再生系统均为在线密闭的回收装置，按 98% 收集核算。

各生产线整条废气集中收集，并结合相邻原则，邻近、排放同类性质废气的生产线废气采取合并收集、集中处理的方式。

(2) 生产线源强估算

根据《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ984-2018)产污系数估算污染物产生量,电镀废气产生量可采用下列公式计算:

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

式中, D——核算时段内污染物产生量, t;

G_s ——单位镀槽液面面积单位时间内废气污染物产生量, $g/m^2 \cdot h$; 废气污染物产污系数可查阅 HJ984-2018 的附录 B。

A——镀槽液面面积, m^2 ;

t——核算时段内污染物产生时间, h。

A、硫酸雾

根据建设单位提供的资料,本项目各生产酸洗、除油、预浸、微蚀、超粗化、新液洗、后酸浸等使用硫酸为 1%~10%,对照 HJ984-2018 表 B.1 中质量浓度大于 100g/L 的硫酸产生量为 $25.2g/m^2 \cdot h$,室温下含硫酸的溶液中镀铜、镀锡产生的硫酸雾可忽略。本项目使用硫酸质量浓度大于 100g/L,因此,按照各生产设备硫酸雾挥发槽液面面积,硫酸雾的挥发系数以 $25.2g/m^2 \cdot h$ 进行来计算各生产线参数的硫酸雾挥发速率。

B、氯化氢

本项目氯化氢产生环节主要为酸性蚀刻线和水平沉铜线/垂直沉铜线预浸工序,酸性蚀刻液盐酸的浓度约为 10%,预浸剂盐酸的浓度约为 5%,对照 (HJ984-2018) 表 B.1 中氯化氢污染物产生系数,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,氯化氢产污系数为 $0.4 \sim 15.8g/m^2 \cdot h$,沉铜线预浸、活化均为常温作业,因此取 $0.4g/m^2 \cdot h$,按不添加酸雾抑制剂计算;酸性蚀刻液盐酸的浓度约为 10%,操作温度为加热,对照 (HJ984-2018) 表 B.1 中氯化氢污染物产生系数,在稀或中等盐酸溶液中(加热)酸洗,不添加酸雾抑制剂时氯化氢质量百分浓度 5~10%,取值 $107.3g/m^2 \cdot h$ 。

表4-5 各生产线硫酸雾产生速率一览表										
生产线	生产线(条)	工作槽	单槽液表面积(m ²)	槽液硫酸浓度	温度	工作槽个数(个)	产污系数(g/m ² ·h)	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	备注
内层前处理	4	酸洗		5%	常温	1				常温弱酸洗, 不计算
	4	微蚀	0.8	40~100g/L	常温	1	25.2	0.0806	0.532	按最高浓度计算
内层 DES 线	4	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
压合棕化线	4	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	4	预浸	0.8	2%	38℃	1	25.2	0.0806	0.532	加热稀溶液, 计算
	4	棕化	0.8	10%	40℃	2	25.2	0.1613	1.0646	加热稀溶液, 计算
沉铜粗磨	2	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
水平沉铜	4	预中和		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	4	中和	0.8	5%	30℃	1	25.2	0.0806	0.5852	加热稀溶液, 计算
	4	微蚀	0.8	40~100g/L	常温	1	25.2	0.0806	0.5852	按最高浓度计算
	4	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	4	预浸		3%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	4	活化	0.8	3%	50℃	1	25.2	0.0806	0.5852	加热稀溶液, 计算
垂直沉铜	1	预中和		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	1	中和	0.8	5%	30℃	1	25.2	0.0202	0.1467	加热稀溶液, 计算
	1	微蚀	0.8	40~100g/L	常温	1	25.2	0.0202	0.1467	按最高浓度计算
	1	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	1	预浸		3%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	1	活化	0.8	3%	50℃	1	25.2	0.0202	0.1467	加热稀溶液, 计算
全板电镀	5	镀铜		10%	24℃	5		0	0	镀铜, 不计算
	5	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	5	酸浸	0.8	40~100g/L	常温	1	25.2	0.1008	0.7318	按最高浓度计算

运营期环境影响和保护措施

外层前处理线	5	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	5	微蚀	0.8	40~100g/L	常温	1	25.2	0.1008	0.6653	按最高浓度计算
外层 DES	3	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
图形镀铜锡	3	微蚀	0.8	40~100g/L	常温	1	25.2	0.0605	0.3993	按最高浓度计算
	3	除油		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	3	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	3	镀铜			24°C	12		0	0	镀铜, 不计算
	3	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	3	镀锡			24°C	2		0	0	镀锡, 不计算
	阻焊前处理	5	酸洗		5%	常温	1		0	0
沉金前处理	2	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
沉金线	2	微蚀	0.8	40~100g/L	常温	1	25.2	0.0403	0.266	按最高浓度计算
	2	除油		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	2	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	2	预浸		3%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	2	活化	0.8	3%	50°C	1	25.2	0.0403	0.266	加热稀溶液, 计算
	2	后浸		3%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
沉金后处理	2	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
喷锡前处理	2	除油		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	2	微蚀	0.8	40~100g/L	常温	1	25.2	0.0403	0.266	按最高浓度计算
	2	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
OSP	2	微蚀	0.8	40~100g/L		1	25.2	0.0403	0.266	按最高浓度计算
	2	除油		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	2	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算
	2	抗氧化		2%	常温	1		0	0	常温弱酸洗, 不计算

沉锡	1	除油		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗，不计算
	1	微蚀	0.8	40~100g/L	常温	1	25.2	0.0202	0.1333	按最高浓度计算
	1	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗，不计算
	1	预浸		3.00%	常温	1		0	0	常温弱酸洗，不计算
成品清洗 (金板及锡板清洗)	6	酸洗		5%	常温	1		0	0	常温弱酸洗，不计算
合计								1.0684	7.318	

表4-6 各生产线氯化氢产生速率一览表

位置	线名	生产线	工作槽	单槽液表面积 (m ²)	槽液盐酸浓度	是否添加酸雾抑制剂	温度 ℃	工作槽个数 (个)	产污系数 (g/m ² ·h)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	年加工时间 (h)
1厂 2F、4F/2厂 2F	水平沉铜	4	预浸	0.8	5%	否	常温	1	0.4	0.0016	0.0116	7260
		4	活化	0.8	5%	否	常温	1	0.4	0.0016	0.0116	7260
1厂 2F	垂直沉铜	1	预浸	0.8	5%	否	常温	1	0.4	0.0004	0.0029	7260
		1	活化	0.8	5%	否	常温	1	0.4	0.0004	0.0029	7260
2厂 2F	内层 DES 线	4	酸性蚀刻	0.8	10%	否	50	1	107.3	0.3004	1.9826	6600
1厂 2F、4F、2厂 2F	外层 DES 线	3	酸性蚀刻	0.8	10%	否	50	1	107.3	0.2253	1.487	6600
合计											3.4986	/

C、氰化氢

本项目表面处理沉金工序使用的氰化亚金钾，生产过程中有含氰废气（氰化氢）产生。对照《污染源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）表 B.1，本次评价氢氰酸产污系数取“碱性氰化镀金及金合金、镀镉、镀银”对应的 19.8g/m²·h，按照各生产设备氰化氢挥发槽液面面积，氰化氢的挥发系数以 19.8g/m²·h 进行来计算。

表4-7 各生产线氰化氢产生情况一览表

位置	线名	生产线	工作槽 (个)	单槽液表面 积(m ²)	产污系数 (g/m ² ·h)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	收集 效率	有组织 (t/a)	无组织 (t/a)	年加工时 间(h)
1厂 3F	沉金线	1	1	0.48	19.8	0.0095	0.0627	0.9	0.0564	0.0063	6600
2厂 3F	沉金线	1	1	0.48	19.8	0.0095	0.0627	0.9	0.0564	0.0063	6600
合计							0.1254		0.1128	0.0126	/

D、氮氧化物

本项目氮氧化物污染物来源于电镀生产线的剥挂架和化金线使用硝酸炸缸产生氮氧化物。根据《污染源核算技术指南 电镀》(HJ984-2018)氮氧化物剥挂架产生氮氧化物使用条件为“97%的浓硝酸，无水条件下退镍、退铜和退挂具”，本项目使用的硝酸远低于该浓度，且添加酸雾抑制剂，反应原理为再过量硝酸条件下对金属进行氧化消解，因此本项目氮氧化物不适用(HJ984-2018)的产污系数。本项目化金线炸缸为周期性使用，不适用于该产污系数法，退镀产生的氮氧化物参照《环境统计手册》中酸碱雾的挥发量进行估算，计算公式如下：

$$G_s = M(0.000352 + 0.000786 V) \cdot P \cdot F$$

式中， G_s —— 酸雾散发量，kg/h；

M —— 挥发物质的分子量；

u —— 室内风速，m/s；

F —— 蒸发面的面积， m^2 ；

P —— 相应于液体温度时的饱和蒸气分压，mmHg。

其中，室内风速 V 以实测数据为准，一般可取 0.2~0.5 m/s，本评价以 0.35 m/s 计算。硝酸饱和蒸汽分压为 2.38mmHg，氮氧化物分子量以 46 计。

按照各生产设备使用硝酸槽面面积，根据以上系数来计算各生产线参数的氮氧化物的挥发速率。

表4-8 各生产线氮氧化物产生速率一览表

位置	工序	生产线条数	槽体	槽体个数	M	V	P	F(m^2)	Gs(kg/h)	产生量(t/a)	年加工时间(h)
1厂2F、2厂2F	SES	2	退锡	1	46	0.35	0.12	1.84	0.0127	0.0838	6600
1厂2F、2厂2F	图形镀铜锡	3	剥挂	1	46	0.35	0.12	0.9	0.0093	0.0614	6600
1厂2F、4F，2厂2F	垂直连续电镀(厚铜)	3	退镀	1	46	0.35	0.12	0.9	0.0093	0.0675	7260
	1条兼做厚铜/孔电镀/薄铜	1	退镀	1	46	0.35	0.12	0.9	0.0031	0.0225	7260
	垂直连续电镀(薄铜)	1	退镀	1	46	0.35	0.12	0.9	0.0031	0.0225	7260
合计										0.2577	/

E、碱雾（氨气）

氨气主要来自碱性蚀刻线。

根据《环境统计手册》中酸碱雾的挥发量计算公式进行计算，氨饱和蒸汽分压为 2.9 mmHg，氨气分子量以 17 计。

按照各生产设备使用氨槽面面积，根据以上公式来计算各生产线参数的氨气的挥发速率，氨气产生速率为 0.2473kg/h，各生产线氨气产生情况见下表。

表4-9 各生产线氨气产生速率一览表

位置	工序	生产线条数	槽体	槽体个数	M	V	P	F	Gs(kg/h)	产生量(t/a)	年加工时间(h)
1厂 2F、2 厂 2F	碱性蚀刻	2	蚀刻	2	17	0.35	2.9	2	0.2473	1.6322	6600

F、甲醛

本项目沉铜工序需要使用甲醛作为还原剂，将 Cu^{2+} 还原为 Cu 元素，同时主要被氧化为 HCOO^- 。类比《博敏电子股份有限公司高端印制电路板技术改造项目环境影响报告书》（粤环审（2012）354 号），沉铜工序加工面积 333.67 万 m^2 ，甲醛产生量为 0.0828t/a，甲醛产污系数约为 0.248kg/万 m^2 （折算成单面板）。

类比可行性：博敏电子股份有限公司高端印制电路板技术改造项目技改完成后，博敏年产线路板 89.2 万 m^2 ，其中双面板 8.8 万 m^2 ，多层板 35 万 m^2 ，高精密互连（HDI）电路板 20 万 m^2 ，柔性刚柔板 5 万 m^2 ，刚柔板 6 万 m^2 ，于 2014 年通过环保竣工验收（粤环函（2014）43 号），设有沉铜工序。本项目沉铜工序产生的甲醛与博敏电子股份有限公司甲醛产生来源相似，具有可比性。本次评价引用博敏电子股份有限公司甲醛产污系数进行类比。

本项目沉铜生产加工面积为 363.5 万 m^2 （折算为单面板面积），所以甲醛产生量为 0.0901t/a。本项目甲醛产生情况见下表。

表4-10 本项目甲醛产生情况一览表

生产工序	加工面积（万 m^2/a ）	产生系数（kg/万 m^2 ）	产生速率（kg/h）	总产生量（t/a）
沉铜	333.67	0.248	0.0114	0.0828

③废液再生系统源强估算

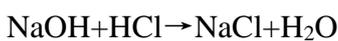
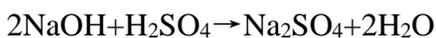
本项目设置了酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、退锡废液、高铜微蚀废液、棕化废液再生在线处理系统，酸性蚀刻废液含有盐酸，在线处理过程产生 Cl₂、氯化氢；碱性蚀刻废液含有氨水、硫酸雾，在线处理过程溢出少量氨气、硫酸雾；退锡废液含有硝酸，退锡过程会产生一定量的氮氧化物；高铜微蚀废液、棕化废液含有硫酸，在线处理采用电解提铜，系统运行过程中会产生一定量的硫酸雾。废液在线处理产污情况见下表。

表4-11 本项目废液在线处理产污情况一览表

序号	废液种类	产生量 (t/a)	污染物	产污系数 (kg/t)	污染物产生量 (t/a)
1	碱性蚀刻废液	486.68	氨	1.094	0.5324
			硫酸雾	0.001	0.0005
2	酸性蚀刻废液再生	1485	HCl	0.729	1.0826
			氯气	0.195	0.2896
3	微蚀废液	643.33	硫酸雾	0.36	0.2305
4	棕化废液	211.46	硫酸雾	0.36	0.0761
5	退锡废液	249.68	氮氧化物	0.045	0.0112

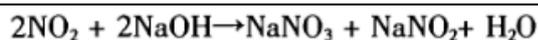
④采取处理工艺及排放源强

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，采用两级碱液喷淋处理工艺。



根据《污染物源强核算技术指南 电镀》(HJ984-2018)和《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), 并结合同类型项目实际运行情况, 氯化氢、硫酸雾的去除效率按94%、90%考虑, 排放浓度设计达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中表5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。针对电镀行业废气排放特点 NO: NO₂=1, 通过 NaOH 吸收液。NaOH 吸收液浓度一般控制在 4%-6%。反应式可表示为:



根据《污染物源强核算技术指南 电镀》(HJ984-2018),氮氧化物去除率达到 85%以上,NaOH 主要吸收 N_2O_3 ,几乎不吸收 NO,保守估算,本项目氮氧化物两级碱液喷淋处理效率取 45%,其排放浓度设计达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)新建企业大气污染物排放限值。

甲醛: 由于其极容易溶于水,和其他酸碱废气一起通过两级碱液喷淋处理。本评价按 85%考虑,其排放浓度设计达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准限值。

氨气: 氨气极易溶于水,单独收集后通过两级酸液喷淋废气处理装置处理。本项目拟采用硫酸酸液喷淋对氨气进行处理,本评价按 90%去除效率考虑,其排放浓度设计达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求。

氰化氢: 本项目拟对氰化氢采用次氯酸钠溶液处理后与其他酸雾废气一并通过两级碱液喷淋处理,处理达标后经排气筒高空排放,氰化氢的设计去除效率为 92%,设计处理达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表 5 新建企业排放标准。

综上所述,采取以上处理措施后,本改建项目酸性废气及氨气产排源强情况见下表。

生产线及污染物产生情况							有组织产生情况						治理措施		有组织排放			无组织排放				
排气筒	生产工序	车间及生产线数量	污染源	污染物	产生速率	产生量	收集率	核算方法	废气量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	工艺	效率	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放量 t/a			
DA005	垂直沉铜	1厂2F 1条	中和	硫酸雾	0.0202	0.1467	90%	产污系数法			0.0182	0.132							0.002	0.0147		
			微蚀	硫酸雾	0.0202	0.1467	90%	产污系数法			0.0182	0.132							0.002	0.0147		
			活化	硫酸雾	0.0202	0.1467	90%	产污系数法			0.0182	0.132							0.002	0.0147		
			预浸	氯化氢	0.0004	0.0029	90%	产污系数法			0.0004	0.0026							0.00004	0.0003		
			活化	氯化氢	0.0004	0.0029	90%	产污系数法			0.0004	0.0026							0.00004	0.0003		
			还原	甲醛	0.0023	0.0166	90%	产污系数法			0.0021	0.0149							0.0002	0.0017		
	合计				硫酸雾	0.0606	0.4401			15000	3.64	0.055	0.396	两级碱液喷淋	90%	0.36	0.0055	0.0396	0.006	0.044		
					氯化氢	0.0008	0.0058			15000	0.05	0.0008	0.0052		94%	0.003	0.00005	0.0003	0.0001	0.0006		
					甲醛	0.0023	0.0166			15000	0.14	0.0021	0.0149		85%	0.02	0.0003	0.0022	0.0002	0.0017		
DA006	水平沉铜	1厂2F 1条	中和	硫酸雾	0.0202	0.1463	98%	产污系数法			0.0197	0.1434							0.0004	0.0029		
			微蚀	硫酸雾	0.0202	0.1463	98%	产污系数法			0.0197	0.1434							0.0004	0.0029		
			活化	硫酸雾	0.0202	0.1463	98%	产污系数法			0.0197	0.1434							0.0004	0.0029		
			预浸	氯化氢	0.0004	0.0029	98%	产污系数法			0.0004	0.0028							0.00001	0.0001		
			活化	氯化氢	0.0004	0.0029	98%	产污系数法			0.0004	0.0028							0.00001	0.0001		
			还原	甲醛	0.0023	0.0166	98%	产污系数法			0.0023	0.0163							0.00005	0.0003		
	垂直连续电镀	1厂2F 1条	退镀	氮氧化物	0.0031	0.0225	90%	产污系数法			0.0028	0.0203							0.0003	0.0022		
			酸浸	硫酸雾	0.0202	0.1464	90%	产污系数法			0.0182	0.1318							0.002	0.0146		
			合计				氮氧化物	0.0031	0.0225			30000	0.09	0.0028	0.0203	两级碱液喷淋	45%	0.05	0.0015	0.0112	0.0003	0.0022
							硫酸雾	0.0807	0.5853			30000	2.58	0.0773	0.562		90%	0.26	0.0077	0.0562	0.0032	0.0233
				氯化氢	0.0008	0.0058			30000	0.03	0.0008	0.0056	94%	0.002	0.00005		0.0003	0.00002	0.0002			
				甲醛	0.0023	0.0166			30000	0.08	0.0023	0.0163	85%	0.01	0.0003		0.0024	0.00005	0.0003			
DA007	图形镀铜锡	1厂2F 2条	微蚀	硫酸雾	0.0403	0.2662	98%	产污系数法			0.0395	0.2609							0.0008	0.0053		
			剥挂	氮氧化物	0.0062	0.0409	98%	产污系数法			0.0061	0.0401							0.0001	0.0008		
	外层前处理	1厂2F 2条	微蚀	硫酸雾	0.0403	0.2661	98%	产污系数法			0.0395	0.2608							0.0008	0.0053		
			酸性蚀刻	氯化氢	0.0751	0.4957	98%	产污系数法			0.0736	0.4858							0.0015	0.0099		
	合计				氮氧化物	0.0062	0.0409			30000	0.20	0.0061	0.0401	两级酸液喷淋	45%	0.11	0.0034	0.0221	0.0001	0.0008		
					硫酸雾	0.0806	0.5323			30000	2.63	0.0790	0.5217		90%	0.26	0.0079	0.0522	0.0016	0.0106		
				氯化氢	0.0751	0.4957			30000	2.45	0.0736	0.4858	94%		0.15	0.00442	0.0291	0.0015	0.0099			
DA008	SES	1厂2F 1条	退锡	氮氧化物	0.0064	0.0419	98%	产污系数法	15000	0.41	0.0062	0.0411	两级酸液喷淋	45%	0.23	0.0034	0.0226	0.0001	0.0008			
			蚀刻	氨气	0.1237	0.8161	98%	产污系数法	15000	8.08	0.1212	0.7998		90%	0.81	0.0121	0.0800	0.0025	0.0163			
DA009	沉金线	1厂3F 1条	微蚀	硫酸雾	0.0202	0.1330	90%	产污系数法			0.0182	0.1197							0.002	0.0133		
			活化	硫酸雾	0.0202	0.1330	90%	产污系数法			0.0181	0.1197							0.002	0.0133		
			沉金	氰化氢	0.0095	0.0627	90%	产污系数法			0.0086	0.0564							0.001	0.0063		

运营期环境影响和保护措施

	OSP	1厂3F 1条	微蚀	硫酸雾	0.0202	0.1330	98%	产污系数法			0.0197	0.1303						0.0004	0.0027
	合计			硫酸雾	0.0605	0.3990			15000	3.73	0.0560	0.3697	两级碱液喷淋	90%	0.37	0.0056	0.0370	0.0044	0.0293
				氯化氢	0.0095	0.0627			15000	0.57	0.0086	0.0564		92%	0.05	0.0007	0.0048	0.001	0.0063
DA010	水平沉铜	1厂4F 1条	中和	硫酸雾	0.0202	0.1463	98%	产污系数法			0.0197	0.1434						0.0004	0.0029
			微蚀	硫酸雾	0.0202	0.1463	98%	产污系数法			0.0197	0.1434						0.0004	0.0029
			活化	硫酸雾	0.0202	0.1463	98%	产污系数法			0.0197	0.1434						0.0004	0.0029
			预浸	氯化氢	0.0004	0.0029	98%	产污系数法			0.0004	0.0028						8E-06	0.0001
			活化	氯化氢	0.0004	0.0029	98%	产污系数法			0.0004	0.0028						8E-06	0.0001
			还原	甲醛	0.0023	0.0166	98%	产污系数法			0.0023	0.0163						0.00005	0.0003
	垂直连续电镀	1厂4F 2条	退镀	氮氧化物	0.0062	0.0450	90%	产污系数法			0.0056	0.0405						0.0006	0.0045
			酸浸	硫酸雾	0.0403	0.2927	90%	产污系数法			0.0363	0.2634						0.004	0.0293
	合计			氮氧化物	0.0062	0.0450			45000	0.12	0.0056	0.0405	两级碱液喷淋	45%	0.07	0.0031	0.0223	0.0006	0.0045
				硫酸雾	0.1008	0.7316			45000	2.12	0.0954	0.6936		90%	0.21	0.0095	0.0694	0.0052	0.0380
			氯化氢	0.0008	0.0058			45000	0.02	0.0008	0.0056	94%		0.001	0.00005	0.0003	0.0000	0.0002	
			甲醛	0.0023	0.0166			45000	0.05	0.0023	0.0163	85%		0.01	0.0003	0.0024	0.0000	0.0003	
DA011	外层前处理	1厂4F 1条	微蚀	硫酸雾	0.0202	0.1331	98%	产污系数法			0.0198	0.1304						0.0004	0.0027
	外层DES线	1厂4F 1条	酸性蚀刻	氯化氢	0.0751	0.4957	98%	产污系数法			0.0736	0.4858						0.0015	0.0099
	喷锡前处理	1厂4F 2条	微蚀	硫酸雾	0.0403	0.2660	98%	产污系数法			0.0395	0.2607						0.0008	0.0053
	沉锡	1厂4F 1条	微蚀	硫酸雾	0.0202	0.1333	98%	产污系数法			0.0198	0.1306						0.0004	0.0027
	合计			硫酸雾	0.0807	0.5324			25000	3.16	0.0791	0.5217	两级碱液喷淋	90%	0.32	0.0079	0.0522	0.0016	0.0107
			氯化氢	0.0751	0.4957			25000	2.94	0.0736	0.4858	94%		0.18	0.0044	0.0291	0.0015	0.0099	
DA012	压合棕化线	2厂1F 4条	预浸	硫酸雾	0.0806	0.5320	98%	产污系数法			0.079	0.5214						0.0016	0.0106
			棕化	硫酸雾	0.1613	1.0646	98%	产污系数法			0.1581	1.0433						0.0032	0.0213
	合计			硫酸雾	0.2419	1.5966			20000	11.86	0.2371	1.5647	两级碱液喷淋	90%	1.19	0.0237	0.1565	0.0048	0.0319
DA013	水平沉铜	2厂2F 2条	中和	硫酸雾	0.0403	0.2926	98%	产污系数法			0.0395	0.2867						0.0008	0.0059
			微蚀	硫酸雾	0.0403	0.2926	98%	产污系数法			0.0395	0.2867						0.0008	0.0059
			活化	硫酸雾	0.0403	0.2926	98%	产污系数法			0.0395	0.2867						0.0008	0.0059
			预浸	氯化氢	0.0008	0.0058	98%	产污系数法			0.0008	0.0057						0.00002	0.0001
			活化	氯化氢	0.0008	0.0058	98%	产污系数法			0.0008	0.0057						0.00002	0.0001
			还原	甲醛	0.0046	0.0331	98%	产污系数法			0.0045	0.0324						0.0001	0.0007
	合计			硫酸雾	0.1209	0.8778			30000	3.95	0.1185	0.8601	两级碱液喷淋	90%	0.40	0.0119	0.0860	0.0024	0.0177
			氯化氢	0.0016	0.0116			30000	0.05	0.0016	0.0114	94%		0.003	0.0001	0.0007	0.00003	0.0002	
			甲醛	0.0046	0.0331			30000	0.15	0.0045	0.0324	85%		0.02	0.0007	0.0049	0.0001	0.0007	
DA014	垂直连续电镀	2厂2F 2条	退镀	氮氧化物	0.0062	0.0450	90%	产污系数法			0.0056	0.0405						0.0006	0.0045
			酸浸	硫酸雾	0.0403	0.2927	90%	产污系数法			0.0363	0.2634						0.004	0.0293

	外层前处理线	2厂2F 2条	微蚀	硫酸雾	0.0403	0.2661	98%	产污系数法			0.0395	0.2608					0.0008	0.0053	
	外层DES线	2厂2F 1条	酸性蚀刻	氯化氢	0.0751	0.4957	98%	产污系数法			0.0736	0.4858					0.0015	0.0099	
	合计			氮氧化物	0.0062	0.0450			40000	0.14	0.0056	0.0405	两级碱液喷淋	45%	0.08	0.0031	0.0223	0.0006	0.0045
			硫酸雾	0.0806	0.5588			40000	1.90	0.0758	0.5242	90%		0.19	0.0076	0.0524	0.0048	0.0346	
			氯化氢	0.0751	0.4957			40000	1.84	0.0736	0.4858	94%		0.11	0.00442	0.0291	0.0015	0.0099	
DA015	内层前处理	2厂2F 4条	微蚀	硫酸雾	0.0806	0.5320	98%	产污系数法	28000	2.82	0.079	0.5214	两级碱液喷淋	90%	0.28	0.0079	0.0521	0.0016	0.0106
	内层DES线	2厂2F 4条	酸性蚀刻	氯化氢	0.3004	1.9826	98%	产污系数法	28000	10.51	0.2944	1.9429		94%	0.63	0.0177	0.1166	0.006	0.0397
DA016	图形镀铜锡	2厂2F 1条	微蚀	硫酸雾	0.0202	0.1331	98%	产污系数法			0.0198	0.1304					0.0004	0.0027	
			剥挂	氮氧化物	0.0031	0.0205	98%	产污系数法			0.003	0.0201					0.0001	0.0004	
	沉金线	2厂3F 1条	微蚀	硫酸雾	0.0202	0.1330	90%	产污系数法			0.0182	0.1197					0.002	0.0133	
			活化	硫酸雾	0.0202	0.1330	90%	产污系数法			0.0181	0.1197					0.002	0.0133	
			沉金	氰化氢	0.0095	0.0627	90%	产污系数法			0.0086	0.0564					0.001	0.0063	
	OSP	2厂3F 1条	微蚀	硫酸雾	0.0202	0.1330	98%	产污系数法			0.0197	0.1303					0.0004	0.0027	
合计			氮氧化物	0.0031	0.0205			25000	0.12	0.003	0.0201	两级酸液喷淋	45%	0.07	0.0017	0.0111	0.0001	0.0004	
			硫酸雾	0.0807	0.5321			25000	3.03	0.0758	0.5001		90%	0.51	0.0076	0.0500	0.0048	0.0320	
			氰化氢	0.0095	0.0627			25000	0.34	0.0086	0.0564		92%	0.03	0.0007	0.0048	0.001	0.0063	
DA017	SES	2厂2F 1条	退锡	氮氧化物	0.0064	0.0419	98%	产污系数法	15000	0.42	0.0063	0.0411	两级酸液喷淋	45%	0.23	0.0035	0.0226	0.0001	0.0008
			蚀刻	氨气	0.1237	0.8161	98%	产污系数法	15000	8.08	0.1212	0.7998		90%	0.81	0.0121	0.0800	0.0025	0.0163
DA018	酸性蚀刻废液回收	厂房楼顶	酸式回收铜	氯化氢	0.1640	1.0826	98%	产污系数法			0.1607	1.0609					0.0033	0.0217	
				氯气	0.0439	0.2896	98%	产污系数法			0.043	0.2838					0.0009	0.0058	
	微蚀废液回收	厂房楼顶	微蚀废液回收铜	硫酸雾	0.0349	0.2305	98%	产污系数法			0.0342	0.2259					0.0007	0.0046	
	棕化废液回收	厂房楼顶	棕化废液回收铜	硫酸雾	0.0115	0.0761	98%	产污系数法			0.0113	0.0746					0.0002	0.0015	
	退锡回收	厂房楼顶	回收锡	氮氧化物	0.0017	0.0112	98%	产污系数法			0.00167	0.011					0.00003	0.0002	
	合计			氮氧化物	0.0017	0.0112			30000	0.06	0.0017	0.0110	两级碱液喷淋	45%	0.03	0.0009	0.0061	0.00003	0.0002
			硫酸雾	0.0464	0.3066			30000	1.52	0.0455	0.3005	90%		0.15	0.0046	0.0301	0.0009	0.0061	
			氯化氢	0.1640	1.0826			30000	5.36	0.1607	1.0609	94%		0.32	0.0096	0.0637	0.0033	0.0217	
			氯气	0.0439	0.2896			30000	1.43	0.0430	0.2838	85%		0.22	0.0065	0.0426	0.0009	0.0058	
DA019	碱蚀回收铜	厂房楼顶	碱蚀回收铜	氨	0.0807	0.5324	98%	产污系数法	15000	5.27	0.0791	0.5218	两级酸液喷淋	90%	0.53	0.0079	0.0522	0.0016	0.0106
				硫酸雾	0.0001	0.0005	98%	产污系数法	15000	0.01	0.0001	0.00049		90%	0.001	0.00001	0.00005	2.0E-06	0.00001
酸碱雾总计				氮氧化物	0.0393	0.2689	/	/	/	/	0.0373	0.2547	/	/	/	0.0205	0.1403	0.0019	0.0142
				硫酸雾	1.1150	7.6251	/	/	/	/	1.0733	7.3363	/	/	/	0.1073	0.73375	0.0413	0.28891

氯化氢	0.6937	4.5813	/	/	/	/	0.6799	4.4890	/	/	/	0.0408	0.2692	0.0139	0.0923
甲醛	0.0115	0.0829	/	/	/	/	0.0112	0.0799	/	/	/	0.0017	0.0119	0.0004	0.0030
氰化氢	0.019	0.1254	/	/	/	/	0.017	0.113	/	/	/	0.001	0.010	0.002	0.013
氨气	0.3281	2.1646	/	/	/	/	0.3215	2.1214	/	/	/	0.0322	0.2122	0.0066	0.0432
氯气	0.0439	0.2896	/	/	/	/	0.0430	0.2838	/	/	/	0.0065	0.0426	0.0009	0.0058

注：硫酸雾、氯化氢、氰化氢、氮氧化物排放浓度执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值；氨气排放标准执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放标准值；甲醛排放标准执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。

⑤单位产品基准排气量的计算

根据《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）可知，若单位产品实际排气量超出单位产品基准排气量（37.3m³/m²），须将实测大气污染物浓度换算为大气污染物基准排气量排放浓度。

本项目产能为 100 万平方米/年，其生产过程中需要进行电镀加工的面积为 876.18 万平方米/年，见下表。

表4-13 本项目电镀工序加工面积概况表（折为单面板面积，万 m²/a）

生产产品	电镀工序	加工面积	生产线数量
双面板、多层板、HDI 板	沉铜	333.67	1 条垂直沉铜线、4 条水平沉铜线
	VCP 电镀	333.69	5 条
	图形电镀	105.15	3 条
	沉金	88.32	2 条
	沉锡	15.35	1 条
合计		876.18	/

本项目电镀工序排放污染物经折算为基准排气量后硫酸雾、氯化氢、氰化氢、氮氧化物污染物排放浓度均满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值的要求。

表4-14 电镀线基准排气量折算排放浓度分析一览表

序号	排气筒编号	设备位置	设备名称	设备数(条)	废气类别	废气总量(m ³ /h)	排放浓度(mg/m ³)	电镀面积(万 m ²)	单位电镀面积排气量(m ³ /m ²)	基准排气量(m ³ /m ²)	根据基准排气量折算的污染物排放浓度(mg/m ³)	排放浓度限值(mg/m ³)	达标情况
1	DA005	1 厂 2F	垂直沉铜(含粗磨)	1 条	硫酸雾	15000	0.36	150.15	65.93	37.3	0.64	200	达标
					氯化氢	15000	0.003	150.15	65.93	37.3	0.01	30	达标
					甲醛	15000	0.02	150.15	65.93	37.3	0.04	25	达标
2	DA006	1 厂 2F	水平沉铜、垂直连续电镀	各 1 条	氮氧化物	30000	0.05	112.62	175.81	37.3	0.24	200	达标
					硫酸雾	30000	0.26	112.62	175.81	37.3	1.21	30	达标
					氯化氢	30000	0.002	112.62	175.81	37.3	0.01	30	达标
					甲醛	30000	0.01	112.62	175.81	37.3	0.05	25	达标
3	DA007	1 厂 2F	图形电镀	2 条	硫酸雾	30000	0.13	70.1	282.45	37.3	1.00	30	达标
					氮氧化物	30000	0.11	70.1	282.45	37.3	0.85	200	达标
4	DA009	1 厂 3F	沉金	1 条	硫酸雾	15000	0.24	44.16	224.18	37.3	1.45	30	达标
					氰化氢	15000	0.05	44.16	224.18	37.3	0.29	30	达标
5	DA010	1 厂 4F	水平沉铜、垂直连续电镀	1 条、2 条	氮氧化物	45000	0.07	179.36	165.59	37.3	0.30	200	达标
					硫酸雾	45000	0.21	179.36	165.59	37.3	0.94	30	达标

					氯化氢	45000	0.001	179.36	165.59	37.3	0.00	30	达标
					甲醛	45000	0.01	179.36	165.59	37.3	0.03	30	达标
6	DA011	1厂4F	沉锡	1条	硫酸雾	25000	0.08	15.35	1074.92	37.3	2.28	30	达标
7	DA013	2厂2F	水平沉铜	2条	硫酸雾	30000	0.40	91.76	215.78	37.3	2.29	30	达标
					氯化氢	30000	0.003	91.76	215.78	37.3	0.02	30	达标
					甲醛	30000	0.02	91.76	215.78	37.3	0.13	25	达标
8	DA014	2厂2F	垂直连续电镀	2条	氮氧化物	40000	0.08	133.48	197.78	37.3	0.41	200	达标
					硫酸雾	40000	0.09	133.48	197.78	37.3	0.48	30	达标
9	DA016	2厂3F	图形电镀、沉金	各1条	氮氧化物	25000	0.07	79.21	208.31	37.3	0.37	200	达标
					硫酸雾	25000	0.51	79.21	208.31	37.3	2.82	30	达标
					氰化氢	25000	0.03	79.21	208.31	37.3	0.16	30	达标

3.有机废气、锡及其化合物

本项目有机废气的产污环节主要来自涂布、阻焊丝印、文字丝印、阻焊、文字印刷配套的网房、塞孔树脂、电测试酒精擦拭等工序。锡及其化合物主要来自喷锡工序。

①产生源强估算

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

涂布工序：内层涂布过程主要包括“油墨涂布+固化（操作温度约 80℃）+曝光显影（碳酸钠溶液）”，由于涂布为常温操作，固化操作温度为低温烤，而涂布油墨中的可挥发性组分中 DBE 溶剂、光敏剂沸点均大于 200℃，均高于涂布和固化的工作温度，根据物料损耗情况，涂布+固化工序的物料损耗主要以有机废气形式损耗。

阻焊丝印工序：整个阻焊丝印工序包括“丝印+低温预烤（约 70℃）+曝光显影+后烤（约 140~150℃）”，根据物料损耗情况，丝印+预烤工序，物料损耗率大概占 55%左右，主要以有机废气形式损耗；然后经过曝光、显影，将电路板上的焊点、镶嵌位置暴露出来，焊点和镶嵌位置大概占整个电路板整版面积的 15~20%左右，最后经过后烤完成整个阻焊工序，后烤工序产生的有机废气收集后进入楼顶废气处理装置。

文字丝印：该工序挥发性有机污染物主要以废气形式损耗。

网房洗网、退网：本项目采用全自动洗网机，用于每次丝印后网框四周残留油墨的清洗，清洗过程采用旋转高速雾化喷射臂对网框进行喷洗，单次文字网版清洗时间约 2~4 分钟、吹干耗时 1~2 分钟，单次防焊网版清洗耗时 1~3 分钟、吹干 1~2 分钟，均在洗网机内进行。洗网水经配套的真空药水再生系统进行油墨渣的清理后循环再用，定期补充损耗的洗网水，损耗的洗网水的挥发性有机污染物主要以废气形式损耗，按 100% 计算。退网主要在更换产品丝印图形时，利用网框清洗剂对网框上图案进行退网处理，该工序在洗网房内进行，挥发性有机污染物进入废气按 100% 计。

塞孔树脂：塞孔树脂采用环氧树脂和稀释剂，经过烘烤过程中会产生环氧树脂和稀释剂挥发的有机废气主要以废气形式损耗，根据物料成分，可挥发性成分约占

37.5%。

喷锡工序：喷锡工序的作业流程包括：烤板-喷锡前处理-喷锡-喷锡后处理。喷锡前处理为涂助焊剂工序，主要是为了焊点与锡更好的结合，助焊剂（又名松香水）为无铅助焊剂，每条线的每个辘松香缸 4 天换一次槽液，换下来的槽液归入有机废水，每个班次辘松香缸补一桶松香水进去。涂助焊剂后的线路板会放进约 275 ± 10℃ 的锡液槽内进行喷锡，当板材被提升出锡槽时粘附的部分助焊剂会被锡槽上部风刀喷出的高温高压压缩空气吹下重新落入锡槽表面内，滴落的助焊剂会在锡槽表面形成一层油层，油层作为锡渣定期清理作为固废。

喷锡过程中，粘稠态合金锡料在板材浸入锡槽时沾附在板材表面，当板材被提升出锡槽时粘附的大部分锡料会被锡槽上部风刀喷出的高温高压压缩空气吹下重新落入锡槽内，残余锡料则平整保留在板材上，而且，此过程中会有极少量锡料会被高温高压的压缩空气雾化成微小颗粒物，被负压风机引出脱离锡槽而产生含锡废气；喷锡前浸松香时附着在电路板表面的松香在进入高温锡液槽时会因高温而产生少量的有机废气(挥发量按照 10%计)。

本项目使用无铅锡条，不产生铅及其化合物，主要是锡及其化合物。根据类比调查，喷锡工序单位面积锡的产生量为 0.00006kg/m²（折成单面板）。本项目喷锡工序的加工面积为 88.32 万 m²/a（折成单面板），锡及其化合物的产生量为 0.053t/a。污染物产生情况详见下表。

表4-15 项目喷锡工序废气一览表

生产工序	加工面积 (万 m ² /a)	产生系数 kg/m ²		产生速率 (kg/h)		产生量 (t/a)		收集效率	有组织 (t/a)		无组织 (t/a)	
		锡	NMHC	锡	NMHC	锡	NMHC		锡	NMHC	锡	NMHC
喷锡	88.32	0.00006	/	0.0080	0.0477	0.0530	0.315	80%	0.0424	0.252	0.0106	0.063

电测试酒精擦拭工序：电测试灯检过程中若发现有油墨污点，则采用工业酒精（75%乙醇）进行擦拭，挥发性有机污染物进入废气按 100%计。

本项目所使用的涉及挥发性有机废气的物料主要为以下物质：

表4-16 本项目涉及挥发性有机污染物工序原辅料情况一览表

原辅材料名称	主要成分/组分	可挥发成分	可挥发性组分所占均值(%)	消耗量 (t/a)	挥发性有机物产生量 (t/a)
抗蚀油墨	环氧丙烯酸树脂 48%、滑石粉 25.6%、DBE 溶剂	DBE 溶剂、ITX 光敏剂、907 光敏剂	26.4	48	12.6720

	20%、ITX 光敏剂 0.8%、907 光敏剂 2.4%、消泡剂 0.8%、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 2.4%				
稀释剂	二丙二醇甲醚 99.5%-99.9%、其它助剂 0.1%-0.5%	二丙二醇甲醚、助剂	15.1	100	15.1000
阻焊油墨	半酯化丙烯酸改性环氧树脂 48.0%、光引发剂 ITX (2-异丙基噻吨酮) 1.0%、高沸点溶剂 (DBE) 5.0%、颜料 1.3%、硫酸钡 30.7%、表面助剂 (聚二甲基硅氧烷) 1.6%、二氧化硅 1.5%、三聚氰胺 1.8%、DMP (二丙二醇甲醚) 2.0%、四甲苯 3.3%、光引发剂 907 (2-甲基-1-(4-甲硫基苯基)-2-吗啉基-1-丙酮) 3.8%	光引发剂 ITX (2-异丙基噻吨酮)、高沸点溶剂 (DBE)、DMP (二丙二醇甲醚)、四甲苯、光引发剂 907 (2-甲基-1-(4-甲硫基苯基)-2-吗啉基-1-丙酮)	7	3.94	0.2758
字符油墨	环氧树脂 55%、助剂 1%、二氧化硅 3%、硫酸钡 35%、促进剂 1%、高沸点芳烃溶剂 5%	促进剂、高沸点芳烃溶剂、助剂	99.5	13.3	13.2335
洗网水	壬二酸正丁酯 80%	壬二酸正丁酯	80	6.3	5.0400
塞孔树脂	环氧树脂 25-45%、消泡剂 0.06-1%、稀释剂 0.1-15%、碳酸钙 40-60%	环氧树脂、稀释剂	37.5	0.084	0.0315
工业酒精	75%乙醇	乙醇 75%	75	4	3.0000
喷锡助焊剂	松香	高温下松香全部挥发	10	3.15	0.3150
合计	/	/	/	178.774	49.6678

表4-17 本项目挥发性有机废气产生源强核算表

项目	有机废气产生量(t/a)	工序	废气损耗比例 (%)	产生量 (t/a)	收集效率 (%)	进入废气处理设施量 (t/a)	无组织排放废气 (t/a)	有组织排放量 (t/a)	排放量 (t/a) 合计
内层	16.8510	涂布	15	2.5277	95	2.4013	0.1264	0.3602	0.4866
		固化	85	14.3233	95	13.6071	0.7162	2.0411	2.7573
阻焊	23.7565	丝印	15	3.5635	80	2.8508	0.7127	0.4276	1.1403
		预烤	40	9.5026	95	9.0275	0.4751	1.3541	1.8292
		后烤	45	10.6904	95	10.1559	0.5345	1.5234	2.0579
文字	0.6738	丝印	15	0.1011	80	0.0809	0.0202	0.0121	0.0323
		后烤	85	0.5727	95	0.5441	0.0286	0.0816	0.1102

洗网水	5.04	洗网+擦洗	100	5.0400	65	3.2760	1.7640	0.4914	2.2554
塞孔树脂	0.0315	烘烤	100	0.0315	95	0.0299	0.0016	0.0045	0.0061
擦拭酒精	3	电测试	100	3.0000	80	2.4000	0.6000	0.3600	0.9600
喷锡	0.315	助焊、喷锡	100	0.3150	80	0.2520	0.0630	0.0378	0.1008
合计	49.6678	/	/	49.6678	/	44.6255	5.0423	6.6938	11.7361

注：*均为考虑油墨+稀释剂之后总 VOCs 量。

②废气收集方式

根据建设单位提供资料，各工序有机废气的收集方式如下：

涂布线：涂布车间属于全封闭式无尘车间，通过中央空调送风及设备抽风系统维持车间内压力及环境空气质量，本项目涂布采用一体化涂布机，涂布工序四周设有玻璃围闭，顶部设置废气收集装置集中涂布过程中产生的有机废气，有机废气收集效率按 95% 设计。

阻焊工序：阻焊工艺包含丝印、阻焊预烤和阻焊后烤三个步骤。丝印设置在全封闭的无尘车间（黄光房）内操作，车间环境属于微正压，通过中央空调送风及设备抽风系统维持车间内压力及环境空气质量，采用上方集气罩抽风，收集效率按 80% 计。预烤、后烤隧道炉设置于普通空调房内，隧道炉和烤箱顶部均设置废气抽排风管的废气收集方式，且隧道炉和烤箱在运行过程中均为密闭状态，只有线路板进出时会有少量有机废气排出，有机废气收集效率按 95% 设计。

文字工序：含丝印和后烤两个步骤，文字丝印车间环境属于微正压，文字丝印工序顶部设置废气收集装置集中收集文字丝印过程中产生的有机废气，有机废气收集效率按 80% 设计。后烤隧道炉设置于普通空调房内，隧道炉一般分多个温度段，每个温度段的炉顶上方均设有废气抽排风管道，后烤过程中炉内产生的有机废气均通过每个温度段炉顶上方设置的抽排风管道排走并引至楼顶处理装置，且隧道炉在运行过程中均为密闭状态，只有线路板进出时会有少量有机废气排出，有机废气收集效率按 95% 设计。

塞孔树脂：树脂经过塞孔机后，进入烘烤干燥，会产生有机废气，烘烤箱为密闭状态，只有线路板进出时会有少量有机废气排出，有机废气收集效率按 95% 设计。

喷锡工序：喷锡工序的作业流程包括烤板-喷锡前处理-喷锡-喷锡后处理，喷锡所在车间环境属于微正压，通过中央空调送风及设备抽风系统维持车间内压力及环境空气质量，喷锡机处设置集气罩收集废气，废气收集率按 80%。

电测试：电测试灯检过程中若发现有油墨污点，则采用工业酒精（75%乙醇）进行擦拭。电测试所在车间环境属于微正压，工业酒精进行擦拭过程中产生的有机废气将通过工位上方设置的大风量集气罩集中收集，收集后废气进入有机废气收集处理系统处理，有机废气设计收集效率按 80%考虑。

网房：本项目采用全自动洗网机，用于每次丝印后网框四周残留油墨的清洗，清洗过程采用旋转高速雾化喷射臂对网框进行喷洗，均在洗网机内进行。网框清洗剂进行网洗过程中产生的有机废气将通过半密闭型集气设备集中收集，收集后废气进入有机废气收集处理系统处理。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)》，“半密闭型集气设备(含排气柜)、仅保留 1 个操作工位面/仅保留物料进出通道，通道敞开面小于 1 个操作工位面、敞开面控制风速不小于 0.3m/s，集气效率为 65%”，有机废气设计收集效率按 65%计。

③采取处理工艺及排放源强

本项目共设置 3 套“喷淋+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置”对涂布、阻焊丝印、文字丝印、阻焊、文字印刷配套的网房、塞孔树脂、电测试等工序产生的 NMHC 处理达标后排放；设置 1 套“特种静电烟雾净化器+一级活性炭吸附塔”对喷锡工序产生的 NMHC 和锡及其化合物处理达标后通过排气筒排放。建设单位在运营期定期对该组合装置中的活性炭吸附塔中的活性炭进行更换，以保证活性炭吸附效率达到 85%以上。

喷锡工序产生的有机废气可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，锡及其化合物满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准要求，涂布、阻焊丝印、文字丝印等其他工序产生的有机废气可达到广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/ 815-2010）丝网印刷 II 类时段 VOCs 排放标准和《印刷工业大气污染物排放标准》（GB41616-2022）的较严者。

本项目运营期有机废气的产生和排放源强情况见下表。

表4-18 本项目有机废气及锡及其化合物的产排源强情况表 (单位: 速率 kg/h、总量 t/a、浓度 mg/m³)

表4-18 本项目有机废气及锡及其化合物的产排源强情况表 (单位: 速率 kg/h、总量 t/a、浓度 mg/m ³)																				
污染源及污染物产生情况							有组织产生情况						治理措施			有组织排放			无组织排放	
排气筒	生产工序	车间	污染源	污染物	产生速率	产生量	收集效率	核算方法	废气量	产生浓度	产生速率	产生量	工艺	处理效率	核算方法	排放浓度	排放速率	排放量	排放速率	排放量
DA020	阻焊	1厂 3F、1 厂4F	丝印	NMHC	0.3240	2.1381	80%	物料衡 算法	30000	2.16	0.0648	1.7105	喷淋+活 性炭吸附 /脱附+催 化燃烧装 置	85%	物料衡 算法	2.14	0.0642	0.2566	0.3212	0.4276
			预烤+后 烤	NMHC	1.8357	12.1159	95%		30000	3.06	0.0918	11.5101		85%		3.03	0.0910	1.7265	1.8201	0.6058
	文字	1厂 3F	丝印	NMHC	0.0102	0.0674	80%	物料衡 算法	30000	0.07	0.0020	0.0540		85%	物料衡 算法	0.07	0.0020	0.0081	0.0101	0.0134
			后烤	NMHC	0.0578	0.3818	95%		30000	0.10	0.0029	0.3627		85%		0.10	0.0029	0.0544	0.0574	0.0191
	洗网水	1厂 4F	洗网	NMHC	0.3818	2.5200	65%	物料衡 算法	30000	4.45	0.1336	1.6380		85%	物料衡 算法	4.42	0.1325	0.2457	0.3786	0.8820
	塞孔树 脂	1厂 3F、1 厂4F	烘烤	NMHC	0.0024	0.0158	95%	物料衡 算法	30000	0.00	0.0001	0.0150		85%	物料衡 算法	0.00	0.0001	0.0023	0.0024	0.0008
	擦拭酒 精	1厂 3F	电测试	NMHC	0.2273	1.5000	80%	物料衡 算法	30000	1.52	0.0455	1.2000		85%	物料衡 算法	1.50	0.0451	0.1800	0.2253	0.3000
	小计				NMHC	2.8392	18.7390			30000	11.3574	0.3407		16.4903	85%		11.2609	0.3378	2.4736	2.8151
DA021	阻焊	2厂 2F	丝印	NMHC	0.2160	1.4254	80%	物料衡 算法	30000	1.44	0.0432	1.1403	喷淋+活 性炭吸附 /脱附+催 化燃烧装 置	85%	物料衡 算法	1.43	0.0428	0.1710	0.2141	0.2851
			预烤+后 烤	NMHC	1.2238	8.0772	95%		30000	2.04	0.0612	7.6733		85%		2.02	0.0607	1.1510	1.2134	0.4039
	文字	2厂 2F	丝印	NMHC	0.0051	0.0336	80%	物料衡 算法	30000	0.03	0.0010	0.0269		85%	物料衡 算法	0.03	0.0010	0.0040	0.0050	0.0067
			后烤	NMHC	0.0289	0.1909	95%		30000	0.05	0.0014	0.1814		85%		0.05	0.0014	0.0272	0.0287	0.0095
	洗网水	2厂 2F	洗网	NMHC	0.3818	2.5200	65%	物料衡 算法	30000	4.45	0.1336	1.6380		85%	物料衡 算法	4.42	0.1325	0.2457	0.3786	0.8820
	塞孔树 脂	2厂 2F	烘烤	NMHC	0.0024	0.0157	95%	物料衡 算法	30000	0.00	0.0001	0.0149		85%	物料衡 算法	0.00	0.0001	0.0022	0.0024	0.0008
	擦拭酒 精	2厂 3F	电测试	NMHC	0.2273	1.5000	80%	物料衡 算法	30000	1.52	0.0455	1.2000		85%	物料衡 算法	1.50	0.0451	0.1800	0.2253	0.300000
	小计				NMHC	2.0853	13.7628			30000	9.5353	0.2861		11.8748	85%		9.4543	0.2836	1.7811	2.0675
DA022	内层	2厂 2F	涂布	NMHC	0.3830	2.5277	95%	物料衡 算法	30000	0.64	0.0191	2.4013	喷淋+活 性炭吸附 /脱附+催 化燃烧装 置	85%	物料衡 算法	0.63	0.0190	0.3602	0.3797	0.1264
			固化	NMHC	2.1702	14.3233	95%		30000	3.62	0.1085	13.6071		85%		3.59	0.1076	2.0411	2.1518	0.7162
	小计				NMHC	2.5532	16.8510			30000	4.26	0.1277	16.0084	85%		4.22	0.1266	2.4013	2.5315	0.8426
DA023	喷锡	1厂 4F	助焊喷 锡	NMHC	0.0477	0.3150	80%	物料衡 算法	25000	0.38	0.0095	0.2520	特种静电 烟雾净化 器+一级 活性炭吸 附塔	85%	物料衡 算法	0.38	0.0095	0.0378	0.0473	0.0630
				锡及其化 合物	0.0080	0.0530	80%	物料衡 算法	25000	0.06	0.0016	0.0424		85%		0.06	0.0016	0.0064	0.0080	0.0106
合计				NMHC	7.5254	49.6678	/	/	/	/	/	44.6255	/	/	/	/	0.7575	6.6938	7.4615	5.0423
				锡及其化 合物	0.0080	0.053	/	/	/	/	/	0.0424	/	/	/	/	/	0.0016	0.0064	0.0080

运营期环境影响和保护措施

4.天然气导热油炉燃烧废气

项目设置 1 台 200 万大卡天然气导热油炉，天然气燃烧过程中会有废气产生，主要污染物为 SO₂、NO_x 和烟尘。本项目热利用率按 80% 计，天然气的低位发热值为 35.59MJ/m³，1MJ=239.234kcal，天然气导热油炉每天工作 15 小时，年工作 330 天，则年耗天然气为

$$200 \times 10000 \text{kcal} \times 330 \text{a/d} \times 15 \text{h/d} \div 239.234 \text{kca/MJ} \div 35.59 \text{MJ/m}^3 \div 80\% \div 10000 = 145.3 \text{ 万 m}^3。$$

根据《排污许可申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）和《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃气工业锅炉中燃天然气工业锅炉系数，烟气产生系数为 107753Nm³/万 m³，SO₂ 产生系数为 0.02Sk_g/万立方米-燃料（S 为原材料的含硫量，根据《天然气》（GB17820-2018），商用天然气含硫量为 100mg/m³），氮氧化物产生系数为 3.03kg/万 m³（采用国际先进低氮燃烧技术）。颗粒物的产生系数参照《社会区域类环境影响评价（第三版）》（中国环境出版社）中天然气燃料中的污染物产生系数（P136 页表 5-2 油、气燃料的污染物排污系数），即颗粒物的产生系数为 1.4kg/万立方米-原料。项目天然气导热油炉采用低氮燃烧器，根据《广东省生态环境厅关于 2021 年工业炉窑、锅炉综合整治重点工作的通知》（粤环函〔2021〕461 号），天然气导热油炉采用低氮燃烧技术后氮氧化物排放为 50mg/m³。

本项目天然气燃烧废气经专门烟道引至楼顶排放，天然气燃烧烟气的产生和排放情况见下表。

表4-19 本项目天然气燃烧烟气的产生和排放情况

污染源（物）		废气量 (m ³ /h)	收集情况			处理 效率	排放情况		
			浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
天然气 导热油 炉燃烧 废气	SO ₂	3162.9	3.71	0.012	0.0581	直 排：0	3.71	0.012	0.0581
	NO _x		28.12	0.089	0.4403		28.12	0.089	0.4403
	烟尘		12.99	0.041	0.2034		12.99	0.041	0.2034

5.食堂油烟

本项目厨房采用液化石油气作燃料，属清洁能源，燃料废气产生量很少。本项目油烟废气主要来自食堂厨房烹饪煮食时动植物油遇热挥发、裂解的产物、气味、水蒸汽等。

①产生源强分析

据对南方城市居民的类比调查，目前居民人均油耗系数 30g/人·d，本项目劳动定员 800 人，均在厂区内就餐。厨房年工作 330 天，厨房每天工作 6 小时，一般油烟挥发量占总耗油量的 2-4%，本项目取 3%，则本项目油烟的产生量见下表。

②治理措施

本项目厨房内拟设置 5 个炉头，根据《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）属于大型规模，需配设去除效率达 85%以上的净化设施。参照《广州市饮食服务业油烟治理技术指引》每个基准炉头的额定风量为 2000-2500m³/h，本项目每个炉头产生的油烟取 2500m³/h。

③排放源强

本项目拟配设安装静电油烟净化器处理油烟废气，处理效率按 85%计，处理后引至楼顶通过排气筒排放。则本项目厨房油烟废气污染物产排情况见下表。

表4-20 本项目厨房油烟产生及排放情况

排气筒/位置	灶头数	单灶废气量	废气量	产生浓度	产生量	处理效率	排放浓度	排放量
	台	m ³ /h	m ³ /h	mg/m ³	t/a		mg/m ³	t/a
宿舍楼顶	5	2500	12500	9.6	0.2376	85%	1.44	0.0356

6.污水站恶臭

本项目生产废水分类收集，一般清洗废水进入中水回用系统进行处理，主要采用“化学沉淀+超滤+海水淡化膜过滤+RO”进行处理，无生化处理系统，其他生产废水分类收集至调节池后，直接通过专管排入华禹污水处理厂进行处理。由于项目排放有机废水 COD 的浓度较高以及含有具有挥发性的酸（硫酸、盐酸、硝酸等）、氨等。会产生一定的恶臭气体，建设单位拟对各调节池进行加盖处理，对调节池产生的恶臭气体收集，采用碱液喷淋进行处理位于污水处理站楼顶排放。由于恶臭物质和挥发性物质的逸出和扩散机理较为复杂，难以准确估算其产生量，因此本评价不对污水处理恶臭进行定量分析。

7.等效排气筒分析

根据广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）及广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/ 815-2010）中指出：“两个排放相同污染物（不论其是否由同一生产工艺过程产生的排气筒）的排气筒若其距离小于其几何高度之和应合并视为一根等效排气筒，若有三根以上的近距离排气筒且

排放同一种污染物时，应以前两根的等效排气筒依次与第三四根排气筒取等效值”。等效排气筒污染物排放速率按下式计算：

$$Q=Q_1+Q_2$$

式中：

Q —等效排气筒某污染物排放速率

Q_1 —排气筒 1 的某污染物排放速率

Q_2 —排气筒 2 的某污染物排放速率

等效排气筒高度按下式计算：

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

本项目仅粉尘及甲醛执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)，涂布、阻焊丝印、文字丝印等其他工序产生的 NMHC 参照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) 丝网印刷 II 类时段 VOCs 排放标准和《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022) 的较严者。

粉尘等效排气筒：本项目改建后共设置 4 根 30m 高的粉尘废气排气筒 (DA001~DA004)，其中 1 厂设置 2 根 (DA001、DA002) 等效为 1 根粉尘排气筒，2 厂设置 2 根 (DA003、DA004) 等效为 1 根粉尘排气筒。

甲醛等效排气筒：厂区共设置 4 根 30m 高涉及甲醛的排气筒 (DA005、DA006、DA010、DA013)，其中 DA005、DA006 等效为 1 根甲醛排气筒。

有机废气等效排气筒：厂区共设置 4 根 30m 高涉及有机废气的废气排气筒 (DA020~DA023)，其中 1 厂的 DA020、DA023 等效为 1 根有机废气排气筒，2 厂的 DA021、DA022 等效为 1 根有机废气排气筒。

项目等效排气筒设置情况见下表。

表4-21 改建后全厂废气排气筒等效分析情况一览表

序号	排气筒编号	污染物	排放速率 (kg/h)	等效排放速率 (kg/h)	等效高度 (m)	执行排放标准排放速率 (kg/h)
1	DA001	颗粒物	0.14	0.403	30	22.9
2	DA002		0.06			
3	DA003	颗粒物	0.16	0.220	30	22.9
4	DA004		0.06			
5	DA005	甲醛	0.0003	0.001	30	1.47

6	DA006		0.0003			
7	DA020	NMHC	0.3378	0.347	30	5.1
8	DA023		0.0095			
9	DA021	NMHC	0.2836	0.410	30	5.1
10	DA022		0.1266			

1.1.4 无组织排放

(1) 生产线无组织排放工艺废气

生产中无组织排放的废气种类和排放量与生产环境和收集方式相关，本项目钻孔、锣边等工序均在密闭式设备内进行，无组织排放的粉尘量基本可忽略不计。图形电镀线属于垂直生产线，垂直生产线废气收集效率为 90%；其他生产线均属于水平线，根据前面废气收集方式的相关介绍，各水平线均采用生产线密闭负压抽风的废气收集方式，无组织排放量取 2% 进行计算；垂直生产线采取“工作槽边集气+半封闭式维护内顶部抽气”相结合的废气收集方式，无组织废气排放量以 2% 计。

对于有机废气来说，主要来自涂布、固化、阻焊预烤和后烤、文字工序的后烤、塞孔树脂烘烤工序，无组织排放量以 5% 进行计，阻焊丝印、文字丝印无组织、喷锡排放量以 20% 进行计算，洗网房无组织以 35% 进行计算。

综上，本项目各生产工序无组织排放工艺废气见下表。

表4-22 本项目生产过程中无组织排放源强估算表

污染物	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)
氮氧化物	0.0142	0.0142
硫酸雾	0.28891	0.28891
氯化氢	0.0923	0.0923
甲醛	0.0030	0.0030
氰化氢	0.0126	0.0126
氨	0.0432	0.0432
氯气	0.0058	0.0058
NHMC	5.0423	5.0423
锡及其化合物	0.0106	0.0106

(2) 物料储存过程无组织排放

本项目在各生产车间内设置储罐（见表 2-12），液态原料消耗量大的以储罐方式储存；其他小剂量和固态的化料均采用密闭桶装方式储存在厂区内设置的化学品仓。因此，原料储存或废液过程中产生的废气主要来自于原辅料和废液中具有挥发性的储罐大小呼吸过程中产生的废气。

本项目硫酸、盐酸、硝酸等储罐均采用玻璃钢构造，顶部排气口装有呼吸阀，以防止倒吸。根据《环境保护计算手册》，罐区大小呼吸计算公式如下：

① “小呼吸” 损耗：

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

$$L_B = 0.191 \times M \times \left(\frac{P}{100910 - P} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_p \times C \times K_C$$

式中：

L_B ：固定顶罐的“小呼吸”排放量（kg/a）；

M ：罐内蒸气的分子量，盐酸 36.5、硝酸 63、硫酸 98；

P ：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），根据《化学化工物性数据手册无机卷》，本评价取常温 25℃，31% 盐酸溶液氯化氢的蒸汽压力为 3066pa、60% 硝酸溶液硝酸的蒸汽压力为 161.32pa（1.21 毫米汞柱）、50% 硫酸的蒸汽压力为 1096pa；

D ：罐的直径（m），20m³储罐直径为 3m、5m³储罐直径为 2m；

H ：平均蒸汽空间高度（m），20m³储罐高度为 3m、5m³储罐高度为 1.6m；

ΔT ：一天之内的平均温度差（℃），5℃左右；

F_p ：涂层因子（无量纲），1~1.5，本评价取值 1；

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

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

② “大呼吸” 损耗：

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

$$L_W = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中： L_W ：固定项罐的“大呼吸”排放量（kg/m³投入量）；

M ：罐内蒸气的分子量，盐酸 36.5、硝酸 63、硫酸 98；

P ：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），同上；

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

K_N : 取值按年周转次数 (K) 确定。 $K \leq 36$, $K_N = 1$; $36 < K \leq 220$, $K_N = 11.467 \times K^{-0.7026}$; $K > 220$, $K_N = 0.26$ 。

根据罐区储存物料性质、物料年使用量和日常储存量、储罐参数和当地气温情况, 本项目盐酸、硫酸和硝酸储罐大、小呼吸有关参数取值及“大、小呼吸”损失计算结果见下表。

表4-23 储罐“大、小呼吸”损失计算参数

罐区	储罐	物质	M	P(Pa)	D(m)	H(m)	$\Delta T(^{\circ}C)$	F _P	C	K _C	K _N
物料仓库 储药区(危化仓)	硫酸储罐	50%硫酸	98	1096	3	3	5	1	0.5862	1	1
	盐酸储罐	31%盐酸	36.5	3066	3	3	5	1	0.5862	1	0.4
	硝酸储罐	60%硝酸	63	161.32	3	3	5	1	0.5862	1	1
1厂 天面 加药区	硫酸储罐	50%硫酸	98	1096	2	1.6	5	1	0.5862	1	1
	盐酸储罐	31%盐酸	36.5	3066	2	1.6	5	1	0.5862	1	1
	硝酸储罐	60%硝酸	63	161.32	2	1.6	5	1	0.5862	1	1

表4-24 储罐“大、小呼吸”损失计算结果

罐区	储罐	污染物	年周转量 t/a	密度 kg/m ³	小呼吸损失 kg/a	大呼吸损失 kg/a	损失合计 kg/a
物料仓库 储药区 (危化仓)	硫酸储罐	硫酸雾	300	1395	12.337	9.674	22.011
	盐酸储罐	氯化氢	1432	1160	9.375	23.233	32.608
	硝酸储罐	氮氧化物	62	1380	2.142	0.191	2.333
1厂天面 加药区	硫酸储罐	硫酸雾	20	1395	4.44	0.645	5.085
	盐酸储罐	氯化氢	20	1160	3.374	0.808	4.182
	硝酸储罐	氮氧化物	20	1380	0.771	0.062	0.833

为降低酸储存过程中酸雾的产生量, 建设单位将储药区储罐置于室内, 避免太阳直射, 可有效减少储罐的静置呼吸损耗, 另外做好大小呼吸口废气的收集和日常维护, 减少储罐废气的无组织排放。

1.2 年排放量核算

(1) 有组织排放量核算

表4-25 项目大气污染物有组织排放量核算表

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)
一般排放口				
DA001	颗粒物	5.33	0.14	0.918

DA002	颗粒物	2.91	0.06	0.369
DA003	颗粒物	7.14	0.16	1.046
DA004	颗粒物	2.22	0.06	0.412
DA005	硫酸雾	0.3640	0.0055	0.0396
	氯化氢	0.0032	0.00005	0.0003
	甲醛	0.0210	0.0003	0.00220
DA006	氮氧化物	0.0513	0.0015	0.0112
	硫酸雾	0.2577	0.0077	0.0562
	氯化氢	0.0016	0.0000	0.0003
	甲醛	0.0115	0.0003	0.00240
DA007	氮氧化物	0.1118	0.0034	0.0221
	硫酸雾	0.2633	0.0079	0.0522
	氯化氢	0.1472	0.0044	0.0291
DA008	氮氧化物	0.2273	0.0034	0.0226
	氨气	0.8080	0.0121	0.0800
DA009	硫酸雾	0.3733	0.0056	0.0370
	氰化氢	0.0487	0.0007	0.0048
DA010	氮氧化物	0.0684	0.0031	0.0223
	硫酸雾	0.2120	0.0095	0.0694
	氯化氢	0.0011	0.00005	0.0003
	甲醛	0.0077	0.0003	0.00240
DA011	硫酸雾	0.3164	0.0079	0.0522
	氯化氢	0.1766	0.0044	0.0291
DA012	硫酸雾	1.1855	0.0237	0.1565
DA013	硫酸雾	0.3950	0.0119	0.0860
	氯化氢	0.0032	0.0001	0.0007
	甲醛	0.0225	0.0007	0.00490
DA014	氮氧化物	0.0770	0.0031	0.0223
	硫酸雾	0.1895	0.0076	0.0524
	氯化氢	0.1104	0.0044	0.0291
DA015	硫酸雾	0.2821	0.0079	0.0521
	氯化氢	0.6309	0.0177	0.1166
DA016	氮氧化物	0.0660	0.0017	0.0111
	硫酸雾	0.5053	0.0076	0.0500
	氰化氢	0.0292	0.0007	0.0048
DA017	氮氧化物	0.2310	0.0035	0.0226
	氨气	0.8080	0.0121	0.0800
DA018	氮氧化物	0.0306	0.0009	0.0061
	硫酸雾	0.1517	0.0046	0.0301

	氯化氢	0.3214	0.0096	0.0637
	氯气	0.2150	0.0065	0.0426
DA019	氨气	0.5273	0.0079	0.0522
	硫酸雾	0.0007	0.00001	0.00005
DA020	NMHC	11.261	0.338	2.4736
DA021	NMHC	9.454	0.284	1.7811
DA022	NMHC	4.22	0.127	2.4013
DA023	NMHC	0.38	0.009	0.0378
	锡及其化合物	0.06	0.0016	0.0064
DA024	SO ₂	3.71	0.012	0.0581
	NO _x	28.12	0.089	0.4403
	烟尘	12.99	0.041	0.2034
DA025	油烟	1.44	0.018	0.0356
合计	SO ₂			0.0581
	颗粒物			2.9484
	氮氧化物			0.5806
	硫酸雾			0.73375
	HCl			0.2692
	甲醛			0.0119
	氰化氢			0.0096
	氨			0.2122
	氯气			0.0426
	NMHC			6.6938
	锡及其化合物			0.0064
	油烟			0.0356

(2) 无组织排放量核算

表4-26 项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	生产过程中排放工艺废气	氮氧化物	加强收集效果	《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	0.12	0.01420
2		硫酸雾			1.2	0.28891
3		氯化氢			0.2	0.0923
4		氰化氢			0.024	0.0126
5		氯气			0.4	0.0058
6		锡及其化合物			0.24	0.0106
7		氨气		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	1.5	0.0432

				表 2 标准限值			
8		甲醛		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)中“表 1 挥发性有机物排放限值”要求	0.1	0.0030	
9		NHMC		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 无组织控制浓度限值	2	5.0423	
10	储罐废气	硫酸雾	加强日常维护	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二段无组织排放监控浓度限值	1.2	0.027	
11		氯化氢			0.2	0.0368	
12		氮氧化物			0.12	0.0031	
生产过程中无组织排放合计		氮氧化物				0.0142	
		硫酸雾				0.28891	
		氯化氢				0.0923	
		甲醛				0.0030	
		氰化氢				0.0126	
		氨				0.0432	
		氯气				0.0058	
		NHMC				5.0423	
		锡及其化合物				0.0106	
储罐废气		硫酸雾				0.027	
		氯化氢				0.0368	
		氮氧化物				0.0031	
无组织排放总计		氮氧化物				0.0173	
		硫酸雾				0.31591	
		氯化氢				0.1291	
		甲醛				0.0030	
		氰化氢				0.0126	
		氨				0.0432	
		氯气				0.0058	
NHMC				5.0423			

	锡及其化合物	0.0106
--	--------	--------

(3) 项目大气污染物年排放量核算

表4-27 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量(t/a)
1	SO ₂	0.0581
2	颗粒物	2.9484
3	氮氧化物	0.5979
4	硫酸雾	1.0497
5	氯化氢	0.3983
6	甲醛	0.0149
7	氰化氢	0.0222
8	氨	0.2554
9	氯气	0.0484
10	NHMC	11.7361
11	锡及其化合物	0.0170
12	油烟	0.0356

1.3 非正常工况

非正常工况主要为生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或设备故障等，按最不利原则，水喷淋塔、碱液喷淋塔等喷淋塔装置按设备元器件损坏，喷淋塔失去处理能力，处理效率按 0% 考虑；布袋除尘器部分布袋出现破损情况，处理效率仅达到 0% 考虑；有机废气治理装置的活性炭吸附装置发生饱和和失效情况，无法起到吸附 NHMC 的效果，处理效率 0% 考虑。

根据建设单位提供资料，企业每天会进行 2 次以上的废气治理措施人工巡检，且废气治理措施已配套中央控制系统监控装置，可以实时监控其运行状态，一旦发现出现故障现象，会立刻通知车间停产。因此，非正常工况的持续时间按 1h 计。

项目废气在非正常工况下的排放源强及应对处理措施如下：

表4-28 污染源非正常排放量核算表

非正常排放原因	排放口编号	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
布袋破损	DA001	颗粒物	118.4	3.09	1	2	停止生产，及时检修
	DA002	颗粒物	64.64	1.24			
	DA003	颗粒物	158.64	3.52			
	DA004	颗粒物	49.25	1.39			
喷淋塔故障	DA005	硫酸雾	3.6400	0.0546			

		氯化氢	0.0533	0.0008			
		甲醛	0.1400	0.0021			
	DA006	氮氧化物	0.0933	0.0028			
		硫酸雾	2.5767	0.0773			
		氯化氢	0.0267	0.0008			
		甲醛	0.0767	0.0023			
	DA007	氮氧化物	0.2033	0.0061			
		硫酸雾	2.6333	0.0790			
		氯化氢	2.4533	0.0736			
	DA008	氮氧化物	0.4133	0.0062			
		氨气	8.0800	0.1212			
	DA009	硫酸雾	3.7333	0.0560			
		氰化氢	0.5733	0.0086			
	DA010	氮氧化物	0.1244	0.0056			
		硫酸雾	2.1200	0.0954			
		氯化氢	0.0178	0.0008			
		甲醛	0.0511	0.0023			
	DA011	硫酸雾	3.1640	0.0791			
		氯化氢	2.9440	0.0736			
	DA012	硫酸雾	11.8550	0.2371			
	DA013	硫酸雾	3.9500	0.1185			
		氯化氢	0.0533	0.0016			
		甲醛	0.1500	0.0045			
	DA014	氮氧化物	0.1400	0.0056			
		硫酸雾	1.8950	0.0758			
		氯化氢	1.8400	0.0736			
	DA015	硫酸雾	2.8214	0.0790			
		氯化氢	10.5143	0.2944			
	DA016	氮氧化物	0.1200	0.0030			
		硫酸雾	3.0320	0.0758			
		氰化氢	0.3440	0.0086			
	DA017	氮氧化物	0.4200	0.0063			
		氨气	8.0800	0.1212			
	DA018	氮氧化物	0.0557	0.0017			
		硫酸雾	1.5167	0.0455			
		氯化氢	5.3567	0.1607			
		氯气	1.4333	0.0430			
	DA019	氨气	5.2733	0.0791			
		硫酸雾	0.0067	0.00010			

喷淋塔故障、活性炭吸附失效	DA020	NMHC	11.357	0.341			
	DA021	NMHC	9.535	0.286			
	DA022	NMHC	4.26	0.13			
活性炭吸附失效	DA023	NMHC	0.38	0.01			
		锡及其化合物	0.06	0.00			

1.4 废气措施可行性及影响分析

本项目运营期主要废气包含：含尘废气（粉尘）、酸雾（ H_2SO_4 、 HCl 、 NO_x 、 HCN 、 Cl_2 ）、氨气、甲醛、有机废气（VOCs）、锡及其化合物和导热油炉燃烧废气（ SO_2 、 NO_x 、烟尘）。

根据生产线设置情况和各生产线工艺废气的特征，本项目主要废气污染治理措施情况见下表。

表4-29 本项目的各废气污染物治理措施一览表

序号	类型	污染物	排气筒编号	废气处理系统	备注
1	粉尘	颗粒物	DA001~DA004	布袋除尘	设置2根排气筒，排放高度均为30m
2	酸碱雾	硫酸雾、氯化氢、甲醛	DA005	二级碱液喷淋	12套碱液喷淋系统、3套酸液喷淋系统，其中含有氰化氢废气采用“次氯酸钠溶液喷淋”处理装置（1套）。共设置15根排气筒，排放高度均为30m。
		氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、甲醛	DA006	二级碱液喷淋	
		氮氧化物、硫酸雾、氯化氢	DA007	二级碱液喷淋	
		氮氧化物、氨气	DA008	二级酸液喷淋	
		硫酸雾、氰化氢	DA009	二级碱液喷淋	
		氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、甲醛	DA010	二级碱液喷淋	
		硫酸雾、氯化氢	DA011	二级碱液喷淋	
		硫酸雾	DA012	二级碱液喷淋	
		硫酸雾、氯化氢、甲醛	DA013	二级碱液喷淋	
		氮氧化物、硫酸雾、氯化氢	DA014	二级碱液喷淋	
		硫酸雾、氯化氢	DA015	二级碱液喷淋	
		氮氧化物、硫酸雾、氰化氢	DA016	二级碱液喷淋	
氮氧化物、氨气	DA017	二级酸液喷淋			
氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、氯气	DA018	二级碱液喷淋			
氨气、硫酸雾	DA019	二级酸液喷淋			
3	有机废气	VOCs	DA020	水喷淋+除雾+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置	共3套废气处理系统，设置3根排气筒，排放高度均为30m
		VOCs	DA021	同上	
		VOCs	DA022	同上	

4	喷锡 废气	VOCs、锡及其化 合物	DA023	特种静电烟雾净 化器+活性炭吸附	1套废气处理系 统，设置1根排气 筒，排放高度为 30m
5	导热 油炉 燃烧 废气	二氧化硫、氮氧化 物、烟尘	DA024	/	设置1根排气筒， 排放高度为30m

1.4.1 粉尘废气处理措施

粉尘废气主要来自开料（裁板、磨边）、钻孔、V-CUT、锣边成型等工序产生的粉尘废气，本项目设置4套布袋除尘装置对生产过程中的粉尘进行集中处理。

工艺流程说明：袋式除尘是利用棉、毛或人工纤维等加工的滤布捕集尘粒的过程。袋式除尘器的除尘效率不受颗粒物比电阻的影响，对中、高浓度颗粒物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，可回收高比电阻颗粒物。布袋除尘器对于0.1 μm 的尘粒，其分级除尘效率可达95.5%，对于大于1 μm 的尘粒，可以稳定地获得99%以上的除尘效率。

电路板金属颗粒物具有密度大、颗粒小、不易收集等特点，本项目开料（裁板、磨边）、钻孔、V-CUT、锣边成型等工序产生的粉尘经各自布袋式除尘装置处理后通过高30m排气筒排放，布袋除尘器的除尘效率可达95.5%。

本项目粉尘废气经废气处理措施处理后可达《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，该处理工艺在技术上是合理可行。

1.4.2 酸碱雾废气处理措施

（1）处理措施分析

根据前文分析，垂直生产线（垂直沉铜、垂直连续电镀线、沉金线）废气收集效率为90%，水平生产线废气收集效率为98%，废液再生系统均为在线密闭的回收装置废气收集效率为98%。

根据废气特点，本项目共设有12套碱液两级喷淋系统、3套酸液两级喷淋系统，硫酸雾、氯化氢和氮氧化物（硝酸雾）酸雾废气及甲醛采用碱液喷淋塔进行处理，氨气为碱性废气采用酸液喷淋塔进行处理，其中含有氰化氢废气采用“次氯酸钠溶液喷淋+碱液喷淋”处理装置，氯气采用“一级亚铁溶液喷淋+一级碱液喷淋”处理装置，具体工艺流程如下：

因废气性质为酸性/碱性且具有亲水性，故酸碱雾废气处理设施采用逆流式洗

涤，气体经过分配板，将气体平均分布于兰花形拉西环，每只呈点接触，摆列后呈 ZW 路线行走，避免有偏流现象，在配合龙卷式不阻塞喷嘴，呈 120°喷洒。废气喷淋塔是利用液体和气体之间的接触，把气体中的污染物传送到液体上，其中包括惯性、紊性，质量传送及化学反应等方式，达到分离污染物与气体的目的。喷淋塔的底部为循环水槽，水槽上方有一个进气口，在塔顶有一喷淋液的入口接着喷嘴，塔内有一段惰性固状物，称为塔的填充物，含有废气的气体，由填充物段之右侧进口向内流动，经由填充物的空隙与雾状喷淋的液体逆向流动，填充物有很大液体与气体接触面积，使“液”与“气”两相密切的接触；在空气中之溶质，由流入塔内的洗涤液所吸收，故气体稀释经除雾层离开洗涤塔，进入风机至排气筒排出，酸碱废气在塔内与喷淋液接触停留时间一般为 3-4s。

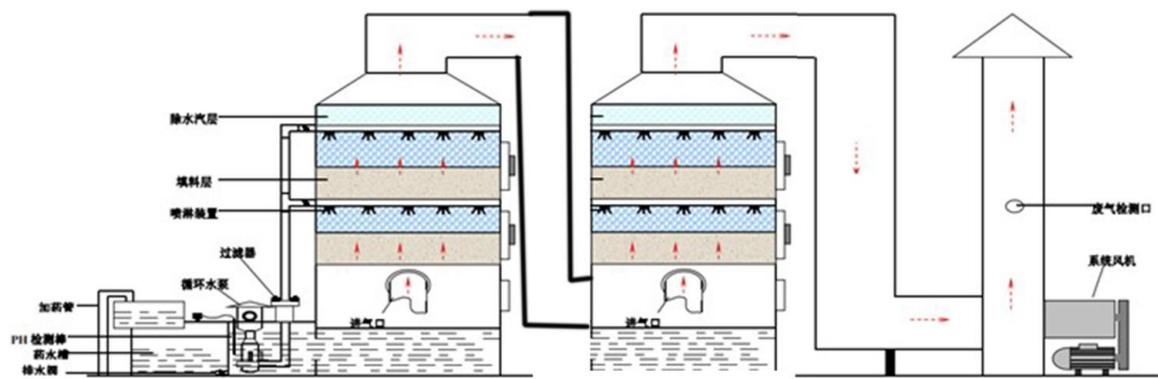


图4-1 酸碱性废气净化塔结构简图

(2) 去除原理

碱性废气去除原理：

此类废气净化塔属于两相逆流吸收塔，碱性废气从废气净化塔进气口进入废气净化塔内，在通风机的作用下，废气迅速充满进气段空间，然后均匀的上升到第一级填料层，碱性废气与填料层中的酸性液体进行第一次化学反应，反应后产生可溶解于酸碱液体的物质随着吸收液流入下部贮液槽。未完全吸收的碱性废气继续上升，进入第一级酸性液体喷淋段，在喷淋段中，酸性液体从均匀分布的喷嘴中呈雾状高速喷出，形成无数个细小雾滴，酸性液体与碱性废气充分混合接触，继续发生化学反应。然后未反应完全的碱性废气继续上升至第二级填料段以及第二级喷淋段，其反应处理过程与第一级相同。废气进入填料段以及喷淋段的过程是一个传热与传质的过程，可通过控制废气在塔中的流速来保证这一过程充分稳定，废气净化塔的最上部为除水汽层，处理后的气体中所夹杂的吸收液雾滴在这里被清楚下来，

经过处理后洁净空气从废气净化塔的排气管排入大气中。废气净化塔的药水添加系统是根据 PH 测试棒来控制药水的自动添加，pH 值控制在 6-9 内，酸性药液浓度为 3-5%的 H₂SO₄ 溶液。

酸性废气去除原理：

此类废气净化塔属于两相逆流吸收塔，酸性废气从废气净化塔进气口进入废气净化塔内，在通风机的作用下，废气迅速充满进气段空间，然后均匀的上升到第一级填料层，酸性废气与填料层中的碱性液体进行第一次化学反应，反应后产生可溶解于酸碱液体的物质随着吸收液流入下部贮液槽。未完全吸收的酸性废气继续上升，进入第一级碱性液体喷淋段，在喷淋段中，碱性液体从均匀分布的喷嘴中呈雾状高速喷出，形成无数个细小雾滴，碱性液体与酸性废气充分混合接触，继续发生化学反应。然后未反应完全的酸性废气继续上升至第二级填料段以及第二级喷淋段，其反应处理过程与第一级相同。废气进入填料段以及喷淋段的过程是一个传热与传质的过程，可通过控制废气在塔中的流速来保证这一过程充分稳定，废气净化塔的最上部为除水汽层，处理后的气体中所夹杂的吸收液雾滴在这里被清楚下来，经过处理后洁净空气从废气净化塔的排气管排入大气中。废气净化塔的药水添加系统是根据 pH 测试棒来控制药水的自动添加，pH 值控制在 6-9 内，碱性药液浓度为 3-5%的 NaOH 溶液。

喷淋塔设计参数如下表：

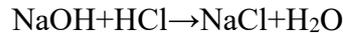
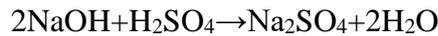
表4-30 喷淋塔设计参数

序号	设计参数类型	单塔设计值
1	吸收塔类型	填料型
2	填料类型	多面空心球
3	喷淋液	10%氢氧化钠溶液或 10%硫酸溶液
4	喷淋层数（层）	3 层
5	空塔风速（m/s）	≤1.1m/s
6	停留时间（s）	≥3s
7	液气比（L/m ³ ）	≥2.5
8	喷淋密度（m ³ /m ² ·h）	4~8
9	喷淋加药系统	pH 仪表控自动加药
10	其他	设置除雾装置

（3）去除效率分析

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

用两级碱液喷淋处理工艺。



根据《污染物源强核算技术指南——电镀》（HJ984-2018）和《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），并结合同类型项目实际运行情况，氯化氢、硫酸雾的去除效率分别按94%、90%考虑，排放浓度设计达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表5新建企业排放限值。

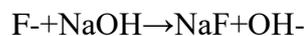
硝酸雾（以氮氧化物计）：针对电镀行业废气排放特点 NO：NO₂=1，通过NaOH吸收液，NaOH吸收液浓度一般控制在4%-6%。反应式可表示为：



根据《污染物源强核算技术指南——电镀》（HJ984-2018），氮氧化物去除率达到85%以上，NaOH主要吸收N₂O₃，几乎不吸收NO，保守估算，本项目氮氧化物碱液喷淋处理效率取40%，其排放浓度设计达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）新建企业大气污染物排放限值。

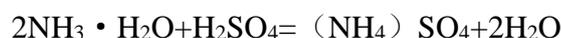
氰化氢：本项目拟对氰化氢采用次氯酸钠溶液+碱液喷淋预处理装置处理，处理达标后经30m排气筒高空排放，氰化氢的设计去除效率为91.5%，设计处理达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表5新建企业排放标准。

氯气：氯气采用铁吸收后与其他酸雾废气一并通过两级碱液喷淋处理。本评价按85%去除效率考虑，其排放浓度设计达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准要求。



甲醛：由于其极容易溶于水，和其他酸碱废气一并通过两级碱液喷淋处理。结合同类型项目实际运行情况，本评价按85%考虑，其排放浓度设计达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值。

氨气：氨气属于碱性气体，极易溶于水，且与酸易发生中和反应，采取酸雾喷淋法，涉及化学反应如下：NH₃+H₂O=NH₃·H₂O



本次评价氨气采用两级酸液喷淋塔处理，属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）中可行技术，参考园区同类型两级酸液喷淋塔处理设施，本次评价去除效率取 90%，其排放浓度设计达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。

综上所述可知，本项目酸雾废气采取上述处理措施后可使得各酸雾废气污染物满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中新建企业排放限值、甲醛排放浓度可达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值要求，最终经 30m 高排气筒排放。

1.4.4 有机废气、锡及其化合物治理措施

根据前文分析，涂布线有机废气收集效率为 90%，阻焊丝印和文字丝印的有机废气收集效率为 80%；阻焊预烤和阻焊后烤、文字后烤、塞孔树脂烘烤的有机废气收集效率为 95%；喷锡工序和电测试有机废气收集效率为 80%，网房洗网的有机废气设计收集效率为 65%。

本项目拟设置 3 套“水喷淋+除雾+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置”处理涂布、阻焊丝印、文字丝印、阻焊、文字印刷配套的网房、塞孔树脂、电测试等工序产生的有机废气，经处理达标后高空排放；设置 1 套“特种静电烟雾净化器+活性炭吸附”装置对喷锡废气进行处理，经处理达标后高空排放。

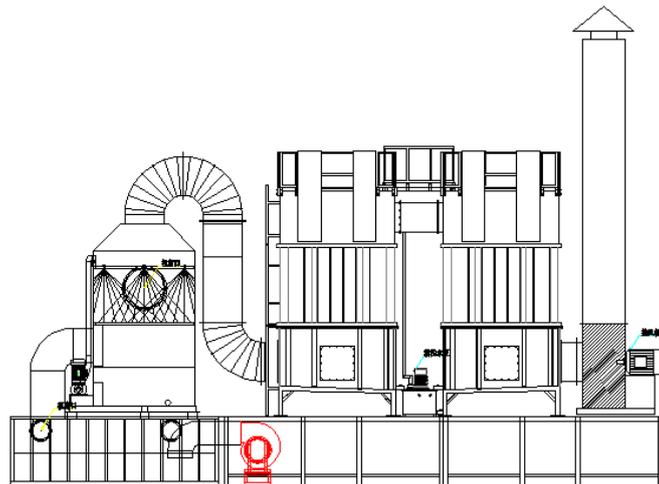


图4-2 有机废气净化塔结构简图

（1）喷淋、除雾措施分析

喷淋、除雾的必要性：

①降低有机废气温度。调查资料显示，活性炭吸附有机气体的有效温度在

50℃以下。本项目预烤、后烤的温度分别为 75℃、150℃左右，预烤、后烤废气由集气设施通往楼顶进入活性炭吸附装置前温度大概在 50℃~65℃。因此，活性炭吸附前端需进行预处理，降低有机废气温度，本项目采用水喷淋及除雾器进行预处理后，有机废气温度 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ ，不会对活性炭吸附装置造成影响。

②减少进入活性炭装置的粘性颗粒雾。预烤、后烤过程中产生的有机废气中常含有一定量的粘性颗粒雾（气态大分子有机污染物），一部分在管道壁遇冷凝结呈油状物，一部分会随气体进入楼层废气处理装置，影响有机废气处理效率。因此，为保证活性炭吸附的有效性，本项目在活性炭吸附装置前增加喷淋塔并设置除雾装置（防止有机废气经过喷淋后过湿导致活性炭潮湿堵塞失效），即本项目采用“喷淋+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置”组合装置对有机废气进行处理。同时针对文字印刷后烤箱产生的大量毛絮，建设单位每周定期进行设备保养，每三个月更换一次废气收集软管，防止毛絮进入废气处理设施造成活性炭堵塞，从而确保活性炭吸附装置有效性。

运行过程：喷淋装置上部垂直布置有数个螺旋型喷嘴，气体经旋风喷淋塔筒体上部入口切向进入喷淋塔内并螺旋向下再向上运动，此时喷淋塔顶部的螺旋型喷嘴将清水呈实心锥状喷射到筒体内壁形成水膜，废气中的粘性颗粒雾借助气流旋转运动所产生的离心力冲击于筒体内壁的碱液和水膜上而被水滴、水膜黏附捕获，并随筒壁不断更新的水膜向下排出喷淋塔，从而使有机废气得以净化排放，然后经过除雾器进入活性炭吸附塔。

（2）活性炭吸附

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，一般采取活性炭吸附后，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。为此，活性炭吸附法一般使用在污染控制技术上，设计良好的吸附系统效率可达 90% 以上，设计最大的进气浓度一般可达 10000ppm，处理后排放浓度一般正常操作下，可以降到 50~100ppm。可见，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，已经得到了广泛应用。

另外，考虑到本项目的 VOCs 产生量较大，为减少废活性炭的产生量，本项目拟对处理内层油墨、阻焊、文字等工序产生的有机废气的活性炭装置进行

脱附再生，并采用 RCO 技术对脱附后产生的 VOCs 进行处理。

(3) 吸附浓缩脱附催化燃烧

根据吸附（效率高）和催化燃烧（节能）两个基本原理设计，采用双气路连续工作，一个催化燃烧室，3 个或 4 个（本项目为 4 个）以上吸附床交替使用。先将有机废气用活性炭吸附，当快达到饱和时停止吸附，然后用热气流将有机物从活性炭上脱附下来使活性炭再生；脱附下来的有机物已被浓缩（浓度较原来提高几十倍）并送往催化燃烧室催化燃烧成二氧化碳及水蒸气排出。当有机废气的浓度达到 2000PPm 以上时，有机废气在催化床可维持自燃，不用外加热。燃烧后的尾气一部分排入大气，大部分被送往吸附床，用于活性炭再生。这样可满足燃烧和吸附所需的热能，达到节能的目的。再生后的活性炭可进行下次吸附；在脱附时，净化操作可用另一个吸附床进行，既适合于连续操作，也适合于间断操作。

吸附过程：有机废气在引风机作用下先通过水喷淋+除雾预处理去除粉尘颗粒和杂物，然后再通过活性炭吸附单元被吸附净化，达到排放要求。

脱附过程：当活性炭吸附床快达到饱和时停止吸附，然后用热气流将有机物从活性炭上脱附下来使活性炭再生。

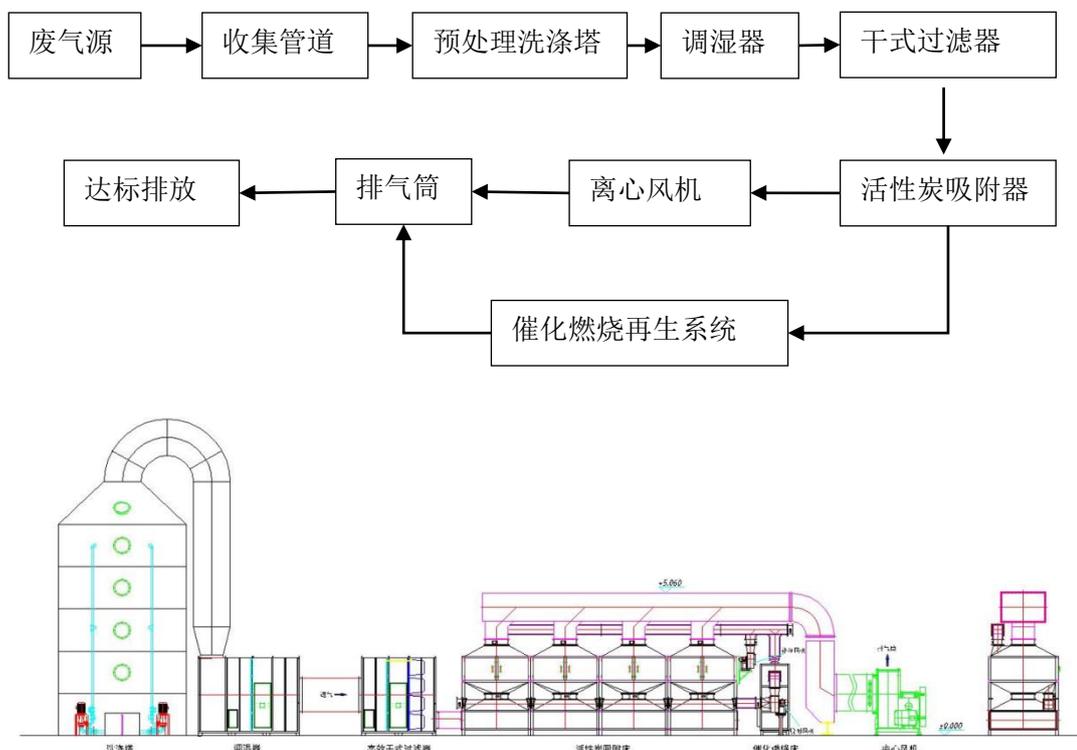


图4-3 工艺有机废气处理工艺流程及设备示意图

设备操作具体参数如下：

表4-31 喷淋+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置的技术参数一览表

系统名称	具体参数	
喷淋	液气比	1.5~2.5L/m ³
	空塔速度	1.5~2.0m/s
	停留时间	2~3s
	其他	设置除雾装置
吸附浓缩装置	单个活性炭吸附塔处理风量	10000m ³ /h
	单个活性炭吸附塔规格尺寸	3.0m×1.5m×1.2m（截面积 4.5m ² ）
	空塔风速	0.6m/s
	活性炭厚度	0.62m
	停留时间	1s
	单个活性炭吸附塔的活性炭装填量	2.8t
	解吸周期	5~10 天
	单个活性炭吸附塔解吸时间	10~15 小时
	解吸温度	80°C~100°C
	解吸风量	2000m ³ /h
	更换频率	1 次/年
催化燃烧装置	处理能力	2000m ³ /h
	催化剂种类	钨浸渍的蜂窝状陶瓷载体
	NMHC的进气浓度	1300mg/m ³ ~4000mg/m ³
	燃烧温度	300°C~400°C
注：活性炭密度按 500kg/m ³ 计算。		

（4）静电除雾系统

在湿式电除尘装置的阳极和阴极线之间施加数万伏直流高压电，在强电场的作用下，电晕线周围产生电晕层，电晕层中的空气发生电离，从而产生大量的负离子和少量的正离子，这个过程叫电晕放电；随烟气进入湿式电除尘装置内的尘（雾）粒子与这些正、负离子相碰撞而荷电，荷电后的尘（雾）粒子由于受到高压静电场库仑力的作用，向阳极运动；到达阳极后，将其所带的电荷释放掉，尘（雾）粒子就被阳极所收集，收集粉尘形成水膜，靠重力或冲洗自上流至下部积液槽，而与烟气分离。

应用机械过滤和静电吸附原理对油烟气体进行净化处理。工业油烟混合气体经收集后进入油烟净化器内，首先大颗粒油滴和一些杂质因惯性作用与过滤网碰撞而被吸附过滤，使流出预处理段后的油物粒子浓度大大降低，同时预处理段具有自动沥油的特性，不堵塞，而杂质在预处理段中能被截留，从而保证

了电场正常工作。经过预处理装置后的烟气浓度比较均衡，故在一定高电压的电场中经过时，被电场中电晕放电的大量电荷撞击，油烟气中的大量油粒子被高度电离，分解、炭化，并产生大量的负离子，使悬浮于油烟气中的油粒子带电。荷电的油粒子在电场力的驱动下向集尘极运动，到达极板失去电荷，最后沉积在集尘板上；净化后的达标气体被排向大气。

表4-32 特种静电烟雾净化器+一级活性炭吸附塔的技术参数一览表

系统名称	项目	设计值
特种静电烟雾净化器	静电电压	5000KV
	电场风速	≤1m/s
	设备功率	0.75~3KW
	工作噪声	≤65dB
一级活性炭吸附塔	活性炭吸附塔数量	2个
	单个活性炭吸附塔处理风量	12500m ³ /h
	单个活性炭吸附塔规格尺寸	1.8m×1m×1m（截面积 1.8m ² ）
	空塔风速	1.2m/s
	气流速度	0.6m/s
	单个活性炭吸附塔活性炭厚度	0.62m
	停留时间	1s
	单个活性炭吸附塔活性炭装填量	0.48t
	进入吸附装置的颗粒物含量	<1mg/m ³
	进入吸附装置的废气温度	<40℃
	横向强度	0.3MPa
	纵向强度	0.8MPa
BET 比表面积	750m ² /g	

（5）活性炭处理效率

根据类比调查（“线路板生产废气的治理”，《环境科学与技术》2001年第4期；余倩，邓欣等，活性炭吸附技术对 VOCs 净化处理的研究进展），采用活性炭吸附可保证有机废气的去除率达到 90% 以上。

活性炭吸附有机废气在国内外均被广泛应用，技术成熟。类比调查显示活性炭对非甲烷总烃、VOCs 等有机废气吸附效率可达 80% 以上，是《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）推荐的含 VOCs 废气净化技术之一。

表4-33 活性炭吸附技术商业化运行效果一览表

项目	废气	处理措施	有机废气去除率（%）
东莞华科电子有限公司电	沾附炉废气	活性炭吸附	71.8~86.3

阻生产线新增激光机项目、效能提升第六次扩建项目、效能提升第七次扩建项目	印刷烘干机废气	活性炭吸附	82~84.7
	铜炉废气	活性炭吸附	91.8~95.7
	印刷机废气	活性炭吸附	81.6~82.4
	印刷烘干炉废气	活性炭吸附	85.2~85.6
杭州九洋塑业有限公司建设项目	注塑废气	活性炭吸附	90~90.5
比亚迪汽车工业有限公司汕尾分公司新能源客车制造项目	车身和附件喷涂废气	水旋式漆雾处理装置+过滤棉过滤+活性炭吸附	82.38~87.77
徐州市贾汪区龙舜家具有限公司家具生产线项目	拼板废气	脉冲袋式除尘器+活性炭吸附器	84.3

由上表可知，活性炭吸附对有机废气吸附效率可达 85% 以上，本项目涂布、阻焊丝印、文字丝印、阻焊、文字印刷配套的网房、塞孔树脂工序等工序产生的有机废气分别集中收集后采用“喷淋+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置”，考虑吸附有机废气的主要为活性炭，本次评价“喷淋+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置”对有机废气的去除效率取 85%。喷锡工序产生的有机废气及锡及其化合物收集后采用“特种静电烟雾净化器+活性炭吸附”处理，去除效率取 85%。

综上所述，本项目有机废气（字符、阻焊、洗网、涂布等）拟采用“水喷淋+除雾+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置”，在加强日常监管、维护的基础上，可保证活性炭吸附的处理效率可达到 85%；喷锡废气（包括锡及其化合物、有机废气）采用“特种静电烟雾净化器+活性炭吸附”处理，在加强日常监管、维护的基础上，可保证活性炭吸附的处理效率为 85%，有机废气排放浓度满足《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/802-2010）丝网印刷II时段排放标准的要求，锡及其化合物排放浓度满足执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，该处理措施合理可行。

（6）挥发性有机物无组织控制措施

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），本项目还应做到以下措施以控制无组织的 VOCs 排放：

①存放油墨、稀释剂等含 VOCs 物料的桶、罐应存放于单独的室内，且在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。

②转移油墨、稀释剂等物料时，应采用密闭桶、罐。

③涂布和阻焊工序在油墨、稀释剂等过程在全封闭式的无尘车间内进行，

文字丝印、后烤及网房洗网过程在普通空调房内，采用顶部设置集气罩收集措施，废气收集后输送至喷淋+除雾+活性炭吸附处理装置处理。

④企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。

⑤通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。

⑥工艺过程产生的含 VOCs 废油墨应密闭储存、转移和输送。盛装过油墨、稀释剂等的废包装容器应加盖密闭。

⑦油墨废液（含 VOCs）采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施；油墨废液及有机废水池上方 100mm 处 VOCs 检测浓度 $\geq 200\mu\text{mol/mol}$ ，应采用浮动顶盖或固定顶盖并收集废气值 VOCs 废气收集处理系统，或其他等效措施。

⑧VOCs 废气收集处理系统应与涂布机、丝印机、隧道炉等生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或者不能及时停止运行得，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。

经过上述措施处理后，颗粒物、氯气、甲醛、锡及其化合物等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；硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢等污染物排放执行《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”，单位产品的基准排气量执行（GB21900-2008）中“表 6 单位产品基准排气量”的相关要求；挥发性有机化合物参照执行广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）中“表 2 排气筒 VOCs 排放限值”的“丝网印刷”第 II 时段要求；氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中“表 2 恶臭污染物排放标准值”。天然气燃烧废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物排放参照广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）中“表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求。因此项目对周边环境影响可接受。

1.5 排污口设置及监测计划

参照根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ 1031-2019)、《排污许可证申请与核发技术规范 电镀工业》《排污单位自行监测技术指南 电镀》(HJ985-2018)、《排污单位自行监测技术指南 电子工业》(HJ1253-2022)要求,本项目的大气污染源监测点位、监测项目、监测频率等计划,并对挥发性有机物、氯气排气筒实施在线监测,制定本项目大气污染物监测计划如下:

表4-34 项目大气污染物排放情况一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界无组织监控点(上风向1个,下风向3个)	颗粒物、硫酸雾、氯化氢、甲醛、氮氧化物、氯、氰化氢、氨气、硫化氢、臭气浓度、锡及其化合物、NMHC	1次/年	氮氧化物、颗粒物、氯化氢、硫酸雾、锡及其化合物、氯气、氰化氢周界执行(DB 44/27-2001)第二时段相应要求;NMHC厂界无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3无组织控制浓度限值;甲醛执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表4企业边界VOCs无组织排放限值;氨及臭气浓度厂界执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)新改扩建项目厂界排放标准值。
厂区内	NMHC	1次/年	广东省《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
DA001~DA004	颗粒物	1次/半年	硫酸、氯化氢、氮氧化物、氰化氢有组织排放执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5新建企业大气污染物排放浓度限值;颗粒物、甲醛、氯气、锡及其化合物执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准;氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)新改扩建项目厂界排放标准值;喷锡工序产生的NMHC参照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,涂布、阻焊丝印、文字丝印等其他工序产生的NMHC参照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)丝网印刷II类时段VOCs排放标准和《印刷工业大气污染物排放标准》(GB41616-2022)的
DA005	硫酸雾、氯化氢、甲醛	1次/半年	
DA006	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、甲醛	1次/半年	
DA007	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢	1次/半年	
DA008	氮氧化物、氨气	1次/半年	
DA009	硫酸雾、氰化氢	1次/半年	
DA010	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、甲醛	1次/半年	
DA011	硫酸雾、氯化氢	1次/半年	

运营期环境影响和保护措施

	DA012	硫酸雾	1次/半年	较严者	
	DA013	硫酸雾、氯化氢、甲醛	1次/半年		
	DA014	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢	1次/半年		
	DA015	硫酸雾、氯化氢	1次/半年		
	DA016	氮氧化物、硫酸雾、氰化氢	1次/半年		
	DA017	氮氧化物、氨气	1次/半年		
	DA018	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、氯气	1次/半年		
	DA019	氨气、硫酸雾	1次/半年		
	DA020~DA022	NMHC	1次/年		
	DA023	NMHC	1次/年		
		锡及其化合物	1次/半年		
	DA024	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	1次/年		广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB 44/765-2019)中“表3大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求
	DA025	油烟	1次/年		食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB 18483-2001)

2. 废水

2.1. 废水产生情况

(1) 生产废水

本项目为线路生产项目，废水种类复杂，根据废水性质分为 7 股废水，包括：一般清洗废水、综合废水、络合废水、有机废水、酸性废水、含镍废水、含氰废水。本项目厂区内设置 5 根生产废水专管：①一般清洗废水回用后，膜浓水进入园区综合废水专管；②络合废水经专管进入园区络合废水管网；③有机废水经专管进入园区有机废水管网；④酸性废水经专管进入园区酸性废水管网；⑤含镍废水、含氰废水经专管进入园区含镍废水管网。纯水制备产生的浓水部分回用于车间地面清洗、喷淋塔补充水，其余作为清净下水排至雨水管网。根据水平衡分析，本项目生产废水产生量、主要来源及污染物类型见下表。

表4-35 本项目生产废水主要来源及主要污染物

废水去向	序号	废水类别	产生量 (m ³ /d)	来源	主要污染物
园区综合废水管网	1	一般清洗废水	1118.582	酸洗、微蚀、粗化、磨板、酸浸、中和、整孔等工序后清洗及保养工序	pH、COD _{Cr} 、总磷、总氮、总铜、SS 等
	2	综合废水	278.195	除油、脱脂、膨松、喷砂等工序及其后清洗、保养工序，活化、镀锡、退锡、剥挂架、化学钎、除钎、酸性蚀刻等工序后清洗及保养工序，地面清洗废水，其他喷淋废水	pH、COD _{Cr} 、氨氮、SS、总铜等
园区络合废水管网	8	络合废水	91.452	化学沉铜、碱性蚀刻后清洗、保养工序	pH、COD _{Cr} 、总铜、SS、氨氮、甲醛等
园区有机废水管网	4	有机废水	211.406	显影、新液洗、退膜、抗氧化工序及其后清洗、保养工序	pH、COD _{Cr} 、SS、总铜等
园区酸性废水管网	5	酸性废水	5.858	酸浸、酸洗、预中和、中和、预整孔、整孔、预浸、速化等工序	pH、COD _{Cr} 、SS、总铜等
园区含镍废水管网	6	含镍废水	14.625	沉镍工序后清洗、保养工序	pH、COD _{Cr} 、总镍、总磷等
	7	含氰废水	14.26	沉金后清洗、保养工序	pH、COD _{Cr} 、总镍、氰化氢等
/	/	生产废水小计	1734.378	/	/

由于市场原因原项目不再建设，本项目为改建项目，厂区现状处于场平阶段，本项目一般清洗废水、综合废水、络合废水、有机废水、酸性废水、含镍废水的产生源强，类比园区内已运行投产的格兰沃旧厂现有项目监测数据（氰化物未检出），含氰废水类比《梅州鼎泰电路板有限公司高端电路板增资扩产项目环境影响报告表》（梅市环审（2022）2号）进行分析。格兰沃旧厂和鼎泰均设有开料、图形转移、排压板、钻孔、减铜、沉铜/黑孔、板电、图形电镀、外层碱性蚀刻、阻焊、丝印文字、沉镍金、化镀镍金、OSP、沉锡、化镍钯金、成品清洗等。根据产污环节主要产生含镍废水、含氰废水、高酸废水、络合废水、有机废水、一般清洗废水、综合废水、高铜废液、废气喷淋废水等，产生环节与本项目相似，故本项目一般清洗废水、综合废水、络合废水、有机废水、酸性废水、含镍废水的产生源强类比格兰沃旧厂现有项目监测数据，含氰废水的产生源强参考梅州鼎泰电路板有限公司高端电路板增资扩产项目取值。本项目各股生产废水产生源强见下表。

表4-36 本项目各股生产废水产生源强一览表

分类	废水产生量	单位	项目	pH	COD _{Cr}	NH ₃ -N	SS	总磷	总氮*	总铜	总镍	总氰化物
一般清洗废水	/	/	产生浓度 (mg/L)	6~10	50	5	20	3	30	3	/	/
	1118.582	m ³ /d	日产生量(kg/d)	/	55.929	5.593	22.372	3.356	33.557	3.356	/	/
	369132.06	m ³ /a	年产生量(t/a)	/	18.457	1.846	7.383	1.107	11.074	1.107	/	/
综合废水	/	/	产生浓度 (mg/L)	2~4	38	1.53	7	0.03	35.3	47.6	/	/
	278.195	m ³ /d	日产生量(kg/d)	/	10.571	0.426	1.947	0.008	9.82	13.242	/	/
	91804.35	m ³ /a	年产生量(t/a)	/	3.489	0.14	0.643	0.003	3.241	4.37	/	/
络合废水	/	/	产生浓度 (mg/L)	5~7	2000	45.3	10	/	205	115	/	/
	91.452	m ³ /d	日产生量(kg/d)	/	182.904	4.143	0.915	/	18.748	10.517	/	/
	30179.16	m ³ /a	年产生量(t/a)	/	60.358	1.367	0.302	/	6.187	3.471	/	/
有机废水	/	/	产生浓度 (mg/L)	11~12	256	276	7	/	7650	811	/	/
	211.406	m ³ /d	日产生量(kg/d)	/	54.12	58.348	1.48	/	1617.256	171.45	/	/
	69763.98	m ³ /a	年产生量(t/a)	/	17.86	19.255	0.488	/	533.694	56.579	/	/

酸性 废水	/	/	产生浓度 (mg/L)	1~2	350	12.2	7	/	251	97.1	/	/
	5.858	m ³ /d	日产生量(kg/d)	/	2.05	0.071	0.041	/	1.47	0.569	/	/
	1933.14	m ³ /a	年产生量(t/a)	/	0.677	0.024	0.014	/	0.485	0.188	/	/
含镍 废水	/	/	产生浓度 (mg/L)	3~5	407	/	8	/	/	47.8	34.2	/
	14.625	m ³ /d	日产生量(kg/d)	/	5.952	/	0.117	/	/	0.699	0.5	/
	4826.25	m ³ /a	年产生量(t/a)	/	1.964	/	0.039	/	/	0.231	0.165	/
含氰 废水	/	/	产生浓度 (mg/L)	8~10	80	/	/	/	/	16	6	25
	14.26	m ³ /d	日产生量(kg/d)	/	1.141	/	/	/	/	0.228	0.086	0.357
	4705.8	m ³ /a	年产生量(t/a)	/	0.376	/	/	/	/	0.075	0.028	0.118
合计	1734.378	m ³ /d	日产生量(kg/d)	/	312.667	68.581	26.872	3.364	1680.851	200.061	0.586	0.357
	572344.74	m ³ /a	年产生量(t/a)	/	103.181	22.6317	8.8686	1.1104	554.681	66.021	0.193	0.118

(2) 生活污水

本项目在职工人数约为 800 人，厂内计划食宿人数 400 人，非厂内住宿人数 400 人。根据水平衡分析，厂区员工生活用水量 为 76.12m³/d (25120m³/a)，排污系数 90%进行估算，则本项目生活污水的产生量为 68.51m³/d (22608m³/a)。

生活污水中的主要污染物包括 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、SS、LAS、动植物油等，类比一般生活污水产生浓度情况，本项目生 活污水主要污染物的产生源强见下表。

表4-37 本项目生活污水中主要污染物的产生源强一览表

废水类型	废水量	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	总氮
产生浓度(mg/L)	/	300	150	220	30	5	45
日产生量(kg/d)	68.51m ³ /d	20.553	10.277	15.072	2.055	0.343	3.083
年产生量(t/a)	22608m ³ /a	6.782	3.391	4.974	0.678	0.113	1.017
排放浓度(mg/L)	/	250	130	150	25	3	35
日排放量(kg/d)	68.51m ³ /d	17.128	8.906	10.277	1.713	0.206	2.398
年排放量(t/a)	22608m ³ /a	5.652	2.939	3.391	0.565	0.068	0.791

2.2. 废水处理措施及排放情况

本项目生产废水和生活污水将采取分开处理的方式。

生产废水根据废水性质分类收集：一般清洗废水进入厂区自建中水回用系统处理，处理达标后大部分（74.88%）回用于生产工艺，其余 25.12%为膜浓水排至园区综合废水管网；综合废水、络合废水、有机废水、酸性废水、含镍废水、含氰废水等分质分类收集后分别进入各废水收集池（见表 4-41），再泵入专用污水管网排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目的线路板废水处理系统，经广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程深度处理后达到《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 排放限值、广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准的较严者（COD 浓度不得高于 25mg/L）后，排入梅江。

生活污水经三级化粪池预处理达到梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂设计进水水质要求后，排入园区生活污水中转站，再进入梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂进一步处理，处理达到《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18919-2002）一级 A 标准后，排入梅江。

根据前述水平衡，本项目废水总产生量为 1802.888m³/d，其中生产废水排放量为 1734.378m³/d，生活污水排放量为 68.51m³/d。本项目废水总排放量为 965.26m³/d，其中生产废水排放量为 896.75m³/d（中水回用率为 48.3%），生活污水排放量为 68.51m³/d。除废水外，本项目纯水制备产生的浓水量为 201.033m³/d，水质较清洁，少部分（9.1%）回用于车间地面清洗、喷淋塔补充水（合计 18.323m³/d），其余（90.9%）作为清净下水排至雨水管网（182.71m³/d）。

本项目生产废水经广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程（先进入扩容的线路板废水处理系统再进入提标工程）处理后、生活污水经梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂处理后的排放情况见下表。

表4-38 本项目废水量产排情况一览表（单位：m³/d）

废水类别	产生量	回用量	排放量	备注
酸性废水	1118.582	837.628	280.954	一般清洗废水经自建中水回用系统处理后回用（74.88%），膜浓水进入综合废水专管排入广东梅州经济开发区废水
一般清洗废水	278.195	0	278.195	
综合废水	91.452	0	91.452	
有机废水	211.406	0	211.406	

络合废水	5.858	0	5.858	处理设施提标改造项工程（先进入扩容的线路板废水处理系统再进入提标工程）
含镍废水	14.625	0	14.625	
含氰废水	14.26	0	14.26	
生产废水合计	1734.378	837.628	896.75	/
生活污水	68.51	0	68.51	排入梅州粤海第二污水处理厂
废水合计	1802.888	0	965.26	/
清净下水	201.033	18.323	182.71	部分回用于车间地面清洗、喷淋塔补充水，其余作为清净下水排至雨水管网

表4-39 本项目营运期生产废水最终排放源强一览表

排放去向	污染物	排放浓度 (mg/L)	日排放量(kg/d)	年排放量(t/a)
经广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程处理后，尾水排放至梅江	生产废水量	/	896.75	295927.5
	pH	6~9	/	/
	COD _{Cr}	25	22.419	7.398
	NH ₃ -N	1.5	1.345	0.444
	SS	20	17.935	5.919
	总磷	0.3	0.269	0.089
	总氮	15	13.451	4.439
	总铜	0.3	0.269	0.089
	总氰化物	0.2	0.179	0.059
	总镍	0.1	0.003	0.001

备注：①尾水标准执行《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597—2015)表3“水污染物特别排放限值”、广东省《水污染物排放限值》(DB 44/26—2001)第二时段一级标准、《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)IV类标准数值的较严者（其中化学需氧量浓度不得高于25mg/L）。②含镍废水、含氰废水进入园区含镍废水专管，故总镍排放量按总镍按（含镍废水产生量+含氰废水产生量）*排放浓度限值进行核算。

表4-40 本项目生活污水排放源强一览表

排水去向	排放量	项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总磷	总氮
生活污水排入粤海第二污水处理厂	68.51 m ³ /d	排放浓度(mg/L)	250	130	150	25	3	35
		日排放量(kg/d)	17.128	8.906	10.277	1.713	0.206	2.398
	22608 m ³ /a	年排放量(t/a)	5.652	2.939	3.391	0.565	0.068	0.791
生活污水排入梅江	22608 m ³ /a	年排放量(t/a)	0.904	0.226	0.226	0.113	0.011	0.339
		排放浓度(mg/L)	≤40	≤10	≤10	≤0.5	≤0.5	≤15

2.3. 废水处理措施可行性分析

2.3.1 厂区废水处理措施

本次评价主要对外排生产废水的处理措施进行经济技术可行性分析。

(1) 本项目生产废水特点

本项目生产废水主要来自线路板整个生产过程，因线路板上线宽线距小，若使用循环的冲洗水进行清洗，会导致各种杂质离子残留在线路中间，从而影响产品质量。虽然各生产线已采用逆流漂洗，节约一部分冲洗水，但为保证产品质量，最终仍需使用大量的冲洗水清洗线路板。因此，废水量大、种类复杂是线路板行业的普遍的特点。

根据各股生产废水的性质，本项目对生产废水进行分类收集。其中，一般清洗废水进入中水回用处理系统处理，处理达标后回用于生产工艺，浓水接入园区综合废水专管；含镍废水（包括含氰废水）、废酸水、有机废水、络合废水、综合废水分别接入开发区含镍废水专用污水管网、高酸废水专用污水管网、有机废水专用污水管网、络合废水专用污水管网、综合废水专用污水管网。各管网分别进入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目扩容的线路板废水处理系统处理，再进入提标工程深度处理达标后排入梅江。

厂区南侧设置容积为 450m³的一般废水收集池、总容积 1170m³的其他五类废水收集池（埋地）、容积为 180m³的备用废水收集池（埋地）、容积为 900m³的事故废水收集池（埋地），用于收集各股生产废水、事故废水。生产废水收集池尺寸大小如下：

表4-41 项目生产废水收集池尺寸一览表

名称	长 (米)	宽 (米)	高 (米)	废水池容 积 (m ³)	废水产生量 (m ³ /d)	可容纳多 少小时的 废水产生 量	是否满 足要求
一般清洗 废水	30	5	3	450	1118.582	9.6	拟设的 废水收 集池均 能收集 9小时 以上的 生产废 水，满 足要求
综合废水	15	10	3	450	278.195	38.8	
络合废水	15	4	3	180	91.452	47.2	
有机废水	15	4	3	180	211.406	20.4	
废酸水	15	4	3	180	5.858	737.4	
含镍废水 (包括含 氰废水)	15	4	3	180	28.885	149.5	
合计	/	/	/	1620	1734.378	/	/

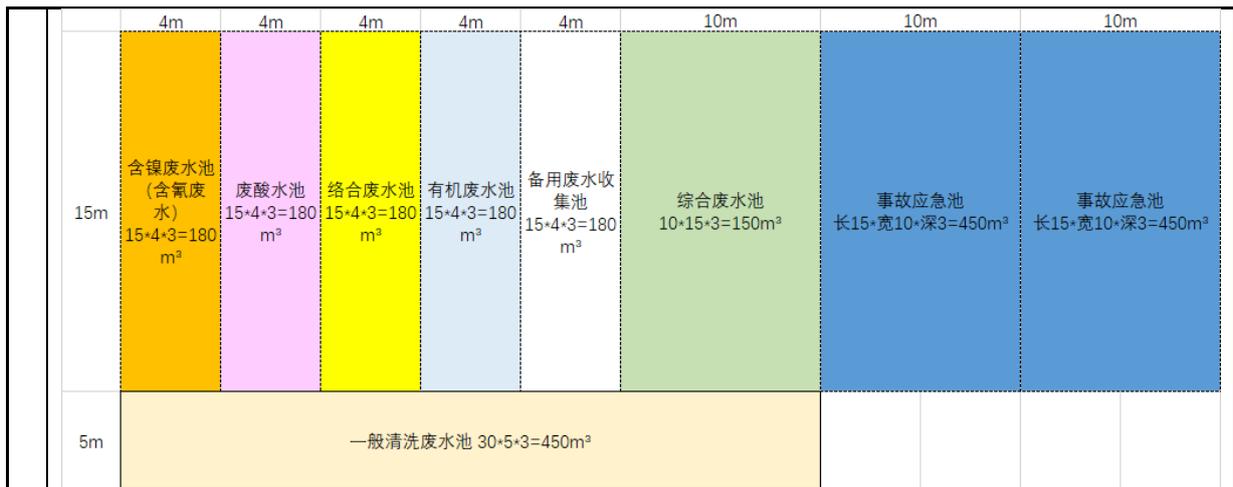


图4-4 厂区废水收集池及事故池尺寸示意图

(2) 废水处理工艺选择

一般情况下，线路板生产企业废水中主要含有重金属（Cu、Ni、Ag）、氰化物、有机物、氨氮、酸碱等污染物，而且由于线路板的生产精度和质量远高于电镀行业，因此，其废水的成份也较电镀废水复杂，且处理技术难度远大于电镀废水，仅靠单一型的处理工艺一般很难达到相应的要求。由于本项目位于梅州经济开发区内，《广东梅州经济开发区规划修编环境影响报告书》明确要求“开发区规划新增线路板产能企业（博敏、志浩、威华三家增资扩产企业）需在厂区内对生产废水中的一般清洗废水、综合废水进行预处理并尽可能回用到生产工序，其余不能回用的一般清洗废水、综合废水、中水系统浓水及有机废水、络合废水、含镍废水、含氰废水、高酸废水等分类收集，接入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目的线路板废水处理系统的废水分类收集管网”。因此，本项目厂内仅针对一般清洗废水进行处理回用。

本项目厂内生产废水处理系统工艺流程见下图。

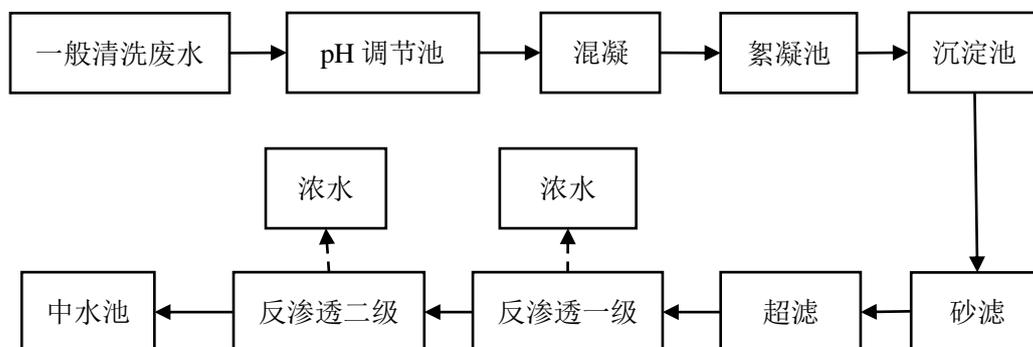


图4-5 本项目厂内一般清洗废水处理工艺流程图

(3) 本项目生产废水处理工艺技术可行性分析

a.处理规模可行性：本项目一般清洗废水产生量为 1118.582m³/d，中水回用系统处理规模为 2000m³/d，满足一般清洗废水处理需求。

b.中水回用率可行性：中水回用处理系统以一般清洗废水作为原水，采用预处理系统（混凝沉淀、砂滤）+超滤+两级 RO 系统超滤+固液分离系统+两级 RO 的处理工艺。本项目一般清洗废水产生量为 1118.582m³/d，中水回用量为 837.628m³/d，回用率为 74.88%。本项目 RO 系统（两级 RO）中一级 RO 系统淡水制得率 60%，二级 RO 淡水制得率 40%，总淡水制得率为 76% > 74.88%，满足中水回用系统的回用率需求。中水回用系统产水回用于生产线用水，膜浓水与综合废水合并进入综合废水收集池，再泵入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程扩容的线路板废水处理系统处理，再进入提标工程深度处理达标后排入梅江。项目一般清洗废水主要回用与对用水清洁度不高的清洗、除油等工序，回收水质可稳定在 500μs/cm 以下。

c.处理工艺可行性：①预处理系统（混凝沉淀、砂滤）超滤工艺成熟，操作简单，主要去除废水中较大的杂质及颗粒物等；②超滤工艺成熟，操作简单，主要去除废水中较大的有机物杂质及颗粒物等，减低后续反应的负荷；③出水进入 RO 系统，由于 RO 对离子的截留没有选择性，对有机物、各种盐类均有相当高的脱除率，可去除 99% 以上的颗粒物、有机物、无机物盐份以及细菌、病毒等微生物，可进一步去除各类更微小的有机物杂质，以及溶解的无机盐类，同时截留粒径几个纳米以上的溶质。

该套处理技术比传统的技术（如电渗析法、离子交换法等），具有更高的经济性、更可靠，而且可自动控制；同时，不需要酸、碱化学再生，节省成本、无污染，具有良好的环保效益。

RO 膜浓缩原理：膜分离是利用固膜或液膜的选择性渗透作用而分离气体或液体混合物的一种方法。固膜分离有超滤、微孔过滤、膜浓缩、气体渗透分离等。液膜分离则往往是模拟生物膜的结构和功能。膜的分离，简单地说就是筛分，即利用膜表面孔的机械筛分原理，将不同大小的物质分离开，达到分离、纯化、浓缩的目的。两级 RO 膜浓缩出水率可达到 76% 以上。

膜浓缩是在膜两侧静压差推动力的作用下进行液体混合物分离的膜过程，用以分离含溶解的溶质或悬浮微粒的液体。其中溶剂或小分子溶质透过膜，溶质或大分

子被膜截留。一般清洗废水经回用系统处理后，水质中电导率可低于 $150 \mu s/cm$ ，可满足生产回用水质要求。其基本原理相当于过滤技术，其原理示意如下图。

表4-42 中水回用系统主要运行参数表

废水回收系统	运行参数	平均膜管更换周期
一般废水	一级入压: $12Kg/cm^2$ 二级入压: $10Kg/cm^2$ 三级入压: $23Kg/cm^2$	3年/次

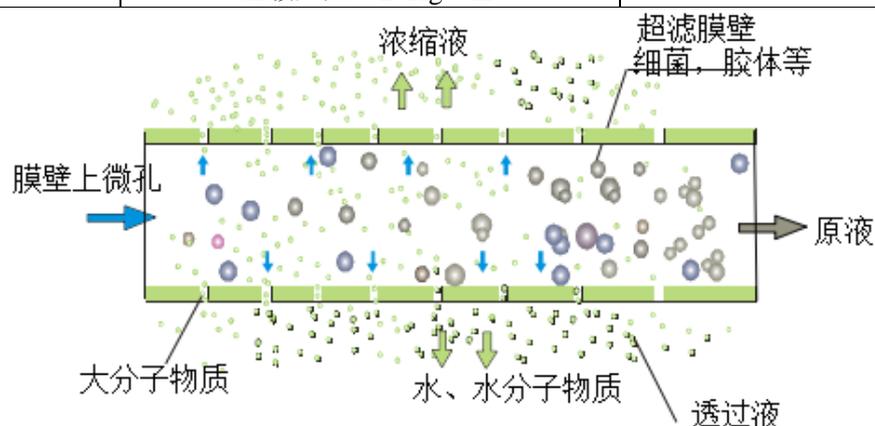


图4-6 膜浓缩膜分离过程原理

膜分离孔径与常见物质的对照如下图。

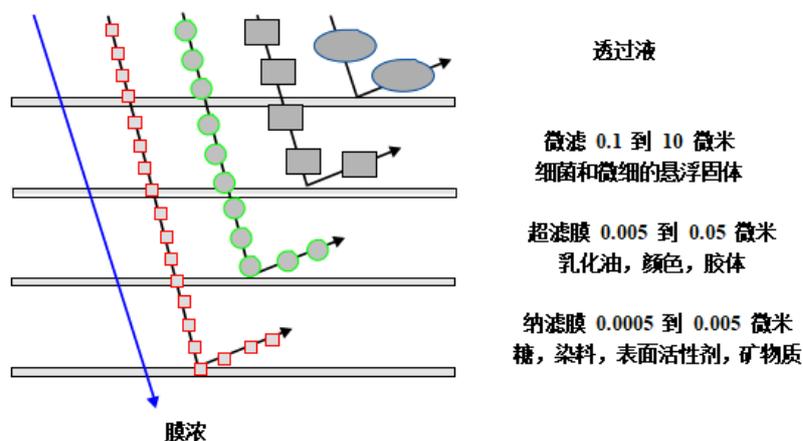


图4-7 膜分离过程分类

d.回用水质可行性: 根据工程分析，进入中水回用系统的为一般清洗废水，废水浓度： COD_{Cr} $50mg/L$ 、铜 $3mg/L$ 、SS $20mg/L$ 。一般清洗废水经混凝沉淀后去除SS、部分总铜，确保废水水质在超滤工序前为 $COD_{Cr} < 50mg/L$ 、铜 $< 3mg/L$ 、SS $< 20mg/L$ ，经超滤、固液分离、两级RO处理后，中水回用系统出水可达到本项目中水回用水质要求（详见下表），出水可回用于生产线。

表4-43 项目中水回用水质要求

序号	项目	用水要求
----	----	------

1	pH	6-8
2	COD	≤30mg/L
3	总铜	≤0.1mg/L
4	电导率	≤150us/cm

2.3.2 依托集中污水厂的可行性

生产废水去向：本项目位于梅州经济开发区内，一般清洗废水进入中水回用系统处理，处理达标后回用于生产工艺，中水回用处理系统产生的浓水与综合废水合并、含镍（含氰）废水、有机废水、络合废水、酸性废水等分质分类收集后分别进入各收集池，再分别泵入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程（先进入扩容的线路板废水处理系统处理，再进入提标工程）深度处理后排入梅江。

生活污水去向：经三级化粪池预处理达到梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂设计进水水质要求后，排入园区生活污水中转站，再进入梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂进一步处理，再排入梅江。

（1）依托的污水处理厂简介

A. 广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程

提标改造工程由来：根据《广东梅州经济开发区规划修编环境影响报告书》（粤环审〔2021〕233号），拟结合现有华禹污水处理厂情况，位于现有华禹污水处理厂厂区外西南侧设置广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程（位置详见图4-8），并将广东梅州经济开发区废水处理设施分为线路板废水处理设施和非线路板废水处理设施，并分别对尾水设置在线监控系统，污水厂总排放口设置在梅江。同时，在由于现有华禹污水处理厂的厂区内用地有限，因此在梅州市新达共创厂区北侧扩建一套线路板生产废水处理系统（处理规模8000m³/d），位置详见图4-9。

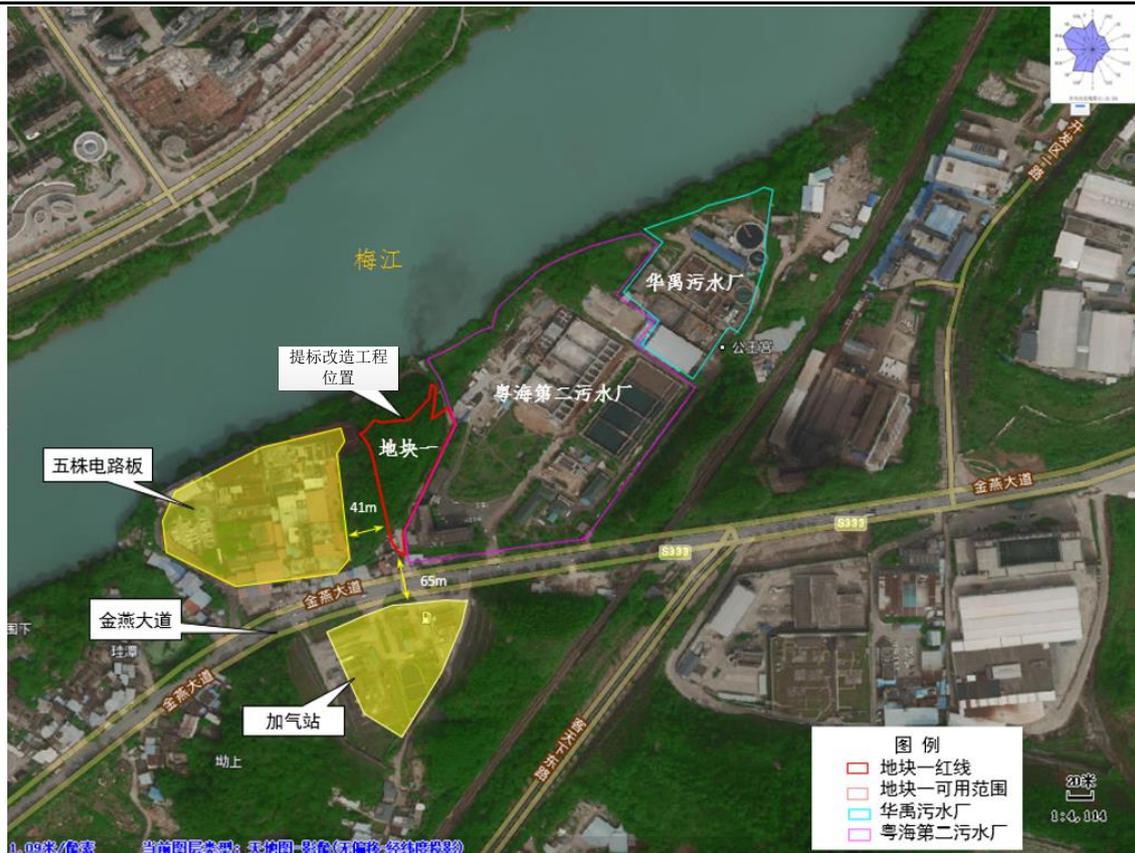


图4-8 提标改造工程位置示意图

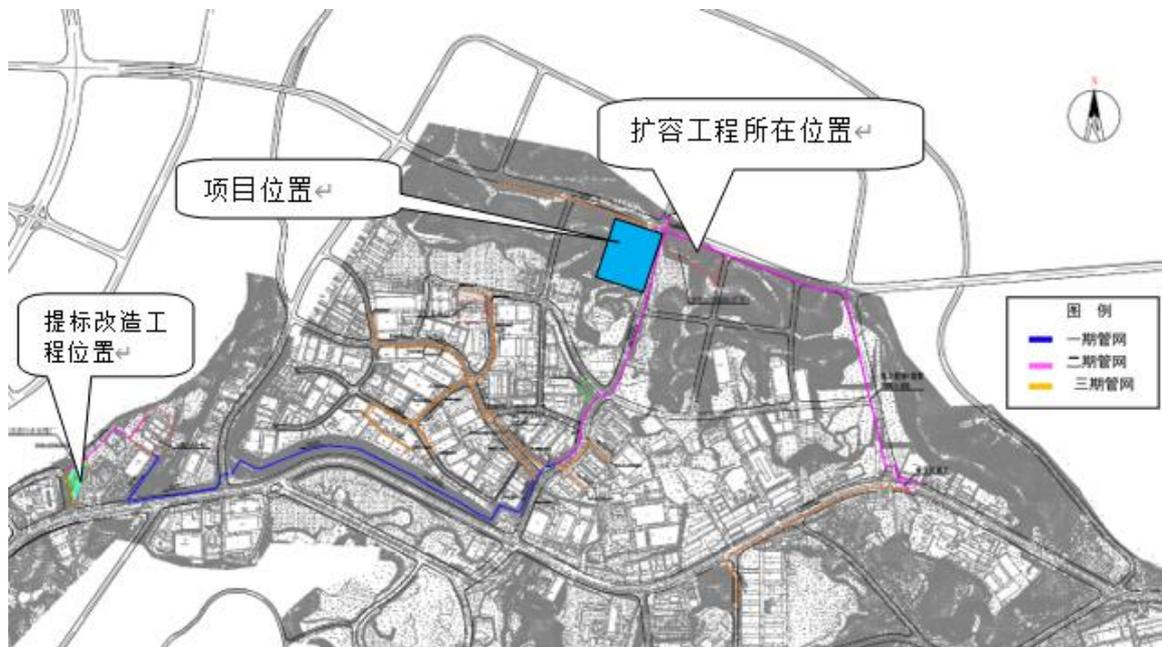


图4-9 项目周边园区污水管网图

线路板废水处理设施扩容及提标改造：广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程在对线路板废水处理设施扩容的同时，对整体的线路板废水的尾水进行提标改造。**扩容工程：**由于现有华禹污水处理厂的厂区内用地有限，因此在现有华禹污水厂处理规模（1.2 万 m^3/d ）上，在梅州市新达共创厂区北侧扩建一套线路

板生产废水处理系统（处理规模 8000m³/d），线路板生产废水处理能力由扩大到 2 万 m³/d。**提标改造工程：**提标改造后线路板废水处理系统尾水排放 COD 执行 25mg/L，其他污染物执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 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、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准的较严者。

非线路废水处理设施：属于从现有华禹污水厂独立出来的污水处理设施，位于现有华禹污水厂厂区外西南侧，其尾水按现有污水厂提标后的标准进行排放。非线路板废水处理系统尾水排放 COD 执行 25mg/L，总氮执行 15mg/L，其他污染因子执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准与《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准的较严者。

B.梅州粤海第二污水处理厂简介

梅州粤海水务有限公司江南水质净化二厂（以下简称“梅州粤海第二污水处理厂”），隶属于梅州粤海水务有限公司，为梅州市中心城区配套的城市生活污水处理厂，排污口设在污水处理厂北面的梅江岸边。

梅州粤海第二污水处理厂总规划生活污水处理规模为 15 万 m³/d，首期规划建设生活污水处理规模为 5 万 m³/d，二期规划建设生活污水处理规模为 5 万 m³/d，其余为远期建设。

2014 年 4 月，污水厂首期工程（5 万 m³/d）建成并投入运行，污水厂首期工程原废水处理工艺采用改良活性污泥 SBR 处理工艺，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 类标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中的较严者。

2019 年 4 月，污水处理厂启动了扩建提标工程，新增处理规模 5 万 m³/d，采用“改良 SBR+絮凝池滤布滤池”处理工艺；对首期工程进行升级改造，采用改变 SBR 池运行周期，增设缺氧段，同时增加絮凝池滤布滤池的工艺。扩建提标工程完成后，污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 类标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中的较严者。排污口维持现状，设在污水处理厂北面的梅江岸边。

2020 年 6 月，污水处理厂扩建提标工程建设完成并投入使用，粤海第二污水处理厂整体设计处理规模为 10 万 m³/d。规划纳污分区纳污范围包括江北和江南两部分。包括芹洋半岛、江南新城、长沙镇江南新城东升片区，总服务范围

33.99km²，污水通过近梅桥、叶屋桥、七孔闸和芹洋污水泵站将污水输送至粤海第二污水处理厂。

根据调查，开发区内现状尚未配套建设市政生活污水收集管网，区域内企业员工生活污水及村庄居住区生活污水暂时无法输送至粤海第二污水处理厂处理。根据《广东梅州经济开发区规划修编环境影响报告书》，随着中心城区江南新城及其东升片区的扩展、开发区规划的实施，开发区拟逐步完善市政污水管网的建设，实现将区域内城市居住区（如客天下碧桂园（在建）、客天下国际生态城）、村庄住宅区生活污水收集至粤海第二污水处理厂处理；同时，开发区建设生活污水中转站项目，该项目拟单独收集开发区内企业员工生活污水及开发区内铁路以北及罗乐村道沿线区域地块、龙坑村部分地块生活污水，将通过污水收集专管统一收集至生活污水中转站暂存，再排入粤海第二污水处理厂处理达标排放至梅江。目前，生活污水中转站项目已建设完工，暂未投入使用，待项目运营后可同步投入使用。

（2）生产废水依托处理的可行性分析

①纳污范围

本项目位于广东梅州经济开发区内，根据《广东梅州经济开发区规划修编》及《广东梅州经济开发区规划修编环境影响报告书》、《广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目环境影响报告表》，本项目生产废水属于广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目的线路板废水处理系统的纳污范围；生活污水属于梅州粤海第二污水处理厂的纳污范围，经开发区生活污水管网收集后输送至开发区生活污水中转站，再排入梅州粤海第二污水处理厂进行处理。

②污水厂管网空间和运营时间衔接可行性

广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程已于 2021 年 10 月动工，截至 2024 年 7 月，正在继续建设：其中线路板废水处理设施扩容工程已在安装设备，提标改造项目处于土建阶段。园区管网预计于 2024 年 8 月铺设完成。

空间可行性：由园区管网布局图可知，本项目位于园区规划污水管网的三期管网收集范围内，详见图 4-9。

项目建设时期与污水处理厂运营时间衔接可行性：本项目计划施工工期为 24 个月，预计投产时间为 2026 年，本项目在时间上与园区管网可衔接，届时广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程（包括扩容的线路板废水处理系统、提标工程）已完成。

③水量和水质接纳可行性分析

水量方面：本项目建设完成后，全厂的生产废水排放量为 896.75m³/d，占广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目的线路板废水处理系统处理能力 0.8 万 m³/d 的 11.21%，可见广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目的线路板废水处理系统在水量方面有能力和接纳本项目废水。

水质方面：根据《广东梅州经济开发区规划修编环境影响报告书》、《广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目环境影响报告表》，本项目生产废水应分类达标排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目的线路板废水处理系统。本项目生产废水项目内分类收集经专管排入污水处理厂，满足接管标准要求，因此，本项目生产废水的排放不会对广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目的线路板废水处理系统的处理工艺造成冲击。

表4-44 线路板废水处理系统的进水水质标准要求（单位：mg/L，pH 除外）

种类	PH	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总氮	SS	总磷	石油类	总铜	总镍	总锌	氰化物
综合废水	4-7	300	120	20	40	100	40	20	150	/	2	/
有机废水	>10	5000	1500	15	20	200	5	300	15	/	/	/
络合废水	3-10	1000	300	400	600	150	2	30	450	/	/	/
含镍废水	4-7	700	210	5	10	50	60	15	100	60	/	50
高酸废水	<1	100	25	5	8	100	2	5	200	/	/	/

综上所述，本项目建设后排放的生产废水依托广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程处理是可行的。

（3）生活污水依托梅州粤海第二污水处理厂处理的可行性分析

①生活污水水量方面

本项目外排生活污水量为 68.51m³/d，排放量仅占梅州市粤海第二污水处理厂设计处理规模（10 万 m³/d）的 0.07%，排放量较小，因此，梅州市粤海第二污水处理厂有能力接纳本项目的生活污水。

②生活污水水质方面

根据《广东梅州经济开发区规划修编》及《广东梅州经济开发区规划修编环境影响报告书》，本项目生活污水应经开发区生活污水管网收集后输送至开发区生活污水中转站，再排入梅州粤海第二污水处理厂进行处理。粤海第二污水处理厂进水、出水水质要求见下表。

表4-45 梅州市粤海第二污水处理厂进水、出水水质要求

单位: mg/L, pH无量纲

项目	pH	COD	BOD	SS	NH ₃ -N	TN	TP
进水水质	6-9	250	130	150	25	35	3
出水水质	6-9	≤40	≤10	≤10	≤5 (8)	≤15	≤0.3

本项目外排生活污水正常排放下可达到《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准及粤海第二污水处理厂进水设计标准较严值。可见,从水质方面分析,梅州粤海第二污水处理厂有能力接纳并处理本项目排放的生活污水。故本项目生活污水的排放不会对梅州粤海第二污水处理厂的处理工艺造成冲击。

③其他衔接情况

目前,梅州粤海第二污水处理厂正常运行,东升工业园生活污水中转站建设项目于2021年10月动工,预计2024年12月完成。本项目计划施工工期为24个月,预计投产时间为2026年,届时广东梅州经济开发区生活污水中转站项目已完成。本项目在时间上与上述工程可衔接。

综上所述,本项目排放的生活污水依托梅州粤海第二污水处理厂处理是可行的。

(4)水环境影响分析

综上所述,本项目排放的生产废水依托广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程处理是可行的。本项目生活污水经三级隔油池、三级化粪池处理达到梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂进水标准后经专管排入园区生活污水中转站,然后进入梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂进一步处理达标后外排,对周边水环境影响较小。

2.4. 监测要求

根据工程分析,本项目生产废水中的一半清洗废水经厂内自建废水处理设施处理后部分回用,其余经处理达标后经管网进入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程处理达标后排放至梅江;员工生活污水经过三级化粪池预处理后,排入园区生活污水中转站,再进入梅州粤海第二污水处理厂进一步处理,处理达标后排放至梅江。

根据园区管理要求,企业各类废水经专管排入园区华禹污水厂,华禹污水厂对企业各专管废水分质处理再综合处理,即作为企业各股废水的处理总排口(含镍废

水作为车间排口)，建设单位对各股废水不进行处理或者预处理（包括含镍废水），因此，建设单位厂区废水排放口无监测计划要求，统一在华禹污水处理厂尾水排放口进行监测控制。

2.5. 地表水环境影响结论

项目生产废水依托广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程进行处理，尾水化学需氧量浓度不得高于 25mg/L，其他污染物执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597—2015)表 3“水污染物特别排放限值”、广东省《水污染物排放限值》(DB 44/26—2001) 第二时段一级标准、《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)IV 类标准数值的较严者后，排入梅江。

生活污水经三级化粪池预处理达到粤海第二污水处理厂设计进水水质要求后，排入园区生活污水中转站，再进入梅州粤海第二污水处理厂进一步处理，处理达到《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18919-2002) 一级 A 标准后排入梅江。

综上，本项目废水去向均合理，不会对周边水环境造成明显影响。

运营期环境影响和保护措施										
表4-46 本项目废水类别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	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设施是否符合要求	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	一般清洗废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、悬浮物、总磷、总氮、氨氮、铜	进入梅州市华禹污水处理	连续排放，流量稳定	TW002	中水回用系统	预处理系统+超滤+两级RO系统	DW001	是√ 否□	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水总排 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间设施排放口
2	其他生产废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、悬浮物、总磷、总氮、氨氮、铜、镍		/	/	/	/			
3	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、悬浮物、LAS	进入梅州粤海第二污水处理厂	连续排放，排放期间流量稳定	TW001	化粪池/隔油隔渣池	化粪池/隔油隔渣池	DW001	是√	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水总排 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间设施排放口

表4-47 本项目废水排放口基本信息表										
序号	废水排放口编号	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	国家或者地方排放标准浓度限值 (mg/L)
1	DW001	113.9415	24.2869	29.5928	城市污水处理厂	连续排放，流量稳定	/	广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工	COD _{Cr}	25
									NH ₃ -N	1.5
									SS	20
									总磷	0.3

									程	总氮	15
										总铜	0.3
										总氰化物	0.2
										总镍	0.1
2	DW002	113.9413	24.2867	2.2608	城市污水处理厂	连续排放，流量稳定	/	梅州粤海第二污水处理厂		pH	6~9
										COD _{Cr}	40
										BOD ₅	10
										NH ₃ -N	5
										SS	10
										总磷	0.5
										总氮	15

表4-48 本项目废水污染物排放执行标准表

序号	排放口 编号	污染物 种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW001	生活污水	pH	6~9
			COD _{Cr}	500
			BOD ₅	300
			NH ₃ -N	---
			SS	400
			总磷	---
			总氮	---
2	DW002	综合废水	pH	4-5
			COD _{Cr}	80
			NH ₃ -N	40
			总铜	300
			总镍	1.0
			总氰化物	---
		络合废水	pH	2-8
			COD _{Cr}	500
			NH ₃ -N	300
			总铜	500
			总镍	---
			总氰化物	---
		有机废水	pH	4-12
			COD _{Cr}	2000
			NH ₃ -N	20
			总铜	15
			总镍	---
			总氰化物	---
		酸性废水	pH	3-6
			COD _{Cr}	100
			NH ₃ -N	15
			总铜	10
			总镍	50
			总氰化物	100
		含镍 (含 氰)废 水	pH	<2
			COD _{Cr}	800
			NH ₃ -N	10
总铜	200			
总镍	---			
总氰化物	---			

表4-49 本项目废水污染物排放量核算表

排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	新增日排放量 (t/d)	全厂年排放量 (t/a)
DW001	CODCr	25	0.022	7.398
	NH ₃ -N	1.5	0.001	0.444
	SS	20	0.018	5.919
	总磷	0.3	0.0003	0.089
	总氮	15	0.013	4.439
	总铜	0.3	0.0003	0.089
	总氰化物	0.2	0.0002	0.059
	总镍	0.1	0.003	0.001
DW002	CODcr	40	0.003	0.904
	BOD5	10	0.001	0.226
	SS	10	0.001	0.226
	氨氮	5	0.0003	0.113
	总磷	0.5	0.00003	0.011
	总氮	15	0.001	0.339
全厂排放口合计	COD	/	0.025	8.302
	BOD ₅	/	0.001	0.226
	氨氮	/	0.0013	0.557
	总氮	/	0.014	4.778
	悬浮物	/	0.019	6.145
	总磷	/	0.00033	0.1
	总铜	/	0.0003	0.089
	总氰化物	/	0.0002	0.059
	总镍	/	0.003	0.001

3.噪声

3.1 噪声源强

结合工艺流程分析可知，本项目的噪声主要来自各种生产设备及配套的相关设备噪声等，如开料机、印刷机、锣机、钻机等以及配套的风机、空压机、泵机等，噪声源强在 60~90dB(A)，具体见下表。

表4-50 本项目主要噪声源一览表 (dB(A))

噪声源	源强 dB (A)	持续时间 (h)	声源 类型	噪声源位置	防治措施
泵机	70~85	24	频发	污水处理站及部分生产线	密闭式生产厂房内，并安装隔声门窗、安装减震垫

风机	85~90	24	频发	楼顶天面废气抽排风系统	安装减震垫
冷却塔	60~70	24	频发	楼顶天面	采用低静音的设备
中央空调机组	75~85	24	频发	楼顶天面公共设施房	密闭式隔间内，安装隔声门窗
空压机	80-85	24	频发	楼顶天面公共设施房	密闭式隔间内，安装隔声门窗
镗机	75~85	22	频发	各生产厂房	采用吸音彩钢板做隔间、吊顶
冲床	85	22	频发		采用吸音彩钢板做隔间、吊顶
开料机	75	22	频发		采用吸音彩钢板做隔间、吊顶
生产线联动设备	65~75	22	频发		环保低噪声型生产设备
钻机	65~75	22	频发		采用吸音彩钢板做隔间、吊顶
印刷机	70~75	22	频发		采用吸音彩钢板做隔间、吊顶

注：噪声源强为声源外 1m 噪声值。

3.2 声环境影响预测

①预测声源

本项目的噪声主要来自各种生产设备及配套的相关设备噪声等，如开料机、丝印机、镗机、钻机等以及配套的风机、空压机、泵机等，噪声源强在 60~90dB(A)。

②噪声预测范围与标准

声环境质量评价标准：项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，东厂界、北厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

厂界噪声排放标准：南厂界、西厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 标准，东厂界、北厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4 类标准。

据调查，本项目周边 50m 范围内无居民集中居住点。

③预测模式

结合项目噪声源的特征及排放特点，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2021）的要求，本评价选择点声源预测模式来模拟预测项目噪声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素有关。从安全角度出发，本预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，各噪声源可近似作为点声源处理，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

a. 设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下面公式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：TL—隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB(A)。

也可按下面公式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w - 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；

当声源在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R—房间常数； $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ，S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

b. 按下面公式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=A}^N 10^{0.1L_{p1,j}} \right)$$

式中： $L_{p1,j}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1,j}$ —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数。

c. 在室内近似为扩散声场时，按下面公式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2,j}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

T_i—围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

d. 按下面公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

e. 按室外声源预测方法计处预测点处的 A 声级。



图 1 室内声源等效为室外声源图

3.3 预测结果和影响分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），预测和评价建设项目运营期厂界噪声贡献值，评价其超标和达标情况。本次评价主要预测厂界外 1m 处噪声贡献值，模拟预测主要声源同时排放噪声在采取措施情况下对边界声环境质量叠加影响，本项目噪声经过距离衰减后，预测结果下表及下图。

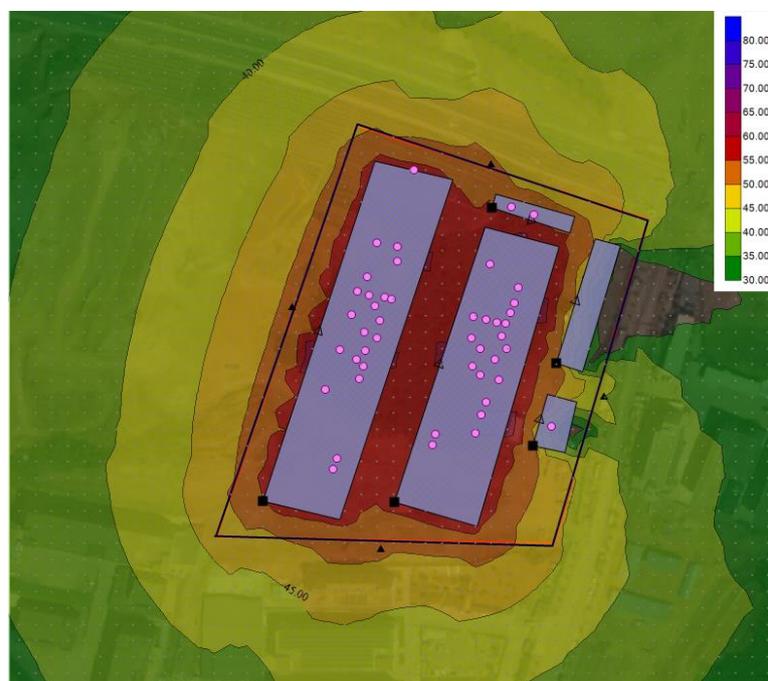


图4-10 项目噪声昼夜间贡献值预测结果图

根据噪声预测结果可以看出，在主要声源同时排放噪声影响情况下，本项目南厂界、西厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-

2008) 中的 3 类标准限值要求(昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$)，东厂界、北厂界噪声预测值满足 4 类标准限值要求(昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$)。

表4-51 本项目厂界噪声预测贡献值结果一览表 (单位: dB(A))

位置	执行标准	时间	标准值	厂界贡献值	达标情况
N1 厂区东边界	4 类	昼间	70	46.12	达标
		夜间	55	46.12	达标
N2 厂区南边界	3 类	昼间	65	53.19	达标
		夜间	55	53.19	达标
N3 厂区西边界	3 类	昼间	65	51.94	达标
		夜间	55	51.94	达标
N4 厂区北边界	4 类	昼间	70	52.40	达标
		夜间	55	52.40	达标

3.4 拟采取的噪声防治措施

根据生产设备产生噪声的特点，分别采取隔声、消声等降噪措施，以保证南厂界、西厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求，东厂界、北厂界噪声满足 4 类标准要求，主要噪声防治措施包括：

(1) 总体防治措施

①优化项目平面布置，主要噪声设备远离厂界，通过距离消减可以有效降低厂界的噪声；②加强管理，车辆进出厂区时禁止鸣笛并限速行驶；③加强文明生产管理和设备的维护保养等措施。

(2) 具体的防治措施

①泵类设备噪声主要来自液力系统和机械部件。液力噪声是由液体中的空穴和液体排出时的压力、流量的周期性脉动而产生的，机械噪声是由转动部件不平衡、轴承不良和部件共振产生的。一般情况下，液力噪声是泵噪声的主要成份。泵噪声一般呈宽带性质，且含有离散的音调。如有必要可在通风口加装消声器，这样可避免泵类噪声对外环境产生的影响。

②本项目设备选用低噪低振机型。油泵及水泵进出水管上设柔性减振接头，从机房处减少振动，降低噪声。

③本项目选择高效率、低噪音设备，定期维护设备使之处于良好的运行状态，以降低噪声影响。

④对于各类风机，主要采用安装减震垫，在风机机组与地面之间安置减震器，降低噪声值。

通过采取上述措施后各噪声源对声环境影响轻微，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，对周边环境影响较小。

（5）污染源监测计划

根据本项目工程特点、厂址区域环境特点，并结合《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019），项目运营期噪声环境监测计划见下表。

表4-52 噪声环境监测方案

要素	监测位置	监测指标	监测频率	执行标准
噪声	南、西厂界外 1米	连续等效 A 声级	每季度一 次，昼夜各 一次	《工业企业厂界环境噪声排放标 准》（GB12348-2008）中 3 类标准
	东、北厂界外 1米			《工业企业厂界环境噪声排放标 准》（GB12348-2008）中 4 类标准

4. 固体废物

本项目产生的固体废物主要包括危险废物、一般固体废物、生活垃圾三大类，具体如下：

（1）危险废物

危险废物主要包括：碱性蚀刻废液（增量子液）、酸性蚀刻废液（增量子液）、含锡废液、含钯废液、化学镍废液、含金废液、废萃取剂、退锡再生系统污泥、含铜污泥、废包装桶、废抹布、废包装袋等（含油墨废纸等）、废金盐瓶、废矿物油、废活性炭、废滤芯、废线路板及边角料（含钻孔、锣边粉尘）、显（定）影液、废感光材料、废油墨（渣）、废丝网、废塞孔树脂、废离子交换树脂、锡渣、废过滤膜及 RO 膜、废催化剂等。

危险废物收集后暂存在厂区内的危废仓库（位于厂区南侧，占地面积 517m²）、废液储罐中，定期委托有处理资质的单位进行处理处置。其中污泥使用袋装暂存于危废仓库，危废槽液使用桶装暂存于危废仓库。

危险废物根据不同种类分区为不同区域，项目危废按照划分区域分别暂存。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，危废仓库设置围堰，连接事故废水收集池，围堰及地面采取防腐、防渗涂层，围堰内收集的液体通过专管连接至应急事故池。

（2）一般固体废物

主要是一些包装材料、开料时产生的边角料、废铜箔、废半固化片等，产生量主要根据建设单位提供以及类比同类项目统计数据折算而得。

根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部 公告 2024 年 第 4 号），废包装纸箱属于 SW17 可再生类废物，非特定行业 900-005-S17，废铜箔、边角料属于 SW17 可再生类废物，非特定行业 900-002-S17，废半固化片、废钻咀和镟刀、废铝片和垫板、废毛刷、废布袋、收集的粉尘属于 SW17 可再生类废物，非特定行业 900-099-S17。根据“资源化、减量化”等原则，一般固废暂存在一般固废仓中，定期卖给下游公司综合利用。

（3）生活垃圾

本项目共有职工人数为 800 人，生活垃圾主要产生于办公区域，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计算，则生活垃圾产生量为 132t/a，由区域环卫部门定期清运。

本项目各种固体废物产生及采取的处理处置措施情况具体见下表。参照《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年 第 43 号），本评价列表说明了本项目各类固体废物的名称、类别、数量、危废编号、形态、主要成分、有害成分、危险特性和污染防治措施等情况。

表4-53 本项目固体废物产生、处理处置情况一览表

类别	固废名称	废物编号	危险废物代码	产生工序	形态	主要成分	有害成分	危险性	产生量 (t/a)	厂内包装、暂存方式	处置措施	
运营期环境影响和保护措施	危险废物	碱性蚀刻废液（增量子液）	HW22	398-004-22	碱性蚀刻废液回收系统	液	NH3、氯化铵、Cu 离子	NH3、Cu 离子	T	48.71	桶装，暂存废水处理站	交有资质单位处理
		酸性蚀刻废液（增量子液）	HW22	398-004-22	酸性蚀刻废液回收系统	液	HCl、NaClO、Cu 离子	HCl、Cu 离子	T	445.5	桶装，暂存废水处理站	
		退锡废液（增量子液）	HW17	336-059-17	退锡废液回收系统	液	硫酸、硝酸、硫酸亚锡	硫酸、硝酸、硫酸亚锡	T	37.32	桶装，暂存废水处理站	
		含钯废液	HW17	336-059-17	沉铜沉金活化	液	钯	钯	T	113.19	桶装，暂存危险废物暂存间	
		化学镍废液	HW17	336-054-17	槽液	液	镍	镍	T	66	桶装，暂存危险废物暂存间	
		含金废液	HW17	336-057-17	沉金工序	液	氰化物、导电盐	氰化物、导电盐	T	7.92	桶装，暂存危险废物暂存间	
		废萃取剂	HW06	900-401-06	碱性蚀刻废液回收系统	液	Cu 离子	Cu 离子	T, I	0.85	桶装，暂存危险废物暂存间	
		退锡再生系统污泥	HW17	336-059-17	退锡再生系统	固	锡、焊料（聚乙二醇）	锡、焊料（聚乙二醇）	T	24.28	袋装，暂存危险废物暂存间	
		含铜污泥	HW22	398-051-22	废水处理系统	固	铜、混凝剂	铜	T	61.50	袋装，暂存危险废物暂存间	
		废包装桶	HW49	900-041-49	化学品原料使用	固	塑料、铁皮	酸、碱、重金属	T/In	15.38	袋装，暂存危险废物暂存间	
废抹布、废包装袋等（含油墨废纸等）	HW49	900-041-49	丝印、内层等	固	化学品、纺织物	化学品	T/In	115.38	袋装，暂存危险废物暂存间			

		废金盐瓶	HW49	900-041-49	沉金工序	固	氰化金钾	氰化金钾	T/In	0.15	袋装，暂存金 库（剧毒仓 库）
		废矿物油	HW08	900-214-08	维修部	液	矿物油	矿物油	T, I	2.31	桶装，暂存危 险废物暂存间
		废活性炭	HW49	900-039-49	废气处理 系统	固	活性炭	有机溶剂	T	11.54	袋装，暂存危 险废物暂存间
		废滤芯	HW49	900-041-49	废水处理	固	树脂	Cu、Ni	T/In	61.54	袋装，暂存危 险废物暂存间
		废线路板及 边角料（含 钻孔、锣边 粉尘）	HW49	900-045-49	钻孔、外 形、检 测、包装 等	固	树脂、铜箔	铜	T	103.52	袋装，暂存危 险废物暂存间
		显（定）影 液、废感光 材料	HW16	398-001-16	显影、曝 光工序	液	废显（定）影 液	废碱、重 金属	T	1.54	桶装，暂存危 险废物暂存间
		废油墨 （渣）	HW12	900-253-12	涂布油 墨、显影/ 新液洗、 去膜	固	树脂	有机溶剂	T	115.38	袋装，暂存危 险废物暂存间
		废丝网	HW12	900-253-12	绿油、字 符	固	油墨	有机物	T, I	7.69	袋装，暂存危 险废物暂存间
		废塞孔树脂	HW13	900-015-13	树脂塞孔 工序	固	有机物	有机物	T	0.01	桶装，暂存危 险废物暂存间
		废离子交换 树脂	HW13	900-015-13	软水制备 和废水处 理	固	树脂、镍、银 等	树脂、 镍、银等	T	0.77	袋装，暂存危 险废物暂存间 危废仓库
		锡渣	HW08	900-205-08	喷锡	固	锡、焊料（聚 乙二醇）	锡、焊料 （聚乙二 醇）	T	2.54	桶装，暂存危 险废物暂存间
		废过滤膜及 RO膜	HW13	900-015-13	废水处理	固	重金属	重金属	T	120.38	桶装，暂存危 险废物暂存间

	废催化剂	HW50	772-007-50	有机废气处理	固	油类物质、钛、铂等	油类物质、钛、铂等	T	0.23	桶装，暂存危险废物暂存间	
一般固废	包装纸箱	/	398-002-07	仓库	固	纸皮	/	/	230.77	袋装，暂存一般固废仓	资源回收公司综合利用
	边角料	/	398-002-10	开料	固	树脂、铜箔	/	/	366.78	袋装，暂存一般固废仓	
	废铜箔	/	398-002-10	压合	固	铜	/	/	153.85	袋装，暂存一般固废仓	
	废半固化片	/	398-002-99	压合	固	树脂	/	/	15.38	袋装，暂存一般固废仓	
	钻咀	/	398-002-10	钻孔	固	铜	/	/	2.31	袋装，暂存一般固废仓	
	铝片、垫板	/	398-002-10	钻孔	固	铝、木材	/	/	76.92	卡板，暂存一般固废仓下游公司回收	
生活垃圾	员工办公、生活废物	/	/	办公	固	生活垃圾	/	/	132	生活垃圾暂存筒	环卫部门
危险废物合计									1363.63		
一般工业固废合计									846.01		
生活垃圾合计									132		

表4-54 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所（设施）名称	占地面积	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危险仓库	517m ²	含锡废液	HW17	336-059-17	桶装	3.225	1个月
		化学镍废液	HW17	336-054-17	桶装	4.000	1个月
		废包装桶	HW49	900-041-49	桶装	1.667	1个月

			废活性炭	HW49	900-039-49	袋装	3.000	1 个月
			废线路板及边角料（含钻孔、锣边粉尘）	HW49	900-045-49	袋装	10.000	1 个月
			锡渣	HW08	900-205-08	桶装	0.275	1 个月
			废催化剂	HW50	772-007-50	桶装	0.025	1 个月
			酸性蚀刻废液（增量子液）	HW22	398-004-22	桶装	57.594	1 个月
			碱性蚀刻废液（增量子液）	HW22	398-004-22	桶装	8.600	1 个月
			废萃取剂	HW06	900-401-06	桶装	0.092	1 个月
			含钡废液	HW17	336-059-17	桶装	13.000	1 个月
			含金废液	HW17	336-057-17	桶装	1.000	1 个月
			退锡再生系统污泥	HW17	336-059-17	袋装	2.630	1 个月
			含铜污泥	HW22	398-051-22	袋装	6.663	1 个月
			废过滤膜及 RO 膜	HW13	900-015-13	桶装	13.042	1 个月
			废离子交换树脂	HW13	900-015-13	桶装	0.083	1 个月
			废抹布、废包装袋等（含油墨废纸等）	HW49	900-041-49	袋装	12.500	1 个月
			废滤芯	HW49	900-041-49	袋装	6.667	1 个月
			废丝网	HW12	900-253-12	袋装	0.833	1 个月
			废塞孔树脂	HW13	900-015-13	桶装	0.001	1 个月
			废油墨（渣）	HW12	900-253-12	桶装	12.500	1 个月
			实验室废液	HW49	900-047-49	桶装	0.002	1 个月
			废金盐瓶	HW49	900-041-49	桶装	0.017	1 个月
			废矿物油	HW08	900-214-08	桶装	0.250	1 个月
			显（定）影液、废感光材料	HW16	398-001-16	桶装	0.167	1 个月

(4) 危险废物收集、储存、处理处置等环节的管理要求

① 危险废物收集、包装

危险废物收集、包装应满足如下要求：

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

b. 危险废物盛装应根据其性质、形态选择专用容器，采用桶装或袋装方式储存，材质应选用与装盛物相容（不起反应）的材料，包装容器必须坚固、完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他包装效能减弱的缺陷。

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

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

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

② 危险废物贮存要求

a. 危废仓库

本项目建设完成后厂区设有危废仓库，位于厂区南侧，危废仓库地坪为钢筋防渗混凝土结构，表面刷涂一层 1.5mm 厚环氧树脂防渗耐腐蚀涂层，满足防雨、防范、防渗要求。同时危废仓库需满足以下要求：

危废仓库内四周设置废液导流沟、收集井，保障泄漏的废液得到有效收集。

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

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

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

本项目产生的酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液由桶装暂存于 1 厂 1F，为室内建

筑结构，地坪由混凝土浇筑，表面刷涂一层环氧树脂防渗耐腐蚀涂层，各废液储罐罐底部设置防泄漏托盘，满足防雨、防风、防渗要求。

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

③危险废物处置要求

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

a.对于项目产生的危险废物严格按其特性分类收集、贮存、运输、处置，并与非危险废物分开贮存，并定期交由相应危废资质的单位处理处置。项目建设单位尚未与具有相应危废资质的单位签订危废外委处置协议，建设单位应在投产前签订协议。

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

④危险废物运输中的污染防治

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

a.装载危险废物的车辆必须做好防渗、防漏、防飞扬的措施。

b.有化学反应或混装有危险后果的固体废物和危险废物严禁混装运输。

c.装载危险废物车辆的行驶路线须绕开人口密集的居民区和受保护的水体等环境保护目标。

5.地下水

（1）污染源

本项目地下水污染防治措施遵循“源头控制，分区防治，污染监控、风险应急”的原则。拟建工程地下水污染防治措施均为较为成熟的技术，同时可满足GB16889、GB18599等相关标准防渗效果要求，因此在正常状况下，项目基本不会对地下水环境产生明显影响；本项目地下水污染源主要为非正常状况下：污水收集管道破裂，污水处理系统出现故障、防渗层破损；生产区防渗层破损；物料及固废储存区泄漏等。

（2）污染物类型

本项目污废水、生产区、物料及固废储存区的涉及的污染物主要包括 pH、

COD_{Cr}、SS、氨氮、总铜、总氰、甲醛、总磷、总镍、总氮等，即主要类型为重金属及其他类型。

(3) 污染途径

本项目地下水主要污染途径为下渗，即污染物泄漏后，经破损防渗层渗入地下水含水层系统。其过程具体为污染物首先在垂向上渗入包气带，并在物理、化学和生物等作用下进一步影响地下水环境。通常污染物需要迁移穿过含水层上覆包气带才能进入地下水含水层。含水层上覆地层是地表污染物与地下水含水层之间的重要通道和过渡带，既是污染物的媒介，也是污染物的净化场所，即地下水含水层的防护层。根据《广东梅州经济开发区规划修编环境影响报告书》，项目选址所在开发区包气带主要为黏性土及碎石，以粉质粘土为主，局部含有碎石，透水性较差，防污性能较强。

(4) 污染防治措施

地下水污染防治应遵循源头控制、分区防治、污染监控、应急响应相结合的原则。

① 源头控制措施

源头控制措施是《中华人民共和国水污染防治法》的基本要求，坚持预防为主，防治结合，综合治理的原则，通过减少清洁水的使用量，减少污水排放，从源头上减少地下水污染源的产生，是符合地下水水污染防治的基本措施。

② 分区防治措施

按照场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度及污染物类型，将全场进行分区防治，分别是：简单防渗区、一般防渗区及重点防渗区。该项目重点防渗区包括废水收集处理系统、事故应急池、蚀刻药水存放罐区、危化品仓、危废仓、废液储罐区；一般防渗区包括生产区；其他区域为简单防渗区。

各防治区域的装置名录及其防渗要求见下表。

表4-55 地下水污染防治分区表

序号	防治区分区	设备装置名称	防渗区域
1	重点防渗区	废水处理系统、事故应急池	底部、水池四周
2		污水管道	管道四周
3		蚀刻药水存放罐区	场所四壁、地面及基础
4		危化品仓	场所四壁、地面及基础
5		危废仓、废液储罐区	场所四壁、地面及基础

6	一般防渗区	生产区	地面
7	简单防渗区	除上述区域外其他区域	地面

根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，不同的防渗区域在满足防渗标准要求前提下应采取相应的防渗措施：

a 各生产废水收集池、处理池和事故应急池等采用混凝土浇筑，各股生产废水的收集管道采用“PVC管+废水收集槽”，防止水池破裂而污染地下水。

b 蚀刻液储罐区、原辅料储罐区根据物料属性设置多个隔间，同类性质的药水储罐设置在同一个隔间内。每个隔间采取储罐+围堰的储存的方式，围堰内作耐腐蚀、防泄漏处理，且围堰内设有导流渠和专用管道与事故应急池连通，少量泄漏暂存在围堰内，大量泄漏则导向事故应急池。

c 危化品仓、化学品仓地面采用混凝土进行浇筑+环氧树脂涂层，各化学品采用桶装，按照酸性物质、碱性物质进行分类存放，且化学品存放位置除了进行地面作防腐蚀处理外，还设有托盘及导流渠。

d 危废储存仓、储罐区按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求设计相关防护措施，包括不同危险废物分开存放，液态危险废物储存于储罐中，危险废物临时堆场地面采用混凝土进行浇筑，而且周边设置截污沟和防漏收集池。

e 生产装置区地面应设置基础防渗。生产废水通过复合双壁波纹管汇入污水处理系统。管道设置在管道沟渠内，管道沟渠采用渗标号大于 S6（防渗系数 $\leq 4.19 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ ）的混凝土进行施工，混凝土厚度大于 15cm，防腐防渗性能较好，防止由于波纹管管道滴漏产生的污水直接污染包气带。可达到简单防渗的要求。

对于地下水防渗层，污水穿透时间和渗入量可用下式进行估算：

$$Q = k \times I \times B$$

$$t = d / v$$

$$v = k \times \frac{d+h}{d}$$

其中， Q ：废水每天穿透防渗层下渗的污水量， m^3/d ；

I ：水力梯度，无量纲；

B ：渗漏面面积， m^2 ；

t ：污染物穿透地下水防渗层的时间， d ；

d ：地下水防渗层厚度， m ；

k : 地下水防渗层渗透系数, m/d;

h : 废水高度, m。

对于简单防渗区, 假设废水高度 1cm, 由上式得出简单防渗区域污染物穿透 150mm 混凝土的时间 t 约为 5 年, 单位面积 (1m^2) 每天下渗的废水量为 $8.6\times 10^{-5}\text{m}^3/\text{d}$, 污染物穿透时间长、渗漏量小, 该污染防治措施有效可行。

项目其他防渗区较简单防渗区, 防渗措施更为严格, 污染物穿透防渗层时间更长、渗漏量则更小, 理论情况下渗透的污染物质非常少, 项目各区防治措施有效可行。

③ 监控措施

项目运行期间, 将对项目所在地基周边地下水进行监测, 具体监测内容见报告跟踪监测要求, 通过运营期的监测, 可以及时发现可能的地下水污染, 采取补救措施。

根据项目厂区水文地质资料并结合项目现状运行情况类比分析, 本项目采取以上防治措施基本上不会对区域地下水水质造成影响, 其地下水污染防治措施合理可行。

(5) 跟踪监测要求

① 地下水监测

监测点位: 根据《广东梅州经济开发区规划修编环境影响报告书》, 结合项目所在区域的地形地貌条件和附近地表水流向特征, 地下水总体流向为由南流向北, 最终汇入梅江。依据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南 (试行)》(HJ 1209—2021)、参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 三级评级要求, 至少在建设项目场地下游布置一个监测点、上游一个对照点, 其中对照点应位于项目南侧。厂区内监测点为废水处理暂存池的北面布置 1 个地下水跟踪监测井。

监测项目: 镍、铜、氯化物、亚硝酸盐 (以 N 计)、硝酸盐 (以 N 计)、硫酸盐、总硬度 (以 CaCO_3 计)、pH、溶解性总固体 (TDS)、耗氧量 (COD_{Mn} 法)、氰化物、氨氮 (以 N 计)、石油烃 (C10—C40)、甲醛、锡等。

监测时间与监测频率: 半年一次。

监测层位及孔深: 监测浅层地下水。

监测井的结构: 采用骨架过滤器或缠丝过滤器, 且井管管材采用塑料管或钢

管，监测井的开口井径不小于 50mm。

②地下水防治管理

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

从管理上：a 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；b 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；c 建立地下水监测数据信息管理系统；d 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：a 严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 163-2004）要求，及时整理上报监测数据以及相关表格；b 在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据存在异常，应尽快核实数据，确保数据可靠性，并将核查后的数据上报厂区安全环保部门，由专人负责数据分析，并密切关注生产设施运行情况，及时了解厂区生产异常情况、出现异常的装备及原因，同时加大监测频率和监测密度，及时分析地下水水质变化动向；c 周期性编写地下水动态监测报告；d 定期对污染区内生产装置、储罐、法兰、阀门、管道等进行检查和维护。

6.土壤环境

(1) 土壤环境影响识别

根据本项目特点，土壤环境影响以大气沉降和垂直下渗为主，垂直下渗评价范围主要在项目厂区内。

项目生产工艺废气排放的主要污染物包括粉尘、酸性废气（硫酸雾、氯化氢、氰化氢、氯气、NO_x、甲醛等）、氨、VOCs 等，会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。

废水渗漏主要来源于涉水生产车间、化学品仓库、废水处理站、危险废物储存区、事故应急池以及污水管线若没有适当的防漏措施，可能会发生渗漏影响土壤环境，主要污染因子有 COD_{Cr}、SS、氨氮、总磷、甲醛、氰化物、镍、铜等。

本项目土壤环境影响途径识别情况见下表。

表4-56 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期	/	/	/

运营期	√	/	√
-----	---	---	---

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

(2) 土壤污染防治措施

①土壤环境质量现状

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

②土壤防治措施

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措施：

A、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。厂区废水处理设施故障或发生火灾爆炸事故时，将废水处理设施超标出水、消防废水转移至事故应急水池暂存，故障、事故解除后妥善处理，禁止将未经有效处理的废污水外排。生产中加强废水收集、输送管道巡检，发现破损后采取堵截措施，将泄漏的废污水控制在厂区范围内，并妥善处理、修复受到污染的土壤。危险废液贮存仓库、废水处理站等易产生事故泄露区域全部按照《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表4-55。

B、大气沉降影响防治措施：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，项目通过大气沉降途径对周边土壤环境的影响较小。

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不想，土壤污染防治措施可行。

(3) 跟踪监测

根据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），并参考《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）规定，项目需制定跟踪监测计划、建立跟

踪监测制度，每5年开展一次土壤环境跟踪监测，以便及时发现问题，采取措施。

表4-57 环境质量跟踪监测计划表

要素	监测位置	监测指标	监测频率	执行标准
土壤	废水暂存池进水/出水管周边（深层土壤监测点，采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面）	pH、铜、镍、氰化物、石油烃（C10—C40）、甲醛、锡	5年1次	《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类建设用地筛选值
	1厂（表层样）	pH、铜、镍、氰化物、石油烃（C10—C40）、甲醛、锡	5年1次	《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类建设用地筛选值
	2厂（表层样）	pH、铜、镍、氰化物、石油烃（C10—C40）、甲醛、锡	5年1次	《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类建设用地筛选值

7.环境风险影响和保护措施

根据《环境风险专项评价》，本项目建设后潜在的风险主要有物料运输、储存、生产过程中泄漏、火灾、爆炸及环保治理措施发生故障导致事故排放的环境风险等。

本项目涉及危险物质泄漏的储存单位主要为：废液储罐区、油墨区、化学品及药品库、危险废物暂存间等涉及危险物质的储运。消耗量大的液态原料均采用储罐方式储存在储罐区，采取储罐+围堰的储存的方式，根据化学品及药品库、供药区的储罐设置和围堰情况，可知各隔间的围堰内容积能满足容纳单罐危险物质的最大容积，发生事故时，液体泄漏能暂存在围堰内，有足够的反应时间。

厂区内南侧拟建一座容积为 900m³的事故应急池，同时厂区设置容积为 180m³的备用废水收集池，合计厂区设有 1080m³的事故应急废水储存能力，用于收集各自厂区液态原辅料储罐、废液储罐在事故状态下发生泄漏时围堰中的液态原辅料或废液，事故状态下围堰中的液态原辅料或废液可自流进入事故池中。危化品仓库位于厂区北侧，暂存危险化学品，为加盖结构，分类存放在围堰内，一旦发生泄漏，泄漏的危化品会先储存在围堰内，大剂量泄漏会通过导流渠导向事故应急池。化学品仓库内的危化品采用桶装储存，分类存放在围堰内，一旦发生泄漏，泄漏的危化品会先储存在围堰内，大剂量泄漏会通过导流渠导向事故应急池。上述各储存单元位于室内或具有加盖结构，且设有围堰、截污沟等，发生泄漏事故时，危险物质能

控制在各储存单元内或导向事故应急池，不会进入雨水管网，也不会泄漏进入周边地表水环境。危险化学品的泄漏可能随着大气的扩散污染环境空气，也有可能因防渗层破裂，下渗污染地下水。

建设单位应做好各项风险的预防和应急措施，可将其影响范围和程度控制在较小程度之内。同时，项目必须落实防渗漏措施以及应急措施，以免造成地下水环境和土壤的污染。因此，当发生风险事故启动应急预案并采取相应措施，可以把事故的危害程度降低到最低程度，环境风险水平可以接受。

8.生态环境影响和保护措施

本项目所在区域人类活动频繁区，该区域属于非重要生境。本项目建设不占用基本农田、宅基地用地，不会对周边生态环境造成不良影响。

9.电磁辐射

本工程不属于广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射项目，本工程对周围环境造成电磁辐射影响较小。

10.清洁生产水平

(1) 万元产值排水量

本项目运营后年产值为 10 亿元，生产废水排放量为 896.75m³/d (295927.5m³/a)，万元产值排水量为 295927.5 (t/a) ÷ 100000 (万元/a) = 2.96 吨 < 6.11 吨，满足《广东梅州经济开发区规划修编环境影响报告书》中“线路板生产企业万元产值排水量不高于 6.11 吨/万元”的要求。

(2) 生产废水产生系数

本项目生产废水产生量为 1734.378m³/d (252344.74m³/a)，生产废水排放量为 896.75m³/d (295927.5m³/a)；产能为 100 万平方米/年，展开面积为 608 万平方米/年。经计算，本项目单位产品产能生产废水产生量为 0.57m³/m²，相比原项目 (0.65m³/m²) 减少 0.07m³/m²；单位产品展开面积生产废水产生量为 0.09m³/m²，相比原项目 (0.1m³/m²) 减少 0.01m³/m²。

表4-58 生产废水产生系数对比情况

类别	单位	原环评	本项目	变化情况
产品面积	万 m ² /年	130	100	-30
展开面积	万 m ² /年	822.9	608	-214.9
生产废水总产生量	m ³ /d	2546.04	1734.378	-811.662
	m ³ /a	840193.2	572344.74	-267848.46

单位产品面积产水系数	t/m ²	0.65	0.57	-0.07
单位展开面积产水系数	t/m ²	0.10	0.09	-0.01

(3) 清洁生产水平

项目参照《清洁生产标准 印制电路板制造业》(HJ450-2008)各项要求,判定各项清洁生产指标如下表,综合可知,项目总体清洁生产水平为二级,即国内先进水平。新鲜用水、废水产水量等指标达到了清洁生产一级水平。

表4-59 《清洁生产标准 印制电路板制造业》(HJ450-2008)

清洁生产指标等级	一级	二级	三级	本项目
一、生产工艺与装备要求				
1.基本要求	工厂有全面节能节水措施,并有效实施。工厂布局先进,生产设备自动化程度高,有安全、节能功效。	工厂布局合理,图形形成、板面清洗处理、蚀刻和电镀与化学镀有水电计量装置。	不采用已淘汰高耗能设备;生产场所整洁,符合安全技术、工业卫生要求。	一级,工厂有全面节能节水措施,并有效实施。工厂布局先进,生产设备自动化程度高,有安全、节能功效。
2.机械加工及辅助设施	高噪声区隔音吸声处理,或有防噪音措施。	有集尘系统回收粉尘,废边角料回收利用。	有安全防护装置,有吸尘装置。	一级,高噪声区隔音吸声处理,或有防噪音措施。
3.图形形成(印刷或感光工艺)	用光固化抗蚀剂、阻焊剂;显影、去膜设备附有有机膜处理装置;配置排气或废气处理系统。		用水溶性抗蚀剂、弱碱显影阻焊剂,废料分类、回收。	一级,用光固化抗蚀剂、阻焊剂;显影、去膜设备附有有机膜处理装置;配置排气或废气处理系统。
4.板面清洗处理	化学清洗和机械磨刷,采用逆流清洗或水回用,附有铜粉回收或污染物回收处理装置。		不使用有机清洗剂,清洗液不含络合物。	一级,化学清洗和机械磨刷,采用逆流清洗或水回用,附有铜粉回收或污染物回收处理装置。
5.蚀刻	蚀刻机有自动控制与添加、再生循环系统;蚀刻清洗水多级逆流清洗;蚀刻清洗浓液补充添加于蚀刻液中或回收;蚀刻机密封,无溶液与气体泄漏,排风管有阀门;排气有吸收处理,控制效果好		应用封闭式自动,传送蚀刻装置,蚀刻液不含铬、铁化合物及螯合物,废液集中存放并回收。	一级,蚀刻机有自动控制与添加、再生循环系统;蚀刻清洗水多级逆流清洗;蚀刻清洗浓液补充添加于蚀刻液中或回收;蚀刻机密封,无溶液与气体泄漏,排风管有阀门;排气有吸收处理,控制效果好
6.电镀与化学镀	除电镀金与化学镀金外均采用无氰电镀液			除电镀金与化学镀金外均采用无氰电镀液

	除产品特定要求外，不采用铅合金电镀与含氟络合物的电镀液，不采用焊锡涂层。设备有自动控制装置，清洗水多级逆流回用。配置废气收集和处理系统。	废液集中存放并回收。配置排气和处理系统。	除产品特定要求外，不采用铅合金电镀与含氟络合物的电镀液，不采用焊锡涂层。设备有自动控制装置，清洗水多级逆流回用。配置废气收集和处理系统。
二、资源能源利用指标			
1.单位印制板耗用水量 (m ³ /m ²)			
单面板 双面板 多层板(2+n层) HDI板(2+n层)	≤0.17 ≤0.5 ≤(0.5+0.3n) ≤(0.6+0.5n)	≤0.26 ≤0.90 ≤(0.9+0.4n) ≤(1.0+0.6n)	≤0.36 ≤1.32 ≤(1.3+0.5n) ≤(1.3+0.8n)
一级，本项目产品方案按清洁生产一级水平所对应的用水量为 8521m ³ /d (69.96 万 m ² /a) > 本项目生产用水量 2119.964m ³ /d。			
2.单位印制板耗用电量(kWh/m ²)			
单面板 双面板 多层板(2+n层) HDI板(2+n层)	≤20 ≤45 ≤(45+20n) ≤(60+40n)	≤25 ≤55 ≤(65+25n) ≤(85+50n)	≤35 ≤70 ≤(75+30n) ≤(105+60n)
一级，本项目产品方案对应一级清洁生产水平用电量为 22140 万 KW·h/a> 本项目用电量万 18000 万 kW·h/a。			
3.覆铜板利用率(%)			
单面板 双面板 多层板(2+n层) HDI板(2+n层)	≥88 ≥80 ≥(80-2n) ≥(75-2n)	≥85 ≥75 ≥(75-3n) ≥(70-3n)	≥75 ≥70 ≥(70-5n) ≥(65-4n)
一级，本项目双面覆铜板利用率为 85%>80%，多层板覆铜板利用率为 83%>80%，HDI 板覆铜板利用率为 80%>75%。			
三、污染物产生指标 (末端处理前) ^③			
1.单位印制板废水产生量 (m ³ /m ²)			
单面板 双面板 多层板(2+n层) HDI板(2+n层)	≤0.14 ≤0.42 ≤(0.42+0.29n) ≤(0.52+0.49n)	≤0.22 ≤0.78 ≤(0.78+0.39n) ≤(0.85+0.59n)	≤0.30 ≤1.32 ≤(1.3+0.49n) ≤(1.3+0.78n)
一级，本项目产品方案对应一级清洁生产水平废水产生量为 8107m ³ /d>本项目 1734.378m ³ /d。			
2.单位印制板铜产生量(g/m ²)			
单面板 双面板 多层板(2+n层) HDI板(2+n层)	≤8.0 ≤15.0 ≤(15+3n) ≤(15+8n)	≤20.0 ≤25.0 ≤(20+5n) ≤(20+10n)	≤50.0 ≤60.0 ≤(50+8n) ≤(50+12n)
二级，本项目产品方案废水铜产生量为 66.021t/a			

3.单位印制板 COD _{Cr} 产生量(g/m ²)				
单面板 双面板 多层板(2+n层) HDI板(2+n层)	≤40 ≤100 ≤(100+30n) ≤(120+50n)	≤80 ≤180 ≤(180+60n) ≤(200+80n)	≤100 ≤300 ≤(300+100n) ≤(300+120n)	一级, 本项目产品方案对应一级清洁生产水平废水 COD _{Cr} 产生量为 335.2t/a>本项目为 103.181t/a。
四、废物回收利用指标				
1.工业用水重复利用率(%)	≥55	≥45	≥30	一级, 本项目 67.22%
2.金属铜回收率(%)	≥95	≥88	≥80	二级, 根据铜平衡, 本项目铜回收主要为产品、提铜, 铜回收率为 90.2%
五、环境管理指标				
1.环境法律法规要求	符合国家和地方有关环境法律、法规, 污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制指标和排污许可证管理要求			一级
2.生产过程管理	有工艺控制和设备操作文件; 有针对生产装置发生损坏。对危险物、化学溶液应急处理的措施规定。		无跑、冒、滴、漏现象, 有维护保养计划与记录。	一级
3.环境管理体系	建立 GB/T24001(ISO14001)环境管理体系并被认证, 管理体系运行正常, 有完善的清洁生产管理机构, 制定持续清洁生产体系, 完成国家的清洁生产审核。		有环境管理和清洁生产管理规程, 岗位职责明确。	一级
4.废水处理系统	废水分类处理, 有自动加料调节与监控装置, 废水排放量与主要成分自动在线监测装置。		废水分类汇集、处理, 有废水分析监测装置, 排水口有计量表具。	一级
5.环保设施运行管理	对污染物能在线监测, 自有污染物分析条件, 记录运行数据并建立环保档案, 具备计算机网络化管理系统。废水在线监测装置经环保部门对比监测		有污染物分析条件, 记录运行数据。	一级
6.危险物品管理	符合国家《危险废物贮存污染控制标准》危险品原材料分类, 有专门仓库管理, 建立相应的管理制度。		有危险品管理规程, 有危险品管理场所。	一级
7.废物存放和处理	做到国家相关管理规定, 危险废物交有资质的专业单位回收处理。应制定向所在地县级以上地方人民政府环境行政主管部门备案危险废物管理计划(包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用处置措施), 向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。针对危险废物的产生、收集、贮存、利用、处置, 应该制定意外事故防范措施和应急预案, 并向所在地县级以上地方人民政			一级

	府环境保护部门备案。废物定置管理，按照不同种类区别存放及标识清楚；无泄漏，存放环境整洁；如是可利用资源应无污染地回用处理；不能自行回用则交有资质单位回收单位处理。做到再生利用，没有二次污染	
<p>注 1：表中“机械加工及辅助设施”包括开料、钻铣、冲切、刻槽、磨边、层压等，及空气压缩、排风等设备。</p> <p>注 2：表中的单面板、双面板、多层板包括刚性印制板和挠性印制板。由于挠性印制板的特殊性，新鲜水用量和耗电量比表中所列值分别增加 25%与 35%，覆铜板利用率比表中所列值减少 25%。刚挠结合印制板参照挠性印制板相关指标。</p> <p>注 3：表中所述印刷电路板是适合于规模化批量生产企业，当以小批量、多品种为主的快件和样板生产企业，可以在上表指标值的基础上放宽 15%。</p> <p>注 4：表中印制板层数加“n”是正整数。如 6 层多层板是 (2+4)，n 为 4；HDI 板层数包含芯板，若无芯板则是全积层层数，都是在 2 的基础上加上 n 层，刚挠结合板是以刚性或挠性的最多层数计算。</p> <p>注 5：若采用半加成法或加成法工艺制作印制板，能源利用指标、污染物产生指标应不大于本标准。其它未列出的特种印制板参照相应导电图形层数印制板的要求。如加印导电膏线路的单面板、导电膏灌孔的双面板都按双面板指标要求。</p> <p>注 6：若生产中除用电外还耗用重油、柴油、天然气等能源，这可以按照国家有关综合能耗折标煤标准换算，统一以耗电量计算。如电力 1.229 吨标准煤/万千瓦时，重油 1.4286 吨标准煤/吨，天然气 1.33 吨标准煤/千立方米，则 1 吨标准煤折合电力 0.8136 万千瓦时，1 千立方米天然气折合电力 1.0822 万千瓦时。</p>		

10. 污染物排放情况

(1) 污染源源强统计

根据上述分析，本项目污染源强统计具体见下表。

表4-60 本项目污染源强统计一览表（单位：t/a）

类别	污染源	污染物	产生量	削减量	排放量	排放去向
废水	生产废水	废水量 (m ³ /d)	1734.378	837.628	896.75	排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程处理达标后排放至梅江。
		COD _{Cr}	103.181	95.783	7.398	
		NH ₃ -N	22.632	22.188	0.444	
		SS	8.869	2.95	5.919	
		总磷	1.11	1.021	0.089	
		总氮	554.681	550.242	4.439	
		总铜	66.021	65.932	0.089	
		总氰化物	0.118	0.059	0.059	
	生活污水	总镍	0.193	0.192	0.001	排入梅州粤海第二污水处理厂处理达标后排放至梅江。
		废水量 (m ³ /d)	68.51	0	68.51	
		COD _{Cr}	6.782	5.878	0.904	
		BOD ₅	3.391	3.165	0.226	
		SS	4.974	4.748	0.226	
		NH ₃ -N	0.678	0.565	0.113	
	总磷	0.113	0.102	0.011		

		总氮	1.017	0.678	0.339	
废气	有组织	颗粒物	60.997	58.252	2.745	经处理达标后通过 30m 排气筒排放
		氮氧化物	0.2143	0.0740	0.1403	
		硫酸雾	7.33629	6.60254	0.73375	
		氯化氢	4.489	4.2198	0.2692	
		甲醛	0.0799	0.0680	0.0119	
		氰化氢	0.1128	0.1032	0.0096	
		氨气	2.1214	1.9092	0.2122	
		氯气*	0.2838	0.2412	0.0426	
		VOCs	44.6255	37.9317	6.6938	
		锡及其化合物*	0.0424	0.0360	0.0064	
	无组织	颗粒物	0	0	0	排放至大气环境
		氮氧化物	0.0173	0	0.0173	
		硫酸雾	0.31591	0	0.31591	
		氯化氢	0.1291	0	0.1291	
		甲醛	0.0030	0	0.0030	
		氰化氢	0.0126	0	0.0126	
		氨气	0.0432	0	0.0432	
		氯气*	0.0058	0	0.0058	
		VOCs	5.0423	0	5.0423	
		锡及其化合物*	0.0106	0	0.0106	
	导热油炉	烟尘	0.0581	0	0.0581	30m 排气筒排放
SO ₂		0.4403	0	0.4403		
NO _x		0.2034	0	0.2034		
固体废物(产生量)	危险废物	/	1363.63	1363.63	0	交由有资质单位处理
	一般固废	/	846.01	846.01	0	资源回收公司综合利用
	生活垃圾	/	132	132	0	环卫部门

*注：氯气、锡及其化合物未控制总量。

(2) 本项目改建前后三本账分析

改建前全厂排放情况：原项目（130 万平方米/年线路板）已取得环评批复，由于市场原因原项目不再建设，厂区现状处于场平阶段，故改建前排放量为原项目环评批复量。

本项目排放量及以新带老削减量：由于企业发展调整，本项目改建后全厂产能为 100 万平方米/年线路板，本项目改变原项目布局及产品产能、结构，故本项目排放量按改建后全厂产能（100 万平方米/年线路板）进行分析，以新带老削减量为

原项目环评批复量。

改建后全厂排放情况：本项目改建后全厂排放量=原项目环评批复量+本项目排放量-以新带老削减量。

改建前、后的污染物排放情况对比情况：

(1) 本项目改建后生产废水污染物排放量、生活污水污染物排放量均小于原项目环评批复量，则本项目生产废水污染物总量可来源于原项目的削减量，腾出的生产废水污染物削减量归为园区统筹调配；

(2) 本项目改建后园区控制总量的废气污染物（SO₂、颗粒物、硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、甲醛、氨气、VOCs）排放量均小于原项目环评批复量，则本项目园区控制总量的废气污染物排放总量可来源于原项目的削减量，腾出的废气污染物削减量归为园区统筹调配；

(3) 园区未控制氯气总量，本项目改建后氯气排放量小于原项目环评批复量，无需申请总量；

(4) 园区未控制锡及其化合物总量，本项目改建后喷锡比例为 35%>原项目喷锡比例（8%），故本项目改建后锡及其化合物排放量大于原项目环评批复量，无需申请总量。

本项目建设完成后，污染物排放“三本账”情况分析具体见下表：

表4-61 本项目改建前后污染物排放量三本账一览表（单位：t/a）

类别	污染源	污染物	改建前	改建后		对比情况	园区总量统筹			
			原项目环评 批复量	本项目排放 量	以新带老削 减量	改建后全厂 排放量	相比原项目批复 量的变化量	统筹园区已批 企业剩余总量	统筹本项目 后园区总量	
运营期 环境影响 和保护 措施	废水	生产废 水	废水量 (m³/d)	1399.81	896.75	1399.81	896.75	-503.06	12.672	515.732
			COD _{Cr}	11.548	7.398	11.548	7.398	-4.15	23.172	27.322
			NH ₃ -N	0.693	0.444	0.693	0.444	-0.249	5.926	6.175
			SS	9.239	5.919	9.239	5.919	-3.32	8.823	12.143
			总磷	0.139	0.089	0.139	0.089	-0.05	0.211	0.261
			总氮	6.929	4.439	6.929	4.439	-2.49	6.496	8.986
			总铜	0.139	0.089	0.139	0.089	-0.05	0.183	0.233
			总氰化物	0.092	0.059	0.092	0.059	-0.033	0.178	0.211
	总镍	0.0020	0.001	0.002	0.001	-0.001	0.011	0.012		
	生活污 水	废水量 (m³/d)	97.710	68.51	97.71	68.51	-29.2	1521.472	1550.672	
		COD _{Cr}	1.29	0.904	1.29	0.904	-0.386	/	/	
		BOD ₅	0.322	0.226	0.322	0.226	-0.096	/	/	
		SS	0.322	0.226	0.322	0.226	-0.096	/	/	
		NH ₃ -N	0.161	0.113	0.161	0.113	-0.048	/	/	
总磷		0.016	0.011	0.016	0.011	-0.005	/	/		
废气	有组织	颗粒物	3.71	2.7450	3.710	2.7450	-0.9650	2.1211	3.0861	
		氮氧化物	1.218	0.1403	1.218	0.1403	-1.0777	0.1165	1.1942	
		硫酸雾	1.709	0.73375	1.709	0.73375	-0.97525	11.1525	12.12775	
		氯化氢	0.744	0.2692	0.744	0.2692	-0.4748	0.1965	0.6713	
		甲醛	0.032	0.0119	0.032	0.0119	-0.0201	0.4774	0.4975	
		氰化氢	0.017	0.0096	0.017	0.0096	-0.0074	0.0027	0.0101	

类别	污染源	污染物	改建前	改建后			对比情况	园区总量统筹	
			原项目环评 批复量	本项目排放 量	以新带老削 减量	改建后全厂 排放量	相比原项目批复 量的变化量	统筹园区已批 企业剩余总量	本项目统筹 后园区总量
废气	有组织	氨气	0.397	0.2122	0.397	0.2122	-0.1848	0.5419	0.7267
		VOCs	10.465	6.6938	10.465	6.6938	-3.7712	4.1275	7.8987
		氯气*	0.159	0.0426	0.159	0.0426	-0.1164	/	/
		锡及其化合物*	0.001	0.0064	0.001	0.0064	0.0054	/	/
	导热油炉	SO ₂	0.095	0.0581	0.095	0.0581	-0.0369	0.892	0.9289
		NO _x	0.721	0.4403	0.721	0.4403	-0.2807	21.827	22.1077
		烟尘	0.333	0.2034	0.333	0.2034	-0.1296	0.0035	0.1331
	无组织	颗粒物	0	0	0.000	0	0	3.4018	3.4018
		氮氧化物	0.046	0.0173	0.046	0.0173	-0.0287	0.6335	0.6622
		硫酸雾	0.557	0.31591	0.557	0.31591	-0.24109	7.4612	7.70229
		氯化氢	0.254	0.1291	0.254	0.1291	-0.1249	0.0731	0.1980
		甲醛	0.014	0.0030	0.014	0.0030	-0.0110	0.043	0.0540
		氰化氢	0.021	0.0126	0.021	0.0126	-0.0084	0.0264	0.0348
		氨气	0.082	0.0432	0.082	0.0432	-0.0388	0.0032	0.0420
		VOCs	8.189	5.0423	8.189	5.0423	-3.1467	22.106	25.2527
		氯气*	0.022	0.0058	0.022	0.0058	-0.0162	/	/
		锡及其化合物*	0.003	0.0106	0.003	0.0106	0.0076	/	/
	合计	SO ₂	0.095	0.0581	0.095	0.0581	-0.0369	0.8920	0.9289
		颗粒物	4.043	2.9484	4.043	2.9484	-1.0946	5.5264	6.6210
		氮氧化物	1.985	0.5979	1.985	0.5979	-1.3871	22.577	23.9641
硫酸雾		2.266	1.04966	2.266	1.04966	-1.21634	18.6137	19.83004	
氯化氢		0.998	0.3983	0.998	0.3983	-0.5997	0.2696	0.8693	
甲醛		0.046	0.0149	0.046	0.0149	-0.0311	0.5204	0.5515	

类别	污染源	污染物	改建前	改建后			对比情况	园区总量统筹	
			原项目环评 批复量	本项目排放 量	以新带老削 减量	改建后全厂 排放量	相比原项目批复 量的变化量	统筹园区已批 企业剩余总量	本项目统筹 后园区总量
废气	合计	氰化氢	0.038	0.0222	0.038	0.0222	-0.0158	0.0291	0.0449
		氨气	0.479	0.2554	0.479	0.2554	-0.2236	0.5451	0.7687
		VOCs	18.654	11.7361	18.654	11.7361	-6.9179	26.2335	33.1514
		氯气*	0.181	0.0484	0.181	0.0484	-0.1326	/	/
		锡及其化合物*	0.004	0.0170	0.004	0.0170	0.0130	/	/
固体废物 (产生量)		危险废物	1883.94	1363.63	1883.94	1363.63	-520.31	/	/
		一般固废	1099.81	846.01	1099.81	846.01	-253.8	/	/
		生活垃圾	165	132	165	132	-33	/	/

*注：园区未控制氯气、锡及其化合物总量。

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001~DA004	颗粒物	布袋除尘+30m排气筒	颗粒物执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准 H ₂ SO ₄ 、HCl、NO _x 、HCN 有组织排放执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值； 甲醛、氯气执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准； 氨气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)新改扩建项目厂界排放标准值。 VOCs 参照执行《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 丝网印刷II时段 VOCs 的排放标准；锡及其化合物执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
	DA005	硫酸雾、氯化氢、甲醛	二级碱液喷淋+30m 排气筒	
	DA006	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、甲醛	二级碱液喷淋+30m 排气筒	
	DA007	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢	二级碱液喷淋+30m 排气筒	
	DA008	氮氧化物、氨气	二级酸液喷淋+30m 排气筒	
	DA009	硫酸雾、氰化氢	二级碱液喷淋+30m 排气筒	
	DA010	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、甲醛	二级碱液喷淋+30m 排气筒	
	DA011	硫酸雾、氯化氢	二级碱液喷淋+30m 排气筒	
	DA012	硫酸雾	二级碱液喷淋+30m 排气筒	
	DA013	硫酸雾、氯化氢、甲醛	二级碱液喷淋+30m 排气筒	
	DA014	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢	二级碱液喷淋+30m 排气筒	
	DA015	硫酸雾、氯化氢	二级碱液喷淋+30m 排气筒	
	DA016	氮氧化物、硫酸雾、氰化氢	二级碱液喷淋+30m 排气筒	
	DA017	氮氧化物、氨气	二级酸液喷淋+30m 排气筒	
	DA018	氮氧化物、硫酸雾、氯化氢、氯气	二级碱液喷淋+30m 排气筒	
	DA019	氨气、硫酸雾	二级酸液喷淋+30m 排气筒	
	DA020~DA022	VOCs	有机废气处理装置(水喷淋+除雾+活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置)+30m 排气筒	
	DA023	VOCs、锡及其化合物	喷锡废气处理装置(“特种静电烟雾净化器+活性炭吸附”处理)+30m 排气筒	

			筒	
	DA024	二氧化硫、氮氧化物、烟尘	30m 排气筒高空排放	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB 44/765-2019)中“表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求
	DA025	油烟	油烟净化器处理后引至建筑楼顶排放	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB 18483-2001)
	1 厂、2 厂房	硫酸、VOCs、氮氧化物、氰化氢、锡及其化合物、氨气、VOCs、甲醛、氮氧化物、氯气	/	氮氧化物、颗粒物、锡及其化合物、氯化氢、硫酸雾、氯气、甲醛、氰化氢周界执行 (DB 44/27-2001) 第二时段相应要求; VOCs 厂界参照执行广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB 44/815-2010)中“表 3 无组织排放监控点浓度限值”要求及/《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)要求及附录 A 中 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值; 氨及臭气浓度厂界执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)新扩改建项目厂界排放标准值。
地表水环境	一般清洗废水	pH、COD _{Cr} 、总磷、总氮、总铜、SS 等	厂区自建中水回用系统 (2000m ³ /d), 部分回用至生产线, 浓水排放至园区污水处理厂	一般清洗废水经中水系统处理后回用于生产线, 其余不可回用各类生产废水通过分类收集管网排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程深度处理达到《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表 3 排放限值、《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准和《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准的较严者 (COD 浓度不得高于 25mg/L)后, 排入梅江。生活污水达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后经梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂达标后排入梅江
	综合废水	pH、COD _{Cr} 、氨氮、SS、总铜等	排入园区专用管道, 排至广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程 (先进入扩容的线路板废水处理系统再进入提标工程) 进行处理	
	络合废水	pH、COD _{Cr} 、总铜、SS、氨氮等		
	有机废水	pH、COD _{Cr} 、SS、总铜等		
	酸性废水	pH、COD _{Cr} 、SS、总铜等		
	含镍废水	pH、COD _{Cr} 、总镍、总磷等		
	含氰废水	pH、COD _{Cr} 、总镍、氰化氢等		

	生活污水	pH、COD _{cr} 、总磷等	经三级化粪池预处理达到粤海第二污水处理厂处理	《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准
	制纯水产生的浓水	少量 SS、盐分	少部分回用于车间地面清洗、喷淋塔补充水,其余作为清净下水排至雨水管网	/
	雨水	COD _{cr} 、SS 等	/	/
声环境	泵机、风机、空压机、冷却塔、开料机、钻机、锣机、生产线设备	等效声级 dB (A)	隔声、消声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类、4类标准
固体废物	<p>1、危险废物分类收集后暂存于危险废物暂存仓库,危险废物暂存仓库按照《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2023)要求建设,执行危险废物转移联单制度,实行转移联单制度,交由有资质单位进行安全处置。</p> <p>2、一般固体废物分类收集后暂存于一般固废暂存仓库,一般固废暂存仓库按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)要求建设,定期由资源回收公司综合利用或供应商回收循环使用。</p> <p>3、生活垃圾存放于生活垃圾筒,由环卫部门定期清运。</p>			
土壤及地下水污染防治措施	<p>加强管理,定期对生产工艺、设备、管道等设施进行检修维护,尤其是污水处理及储存设施,以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏。</p> <p>按照场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度及污染物类型,将全厂进行分区防治。</p>			
生态保护措施	无			
环境风险防范措施	<p>编制环境风险应急预案,配置充足的应急设施和物资,有效防范环境风险,对突发事件进行有效的应急处置,厂区内拟建一座容积为 900m³ 的事故应急池,同时厂区设置容积为 180m³ 的备用废水收集池,合计厂区设有 1080m³ 的事故应急废水储存能力。</p>			
其他环境管理要求	污染物排放口必须实行排污口规范化建设。			

六、结论

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

附表

建设项目污染物排放量汇总表

单位：t/a

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体 废物产生量） ①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固 体废物产生 量）③	本项目 排放量（固体 废物产生量） ④	以新带老削减量 （新建项目不 填）⑤	本项目建成后 全厂排放量 （固体废物产 生量）⑥	变化量 ⑦
废气	SO ₂	0.095	0.095	/	0.0581	0.095	0.0581	-0.0369
	颗粒物	4.043	4.043	/	2.9484	4.043	2.9484	-1.0946
	氮氧化物	1.985	1.985	/	0.5979	1.985	0.5979	-1.3871
	硫酸雾	2.266	2.266	/	1.04966	2.266	1.04966	-1.21634
	氯化氢	0.998	0.998	/	0.3983	0.998	0.3983	-0.5997
	甲醛	0.046	0.046	/	0.0149	0.046	0.0149	-0.0311
	氰化氢	0.038	0.038	/	0.0222	0.038	0.0222	-0.0158
	氨气	0.479	0.479	/	0.2554	0.479	0.2554	-0.2236
	VOCs	18.654	18.654	/	11.7361	18.654	11.7361	-6.9179
	氯气	0.181	0.181	/	0.0484	0.181	0.0484	-0.1326
	锡及其化合物	0.004	0.004	/	0.017	0.004	0.017	0.013
废水	COD _{cr}	12.838	12.838	/	8.302	12.838	8.302	-4.536
	BOD ₅	0.322	0.322	/	0.226	0.322	0.226	-0.096

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体 废物产生量） ①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固 体废物产生 量）③	本项目 排放量（固体 废物产生量） ④	以新带老削减量 （新建项目不 填）⑤	本项目建成后 全厂排放量 （固体废物产 生量）⑥	变化量 ⑦
	氨氮	1.015	1.015	/	0.557	1.015	0.557	-0.458
	总氮	6.929	6.929	/	4.778	6.929	4.778	-2.151
	悬浮物	9.4	9.4	/	6.145	9.4	6.145	-3.255
	总磷	0.155	0.155	/	0.1	0.155	0.1	-0.055
	总铜	0.139	0.139	/	0.089	0.139	0.089	-0.05
	总氰化物	0.092	0.092	/	0.059	0.092	0.059	-0.033
	总镍	0.002	0.002	/	0.001	0.002	0.001	-0.001
固体废 物	危险废物	1883.94	1883.94	/	1363.63	1883.94	1363.63	-520.31
	一般工业固体废 物	1099.81	1099.81	/	846.01	1099.81	846.01	-253.8
	生活垃圾	165	165	/	132	165	132	-33

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

梅州科捷电子科技有限公司年产 180 万平
方米双面多层 HDI 印制板制造项目（100
万平方米）

环境风险专项评价

建设单位：梅州科捷电子科技有限公司

编制日期：二〇二四年七月。

1 总则

1.1 主要编制依据

1.1.1 国家法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日起施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修正);
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日起施行);
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(生态环境部令第19号,2021年1月1日起施行);
- (5) 《危险化学品安全管理条例》(2013年12月7日修订);
- (6) 《危险化学品登记管理办法》(2012年8月1日施行);
- (7) 《危险化学品目录(2015版)》(2022年调整);
- (8) 《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院令第190号);
- (9) 《危险化学品生产储存建设项目安全审查办法》(国家安监局令第17号);
- (10) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》;
- (11) 《市场准入负面清单(2022年版)》(发改体改规〔2022〕397号);
- (12) 《突发环境事件应急管理办法》(环保部令第34号),2015年6月5日起施行;
- (13) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4号)。

1.1.2 地方法律、法规及政策

- (1) 《广东省环境保护条例》(2022年11月30日修正);
- (2) 《广东省固体废物污染环境防治条例》(2022年11月30日修正);
- (3) 《广东省大气污染防治条例》(2022年11月30日修正);
- (4) 《广东省水污染防治条例》(2021年9月29日修正);
- (5) 《广东省人民政府关于印发<广东省突发环境事件应急预案>的通知》(粤府函〔2022〕54号)。

1.1.3 评价技术导则及标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (3) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021);
- (4) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)。

1.2 评价目的

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),环境风险评价以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标,对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估,提出环境风险预防、控制、减缓措施,明确环境风险监控及应急建议要求,为建设项目环境风险防控提供科学依据。

1.3 评价流程

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),本项目的环境风险评价流程见下图所示。

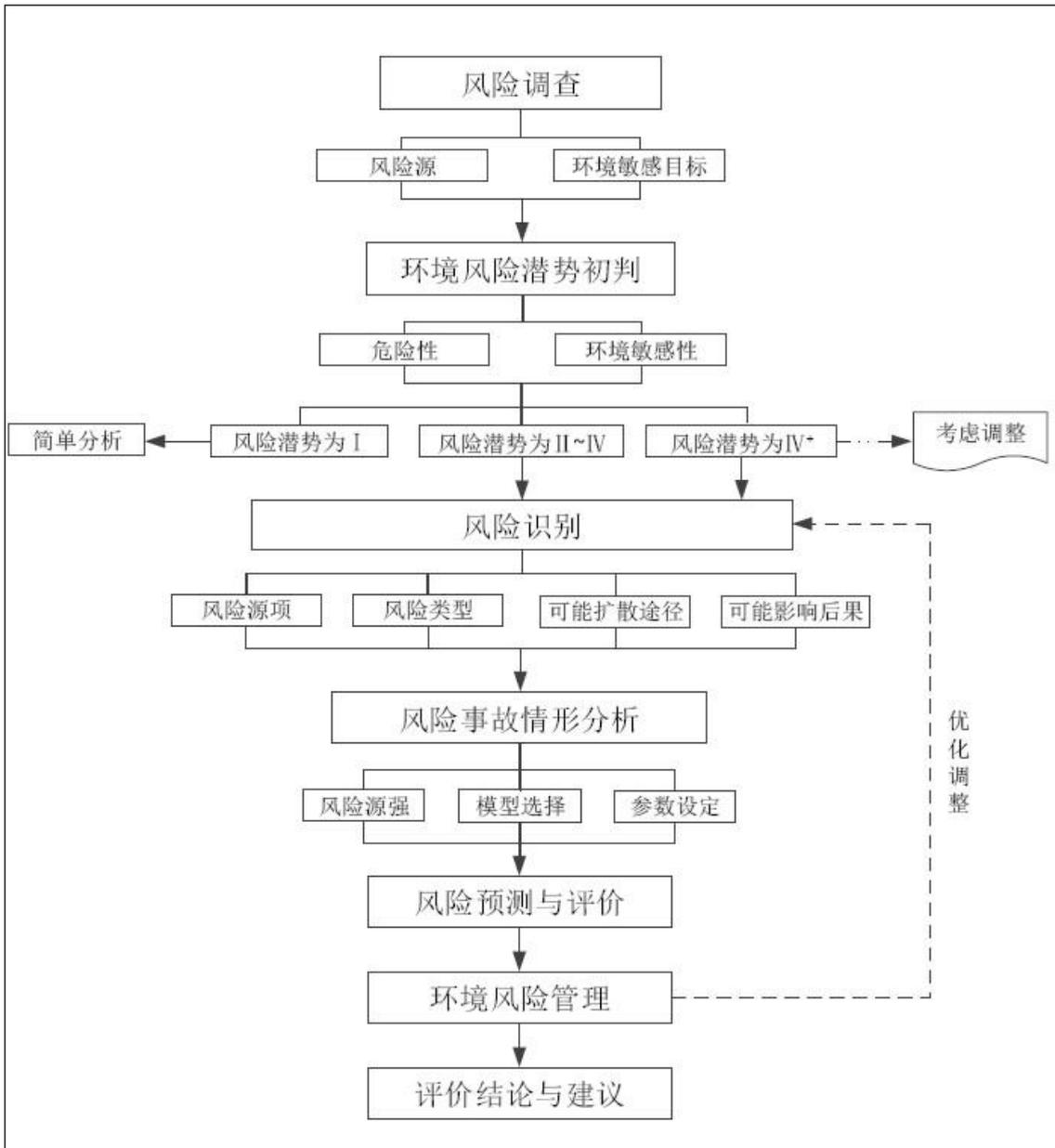


图 1 环境风险评价流程图

1.4 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提出科学依据。

1.4.1 建设项目风险调查

1.建设项目危险物质的数量和分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B。项目危险物质包括主要原辅材料、生产线工作槽液及危险废物等,本项目涉及危险物质主要包含:内层油墨、棕化液(15% H₂SO₄)、高锰酸钾、沉铜液、甲醛、硫酸铜、退锡水(25%~40%硝酸)、碱性蚀刻母液(铜离子 120-145g/L)、除油剂(50% H₂SO₄)、阻焊油墨、油墨稀释剂、字符油墨、氰化亚金钾、化学镍液、化锡酸性除油剂(40%硫酸)、化银剂、抗氧化剂、甲酸、预浸剂 PC-803、乙酸、酸性蚀刻液(31%HCl)、化学镍液、氰化亚金钾、氨水(90%)、硫酸(50%)、硝酸(60%)、次氯酸钠等均属于突发环境事件风险物质。如管理不善或人为操作失误,可能发生泄漏事故使风险物质进入环境,进而造成环境污染,具有一定的环境风险;也有可能发生火灾,产生的有毒有害气体会对周边区域和环境敏感点的环境空气质量带来一定的影响。

2.生产工艺特点

本项目生产工艺主要包括开料、沉铜电镀、内层线路处理、外层线路处理、图形电镀、碱性蚀刻、阻焊、沉镍金、喷锡、沉锡、OSP 等工序,涉及较多的化学反应,同时,本项目阻焊、丝印字符工序通过烘箱或者隧道炉以电加热方式烘烤完成固化,涉及高温生产的特点,对设备及相应管道的密封、保温、耐腐蚀性的要求较高,存在因设备腐蚀或密封件破裂而发生有害物质泄漏及燃烧爆炸的可能性,从而引发环境事故。

另外,本项目贮存系统涉及储罐,各储罐分布于各化学品仓内。贮存罐区通过密闭管道把相应的化学品运送到各个生产线,在运行过程中可能发生泄漏、火灾或爆炸等引发的伴生/次生污染物对环境影响的风险。同时,本项目涉及大量液体物料,需设置多个物料输送泵和若干管道,在运行中存在着泄漏、火灾或爆炸事故等风险,从而引发环境事故。

1.4.2 环境敏感目标调查

根据评价等级判断及评价范围,厂区的环境风险评价范围为距离厂区边界 5km,环境敏感目标见下表所示,5km 范围环境敏感目标图详见附图 11。

表 1 建设项目环境敏感目标一览表

序号	名称	坐标		性质	相对厂区方位	相对厂区距离/m	规模（人口）	敏感因素
		X	Y					
1	罗乐村	481	611	居住区	东北	633	约 150 人	风险
2	上罗乐	-133	816	居住区	北	665	约 240 人	风险
3	梅江	430	816	水环境	北	800	/	地表水
4	下罗乐	942	233	居住区	东北	822	约 250 人	风险
5	罗乐小学	972	38	学校	东	904	约 200 人	风险
6	规划居住用地	-338	-1057	居住区	西南	916	约 20000 人	风险
7	河坑里	686	-791	居住区	东南	917	约 120 人	风险
8	牛牯塘	461	-996	居住区	东南	964	约 80 人	风险
9	龙跃	184	-1149	居住区	东南	1012	约 350 人	风险
10	刘屋	696	-955	居住区	东南	1023	约 400 人	风险
11	申坑	430	1082	居住区	东北	1060	约 800 人	风险
12	客天下碧桂园	-645	-1088	居住区	西南	1084	约 17000 人	风险
13	河坑口	860	-1108	居住区	东南	1245	约 150 人	风险
14	金碧雅苑	1116	-812	居住区	东南	1251	约 600 人	风险
15	蛇岭	389	-1457	居住区	东南	1289	约 150 人	风险
16	申渡村	1464	-320	居住区	东南	1360	约 600 人	风险
17	高迁居	-993	1226	居住区	西北	1462	约 80 人	风险
18	碧桂园东湾国际	-1545	366	居住区	西	1471	约 9500 人	风险
19	茶山下	747	-1395	居住区	东南	1473	约 250 人	风险
20	下新屋	1075	-1375	居住区	东南	1570	约 110 人	风险
21	恒大珑湖湾	-1760	-64	居住区	西南	1581	约 16000 人	风险
22	大塘肚	1382	-965	居住区	东南	1584	约 120 人	风险

序号	名称	坐标		性质	相对厂区方位	相对厂区距离/m	规模（人口）	敏感因素
		X	Y					
23	龙坑小学	901	-1538	学校	东南	1638	约 200 人	风险
24	东升村	-1597	-873	居住区	西南	1652	约 3600 人	风险
25	径下	123	-1805	居住区	南	1673	约 80 人	风险
26	南圳坑	911	-1651	居住区	东南	1728	约 200 人	风险
27	曾屋	1382	-1272	居住区	东南	1750	约 400 人	风险
28	陂坑	-655	1809	居住区	西北	1811	约 90 人	风险
29	林屋角	-962	1645	居住区	西北	1826	约 100 人	风险
30	芹洋花园	-1924	325	居住区	西北	1905	约 7300 人	风险
31	龙坑村	1678	-1139	居住区	东南	1917	约 450 人	风险
32	奥园铂誉府	-2108	79	居住区	西	1958	约 6200 人	风险
33	坎上	1187	-1753	居住区	东南	1968	约 220 人	风险
34	恒大御景半岛	-2108	-463	居住区	西南	2038	约 10000 人	风险
35	客天下国际生态城	-1586	-1672	居住区	西南	2133	约 18000 人	风险
36	下黄坑	1771	1390	居住区	东北	2144	约 250 人	风险
37	梅州市梅江区同仁北实新世纪学校	-1883	-1764	学校	西南	2317	约 600 人	风险
38	梅州中学小学部	-2293	560	学校	西北	2363	约 1000 人	风险
39	客天下普育小学	-1781	-1631	学校	西南	2385	约 500 人	风险
40	蔡四庄	2252	1113	居住区	东北	2391	约 130 人	风险
41	莆蔚坝	2559	366	居住区	东北	2477	约 180 人	风险
42	奥园天悦湾	-2548	581	居住区	西	2511	约 8800 人	风险
43	莆蔚村	2579	18	居住区	东	2530	约 160 人	风险
44	智慧宜居家园	-2712	-208	居住区	西	2534	约 4400 人	风险
45	西阳镇	2651	-433	居住区	东南	2553	约 5000 人	风险

序号	名称	坐标		性质	相对厂区方位	相对厂区距离/m	规模（人口）	敏感因素
		X	Y					
46	芹洋村	-2589	888	居住区	西北	2698	约 600 人	风险
47	黄坑村	-1197	2536	居住区	西北	2724	约 160 人	风险
48	西阳中学	2323	-300	学校	东南	2793	约 960 人	风险
49	东山谷碧桂园	-2548	1430	居住区	西北	2809	约 12000 人	风险
50	岭下	2927	151	居住区	东	2852	约 180 人	风险
51	西阳镇中心小学	2896	-791	学校	东南	3009	约 800 人	风险
52	万象江山	-3163	-893	居住区	西南	3113	约 13000 人	风险
53	洋坑村	-2467	-2112	居住区	西南	3127	约 4400 人	风险
54	田屋	1351	2884	居住区	东北	3134	约 30 人	风险
55	梅州大剧院	-2999	1164	剧院	西北	3155	约 800 人	风险
56	杨排坑	-1648	2884	居住区	西北	3259	约 30 人	风险
57	西阳移民新村	3306	-453	居住区	东南	3272	约 650 人	风险
58	龙丰村	-2538	2475	居住区	西北	3391	约 1520 人	风险
59	梅州市中心城区	-3592	192	居住区	西	3400	约 50000 人	风险
60	梅子坝	2917	1953	居住区	东北	3417	约 130 人	风险
61	竹林子	-532	3539	居住区	北	3497	约 30 人	风险
62	秋晓山居	-2927	2055	居住区	西北	3514	约 120 人	风险
63	梅州市艺术学校	-3173	1553	学校	西北	3531	约 2500 人	风险
64	院士广场	-3265	1768	广场	西北	3636	约 800 人	风险
65	莆田村	3705	-44	居住区	东	3668	约 260 人	风险
66	古田	3777	-310	居住区	东	3781	约 120 人	风险
67	梅州市职业技术学校	-3163	2075	学校	西北	3827	约 3100 人	风险
68	塘尾	4063	-74	居住区	东	3931	约 1500 人	风险

序号	名称	坐标		性质	相对厂区方位	相对厂区距离/m	规模（人口）	敏感因素
		X	Y					
69	广东梅县东山中学	-3664	2669	学校	西北	4518	约 1800 人	风险
70	泮坑小学	-3480	-3166	学校	西南	4568	约 200 人	风险
71	杨梅坑	3040	-3852	居住区	东南	4850	约 60 人	风险
72	千佛塔宗教文化景区	-3674	2546	寺庙	西北	3652	约 600 人	风险
73	西南侧大气一类区	-1238	-1067	生态环境	西南	1430	/	风险
74	东侧大气一类区	2538	130	生态环境	东	2455	/	风险
75	梅州市清凉山地方级自然保护区	-2057	-3463	自然保护区	西南	3520	/	风险
76	梅州天鹅山地方级森林自然公园	-2293	2536	森林自然公园	西北	3465	/	风险

1.5 环境风险潜势初判和评价等级确定

1.5.1 危险物质及工艺系统危险性 P 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中“6.2 P 的分级确定”可知,应分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质,参见“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值(Q)和所属行业及生产工艺特点(M),按“附录 C 危险物质及工艺系统危险性(P)的分级”对危险物质及工艺系统危险性(P)等级进行判断。

(1) 危险物质数量与临界量比值(Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大贮存总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质,按其在厂界内的最大贮存总量计算。

当只涉及一种危险物质时,计算该物质的总量与其临界量比值,即为 Q;当存在多种危险物质时,则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大贮存总量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量, t;

当 $Q < 1$ 时,该项目环境风险潜势为 I;

当 $Q \geq 1$ 时,将 Q 值划分为: $1 \leq Q < 10$; $10 \leq Q < 100$; $Q \geq 100$ 。

本项目危险物质数量与临界量比值(Q)见下表。

表 2 改建后项目危险物质及其临界量比值

风险单元	类型	名称	主要成分	所含危险化学品	CAS	储存方式	储存位置	最大储存量(t)		临界量(t)	Q 值
								原料	所含危险化学品		
物料仓库	原辅料	抗蚀油墨	环氧丙烯酸树脂 48%、滑石粉 25.6%、DBE 溶剂 20%、ITX 光敏剂 0.8%、907 光敏剂 2.4%、消泡剂 0.8%、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 2.4%	油类物质	/	桶装	物料仓库	11.025	11.025	2500	0.004
		硫酸	50% H_2SO_4	硫酸	7664-93-9	储罐	物料仓库	106	53	10	5.300
		次氯酸钠	次氯酸钠	次氯酸钠	7681-52-9	储罐	物料仓库	36	36	5	7.200
		稀释剂	二丙二醇甲醚 99.5%-99.9%、其它助剂 0.1%-0.5%	油类物质	/	桶装	物料仓库	0.331	0.331	2500	0.000
		棕化液	苯并三唑、15%硫酸	硫酸	7664-93-9	桶装	物料仓库	3.659	0.55	10	0.055
		除胶渣	$KMnO_4$	高锰酸钾	7722-64-7	桶装	物料仓库	0.41	0.41	100	0.004
		中和液	3-6% H_2SO_4 、 H_2O_2	硫酸	7664-93-9	桶装	物料仓库	1.638	0.098	10	0.010
		沉铜液	硫酸铜：11-14%、HCHO：16-19%、水：67-73%	甲醛	50-00-0	桶装	物料仓库	16.38	3.11	0.5	6.220
				铜及其化合物（以铜离子计）	/				0.913	0.25	3.652
		硝酸	60% HNO_3	硝酸	7697-37-2	储罐	物料仓库	39.542	23.725	7.5	3.163
		硝酸	30% HNO_3	硝酸	7697-37-2	储罐	物料仓库	3.2	0.96	7.5	0.128
		硫酸铜	98%硫酸铜	铜及其化合物（以铜离子计）	/	桶装	物料仓库	0.27	0.105	0.25	0.420
		退锡液	60% HNO_3	硝酸	7697-37-2	储罐	物料仓库	0.541	0.541	7.5	0.072
		氨水	90%氨水	氨水（浓度≥20%）	1336-21-6	桶装	物料仓库	0.5	0.5	10	0.050
阻焊油	半酯化丙烯酸改性环氧树脂 48.0%、光	油类物质	/	桶装	物料仓库	12.995	12.995	2500	0.005		

风险单元	类型	名称	主要成分	所含危险化学品	CAS	储存方式	储存位置	最大储存量(t)		临界量(t)	Q 值
								原料	所含危险化学品		
		墨	引发剂 ITX (2-异丙基噻吨酮) 1.0%、高沸点溶剂 (DBE) 5.0%、颜料 1.3%、硫酸钡 30.7%、表面助剂 (聚二甲基硅氧烷) 1.6%、二氧化硅 1.5%、三聚氰胺 1.8%、DMP (二丙二醇甲醚) 2.0%、四甲苯 3.3%、光引发剂 907 (2-甲基-1-(4-甲硫基苯基)-2-吗啉基-1-丙酮) 3.8%								
		字符油墨	环氧树脂 55%、助剂 1%、二氧化硅 3%、硫酸钡 35%、促进剂 1%、高沸点芳烃溶剂 5%	油类物质	/	桶装	物料仓库	0.266	0.266	2500	0.0001
		工业酒精	75%乙醇	乙醇	64-17-5	桶装	物料仓库	0.5	0.375	500	0.001
		洗菲林水	正己烷≥99%	正己烷	110-54-3	桶装	物料仓库	0.025	0.025	10	0.003
		沉镍液	5%NiCl ₂	氯化镍	7718-54-9	桶装	物料仓库	3.686	0.1843	0.25	0.737
		沉金液	68.3%KAu(CN) ₄	K[Au(CN) ₂]	/	桶装	物料仓库	0.01	0.00683	5	0.001
		抗氧化剂	35%甲酸、5%咪唑、0.3%EDTA	甲酸	64-18-6	桶装	物料仓库	0.266	0.0931	10	0.009
		沉锡液	甲基磺酸锡 50%，甲基磺酸 25%，柠檬酸 6%，硫脲 10%，甲基磺酸银 1%，	银及其化合物	/	桶装	物料仓库	1	0.0053	0.25	0.021
		碱性蚀刻母液	铜离子 120-145g/L、氨氮 60-80g/L、氯离子 190-220g/L	铜及其化合物 (以铜离子计)	/	桶装	物料仓库	0.05	0.0009	0.25	0.004
	小计										27.06

备注：本项目各槽体中硫酸浓度为 40g/L~100g/L，3%~5%；盐酸浓度为 5%~8%，浓度较低，因此不作为危险物质进行核算。

根据计算，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=27.06$ ，属于 $10 \leq Q < 100$ 。

(4) 行业及生产工艺 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 C 要求，分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为① $M > 20$ ；② $10 < M \leq 20$ ；③ $5 < M \leq 10$ ；④ $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 3 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；
^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目涉及危险物质使用、贮存， $M=5$ ，则行业及生产工艺分级为 M4。

(5) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中“附录 C 中 C.1.3 可知，根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中“附录 C 中表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)”，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据分析可知，本项目 $Q=27.06$ ， $M=5$ （属于 M4），则本项目危险物质及工艺系统危险性均为 P4。

1.5.2 环境敏感程度（E）的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“6.3 E 的分级确定”可知，应分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照导则中附录 D 建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据环境敏感目标筛查结果可知，本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，大气环境敏感程度为 E1。

（2）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 6 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 7 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特性
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速

敏感性	地表水环境敏感特性
	时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	以上地区之外的其他地区

表 8 环境敏感目标分级

敏感性	地表水环境敏感特性
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生产区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目生产废水和生活污水将采取分开处理的方式：生产废水中的一般清洗废水部分回用，浓水及其他生产废水分别经过专用污水管网排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程（先进入扩容的线路板废水处理系统处理，再进入提标工程）进行深度处理后排入梅江（梅江水环境功能为Ⅲ类）；生活污水经厂区三级化粪池预处理后通过中转站排入梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂进一步处理，处理达标后排入梅江（梅江水环境功能为Ⅲ类），故地表水功能敏感性分区为 F2。

发生事故时，危险物质有可能泄漏到项目厂区附近的梅江；项目生产废水也有可能因事故的情况下，生产废水在不经预处理直接排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目的线路板废水处理系统，对污水处理厂造成一定冲击，未处理达标的废水排入梅江。本项目纳污水体为梅江，排污口周边及其下游 10km 范围内不涉及水源保护区、自然保护区、重要湿地、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园等上述环境敏感目标，因此，将本项目地表水环境敏感目标分级定为 S3。根据（HJ169-2018）附录 D 的表 D.2 地表水环境敏感程度分级，本项目地表水环境敏感程度为 E2。

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 9。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 10 和表 11。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 9 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 10 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特性
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	以上地区之外的其他地区

A“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$M_b \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq M_b < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $M_b \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

M_b : 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

根据项目所在地水文地质勘察报告，本项目所在场地不在集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区，不在特殊地下水资源保护区，不在分散式饮用水水源地，地下水功能敏感性分区属不敏感 G3。

项目场地包气带为人工填土，主要由黏性土、强风化岩块组成，含量在不同孔段不一。分布连续，层厚 3.30~18.80m，厚度变化大，平均 8.06m。经验渗透系数约为 $1 \times 10^{-4} cm/s$ ，包气带防污性能为 D1。

根据（HJ169-2018）附录 D 的表 D.5 地下水环境敏感程度分级，地下水环境敏感程度为 E2。

本项目各要素环境敏感特征情况见下表。

表 12 本项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
环境 空气	序号	敏感目标名称	相对方位	与厂界距离/m	属性	人口数
	1	罗乐村	东北	633	居住区	约 150 人
	2	上罗乐	北	665	居住区	约 240 人
	3	梅江	北	800	水环境	/
	4	下罗乐	东北	822	居住区	约 250 人
	5	罗乐小学	东	904	学校	约 200 人
	6	规划居住用地	西南	916	居住区	约 20000 人
	7	河坑里	东南	917	居住区	约 120 人
	8	牛牯塘	东南	964	居住区	约 80 人
	9	龙跃	东南	1012	居住区	约 350 人
	10	刘屋	东南	1023	居住区	约 400 人
	11	申坑	东北	1060	居住区	约 800 人
	12	客天下碧桂园	西南	1084	居住区	约 17000 人
	13	河坑口	东南	1245	居住区	约 150 人
	14	金碧雅苑	东南	1251	居住区	约 600 人
	15	蛇岭	东南	1289	居住区	约 150 人
	16	申渡村	东南	1360	居住区	约 600 人
	17	西南侧大气一类区	西南	1430	生态环境	/
	18	高迁居	西北	1462	居住区	约 80 人
	19	碧桂园东湾国际	西	1471	居住区	约 9500 人
	20	茶山下	东南	1473	居住区	约 250 人
	21	下新屋	东南	1570	居住区	约 110 人
	22	恒大珑湖湾	西南	1581	居住区	约 16000 人
	23	大塘肚	东南	1584	居住区	约 120 人
	24	龙坑小学	东南	1638	学校	约 200 人
	25	东升村	西南	1652	居住区	约 3600 人
	26	径下	南	1673	居住区	约 80 人
	27	南圳坑	东南	1728	居住区	约 200 人
	28	曾屋	东南	1750	居住区	约 400 人
	29	陂坑	西北	1811	居住区	约 90 人
	30	林屋角	西北	1826	居住区	约 100 人
	31	芹洋花园	西北	1905	居住区	约 7300 人
	32	龙坑村	东南	1917	居住区	约 450 人
	33	奥园铂誉府	西	1958	居住区	约 6200 人
	34	坎上	东南	1968	居住区	约 220 人
35	恒大御景半岛	西南	2038	居住区	约 10000 人	

类别	环境敏感特征					
36	客天下国际生态城	西南	2133	居住区	约 18000 人	
37	下黄坑	东北	2144	居住区	约 250 人	
38	梅州市梅江区同仁北实 新世纪学校	西南	2317	学校	约 600 人	
39	梅州中学小学部	西北	2363	学校	约 1000 人	
40	客天下普育小学	西南	2385	学校	约 500 人	
41	蔡四庄	东北	2391	居住区	约 130 人	
42	东侧大气一类区	东	2455	生态环境	/	
43	莆蔚坝	东北	2477	居住区	约 180 人	
44	奥园天悦湾	西	2511	居住区	约 8800 人	
45	莆蔚村	东	2530	居住区	约 160 人	
46	智慧宜居家园	西	2534	居住区	约 4400 人	
47	西阳镇	东南	2553	居住区	约 5000 人	
48	芹洋村	西北	2698	居住区	约 600 人	
49	黄坑村	西北	2724	居住区	约 160 人	
50	西阳中学	东南	2793	学校	约 960 人	
51	东山谷碧桂园	西北	2809	居住区	约 12000 人	
52	岭下	东	2852	居住区	约 180 人	
53	西阳镇中心小学	东南	3009	学校	约 800 人	
54	万象江山	西南	3113	居住区	约 13000 人	
55	泮坑村	西南	3127	居住区	约 4400 人	
56	田屋	东北	3134	居住区	约 30 人	
57	梅州大剧院	西北	3155	剧院	约 800 人	
58	杨排坑	西北	3259	居住区	约 30 人	
59	西阳移民新村	东南	3272	居住区	约 650 人	
60	龙丰村	西北	3391	居住区	约 1520 人	
61	梅州市中心城区	西	3400	居住区	约 50000 人	
62	梅子坝	东北	3417	居住区	约 130 人	
63	梅州天鹅山地方级森林自然 公园	西北	3465	森林自然 公园	/	
64	竹林子	北	3497	居住区	约 30 人	
65	秋晓山居	西北	3514	居住区	约 120 人	
66	梅州市清凉山地方级自然 保护区	西南	3520	自然保护 区	/	
67	梅州市艺术学校	西北	3531	学校	约 2500 人	
68	院士广场	西北	3636	广场	约 800 人	
69	千佛塔宗教文化景区	西北	3652	寺庙	约 600 人	
70	莆田村	东	3668	居住区	约 260 人	
71	古田	东	3781	居住区	约 120 人	

类别	环境敏感特征						
	72	梅州市职业技术学校	西北	3827	学校	约 3100 人	
	73	塘尾	东	3931	居住区	约 1500 人	
	74	广东梅县东山中学	西北	4518	学校	约 1800 人	
	75	泮坑小学	西南	4568	学校	约 200 人	
	76	杨梅坑	东南	4850	居住区	约 60 人	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					<1000 人	
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					231360 人	
	大气环境敏感程度 E 值					E1	
地表水	受纳水体						
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km		
	1	梅江	III类		其他		
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标						
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m		
	1	无	S3	/	/		
	地表水环境敏感程度 E 值					E2	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m	
	1	无	不敏感 G3	/	D1	/	
	地下水环境敏感程度 E 值					E2	

1.5.3 建设项目环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 13 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，本项目环境风险潜势综合等级为III级，其中大气环境风险潜势判定为III级；地表水环境风险潜势判定为II级；地下水环境风险潜势判定为II级。

1.5.4 评价等级

根据不同的环境要素分别判断不同环境要素的环境风险潜势，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势确定评价工作等级，具体见下表。

表 14 评价工作等级分级表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A				

综上所述，本项目各环境要素的风险潜势情况和评价等级见下表所示。

表 15 各环境要素的风险潜势和评价等级判定表

环境要素	环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境风险潜势	评价工作等级
环境空气	E1	P4	III	二级
地表水环境	E2	P4	II	三级
地下水环境	E2	P4	II	三级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，项目大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为三级，应定性分析说明地表水环境影响后果，地下水环境风险评价等级为三级。

1.5.5 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“4.5 评价范围”有关要求，本项目风险评价等级为二级，大气环境风险评价范围确定为以项目边界向外延伸 5km 的圆形范围。地表水环境风险评价范围参照 HJ2.3 确定，地下水环境风险评价范围参照 HJ610 确定。

本项目生产废水中的一般清洗废水部分回用，浓水及其他生产废水分别经过专用污水管网排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程（先进入扩容的线路板废水处理系统处理，再进入提标工程）排入梅江；生活污水经厂区三级化粪池预处理后通过中转站排入梅州粤海水务有限公司江南第二污水处理厂进一步处理，处理达标后排入梅江。本次评价地表水环境风险评价范围为广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程排污口上游 1000m 至梅江（程江入梅江口-西阳镇河段）II 类、III 类水交界处。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)判断,本项目地下水评价等级为三级,本次地下水评价范围按照地形分水岭为界,北面以梅江为界,从高向低形成一个闭合区域,以东升工业园范围作为地下水评价范围,面积约 7km²。

1.6 评价内容

结合《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号)和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98号文)的要求,本次风险评价的重点是:通过项目环境风险识别、识别主要危险单元、找出风险事故原因及其对环境产生的影响,最后提出风险防范措施和应急预案。

2 风险识别

2.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 识别,本项目生产使用的原辅材料、工作槽液、危险废液可能对环境与健康造成危险和损害的物质主要为:内层油墨、棕化液(15% H₂SO₄)、高锰酸钾、沉铜液、甲醛、硫酸铜、退锡水(25%~40%硝酸)、碱性蚀刻母液(铜离子 120-145g/L)、除油剂(50% H₂SO₄)、阻焊油墨、油墨稀释剂、字符油墨、氰化亚金钾、化学镍液、化锡酸性除油剂(40%硫酸)、化银剂、抗氧化剂、甲酸、预浸剂 PC-803、乙酸、酸性蚀刻液(31%HCl)、化学镍液、氰化亚金钾、氨水(90%)、硫酸(50%)、硝酸(60%)、次氯酸钠等,如管理不善或人为操作失误,发生泄漏或燃烧爆炸后进入环境,进而造成环境污染事故,具有一定的环境风险。根据建设单位提供的资料,危险物质的危险性识别见下表。

表 16 主要原辅材料中环境风险物质的危险特性和应急及毒性消除措施

序号	物质名称	危险特性		应急及毒性消除措施
1	硫酸	8 腐蚀性物质	<p>健康危害：对皮肤粘膜等组织有强烈的刺激性和腐蚀作用。蒸汽或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜浑浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或门水肿而窒息死亡、口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，痊愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以致失明。慢影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。</p> <p>危险特性：遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如唐、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、硝酸盐、苦酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。</p>	<p>急救措施：皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。食入：饮足量温水、催吐、就医。</p>
2	盐酸	8 腐蚀性物质	<p>健康危害：接触其蒸汽或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。</p> <p>危险特性：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。即能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。</p>	<p>泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p> <p>消防措施：用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。</p> <p>急救措施：皮肤接触应立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟、就医。眼睛接触应立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟、就医。吸入应迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。食入应立即用水漱口，给饮牛奶或蛋清、就医。</p>
3	硝酸	8 腐蚀性物质	<p>健康危害：本品腐蚀性强，能严重灼伤眼睛盒皮肤。稀酸也能强烈刺激眼睛造成灼伤，并能刺激</p>	<p>应急、消防措施：用水、干粉或二氧化碳灭火。避免直接将水喷入硫酸，以免遇水会放出大量热灼伤皮肤。消防人员必须穿戴全身防护服</p>

序号	物质名称	危险特性	应急及毒性消除措施
		<p>皮肤产生皮炎，进入眼中有失明危险。对上呼吸道有强烈刺激作用。</p> <p>危险特性：本身不燃，有强烈腐蚀性及吸水性，遇水发生高热而飞溅，与许多物质解除猛烈反应，放出高热，并可引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末及其他可燃物等能猛烈反应，发生爆炸或者火。遇金属即反应放出氢气。</p>	<p>及其用品，防治灼伤。</p> <p>泄漏处理：泄漏物处理必须戴好全身耐酸防护服、防毒面具与橡皮手套。污染地面撒上碳酸钠中和后，用水冲洗，经稀释的污水放入废水系统。</p> <p>急救：脱去污染衣物，洗净后再用。皮肤接触用大量水冲洗 15 分钟以上，并用碱性溶液中和。眼睛刺激，则冲洗的水流不宜过急。解除硫酸蒸汽时应立即使患者脱离污染区，脱去可疑的污染衣物，吸入 2% 的碳酸氢钠气雾剂。患者应休息，并尽快转送医院。误服立即漱口，急送医院抢救。</p>
4	甲醛	8 腐蚀性物质	<p>健康危害：刺激作用：甲醛的主要危害表现为对皮肤黏膜的刺激作用，甲醛是原浆毒物质，能与蛋白质结合、高浓度吸入时出现呼吸道严重的刺激和水肿、眼刺激、头痛。致敏作用：皮肤直接接触甲醛可引起过敏性皮炎、色斑、坏死，吸入高浓度甲醛时可诱发支气管哮喘。致突变作用：高浓度甲醛还是一种基因毒性物质。实验动物在实验室高浓度吸入的情况下，可引起鼻咽肿瘤。突出表现：头痛、头晕、乏力、恶心、呕吐、胸闷、眼痛、嗓子痛、胃纳差、心悸、失眠、体重减轻、记忆力减退以及植物神经紊乱等；孕妇长期吸入可能导致胎儿畸形，甚至死亡，男子长期吸入可导致男子精子畸形、死亡等。</p> <p>泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源，防治流入下水道，排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用沙土或其他不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽，保护现场人员，把泄漏物稀释成不燃物，用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理站所处置。急救措施：皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。食入：用 1% 碘化钾 60mL 灌胃，常规洗胃，就医。</p>
5	氨水	8 腐蚀性物质	<p>健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。</p> <p>危险特性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氨。</p> <p>泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。氨水设稀酸喷洒设施，配备一定数量的消防技术装备、防护用具等。</p> <p>小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理处处置。</p> <p>防护措施：工程控制：严加密封，提供充分的局部排风和全面通风。</p>

序号	物质名称	危险特性		应急及毒性消除措施
				提供安全沐浴和洗眼设备。呼吸系统防护：可能接触其蒸汽时，应佩戴导管式防毒面具或直接式防毒面具。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防酸碱工作服。手防护：戴橡胶手套。 急救措施：皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清、就医。 灭火剂：水、雾状水、砂土。
6	甲酸	8 腐蚀性物质	危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂可发生反应。 健康危害：主要引起皮肤、粘膜的刺激症状。接触后可引起结膜炎、眼睑水肿、鼻炎、支气管炎，重者可引起急性化学性肺炎。浓甲酸口服后可腐蚀口腔及消化道粘膜，引起呕吐、腹泻及胃肠出血，甚至因急性肾功能衰竭或呼吸功能衰竭而致死。皮肤接触可引起炎症和溃疡。偶有过敏反应。	泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 急救措施：吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。误食：用水漱口、给饮牛奶或蛋清、就医。皮肤接触：立即脱去被污染衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟，就医。
7	镍及其化合物	6.1 毒性物质	可经呼吸道进入人体。 主要损害呼吸系统和皮肤。 表现为咳嗽、咳痰、胸闷、气短、胸痛、哮喘等过敏性肺炎，也可引起皮炎、湿疹、皮肤灼伤。	定期体检，早期诊断，早期治疗。急性吸入出现呼吸道黏膜刺激等症状，应及早移离至空气新鲜处，送医院对症处理。工作场所空气中加权平均容许浓度（PC-TWA）不超过1mg/m ³ ，属于粉尘。密闭、局部排风、除尘、呼吸防护。禁止明火、火花、高热。工作场所禁止饮食、吸烟。
8	硫酸铜	6.1 毒性物质	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：本品对胃肠道有强烈刺激作用，误服引起恶心、呕吐、口内有铜腥味、胃烧灼感。严重者有腹绞痛、呕血、黑便。可造成严重肾损害	泄漏处理：隔离泄漏污染区，周围设警告标志。应急人员戴好防毒面具和手套。用大量水冲洗，经稀释的洗液放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。 急救措施：皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛

序号	物质名称	危险特性		应急及毒性消除措施
			和溶血，出现黄疸、贫血、肝大、血红蛋白尿、急性肾功能衰竭。对眼和皮肤有刺激性。长期接触可发生接触性皮炎和鼻、眼刺激，并出现胃肠道症状。 危险特性：未有特殊的燃烧爆炸特性，受高热分解产生有毒的硫化物烟气。	接触提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。吸入：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧，就医。食入：误服者用0.1%亚铁氰化钾或硫代硫酸钠洗胃，给饮牛奶或蛋清，就医。
9	次氯酸钠	6.1 毒性物质 8 腐蚀性物质	健康危害：经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气，具有腐蚀性。	泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅；如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。食入：饮足量温水、催吐、就医。灭火方法：采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。
10	高锰酸钾	5.1 氧化物质	健康危害：强氧化剂，有毒，且有一定的腐蚀性。吸入后可引起呼吸道损害。溅落眼睛内，刺激结膜，重者致灼伤。刺激皮肤后呈棕黑色。浓溶液或结晶对皮肤有腐蚀性，对组织有刺激性。危险性质：强氧化剂。遇硫酸、铵盐或过氧化氢能发生爆炸。遇甘油、乙醇能引起自燃。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。有害燃烧产物：氧化钾、氧化锰。	急救措施：皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅；如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。 灭火方法：采用水、雾状水、砂土灭火。 泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
11	乙酸	乙酸溶液 [25% < 含量 ≤80%]:	能与氧化剂发生强烈反应，与氢氧化钠与氢氧化钾等反应剧烈。稀释后对金属有腐蚀性。浓度较高的乙酸具有腐蚀性，能导致皮肤烧伤，眼睛永久失明以及黏膜发炎。	急救措施： 皮肤接触：皮肤接触先用水冲洗，再用肥皂彻底洗涤。 眼睛接触：眼睛受刺激用水冲洗，再用干布拭擦，严重的须送医院诊治。

序号	物质名称	危险特性		应急及毒性消除措施
		皮肤腐蚀/刺激, 类别 1		<p>吸入：若吸入蒸汽得使患者脱离污染区，安置休息并保暖。食入：误服立即漱口，给予催吐剂催吐，急送医院诊治。</p> <p>防护措施：</p> <p>呼吸系统防护：空气中深度浓度超标时，应佩戴防毒面具。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>手防护：戴橡皮手套。</p> <p>其它：工作后，淋浴更衣，不要将工作服带入生活区</p>
12	氰化亚金钾	第 6.1 类毒害品	健康危害：吸入、摄入或经皮肤吸收均有毒，对眼睛、皮肤有刺激作用。口服剧毒，非骤死者，先出现感觉无力、头痛、眩晕、恶心、呕吐、四肢失去知觉，甚至呼吸停止而死亡。	<p>脱去衣物，用肥皂水及清水彻底冲洗皮肤。就医。</p> <p>立即翻开上下眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15min，就医。迅速离开现场至空气新鲜处。保持呼吸通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸（勿用口对口）和胸外心脏按压术，给吸入亚硝酸异戊酯，就医。</p>

2.2 生产系统危险性识别

本项目生产设施风险主要存在于四个方面，分别是生产装置、贮运系统、工程环保设施及辅助生产设施。

1. 生产装置风险识别

本项目涉及生产装置主要在生产车间内，生产线涉及废水、废液、生产线工作槽、废气的产生及化学品原辅料的使用，若各生产线中涉及的设备、管道等设施可能发生破裂，停电、设备故障、工作人员违章操作、误操作可能造成生产线不正常运转，发生溢流、倾泻等，从而引起具有毒性或腐蚀性的化学品、废液泄漏，污染周边水体及地下水。若遇明火，具有可燃性的原辅料存在火灾的风险。

另外，本项目生产所使用的油墨及其稀释剂，易燃，且本项目产品和基板均以树脂类物质为主，也具有可燃性。因此，一旦发生火灾，上述物料燃烧过程中可能产生的有毒有害气体对周边区域和环境敏感的环境空气质量带来一定的影响。因此，生产车间属于危险单元。

2. 贮运系统风险识别

本项目设有储罐区、废液储罐区、化学品仓库、危险废物暂存库等。其中硫酸、盐酸、硝酸等液态原料采用储罐方式储存，设置于化学品仓库的储罐区；各个工序使用的油墨原辅料储存在化学品仓库内，用包装桶存放；其中，储罐区、废液储罐区、化学品仓库、危险废物暂存库等涉及危险物质的储存，一旦发生泄漏，可能会对周边的地下水、地表水、大气环境产生一定的影响，属于危险单元。

(1) 化学品仓库

本项目设置化学品仓库，各自独自使用，属于甲类仓库，主要存储消耗量大的液态酸碱原料和其他用量少化学品原辅料，仓内原料分类主要按照其性质、存放条件要求进行，化学品的储量一般按 1~2 周用量进行储存。原辅材料中的有毒有害危险化学品在运输、装卸、使用、储存过程中，存在“跑、冒、滴、漏”。在运输过程中，从装卸、运输到保管，工序长，参与人员多，存在泄漏甚至引起火灾和爆炸的风险。

(2) 储罐区

硫酸、盐酸、硝酸等液态原料的储存方式均采用储罐方式，根据物料属性设置

多个隔间，同类性质的药水储罐设置在同一个隔间内，储罐区的化学品储量按照 2-10 天的用量进行周转。

（3）废液储罐区

酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、微蚀废液、棕化废液、废退锡水等危险废物采取储罐方式，根据物料属性设置多个隔间，储罐区的危险废物储量按照 30 天的储存量进行周转。

（4）危险废物暂存仓

项目危险废物暂存间位于厂区南侧，危险废物主要包括废液、废活性炭、废油墨等。在建设单位交由有资质的单位处理处置前，厂内必须设置危险废物暂存场所对其进行合理贮存和严格管理，若任意堆放或暂存场所未采取防渗防漏措施或疏于管理，都将造成危险废物中的有毒有害物质进入周边环境，给周边的土壤、生态、水体及空气等环境造成一定的危害。

3. 输送管道

本项目储罐区原辅料通过管道输送至各个用料工序车间。一般采用架空管道，管径为 50mm。为防止管道泄漏采取防腐材料 PVC 管套管，同时设置控制阀门。输送过程中，可能存在“跑、冒、滴、漏”现象，风险物质泄漏甚至引起火灾和爆炸的风险。

4. 环保设施的危险性识别

本项目废水来源多、种类复杂，园区设有专业线路板生产废水处理系统，本项目对一般清洗废水和综合废水经过处理后回用，不能回用的，分股排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程（先进入扩容的线路板废水处理系统处理，再进入提标工程）深度处理后排入梅江。当本项目发生事故排放时，一经发现后将及时切断外排废水阀门，立即停止产生废水的相关环节的生产，并将废水引至事故应急池中。事故处理完成后，再将事故应急池中的废水泵至广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程（先进入扩容的线路板废水处理系统处理，再进入提标工程）处理达标后排放或委外处理。若废水处理系统、事故应急池防渗层破损，发生污水泄漏事故，将造成废水下渗，对地下水环境造成一定污染。

5. 火灾爆炸突发环境事件情景分析

设备操作不当、电器短路等均可能引发火灾事故，当生产厂房物料、原辅材料、

危险废物暂存库发生泄漏或火灾，生成有害燃烧产物一氧化碳、二氧化碳等会对周围人群及大气环境产生影响；火灾爆炸导致泄漏物料及消防水如不能完全收集，将会对周围地下水和土壤环境产生影响。

2.3 有毒有害物质扩散途径风险识别

项目在运营过程中有毒有害物质扩散途径主要有三类：

1.环境空气扩散

本项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中，车间、仓库等发生火灾，有毒有害物质在高温情况下散发到空气中，污染环境。

2.地表水体或地下水扩散

本项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入梅江，污染周边水体的水质；通过地表下渗污染地下水水质。

本项目废水非正常排放，导致含有有毒有害物质的废水超标排放，对广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程（先进入扩容的线路板废水处理系统处理，再进入提标工程）处理工艺造成一定的冲击。

3.土壤和地下水扩散

本项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤。

本项目危险固废暂存设置，如管理不当，引起危废泄漏，污染土壤环境。

在土壤中的有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。

综上所述可知，本项目环境风险类别包括危险物质的泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物排放，潜在环境风险单元主要为生产区、仓库、危险废物暂存间库、废水处理系统、事故应急池等。本项目运营期主要环境风险见下表。

表 17 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	影响途径	可能受影响的敏感目标
1	1厂、2厂	生产装置	硫酸、盐酸等化学品、CO、烟尘、消防废水	物料泄漏、火灾	大气、地表水、地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
2	储罐区	危化品	硫酸、盐酸、硝酸等	物料泄漏	大气、地表水、地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
3	废液储罐区	废液	酸性蚀刻废液、	物料泄	大气、地表	大气环境、地表水

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	影响途径	可能受影响的敏感目标
			碱性蚀刻废液、微蚀废液、棕化废液、废退锡水	漏	水、地下水、土壤	环境、地下水环境、土壤环境
4	化学品仓库	化学品	含危险物质的原辅料	物料泄漏	大气、地表水、地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
5		油墨	各种油墨及其稀释剂等	物料泄漏、火灾	大气、地表水、地下水	大气环境、地表水环境、地下水环境
6	危险废物暂存仓	危废	各类危险废物	物料泄漏	地下水、土壤	地下水环境、土壤
7	主要危化品输管道	危化品	硫酸、盐酸、硝酸等	物料泄漏	大气、地表水、地下水、土壤	大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境
8	废水处理系统、事故应急池	废水处理系统、事故应急池	含有危险物质的废水	泄漏	地表水、地下水、土壤	地表水环境、地下水环境、土壤环境
9	各废气处理设施	大气环境	酸碱物废气、有机废气	事故排放	大气	大气环境

3 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)，“在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形”。

3.1 生产事故原因及类型

(1) 生产事故原因

本项目属线路板生产企业，根据《典型 PCB 企业突发环境事件产生的原因和防范措施》(文章编号：1672-9064(2012)06-071-04)中环境风险可能产生的危害后果分析，线路板企业可能发生主要环境风险事故为油墨仓库火灾或爆炸、盐酸泄漏、氨水泄漏、废蚀刻液泄漏、其他化学品泄漏、污水处理站设施故障、废气处理设施故障、电镀槽加热控制系统失效等。

本项目主要储存的危险物质为硫酸、盐酸、硝酸、酸性除油剂、碱性除油剂、超粗化液、双氧水、氧化剂、液氨、酸性蚀刻液、氯酸钠、次氯酸钠、氰化亚金钾等原辅料、工作槽液以及危险废液类，另外，还包括油墨、油墨稀释剂等易燃物品。其发生泄漏事故和火灾影响的概率分析尚无行业发生事故概率统计，本评价主要采用类比国内外化工行业发生事故概率的方法。

根据《化工行业典型安全事故统计分析》（工业安全与环保，2012 年第 38 卷第 9 期）中相关统计分析，所统计的事故中，由于违章操作引起的事故次数最多，由于管理过程中存在漏洞造成的事故次数次之，工艺或设计中存在缺陷和违法经营引起的事故大致相同，位列第三，意外因素和设备故障造成事故次数最少，详见下图。

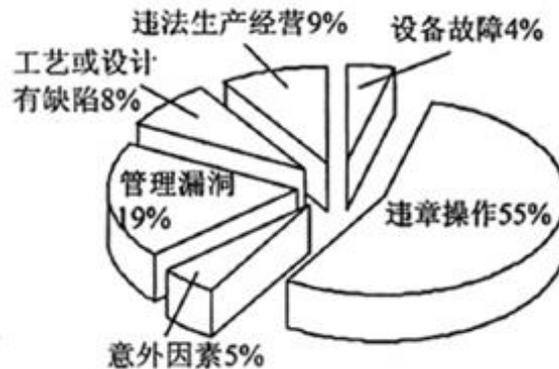


图 2 事故原因统计分析

（2）相关典型事故

①吉林石化发生爆炸。主要原因为当班操作工停车时，疏忽大意未将应关闭的阀门及时关闭，约 100 吨左右的苯类污染物进入松花江水体。致使哈尔滨等市县饮用水停水并波及影响到俄罗斯边境城市的供水，影响恶劣。

②江苏响水天嘉宜化工有限公司“321”特别重大爆炸事故。事故原因主要是天嘉宜公司无视国家环境保护和安全生产法律法规，长期刻意瞒报、违法贮存、违法处置硝化废料，安全管理混乱。

③河北省张家口市中国化工集团盛华化工公司“11·28”重大爆燃事故。位于河北张家口望山循环经济示范园区的中国化工集团河北盛华化工公司氯乙烯泄漏扩散至厂外区域，遇火源发生爆燃，造成 24 人死亡、21 人受伤。事故直接原因是盛华化工公司聚氯乙烯车间的氯乙烯气柜长期未按规定检修，事发前氯乙烯气柜卡顿、倾斜，开始泄漏，压缩机入口压力降低，操作人员没有及时发现气柜卡顿，仍然按照常规操作方式调大压缩机回流，进入气柜的气量加大，加之调大过快，氯乙烯冲破环形水封泄漏，向厂区外扩散，遇火源发生爆燃。

这种现象一定程度上说明了违章操作、管理漏洞和违法生产经营是造成企业安全事故频发的主要原因，因此要加强企业员工的上岗培训教育，加大对违法生产经营活动的执法力度，从根源上防止事故的发生。

3.2 仓储区泄漏发生概率

本项目建成投产后，硫酸、盐酸、超粗化液、硝酸、液氨等消耗量大的液态原料均采取储罐方式储存在储罐区，采用管道输送到生产线使用；其他用量少的化学品原辅料主要以桶装、瓶装等存放在化学品仓库里。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中泄漏频率的推荐值，各类泄漏事故发生频率见下表。表 18 泄漏频率表（摘录）

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/ 气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments。

3.3 最大可信事故

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的定义，最大可信事故指：是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。由上表可知，本项目生产区、储存区泄漏事故的发生概率均不为零，储存区发生泄漏，短时间内很难发现，因此，贮存单元的泄漏事故对环境或健康的危害要远远大于生产单元。为此，确定本项目最大可信事故为：贮存单元的危险物质泄漏。

本项目涉及危险物质泄漏的储存单位主要为：储罐区、废液储罐区、化学品仓库、危险废物暂存仓等涉及危险物质的储运。消耗量大的液态原料均采取储罐方式储存在储罐区，采取储罐+围堰的储存的方式，根据化学品仓库、供药区的储罐设置和围堰情况，可知各隔间的围堰内容积能满足容纳单罐危险物质的最大容积，发生事故时，液体泄漏能暂存在围堰内，有足够的反应时间。另外，本项目拟建一座容积为 $900m^3$ 的事故应急池，同时厂区设置容积为 $180m^3$ 的备用废水收集池，合计厂区设有 $1080m^3$ 的事故应急废水储存能力，用于收集各自厂区液态原辅料储罐、废液储

罐在事故状态下发生泄漏时围堰中的液态原辅料或废液，事故状态下围堰中的液态原辅料或废液可自流进入事故池中。危化品仓库位于厂区北侧，暂存危险化学品，均为加盖结构，分类存放在围堰内，一旦发生泄漏，泄漏的危化品会先储存在围堰内，大剂量泄漏会通过导流渠导向事故应急池。化学品仓库内的危化品采用桶装储存，分类存放在围堰内，一旦发生泄漏，泄漏的危化品会先储存在围堰内，大剂量泄漏会通过导流渠导向事故应急池。上述各储存单元位于室内或具有加盖结构，且设有围堰、截污沟等，发生泄漏事故时，危险物质能控制在各储存单元内或导向事故应急池，不会进入雨水管网，也不会泄漏进入周边地表水环境。危险化学品的泄漏可能随着大气的扩散污染环境空气，也有可能因防渗层破裂，下渗污染地下水。因此，根据本项目各要素的评价等级和发生事故后对环境影响的程度和范围，确定本次风险评价对有毒有害物质在大气中的扩散进行预测分析，对有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散进行定性分析。

表 19 本项目危险物质设置储罐及围堰情况表

类型	名称	单罐最大储量 (t)	储罐数量 (个)	有效围堰面积 (m ²)	围堰高度 (m)	有效围堰容积 (m ³)	位置		
原辅料	硫酸	20	1	100	0.8	80	物料仓库储药区 (危化仓)		
	液碱	20	1	40	0.8	32			
	氧化剂	20	1	40	0.8	32			
	盐酸	20	1	40	0.8	32			
	硝酸	20	1	40	0.8	32			
	酸性除油	5	1	20	0.8	16	1厂天面加药区		
	碱性除油	5	1	20	0.8	16			
	中粗化液	5	1	20	0.8	16			
	碳酸钠	5	1	20	0.8	16			
	过硫酸钠	5	1	20	0.8	16			
	双氧水	5	1	20	0.8	16			
	硫酸	5	1	20	0.8	16			
	液碱	5	1	20	0.8	16			
	氧化剂	5	1	20	0.8	16			
	盐酸	5	1	9	0.8	7.2			
	硝酸	5	1	9	0.8	7.2			
	废液	酸性蚀刻废液	57.59	4	9	0.8		7.2	物料仓库废液罐区
		碱性蚀刻废液	8.6	4	9	0.8		7.2	
微蚀废液		10	2	9	0.8	7.2			

根据上述风险识别及事故概率调查分析，本评价筛选了几种典型危险物质进行危险物质泄漏事故情形设定，具体见下表。

表 20 风险事故情形设定一览表

环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	主要理化性质	环境影响途径
泄漏	原辅料储罐	储罐区	硫酸、盐酸、硝酸等	腐蚀性	大气扩散、垂直入渗
泄漏	废液储罐	废液储罐区	酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、废退锡水	腐蚀性	大气扩散、垂直入渗
泄漏	危废	危险废物暂存间	含镍废液等	腐蚀性	大气扩散、垂直入渗
火灾	油墨包装桶	危险化学品仓	内层油墨、阻焊油墨、文字油墨、稀释剂等	可燃	大气扩散

环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。本项目硫酸、硝酸、盐酸等消耗量较大，综合泄漏后的危害性，保守考虑最不利情况下选取储罐区储存量较大，且易挥发储罐（31%盐酸）进行泄漏事故大气风险预测分析。另外，考虑油墨类具有易燃性，燃烧（分解）产物主要是 CO、CO₂，故本次评价选取 CO 作为油墨类发生火灾伴生/次生污染物进行火灾事故大气环境风险预测分析。

4 源项分析

4.1 储罐泄漏计算

厂区可能发生泄漏的化学品主要为硫酸、盐酸、硝酸、酸性除油剂、碱性除油剂、超粗化液、双氧水、氧化剂、液氨、油类储存区等，以上风险物质储存区均设置防渗、防漏、防雨、防晒等措施，并设置有足够容量的围堰，因此当发生泄漏时，不会泄漏进入周边地表水环境，危险化学品的泄漏可能随着大气的扩散污染环境空气，根据危险物质的储罐容积和挥发性综合考虑，现选取盐酸储存区（盐酸雾）进行风险预测。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 E，本评价泄漏模式取储罐泄漏频率最大的 $1.00 \times 10^{-4}/a$ ，泄漏模式为：泄漏孔径为 10mm 的圆形孔径，裂口面积为 0.785cm^2 。本项目储罐区均设有围堰，泄漏时间取 10min。

1. 液体泄漏量

根据《建设项目环境风险评价导则》(HJ 169-2018)中推荐的液体泄漏速率计算公式，液体泄漏速度 Q_L 用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，按下表选取；本评价取 0.65；

A ——裂口面积， m^2 ；本评价裂口孔径取 10mm，裂口面积为 $0.000078m^2$ ；

ρ ——泄漏液体密度， kg/m^3 ；

P ——容器内介质压力，Pa；本项目盐酸储罐均为常压储罐，取环境压力 101.325kPa；

P_0 ——环境压力，Pa；本评价取 101.325kPa；

g ——重力加速度， $9.81m/s^2$ ；

h ——裂口之上液位高度，m。盐酸罐取 3m，本项目盐酸储罐为常压储存状态，最不利情况为裂口位于罐底。

表 21 液体泄漏系数

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.6	0.55
≤100	0.5	0.45	0.4

经计算可知，各物质的泄漏速率及泄漏量见下表。

表 22 各物质泄漏速率及泄漏量

风险事故情形描述	危险物质	ρ (kg/m^3)	h/m	泄漏速率/ (kg/s)	泄漏时间 /min	最大泄漏量/kg
物质泄漏	盐酸	1160	3.2	0.466	10	279.6

2.液体蒸发量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15~30min 计。本评价蒸发时间取 30min。

盐酸常压下沸点大于储存温度（常温 25℃左右），不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发，只发生质量蒸发。质量蒸发速率按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：

Q——质量蒸发速度，kg/s；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

a,n——大气稳定度系数，F；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数；J/mol·k，值为 8.314；

T₀——环境温度，k；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m。

表 23 质量蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
不稳定(A,B)	0.2	3.846×10 ⁻³
中性(D)	0.25	4.685×10 ⁻³
稳定(E,F)	0.3	5.285×10 ⁻³

本项目盐酸储罐位于厂区储罐区和 1 厂屋面，则根据上式计算出的本项目盐酸泄漏后的质量蒸发速率见下表。

表 24 本项目溶液泄漏事故时的质量蒸发速率计算一览表

指标	大气稳定度	p (Pa)	M (kg/mol)	T ₀ (k)	u (m/s)	r (m)	Q (kg/s)
盐酸	F	11632	0.0365	298.15	1.5	3.2	0.0103

4.2 油类物质火灾伴生/次生污染物产生量估算

火灾事故源强主要考虑发生火灾时在高温下迅速挥发释放至大气的未完全燃烧危险物质，以及在燃烧过程中产生的次生/伴生污染。本项目油类物质（油墨类）遇明火发生火灾事故，火灾伴生/次生污染物中毒性较大的主要为物料不完全燃烧产生的 CO，参照 HJ169-2018 中火灾伴生/次生产生的一氧化碳计算方法如下，CO 源强见下表。

$$G \text{ 一氧化碳} = 2330qCQ$$

式中：

G 一氧化碳——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

表 25 CO 源强估算参数一览表

序号	参数	单位	取值	取值依据
1	C	无量纲	85%	参考油品值估算
2	q	无量纲	4.0%	取中值
3	Q	t/s	0.00073	燃烧速率由如下计算得出为 1.01kg/m ² .s，油墨中成分较复杂，可燃的成分较少，一般内层油墨等油墨均含有丙烯酸类可燃成分，本次评价油墨按照丙烯酸燃烧量进行参数估算。 燃烧面积为 0.72m ² ，燃烧面积考虑着火包装桶及周边 4 个相邻的油墨包装桶（25kg 包装桶：直径 0.3m，高 0.6m）同时燃烧。

$$\frac{dm}{dt} = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_{vap}}$$

式中：

$\frac{dm}{dt}$ ——燃烧速率，kg/m²·s；

H_c——液体燃烧热，J/kg。丙烯酸的燃烧热为 1366.9kJ/mol。

H_{vap}——蒸发热，J/kg。

C_p——恒压比热容，J/kg·K。

T_a——沸点，K。丙烯酸的沸点为 140.9℃。

T_b——周围温度，K。常见气象条件下为 25℃。

表 26 燃烧量估算参数一览表

H _c * (J/Kg)	C _p (J/(mol.K))	T _b (K)	T _a (K)	H _{vap} (J/kg)	dm/dt
18968915	155.43	413.9	298	757	1.01

注：（1）根据《化学化工物性数据手册有机化学（增订版）》，25℃液态丙烯酸汽化热（蒸发热）为 54.62KJ/mol（取 20℃丙烯酸汽化热 54.95KJ/mol 和 40℃丙烯酸汽化热 53.64KJ/mol 的内插值），丙烯酸分子量为 72.06，25℃丙烯酸汽化热（蒸发热）转换为 757J/kg；

（2）25℃液态丙烯酸比热容为 155.43J/(mol.K)（取 20℃丙烯酸比热容 155J/(mol.K) 和 40℃丙烯酸比热容 156.7J/(mol.K) 的内插值）。

经计算，本项目油类物质火灾事故中的 CO 污染物产生速率为 0.06kg/s。一般而言，一次火灾燃烧不超过 3h，按照燃烧 3h 计算的总释放量为 0.648t。

4.3 源强参数确定

根据上述源项分析，本项目的源强参数确定如下表所示。

表 27 项目环境风险源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	泄漏速率/(kg/s)	释放时间/min	最大泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	盐酸储罐泄漏	储罐区	31%盐酸	大气扩散	0.466	10	279.6	18.54	/
2	油类物质火灾	危化品仓	次生 CO	大气扩散	0.06	180	648	/	/

5 风险预测与评价

5.1 推荐模型筛选

1. 排放形式判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 G，判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（规划居住用地）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：

X ——事故发生地与计算点的距离，m，距离本项目最近的敏感点为东北侧的罗乐村，距离厂区 633m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向的 T 时间段内保持不变，即为 1.5m/s。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本评价以最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%）进行后果预测，故 U_{t-10m} 高处风速取 1.5m/s。

表 28 连续排放或瞬时排放判定

序号	风险物质	最大可信事故类别	X-事故发生地与计算点距离(m)	U_{t-10m} 高处风速(m/s)	T-到达时间(s)	T_d -排放时间(s)	判定
1	盐酸	盐酸储罐泄漏	633	1.5	844	1800	连续排放

序号	风险物质	最大可信事故类别	X-事故发生地与计算点距离(m)	Ut-10m 高处风速(m/s)	T-到达时间(s)	Td-排放时间(s)	判定
2	CO	火灾爆炸事故伴生/次生污染	633	1.5	844	10800	连续排放

2.是否为重质气体判断

通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断，在连续排放情况下 Ri 计算公式为：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：

ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Drel——初始的烟羽宽度，即源直径， m ；

Ur——10m 高处的风速， m/s 。取 1.5m/s。

计算所需的参数见下表。

表 29 理查德森数(Ri)计算参数表

参数	Q (kg/s)	ρ_{rel} (kg/m^3)	Drel (m)	ρ_a (kg/m^3)	Ur (m/s)	Ri
氯化氢	0.0103	117.75	7.14	1.185	1.5	0.1452
CO	0.06	0.00991	0.6	1.185	1.5	-3.0742

注：密度取 25℃，1atm 状态下的密度。根据《化学化工物性数据手册 无机卷（增订版）》，25℃下氯化氢气态密度为 0.11775g/cm³（取 20℃氯化氢密度 0.097g/cm³和 40℃盐酸密度 0.180 g/cm³的内插值）；25℃下环境空气密度为 1.185kg/m³（取 20℃环境空气密度 1.205 kg/m³和 30℃环境空气密度 1.165 kg/m³的内插值）。

计算可知，氯化氢和 CO 的理查德森数 Ri 小于 1/6，为轻质气体。

3.推荐模式选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模，SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模型，因此氯化氢和 CO 选择 AFTOX 模型进行风险预测模型。

5.2 预测范围与计算点

本项目环境风险预测范围选取为建设项目周围 5km 范围。项目环境风险预测计算点包括网格点（一般计算点）和环境敏感点（特殊计算点），计算点设置的分辨率

为：距离风险源 500m 范围内为 10m 间距，大于 500m 范围内为 50m 间距。

5.3 事故源参数

由前文计算，本项目事故排放源强见下表。

表 30 事故排放主要计算参数

参数指标	单位	盐酸储罐泄漏氯化氢扩散	油类物质火灾次生/伴生 CO 扩散
释放高度	m	0.006	0.2
物质排放速率	kg/s	0.0103	0.06
排放时长	min	30	180
预测时长	min	60	60
土地利用类型	/	城市	城市
预测模型	/	AFTOX 模型	AFTOX 模型

5.4 模型主要参数

风险事故污染源及环境参数汇总表如下。

表 31 风险物质泄漏大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	盐酸参数	CO 参数
基本情况	事故源经度	116°10'2.21964"E	116°10'4.82704"E
	事故源纬度	24°17'6.04797"N	24°17'7.78541"N
	事故源类型	31% 盐酸泄漏氯化氢事故排放	油类物质火灾次生/伴生 CO 扩散
气象参数	气象条件类型	最不利气象	
	风速/ (m/s)	1.5	
	环境温度/°C	25	
	相对湿度/%	50	
	稳定度	F	
其他参数	地表粗糙度/m	1.0	
	是否考虑地形	不考虑	
	地形数据经度/m	/	

本项目大气环境敏感程度为 E1，危险物质及工艺系统危险性为 P3，大气环境风险潜势为 III，大气环境风险评价范围为距离项目边界 5km 范围。

5.5 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H，氯化氢、氨气、CO 的大气毒性终点浓度值见下表。

表 32 各污染因子大气毒性终点浓度值/评价浓度阈值

污染因子	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
氯化氢	150	33
CO	380	95

注：毒性终点浓度-1：当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1 h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；

毒性终点浓度-2：当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

5.6 预测结果

5.6.1 预测结果

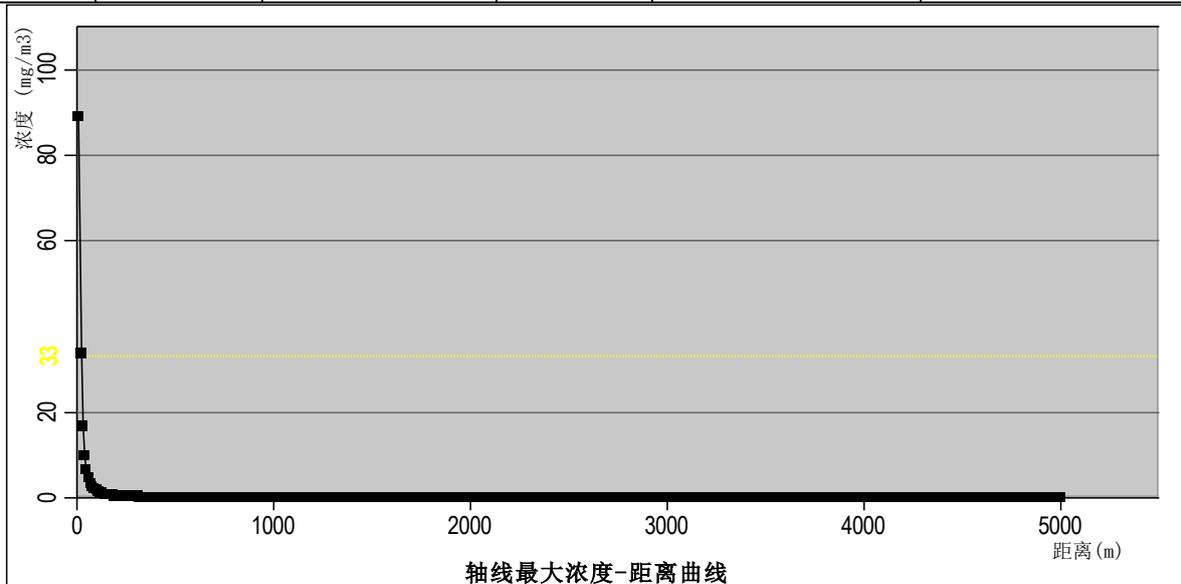
(1) 盐酸泄漏预测结果

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果，在最不利气象条件下，在不利气象条件下，盐酸泄漏事故发生后，氯化氢最大浓度于 0.11min 出现在事故下风向 10 处，最大落地浓度为 89.175mg/m³，事故下风向 20m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-2 (33mg/m³)。

表 33 本项目环境风险事故排放时氯化氢最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1 (150mg/m ³)	≥大气毒性终点浓度-2 (33mg/m ³)
氯化氢	最不利气象条件	89.175	20	/	20



盐酸泄漏事故排放在下风向不同距离处的最大浓度（最不利气象条件）



图3 盐酸泄漏事故排放最大影响区域图（最不利气象条件）

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

根据预测结果，当盐酸泄漏事故发生时，在最不利气象条件下，周边各敏感点的浓度均未超过氯化氢的大气毒性终点浓度-2。各敏感点中，氯化氢最大浓度（ $4.79E-02\text{mg}/\text{m}^3$ ）于 5min 出现在罗乐村，低于氯化氢的大气毒性终点浓度-2（ $33\text{mg}/\text{m}^3$ ）。盐酸泄漏氯化氢事故排放时，影响范围内未涉及周边敏感点，事故造成的短时浓度超标仅对空气的质量造成短时的扰动，随事故的结束而结束，不会影响到周边常住人口。

表 34 盐酸泄漏事故后在各敏感点不同时刻的浓度变化情况 单位: mg/m³

序号	名称	距离(m)	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	罗乐村	633	4.79E-02 5	4.79E-02	4.79E-02	4.79E-02	4.79E-02	4.79E-02	4.79E-02	3.50E-02	9.34E-03	4.64E-04	1.79E-06	0.00E+00	0.00E+00
2	上罗乐	665	4.35E-02 5	4.35E-02	4.35E-02	4.35E-02	4.35E-02	4.35E-02	4.35E-02	3.28E-02	1.02E-02	7.01E-04	6.89E-06	0.00E+00	0.00E+00
3	梅江	800	2.99E-02 5	2.99E-02	2.99E-02	2.99E-02	2.99E-02	2.99E-02	2.99E-02	2.47E-02	1.19E-02	2.18E-03	1.19E-04	8.41E-07	0.00E+00
4	下罗乐	822	2.82E-02 5	2.82E-02	2.82E-02	2.82E-02	2.82E-02	2.82E-02	2.82E-02	2.36E-02	1.19E-02	2.43E-03	1.58E-04	2.15E-06	0.00E+00
5	罗乐小学	904	2.29E-02 10	0.00E+00	2.29E-02	2.29E-02	2.29E-02	2.29E-02	2.29E-02	1.98E-02	1.16E-02	3.34E-03	3.81E-04	1.50E-05	0.00E+00
6	规划居住用地	916	2.23E-02 10	0.00E+00	2.23E-02	2.23E-02	2.23E-02	2.23E-02	2.23E-02	1.93E-02	1.15E-02	3.45E-03	4.21E-04	1.84E-05	0.00E+00
7	河坑里	917	2.22E-02 10	0.00E+00	2.22E-02	2.22E-02	2.22E-02	2.22E-02	2.22E-02	1.93E-02	1.16E-02	3.48E-03	4.29E-04	1.90E-05	0.00E+00
8	牛牯塘	964	1.99E-02 10	0.00E+00	1.99E-02	1.99E-02	1.99E-02	1.99E-02	1.99E-02	1.75E-02	1.12E-02	3.90E-03	6.13E-04	3.88E-05	3.66E-07
9	龙跃	1012	1.79E-02 10	0.00E+00	1.79E-02	1.79E-02	1.79E-02	1.79E-02	1.79E-02	1.59E-02	1.07E-02	4.22E-03	8.16E-04	6.98E-05	2.01E-06
10	刘屋	1023	1.75E-02 10	0.00E+00	1.75E-02	1.75E-02	1.75E-02	1.75E-02	1.75E-02	1.56E-02	1.06E-02	4.31E-03	8.74E-04	8.00E-05	2.66E-06
11	申坑	1060	1.61E-02 10	0.00E+00	1.61E-02	1.61E-02	1.61E-02	1.61E-02	1.61E-02	1.45E-02	1.02E-02	4.46E-03	1.03E-03	1.14E-04	5.31E-06
12	客天下碧桂园	1084	1.54E-02 10	0.00E+00	1.54E-02	1.54E-02	1.54E-02	1.54E-02	1.54E-02	1.38E-02	9.94E-03	4.56E-03	1.14E-03	1.41E-04	7.88E-06
13	河坑口	1245	1.13E-02 10	0.00E+00	1.13E-02	1.13E-02	1.13E-02	1.13E-02	1.13E-02	1.04E-02	8.28E-03	4.85E-03	1.84E-03	4.19E-04	5.39E-05
14	金碧雅苑	1251	1.11E-02 10	0.00E+00	1.11E-02	1.11E-02	1.11E-02	1.11E-02	1.11E-02	1.03E-02	8.21E-03	4.83E-03	1.85E-03	4.27E-04	5.62E-05
15	蛇岭	1289	1.04E-02 10	0.00E+00	1.04E-02	1.04E-02	1.04E-02	1.04E-02	1.04E-02	9.65E-03	7.84E-03	4.80E-03	1.98E-03	5.07E-04	7.68E-05
16	申渡村	1360	9.23E-03 10	0.00E+00	9.23E-03	9.23E-03	9.23E-03	9.23E-03	9.23E-03	8.60E-03	7.15E-03	4.70E-03	2.17E-03	6.61E-04	1.26E-04
17	西南侧大气一类区	1430	8.24E-03 10	0.00E+00	8.24E-03	8.24E-03	8.24E-03	8.24E-03	8.24E-03	7.70E-03	6.56E-03	4.56E-03	2.33E-03	8.19E-04	1.90E-04
18	高迁居	1462	7.83E-03 10	0.00E+00	7.83E-03	7.83E-03	7.83E-03	7.83E-03	7.83E-03	7.33E-03	6.31E-03	4.47E-03	2.37E-03	8.82E-04	2.20E-04
19	碧桂园东湾	1471	7.72E-03 10	0.00E+00	7.72E-03	7.72E-03	7.72E-03	7.72E-03	7.72E-03	7.23E-03	6.24E-03	4.42E-03	2.38E-03	8.98E-04	2.29E-04

序号	名称	距离(m)	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
	国际						03	03	03	03	03	03	03	04	04
20	茶山下	1473	7.70E-03 10	0.00E+00	7.70E-03	7.70E-03	7.70E-03	7.70E-03	7.70E-03	7.21E-03	6.23E-03	4.41E-03	2.38E-03	9.01E-04	2.30E-04
21	下新屋	1570	6.65E-03 10	0.00E+00	6.65E-03	6.65E-03	6.65E-03	6.65E-03	6.65E-03	6.23E-03	5.53E-03	4.15E-03	2.47E-03	1.09E-03	3.40E-04
22	恒大珑湖湾	1581	6.55E-03 10	0.00E+00	6.55E-03	6.55E-03	6.55E-03	6.55E-03	6.55E-03	6.13E-03	5.46E-03	4.12E-03	2.47E-03	1.10E-03	3.52E-04
23	大塘肚	1584	6.52E-03 10	0.00E+00	6.52E-03	6.52E-03	6.52E-03	6.52E-03	6.52E-03	6.10E-03	5.44E-03	4.11E-03	2.48E-03	1.11E-03	3.56E-04
24	龙坑小学	1638	6.03E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	6.03E-03	6.03E-03	6.03E-03	6.03E-03	5.63E-03	5.10E-03	3.95E-03	2.47E-03	1.19E-03	4.21E-04
25	东升村	1652	5.92E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	5.92E-03	5.92E-03	5.92E-03	5.92E-03	5.52E-03	5.01E-03	3.91E-03	2.47E-03	1.21E-03	4.38E-04
26	径下	1673	5.75E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	5.75E-03	5.75E-03	5.75E-03	5.75E-03	5.35E-03	4.89E-03	3.85E-03	2.47E-03	1.24E-03	4.63E-04
27	南圳坑	1728	5.33E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	5.33E-03	5.33E-03	5.33E-03	5.33E-03	4.94E-03	4.57E-03	3.68E-03	2.46E-03	1.31E-03	5.30E-04
28	曾屋	1750	5.18E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	5.18E-03	5.18E-03	5.18E-03	5.18E-03	4.78E-03	4.45E-03	3.62E-03	2.45E-03	1.33E-03	5.52E-04
29	陂坑	1811	4.78E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	4.78E-03	4.78E-03	4.78E-03	4.78E-03	4.37E-03	4.14E-03	3.44E-03	2.41E-03	1.39E-03	6.21E-04
30	林屋角	1826	4.69E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	4.69E-03	4.69E-03	4.69E-03	4.69E-03	4.28E-03	4.07E-03	3.39E-03	2.40E-03	1.38E-03	6.34E-04
31	芹洋花园	1905	4.25E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	4.25E-03	4.25E-03	4.25E-03	4.25E-03	3.81E-03	3.70E-03	3.17E-03	2.33E-03	1.43E-03	7.12E-04
32	龙坑村	1917	4.19E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	4.19E-03	4.19E-03	4.19E-03	4.19E-03	3.75E-03	3.64E-03	3.13E-03	2.32E-03	1.43E-03	7.23E-04
33	奥园铂誉府	1958	3.98E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	3.98E-03	3.98E-03	3.98E-03	3.98E-03	3.53E-03	3.47E-03	3.02E-03	2.28E-03	1.45E-03	7.57E-04
34	坎上	1968	3.94E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	3.94E-03	3.94E-03	3.94E-03	3.94E-03	3.48E-03	3.43E-03	2.99E-03	2.27E-03	1.45E-03	7.67E-04
35	恒大御景半岛	2038	3.63E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	3.63E-03	3.63E-03	3.63E-03	3.63E-03	3.14E-03	3.15E-03	2.81E-03	2.19E-03	1.46E-03	8.09E-04
36	客天下国际生态城	2133	3.26E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	3.26E-03	3.26E-03	3.26E-03	3.26E-03	2.73E-03	2.80E-03	2.57E-03	2.08E-03	1.46E-03	8.64E-04
37	下黄坑	2144	3.22E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	3.22E-03	3.22E-03	3.22E-03	3.22E-03	2.68E-03	2.76E-03	2.54E-03	2.06E-03	1.45E-03	8.69E-04
38	梅州市梅江	2317	2.68E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	2.68E-03	2.68E-	2.68E-	2.68E-	2.07E-	2.22E-	2.14E-	1.84E-	1.40E-	9.26E-

序号	名称	距离(m)	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
	区同仁北实 新世纪学校						03	03	03	03	03	03	03	03	04
39	梅州中学小 学部	2363	2.55E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.55E- 03	2.55E- 03	2.55E- 03	1.94E- 03	2.10E- 03	2.04E- 03	1.78E- 03	1.38E- 03	9.33E- 04
40	客天下普育 小学	2385	2.50E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.50E- 03	2.50E- 03	2.50E- 03	1.87E- 03	2.04E- 03	2.00E- 03	1.75E- 03	1.37E- 03	9.36E- 04
41	蔡四庄	2391	2.48E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.48E- 03	2.48E- 03	2.48E- 03	1.86E- 03	2.03E- 03	1.98E- 03	1.74E- 03	1.36E- 03	9.36E- 04
42	东侧大气一 类区	2455	2.33E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.33E- 03	2.33E- 03	2.33E- 03	1.69E- 03	1.87E- 03	1.86E- 03	1.66E- 03	1.33E- 03	9.39E- 04
43	莆蔚坝	2477	2.28E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.28E- 03	2.28E- 03	2.28E- 03	1.63E- 03	1.81E- 03	1.81E- 03	1.63E- 03	1.32E- 03	9.39E- 04
44	奥园天悦湾	2511	2.21E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.21E- 03	2.21E- 03	2.21E- 03	1.55E- 03	1.74E- 03	1.75E- 03	1.59E- 03	1.30E- 03	9.38E- 04
45	莆蔚村	2530	2.17E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.17E- 03	2.17E- 03	2.17E- 03	1.51E- 03	1.70E- 03	1.72E- 03	1.57E- 03	1.28E- 03	9.36E- 04
46	智慧宜居家 园	2534	2.16E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.16E- 03	2.16E- 03	2.16E- 03	1.50E- 03	1.69E- 03	1.71E- 03	1.56E- 03	1.28E- 03	9.36E- 04
47	西阳镇	2553	2.12E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.12E- 03	2.12E- 03	2.12E- 03	1.46E- 03	1.65E- 03	1.67E- 03	1.54E- 03	1.27E- 03	9.34E- 04
48	芹洋村	2698	1.86E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.86E- 03	1.86E- 03	1.86E- 03	1.18E- 03	1.36E- 03	1.43E- 03	1.36E- 03	1.17E- 03	9.10E- 04
49	黄坑村	2724	1.81E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.81E- 03	1.81E- 03	1.81E- 03	1.13E- 03	1.32E- 03	1.39E- 03	1.33E- 03	1.16E- 03	9.04E- 04
50	西阳中学	2793	1.71E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.71E- 03	1.71E- 03	1.71E- 03	1.02E- 03	1.21E- 03	1.29E- 03	1.25E- 03	1.11E- 03	8.86E- 04
51	东山谷碧桂 园	2809	1.68E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.68E- 03	1.68E- 03	1.68E- 03	1.00E- 03	1.18E- 03	1.27E- 03	1.23E- 03	1.10E- 03	8.81E- 04
52	岭下	2852	1.62E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.62E- 03	1.62E- 03	1.62E- 03	9.40E- 04	1.12E- 03	1.21E- 03	1.19E- 03	1.07E- 03	8.68E- 04
53	西阳镇中心 小学	3009	1.42E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.42E- 03	1.42E- 03	1.42E- 03	7.49E- 04	9.10E- 04	1.01E- 03	1.03E- 03	9.55E- 04	8.13E- 04
54	万象江山	3113	1.31E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+0 0	1.31E- 03	1.31E- 03	6.46E- 04	7.95E- 04	8.97E- 04	9.29E- 04	8.84E- 04	7.72E- 04
55	泮坑村	3127	1.29E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+0 0	1.29E- 03	1.29E- 03	6.33E- 04	7.81E- 04	8.82E- 04	9.16E- 04	8.74E- 04	7.66E- 04
56	田屋	3134	1.29E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+0	1.29E-	1.29E-	6.27E-	7.74E-	8.75E-	9.10E-	8.69E-	7.63E-

序号	名称	距离(m)	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
							0	03	03	04	04	04	04	04	04
57	梅州大剧院	3155	1.27E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.27E-03	1.27E-03	6.09E-04	7.53E-04	8.55E-04	8.91E-04	8.55E-04	7.55E-04
58	杨排坑	3259	1.17E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.17E-03	1.17E-03	5.27E-04	6.59E-04	7.58E-04	8.04E-04	7.88E-04	7.11E-04
59	西阳移民新村	3272	1.16E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.16E-03	1.16E-03	5.17E-04	6.48E-04	7.47E-04	7.94E-04	7.79E-04	7.06E-04
60	龙丰村	3391	1.06E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.06E-03	1.06E-03	4.39E-04	5.57E-04	6.51E-04	7.05E-04	7.06E-04	6.56E-04
61	梅州市中心城区	3400	1.05E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.05E-03	1.05E-03	4.34E-04	5.50E-04	6.44E-04	6.98E-04	7.01E-04	6.52E-04
62	梅子坝	3417	1.04E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.04E-03	1.04E-03	4.24E-04	5.38E-04	6.32E-04	6.87E-04	6.91E-04	6.45E-04
63	梅州天鹅山地方级森林自然公园	3465	1.00E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-03	1.00E-03	3.98E-04	5.07E-04	5.98E-04	6.54E-04	6.64E-04	6.25E-04
64	竹林子	3497	9.81E-04 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.81E-04	9.81E-04	3.81E-04	4.87E-04	5.76E-04	6.33E-04	6.46E-04	6.11E-04
65	秋晓山居	3514	9.70E-04 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.70E-04	9.70E-04	3.72E-04	4.76E-04	5.65E-04	6.22E-04	6.36E-04	6.04E-04
66	梅州市清凉山地方级自然保护区	3520	9.65E-04 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.65E-04	9.65E-04	3.69E-04	4.73E-04	5.61E-04	6.18E-04	6.33E-04	6.02E-04
67	梅州市艺术学校	3531	9.58E-04 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.58E-04	9.58E-04	3.64E-04	4.66E-04	5.54E-04	6.11E-04	6.27E-04	5.97E-04
68	院士广场	3636	8.90E-04 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.90E-04	8.90E-04	3.17E-04	4.09E-04	4.91E-04	5.49E-04	5.72E-04	5.55E-04
69	千佛塔宗教文化景区	3652	8.81E-04 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.81E-04	8.81E-04	3.10E-04	4.01E-04	4.82E-04	5.40E-04	5.64E-04	5.49E-04
70	莆田村	3668	8.71E-04 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.71E-04	8.71E-04	3.04E-04	3.93E-04	4.74E-04	5.31E-04	5.56E-04	5.42E-04
71	古田	3781	8.07E-04 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.07E-04	2.63E-04	3.42E-04	4.16E-04	4.73E-04	5.02E-04	4.99E-04
72	梅州市职业技术学校	3827	7.83E-04 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.83E-04	2.48E-04	3.24E-04	3.95E-04	4.51E-04	4.82E-04	4.82E-04
73	塘尾	3931	7.32E-04 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.32E-04	2.17E-04	2.86E-04	3.51E-04	4.05E-04	4.38E-04	4.45E-04

序号	名称	距离(m)	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
74	广东梅县东山中学	4518	2.75E-04 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.08E-04	1.45E-04	1.85E-04	2.22E-04	2.54E-04	2.75E-04
75	泮坑小学	4568	2.64E-04 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.02E-04	1.38E-04	1.75E-04	2.11E-04	2.42E-04	2.64E-04
76	杨梅坑	4850	2.08E-04 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.53E-05	1.02E-04	1.31E-04	1.60E-04	1.87E-04	2.08E-04

表 35 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 ^a					
代表性风险事故情形描述	盐酸泄漏氯化氢事故排放				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	盐酸储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	0.101
泄漏危险物质	氯化氢	最大存在量/kg	34272	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.466	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	279.6
泄漏高度/m	3.2	泄漏液体蒸发量/kg	18.54	泄漏频率	1×10 ⁻⁴
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	盐酸	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	150	/	/
		大气毒性终点浓度-2	33	20	0.11
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		/	/	/	
^a 按选择的代表性风险事故情形分别填写。					

③敏感点超标情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 I, 结合预测结果, 项目发生盐酸泄漏扩散, 受影响最大的超标距离为 20m, 此范围内无环境敏感目标。

(3) 火灾伴生/次生 CO 事故排放预测结果

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果, 在油类物质火灾伴生/次生 CO 事故排放时, 在不利气象条件下, CO 最大浓度于 0.083min 出现在事故下风向 20m 处, 最大落地浓度为 525.57mg/m³, 在事故下风向 10m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-1 (380mg/m³), 在事故下风向 30m 范围内会将超过大气毒性终点浓度-2 (95mg/m³)。

表 36 火灾爆炸次生污染事故排放时最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1 (380mg/m ³)	≥大气毒性终点浓度-2 (95mg/m ³)
CO	最不利气象条件	525.57	10	380	95

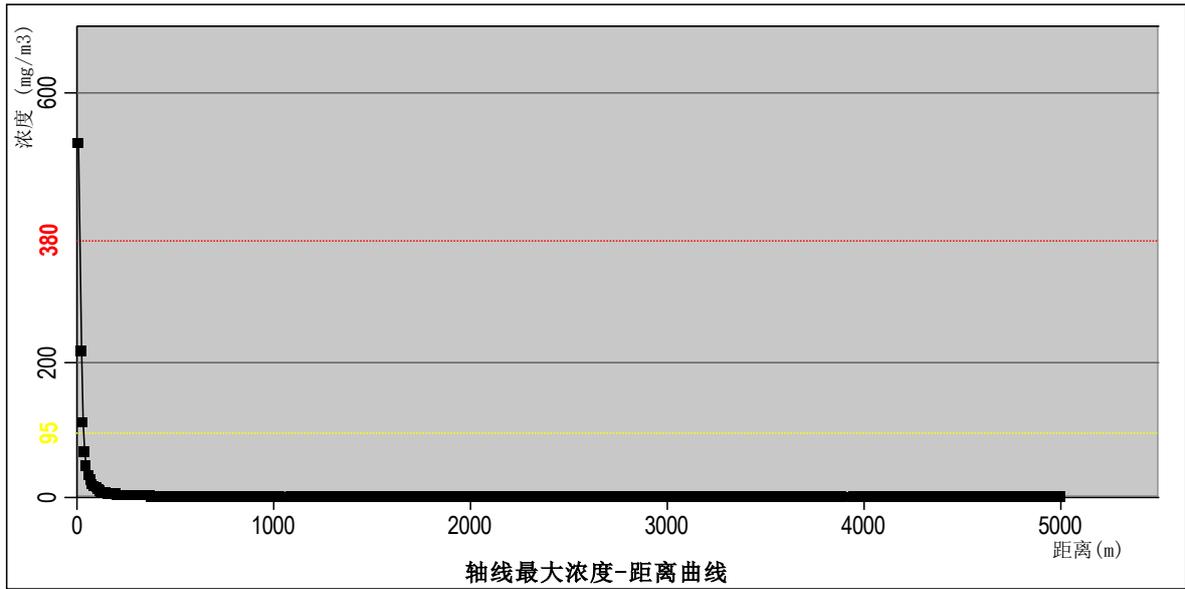


图 4 CO 泄漏事故排放在下风向不同距离处的最大浓度（最不利气象条件）



图 5 CO 泄漏事故排放最大影响区域图（最不利气象条件）

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

根据预测结果，最不利气象条件下，在预测时段内，周边各敏感点的浓度均未超过 CO 的大气毒性终点浓度-2。因此，油类物质火灾伴生/次生 CO 事故排放时，影响范围均未涉及周边敏感点，事故造成的短时大气浓度超标仅对空气的质量造成短时的扰动，随事故的结束而结束，对周边环境敏感点环境影响可接受。

表 37 火灾爆炸次生污染事故后在各敏感点不同时刻的浓度变化情况 单位: mg/m³

序号	名称	距离(m)	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	罗乐村	633	4.35E-01 5	4.35E-01											
2	上罗乐	665	3.97E-01 5	3.97E-01											
3	梅江	800	2.82E-01 5	2.82E-01											
4	下罗乐	822	2.68E-01 5	2.68E-01											
5	罗乐小学	904	2.24E-01 5	2.24E-01											
6	规划居住用地	916	2.18E-01 10	0.00E+00	2.18E-01										
7	河坑里	917	2.18E-01 10	0.00E+00	2.18E-01										
8	牛牯塘	964	1.98E-01 10	0.00E+00	1.98E-01										
9	龙跃	1012	1.81E-01 10	0.00E+00	1.81E-01										
10	刘屋	1023	1.77E-01 10	0.00E+00	1.77E-01										
11	申坑	1060	1.66E-01 10	0.00E+00	1.66E-01										
12	客天下碧桂园	1084	1.59E-01 10	0.00E+00	1.59E-01										
13	河坑口	1245	1.22E-01 10	0.00E+00	1.22E-01										
14	金碧雅苑	1251	1.21E-01 10	0.00E+00	1.21E-01										
15	蛇岭	1289	1.15E-01 10	0.00E+00	1.15E-01										
16	申渡村	1360	1.04E-01 10	0.00E+00	1.04E-01										
17	西南侧大气一类区	1430	9.42E-02 10	0.00E+00	9.42E-02										
18	高迁居	1462	9.03E-02 10	0.00E+00	9.03E-02										
19	碧桂园东湾	1471	8.93E-02 10	0.00E+00	8.93E-02										

序号	名称	距离(m)	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
	国际						02	02	02	02	02	02	02	02	02
20	茶山下	1473	8.90E-02 10	0.00E+00	8.90E-02										
21	下新屋	1570	7.89E-02 10	0.00E+00	7.89E-02										
22	恒大珑湖湾	1581	7.79E-02 10	0.00E+00	7.79E-02										
23	大塘肚	1584	7.76E-02 10	0.00E+00	7.76E-02										
24	龙坑小学	1638	7.29E-02 10	0.00E+00	7.29E-02										
25	东升村	1652	7.17E-02 10	0.00E+00	7.17E-02										
26	径下	1673	7.00E-02 10	0.00E+00	7.00E-02										
27	南圳坑	1728	6.59E-02 10	0.00E+00	6.59E-02										
28	曾屋	1750	6.43E-02 10	0.00E+00	6.43E-02										
29	陂坑	1811	6.03E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	6.03E-02									
30	林屋角	1826	5.93E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	5.93E-02									
31	芹洋花园	1905	5.48E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	5.48E-02									
32	龙坑村	1917	5.41E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	5.41E-02									
33	奥园铂誉府	1958	5.20E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	5.20E-02									
34	坎上	1968	5.15E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	5.15E-02									
35	恒大御景半岛	2038	4.80E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	4.80E-02									
36	客天下国际生态城	2133	4.42E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	4.42E-02									
37	下黄坑	2144	4.38E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	4.38E-02									
38	梅州市梅江	2317	3.81E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	3.81E-02									

序号	名称	距离(m)	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
	区同仁北实 新世纪学校						02	02	02	02	02	02	02	02	02
39	梅州中学小 学部	2363	3.68E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	3.68E-02									
40	客天下普育 小学	2385	3.62E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	3.62E-02									
41	蔡四庄	2391	3.60E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	3.60E-02									
42	东侧大气一 类区	2455	3.44E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	3.44E-02									
43	莆蔚坝	2477	3.38E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	3.38E-02									
44	奥园天悦湾	2511	3.30E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	3.30E-02									
45	莆蔚村	2530	3.25E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	3.25E-02									
46	智慧宜居家 园	2534	3.25E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	3.25E-02									
47	西阳镇	2553	3.20E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	3.20E-02									
48	芹洋村	2698	2.90E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.90E-02								
49	黄坑村	2724	2.85E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.85E-02								
50	西阳中学	2793	2.72E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.72E-02								
51	东山谷碧桂 园	2809	2.70E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.70E-02								
52	岭下	2852	2.62E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.62E-02								
53	西阳镇中心 小学	3009	2.38E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.38E-02								
54	万象江山	3113	2.24E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.24E-02								
55	泮坑村	3127	2.22E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.22E-02								
56	田屋	3134	2.21E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.21E-								

序号	名称	距离(m)	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
							02	02	02	02	02	02	02	02	02
57	梅州大剧院	3155	2.19E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.19E-02								
58	杨排坑	3259	2.06E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.06E-02								
59	西阳移民新村	3272	2.05E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.05E-02								
60	龙丰村	3391	1.92E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.92E-02								
61	梅州市中心城区	3400	1.91E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.91E-02								
62	梅子坝	3417	1.89E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.89E-02								
63	梅州天鹅山地方级森林自然公园	3465	1.85E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.85E-02							
64	竹林子	3497	1.82E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.82E-02							
65	秋晓山居	3514	1.80E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-02							
66	梅州市清凉山地方级自然保护区	3520	1.79E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.79E-02							
67	梅州市艺术学校	3531	1.78E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.78E-02							
68	院士广场	3636	1.69E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.69E-02							
69	千佛塔宗教文化景区	3652	1.68E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.68E-02							
70	莆田村	3668	1.67E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.67E-02							
71	古田	3781	1.58E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.58E-02							
72	梅州市职业技术学校	3827	1.54E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.54E-02							
73	塘尾	3931	1.47E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.47E-02							

序号	名称	距离(m)	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
74	广东梅县东山中学	4518	1.14E-02 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.14E-02						
75	泮坑小学	4568	1.12E-02 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.12E-02						
76	杨梅坑	4850	1.00E-02 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-02						
77	泮坑尾	5145	9.01E-03 35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.01E-03	9.01E-03	9.01E-03	9.01E-03	9.01E-03	9.01E-03

表 38 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，油类物质火灾伴生/次生 CO 排放				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	/	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	0.101
泄漏危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	/	泄漏时间/min	180	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	0.2	泄漏液体蒸发量/kg		泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	10	0.083
		大气毒性终点浓度-2	95	30	0.25
		敏感目标名称	最不利风向角度	超标时间/min	超标持续时间/min
/	/	/	/	/	

③敏感点超标情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 I, 结合预测结果, 项目伴生/次生污染物 CO, 影响最大的超标距离为 30m, 此范围内无环境敏感目标。

5.6.2 泄漏、火灾预测小结

根据预测结果可知, 盐酸泄漏事故时产生废污染物最大落地浓度以及油类物质火灾事故伴生/次生 CO 最大落地浓度超出大气毒性终点浓度-2 的影响范围均不涉及周边敏感点。事故造成的短时大气浓度超标仅对空气的质量造成短时的扰动, 随事故的结束而结束, 不会影响到周边常住人口。为了尽量减少泄漏事故对周边环境和居民的影响, 事故时应及时采取措施切断泄漏源, 及时转移受影响范围内人群, 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。

5.7 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散

本项目储罐区、废液储罐区、危险化学品仓库、危险废物暂存仓设有围堰且围堰内有导流渠和专用管道与事故应急池连通。各原辅物料、危废、危险化学品一旦发生泄漏, 泄漏的危废、危化品会先储存在围堰内, 大剂量泄漏会通过导流渠导向事故应急池。发生事故时, 危险物质能控制在各储存单元内或导向事故应急池, 进入市政管网、周边地表水环境的概率较小。

另外, 厂区内设有雨水管道、应急池、应急水泵以及闸阀等, 雨水管网与应急池

通过应急水泵相连，雨水管总出口处设置应急阀门（常闭），设置三级防控体系。发生火灾事故时，项目废水、废液、消防废水能全部进入应急池内，可将事故废水控制厂区内，项目事故废水进入周边地表水环境的概率较小。

为了确保在事故状况下事故废水防控系统的有效运行，企业必须严格执行环境风险防控措施，并加强环境管理，严禁事故废水排出厂外。因此，在采取相应的风险防范和应急措施情况下，本项目废水事故排放的环境风险在可接受范围内。

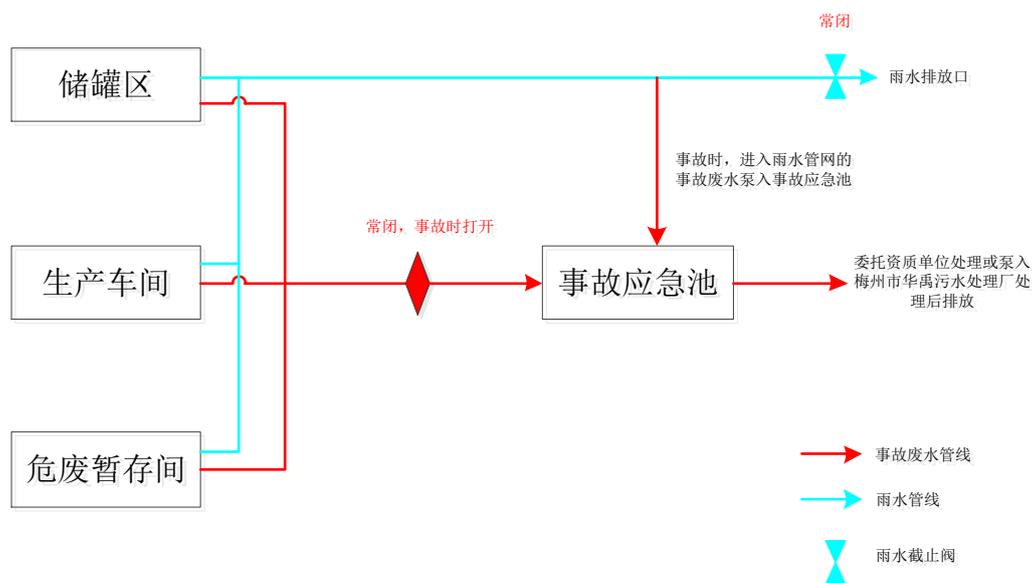


图 6 防止事故废水进入外环境的三级防控封堵系统图

5.8 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散

本项目废水来源多、种类复杂，若废水处理系统、事故应急池防渗层发生破损，污水发生泄漏，将造成含有危险物质的废水下渗，对地下水环境造成一定污染。本项目地下水事故泄漏情景可参考运营期地下水环境影响分析中非正常状况预测分析的结果，非正常状况下，污染物持续渗入地下水含水层的情况下，将对项目场区所在地及其下游地下水环境造成一定的影响。长时间泄漏将对项目所在场地地下水产生一定影响，因此建议在污水处理系统周边设置地下水常规监测井，定时取样观测污水处理系统周边地下水质量，以杜绝出现废水处理系统防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

6 环境风险管理

6.1 环境风险防范管理措施

为避免风险事故发生和事故发生后对环境造成的污染，建设单位首先应树立环境风险意识，并在管理过程当中强化环境风险意识。在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防范措施。

1.要严格遵照国家有关的法令、法规、设计规程、规范进行工程设计、施工、安装、建设。工程建成后，须经化工、劳动安全、消防、环保等有关部门全面验收合格后方可投入运行。

2.强化安全、消防和环保管理，建立管理机构，制订各项管理制度，加强日常监督检查。

3.普及在岗职工对有害物质的性质、毒害和安全防护的基本知识，对操作人员进行岗位规范定期培训、考核，合格者方可上岗，并加强对职工和周围人员的自我保护常识宣传。

4.本项目危险物质主要位于化学品仓库、储罐区、废液储罐区、危险废物暂存仓等场所，危险物质应按性质分别贮放，并设置明显的标志，各贮存区应设立管理岗位，严格领用制度，防止危险品外流。

5.各类危险品应计划采购、分期分批入库，严格控制贮存量。

6.2 环境风险防范措施

6.2.1 物料泄漏风险防范措施

1.为了尽量减少有毒有害气体泄漏污染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，以减少对厂区工作人员的暴露浓度；并应加强应急演练，确保紧急情况下疏散工作高效有序进行，避免对周边居民的影响。

2.在厂区内醒目处应设置风向标，便于情况紧急时指示撤离方向，平时制定抢险预案、按时进行应急疏散演练。

3.项目各生产车间、化学品仓库、储罐区、废液储罐区、污水收集管网及处理系统、危废暂存间等地面设置渗漏措施，设备周边设废水收集沟，收集沟可导至污水处理站或事故应急池内。正常生产时，收集池用于收集车间地面滴漏液体；一旦发生车

间内个别容器、设备泄漏，即可用于收集泄漏液，有效防止溢流污染事故发生。上述措施可以保证地面冲洗水、危险品等顺畅地流入收集沟，可确保危险物质不外排。

4.危废暂存间

应针对危险废物的特性、数量，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，做好贮存风险事故防范工作。

（1）危险废物贮存场所必须有符合《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的专用标志；在废液储存区与各车间暂存区，必须按储存的危险废物类别分别建设专用的贮存设施。贮存设施的地面与裙脚必须用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容（即不相互反应）；地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

（2）危险废物贮存场基础需设 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数应 $\leq 10^{-10}$ cm/s，防止液体废物意外泄漏造成无组织溢流渗入地下。

（3）危险废物贮存场门口应设置 10~15cm 高的挡水坡，防止暴雨时有雨水涌进；堆放货架最底层应距地面至少 20cm，易溶性物品必须放在上层，防止水淹溶解；在贮存场、车间外部设雨水沟等径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会浸入。废液卸液、储存、配伍区域均设置应急泄漏围堰和泄漏收集池。

（4）不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间，废物储存应按废物种类及预测贮存数量减少分区贮藏和贮槽。

（5）危险废物贮存场所必须设置泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置，使整个库房处于微负压状态；应有安全照明和观察窗口。

（6）危险废物仓库应该设置收集沟或门口设置围堰，确保发生泄漏时关闭污染物外排途径。

6.2.2 火灾、爆炸风险防范措施

1.设备的安全管理：定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在装置区内的所有运营设备、电气装置都应满足防火防爆的要求。

2.火源的管理：严禁火源进入生产区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。定期对设备进行维修检查，需进行维修焊接时，应首先经过安全部门确认、准许，并记录在案。

3.加强对生产车间的生产管理：应按工作流程进行生产，确保车间内有害气体有效收集处理和排放，严禁将火源带入生产区，注意防止漏电和防止电火花。

4.完善消防设施针对不同的工作部位，设计相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）中的要求，各建筑物之间、建筑物与道路、电杆及厂房之间，按火灾危险类别和环境情况保持安全距离。在火灾爆炸的敏感区设计符合设计规范的消防管网、消防栓、喷淋系统和各种手持式灭火器材，一旦发生险情可及时发现处理，消灭隐患。

5.火灾爆炸敏感区内的照明、电机等电力装置的选型设计，应严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求进行，照明、电机等电力装置易产生静电等，故选型和安装均要符合规范。

6.2.3 事故应急池

参照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》，项目需设置符合规范要求的事事故储存设施对事故情况下废水进行收集，事故应急池的总有效容积应满足：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3) \max$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

上式中， V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量最大储存物料量， m^3 ；（所有储罐同时发生事故的概率极小，本评价以最大的储罐计算）， V_1 取值 $20m^3$ 。

V_2 ——发生事故的储存容器或装置的消防水量， m^3 ；根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）相关规定，本项目1厂、2厂（丙类）室外消火栓设计流量为 $30L/s$ ，建筑物室内消火栓设计流量为 $30L/s$ 。本项目危废暂存间及危险化学品仓（甲类）室外消火栓设计流量为 $15L/s$ ，建筑物室内消火栓设计流量为 $10L/s$ 。本次按室外消火栓设计流量为 $30L/s$ ，建筑物室内消火栓设计流量为 $30L/s$ ，灭火时间以 $3h$ 计，集水率按 90% 计，消防水量为 $583.2m^3$ ，即 $V_2=583.2m^3$ 。

V_3 ——发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量， m^3 ；发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量，本项目的储罐区围堰面积约为 $578m^2$ ，仅用于储罐泄漏储存，本次按最大的储罐计算，则 $V_3=20m^3$ 。

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

项目生产废水直接排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目的线路板废水处理系统进行处理深度处理，生产废水（不包括纯水制备产生的浓水）产生量为 $1734.378\text{m}^3/\text{d}$ ，本次考虑发生事故，生产废水先进入事故应急池暂存，企业3小时内可停产，则事故时，3小时内生产废水量约为 236.5m^3 ，可全部进入各类废水收集池（ 450m^3 的一般废水收集池、总容积 1170m^3 的其他五类废水收集池），因此， $V_4=0\text{m}^3$ 。

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。 $V_5=10qF$ ， q ：降雨强度， mm ，按平均日降雨量； $q=q_n/n$ （ q_n ——年平均降雨量， mm ； n ——年平均降雨日数） F ：必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha 。

本项目根据地形地势将整个厂区雨水收集区域主要为生产区，集雨面积为约为 2.056ha ，梅州地区近20年平均降雨量为 1478.3mm ，故此处 q_n 取 1478.3mm ；年平均降雨日数取 112d ，则 $q=q_n/n=1478.3/112=13.2\text{mm}$ 。 $V_5=10qF=10\times 13.2\times 2.056=271.4\text{m}^3$ 。

计算可得， $(V_1+V_2-V_3)_{\max}+V_4+V_5=(30+583.2-30)+0+271.4=854.6\text{m}^3$ ，项目在厂区南侧拟建一座容积为 900m^3 的事故应急池，同时厂区设置容积为 180m^3 的备用废水收集池，合计厂区设有 1080m^3 的事故应急废水储存能力，可满足事故废水（ 854.6m^3 ）收集使用。

各类生产废水经收集至各自收集池后直接通过专管排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目的线路板废水处理系统处理，且各类废水排放口均设置有阀门，发生事故时可关闭阀门，各类废水收集池剩余容积可用于事故时收集事故废水。

项目事故应急池用于储存环境风险事故状态下的事故废水、消防废水、泄漏物料的储存。一旦废水处理系统发生故障或生产线发生故障，将立即关闭废水外排口，将各股废水暂存于事故应急水池，并将立即采取涉水生产线停产措施，避免高浓度废水直接排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目的线路板废水处理系统。待应急结束后，事故应急池内的废水将小批量的进入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目的线路板废水处理系统。

项目事故应急池可满足事故废水收集，企业在发生事故后停止生产，关闭各生产废水排放口阀门，可控制废水在厂区内，无需借用园区事故应急池，因此依托现有事故应急池是可行的。

同时，储罐区拟设置可重力流的导排管道，一旦发生泄漏或火灾时，产生的污水可通过管道排至事故应急池，可避免泄漏的污水外流进入周围环境。此外，建设单位应在雨水管网外排出口应设置截断阀，防止事故废水排放对外部水环境造成污染冲击，

事故废水需委外处理达到相应标准要求后排放。

6.2.4 环保设施事故排放防范措施

1. 废气处理设施应配备备用设备，保障装置的正常运行。若装置无法运行，应停止生产，查明原因，待系统恢复正常后再进行生产。

2. 项目生产废水分股排入广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造工程（先进入扩容的线路板废水处理系统处理，再进入提标工程）深度处理后排入梅江，一旦发生应急事故时，立即启动各开发区各企业事故应急池，本项目将建设容积为 900m³事故应急池以及 180m³的备用废水池。

3. 各生产装置均设置事故连锁紧急停车系统，一旦发生事故立即停车。

4. 要设置备用贮槽，一旦出现泄漏，要及时将已经损坏的贮槽中的物料倒入备用贮槽中，且备用贮槽要考虑多种物料的兼容性。

5. 制定严格的工艺操作规程，加强监督和管理，提高职工安全意识和环保意识。对炉体、管道、阀门、接口处都要定期检查，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生。

6. 为防止生产过程或事故状态污染物进入周边环境，导致环境污染事故，必须坚持预防为主、防控结合，建立安全有效的污染综合预防控制体系。针对公司生产原料、产品的特点，建立三级防控措施，防止重大生产事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。具体的三级防控措施设置要求及措施如下：

（1）一级防控措施（生产线）：在泄漏源周边设围堰/收集沟（如分选设备、高浓废液吨桶、成品吨桶等），围堰的有效容积设置应满足最大储存量泄漏情形，确保在发生泄漏后不外溢；仓储区域均设防渗硬化地面和围挡，防止物料泄漏后外溢。车间、仓库内部设有地沟和排水系统，地坪略微倾斜，使水可以流进地沟等排水系统。经由围堰或地沟收集的废水根据水质送入废水处理系统或事故应急池。如此收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏造成的水环境污染。

（2）二级防控措施（车间）：如上述措施不能暂存大量溢溅或污染水（如消防废水），则通过雨水收集系统收集溢流事故废水。

（3）三级防控措施（厂区）：厂区拦截。操作员在接到生产事故警报时必须立即将厂区雨水总排口排放切换至事故应急池。污染物一旦流入雨水系统，事故池接纳污染废水，用于各单元在紧急或事故情况下污染废水的临时储存。事后对应急事故池中的水进行分析，根据需要送废水处理系统。

同时，建立企业与开发区管委会、当地政府的联动，一旦发生风险事故，须及时报告、及时响应。

7、建设单位按照《关于发布<突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）>的通知》（粤环〔2018〕44号）及环评文件等要求开展突发环境事件应急预案，加强应急演练，加强与园区的应急联动。

6.2.5 地表水环境风险防范措施

发生事故时，危险物质泄漏的化学品主要分布在化学品仓和储药区，本项目各生产车间、化学品仓、储药区、污水收集管网、危废暂存间等地面设置渗漏措施，设备周边设废水收集沟，收集沟可导至污水处理站或事故应急池内。正常生产时，收集池用于收集车间地面滴漏液体；一旦发生车间内个别容器、设备泄漏，即可用于收集泄漏液，有效防止溢流污染事故发生。上述措施可以保证地面冲洗水、危险品等顺畅地流入收集沟，可确保危险物质不外排。

6.2.6 地下水环境风险防范措施

本项目地下环境风险防范措施拟采取源头控制、分区防渗措施、地下水环境监测与管理措施等，其中危险废物暂存间、废液罐区、化学品仓库等涉及危险废物的生产场所必须有符合《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的专用标志；参考《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）等要求设置防渗措施。

6.3 环境风险突发事故应急预案

（1）组织机构与职责

企业在建设期间即应组建“事故应急救援队伍”，建议建设单位组建“事故应急救援队伍”，在企业应急指挥小组的统一领导下，编为综合协调组、抢险救灾组、后勤物资保障组及医疗救助组四个行动小组，详见组织机构如下图所示。

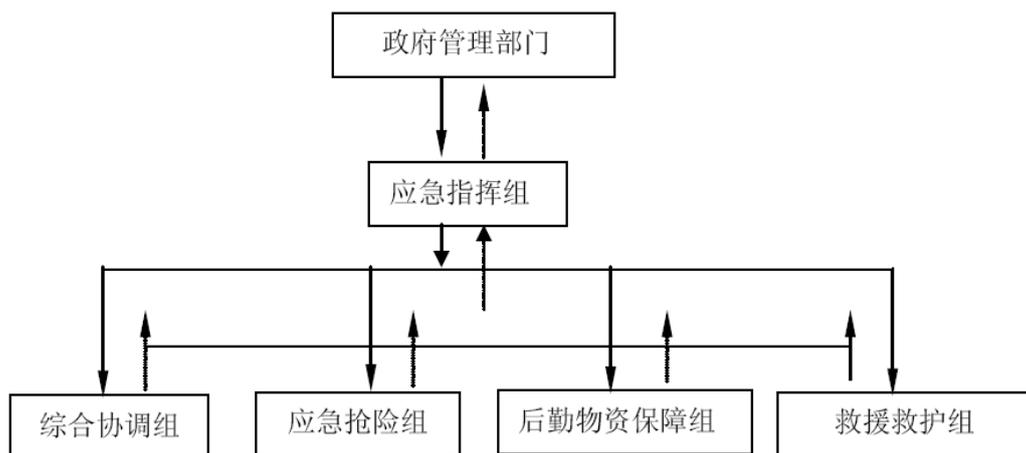


图7 事故应急救援队伍

依据事故危害的级别设置二级应急救援领导小组。

公司应急救援领导小组负责对单位内的I类、I级事故实施应急救援工作。

部门应急救援领导小组负责对自己部门所发生的II类、II级的事故实施应急救援工作。

在发生事故时，应急小组按各自职责分工开展应急救援工作。通过平时的演习、训练，完善事故应急预案。各应急小组成员组成及其主要职责如下：

(1) 应急指挥小组

应急指挥小组通常由企业总经理担任组长，厂长担任副组长，生产车间主任、安全环保主任等主要职能部门的中层干部担任小组成员。应急指挥小组主要职责如下：

- ①第一间接警，甄别是一般还是较大环境污染事故，并根据事故等级（分为二类），下达启动应急预案指令，同时向相关职能管理部门上报事故发生情况；
- ②负责制订环境污染事故的应急方案并组织现场实施；
- ③制定应急演习工作计划、开展相关人员培训；
- ④负责组织协调有关部门，动用应急队伍，做好事故处置、控制和善后工作，并及时向地方政府和上级应急处理指挥部报告，征得上级部门援助，消除污染影响；

(2) 综合协调小组

由安全环保主任担任小组长，厂办公室领导担任副组长，安全环保科成员及厂办主要成员担任小组成员。主要职责如下：

- ①主要负责事故现场调查取证；调查分析主要污染物种类、污染程度和范围，对周边生态环境影响；
- ②承担与当地区域或各职能管理部门的应急指挥机构的联系工作，及时将事故发

生情况及最新进展向有关部门汇报，并将上级指挥机构的命令及时向应急指挥小组汇报；

③进行环境污染事故经济损失评估，并对应急预案进行及时总结，协助领导小组完成事故应急预案的修改或完善工作；

④负责编制环境污染事故报告，并将事故报告向上级部门汇报。

(3) 抢险救灾小组

组建应急抢险组。由各部门负责人担任组长，生产管理人员（装置班长、组长等）担任副组长，组织厂内工程技术人员、生产岗位操作工人、安全管理人员，按分工组成抢险救灾小组。主要职责如下：

①在事故发生后，迅速派出人员进行抢险救灾；负责在专业消防队伍到之前，进行火灾预防和扑救，尽可能减少损失。

②在专业消防队伍到后，按专业消防队伍的指挥员要求，配合进行工程抢险或火灾扑救。

③火灾扑救后，尽快组织力量抢修厂内的供电、供水等重要设施，尽快恢复功能。

(4) 后勤保障小组

由厂内负责后勤管理的副总经理担任组长，后勤管理人员、保安人员等，组成后勤保障小组。主要职责如下：

①负责应急设施或装备的购置和妥善存放保管；

②在事故发生时及时将有关应急装备、安全防护品、现场应急处置材料等应急物资运送到事故现场；

③负责厂区内的治安警戒、治安管理和安全保卫工作，预防和打击违法犯罪活动，维护厂内交通秩序；

④负责厂内车辆及装备的调度。

(5) 救援救护小组

由总经理指令某副经理担任组长，由安全管理部门抽调一人担任副组长，建立厂职工工会组织后，增加工会主席任副组长，组织相关人员编成救援救护小组。主要职责如下：

①负责事故现场的伤员转移、救助工作；

②协助医疗救护部门将伤员护送到相关单位进行抢救和安置；

③发生重大污染事故时，组织厂区人员安全撤离现场；

④协助领导小组做好死难者的善后工作。

(2) 应急监控与预警

1) 应急监控

由公司委托专门机构负责对事故现场进行现场应急监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

2) 应急预警

①设立 24 小时有效的报警装置；

②设立 24 小时有效的内部、外部通讯联络手段；

项目应急指挥中心：日常办公地点

应急指挥地点：正门门卫室

③应记录生产厂家和托运方的联系方式，以便发生事故时获取必要的应急资料。危险化学品的驾驶员和押运员应随时佩带移动电话，如有发现事故应立即用移动电话向上级报警。

④发生火灾和爆炸事故，第一时间通知园区应急指挥组，做好风险预防，启动风险紧急预案，按照风险级别，设置隔离带，防止风险事故对周边企事业单位的影响，将风险损失控制在本公司的范围内，降低风险损失。

(3) 应急响应分类与分级

1) 分级响应

按突发环境事件的严重程度、影响范围和建设单位控制事态的能力以及可以调动的应急资源，对应突发环境事件分级标准，本预案将突发环境事件的应急响应分为特别重大（Ⅰ级）响应、重大（Ⅱ级）响应、较大（Ⅲ级）响应和一般（Ⅳ级）响应四级。超出项目应急处置能力时，应及时园区人民政府及梅州市应急救援机构请求支援。

应急响应工作流程图见下图。

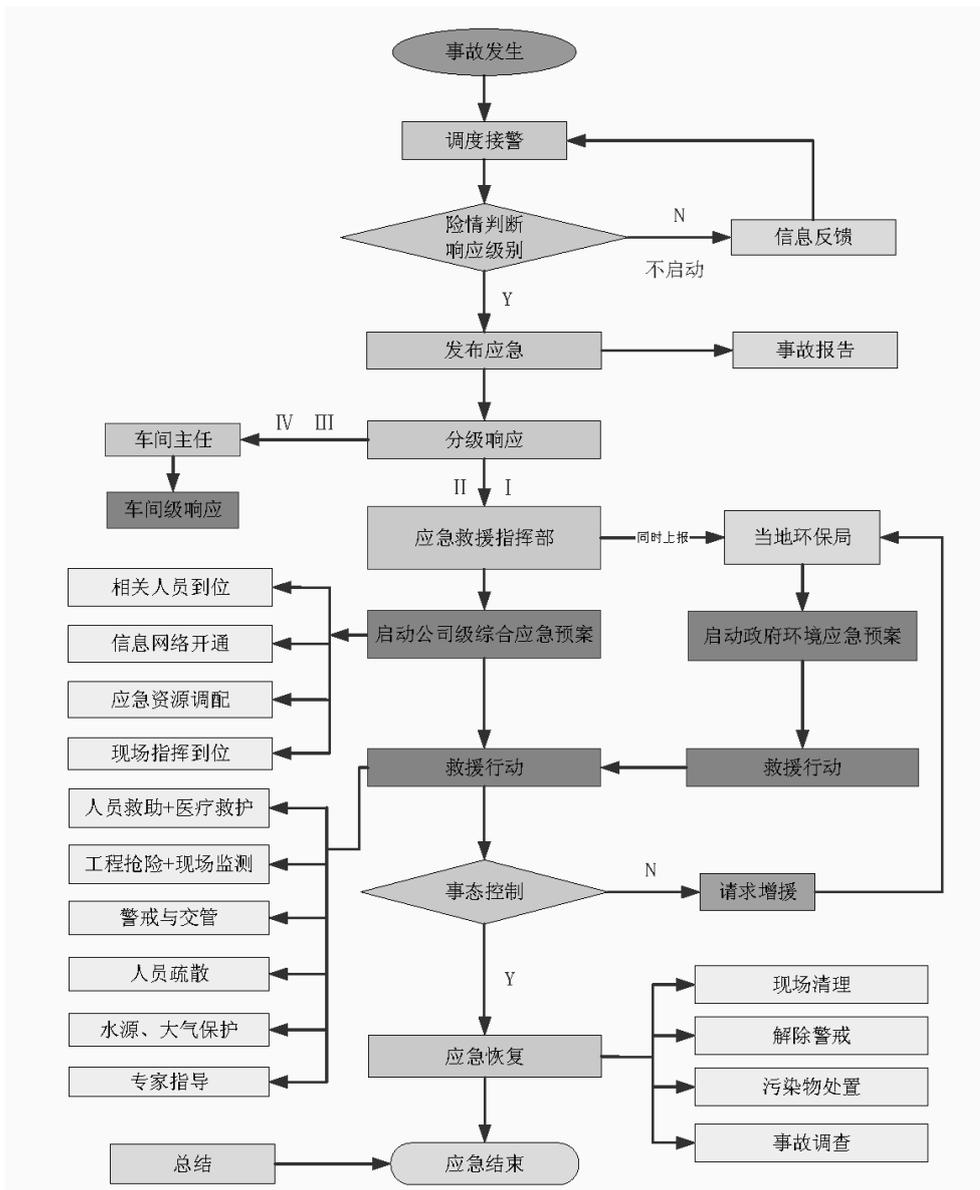


图 8 应急响应工作流程图

①特别重大（I级）响应和重大（II级）响应

发生特别重大和重大突发环境事件时，由公司应急救援指挥部立即向梅州市生态环境局梅江分局、梅州市生态环境局报告。及时请求当地政府给予支持，将应急处置指挥权交给当地人民政府，由政府启动政府级别预案，在政府的统一指挥下开展应急处置工作，视情况向邻近单位及人员报警和通知。

②较大（III级）响应

发生重大突发环境事件时，由公司应急救援指挥部负责启动II级应急响应，视情况请求消防、医疗、监测单位进行外部支援。

③一般（IV级）响应

发生一般突发环境事件时，由车间主任负责启动IV级应急响应，由车间主任指挥

实施相应的现场处置，完成应急抢险工作。

2) 项目、园区、周边政府三级联动

①大气突发事件

现场处置：泄漏事故发生后，立即关闭管线两侧截断阀，设置警戒线，禁止无关人员进入事故现场，同时启动厂内相应安全生产应急预案。

信息报告：事故现场责任人立即向应急指挥中心报告，应急指挥中心通知初步判断事故险情，报应急救援指挥部，应急救援指挥部立即启动应急预案，并立即报告梅州市生态环境局梅江分局、梅州市生态环境局。

应急监测：应急监测组根据应急监测方案，配合当地监测站开展应急监测。

表 39 项目应急监测计划表

项目		监测内容	执行标准
事故时大气污染监测方案	监测布点	(1) 事故污染源监测：在事故排放点采样监测； (2) 周边大气环境监测：依据事故发生时主导风向，在厂址下风向 3km 内居民点	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的表 D.1、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)新改扩建项目厂界二级标准、《前东德质量标准》《大气污染物综合排放标准详解》中的推荐值
	监测项目	(1) 事故污染源监测：在事故排放点采样监测，监测项目包括：硫酸雾、氯化氢、甲醛、氮氧化物、氨气、NMHC、颗粒物、臭气浓度、锡及其化合物、氯、氰化氢。 (2) 周边大气环境监测：依据事故发生时主导风向，在下风向居民点监测大气环境中的氯化氢、甲醛、氮氧化物、氨气、NMHC、颗粒物、臭气浓度、氯、氰化氢是否超标。	
	监测频次	事故监测频次应在每个监测点最好进行实时监测，没有条件的要做到隔 1 小时取样分析，密切注意大气污染物的浓度变化	

疏散转移：根据应急监测结果和事发时风向，救援救护组立即将厂内非应急处置人员向上风向进行转移；并根据当时气象条件和厂区周边敏感点分布，配合政府将下风向 10km 范围内已受污染事件影响的敏感目标向上风向或侧向转移，根据需要向周围群众发放防护用品。

污染事故跟踪：综合协调组对污染状况进行跟踪调查，根据监测数据和其他有关数据编制分析图表，预测污染迁移强度、速度和影响范围，及时调整对策。应急指挥部需每 24 小时向环保部门报告一次污染事故处理动态和下一步对策（续报），直至突发事故消失。

(4) 应急保障

1) 内部保障

整个厂区的公用工程、行政管理及生产设施人员全部由公司统一配置。

①救援队伍：公司各职能部门和全体员工都负有事故应急救援责任,公司事故应急救援领导小组及义务消防人员是公司事故应急救援的骨干力量,其任务是担负公司各危险货物事故救援及处置。

②消防设施：根据设计规范要求，厂区内设置独立的消防给水和消防基础设施。

③应急通信：整个厂区的电信电缆线路包括扩音对讲电话线路、火灾自动报警系统线路，各系统的电缆均各自独立，自成系统。整个厂区的报警系统采用消防报警系统、可燃气体报警仪、半自动报警和电话报警系统相结合方式。

④道路交通：位于工业区，有完善的道路网络，厂区道路交通方便。

⑤照明：整个厂区的照明依照《工业企业照明设计标准》（GB50034-2004）设计。在防爆区内选用隔爆型照明灯，正常环境采用普通灯。

⑥救援设备、物质及药品：厂区内配备所需的个体防护设备，便于紧急情况下使用，在易发生事故的必要位置设置洗眼器及相应的药品。

⑦保障制度：整个厂区建立应急救援设备、物资维护和检修制度，由专人负责设备或物质的维护、定期检查与更新。

2) 外部保障

①单位互助体系：建设单位和周边企业应建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援。

②公共援助力量：厂区还可以联系梅州市和梅江区公共消防队、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

(5) 突发事件的信息报送程序与联络方式

1) 突发事件的报告时限和程序

在生产过程中，发生危险货物泄漏事故，岗位操作人员立即向班长和值班长及公司值班人员汇报并采取相应措施予以处理。当处理无效，危害有扩大趋势时，应立即向公司安全人员报警。当发生 I 级事故，岗位操作人员应立即向公司安全人员报警，公司安全人员接到报警后，下达按应急救援预案处置的指令，立即通知公司应急救援领导小组成员到场成立应急救援指挥部，各专业组按各自职责开展救援工作。

当发生重大事故，指挥部成员应向安检、公安、环保、消防、卫生等上级领导机关报告事故情况。

2) 突发事件的报告方式与内容

突发事件的报告分为初报、续报和处理结果报告三类：

①初报从发现事件后起 1 小时内上报。初报可用电话或直接报告，主要内容包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害等初步情况。

②续报在查清有关基本情况后随时上报。续报可通过电话、网络或书面报告，在初报的基础上报告有关确切数据，事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。

③处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。处理结果报告采用书面报告，处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。

报告应采用适当方式，避免在当地群众中造成不利影响。各部门之间的信息交换按照相关规定程序执行。

(6) 人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划

将根据事故影响程度，预先制定相应的事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众的疏散计划，同时针对泄漏毒物的毒性，确定适当的救护、医疗方法，确保公众健康。

(7) 公众教育和信息

建设单位将负责对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布本企业有关安全生产的基本信息，加强与周边公众的交流，如发生事故，可以更好的疏散、防护污染。

(8) 事故应急救援关闭程序与恢复措施

当事故污染源已得到有效控制，事故现场处置已完成，现场监测符合要求，中毒人员已得到救治，危险货物泄漏区基本恢复正常秩序，由指挥中心宣布公司危险货物重大泄漏事故应急工作结束，并进行事故现场的善后处理，对厂区进行恢复、重建工作。

(9) 监督管理

为提高应急人员的技术水平与救援队伍的整体能力，以便在事故救援行动中达到快速、有序、有效，定期开展应急救援培训。意在锻炼和提高队伍在遇到突发环境事件情况下能够快速抢险堵源、及时营救伤员、正确指导和帮助群众防护或撤离、有效消除危害后果、开展现场急救和伤员转送等应急救援技能和提高应急反应综合素质，有效降低事故危害，减少事故损失。

公司日常应急管理办公室负责组织、实施应急预案的培训工作。根据预案实施情

况制订培训计划，采取多种形式对应急人员、员工与公众进行法律法规、应急知识和技能的宣传与培训。培训应做好记录和培训评估。

（1）应急培训计划

①生产区操作人员

针对应急救援的基本要求，系统培训厂区操作人员，发生各级危险货物事故时报警、紧急处置、逃生、个体防护、急救、紧急疏散等程序的基本要求。

采取的方式：课堂教学、综合讨论、现场讲解等。

培训时间：每季度不少于 4 小时。

②应急救援队伍

对厂区应急救援队伍的队员进行应急救援专业培训，内容主要为危险货物事故应急处置过程中应完成的抢险、救援、灭火、防护、抢救伤员等。

采取的方式：课堂教学、综合讨论、现场讲解、模拟事故发生等。

培训时间：每季度不少于 6 小时。

③应急指挥机构

邀请国内外应急救援专家，就厂区危险货物事故的指挥、决策、各部门配合等内容进行培训。

采取的方式：综合讨论、专家讲座等。

培训时间：每年不少于 2 次。

④周边群众的宣传

针对疏散、个体防护等内容，向周边群众进行宣传，使事故波及到的区域都能对危险货物事故应急救援的基本程序、应该采取的措施等内容有全面了解。

采取的方式：口头宣传、应急救援知识讲座等。

时间：每年不少于 2 次。

建设单位需按照制定的培训计划定期开展教育和培训演练，并根据方案多方位分类培训。

（2）预案演练

应急演练是检验、评价和保持应急能力的一个重要手段。它可在事故真正发生前暴露预案和程序的缺陷；发现应急资源的不足（包括人力和设备等）；改善各应急部门、机构、人员之间的协调；增强公众对突发重大事故救援的信心和应急意识；提高应急人员的熟练程度和技术水平；进一步明确各自的岗位与职责；

提高各级预案之间的协调性；提高整体应急反应能力。为了保证本预案的可行性和适用性，公司定期组织预案演练。

①演练形式和频次

根据相关政策及法规要求，对项目源潜在风险源的风险等级初判，对于较大及以下突发环境事件的事故类型，每半年组织一次桌面演练，利用地图、流程图等辅助手段，针对事先假定的演练情景，讨论和推演应急决策及现场处置的过程，从而促进相关人员掌握应急预案中所规定的职责和程序，提高指挥决策和协同配合能力。桌面演练在室内完成。对于重大及以上突发环境事件，每年组织一次实战演练，利用应急处置涉及的设备和物资，针对事先设置的突发事件情景及其后续的发展情景，通过实际决策、行动和操作，完成真实应急响应的过程，从而检验和评价相关人员的临场组织指挥、队伍调动、应急处置技能和后勤保障等应急能力。实战演练要在特定场所完成。

②演练计划和实施

预案演练由项目日常应急管理办公室（安环部）负责组织实施。预案演练应确定演练目的、分析演练需求，确定演练范围，安排演练准备与实施的日程计划，编制演练经费预算，明确演练经费筹措渠道。编制预案演练计划书和方案，按计划 and 方案组织实施。

③演练评估与总结

预案演练要全过程记录演练过程，在全面分析演练记录及相关资料的基础上，对比参演人员表现与演练目标要求，对演练活动及其组织过程做出客观评价，并编写演练评估报告。所有应急演练活动都应进行演练评估。

在演练结束后，要根据演练记录、演练评估报告、应急预案、现场总结等材料，对演练进行系统和全面的总结，并形成演练总结报告。演练参与单位也可对本单位的演练情况进行总结。

演练总结报告的内容包括：演练目的、时间和地点、参演单位和人员、演练方案概要、发现的问题与原因、经验和教训，以及改进有关工作的建议等。

④成果运用与文件归档备案

对演练暴露出来的问题，应当及时采取措施予以改进，包括修改完善应急预案、有针对性地加强应急人员的教育和培训、对应急物资装备有计划地更新等，并建立改进任务表，按规定时间对改进情况进行监督检查。在演练结束后应将演练计划、演练方案、演练评估、总结报告等资料归档保存。

对于由上级有关部门布置或参与组织的演练，或者法律、法规、规章要求备案的演练，应当将相应资料报有关部门备案。

(3) 预案备案

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）、《梅州市人民政府办公室关于印发梅州市突发事件应急预案管理办法的通知》（梅市府办〔2013〕1号）和《梅州市突发环境事件应急预案》（2014版）等相关要求，本项目应开展突发环境事件应急预案工作，由本单位主要负责人签署发布后，重新上报梅州市生态环境局备案。

(10) 区域应急联动

企业突发环境应急预案应与园区突发环境事件应急预案相衔接，采取分级响应，形成区域联动，明确企业在突发环境事件中的责任。

当企业发生厂区级突发环境事件时，在开展应急处置的同时由应急办公室向广东梅州经济开发区（东升工业园）应急组织机构（园区服务中心 24 小时应急值守电话：0753-2113982）上报，若广东梅州经济开发区（东升工业园）派员前来现场，企业相关人员应密切配合，由突发环境事件应急救援指挥部总指挥详细介绍有关情况，由现场控制组组长配合广东梅州经济开发区（东升工业园）派员调配各应急小组进行应急处理与处置，同时物资供应和后勤保障组组长负责做好后勤保障工作，配合开展救援。突发环境事件处置完毕后及时报送书面资料。

当上升为社会级突发环境事件时，由应急办公室向广东梅州经济开发区（东升工业园）应急组织机构（园区服务中心 24 小时应急值守电话：0753-2113982）上报，并向广东梅州经济开发区（东升工业园）应急机构请求应急抢险队伍支援，并开展应急处置，在广东梅州经济开发区（东升工业园）应急救援力量到达前，企业应开展事故前期控制、人员疏散、应急物资准备等工作。当救援到达现场后，企业应急总指挥立即移交事故救援指挥权，各应急小组由广东梅州经济开发区（东升工业园）应急抢险队伍进行统筹指挥，进行应急处理及事故救援。

6.4 建设项目环境风险评价自查情况

表 40 建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	内层油墨	硫酸	次氯酸钠	稀释剂	棕化液	高锰酸钾
		存在总量/t	11.025	106	36	0.331	3.659	0.41

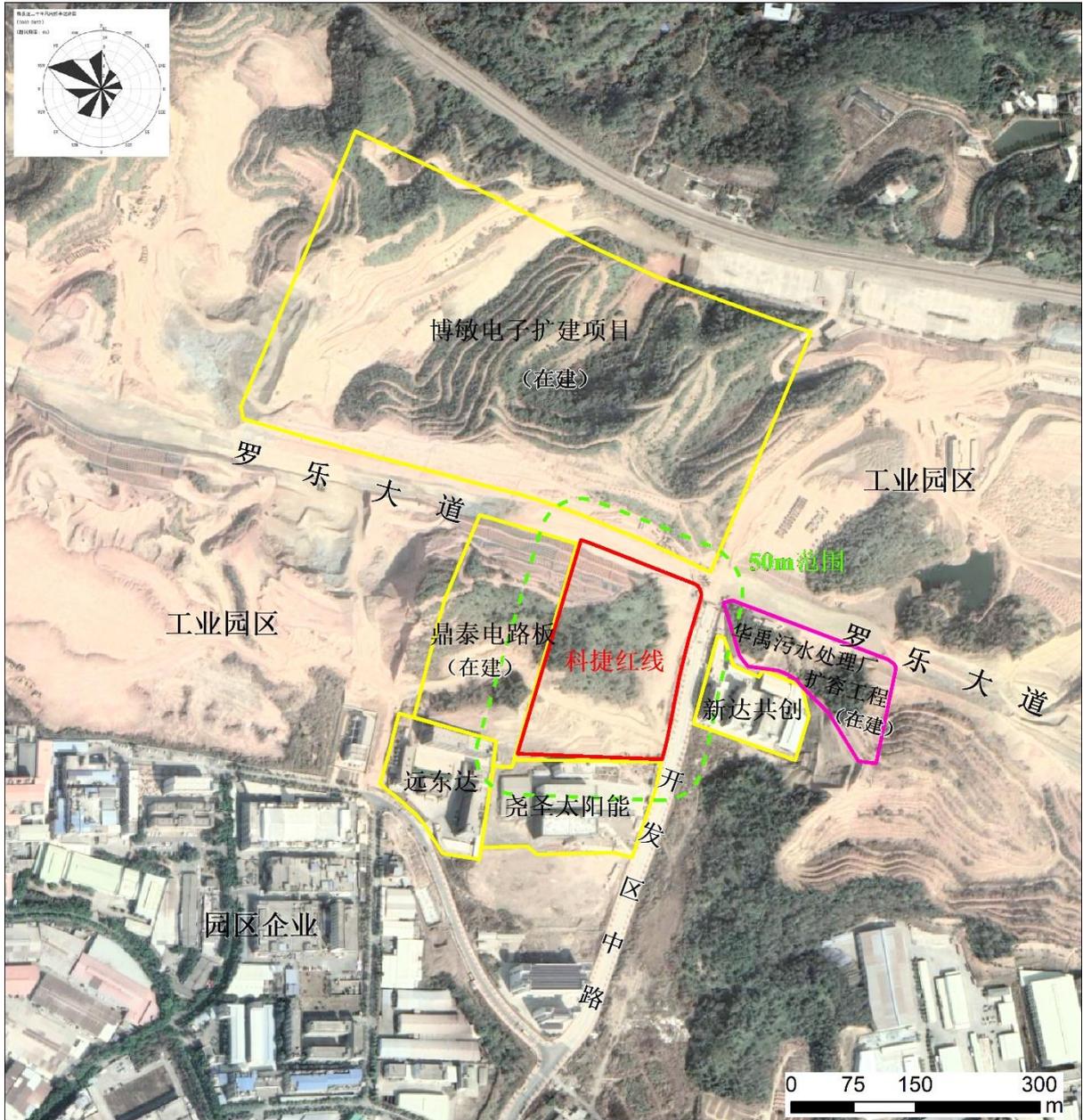
工作内容		完成情况						
		名称	中和液	沉铜液	硝酸	硫酸铜	退锡液	氨水
		存在总量/t	1.638	16.38	42.742	0.27	0.541	0.5
		名称	阻焊油墨	字符油墨	工业酒精	洗菲林水	抗氧化剂	沉镍液
		存在总量/t	12.995	0.266	0.5	0.025	0.05	3.686
		名称	沉金液	抗氧化剂	沉锡液	碱性蚀刻母液	/	/
		存在总量/t	0.01	0.266	1	0.05	/	/
环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 人				5km 范围内人口数 >5 万人		
		每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)						人
	地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>			F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>	
		环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>			S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>			G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>			D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>			10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>			M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>			P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>			II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>				其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	氯化氢	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 /m				
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 20m				
			CO	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 10m				
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 30m							
地表水	最近环境敏感目标 ， 到达时间 h							
地下水	下游厂区边界到达时间 d							
重点风险防范措施	①制定严格的生产操作规程，加强作业工人的安全教育，杜绝工作失误造成的事故。②在厂房及项目入口的明显位置张贴禁用明火的告示，车间内合理配置移动							

工作内容	完成情况
	式泡沫灭火器。③加强对废水、废气治理设施的日常运行维护。④本项目将建设容积为 1200m ³ 事故应急池，当发生火灾或其他事故时，加强消防废水、事故废水收集，防止从雨水排口排放。⑤废液罐区为重点防渗区，罐池底部及罐池内壁采用 15cm 厚的抗渗混凝土浇制（抗渗混凝土抗渗等级为 S6），上涂防腐防渗层，在夹层内安装了泄漏监测系统
评价结论与建议	项目环境风险潜势为III，通过采取相应的防范措施，项目的环境风险可控。
	一旦发生事故，建设单位应立即执行应急预案采取合理的处措施，将事故影响降到最低限度。
注：“□”为勾选项，“☑”为填写项。	

6.5 评价结论与建议

根据项目风险分析，本项目建设后潜在的风险主要有物料运输、储存、生产过程中泄漏、火灾、爆炸及环保治理措施发生故障导致事故排放的环境风险等。

建设单位应做好各项风险的预防和应急措施，可将其影响范围和程度控制在较小程度之内。同时，项目必须落实防渗漏措施以及应急措施，以免造成地下水环境和土壤的污染。因此，当发生风险事故启动应急预案并采取相应措施，可以把事故的危害程度降低到最低程度，环境风险水平可以接受。



附图2 项目四至图



东面-广东梅州经济开发区废水处理设施提标改造项目的扩容工程（在建）、新达共创厂区



东面-开发区中路、新达共创厂



南面-广东尧圣太阳能科技有限公司



西南面-梅州市远东达磁性元件技术有限公司



西面-梅州鼎泰电路板有限公司（在建）



北面-罗乐大道、博敏电子股份有限公司扩建项目用地（在建）

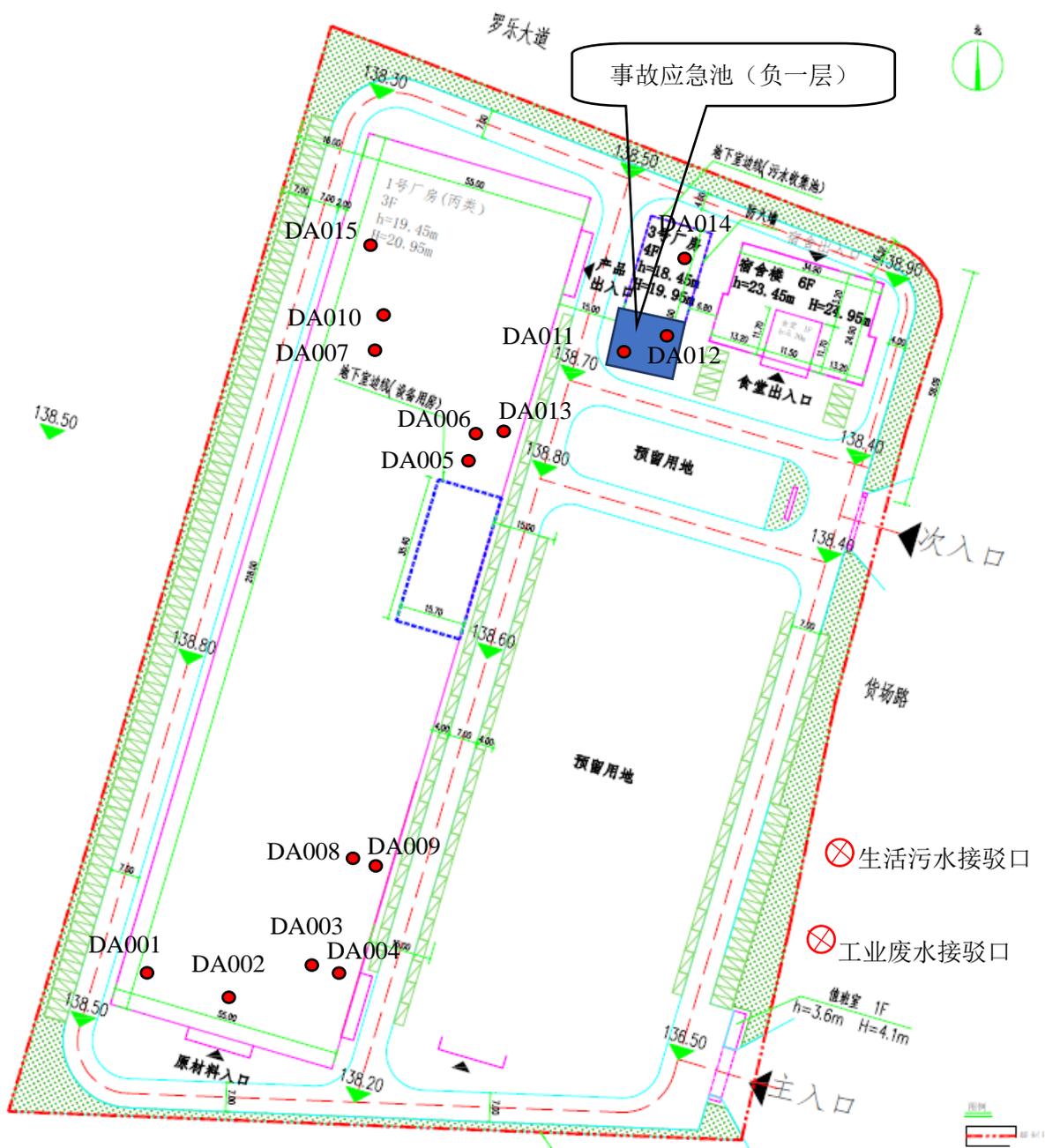


东北面-工业园区空地

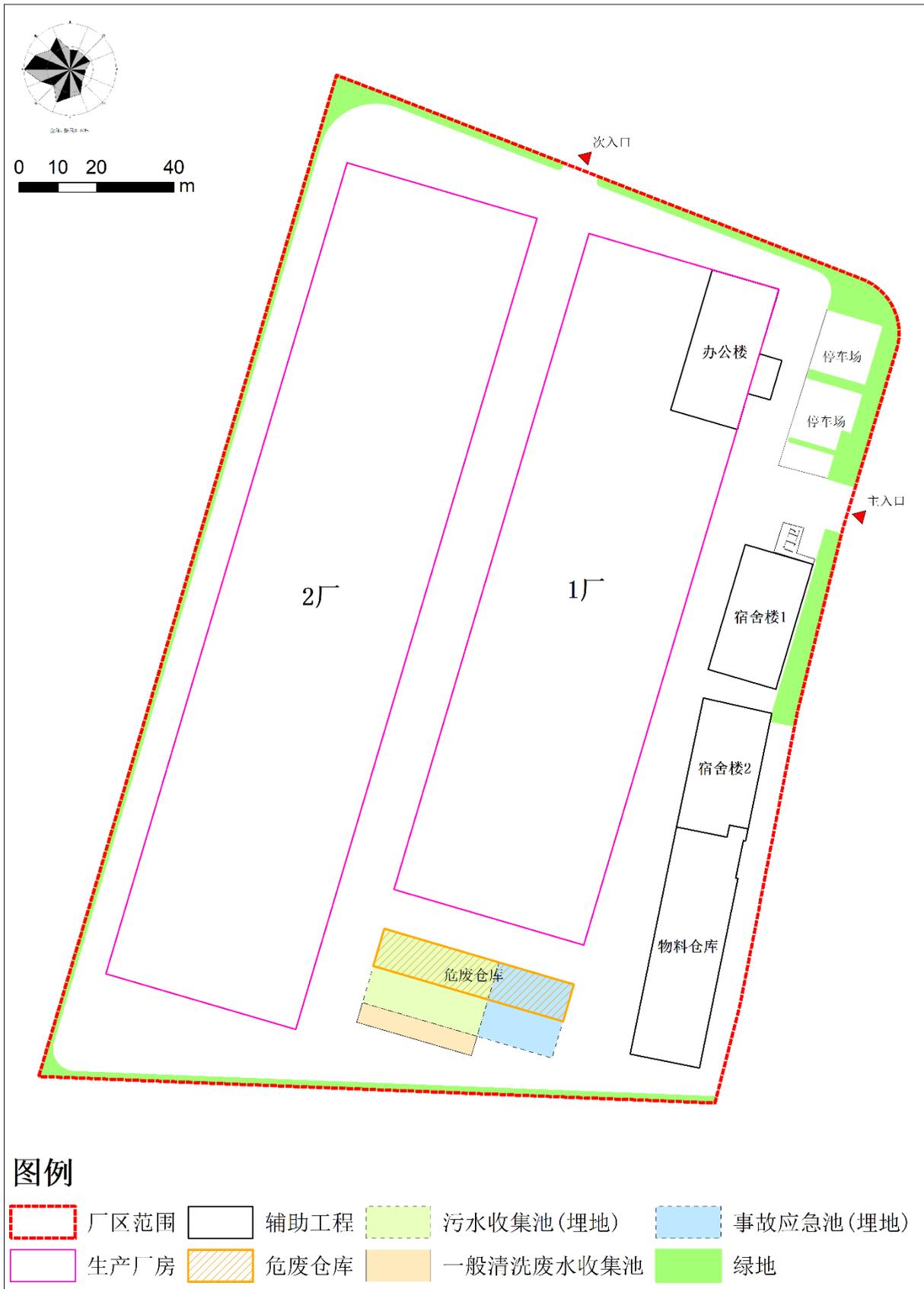


科捷厂区现状

项目四至照片

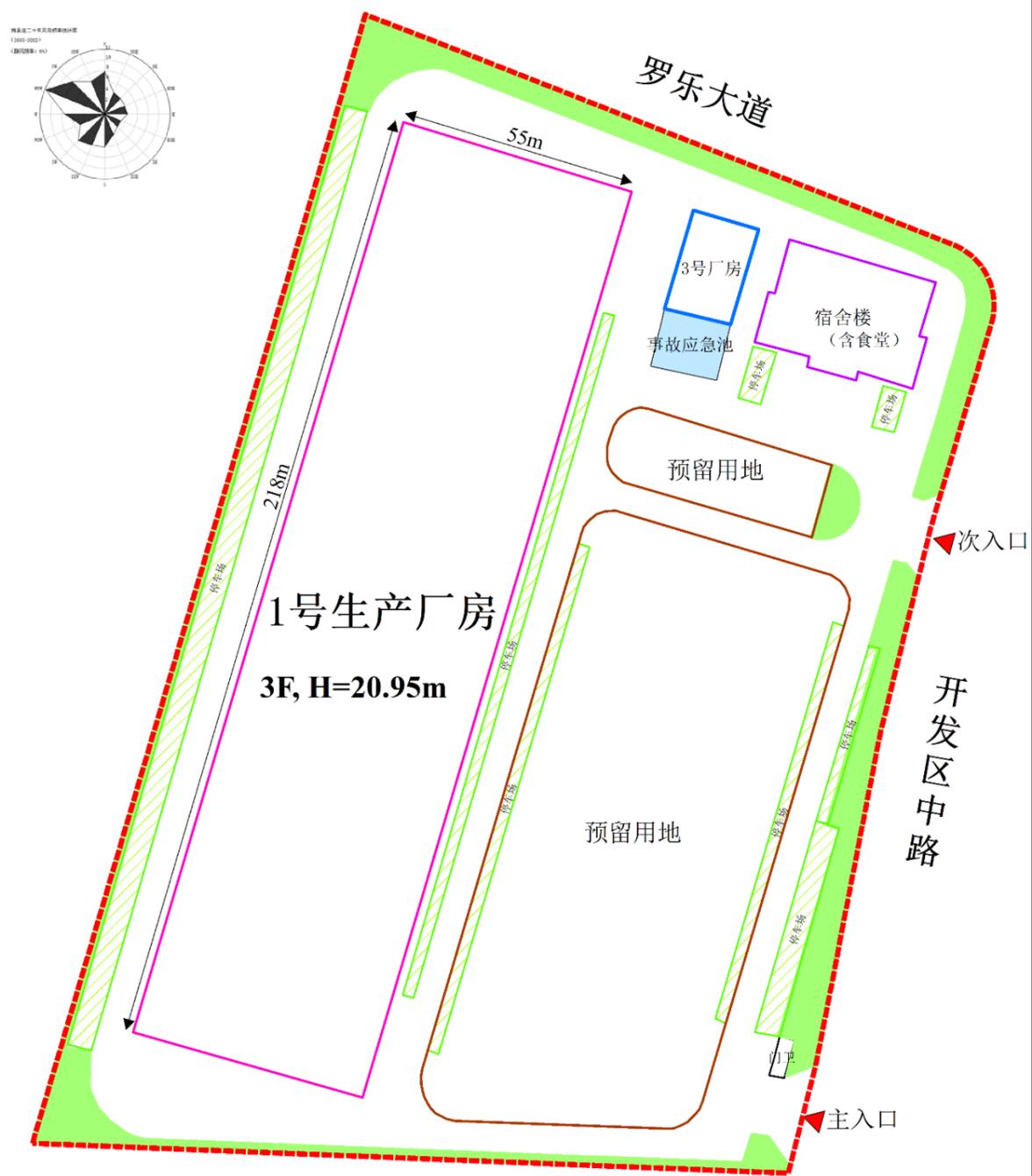


附图3 改建前原项目总平面布置



附图4 本项目改建后厂区总平面布置

改建前厂区平面布置图

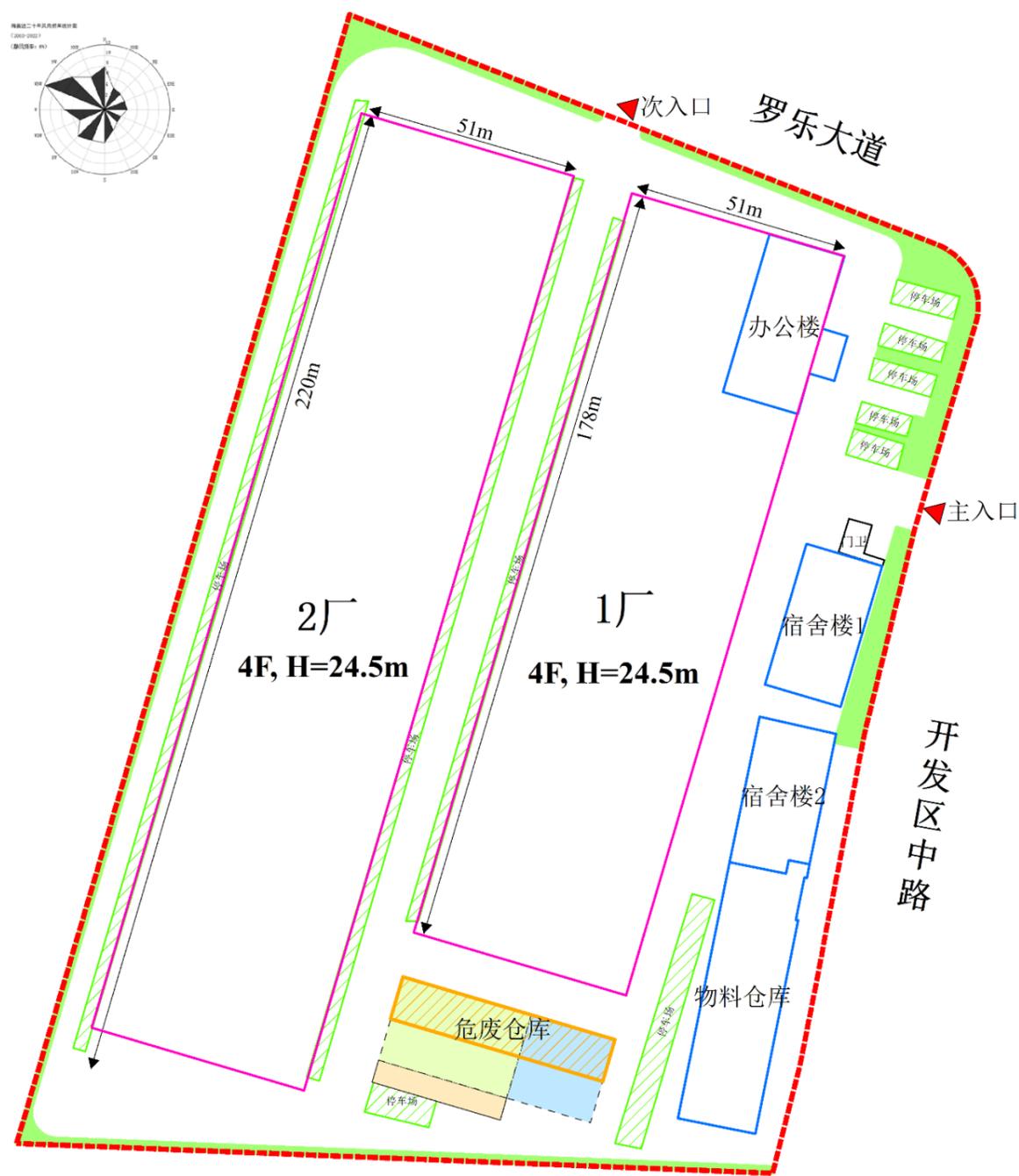


图例

- | | | | | | | | | | |
|--|------|--|------|--|-------|--|-----|--|-----|
| | 厂区范围 | | 生产厂房 | | 宿舍楼 | | 停车场 | | 出入口 |
| | 预留用地 | | 3号厂房 | | 事故应急池 | | 绿地 | | 门卫 |

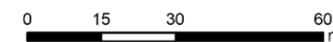


本项目改建后厂区平面布置图

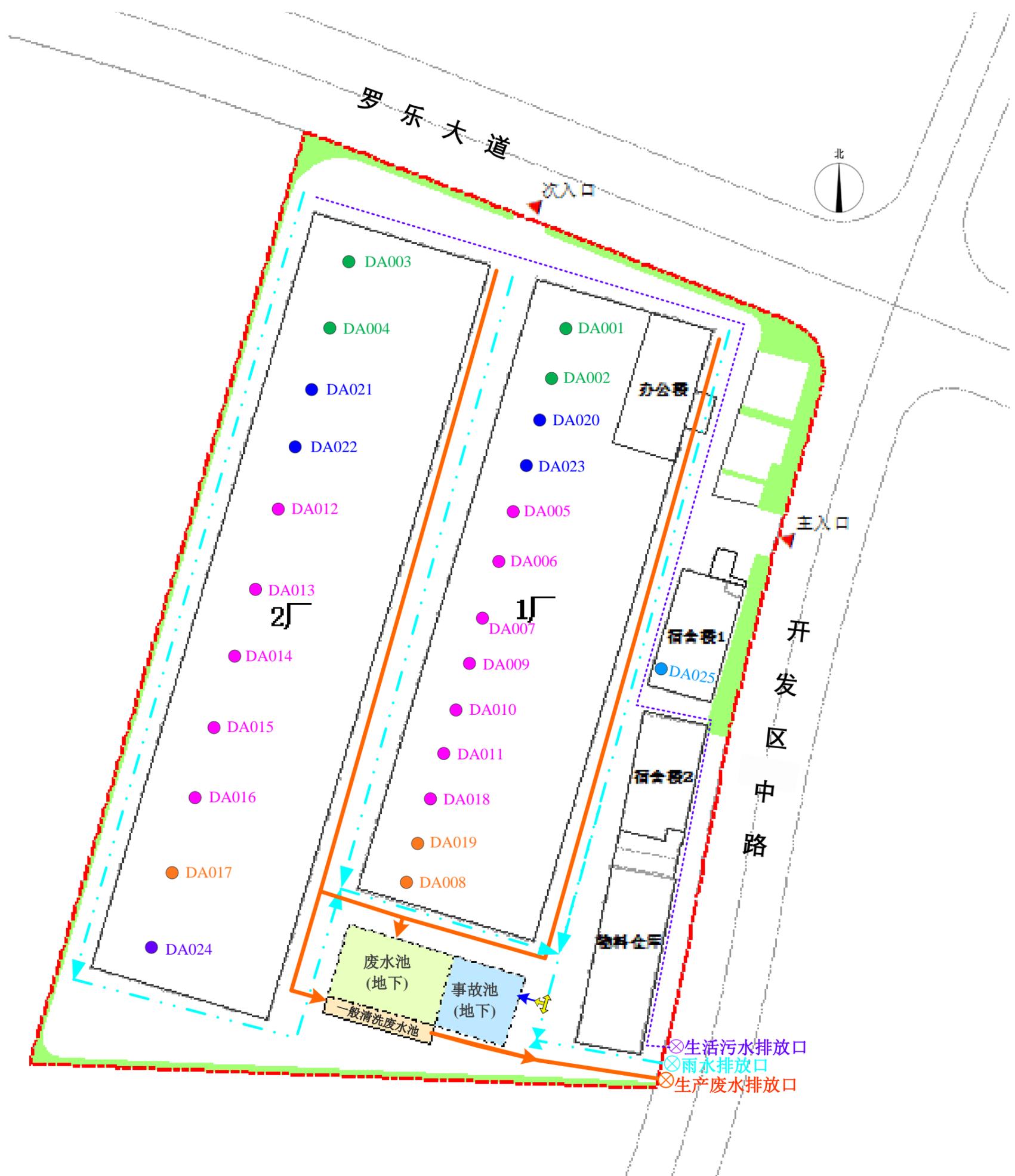


图例

- | | | | | | | | | | |
|--|------|--|------|--|-----------|--|-----------|--|-----|
| | 厂区范围 | | 辅助工程 | | 污水收集池(埋地) | | 事故应急池(埋地) | | 出入口 |
| | 生产厂房 | | 危废仓库 | | 一般清洗废水收集池 | | | | |



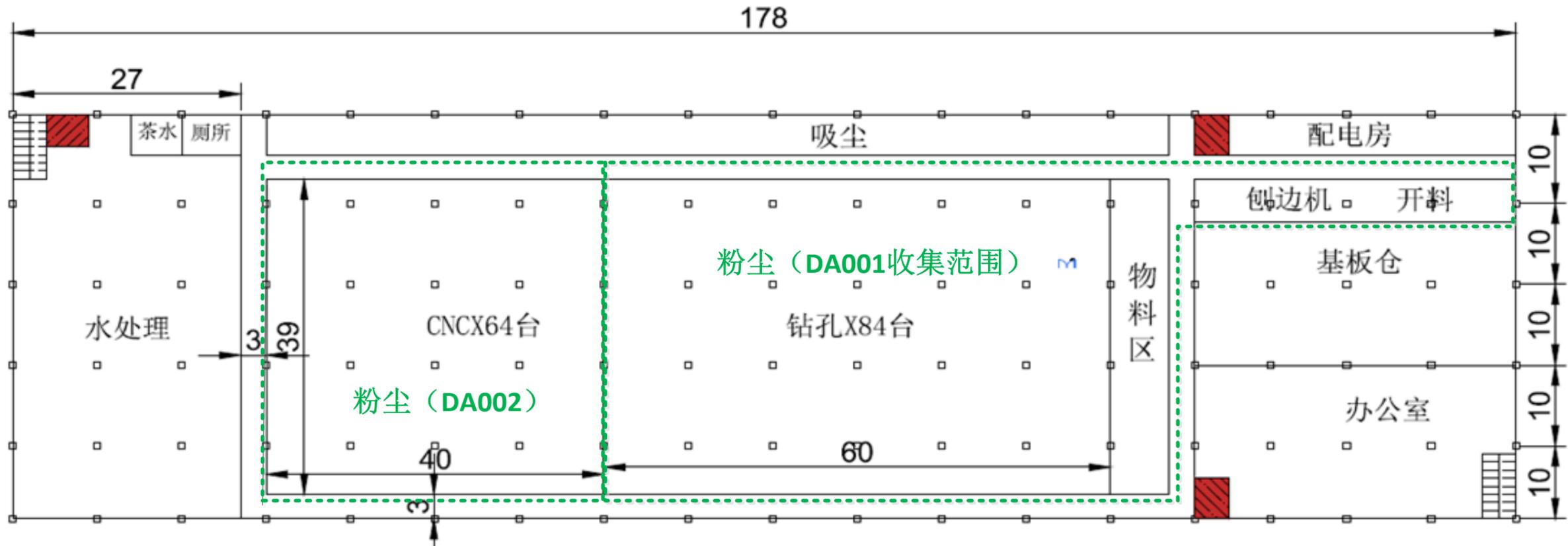
附图5 本项目改建前后厂区平面布置对比图



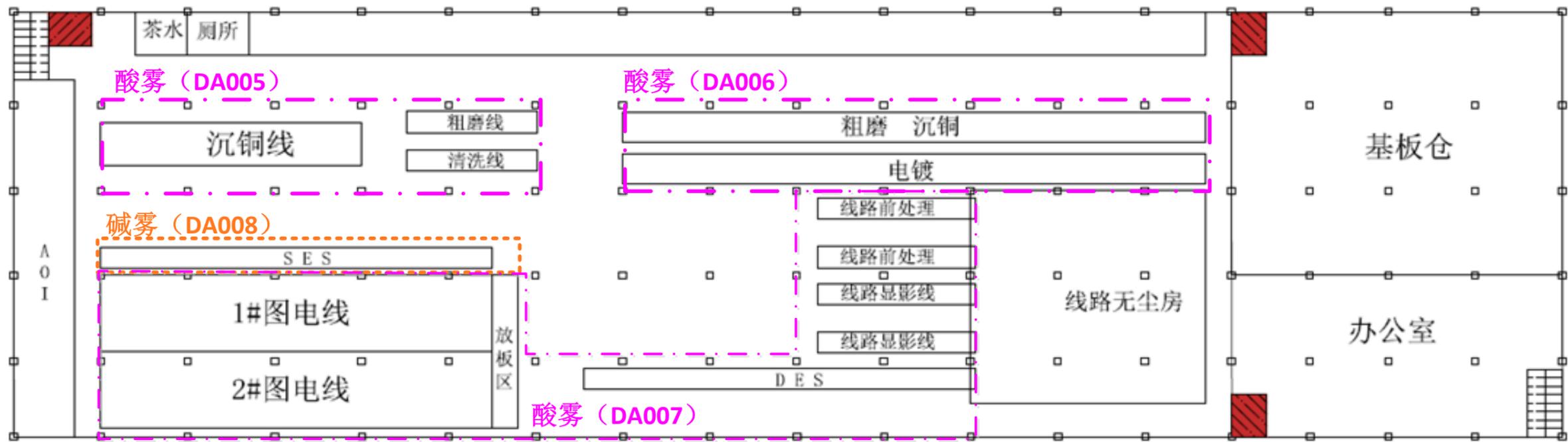
- 图例：
- 酸雾废气排放口
 - 碱雾废气排放口
 - 有机废气排放口
 - 锅炉废气排放口
 - 粉尘排放口
 - 生产废水管网
 - ⊗ 生产废水排放口
 - · · ⊗ 雨水管网及排放口
 - ⊗ 雨水截止阀
 - 油烟排放口
 - - - 生活污水管网
 - ⊗ 生活污水排放口
 - 事故废水管网
 - ⚡ 三通阀

附图6 厂区排放口及雨污管网、事故废水管网示意图

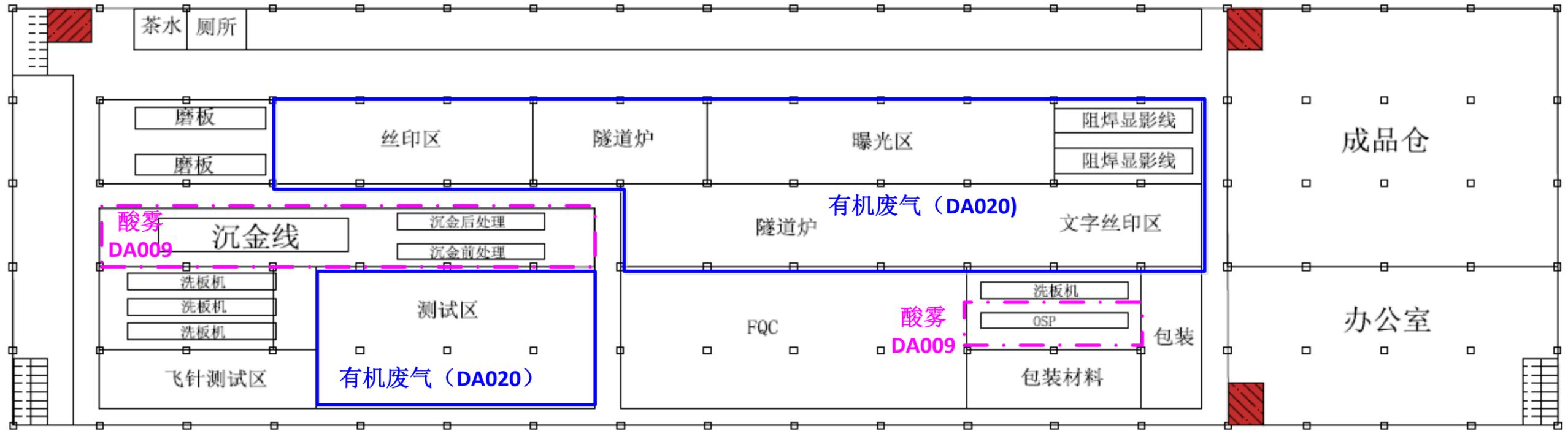
1厂1F



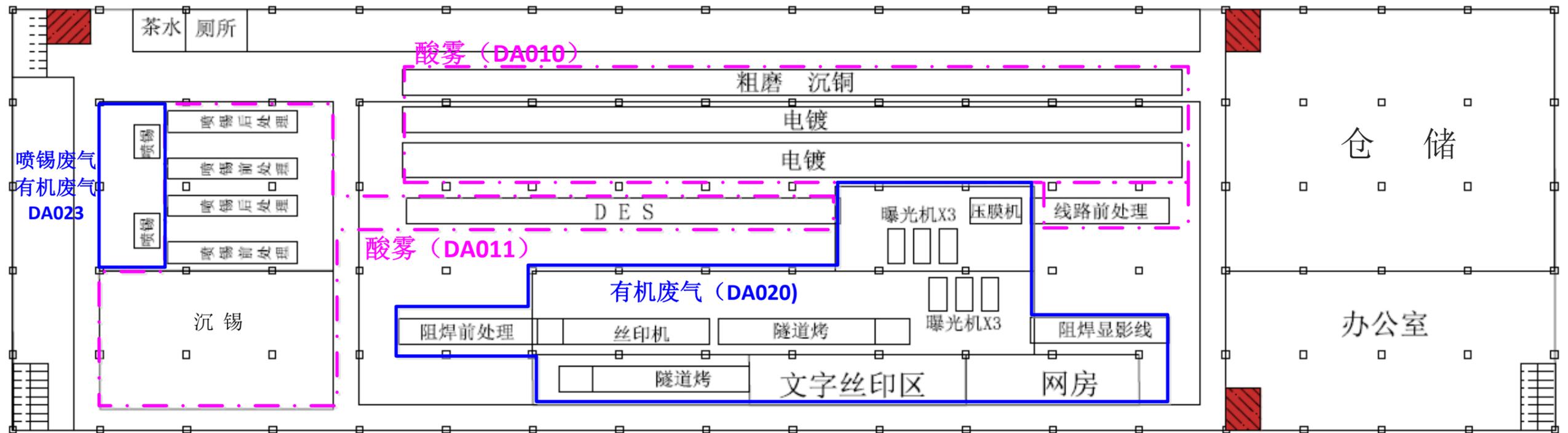
1厂2F



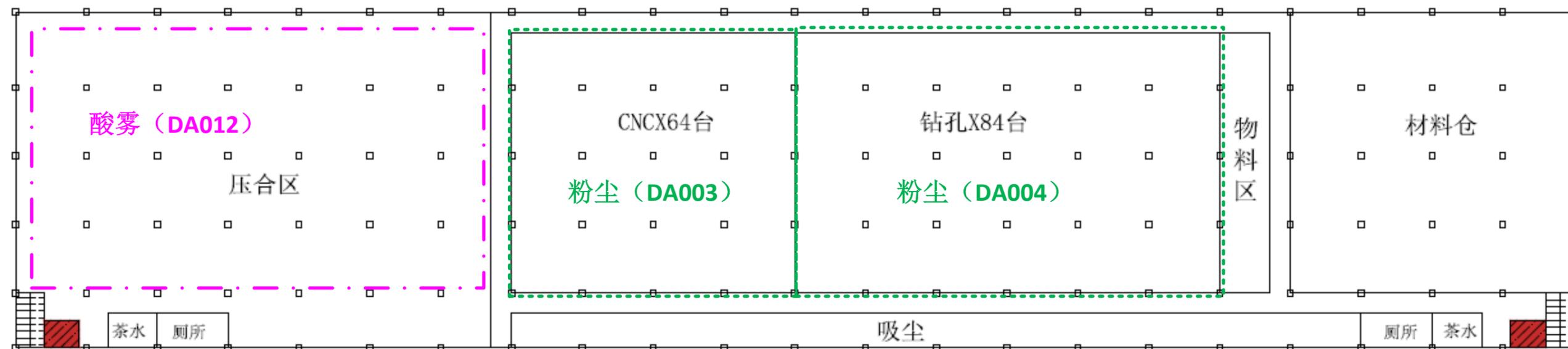
1厂3F



1厂4F



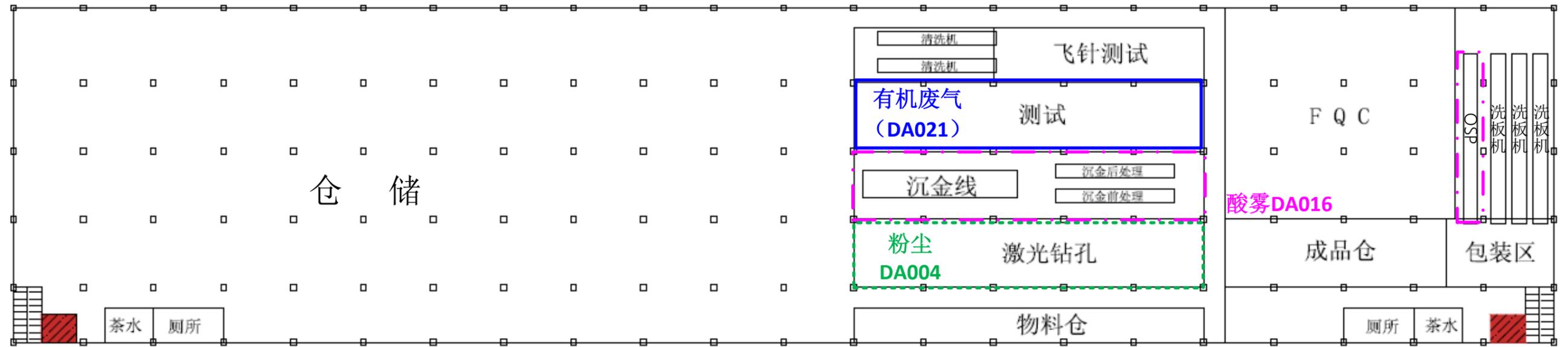
2厂1F



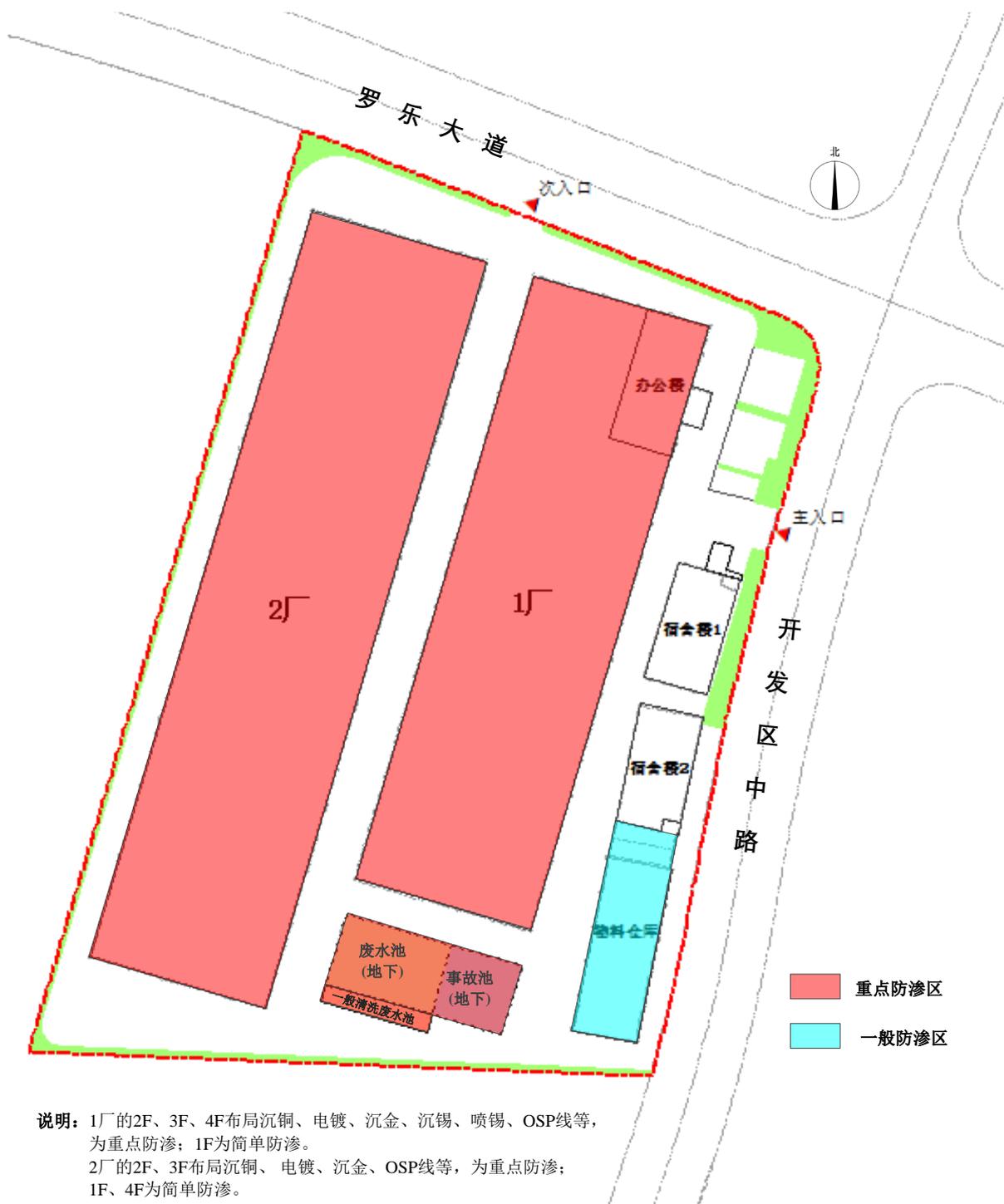
2厂2F



2厂3F

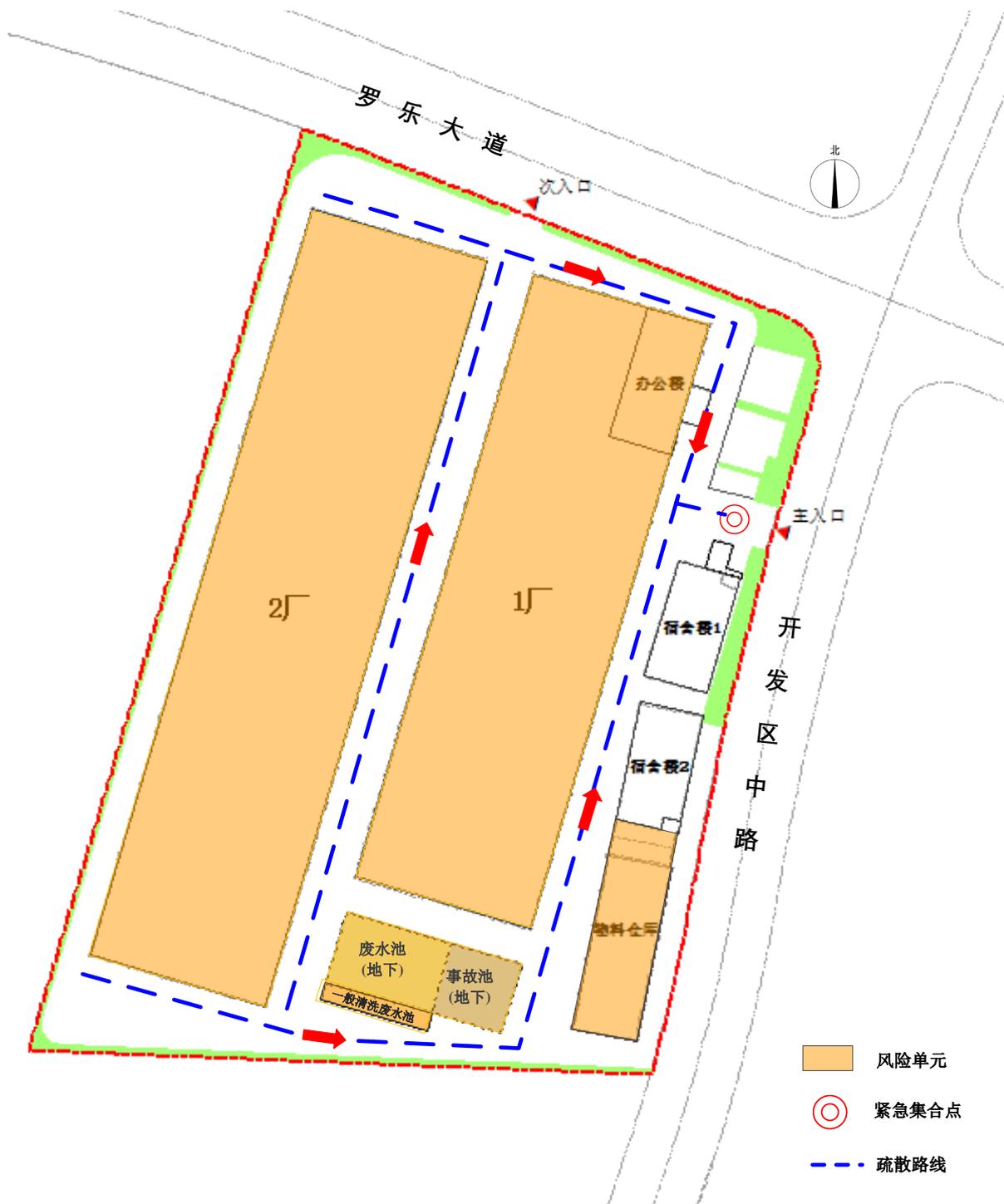


附图7 厂区车间平面图

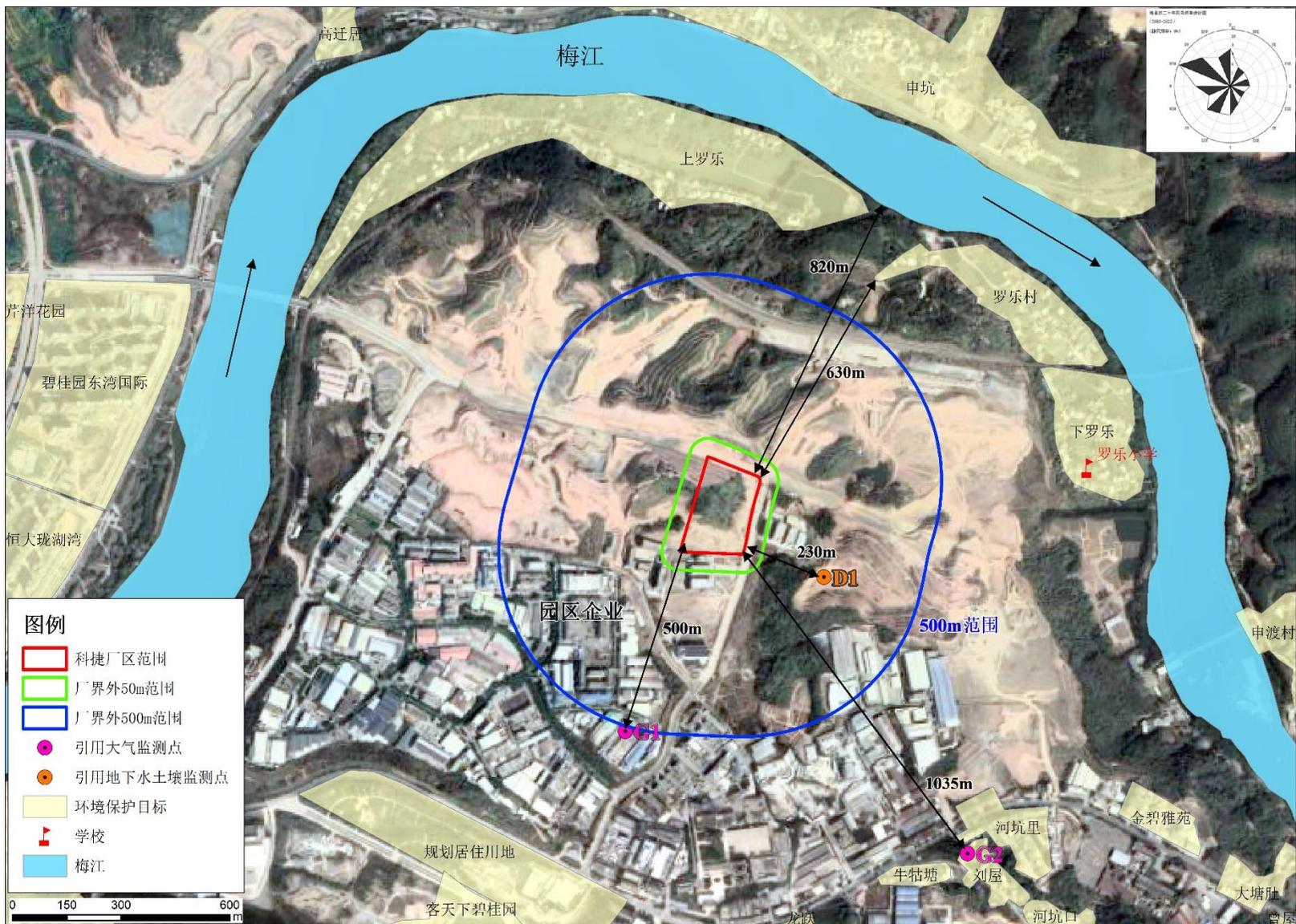


说明：1厂的2F、3F、4F布局沉铜、电镀、沉金、沉锡、喷锡、OSP线等，为重点防渗；1F为简单防渗。
 2厂的2F、3F布局沉铜、电镀、沉金、OSP线等，为重点防渗；1F、4F为简单防渗。

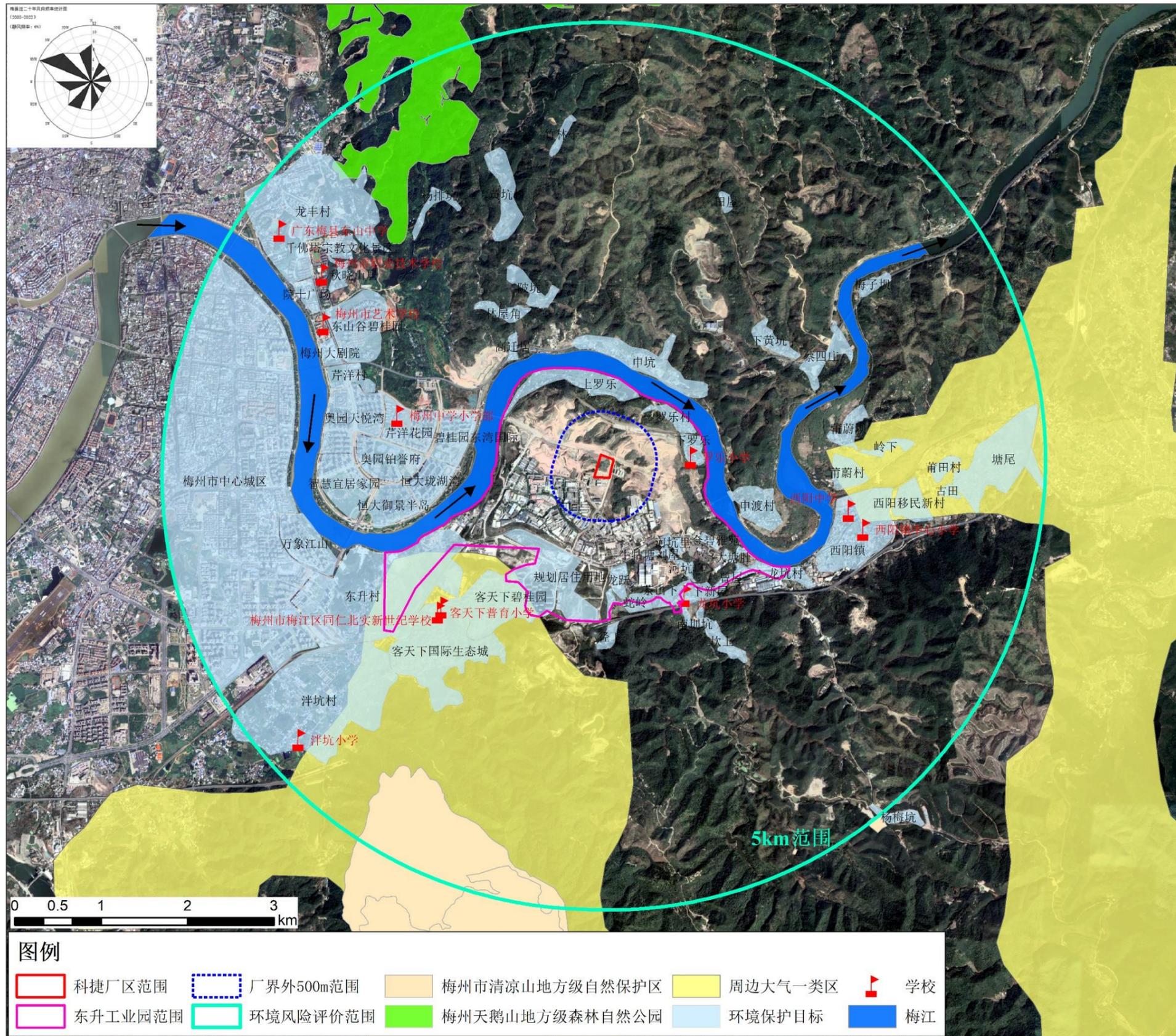
附图8 厂区分区防渗平面图



附图9 项目环境风险单位及应急疏散通道示意图



附图10 项目厂界外 500 米范围及引用监测点位图（500 米范围内无敏感点）

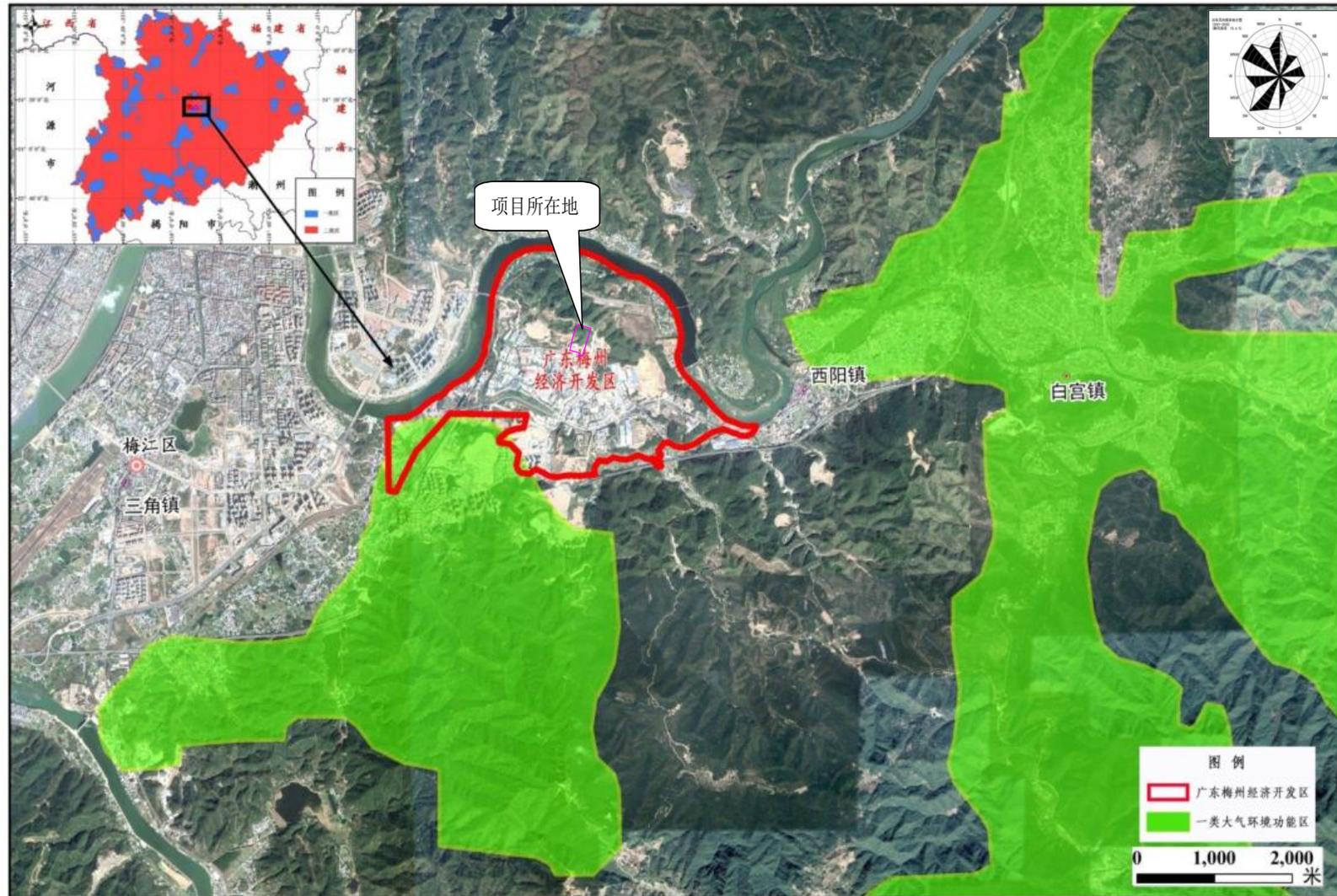


序号	环境保护目标	相对厂区方位	相对厂区距离/m
1	罗乐村	东北	633
2	上罗乐	北	665
3	梅江	北	800
4	下罗乐	东北	822
5	罗乐小学	东	904
6	规划居住用地	西南	916
7	河坑里	东南	917
8	牛牯塘	东南	964
9	龙跃	东南	1012
10	刘屋	东南	1023
11	申坑	东北	1060
12	客天下碧桂园	西南	1084
13	河坑口	东南	1245
14	金碧雅苑	东南	1251
15	蛇岭	东南	1289
16	中渡村	东南	1360
17	高迁居	西北	1462
18	碧桂园东湾国际	西	1471
19	茶山下	东南	1473
20	下新屋	东南	1570
21	恒大珑湖湾	西南	1581
22	大塘肚	东南	1584
23	龙坑小学	东南	1638
24	东升村	西南	1652
25	径下	南	1673
26	南圳坑	东南	1728
27	曾屋	东南	1750
28	陂坑	西北	1811
29	林屋角	西北	1826
30	芹洋花园	西北	1905
31	龙坑村	东南	1917
32	奥园铂誉府	西	1958
33	坎上	东南	1968
34	恒大御景半岛	西南	2038
35	客天下国际生态城	西南	2133
36	下黄坑	东北	2144
37	梅州市梅江区同仁北实新世纪学校	西南	2317
38	梅州中学小学部	西北	2363
39	客天下普育小学	西南	2385
40	蔡四庄	东北	2391
41	莆蔚坝	东北	2477
42	奥园天悦湾	西	2511
43	莆蔚村	东	2530
44	智慧宜居家园	西	2534
45	西阳镇	东南	2553
46	芹洋村	西北	2698
47	黄坑村	西北	2724
48	西阳中学	东南	2793
49	东山谷碧桂园	西北	2809
50	岭下	东	2852
51	西阳镇中心小学	东南	3009
52	万象江山	西南	3113
53	洋坑村	西南	3127
54	田屋	东北	3134
55	梅州大剧院	西北	3155
56	杨排坑	西北	3259
57	西阳移民新村	东南	3272
58	龙丰村	西北	3391
59	梅州市中心城区	西	3400
60	梅子坝	东北	3417
61	竹林子	北	3497
62	秋晓山居	西北	3514
63	梅州市艺术学校	西北	3531
64	院士广场	西北	3636
65	莆田村	东	3668
66	古田	东	3781
67	梅州市职业技术学校	西北	3827
68	塘尾	东	3931
69	广东梅县东山中学	西北	4518
70	洋坑小学	西南	4568
71	杨梅坑	东南	4850
72	千佛塔宗教文化景区	西北	3652
73	西南侧大气一类区	西南	1430
74	东侧大气一类区	东	2455
75	梅州市清凉山地方级自然保护区	西南	3520
76	梅州天鹅山地方级森林自然公园	西北	3465

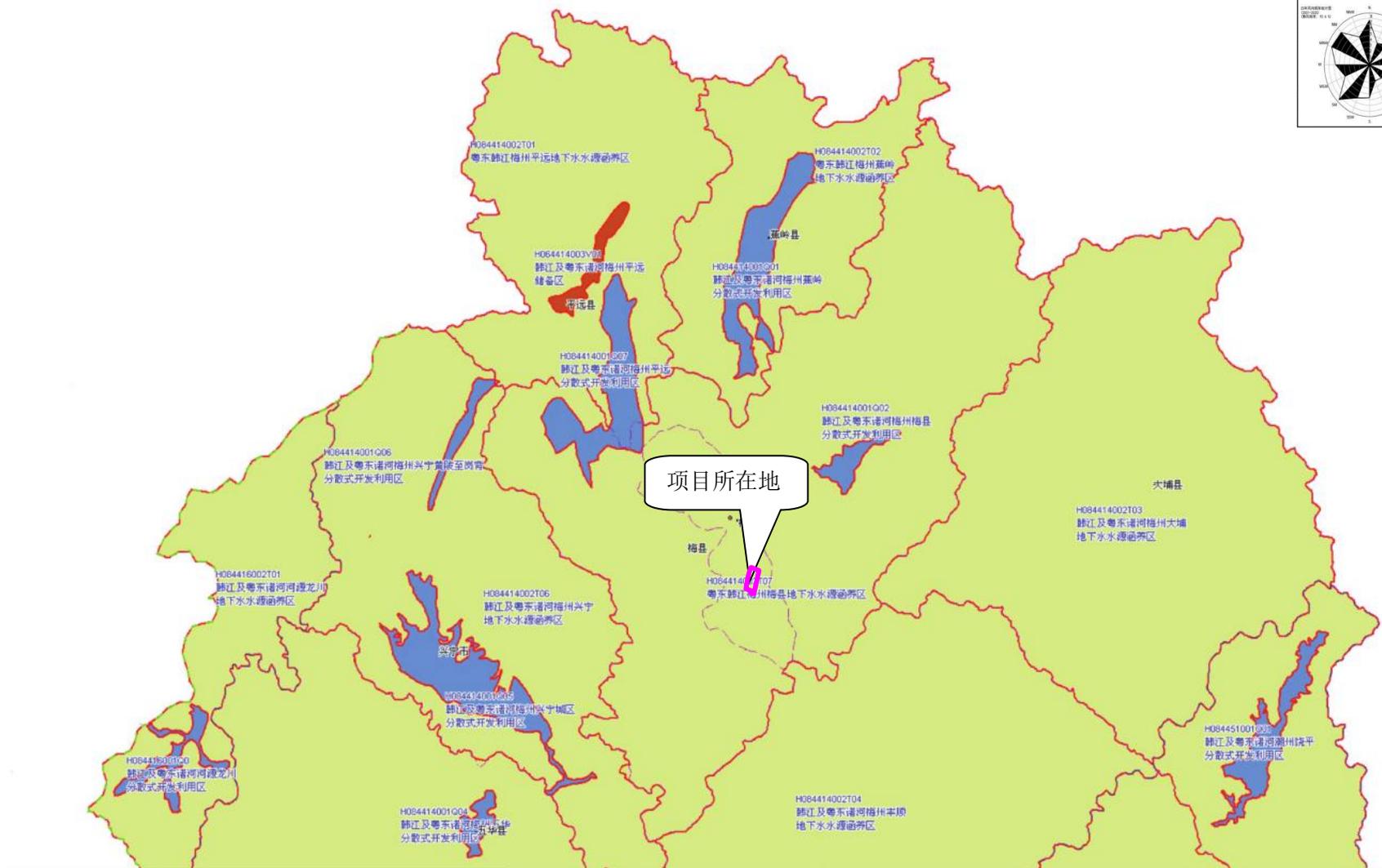
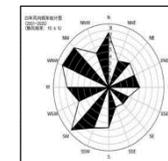
附图11 项目周边环境目标分布图（5000米）



附图12 项目周边地表水功能区划图

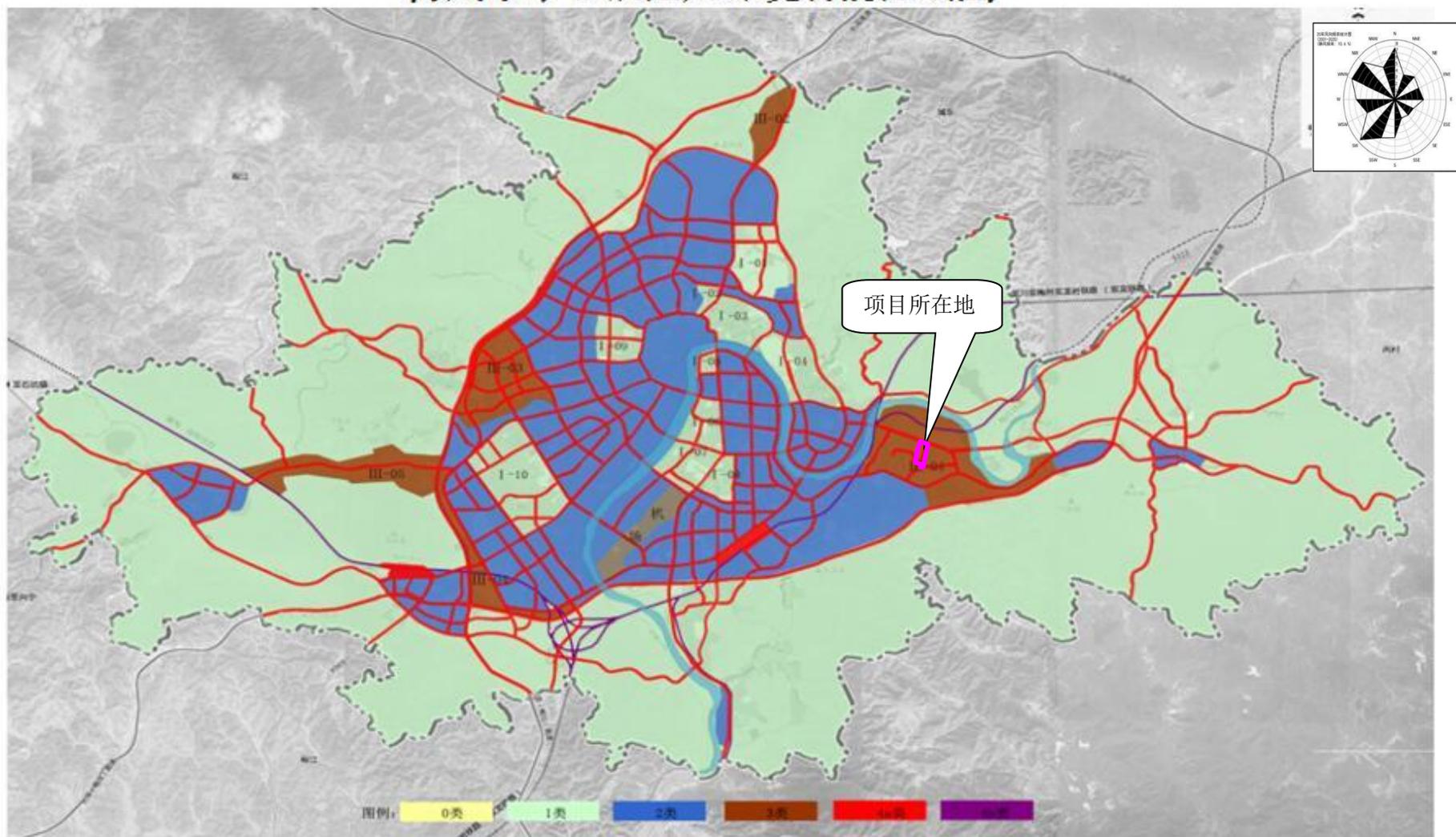


附图14 项目周边大气环境功能区划图

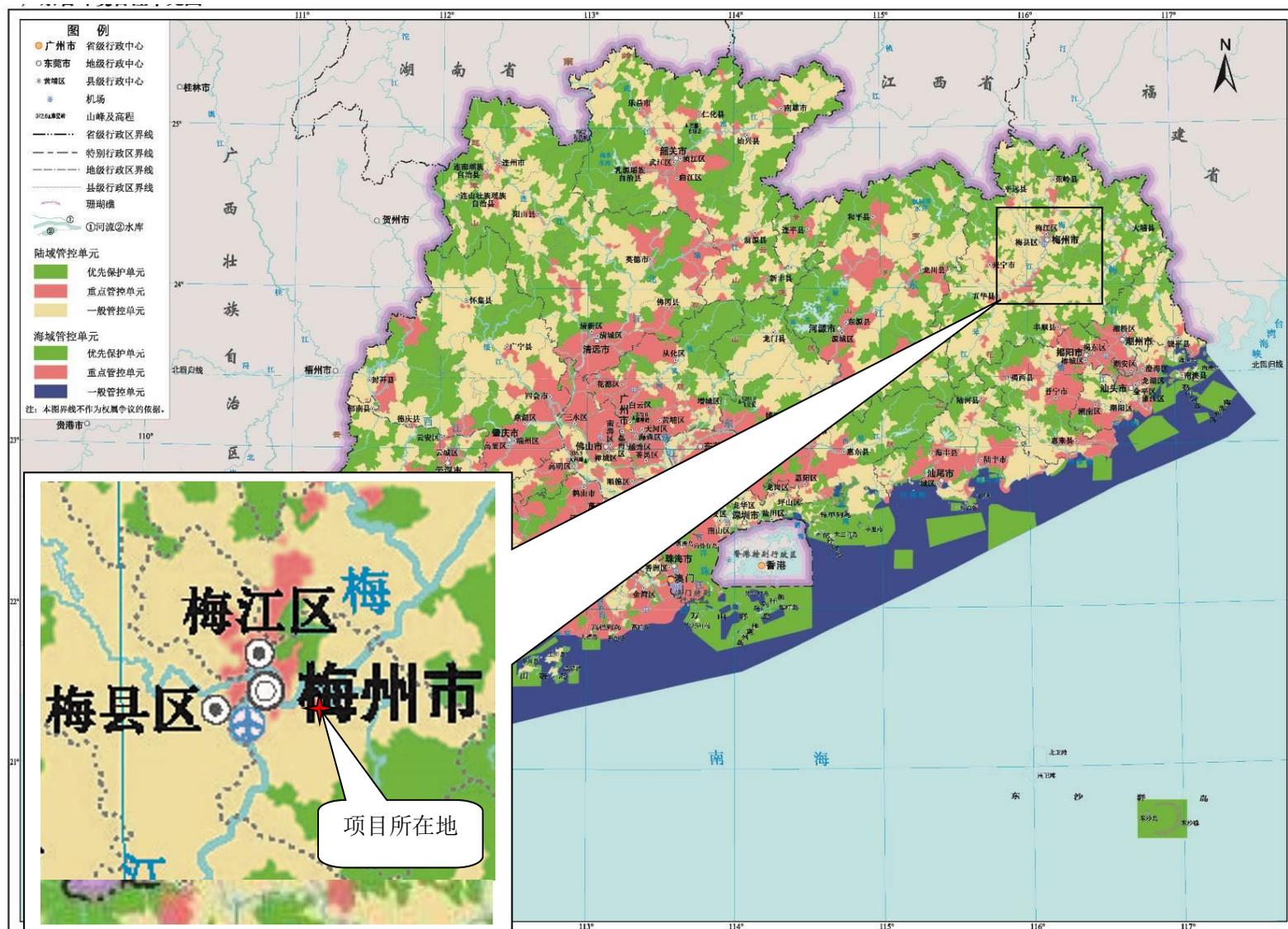


附图15 地下水环境功能区划图

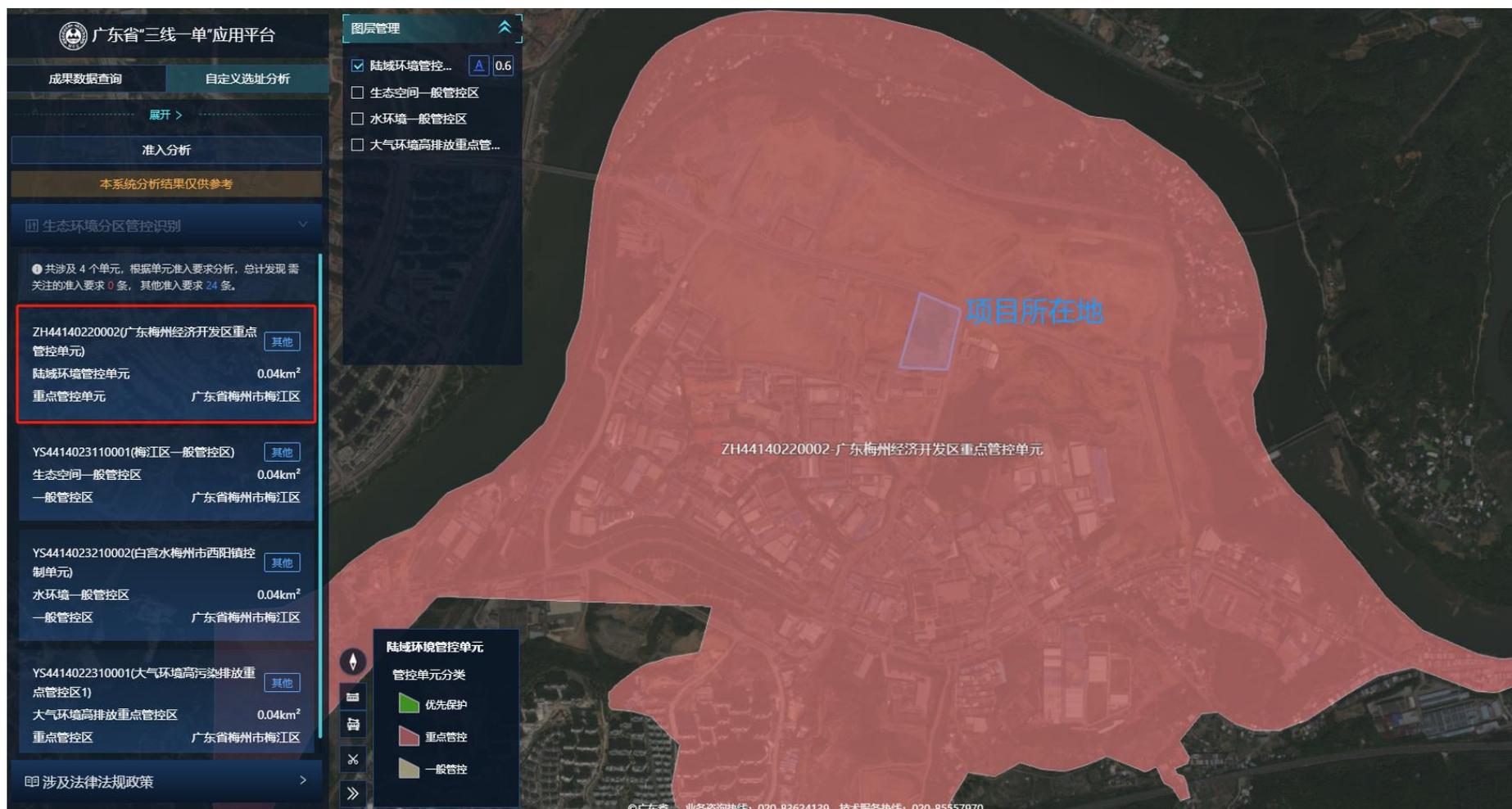
梅州市中心城区声环境功能区划图

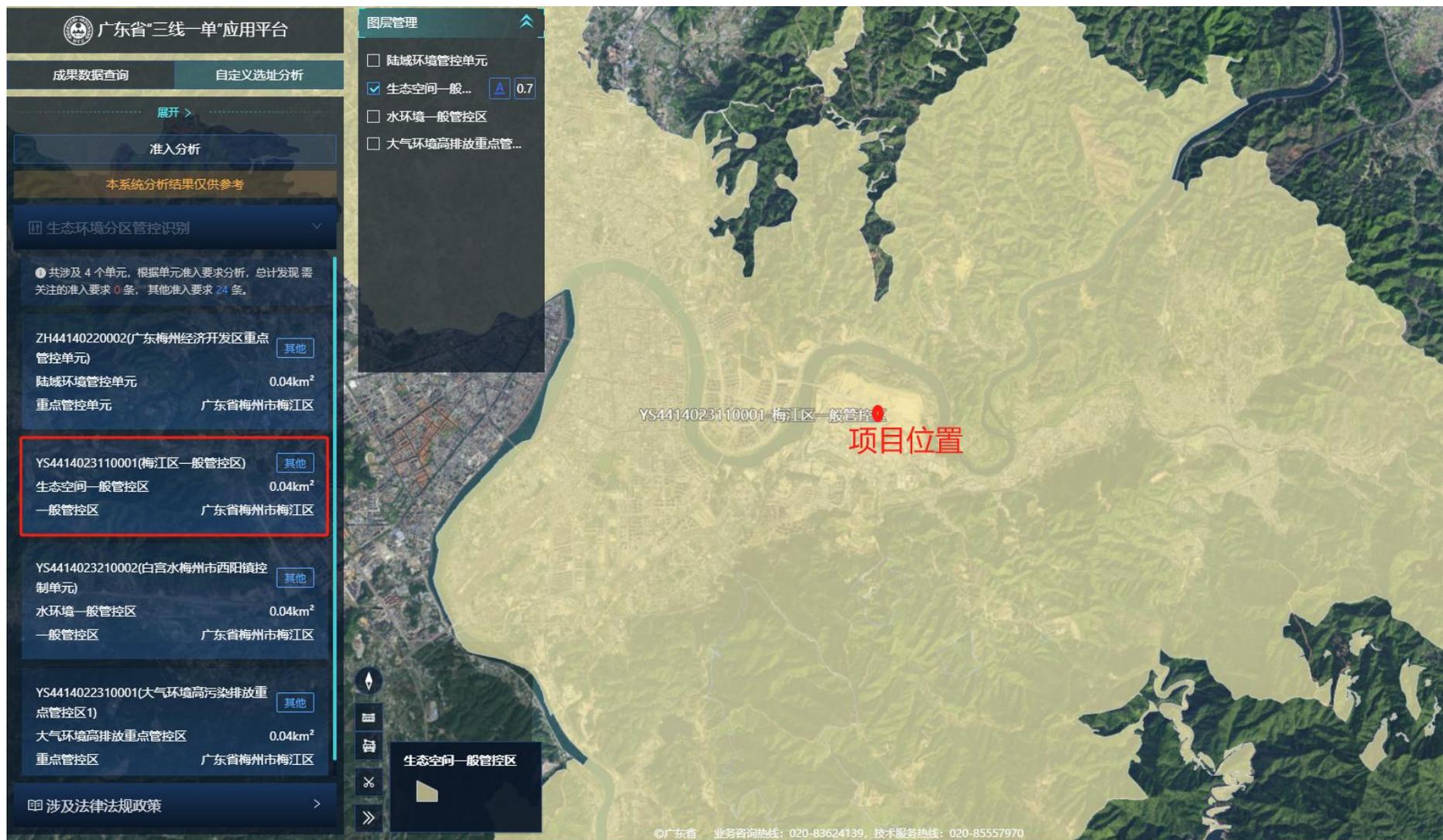


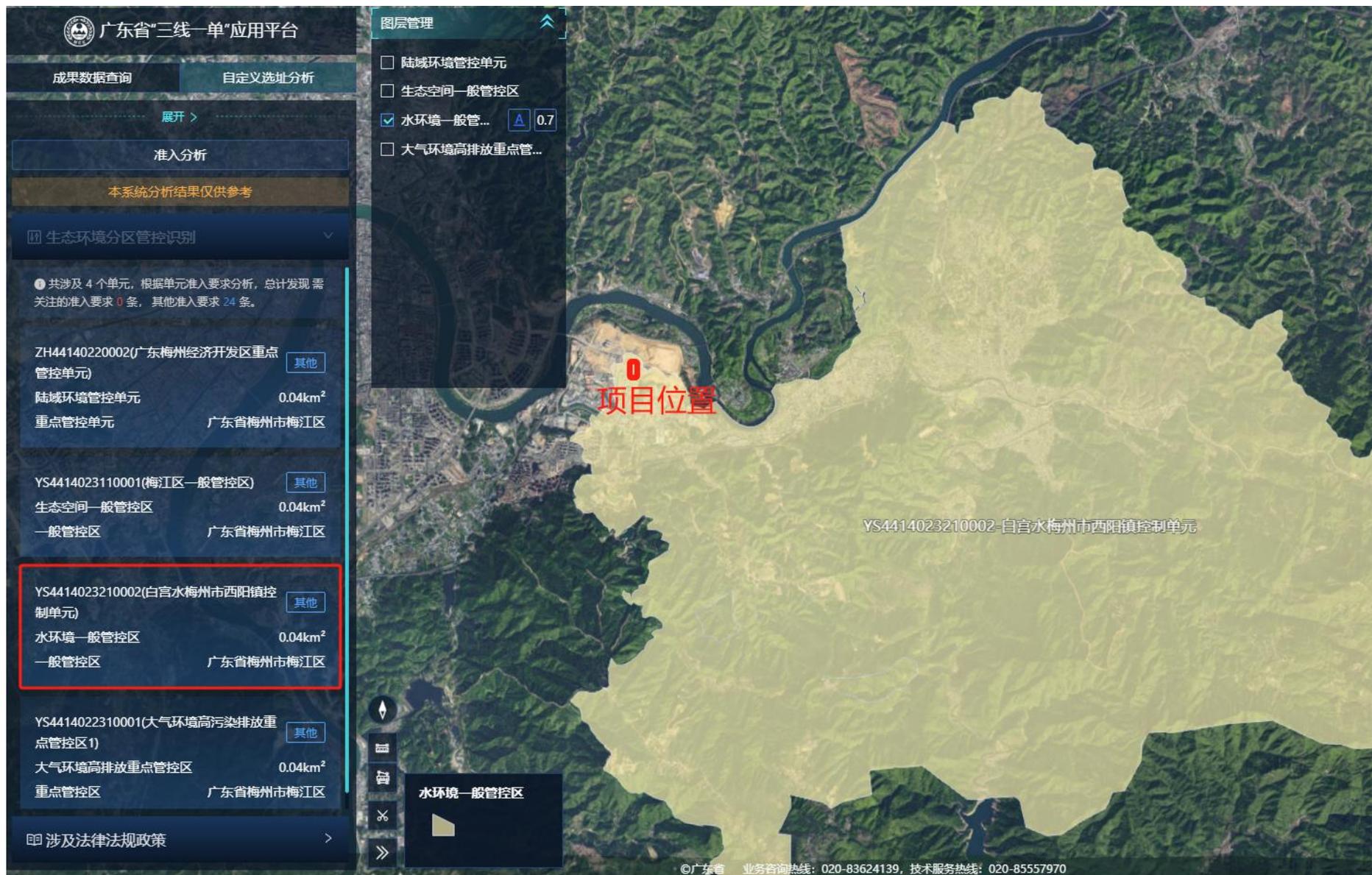
附图16 声环境功能区划图

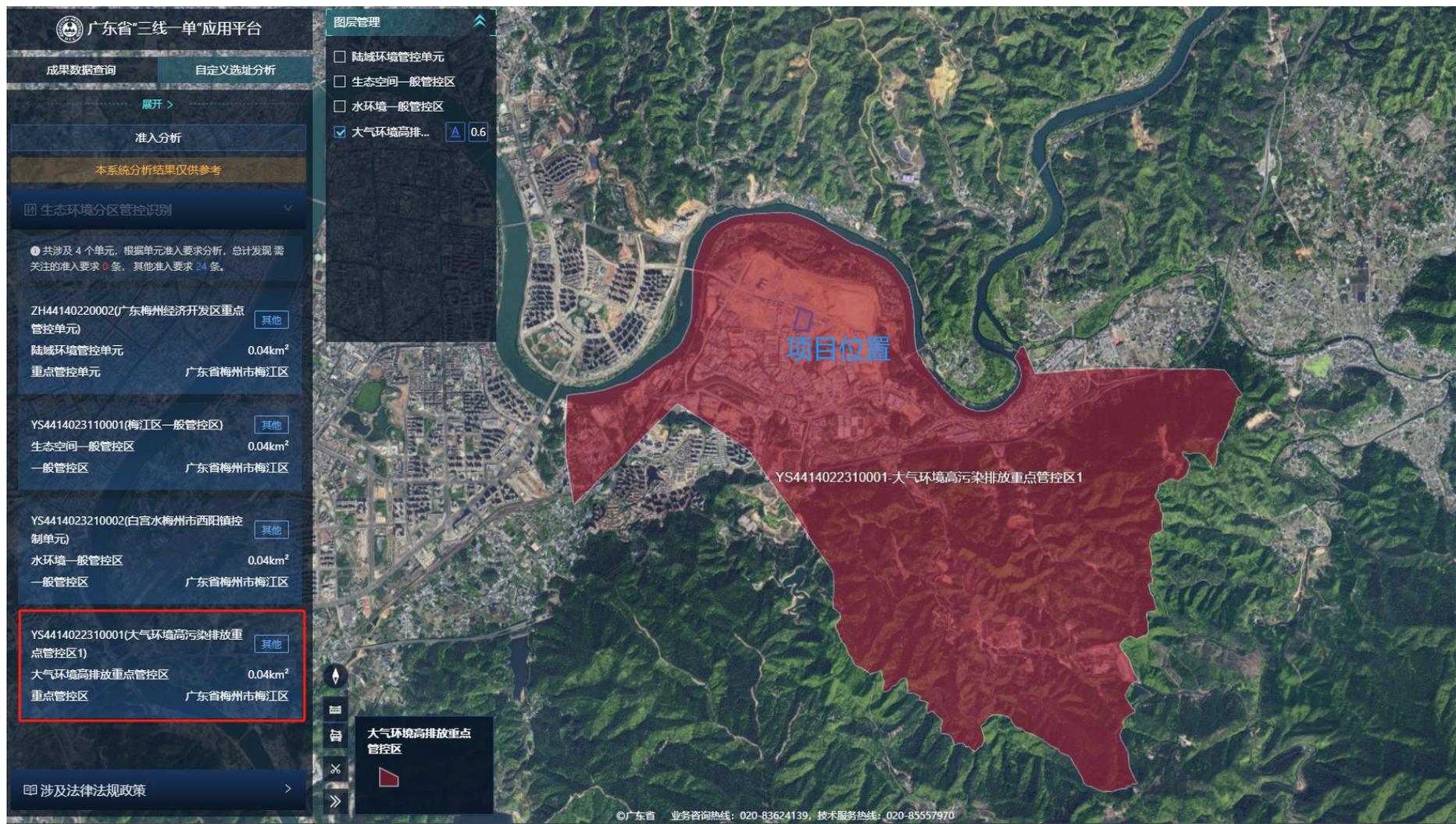


附图17 项目与广东省环境管控单元的位置关系图



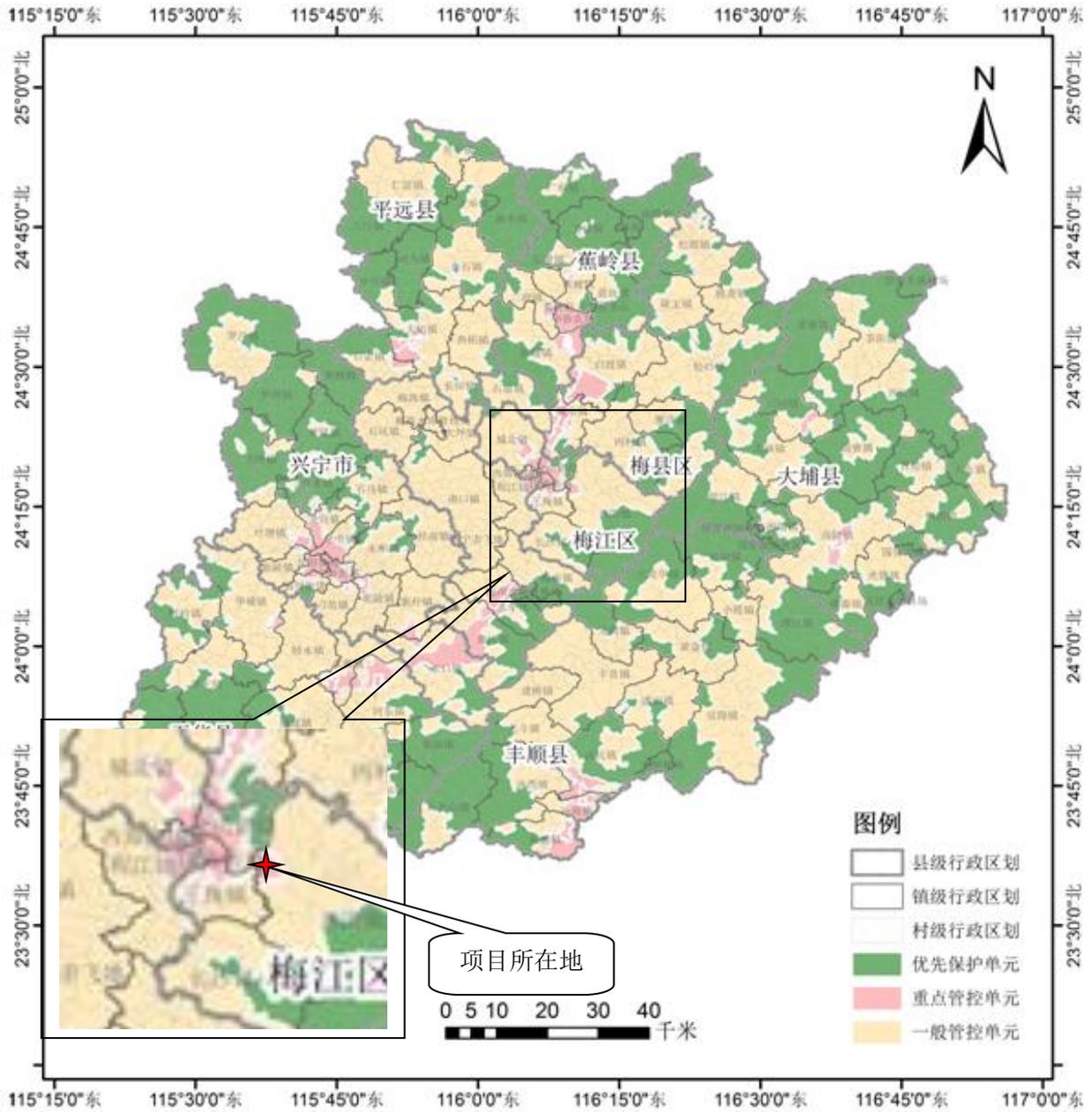






附图18 广东省“三线一单”应用平台截图

梅州市环境管控单元图



附图19 项目与梅州市环境管控单元的位置关系图