

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：江门市长生科技有限公司人工智能与 AI
电子材料供应链项目

建设单位（盖章）：江门市长生科技有限公司

编制日期：2026 年 3 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1769151956000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	00mbyw		
建设项目名称	江门市长生科技有限公司人工智能与AI电子材料供应链项目		
建设项目类别	36—081电子元件及电子专用材料制造		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	江门市长生科技有限公司		
统一社会信用代码	91440704MABQ8QTL1Q		
法定代表人（签章）			
主要负责人（签字）			
直接负责的主管人员（签字）			
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	江门市锦烨环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5AUAD5XG		
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
李佰健	03520250644000000036	BH036373	李佰健
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陈耿泰	主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、结论	BH022624	陈耿泰
李佰健	建设项目基本情况、建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、风险专项	BH036373	李佰健

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位广州锦烨环境科技有限公司（统一社会信用代码91440101MA5AUAD5XG）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的江门市长生科技有限公司人工智能与 AI 电子材料供应链项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为李佰健（环境影响评价工程师职业资格证书管理号035202506440000000036，信用编号BH036373），主要编制人员包括李佰健（信用编号BH036373）、陈耿泰（信用编号BH022624）（依次全部列出）等2人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：



2026年1月23日

声 明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办【2013】103号）、《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号），特对环境影响评价文件（公开版）作出如下声明：

我单位提供的 江门市长生科技有限公司人工智能与AI电子材料供应链项目（公开版）（项目环评文件名称）不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

建设单位（盖章）



法定代表人（签名）

李华

评价单位（盖章）



法定代表人（签名）

陈泽基

年 月 日

本声明书原件交环保审批部门，声明单位可保留复印件

承诺书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号），特对报批 江门市长生科技有限公司人工智能与AI电子材料供应链项目 环境影响评价文件作出如下承诺：

1、我们承诺对提交的项目环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于建设项目内容、建设规模、环境质量现状调查、相关检测数据、公众参与调查结果）真实性负责；如违反上述事项，在环境影响评价工作中不負責任或弄虚作假等致使环境影响评价文件失实，我们将承担由此引起的一切责任。

2、我们承诺提交的环境影响评价文件报批稿已按照技术评估的要求修改完善，本报批稿的内容与经技术评估同意报批的版本内容完全一致，我们将承担由此引起的一切责任。

3、在项目施工期和营运期，严格按照环境影响评价文件及批复要求落实各项污染防治和风险事故防范措施，如因措施不当引起的环境影响或环境事故责任由建设单位承担。

4、我们承诺廉洁自律，严格按照法定条件和程序办理项目申请手续，绝不以任何不正当手段干扰项目评估及审批管理人员，以保证项目审批公正性。

建设单位（盖章）

法定代表人（签名）



评价单位（盖章）

法定代表人（签名）



年 月 日

注：本承诺书原件交环保审批部门，承诺单位可保留复印件。

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

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



姓名: 李佰健

性别: 男

出生年月: 1989年02月

批准日期: 2025年06月15日

管理号: 03520250644000000036



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
生态环境部



广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

姓名		陈耿泰			证件号码						
参保险种情况											
参保起止时间			单位			参保险种					
						养老	工伤	失业			
202501		-	202602		广州市:广州锦烨环境科技有限公司			14	14	14	
截止			2026-03-23 10:21			, 该参保人累计月数合计			实际缴费14个月, 缓缴0个月	实际缴费14个月, 缓缴0个月	实际缴费14个月, 缓缴0个月

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

证明机构名称（证明专用章）



证明时间

2026-03-23 10:21





广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

姓名		李佰健			证件号码				
参保险种情况									
参保起止时间			单位			参保险种			
						养老	工伤	失业	
202401	-	202602	广州市:广州锦烨环境科技有限公司			26	26	26	
截止			2026-03-23 10:18 , 该参保人累计月数合计			实际缴费26个月, 缓缴0个月			

备注：

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

证明机构名称（证明专用章）



证明时间

2026-03-23 10:18

网办业务专用章

一、建设项目基本情况

建设项目名称	江门市长生科技有限公司人工智能与 AI 电子材料供应链项目		
项目代码	2212-440704-04-01-342297		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	广东省江门市高新区 17 号地一行路北侧（具体地址）		
地理坐标	（E113 度 09 分 49.651 秒，N22 度 32 分 41.441 秒）		
国民经济行业类别	C397 电子器件制造； C398 电子元件及电子专用材料制造	建设项目行业类别	三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39 （1）80 电子器件制造 397 显示器件制造；集成电路制造；使用有机溶剂的；有酸洗的以上均不含仅分割、焊接、组装的（2）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；有酸洗的以上均不含仅分割、焊接、组装的。
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	50000	环保投资（万元）	6380
环保投资占比（%）	12.76	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：	用地（用海）面积（m ² ）	52058.5m ²
专项评价设置情况	表 1-1 专项评价的类别判断一览表		
	专项评价的类别	设置原则	本项目
	大气	排放废气含有毒有害污染物 ¹ 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	项目排放废气含有甲醛、氰化物；项目厂区红线与最近的环境空气保护目标为项目北面的中东村，直线距离为 567 米，因此不设置大气环境影响评价专项。
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处	项目废水排放方式为间接排放，故无需设置专项。

		理厂	
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 ³ 的建设项目	项目有毒有害、易燃易爆物质存储量超过临界量，需设置环境风险专项
	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	/
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	/
	注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。 2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。 3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录 B、附录 C		
规划情况	《江海产业集聚发展区规划》（广东省工业和信息化厅批复同意，粤工信园区函[2019]693 号）		
规划环境影响评价情况	《江海产业集聚发展区规划环境影响报告书》（江门市生态环境局2022 年 8 月 30 日审批，江环函[2022]245 号）		
规划及规划环境影响评价符合性分析	一、规划符合性分析 规划名称： 江海产业集聚发展区规划（粤工信园区函[2019]693号） 规划范围： 江海产业集聚发展区规划位于江海区中南部区域，四至范围为东至西江，南至会港大道，西至滘头工业园，北至五邑路。 规划时限： 规划基准年为2020年，规划水平年为2021年至2030年。 规划目标及定位： 紧抓广东省建设珠江西岸先进装备制造产业带和促进珠三角产业梯度转移的机遇，充分利用江门高新区（江海区）区域优势和五大国家级平台的品牌优势，依托现有产业配套环境优势，以承接珠三角产业转移为主攻方向，重点深化“深江对接”，整合资源，加大平台、招大项目，加快江海区工业发展和区域开发步伐，推动江门高新区（江海区）产业转型升级和经济快速发展，重点发展新材料、机电、电子信息及通讯等产业集群，努力打造产业转型升级示范区，形成江		

门高新区（江海区）产城良性互动、互促发展的格局。

产业发展：结合江门国家高新区（江海区）的支柱产业和区党委政府以高端机电制造、新材料和新一代电子信息及通讯产业等三大战略性新兴产业打造产业集群的工作部署，江海产业集聚发展区确定以电子电器、机电制造、汽车零部件为主的高附加值先进（装备）制造业以及新能源新材料产业为集聚发展区的主导产业。其中，以崇达电路、建滔电子、金羚电器、福宁电子等企业为代表加快电子电器产业集群不断壮大；以维谛技术、奥斯龙、华生电机和利和兴等为首支持机电制造产业加速集聚发展；以科世得润、安波福、大冶等为龙头加快汽摩及零部件制造产业转型升级；以优美科长信、科恒、奇德等为重点培育对象，加快培育新能源新材料产业成为新集群。

相符性分析：项目选址位于江海产业集聚发展区规划范围内，主要生产人工智能加AI电子材料，产品主要应用于电子电器产业，属于江海产业集聚发展区主导产业类型之一，符合集聚区的发展定位。

二、规划环境影响评价及其审查意见符合性分析

根据《江海产业集聚发展区规划环境影响报告书》及其审查意见（江环函[2022]245号）：

本次规划环评的主要评价范围为江海产业集聚发展区，规划位于江海区中南部区域，四至范围为东至西江，南至会港大道，西至滘头工业园，北至五邑路。规划总面积为1926.87公顷。江海产业集聚发展区确定以电子电器、机电制造、汽车零部件为主的高附加值先进（装备）制造业以及新能源新材料产业为集聚发展区的主导产业。其中，以崇达电路、建滔电子、金羚电器、福宁电子等企业为代表加快电子电器产业集群不断壮大……。

根据规划环评中的生态环境准入清单进行对照分析（见表1-2），本项目的建设符合《江海产业集聚发展区规划环境影响报告书》的空间布局管控、污染物排放管控、环境风险管控和能源资源利用的要求。

对照规划环评审查意见，本项目的建设落实规划环评中的布局要求，与环境敏感区之间设置合理的防护距离，废水做到达标排放，落实有效的环境风险防范措施和应急预案，健全环境事故应急体系，拟设置一个容积为1700m³事故应急池用于收

集事故状态下的生产废水、消防废水，防止未经处理的废水、污水排到外环境，具体对比分析见下表。

综上所述，本项目的建设符合《江海产业集聚发展区规划环境影响报告书及其审查意见（江环函[2022]245号）的要求。

表 1-2 本项目与规划环评生态环境准入清单的相符性分析

清单类型	具体要求内容	本项目	相符性
空间布局管控	1、产业集聚发展区未审查区域重点发展符合规划定位的电子电器、机电制造、汽车零部件、新能源、新材料等产业，加快传统产业转型升级步伐，全面提升产业集群绿色发展水平。	本项目选址位于江海产业集聚发展区规划范围内，主要生产人工智能加AI电子材料，产品主要应用于电子电器产业。	相符
	2、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，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，依法依规关停落后产能。	对照《产业结构调整指导目录》（2024 年本）、《市场准入负面清单（2025 年版）》等产业政策文件，本项目产品人工智能加AI电子材料，属于国家产业结构调整指导目录中的鼓励类项目；本项目配套的电镀及化学镀工序主要包括化学沉铜、化学沉镍金、沉镍钯金、镀铜，不属于产业政策中淘汰类项目。	相符
	3、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汞、铬、六价铬重金属。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站；不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、印染、生皮制革以及国家规划外的钢铁、专业电镀、重化工、造纸、除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等项目。应严格限制专门从事喷涂、喷粉、注塑、挤塑等工序的附加值低的小微型企业。	根据工程分析，本项目不涉及持久性有机污染物、汞、铬、六价铬重金属。项目设置的为电加热式导热油炉。本项目属于线路板生产项目，配套电镀工序，不属于专业电镀，不属于园区禁止新建、扩建类建设项目。	相符
	4、严格生产空间、生活空间、生态空间管控。工业企业禁止选址生活、生态空间，生产空间禁止建设居民住宅、医院、学校等敏感建筑。与集中居住区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	本项目用地为工业用地，与周边居民住宅、医院、学校等敏感建筑的距离较远，最近敏感目标为项目北面 567 米的中东村	相符
	5、禁止在居民区、幼儿园、学校、医院、疗养院、养老院等周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目；环境敏感用地内禁止新建储油库项目；禁止在西江干流最	本项目在生产中严格落实废水收集、治理措施，废水处理达标后排放，危废暂存库、废水处理站等易产生事故泄漏区域全部按照	相符

		高水位线水平外延 500 米范围内新建、扩建废弃物堆放场和处理场。	《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，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。本项目通过采取以上措施，可有效防止对周边土壤环境造成明显不良影响。	
		6、与本规划区（指产业集聚发展区未审查区域）规划产业高度配套的电镀工艺（或表面处理工艺）和不排放生产废水的电镀项目引入，应满足本评价提出的污染物排放管控目标的要求；有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楼、学校、医院等环境敏感点设置不低于 100 米环境保护距离。	经对照规划环评报告中污染物排放管控目标，本项目新增的污染物排放总量在管控目标范围内；本项目在生产厂房、废水处理站、危废间、危化品仓库外设置 100 米的环境防护距离，防护距离包络线图见附图 19。	相符
		7、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。	本项目用地属于工业用地，不属于纳入建设用地土壤风险管控和修复名录地块。	相符
	能源资源利用	1、盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	本项目属于工业项目，有利于提高土地利用效率。	相符
		2、集聚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一级水平。	根据表 4.5-1 印制电路板制造业清洁生产指标分析，本项目的生产用水量、废水产生量等指标均能满足清洁生产一级水平，本项目清洁生产的整体水平可达到国家清洁生产一级水平。	相符
		3、贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。对纳入取水许可管理的单位和公共供水管网内月均用水量 5000 立方米以上的非农业用水单位实行计划用水监督管理。	本项目设置生产废水处理设施及中水回用系统，提高工业水重复利用率和中水回用率，最大限度的提高水资源利用效率。	相符
		4、逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。	本项目压合工序需采用自建的电加热导热油炉进行供热，以满足生产需求。	相符
		5、在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。	本项目压合工序需采用自建的电加热导热油炉进行供热，不涉及使用高污染燃料。	相符
		6、科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品(产值)能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。	本项目为人工智能加AI电子材料生产项目，不属于《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）中定义的“两高”	相符

			项目。对照《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ 450-2008），本项目清洁生产水平总体可达到一级水平（国际同行业先进水平）要求。	
		1、集聚区未审查区域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。	本项目的污染物排放总量由区域调配，不会突破本规划环评核定的污染物排放总量管控要求。	相符
		2、加快推进集聚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；新建区域污水收集管网建设要与集聚区发展同步规划、同步建设；尽快启动江门高新区综合污水处理厂排污专管的升级、改造工程。	本项目厂内实施雨污分流。本项目全厂排水实行“清污分流、雨污分流”的排水体制。项目待江门高新区综合污水处理厂扩建后再进行投产。	相符
		3、江门高新区综合污水处理厂、江海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。未来考虑废水收集处理的实际需要、区域水体环境质量改善目标要求，建议江海区提高区域环境综合整治力度，分阶段启动江海污水处理厂提标改造、江门高新区综合污水处理厂的扩容等。	/	相符
	污染物排放管控	4、对于涉及配套电镀的线路板项目，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，厂区中水回用率不得低于40%。	本项目为涉及配套电镀的线路板项目，各类废水经废水处理站处理达标后回用于生产，项目工业用水的中水回用率 40.58%。	相符
		5、严格限制产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目；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；严大力推进低VOCs 含量原辅材料源头替代，禁止建设和使用高VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目；涉及VOCs无组织排放的企业执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）规定；涉VOCs 重点行业逐步淘汰光氧化、光催化、低温等离子等低效治理设施，鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高VOCs治理效率，鼓励现有该类项目搬迁退出。	本项目项目产生的各类废气经收集后经过废气处理措施处理达标后高空排放。本项目通过车间密闭、设备密闭和管道密闭的方式，提高 VOCs 有效收集效率的同时，尽量减少无组织排放。本项目使用的阻焊油墨属于溶剂型油墨，可挥发性组分占比分别为 17.8%，可满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨 VOCs≤75%）； 文字油墨属于能量固化油墨-喷墨印刷油墨，可挥发性组分占比为 4%，可满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可	相符

		挥发性有机化合物的限值要求（能量固化油墨-喷墨印刷油墨 VOCs≤10%）。另外根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、工业酒精、无水乙醇等，目前在行业内均具有不可替代性。 本项目针对收集的有机废气采用“水喷淋+转轮吸附+RTO”工艺进行处理，处理效率不低于70%，处理后的 VOCs 可达到《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）丝网印刷Ⅱ时段标准或《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的要求。	
		6、严格执行《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）、《江门市人民政府关于江门市燃气锅炉执行大气污染物特别排放限值的公告》（江府告〔2022〕2号）要求，现有燃气锅炉自2023年1月1日起执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表3大气污染物特别排放限值，新建燃气锅炉全面执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表3大气污染物特别排放限值；新改建的工业窑炉，如烘干炉、加热炉等，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300毫克/立方米。	本项目压合工序需采用自建的电加热导热油炉进行供热。 相符
		7、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。	本项目按规范设置一般工业固废仓和危废储存间。 相符
		8、在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，VOCs 两倍削减量替代。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“等量置换”的原则。	本项目将新增氮氧化物和 VOCs 排放量，由区域调配。 相符
		9、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	/ /
	环境	1、应建立企业、集聚区、区域三级环境风	1、本项目将落实有效的环境风 相

风险 防控	险防控体系，加强集聚区及入园企业环境应急设施整合共享，建立有效的拦截、降污、导流、暂存等工程措施，防止泄漏物、消防废水等进入集聚区外环境。建立集聚区环境应急监测机制，强化集聚区风险防控。	险防范措施和应急预案，健全环境事故应急体系，拟设置一个容积为 1700m ³ 事故应急池用于收集事故状态下的生产废水、消防废水，防止未经处理的废水、污水排到外环境。	符																
	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。	2、项目拟设置配套风险防范措施，建成后应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，避免因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	相符																
	3、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。	3、本项目建成后将建立环境质量监测、环境风险防控、突发环境事件应急等环保管理制度。	相符																
	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。	4、本项目建成后将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。	相符																
	5、土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	5、/。 6、本项目危险废液贮存仓库、废水处理站等易产生事故泄漏区域将按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求落实防渗。厂区其他各区域将按照分区防渗要求，进行防渗。建议在自建废水处理站地下水下游处设置监测井，进行定期监测。	相符																
	6、重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。		相符																
表 1-3 本项目与规划环评审查意见的相符性分析 <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>规划环评审查意见</th><th>本项目</th><th>相符性</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">1</td><td>对规划布局和规模提出有针对性的调整建议，加强对园区及周边环境敏感区的保护，在企业与环境敏感区之间合理设置防护距离，确保敏感区环境功能不受影响。</td><td>本项目在生产厂房、废水处理站、危废间、危化品仓库外设置 100 米的环境防护距离，防护距离包络线图见附图 19。</td><td align="center">相符</td></tr> <tr> <td align="center">2</td><td>对污水处理提出可操作性的建议，完善雨污分流。江海区应尽快编制区域水环境整治方案，推进水环境整治，改善水环境质量。</td><td>本项目将落实雨污分流，全厂废水经废水处理设施处理达标后部分回用于生产，剩余排放至高新区综合污水处理厂进一步处理。</td><td align="center">相符</td></tr> <tr> <td align="center">3</td><td>加强区域环境风险管理与环境应急措施建设，对危险废物暂存及处理处置去向提出建议。</td><td>本项目将落实有效的环境风险防范措施和应急预案，健全环境事故应急体系，拟设置一个容积为 1700m³ 事故应急池用于收集事故状态下的生产废水、消防废</td><td align="center">相符</td></tr> </tbody> </table>				序号	规划环评审查意见	本项目	相符性	1	对规划布局和规模提出有针对性的调整建议，加强对园区及周边环境敏感区的保护，在企业与环境敏感区之间合理设置防护距离，确保敏感区环境功能不受影响。	本项目在生产厂房、废水处理站、危废间、危化品仓库外设置 100 米的环境防护距离，防护距离包络线图见附图 19。	相符	2	对污水处理提出可操作性的建议，完善雨污分流。江海区应尽快编制区域水环境整治方案，推进水环境整治，改善水环境质量。	本项目将落实雨污分流，全厂废水经废水处理设施处理达标后部分回用于生产，剩余排放至高新区综合污水处理厂进一步处理。	相符	3	加强区域环境风险管理与环境应急措施建设，对危险废物暂存及处理处置去向提出建议。	本项目将落实有效的环境风险防范措施和应急预案，健全环境事故应急体系，拟设置一个容积为 1700m ³ 事故应急池用于收集事故状态下的生产废水、消防废	相符
序号	规划环评审查意见	本项目	相符性																
1	对规划布局和规模提出有针对性的调整建议，加强对园区及周边环境敏感区的保护，在企业与环境敏感区之间合理设置防护距离，确保敏感区环境功能不受影响。	本项目在生产厂房、废水处理站、危废间、危化品仓库外设置 100 米的环境防护距离，防护距离包络线图见附图 19。	相符																
2	对污水处理提出可操作性的建议，完善雨污分流。江海区应尽快编制区域水环境整治方案，推进水环境整治，改善水环境质量。	本项目将落实雨污分流，全厂废水经废水处理设施处理达标后部分回用于生产，剩余排放至高新区综合污水处理厂进一步处理。	相符																
3	加强区域环境风险管理与环境应急措施建设，对危险废物暂存及处理处置去向提出建议。	本项目将落实有效的环境风险防范措施和应急预案，健全环境事故应急体系，拟设置一个容积为 1700m ³ 事故应急池用于收集事故状态下的生产废水、消防废	相符																

		水，防止未经处理的废水、污水排到外环境。	
4	对不符合规划的现有企业应提出环境整改建议。	/	不冲突

江门江海产业集聚区建设情况：

江门江海产业集聚发展区未审查区域规划总面积为 1717.34 公顷。

① 道路交通建设情况

未审查区域位于江门市东部腹地，交通区位十分便利，珠三角环线高速、江珠高速、中江高速等多条高速在此交汇，并设有多个出入口:区域内建有广珠城规江门东站、港澳客运码头、江海客运汽车站，2000 吨级外海货运码头等客货运交通设施。区域内部道路交通便利，由五邑路、金瓯路、云路、彩虹路、新港路、连海路、江睦路、龙溪路、东海路、南山路、胜利南路等构成内部道路网络。交通路网建设较为完善，为未审在区域发展提供有力的交通运输支撑。

② 供水工程建设情况

未审查区域现状供水水源为西江水厂，取自西江边段。现状最高日供水量约为 14 万立方米，年供水量约为 4258 万立方米。目前，已建成区域内供水管网建设比较完善，现状供水条件基本满足未审查区域现状及未来发展用水需要。

③ 污水工程建设情况

截止到 2020 年，未审查区域大部分区域已建成污水管网，实现雨污分流同时存在局部区域由于位于老城区或者受区域建设开发时序因素影响，尚未覆盖污水管网，现状仍保留合流制。因此，未审查区域内实现雨污分流的区域，企业污废水经预处理后接入市政管网后进入江海污水处理厂或江门高新区综合污水厂处理;其余合流制区域，企业污废水经自建污水处理站处理达标后排入周边水域;此外，未审查区域已实现雨污分流区域(覆盖了市政管网)内的个别企业，由于建立时间较早于管网接驳时间，因此现状还维持原有排水方案，即经企业自建污水处理站处理后排入附近水体。

④ 供气设施建设情况

未审查区域用气企业主要通过管道天然气来满足企业生产及生活需要。江海区现状管道天然气由市区已建 LNG 供气站及市政管网供气,设施主要有 LNG 供气站 2 座，分别为西环路供气站、华众玻璃供气站，其中华众玻璃供气站位于未审查区域内;另建有穿越西江的来自中山的南海天然气高压管线及其调压设施。

⑤ 供热设施建设情况

产业集聚发展区未审春区域内由中电江门高新区 2X60MMT 级天然气分布式能源站对园区

内企业进行集中供热。该分布式能源站选址于江门高新区园区西侧 18 号地块，位于未审查区域红线范围内，建设 2X60MW 级燃气蒸汽联合循环热电联产机组，年供汽量 66x10⁴ta，年均总热效率 73.5%年均热电比 63.98%，燃料为天然气。2021 年，该分布式能源站已建成并投入使用。

⑥ 供电设施建设情况

江海区共 10 座变电站，变电总容量 1555MVA，其中 220kV 变电站 2 座，变电容量 720MVA，110kV 变电站 8 座，变电容量 835MVA。现状供电条件基本满足未审查区域现状及未来发展用电需要。

表 1-4 规划区总量控制指标一览表——废水

要素类型	污染物	规划环评规定的总量	已审批的企业排放量	园区剩余排放总量	本项目排放量
水污染物	废水量（t/a）	14912283	6818001.6	8094281.4	265566.24
	废水量（t/d）	43720	19910.96	23809.04	885.22
	COD（t/a）	596.491	355.496	240.995	11.656
	氨氮（t/a）	74.561	51.344	23.217	0.789
	总磷（t/a）	7.456	4.45	3.006	0.075

备注：规划环评规定的总量限值引自《江海产业集聚发展区规划环境影响报告书》及其审查意见（江环函〔2022〕245 号），已审批的企业排放量来源于江门市生态环境局环评公示文件（2022 年 8 月-2025 年 6 月）统计得出。

表 1-5 规划区总量控制指标一览表——废气

要素类型	污染物	规划环评规定的总量	已审批的企业排放量	园区剩余排放总量	本项目排放量
大气污染物	SO ₂ （t/a）	551.568	548.403	3.165	/
	NO _x （t/a）	1114.32	1112.531	1.789	1.396
	颗粒物（t/a）	528.952	27.876	501.076	2.246
	VOCs 合计（t/a）	490.382	52.964	437.418	5.139

备注：VOCs 排放总量包括 TVOC、非甲烷总烃和甲醛。规划环评规定的总量限值引自《江海产业集聚发展区规划环境影响报告书》及其审查意见（江环函〔2022〕245 号），已审批的企业排放量江门市生态环境局环评公示文件（2022 年 1 月-2025 年 6 月）统计得出。

其他
相符
性分
析

1、产业政策符合性分析

本项目产品为人工智能加 AI 电子材料，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中 C 类中“39 计算机、通信和其他电子设备制造业”中“3982 电子电路制造”小类。本项目配套的电镀及化学镀工序主要包括化学沉铜、化学沉镍金、镀铜等，经查阅《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不在负面清单中禁止和许可两类事项目录中，根据清单要求，可依法平等进入。因此本项目与《市场准入负面清单（2025 年版）》不冲突。查阅《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属于鼓励类中“二十八、信息产业”——“6.电子元器件生产专用材料：半导体、光电子器件、新型电子元器件（片式元器件、电力电子器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高频微波印制电路板、高速通信电路板、柔性电路板、高性能覆铜板等）等电子产品用材料，包括半导体材料、电子陶瓷材料、压电晶体材料等电子功能材料，覆铜板材料、电子铜箔、引线框架等封装和装联材料，以及湿化学品、电子特气、光刻胶等工艺与辅助材料，半导体照明衬底、外延、芯片、封装及材料（含高效散热覆铜板、导热胶、导热硅胶片）等；先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料（多晶硅的综合电耗低于 65kWh/kg，单晶硅光伏电池的转换效率大于 22.5%，多晶硅电池的转化效率大于 21.5%，碲化镉电池的转化效率大于 17%，铜铟镓硒电池转化效率大于 18%）”，且不涉及该目录中淘汰类生产工艺“十九、其它——”“1、含有毒有害氰化物电镀工艺（电镀金、银、铜基合金及予镀铜打底工艺除外）。因此，本项目建设属于国家产业政策鼓励类，符合产业政策要求。

表 1-6 本项目与国家及地方相关产业政策的符合性分析一览表

序号	依据		条款	本项目
1	《产业结构调整指导目录》 （2024 年本）	鼓励类	二十八、信息产业	属于。本项目产品包括刚性板、HDI 板、FPC 板、软硬结合板、SMT 贴片，属于国家产业结构调整指导目录中的鼓励类项目的高密度互连积层板、单层、双层及多层挠性板、刚挠印刷电路板
			5. 新型电子元器件制造：片式元器件、敏感元器件及传感器、频率控制与选择元件、混合集成电路、电力电子器件、光电子器件、新型机电元件、高分子固体电容器、超级电容器、无源集成元件、高密度互连积层板、单层、双层及多层挠性板、刚挠印刷电路板及封装载板、高密度高细线路（线宽/线距≤0.05mm）柔性电路板、太阳能电池、锂离子电池、钠离子电池、燃料电池等化学与物理电池等	
		淘汰类	十九、其它	不属于。本项目镀种包括镀铜、沉金、沉镍、沉铜

序号	依据	条款	本项目
		1、含有毒有害氰化物电镀工艺（电镀金、银、铜基合金及予镀铜打底工艺除外）	等，除沉金采用了有氰电镀工艺外，其余均为采用无氰电镀工艺，不属于产业政策中淘汰类项目。

2、选址合理合法性分析

根据《江门高新区 9、17、18#地控制性详细规划》可知，本项目用地范围均属于二类工业用地，不涉及基本农田等非建设用地，因此本项目的建设符合其所处区域的土地利用规划。

3、与“三线一单”相符性分析

（1）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》（粤府[2020]71 号）及《广东省人民政府关于延长《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》有效期的通知》（粤府函〔2025〕248 号）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）、《广东省人民政府关于延长《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》有效期的通知》（粤府函〔2025〕248 号），本项目选址位于“一核一带一区”区域中的珠三角核心区，位于该方案中的重点管控单元。

本项目与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性分析见表 1-4。根据表 1-4 可知，本项目建设符合《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）、《广东省人民政府关于延长《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》有效期的通知》（粤府函〔2025〕248 号）的要求。

表 1-7 本项目与广东省“三线一单”的相符性分析				
类别		文件要求	本项目情况	相符性
全省总体管控要求	区域布局管控要求	优先保护生态空间，保育生态功能。……积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性新兴产业集群转型升级，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。……环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。……	本项目为人工智能加AI电子材料的生产项目，属于半导体与集成电路行业，属于该管控要求中需加快培育的十大战略性新兴产业之一。 本项目属电子信息产业配套电镀工序，不属于专业电镀类建设项目。	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。……落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。	本项目主要使用电能加热，压合工序需采用自建的电加热导热油炉进行供热，不涉及煤炭、柴油等的使用；本项目设置生产废水处理设施及中水回用系统，提高工业水重复利用率和中水回用率，最大限度的提高水资源利用效率。	相符
	污染物排放管控要求	实施重点污染物总量控制，……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；……优化调整供排水格局，禁止在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。……	本项目通过设置生产废水污染防治措施，做到生产废水部分回用，部分排入江门高新区综合污水处理厂，新增废水污染物由江门高新区综合污水处理厂已批复的总量统筹安排，不增加对纳污水体的排放总量；本项目不设置对外地表水体排污口。本项目新增的氮氧化物和 VOC 排放量，由区域调配。	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	本项目选址距离西江干流 1033 米，本项目将严格按照环评及审批要求落实地表水、地下水及土壤防控措施，具体见环境风险专题报告部分。本项目建成后将严格按照当地环境应急要求编制突发环境应急预案，按规定设置必要的环境应急管理体系，将项目运营期环境风险降至更低。	相符

		险防控。……		
“一核一带一区”——“珠三角核心区”管控要求	区域布局管控要求	……加快发展半导体与集成电路、高端装备制造、前沿新材料、区块链与量子信息等战略性新兴产业。……原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。……	本项目为人工智能加AI电子材料的生产项目，属于该管控要求中需加快发展的 战略新兴产业“半导体与集成电路”；（2）本项目压合工序需采用自建的电加热导热油炉进行供热；（3）本项目通过车间密闭、设备密闭和管道密闭的方式，提高VOCs有效收集效率的同时，尽量减少无组织排放。 本项目使用的涂布油墨、阻焊油墨和文字油墨均满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求。另外根据中国电子电路行业协会 出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等 不可替代说明》（附件 12），了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、PM油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水、工业酒精、无水乙醇、助焊剂等，目前在行业内均具有不可替代性。 本项目针对收集的有机废气采用“水喷淋+转轮吸附+RTO”工艺进行处理，处理效率不低于 70%，处理后的 VOCs 可达到相应的排放限值要求。	相符
	能源资源利用要求	……推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。……	本项目采取的节水减排措施主要有：（1）采取自动化生产工艺；（2）水洗槽多采用三级逆流漂洗；（3）设置生产废水处理设施、中水回用系统，最大限度提高水资源利用效率，废水经处理后回用，回用率较高。	相符
	污染物排放管控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上买施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。……重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目买施减量替代。电镀专业园区、电镀企业严格执行广东省电镀水污染物排放限值。……	本项目不直接对外排放生产废水和生活污水，运营期全厂废水经处理达标后外排至江门高新区综合污水处理厂，新增废水污染物由江门高新区综合污水处理厂已批复的总量统筹安排，不增加对纳污水体的排放总量。 本项目新增的氮氧化物和VOCs排放量，由区域调配。	相符

(2) 与《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）的通知》（江府〔2024〕15号）相符性分析

根据《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）的通知》（江府〔2024〕15号）可知，本项目选址位于重点管控单元内，所在环境管控单元为江海区重点管控单元（环境管控单元编码：ZH44070420002）。根据广东省三线一单平台（网址：<https://www-app.gdeei.cn/l3a1/public/home-page/stat>），项目所在区域位于属于YS4407042310001-大气环境高排放重点管控区，YS4407043210028-广东省江门市江海区水环境一般管控区28，以及YS4407042540001-广东省江门市江海区高污染燃料禁燃区。

本项目与江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性分析见表1-5~表1-6。根据表1-5~表1-6可知，本项目建设符合《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）的通知》（江府〔2024〕15号）的要求。

表 1-8 本项目与江门市“三线一单”的相符性分析

环境管控单元编码	单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类
		省	市	区		
ZH44070420002	江海区重点管控单元	广东省	江门市	江海区	重点管控单元	生态保护红线、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区、高污染燃料禁燃区
管控维度	管控要求				本项目情况	相符性
区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】重点发展新材料、大健康、高端装备制造、新一代信息技术、新能源汽车及零部件、家电等优势 and 特色产业。打造江海区都市农业生态公园。				本项目为人工智能加 AI 电子材料的生产项目，属于该管控要求中鼓励引导类之一（新一代信息技术）。	相符
	1-2.【产业/禁止类】新建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》《江门市投资准入禁止限制目录》等相关产业政策的要求。				本项目符合《产业结构调整指导目录》（2024年本）、《市场准入负面清单（2025年版）》、《关于发布珠江三角洲地区产业结构调整优化和产业导向目录的通知》（粤经函[2011]891号）等有关法律、法规和政策。	相符
	1-3.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护地核心保护区				本项目不涉及生态保护红线原则，不属于自	相符

	外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。法律法规规定允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照有关规定办理用地用海用岛审批。	然保护地。	
	1-4.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，禁止新建储油库项目，严格限制产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及生产、使用高 VOCs 原辅材料的溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等项目，涉及 VOCs 无组织排放的企业执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）等标准要求，鼓励现有该类项目搬迁退出。	本项目不属于储油库项目。项目产生的各类废气经收集后经过废气处理措施处理达标后高空排放。提高 VOCs有效收集效率的同时，尽量减少无组织排放。 本项目使用的涂布油墨、阻焊油墨和文字油墨均均满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020 油墨中可挥发性有机化合物的限值要求。另外根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、工业酒精、无水乙醇等，目前在行业内均具有不可替代性。本项目针对收集的有机废气采用“水喷淋+转轮吸附+RTO ”工艺进行处理处理效率不低于 70%，处理后的 VOCs 可达到相应的排放限值要求。	相符
	1-5.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	本项目不涉及。	相符
	1-6.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。	本项目压合工序需采用自建的电加热导热油炉进行供热。	相符
能源资源利用	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新上“两高”项目能效水平达到国内先进水平，“十四五”时期严格控制煤炭消费增长。	本项目不属于高能耗项目。	相符
	2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。	本项目压合工序需采用自建的电加热导热油炉进行供热。	相符
	2-3.【能源/禁止类】在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。	本项目不使用高污染燃料。	相符
	2-4.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源	项目设置生产废水处理设施及中水回用系	相符

	源管理制度。	统，提高工业水重复利用率和中水回用率，最大限度的提高水资源利用效率。	
	2-5.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	本项目落实了单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求。	相符
污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，城市建成区建设项目的施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备；合理安排作业时间，适时增加作业频次，提高作业质量，降低道路扬尘污染。	本项目施工期安装了监控等监控设备，并合理安排作业时间。	相符
	3-2.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序 VOCs 排放控制，加强定型机废气、印花废气治理。	本项目不属于纺织印染项目。	相符
	3-3.【大气/限制类】化工行业加强 VOCs 收集处理；玻璃企业实施烟气深化治理，确保大气污染物排放达到相应行业标准要求。	本项目不属于玻璃、化工等行业。	相符
	3-4.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强化区域内制漆、皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展。	本项目不属于制漆、皮革、纺织项目。	相符
	3-5.【水/鼓励引导类】污水处理厂出水全面执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值。	本项目不属于污水处理项目。	相符
	3-6.【水/限制类】电镀行业执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015），新建、改建、扩建配套电镀建设项目实行主要水污染物排放等量或减量替代。印染行业实施低排水染整工艺改造，鼓励纺织印染、电镀等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用，依法全面推行清洁生产审核。	本项目属于配套电镀建设项目，生产废水经处理后达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 中印刷电路板间接排放限值、广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角标准以及江门高新区综合污水处理厂进水标准较严者后，排入江门高新区综合污水处理厂进一步处理；废水污染物由江门高新区综合污水处理厂已批复的总量统筹安排，不增加对纳污水体的排放总量； 本项目各生产线均采用全自动化生产线，电镀或化学镀工艺前处理及后处理工序等清洗工艺均采用多级漂洗，清洗水逆流回用，最大限度地使用多级逆流漂洗方式清洗产品。项目按国际清洁生产先进水平进行建设。	相符

		本项目废水经自行处理达标后排入污水处理厂处理，含重金属危险废物定期收集后交由有资质单位处理处置，不涉及向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥等。	
	3-7.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	符合本项目不涉及。	相符
环境风险管控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。	本项目严格按照消防及安监部门要求，做好防范措施，设立健全的公司突发环境事故应急组织机构，以便采取更有效措施来监测灾情及防止污染事故进一步扩散。	相符
	4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。	本项目不涉及。	相符
	4-3.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。	本项目不涉及。	相符

4、环境保护规划的相符性分析

(1) 与国家相关环境保护规划相符性分析

①与《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22号）的相符性分析

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

相符性分析：根据本项目原辅材料使用情况及工程分析结果，本项目产生的废水、废气污染物中不涉及重点重金属污染物铅、汞、镉、铬和类金属砷。经分析，本项目位于江海产业集聚发展区内，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《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤[2021]120号）相符性分析

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

相符性分析：本评价要求本项目建设过程将遵循“源头控制，分区防治，污染监控、风险应急”的原则落实地下水、土壤污染防治措施，对车间地面等重点防控区进行防腐蚀、防渗漏处理，并要求原辅材料、危废等运输过程做好防遗撒措施。因此，本项目的建设符合《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》的要求。

③《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）

《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）指出：重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。重点行业包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑

和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工等 6 个行业。……严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1；其他区域遵循“等量替代”原则。……优化重点行业企业布局。推动涉重金属产业集中优化发展，机制低端落后产能向长江、黄河中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。新建、扩建的重有色金属冶炼、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。广东、江苏、辽宁、山东、河北等省份加快推进专业电镀企业入园，力争到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 75%。

相符性分析：本项目位于江海产业集聚发展区内，园区环保手续齐全；本项目生产过程中产生的废水污染物总铜、总镍、总银等不属于文中所指铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑重金属污染物；本项目属于电子电路制造行业，配套电镀工艺，不属于电镀行业，且不涉及重点重金属污染物的排放，本项目的生产废水经自建废水处理站预处理后部分回用，剩余部分经处理达标后排入江门高新区综合污水处理厂进一步处理达标排放。总的来说，本项目的建设符合《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17 号）的相关要求。

（2）与广东省相关环境保护规划相符性分析

①《广东省环境保护“十四五”规划》的相符性分析

根据《广东省环境保护“十四五”规划》，文中指出：以制造业结构高端化带动经济绿色化发展，积极推进新一代电子信息、绿色石化、汽车、智能家电等十大战略性新兴产业集群转型升级，加快推动半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、安全应急与环保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低碳发展水平。大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量标准，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。逐步开展天然气锅炉低氮燃烧改造。结合土壤、地下水等环境风险状况，合理确定区域功能定位、空间布局 and 建设项目选址，严禁在优先保护类耕地集中区、敏感区周边新建、扩建排放重金属污染物和持久性有机污染物的建设项目。优化涉危险化学品企业布局，对于危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施严格执行与居民区安全距离等有关规定合理布

局，淘汰落后生产储存设施，推动城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造。

相符性分析：本项目产品为人工智能加 AI 电子材料，属于加快推动的十大战略性新兴产业之一。本项目通过车间密闭、设备密闭和管道密闭的方式，提高 VOCs 有效收集效率的同时，尽量减少无组织排放。本项目使用的涂布油墨、阻焊油墨和文字油墨均满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求。另外根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、工业酒精、无水乙醇、助焊剂等，目前在行业内均具有不可替代性。本项目针对收集的有机废气采用“水喷淋+转轮吸附+RTO”工艺进行处理，处理效率不低于 70%，处理后的 VOCs 可达到相应的排放限值要求。本项目外排的废水、废气污染物不涉及重点重金属污染物铅、汞、镉、铬和类金属砷。本项目与周边居民区的距离较远，最近的敏感目标为项目北面 567 米的中东村；另外根据本次风险预测结果，在最不利气象条件下，本项目发生危险物质泄漏事故时，大气毒性终点浓度影响范围不涉及周边敏感点。因此，本项目的建设符合《广东省环境保护“十四五”规划》的相关要求。

②《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤府〔2021〕61 号）

文中指出：建立绿色低碳循环经济体系，推动经济高质量发展……继续做强做优绿色石化、智能家电等十大战略性新兴产业集群，加快培育半导体与集成电路、智能机器人、精密仪器设备等十大战略性新兴产业集群……优化国土空间开发保护体系，构建生态安全格局……优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。实施钢铁行业超低排放改造工程，实施石化、水泥、化工、有色金属冶炼等行业企业深度治理工程，实施天然气锅炉低氮燃烧改造工程，实施涉 VOCs 排放重点企业深度治理工程。……建设天蓝地绿水清美丽家园，持续改善环境质量；统筹山水林田湖草沙保护修复，提升生态系统质量和稳定性；健全生态文明制度体系，完善统筹协调机制；推行绿色低碳生活方式，大力弘扬生态文化。

相符性分析：本项目产品为 FPC 板，属于集成电路载体；配置的电加热式导热油炉进行供热。项目针对收集的有机废气拟采用“水喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+RTO 装置”的组合工艺进行处理，处理后的有机废气可达到广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值中 TVOC 排放限值。因此，本项目的建设符合《广东省生态文明建设“十四五”规划》的要求。

③与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

根据《广东省水生态环境保护“十四五”规划》，文中指出：超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。大力推动全省工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目原则上入园集中管理。鼓励有条件的企业，实行工业和生活等不同领域、造纸、印染、化工和电镀等不同行业废水分质分类处理。向工业集聚区污水集中处理设施或者城镇污水集中处理设施排放工业废水的，严格按照有关规定进行预处理，所排工业废水必须达到集中处理设施处理工艺要求。

相符性分析：本项目位于江海产业集聚发展区规划范围内，运营期生产废水采取了分质收集分类处理后达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表1中印刷电路板间接排放限值、广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表2珠三角标准以及江门高新区综合污水处理厂进水标准较严者后，经市政污水管网进入江门高新区综合污水处理厂处理达标后排放至礼乐河。因此，本项目的建设符合《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的要求。

④与《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》（粤环[2022]11号）相符性分析

【防控重点】：重点重金属。以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。

重点行业。重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法(聚)氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业。

【重点区域】：清远市清城区，深圳市宝安区、龙岗区。

本项目位于江门市江海区，不属于《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》中明确的重点管控区域。项目涉及的重金属为铜及其化合物，虽然铜未列入方案中的重点重金属范围（铅、汞、镉、铬、砷），但铜污染仍需按相关环保要求进行严格控制。

本项目为线路板生产的工业项目，涉及镀铜工艺，但不属于《方案》中提到的电镀行业。

因此，本项目符合《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案》（粤环[2022]11号）文件要求。

（3）与江门市相关环境保护规划相符性分析

① 《江门市国家生态文明建设示范市创建规划（2019-2030 年）》（江府〔2019〕35 号）

文中指出：严格控制新建 VOCs 排放量大的项目，实施 VOCs 排放削减替代，落实新建项目 VOCs 排放总量指标来源。强化 VOCs 污染源头控制，推动实施原料替代工程。合理布局产业类型及其规模，重要饮用水水源保护敏感区内禁止建设化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色金属冶炼等重污染项目。根据省和国家要求，市中心城区内黑臭水体基本消除黑臭现象，黑臭水体流域范围实施最严格排污许可管理制度，禁止河流域内新建制浆造纸、电镀、制革、印染、印刷线路板、发酵酿造、规模化养殖的项目，以及排放含汞、砷、镉、铬、铅等重金属和持久性有机污染物的项目，改建、扩建制革、造纸、印染、印刷线路板等行业的建设项目系统推进黑臭水体整治，采取控源截污、垃圾清理、清淤疏浚、生态修复等措施。严格控制在优先保护类耕地集中地区新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业。对高噪声设备进行隔音或消音处理，减少工业噪声外泄。严格控制新建、改建、扩建增加重金属污染物排放的项目，禁止在重点区域新建、改建、扩建增加重金属污染物排放的项目。

相符性分析：本项目生产过程中的内层线路阻焊（丝印绿油）、文字工序分别需要使用到溶剂型的感光线路油墨、阻焊油墨（可挥发性组分占比 17.8%），文字油墨（可挥发性组分占比 4%），上述油墨能满足《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》

（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨 VOCs≤75%）。本项目所使用的菲林清洗剂的 VOCs 含量均可满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）的要求，此外，根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、工业酒精等，目前在行业内均具有不可替代性。针对收集的有机废气拟采用“水喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+ RTO 装置”进行处理。项目废气经收集处理后可大幅度减少排放量。本项目污染物排放总量由区域进行调配划拨。

本项目选址位于江海产业集聚发展区内，不在饮用水源保护敏感区内。项目线路板生产过程中需要配套电镀的金属包括铜、锡、镍、金、银等，生产过程中会产生废水污染物铜、镍、银，不属于《规划》中所提及的禁止排放的重金属。本项目生产废水经厂内自建废水设施处理后部分回用，剩余部分达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）“表 2 新建项目水污染物排放限值及单位产品基准排水量”中“珠三角”排放限值及 4.2.7 节要求（其中 COD、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类按表 1 限值的 200%执行）与《电子工

业水污染物排放标准》（GB39731-2020）“表 1 水污染物排放限值”中“印制电路板”间接排放限值、江门高新区综合污水处理厂的设计进水标准的较严者，甲醛达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准要求后，经市政污水管网进入江门高新区综合污水处理厂处理达标后排放至礼乐河。

本项目选址用地类型为二类工业用地，不涉及优先保护类耕地。

综上所述，本项目建设符合《江门市国家生态文明建设示范市创建规划（2019-2030 年）》的相关要求。

②与《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府[2022]3 号）的相符性分析

根据《江门市生态环境保护“十四五”规划》，文中指出：大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量标准，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。推动企业逐步淘汰低温等离子、光催化、光氧化等低效治理技术的设施，严控新改扩建企业使用该类型治理工艺。逐步开展天然气锅炉低氮燃烧改造。结合土壤、地下水等环境风险状况，合理确定区域功能定位、空间布局 and 建设项目选址，严禁在优先保护类耕地集中区、敏感区周边新建、扩建排放重金属污染物和持久性有机污染物的建设项目。优化涉危险化学品企业布局，对于危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施严格执行与居民区安全距离等有关规定合理布局，淘汰落后生产储存设施，推动城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造。

相符性分析：本项目使用的阻焊油墨和文字油墨均满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求。另外根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂工业酒精、无水乙醇等，目前在行业内均具有不可替代性。本项目外排的废水、废气污染物不涉及重点重金属污染物铅、汞、镉、铬和类金属砷。根据本次风险预测结果，在最不利气象条件下，本项目发生危险物质泄漏事故时，大气毒性终点浓度-1 和毒性重点浓度-2 的影响范围不涉及周边敏感点。因此，本项目的建设符合《江门市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

③《江门高新区（江海区）生态环境保护“十四五”规划》（江开发〔2022〕6号）

本项目与《江门高新区（江海区）生态环境保护“十四五”规划》（江开发〔2022〕6号）相符性分析见下表。

表 1-9 与《江门高新区（江海区）生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

规划要求		本项目	相符性
第三章 坚持战略引领，全面推动高质量发展	（二）江海区重点管控单元 区域布局管控要求。新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》《市场准入负面清单（2020 年版）》《江门市投资准入禁止限制目录（2018 年本）》等相关产业政策的要求；生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理；自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；大气环境受体敏感重点管控区内，禁止新建储油库项目，严格限制产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及生产、使用高 VOCs 原辅材料的溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等项目涉及 VOCs 无组织排放的企业执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）等标准要求，鼓励现有该类项目搬迁退出。	本项目产品主要为 FPC 板，属于国家产业结构调整指导目录中的鼓励类项目单层、双层及多层挠性板印刷电路板；本项目镀种包括镀铜、沉金、沉镍、沉铜等，除沉金采用了有氰电镀工艺外，其余均无电镀工艺，不属于产业政策中淘汰类项目。 本项目位于江海产业集聚发展区，位于《珠江三角洲环境保护规划（2004-2020 年）》中的引导性资源开发利用区，不在严格控制区和控制性保护利用区范围，不位于自然保护区、水源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态敏感区和其他重要生态功能区。 本项目生产过程中的线路阻焊、文字工序分别需要使用到溶剂型的感光线路油墨、阻焊油墨（可挥发性组分占比 17.8%），文字油墨（可挥发性组分占比 4%），上述油墨能满足《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨 VOCs≤75%）。本项目所使用的菲林清洗剂的 VOCs 含量均可满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）的要求。此外，根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、无水乙醇等，目前在行业内均具有不可替代性。 本项目有机废气经处理后的 TVOC 可达到广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值中 TVOC 排放限值。	相符
	能源资源利用要求。逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉；禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁	江海区中电江门高新区天然气分布式能源站为集聚区实施集中供热，目前已投产运行，该分布式能源站供应到达企业的蒸汽温度为 180~200℃。本项目压合工序工艺对温度有一定的要求，热压温度为 200~220℃。可见，园区供热蒸汽温度（180~200℃）与	相符

规划要求	本项目	相符性
能源；贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度；盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	本项目压合工序所需温度（200~220℃）存在差距，本项目压合工序所需温度更高。另外，本项目压合工序不可直接使用蒸汽供热，需使用热稳定性更强的导热油作为导热介质，考虑传热效果及热损耗、导热油需加热到 300℃才能满足压合工序工艺的传热需求；若使用园区供应的蒸汽、则需要先将园区蒸汽与导热油进行间接换热，间接换热过程中会存在一定的热损耗，导致导热油温度远达不到生产所需的温度条件。因此，本项目需采用自建的电加热式导热油炉进行供热，以满足生产需求。 本项目一般清洗废水和部分综合废水出水经预处理后进入中水回用处理系统处理达标后回用于生产，全厂中水回用率可达到 40%以上。 项目投资强度为 641 万元/亩>300 万元/亩。	
污染物排放管控要求。大气环境高排放重点管控区内，强化区域内制漆、皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展；电镀行业执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015），新建、改建、扩建配套电镀建设项目实行主要水污染物排放等量或减量替代。印染行业实施低排水染整工艺改造，鼓励纺织印染、电镀等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用，依法全面推行清洁生产审核；禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	本项目选址位于江海产业集聚发展区规划范围内。 项目外排生产废水达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）“表 2 新建项目水污染物排放限值及单位产品基准排水量”中“珠三角”排放限值及 4.2.7 节要求（其中 COD、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类按表 1 限值的 200%执行）与《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）“表 1 水污染物排放限值”中“印制电路板”间接排放限值、江门高新区综合污水处理厂的设计进水标准的较严者，甲醛达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准要求后，经市政污水管网排入江门高新区综合污水处理厂处理。 项目一般清洗废水和部分综合废水出水进行了处理后回用，全厂中水回用率可达到 40%以上。 根据工程分析，本项目不涉及持久性有机污染物、汞、铬、六价铬重金属。	
环境风险防控要求。企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。 重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏	建设单位将按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。 拟在自建废水处理站地下水下游处设置监测井，进行定期监测。	相符

规划要求		本项目	相符性
	设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。		
	全面推进产业结构调整。 鼓励和引导企业向数字化、网络化、智能化和绿色化发展，推动电子信息、五金机械、化工、摩托车等传统产业向产业链高端跃升，深入实施新一轮工业技术改造，引导企业把技改资金投向新技术、新工艺、新设备、新材料等领域，培育壮大绿色新动能。	本项目主要生产线路板，主要为 FPC 板，产品主要应用于电子电器产业。	相符
	持续优化能源结构。 原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，完善中央商务区内天然气管道、加油站、新能源汽车充电桩等设施布局。	江海区中电江门高新区天然气分布式能源站为集聚区实施集中供热，目前已投产运行，该分布式能源站供应到达企业的蒸汽温度为 180~200℃。本项目压合工序工艺对温度有一定的要求，热压温度为 200~220℃。可见，园区供热蒸汽温度（180~200℃）与本项目压合工序所需温度（200~220℃）存在差距，本项目压合工序所需温度更高。另外，本项目压合工序不可直接使用蒸汽供热，需使用热稳定性更强的导热油作为导热介质，考虑传热效果及热损耗、导热油需加热到 300℃才能满足压合工序工艺的传热需求；若使用园区供应的蒸汽、则需要先将园区蒸汽与导热油进行间接换热，间接换热过程中会存在一定的热损耗，导致导热油温度远达不到生产所需的温度条件。因此，本项目需采用自建的电加热式导热油炉进行供热，以满足生产需求。	相符
	推广绿色生产技术。 以电子信息、五金机械、摩托车等为重点，瞄准国内外同行业标杆，实施清洁生产、能效提升、循环利用等技术升级，提升绿色化水平。	本项目的生产用水量、废水产生量等指标均能满足清洁生产一级水平，项目将对照清洁生产一级水平要求进行建设。	相符
第五章 以臭氧防控为核心，进一步提升大气环境质量	加强高污染燃料禁燃区管理。 全域禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的按要求改用天然气、电或者其他清洁能源。	本项目位于广东省江门市江海区，属于高污染燃料禁燃区，项目导热油炉使用电能，不属于高污染燃料。	相符
	大力推进 VOCs 源头控制和重点行业深度治理。 大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量标准，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。严格实施 VOCs 排放企业分级管控，推动重点监管企业实施 VOCs 深化治理。推动中小型企业废气收集和治理设施建设和运行情况的评估，强化对企业涉 VOCs 生产车	本项目生产过程中的阻焊、文字工序分别需要使用到阻焊油墨（可挥发性组分占比 17.8%），文字油墨（可挥发性组分占比 4%），上述油墨能满足《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨 VOCs≤75%）。本项目所使用的菲林清洗剂的 VOCs 含量均可满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）的要求。此外，根据中国电子电路行业	相符

规划要求		本项目	相符性
	间/工序废气的收集管理，推动企业开展治理设施升级改造。	协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、无水乙醇等，目前在行业内均具有不可替代性。 项目阻焊预烤、后烤和文字后烤有机废气采用密闭收集；文字丝印密闭运行，采用与设备相连的排风管收集，阻焊丝印机位于负压的无尘房内，有机废气通过密闭车间负压抽风，预烤、后烤均设置隧道炉和立式烤箱，隧道炉除了进料和出料口外，为密闭式结构，将通过加大隧道炉内部设置的废气收集管道收集隧道炉内的废气，立式烤箱为密闭结构，背后设置了集气管道；针对收集的有机废气拟采用“水喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+RTO装置”的组合工艺进行处理。项目废气经收集处理后可大幅度减少排放量。	
	深化工业炉窑和锅炉排放治理。逐步开展天然气锅炉低氮燃烧改造。	本项目压合工序需采用自建的电加热式导热油炉进行供热	相符
第六章 坚持三水统筹，打造人水和谐水生态环境	提升水资源利用效率。在工业领域，加快企业节水改造，重点抓好高用水行业节水减排技改以及重复用水工程建设，提高工业用水循环利用率。推广再生水循环利用用于农业灌溉、工业生产、市政非饮用水及园林景观等领域，实现“优质优用、低质低用”。通过再生水利用、雨水蓄积等手段提升非常规水源使用率。	项目生产废水分质处理，对水质较好的一般清洗废水和部分综合废水出水进行处理后回用至生产，全厂中水回用率可达到40%。	相符
	深入推进水污染物减排。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，推进工业集聚区“污水零直排区”创建。		
第七章 深化土壤污染防治，提升农村人居环境	强化国土空间布局管控与保护。严禁在基本农田保护区、饮用水水源保护区、自然保护区、学校、医疗和养老机构等敏感区周边新建、扩建涉重金属、多环芳烃等持久性有机污染物的企业。	本项目位于江海产业集聚发展区，位于《珠江三角洲环境保护规划（2004-2020年）》中的引导性资源开发利用区，不在严格控制区和控制性保护利用区范围，不位于自然保护区、水源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态敏感区和其他重要生态功能区。	相符
	深化地下水、灌溉水污染防治。推进地下水重点污染源建设地下水水质监测井并开展自行监测工作。	建设单位拟在自建废水处理站地下水下游处设置监测井，进行定期监测。	相符
第九章 坚持风险防控，守牢环境安全底线	持续推进重金属污染综合防控。严格重点重金属环境准入，对新、改、扩建涉重金属行业建设项目实施重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”。严格控	根据工程分析，本项目不涉及持久性有机污染物、汞、铬、六价铬重金属。 项目外排生产废水达到广东省《电镀水污染物排放标准》	相符

规划要求		本项目	相符性
线	制电镀行业废水排放。	（DB44/1597-2015）“表 2 新建项目水污染物排放限值及单位产品基准排水量”中“珠三角”排放限值及 4.2.7 节要求（其中 COD、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类按表 1 限值的 200% 执行）与《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）“表 1 水污染物排放限值”中“印制电路板”间接排放限值、江门高新区综合污水处理厂的设计进水标准的较严者，甲醛达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准要求后，经市政污水管网排入江门高新区综合污水处理厂处理。	
	加强危险化学品风险管控。优化涉危险化学品企业布局，加强化工园区、企业的安全与环境保护监管。对危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施，严格执行与居民区安全距离等有关规定合理布局，淘汰落后生产储存设施。	本项目在生产厂房、废水处理站、危废间、危化品仓库外设置 100 米的环境防护距离，防护距离包络线图见附图 19。	相符

④与《广东省主体功能区规划的配套环保政策》相符性分析

《配套环保政策》中提出：

优化开发区重点发展现代服务业、先进制造业和战略性新兴产业；禁止新建燃油火发电机组和热电联供外的燃煤火发电机组、炼钢炼铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等项目。国家和省级重点生态功能区内禁止新建化学制浆、印染、电镀、鞣革等项目，严格限制有色冶炼、重化工等项目建设。

优化开发区新建项目清洁生产应达到国际先进水平，新建产业园区应按生态工业园区标准进行规划建设，现有园区要逐步达到省绿色升级示范工业园区要求。

优化开发区和重点开发区中的珠三角外围片区对电镀、制浆造纸、合成革与人造革、制糖、火电、钢铁、石化、化工、有色、水泥等行业及燃煤锅炉执行有关污染物特别排放限值国家标准，或严于国家标准有关污染物排放限值的地方标准。

优化开发区和重点开发区中的珠三角外围片区新建排放二氧化硫、氮氧化物的项目实施现役源 2 倍削减量替代，新建排放可吸入颗粒物和挥发性有机物的项目，从实施等量替代逐步过渡到减量替代。

相符性分析：根据江门市主体功能区规划图（附图 18），本项目位于优化开发区，不在重点生态功能区。项目属于电子元件及电子专用材料制造项目，不属于炼钢炼铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等项目，不设置燃油火发电机组及燃煤火发电机组。

对照《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ 450-2008），本项目清洁生产水平总体可达到一级水平（国际同行业先进水平）要求。

本项目污染物排放情况详见“三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准”——“污染物排放控制标准”。

本项目废气污染物排放总量由区域进行调配划拨。

综上分析，本项目建设符合《广东省主体功能区规划的配套环保政策》的相关要求。

5..水污染物相关政策相符性分析

（1）《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）

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

相符性分析：本项目生产废水经厂内自建废水处理系统处理达标后部分回用，全厂中水回用率可达到 40%以上，本项目的生产用水量、废水产生量等指标均能满足清洁生产一级水平，项目将对照清洁生产一级水平要求进行建设。

（2）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

根据该通知要求，“二、突出重点，综合治理-（五）加大工艺水污染防治力度。各级发改部门要加大产业结构调整力度，研究建立落后产能退出机制，监督地方政府安排资金支持淘汰落后产能。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：本项目运营期全厂废水经分类收集和处理达标后部分回用，剩余部分排入江门高新区综合污水处理厂；项目外排废水不涉及汞、镉、六价铬重金属或持久性有机污染物等，因此，本项目建设与该文件对污染物排放的控制要求不冲突。

（3）《关于印发〈深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案〉的通知》（建城〔2022〕29 号）

方案指出：强化工业企业污染控制。新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造（有工业废水处理资质且出水达到国家标准的原料药制造企业除外）等工业企业排放的含重金属或难以生化降解废水以及有关工业企业排放的高盐废水，不得排入市政污水收集处理设施。对已经进入市政污水处理设施的工业企业进行排查、评估。经评估认定污染物不能被城镇污水处理厂有效处理或可能影响城镇污水处理厂出水稳定达标的，要限期退出市政管网，向园区集聚，避免污水资源化利用的环境和安全风险。

相符性分析：本项目生产废水经自建污水处理站处理后部分回用，部分达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）“表 2 新建项目水污染物排放限值及单位产品基准排水量”中“珠三角”排放限值及 4.2.7 节要求（其中 COD、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类按表 1 限值的 200%执行）与《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）“表 1 水污染物排放限值”中“印制电路板”间接排放限值、江门高新区综合污水处理厂的设计进水标准的较严者，甲醛达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准要求后，排入江门高新区综合污水处理厂处理达标后排放至礼乐河。

本项目外排废水中主要污染因子为 COD_{Cr}、氨氮、镍、铜、氰化物等，无汞、镉、六价铬重金属或持久性有机污染物排放。江门高新区综合污水处理厂属于园区配套污水处理厂，不属于城市生活污水处理设施。

综上分析，本项目符合《关于印发〈深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案〉的通知》（建城〔2022〕29 号）的相关要求。

(4) 与《广东省水污染防治条例》的相符性分析

根据《广东省水污染防治条例》，文中指出：第十九条对超过重点水污染物排放总量控制指标或者未完成水环境质量改善目标的地区，省人民政府生态环境主管部门应当会同有关部门约谈该地区人民政府的主要负责人，并暂停审批该地区新增重点水污染物排放总量的建设项目环境影响评价文件。约谈情况应当向社会公开。

第二十八条排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防止污染水环境。未依法领取污水排入排水管网许可证的，不得直接向生活污水管网与处理系统排放工业废水。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。

第四十九条禁止在西江干流、一级支流两岸及流域内湖泊、水库最高水位线水平外延五百米范围内新建、扩建废弃物堆放场和处理场。

相符性分析：本项目运营期全厂废水经分类收集和处理达标后部分回用，剩余部分排入江门高新区综合污水处理厂，新增废水污染物由江门高新区综合污水处理厂已批复的总量统筹安排，不增加对纳污水体的排放总量。本项目属电子信息业，配套电镀工序，不属于该文第五十条规定的该流域禁止建设项目类别。因此，本项目建设与该文件对污染物排放的控制要求不冲突。

(5) 《关于推进建制镇生活污水垃圾处理设施建设和管理的实施方案》（发改环资〔2022〕1932号）

《方案》中提出：拓宽污水资源化利用途径，有条件的建制镇基于实际需求和产业布局，将再生水用于工业生产和市政杂用等。严禁工业企业排放排放的含重金属或难以生化降解废水、有生物毒性废水、高盐废水排入市政污水收集设施。禁止向生活垃圾收集设施投放工业固体废物。

相符性分析：本项目生产废水经自建污水处理站处理后部分回用，部分达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）“表2新建项目水污染物排放限值及单位产品基准排水量”中“珠三角”排放限值及4.2.7节要求（其中COD、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类按表1限值的200%执行）与《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）“表1水污染物排放限值”中“印制电路板”间接排放限值、江门高新区综合污水处理厂的设计进水标准的较严者，甲醛达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准要求后，排入江门高新区综合污水处理厂处理达标后排放至礼乐河。

本项目外排废水中主要污染因子为 COD_{Cr}、氨氮、镍、铜、氰化物等，无汞、镉、六价铬重金属或持久性有机污染物排放。江门高新区综合污水处理厂属于园区配套污水处理厂，不属于城市生活污水处理设施。

本项目各类固废分类收集分类处理，一般工业固废交给资源回收单位回收处理，危险废物交给有资质单位处理处置，生活垃圾交由环卫部门定期清运。

综合分析，本项目符合《关于印发<深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案>的通知》（建城〔2022〕29号）、《关于推行建制镇生活污水垃圾处理设施建设和管理的实施方案》（发改环资〔2022〕1932号）的相关要求。

（6）与《广东省珠江三角洲水质保护条例》的相符性分析

根据《广东省珠江三角洲水质保护条例》，文中指出：第九条各地新建、扩建、改建、迁建的建设项目排放的水污染物，不得突破本行政区以及排放地点或河段的排污总量控制指标。对已超出总量控制指标的地区，环境保护行政主管部门不得批准新建、扩建、改建可能增加水污染物排放量的建设项目的环境影响报告书。确需建设的，必须先行削减本地区的污染负荷，并征得上级环境保护行政主管部门的同意。

第十七条禁止在区域内建设小型化学制浆造纸、制革、电镀、印染、染料、炼油、农药和其他污染严重的企业。

相符性分析：本项目为电子信息产业，配套电镀工序，不属于该文规定的禁止区域内建设的专业电镀企业，且本项目运营期全厂废水经分类收集和处理达标后部分回用，剩余部分排入江门高新区综合污水处理厂，新增废水污染物由江门高新区综合污水处理厂已批复的总量统筹安排，不增加对纳污水体的排放总量。因此，本项目建设与该条例管控要求不冲突。

6.与大气污染相关政策相符性分析

（1）《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2023 年大气污染防治工作方案的通知》（粤办函〔2023〕50 号）

方案指出：清理整治低效治理设施。开展简易低效 VOCs 治理设施清理整治。严格限制新改扩建项目使用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性 VOCs 除外）、低温等离子等效 VOCs 治理设施（恶臭处理除外）。

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：根据供应商提供的油墨挥发性有机物测试报告，本项目生产过程中的阻焊（丝印绿油）、文字工序分别需要使用到阻焊油墨（可挥发性组分占比 17.8%），文字油墨（可挥发性组分占比 4.0%）上述油墨能满足《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨 VOCs ≤75%）。根据供应商提供的挥发性有机物测试报告，本项目所使用的菲林清洗剂的 VOCs 含量均可满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）的要求。根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、无水乙醇等，目前在行业内均具有不可替代性。

有机废气拟采用“水喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+ RTO 装置”的组合工艺进行处理，上述措施均不属于严格限制的简易低效 VOCs 治理设施，经处理后的有机废气可达到广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值中 TVOC 排放限值。

因此，本项目的建设符合《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2023 年大气污染防治工作方案的通知》（粤办函[2023]50 号）的相关要求。

（2）与《广东省大气污染防治条例》（第 20 号）的相符性分析

根据《广东省大气污染防治条例》，文中指出：

第二十六条新建、改建、扩建排放挥发性有机物的建设项目，应当使用污染防治先进可行技术。

下列产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当优先使用低挥发性有机物含量的原材料和低排放环保工艺，在确保安全条件下，按照规定在密闭空间或者设备中进行，安装、使用满足防爆、防静电要求的治理效率高的污染防治设施；无法密闭或者不适宜密闭的，应当采取有效措施减少废气排放：

- （一）石油、化工、煤炭加工与转化等含挥发性有机物原料的生产；
- （二）燃油、溶剂的储存、运输和销售；
- （三）涂料、油墨、胶粘剂、农药等以挥发性有机物为原料的生产；
- （四）涂装、印刷、粘合、工业清洗等使用含挥发性有机物产品的生产活动；
- （五）其他产生挥发性有机物的生产和服务活动。

相符性分析：本项目通过车间密闭、设备密闭和管道密闭的方式，提高 VOCs 有效收集

效率的同时，尽量减少无组织排放。本项目使用的阻焊油墨和文字油墨均满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求。另外根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、工业酒精、无水乙醇等，目前在行业内均具有不可替代性。本项目针对收集的有机废气采用“水喷淋+转轮吸附+RTO”工艺进行处理，处理效率不低于 70%，处理后的 VOCs 可达到相应的排放限值要求，属于污染防治先进可行技术。因此，本项目的建设符合《广东省大气污染防治条例》（第 20 号）的要求。

（3）与挥发性有机物污染控制相关政策相符性分析

①《重点行业挥发性有机物综合治理方案》

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

A.大力推进源头替代

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

B.全面加强无组织排放控制

加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。

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

C.推进建设适宜高效的治污设施

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

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

D.深入实施精细化管控

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

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

相符性分析：根据供应商提供的油墨挥发性有机物测试报告，本项目生产过程中的阻焊（丝印绿油）、文字工序分别需要使用到阻焊油墨（可挥发性组分占比 17.8%），文字油墨（可挥发性组分占比 4.0%）上述油墨能满足《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨 VOCs ≤75%）。根据供应商提供的挥发性有机物测试报告，本项目所使用的菲林清洗剂的 VOCs 含量均可满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）的要求。根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、无水乙醇等，目前在行业内均具有不可替代性。

根据建设单位提供资料，本项目阻焊工序、文字印刷工序均设置于双层密闭车间内操作；阻焊丝印和文字丝印主要采取全自动的印刷设备，文字印刷的有机废气通过密闭车间负压抽风排入有机废气处理系统，阻焊丝印机的有机废气通过密闭车间负压抽风排入有机废气处理系统；预烤、后烤均设置隧道炉，隧道炉除了进料和出料口外，为密闭式结构，将通过加大隧道炉内部设置的废气收集管道收集隧道炉内的废气整个生产过程中有机废气收集率可达到 80%以上。

有机废气拟采用“水喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+ RTO 装置”的组合工艺进行处理，上述措施均不属于严格限制的简易低效 VOCs 治理设施，经处理后的有机废气可达到广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值中 TVOC 排放限值。VOCs 产生速率大于等于 2 千克/小时的有机废气，去除效率均大于 80%。

建设单位拟按要求设置具体负责人负责启停机、检维修作业，制定具体操作规程并进行台账管理等。

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

②《印发〈关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物（VOCs）排放的意见〉的通知》（粤环〔2012〕18号）

广东省环境保护厅颁发的《印发〈关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物（VOCs）排放的意见〉的通知》（粤环〔2012〕18号）中提出：“在自然保护区、水源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态敏感区和其他重要生态功能区实行强制性保护，禁止新建 VOCs 污染企业，并逐步清理现有污染源。原则上珠江三角洲城市中心区核心区域内不再新建或扩建 VOCs 排放量大或使用 VOCs 排放量大产品的企业。”、“全面贯彻执行我省印刷、家具、表面涂装（汽车制造业）、制鞋行业四个 VOCs 地方排放标准，采取切实有效的 VOCs 削减及达标治理措施。各地要明确企业治理项目和完成时限，对不能完成减排任务、治理不达标的排污单位，要依法责令关停。”

相符性分析：本项目位于江海产业集聚发展区，位于《珠江三角洲环境保护规划（2004-2020年）》中的引导性资源开发利用区，不在严格控制区和控制性保护利用区范围，不位于自然保护区、水源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、生态敏感区和其他重要生态功能区，也不属于珠江三角洲城市中心区核心区域。

有机废气拟采用“水喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+RTO装置”的组合工艺进行处理，上述措施均不属于严格限制的简易低效 VOCs 治理设施，经处理后的有机废气可达到广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1挥发性有机物排放限值中 TVOC 排放限值。

综上所述，本项目建设符合《印发〈关于珠江三角洲地区严格控制工业企业挥发性有机物（VOCs）排放的意见〉的通知》（粤环〔2012〕18号）相关要求。

③《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》

《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告2013年第31号）指出：“鼓励使用通过环境标志产品认证的环保型涂料、油墨、胶粘剂和清洗剂；在印刷工艺中推广使用水性油墨；含 VOCs 产品的使用过程中，应采取废气收集措施，提高废气收集效率，减少废气的无组织排放与逸散，并对收集后的废气进行回收或处理后达标排放；对于含低浓

度 VOCs 的废气，不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放；对于不能再生的过滤材料、吸附剂及催化剂等净化材料，应按照国家固体废物管理的相关规定处理处置。”

相符性分析：根据供应商提供的油墨挥发性有机物测试报告，本项目生产过程中的阻焊（丝印绿油）、文字工序分别需要使用到阻焊油墨（可挥发性组分占比 17.8%），文字油墨（可挥发性组分占比 4.0%）上述油墨能满足《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨 VOCs ≤75%）。根据供应商提供的挥发性有机物测试报告，本项目所使用的菲林清洗剂的 VOCs 含量均可满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）的要求。根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、无水乙醇等，目前在行业内均具有不可替代性。

根据建设单位提供资料，本项目阻焊工序、文字印刷工序均设置于双层密闭车间内操作；阻焊丝印和文字丝印主要采取全自动的印刷设备，文字印刷的有机废气通过密闭车间负压抽风排入有机废气处理系统，阻焊丝印机的有机废气通过密闭车间负压抽风排入有机废气处理系统；预烤、后烤均设置隧道炉，隧道炉除了进料和出料口外，为密闭式结构，将通过加大隧道炉内部设置的废气收集管道收集隧道炉内的废气整个生产过程中有机废气收集率可达到 80%以上。

有机废气拟采用“水喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+ RTO 装置”的组合工艺进行处理，上述措施均不属于严格限制的简易低效 VOCs 治理设施，经处理后的有机废气可达到广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值中 TVOC 排放限值。

项目有机废气处理过程产生的废活性炭，拟收集后定期交由有资质的单位处理处置。

综上所述，本项目建设符合《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》相关要求。

④《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》（粤环函[2023]45 号）

方案指出：鼓励印刷、家具、制鞋、汽车制造和集装箱制造企业对照行业标杆水平，采用适宜高效的治污设施，开展涉 VOCs 工业企业深度治理，印刷企业宜采用“减风增浓+燃烧”、“吸附+燃烧”、“吸附+冷凝回收”、吸附等治理技术。印刷等行业执行国家和省新

发布或修订有关有组织与无组织排放控制要求，有相同大气污染物项目的执行较严格排放限值，污染物项目不同的同时执行国家和省相关污染物排放限值。全面排查使用溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂以及涉有机化工生产的产业集群，开展升级改造。

相符性分析：根据建设单位提供资料，本项目阻焊工序均设置于密闭的无尘车间内操作；阻焊丝印和文字丝印主要采取全自动的印刷设备，文字丝印设置于双层密闭车间内，通过密闭车间负压环境收集文字丝印的有机废气，阻焊丝印机的有机废气通过密闭车间负压抽风，排入有机废气处理系统；预烤、后烤均设置隧道炉，隧道炉除了进料和出料口外，为密闭式结构，将通过加大隧道炉内部设置的废气收集管道收集隧道炉内的废气整个生产过程中有机废气收集率可达到 80%以上。

有机废气拟采用“水喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+ RTO 装置”的组合工艺进行处理，上述措施均不属于严格限制的简易低效 VOCs 治理设施，经处理后的有机废气可达到广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值中 TVOC 排放限值。

根据供应商提供的油墨挥发性有机物测试报告，本项目生产过程中的阻焊（丝印绿油）、文字工序分别需要使用到阻焊油墨（可挥发性组分占比 17.8%），文字油墨（可挥发性组分占比 4.0%）上述油墨能满足《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》

（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨 VOCs≤75%）。根据供应商提供的挥发性有机物测试报告，本项目所使用的菲林清洗剂的 VOCs 含量均可满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）的要求。根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、无水乙醇等，目前在行业内均具有不可替代性。

综上所述，本项目建设符合《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》（粤环函[2023]45 号）相关要求。

⑤《江门市 2023 年大气污染防治工作方案》（江府办函〔2023〕47 号）

《方案》中提出：大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代。加快家具制造、工业涂装、包装印刷等重点行业低 VOCs 含量原辅材料源头替代，应用涂装工艺的企业应当使用低 VOCs 含量涂料，并建立保存期限不少于三年的台账，记录生产原辅材料使用量、废弃量、去向以及 VOCs 含量；新改扩建的出版物印刷企业全面使用低 VOCs 含量油墨；皮鞋制造、

家具制造企业基本使用低 VOCs 含量胶黏剂；全部使用符合国家规定的水性、无溶剂、辐射固化、粉末等低 VOCs 含量原辅材料的企业可纳入环评审批正面清单和监督执法正面清单，予以优先保障或减少、免除非必要现场检查等。

推动涉 VOCs 排放企业开展深度治理。按照《广东省涉 VOCs 重点行业治理指引》，组织和指导辖区内排放量大、臭氧生成潜势高、低 VOCs 含量原辅材料使用比例低等 VOCs 企业开展深度治理。

推动 VOCs 治理设施提升改造...强化活性炭治理设施运行监管，督促企业定期、足量、规范更换优质活性炭（颗粒活性炭碘值不宜低于 800mg/g；蜂窝活性炭碘值不宜低于 650mg/g，并提供产品质量证明材料）...加强对燃烧装置运行监管，热力燃烧温度控制在 720 摄氏度以上，催化燃烧温度控制在 300 摄氏度以上。开展低效 VOCs 治理设施清理整治，严格限制新、改、扩建项目使用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性 VOCs 除外）、低温等离子（恶臭处理除外）等低效 VOCs 治理设施。

持续推进燃气锅炉提标改造工作。

相符性分析：根据供应商提供的油墨挥发性有机物测试报告，本项目生产过程中的阻焊（丝印绿油）、文字工序分别需要使用到阻焊油墨（可挥发性组分占比 17.8%），文字油墨（可挥发性组分占比 4.0%）上述油墨能满足《油墨中可挥发性有机化合物(VOCs)含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨 VOCs ≤75%）。根据供应商提供的挥发性有机物测试报告，本项目所使用的菲林清洗剂的 VOCs 含量均可满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）的要求。根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、油墨稀释剂、无水乙醇等，目前在行业内均具有不可替代性。。

有机废气拟采用“水喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+ RTO 装置”的组合工艺进行处理，上述措施均不属于严格限制的简易低效 VOCs 治理设施，经处理后的有机废气可达广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值中 TVOC 排放限值。

根据建设单位提供的设计资料，本项目活性炭采用浸渍蜂窝活性炭，碘值 650mg/g。上述措施均不属于严格限制的低效 VOCs 治理设施。

项目配置的电加热式导热油炉。

综上所述，本项目的建设符合《江门市 2023 年大气污染防治工作方案》（江府办函〔2023〕47 号）要求。

⑥与《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》的相符性分析

本项目与《关于印发<广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引>的通知》（粤环办〔2021〕43 号）相符性分析详见下表。

表 1-10 本项目与《关于印发<广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引>的通知》（粤环办〔2021〕43 号）相符性分析表

控制阶	环节	文件要求	本项目情况	相符性
源头削减	网印油墨	溶剂型网印油墨，VOCs≤75%；	防焊油墨 VOCs 含量 17.8%	相符
		能量固化油墨（网印油墨），VOCs≤5%	文字油墨 VOCs 含量 4%	
过程控制	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。	本项目油墨稀释剂、防焊油墨、文字油墨、酒精桶装。	相符
		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。	本项目油墨稀释剂、防焊油墨、文字油墨、酒精，放置在恒温恒湿仓。	相符
	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。	本项目沉铜液采用管道密闭输送，在厂外周转时，沉铜液采用罐车。其余液态 VOCs 物料周转时采用密闭容器。	相符
	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。	本项目阻焊工序、文字印刷工序均设置于双层密闭车间内操作；阻焊丝印和文字丝印主要采取全自动的印刷设备，文字印刷的有机废气通过密闭车间负压抽风排入有机废气处理系统，阻焊丝印机的有机废气通过密闭车间负压抽风排入有机废气处理系统；预烤、后烤均设置隧道炉，隧道炉除了进料和出料口外，为密闭式结构，将通过加大隧道炉内部设置的废气收集管道收集隧道炉内的废气整个生产过程中有机废气收集率可达到 80%以上。	相符
	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。	采用外部集气罩的工位除了操作工位面敞开外，三侧及上下均密闭，操作工位上方设置了大风量集气罩，且废气收集风量较大呈负压状态，敞开面控制风速不小于 0.3m/s	相符
		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。	建设单位在通风生产设备、操作工位、车间厂房等符合安全生产、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。	相符

控制阶	环节	文件要求	本项目情况	相符性
		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500μmol/mol，亦不应有感官可察觉泄漏。	本项目废气收集系统的输送管道为密闭，废气收集系统在负压下运行。	相符
		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。	本项目废气收集系统与生产工艺设备同步运行。挥发性有机物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停止运行，待检修完毕后同步投入使用。	相符
	非正常排放	载有 VOCs 物料的设备及其管道在开工（车）、检维修和清洗时，应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。	本项目载有 VOCs 物料的设备及其管道在开工（车）、检维修和清洗时，在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气排至 VOCs 废气收集处理系统。	相符
	喷涂工艺	采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂	阻焊丝印和文字丝印采取全自动的印刷设备	相符
末端治理	排放水平	（1）2002 年 1 月 1 日前的建设项目排放的工艺有机废气排放浓度执行《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第一时段限值；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≥80%。 （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/m ³ ，任意一次浓度值不超过 20 mg/m ³ 。	本项目有机废气拟采用“水喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+ RTO 装置”的组合工艺进行处理，上述措施均不属于严格限制的简易低效 VOCs 治理设施，经处理后的有机废气可达到广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值中 TVOC 排放限值。VOCs 产生速率大于等于 2 千克/小时的有机废气，去除效率均大于 80%。 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/m ³ ，任意一次浓度值不超过 20 mg/m ³ 。	相符
	治理技术	喷涂/印刷、晾(风)干工序废气宜采用吸附法、热氧化或其组合技术进行处理。	有机废气拟采用“水喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+ RTO 装置”的组合工艺进行处理，上述措施均不属于严格限制的简易低效 VOCs 治理设施，经处理后的有机废气可达到广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值中 TVOC 排放限值或。VOCs 产生速率大于等于 2 千克/小时的有机废气，去除效率均大于 80%。	相符
	治理设施设计与运行	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）	本项目有机废气采用“水喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+ RTO 装置”的组合工艺进行处理	相符

控制阶	环节	文件要求	本项目情况	相符性
	管理	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。		
		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。	本项目蓄热燃烧装置燃烧温度在 350~400℃，起燃温度≥300℃，预热温度 250℃，废气最小停留时间 1.2s	相符
		蓄热燃烧：a) 预处理设备应根据废气的成分、性质和污染物的含量等因素进行选择；b) 废气在燃烧室的停留时间一般不宜低于 0.75 s，燃烧室燃烧温度一般应高于 760℃。	本项目蓄热燃烧装置燃烧温度在 350~400℃，起燃温度≥300℃，预热温度 250℃，废气最小停留时间 1.2s	相符
		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。	本项目 VOCs 治理设施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	相符
		废气污染治理设施应依据国家和地方规范进行设计。	本项目所采用的废气污染治理技术均为《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031—2019）所认可的可行技术。其中，沸石转轮设计参数及 RTO 装置的设计参数满足《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）要求，蜂窝分子筛的设计参数满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026-2013）要求。	相符
		污染治理设施应在满足设计工况的条件下运行，并根据工艺要求，定期对设备、电气、自控仪表及构筑物进行检查维护，确保污染治理设施可靠运行。	本项目废气污染治理设施在满足设计工况的条件下运行，并根据工艺要求，定期对设备、电气、自控仪表及构筑物进行检查维护，确保污染治理设施可靠运行。	相符
		污染治理设施编号可为电子工业排污单位内部编号，若排污单位无内部编号，则根据《排污单位编码规则》（HJ 608）进行编号。有组织排放口编号应填写地方环境保护主管部门现有编号，若排污单位无现有编号，则由电子工业排污单位根据《排污单位编码规则》（HJ 608）进行编号。	本项目对污染治理设施进行了编号	相符
		设置规范的处理前后采样位置，采样位置应避开对测试人员操作有危险的场所，优先选择在垂直管段，避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6	本项目将依据规范设置废气处理前后采样位置。	相符

控制阶	环节	文件要求	本项目情况	相符性
		倍直径，和距上述部件上游方向不小于 3 倍直径处。		
		废气排气筒应按照《广东省污染源排污口规范化设置导则》(粤环〔2008〕42 号)相关规定，设置与排污口相应的环境保护图形标志牌。	本项目将按照《广东省污染源排污口规范化设置导则》(粤环〔2008〕42 号)相关规定，设置与排污口相应的环境保护图形标志牌。	相符
		建立含 VOCs 原辅材料台账，记录含 VOCs 原辅材料的名称及其 VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、含 VOCs 原辅材料回收方式及回收量。	建设单位拟建立含 VOCs 原辅材料台账，记录含 VOCs 原辅材料的名称及其 VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、含 VOCs 原辅材料回收方式及回收量。	相符
	管理台账	建立废气收集处理设施台账，记录废气处理设施进出口的监测数据（废气量、浓度、温度、含氧量等）、废气收集与处理设施关键参数、废气处理设施相关耗材（吸收剂、吸附剂、催化剂等）购买和处理记录。	建设单位拟建立废气收集处理设施台账，记录废气处理设施进出口的监测数据（废气量、浓度、温度、含氧量等）、废气收集与处理设施关键参数、废气处理设施相关耗材（吸收剂、吸附剂、催化剂等）购买和处理记录。	相符
		建立危废台账，整理危废处置合同、转移联单及危废处理方资质佐证材料。	建设单位拟建立危废台账，整理危废处置合同、转移联单及危废处理方资质佐证材料。	相符
		台账保存期限不少于 3 年。	建设单位拟将台账保存 3 年以上	相符
环境管理		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。	根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》本项目属于简化管理，本项目根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022）、《排污单位自行监测技术指南 电镀》（HJ985-2018）制定了大气污染源监测计划，排气筒排放的颗粒物、硫酸雾、甲醛、甲醇、氯化氢、氰化氢、NO _x 、TVOC、NMHC、氯气、氨、硫化氢监测频次为半年一次。本项目不涉及苯，无需对苯进行监测。	相符
	自行监测	涉及挥发性有机物燃烧（焚烧、氧化）处理的电子工业排污单位：对于重点管理的主要排放口，应采用自动监测；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；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。	根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》本项目属于简化管理，本项目根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022）、《排污单位自行监测技术指南 电镀》（HJ985-2018）制定了大气污染源监测计划，排气筒排放的颗粒物、硫酸雾、甲醛、甲醇、氯化氢、氰化氢、NO _x 、TVOC、NMHC、氯气、氨、硫化氢监测频次为半年一次。本项目不涉及苯，无需对苯进行监测。	相符
		对于厂界无组织排放废气，重点管理排污单位及简化管理排污单位都是至少每年监测一次挥发性有机物、苯及甲醛。	根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》本项目属于简化管理，本项目根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022）、《排污单位自行监测技术指南 电镀》（HJ985-2018）制定了大气污染源监测计划，厂区	相符

控制阶	环节	文件要求	本项目情况	相符性
			内无组织非甲烷总烃监测频次为一年一次，厂界无组织监控点硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氨、氰化氢、甲醛、氯气、颗粒物、硫化氢、臭气浓度监测频次为一年一次。本项目不涉及苯，无需对苯进行监测。	
	危废管理	工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）应按照相关要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。	本项目工艺过程产生的含 VOCs 废料（渣、液）拟按照相关要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器加盖密闭。	相符
其他	建设项目 VOCs 总量管理	新、改、扩建项目应执行总量替代制度，明确 VOCs 总量指标来源。	本项目废气污染物排放总量由区域进行调配划拨。	相符
		新、改、扩建项目和现有企业 VOCs 基准排放量计算参考《广东省重点行业挥发性有机物排放量计算方法核算》进行核算，若国家和我省出台适用于该行业的 VOCs 排放量计算方法，则参照其相关规定执行。	本项目依据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》核算 VOCs 产生量、排放量。	相符

⑦与《挥发性有机物无组织排放控制标准(GB37822-2019)》的相符性分析

本项目与《挥发性有机物无组织排放控制标准(GB37822-2019)》符合性详见下表。

表 1-11 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》符合性分析表

标准规定	本项目	相符性
5.VOCs 物料储存无组织控制要求 5.1 基本要求 5.1.1 VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。 5.1.2 盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。 5.1.3 盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。 5.1.4 VOCs 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 条规定。 5.1.5 VOCs 物料储库、料仓应满足 3.6 条对密闭空间的要求。	本项目运营期使用的各 VOCs 物料均使用密闭的桶装、罐装容器存放于车间、仓库内，不涉及储罐储存。	符合
6.1 基本要求 6.1.1 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。 6.1.2 粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。 6.1.3 对挥发性有机液体进行装载时，应符合 6.2 条规定。	本项目液态 VOCs 物料在使用时直接于密闭的桶装、罐装容器内，运输到各车间工序使用，不涉及粉状、粒状 VOCs 物料。	符合
7 工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求 7.1 涉 VOCs 物料的化工生产过程 7.1.1 物料投加和卸放 a) 液态 VOC 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽	本项目液态 VOC 物料的投加和使用过程均在密闭的空间内操作；丝印设置在密闭的无尘车间内操作，车间环境属于负压，对	符合

(罐)、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统 b) 粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统。 c) VOCs 物料卸（出、放）料过程应密闭，卸料废气应排至 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。 7.1.5 配料加工和含 VOCs 产品的包装 VOCs 物料混合、搅拌、研磨、造粒、切片、压块等配料加工过程，以及含 VOCs 产品的包装（灌装、分装）过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOC 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。 7.2 含 VOCs 产品的使用过程 7.2.1 VOCs 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、辐涂、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）。 7.3 其他要求 7.3.1 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。 7.3.2 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，房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。 7.3.3 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。 7.3.4 工艺过程产生的 VOCs 废料（渣、液）应按照第 5 章、第 6 章的要求进行储存、转移和输送盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。	密闭车间进行抽风，而预烤、后烤隧道炉设置于普通的密闭空调房内，隧道炉顶部设置废气抽排风管的废气收集方式。网房设置在普通的密闭空调房内。本项目针对收集的有机废气采用“水喷淋+转轮吸附+RTO”工艺进行处理，处理效率不低于 70%，处理后的 VOCs 可达到相应的排放限值要求。本项目建成后建议建设单位按照 7.3.2 条要求建立台账，台账保存期限不少于 3 年。本项目涉及产生 VOCs 废气产生的各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。	
--	--	--

10 VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求 10.1 基本要求 10.1.1 针对 VOCs 无组织排放设置的废气收集处理系统应满足本章要求。 10.1.2 VOCs 废气收集处理系统应与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。 10.2 废气收集系统要求 10.2.1 企业应考虑生产工艺、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。 10.2.2 废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T 16758 的规定。采用外部排风罩的，应按 GB/T 16758、AQ 4274-2016 规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3 m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行） 10.2.3 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 500μmol/mol，亦不应有感官可察觉泄漏。泄漏检测频次、修复与记录的要求按照第 8 章规定执行。 10.3 VOCs 排放控制要求 10.3.1 VOCs 废气收集处理系统污染物排放应符合 GB16297 或相关行业排放标准的规定。 10.3.2 收集的废气中 NMHC 初始排放速率 23kg/h 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；对于重点地区，收集的废气中 NMHC 初始排放速率 22kg/h 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。 10.3.3 进入 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置的废气需要补充空气进行燃烧、氧化反应的，排气筒中实测大气污染物排放浓度，应按式（1）换算为基准含氧量为 3% 的大气污染物基准排放浓度。利用锅炉工业炉窑、固废焚烧炉焚烧处理有机废气的，烟气基准含氧量按其排放标准规定执行。进入 VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置中废气含氧量可满足自身燃烧、氧化反应需要，不需另外补充空气的（燃烧器需要补充空气助燃的除外），以实测质量浓度作为达标判定依据，但装置出口烟气含氧量不得高于装置进口废气含氧量。吸附、吸收、冷凝、生物、膜分离等其他 VOCs 处理设施，以实测质量浓度作为达标判定依据，不得稀释排放。 10.3.4 排气筒高度不低于 15m（因安全考虑或有特殊工艺要求的除外），具体高度以及与周围建筑物的相对高度关系应根据环境影响评价文件确定。 10.3.5 当执行不同排放控制要求的废气合并排气筒排放时，应在废气混合前进行监测，并执行相应的排放控制要求；若可选择的监控位置只能对混合后的废气进行监测，则应按各排放控制要求中最严格的规定执行。 10.4 记录要求	建设单位将按“三同时”要求同步运营废气处理设施，并做好非正常运行的应急处理。 本项目各工序的有机废气采用密闭空间收集。 本项目废气收集系统的输送管道均为密闭，收集系统在微负压下运行。本项目针对收集的有机废气采用“水喷淋+转轮吸附+RTO”工艺进行处理，处理后的 VOCs 可达到相应的排放限值要求。 本项目排放 VOCs 的排气筒高度为 36m，均不低于 15m。 本项目建成后建议建设单位按照 10.4 条要求建立台账，台账保存期限不少于 3 年。	符合
---	--	-----------

企业应建立台账，记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处 理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周 期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸收液pH 值等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年。		

7、与当地环境功能区划相符性分析

本项目外排废水经市政管网排入高新区综合污水处理厂，该污水处理厂尾水的排向为礼乐河—江门水道—潭江；本项目周边水体还包括麻园河、龙溪河、马鬃沙河等。根据《江门市江海区水功能区划》，江门境内西江（江门氮肥厂至江门外海大桥段）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，其余段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。江门水道（江门北街水闸至新会漠祖咀）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。根据已批复的《广东江门高新技术产业园区环境影响报告书》（国家环境保护总局华南环境科学研究，2008年）中《关于江门高新技术产业园区地表水环境质量执行标准的复函》（江门市环保局，2007年11月），礼乐河（江门纸厂至礼乐向东）属于Ⅳ类功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。麻园河、龙溪河、马鬃沙河属于Ⅴ类功能区，水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19号），项目所在地属于“珠江三角洲江门新会不宜开采区”。

根据《江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024年修订）》和《中山市环境空气质量功能区划（2020年修订版）》（中府函〔2020〕196号），项目所在区域为环境空气质量二类功能区。

根据《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》（江环〔2019〕378号），项目所在区域为声环境3类区。

本项目用地没有占用基本农业用地和林地，项目选址符合江门市城市建设和环境功能区划的要求，且具有水、电等供应有保障，交通便利等件。项目周围不涉及风景名胜区、生态脆弱带等。

符合性分析：本项目所在区域目前大气、声、地下水环境环境质量尚可，基本满足环境功能区划的要求。项目建成后，环境影响分析结果表明，在正常生产情况下，仍能维持区域大气、声、地下水环境质量满足环境功能区划的要求；本项目建成后全厂废水经自建污水处理设施处理后部分回用于生产工序，剩余排入江门高新区综合污水处理厂进一步处理，不会增加水环境负荷。因此，项目建设不会明显增加对周边声环境、地下水环境、大气环境及地表水体的不利影响，项目建设能够满足所在地环境功能区划的要求。

8.与《江门国土空间总体规划（2021~2035年）》的相符性分析

根据广东省人民政府关于《江门市国土空间总体规划（2021—2035年）》的批复（粤府函〔2023〕197号）：

到2035年，江门市耕地保有量不低于1083.52平方公里（162.53万亩），其中永久基本农田保护面积不低于984.58平方公里（147.69万亩）；陆域生态保护红线不低于1425.76平方公里；城镇开发边界面积控制在846.33平方公里以内。以“三区三线”为基础，落实主体功能区战略，统筹优化农业、生态、城镇、海洋等功能空间，构建“一心两带三轴线、三山两江一海湾”的国土空间开发保护格局。推进土地高质量开发利用。以资源环境承载能力为约束，合理控制国土开发强度，坚持节约集约利用土地，高效布局新增建设用地，持续推进多种形式的存量低效用地再开发，引导城镇建设用地混合利用。

相符性分析：根据本项目选址与广东省三区三线专题图（附图12），本项目位于城镇开发边界范围内，未占用永久基本农田、生态保护红线，满足国土空间规划的要求。

二、建设项目工程分析

建设
项目

1、项目概况

江门市长生科技有限公司成立于 2022 年 6 月，投资 5 亿元，在广东省江门市高新区 17 号地一行路北侧建设江门市长生科技有限公司人工智能与 AI 电子材料供应链项目，主要进行线路板生产，年产 100 万平方米 FPC 板，主要为 AI 服务器线路板及新能源汽车电子线路板，达产后年产值预计 4 亿元人民币。项目位置具体见附图 1。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）、《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第 682 号）等法律法规的规定，建设对环境有影响的项目必须进行环境影响评价。根据《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 16 号），本项目属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39-80 电子器件制造 397-显示器件制造；集成电路制造；使用有机溶剂的；有酸洗的以上均不含仅分割、焊接、组装的”，须编制环境影响报告表；本项目属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39-81 电子元件及电子专用材料制造 398-印刷电路板制造；电子专用材料制造（电子化工材料制造除外）；使用有机溶剂的；有酸洗的以上均不含仅分割、焊接、组装的”须编制环境影响报告表。

2、建设地点

本项目建设地点位于江门市江海产业集聚发展区，地理坐标为：E113 度 09 分 49.651 秒，N22 度 32 分 41.441 秒。本项目新建 7 栋厂房，1 栋生活配套楼及值班室、门卫等配套建筑物。总占地面积为 52058.5m²，建筑用地为 40105.6m²。

3、生产规模及产品方案

项目产品包括双层柔性线路板和多层柔性线路板，采用负片工艺，设有电镀工艺，镀种包括电镀铜、沉铜、化学沉镍钯/金，不设置 SMT 生产线。项目全厂产品方案如下。

表 2-1 本项目产品方案一览表 单位：万平方米/年

产品名称	产品层数	年产量(万 m ²)
双层柔性线路板	双面板	70
多层柔性线路板	三层板	3
	四层板	15
	六层板	9
	八层及以上	3
合计		100

项目各工序所需产能汇总见下表：

表 2-1 项目各工序所需产能汇总表 单位：万 m²/a

产品类型	设计产能	内层线路制作						外层线路制作						表面处理					
		开料	钻孔	微蚀减铜	图形转移	棕化	多层压合	钻孔	微蚀减铜	孔化黑孔	孔化沉铜	电镀铜	图形转移	贴压覆盖膜	丝印阻焊	化学镍金+抗氧化	化学镍钯金	丝印文字	后制程
双面板	70	/	/	/	/	/	/	83.63	16.73	62.72	20.908	83.632	83.63	83.63	50.18	41.82	41.82	70	70
三层板	3	3.71	3.71	0.74	3.71	3.71	3.71	3.71	/	1.85	1.853	3.706	3.71	3.71	3.71	/	3.71	3	3
四层板	15	18.94	18.94	5.68	18.94	18.94	37.88	18.94	/	9.47	9.470	18.939	18.94	18.94	18.94	/	18.94	15	15
六层板	9	24.06	24.06	12.03	24.06	24.06	36.10	12.03	/	6.02	6.016	12.032	12.03	12.03	12.03	/	12.03	9	9
八层板及以上	3	12.91	12.91	6.46	12.91	12.91	17.22	4.30	/	2.15	2.152	4.304	4.30	4.30	4.30	/	4.30	3	3
合计	100	59.62	59.62	24.91	59.62	59.62	94.90	122.61	16.73	82.21	40.40	122.61	122.61	122.61	89.16	41.82	80.80	100	100

根据建设单位提供的设计资料，各工序设计参数如下：

①加工面积=每种产品产能÷（1-报废率）÷利用率×相应工序的操作倍

双面板直接采用双面板进行，因此无内层线路制作过程；

三层板：采用 1 层双面板双面布线，单侧压合半固化片，单层铜箔作为外层线路；

四层板：基础层：1 层双面板（双面布线），压合层：双侧压合半固化片，外层：双层铜箔（作为外层线路）；

六层板：基础层：2 层双面板（双面布线），压合层：2 层双面板之间，双侧压合半固化片，外层：双层铜箔（作为外层线路）；

八层板：基础层：3 层双面板（双面布线），压合层：3 层双面板之间，双侧压合半固化片，外层：双层铜箔（作为外层线路）；

- ②双面板、三层板、四层板、六层板和八层板及以上的利用率分别为 90%、88%、88%、85%和 82%，报废率分别为 7%、8%、10%、12%和 15%；
- ③微蚀减铜：双面板、三层板、四层板、六层板和八层板及以上采用微蚀减铜工艺的比例分别为 20%、20%、30%、50%和 50%；
- ④孔化：双面板采用沉铜工艺占 25%、黑孔工艺占 75%；多层板采用沉铜工艺占 50%、黑孔工艺占 50%；
- ⑤表面处理：项目产品采用一种或多种表面处理工序，双面板 50%采用化学镍钯金，50%采用化学镍金+抗氧化，多层板 100%使用化学镍钯金；
- ⑥未特别说明的工序则为 100%使用，表中“/”为不需使用。
- ⑦丝印阻焊的面积占整板面积约 50%，丝印阻焊面积 $122.62 \times 50\% = 61.31$ 万平方米，每平方米需油墨约 35g，则多层板阻焊油墨用量 $61.31 \times 35 / 100 = 21.46$ 吨。

4、生产定员及工作制度

生产定员：本项目拟新增员工 2000 人，均在厂内住宿。

工作制度：本项目工作制度为年工作日 300 天，每天 3 班，每班 8h。

5、主要建筑物

表 2-2 主要建筑物组成一览表

序号	名称	层数	层高(m)	总高(m)	占地面积(m ²)	建筑面积(m ²)	计容面积(m ²)	耐火等级	生产类别
1	生活配套楼	地上 12F	5.5+3.6×10+4.2	47.2	1080.0	14034.6	13830.1	二级	/
		地下 1F	3.8						
2	污水处理站	地上 1F	6.0	6.15	1200.0	2400.0	1200.0	二级	/
		地下 1F	3.0						
3	厂房 A 栋	5F	6.0×4+5.9	30.05	2038.3	10459.8	10459.8	二级	丙类
4	厂房 B 栋	6F	6.0×6	36.15	3648.0	22194.0	22194.0	二级	丙类
5	厂房 C 栋	6F	6.0×6	36.15	3303.7	20127.9	20127.9	二级	丙类
6	厂房 D 栋	6F	7.8+6.0×5	37.95	2400.0	14713.8	17113.8	二级	丙类
7	厂房 E 栋	6F	6.0×6	36.15	3375.0	20567.8	20567.8	二级	丙类
8	厂房 F 栋	6F	6.0×6	36.15	3600.0	21911.9	21911.9	二级	丙类
9	厂房 G 栋	5F	6.0×4+5.9	30.05	2126.2	10899.5	10899.5	二级	甲类
10	值班室	1F	5.0	5.15	83.8	0.00	0.00	二级	/
11	门卫	1F	5.0	5.15	83.8	0.00	0.00	二级	/
12	地下消防泵房和地下消防水池	地下 1F	-4.1	4.1	0.00	419.4	0.00	二级	/

6、项目组成

本项目由主体工程、公用工程、辅助工程、储运工程组成，具体见表 2-3。各车间平面布局图见附图 4。

表 2-3 本项目组成一览表

类别			建设情况
主体工程	设计产能		生产柔性板 100 万 m ² /a
	厂房 A 栋	1F	开料机、自动开料机、全自动卷式冲床、液压冲床、模切机、钻孔机、冲孔机、锣机
		2F	微蚀减铜线、水平孔金属化线、环形电镀铜线（VCP）、电镀铜后酸洗线
		3F	光绘机、菲林冲片机、贴膜机、平行曝光机、显影机 退膜机、蚀刻机、自动光学检测机、全自动假贴机、快压机 全自动补强机、全自动靶冲机
		4F	除胶渣、喷砂机、磨板线 棕化线、化学清洗线、外形清洗线、等离子机、沉镍金线、沉镍钯金线

类别		建设情况
厂房		抗氧化（OSP）线、丝印机、文字印刷机、预烘烤箱、曝光机、阻焊显影机、后固化烤箱、充氮烤箱
	5F	全自动靶冲机、补强贴合机、压合机 冲床、测试机、外观检查机、包装机、烤箱、覆盖膜贴合机 测试机、快压机、假压机、烤箱、贴合机
	楼顶	冷却塔、空压机房、中央加药房、制纯水房、变压器房
	1F	开料机、自动开料机、全自动卷式冲床、液压冲床、模切机、钻孔机、冲孔机、锣机
	2F	微蚀减铜线、水平孔金属化线、环形电镀铜线（VCP）、电镀铜后酸洗线
	3F	光绘机、菲林冲片机、贴膜机、平行曝光机、显影机 退膜机、蚀刻机、自动光学检测机、全自动假贴机、快压机 全自动补强机、全自动靶冲机
	4F	除胶渣、喷砂机、磨板线/棕化线、化学清洗线、外形清洗线、等离子机、沉镍金线、沉镍钯金线/抗氧化（OSP）线、丝印机、文字印刷机、预烘烤箱、曝光机、阻焊显影机、后固化烤箱、充氮烤箱
	5F	全自动靶冲机、补强贴合机、压合机 冲床、测试机、外观检查机、包装机、烤箱、覆盖膜贴合机 测试机、快压机、假压机、烤箱、贴合机
	6F	仓库、办公
	楼顶	冷却塔、空压机房、
	1F	开料机、自动开料机、全自动卷式冲床、液压冲床、模切机、钻孔机、冲孔机、锣机
	2F	微蚀减铜线、水平孔金属化线、环形电镀铜线（VCP）、电镀铜后酸洗线
	3F	光绘机、菲林冲片机、贴膜机、平行曝光机、显影机 退膜机、蚀刻机、自动光学检测机、全自动假贴机、快压机 全自动补强机、全自动靶冲机
	4F	除胶渣、喷砂机、磨板线/棕化线、化学清洗线、外形清洗线、等离子机、沉镍金线、沉镍钯金线/抗氧化（OSP）线、丝印机、文字印刷机、预烘烤箱、曝光机、阻焊显影机、后固化烤箱、充氮烤箱
	5F	全自动靶冲机、补强贴合机、压合机 冲床、测试机、外观检查机、包装机、烤箱、覆盖膜贴合机 测试机、快压机、假压机、烤箱、贴合机
	6F	仓库、办公
	楼顶	冷却塔、空压机房、
	D 栋厂房	仓库
	G 栋厂房	本次仅建设厂房，后续明确建设内容后再另行申报环保手续
	E 栋厂房	本次仅建设厂房，后续明确建设内容后再另行申报环保手续
	F 栋厂房	本次仅建设厂房，后续明确建设内容后再另行申报环保手续
辅助工程	锅炉	设置 1 台电加热式导热油炉
	酸性蚀刻废液再生系统	设置 1 套设计处理能力为 200t/月酸性蚀刻废液再生系统
	含铜废液预处理系统	污水处理站设置 1 套含铜废液预处理系统，设计处理量 800t/月

类别		建设情况
	含钯废液预处理系统	设置 3 套离子交换树脂吸附含钯废液中贵金属钯
	含金废液预处理系统	设置 3 套离子交换树脂吸附含钯废液中贵金属金
	供水	建设 1 套纯水制备系统，放置于厂房 A 楼顶，产水能力为 800t/d。
	供电	市政高压线路引入。未设置备用发电机
	其它	冷却水补水由自来水供应。冷却塔 7 座，分别放置于厂房 A、厂房 B、厂房 C 楼顶。
环保工程	废水处理设施	设计处理能力为 2000t/d。设置有含氰废水预处理系统、含镍废水预处理系统、综合废水处理系统、氨氮废水处理系统、一般清洗废水处理系统、回用水处理系统。
	废气处理设施	碱液喷淋塔 18 座、有机废气处理装置 3 套、布袋除尘器 3 套、
	事故应急池	事故应急池位于废水处理站负一层，容积为 1700m ³
	噪声治理设施	减振、消声、隔音装置等
储运工程	产品	成品仓位于厂房 D 的 3F 和 4F
	危险废物的储存和运输	厂房 D 一楼设置了危废暂存间，存放各类危险废物，在废水处理站内设置了废液暂存间和污泥暂存间，用于存放各类需委外处理的危险废液和废水处理产生的污泥。
	原辅材料	板材仓设置厂房 D 的 1F 厂房 A、B、C 楼顶：中央加药房及原料储罐 厂房 D 2F：设置危化品仓 厂房 D 3~5 层用于非危险化学品的原辅材料存放
	储罐	3 个 15m ³ 的 31% 盐酸储罐、3 个 5m ³ 的 37% 盐酸储罐、3 个 5m ³ 的 98% 硫酸储罐、3 个 2m ³ 的 96% 硫酸储罐、3 个 2m ³ 的硝酸储罐、3 个 10m ³ 的氯酸钠储罐、3 个 2m ³ 的棕化液储罐， 合计共 3 个 15m ³ 储罐、9 个 2m ³ 储罐、6 个 5m ³ 储罐、3 个 10m ³ 储罐，详见储运工程分析
办公/生活	办公	厂房的各个楼层中均设置了办公区
	生活	12 层员工宿舍 1 栋，1 层设置 1 间食堂并配套建设 1 套油烟净化装置。

7、主要生产设备

本项目主要生产设备具体见下表。

表 2-4 本项目主要生产设备一览表

工序	设备名称	单位	放置位置						全厂
			厂房 A		厂房 B		厂房 C		
			楼层	数量	楼层	数量	楼层	数量	数量
开料、 钻孔	自动开料机	台	一层	2	一层	2	一层	2	6
	全自动卷式冲床	台		5		5		5	15
	液压冲床	台		8		8		8	24
	模切机	台		2		2		2	6
	钻孔机	台		24		24		24	72

	冲孔机	台		2		2		2	6
	锣机	台		6		6		6	24
微蚀	微蚀减铜线	条	二层	1	二层	1	二层	1	3
孔金属化	水平孔金属化线	条	二层	1	二层	1	二层	1	3
电镀铜	环形电镀铜线（VCP）	条	二层	1	二层	1	二层	1	3
	电镀铜后酸洗线	条	二层	1	二层	1	二层	1	3
图形转移	光绘机	台	三层	1	三层	1	三层	1	3
	菲林冲片机	台		1		1		1	3
	贴膜机	台		4		4		4	12
	平行曝光机	台	三层	4	三层	4	三层	4	12
	显影机	台		3		3		3	9
	退膜机	台		1		1		1	3
	蚀刻机	台		1		1		1	3
	自动光学检测机	台		8		8		8	24
贴压	全自动假贴机	台	三层	4	三层	4	三层	4	12
	快压机	台		6		6		6	18
	全自动补强机	台		6		6		6	18
	全自动靶冲机	台		6		6		6	18
	烤箱	台		2		2		2	6
前处理	除胶渣	台	四层	1	四层	1	四层	1	3
	喷砂机	台		2		2		2	6
	磨板线	条		2		2		2	6
	棕化线	条		1		1		1	3
	化学清洗线	条		1		1		1	3
	外形清洗线	条		1		1		1	3
	等离子机	台		1		1		1	3
表面处理	沉镍金线	台	四层	1	四层	1	四层	1	3
	沉镍钯金线	条		1		1		1	3
	抗氧化（OSP）线	条		1		1		1	3
丝印阻焊、丝印文字	丝印机	台	四层	5	四层	5	四层	5	15
	文字印刷机	台		5		5		5	15
	预烘烤箱	台		2		2		2	6
	曝光机	台		4		4		4	12
	阻焊显影机	台		2		2		2	6
	后固化烤箱	台		2		2		2	6
	充氮烤箱	台		4		4		4	12
后制程	全自动靶冲机	台	五层	6	四层	6	四层	6	18
	补强贴合机	台		6		6		6	18
	压合机	台		6		6		6	18
	冲床	台		8		8		8	24
	测试机	台		8		8		8	24
	外观检查机	台		8		8		8	24

	包装机	台		3		3		3	9
	烤箱	台		4		4		4	12
	覆盖膜贴合机	台		2		2		2	6
	测试机	台		10		10		10	30
	快压机	台		6		6		6	18
	假压机	台		4		4		4	12
	烤箱	台		3		3		3	9
	贴合机	台		8		8		8	24
公辅设备	纯水制备系统	台	一层	1					
	空压机	台	楼顶	2	楼顶	2	楼顶	2	6
	冷却塔	台		2		2		3	7
	电加热式导热油炉	台	锅炉房	1					

8、储运工程

1) 各种原辅材料的储存情况

本项目在厂房 A、厂房 B、厂房 C 楼顶分别设置中央加药房，消耗量大的液态原料采取储罐方式储存在中央供药房，用于供应至生产车间。其他用量少的化学品原辅料、铜板、基板等则存放在厂房 D 的原料仓。

中央供药房内原料分类主要按照其性质、存放条件要求进行，化学品的储量一般按 1~2 周用量进行储存。

①对于一般化学品的存放，同时按照酸性物质、碱性物质进行分类存放，且危化品存放位置除了进行地面作防腐蚀处理外，还设有围堰和导流渠，一旦发生泄漏，泄漏的危化品会储存在围堰内，集中清理做危废处理，事故时将利用泵将泄漏液抽至吨桶，并输送至废水站。

②中央供药房中，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，事故时将利用泵将泄漏液抽至吨桶，并输送至废水站。

本项目在厂区设置了 1 座甲类仓库厂房 D，厂房 1F 设置了板材仓，包装材料、成品房；2 层设置危化品仓；在 3~5 层设置原料仓。

2) 本项目原辅料的调配方式和输送方式

本项目中央供药房中的原辅料采用管道输送，当槽车运送药水至厂区，将药水泵至楼顶。其他小剂量的药水主要为人工在线上直接调配、添加到药水桶，部分调配好的药水在线

上设有自动添加系统，会根据槽液配置需求自动添加。生产线上槽液配置时产生废气并入生产线废气收集处理系统一并处理后高空排放。

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

3) 危险废液的储存情况

本项目在厂房 D 一楼设置了危废暂存间，存放各类危险废物，在废水处理站内设置了废液暂存间和污泥暂存间，用于存放各类需委外处理的危险废液和废水处理产生的污泥。此外，在废水处理站内设置了酸铜回收房，生产车间内产生的酸性蚀刻废液会先泵至铜回收房的储罐内进行暂存，再进行蚀刻废液铜回收处理。在污水处理站设置了含铜废液预处理房回收房，车间内产生的微蚀废液、电镀铜废液会先泵至回收房的储罐内进行暂存，再进行回收处理。

本项目的蚀刻液储罐区、原辅料储罐区内储罐布置情况具体见下表。

表 2-5 本项目储罐设置情况表

位置	物料	储罐容积 (m³)	储罐 数量	围堰长 (m)	围堰宽 (m)	围堰高 (m)	围堰容积 (m³)
厂房 A 的中央供药房 (楼顶)	硝酸	2	1	2	2	0.6	2.4
	31%盐酸	15	1	5.5	5	0.8	22
	37%盐酸	5	1				
	氯酸钠	10	1	5	4	0.6	12
	棕化液	2	1	2	2	0.6	2.4
	96%硫酸	2	1	3	4	0.6	7.2
	98%硫酸	5	1				
厂房 B 的中央供药房 (楼顶)	硝酸	2	1	2	2	0.6	2.4
	31%盐酸	15	1	5.5	5	0.8	22
	37%盐酸	5	1				
	氯酸钠	10	1	5	4	0.6	12
	棕化液	2	1	2	2	0.6	2.4
	96%硫酸	2	1	3	4	0.6	7.2
	98%硫酸	5	1				
厂房 C 的中央供药房 (楼顶)	硝酸	2	1	2	2	0.6	2.4
	31%盐酸	15	1	5.5	5	0.8	22
	37%盐酸	5	1				
	氯酸钠	10	1	5	4	0.6	12
	棕化液	2	1	2	2	0.6	2.4
	96%硫酸	2	1	3	4	0.6	7.2

位置	物料	储罐容积 (m³)	储罐 数量	围堰长 (m)	围堰宽 (m)	围堰高 (m)	围堰容积 (m³)
	98%硫酸	5	1				
酸性铜回收 房	31%盐酸	5	1	21.3	3.3	0.3	21.1
	酸性蚀刻再生液	10	3				
	铁水（三氯化铁）	10	2				
	酸性蚀刻废液	10	2				
	30%氯酸钠	5	1				
含铜废液预 处理房	微蚀废液	5	2	28.5m²		0.3	8.6
	硫酸铜废液	5	1				
废水处理站 废液房	含镍废液	10	1	10	3	0.5	15
	硝酸废液	10	1				
	含氰废液	10	1				

9、原辅材料及能源消耗情况

（1）原辅材料消耗情况

本项目主要原辅材料消耗量具体见表 2-6。覆铜板、基材、铜箔的消耗量根据本项目的加工面积核算而得。

（2）能源消耗情况

本项目的能耗主要为电能，能源消耗情况具体见下表。

表 2-6 本项目能源消耗情况

能源种类	单位	本项目	备注
电	万 kw.h/a	15000	/

表 2-7 本项目主要原辅材料消耗量一览表

序号	名称	单位	年用量	储存量	主要成分	主要使用工序	包装/储存位置
1.	柔性覆铜板	m ²	1830000	20000	聚酰亚胺、铜箔	/	卷/材料仓
2.	微蚀剂	m ³	9	0.5	5%过氧化氢、5%硫酸、剩余为去离子水	微蚀减铜	桶装/化学品仓
3.	抗氧化剂	m ³	15	2	3%甲醇、4%对硝基苯磺酸钠、剩余去离子水	多工序使用	桶装/化学品仓
4.	膨胀剂	m ³	9	0.5	40%乙二醇丁醚、10%氢氧化钠、50%水	前处理除胶渣	桶装/化学品仓
5.	高锰酸钾	t	3.6	0.5	高锰酸钾		桶装/化学品仓
6.	氢氧化钾	t	3.66	0.5	氢氧化钾		桶装/化学品仓
7.	PI 调整剂	m ³	12	2	15%KOH、剩余为去离子水	多工序使用	桶装/化学品仓
8.	硫酸	t	220	15	98%硫酸、2%水	多工序使用	储罐/储罐区（3 个 5m ³ ）
9.	除油剂	m ³	60	3	10%醋酸、2%脂肪醇聚氧乙烯醚、1%硅酸钠、剩余去离子水	多工序使用	桶装/化学品仓
10.	过硫酸钠	t	118	5	过硫酸钠	多工序使用	袋装/化学品仓
11.	黑孔剂	m ³	1	0.1	导电碳黑 8%、成膜树脂 10%、氢氧化钾 2%、剩余为去离子水	孔金属化	桶装/化学品仓
12.	整孔剂	m ³	25	1.0	15%羟乙基乙二胺、2%柠檬酸盐、剩余为去离子水		桶装/化学品仓
13.	加速剂	m ³	20	2	8%柠檬酸、2%乙二胺、0.5%氯化钠、5%柠檬酸钠、剩余去离子水		桶装/化学品仓
14.	沉铜药水 A	t	6	0.5	25%-50%甲醛、10%-25%甲醇、剩余去离子水		桶装/化学品仓
15.	沉铜药水 B	t	6	0.5	10%-25%氢氧化钠、剩余去离子水		桶装/化学品仓
16.	沉铜药水 C	t	16	1	2%非离子表面活性剂、剩余去离子水		桶装/化学品仓
17.	沉铜添加剂	t	40	2	10%-25%硫酸铜、2.5%硫酸、剩余去离子水		桶装/化学品仓
18.	活化剂	t	12.5	1	钯盐	多工序使用	桶装/化学品仓
19.	硫酸铜	t	60	5	99.8%硫酸铜、0.2%杂质	电镀铜	袋装/化学品仓
20.	铜光剂	m ³	42.78	5	5%硫酸铜、15%聚乙二醇、剩余去离子水		袋装/化学品仓

21.	铜球	t	120	2	铜含量 99.5%		纸箱/材料仓
22.	硝酸	t	58	6	68%硝酸、32%水		储罐/储罐区（3 个 2m ³ ）
23.	过氧化氢	t	35	2	50%过氧化氢、50%水		桶装/化学品仓
24.	硫酸	t	70	6	96%硫酸、4%水	多工序使用	储罐/储罐区（3 个 2m ³ ）
25.	盐酸	t	300	45	31%盐酸、69%水	多工序使用	储罐/储罐区（3 个 15m ³ ）
26.	干膜	m ²	1500000	37000	感光材料	图形转移	卷/材料仓
27.	显影液	t	4	0.1	100%碳酸钠		桶装/化学品仓
28.	定影液	t	4	0.1	100%硫代硫酸铵		桶装/化学品仓
29.	氯酸钠	t	200	30	10%氯酸钠、90%水		储罐/储罐区（3 个 10m ³ ）
30.	氢氧化钠	m ³	46	2.5	50%氢氧化钠、50%水	多工序使用	桶装/化学品仓
31.	菲林清洁剂	t	5.5	0.5	石脑油 98.3%、矿蜡 1.3%、异丙醇 0.4%	菲林清洁	桶装/化学品仓
32.	覆盖膜	万 m ²	150	10	保护膜	贴压覆盖膜	卷/材料仓
33.	阻焊油墨	t	21.46	1	环氧丙烯酸树脂<25%、硫酸钡<50%、绿色分及其他色粉<1%、滑石<5%、光聚合引发剂<5%、胺类化合物<5%、消泡剂及其他<5%、二乙二醇乙醚醋酸酯<15%、二丙二醇甲醚<5%、丙二醇甲醚乙醚醋酸酯<1%、石脑油<5%	阻焊	罐装/材料仓
34.	阻焊油墨稀释剂	t	6.2	0.5	丙二醇甲醚醋酸类		罐装/材料仓
35.	脱模粉	t	2.5	0.5	高碘酸钠	丝网清洁	瓶装/化学品仓
36.	盐酸	t	200	15	37%盐酸、63%水	多工序使用	储罐/储罐区（3 个 5m ³ ）
37.	化镍液 A	t	30	2	硫酸镍 45%，水 55%	化学沉镍/金 化学沉镍钯/金	桶装/化学品仓
38.	化镍液 B	t	30	2	次亚磷酸钠 55%，丙酸 5%、水 45%		桶装/化学品仓
39.	化镍液 C	t	30	2	13%氢氧化钠、2%脂肪族胺、85%水		桶装/化学品仓
40.	金盐	kg	0.2	0.01	氰化亚金钾		瓶装/化学品仓
41.	化金添加剂	m ³	5	1	12%羟基羧酸盐、3%氨基酸、85%水		桶装/化学品仓

42.	沉钼液	m ³	5	1	0.5%硫酸钼、5%乙二胺四乙酸四钠盐、 剩余去离子水		桶装/化学品仓
43.	外形清洗剂	m ³	12	1	15%乙醇胺、85%水	外形清洗	桶装/化学品仓
44.	抗氧化药水	m ³	5.5	1	2%甲酸、5%过氧化氢、剩余去离子水	抗氧化(OSP)	桶装/化学品仓
45.	冰醋酸	t	2.5	0.1	冰醋酸		瓶装/化学品仓
46.	文字油墨	t	4.21	0.2	丙烯酸酯单体 45%-50%、丙烯酸酯 30%- 35%、光引发剂 5%-10%、无机颜料 5%- 10%、聚羧酸盐类 1%-5%、2,2-二羟甲基 丁醇 0.1%-1%	丝印文字	罐装/材料仓
47.	金刚砂	t	10	1	氧化铝	前处理喷砂	桶装/化学品仓
48.	棕化预浸剂	m ³	2.5	0.5	6%多元醇醚、2%苯并三唑、剩余去离子 水	棕化	桶装/化学品仓
49.	棕化液	m ³	80	6	20%苯并三唑、2%硫酸、剩余去离子水		储罐/储罐区（3个 2m ³ ）
50.	半固化片	m ²	1500000	9350	环氧树脂	层压	卷/材料仓
51.	离型膜	m ²	1500000	10710	离型膜		卷/材料仓
52.	高密垫板	m ²	1500000	250	纸质板	/	纸箱/材料仓
53.	碳酸钠	t	14.82	1	碳酸钠		袋装/化学品仓
54.	带胶钢片	t	25000	1000	不锈钢、环氧胶	补强	纸箱/材料仓
55.	微粘膜	m ²	20000	2000	PET 膜		卷/材料仓
56.	酒精	m ²	12	1	75%乙醇、25%水	检测擦拭	桶装/化学品仓
57.	氯酸钠	t	50	5	30%氯酸钠、70%水	酸性铜回收	储罐/酸性铜回收房 (1个 5m ³)
58.	铁水	t	50	10	三氯化铁		储罐/酸性铜回收房 (2个 10m ³)
59.	氢氧化钙	t	266	20	氢氧化钙	污水处理站	袋装/化学品仓
60.	石灰	t	6	1	氧化钙		袋装/化学品仓
61.	硫酸亚铁	t	190	10	硫酸亚铁		袋装/化学品仓
62.	PAM	t	7	2	聚丙烯酰胺		袋装/化学品仓
63.	PAC	t	15	4	聚合氯化铝		袋装/化学品仓
64.	次氯酸钠	t	14	2	次氯酸钠		罐装/污水站加药间

(1) 电镀试剂

沉铜药水、化镍液各组分含量具体如下。

表 2-2 沉铜药水组分表

原料	组分	含量 %
沉铜药水 A	甲醛	25~50
	甲醇	10~25
沉铜药水 B	氢氧化钠	10~25
沉铜药水 C	非离子表面活性剂	2
沉铜添加剂	硫酸铜	10~25
	硫酸	2.5

表 2-3 化镍液组分表

原料	组分	含量%
化镍液 A	硫酸镍	45
	水	55
化镍液 B	次亚磷酸钠	55
	丙酸	5
	水	45
化镍液 C	氢氧化钠	13
	脂肪族胺	2
	水	85

(2) 其余主要电镀原料性质

表 2-4 氨基磺酸镍的性质

标识	CAS 号: 13770-89-3	化学式: $\text{Ni}(\text{NH}_2\text{SO}_3)_2$	分子量: 250
理化性质	外观与性状	绿色结晶	
	相对密度: 2.25		
	溶解性	易溶于水、液氨、乙醇, 微溶于丙酮, 水溶液呈酸性	
急性毒性	/		
危险特性	腐蚀性		

表 2-5 氰化亚金钾(金盐)的性质

标识	CAS 号: 13967-50-5	化学式: $\text{KAu}(\text{CN})_2$	分子量: 288
理化性质	外观与性状	白色结晶性粉末	
	熔点(°C): 200; 相对密度: 3.45		
	溶解性	溶于水, 微溶于醇, 不溶于醚	
急性毒性	剧毒		
危险特性	毒性		

(3) 其他化学品原料

表 2-6 硫酸铜的性质

标识	CAS 号: 7758-98-7	化学式: CuSO_4	分子量: 249.68
理化性质	外观与性状	蓝色三斜晶系结晶	
	熔点(°C): 200; 相对密度(水=1): 2.28; 沸点(°C): 330		
	溶解性	溶于水, 溶于稀乙醇, 不溶于无水乙醇、液氨	

急性毒性	LD ₅₀ : 300mg/kg(大鼠经口)		
危险特性	受高热分解产生有毒的硫化物烟气。		
表 2-7 硝酸的性质			
标识	CAS 号: 7697-37-2	化学式: HNO ₃	分子量: 63.01
理化性质	外观与性状	纯品为无色透明发烟液体, 有酸味	
	熔点(°C): -42; 相对密度(水=1):1.50; 沸点(°C): 86; 相对密度(空气=1):2.17; 饱和蒸气压(kPa):4.4(20°C)		
	溶解性	与水混溶, 溶于碱液	
急性毒性	无资料		
危险特性	腐蚀性		
表 2-8 过氧化氢的性质			
标识	CAS 号: 7722-84-1	化学式: H ₂ O ₂	分子量: 43.01
理化性质	外观与性状	无色透明液体, 有微弱的特殊气味	
	熔点(°C): -2; 相对密度(水=1):1.46; 沸点(°C): 158; 饱和蒸气压(kPa): 0.13kPa(15.3°C);		
	溶解性	溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸	
急性毒性	LD ₅₀ : 4060mg/kg(大鼠经皮)		
危险特性	/		
表 2-9 盐酸的性质			
标识	CAS 号: 7647-01-0	化学式: HCl	分子量: 36.46
理化性质	外观与性状	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味	
	熔点(°C): -114.8; 相对密度(水=1):1.20; 沸点(°C): 108.6; 相对密度(空气=1):1.26; 饱和蒸气压(kPa):30.66(21°C);		
	溶解性	与水混溶, 溶于碱液	
急性毒性	LD ₅₀ 900mg/kg(兔经口)		
危险特性	腐蚀性		
表 2-10 氯酸钠的性质			
标识	CAS 号: 7775-09-9	化学式: NaClO ₃	分子量: 106
理化性质	外观与性状	白色或微黄色等轴晶体	
	熔点(°C): 248; 相对密度(水=1):2.49; 加热至 300°C以上分解放出氧气		
	溶解性	易溶于水, 微溶于乙醇, 溶于液氨、甘油	
急性毒性	LD ₅₀ 1200mg/kg(大鼠经口)		
危险特性	腐蚀性		
表 2-11 高锰酸钾的性质			
标识	CAS 号: 7722-64-7	化学式: KMnO ₄	分子量: 158
理化性质	外观与性状	黑紫色结晶	
	熔点(°C): 240; 相对密度(水=1):2.7		
	溶解性	溶于水、碱液, 微溶于甲醇、丙酮、硫酸	
急性毒性	LD ₅₀ 750mg/kg(大鼠经口)		

危险特性	毒性		
表 2-12 氢氧化钾的性质			
标识	CAS 号：1310-58-3	化学式：KOH	分子量：56
理化性质	外观与性状	白色结晶性粉末	
	熔点(°C): 361；相对密度(水=1):1.45，		
	溶解性	溶于水、乙醇，微溶于乙醚	
急性毒性	LD ₅₀ 273mg/kg(大鼠经口)		
危险特性	腐蚀性		
表 2-13 醋酸的性质			
标识	CAS 号：64-19-7	化学式：C ₂ H ₄ O ₂	分子量：60.05
理化性质	外观与性状	无色透明液体，有刺激性酸臭。	
	熔点(°C): 16.7；相对密度(水=1): 1.05；沸点(°C): 118.1；相对密度(空气=1): 2.07；饱和蒸气压(kPa): 1.52(20°C)		
	溶解性	溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳。	
急性毒性	LD ₅₀ : 3530 mg/kg(大鼠经口)		
危险特性	腐蚀性		
表 2-14 硫酸的性质			
标识	CAS 号：7664-93-9	化学式：H ₂ SO ₄	分子量：98.08
理化性质	外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭	
	熔点(°C): 10.5；相对密度(水=1):1.83；沸点(°C): 330.0；相对密度(空气=1):3.4；饱和蒸气压(kPa):0.13(145.8°C)		
	溶解性	与水混溶，溶于碱液	
急性毒性	LD ₅₀ 80mg/kg(大鼠经口)		
危险特性	腐蚀性		
表 2-15 过硫酸钠的性质			
标识	CAS 号：7775-27-1	化学式：Na ₂ S ₂ O ₈	分子量：238.13
理化性质	外观与性状	白色结晶性粉末，无臭	
	熔点(°C): 100；相对密度(水=1):2.4		
	溶解性	溶于水	
急性毒性	LD ₅₀ : 226mg/kg(大鼠经口)		
危险特性	/		
表 2-16 氢氧化钠的性质			
标识	CAS 号：1310-73-2	化学式：NaOH	分子量：40.01
理化性质	外观与性状	白色不透明固体，易潮解	
	熔点(°C): 318.4；相对密度(水=1):2.12；沸点(°C): 1390		
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮	
急性毒性	无资料		
危险特性	腐蚀性		

（4）阻焊油墨、文字油墨挥发性有机物含量

根据阻焊油墨、文字油墨挥发性有机物含量检测报告（附件 6-2 及附件 8-2），其挥发性有机物含量详见下表

表 2-17 阻焊油墨、文字油墨挥发性有机物含量一览表

原料	挥发性有机物含量
阻焊油墨	17.8%
文字油墨	4.0%

根据原辅材料的 MSDS，本项目原辅材料不含苯系物，根据阻焊油墨、文字油墨挥发性有机物含量检测报告，不含苯系物。

10、主要生产设备设计产能核算

表 2-18 本项目主要生产设备设计产能核算表

工艺	软板加工面积 (万 m ² /a)	设备名称	生产设备相关参数				产能匹配性能分析					设备数量 与设计产能是否匹配
			生产线数量	平均速度 (pnl/min)	线速 (m/min)	出板速度 (块/min)	每年产板量 (块/年)	每块板的面积 (m ²)	每条线双面板加工面积 (万 m ² /年)	总产能 (万 m ² /年)	设备利用率%	
黑孔	82.21	黑孔线	3	4		4	1728000	0.2	34.56	103.68	79.30	是
棕化	59.62	棕化线	3		2	3	1296000	0.2	25.92	77.76	76.67	是
沉铜	40.40	水平 PTH 线	3	2		2	864000	0.2	17.28	51.84	77.93	是
减铜	41.64	棕化减铜线	3		2	2	864000	0.2	17.28	51.84	80.32	是
电镀铜	122.61	FPC VCP	3		3	5	2160000	0.2	43.2	129.6	94.61	是
内外层 DES	182.23	线路显影蚀刻退膜机 (DES)	3		5	8	3456000	0.2	69.12	207.36	87.88	是
化学镍金	41.82	化学镍金线	3	2		2	864000	0.2	17.28	51.84	80.66	是
化学镍钯金	80.80	化学镍钯金线	3	4		4	1728000	0.2	34.56	103.68	77.93	是
OSP	41.82	OSP 线	3		2	2	864000	0.2	17.28	51.84	80.66	是

备注：OSP 线对成型后产品进行加工。年工作时间 7200h。

每年产板量=出板速度*7200*60

每条线双面板加工面积=每年产板*每块板的面积

总产能=每条线双面板加工面积*生产线数量

设备利用率=实际加工面积/总产能*100%。

11、辅助工程

11.1 酸性蚀刻废液再生

本项目拟在厂房楼顶建设 1 套设计处理能力为 100t/月的酸性蚀刻废液再生系统。

(1) 酸性蚀刻废液产生量

根据水平衡计算，本项目酸性蚀刻废液产生量为 8.625m³/d，即 2587m³/a。

(2) 酸性蚀刻废液成分

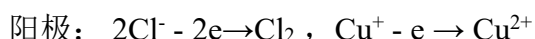
酸性蚀刻废液主要来自内层酸性蚀刻线、外层酸性蚀刻线的蚀刻槽换槽产生，根据建设单位运营统计数据可知，酸性蚀刻废液主要成分包括：铜离子 130g/L、氯离子 200~230g/L、酸度[H⁺]=2mol/L 等。可见，酸性蚀刻废液含有大量的铜离子，且 pH 较低。

(3) 工作原理

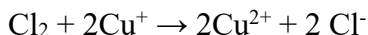
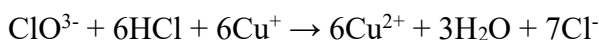
酸性蚀刻过程主要控制参数为 ORP（氧化还原电位）、铜含量（以比重作为控制参数）。蚀刻过程中控制 ORP 为 480~520mv 之间，控制铜含量比重在 1.14~1.17 之间。

1) 阳极室

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，通过电化作用下，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。阳极室电化学反应如下：



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：

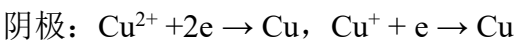


氯酸钠氧化 Cu⁺需消耗盐酸，而氯气氧化 Cu⁺不需要盐酸参与，所以 Cl₂ 的利用，不仅节省酸性蚀刻产线的氧化剂用量，同时节省了盐酸的用量。

Cl₂ 的利用主要通过泵将酸性蚀刻产线的 Cu⁺送入溶解吸收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。氯气在溶解吸收缸进行再生氧化吸收，吸收率约 70~80%。

2) 阴极室

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。阴极室电化学反应如下：



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 3.55 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的工艺流程具体见下图。

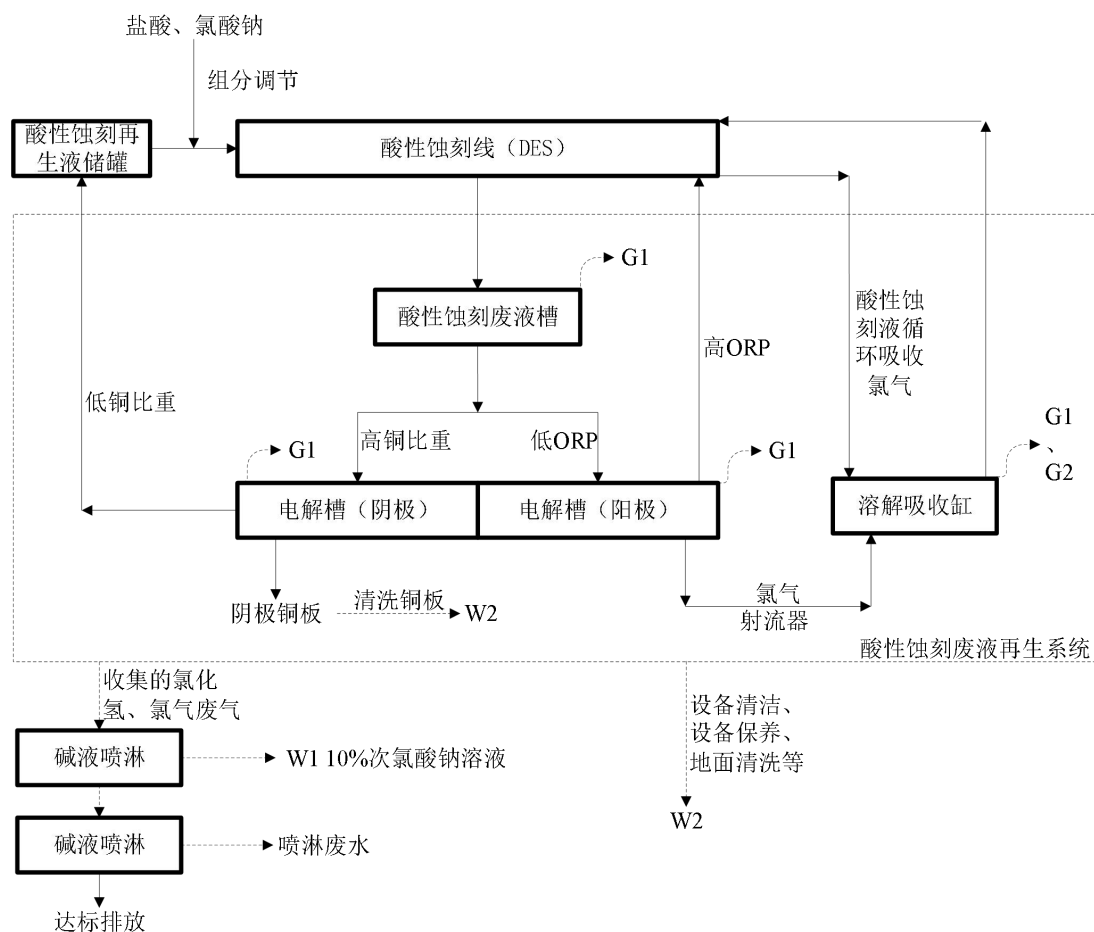


图 2-1 酸性蚀刻废液再生系统工艺流程示意图

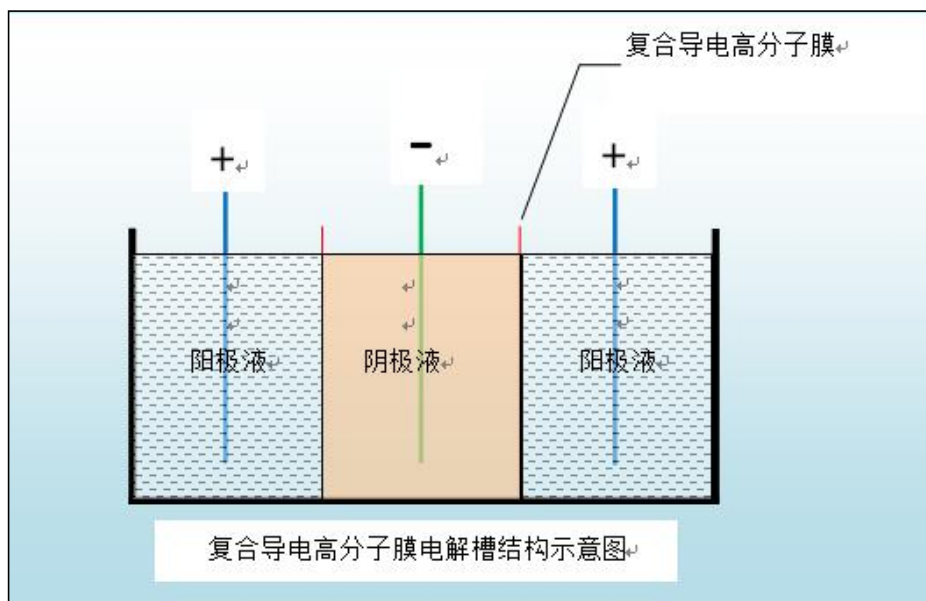


图 2-2 复合导电高分子膜电解槽结构示意图

表 2-19 本项目酸性蚀刻废液再生系统产污环节一览表

种类	污染物	来源
废水	碱液吸收废水	第一级碱液喷淋塔处理氯气后产生的次氯酸钠溶液
	清洗废水	设备清洁、设备保养、铜板清洗、地面清洗等
	喷淋废水	第二级碱液喷淋塔定期排水
废气	氯化氢	酸性蚀刻废液再生系统电解槽、溶解吸收槽、废液槽等
	氯气	溶解吸收槽及铁吸收缸系统未吸收完全的少量氯气
固废	提铜后废蚀刻液	经系统循环电解提铜后未进行再生调配的多余酸性蚀刻废液

(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溶解吸收缸未吸收完全的少量氯气。本项目拟采用“碱喷淋”吸收氯气制成次氯酸钠溶液回用至废水处理站处理废水，未被吸收的氯气再经一级碱液喷淋处理，处理后经 4 个排气筒排放。

电解产生的氯气经溶解吸收缸吸收后（吸收率约 70%~80%），剩余部分进入两级“碱喷淋”处理装置，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（第一级喷淋废水产生的次氯酸钠溶液回用到废水处理站中处理高氨氮废水（折点加氯法），第二级喷淋废水进废水站与络合废水一同处理），清洁、设备保养、铜板清洗等产生的清洗废水，以及提铜后多余的蚀刻废液。根据设计单位提供的技术资料，电解产生的阴极铜会带出约 0.1% 未反应的蚀刻废液，带出的蚀刻废液会伴随清洗阴极铜板过程中进入到清洗废水中。

表 2-20 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)	处理去向	产生比例
碱液喷淋废水	第一级碱液吸收氯气后产生次氯酸钠溶液	10%次氯酸钠	0.268	回用到废水处理站中处理高浓度无机废水	/
	第二级碱液喷淋产生的喷淋废水	pH、COD、氯化物	0.16	喷淋废水进废水站与络合废水一同处理	/
清洗废水	设备清洁、设备保养、铜板清洗、地面清洗等	COD _{cr} <100mg/L，弱酸性	0.1725	归入一般清洗废水计算	2%
蚀刻废液	经系统循环电解提铜后未进行再生调配的多余酸性蚀刻废液	COD _{cr} <500mg/L，H ⁺ 2.5mol/L	1.725	危废，委外处理	20%

备注：蚀刻废液的比重约 1.2。

(5) 副产品质量

酸性蚀刻废液再生过程中，电解会产生阴极铜板，纯度为 99.9%，将作为副产品由磷铜球供应商回收，阴极铜板质量控制要求执行《阴极铜》（GB/T 467-2010）中 2 号标准铜要求。

根据《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）4.1 节：“依据法律规定和 GB34330，判断待鉴别的物品、物质是否属于固体废物，不属于固体废物的，则不属于危险废物”。根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2025）中“6.1 市场上存在使用正常原料生产的同类物质，并同时满足以下条件时，不属于固体废物，否则均属于固体废物”。经对比本项目产品与《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2025）中 6.1 节的相关要求，具体见下表，可知本项目副产品阴极铜可不作为固体废物管理，亦不属于危险废物，可作为产品进行管理、销售。

表 2-21 本项目与《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2025）要求对比一览表

序号	《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2025）	本项目情况
1.	a)物质组成（有效成分含量和杂质限量）及性能指标符合以下任一国家或行业通行的标准，并按标准规定的用途使用：1）针对固体废物利用工艺制定的产品质量标准；2）市场上使用正常原料生产的同类物质的质量标准。	酸性蚀刻废液再生系统的副产品阴极铜板质量控制要求执行《阴极铜》（GB/T 467-2010）中 2 号标准铜要求。 酸性蚀刻废液主要来自于本项目酸性蚀刻线通过蚀刻液蚀刻覆铜板上铜层产生的蚀刻槽液，主要成分铜离子 130g/L、氯离子 200~230g/L、酸度[H⁺]=2mol/L，经查阅相关文献资料《深圳市线路板蚀刻废液中铜、砷、铅、汞、镉含量调查》（吴小令，深圳市环保局，中国资源综合利用，2005 年 6 月），样品中酸性蚀刻废液检出铅平均浓度为 2.1mg/L，汞、镉均未检出。本项目蚀刻槽中不涉及 Bi、Ag 等物质，因此从源头上不会给蚀刻废液再生系统的副产品带来上述杂质。 酸性蚀刻废液采用隔膜电解槽进行电解再生，阴极区域副产单质铜板，根据电解槽液中铜离子浓度严格控制电流密度，使阴极铜致密、平整，电解结束后，用自来水对阴极铜进行漂洗，去除表面残留的电解液，使得阴极铜铜含量符合 GB/T 467-2010 要求（>99.9%）。结合文献资料，酸性蚀刻废液中的铜含量（130g/L）约是铅含量的 61905 倍，按比例折算至阴极铜板中铅含量<0.0016%，即杂质成分含量符合 GB/T 467-2010 要求。 本项目阴极铜板的主要性质可满足《阴极铜》（GB/T 467-2010）的要求。

2	b) 除正常物质组成之外，其他对人体健康或生态环境有害的物质，符合相关国家污染控制标准所规定的含量限值〔含量限值包含 6.1a) 规定的所有使用情形〕，或技术规范所规定的技术要求。当没有国家污染控制标准或技术规范时，与被替代物质相比，满足以下任意条件：1) 产物中环境有害成分含量〔6.1a) 标准规定除外〕不得高于被替代物质；或所含有害成分在被替代物质任何使用过程中均不足以对人体健康或生态环境造成不利的影响；规定的要求，且生产过程排放到环境中的污染物应不高于污染控制标准所规定的排放要求。当特征污染物缺乏相应的排放控制限值时，污染物排放应不高于使用被替代原料的情形，或不足以对人体健康或生态环境造成不利的影响；3) 如该产物替代燃料使用时，排放到环境中的污染物应不高于该燃烧设施污染控制标准所规定的污染物排放要求。当该特征污染物缺乏相应的排放限值时，污染物排放应不高于使用被替代燃料的情形，或不足以对人体健康或生态环境造成不利的影响。	本项目蚀刻废液再生过程制作的副产品阴极铜中的有害物质铋、铅、银含量需满足《阴极铜》（GB/T 467-2010）2 号标准铜指标限值。
---	--	--

表 2-22 本项目副产物阴极铜与《阴极铜》（GB/T 467-2010）2 号标准铜指标对照表

项目	Cu 不小于	杂质含量，不大于			
		Bi	Pb	Ag	总含量
2 号标准铜（Cu-CATH-3）指标	99.90	0.0005	0.005	0.025	0.03
本项目	99.9	无	<0.0016	无	<0.03
		酸性蚀刻废液中不含 Bi、Ag			

（4）物料平衡

1) 物料平衡

根据蚀刻线的操作指引，酸性蚀刻槽的开槽主要是一次性添加酸性蚀刻母液，再添加酸性蚀刻液（10%氯酸钠）、31%盐酸配比达到药水组分要求，开槽过程中不添加水，开槽后运行时蚀刻液溢流进入废液再生系统的暂存桶，再经泵进入再生系统再生后，约 20%的电解后废液委外处理，80%电解后废液作为再生液继续通过添加酸性蚀刻液（10%氯酸钠）、31%盐酸调整组分后回用到蚀刻线上。蚀刻线保养期间将槽液抽至暂存缸，待保养结束抽回至蚀刻槽继续使用。本项目酸性蚀刻废液再生循环系统物料平衡分析具体下见表。

表 2-23 本项目酸性蚀刻废液再生循环系统物料平衡表 单位: t/a

投入		产出	
物料	投入量	物料	产出量
31%盐酸	95.00	提铜后委外蚀刻废液	517.50
酸性蚀刻液（10%氯酸钠）	210.00	阴极铜板量	185.94
酸性蚀刻废液	2587.50	损耗（进入废水废气）	1.16
酸性蚀刻母液（开缸）	8.64	酸性蚀刻废液再生液	2196.54
合计	2901.14	合计	2901.14

2) 铜平衡

本项目酸性蚀刻废液再生循环系统铜平衡分析具体下见表。

表 2-24 本项目酸性蚀刻废液再生循环系统铜平衡表 单位: t/a

投入		产出	
蚀刻废液产生量	2587.5	产生阴极铜板量	185.94
铜含量(g/L)	130	提铜后委外废液含铜量	67.28
		再生液含铜量	82.8
		阴极铜板带走废液含铜量	0.36
总铜量	336.375	总铜量	336.375

注：酸性蚀刻废液铜离子含量取 130g/L；委外蚀刻废液含铜量与酸性蚀刻再生液相同，铜离子浓度取 40g/L。

3) 氯平衡

酸性蚀刻废液在电解作用下，阴极区的铜离子还原为铜单质，同时电解槽阳极区氯离子得电子产生氯气，电解槽阴极区每生成 1mol 铜，阳极区将生成 1mol 氯气。结合本项目进入蚀刻废液再生系统的酸性蚀刻废液量 2578.5t/a，根据铜平衡，阴极铜产生量为 185.94t/a，可计算出本项目氯气总产生量为 207.90t/a。

废气收集系统收集到的氯气通入高效吸收器中，氧化酸性蚀刻线中的一价铜离子，未被吸收的氯气通入溶解吸收槽中预氧化电解槽阴极区流出的电解清液，用于调配蚀刻再生液，根据设计资料该工序可回用 80%的氯气。

剩余的氯气进入铁吸收缸系统中，通入二级铁吸收缸，每级吸收塔吸收率按 80%计，则二级铁吸收缸合计吸收率为 88%；未被铁吸收缸系统吸收的氯气通过废气管道通入二级碱液喷淋系统，第一级碱液喷淋塔通入过量的液碱吸收制作次氯酸钠溶液回用于废水处理站处理氨氮废水，碱液吸收塔吸收率按 90%计。

未被第一级碱液喷淋塔吸收的氯气通过风机产生的负压抽入第二级碱液喷淋塔，经喷淋塔处理达标后通过 36m 高排气筒高空排放，碱液喷淋塔对氯气的处理效率为 90%

本项目酸性蚀刻废液再生循环系统氯平衡分析具体见下表。

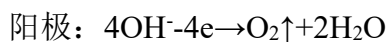
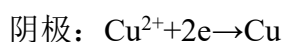
表 2-25 本项目酸性蚀刻废液再生循环系统氯平衡表 单位：t/a

进入				产出			
名称	产生量	氯含量	氯总量	名称	产生量	氯含量	氯总量
酸性蚀刻废液	2587.5	21.82%	564.6	蚀刻线回用氯气	202.909	/	202.91
				经二级碱液喷淋进入废水处理站	4.940	/	4.940
				废气排放（有组织）	0.050	/	0.050
				进入再生液	2196.54	/	241.62
				进入委外废液	517.50	/	115.074
合计			564.59	合计			564.59

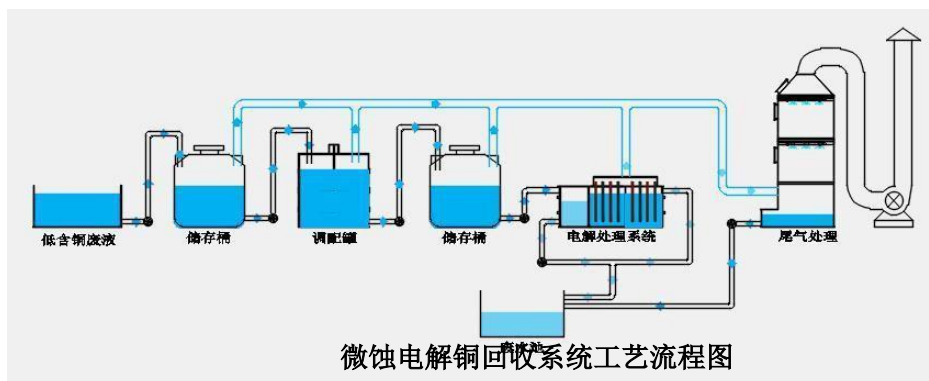
11.3 含铜废液预处理系统

本项目拟在废水处理站设置 1 条含铜废液预处理系统，对微蚀废液中的铜离子进行电解提铜预处理。电解系统产生的铜极板外卖给资源回收单位处理处置，电解后剩余的废水作为络合废水去往废水处理站进一步处理。

根据建设单位提供资料，含铜废液预处理系统以钛网为阳极，以钛板为阴极，以含铜废液为电解液，废液中的铜离子在电流作用下还原为金属铜沉积于阴极板进行回收，得到高品质的阴极铜（铜含量>99.95%），实现金属铜的回收，阳极则电解析出氧气。微蚀废液、硫酸铜废液中的铜离子含量约为 30g/L，电解完成后废液中剩余的铜离子的含量约为 5g/L。具体电化学反应式如下：



由于微蚀废液、电镀铜废液含有硫酸，因此电解过程中会有少量硫酸雾逸散，电解系统密闭运行，设置了槽边抽风系统，收集的硫酸雾废气引至楼顶的碱液喷淋系统进行处理。



工艺说明：

微蚀电解铜回收系统由低铜废液储存系统、低铜液调配系统、铜电解提取系统三部分组成。

储存系统：储存低铜废液。

调配系统：系统将低铜废液通过添加调节药剂，使各项指标值达到可进入电解槽条件。

电解系统：通过电解原理提取高纯度铜，固体变为电解铜板由下游公司回收。电解过程中会产生少量的硫酸雾经收集与其他产生酸性废气的提铜系统废气处理设施共同处理。本项目微蚀电解铜回收系统回收系统管道全密闭，废液闭路循环运行，因此废液中散逸至大气环境的硫酸雾量极少，本次评价仅作定性分析，不作定量分析，硫酸雾产生量为少量。

11.4 含钯、金废液预处理系统

本项目拟设置了3套含钯废液预处理系统，3套含金废液预处理系统，即离子交换树脂吸附系统，用于处理沉铜线的活化槽、沉镍（钯）金线的化钯槽定期换槽时产生的含钯废槽液。采用离子交换树脂对含钯废液中的钯、金进行吸附回收，预处理后的含钯、金废液作为络合废水进入厂内的废水处理站进一步处理，吸收饱和后的离子交换树脂作为危险废物委托有处理资质的单位回收处理。

12、给排水系统

（1）给水

①自来水供水系统

本项目自来水系统分为4个部分，分别为生产用水系统、制纯水系统、冷却水系统和办公生活用水系统，由区域市政给水管网供应。

②回用水系统

本项目拟设1套中水回用处理系统，采用“双膜系统（超滤UF+反渗透RO组合工艺）”处理后，出水排入回用水池回用于生产工序用水，浓水与其他生产废水一并进入络合废水处理系统处理达标后排放，产水率约70%，合计产水能力为800t/d。

③制纯水系统

本项目生产过程部分生产线对用水水质要求较高，为此，本项目拟设置1套制纯水设施，以自来水为水源，采用“砂滤+炭滤+RO反渗透膜”的制水工艺，纯水制备过程中产生的

RO 浓水作为碱液喷淋塔及冷却系统补充水，纯水产水率 70%。

④冷却系统

项目增加 5 台 300 吨冷却塔和 2 台 100 吨冷却塔，冷却塔循环水量共 1700t/h，蒸发量约为循环量的 5%，则每天需补充水量 85t，使用纯水浓水进行补充。

（2）排水

厂区排水采用雨、污水分流制。全厂废水汇合排放口外排。

①雨水排水系统

本项目用于生产、仓储的车间均属于有封盖的车间，原辅材料的存储和生产均位于厂房内、固体废物的堆放均将位于防雨淋的构筑物中，为此，本项目营运期间的雨水地表径流污染物主要来自雨水冲刷厂房屋顶、厂区道路等，污染物种类主要包括 COD、SS 等，污染物性质简单，且污染物浓度低。因此，厂内雨水经收集后排入市政雨水管网。

项目生产废水产生量 1275.78t/d（382732.74t/a），经处理后中水回用量 480.56t/d（144166.5t/a），剩余的 795.22t/d（238566.24t/a）以及 90t/d 生活污水。各股废水拟采取“废水分类收集、分类预处理+废水深度处理回用+末端综合处理达标排放”的废水处理技术思路，废水经各自的预处理系统处理后，排入综合废水处理系统处理，处理达标后排入江门江门高新区综合污水处理厂集中处理达标后排入礼乐河。

全厂生产废水排放量 795.22t/d，生活污水排放量 90t/d，外排废水量共 885.22t/d。

13、厂区四至情况

项目现状用地现状为场平状态，南侧为一行路，其余均为空地。根据规划，项目东侧为规划工业用地，西侧为规划三路，南侧为一行路，北侧为规划二路。根据规划，项目紧邻区域主要为工业用地，不涉及居住用地；与本项目距离最近的村庄位于项目北侧约 567m 处的中东村。

14、厂区平面布置

本项目建成后，将在东侧和西侧分别不设 3 栋生产厂房，西侧分别为厂房 A（1 层~5 层）、厂房 B（1 层~6 层）、厂房 C（1 层~6 层）、东侧厂房 E（1 层~6 层）、厂房 F（1 层~6 层），厂房 G（1 层~5 层），厂房 D 用作仓库存放化学品、危险废物、一般固废，中间建筑物分别为污水处理站、厂房 D（1 层~6 层），生活配套楼（-1 层~12 层）。

全厂的总平面布置情况具体见附图。

营运期工艺流程简述:

1、总工艺流程

本项目产品为柔性板，包括双层板、多层板。

(1) 双层柔性印刷电路板

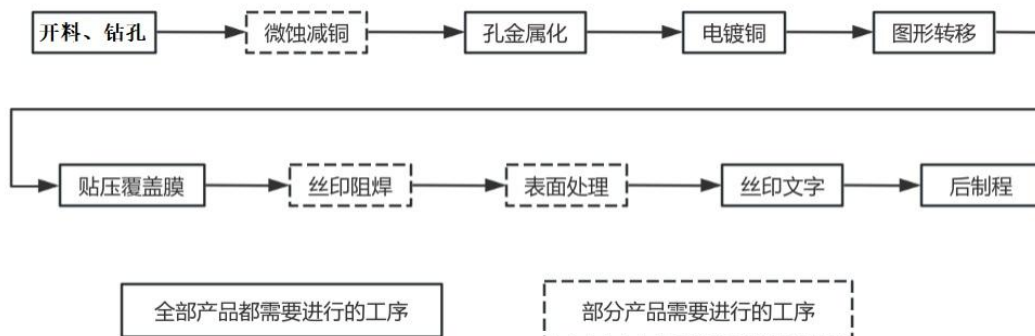


图 2-1 双层柔性线路板工艺流程图

双层柔性线路板生产工艺主要包括开料制得相应尺寸的板材并钻孔，部分产品需要通过微蚀减铜以减少板材铜面厚度，根据产品需求选择黑化或沉铜其中一种工艺进行孔金属化处理，再进行电镀铜处理使两面线路连通，图形转移进行显影和蚀刻制成线路，再贴压覆盖膜，阻焊印刷保护不需焊接的区域，根据产品需求选择表面处理工艺（沉镍/金、沉镍钯/金、抗氧化 OSP），再进行丝印文字印刷字符，最后进行补强贴合、检测等后制程工序。

(2) 多层柔性印刷电路板

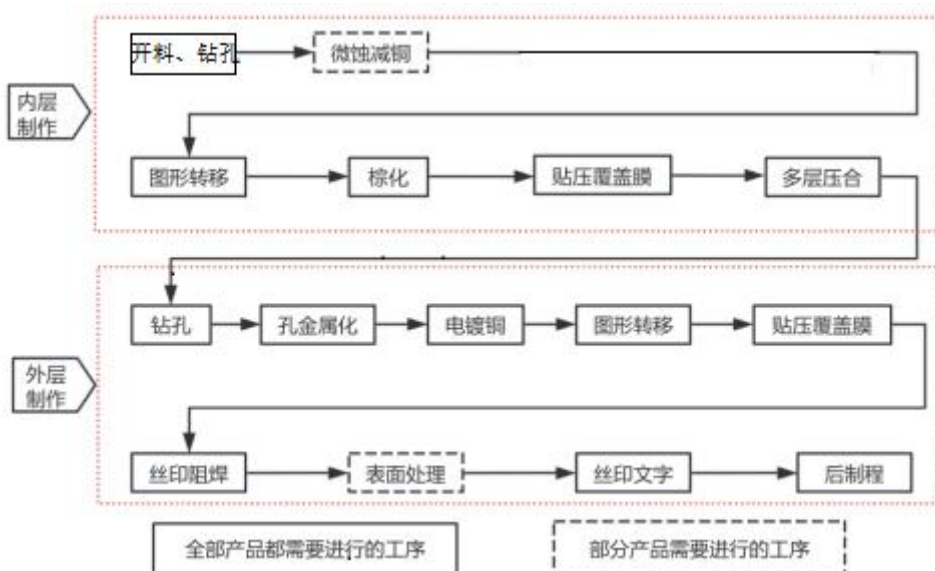


图 2-2 多层柔性线路板工艺流程图

内层板的制作：从开料至图形转移工序与双面板相同，多层板的内层板需进行棕化处理后进行贴压覆盖膜和压合。

外层板的制作：对外层板进行钻孔连通外层板面和内层板面，再进行与双面板制作相同的孔金属化至后制程工序。

多层柔性印制线路板的制造是在双层柔性线路板的基础上，增加了内层板的制作流程，主要多了棕化和多层压合工序，其他与双面柔性线路板的制作过程基本相同，都在相同的生产线上生产，只是流程上有些不同，产品的加工难度相对增加。

2、各分工序的工艺流程

项目换缸产生的槽液作为废水排入相应的污水处理系统处理，不作为危险废物（固废）。

项目各工段的产污节点较多，为表达方便起见，对废水、废气和固体废物的同类型污染物进行归类，如下表所示。

表 2-26 污染物代号

分类	内容	主要来源
废水	低浓度无机废水	微蚀、中和、酸洗、喷砂、后浸等无机工序之后的水洗
	高浓度有机废水	防氧化、膨胀、除较渣、PI 调整、除油、黑孔、整孔、退膜、棕化、除离子工序，菲林清洗等槽换缸产生的槽液
	低浓度有机废水	防氧化、膨胀、除较渣、PI 调整、除油、黑孔、整孔、退膜、定影、棕化、除离子等有机工序之后的水洗
	高酸废液	酸洗、预浸、后浸、抗氧化等槽换缸产生的槽液
	含铜废液	微蚀槽换缸产生的槽液
	络合废水	沉铜之后的水洗，含钯、金废液预处理系统处理后，含铜废液预处理系统电解后
	含镍废水	沉镍表面处理工序之后的水洗
	含氰废水	沉金等表面处理工序之后的水洗
废气 (G)	粉尘	钻孔、锣边工序
	氯化氢	酸洗蚀刻等工序
	硫酸雾	微蚀、酸洗、电镀铜、退镀等工序
	VOCs	阻焊印刷、丝印文字、擦拭酒精
	非甲烷总烃	压合
	甲醛、甲醇	沉铜
	氮氧化物	炸缸工序
	氰化氢	化金工序
固体 废物 (S)d	边角料	开料、冲裁
	废离子交换树脂*	表面处理槽液过滤
	废棉芯*	表面处理槽液过滤
	废显影液	显影
	酸性蚀刻废液	酸性蚀刻
	废膜渣	退膜

废线路板	成品检查
废包装材料	成品包装
酸性蚀刻废液（厂内提铜）	酸性蚀刻工序
微蚀废液（厂内提铜）	内层前处理、外层前处理、次外层前处理、选化前处理、贴合前处理线、防焊前处理、减铜线的微蚀工序，减铜工序
电镀铜废液（厂内提铜）	电镀铜工序
含铜污泥	废水处理系统
含镍污泥	含镍废水处理系统
含镍废液	活化槽、化学沉镍槽换缸槽液
废矿物油	压合、设备、导热油炉维修
废包装桶、包装袋	化学品仓库
显影废液	显影工序
定影废液	定影工序
高效过滤器	有机废气处理装置

注*：电镀槽、化学镀槽配有专管连接循环过滤装置对槽液进行持续循环过滤，因此电镀槽、化学镀槽不产生槽渣。

项目水洗工序全部采用三级逆流水洗，废水主要来自水洗溢流以及换缸产生的槽液；废气主要来自各生产线运行过程中槽液的挥发。项目采用成熟的电路板制造工艺，电镀、化学镀等关键工艺的操作主要为使用槽液对板件进行处理，电镀、化学镀的槽液通过自动添加缸补充试剂，电镀槽、化学镀槽配有专管连接循环过滤装置对槽液进行持续循环过滤，下文主要介绍关键工艺的原理和处理效果。

（1）开料

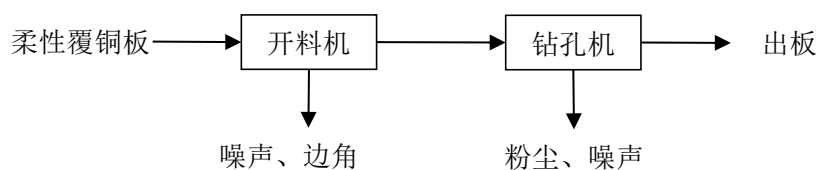


图 2-3 开料工艺流程及产污节点图

主要工艺流程：

开料：使用开料机、冲床、模切机将覆铜板按需要裁切成所需尺寸的片材，此过程会产生边角料及噪声。

钻孔：使用钻孔机、冲孔机、锣机在板材上钻出用于实现板电气导通的孔。此过程会产生粉尘及噪声。

(2) 微蚀减铜

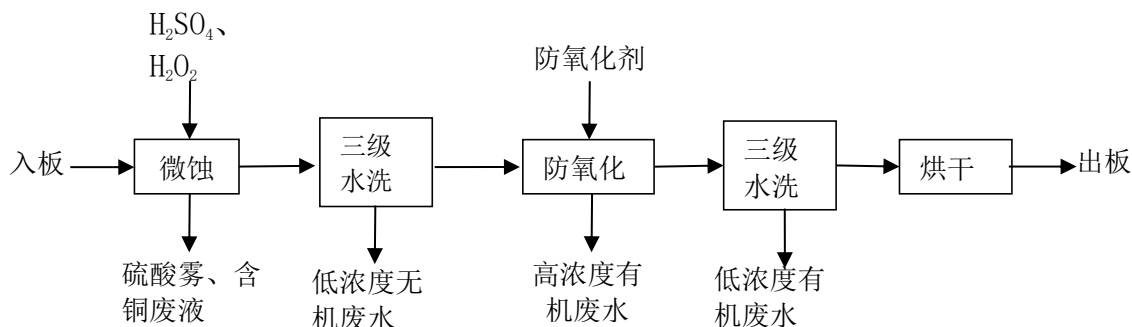
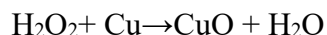
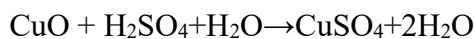


图 2-4 微蚀减铜工序工艺流程及产污节点图

主要工艺流程：

微蚀：购买的覆铜板铜箔厚度满足不了部分客户的产品要求，需用减铜工艺将板材上的铜层减少到符合客户要求，利用微蚀槽液（ H_2SO_4 、 H_2O_2 ）将覆铜板上的铜厚度减少，此过程会产生硫酸雾及含铜废液。

减铜反应方程式：



防氧化：为预防微蚀后的覆铜板氧化，使用抗氧化剂对覆铜板进行防氧化处理。此过程会产生高浓度有机废水。

(3) 孔金属化

孔金属化前需要进行前处理除胶渣，孔金属化工艺分又为 2 种，分别为黑孔、PTH 沉铜，使用的药剂和工序不同。

①前处理除胶渣：在高温碱性条件下，利用 $KMnO_4$ 的强氧化性将孔壁表面树脂碳链氧化分解，将已膨松软化的树脂及胶渣去除，使孔壁裸露并形成蜂巢状粗糙结构，提高孔壁与化学铜之间的接合力，保证孔金属化的质量，保证孔壁铜与内层铜相连通。

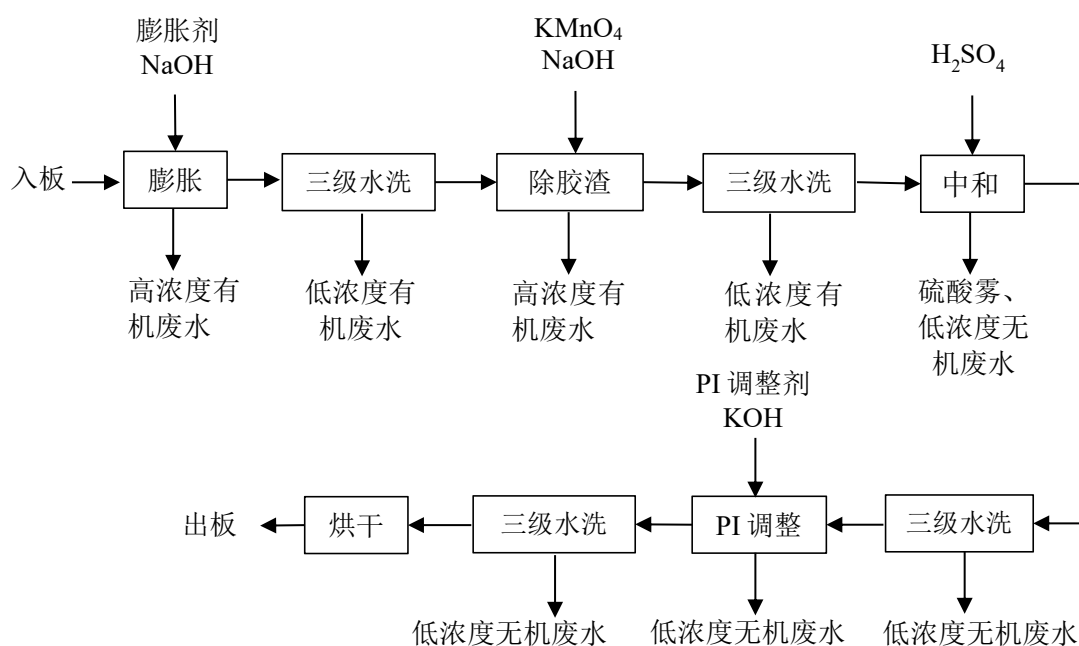


图 2-5 除胶渣工艺流程及产污节点图

主要工艺流程：

膨胀：用于除胶渣工艺中起孔内浸润和溶胀作用，将钻孔后孔壁残留的碳化胶体膨胀，配合除胶更好的咬蚀使其在孔内树脂上形成蜂巢状。此过程会产生高浓度有机废水。

除胶渣：将已膨松软化后的基板及胶渣进行咬蚀掉，使孔壁之环氧树脂形成一种蜂巢状的微粗糙表面，以利于 MnO_2 的吸附，并增加镀层之间的结合力。此过程会产生高浓度有机废水。

中和：用于清除孔内残留的 MnO_2 和高锰酸盐，改善孔内的覆盖能力。此过程会产生低浓度无机废水。

PI 调整：PI 调整剂在除胶渣工序中主要起表面处理作用，通过微蚀和亲水化提升后续金属化效果。此过程会产生低浓度无机废水。

②孔金属化：工艺分为 2 种，分别为黑孔、PTH 沉铜，使用的药剂和工序不同。

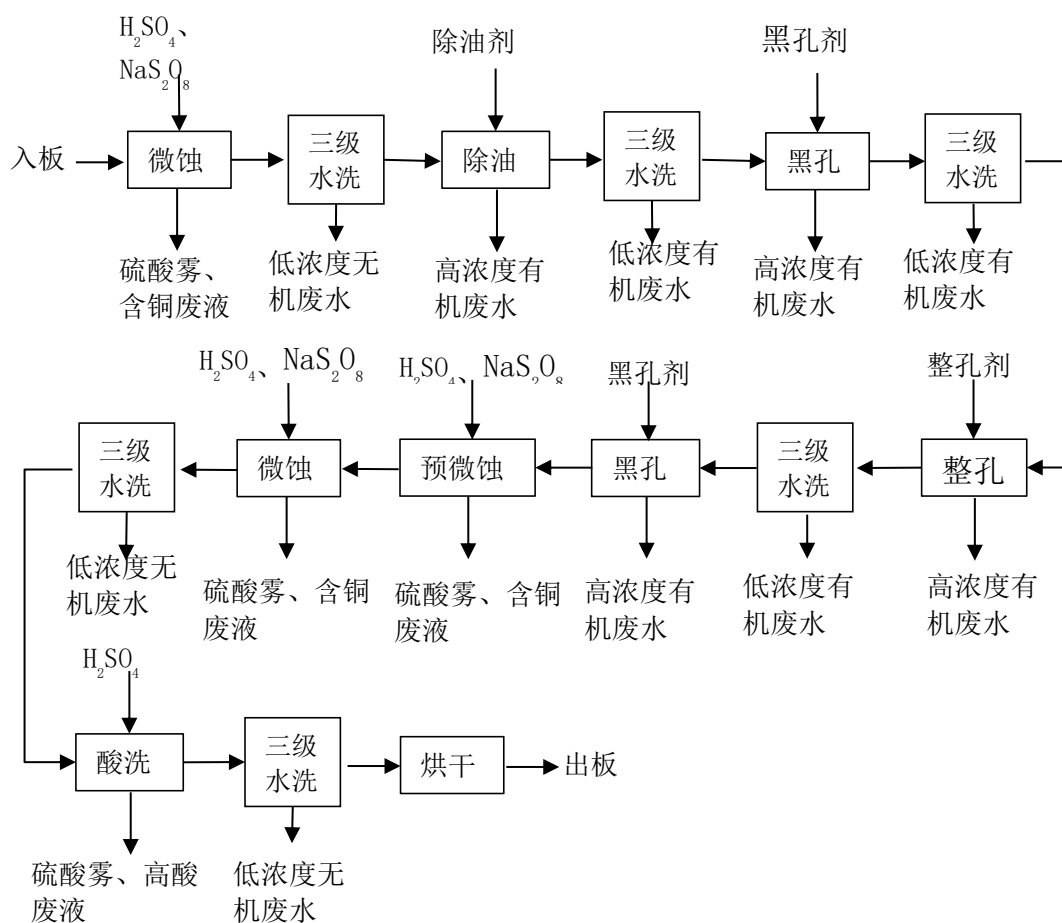


图 2-6 孔金属化(黑孔)工艺流程及产污节点图

主要工艺流程：

微蚀：主要是对板材进行粗化处理，此过程会产生硫酸雾及含铜废液。

除油：清除孔壁油脂，为碳粉吸附和金属化层结合创造清洁表面。此过程会产生高浓度的有机废水。

黑孔：黑孔剂通过物理吸附作用，使孔壁基材的表面吸附一层均匀细致的碳黑导电层。此过程会产生高浓度的有机废水。

整孔：黑孔剂带有负电荷，和钻孔后的孔壁树脂表面所带负电荷相排斥，不能静电吸附，直接影响碳黑的吸附效果，通过整孔剂所带的正电荷调节，可中和板材所带的负电荷，以便于吸附碳黑。此过程会产生高浓度的有机废水。

酸洗：通过化学清洗去除氧化物和残留物，此过程会产生硫酸雾及高酸废液。

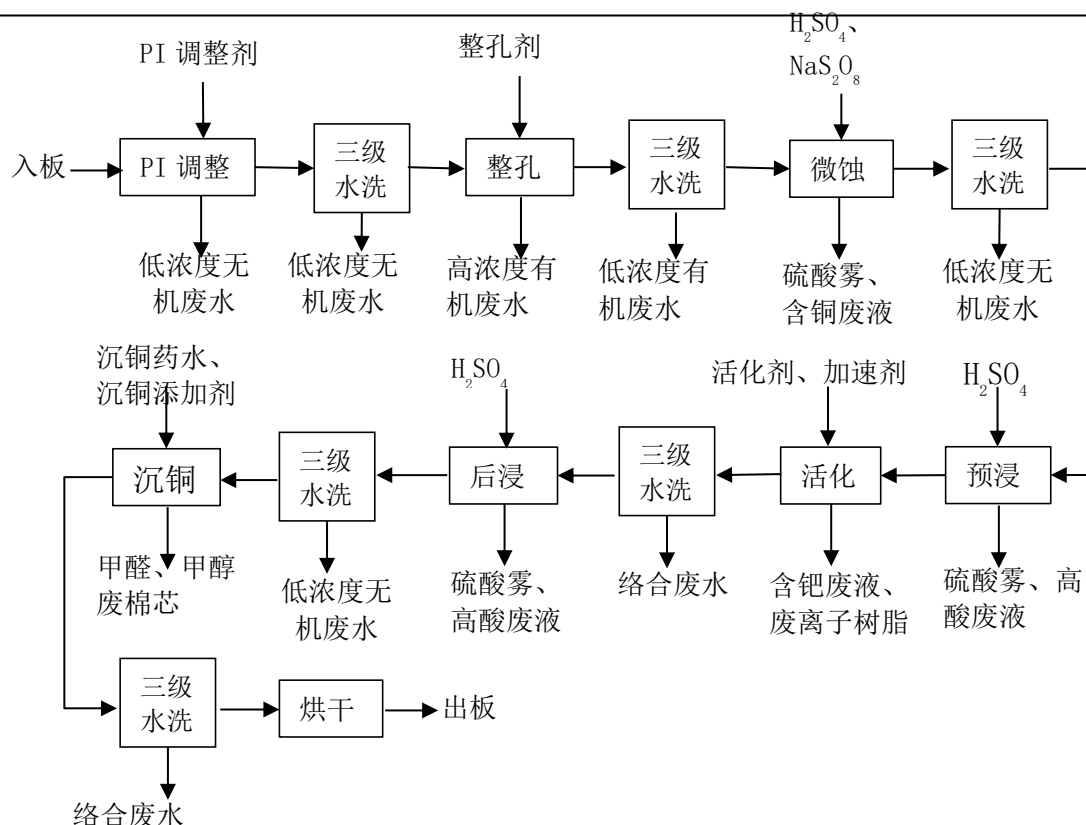


图 2-7 孔金属化(PTH 沉铜)工艺流程及产污节点图

主要工艺流程：

PI 调整：使用 PI 调整剂处理孔壁树脂表面所带负电荷；此过程会产生高浓度有机废水。

整孔：使用整孔剂处理孔壁树脂表面所带负电荷；此过程会产生高浓度有机废水。

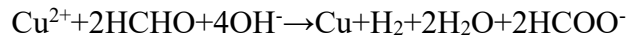
微蚀：主要是对板材进行粗化处理；此过程会产生含铜废液及硫酸雾。

预浸：为防止活化液（钯盐）成分水解和分层，影响活化效果，活化前需先将板材浸入硫酸处理；此过程会产生硫酸雾及高酸废液。

活化：活化原理为通过正负电荷的相互吸引，在孔内及板面吸附上一层胶体钯；通过加速剂除去钯核表面的盐沉淀，露出钯核，以提供沉铜过程的催化剂；此过程会产生含钯废液。活化槽通过管道连接专用的离子交换树脂过滤装置对槽液进行持续循环过滤，每 2 个月换缸一次，过滤后的换缸槽液排入污水处理站；

沉铜：沉铜过程为使用化学方法在板材板面和孔壁镀上一层薄铜，使板面与孔内形成导通状态产生导电性，它是一种自催化还原反应，在化学镀铜过程中 Cu^{2+} 得到电子还原为金属铜，还原剂放出电子，本身被氧化。

反应方程式为：



沉铜槽中加入 A/B/C 三种沉铜药水以及沉铜添加剂，其中 A 剂主要成分为甲醛、甲醇，B 剂主要成分为氢氧化钠，C 剂主要成分为螯合剂乙二胺四乙酸，沉铜添加剂主要成分为硫酸铜、硫酸、硫酸镍。沉铜槽通过管道连接专用的棉芯过滤装置对槽液进行持续循环过滤，不外排。

(4) 电镀铜

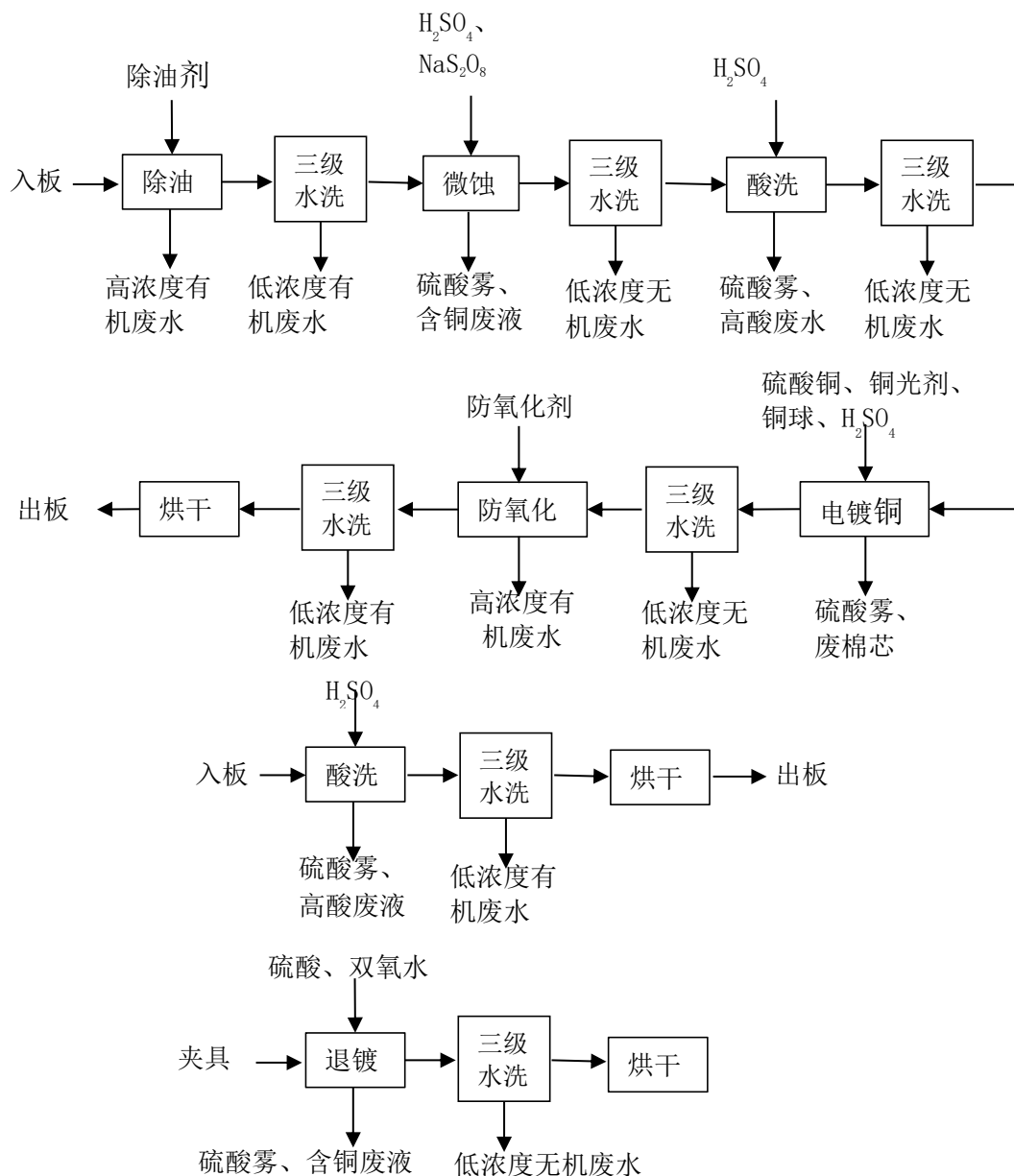


图 2-8 电镀铜工艺流程及产污节点图

主要工艺流程：

电镀铜：经除油、微蚀、酸洗后，将板材浸置于含有硫酸铜、硫酸及铜光剂的电镀槽液

中作为阴极，阳极则为铜块，供给直流电源。电镀铜使板材板面与孔壁上形成一层致密的可导电的薄膜，使板面与孔内形成电气导通状态。

电镀铜槽通过管道连接专用的棉芯过滤装置对槽液进行持续循环过滤，不外排。

酸洗：出板后需再进行酸洗，以进一步将板材上的氧化物除去。

夹具褪镀：电镀铜时采用挂镀工艺，在生产过程中挂架(夹具)和电镀铜液接触后表面被镀上铜。为了避免影响电镀效率，需要对挂架定期进行褪镀。将挂架(夹具)浸入硫酸槽中将夹具上的金属铜予以剥除，夹具材质为非金属材料。夹具经褪镀后再经水洗及烘干后重复使用。此过程会产生硫酸雾及含铜废液。

(5) 图形转移

图形转移过程主要包括前处理化学清洗、贴膜、曝光、蚀刻工序。

①前处理化学清洗：包括除油、微蚀、酸洗、防氧化等工序，与前文所述工序相同。

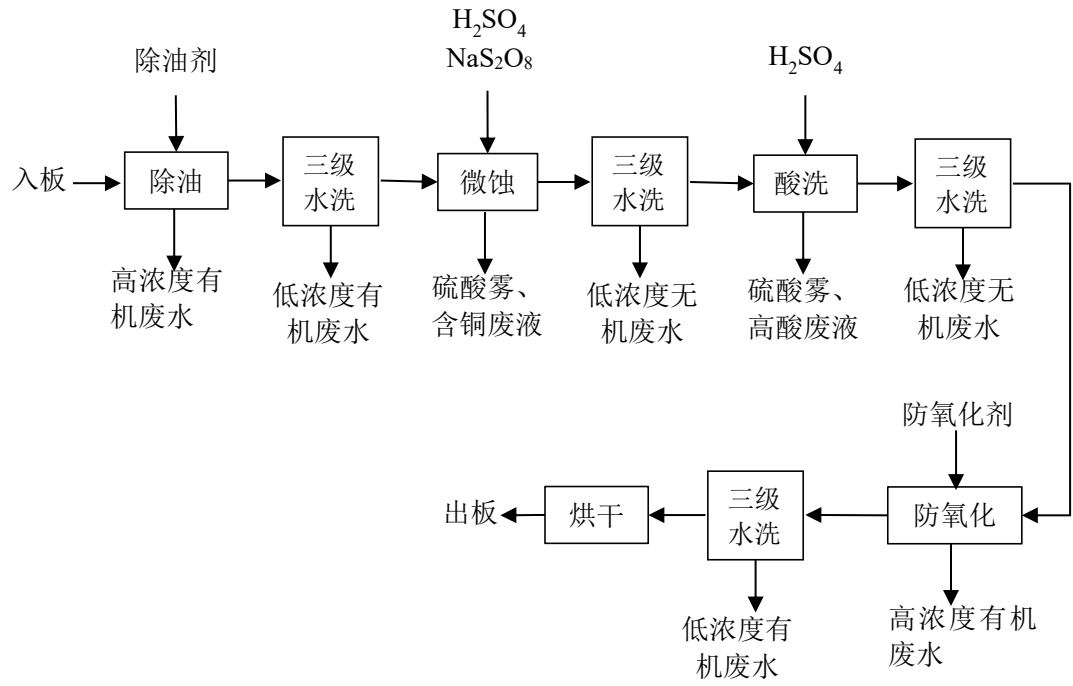


图 2-9 前处理化学清洗工艺流程及产污节点图

②贴膜、曝光

将干膜滚压于覆铜板上，再将线路图案底片置于干膜上，利用干膜在紫外光照时发生聚合反应的特性，在紫外光照射下曝光成像，使线路图案上的干膜感光硬化，将设计的图形转移到覆铜板上。

③蚀刻（DES）

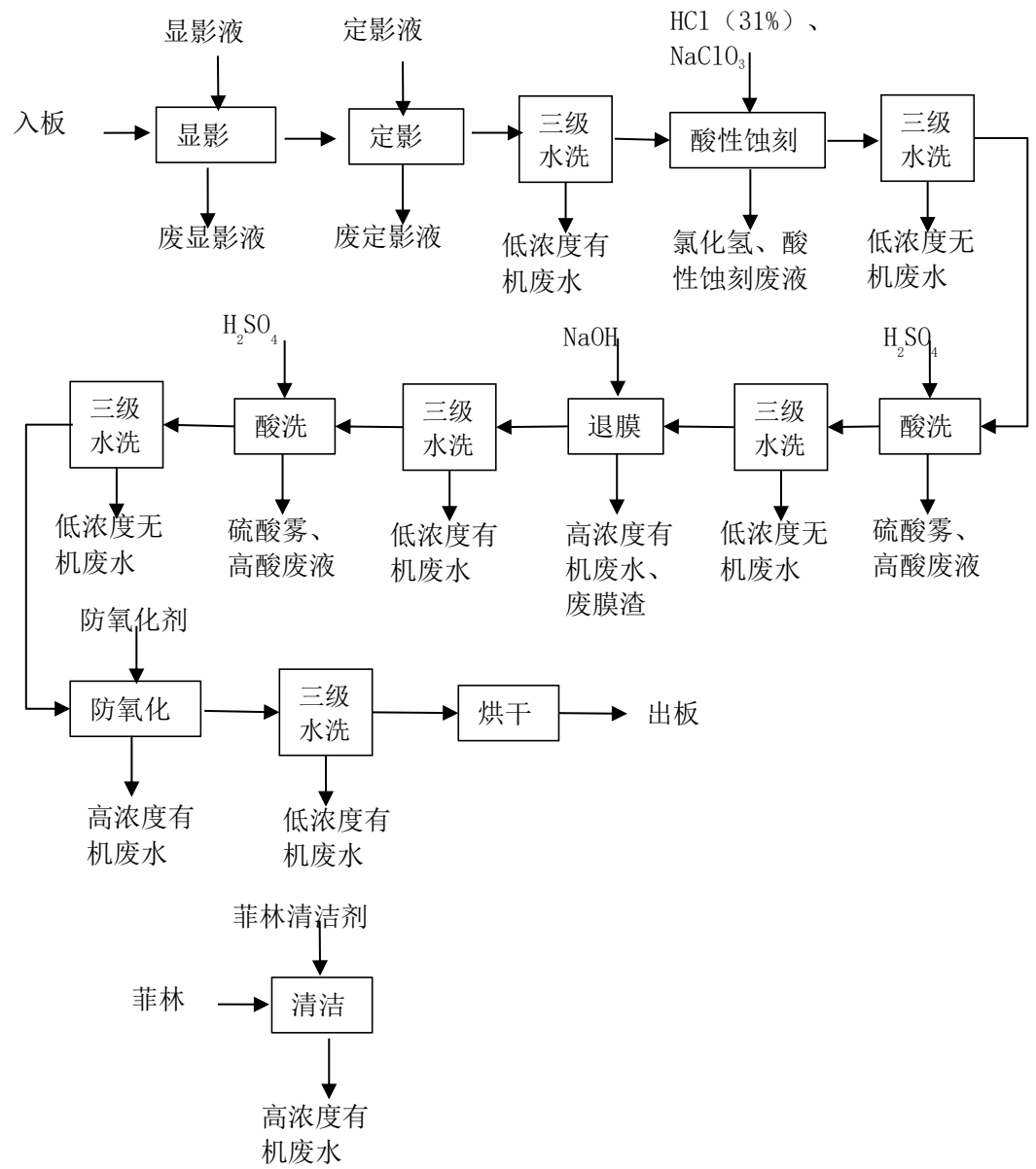


图 2-10 蚀刻工艺流程及产污节点图

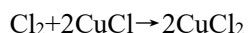
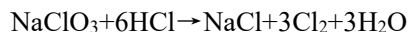
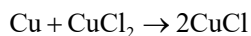
显影：用显影液（碳酸钠）溶解未曝光的感光膜，暴露出需蚀刻的铜箔区域。此过程会

产生废显影液。

定影：用定影液进行修正毛边，防止图像模糊。此过程会产生废定影液。

酸性蚀刻：使用盐酸（浓度 31%）和氯酸钠将板材上未覆盖干膜的铜面全部溶蚀掉，仅剩被硬化的干膜及其下面的线路铜。此过程会产生氯化氢废气、酸性蚀刻废液。

蚀刻过程的反应如下式所示：



退膜：用含氢氧化钠溶液溶解线路铜上硬化的干膜，使线路铜裸露出来。此过程会产生高浓度废水及废膜渣。

使用菲林清洁剂对菲林片进行清洁，去除残留的化学物质。此过程会产生高浓度有机废水。

（6）贴压覆盖膜

贴压覆盖膜：按照板上的标记线及焊盘或对位孔进行对位，贴好的胶膜板进行过机，待冷却后撕下胶膜离型纸。然后使用光学检查扫描机检查线路是否合格。

（7）阻焊印刷

阻焊印刷过程包括前处理化学清洗和阻焊印刷。

①前处理化学清洗：包括除油、微蚀、酸洗、防氧化等工序，与前文所述工序相同。

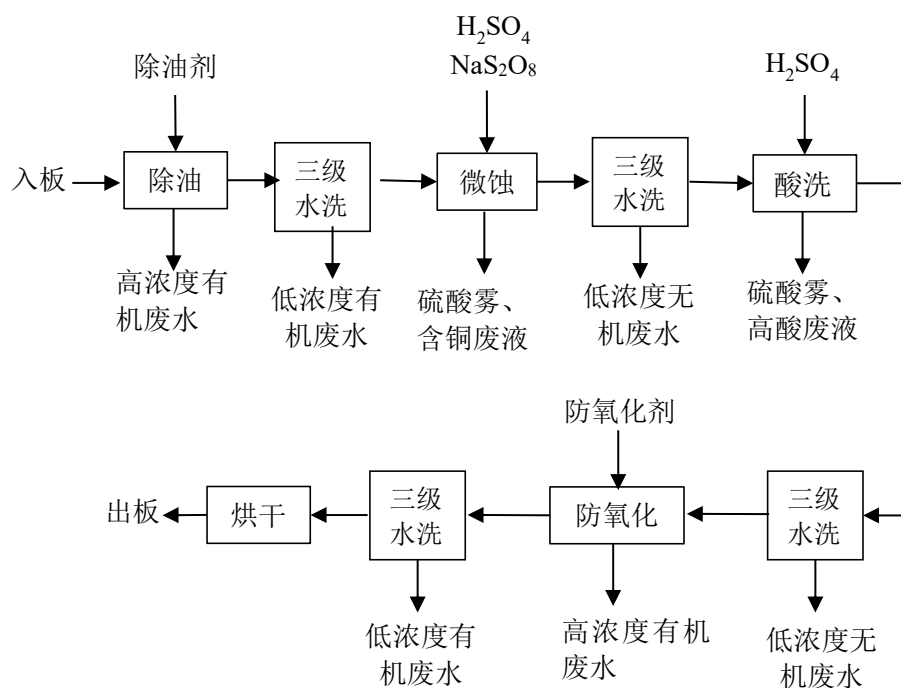


图 2-13 前处理化学清洗工艺流程及产污节点图

②阻焊印刷：

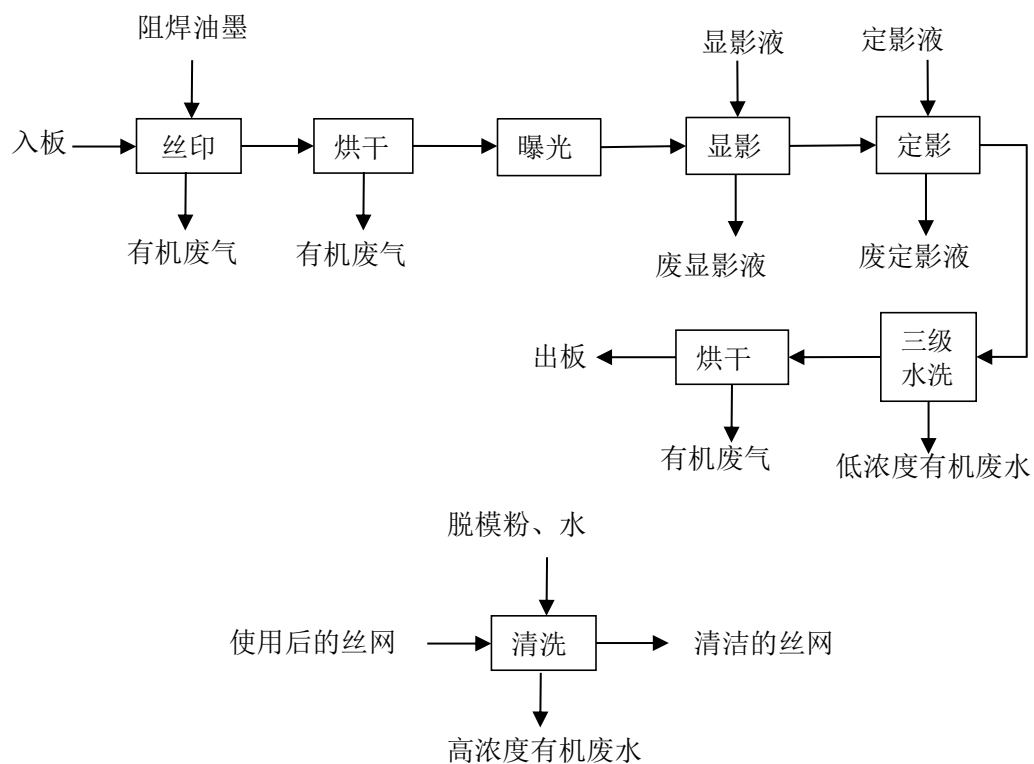


图 2-14 阻焊印刷工艺流程及产污节点图

工艺流程：

丝印：通过丝网印刷将阻焊油墨均匀涂覆在板材表面，形成初步图形。此过程会产生有

机废气。

烘干：将印刷好的板材放入烘箱中进行烘干，以去除阻焊油墨中的溶剂，确保油墨初步固化。此过程会产生有机废气。

曝光固化：将烘干后的板材放入曝光机中进行曝光，阻焊油墨在底片透光区域受紫外线照射后产生聚合反应固化，形成稳定的图形。

显影与定影：通过显影、定影去除未曝光的阻焊油墨，留下曝光的部分形成阻焊层。显影液通常为碱性溶液（碳酸钠），定影液则用于修正毛边，防止图像模糊。此过程会产生废显影液及废定影液。

高温烘烤：最后通过电烤箱进行高温烘烤，使阻焊油墨中的树脂完全硬化，形成坚固的阻焊层。此过程会产生有机废气。

(8) 表面处理

项目表面处理工艺包括沉镍/金、沉镍钯/金、抗氧化（OSP），根据不同产品的需求选用不同的表面处理工艺。

①化学沉镍/金

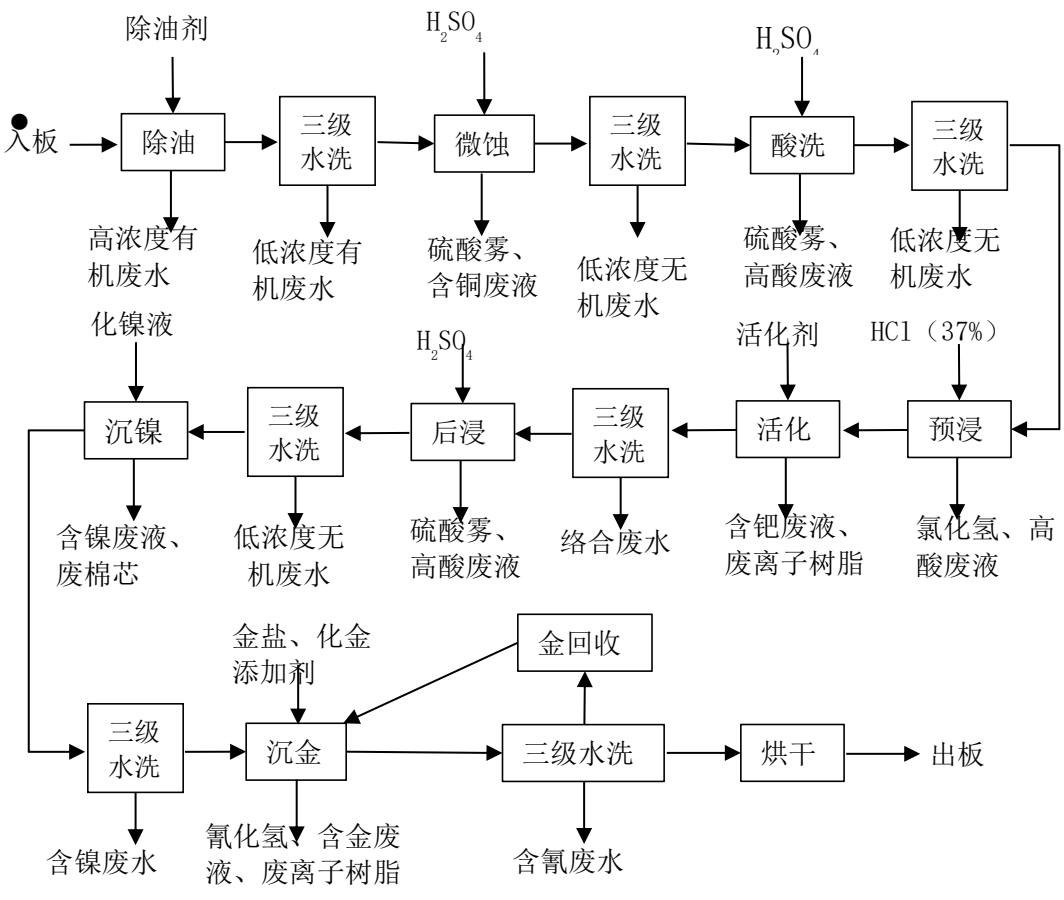
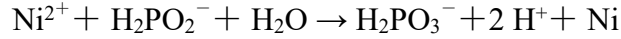


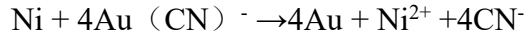
图 2-17 化学沉镍/金工艺流程及产污节点图

除油、微蚀、酸洗、预浸、活化、后浸工序与前文所述工序相同。

沉镍：在活化后的铜面镀上一层 Ni/P 合金，作为阻绝金与铜之间迁移（Migration）或扩散（Diffusion）的障蔽层。反应式如下：



沉镍金：镀好镍层放入金槽后，其镍面即受到槽液的攻击而溶出镍离子，所抛出的两个电子被金氰离子获得而在镍面上沉积出金层。反应式如下：



活化槽通过管道连接专用的离子交换树脂过滤装置对槽液进行持续循环过滤，每个月换缸一次，换缸槽液排入污水处理站；化学沉镍槽通过管道连接专用的棉芯过滤装置对槽液进行持续循环过滤，每个月换缸一次，换缸槽液交危废单位处理；化学沉金槽通过管道连接专用的离子交换树脂过滤装置对槽液进行持续循环过滤，每 3 个月换缸一次，换缸槽液排入含氰废水处理系统。

②化学沉镍钯/金

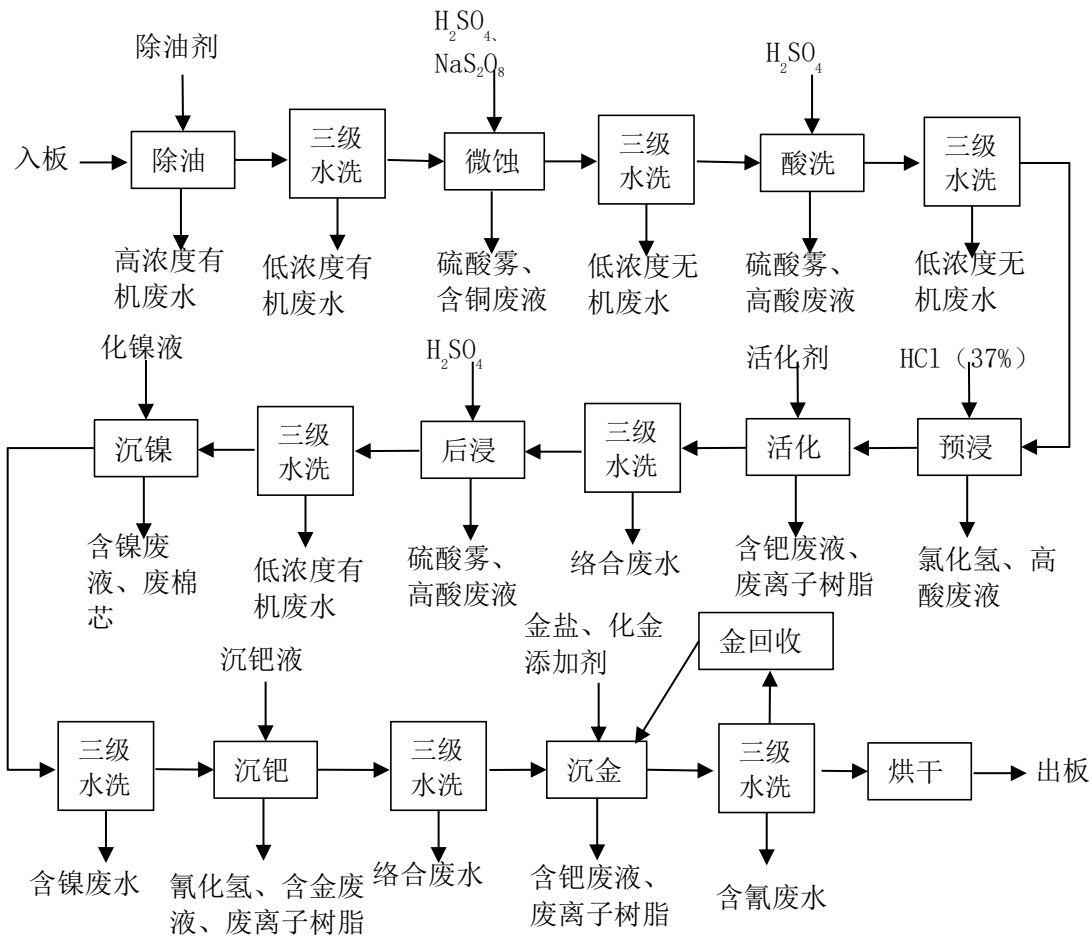
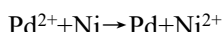


图 2-18 化学沉镍钯/金工艺流程及产污节点图

除油、微蚀、酸洗、预浸、活化、后浸、沉镍、沉金工序与前文所述工序相同。

沉钯：化学沉镍钯/金工艺过程大部分和化学沉镍金相同，只是在沉镍和沉金之间，增加了一道沉钯工序，相对于化学沉镍金产品而言，化学沉镍钯金可靠性更好。化学镀钯槽中设有回收水洗工序，回收槽液通过配套的树脂回收机定期回收其中的贵金属后作为络合废水进入废水处理站进行处理。

化学沉钯反应如下式所示：



活化槽通过管道连接专用的离子交换树脂过滤装置对槽液进行持续循环过滤，每个月换缸一次；化学沉镍槽通过管道连接专用的棉芯过滤装置对槽液进行持续循环过滤，每个月换缸一次，换缸槽液交危废单位处理；化学沉钯槽通过管道连接专用的离子交换树脂过滤装置对槽液进行持续循环过滤，每 3 个月换缸一次，换缸槽液排入含镍废水处理系统；化学沉金槽通过管道连接专用的离子交换树脂过滤装置对槽液进行持续循环过滤，每 3 个月换缸一次，换缸槽液排入含氰废水处理系统。

③外形清洗

沉金后的板材需进行外形清洗，利用清洗剂去除板面轻微油污。此过程会产生高浓度有机废水。

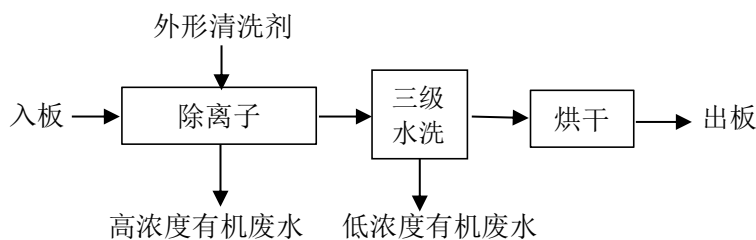


图 2-20 外形清洗工艺流程及产污节点图

④抗氧化(OSP)

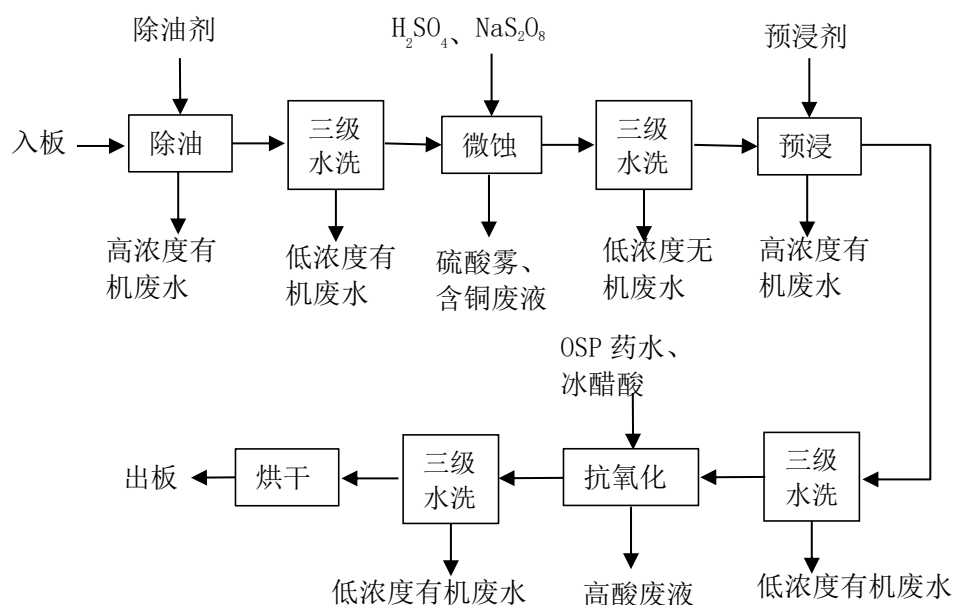


图 2-19 抗氧化(OSP)工艺流程及产污节点图

除油、微蚀、预浸工序与前文所述工序相同。

抗氧化：有机可焊性保护层（OSP，Organic solderability preservative）是一种有机涂层，板件表面用 OSP 处理以后，在铜的表面形成一层薄薄的有机化合物，用来防止铜在焊接以前氧化，也就是保护板件焊盘的可焊性不受破坏。OSP 药水是专用有机酸，只会附着在板材的裸铜表面，而不会吸附在阻焊膜等绝缘涂层上。此过程会产生高酸废液。

(9) 丝印文字

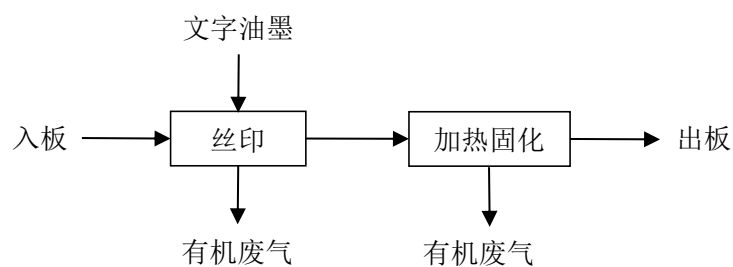


图 2-21 丝印文字工艺流程及产污节点图

主要工艺流程：

将客户所需的文字、商标或零件符号，使用文字油墨以丝网印刷的方式印在板面上，再以电烤箱加热完成固化。此过程会产生有机废气。

丝网清洗过程与阻焊丝网一样，使用脱模粉加水配制成溶液清除丝网残留油墨，清洗废水排入污水处理站。

(10) 后制程

①磨板：包括采用无纺布和针刷对线路板进行磨板，去除板件表面以及孔口的披锋。

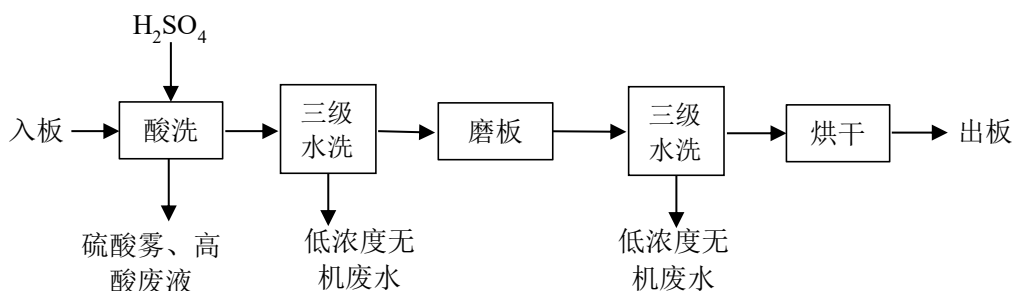


图 2-22 磨板工艺流程及产污节点图

②电测：对线路板进行电测试，检查是否有开短路缺陷。

③等离子清洗：本项目使用大气等离子清洗机，原理是在舱体内开启射频电源，使气体分子电离，产生等离子体，并且伴随辉光放电现象，等离子体在电场下加速，从而在电场作用下高速运动，对物体表面发生物理碰撞，等离子的能量足以去除各种污染物，同时氧离子可以将有机污染物氧化为二氧化碳和水蒸气排出舱体外，具有清洁表面、增强结合力、改善可焊性等作用。

大气等离子清洗机使用原料为空气，不需要特种气体和溶剂。过程不产生废水、废气。

④补强贴合：在线路板局部表面贴合上带胶钢片、微粘膜等材料，对十分纤薄的柔性线路板起到一个补强的作用，最大限度的防止其被划伤、弯折从而导致线路被破坏。

⑤冲裁：利用冲床将线路板的边角料冲裁下去，形成客户要求的出货样式。此过程会产生边角料。

⑥检查、包装：对线路板进行全面检查和抽样检查，检查过程使用酒精进行擦拭，以除去线路板上的灰尘和指纹印。成品检查合格后包装出货。酒精擦拭过程会产生有机废气。成品检查会产生废线路板。

多层板的工艺流程最大区别是需进行内层线路板制作及外层线路板制作，而内层板的制作流程，主要是在图形转移后增加了棕化和多层压合工序，然后进入外层线路板的制作，流程与双面柔性线路板的制作过程基本相同

(11) 棕化

此过程包括前处理喷砂及棕化。

①前处理喷砂：

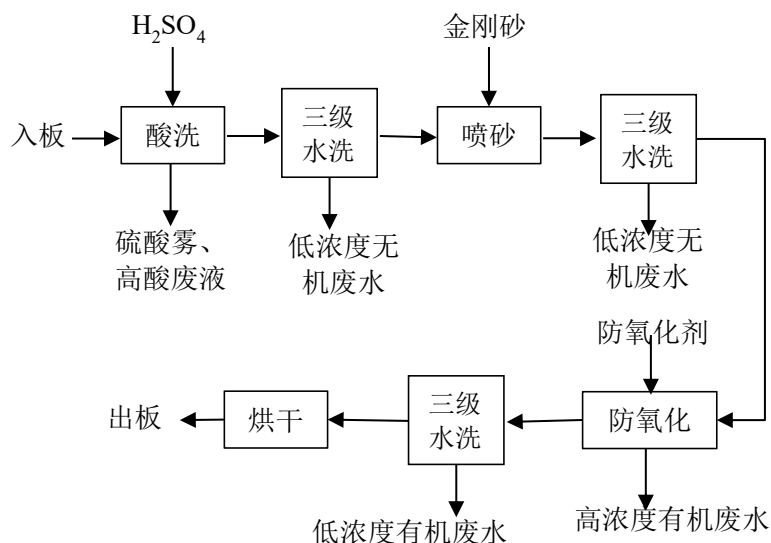


图 2-11 喷砂工艺流程及产污节点图

喷砂：采用压缩空气为动力，以形成高速喷射束将喷料(金刚砂)高速喷射到线路板表面，使线路板表面的外表面和粗糙度发生变化，由于磨料对线路板表面的冲击和切削作用，使线路板表面获得一定的清洁度和不同程度的粗糙度，因此提高了工件的清洁度，为下一步层压工序中提高了板材和覆盖膜之间的结合力奠定基础。

②棕化

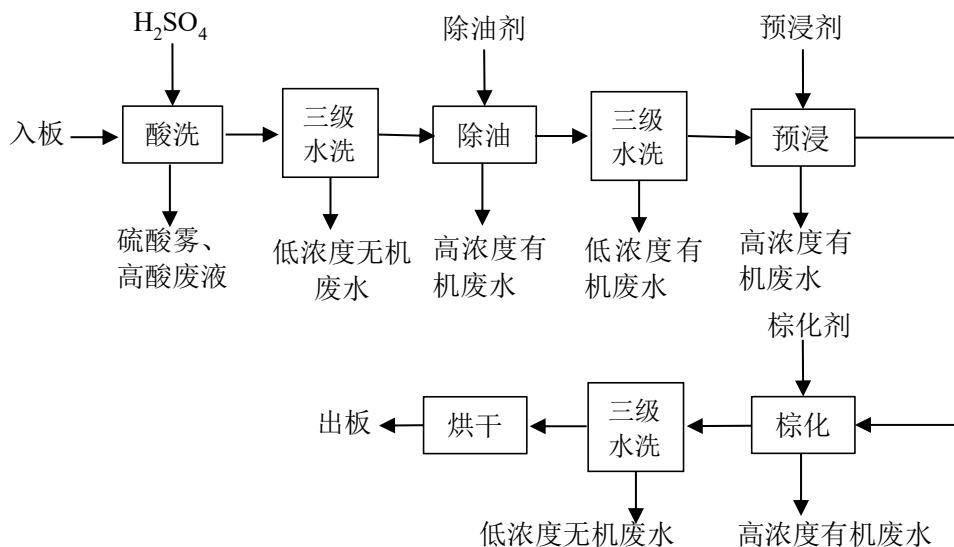


图 2-12 棕化工艺流程及产污节点图

棕化：为了使多层板的内层能进行有效层压，需对内层板面进行棕化处理。棕化指内层板铜导体表面在压合之前所事先进行的棕氧化处理，对铜面只进行"特殊微粗化"的处理，具有增大表面积的效果，减少环氧树脂中硬化剂对铜导体表面的攻击，能加强树脂硬化后的固着力，得到固着力良好的多层板，降低爆板的概率。此过程会产生高浓度有机废水

(12) 多层压合

多层压合：多层板贴压覆盖膜后进行多层压合。多层板按照多层互连结构，通过真空压机加热系统进行加热，使叠合后的待压多层内层板达到设计温度（200~220℃），然后再用设计的工作压力进行压合（2.45MPa），使半固化片熔化后与内层板和内层板、内层板和外层铜箔之间进行粘结而有效结合成一个整体，成为多层内层板。熔化成为液态的半固化片填充在多层内层板的线路图形空间处，形成绝缘层，并逐步冷却固化形成稳定的绝缘材料，同时将线路板各层粘结成一个整体的多层内层板。

3、项目生产物料衡算

根据项目工艺特点，本报告主要对铜、镍、氰、VOCs、甲醛、硫酸、盐酸、硝酸进行物料衡算分析。

(1) 铜元素衡算

本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、铜粉、五水硫酸铜等；项目硫酸铜、沉铜添加剂（硫酸铜组分 25%）年用量分别为 60t、40t，硫酸铜中铜元素摩尔质量占比 39.8%，算得硫酸铜、沉铜添加剂中铜含量 23.88t、3.98t。

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）、酸性蚀刻废液及废液提铜、固废（以金属铜、 CuSO_4 等形态）。根据建设单位提供资料，覆铜板、铜箔的利用率平均为 80%左右，报废率平均为 10%左右，线路占版面比例约 50%，铜元素的密度为 $8.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 计算；覆覆铜软板单面铜层厚度为 $17\mu\text{m}$ ；沉铜层厚度为 $0.5 \sim 1.2\mu\text{m}$ （按 $0.85\mu\text{m}$ 计）、图形电镀层厚度为 $20\mu\text{m}$ 。

项目铜的元素衡算见下表。

表 2-27 项目铜元素衡算表 单位：t/a

投入				产出	
物料	物料量	占比%	铜含量	物料	铜含量

覆铜板	183	0.00055t/m ²	915	进入产品	552.904
铜球	120	99.50%	119.4	进入废弃物（边角料、废品等）	159.51
硫酸铜	60	39.80%	23.88	废液提铜	268.738
沉铜添加剂	40	39.80%	3.98	废液带走	67.637
蚀刻母液	8.64	130g/L	1.123	废水排放	0.072
				进入污泥	14.525
合计			1063.3832	合计	1063.3832

（2）镍元素衡算

项目化镍液 A（硫酸镍组分 35%）年用量为 30t，硫酸镍中镍元素摩尔质量占比为 75.8%，算得化镍液 A 中镍含量为 7.959t。

沉镍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及槽液。根据建设单位提供资料，本项目沉镍厚度约 2.54~7.62μm（按 4μm 计），焊盘面积占比 13~15%（按 14%计）。镍元素的密度为 8.88×10³kg/m³。

项目镍的元素衡算见下表。

表 2-28 项目镍元素衡算表

单位 t/a

投入				产出	
物料	物料量	占比%	镍含量	物料	镍含量
化镍液 A	30	26.53	7.959	进入产品	6.042
				棉芯过滤、污泥	1.905
				废水排放	0.012
合计			7.959	合计	7.959

（3）氰元素衡算

氰元素来自金盐（氰化亚金钾），项目金盐使用量分别为 0.2t/a、金盐中氰元素摩尔质量占比为 18.06%，算得金盐中氰含量分别为 0.031t/a。

项目氰的元素衡算见下表。

表 2-29 项目氰元素衡算表

单位 t/a

投入				产出	
物料	物料量	占比%	氰含量	物料	氰含量
金盐	0.2	18.06%	0.036	废水带走及废水处理系统处理掉	0.021
				废气带走（有组织+无组织）	0.0063
				金回收装置（树脂吸附）	0.0033
				电镀过程、电解过程中被反应掉	0.0054
合计			0.036	合计	0.036

（4）VOCs衡算

防氧化槽 670L×2=1340L，防氧化环节每天加入防氧化药水（20%甲醇）18.33L、冰醋酸 8.33L，即防氧化槽内甲醇浓度 0.27%、醋酸浓度 0.89%。0.27%甲醇、0.89%醋酸饱和蒸

气压分别为 315pa、14pa，均小于水的饱和蒸汽压 2338.8pa，因此不考虑防氧化药水中 20% 甲醇、冰醋酸挥发产生废气。根据废气产排核算，项目 VOCs（含醋酸、甲醛、甲醇、非甲烷总烃）的物料衡算见下表。

表 2-30 可挥发性组分取值

生产线	使用量（t/a）	可挥发性组分取值
阻焊油墨	21.46	17.80%
阻焊油墨稀释剂	6.2	100%
文字油墨	4.21	4.00%
菲林清洗剂	5.5	99.60%
沉铜药水 A（甲醇）	6	50%

表 2-31 项目 VOC 衡算表

单位 t/a

投入				产出	
物料	物料量	占比%	VOCs 含量	物料	VOCs 含量
阻焊油墨	21.46	17.8	3.820	废气处理去除	15.98
阻焊油墨稀释剂	6.2	100	6.200	废气排放	7.50
文字油墨	4.21	4	0.168	被氧化为甲酸	2.260
菲林清洗剂	5.5	99.6	5.478	进入废水、危废	1.972
覆盖膜（压合挥发）	/	/	0.0453		
沉铜药水 A（甲醇）	6	50	3		
酒精	12	75	9		
合计			27.712	合计	27.712

（5）甲醛衡算

在沉铜过程中主要是发生化学氧化还原反应消耗掉，少量甲醛废气随反应生成的氢气溢出时排到外环境空气，经生产线集气系统收集后处理掉，或作为沉铜废液进废水站处理。项目甲醛的物料衡算见下表。

表 2-32 项目甲醛衡算表

单位 t/a

投入				产出	
物料	物料量	占比%	甲醛含量	物料	甲醛含量
沉铜药水 A（甲醛）	6	25	1.5	被氧化为甲酸	1.275
				进入废水处理站、危废	0.143
				废气处理去除	0.145
				废气排放	0.057
合计			1.5	合计	1.5

(6) 硫酸平衡分析

本项目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、废水和废液中，其中，废气中的硫酸雾经碱液喷淋后大部分进入废水，少量外排进入周边环境空气；废水中的硫酸经过中和、混凝等一系列处理后，主要进入外排废水中，极少量随污泥（水中携带）带走。本项目硫酸物料平衡分析具体见下表。

表 2-33 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
硫酸	220	98%	215.6	外排废气带走（有组织+无组织）	2.23
硫酸	70	96%	67.2	硫酸根随废水或污泥带走	288.57
棕化液	80	10%	8		
合计			290.8	合计	290.8

(7) 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、废水或污泥带走、酸性蚀刻废液再生循环系统增量子液带走。

本项目盐酸平衡见下表。

表 2-34 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
盐酸	300	31%	93	废气外排（有组织+无组织）	1.93
盐酸	200	37%	74	经喷淋塔处理进入废水、污泥	9.87
酸性蚀刻母液	8.64	7.70%	0.665	随蚀刻反应消耗后进入酸性蚀刻废液再生循环系统委外废液带走	155.865
小计	/	/	167.665	小计	167.665

(8) 硝酸平衡分析

本项目硝酸主要来自于线路板化镍缸定期炸缸，炸缸产生的硝酸废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 2-35 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
硝酸	58	68%	39.44	外排废气带走（有组织+无组织）	1.395
				废水或污泥带走	28.445
				废液带走	9.6
小计			39.44	小计	39.44

与项目有关的原有环境污染问题

本项目为新建项目，不涉及原有环境污染问题。

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.大气环境

(1) 达标区判定

根据《2024年江门市环境质量状况》（公报），江海区环境空气质量数据除O₃外，其他污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。O₃第90百分位数8小时平均质量浓度超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的9.4%，2024年江门市江海区为不达标区域。

表 3-1 江门市江海区空气质量现状评价表

序号	污染物	年评价指标	单位	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
1	SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	7	60	11.7	达标
2	NO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	28	40	70	达标
3	PM ₁₀	年平均质量浓度	μg/m ³	49	70	70	达标
4	PM _{2.5}	年平均质量浓度	μg/m ³	25	35	71.4	达标
5	CO	24小时平均第95百分位数	mg/m ³	0.9	4	22.5	达标
6	O ₃	日最大8小时平均浓度的第90百分位数	μg/m ³	175	160	109.4	不达标

(2) 环境空气质量现状补充监测

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）关于补充监测的要求，本项目委托广东中科检测技术股份有限公司于2023年2月8日~2月14日，在项目地块进行为期 7 天的环境空气质量现状补充监测。

表 3-2 环境空气质量现状监测布点情况

编号	测点位置	测点坐标/m		与厂址相对位置	与厂址相对距离（m）	监测项目
		X	Y			
A1	项目地块	-37	-92	项目所在地	/	TSP、氯化氢、硫酸、硝酸雾（NO _x ）、氰化氢、甲醛、氨、硫化氢、TVOC、臭气浓度、非甲烷总烃

注：本次坐标系均以本项目用地红线的右上拐角点（113.164979811E,22.545770506N）为原点，东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴。

表 3-3 环境空气质量现状补充监测结果

监测项目	采样日期	监测结果 (mg/m ³)	参考限值 (mg/m ³)
		24 小时均值	
氯化氢	2023.2.08	0.01L	0.015
	2023.2.09	0.01L	
	2023.2.10	0.01L	
	2023.2.11	0.01L	
	2023.2.12	0.01L	
	2023.2.13	0.01L	
	2023.2.14	0.01L	
NO _x	2023.2.08	0.03	0.1
	2023.2.09	0.02	
	2023.2.10	0.027	
	2023.2.11	0.017	
	2023.2.12	0.016	
	2023.2.13	0.020	
	2023.2.14	0.024	
氯气	2023.2.08	0.03L	0.03
	2023.2.09	0.03L	
	2023.2.10	0.03L	
	2023.2.11	0.03L	
	2023.2.12	0.03L	
	2023.2.13	0.03L	
	2023.2.14	0.03L	
氰化氢	2023.2.08	0.0015L	0.005
	2023.2.09	0.0015L	
	2023.2.10	0.0015L	
	2023.2.11	0.0015L	
	2023.2.12	0.0015L	
	2023.2.13	0.0015L	
	2023.2.14	0.0015L	
氟化物	2023.2.08	0.00124	0.007
	2023.2.09	0.00125	
	2023.2.10	0.00103	
	2023.2.11	0.00091	
	2023.2.12	0.00107	
	2023.2.13	0.00091	
	2023.2.14	0.00097	
硫酸雾	2023.2.08	0.005L	0.1
	2023.2.09	0.005L	
	2023.2.10	0.005L	
	2023.2.11	0.005L	
	2023.2.12	0.005L	
	2023.2.13	0.005L	
	2023.2.14	0.005L	
TSP	2023.2.08	0.041	0.3
	2023.2.09	0.048	
	2023.2.10	0.050	
	2023.2.11	0.040	
	2023.2.12	0.036	
	2023.2.13	0.035	
	2023.2.14	0.027	
锡及	2023.2.08	0.00001L	0.1

其化合物	2023.2.09	0.00001L				
	2023.2.10	0.00001L				
	2023.2.11	0.00001L				
	2023.2.12	0.00001L				
	2023.2.13	0.00001L				
	2023.2.14	0.00001L				
	/	02:01-03:01	08:02-09:02	14:01-15:01	20:01-21:01	
氯化氢	2023.2.08	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.05
	2023.2.09	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	
	2023.2.10	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	
	2023.2.11	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	
	2023.2.12	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	
	2023.2.13	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	
硫酸雾	2023.2.14	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.3
	2023.2.08	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	
	2023.2.09	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	
	2023.2.10	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	
	2023.2.11	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	
	2023.2.12	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	
NOx	2023.2.13	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.25
	2023.2.14	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	
	2023.2.08	0.026	0.029	0.034	0.032	
	2023.2.09	0.017	0.019	0.023	0.021	
	2023.2.10	0.023	0.026	0.030	0.028	
	2023.2.11	0.014	0.016	0.020	0.018	
氟化物	2023.2.12	0.013	0.015	0.019	0.017	0.02
	2023.2.13	0.017	0.020	0.024	0.022	
	2023.2.14	0.021	0.023	0.027	0.025	
	2023.2.08	0.0008	0.001	0.0014	0.0012	
	2023.2.09	0.0009	0.0011	0.0015	0.0013	
	2023.2.10	0.0008	0.0010	0.0013	0.0011	
氯气	2023.2.11	0.0008	0.0009	0.001	0.0010	0.05
	2023.2.12	0.0009	0.0010	0.0013	0.0011	
	2023.2.13	0.0008	0.0009	0.0011	0.0010	
	2023.2.14	0.0008	0.0009	0.0012	0.0010	
	2023.2.08	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	
	2023.2.09	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	
甲醛	2023.2.10	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.05
	2023.2.11	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	
	2023.2.12	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	
	2023.2.13	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	
	2023.2.14	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	
	2023.2.08	0.01	0.02	0.03	0.01	
氨	2023.2.09	0.02	0.02	0.03	0.02	0.2
	2023.2.10	0.01	0.02	0.03	0.02	
	2023.2.11	0.02	0.01	0.03	0.02	
	2023.2.12	0.02	0.02	0.03	0.02	
	2023.2.13	0.02	0.02	0.03	0.02	
	2023.2.14	0.02	0.02	0.03	0.02	

	2023.2.11	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	
	2023.2.12	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	
	2023.2.13	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	
	2023.2.14	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	
硫化氢	2023.2.08	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.01
	2023.2.09	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	
	2023.2.10	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	
	2023.2.11	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	
	2023.2.12	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	
	2023.2.13	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	
	2023.2.14	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	
非甲烷总经	2023.2.08	0.07	0.06	0.07	0.07	2.0
	2023.2.09	0.09	0.08	0.09	0.08	
	2023.2.10	0.09	0.09	0.09	0.09	
	2023.2.11	0.10	0.07	0.10	0.09	
	2023.2.12	0.15	0.09	0.10	0.10	
	2023.2.13	0.09	0.09	0.10	0.11	
	2023.2.14	0.10	0.11	0.11	0.12	
臭气浓度	2023.2.08	14:01-15:01		11		20（无量纲）
	2023.2.09	14： 02-15:02		10		
	2023.2.10	14： 02-15:02		12		
	2023.2.11	14:01-15:01		12		
	2023.2.12	14:03-15： 03		11		
	2023.2.13	14:02-15:02		10		
	2023.2.14	14:01-15:01		10		
TVOC	2023.2.08	08:08-15:08		0.0609		0.6
	2023.2.09	08:10-15:10		0.106		
	2023.2.10	08:09-15:09		0.104		
	2023.2.11	08:13-15:13		0.0908		
	2023.2.12	08:09-15:09		0.0548		
	2023.2.13	08:10-15:10		0.102		
	2023.2.14	08:09-15:09		0.111		

表 3-4 其他污染物环境空气质量现状评价结果

监测点名称	污染物	评价指标	评价标准 (mg/m ³)	现状浓度 (mg/m ³)	最大浓度占标率	超标频率 (%)	达标情况
项目地	氨	小时值	0.2	0.01L	25%	0	达标
	甲醛	小时值	0.05	0.01-0.03	60%	0	达标
	硫化氢	小时值	0.01	0.001L	5%	0	达标
	非甲烷总烃	小时值	2.0	0.06-0.15	7.5%	0	达标
	氯化氢	小时值	0.05	0.02L	20%	0	达标
		日均值	0.015	0.01L	33.3%	0	达标
	氟化物	小时值	0.02	0.0008-0.0013	6.5%	0	达标
		日均值	0.007	0.00091-0.00125	17.86%	0	达标
	氯气	小时值	0.1	0.03L	15%	0	达标
		日均值	0.03	0.03L	50%	0	达标
	臭气	一次	20	10-12	60%	0	达标

监测点名称	污染物	评价指标	评价标准 (mg/m ³)	现状浓度 (mg/m ³)	最大浓度占 标率	超标频率 (%)	达标情 况
	氮氧化物	小时值	0.25	0.013-0.030	12%	0	达标
		日均值	0.1	0.016-0.03	30%	0	达标
	硫酸	小时值	0.3	0.005L	0.83%	0	达标
		日均值	0.1	0.005L	2.5%	0	达标
	氰化氢	日均值	0.005	0.0015L	15%	0	达标
	锡及其化合物	日均值	0.06	0.00001L	0.008%	0	达标
	TVOC	8h 均值	0.6	0.148~0.324	54%	0	达标

注：未检出按检出限值的一半计算。

监测结果表明，监测点处氮氧化物的一小时浓度和日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求；氟化物的一小时浓度和日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 的二级参考浓度限值要求；氨、甲醛、硫化氢的一小时浓度，氯化氢、氯气、硫酸雾的一小时浓度和日均浓度，TVOC 的 8 小时均值浓度均可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的要求；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新扩改建项目二级标准的要求；非甲烷总烃、锡及其化合物的一小时浓度满足原国家环境保护局科技标准司出版的《大气污染物综合排放标准详解》中相关标准；氰化氢的日均浓度满足前东德的质量标准（《大气污染物综合排放标准详解》）。

2.区域地表水环境质量状况

项目纳污水体礼乐河，根据《江门市江海区水功能区划》，礼乐河水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。项目引用江门市生态环境局官方网站发布的《江门市全面推行河长制》水质数据，其监测结果见下表。

表 3-5 地表水质量达标情况表

时间	河流名称	行政区域	监测断面	水质目标	达标情况	主要污染物 及 超标倍数
2025 年第一 季度	礼乐河	江海区	大洋沙	III	III	--
2025 年第二 季度				III	III	--

由上表可见，礼乐河水质中所测指标均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，表明项目所在区域地表水环境为达标区。

3、声环境质量状况

根据《关于印发《江门市声环境功能区划》的通知（江环〔2019〕378号）》，本项目属于3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

本项目委托广东中科检测技术股份有限公司于2023年2月10日~2月12日在项目四周厂界进行两天连续监测（昼间、夜间各一次）。监测点位见表3-6，监测结果见表37。

表 3-6 声环境质量现状监测点位一览表

编号	监测点位置	性质
N1	项目东面边界外 1m 处	项目四周边界
N2	项目南面边界外 1m 处	
N3	项目西面边界外 1m 处	
N4	项目北面边界外 1m 处	

表 3-7 项目所在地声环境质量监测结果表

编号	检测结果 Leq[dB (A)]					
	2023.02.10~02.11		2023.02.11~02.12		3 类标准	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	58	47	59	49	65	55
N2	57	46	57	46	65	55
N3	54	46	56	45	65	55
N4	56	47	54	46	65	55

监测结果表明，本项目厂界噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准限值。

4、地下水环境质量现状评价

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“珠江三角洲江门新会不宜开采区”（代码：H074407003U01），水质类别为V类，项目地下水水质执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）V类标准。

结合《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，项目地下水原则上可不开展现状调查，但项目可能存在地下水环境污染途径（如垂直下渗），故本项目地下水在厂内、周边环境保护目标设置监测点位，开展现状调查以留作背景值。

为了解本项目选址周边地下水环境质量现状，本项目委托广东中科检测技术股份有限公司于2023年2月10日~2月11日对地下水采样监测，采样一次。

①监测点位

设置4个监测点，采样点位置见表3-8。

表 3-8 地下水环境监测布点一览表

序号	编号	监测点名称	布点性质	监测项目
1	J1	项目地块	厂区内	水位、水质
2	J2	项目地块东面	两侧	
3	J3	中东村	上游	

4	J4	牛古田村	下游	
---	----	------	----	--

②监测项目

基础离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

基本因子：水温、pH、LAS、溶解性总固体、总硬度、挥发酚、耗氧量、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、甲醛、铜、镍、银、铁、锰、砷、汞、镉、铅、铬（六价）、总大肠菌群、菌落总数。

③监测分析方法

采样及分析方法按国家环境监测技术标准及《水和废水监测分析方法》（第四版）中的有关规定进行。各监测项目监测方法及检出限见下表。

表 3-9 地下水分析方法表及检出限

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	单位
水温	GB/T13195-1991 《水质水温的测定 温度计法或颠倒温 度计测定法》	BANTE903P 多参 数水质测量仪	——	℃
pH 值	HJ1147-2020《水质 pH 值的测定电极 法》		——	无量纲
Na^+	HJ812-2016《水质 可溶性阳离子 （ Li^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ）的测定离子 色谱法》	CIC-100 离子色谱 仪	0.02	mg/L
K^+			0.02	mg/L
Mg^{2+}			0.02	mg/L
Ca^{2+}			0.03	mg/L
CO_3^{2-}	DZ/T0064.49-2021 《地下水水质检验方 法滴定法测定碳酸 根、重碳酸根和氢 氧根》	——	5（定量限）	mg/L
HCO_3^-			5（定量限）	mg/L
氟化物	HJ84-2016《水质 无机阴离子（ F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} ）的测定离 子色谱法》	CIC-D120 离子 色谱仪	0.006	mg/L
氯化物			0.007	mg/L
硝酸盐（以 N 计）			0.016	mg/L
硫酸盐			0.018	mg/L
亚硝酸盐（以 N 计）	GB/T7493-1987 《水质亚硝酸盐氮 的测定分光光度 法》	T6 新世纪紫外可见 分光光度计	0.003	mg/L
氨氮	HJ535-2009《水质 氨氮的测定纳氏试 剂分光光度法》	T6 新世纪紫外 可见分光光度计	0.025	mg/L
六价铬	GB/T7467-1987	T6 新世纪紫外可见	0.004	mg/L

	《水质六价格的测定二苯碳酰二肼分光光度法》	分光光度计		
挥发酚	HJ503-2009《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.0003	mg/L
耗氧量	GB/T5750.7-2006 (1) 生活饮用水标准检验方法有机物综合指标	——	0.05	mg/L
总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年多管发酵法 (B) 5.2.5 (1)	DHP-9052 电热恒温培养箱	——	MPN/100mL
细菌总数	HJ1000-2018《水质细菌总数的测定 平皿计数法》	DHP-9052 电热恒温培养箱	——	CFU/mL
氰化物	GB/T5750.5-2006 (4) 生活饮用水标准检验方法无机非金属指标	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.002	mg/L
总硬度	GB/T7477-1987《水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》	——	5	mg/L
溶解性总固体	GB/T5750.4-2006 (8) 生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标	JF2004 电子天平	——	mg/L
阴离子表面	GB/T7494-1987《水质阴离子表面活性剂的测定亚甲基蓝分光光度法》	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.05	mg/L
甲醛	HJ601-2011《水质甲醛的测定乙酰丙酮分光光度法》	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.05	mg/L
砷	HJ694-2014《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.0003	mg/L
汞			0.00004	mg/L
铅	HJ700-2014《水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法》	ICAPRQ 电感耦合等离子体质谱仪	0.00009	mg/L
镉			0.00005	mg/L
铜			0.00008	mg/L
镍			0.00006	mg/L
铁			0.00082	mg/L
锰			0.00012	mg/L

银	HJ776-2015《水质32种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》	OPTIMA8000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.03	mg/L
---	-------------------------------------	--------------------------	------	------

④评价方法

地下水现状评价方法采用单因子标准指数法。

1) 单因子评价

水样单项水质参数 i 在样点 j 的单因子标准指数:

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{s,i}}$$

2) 对于具有双向阈值的 pH 参数, 标准指数为:

当 $pH \leq 7.0$ 时,

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

当 $pH > 7.0$ 时,

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

式中: $S_{i,j}$ —单项水质参数 i 在监测样点 j 的标准指数值 (无量纲);

$C_{i,j}$ —水质参数 i 在监测样点 j 的监测浓度值 (mg/L);

$C_{s,i}$ —地下水质量标准中规定的水质参数 i 的三类浓度限值 (mg/L);

pH_j —监测样点 j 的 pH 值;

pH_{sd} —地下水质量标准中规定的 pH 值下限;

pH_{su} —地下水质量标准中规定的 pH 值上限。

水质参数的标准指数大于 1, 则表明该水质参数超过了规定的水质标准限值, 水质参数的标准指数越大, 表明该水质参数超标越严重。

⑤地下水现状监测结果与评价

根据地下水环境现状监测结果, 见表 3-10, 计算得到地下水各监测指标的标准指数值, 具体结果详见表 3-11。监测结果表明, 地下水监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准限值。

表 3-10 地下水环境质量现状监测结果表 (单位: mg/L, pH 无量纲)

检测项目	检测结果				单位
	J1 项目地块	J2 项目地块东面	J3 中东村	J4 牛古田村	
水位埋深	1.4	0.6	1	0.8	m

水温	16.1	16.4	16.3	16.2	℃
pH值	6.8	6.7	6.9	6.9	无量纲
Na ⁺	126	245	34.8	34.7	mg/L
K ⁺	4.66	16.6	21.3	21.2	mg/L
Mg ²⁺	16	90.6	5.39	5.32	mg/L
Ca ²⁺	48	320	54.8	54.3	mg/L
CO ₃ ²⁻	5L	5L	5L	5L	mg/L
HCO ₃ ⁻	131	133	154	141	mg/L
氟化物	0.259	0.25	0.235	0.139	mg/L
氯化物	332	347	29.3	0.846	mg/L
硝酸盐 (以N计)	0.303	0.366	0.168	0.237	mg/L
硫酸盐	53.4	45.6	3.7	3.62	mg/L
亚硝酸盐 (以N计)	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L
氨氮	0.069	1.32	0.138	0.114	mg/L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
耗氧量	2.53	2.48	2.62	2.58	mg/L
总大肠菌群	<2	<2	<2	<2	MPN/100mL
细菌总数	39	24	14	52	CFU/mL
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L
总硬度	76.4	430	123	119	mg/L
溶解性总固体	711	1255	313	276	mg/L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
甲醛	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
砷	0.001	0.006	0.0012	0.0011	mg/L
汞	0.00004L	0.00017	0.00008	0.00004L	mg/L
铅	0.00009L	0.00165	0.00009L	0.00009L	mg/L
镉	0.00007	0.00087	0.00005L	0.00005L	mg/L
镍	0.00126	0.00689	0.00057	0.00067	mg/L
铜	0.00018	0.00898	0.00008L	0.00008L	mg/L
铁	0.00556	0.106	0.00332	0.00293	mg/L
锰	0.0436	6.84	0.0309	0.0313	mg/L
银	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	mg/L
备注	1. “L”表示检测结果低于方法检出限；“——”表示不适用。				

表 3-11 本项目地下水环境质量现状评价结果一览表

项目	标准指数			
	J1	J2	J3	J4
pH值	0.4	0.6	0.2	0.2
氟化物	0.13	0.13	0.12	0.07
氯化物	0.95	0.99	0.08	0.002

硝酸盐（以N计）	0.01	0.01	0.01	0.01
硫酸盐	0.15	0.13	0.01	0.01
亚硝酸盐（以N计）	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
氨氮	0.05	0.88	0.09	0.08
六价铬	0.02	0.02	0.02	0.02
挥发酚	0.02	0.02	0.02	0.02
耗氧量	0.25	0.25	0.26	0.26
总大肠菌群	0.01	0.01	0.01	0.01
细菌总数	0.04	0.02	0.01	0.05
氰化物	0.01	0.01	0.01	0.01
总硬度	0.12	0.66	0.19	0.18
溶解性总固体	0.36	0.63	0.16	0.14
阴离子表面活性剂	0.08	0.08	0.08	0.08
砷	0.02	0.12	0.02	0.02
汞	0.01	0.09	0.01	0.01
铅	0.05	0.02	0.05	0.05
镉	0.01	0.09	0.05	0.05
镍	0.01	0.07	0.01	0.01
铜	0.0001	0.006	0.0003	0.0003
铁	0.003	0.05	0.002	0.001
锰	0.03	4.56	0.02	0.02

5、土壤环境质量现状评价

为了解本项目选址及周边土壤环境质量现状，本项目委托广东中科检测技术股份有限公司于2023年2月10日~2月11日对项目周边土壤进行监测，采样一次。

①监测点位及监测项目

本次评价在厂内、外共设有3个土壤表层样采样点，采样点位置见表3-12。

表3-12 土壤监测点位布设及对应的监测项目

编号	监测点名称	样品	用地类型	监测项目
T1	项目地块	柱状样	建设用地	第1层：pH值、GB33600-2018中45项建设项目基本项目、银、锌、氰化物；第2-3层：pH值、铜、镍、银、锌、氰化物
T2	项目地块东北面	表层样	建设用地	pH值、铜、镍、银、锌、氰化物
T3	项目地块西南面	表层样	建设用地	

②采样及分析方法

采样及分析方法按国家环境监测技术标准及《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）的有关规定进行。

表3-13 土壤分析方法表及检出限

分析项目	检测标准（方法）及编号（含年号）	检出限	仪器名称及型号
pH值	《土壤pH值的测定电位法》HJ962-2018	/	pH计 PHS-3C

砷	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第2部分：土壤中总砷的测定》GB/T22105.2-2008	0.01mg/kg	原子荧光光度计 AFS-8520
汞	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第1部分：土壤中总汞的测定》GB/T22105.1-2008	0.002mg/kg	
六价铬	《土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ1082-2019	0.5mg/kg	原子吸收分光光度计 GGX-600
铅	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T17141-1997	0.1mg/kg	原子吸收分光光度计 AA6880F/AAC
镉		0.01mg/kg	
镍	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	3mg/kg	原子吸收分光光度计 GGX-600
铜		1mg/kg	
锌		1mg/kg	
氯甲烷	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ605-2011	1.0μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 GCMS-QP2020NX 全自动吹扫捕集装置 PT-7900D
四氯化碳		1.3μg/kg	
氯仿		1.1μg/kg	
1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg	
1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg	
1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg	
顺式-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg	
反式-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg	
二氯甲烷		1.5μg/kg	
1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg	
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
四氯乙烯		1.4μg/kg	
1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg	
1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg	
三氯乙烯		1.2μg/kg	
1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg	
氯乙烯		1.0μg/kg	
苯	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ605-2011	1.9μg/kg	气相色谱-质谱联用仪 CMS-QP2020NX 全自动吹扫捕集装

氯苯		1.2μg/kg	
1,2-二氯苯		1.5μg/kg	
1,4-二氯苯		1.5μg/kg	
乙苯		1.2μg/kg	
苯乙烯		1.1μg/kg	
甲苯		1.3μg/kg	
间/对二甲苯		1.2μg/kg	
邻二甲苯		1.2μg/kg	
硝基苯	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》HJ834-2017	0.09mg/kg	气质联用仪 GCMS-2020NX
苯胺		0.1mg/kg	
萘		0.09mg/kg	
2-氯酚		0.06mg/kg	
苯并(a)蒽		0.1mg/kg	
苯并(a)芘		0.1mg/kg	
苯并(b)荧蒽		0.2mg/kg	
苯并(k)荧蒽		0.1mg/kg	
蒽		0.1mg/kg	
二苯并(a,h)蒽		0.1mg/kg	
茚并(1,2,3-cd)芘		0.1mg/kg	
石油烃(C10~C40)	《土壤和沉积物石油烃(C10-C40)的测定气相色谱法》HJ1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪 A91PLUS
阳离子交换量	《土壤阳离子交换量的测定三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》HJ889-2017	0.8cmol/kg	滴定管 50mL
渗透率	《森林土壤渗滤率的测定》LY/T1218-1999	/	/
土壤容重	《土壤检测第4部分：土壤容重的测定》NY/T1121.4-2006	/	/
氧化还原电位	《土壤氧化还原电位的测定电位法》HJ746-2015	/	土壤 ORP 计 TR-901
孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》LY/T1215-1999	/	电子天平 YH-A20001

含水率	《土壤干物质和水分的测定重量法》HJ613-2011	/	分析天平 QUINTIX65-1CN
采样依据	《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》HJ25.2-2019		
	《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》HJ1019-2019		
	《土壤环境监测技术规范》HJ/T166-2004		
	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集气相色谱-质谱法》HJ605-2011		

③评价标准及评价方法

工业用地、居住用地土壤环境质量标准分别执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类和第二类用地筛选值标准；周边区域属农地的，其土壤环境质量标准执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

本次土壤环境质量现状评价采用标准指数法，并进行统计分析，给出样本数量、最小值、最大值、均值、标准差、检出率和超标率、最大超标倍数等

④土壤环境现状监测结果及评价

土壤环境监测结果见表 3-14，各监测因子单项标准指数计算结果具体见表 3-15，统计分析结果见表 3-16。

评价结果表明，各监测点的各监测指标均能满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一、二类用地筛选值标准的要求。

表 3-14 土壤现状监测结果统计值

检测项目	检测结果					单位
	T1 项目地块			T2 项目地块东北面	T3 项目地块西南面	
采样深度	0-50	50-150	150-300	0-20	0-20	cm
pH 值	6.52	6.43	5.86	6.23	6.54	无量纲
砷	21.6	/	/	/	/	mg/kg
汞	0.081	/	/	/	/	mg/kg
六价铬	0.5L	/	/	/	/	mg/kg
铅	4.3	/	/	/	/	mg/kg
镉	0.18	/	/	/	/	mg/kg
铜	80	36	55	29	21	mg/kg
镍	32	20	31	12	3	mg/kg
银	0.59	0.09	0.12	0.57	0.65	mg/kg
锌	108	72	100	24	35	mg/kg

氰化物	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/kg
2-氯酚	0.06L	/	/	/	/	mg/kg
苯胺	0.01L	/	/	/	/	mg/kg
硝基苯	0.09L	/	/	/	/	mg/kg
苯并[a]蒽	0.1L	/	/	/	/	mg/kg
苯并[a]芘	0.1L	/	/	/	/	mg/kg
苯并[b]荧蒽	0.2L	/	/	/	/	mg/kg
苯并[k]荧蒽	0.1L	/	/	/	/	mg/kg
蒽	0.1L	/	/	/	/	mg/kg
二苯并[a,h]蒽	0.1L	/	/	/	/	mg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.1L	/	/	/	/	mg/kg
蔡	0.09L	/	/	/	/	mg/kg
苯	0.0019L	/	/	/	/	mg/kg
氯苯	0.0012L	/	/	/	/	mg/kg
1,2-二氯苯	0.0015L	/	/	/	/	mg/kg
1,4-二氯苯	0.0015L	/	/	/	/	mg/kg
乙苯	0.0012L	/	/	/	/	mg/kg
苯乙烯	0.0011L	/	/	/	/	mg/kg
甲苯	0.0013L	/	/	/	/	mg/kg
间,对二甲苯	0.0012L	/	/	/	/	mg/kg
邻-二甲苯	0.0012L	/	/	/	/	mg/kg
四氯化碳	0.0013L	/	/	/	/	mg/kg
氯仿	0.0011L	/	/	/	/	mg/kg
氯甲烷	0.0010L	/	/	/	/	mg/kg
1,1-二氯乙烷	0.0012L	/	/	/	/	mg/kg
1,2-二氯乙烷	0.0013L	/	/	/	/	mg/kg
1,1-二氯乙烯	0.0010L	/	/	/	/	mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	/	/	/	/	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	/	/	/	/	mg/kg
二氯甲烷	0.0015L	/	/	/	/	mg/kg
1,2-二氯丙烷	0.0011L	/	/	/	/	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	/	/	/	/	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	/	/	/	/	mg/kg
四氯乙烯	0.0014L	/	/	/	/	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	/	/	/	/	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	/	/	/	/	mg/kg
三氯乙烯	0.0012L	/	/	/	/	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	/	/	/	/	mg/kg
氯乙烯	0.0010L	/	/	/	/	mg/kg

表 3-15 土壤现状监测标准指数计算表

项目	标准指数				
	T1			T2	T3
采样深度	0-50	50-150	150-300	0-20	0-20
砷	0.36	/	/	/	/
汞	0.002	/	/	/	/
六价铬	0.04	/	/	/	/
铅	0.01	/	/	/	/

镉	0.003	/	/	/	/
铜	0.004	/	/	/	/
镍	0.04	/	/	/	/
氰化物	0.00004				
2-氯酚	0.00001	/	/	/	/
苯胺	0.00002	/	/	/	/
硝基苯	0.001	/	/	/	/
苯并[a]蒽	0.003	/	/	/	/
苯并[a]芘	0.03	/	/	/	/
苯并[b]荧蒽	0.01	/	/	/	/
苯并[k]荧蒽	0.0003	/	/	/	/
蒽	0.00004	/	/	/	/
二苯并[a,h]蒽	0.03	/	/	/	/
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.003	/	/	/	/
萘	0.001	/	/	/	/
苯	0.0002	/	/	/	/
氯苯	0.000002	/	/	/	/
1,2-二氯苯	0.000001	/	/	/	/
1,4-二氯苯	0.00004	/	/	/	/
乙苯	0.00002	/	/	/	/
苯乙烯	0.0000004	/	/	/	/
甲苯	0.000001	/	/	/	/
间,对二甲苯	0.000001	/	/	/	/
邻-二甲苯	0.000001	/	/	/	/
四氯化碳	0.0002	/	/	/	/
氯仿	0.001	/	/	/	/
氯甲烷	0.00001	/	/	/	/
1,1-二氯乙烷	0.0001	/	/	/	/
1,2-二氯乙烷	0.0001	/	/	/	/
1,1-二氯乙烯	0.00001	/	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	0.000001	/	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	0.00001	/	/	/	/
二氯甲烷	0.000001	/	/	/	/
1,2-二氯丙烷	0.0001	/	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0001	/	/	/	/

1,1,2,2-四氯乙烷	0.0001	/	/	/	/
四氯乙烯	0.00001	/	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	0.000001	/	/	/	/
1,1,2-三氯乙烷	0.0002	/	/	/	/
三氯乙烯	0.0002	/	/	/	/
1,2,3-三氯丙烷	0.001	/	/	/	/
氯乙烯	0.001	/	/	/	/

表 3-16 土壤现状监测结果统计分析表

检测因子	样品数	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率 %	超标率 %	最大超标倍数
pH 值	5	6.54	5.86	6.32	0.25	100	/	/
砷	1	21.6	21.6	21.60	0	100	0	0
汞	1	0.081	0.081	0.08	0	100	0	0
六价铬	1	0.5L	0.5L	0.5L	0	0	0	0
铅	1	4.3	4.3	4.30	0	100	0	0
镉	1	0.18	0.18	0.18	0	100	0	0
铜	5	80	21	44.20	21.14	100	0	0
镍	5	32	3	19.60	11.11	100	0	0
银	5	0.65	0.09	0.40	0.25	100	/	/
锌	5	108	24	67.80	33.66	100	/	/
氰化物	5	0.01L	0.01L	0.01L	0	0	0	0
甲醛	5	0.42	0.31	0.39	0.04	100	/	/
2-氯酚	1	0.06L	0.06L	0.06L	0	0	0	0
苯胺	1	0.01L	0.01L	0.01L	0	0	0	0
硝基苯	1	0.09L	0.09L	0.09L	0	0	0	0
苯并[a]蒽	1	0.1L	0.1L	0.1L	0	0	0	0
苯并[a]芘	1	0.1L	0.1L	0.1L	0	0	0	0
苯并[b]荧蒽	1	0.2L	0.2L	0.2L	0	0	0	0
苯并[k]荧蒽	1	0.1L	0.1L	0.1L	0	0	0	0
蒽	1	0.1L	0.1L	0.1L	0	0	0	0
二苯并[a,h]蒽	1	0.1L	0.1L	0.1L	0	0	0	0
茚并[1,2,3-c,d]芘	1	0.1L	0.1L	0.1L	0	0	0	0
萘	1	0.09L	0.09L	0.09L	0	0	0	0
苯	1	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0	0	0	0

氯苯	1	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
1,2-二氯苯	1	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0	0	0	0
1,4-二氯苯	1	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0	0	0	0
乙苯	1	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
苯乙烯	1	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0	0	0	0
甲苯	1	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0	0	0	0
间,对二甲苯	1	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
邻-二甲苯	1	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
四氯化碳	1	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0	0	0	0
氯仿	1	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0	0	0	0
氯甲烷	1	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0	0	0	0
1,1-二氯乙烷	1	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
1,2-二氯乙烷	1	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0	0	0	0
1,1-二氯乙烯	1	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0	0	0	0
顺-1,2-二氯乙烯	1	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0	0	0	0
反-1,2-二氯乙烯	1	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0	0	0	0
二氯甲烷	1	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0	0	0	0
1,2-二氯丙烷	1	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	1	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	1	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
四氯乙烯	1	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	1	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	1	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
三氯乙烯	1	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0

1,2,3-三氯丙烷	1	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0	0	0	0
氯乙烯	1	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0	0	0	0

6、生态环境现状评价

本项目用地现状为已平整土地，用地范围内没有生态环境保护目标，不需要进行生态现状调查。

环境保护目标	本项目主要控制目标是保护项目所在区域的整体环境质量，确保项目周围环境质量不因项目的建设投产而发生显著改变。 1.大气保护目标：本项目 500m 范围内无居民区、无自然保护区，风景名胜区等环境保护目标，详见附图 3，项目敏感点图。本项目 500m 范围内无规划中的敏感目标，详见附图 17，江海产业集聚发展区未审查区域土地利用规划图。 2.地表水环境保护目标：本项目周边地表水体为麻园河、龙溪河、马鬃沙河和礼乐河等。 3.声环境保护目标：本项目厂界 50 米范围内无声环境保护目标。 4.地下水环境保护目标：本项目厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。 5.生态环境保护目标：本项目用地属于工业用地，用地范围内无生态环境保护目标。
污染物排放控制标准	1.废水污染物排放标准 本项目产生的低浓度无机废水通过中水处理系统处理达到车间回用水水质要求后回用于生产，中水处理系统浓水再汇合其他生产废水经处理达标后排入江门高新区综合污水处理厂处理，处理达标后排放至礼乐河。员工办公生活污水排入江门高新区综合污水处理厂处理，处理达标后排放至礼乐河。本项目待江门高新区综合污水处理厂三期扩建后再进行投产。 生产废水排放执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）“表 2 新建项目水污染物排放限值及单位产品基准排水量”中“珠三角”排放限值及 4.2.7 节要求（其中 COD、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类按表 1 限值的 200%执行）与《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）“表 1 水污染物排放限值”中“印制电路板”间接排放限值、江门高新区综合污水处理厂的设计进水标准的较严者，甲醛参照执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准。 生活污水排放执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准与江门高新区综合污水处理厂的设计进水标准的较严者。

表 3-2 水污染物排放标准限值一览表（单位：mg/L，pH 除外）

执行标准	(DB44/1597-2015) 表 2 的珠三角排放限值及 4.2.7 节	(GB39731-2020) 表 1 中印制电路板间接排放限值	江门高新区综合污水处理厂的纳管要求	本项目外排生产废水中主要水污染物执行排放限值	备注
pH	6~9	6~9	6~9	6~9	按 (DB44/1597-2015) 表 1 珠三角排放限值的要求的 200%执行
COD _{Cr}	80	500	300	160	
NH ₃ -N	15	45	35	30	
SS	30	400	180	60	
总磷	1.0	8.0	4.0	2.0	
总氮	20	70	45	40	
石油类	2.0	20	/	4.0	
总镍	0.1	0.5	/	0.1	执行 (DB44/1597-2015) 表 2 珠三角排放限值的车间排放标准
总铜	0.3	2.0	2.0	0.3	按 (DB44/1597-2015) 表 2 珠三角排放限值
总氰化物	0.2	1.0	/	0.2	
氟化物	10	20	15	10	
硫化物	/	1.0	/	1.0	执行 (GB39731-2020) 表 1 中印制电路板间接排放限值
LAS	/	20	/	20	
TOC	/	200	/	200	
甲醛	/	/	/	1.0	参照执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准要求

表 3-3 单位产品基准排水量 单位：L/m²

适用企业	产品规格	单位	单位产品基准排水量
印制电路板	双面板	m ³ /m ²	0.78
	多层板 ((2+n) 层)	m ³ /m ²	(0.78+0.39n)

备注：表中数值为刚性印制电路板的基准排水量，挠性印制电路板和刚挠印制电路板的基准排水量，按本表所列数值增加 35% 执行。表中 n 为正整数，2+n 为印制电路板层数，如对于 6 层的多层板，n 为 4。

表 3-17 单位产品基准排水量单位：L/m²

污染物	珠三角	非珠三角
多层镀	250	250
单层镀	100	100

表 3-4 本项目生活污水执行排放标准一览表 单位：mg/L，pH 除外

序号	污染物项目	《水污染物排放限值》 (DB44/26-2001) 第二时段	江门高新区综合污水处理厂接管标准	建议执行标准
----	-------	-----------------------------------	------------------	--------

		三级标准		
1	pH 值	6-9	6-9	6-9
2	悬浮物	400	180	180
3	化学需氧量	500	300	300
4	五日生活需氧量	300	150	150
5	氨氮	——	35	35
6	总氮	——	45	45
7	总磷 (mg/L)	——	4.0	4.0

表 3-5 本项目中水回用水质要求

序号	水质指标	单位	回用水水质要求
1	pH	无量纲	6~9
2	COD	mg/L	≤50
3	总铜	mg/L	≤0.3
4	电导率	μs/cm	≤150

废水经江门高新区综合污水处理厂处理后，尾水排放执行国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中较严者。

表 3-6 江门高新区综合污水处理厂水污染物排放标准 单位：mg/L

序号	污染物项目	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准	《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准	出水水质标准
1	COD _{Cr}	50	40	40
2	BOD ₅	10	20	10
3	SS	10	20	10
4	NH ₃ -N	5（8）	10	5（8）
5	TN	15	-	15
6	TP	0.5	0.5	0.5
7	粪大肠菌群数（个/L）	10 ³	-	10 ³
8	总铜	0.5	0.5	0.5
9	总镍	0.05	1	0.05
10	总氰	0.5	0.3	0.3
11	甲醛	1	1	1
12	硫化物	1	0.5	0.5
13	氟化物	-	10	10
14	石油类	1	5	1

15	LAS	0.5	5	0.5
16	TOC	-	20	20

2.废气污染物排放标准

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

本项目营运期生产工艺废气污染物主要包括：颗粒物、酸碱雾（硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、甲醛、甲醇、氯气）、有机废气（TVOC、非甲烷总烃）等。

（1）开料、钻孔、锣边等环节产生的颗粒物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；

（2）仅涉及电镀工序的排气筒，产生的污染物主要为硫酸雾、氮氧化物等，执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）新建企业大气污染物排放浓度限值；

仅涉及非电镀工序的排气筒，产生的污染物主要为硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、氯化氢、氯气、甲醛等，执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；

既涉及电镀工序又涉及非电镀工序的排气筒，产生的污染物主要为硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、氯化氢、氯气、甲醛、氟化物等，执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）新建限值及《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准较严值。

无组织排放废气，甲醛执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表4企业边界无组织排放限值；硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、氯气、甲醇等，执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织监控浓度限值；

（3）挥发性有机物执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中表1限值；

无组织排放执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中厂区内无组织排放限值和《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）无组织排放监控点浓度限值；

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

（5）油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)。

表 3-7 本项目各有组织废气污染物排放执行标准一览表

产污工序	对应排气筒	排气筒高度 (m)	污染因子	标准限值		是否 折半	本项目执行标准		执行标准
				排放浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	
开料、锣边、钻孔	DA00A-1	36	颗粒物	120	26.8	速率 折半	120	13.4	广东省《大气污染物排放限 值》（DB44/27-2001）第二时 段二级标准
	DA00B-1	36							
	DA00C-1	36							
沉铜	DA00A-2	36	甲醛	25	1.74	速率 折半	25	0.87	广东省《大气污染物排放限 值》（DB44/27-2001）第二时 段二级标准
	DA00B-2	36							
	DA00C-2	36							
	DA00A-2	36	甲醇	190	34.2	速率 折半	190	17.1	
	DA00B-2	36							
	DA00C-2	36							
	DA00C-2	36							
微蚀减铜线 除胶渣线 水平孔化线（黑孔） 水平孔化线（沉铜） 前处理化学清洗 喷砂线 棕化线 阻焊前处理 抗氧化线 磨板线	DA00A-2	36	硫酸雾	35	10.6	速率 折半	35	5.3	广东省《大气污染物排放限 值》（DB44/27-2001）第二时 段二级标准
	DA00B-2	36							
	DA00C-2	36							
蚀刻	DA00A-3	36	氯化氢	100	1.74	速率 折半	100	0.87	广东省《大气污染物排放限 值》（DB44/27-2001）第二时 段二级标准
	DA00B-3	36							
	DA00C-3	36							
	DA00A-3	36	硫酸雾	35	10.6	速率 折半	35	5.3	
	DA00B-3	36							
	DA00C-3	36							

电镀线	DA00A-5	36	硫酸雾	30	/	浓度折半	15	/	《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”
	DA00B-5	36							
	DA00C-5	36							
化学镍金线、化学镍钯金线	DA00A-4	36	氯化氢	100	1.74	速率折半	100	0.87	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	DA00B-4	36							
	DA00C-4	36							
	DA00A-4	36	硫酸雾	35	10.6	速率折半	35	5.3	
	DA00B-4	36							
	DA00C-4	36							
	DA00A-4	36	HCN	1.9	0.508	速率折半	1.9	0.254	
	DA00B-4	36							
	DA00C-4	36							
	DA00A-6	36	NO _x	120	5.16	速率折半	120	2.58	
	DA00B-6	36							
	DA00C-6	36							
阻焊后烤和文字后烤、阻焊丝印、预烤和文字丝印、菲林清洗酒精擦拭、压合	DA00A-9	36	TVOC	80	/	不折半	以 NMHC 表征：80	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值
	DA00B-9	36							
	DA00C-9	36							
	DA00A-9	36	非甲烷总烃	80	/	不折半	80	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值
	DA00B-9	36							
	DA00C-9	36							
酸性蚀刻废液回收再生系统	DA007	36	氯气	65	1.72	速率折半	65	0.86	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
含铜废液电解预处理	DA008	36	硫酸雾	35	10.6	速率折半	35	5.3	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
废水处理站	DA010	30	氨气	/	20	不折	/	20	《恶臭污染物排放标准》

			硫化氢	/	1.3	半	/	1.3	(GB14554-93) 中“表 2 恶臭污染物排放标准值”
			臭气浓度	/	15000		/	15000	
			TVOC	80	/	不折半	以 NMHC 表征：80	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值
食堂废气	厨房油烟 DA012	36	油烟	2.0	/	不折半	2.0	/	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）

表 3-8 本项目无组织废气污染物排放执行标准一览表

污染物	监测点位置	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	执行标准
氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值
颗粒物		1.0	
氰化氢		0.024	
氯化氢		0.20	
硫酸雾		1.2	
氯气		0.40	
甲醇		12	
氨	企业边界	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 中“表 1 恶臭污染物厂界标准值”二级“新扩改建”标准值
硫化氢		0.06	
臭气浓度		20 (无量纲)	
甲醛	企业边界	0.1	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 4 企业边界 VOCs 无组织排放限值
厂内非甲烷总烃	监控点处 1 小时平均浓度值	在厂房内外设置监控点	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
	监控点处任意一次浓度值	在厂房内外设置监控点	

表 3-9 本项目电镀废气单位产品基准排气量

序号	工艺种类	基准排气量 (m ³ /m ² 镀件镀层)	排气量计量位置
1	其他镀种 (镀铜、镍等)	37.3	车间或生产设施排气筒

3. 噪声排放标准

根据江门市生态环境局发布的《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》(江环〔2019〕378 号)，“东至临江路，南至会港大道 (在建)，西至滘头工业园，北至五邑路”的江门高新技术产业开发区、江门江海产业转移工业园 (含江海产业集聚发展区) 为 3 类声环境功能区。

《江门江海产业集聚发展区规划环境影响报告书》(江环函〔2022〕245 号) 中提到：结合《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》(江环〔2019〕378 号) 及《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)，江海产业集聚发展区未审查区域规划范围内总体上划分为 3 类区；但是现状或近期规划以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，大型工业区中的生活小区，需要维护住宅安静的区域，执行 2 类区标准；位于交

通干线两侧一定距离内的噪声敏感建筑物执行 4 类区标准。根据产业集聚发展区未审查区域土地用途规划及功能分区，规划区内居住、商业、行政办公、教育用地执行《社会生活环境噪声排放标准》（GB22337-2008）2 类标准；规划区内工业用地和交通干线两侧分别执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3、4 类标准。

本项目位于江海产业集聚发展区内，且属于二类工业用地，项目南面紧邻一行路，为城市主干道，综合考虑，本项目所在区域为 3 类声环境功能区，其中南侧厂界为 4a 类声环境功能区。营运期，东、西、北厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，即昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ，南厂界噪声排放执行 4 类标准，即昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。

4.固体废物

本项目一般固体废物应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020 年修订）》的要求，做好防扬散、防流失、防雨淋、防渗漏等防治污染环境的措施；危险废物贮存、处置应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

总量 控制 指标	项目完成后建议申请的总量控制指标如下表所示。		
	表 3-18 项目全厂外排污染物总量控制建议		
	种类	污染物名称	排放量(t/a)
	生产废水 ¹	污水量(万 m ³ /a)	26.56万
		COD	11.656
		氨氮	0.789
	废气 ²	氮氧化物	1.396
		总 VOCs	5.139
	注：1、项目生产废水和生活污水纳入处理厂集中处理，生产废水排放量不超过1000t/d 排放量，具体总量指标由江门高新区综合污水处理厂分配。		

四、主要环境影响和保护措施

一、环境空气污染防治措施

为有效防治工程施工可能产生的环境空气污染，建议采取以下防护措施：

（1）封闭施工

施工边界围挡作用主要是阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外。施工的围蔽设施应按照文明施工和城市管理相关要求建设，高度不应小于 2m。

（2）洒水降尘

施工在开挖、钻孔过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土、施工便道等应定期进行清扫和洒水（每 2~4 小时洒水 1 次），保持道路表面清洁和湿润。

（3）交通扬尘控制

①原辅材料、土壤运输车辆采取密闭措施，装载时不宜过满，保证运输过程中不散落，规划好运输车辆行走线路及时间，尽量缩短在繁华区以及居民住宅区等敏感地区的行驶路程；

②定期清洗运输车辆轮胎及底盘泥土，避免车辆将土带至市政道路上，对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少二次扬尘；

③在场址内及周围运输车辆主要行径路线及进出口洒水压尘，减少地面粉尘随车流及风力扰动而扬起的粉尘量。

（4）施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

（5）施工场地产生的多余土方应尽量用于填方，并注意填方后要随时压实、洒水防止扬尘。

（6）施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面或植被。

（7）采用商品混凝土，不得在现场搅拌混凝土，防止水泥粉尘产生。

二、水污染防治措施及建议

施工期间的发生污染环境可能性及污染的范围、程度与施工管理、施工安排有紧密的联系，可通过采取防治措施来避免或减轻。为了防止建筑施工对周围水体产生的污染，建设单位应要求本项目的建筑施工单位严格采取以下措施，减少污染现象的发生。

（1）防范水体石油污染

施工期环境保护措施

为了防范水体石油污染现象的发生，定时清洁建筑施工机械表面不必要的润滑油及其它油污，尽量减小建筑施工机械设备与水体的直接接触；对废弃的用油应妥善处理；加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏现象的发生。只要加强管理、科学施工，拟建项目建筑施工过程中产生的石油类污染是可以得到控制的。

对建设施工过程中产生的固体废物，应加强管理，严禁这些固体废物进入水体，对水体产生污染。

（2）建设导流沟

施工单位应严格执行建设工程施工场地文明施工及环境管理有关规定，在施工场地建设临时导流沟，将暴雨径流引至雨水沟排放，避免雨水横流现象。对施工污水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染施工场。

（3）建设蓄水池

在施工场地建设临时蓄水池，将开挖基础产生的地下排水收集储存，并回用于施工场地裸地和临时堆方的撒水抑尘。

（4）设置沉砂池

在回填土堆放场、施工泥浆产生点应设置临时沉沙池，含泥沙雨水、泥浆水经沉沙池沉淀后回用。

三、噪声影响防治措施

由于项目施工噪声对周边环境产生一定影响，因此本评价要求项目施工期必须做到：

（1）禁止在 12 时至 14 时、22 时至次日 6 时进行施工作业；

（2）项目施工区周边需建筑不低于 2.5m 的施工围墙，围墙应用标准板材或砖砌筑；

选用低噪声施工机械设备和先进施工工艺。工程施工所用的施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止其入场施工。施工过程中还应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强现象的发生。

运输施工物资应注意合理安排施工物料运输时间。运输物料车辆在途经村镇时，应减速慢行、禁止鸣笛，施工便道充分利用旧路，途经敏感建筑时，应减速慢行、禁止鸣笛；

（4）项目所涉及建筑材料尽量采用定尺定料，减少现场切割。教育工人在施工作业时不得敲打钢管、模板等施工器具，尽量减少噪声；

（5）设备尽量不集中时间段施工，并将其尽可能移至距离敏感点较远处，同时对固定的机械设备尽量入棚操作。

(6) 因混凝土浇灌连续作业必须进行夜间施工的，施工单位应当在施工前三日持市建设行政主管部门证明，到所在地的环境保护行政主管部门登记，并在施工地点以书面形式向附近居民公告。

(7) 建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业应文明施工，做好区内交通组织，施工场地车辆出入现场时应低速、禁鸣，设立专人负责。

(8) 建设单位应责成施工单位在施工现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到报案后及时与当地环保部门取得联系，及时处理各种环境纠纷。

通过采取上述措施，将项目施工期施工机械噪声对周围环境的影响降至最低。项目施工噪声不会对周边环境产生长期影响，随着项目施工结束，施工噪声污染将随之消失，在严格执行上述措施的前提下，项目施工噪声对周边环境产生的影响是可以接受的。施工结束噪声也随之结束，因此，对声环境的影响是短暂的。

四、固体废物防治措施

为减少施工垃圾在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

(1) 严格遵守《城市建筑垃圾管理规定》的有关规定，建设单位和施工单位须加强对建筑垃圾的管理，不得将建筑垃圾混入生活垃圾中，也不得将危险废物混入建筑垃圾中处置。

(2) 施工活动开始前，施工单位向当地城市市容卫生管理部门提出建筑垃圾处置的请示报告，将建筑垃圾清运到指定地点消纳。

(3) 车辆运输散体物和废弃物时必须做到装载适量，加盖遮布，沿途不漏泥土、不飞扬；运输必须限制在规定时段内进行，按指定路段行驶。

(4) 对可再利用的废料，如木材、钢筋等，应进行回收，以节省资源。

(5) 对建筑垃圾进行收集并在固定地点集中暂存，同时对建筑垃圾暂存点进行有效的防护工作，避免风吹雨淋散失或流失。

(6) 对有扬尘的废物，采用围隔的堆放方法处置。

(7) 对生活垃圾要进行专门收集，由环卫工作人员及时清运处置，严禁乱堆乱扔，防止产生二次污染。

(8) 施工单位不得将各种固体废弃物随意丢弃和排放，有效保护环境。

五、生态影响防治措施

本项目位于江海产业集聚发展区规划范围内，所在地已完成场地平整，因受长期人类活动的影响，未发现濒危、珍稀和其他保护动植物群落种类，工程施工结束后通过加强本厂绿化等措施以最大限度地恢复原有生态环境，工程施工对陆生生态环境的不利影响是短期和局部的。

（一）废气

1、废气来源

根据项目工程分析，项目生产过程中主要有以下几个工序产生废气：①钻孔、锣边工序产生粉尘；②酸性蚀刻用到盐酸、表面处理线所用药剂中含有少量氯化氢，因此有氯化氢挥发出来；③镀铜、微蚀、棕化、表面处理、阻焊显影、前处理工序用到硫酸，因此有硫酸雾挥发出来；④在阻焊油墨印刷线、字符印刷线、菲林清洗、酒精擦拭会产生 VOCs，压合工序会产生非甲烷总烃；⑤沉镍金和沉镍钯金在沉金时会有少量氰化氢产生；⑥沉镍金和沉镍钯金更换化镍缸液时用到硝酸，会产生氮氧化物；⑦沉铜工序产生甲醛、硫酸雾、甲醇。

表 4.1-1 项目生产线主要特征大气污染物

序号	生产线	特征大气污染物	对应排气筒
1	钻孔、锣边、开料	粉尘	DA00A-1、DA00B-1、DA00C-1
2	内层前处理、棕化、孔化前处理（除胶渣线）、沉铜、黑孔、减铜、阻焊前处理、OSP、外形清洗、后制程	硫酸雾	DA00A-2、DA00B-2、DA00C-2、
2	沉铜	硫酸雾、甲醛、甲醇	DA00A-2、DA00B-2、DA00C-2
3	蚀刻线	氯化氢、硫酸雾	DA00A-3、DA00B-3、DA00C-3
4	化学镍金线、化学镍钯金线	氯化氢、硫酸雾、氰化氢	DA00A-4、DA00B-4、DA00C-4
5	电镀线	硫酸雾	DA00A-5、DA00B-5、DA00C-5
	化学镍金线、化学镍钯金线	氮氧化物	DA00A-6、DA00B-6、DA00C-6
6	阻焊油墨丝印、字符丝印、压合、菲林清洗、酒精擦拭	总 VOCs、非甲烷总烃	DA00A-9、DA00B-9、DA00C-9
7	酸性蚀刻废液再生系统	氯气	DA007
8	含铜废液电解预处理	硫酸雾	DA008
10	废水处理站废水处理过程废水逸散	氨、硫化氢、TVOC	DA010

2、工艺废气污染物源强分析

2.1 粉尘废气

（1）产生源强

《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）“38-40 电子电气行业系数手册”中切割、打孔的粉尘排污系数 $6.489\text{g}/\text{m}^2\text{-原料}$ 。项目钻孔及锣边成型加工的总加工面积为 182.23 万平方米/年，则上述工序粉尘总产生量为 11.83t/a。

(2) 收集效率

项目产生粉尘，与除尘设备密闭连接，收集效率参考《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 的“VOCs 产生源设置在密闭车间、密闭设备（含反应釜）、密闭管道内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压。”按 90% 计算。因此钻孔、锣边环节收集效率取 90%。

图 4.1-1 锣边机设备图片

图 4.1-2 钻孔机设备图片

(3) 处理效率

粉尘废气主要是钻孔、锣边工序产生的，开料主要产生体积较大的边角料，粉尘产生量极少，因此不对开料粉尘进行分析。项目钻孔机和锣边机均自带集中收尘系统，废气经各钻

孔机和锣边机自带管道收集后输送到布袋除尘系统进行处理，参考《污染源源强核算技术指南 锅炉（HJ 991—2018）》，袋式除尘器除尘效率为 99%~99.99%，本评价保守估算，按布袋除尘效率为 90%考虑。

表 4.1-2 项目粉尘源强排气筒分布一览表

厂房	排气筒编号	处理面积（万平方米/a）	产生源强 t/a
厂房 A	DA00A-1	60.74	3.9
厂房 B	DA00B-1	60.74	3.9
厂房 C	DA00C-1	60.74	3.9

表 4.1-3 项目含尘废气产排源强核算一览表

工序/生产线	污染源	污染物	收集效率%	风机风量m³/h	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间h	排放高度(m)	排气筒口径(m)	排放标准	
					核算方法	产生量t/a	产生量kg/h	产生浓度mg/m³	工艺	去除效率%	核算方法	排放量t/a	排放速率kg/h	排放浓度mg/m³				浓度限值(mg/m³)	速率限值(kg/h)
厂房A	排气筒DA00A-1	颗粒物	90	11000	产污系数法	2.97	0.38	34.13	布袋除尘	90.00	物料衡算法	0.30	0.04	3.41	7920	36	0.5	120	13.4
	无组织		/	/	物料衡算法	0.33	0.04	/	/	/	物料衡算法	0.33	0.04	/	7920	/	/	1.0	/
厂房B	排气筒DA00B-1	颗粒物	90	11000	产污系数法	2.97	0.38	34.13	布袋除尘	90.00	物料衡算法	0.30	0.04	3.41	7920	36	0.5	120	13.4
	无组织		/	/	物料衡算法	0.33	0.04	/	/	/	物料衡算法	0.33	0.04	/	7920	/	/	1.0	/
厂房C	排气筒DA00C-1	颗粒物	90	11000	产污系数法	2.97	0.38	34.13	布袋除尘	90.00	物料衡算法	0.30	0.04	3.41	7920	36	0.5	120	13.4
	无组织		/	/	物料衡算法	0.33	0.04	/	/	/	物料衡算法	0.33	0.04	/	7920	/	/	1.0	/

2.2 酸性废气

酸性废气主要为氯化氢、硫酸雾、氰化氢、氮氧化物、氯气。

(1) 废气收集方式

项目产生酸性废气的生产线主要包括 2 条环形镀铜线、3 条微蚀减铜线、2 条镀铜水洗线、3 条水平孔化线（沉铜）、3 条水平孔化线（黑孔）、3 条除胶渣线、3 条棕化线、3 条退膜线、3 条磨板线、3 条喷砂线、3 条印刷前处理线、3 条成品清洗线、3 条化学镍金线、3 条化学镍钯金线、3 条沉金后水洗线、3 条抗氧化线、3 条阻焊显影线、3 条蚀刻线、3 条干膜前处理线。上述生产线废气收集方式分为两种：

第一种为垂直线，包括 3 条环形镀铜线、3 条化学镍金线、3 条化学镍钯金线，建设单位在这种生产线的四面及顶部设置围护，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，整个半封闭维护的车间换气次数均在 20 次以上，收集效率参考《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 的“VOCs 产生源设置在密闭车间、密闭设备（含反应釜）、密闭管道内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压”按 90%计算。

第二种生产线为水平线，除了垂直线以外的生产线均为水平线，水平线工作过程中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，抽出的工艺废气引至楼顶集中处理，收集效率参考《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 的“设备有固定排放管（或口）直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，且进出口处有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发。”按 95%计算。

酸性蚀刻废液再生系统自带“循环再生缸、铁还原吸收缸”，均为密闭吸收系统，其无组织排放量极少。

表 4.1-4 项目垂直线封闭维护内的换气次数核算

生产线	隔间尺寸			缸体尺寸			风量	换气次数
	长（m）	宽（m）	高（m）	长（m）	宽（m）	高（m）	m³/h	次/h
环形镀铜线	32	5.6	3.5	60	0.9	1.2	8500	21
沉镍金线	25	2.5	3.5	23	1.3	1	4000	21
沉镍钯金线	25	2.5	3.5	23	1.3	1	4000	21

除了生产线废气通过排气筒收集管线直接收集外，建设单位还在设有上述生产线的区域设置了环境抽风，《采暖通风与空气调节设计规范》中 6.5.8 规定“舒适性空气调节每小时不宜小于 5 次”，环境抽风通过在生产区各处设置若干排气扇抽风，结合环境抽风和排气筒收集管线抽风可保证生产区换气次数均在 5 次以上，见表 1.2-5，因此环境抽风可进一步收集无组织废气进入喷淋塔进行处理。收集效率参考《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 的“VOCs 产生源设置在密闭车间、密闭设备（含反应釜）、密闭管道内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压”按 90% 计算。

环境抽风为负压。

表 4.1-5 项目生产区抽风风量

生产区	生产区				
	面积	高度	设备所占据空间	换气次数	所需风量
	m ²	m	%	次/h	m ³ /h
电镀车间	1000	3.5	40%	4	8400
蚀刻车间	1000	3.5	40%	4	8400
表面处理区	1200	3.5	40%	4	10080

（2）产生源强

根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018），新（改、扩）建工程污染源有组织废气的核算方法及选取优先次序为：1.类比法，2.产污系数法；无组织废气的核算方法及选取优先次序为：1.类比法。因此，本项目为新建项目主要采取类比同类项目及产污系数法（无同类项目污染源数据时）的方法进行核算污染源源强。

本评价的酸雾废气污染物产生源强的估算方法主要采用类比法，其中生产线的**氯化氢、硫酸雾、氰化氢**类比企业为台山市精诚达电路有限公司的实测数据。考虑到化镍缸的炸缸工序为间歇进行，台山市精诚达电路有限公司实测数据中氮氧化物的浓度检出值偏小，沉镍金线、沉镍钯金线的氮氧化物产生量不类比实测结果，采用产污系数法进行核算。本项目拟采用硫酸+双氧水药水进行电镀线的退镀，代替常规的硝酸退镀，即电镀线均不产生氮氧化物废气，电镀线工序废气单独采用产污系数法核算。

①氯化氢、硫酸雾、氰化氢：

根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）表 1 氯化氢、硫酸雾、氰化氢的核算方法及选取优先次序，本项目优先选类比法，因此本项目氯化氢、硫酸雾、氰化氢

类比台山市精诚达电路有限公司的实测数据，具体如下。台山市精诚达电路有限公司年产50万平方米柔性线路板项目满负荷生产，槽液浓度与本项目一致。

表 4.1-6 类比可行性一览表

类别	台山市精诚达电路有限公司年产50万平方米柔性线路板项目	本项目	适用原则	是否满足类比条件
产品	柔性线路板	柔性线路板	产品类型相似	满足
主要生产工艺	钻孔、压合、沉铜、蚀刻、阻焊、显影、丝印、镀铜、化镍、镀金、清洗等	钻孔、压合、沉铜、蚀刻、阻焊、显影、丝印、镀铜、化镍、清洗等	基本一致	满足
镀覆工艺	化学镀、电镀	化学镀、电镀	镀覆工艺相同。	满足
镀种类型	镀铜、化镍、镀金	镀铜、化镍、化镍钯金	镀种类型相似。	满足
涉气原辅材料	微蚀液、棕化液、除油剂、沉铜药水、蚀刻液、阻焊油墨、文字油墨、硫酸铜、铜光剂、37%盐酸、98%硫酸、氢氧化钠、化镍液等	微蚀液、棕化液、除油剂、沉铜药水、蚀刻液、阻焊油墨、文字油墨、硫酸铜、铜光剂、37%盐酸、98%硫酸、氢氧化钠、化镍液等	原辅料类型相同且污染物排放相关的成分相似。	满足
收集方式	垂直线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	垂直线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	污染控制措施相似，且污染物设计去除效率不低于类比对象去除效率。	满足
处理方式	碱液喷淋塔	碱液喷淋塔	污染控制措施相似	满足

表 4.1-7 类比项目参考源强（氯化氢、硫酸雾、氰化氢）

加工工序	污染物产生系数（kg/m ² ,折至双面板）		
	硫酸雾	氯化氢	氰化氢
内层前处理	0.0009	0	0
内层 DES	0.0001	0.0023	0
棕化	0.0014	0	0
孔化前处理（除胶渣线）	0.0007	0	0
沉铜	0.0008	0	0
减铜	0.0026	0	0
黑孔	0.0026	0	0
外层前处理	0.00009	0	0
外层 DES	0.0014	0.0015	0
阻焊前处理	0.0004	0	0
沉金前处理	0.0004	0	0
沉镍金	0.0021	0	0.00006
沉镍钯金	0.0021	0	0.00006
OSP	0.003	0	0

外形清洗	0.0002	0	0
后制程	0.0002	0	0

考虑到化镍缸的炸缸工序为间歇进行，沉镍金线的氮氧化物产生量不类比实测结果，采用物料衡算法进行，具体计算过程见下文分析。

表 4.1-8 本项目生产线各工序酸雾废气产生量核算表（有组织）

加工工序	污染物产生系数（kg/m ² ,折至双面板）			加工面积（万 m ² /a, 折至双面板）	污染物产生量（t/a）		
	硫酸雾	氯化氢	氰化氢		硫酸雾	氯化氢	氰化氢
内层前处理	0.0009	0	0	59.62	0.537	0	0
内层 DES	0.0001	0.0023	0	59.62	0.060	7.447	0
棕化	0.0014	0	0	59.62	0.835	0	0
孔化前处理（除胶渣线）	0.0007	0	0	122.61	0.858	0	0
沉铜	0.0008	0	0	40.40	0.323	0	0
黑孔	0.0008	0	0	82.21	0.658	0	0
减铜	0.0025	0	0	41.64	1.041	0	0
外层前处理	0.00009	0	0	122.61	0.110	0	0
外层 DES	0.00009	0.0023	0	122.61	0.110	2.820	0
阻焊前处理	0.0004	0	0	122.61	0.490	0	0
沉镍（钯）金	0.0021	0.0023	0.00003	80.80	1.697	1.858	0.024
沉镍金	0.0021	0.0023	0.00003	41.82	0.878	1.858	0.013
OSP	0.003	0	0	41.82	1.254	0	0
外形清洗	0.0002	0	0	100	0.200	0	0
后制程	0.0002	0	0	100	0.200	0	0
合计					9.252	13.984	0.037

②电镀线硫酸废气

本项目电镀及退镀过程中会产生硫酸雾废气。

根据《污染物源强核算技术指南 电镀》（HJ 984-2018）附录 B 电镀主要废气污染物产污系数，硫酸雾产生量 $25.2\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 。经核算，硫酸雾的产生情况见下表。

表 4.1-9 本项目采用电镀硫酸雾产生量

工序	设备数量	槽体积 (L)	槽槽数	槽液面面积 (m^2)	产污系数 ($\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$)	产生量 (t/a)	单条生产线产生量 (t/a)	对应排气筒
电镀	3	1500	1	1.00	25.2	0.544	0.181	DA00A-5、DA00B-5、DA00C-5
退镀	3	450	1	0.75	25.2	0.408	0.136	
合计						0.952	/	/

③氮氧化物：

本项目氮氧化物主要来自炸缸工艺。

项目镍槽每周保养 2 次，每次炸缸持续时间 12 小时左右，采用 30%-35%的硝酸进行镍的氧化消解，并在炸缸过程中添加烟雾抑制剂避免高浓度硝酸雾产生。参照《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 B 中氮氧化物单位镀槽液面面积单位时间产生系数，按硝酸含量 30%~35%，取系数 $800\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

表 4.1-10 炸缸工序氮氧化物产生情况一览表

工序	缸体名称	操作浓度与温度	槽面积 (m^2)	系数 ($\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$)	数量 (台/条)	年炸缸次数/生产天数	每次炸缸时间/生产时间 (h)	产生量 (t/a)	单条生产线产生量 (t/a)	对应排气筒
沉镍金线	炸缸	硝酸 30%~35%，常温	1.2	800	3	86	12	2.97	0.99	DA00A-6、DA00B-6、DA00C-6
沉镍钯金线	炸缸	硝酸 30%~35%，常温	1.2	800	3	86	12	2.97	0.99	
合计								5.94	/	/

④碱雾废气

本项目显影、退膜线会添加碳酸钠、氢氧化钠等碱性溶液，为了减少碱雾对车间内环境的影响，本项目防焊显影线、蚀刻显影退膜线的显影段、退膜段产生的碱雾进行收集处理。现阶段未发布碱雾的相关控制标准，因此本项目不核算碱雾的产排情况。

⑤酸性蚀刻废液回收装置废气

酸性蚀刻废液回收装置主要产生氯化氢及氯气。

氯化氢

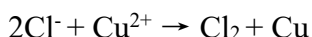
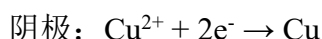
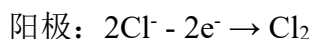
酸性蚀刻废液回收装置类比同类线路板项目（博敏电子股份有限公司）废气监测数据（监测单位：广东朴华检测技术有限公司，监测时间：2020年3月~4月），博敏电子股份有限公司主要从事线路板生产，产品种类包括多层板、HDI板和刚挠结合板，其酸性蚀刻采用的工艺为“盐酸+氧化剂蚀刻”，与本项目相同，且类比对象的酸性蚀刻废液再生系统采用的再生工艺相同，均为电解法，具有可类比性。博敏电子的氯化氢的产生系数分别为0.191kg/t废液处理量。本项目设计处理酸性蚀刻废液量2587.5t/at/a。

表 4.1-11 本项目废液回收装置污染物产生量核算表（有组织）

类比对象	工艺	污染物	产生系数 (kg/t 处理量)	有组织产生量 (t/a)
博敏电子	酸性蚀刻废液再生	氯化氢	0.191	0.494

氯气

酸性蚀刻废液在电解作用下，阴极区的铜离子还原为铜单质，同时电解槽阳极区氯离子得电子产生氯气，电解反应机理如下：



由上式可得，电解槽阴极区每生成1mol铜，阳极区将生成1mol氯气。根据建设单位提供的技术资料，项目所处理的酸性蚀刻废液铜离子含量为130g/L。本项目设计处理酸性蚀刻废液量2578.5t/a，产生阴极铜板约185.94t/a，即氯气的产生量为207.90t/a。

项目所用的酸性蚀刻废液回收系统为全密闭系统，通过设备直管负压收集工艺产生的废气，抽风系统运行及时高效，确保废气在产生后即刻被有效捕集，通常情况下不会出现无组织废气逸散现象。系统关机后，废气处理装置仍将持续运行1-2小时，以彻底抽尽系统内残留的废气，保障操作环境安全。待废气处理完成后，方可开盖取出工艺产出的铜板。因此，氯气收集效率可达到100%。

表 4.1-12 酸性蚀刻废液再生间换风量核算表

酸性蚀刻废液再生	设备	单条设备所	设备所占体	储罐所占体积	抽风体积	每小时抽风	风量
----------	----	-------	-------	--------	------	-------	----

间体积 (m ³)	条数	占体积 (m ³)	积 (m ³)	(m ³)	(m ³)	次数	(m ³ /h)
2000	3	40	120	30	1500	20	30000

废气收集系统收集到的氯气通入高效吸收器中，氧化酸性蚀刻线中的一价铜离子，未被吸收的氯气通入溶解吸收槽中预氧化电解槽阴极区流出的电解清液，用于调配蚀刻再生液，根据设计资料该工序可回用 80%的氯气。

剩余的氯气进入铁吸收缸系统中，通入二级铁吸收缸，每级吸收塔吸收率按 80%计，则二级铁吸收缸合计吸收率为 88%；未被铁吸收缸系统吸收的氯气通过废气管道通入二级碱液喷淋系统，第一级碱液喷淋塔通入过量的液碱吸收制作次氯酸钠溶液回用于废水处理站处理氨氮废水，碱液吸收塔吸收率按 90%计。

未被第一级碱液喷淋塔吸收的氯气通过风机产生的负压抽入第二级碱液喷淋塔，经喷淋塔处理达标后通过 36m 高排气筒高空排放，碱液喷淋塔对氯气的处理效率为 90%，对氯化氢的处理效率为 95%。

表 4.1-13 氯气的吸收及处理去向分析 单位：t/a

吸收措施	氯气进入量	去除率	吸收的部分	未被吸收的部分	吸收后去向
高效吸收器、溶解吸收槽	207.90	80%	166.319	41.580	进入铁吸收缸系统
铁吸收缸系统	41.58	88%	36.590	4.990	进入第一级碱液喷淋塔
第一级碱液喷淋塔	4.990	90%	4.491	0.499	进入第二级碱液喷淋塔
第二级碱液喷淋塔	0.499	90%	0.449	0.050	经排气筒排放

表 4.1-14 本项目酸性蚀刻废液再生装置污染物产生量核算表（有组织）

工艺	污染物	产生系数 (kg/t 处理量)	处理量 (t/a)	有组织产生量 (t/a)
酸性蚀刻废液再生	氯化氢	0.191	2892	0.494
	氯气	物料衡算		207.9

⑥含铜废液预处理系统

含铜废液预处理系统类比同类线路板项目（博敏电子股份有限公司）废气监测数据（监测单位：广东朴华检测技术有限公司，监测时间：2020 年 3 月~4 月），博敏电子股份有限公司主要从事线路板生产，产品种类包括多层板、HDI 板和刚挠结合板，其微蚀药水为“硫酸+双氧水体系”和“硫酸+过硫酸钠体系”，与本项目相同，且类比对象的微蚀废液再生系

统采用的处理工艺相同，均为电解法，具有可类比性。博敏电子的硫酸雾的产生系数分别为0.36kg/t 废液处理量。

表 4.1-15 本项目废液回收装置污染物产生量核算表（有组织）

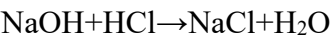
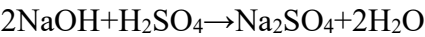
类比对象	工艺	污染物	产生系数 (kg/t 处理量)	处理量 (t/a)	有组织产生量 (t/a)
博敏电子	含铜废液预处理系统	硫酸雾	0.36	4720	1.537

（3）酸雾废气治理措施

碱液喷淋处理原理如下：

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

氯化氢、硫酸雾：考虑其与碱液极易发生中和反应，并结合排放标准要求，采用碱液喷淋处理工艺，根据《线路板生产废气的治理》（华南理工大学化学学院，岑超平、古国榜. 环境科学与技术，2001 年第 4 期），线路板生产酸雾废气以碱性水溶液作吸收剂处理后，酸性废气的去除率在 90%以上。据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 F 的表 F.1 电镀废气污染治理技术及效果中可知，硫酸雾的去除率可达到 90%以上，氯化氢的去除率可达到 95%以上。因此，本项目的硫酸雾、氯化氢的去除率按 90%考虑。

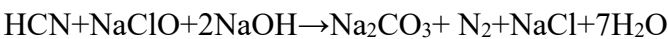


硝酸雾（以氮氧化物计）：电镀炸缸工序的硝酸雾主要为 NO 和 NO₂，采用“氢氧化钠+碳酸钠”溶液双层喷淋吸收法是在实际中广为使用。NaOH 吸收液和碳酸钠吸收液的浓度一般控制在 10%左右。根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 F 的表 F.1 电镀废气污染治理技术及效果中可知，采用 10%碳酸钠和氢氧化钠溶液中和硝酸雾废气时，氮氧化物的去除率≥85%。本项目采用两级碱液喷淋措施，因此，本评价氮氧化物去除率可达到 85%。



甲醛：由于其极容易溶于水，和硫酸废气一并通过喷淋废气处理装置处理。类比调查，本评价按 80%考虑。

氰化氢：先单独收集、预处理，采用次氯酸钠+氢氧化钠溶液喷淋预处理后再汇入碱液喷淋塔，氰化氢的设计去除效率为 90%。



氯气：氯气属于酸性气体，与碱极易发生中和反应，采用碱喷淋方法处理，氯气去除效率按 90%考虑。

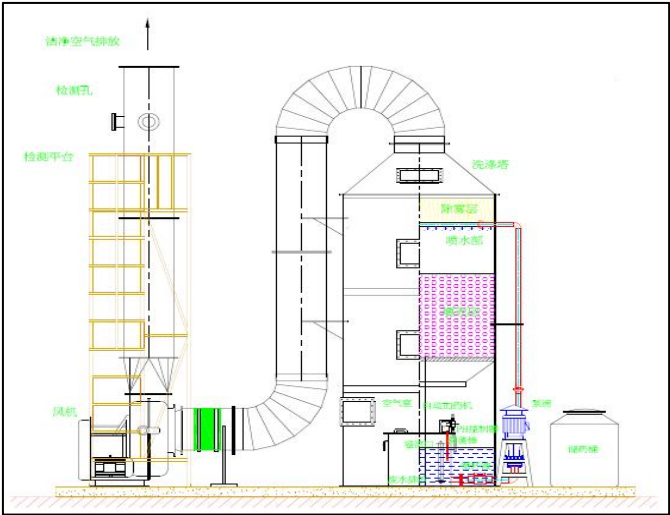


图 4.1-3 填料喷淋处理系统图

综上所述，采取以上处理措施后，本项目酸碱雾废气污染物的产排源强情况见下表。

表 4.1-16 项目各排气筒酸性污染物源强一览表																							
厂 房	污染源	污染物	产生 源强	废气 量	合并 风量	收集 效率 %	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放 时间 h	排气筒编 号	排放 高度 (m)	排气筒 口径 (m)	排放标准		
							核算方法	产生 量 t/a	产生 速率 kg/h	产生浓 度 mg/m³	工艺	去除 效率 %	核算方法	排放量 t/a	排放速 率 kg/h	排放浓度 mg/m³					浓度限值 (mg/m³)	速率限 值 (kg/h)	
厂 房 A	内层、外层 前处理	H ₂ SO ₄	0.216	2000	21500	90%	产污系数法	1.952	0.271	12.610	碱液喷淋	90%	物料衡算法	0.195	0.027	1.261	7200	DA00A-2	36	1.0	35	5.3	
	棕化	H ₂ SO ₄	0.278	2000																			
	孔化前处理 (除胶渣)	H ₂ SO ₄	0.286	2000																			
	沉铜	H ₂ SO ₄	0.108	2500																			
	黑孔	H ₂ SO ₄	0.219	2500																			
	减铜	H ₂ SO ₄	0.347	2500																			
	阻焊前处理	H ₂ SO ₄	0.163	2000																			
	OSP	H ₂ SO ₄	0.418	2000																			
	外形清洗	H ₂ SO ₄	0.067	2000																			
	后制程	H ₂ SO ₄	0.067	2000																			
	蚀刻线	HCl	3.422	2500	10900	90%	产污系数法	3.080	0.428	39.247	碱液喷淋	95%	物料衡算法	0.154	0.021	1.962							
	蚀刻线车间 抽风	H ₂ SO ₄	0.057	8400				0.051	0.007	0.650		90%	物料衡算法	0.005	0.001	0.065							
	化学镍金线	HCl	0.321	4000	18080	90%	产污系数法	0.289	0.040	2.216	碱液喷淋 (HCN 采用 次氯酸钠+ 氢氧化钠 溶液喷淋 预处理后 再汇入碱 液喷淋)	95%	物料衡算法	0.014	0.002	0.111		DA00A-4	36	1.0	100	0.87	
		H ₂ SO ₄	0.293					0.263	0.037	2.024		90%	物料衡算法	0.026	0.004	0.202					35	5.3	
		HCN	0.004					0.004	0.001	0.029		90%	物料衡算法	0.00038	0.0001	0.003					1.9	0.254	
	化学镍钯金 线	HCl	0.619	4000		90%	产污系数法	0.558	0.077	4.283		95%	物料衡算法	0.028	0.004	0.214					100	0.87	
		H ₂ SO ₄	0.566					0.509	0.071	3.910		90%	物料衡算法	0.051	0.007	0.391					35	5.3	
		HCN	0.008					0.007	0.001	0.056		90%	物料衡算法	0.001	0.0001	0.006					1.9	0.254	
	表面处理车 间抽风	/	/	10080		/	/	/	/	/		/	/	/	/	/					/	/	/
	电镀线	H ₂ SO ₄	0.317	8500	16900	90%	产污系数法	0.285	0.040	2.345	“氢氧化钠 +碳酸钠” 溶液双层 喷淋吸收	90%	物料衡算法	0.029	0.004	0.234		DA00A-5	36	0.5	15	/	
	电镀线车间 抽风			8400																			
	化学镍金线	NOx	0.990	4000	8000	90%	产污系数法	1.782	1.238	154.688	“氢氧化钠 +碳酸钠” 溶液两级 喷淋吸收	85%	物料衡算法	0.267	0.186	23.203		1440	DA00A-6	36	0.5	120	2.58
	化学镍钯金 线	NOx	0.990	4000																			
	无组织	H ₂ SO ₄	/	/	/	/	物料衡算法	0.340	0.047	/	/	/	物料衡算法	0.340	0.047	/		7200	/	/	/	1.2	/
		HCl	/	/	/	/	物料衡算法	0.436	0.061	/	/	/	物料衡算法	0.436	0.061	/			/	/	/	0.2	/
		HCN	/	/	/	/	物料衡算法	0.001	0.0002	/	/	/	物料衡算法	0.001	0.0002	/			/	/	/	0.024	/
		NOx	/	/	/	/	物料衡算法	0.198	0.028	/	/	/	物料衡算法	0.198	0.028	/			/	/	/	0.12	/

厂房	污染源	污染物	产生源强	废气量	合并风量	收集效率 %	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 h	排气筒编号	排放高度 (m)	排气筒口径 (m)	排放标准	
							核算方法	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m³	工艺	去除效率 %	核算方法	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³					浓度限值 (mg/m³)	速率限值 (kg/h)
厂房B	内、外层前处理	H ₂ SO ₄	0.216	2000	21500	90%	产污系数法	1.952	0.271	12.610	碱液喷淋	90%	物料衡算法	0.195	0.027	1.261	7200	DA00B-2	36	1.0	35	5.3
	棕化	H ₂ SO ₄	0.278	2000																		
	孔化前处理 (除胶渣)	H ₂ SO ₄	0.286	2000																		
	沉铜	H ₂ SO ₄	0.108	2500																		
	黑孔	H ₂ SO ₄	0.219	2500																		
	减铜	H ₂ SO ₄	0.347	2500																		
	阻焊前处理	H ₂ SO ₄	0.163	2000																		
	OSP	H ₂ SO ₄	0.418	2000																		
	外形清洗	H ₂ SO ₄	0.067	2000																		
	后制程	H ₂ SO ₄	0.067	2000																		
	蚀刻线	HCl	3.422	2500	10900	90%	产污系数法	3.080	0.428	39.247	碱液喷淋	95%	物料衡算法	0.154	0.021	1.962	7200	DA00B-3	36	0.5	100	0.87
	蚀刻线车间抽风	H ₂ SO ₄	0.057	8400				0.051	0.007	0.650		90%	物料衡算法	0.005	0.001	0.065					35	5.3
	化学镍金线	HCl	0.321	4000	18080	90%	产污系数法	0.289	0.040	2.216	碱液喷淋 (HCN 采用次氯酸钠+氢氧化钠溶液喷淋预处理后再汇入碱液喷淋)	95%	物料衡算法	0.014	0.002	0.111		DA00B-4	36	1.0	100	0.87
		H ₂ SO ₄	0.293					0.263	0.037	2.024		90%	物料衡算法	0.026	0.004	0.202					35	5.3
		HCN	0.004					0.004	0.001	0.029		90%	物料衡算法	0.0003 g	0.0001	0.003					1.9	0.254
	化学镍钯金线	HCl	0.619	4000		90%	产污系数法	0.558	0.077	4.283		95%	物料衡算法	0.028	0.004	0.214					100	0.87
		H ₂ SO ₄	0.566					0.509	0.071	3.910		90%	物料衡算法	0.051	0.007	0.391					35	5.3
		HCN	0.008					0.007	0.001	0.056		90%	物料衡算法	0.001	0.0001	0.006					1.9	0.254
	表面处理车间抽风	/	/	10080		/	/	/	/	/		/	/	/	/	/					/	/
	电镀线	H ₂ SO ₄	0.174	8500	16900	90%	产污系数法	0.285	0.040	2.345	“氢氧化钠+碳酸钠”溶液双层喷淋吸收	90%	物料衡算法	0.029	0.004	0.234	7200	DA00B-5	36	0.5	15	/
	电镀线车间抽风			8400																		
	化学镍金线	NOx	0.990	4000	8000	90%	产污系数法	1.782	1.238	154.688	“氢氧化钠+碳酸钠”溶液两级喷淋吸收	85%	物料衡算法	0.267	0.186	23.203	1440	DA00B-6	36	0.5	120	2.58
	化学镍钯金线	NOx	0.990	4000																		
	无组织	H ₂ SO ₄	/	/	/	/	物料衡算法	0.340	0.047	/	/	/	物料衡算法	0.340	0.047	/	7200	/	/	/	1.2	/
		HCl	/	/	/	/	物料衡算法	0.436	0.061	/	/	/	物料衡算法	0.436	0.061	/		/	/	/	0.2	/
		HCN	/	/	/	/	物料衡算法	0.001	0.0002	/	/	/	物料衡算法	0.001	0.0002	/		/	/	/	0.024	/
		NOx	/	/	/	/	物料衡算法	0.198	0.028	/	/	/	物料衡算法	0.198	0.028	/		/	/	/	0.12	/

厂房	污染源	污染物	产生源强	废气量	合并风量	收集效率 %	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间 h	排气筒编号	排放高度 (m)	排气筒口径 (m)	排放标准	
							核算方法	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m³	工艺	去除效率 %	核算方法	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³					浓度限值 (mg/m³)	速率限值 (kg/h)
厂房 C	内、外层前处理	H ₂ SO ₄	0.216	2000	21500	90%	产污系数法	1.952	0.271	12.610	碱液喷淋	90%	物料衡算法	0.195	0.027	1.261	7200	DA00C-2	36	1.0	35	5.3
	棕化	H ₂ SO ₄	0.278	2000																		
	孔化前处理 (除胶渣)	H ₂ SO ₄	0.286	2000																		
	沉铜	H ₂ SO ₄	0.108	2500																		
	黑孔	H ₂ SO ₄	0.219	2500																		
	减铜	H ₂ SO ₄	0.347	2500																		
	阻焊前处理	H ₂ SO ₄	0.163	2000																		
	OSP	H ₂ SO ₄	0.418	2000																		
	外形清洗	H ₂ SO ₄	0.067	2000																		
	后制程	H ₂ SO ₄	0.067	2000																		
	蚀刻线	HCl	3.422	2500	10900	90%	产污系数法	3.080	0.428	39.247	碱液喷淋	95%	物料衡算法	0.154	0.021	1.962	DA00C-3	36	0.5	100	0.87	
	蚀刻线车间抽风	H ₂ SO ₄	0.057	8400				0.051	0.007	0.650		90%	物料衡算法	0.005	0.001	0.065				35	5.3	
	化学镍金线	HCl	0.321	4000	18080	90%	产污系数法	0.289	0.040	2.216	碱液喷淋 (HCN 采用次氯酸钠+氢氧化钠溶液喷淋预处理后再汇入碱液喷淋)	95%	物料衡算法	0.014	0.002	0.111	DA00C-4	36	1.0	100	0.87	
		H ₂ SO ₄	0.293					0.263	0.037	2.024		90%	物料衡算法	0.026	0.004	0.202				35	5.3	
		HCN	0.004					0.004	0.001	0.029		90%	物料衡算法	0.00038	0.0001	0.003				1.9	0.254	
	化学镍钯金线	HCl	0.619	4000		90%	产污系数法	0.558	0.077	4.283		95%	物料衡算法	0.028	0.004	0.214				100	0.87	
		H ₂ SO ₄	0.566					0.509	0.071	3.910		90%	物料衡算法	0.051	0.007	0.391				35	5.3	
		HCN	0.008					0.007	0.001	0.056		90%	物料衡算法	0.001	0.0001	0.006				1.9	0.254	
	表面处理车间抽风	/	/	10080		/	/	/	/	/		/	/	/	/	/				/	/	/
	电镀线	H ₂ SO ₄	0.174	8500	16900	90%	产污系数法	0.285	0.040	2.345	“氢氧化钠+碳酸钠”溶液双层喷淋吸收	90%	物料衡算法	0.029	0.004	0.234	7200	DA00C-5	36	0.5	15	/
	电镀线车间抽风			8400																		
	化学镍金线	NOx	0.990	4000	8000	90%	产污系数法	1.782	1.238	154.688	“氢氧化钠+碳酸钠”溶液两级喷淋吸收法	85%	物料衡算法	0.267	0.186	23.203	1440	DA00C-6	36	0.5	120	2.58
	化学镍钯金线	NOx	0.990	4000																		
	无组织	H ₂ SO ₄	/	/	/	/	物料衡算法	0.340	0.047	/	/	/	物料衡算法	0.340	0.047	/	7200	/	/	/	1.2	/
		HCl	/	/	/	/	物料衡算法	0.436	0.061	/	/	/	物料衡算法	0.436	0.061	/		/	/	/	0.2	/
		HCN	/	/	/	/	物料衡算法	0.001	0.0002	/	/	/	物料衡算法	0.001	0.0002	/		/	/	/	0.024	/
		NOx	/	/	/	/	物料衡算法	0.198	0.028	/	/	/	物料衡算法	0.198	0.028	/		/	/	/	0.12	/

厂 房	污 染 源	污 染 物	产 生 源 强	废 气 量	合 并 风 量	收 集 效 率 %	污 染 物 产 生				治 理 措 施		污 染 物 排 放				排 放 时 间 h	排 气 筒 编 号	排 放 高 度 (m)	排 气 筒 口 径 (m)	排 放 标 准	
							核 算 方 法	产 生 量 t/a	产 生 速 率 kg/h	产 生 浓 度 mg/m³	工 艺	去 除 效 率 %	核 算 方 法	排 放 量 t/a	排 放 速 率 kg/h	排 放 浓 度 mg/m³					浓 度 限 值 (mg/m³)	速 率 限 值 (kg/h)
/	酸性蚀刻废液回收装置	氯气	298.114	30000	30000	100%	物料衡算法	207.899	28.875	962.495	高效吸收器、溶解吸收+铁吸收缸系统+二级碱液喷淋	99.8%	物料衡算法	0.050	0.0069	0.231	7200	DA007	36	1	65	0.86
/		氯化氢	0.494			100%	物料衡算法	0.494	0.069	2.287		95%	物料衡算法	0.0247	0.003	0.114	7200				100	0.87
/	含铜废液预处理系统	H ₂ SO ₄	1.537	10000	10000	90%	产污系数法	1.383	0.192	19.213	碱液喷淋	90%	物料衡算法	0.138	0.0192	1.921	7200	DA008	36	0.5	35	5.3
/	无组织	H ₂ SO ₄	/	/	/	/	物料衡算法	0.154	0.021	/	/	/	物料衡算法	0.154	0.021	/	7200	/	/	/	1.2	/
全 厂	无组织合计	H ₂ SO ₄	/	/	/	/	物料衡算法	1.174	0.163	/	/	/	物料衡算法	1.174	0.163	/	7200	/	/	/	1.2	/
		HCl	/	/	/	/	物料衡算法	1.309	0.182	/	/	/	物料衡算法	1.309	0.182	/		/	/	/	0.20	/
		HCN	/	/	/	/	物料衡算法	0.003	0.0004	/	/	/	物料衡算法	0.003	0.0004	/		/	/	/	0.024	/
		NO _x	/	/	/	/	物料衡算法	0.594	0.083	/	/	/	物料衡算法	0.594	0.083	/		/	/	/	0.12	/

● 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，须将实测大气污染物浓度换算为大气污染物基准排气量下的排放浓度。

本项目线路板产能为 100 万 m^2/a ，其生产过程中需要进行电镀加工的面积为 122.61 万 m^2/a （折至双面板），单位加工面积的基准排气量计算情况见下表。可见，本项目电镀工序排放的酸雾废气，经折算为基准排气量后排放浓度满足《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 4.1-17 本项目电镀工序加工面积概况表

工序	加工面积（折为双面板面积， 万 m^2/a ）	电镀加工次数
电镀铜	122.61	1 次（铜层）
合计	122.61	

表 4.1-18 本项目电镀过程工序酸雾折算为基准排气量后的排放浓度分析表

排气筒	电镀线	设备数量	污染物	产生量 (t/a)	电镀面积（万 m^2/a ）	基准排气量（ m^3 / m^2 镀层 镀件）	折算基准 排气量 (m^3/h)	处理 效率	排放量 (t/a)	基准排放浓 度 (mg/m^3)	排放限值 (mg/m^3)
DA00A-5	电镀铜	1	硫酸雾	0.285	40.87	37.3	2117.35	90 %	0.0285	1.871	15
DA00B-5	电镀铜	1	硫酸雾	0.285	40.87		2117.35	90 %	0.0285	1.871	15
DA00B-5	电镀铜	1	硫酸 雾	0.285	40.87		2117.35	90 %	0.0285	1.871	15

2.3 有机废气

有机废气主要来自阻焊油墨丝印、字符丝印、印网清洗、酒精擦拭、菲林清洗和压合。甲醛、甲醇来自沉铜。

产生源强

压合 VOCs 采用系数法，沉铜的甲醛、甲醇采用类比法，其余酒精擦拭、印刷工序 VOCs 的产生源强主要采用物料衡算法进行估算。

①沉铜产生的甲醛、甲醇：

项目使用沉铜药水 A 为 6t/a，甲醛含量 10~25%，甲醇含量 25~50%（见附件 18），《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）中没有甲醛的产污系数，因此甲醛产生系数类比江门崇达电路技术有限公司现有项目实测后计算的沉铜工序甲醛产生系数 0.0005kg/m^2 （江门崇达电路技术有限公司现有项目实测甲醛产生量 2.265t/a，沉铜面积 433.5 万平方米/a，则产生系数为 0.0005kg/m^2 ），本项目各生产线的原辅料类型、镀覆工艺、镀种、污染控制措施均与江门崇达公司相似，江门崇达公司满足类比法的使用要求。类比可行性具体如下：

表 4.1-19 类比可行性一览表

类别	江门崇达电路技术有限公司	本项目	适用原则	是否满足类比条件
产品	线路板	线路板	基本一致	满足
生产工艺	钻孔、压合、沉铜、DES、阻焊、显影、丝印、镀铜、化镍、镀金、镀银、清洗等	钻孔、压合、沉铜、DES、阻焊、显影、丝印、镀铜、沉金、沉镍、清洗等	基本一致	满足
原辅材料	覆铜板、垫板、微蚀液、棕化液、除油剂、沉铜药水、蚀刻液、阻焊油墨、文字油墨、硫酸铜、铜光剂、盐酸、硫酸、氢氧化钠、化镍液等	覆铜板、垫板、显影液、棕化剂、沉铜液、蚀刻液、阻焊油墨、文字油墨、硫酸铜、铜光剂、盐酸、硫酸、氢氧化钠、化镍药水等	基原辅料类型相似	满足
收集方式	垂直线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	垂直线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	一致	满足
处理方式	碱液喷淋塔	碱液喷淋塔	一致	满足

项目水平孔化线（沉铜）处理面积 40.40 万平方米/年，则甲醛产生量为 0.202t/a，

由于甲醇含量约为甲醛的 2 倍，因此甲醇产生系数参考按甲醛的 2 倍取 0.001kg/m^2 ，则

甲醇产生速率 0.404t/a。

②印刷工序 VOCs:

项目拟设网房主要是对阻焊、文字印刷工序所用的丝印网进行清洗，洗网用脱膜粉兑水清洗，脱膜粉成分为聚醋酸乙烯酯，大分子化合物不产生挥发性有机废气。

阻焊油墨、文字油墨可挥发性组分取值根据 VOC 检测报告，稀释剂、清洗剂根据成分报告核算其挥发性有机污染物的产生量，具体见下表。

表 4.1-20 印刷工序涉及 VOCs 原辅料情况一览表

生产线	使用量 (t/a)	可挥发性组分取值	挥发性有机物总量 (t/a)
阻焊油墨	21.46	17.80%	3.820
阻焊油墨稀释剂	6.2	100%	6.200
文字油墨	4.21	4.00%	0.168
菲林清洗剂	5.5	99.60%	5.478
合计	——	——	15.666

表 4.1-21 印刷工序 VOCs 去向情况表

工序		进入废气				进入废水	
		进入废气的比例	VOCs 产生量 (t/a)	有组织收集量 (t/a)	无组织排放量 (t/a)	液态形式损耗 (进入显影工序中的废水中)	进入到危废 (t/a)
阻焊	丝印	14%	1.403	1.263	0.140	/	/
	预烤	36%	3.607	3.246	0.361	/	/
	后烤	35%	3.507	3.156	0.351	15%	1.503
文字	丝印	14%	0.024	0.021	0.002	/	/
	后烤	86%	0.145	0.130	0.014	/	/
菲林清洗		50%	2.739	2.465	0.274	50%	2.739
合计		/	11.424	10.282	1.142	/	4.242

阻焊印刷工序：整个阻焊印刷工序包括“丝印+预烤+曝光显影+后烤”，类比同类型项目，丝印+预烤工序挥发为废气的大概占 14%+36%=50%左右，主要以有机废气形式排放；然后经过曝光、显影，将电路板上的焊点、镶嵌位置暴漏出来，15%左右损耗主要是进入显影废液，最后经过后烤完成整个阻焊工序，即其余 35%的损耗均以有机废气形式损耗，以气态形式进入楼顶废气处理装置。

丝印文字：该工序挥发性有机污染物主要以废气形式损耗。

菲林清洗：项目菲林清洗剂清洗菲林，类比同类型项目，本评价按其中可挥发性组分的 50%以有机废气形式损耗考虑，其余 50%以液体形态进入到废水中。收集效率按 80%计算。

③压合非甲烷总烃:

压合工序: 本项目压合过程中会将半固化片叠放在多片内层板及铜箔之间, 先采用热压合、再采用冷压合, 热压合是将叠合好的多层板热压在一起, 热压温度为 200~220℃, 压力为 2.45Mpa, 为时 2 小时, 压合过程中半固化片经加热后会变软并将多层板、铜箔贴合在一起, 加热过程中的热固型树脂会有少量非甲烷总烃挥发。半固化片挥发会造成线路板内部形成气泡, 造成树脂泡沫流动, 影响线路板的产品质量, 因此, 在选用半固化片时, 已严控其挥发物的含量, 一般控制在≤0.3%。

本项目的压合工序的非甲烷总烃产生源强的核算方式为类比同类项目的实测数据。根据江门崇达公司于 2022 年 9 月 14 日~9 月 15 日委托华测检测认证集团股份有限公司对其现有项目压合废气集气管中的非甲烷总烃排放浓度、排放速率进行监测数据(监测期间生产负荷 100%), 结合监测期间的半固化片压合面积, 核算出压合工序单位加工面积非甲烷总烃的产生系数为 0.00008kg/m²加工面积(单层半固化片)。

因此, 本项目的压合工序污染物产生量具体见下表。

表 4.1-22 本项目压合工序污染物产生源强一览表

污染物	压合面积 (万 m ² /a)	产污系数 (kg/m ² , 折成单层半固化片)	产生量 (t/a)
非甲烷总烃	56.622	0.00008	0.045

④擦拭酒精废气

项目使用酒精主要是用于擦拭工序桌面、设备控制板面, 操作方式是用无尘纸沾酒精进行擦拭, 酒精挥发后通过集气罩收集。项目使用酒精 12t/a, 按全部挥发计算。

表 4.1-23 酒精擦拭 VOCs 去向情况表

工序		酒精用量 (t/a)	VOCs 产生 量 (t/a)	有组织收集 量 (t/a)	无组织排放量 (t/a)
项目	下料、压合、测试、丝印、 干膜、阻焊	12	12	9.6	2.4

废气收集方式

项目各工序有机废气的收集方式如下:

①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, 均设置于双层密闭车间内, 内层空间密闭正压, 外层空间密闭负压, 烤箱顶部直连抽风的方式集中收集废气, 有机废气收集效率参考《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法(2023 修订版)》

中表 3.3-2 的“双层密闭空间”可取 98%。

②**文字工序：**含丝印和后烤两个步骤。其中，文字丝印+后固化烤箱均设置于双层密闭车间内，内层空间密闭正压，外层空间密闭负压，文字后固化设置废气抽排风管的废气收集方式，有机废气收集效率参考《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 的“双层密闭空间”可取 98%。

预烤后经图形转移、文字丝印后进入文字烤炉，阻焊后烤和文字后烤合并并在文字烤炉中进行。

③**菲林清洗：**本项目菲林清洗设置在全封闭的显影房内操作，采用密闭车间负压收集废气，有机废气收集效率参考《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 的“VOCs 产生源设置在密闭车间内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压”按 90%计算。

④**沉铜工序：**和前文酸性废气水平线收集方式相同。

⑤**压合：**压合设置在密闭车间内，采用密闭车间负压收集废气，有机废气收集效率参考《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 的“VOCs 产生源设置在密闭车间内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压”按 90%计算。

⑥**酒精擦拭：**酒精擦拭设置在密闭车间内，采用密闭车间负压收集废气，有机废气收集效率参考《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 的“VOCs 产生源设置在密闭车间内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压”按 90%计算。

风量：

表 4.1-24 排气筒风量情况一览

厂房	工艺内容	收集方式	房间面积 (m ²)	房间高度 (m)	换气次数	房间风量 (m ³ /h)	设备直连风量 (m ³ /h)	合计风量 (m ³ /h)	取整风量 (m ³ /h)	排气筒
厂房 A	阻焊丝印、预烤和文字丝印、阻焊后烤和文字后烤	双层密闭车间	800	2.8	10	22400	5000	31600	35000	DA00A-9

	压合、酒精擦拭、菲林清洗	密闭车间	150	2.8	10	4200	/			
	阻焊后烤和文字后烤	设备直连	/	/	/	/	/			
厂房B	阻焊丝印、预烤和文字丝印、阻焊后烤和文字后烤	双层密闭车间	800	2.8	10	22400	5000	31600	35000	DA00B-9
	压合、酒精擦拭、菲林清洗	密闭车间	150	2.8	10	4200	/			
	阻焊后烤和文字后烤	设备直连	/	/	/	/	/			
厂房C	阻焊丝印、预烤和文字丝印、阻焊后烤和文字后烤	双层密闭车间	800	2.8	10	22400	5000	27400	30000	DA00C-9
	压合、酒精擦拭、菲林清洗	密闭车间	150	2.8	10	4200	/			
	阻焊丝印、预烤和文字丝印、阻焊后烤和文字后烤	双层密闭车间	800	2.8	10	22400	/			

处理效率

①采用水喷淋/碱液喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+RTO 装置处理：

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538号）中表3.3-3废气治理效率参考值，“燃烧及其组合技术”中“旋转式分子筛吸附-脱附-蓄热燃烧（RTO）”治理效率参考值为85%，有机废气去除效率按85%

处理后通过 DA00A-9、DA00B-9、DA00C-9 排气筒排放。

②沉铜工序产生的甲醛、甲醇废气采用化学氧化处理+碱喷淋处理：参考《关于指导大气污染防治项目入库工作的通知粤环办〔2021〕92 号》附件 1《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-3，化学氧化处理+喷淋吸收对甲醛、甲醇等水溶性物质净化效率 80%。通过 DA00A-2、DA00B-2、DA00C-2 排气筒排放。

项目有机废气污染物的产生源强见下表。

厂 房	污 染 源	污 染 物	产生 源强	废气 量	收集 效率 %	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时 间 h	排气筒 编号	排放 高度 (m)	排气筒 口径 (m)	排放标准	
						核算 方法	产生量 t/a	产生速 率 kg/h	产生浓 度 mg/m³	工 艺	去除效 率%	核算 方法	排放量 t/a	排放速 率 kg/h	排放浓 度 mg/m³					浓度限值 (mg/m³)	速率限值 (kg/h)
厂 房 A	水平孔化线 （沉铜）	甲醛	0.067	21500	90%	产污系数 法	0.061	0.008	0.391	化学氧化 +碱液喷 淋	80%	物料衡算 法	0.012	0.002	0.078	7200	DA00 A-2	36	1.0	25	0.87
		甲醇	0.135		90%		0.121	0.017	0.783		80%		0.024	0.003	0.157					190	17.1
	阻焊后烤和文 字后烤、阻焊 丝印、预烤和 文字丝印	VOCs	2.895	35000	98%	产污系数 法	7.272	0.918	26.236	水喷淋/ 碱液喷淋 +高效过 滤器+沸 石转轮吸 附/脱附 +RTO	85%	物料衡算 法	1.091	0.152	4.329		DA00 A-9	36	1.2	以 NMHC 表征：80	/
	菲林清洗	VOCs	0.913		90%																
	酒精擦拭	VOCs	4.000		90%																
	压合	VOCs	0.015 1		90%																
	无组织	甲醛	/	/	/	物料衡算 法	0.007	0.001	/	/	/	物料衡算 法	0.007	0.001	/		/	/	/	0.1	/
		甲醇	/	/	/	物料衡算 法	0.013	0.002	/	/	/	物料衡算 法	0.013	0.002	/		/	/	/	12	/
		VOCs	/	/	/	物料衡算 法	0.551	0.070	/	/	/	物料衡算 法	0.551	0.070	/		/	/	/	监控点处 1 小时平均 浓度值：6 监控点处任意一次浓 度值:20	/
	甲醇	0.135	90%	0.121	0.015	0.712	80%	0.024	0.003	0.157	190	17.1									
阻焊后烤和文 字后烤、阻焊 丝印、预烤和 文字丝印	VOCs	2.895	35000	98%	产污系数 法	7.272	0.918	26.236	水喷淋/ 碱液喷淋 +高效过 滤器+沸 石转轮吸 附/脱附 +RTO	85%	物料衡算 法	1.091	0.152	4.329	DA00 B-9	36	1.2	以 NMHC 表征：80	/		
菲林清洗	VOCs	0.913		90%																	
酒精擦拭	VOCs	4.000		90%																	
压合	VOCs	0.015 1		90%																	
无组织	甲醛	/	/	/	物料衡算 法	0.007	0.001	/	/	/	物料衡算 法	0.007	0.001	/	/	/	/	0.1	/		
	甲醇	/	/	/	物料衡算 法	0.013	0.002	/	/	/	物料衡算 法	0.013	0.002	/	/	/	/	12	/		

		VOCs	/	/	/	物料衡算法	0.551	0.070	/	/	/	物料衡算法	0.551	0.070	/		/	/	/	监控点处 1 小时平均浓度值: 6 监控点处任意一次浓度值:20	/
厂 房 C	水平孔化线 （沉铜）	甲醛	0.067	21500	90%	产污系数 法	0.061	0.008	0.356	化学氧化 +碱液喷 淋	80%	物料衡算 法	0.012	0.002	0.078	7200	DA00 C-2	36	1.0	25	0.87
		甲醇	0.135		90%		0.121	0.015	0.712		80%		0.024	0.003	0.157					190	17.1
	阻焊后烤和文 字后烤、阻焊 丝印、预烤和 文字丝印	VOCs	2.895	35000	98%	产污系数 法	7.272	0.918	26.236	水喷淋/ 碱液喷淋 +高效过 滤器+沸 石转轮吸 附/脱附 +RTO	85%	物料衡算 法	1.091	0.152	4.329		DA00 C-9	36	1.2	以 NMHC 表征: 80	/
	菲林清洗	VOCs	0.913		90%																
	酒精擦拭	VOCs	4.000		90%																
	压合	VOCs	0.015 1		90%																
	无组织	甲醛	/	/	/	物料衡算 法	0.007	0.001	/	/	/	物料衡算 法	0.007	0.001	/		/	/	/	12	/
		甲醇	/	/	/	物料衡算 法	0.013	0.002	/	/	/	物料衡算 法	0.013	0.002	/		/	/	/	监控点处 1 小时平均 浓度值: 6 监控点处任意一次浓 度值:20	/

VOCs平衡

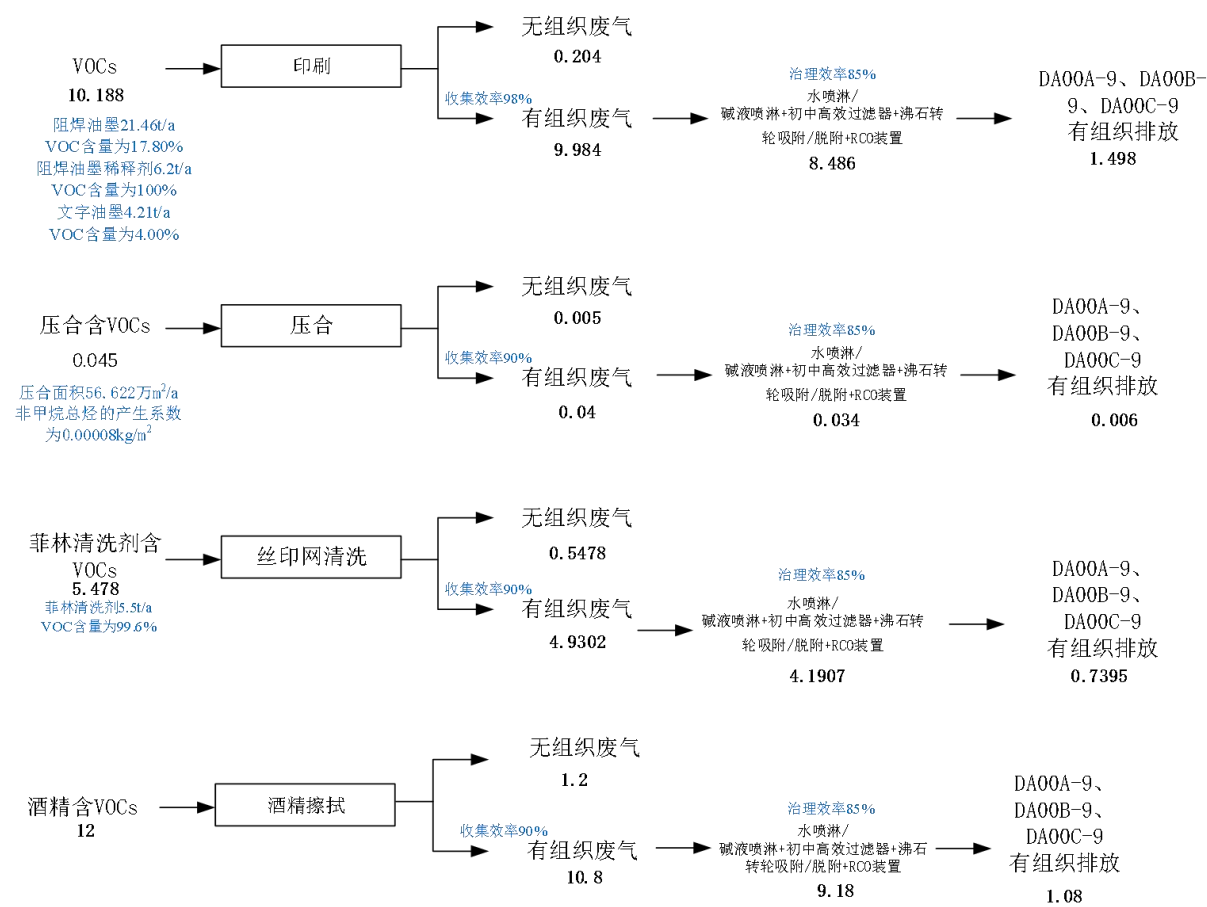


图 4.1-4 项目 VOCs 平衡图（单位：t/a）

2.4 污水处理站废气

由本项目废水性质可知，有机废水 COD_{Cr} 的浓度较高，生化处理（厌氧水解）过程中会产生一定的恶臭气体，污染物主要为氨、硫化氢、臭气浓度。本项目油墨废液有机物含量以及 COD_{Cr} 的浓度较高，会逸散少量有机废气。另外，本项目生产废水中含有具有挥发性的酸（硫酸、盐酸等）等。

（1）恶臭气体

本项目污水处理站的氨、硫化氢产生量类比同类项目江门崇达电路技术有限公司污水处理站的实测数据，结合江门崇达公司现有项目的废水处理量及恶臭污染物产生量，单位废水产生量恶臭污染物氨、硫化氢产生系数分别为 0.0013kg/m³、0.00013kg/m³。

本项目各生产线的原辅料类型、镀覆工艺、镀种、污染控制措施均与江门崇达公司相似，江门崇达公司满足类比法的使用要求。类比可行性具体如下：

表 4.1-26 类比可行性一览表

类别	江门崇达电路技术有限公司	本项目	适用原则	是否满足类比条件
产品	线路板	线路板	基本一致	满足
生产工艺	钻孔、压合、沉铜、DES、阻焊、显影、丝印、镀铜、化镍、镀金、镀银、清洗等	钻孔、压合、沉铜、DES、阻焊、显影、丝印、镀铜、沉金、沉镍、清洗等	基本一致	满足
原辅材料	覆铜板、垫板、微蚀液、棕化液、除油剂、沉铜药水、蚀刻液、阻焊油墨、文字油墨、硫酸铜、铜光剂、盐酸、硫酸、氢氧化钠、化镍液等	覆铜板、显影液、棕化剂、沉铜液、蚀刻液、阻焊油墨、文字油墨、硫酸铜、铜光剂、盐酸、硫酸、氢氧化钠、化镍药水等	基原辅料类型相似	满足
废水类型	含氰废水、含镍废水、含银废水、络合废水、有机废水、一般清洗废水、综合废水、酸性废水、高氨氮废水	含氰废水、含镍废水、络合废水、有机废水、低浓度无机废水、综合废水、酸性废水、高浓度有机废水、低浓度有机废水	相似	满足
污染控制措施	采用化学沉淀法、碱性氯化法、酸析法、芬顿氧化法、混凝-沉淀、生化处理、RO膜分离等废水处理工艺	采用化学沉淀法、碱性氯化法、酸析法、芬顿氧化法、混凝-沉淀、生化处理、超滤UF+反渗透RO分离等废水处理工艺	相似	满足

根据水平衡分析，本项目废水处理站废水处理量为 1275.78m³/d，因此氨、硫化氢的产生源强具体见下表。

表 4.1-27 本项目废水处理站恶臭气体产生源强核算表

项目	废水处理量 (m ³ /d)	单位废水产生量恶臭 污染物产生系数 (kg/m ³)	污染物有组织产 生量 (t/a)	收集率	污染物无组织 产生量 (t/a)
氨	1275.78	0.0013	0.498	60%	0.332
硫化氢		0.00013	0.050	60%	0.033

(2) 有机废气

废水处理过程中会逸散出有机废气的环节主要为油墨废液调节池以及 pH 反应池。参照《石油化工业 VOCs 污染源排查工作指南》中的系数法对废水处理设施逸散的有机废气产污系数，具体计算公式如下：

$$E_{\text{废水}} = \sum_{i=1}^n (EF \times Q_i \times t_i)$$

式中：

$E_{\text{废水}}$ ——统计期内废水的 VOCs 产生量，千克；

EF ——废水收集/处理设施 i 的产污系数，千克/立方米，见表 1.7.2-37；

Q_i ——废水收集/处理设施 i 的废水处理量，立方米/小时；

t_i ——统计期内废气处理设施 i 的运行时间，小时。

表 4.1-28 废水收集或处理设施 VOCs 产污系数

适用范围	单位排放强度 (千克/立方米)
废水处理厂-废水处理设施	0.005

根据本项目油墨废液的产生量以及日处理量，以及 pH 反应池的处理水量，可核算出本项目废水处理过程有机废气的产生量具体见下表。

表 4.1-29 本项目废水处理站 TVOC 产生源强核算表

废水处理设施	废水处理量 (m ³ /d)	TVOC 单位排放强 度 (kg/m ³)	TVOC 产生量 (t/a)	收集 率	TVOC 有组织产 生量 (t/a)	TVOC 无组织产 生量 (t/a)
高浓度有机 废水调节池	32.04	0.005	0.048	60%	0.029	0.019
合计		/	0.048		0.029	0.019

根据建设单位提供资料，拟对废水处理站的预处理工段、生化处理工段的构筑物/池体（主要为各类废水的调节池、pH 反应池、氧化反应池、破络反应池、混凝反应池、絮凝反

应池、除磷反应池、污泥池、厌氧池、好氧池、缺氧池）均加盖密闭抽风收集废气，设计的收集风量由两部分组成，包括池体换气产生的废气量，以及好氧池曝气量。根据《城镇地下水污水处理设施通风与臭气处理技术标准》（DB JT 15-202-2020），预处理区的进水池换气次数为 2 次/h，生化区缺氧池和厌氧池换气次数为 2 次/h，生化池、好氧池换气次数为 4 次/h，二沉池、高效沉淀池等换气次数为 2 次/h，因此本项目换气量按各类调节池、反应池及厌氧池、缺氧池液池面积，以及上方预留 0.5~1m 的储气空间，计算出的池体的储气量，按 5 次/h 的换气次数；好氧池曝气量按 110%的曝气风量计。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）》（粤环函〔2023〕538 号）的参考集气效率，单层密闭负压的收集效率为 90%，考虑到池体会预留检修开口，检修进出会有无组织废气逸散，因此本项目废水处理站废气收集率取 60%，收集的废气采取弱酸喷淋吸收法进行处理后通过排气筒高空排放。本评价取氨、硫化氢的去除率为 90%，有机废气去除率为 10%。因此，本项目废水处理站恶臭废气的产排源强具体见下表。

表 4.1-30 本项目废水处理站废气产排源强一览表（有组织）

排气筒	风量 (m³/h)	项目		氨	硫化氢	TVOC	臭气浓度
DA010	16000	产生 情况	产生浓度 (mg/m³)	4.319	0.432	0.251	630
			产生速率 (kg/h)	0.069	0.007	0.004	/
			产生量 (t/a)	0.498	0.050	0.029	/
		处理措施		一级化学喷淋吸收法			
		去除效率		90%	90%	10%	/
		排放 情况	排放浓度 (mg/m³)	0.432	0.043	0.225	630
			排放速率 (kg/h)	0.007	0.001	0.004	/
			排放量 (t/a)	0.050	0.005	0.026	/
排放标准	/	/	排放限值 (kg/h)	20	1.3	100 (70)	15000 (无量纲)

表 4.1-31 本项目废水处理站恶臭废气产排源强一览表（无组织）

	污染物	污水处理站
无组织排放量 (t/a)	氨	0.332
	硫化氢	0.033
	TVOC	0.019
无组织排放速率 (kg/h)	氨	0.046
	硫化氢	0.005
	TVOC	0.003
排放高度 (m)		15

废水处理站拟采取的污染防治措施如下：

①水解池定期排泥，并安装搅拌设备，使废水在厌氧池中混合充分，不存在死角；合理控制厌氧停留时间。

②充分利用污水站周围空地，种植能吸收恶臭气味的绿化树种，合理培植乔木、灌木（应以赏花类为主）、草坪相结合的绿化带。

2.5 食堂油烟废气

项目员工在员工食堂用餐。厨房拟设置 9 个炉头，单个基准炉头额定风量为 2000m³/h，平均使用时间为 4 小时/天，300 天/年，则油烟废气产生量为 18000m³/h，2160 万 m³/a。一般厨房的食用油耗油系数为 7kg/100 人·d，员工 2000 人，则一天的食用油用量为 28kg（8.4t/a），油的挥发量一般占总耗油量的 3%，则油烟的产生量约为 0.126t/a，油烟产生浓度约为 5.83mg/m³，油烟经厨房设置的油烟净化设备处理后排放，处理效率取 85%，排放油烟浓度为 0.88mg/m³，油烟排放量为 0.0189t/a。处理后油烟可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）排放浓度限值要求 2.0mg/m³。油烟经静电油烟净化器处理后通过食堂油烟排气筒排放。

2.6 储罐大小呼吸

本项目盐酸、硫酸和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《硫酸工艺设计手册 物化数据篇》，25℃下 98%硫酸的硫酸蒸气分压约 0.0452Pa、25℃下 25%硫酸的硫酸蒸气分压约 7.3×10^{-13} Pa、25℃下 5%硫酸的硫酸蒸气分压 $< 1.33 \times 10^{-13}$ Pa，挥发性很低，因此，本评价不考虑硫酸储存过程无组织排放量。根据《石油化工设计手册 修订版 第一卷石油化工基础数据》，硝酸废液（25%硝酸溶液）硝酸的蒸汽压力 < 12 Pa，挥发性很低，因此，本评价不考虑硝酸废液中硝酸储存过程无组织排放量。

根据《环境保护计算手册》，罐区大小呼吸计算公式如下：

● “小呼吸”损耗

“小呼吸”损耗是由于温度和大气压力的变化引起罐内蒸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：

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

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、氮氧化物 63；

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》、《化工物性算图手册》(刘光启等, 2002), 本评价取常温 25℃下, 31%盐酸溶液氯化氢的蒸汽压力为 3.173kPa, 酸性蚀刻再生液 (约含 16%氯化氢溶液) 和酸性蚀刻废液再生系统增量液 (约含 16%氯化氢溶液) 的蒸汽压力为 9.133Pa, 68%硝酸溶液硝酸的蒸汽压力为 454Pa。

D : 罐的直径 (m), 5m³ 储罐直径为 2m、10m³ 储罐直径为 2.2m;

H : 平均蒸汽空间高度 (m), 5m³、10m³ 储平均蒸汽空间高度分别取 0.3、0.5m;

ΔT : 一天之内的平均温度差 (℃), 本项目储罐为室内储罐, 室内日平均日温差为 5℃左右;

F_p : 涂层因子 (无量纲), 1~1.5, 由于本项目储罐位于室内, 储罐表层吸收阳光的能力不受涂层材质影响, 因此储罐 F_p 取均值 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。

● “大呼吸”损耗

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

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

式中: LW : 固定项罐的“大呼吸”排放量 (kg/m³投入量)。

M : 罐内蒸气的分子量, 盐酸 36.5、硝酸 63;

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、蚀刻废液、硝酸等储罐的大小呼吸损失量计算结果见下表。

表 4.1-32 本项目主要储罐的大小呼吸损失量计算结果表 单位:t/a

项目	产排量		
	大呼吸	小呼吸	合计

氯化氢	0.05	0.009	0.059
氮氧化物	0.0002	0.0004	0.0006

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。

2.8废气污染源强统计

表 4.1-33 本项目废气污染源强产排情况统计一览表 单位：t/a

项目	污染物名称	产生量	排放量	排放去向
有组织工艺废气	颗粒物	10.643	1.064	通过排气筒高空排放
	硫酸雾	11.740	1.057	
	氯化氢	13.581	0.614	
	氮氧化物	5.94	0.802	
	氰化氢	0.0368	0.0033	
	氯气	207.9	0.05	
	VOCs	21.817	3.273	
	甲醛	0.182	0.036	
	甲醇	0.364	0.073	
无组织工艺废气	颗粒物	1.183	1.183	排放至大气环境
	硫酸雾	1.174	1.174	
	氯化氢	1.309	1.309	
	氮氧化物	0.594	0.594	
	氰化氢	0.003	0.003	
	VOCs	1.652	1.652	
	甲醛	0.020	0.020	
	甲醇	0.040	0.040	
废水处理站有组织	氨	0.498	0.050	通过排气筒高空排放
	硫化氢	0.050	0.005	
	TVOC	0.029	0.026	
废水处理站无组织	氨	0.332	0.332	排放至大气环境
	硫化氢	0.033	0.033	
	TVOC	0.019	0.019	
员工食堂	油烟	0.0189	0.0189	通过排气筒高空排放

3.大气环境保护距离

根据《江海产业集聚发展区规划环境影响报告书》及其审查意见（江环函〔2022〕245号）：有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楼、学校、医院等环境敏感点设置不低于 100 米环境保护距离。因此，本项目在生产厂房、废水处理站、危废间、危化品仓库外设置 100 米的环境防护距离，防护距离包络线图见附图 19。

4.废气污染防治措施可行性分析

4.1 废气处理工艺技术可行性分析

根据建设单位提供资料，本项目各生产车间中，贴膜机、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，属于微正压车间；其他生产车间均为普通车间。

A.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。

B.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；电镀车间抽风采用“设备工位点对点设置抽排风支管+车间抽排风（采取在设备抽风主干管上局部开设百叶窗”方式），收集的废气去往废气处理设施处理。

本项目营运期生产工艺废气污染物主要包括：颗粒物、酸雾（硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、甲醛、氯气）、有机废气（TVOC、非甲烷总烃）等。本项目主要废气污染治理措施下表。

表 4.1-34 本项目各废气污染治理措施一览表

废气种类	废气末端处理措施
含尘废气	颗粒物：布袋除尘装置/湿式喷淋塔
酸雾废气	H ₂ SO ₄ 、HCl、甲醛、氯气、NO _x ：碱液喷淋/二级碱液喷淋； HCN：次氯酸钠+氢氧化钠喷淋预处理后再进行碱液喷淋；
有机废气	阻焊工序、字符丝印、印网清洗、酒精擦拭、菲林清洗和压合有机废气：水喷淋/碱液喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+RTO 装置；

1.颗粒物

含尘废气主要来钻孔及锣边成型加工等工序，针对产生的颗粒物废气，共采用 3 套布袋除尘器进行处理。

工艺流程说明：（1）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。（2）水喷淋塔：上部

垂直布置有数个螺旋型喷嘴，含尘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，烟尘废中的烟尘粒子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，从而使含尘废气得以净化排放，然后经过除雾器后高空排放。

另外，调查资料显示，布袋除尘器对于 $0.1\mu\text{m}$ 的尘粒，其分级除尘效率可达 95%，对于大于 $1\mu\text{m}$ 的尘粒，可以稳定地获得 99% 以上的除尘效率。考虑到线路板金属颗粒物具有密度大、颗粒小、不易收集等特点。本评价保守估算，按布袋除尘效率为 99% 考虑。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）的附录 B 废气和废水防治可行技术参考表，对于电子电路制造排污单位产生的颗粒物，废气防治可行技术包括袋式除尘法，滤筒除尘法，滤板式除尘法。因此，本项目拟采取袋式除尘装置处理颗粒物，属于技术规范中规定的可行技术。

因此，本项目的颗粒物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，粉尘废气处理达标后引至高空排放，该处理工艺在技术上是合理可行。

2.酸雾

本项目酸雾废气主要包括硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、氯气等酸性废气污染物，其中，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、电镀铜工序等；氯化氢主要来自酸性蚀刻工序、酸性蚀刻废液再生、沉铜活化及电镀铜工序（电镀铜主要是调节 pH 和槽液中的 Cl^- ，使用量较少，本评价不考虑其源强）；氮氧化物主要来自退镀及化镍缸定期炸缸工序；氰化氢主要来自沉金工序使用的氰化亚金钾；甲醛主要来自沉铜工序（作为还原剂）；氯气主要来自酸性蚀刻废液再生系统。

（1）废气收集方式

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

第一种为垂直线，包括 3 条环形镀铜线、3 条化学镍金线、3 条化学镍钯金线，建设单位在这种生产线的四面及顶部设置围护，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，整个半封闭维护的车间换气次数均在 20 次以上，收集效率参考《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 的“VOCs 产生源设置在密闭车间、密闭设备（含反应釜）、密闭管道内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压”按 90%计算。

第二种生产线为水平线，除了垂直线以外的生产线均为水平线，水平线工作过程中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，抽出的工艺废气引至楼顶集中处理，收集效率参考《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 的“设备有固定排放管（或口）直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，且进出口处有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发。”按 95%计算。

酸性蚀刻废液再生系统自带“循环再生缸、铁还原吸收缸”，均为密闭吸收系统，其无组织排放量极少。

（2）废气治理方式

本项目共设置 17 套碱液喷淋处理装置，碱液喷淋处理原理如下：废气经由填充式洗涤塔和洗涤液进行吸收中和（利用填充物增加接触表面积），以去除废气中有害微粒物质，废气经由填充式洗涤塔，采用气液逆向吸收方式处理以雾洒而下产生小水滴，废气则由塔底逆向流达到气液接触之目的，此处理方式可冷却废气温度、气体调理及颗粒去除，为确保塔内气体之均匀分布及气液之完全接触，因此采用具有稀疏表面的良好填充滤材，较大之自由表面积使气体、液体之间停留时间增长，同时填充滤材之选用应有适当的空隙以减少气体向上之阻力，减少洗涤塔之压降力，再经过除雾处理后排入大气中，见下图。

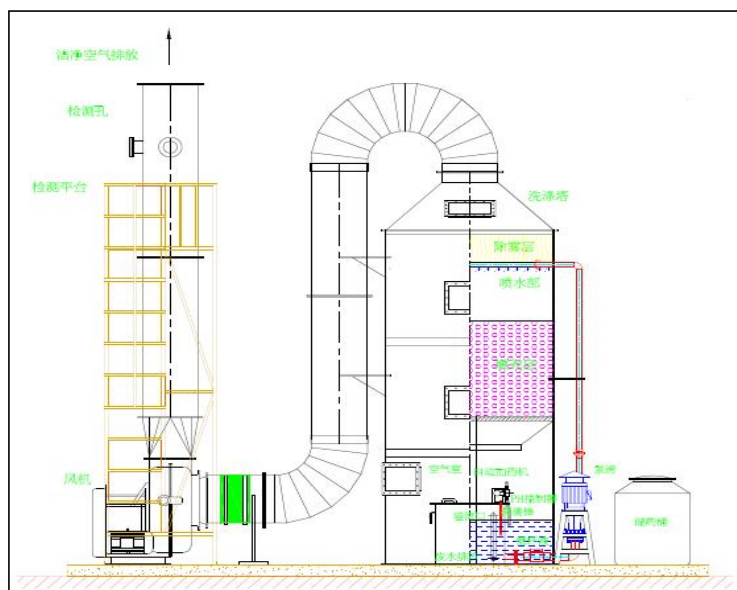
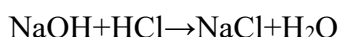
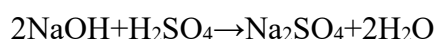


图 4.1-5 填料喷淋处理系统图

氯化氢、硫酸雾：考虑其与碱液极易发生中和反应，并结合排放标准要求，采用碱液喷淋处理工艺，根据《线路板生产废气的治理》（华南理工大学化学学院，岑超平、古国榜. 环境科学与技术，2001 年第 4 期），线路板生产酸雾废气以碱性水溶液作吸收剂处理后，酸性废气的去除率在 90%以上。据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 F 的表 F.1 电镀废气污染治理技术及效果中可知，硫酸雾的去除率可达到 90%以上，氯化氢的去除率可达到 95%以上。因此，本项目的硫酸雾、氯化氢的去除率按 90%考虑。

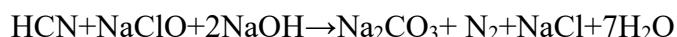


硝酸雾（以氮氧化物计）：电镀退镀工序的硝酸雾主要为 NO 和 NO₂，采用“氢氧化钠+碳酸钠”溶液双层喷淋吸收法是在实际中广为使用。NaOH 吸收液和碳酸钠吸收液的浓度一般控制在 10%左右。根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 F 的表 F.1 电镀废气污染治理技术及效果中可知，采用 10%碳酸钠和氢氧化钠溶液中和硝酸雾废气时，氮氧化物的去除率≥85%。本项目采用两级碱液喷淋措施，因此，本评价氮氧化物去除率可达到 85%。



甲醛：由于其极容易溶于水，和硫酸废气一并通过喷淋废气处理装置处理。类比调查，本评价按 80%考虑。

氰化氢：先单独收集、预处理，采用次氯酸钠+氢氧化钠溶液喷淋预处理后再汇入碱液喷淋塔。参照《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984-2018）附录 F 电镀废气污染治理技术及效果中氰化氢废气采用喷淋塔吸收氧化法，氰化物去除率 90%~96%，本项目采取的次氯酸钠+氢氧化钠溶液喷淋中的次氯酸钠能对氰化氢废气起到氧化作用，氢氧化钠起到中和作用，故氰化氢的设计去除效率为 90%。



氯气：氯气属于酸性气体，与碱极易发生中和反应，采用碱喷淋方法处理。参考同类线路板企业先进电子（珠海）有限公司 2023 年 5 月 4 日~5 月 5 日的验收监测数据可知，经碱液喷淋后氯气的去除率达到 $\geq 93\%$ 。氯气易溶于水、碱液，氯气溶于水产生盐酸、次氯酸，本项目拟采用碱液喷淋处理含氯气的废气，处理效率比水喷淋更好。综上保守考虑，本评价取氯气的去除效率为 90%。



根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）的附录 B 废气和废水防治可行技术参考表，对于电子电路制造排污单位产生的氮氧化物、氯化氢、氨、硫酸雾、甲醛、氰化氢等废气，废气防治可行技术包括碱液喷淋洗涤吸收法、酸液喷淋洗涤吸收法，因此，本项目拟采取酸/碱液喷淋工艺处理酸雾废气，属于技术规范中规定的可行技术。

本项目酸雾废气采取上述处理措施后，可使得电镀（含镀前处理、镀上金属层及镀后处理）环节产生的硫酸雾、氰化氢等污染物排放满足《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”；其他环节产生的颗粒物、甲醛、硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、氯气满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。最终经排气筒高空排放，该处理工艺在技术上是合理可行。

3.有机废气

有机废气主要来自阻焊油墨丝印、字符丝印、印网清洗、酒精擦拭、菲林清洗和压合。甲醛、甲醇来自沉铜。

（1）废气收集方式

①**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，均设置于双层密闭车间内，内层空间密闭正压，外层空间密闭负压，烤箱顶部直连抽风的方式集中收集废气，有

机废气收集效率参考《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 的“双层密闭空间”可取 98%。

②**文字工序**：含丝印和后烤两个步骤。其中，文字丝印+后固化烤箱均设置于双层密闭车间内，内层空间密闭正压，外层空间密闭负压，文字后固化设置废气抽排风管的废气收集方式，有机废气收集效率参考《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 的“双层密闭空间”可取 98%。

预烤后经图形转移、文字丝印后进入文字烤炉，阻焊后烤和文字后烤合并于文字烤炉中进行。

③**菲林清洗**：本项目菲林清洗设置在全封闭的显影房内操作，采用密闭车间负压收集废气，有机废气收集效率参考《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 的“VOCs 产生源设置在密闭车间内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压”按 90%计算。

④**沉铜工序**：和前文酸性废气水平线收集方式相同。

⑤**压合**：压合设置在密闭车间内，采用密闭车间负压收集废气，有机废气收集效率参考《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 的“VOCs 产生源设置在密闭车间内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压”按 90%计算。

⑥**酒精擦拭**：酒精擦拭设置在密闭车间内，采用密闭车间负压收集废气，有机废气收集效率参考《广东省工业源挥发性有机污染物减排量核算方法（2023 修订版）》中表 3.3-2 的“VOCs 产生源设置在密闭车间内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压”按 90%计算。

（2）废气治理方式

根据废气特点，本项目将配套设置 3 套“预处理（水喷淋/碱液喷淋+高效过滤器）+沸石转轮吸附/脱附+蓄热燃烧（RTO）”组合装置用于处理阻焊油墨丝印、字符丝印、印网清洗、酒精擦拭、菲林清洗和压合工序的有机废气。

组合装置中喷淋系统用于预处理油墨中的水溶性成分，如丙二醇甲醚醋酸酯、二丙二醇甲醚、二乙二醇乙醚醋酸酯、酒精等，再通过高效过滤器去除废气中的水雾和油雾，以免堵塞后续的吸附系统（沸石转轮或活性炭），针对使用油墨、稀释剂等工序产生的有机废气，采用沸石转轮进行吸附浓缩，将有机废气浓缩转换成小风量高浓度废气，脱附下来的高浓废气进入蓄热燃烧装置（约 760~850℃）分解成无害化的 CO₂ 和 H₂O。

采取以上措施后，挥发性有机物排放满足广东省《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”。

①喷淋塔

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酸/碱液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后续处理工序。

②高效过滤器

由于有机废气经过喷淋塔处理后会带有水雾颗粒，如果直接进入活性炭吸附系统会堵塞活性炭的空隙，导致吸附效率降低甚至失效。根据项目 TVOC 废气的排放情况，选用高效过滤器作为预处理装置。该装置采用三级过滤处理方式，第一级：G3 级玻璃纤维棉；第二级：G4 初效过滤棉；第三级：F7 高效无纺布滤袋。经处理装置净化后，废气中的颗粒物与水溶胶含量浓度 $\leq 5 \sim 10 \text{mg/Nm}^3$ 。

④沸石转轮

沸石转轮浓缩单元分为吸附区域、脱附区域、冷却区。主要包含：转轮驱动器、转轮出口调节阀、脱附入口调节阀、脱附出口调节阀、脱附入口热电偶、脱附出口热电偶等。

沸石吸附转轮组合为一中心轴承与转体，转体由沸石吸附介质与陶瓷纤维制成。转轮上包含用以分开处理废气及处理后释出干净气体的密封垫，其材质为需能承受 VOCs 腐蚀性 & 高操作温度的柔材料制成（氟橡胶）。密封垫将蜂巢状沸石吸附转轮组合隔离成基本吸附区及再生脱附区。通常吸附区较大，而脱附区则为较小且面积相等处理侧。有时为特殊需求亦可分成更多串联区；而吸附转轮由一组电动驱动设备用以旋转转轮，转轮处理时为可变速、且可控制每小时旋转 2 至 5 转之能力。

工厂所排放出 VOCs 废气进入系统后，第一阶段系经过疏水性沸石转轮，VOCs 污染物首先于转轮上进行吸附；第二阶段脱附程序是将排放废气经热交换成约 180°C ，使其通入转轮内利用高温将有机物脱附下来，脱附下来的高浓废气进入 760°C 左右的燃烧装置中进行燃烧处理，如此可以减少后续废气处理单元尺寸、操作经费。

⑤RTO 焚烧炉

氧化炉设备把有机废气预热至 300℃左右，在氧化室加热升温至 300℃以上，使废气中的 VOC 氧化分解成为无害的 CO₂和 H₂O，废气中所含有机物在热氧化室充分氧化分解，氧化温度维持在 760~850℃；氧化时的高温气体的热量被蓄热体“贮存”起来，用于预热新进入的有机废气，从而节省升温所需要的燃料消耗，降低运行成本。

工艺废气由管道引出后，由主风机热力式焚烧设备内，三室蓄热陶瓷热力焚烧装置。一个焚烧炉膛，三个陶瓷蓄热体，通过阀门的切换，回收高温烟气温度，达到节能净化效果。待处理有机废气经废气风机进入蓄热室 A 的陶瓷介质层（该陶瓷介质“贮存”了上一循环的热量），陶瓷释放热量，温度降低，而有机废气吸收热量，温度升高，废气离开蓄热室后以较高的温度进入氧化室，此时废气温度的高低取决于陶瓷体体积、废气流速和陶瓷体的几何结构。在氧化室中，有机废气再由燃烧器补燃，加热升温至设定的氧化温度。使其中的有机物被分解成二氧化碳和水。由于废气已在蓄热室内预热，燃烧器的燃料用量大为减少。氧化室有两个作用：一是保证废气能达到设定的氧化温度，二是保证有足够的停留时间使废气中的 VOC 充分氧化，本工程设计停留时间大于 1.2 秒。废气流经蓄热室 A 升温后进入氧化室焚烧，成为净化的高温气体后离开氧化室，进入蓄热室 B（在前面的循环中已被冷却），释放热量，降温后排出，而蓄热室 B 吸收大量热量后升温（用于下一个循环加热废气）。处理后气体离开蓄热室 B，经烟囱排入大气。一般情况下排气温度比进气温度高约 30℃左右。循环完成后，进气与出气阀门进行一次切换，进入下一个循环，废气由蓄热室 B 进入，蓄热室 C 排出，能量被 C 炉内的陶瓷蓄热体截留，用于下一次循环。如此交替循环，产生的能量全部被蓄热体贮存起来，用于预热入口废气，达到节能效果。

当处理设备停机或出现故障时，生产线产生的废气由手动紧急排放阀或阀门紧急排放状态通过烟囱直接排放。

处理装置上设有温度检测元件，保证设备正常安全运行。

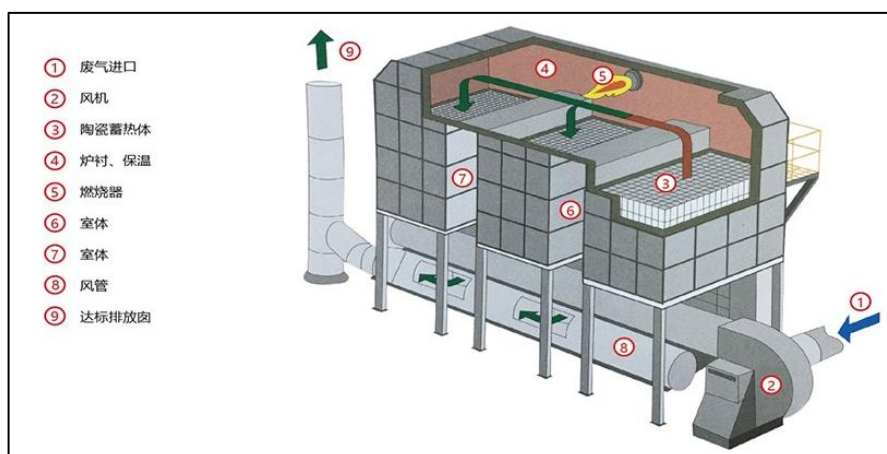


图 4.1-6 RTO 炉工艺流程三维模拟图

综上，本项目产生的有机废气采用“水喷淋/碱液喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+RTO 装置”处理达标后引至高空排放。

(3) 有机废气处理工艺多方案比选

常见的有机挥发性气体处理工艺根据浓度的不同及自身是否具备回收价值可分为多种不同的处理工艺。

①冷凝法：有机废气中含有一部分是高温可挥发性气体，用水直接冷凝并进行吸收，可将有机废气降温，可挥发性气体冷凝化，随水流带走，从而将其去除。此方法对于气体中 VOCs 小于 $5000\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的条件下，去除效率较低，故多作为一级净化。

②吸收法：吸收法净化有机废气，最常用的是用于净化水溶性有机物。特别是在处理使用有机溶剂的一些行业，如喷漆、绝缘材料等的生产工程中，所排放的废气不能完全达到工业应用水平。主要影响吸收法应用范围的因素是：对有机废气的吸收一般为物理吸收，吸收剂吸收容量有限。

③吸附法：吸附法是将废气通过吸附剂后，把有机物挡隔在吸附剂上，从而达到去除有机废物的目的。一般吸附剂常用有活性炭、硅胶、分子筛等，其中最广泛的、效果最好的吸附剂是活性炭。

④燃烧法：一般的有机废气为可燃气体，所以可以对其采氧化还原的燃烧净化方法。对有机废气进行燃烧时，各种有机物都可以在高温下完成氧化为二氧化碳、水和其他组分的氧化物。燃烧法分为直接燃烧法和催化燃烧法两种。

⑤等离子体分解法：近年来，等离子体分解法去除气态污染物正成为新的研究热点。该技术是利用介质阻挡放电（DBD）产生的非平衡态等离子体对常压下流动态含有机化合物的

废气进行处理。优点在于处理效率高、能量利用率高、设备维护简单、费用低，但有处理量小，易产生二次污染物等缺点。

⑥光氧催化法：光分解气态有机物主要有两种形式：一种是直接光照（用合适波长）使有机物分解；另一种是在催化剂存在下，光照气态有机物使之分解。其基本原理就是利用高能高臭氧 UV 紫外线光束分解空气中的氧分子产生游离氧，即活性氧，因游离氧所携正负电子不平衡所以需与氧分子结合，进而产生臭氧。众所周知臭氧对有机物具有极强的氧化作用，对有机废气有极强的去除效果。

⑦生物法：指利用附着在反应器内填料上的微生物将废气中的污染物转化为简单的无机物（CO₂、H₂O 和 SO₄²⁻等）和微生物细胞质的方法。该方法具有处理成本低、无二次污染的特点，在国内外得到了迅速发展，尤其适合于低浓度且宜生物降解的气体。

以上几种有机废气处理方法各有优缺点，下面进行比较分析：

表 4-1 有机废气治理措施比选

净化方法	方法要点	适用范围	优缺点
燃烧法	将废气中的有机物作为燃料烧掉或将其在高温下进行分解温度范围为 600~1100℃	中高浓度	净化效率高，无二次污染
催化燃烧法	在氧化催化剂的作用下，氧化成无害物质，温度范围200~400℃	高浓度，连续排气且稳定	为无火焰燃烧，温度要求低、可燃组分浓度和热值限制较小、但催化剂价格高
吸附法	吸收剂进行物理吸附，常温	低浓度	净化效率高、但吸附剂有吸附容量限制
吸收法	物理吸收，常温	含颗粒物的废气	吸收剂本身性质不理想、吸收剂再生处理不好
冷凝法	采用低温，是有机组分冷却至露点下，液化回收	高浓度	要求组分单纯、设备和操作简单，但经济上不合算
生物法	废气被微生物氧化分解成为CO ₂ 、H ₂ O，达到净化的目的	低浓度	设备前期投入较高，日常管理要求较严格
UV光解	有机物分解为CO ₂ 、H ₂ O和其他组分的氧化物，无二次污染；适用于各种气量。	低浓度	处理效率一般，一般作为前处理设施

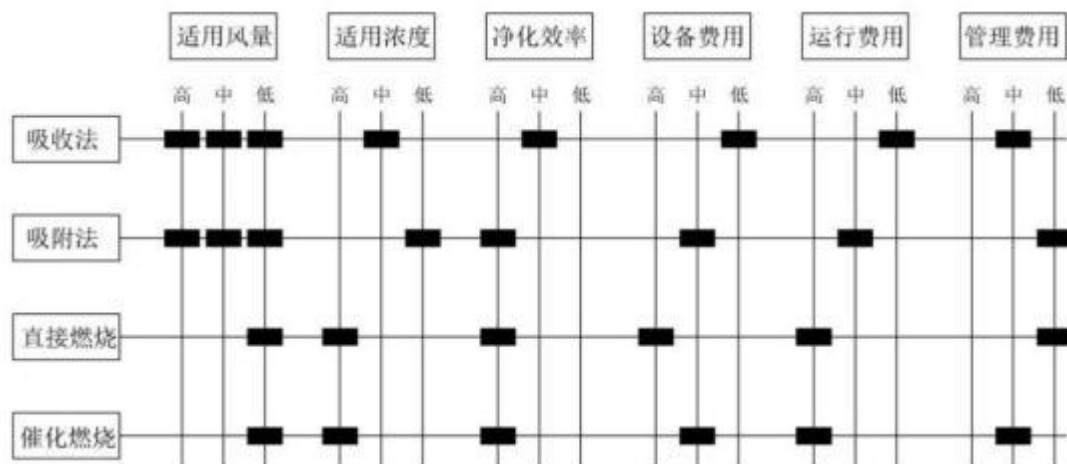


图 4.1-7 有机废气处理方法的适用性与经济性比较图

生物法适用于浓度低，易被微生物降解的有机废气，对于组分复杂难以被微生物降解的有机废气，其经济性和适用性较差。活性炭吸附法，选用蜂窝碳作为活性炭吸附装置填料，蜂窝碳为多孔蜂窝状，内部可根据要求造孔，具有空气结构发达，比表面积大，流体阻力小等优点，具有优良的吸附性能，适合大排量，低浓度的有机废气净化选用。光催化及低温等离子由于净化效率较低难以满足废气排放标准。

热分解工艺一般分为直燃（TO）、蓄热燃烧（RTO）、催化燃烧（CO）、蓄热催化燃烧（RCO）4 种，只是燃烧方式和换热方式的两两不同组合，主要可以用于处理吸附浓缩气，也可以用于直接处理废气浓度 $>3.5\text{g/m}^3$ 的中高浓度废气。

A.TO 是将高浓废气送入燃烧室直接燃烧（燃烧室内一般有一股长明火），废气中有机物在 750°C 以上燃烧生成 CO_2 和水，高温燃烧气通过换热器与新进废气间接换热后排掉。

B.RTO 的燃烧方式与 TO 相同，只是将换热器改为蓄热陶瓷，高温燃烧气与新进废气交替进入蓄热陶瓷直接换热，热量利用率可提高到 90% 以上，理念先进，运行成本较低，是目前国家主推的废气治理工艺。

C.CO 是采用贵金属催化剂降低废气中有机物与 O_2 的反应活化能，使得有机物可以在 $250\sim 350^{\circ}\text{C}$ 较低的温度就能充分氧化生成 CO_2 和 H_2O 属无焰燃烧，高温氧化气通过换热器与新进废气间接换热后排掉，热量利用率一般 $\leq 75\%$ ，常用于处理吸附剂再生脱附出来的高浓废气。

D.RCO 燃烧方式与 CO 相同，换热方式与 RTO 相同，投资堪比 RTO。

通过以上对比，结合建设单位实际情况，本项目有机废气采用水喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+RTO 装置处理。

(4) 可脱附性分析：基于沸点与工艺匹配性

线路板防焊油墨的成分为环氧丙烯酸树脂<25%、硫酸钡<50%、绿色分及其他色粉<1%、滑石<5%、光聚合引发剂<5%、胺类化合物<5%、消泡剂及其他<5%、二乙二醇乙醚醋酸酯<15%、二丙二醇甲醚<5%、丙二醇甲醚乙酸酯<1%、石脑油<5%，阻焊油墨稀释剂主要成分为丙二醇甲醚醋酸类根据防焊油墨及稀释剂的成分组成，废气中主要挥发性有机物（VOCs）包括以下五类：

表 4.1-35 防焊油墨主要成分挥发情况一览

化学物质	分子类型	沸点范围	在废气中的角色
二乙二醇乙醚醋酸酯（DEGEEA）	酯类	217–219℃	主要溶剂，高沸点酯类，延长干燥时间
二丙二醇甲醚（DPM）	醚类	190℃	稀释剂组分，中等沸点醚类，改善流平性
丙二醇甲醚乙酸酯（PMA）	酯类	145–146℃	稀释剂核心成分，低沸点酯类，主导挥发速率
石脑油	混合烃类	30–220℃	溶剂组分，含 C ₅ –C ₁₁ 烷烃、环烷烃及芳烃
胺类化合物	氮化物	<5%	促进固化反应，部分具挥发性

文字油墨主要成分为丙烯酸酯单体 45%-50%、丙烯酸酯 30%-35%、光引发剂 5%-10%、无机颜料 5%-10%、聚羧酸盐类 1%-5%、2,2-二羟甲基丁醇 0.1%-1%。文字油墨中的有机组分中，仅部分具备显著挥发性，其余为低挥发或非挥发性助剂：

表 4.1-36 文字油墨主要成分挥发情况一览

化学物质	分子类型	沸点范围	挥发性评估
丙烯酸酯单体（如 BMA、EHA）	丙烯酸酯类	150–250℃	中高挥发性
丙烯酸酯（低分子量）	丙烯酸酯类	160–220℃	中等挥发性
光引发剂（如 1173、184）	芳香酮类	200–250℃	低挥发性（浓度 <10%）
2,2-二羟甲基丁醇	多元醇类	240℃（分解前）	极低挥发性
聚羧酸盐类	高分子表面活性剂	>300℃（不挥发）	非挥发性

沸石转轮吸附/脱附技术的有效操作区间为 60–220℃，其脱附效率高度依赖目标 VOCs 的沸点是否处于该窗口内。

① 丙二醇甲醚乙酸酯（PMA，145–146℃）：沸点远低于 220℃，极易在 180–200℃ 热风下高效脱附。

② 二丙二醇甲醚（DPM，190℃）：处于脱附温度中段，吸附容量稳定，脱附率 >95%。

③ 二乙二醇乙醚醋酸酯（DEGEEA，217–219℃）：接近上限，但仍在沸石分子筛可脱附范围内，工程案例证实其脱附效率达 92–96%。

④ 石脑油（30–220℃）：含大量低沸点组分（如己烷、庚烷），易脱附；高沸点组分（如 C₁₀+）占比低，不影响整体脱附性能。

⑤ 丙烯酸酯单体（150–220℃）：脱附效率 >90%，与 PMA、DPM 同属易脱附组分

⑥ 丙烯酸酯（160–220℃）：与 DEGEEA 沸点重叠，脱附行为一致。

⑦ 光引发剂（200–250℃）：虽略超上限，但因浓度极低，吸附容量小，脱附仍可完成。

⑧ 2,2-二羟甲基丁醇：无挥发，不参与吸附-脱附循环。

因此，所有主要 VOCs 沸点均落在沸石转轮脱附温度窗口内，具备良好可脱附性，为后续 RTO 处理提供高浓度浓缩气流基础。

（5）工艺协同性：沸石转轮 + RTO 闭环机制

① 沸石脱附温度：180–220℃（热空气再生）

② RTO 催化氧化温度：760–850℃

③ 温度匹配性：脱附气流经浓缩后浓度提升 20–40 倍，进入 RTO 时无需额外预热即可达到起燃温度，实现热能自持运行。

线路板防焊油墨废气中的有机物以酯类（PMA、DEGEEA）和醚类（DPM）为主，其沸点分布（145–219℃）与沸石转轮脱附温度区间（60–220℃）高度匹配，具备优异的可脱附性。文字油墨组分中，所有具挥发性成分均在沸石转轮脱附窗口内，未引入不可脱附污染物，系统兼容性未受影响。结合 RTO 工艺，形成“吸附浓缩—高温脱附—蓄热氧化”闭环系统，技术成熟、效率稳定，是当前线路板行业 VOCs 治理的主流方案。

（6）废气处理设施效率可行性论证

① 去除效率参考值

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538 号）中表 3.3-3 废气治理效率参考值，“燃烧及其组合技术”中“旋转式分子筛吸附-脱附-蓄热燃烧（RTO）”治理效率参考值为 85%，因此有机废气去除效率按 85%

③ 本项目去除效率设计值取值可行性论证

据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538号）中指出：新建项目、技改、扩建项目采用“燃烧及其组合技术”与“回收及其组合技术”处理有机废气的，可采用治理效率设计值参与计算。设计值高于上述参考值的，应提供废气处理设施设计方案进行论证，论证内容包括：废气风量、VOCs组分与浓度、治理技术适用性、设计参数、同类项目同类技术的实际处理效率等。

1) 废气风量、VOCs 浓度

《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 1093-2020）指出：治理工程的处理能力应根据 VOCs 处理量确定，设计风量应按照最大废气排放量的 120%以上进行设计。本项目各废气处理措施的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）并预留 120%以上的处理余量进行折算获得。其中，本次项目采用“碱液喷淋/水喷淋/碱液喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+RTO”的 3 套装置设计风量均为 35000m³/h，VOCs 浓度在 26.236mg/m³。可见，上述污染源具备大风量、低浓度废气源的特性，经对照生态环境部大气环境司编制的《挥发性有机物治理实用手册》中，“图 3-1 VOCs 治理技术适用范围（浓度）”：低浓度 < 1000ppm 不具回收价值的适用吸附浓缩-燃烧、生物法处理、吸收法处理；“图 3-2VOCs 治理技术适用范围（浓度、风量）”：“吸附浓缩+脱附排气催化燃烧”适用的废气流量约在 20000~300000m³/h 之间。由图可知吸附浓缩 + 脱附排气高温焚烧/催化燃烧组合技术适用于大风量低浓度 VOCs 废气的治理。

对照分析，本项目的设计风量、VOCs 产生浓度均在“吸附浓缩-蓄热燃烧”法的适用范围内。

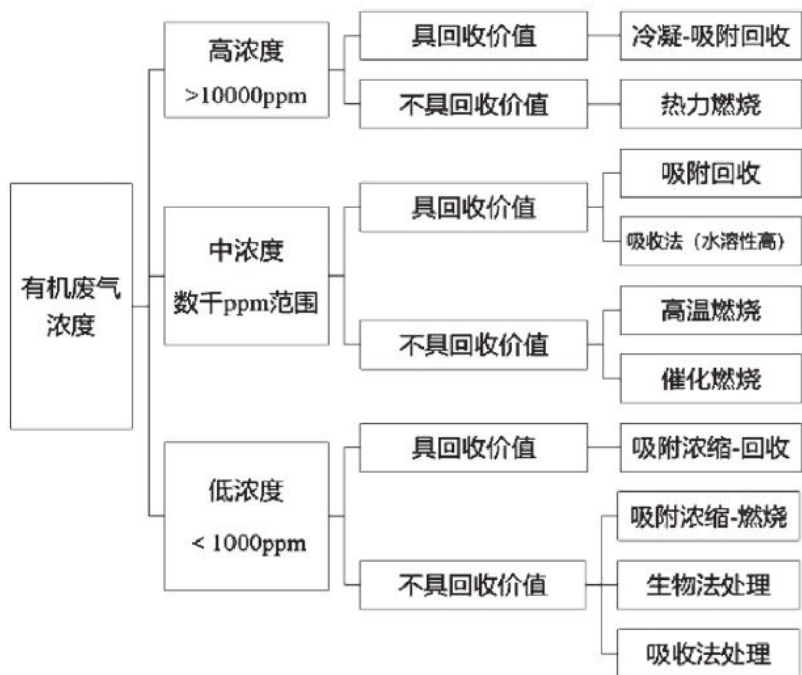


图 3-1 VOCs 治理技术适用范围（浓度）

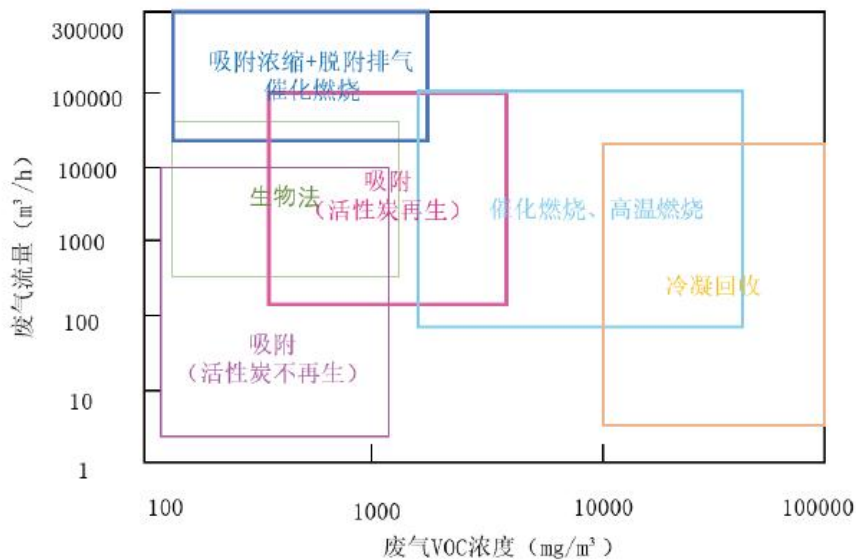


图 3-2 VOCs 治理技术适用范围（浓度、风量）

2) VOCs 组分

《挥发性有机物治理实用手册》中指出：“沸石浓缩转轮+RTO”处理含高沸点或易聚合化合物时，转轮需定期处理和维护；处理含高沸点或易聚合化合物时，转轮寿命短；

本次项目所使用的油墨、稀释剂、洗网水中易挥发组份中存在一些高沸点污染物（安息香双甲醚、光引发剂等）、易聚合化合物（丙烯酸单体等），因此，在沸石转轮吸附装置前均设置了“碱液喷淋”或“水喷淋”进行预处理，降低进入后续沸石转轮吸附装置的油雾、高沸点化合物及易溶于水的丙烯酸单体等，同时亦可降低废气的温度，并在喷淋装置后设置了高效过滤器，防止喷淋装置的水分带入到沸石中，确保沸石的吸附效果。

对照分析，本项目的 VOCs 组分在“沸石浓缩转轮+RTO”法的适用范围内。

3) 治理技术适用性

吸附浓缩+脱附排气蓄热燃烧组合技术适用于大风量低浓度 VOCs 废气的治理，根据前文分析，本项目字符、阻焊、丝印工序废气具备大风量低浓度的属性。根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）的附录 B 废气和废水防治可行技术参考表，对于电子电路制造排污单位清洗、防焊、印刷工序产生的挥发性有机物，废气防治可行技术包括活性炭吸附法，燃烧法，浓缩+燃烧法。可见，本次项目采取的废气处理技术属于可行技术。

4) 设计参数

根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538号）中表 3.3-4 列出了蓄热燃烧（RTO）处理工艺的关键控制指标：燃烧温度不低于 760° C；废气停留时间不低于 1s；根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026-2013）规定，蜂窝分子筛的横向强度应不低于 0.3MPa，气体流速宜低于 1.2m/s，根据本项目沸石转轮设计参数及 RTO 装置的设计参数，对照分析可见，各项设计参数均满足关键控制指标及相应废气治理工程技术规范要求。

表 4.1-37 本项目“蓄热燃烧（RTO）”关键控制指标对照表

处理工艺名称	关键控制指标	本项目设计参数	符合性
蓄热燃烧（RTO）	燃烧室燃烧温度一般应高于 760℃； 废气在燃烧室的停留时间一般不宜低于 1s。	燃烧室起燃温度≥760℃， 燃烧温度在 760-850℃之间， 废气停留时间采用 1.2 - 1.5 秒； 阀门切换为 60~120 秒；	相符

同时燃烧室温度、废气停留时间、废气进出口温度、VOCs 排放浓度、系统压差、阀门切换状态等关键参数要与重点污染物监控系统联网。

综上所述，通过废气风量、VOCs 组分与浓度、治理技术适用性、设计参数、同类项目同类技术的实际处理效率等方面分析，本项目阻焊油墨丝印、字符丝印、印网清洗、酒精擦

拭、菲林清洗和压合工序产生的有机废气采用“碱液喷淋/水喷淋/碱液喷淋+高效过滤器+沸石转轮吸附/脱附+RTO”组合装置整体去除效率按 85%考虑具有可行性。

4.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）、广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022），本项目还应做到以下措施以控制无组织的挥发性有机物排放：

（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）组焊、丝印、文字印刷等工序在双层密闭式无尘车间内进行，人工洗网工序在普通空调车间内，采用顶部设置集气罩收集措施，废气收集后输送至有机废气处理装置处理。

（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。

（8）挥发性有机物废气收集处理系统应与丝印机、隧道炉等生产工艺设备同步运行。挥发性有机物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。

5.废水处理站恶臭气体处理措施

根据建设单位提供资料，拟对废水处理站的预理工段、生化处理工段的构筑物/池体（主要为各类废水的调节池、pH 反应池、氧化反应池、破络反应池、混凝反应池、絮凝反

应池、除磷反应池、污泥池、厌氧池、好氧池、缺氧池）均加盖密闭抽风收集废气，设计的收集风量由两部分组成，包括池体换气产生的废气量，以及好氧池曝气量。根据《城镇地下水污水处理设施通风与臭气处理技术标准》（DB JT 15-202-2020），预处理区的进水池换气次数为 2 次/h，生化区缺氧池和厌氧池换气次数为 2 次/h，生化池、好氧池换气次数为 4 次/h，二沉池、高效沉淀池等换气次数为 2 次/h，因此本项目换气量按各类调节池、反应池及厌氧池、缺氧池液池面积，以及上方预留 0.5~1m 的储气空间，计算出的池体的储气量，按 5 次/h 的换气次数，计算出所需风量；好氧池曝气量按 110% 的曝气风量计。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）》（粤环函（2023）538 号）的参考集气效率，单层密闭负压的收集效率为 90%，考虑到池体会预留检修开口，检修进出会有无组织废气逸散，因此本项目废水处理站废气收集率取 60%，收集的废气采取弱酸喷淋吸收法进行处理后通过排气筒高空排放。

本评价取氨、硫化氢的去除率为 90%，有机废气去除率为 10%。由表 1.7.2-39 可知，废水处理站的 DA010 排气筒排放的氨、硫化氢可满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 恶臭污染物标准值，排放的挥发性有机物可满足《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。

因此，本项目拟采用的废水处理站恶臭气体处理措施在技术上可行。

6.食堂油烟废气

本项目拟设置 1 套静电油烟处理装置处理食堂油烟废气，油烟去除率可达 90% 以上，处理措施技术可行。油烟废气经处理引至楼顶高空排放，保证油烟排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的要求（ $\leq 2\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）。

7.废气处理设施运行管理要求

为保证各废气处理设施的正常运行、满足达标排放要求，本项目建成后，应加强对各废气处理设施的运行管理和日常监管，并在严格执行相关操作流程基础上，建议从以下几个方面进行强化：

（1）严格遵守工艺技术规程、安全规程和岗位操作规程；

（2）按规定的工艺设备和废气处理设备之间的开车、停车顺序启闭设备；设置自动加药系统，根据吸收废气的情况调节 pH 酸碱度，保证废气的有效吸附等；

（3）加强设备的日常维护和检修等，做好废气处理措施运行台账等，如：废气处理设备的启动、停止时间；吸附材料、吸收剂等的质量分析数据、采购量、使用量及更换时间；主要设备维修情况等。

（4）建立烟气治理设施的事故预防、大气污染物排放超标应急预案等。

（5）机构设置和人员培训等，企业应对废气处理设施的管理和运行人员进行培训，使管理和运行人员掌握废气处理设备及其他附属设施的具体操作和应急情况下的处理措施。

（6）建设单位必须定期更换活性炭确保活性炭的吸附效率，并将定期更换下来的废活性炭要做危险废物处理处置，不得随意丢弃。

3.2 废气处理工艺经济可行性分析

根据本项目废气处理的工艺工程建设费用预算，本项目的废气处理系统投资约为 1000 万元人民币，占总投资 5 亿元的 2%，企业可以接受，在经济上合理可行。

表 4.1-38 本项目废气处理设施主要环保投资情况一览表

项目	处理对象	治理措施	投资（万元）
废气	含尘废气	拟设置布袋除尘装置 3 套	1000
	酸碱雾废气	拟设置碱液喷淋处理装置，共 18 套	
	有机废气	拟设置“预处理（水喷淋/碱液喷淋+高效过滤器）+沸石转轮吸附/脱附+蓄热燃烧（RTO）”组合装置 3 套	
	恶臭气体	弱酸喷淋吸收法，1 套	
	油烟	静电除油	

4.污染源监测

根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022）、《排污单位自行监测技术指南 电镀》（HJ985-2018）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，具体见下表。

表 4.1-39 本项目大气污染源监测计划表

监测点位		监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界无组织监控点 (上风向 1 个，下风向 3 个)		硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氨、氰化氢、甲醛、氯气、颗粒物、硫化氢、臭气浓度	次/年	厂区周界氮氧化物、颗粒物、氰化氢、氯化氢、硫酸雾、氯气执行广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段“无组织排放个监控浓度限值”；甲醛厂界执行广东省《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、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中“表 1 恶臭污染物厂界标准值”二级“新扩改建”标准值。
厂区内无组织挥发性有机物		非甲烷总烃	次/年	厂区内执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值
厂房 A、厂房 B、厂房 C	DA00A-1、 DA00B-1、 DA00C-1	颗粒物	次/半年	挥发性有机物排放执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）中“表 1 挥发性有机物排放限值”（TVOC 的浓度限值待国家污染物监测方法标准发布后实施，发布前参照执行 NMHC 标准）。 仅涉及非电镀工序的排气筒，产生的污染物主要为硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、氯化氢、氯气、甲醛等，执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准； 既涉及电镀工序又涉及非电镀工序的排气筒，产生的污染物主要为硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、氯化氢、氯气、甲醛等，执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）新建限值及《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准较严值。 氨、硫化氢排放及臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中“表 2 恶臭污染物排放标准值”。
	DA00A-2 DA00B-2 DA00C-2	硫酸雾、甲醛、甲醇		
	DA00A-3 DA00B-3 DA00C-3	硫酸雾、氯化氢		
	DA00A-4 DA00B-4 DA00C-4	硫酸雾、氯化氢、氰化氢		
	DA00A-5 DA00B-5 DA00C-5	硫酸雾		
	DA00A-6 DA00B-6 DA00C-6	NO _x		
	DA00A-9 DA00B-9 DA00C-9	TVOC、NMHC		
	DA007	氯气		
	DA008	硫酸雾		
废水站	DA010	氨、硫化氢、TVOC、NMHC		

注：排气筒废气监测要同步监测烟气参数；监测结果超标的，应增加相应指标的监测频次。其中 TVOC 待国家污染物监测方法标准发布后实施进行监测和管理，发布前参照执行 NMHC 标准。

5.污染物排放量核算结果

表 4.1-40 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 / (mg/m ³)	核算排放速率 / (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	DA00A-1	颗粒物	4.07	0.04	0.35
2	DA00B-1	颗粒物	4.07	0.04	0.35
3	DA00C-1	颗粒物	4.07	0.04	0.35
4	DA00A-2	硫酸雾	1.261	0.027	0.195
		甲醛	0.078	0.002	0.012
		甲醇	0.157	0.003	0.024
5	DA00B-2	硫酸雾	1.261	0.027	0.195
		甲醛	0.078	0.002	0.012
		甲醇	0.157	0.003	0.024
6	DA00C-2	硫酸雾	1.261	0.027	0.195
		甲醛	0.078	0.002	0.012
		甲醇	0.157	0.003	0.024
7	DA00A-3	氯化氢	1.962	0.021	0.154
		硫酸雾	0.065	0.001	0.005
8	DA00B-3	氯化氢	1.962	0.021	0.154
		硫酸雾	0.065	0.001	0.005
9	DA00C-3	氯化氢	1.962	0.021	0.154
		硫酸雾	0.065	0.001	0.005
10	DA00A-4	氯化氢	0.325	0.006	0.042
		硫酸雾	0.593	0.011	0.077
		氰化氢	0.008	0.0002	0.0011
11	DA00B-4	氯化氢	0.325	0.006	0.042
		硫酸雾	0.593	0.011	0.077
		氰化氢	0.008	0.0002	0.0011
12	DA00C-4	氯化氢	0.325	0.006	0.042
		硫酸雾	0.593	0.011	0.077
		氰化氢	0.008	0.0002	0.0011
13	DA00A-5	硫酸雾	0.234	0.004	0.029
14	DA00B-5	硫酸雾	0.234	0.004	0.029
15	DA00C-5	硫酸雾	0.234	0.004	0.029
16	DA00A-6	NO _x	23.203	0.186	0.267
17	DA00B-6	NO _x	23.203	0.186	0.267
18	DA00C-6	NO _x	23.203	0.186	0.267

19	DA007	氯气	0.231	0.0069	0.05
	DA007	氯化氢	0.114	0.003	0.024
20	DA008	硫酸雾	1.921	0.0192	0.138
21	DA00A-9	VOCs	4.329	0.152	1.091
22	DA00B-9	VOCs	4.329	0.152	1.091
23	DA00C-9	VOCs	4.329	0.152	1.091
24	DA010	氨	0.432	0.007	0.050
		硫化氢	0.043	0.001	0.005
		TVOC	0.225	0.004	0.026

备注：根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）中 2-3 电子元件制造排污单位废气产排污环节、污染物项目、排放形式及污染防治设施一览表，本项目工艺排放口类型，均为一般排放口。

表 4.1-41 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污环节	污染物	主要污染防治 措施	国家或地方污染物排放标准		年排放 量 (t/a)
					标准名称	浓度限值/ (mg/m³)	
1	厂房	生产过程排 放工艺废 气、储罐大 小呼吸	硫酸雾	加强收集效 果、加强通风	厂区周界氮氧化物、颗粒 物、氰化氢、氯化氢、硫 酸雾、氯气执行广东省 《大气污染物排放限值》 (DB 44/27-2001) 第二时 段相应要求；氨、硫化氢 执行《恶臭污染物排放标 准》(GB 14554-93) 中 “表 1 恶臭污染物厂界标准 值”二级“新扩改建”标准值 较严者，甲醛厂界执行广 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。	1.2	1.174
			氯化氢			0.2	1.309
			氮氧化物			0.12	0.594
			氰化氢			0.024	0.003
			甲醛			0.1	0.020
			甲醇			12	0.040
			TVOC			/	1.652
			颗粒物			1	1.183
2	废水站	废水站处理 过程	氨	水解池定期排 泥，合理控制 厌氧停留时 间；种植能吸 收恶臭气味的 绿化树种		1.2	0.332
			硫化氢			0.06	0.033
			TVOC			/	0.019
无组织排放总计							
无组织排放总计				硫酸雾		1.174	
				氯化氢		1.309	
				氮氧化物		0.594	
				氰化氢		0.003	
				甲醛		0.020	
				甲醇		0.040	
				氯气		0.143	
				TVOC		1.671	
				颗粒物		1.183	
				氨		0.332	

序号	排放口 编号	产污环节	污染物	主要污染防治 措施	国家或地方污染物排放标准		年排放 量 (t/a)
					标准名称	浓度限值/ (mg/m³)	
				硫化氢		0.033	

表 4.1-42 本项目大气污染物年排放量核算表 单位: t/a

序号	污染物	有组织排放量	无组织排放量	年排放量
1	颗粒物	1.064	1.183	2.247
2	硫酸雾	1.057	1.174	2.231
3	氯化氢	0.614	1.309	1.923
4	氮氧化物	0.802	0.594	1.396
5	氰化氢	0.0033	0.003	0.0063
6	甲醛	0.036	0.020	0.056
7	甲醇	0.073	0.040	0.113
8	氯气	0.05	0	0.05
9	TVOC	3.299	1.671	4.970
10	氨	0.050	0.332	0.382
11	硫化氢	0.005	0.033	0.038
12	油烟	0.019	0.000	0.019

表 4.1-43 污染源非正常排放量核算表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度(mg/m³)	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
DA00A-1	布袋除尘器破损	颗粒物	40.72	0.45	1~2	2	暂停对应生产线生产，检修后再复产
DA00B-1		颗粒物	40.72	0.45			
DA00C-1		颗粒物	40.72	0.45			
DA00A-2	喷淋塔失效	硫酸雾	12.61	0.271			
		甲醛	0.391	0.008			
		甲醇	0.783	0.017			
DA00B-2		硫酸雾	12.61	0.271			
		甲醛	0.391	0.008			
		甲醇	0.783	0.017			
DA00C-2		硫酸雾	12.61	0.271			
		甲醛	0.391	0.008			
		甲醇	0.783	0.017			
DA00A-3		氯化氢	39.247	0.428			
		硫酸雾	0.650	0.007			
DA00B-3		氯化氢	39.247	0.428			
		硫酸雾	0.650	0.007			
DA00C-3		氯化氢	39.247	0.428			

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度(mg/m³)	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
	沸石转轮故障	硫酸雾	0.650	0.007			
DA00A-4		氯化氢	6.499	0.118			
		硫酸雾	5.934	0.107			
		氰化氢	0.085	0.002			
		氯化氢	6.499	0.118			
DA00B-4		硫酸雾	5.934	0.107			
		氰化氢	0.085	0.002			
		氯化氢	6.499	0.118			
		硫酸雾	5.934	0.107			
DA00C-4		氰化氢	0.085	0.002			
		硫酸雾	2.345	0.04			
		DA00A-5	硫酸雾	2.345			
DA00B-5		硫酸雾	2.345	0.04			
DA00C-5		硫酸雾	2.345	0.04			
DA00A-6		NO _x	154.688	1.238			
DA00B-6		NO _x	154.688	1.238			
DA00C-6		NO _x	154.688	1.238			
DA007		氯气	3.24	0.097			
DA008		硫酸雾	19.213	0.192			
DA00A-9	VOCs	26.236	0.918				
DA00B-9	VOCs	26.236	0.918				
DA00C-9	VOCs	26.236	0.918				
DA010	喷淋塔失效	氨	4.034	0.065			
		硫化氢	0.403	0.006			
		TVOC	0.056	0.001			

（二）废水

2.1 废水污染物产生源强

1. 生产废水

（1）分类

①低浓度无机废水

低浓度无机废水来源为微蚀、酸洗等无机工序的水洗环节，其中的污染成分较轻，主要污染物为 COD_{Cr}、SS、氨氮、总氮、总铜。

地面冲洗废水主要污染物为 pH、COD_{Cr}、SS，归入低浓度无机废水，排入低浓度无机废水处理系统调节池。

②高浓度有机废水

高浓度有机废水来源为防氧化、除胶渣、除油、孔金属化、退膜等有机试剂槽换缸产生的槽液，其中含有大量的化学药剂，污染物浓度较高，主要污染物为 COD_{Cr}、SS、氨氮、总氮、石油类、总铜。项目设有菲林清洗、洗网，其主要污染物为 pH、COD_{Cr}、SS，归入高浓度有机废水，排入高浓度有机废水处理系统。

③低浓度有机废水

低浓度有机废水来源为防氧化、除胶渣、除油、孔金属化、显影、退膜等有机工序之后的水洗，主要污染物为 COD_{Cr}、SS、氨氮、总氮、石油类、总铜。

④高酸废液

高酸废液来源为酸洗等无机试剂槽换缸产生的槽液，主要污染物为 COD_{Cr}、SS、氨氮、总氮、总铜。

⑤含镍废水

活化、沉镍等槽换缸产生的槽液交危废单位处理，含镍废水来源为活化、沉镍等表面处理工序之后的水洗，含镍废水主要污染物为 COD_{Cr}、SS、总磷、氨氮、总氮、总铜、总镍。

⑥含氰废水

含氰废水来源为沉金等表面处理工序之后的水洗。含氰废水主要污染物为 COD_{Cr}、SS、总氰化物。

⑦络合废水

络合废水来源为沉铜后的水洗工序，络合废水主要污染物为 COD_{Cr}、SS、氨氮、总氮、总铜。碱液喷淋塔废水中主要污染物为 pH、COD_{Cr}、SS、氰化物，归入含氰废水，排入含氰废水处理系统。

⑧含铜废液预处理系统废水

设置 1 条含铜废液预处理系统，对微蚀废液中的铜离子进行电解提铜预处理。电解系统产生的铜极板外卖给资源回收单位处理处置，电解后剩余的废水作为络合废水去往废水处理站进一步处理。

⑨含钯、金废液预处理系统废水

设置了 1 套含钯、金废液预处理系统，即离子交换树脂吸附系统，用于处理沉铜线的活化槽、沉镍金线沉镍（钯）金线的活化槽定期换槽时产生的含钯、金废槽液。采用离子交换树脂对含钯、金废液中的钯、金进行吸附回收，预处理后的含钯、金废液作为络合废水进入厂内的废水处理站进一步处理，吸收饱和后的离子交换树脂作为危险废物委托有处理资质的单位回收处理。

（2）水量

①碱液喷淋塔

项目碱液洗涤塔总循环水量为350t/h。为了避免循环水中含盐量过高，每小时溢流换水 1%，即溢流排放废水3.5t/h（84t/d），并蒸发1%计，则共需补充水7t/h（168t/d），使用纯水浓水进行补充。碱液喷淋塔废水中主要污染物为pH、COD_{Cr}、SS、氰化物，归入含氰废水，排入含氰废水处理系统。

②车间地面清洗

项目生产车间地面拖地清洗用水约5t/d，污水产生系数取0.9计，则地面冲洗废水产生量4.5t/d，地面冲洗废水主要污染物为pH、COD_{Cr}、SS，归入低浓度无机废水，排入低浓度无机废水处理系统。

③洗网废水

项目拟设网房对阻焊、文字印刷工序所用的丝印网进行清洗，洗网采用脱膜粉兑水制成脱膜水进行清洗，脱膜水槽容积约 1m³，每天更换一次，则洗版废水产生量 900t/a，主要污染物为 pH、COD_{Cr}、SS，归入高浓度有机废水，排入高浓度有机废水处理系统。

④生产线排水

项目生产线排水的漂洗溢流废水和换缸废水。项目水洗方式采用三级逆流漂洗方式，逐级逆向回用，最后溢流作为污水排放；使用药剂的槽定期换缸（沉铜、镀铜等槽不换缸，槽液过滤后循环使用不排放，详见下表的备注说明），换缸排放的废水量折算为按天计算的数据。

根据建设单位提供的设计资料，项目各生产线用排水情况及其废水类型见下表。

表 4.2-1 项目工艺给排水情况一览表															
生产线名称	工作槽名称	每个槽的容积 (L)	每条生产线的槽数	生产线数量	自来水用量 (t/d)	中水回用量 (t/d)	纯水用量 (t/d)	溢流排水			保养排水		损耗量 (t/d)	废水总产生量 (t/d)	废水分类
								溢流流量 (L/h)	溢流时间 (L/h)	废水溢流产生量 (t/d)	换缸频率 (次/天)	换缸废水产生量 (t/d)			
微蚀减铜	微蚀	1600	1	3	5.28	0	0	0	0	0	1	4.8	0.48	4.8	含铜废液
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
	防氧化	95	1		0.314	0	0	0	0	0	1	0.285	0.0285	0.285	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	0	13.185	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
除胶渣	膨胀	300	1	3	0.99	0	0	0	0	0	1	0.9	0.09	0.9	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
	除胶渣	550	1		1.815	0	0	0	0	0	1	1.65	0.165	1.65	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
	中和	350	1		1.155	0	0	0	0	0	1	1.05	0.105	1.05	低浓度无机废水
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
	PI 调整	300	1		0.99	0	0	0	0	0	1	0.9	0.09	0.9	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	0	13.185	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
孔金属化（黑孔）	微蚀	450	1	3	1.485	0	0	0	0	0	1	1.35	0.135	1.35	含铜废液
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
	除油	330	1		1.089	0	0	0	0	0	1	0.99	0.099	0.99	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
	黑孔	375	1		0	0	1.2375	0	0	0	1	1.125	0.1125	1.125	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
	整孔	405	1		0	0	1.3365	0	0	0	1	1.215	0.1215	1.22	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
	黑孔	455	1		0	0	1.5015	0	0	0	1	1.365	0.1365	1.37	高浓度有机废水
	预微蚀	150	3		0	0	1.485	0	0	0	1	1.35	0.135	1.35	含铜废液
	微蚀	600	1		0	0	1.98	0	0	0	1	1.8	0.18	1.8	含铜废液
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
	酸洗	235	1		0	0	0.7755	0	0	0	1	0.705	0.0705	0.705	高酸废液
	三级水洗	150	3		0	0	13.185	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
孔金属化（沉铜）	PI 调整	165	1	3	0.545	0	0	0	0	0	1	0.495	0.0495	0.495	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
	整孔	180	1		0.594	0	0	0	0	0	1	0.54	0.054	0.54	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
	微蚀	180	1		0.594	0	0	0	0	0	1	0.54	0.054	0.54	含铜废液
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
	预浸	95	1		0	0	0.31	0	0	0	1	0.285	0.0285	0.29	高酸废液
	活化	210	1		0	0	0.378	0	0	0	0.5	0.315	0.063	0.315	含钯废液
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	络合废水
	后浸	175	1		0.578	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.525	0.0525	0.525	高酸废液
	三级水洗	150	3		13.185	0	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水

	沉铜	800	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0.24	0	/
	三级水洗	150	3		13.185	0	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	络合废水
电镀铜	除油	320	1	3	1.056	0	0	0	0	0	1	0.96	0.096	0.96	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
	微蚀	650	1		2.145	0	0	0	0	0	1	1.95	0.195	1.95	含铜废液
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
	酸洗	220	1		0.726	0	0	0	0	0	1	0.66	0.066	0.66	高酸废液
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
	电镀铜	1500	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	三级水洗	150	3		0	0	13.185	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
	防氧化	100	1		0.33	0	0	0	0	0	1	0.3	0.03	0.3	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	0	13.185	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
	酸洗	1200	1		3.96	0	0	0	0	0	1	3.6	0.36	3.6	高酸废液
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
	退镀	450	1		0	0.54	0	0	0	0	0.3	0.405	0.135	0.405	含铜废液
	三级水洗	150	3		0	0	13.185	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.1	低浓度无机废水
化学清洗	除油	280	1	3	0.924	0	0	0	0	0	1	0.84	0.084	0.84	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
	微蚀	305	1		1.0	0	0	0	0	0	1	0.915	0.0915	0.9	含铜废液
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
	酸洗	140	1		0.882	0	0	0	0	0	2	0.84	0.042	0.84	高酸废液
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
	防氧化	140	1		0.462	0	0	0	0	0	1.0	0.42	0.042	0.42	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		13.185	0	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
蚀刻	显影	912	1	3	0	0	0	0	0	0	/	/	0	/	废显影液
	定影	912	1		0	0	0	0	0	0	1	/	0	/	废定影液
	清洁	912	1		0	0	3.0096	0	0	0	1	2.736	0.2736	2.736	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
	酸性蚀刻	960	3		0	0		125	23	8.625	1	0	0	/	酸性蚀刻废液
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
	酸洗	140	1		0.882	0	0	0	0	0	2	0.84	0.042	0.84	高酸废液
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
	退膜	1556	1		0	0	9.8028	0	0	0	2	9.336	0.4668	9.336	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
	酸洗	140	1		0.882	0	0	0	0	0	2	0.84	0.042	0.84	高酸废液
	三级水洗	150	3		0	23.535	0	300	23	20.7	2	2.7	0.135	23.4	低浓度无机废水
	防氧化	300	1		0.99	0	0	0	0	0	1	0.9	0.09	0.9	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	0	13.185	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
喷砂	酸洗	110	1	3	0.363	0	0	0	0	0	1	0.33	0.033	0.33	高酸废液
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
	喷砂	/	/		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	三级水洗	150	2		0	12.24	0	150	23	10.35	2	1.8	0.09	12.15	低浓度无机废水
	防氧化	100	1		0.33	0	0	0	0	0	1	0.3	0.03	0.3	高浓度有机废水

	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
棕化	酸洗	250	1	3	1.575	0	0	0	0	0	2	1.5	0.075	1.5	高酸废液
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
	除油	205	1		0.6765	0	0	0	0	0	1	0.615	0.0615	0.615	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
	预浸	240	1		0	0	0.792	0	0	0	1	0.72	0.072	0.72	高酸废液
	棕化	550	1		0	0	1.815	0	0	0	1	1.65	0.165	1.65	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	0	13.185	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
阻焊显影	显影	1200	1	3	0	0	0	0	0	0	/	0	0	/	废显影液
	定影	1200	1		0	0	0	0	0	0	1	3.6	/	/	废定影液
	清洁	1200	1		0	0	3.96	0	0	0	1	3.6	0.36	3.6	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	0	13.185	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
化学沉镍/金	除油	360	1	3	1.188	0	0	0	0	0	1	1.08	0.108	1.08	高浓度有机废水
	三级水洗	360	3		31.644	0	0	360	23	24.84	2	6.48	0.324	31.32	低浓度有机废水
	微蚀	360	1		0	0	1.188	0	0	0	1	1.08	0.108	1.08	含铜废液
	三级水洗	360	3		0	0	31.644	360	23	24.84	2	6.48	0.324	31.32	低浓度无机废水
	酸洗	360	1		0	0	1.188	0	0	0	1	1.08	0.108	1.08	高酸废液
	三级水洗	360	3		0	0	31.644	360	23	24.84	2	6.48	0.324	31.32	低浓度无机废水
	预浸	360	1		0	0	1.188	0	0	0	1	1.08	0.108	1.08	高酸废液
	活化	360	1		0	0	0.1512	0	0	0	0.04	0.0432	0.108	0.0432	含钯废液
	三级水洗	360	3		0	0	31.644	360	23	24.84	2	6.48	0.324	31.32	络合废水
	后浸	360	1		0	0	1.188	0	0	0	1	1.08	0.108	1.08	高酸废液
	三级水洗	360	3		0	0	31.644	360	23	24.84	2	6.48	0.324	31.32	低浓度无机废水
	化镍	800	1		0	0	0.72	0	0	0	0.2	0.48	0.24	0.48	含镍废液
	三级水洗	360	3		0	0	31.644	360	23	24.84	2	6.48	0.324	31.32	含镍废水
	化金	360	1		0	0	0.1188	0	0	0	0.01	0.0108	0.108	0.0108	含金废液
	三级水洗	360	3		0	0	31.644	360	23	24.84	2	6.48	0.324	31.32	含氰废水
化学沉镍钯/金	除油	360	1	3	1.188	0	0	0	0	0	1	1.08	0.108	1.08	高浓度有机废水
	三级水洗	360	3		31.644	0	0	360	23	24.84	2	6.48	0.324	31.32	低浓度有机废水
	微蚀	360	1		0	0	1.188	0	0	0	1	1.08	0.108	1.08	含铜废液
	三级水洗	360	3		0	0	31.644	360	23	24.84	2	6.48	0.324	31.32	低浓度无机废水
	酸洗	360	1		0	0	1.188	0	0	0	1	1.08	0.108	1.08	高酸废液
	三级水洗	360	3		0	0	31.644	360	23	24.84	2	6.48	0.324	31.32	低浓度无机废水
	预浸	360	1		0	0	1.188	0	0	0	1	1.08	0.108	1.08	高酸废液
	活化	360	1		0	0	0.1512	0	0	0	0.04	0.0432	0.108	0.0432	含钯废液
	三级水洗	360	3		0	0	31.644	360	23	24.84	2	6.48	0.324	31.32	络合废水
	后浸	360	1		0	0	1.188	0	0	0	1	1.08	0.108	1.08	高酸废液
	三级水洗	360	3		0	0	31.644	360	23	24.84	2	6.48	0.324	31.32	低浓度无机废水
	化镍	800	1		0	0	0.72	0	0	0	0.2	0.48	0.24	0.48	含镍废液
	三级水洗	360	3		0	0	31.644	360	23	24.84	2	6.48	0.324	31.32	含镍废水
	化钯	360	1		0	0	0.1188	0	0	0	0.01	0.0108	0.108	0.0108	含钯废液
	三级水洗	360	3		0	0	31.644	360	23	24.84	2	6.48	0.324	31.32	络合废水
	化金	360	1		0	0	0.1188	0	0	0	0.01	0.0108	0.108	0.0108	含金废液
	三级水洗	360	3		0	0	28.404	360	23	24.84	1	3.24	0.324	28.08	含氰废水

抗氧化	除油	360	1	3	1.188	0	0	0	0	0	1	1.08	0.108	1.08	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	11.835	0	150	23	10.35	1	1.35	0.135	11.7	低浓度有机废水
	微蚀	360	1		1.188	0	0	0	0	0	1	1.08	0.108	1.08	含铜废液
	三级水洗	150	3		0	11.835	0	150	23	10.35	1	1.35	0.135	11.7	低浓度无机废水
	预浸	360	1		0.648	0	0	0	0	0	0.5	0.54	0.108	0.54	高酸废液
	三级水洗	150	3		0	11.835	0	150	23	10.35	1	1.35	0.135	11.7	低浓度无机废水
	抗氧化	670	1		1.206	0	0	0	0	0	0.5	1.005	0.201	1.005	高酸废液
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
外形清洗	除离子	400	1	3	0	0	1.32	0	0	0	1	1.2	0.12	1.2	高浓度有机废水
	三级水洗	150	3		0	0	13.185	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度有机废水
磨板	酸洗	200	1	3	0.66	0	0	0	0	0	1	0.6	0.06	0.6	高酸废液
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
	磨板	/	1		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	/
	三级水洗	150	3		0	13.185	0	150	23	10.35	2	2.7	0.135	13.05	低浓度无机废水
合计					142.7265	480.555	581.2917	/	/	898.725	/	298.7358	19.5774	1184.2758	
分类统计														16.35	含铜废液
														535.02	低浓度无机废水
														35.562	高浓度有机废水
														335.34	低浓度有机废水
														19.47	高酸废液
														62.64	含镍废水
														0.4122	含钯废液
														59.4	含氰废水
														0.0216	含金废液
														136.8438	络合废水
备注： 损耗量按槽体容积的 10%计算。 沉铜槽通过管道连接专用的棉芯过滤装置对槽液进行持续循环过滤，不外排。 电镀铜槽通过管道连接专用的棉芯过滤装置对槽液进行持续循环过滤，不外排。 化学沉镍槽通过管道连接专用的棉芯过滤装置对槽液进行持续循环过滤，每月换缸 1 次，换缸槽液交危废单位处理。 化学沉金槽通过管道连接专用的离子交换树脂过滤装置对槽液进行持续循环过滤，每 3 个月换缸一次，换缸槽液排入含氰废水处理系统。 化学沉钯槽通过管道连接专用的离子交换树脂过滤装置对槽液进行持续循环过滤，每 3 个月换缸一次，换缸槽液排入含钯废水处理系统。															

2、废水产生源强

本项目的各类废水综合参考微迅电子(惠州)有限公司对各股废水原水的实测数据, 包括含氰废水预处理系统进水、含镍废水预处理系统进水、氨氮废水预处理系统进水、高浓度酸性废水原水、高有机废水预处理系统进水、络合废水预处理系统进水、低有机废水原水、综合废水处理系统进水和一般废水处理系统进水。与本项目的类比可行性详见下表。

表 4.2-2 本项目与微迅电子项目类比可行性一览表

类别	微迅电子(惠州)有限公司年产48万m ² 线路板项目	本项目	适用原则	是否满足类比条件
产品	刚性线路板、柔性线路板	柔性线路板	产品类型相似	满足
主要生产工艺	钻孔、压合、沉铜、蚀刻、阻焊、显影、丝印、镀铜、喷锡、OSP、沉镍金、沉锡、沉银、清洗等	钻孔、压合、沉铜、蚀刻、阻焊、显影、丝印、镀铜、化镍、清洗等	基本相似	满足
镀覆工艺	化学镀、电镀	化学镀、电镀	镀覆工艺相同。	满足
镀种类型	镀铜、化镍金、沉锡、沉银	镀铜、化镍、化镍钯金	镀种类型相似。	满足
污染控制措施	采用化学沉淀法、碱性氯化法、酸析法、芬顿氧化法、混凝-沉淀、生化处理、RO膜分离等废水处理工艺	采用化学沉淀法、碱性氯化法、酸析法、芬顿氧化法、混凝-沉淀、生化处理、RO膜分离等废水处理工艺	污染控制措施相似。	满足
废水水质	一般清洗废水、综合废水、铜氨废水、高浓度有机废水、酸性废液、微蚀废液、膨松废液、棕化废液、含镍废水、含氰废水、含银废水	低浓度无机废水(包括地面清洗废水)、含镍废水、含氰废水(包括碱液喷淋塔废水)、络合废水、高浓度有机废水、酸性废水、低浓度有机废水	相似	满足

由于微迅电子(惠州)有限公司的实测数据缺少含氰废水污染物浓度的数据, 本项目收集了台山市精诚达电路有限公司、江西百顺电路科技有限公司的实测数据进行类别分析, 同时以《印制电路板废水治理工程技术规范》(HJ 2058-2018)中的印制电路板废水浓度范围为参考, 本评价均取最大值并向上取整作为项目的各废水污染物的产生源强, 详见下表。

表 4.2-3 本项目与台山精诚达项目及百顺电路科技有限公类比可行性一览表

类别	台山市精诚达电路有限公司	江门崇达电路技术有限公司	本项目	适用原则	是否满足类比条件
产品	柔性线路板	刚性线路板及柔性线路板	柔性线路板	产品类型相似	满足

主要生产工艺	钻孔、压合、沉铜、蚀刻、阻焊、显影、丝印、镀铜、化镍、镀金、清洗等	钻孔、压合、沉铜、蚀刻、阻焊、显影、丝印、电镀铜、防焊、文字、OSP、喷锡、化锡、沉镍金、电镍金等	钻孔、压合、沉铜、蚀刻、阻焊、显影、丝印、镀铜、化镍、清洗等	基本一致	满足
镀覆工艺	化学镀、电镀	化学镀、电镀	化学镀、电镀	镀覆工艺相同。	满足
镀种类型	镀铜、化镍、镀金	化锡、沉镍金、电镍金	镀铜、化镍、化镍钯金	镀种类型相似。	满足
污染控制措施	采用化学沉淀法、碱性氯化法、酸析法、芬顿氧化法、混凝-沉淀、生化处理、RO膜分离等废水处理工艺	采用化学沉淀法、碱性氯化法、酸析法、芬顿氧化法、混凝-沉淀、生化处理、RO膜分离等废水处理工艺	采用化学沉淀法、碱性氯化法、酸析法、芬顿氧化法、混凝-沉淀、生化处理、超滤UF+反渗透RO分离等废水处理工艺	污染控制措施相似。	满足

表 4.2-4 生产废水产生浓度参考汇总表（单位：mg/L）

废水类型	参考来源	COD _{Cr}	SS	总磷	氨氮	总氮	石油类	总铜	总镍	总氰化物	甲醛
低浓度 无机废水	微迅电子项目	80	55	2	10	15	2.5	50			
	百顺电路项目	90	80	1	40	50	1.2	50			
	台山市精诚达电路有限公司年 产 50 万平方米柔性线路板项目	191						42.9			
	HJ 2058-2018	30			5			3			
	本报告取值	191	80	2	40	50	2.5	50			
高浓度 有机废水	微迅电子项目	10000	1500	5	15.4	80	1.3	5			
	百顺电路项目	10000	600		40	80	15	30			
	台山市精诚达电路有限公司年 产 50 万平方米柔性线路板项目	952						280			
	HJ 2058-2018	5000~15000			20			2~10			
	本报告取值	10000	1500	5	40	80	15	280			
低浓度 有机废水	微迅电子项目	900	200	10	20	40	5	30			
	百顺电路项目	360	180		50	60	6.5	10			
	台山市精诚达电路有限公司年 产 50 万平方米柔性线路板项目	377						112			
	HJ 2058-2018	200~600			20			10~50			
	本报告取值	900	200	10	50	60	6.5	112			
酸性废水	微迅电子项目	1000	200	10	8	30	1.7	250			
	百顺电路项目	600	400		10	20		350			
	台山市精诚达电路有限公司年 产 50 万平方米柔性线路板项目	167						246			
	本报告取值	1000	400	10	10	30		350			
含镍废水	微迅电子项目	200	20		10	20			50		
	百顺电路项目	250	40	18	48	48		5	50		
	台山市精诚达电路有限公司年 产 50 万平方米柔性线路板项目	257						4.86	43.7		
	HJ 2058-2018	80			20			0.5	50		
	本报告取值	260	40	18	50	48		5	50		

含氰废水	百顺电路项目	50	40						5	0.5	
	台山市精诚达电路有限公司年产 50 万平方米柔性线路板项目	68								0.055	
	HJ 2058-2018	80						0.5			
	本报告取值	80	40					1	5	1	
络合废水	微迅电子项目	400	300	15.4	49.6	80	8.26	300			
	百顺电路项目	280	50	1	50	60		250			6
	HJ 2058-2018	200~300			20			150~250			
	本报告取值	400	300	16	50	80		300			6

表 4.2-5 项目生产废水主要污染物产生源强

废水类型	产生水量		污染物	COD _{Cr}	SS	总磷	氨氮	总氮	石油类	总铜	总镍	总氰化物	甲醛
	t/d	t/a											
低浓度无机废水	611.93	183577.50	产生浓度(mg/L)	191	80	2	40	50	2.5	50			
			产生量(t/a)	35.063	14.686	0.367	7.343	9.179	0.459	9.179			
高浓度有机废水	34.02	10205.10	产生浓度(mg/L)	10000	1500	5	40	80	15	280			
			产生量(t/a)	102.051	15.308	0.051	0.408	0.816	0.153	2.857			
低浓度有机废水	268.74	80622.00	产生浓度(mg/L)	900	200	10	50	60	6.5	112			
			产生量(t/a)	72.560	16.124	0.806	4.031	4.837	0.524	9.030			
酸性废水	13.89	4167.00	产生浓度(mg/L)	1000	400	10	10	30		350			
			产生量(t/a)	4.167	1.667	0.042	0.042	0.125		1.458			
含镍废水	62.64	18792.00	产生浓度(mg/L)	260	40	18	20	48		5	50		
			产生量(t/a)	4.886	0.752	0.338	0.376	0.902		0.094	0.940		
含氰废水	143.40	43020.00	产生浓度(mg/L)	80	40				1	5		1	
			产生量(t/a)	3.442	1.721				0.043	0.215		0.043	
络合废水	141.16	42349.14	产生浓度(mg/L)	400	300	16	50	80		300			6
			产生量(t/a)	16.940	12.705		2.117	3.388		12.705			0.254
小计	1275.78	382732.74	产生量(t/a)	239.108	62.962	1.604	14.317	19.248	1.179	35.538	0.940	0.043	0.254

注：年生产时间 300 天。

3. 初期雨水

初期雨水：本项目采取雨污分流制，在项目的场区设置雨水排水沟，初期雨水进入初期雨水池后再进入污水处理站处理，初期雨水池配置分段排放控制阀，雨后缓慢释放（如 12-24 小时），避免了短时大量进水冲击污水处理系统。

根据《江门市城乡规划技术标准与准则》（2019 年最终稿）表 5.7.3 江门市暴雨强度公式（2015 年版），重现期 P 为 3 年时，设计暴雨强度计算公式如下。

$$q = \frac{4359.535}{(t+15.633)^{0.760}}$$

其中：t--降雨历时(min)，保守起见， $t=t_1+t_2$ ； $t=60$ 分钟，

t_1 ：地面集水时间（min）； t_2 ：管渠内雨水流行时间（min）。

计算得到暴雨强度为：148.7 升/秒*公顷

根据全国勘察设计注册公用设备工程师给水排水专业执业资格考试教材(第三版)（全国勘察设计注册工程师公用设备专业管理委员会秘书处组织编写 何强主编 赫俊国主审），第四章雨水管渠系统设计中雨水管渠设计流量计算公式如下：

$$Q = \psi \times q \times F$$

$$V = Q \times t$$

其中： ψ --综合径流系数，根据《GB50014-2006 室外排水设计规范(2016 年版)》，混凝土或沥青路面的 ψ 值为 0.85-0.95，本项目取 $\psi=0.85$ ；

F--汇水面积（ha），本项目汇水面积 3.5552ha（用地面积为 52058 平方，景观绿化带 2624 平方，未明确建设内容面积 13882 平方）。

q--暴雨强度(L/s*ha)，本项目取 148.7 升/秒*公顷；

Q--雨水设计流量(L/s)

根据《GB50014-2006 室外排水设计规范(2016 年版)》规定：地面集水时间视距离长短、地形坡度和地面覆盖情况而定，一般采用 5-15min。本项目初期雨水集水时间取 15 分钟，则：

$$Q = 0.85 \times 148.7 \times 3.5552 = 449.3 \text{ L/s,}$$

$$V = 449.3 \times 15 \times 60 / 1000 = 404.37 \text{ m}^3。初期雨水一次量约 404.37\text{m}^3。$$

本项目拟建 1 个容积为 410m³的初期雨水收集池，能够收集项目产生的初期雨水，同时初期雨水池配置分段排放控制阀，雨后缓慢释放（如 12-24 小时）进入低浓度有机废水 pH

回调池汇合调节 pH 后，再排入“A²/O 池+砂滤”处理，避免了短时大量进水冲击污水处理系统。

4. 公辅工程用排水

①纯水系统

项目使用的纯水采用自来水制备，项目纯水用量为581.18t/d，纯水制备系数取0.7计，则需自来水量830.26t/d，并产生纯水浓水249.08t/d，其中168t/d用于碱液喷淋塔、剩余用于冷却塔。

②冷却塔

项目增加 5 台 300 吨冷却塔和 2 台 100 吨冷却塔，冷却塔循环水量共 1700t/h，蒸发量约为循环量的 5%，则每天需补充水量 85t，使用纯水浓水及自来水进行补充。

5. 工艺回用水分析

①中水回用率

项目各生产线均设有多次三级水洗工序，前面的三级水洗使用中水，最后的三级水洗对水质要求较高则使用纯水。项目生产废水产生量共1275.78t/d，经中水处理系统处理后回用于生产的中水480.56t/d，可知项目中水回用率40.58%。

表 4.2-6 项目中水回用工序统计表

生产线	回用点	中水回用量 (t/d)
微蚀减铜	三级水洗	13.185
除胶渣	三级水洗	39.555
孔金属化(黑孔)	三级水洗	65.925
孔金属化(沉铜)	三级水洗	52.74
电镀铜	三级水洗、退镀	53.28
化学清洗	三级水洗	39.555
蚀刻	三级水洗	76.275
喷砂	三级水洗	38.61
棕化	三级水洗	26.37
阻焊显影	三级水洗	0
化学沉镍/金	三级水洗	0
化学沉镍钯/金	三级水洗	0
抗氧化	三级水洗	48.69
外形清洗	三级水洗	0
磨板	三级水洗	26.37

合计	480.56
----	--------

②用水

根据数据统计得出，项目用水自来水用量1075.93t/d、中水用量480.56t/d、纯水用量581.29/d，每级漂洗用水898.725t/d，采用三级逆流漂洗，第三级使用新水，第二级和第一级逐级重复利用，即逆流漂洗用水重复使用了2次，可知逆流漂洗重复利用水量共1797.45t/d。

③工业用水重复利用率

按照《工业用水考核指标及计算方法》的定义，工业用水重复利用率=工业用水重复利用水量÷(工业用水重复利用量+工业用水新水量)×100%。

项目逆流漂洗重复利用水量为1797.45t/d（已包含中水回用量）、项目的工业用水重复利用率=1797.45÷（1797.45+1075.93）=62.56%。

综上可知，项目工业用水重复利用率均满足《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ 450—2008）中的一级清洁生产指标（≥55%）要求。

6、单位基准排水量

项目生产废水产生量 382732.74/a（1275.78 t/d），中水回用量 144166.5t/a（480.56t/d），生产废水排放量 238566.24t/a（795.22t）。根据本项目特征，生产废水主要来自各类槽缸的排水，多层板是由双面板压合而成，因此通过各类产品产能及层数进行总排水量分配占比，即每两层按处理和清洗 1 次占比计。

表 4.2-7 产品单位基准排水量

生产废水排放量 m³/a	分配占比 %		排水量 m³/a	产能 万 m²	单位产品排水量 m³/m²	单位产品基准排水量 m³/m²	是否低于基准排水量
238566.24	双面板	49	117925.252	70	0.168	1.053	是
	三层板	4	9626.551	3	0.321	1.58	是
	四层板	20	48132.756	15	0.321	2.106	是
	六层板	19	45726.118	9	0.508	3.159	是
	八层板及以上	8	19253.102	3	0.642	4.212	是

由上表可知，项目各类产品的单位产品排水量均满足《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）中的“印制电路板”单位产品基准排水量限值要求。

7、生产废水污染物排放量

本项目产生的低浓度无机废水通过中水处理系统处理达到车间回用水水质要求后回用于生产，中水处理系统浓水再汇合其他生产废水和生活污水进入自建污水处理站处理达到广东

省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）“表 2 新建项目水污染物排放限值及单位产品基准排水量”中“珠三角”排放限值及 4.2.7 节要求（其中 COD、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类按表 1 限值的 200%执行）与《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）“表 1 水污染物排放限值”中“印制电路板”间接排放限值、江门高新区综合污水处理厂的设计进水标准的较严者，甲醛执行广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段一级标准要求后排至江门高新区综合污水处理厂处理，经处理达标后排放至礼乐河。

项目生产废水污染物排放量见下表。

表 4.2-8 项目生产废水污染物排放情况

生产废水 外排量 t/a	污染物	COD _{Cr}	SS	总磷	氨氮	总氮	石 油 类	总铜	总镍	总 氰 化物	甲醛
238566.24	排放浓度 (mg/L)	43.2	16	0.313	2.4	1.8	1.6	0.063	0.05	0	0.8
	排放量 (t/a)	10.306	3.817	0.075	0.573	0.429	0.382	0.015	0.012	0.000	0.191

注：排放浓度取处理系统去除率核算得出的出水浓度进行计算排放量。

8.生活污水

项目员工 2000 人，均在厂区食宿，年生产 300 天。生活用水按广东省《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中的“办公楼有食堂和浴室”先进值 15m³/（人·a）计，则员工生活用水量为 30000m³/a，排污系数按 0.9 计，生活污水产生量为 27000m³/a（90m³/d），经化粪池预处理后汇入污水处理站的生化系统处理。

生活污水主要特征污染物为 COD_{Cr}、SS、氨氮等，可生化性强，生活污水产生浓度参考《排放源统计调查产排污核算方法》中的《生活污染源产排污系数手册》，详见下表。

表 4.2-9 项目生活污水产排情况

水量	类别	pH	COD _{Cr}	SS	氨氮
27000t/a	产生浓度 (mg/l)	7~9	300	250	30
	产生量 (t/a)	/	8.100	6.750	0.810
	排放浓度 (mg/l)	7~9	50	30	8
	排放量 (t/a)	/	1.350	0.810	0.216

9.污水处理站规模可行性分析

本项目建成后全厂 1 座污水处理站处理规模共 2000t/d，可有效处理本项目全厂产生的废水量。

1) 污水处理站工艺可行性分析

（1）生产废水种类

项目需要处理的生产废水分为 7 类：低浓度无机废水（包括地面清洗废水）、含镍废水、含氰废水（包括碱液喷淋塔废水）、络合废水、高浓度有机废水、酸性废水、低浓度有机废水。

低浓度无机废水（包括地面清洗废水）经“反应沉淀+砂滤+厌氧+好氧+生化沉淀”去除有机物后，泵入中水回用系统。中水回用系统采用“双膜系统（超滤 UF+反渗透 RO 组合工艺）”处理工艺，出水作为中水回用于生产线，浓水排入低浓度有机废水 pH 回调池。

含镍废水经“低温蒸发预处理+反应沉淀+砂滤+离子交换树脂+芬顿+氧化沉淀”预处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值后排入低浓度有机废水 pH 回调池。

含氰废水（包括碱液喷淋塔废水）经过两级破氰预处理后排入低浓度有机废水 pH 回调池。

含铜废液预处理系统，对微蚀废液中的铜离子进行电解提铜预处理。电解系统产生的铜极板外卖给资源回收单位处理处置，电解后剩余的废水作为络合废水去往废水处理站进一步处理。

含钯、金废液预处理系统，即离子交换树脂吸附系统，用于处理沉铜线的活化槽、沉镍金线沉镍（钯）金线的活化槽定期换槽时产生的含钯、金废槽液。采用离子交换树脂对含钯、金废液中的钯、金进行吸附回收，预处理后的含钯、金废液作为络合废水进入厂内的废水处理站进一步处理，吸收饱和后的离子交换树脂作为危险废物委托有处理资质的单位回收处理。

络合废水经“破络+反应沉淀”处理后排入低浓度有机废水 pH 回调池。

高浓度有机废水和酸性废水经“酸化+反应沉淀”预处理后进行压滤，滤液排入低浓度有机废水调节池。

低浓度有机废水排入低浓度有机废水调节池，经“两级反应沉淀+砂滤”处理后进入低浓度有机废水 pH 回调池。

上述预处理后的废水在低浓度有机废水 pH 回调池汇合调节 pH 后，再排入“A²/O 池+砂滤”处理后排入高新区综合污水处理厂。

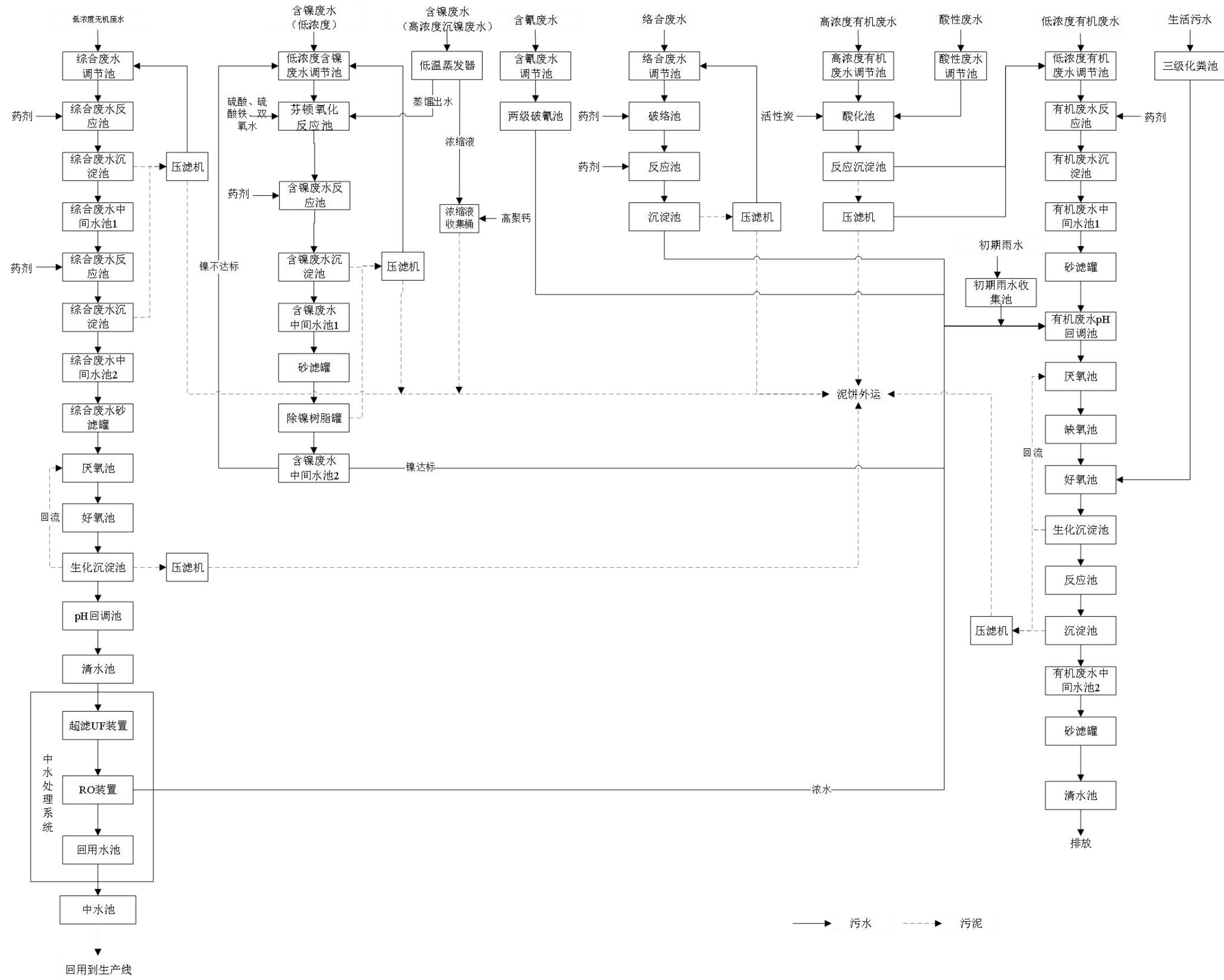


图 4.2-1 新建污水处理站处理工艺流程图

生产废水分类处理工艺概述：

根据项目生产废水的特点，采用分类收集、分质处理流程，主要处理工艺如下：

①低浓度无机废水

低浓度无机废水收集至低浓度无机废水调节池中，在曝气系统的作用下均匀水质水量，然后由提升泵将废水提升至低浓度无机废水反应池中，调整 pH 值至碱性，使废水中金属离子形成氢氧化物沉淀，然后废水进入沉淀池中进行固液分离处理，出水打入低浓度无机废水中间水池 1 中；再经过一级混凝沉淀处理后进入中间水池 2，而后泵入砂滤罐处理，然后进入生化处理段(采用 AO 工艺)进一步去除有机物后排入中间水池 3，作为回用水原水进入中水回用系统。

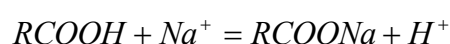
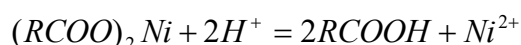
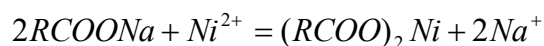
沉淀池污泥用泵抽入压滤机进行脱水处理，滤液收集至低浓度无机废水调节池中，再度参与处理，而泥饼外运处置。

②含镍废水的预处理

沉镍工序的含镍废水污染物浓度高，采用低温蒸发技术进行预处理。将高浓度沉镍废水单独收集，加碱调整 PH 值 5-8，自动进入蒸发器处理，蒸汽遇冷形成的冷凝液中各项污染物浓度已大大降低，可汇入低浓度含镍废水进行后续处理。浓缩减量（可浓缩至 15~25%）后，绝大部分污染物存在于浓缩液中，往浓缩液中投加高聚钙进行反应，生成污泥外运处理。

低浓度含镍废水收集至调节池中均匀水质水量，Feton 反应池将次磷酸盐氧化成磷酸盐而后加药形成不溶性磷酸盐沉淀物然后由提升泵将废水提升至含镍废水反应池中，调整 pH 值至碱性后形成重金属沉淀物，废水进入沉淀池中进行固液分离，出水再经过砂滤罐和离子交换树脂罐对镍离子进行深度处理，流入含镍废水中间水池 2，而后泵入低浓度有机废水 pH 回调池。

镍在碱性条件下会生成 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ，而后去除，后续再采取离子交换树脂进一步去除废水中的镍，该系统反应原理如下：



此方法在很多电镀企业中得到实际应用，是一种常见、有效的处理方法。

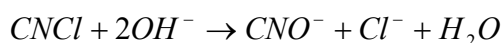
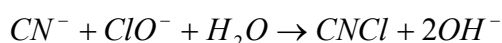
沉淀池的污泥经用泵抽入压滤机进行脱水处理，滤液收集至含镍废水调节池中，再度参与处理，而泥饼外运处置。

③含氰废水的预处理

氰虽不是一类污染物，但其毒性极大，在废水站单独收集。含氰废水首先收集至含氰废水调节池中，均化水质水量后用泵打至破氰池中，调整 pH 值至适当值投入药剂，在破氰池内经二级破氰反应处理。

本项目破氰采用成熟的方法——碱氯法，经两步完成处理。第一步，CN⁻在碱性条件下被 NaClO 氧化成 CNCl，CNCl 很快水解成微毒的 CNO⁻，第二步则是继第一步反应之后，用 HClO 再将 CNO⁻进一步氧化成 N₂ 和 CO₂。反应原理如下：

一级氧化：pH：10-11



二级破氰：pH：8-8.5



此法是成熟的破氰工艺，破氰需要适当的 pH 范围，利用工业 pH 计自动加碱调节，加氧化剂利用 ORP 自动投加。

经两级破氰后的尾水进入低浓度有机废水 pH 回调池。

④络合废水的预处理

对于络合废水，由于废水中含有化学稳定性很高的络合铜离子，因此必须通过破络反应，将络合物中的铜离子置换出来进行沉淀，从而将铜离子有效去除。络合废水进入络合废水调节池后，废水有时为酸性，有时为碱性，经过调节池均衡后，一般情况下 pH 为 8-9，显弱碱性。废水经过提升水泵提升进入破络反应池中进行破络反应以及后面的流程。在破络反应中，通过 pH 控制仪自动加硫酸调节 pH 值到 3-4，根据 ORP 电极电位的数值变化，控制投加破络剂 FeSO₄ 的量，反应将络合物中的 Cu²⁺置换出来生成铜沉淀物，在絮凝反应池中投加碱液或者石灰回调 pH 到 9.0 左右，然后投加 NaS、絮凝剂和助凝剂，使沉淀物凝聚为更大的悬浮絮体，在沉淀池中进行固液分离，出水进入低浓度有机废水 pH 回调池。

沉淀池污泥用泵抽入压滤机进行脱水处理，滤液收集至络合废水调节池中，再度参与处理，而泥饼外运处置。

⑤高浓度有机废水、酸性废水的预处理

高浓度有机废水、酸性废水的主要污染物为有机物，COD 浓度较高，通过水泵提升进入酸化处理池中，在酸化处理池中投加硫酸，在调节 pH 值到 3 左右时，高浓度的油墨和有机树脂类物质等将结块析出水面，池内固液混合物用泵抽入压滤机进行全量过滤处理，滤液收集至低浓度有机废水调节池中，进行后续处理，滤饼外运。

⑥低浓度有机废水的处理

经预处理的高浓度有机废水和酸性废水与低浓度有机废水一起收集至低浓度有机废水调节池中，在曝气系统的作用下均匀水质水量，然后在提升泵的作用下进入低浓度有机废水反应池中调整 pH 值至碱性使重金属产生沉淀物，经反应后的废水进入沉淀池中进行固液分离处理，出水再经砂滤罐处理后和经预处理的络合废水、含镍废水、含氰废水一起打入低浓度有机废水 pH 调整池中调节 pH 值后进入生化处理系统。

生化处理系统采用 A²O 生化处理工艺，通过微生物继续降解污水中的有机物等污染物，同时去除氮和磷。为实现高效总氮去除（>80%），采用 3:2:3 的 A:A:O 体积比，确保各功能区水力停留时间匹配微生物代谢需求。

系统总氮去除效能还受以下因素协同影响：

碳源供给：进水 BOD₅/TN ≥ 4-5 为反硝化提供充足电子供体；

内回流比：推荐 200%-300%，确保足量硝态氮回流至缺氧区；

污泥龄（SRT）：控制在 10-15 天，平衡硝化菌（长世代）与聚磷菌（短世代）生长；

溶解氧控制：缺氧区 DO ≤ 0.5 mg/L，好氧区 DO = 2-3 mg/L。

A²O 出水进入砂滤罐进一步处理后，废水排入清水池排入江门高新区综合污水处理厂。

沉淀池污泥泵入压滤机进行脱水处理，滤液收集至低浓度有机废水 pH 回调池中，再度参与处理，而泥饼外运处置。

⑦公辅工程废水及中水处理系统浓水

碱液喷淋塔废水中含有氰，故排入含氰废水收集池进行处理；地面清洗废水排入低浓度无机废水调节池进行处理。

中水回用系统浓水排至低浓度有机废水 pH 回调池进行生化处理。

（2）生活污水

相比生产废水，生活污水的水质相对简单很多，生活污水经过三级化粪池预处理后，再排入污水处理站，由于生活污水水质简单，生活污水的加入可增加生产废水的可生化性，因此在技术上是可行的。

（3）污水处理系统技术可行性分析

污水处理站各处理工艺各污染物去除率见下表，可知项目废水经新建污水处理站处理后，各废水污染物均满足污水厂的进水要求。污水处理站使用的污水处理工艺均为成熟稳定的工艺，污水处理站出水水质可以稳定达标。

表 4.2-10 污水处理站各处理工艺污染物去除率

废水		水质浓度 (mg/L)										处理工序
		COD	SS	氨氮	总氮	总磷	石油类	总铜	总镍	总氰化物	甲醛	
低浓度无机废水物化处理	进水	191	80	10	15	/	/	50	/	/	/	两级反应沉淀+砂滤
	去除率	20%	86%	0%	0%	/	/	90%	/	/	/	
	出水	150	11	10	15	/	/	5	/	/	/	
低浓度无机废水生化处理	进水	150	11	10	15	/	/	5	/	/	/	A/O+沉淀
	去除率	70%	50%	70%	70%	/	/	10%	/	/	/	
	出水	45	5.5	3	4.5	/	/	4.5	/	/	/	
中水回用系统	进水	45	5.5	3	4.5	/	/	4.5	/	/	/	双膜系统（超滤 UF+反渗透 RO 组合工艺）
	去除率	80%	99%	80%	80%	/	/	90%	/	/	/	
	出水	9	0.055	0.6	0.9	/	/	0.45	/	/	/	
中水回用标准		50	/	5	15	/	/	/	/	/	/	
含镍废水物化预处理	进水	260	40	20	48	18	/	5	50	/	/	反应沉淀+砂滤+离子交换+化学氧化除磷
	去除率	40%	80%	50%	50%	90%	/	50%	99.9%	/	/	
	出水	156	8	10	24	1.8	/	2.5	0.05	/	/	
含氰废水破氰处理	进水	80	40	/			1	5	/	1		两级破氰
	去除率	20%	50%	/	/	/	0	0	/	100%		
	出水	64	20	/	/	/	1	5	/	0.00		
络合废水物化预处理	进水	400	300	50	80	16	/	300	/	/	6	破络、反应沉淀
	去除率	15%	50%	0%	0%	50%	/	90%	/	/	60%	
	出水	340	150	20	80	8	/	30	/	/	2.4	
高浓度有机废水预处理	进水	10000	1500	40	80	5	15	280	/	/		酸化+反应沉淀
	去除率	90%	50%	0%	0%	50%	40%	95%	/	/		
	出水	1000	750	20	80	2.5	9	14	/	/		
酸性废水预处理	进水	1000	400	10	30	10	/	350	/	/		各股废水混合调节
	去除率	75%	50%	0%	0%	50%	/	95%	/	/		
	出水	250	200	10	30	5		17.5				
低浓度有机废水物化预处理	进水	600	200	20	40	2.5	10	20	0.05	0.00	1.0	各股废水混合调节
	去除率	10%	60%	0%	0%	0%	60%	90%	0%	0%	0%	
	出水	540	80	20	40	2.5	4	0.25	0.05	0.00	1.0	
低浓度有机废	进水	540	80	20	40	2.5	4	0.25	0.05	0.00	1.0	A ₂ O

水生化处理	去除率	90%	50%	70%	70%	75%	0%	50%	0%	0%	20%	
	出水	54	40	6	12	0.625	4	0.125	0.05	/	0.8	
低浓度有机废水物化处理	进水	54	40	6	12	0.625	4	0.125	0.05	/	0.8	反应沉淀+砂滤
	去除率	20%	60%	60%	60%	50%	60%	50%	0%	0%	0%	
	出水	43.2	16	2.4	4.8	0.313	1.6	0.063	0.05	/	0.8	
排放标准		≤160	≤60	≤30	≤40	≤2.0	≤4.0	≤0.3	≤0.1	≤0.2	≤1.0	

10.中水回用系统规模可行性分析

建项目中水回用系统处理能力 800t/d，本项目中水回用量 480.56t/d，中水回用系统可满足本项目中水回用需求量。

1) 中水回用系统工艺可行性分析

(1) 工艺流程

新建的污水处理站中水回用系统采用双膜系统（超滤 UF+反渗透 RO 组合工艺），设计产水率 70%。

中水回用系统原水为低浓度无机废水物化处理出水，处理后达到回用水标准后回用于生产线，产生的浓水排入低浓度有机废水处理系统处理。

(2) 工艺流程简介

①双膜系统（超滤 UF+反渗透 RO 组合工艺）

内装 PP 质滤芯。截留水中颗粒杂质，防止颗粒状杂质进入反渗透装置内损坏反渗透膜。

超滤 UF。以压力为驱动力的膜分离技术，其核心是利用孔径在 0.001-0.1 微米（相当于头发丝的十万分之一）的超滤膜，通过物理筛分作用截留水中的细菌、胶体、大分子有机物等杂质，实现水的净化与分离。

②反渗透装置

反渗透技术是一种先进的膜分离技术。这种技术是使欲分离的溶液的某些成分在压力的作用下，透过一种具有选择透过性的半透膜——反渗透膜，在膜的低压侧收集透过物，而在膜的高压侧则为被阻留的其他成分的浓溶液。它是一种节能、高效、无污染和实用性强的高新技术。

水通过一种半透膜进入一种溶液或从一种稀溶液向一种比较浓的溶液的自然流动叫做渗透。这种对水或溶液具有选择透过性的膜称之为半透膜。但是在浓溶液一侧加上适当的压力即可使渗透停止，当稀溶液向浓溶液的渗透停止时的压力称为渗透压。反渗透就是在浓溶液一边加上比自然渗透压更高的压力，扭转自然渗透方向，把浓溶液中的水压到半透膜的另一边，这和自然界的正常渗透过程相反，因此叫做反渗透。这种特制的半透膜就叫做反渗透膜。

反渗透装置的主要部分是反渗透膜组件。系统采用的反渗透膜组件是抗污染膜组件，保证了装置除盐能够长期、稳定、可靠的达到设计要求。反渗透装置设计反渗透水温为 25，

系统总脱盐率大于或等于 90%，并有电导率的随机显示和自动报警功能。

（3）处理工艺可行性分析

中水回用系统处理工艺为成熟稳定工艺，已广泛应用于各种液体的提纯和浓缩，用反渗透技术可将原水中的无机离子、细菌、病毒、有机物及胶体等杂质去除，可以获得高质量的纯净水，本项目采用中水回用的生产工序主要包括：磨板工序、蚀刻退膜显影等对质要求不高工序清洗用水补充用水因此能保证项目的回用水可以回用于生产线。中水回用系统的出水水质可满足回用标准要求。

11.外排生产废水依托处理可行性分析

A.江门高新区综合污水处理厂简介

I.基本情况

江门高新区综合污水处理厂位于江中高速与南山路交叉口的西南角，该污水处理厂总设计处理规模为 4 万 m³/d，分两期建设，现两期工程均已建成投入使用。其中，一期工程设计处理规模为 1 万 m³/d，采用“物化预处理+水解酸化+好氧”工艺，于 2012 年 6 月取得原江门市环保局的环评批复（江环审[2012]286 号），于 2018 年 7 月 26 日通过竣工环保验收（江海环验〔2018〕1 号）并正式投产。二期工程设计处理规模为 3 万 m³/d，采用“预处理+A²/O+二沉池+反硝化+紫外消毒”工艺，并对一期水解酸化池和尾水提升泵房进行提标改造，二期工程于 2018 年取得原江门市江海区环境保护局的环评批复（江江环审〔2018〕7 号），并于 2020 年完成了竣工环保自主验收。

江门高新区综合污水处理厂计划进行三期扩建，增加 3 万 m³/d 设计处理规模，项目预计 2027 年实施。本项目待江门高新区综合污水处理厂三期扩建后再进行投产。

因此，江门高新区综合污水处理厂三期扩建后能满足本项目污水的处理能力。

表 4.2-11 江海污水处理厂处理能力对照表

污染物	污水厂现有工程处理规模 ^①	现状实际处理规模 ^②	在建企业排放量 ^③	江门市江海区市政排水系统整治工程可腾余量 ^④	污水厂扩建工程处理规模 ^⑤	扩建后处理规模 ^⑥	本项目废水量 ^⑦
废水量（t/a）	13640000	9718500	7054244.45	2932600	10950000	10749855.55	265566.24
废水量（t/d）	40000	28500	20514.511	8600	30000	29585.489	885.22

⑥=①-②-③+④+⑤

备注：表中江门高新区综合污水厂排放量总量限值引自《江海产业集聚发展区规划环境影响报告书》及其审查意见（江环函〔2022〕245号），江门高新区综合污水厂现状排放量来源于污水厂运营统计数据（2024年1月~6月），江门高新区综合污水厂纳污范围内在建企业排放量来源于江门市生态环境局环评公示文件（2022年8月-2025年6月）统计得出。

江门高新区综合污水处理厂排污口位于金瓯路北侧约90m（新民大桥下游460m左右处），尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准与广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。

II. 工艺介绍

江门高新区综合污水处理厂二期工程采用“预处理+A²/O+二沉池+反硝化+紫外消毒”工艺，泥经浓缩、脱水后泥饼外运进行集中处理，除臭采用生物除臭装置，尾水消毒采用紫外线消毒。具体工艺流程见下图。

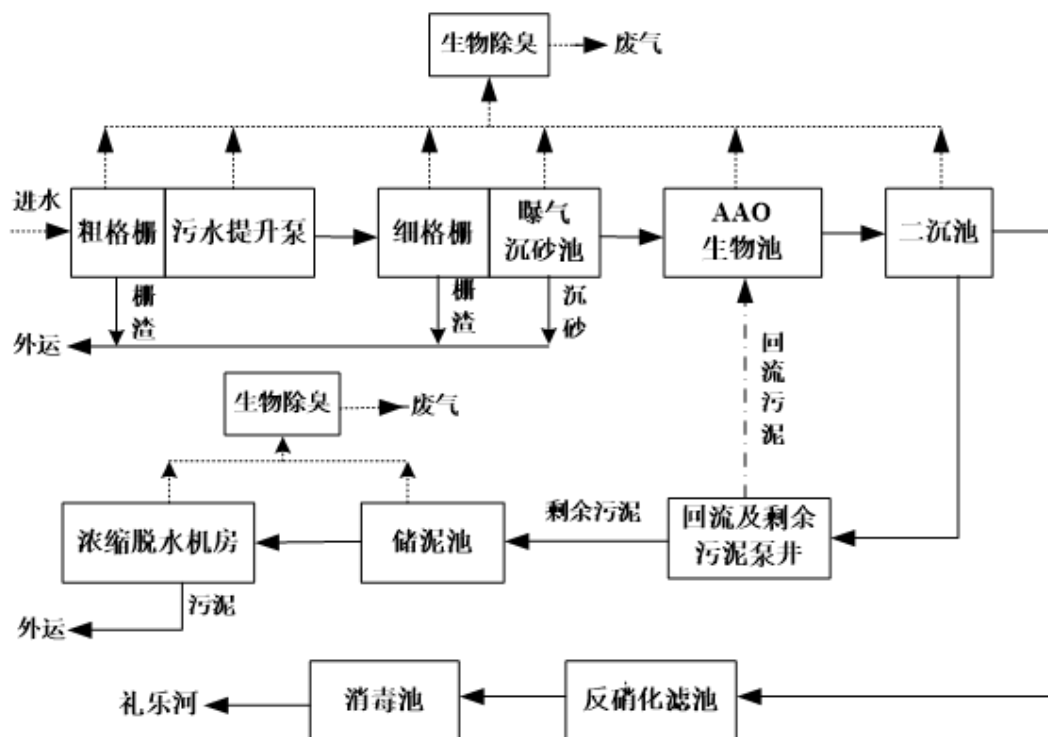


图 4.2-2 江门高新区综合污水处理厂二期工程废水处理工艺流程图

III. 进、出水水质标准

根据《江门高新区综合污水处理厂二期工程环境影响报告书》（江江环审[2018]7号），江门高新区综合污水处理厂二期工程设计进水水质具体见下表。

表 4.2-12 江门高新区综合污水处理厂二期工程进水水质表 单位：mg/L

序号	项目	浓度
1	pH	6~9
2	CODcr	≤ 300mg/L
3	SS	≤ 180mg/L
4	BOD ₅	≤ 150mg/L
5	总氮	≤45mg/L
6	氨氮	≤35mg/L
7	磷酸盐	≤4.0mg/L
8	总铜	≤2.0mg/L
9	氟化物	≤15.0mg/L

注：不接受未经处理的含第一类污染物的废水。各企业含第一类污染物的工业废水需处理达到相应行业废水排放标准限值要求。

江门高新区综合污水处理厂出水的纳污水体为礼乐河，礼乐河水体为 IV 类水体，江门高新区综合污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂排放标准》（GB18918-2002）的一级标准 A 标准和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段一级标准的较严值。具体下见。

表 4.2-13 江门高新区综合污水处理厂二期工程出水水质执行标准表 单位：mg/L

序号	项目	浓度
1	pH	6~9
2	CODcr	≤ 40mg/L
3	SS	≤ 10mg/L
4	BOD ₅	≤ 10mg/L
5	总氮	≤ 15mg/L
6	氨氮	≤5mg/L
7	磷酸盐	≤0.5mg/L
8	氟化物	≤ 10mg/L
9	总铜	≤ 0.5mg/L

IV.总氮去除效率

各工艺段对总氮的去除贡献分析

1. A²/O 生物反应池：总氮去除的主战场

A²/O 工艺通过厌氧 - 缺氧 - 好氧的串联，实现了同步脱氮除磷。

① **缺氧池（Anoxic）**：这是总氮下降的关键环节。反硝化菌利用进水中的有机物作为碳源，将好氧池回流混合液中的硝酸盐氮（NO³-N）还原为氮气（N₂）逸出。

② **去除效率**：在碳源充足（BOD₅/TN > 4）、溶解氧控制得当（DO < 0.5mg/L）的情况下，单级 A²/O 的总氮去除率通常在 **60%-70%**左右。

③ **限制因素**：若进水碳氮比（C/N）过低，反硝化不彻底，会导致出水总氮超标。对于线路板废水，若可生化性较差，可能需要在此段或后续补充碳源（如乙酸钠）。

2. “反硝化”单元（深度处理）：总氮达标的最后一道防线

① **作用机制**：针对 A²/O 出水残留的硝酸盐氮进行深度去除。通过投加外部碳源，在滤料表面或独立池体中进行高效反硝化。

② **去除能力**：该单元可额外去除 **10%-20%**的总氮，使全厂总氮去除率突破 **80%**，甚至达到 **90%** 以上，确保出水总氮稳定低于 **10mg/L** 或更严标准。

③ **适用性**：对于线路板废水，若前期生物处理受冲击负荷影响，此单元能提供强大的缓冲能力，保证出水稳定。

结合上述分析，该工艺组合的总氮处理能力如下：

表 4.2-14 江门高新区综合污水处理厂二期工程出水水质执行标准表

工艺段	主要功能	总氮去除贡献	关键影响因素
A ² /O 缺氧段	生物反硝化	高（50%-65%）	进水 C/N 比、内回流比、DO 控制
二沉池	泥水分离	无（0%）	污泥沉降性能、泥位控制
后置反硝化	深度脱氮	中 - 高（15%-25%）	外加碳源投加量、水力停留时间
全流程合计	协同脱氮	70%-90%	碳源总量、回流系统效率

注：若进水总氮为 40mg/L，经此工艺处理后，出水总氮有望控制在 4-12mg/L 之间，具体取决于运行调控水平。

V.处理容量可行性

从整体设施配置来看，各处理环节的构筑物和设备在设计上考虑了处理容量的需求，如新建的水解酸化池、改良型生物反应池、二沉池等，其规模能够满足相应处理容量的要求。同时，事故应急池等设施也为处理过程中的异常情况提供了缓冲空间，确保在各种工况下都能稳定运行，处理容量可行。

总体而言，该综合污水厂接收该废水在处理工艺、总氮去除效率和处理容量方面均具备可行。

VI.纳污范围

江门高新区综合污水处理厂一期工程服务范围为高新区规划 34、35、42、43 号地。二期工程服务范围主要包括华夏幸福新区（35、43 地块）；16、26#；9、17、18#地块三个区域综合废水（预处理后生产废水和生活污水）；排入麻园河、龙溪河、马鬃沙河等三条河涌内的未经管网截流的混合废水（预处理后生产废水和生活污水）进行截留收集处理，总服务面积为 566.15 公顷。

本项目属于江门高新区综合污水处理厂纳污范围。

表 4.2-15 本项目生产废水、生活污水间接排放口基本情况表

序号	废水类别	排放口编号	排放口地理坐标 ^a		排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
			经度	纬度				名称 ^b	污染物种类	国家或地方污染物排放标准
1	生产废水	DW001	113°9'39.30"	22°32'41.42"	进入城市污水处理厂	连续排放，流量稳定	/	江门高新区综合污水处理厂	pH	6~9
									COD _{cr}	40
									NH ₃ -N	5
									SS	10
									总磷	0.5
									石油类	1
									氟化物	10
									总氮	15
									总铜	0.5
									总镍	0.05
2	含镍废水	DW002	113°9'49.61"	22°32'41.77"	排至厂内综合污水处理站	间断排放，排放期间流量稳定	批式处理后排放	/	总镍	0.1
3	生活污水	WS4	113°9'49.03"	22°32'41.91"	进入城市污水处理厂	连续排放，流量稳定	/	江门高新区综合污水处理厂	pH	6~9
									COD _{cr}	40
									BOD ₅	10
									NH ₃ -N	5
									SS	10

表 4.2-16 本项目雨水排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口名称	排放口地理坐标 ^a	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息	汇入受纳自然水体处地理坐标	其他信息
----	-------	-------	----------------------	------	------	--------	----------	---------------	------

			经度	纬度				名称	受纳水体 功能目标	经度	纬度	
1	YS-001	雨水排放口	113°9'49.49"	22°32'41.19"	进入城市下水道（再入江河、湖、库）	间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律	下雨时	马鬃沙	IV 类	/	/	/

10. 废水监测计划

本项目全厂共用一个废水排放口污水处理站出水口安装水污染自动在线监控装置，并与江门市生态环境局联网。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 电镀工业》（HJ 985-2018），本项目运营期废水污染源监测计划见表。

表 4.2-17 全厂运营期监测计划

类型	监测布点	监测项目	监测频次
废水	污水处理站总排放口	流量、pH 值、化学需氧量、氨氮、总铜	自动监测
		总氰化物	日
		悬浮物、总磷、总氮、石油类	月
	含镍废水预处理排放口	流量、总镍	自动监测
	雨水排放口	pH 值、悬浮物	季度
地表水	本项目排放口下游 500m	pH 值、总镍、总铜	季度
底泥	本项目排放口下游 500m	pH 值、总镍、总铜	年

11. 水平衡图

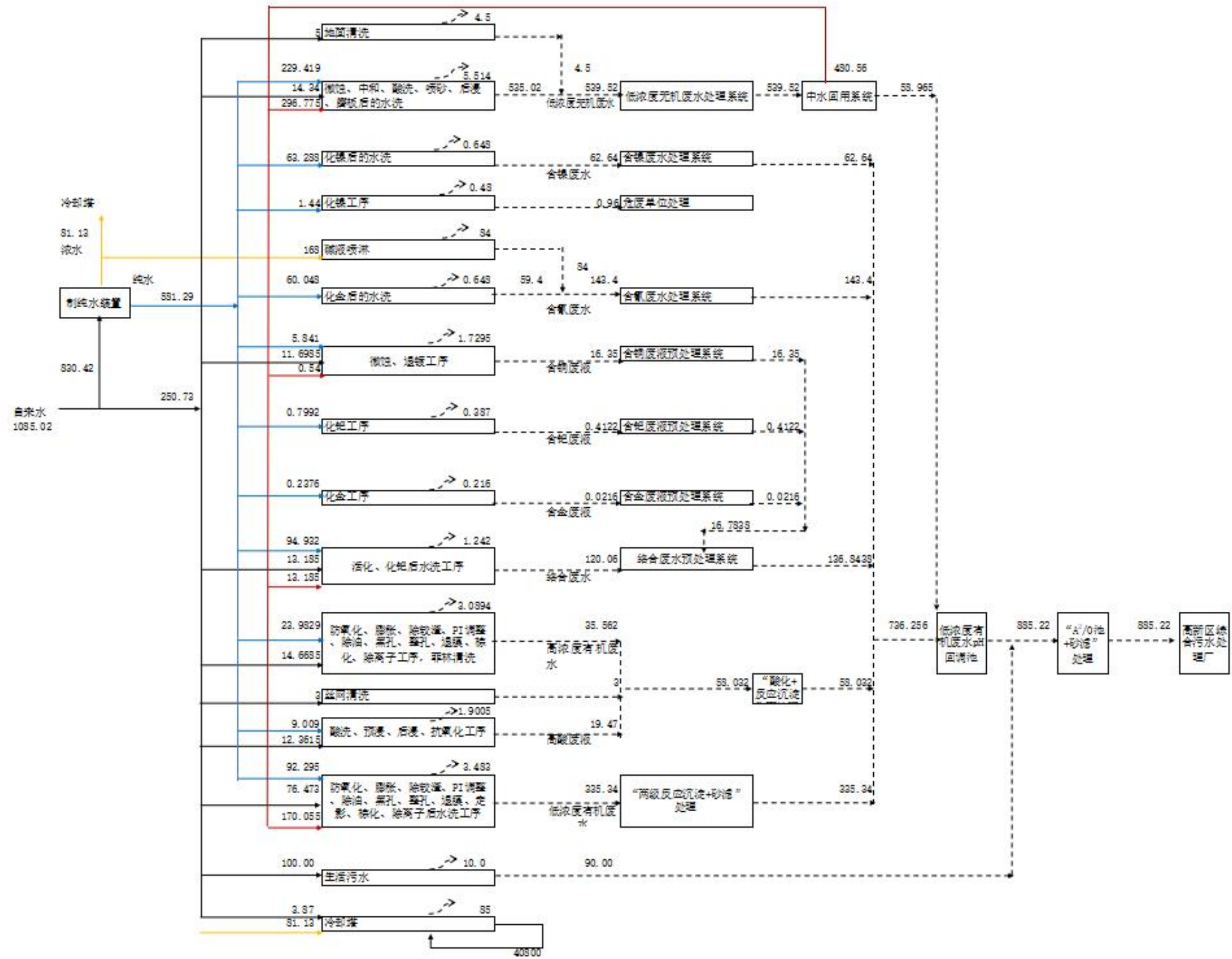


图 4.2-4 本项目水平衡图 (单位: m³/d)

(三) 噪声

(1) 噪声源强

项目的噪声主要来自钻孔设备、抽风设备、模切设备、空压机、水泵等运行时产生的噪声。噪声级从 70~90dB (A) 不等, 其主要噪声源强详见下表。

表 4.3-1 项目主要室内设备声级一览表

声源名称	设备数量	声源源强 (声压级/距声源距离) (dB (A) /m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
厂房 A 钻机	32	90/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 降噪 15dB(A)	456.24	78.7	1	21.89	46.37	昼间、夜间	20	20.37	1
厂房 B 钻机	32	90/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 降噪 15dB(A)	460.13	88.7	1	21.89	46.37	昼间、夜间	20	20.37	1
厂房 C 钻机	32	90/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 降噪 15dB(A)	560.13	98.7	1	21.89	46.37	昼间、夜间	20	20.37	1
厂房 A 冲床	8	90/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 降噪 15dB(A)	383.6	76.15	1	23.15	48.31	昼间、夜间	20	22.31	1
厂房 B 冲床	8	90/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 降噪 15dB(A)	483.6	86.15	1	23.15	48.31	昼间、夜间	20	22.31	1
厂房 C 冲床	8	90/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 降噪 15dB(A)	583.6	96.15	1	23.15	48.31	昼间、夜间	20	22.31	1
厂房 A 锣机	6	100/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 降噪 15dB(A)	384.86	102.4	1	14.52~	56.37	昼间、夜间	20	30.37	1
厂房 B 锣机	6	100/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 降噪 15dB(A)	470.97	118.87	1	17.22	58.31	昼间、夜间	20	32.31	1
厂房 C 锣机	6	100/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 降噪 15dB(A)	570.97	128.87	1	17.22	58.31	昼间、夜间	20	32.31	1
厂房 A 自动开料机	2	95/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 降噪 15dB(A)	377.21	223.76	1	33.42	51.378	昼间、夜间	20	25.37	1

声源名称	设备数量	声源源强（声压级/距声源距离）（dB（A）/m）	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
厂房 B 自动开料机	2	95/1	基础减振，节能高效低噪音电机，降噪 15dB(A)	477.21	323.76	1	33.42	51.37	昼间、夜间	20	25.37	1
厂房 C 自动开料机	2	95/1	基础减振，节能高效低噪音电机，降噪 15dB(A)	577.21	423.76	1	33.42	51.37	昼间、夜间	20	25.37	1
废水处理站-风机	13	85/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，降噪 15dB(A)	300.1~377.74	204.7~238.04	1~6.6	19.38	41.37	昼间、夜间	20	15.99	1

表 4.3-2 项目主要室外设备声级一览表

声源名称	设备数量	空间相对位置/m			声源源强（声压级/距声源距离）（dB(A)/m）	声源控制措施
		X	Y	Z		
厂房 A 机泵	28	329.3~437.21	188.13~214.07	36	85/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)
厂房 B 机泵	29	409.38~540.38	137.12~163.55	36	85/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)
厂房 C 机泵	29	509.38~640.38	237.12~233.55	36	85/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)
风机	60	401.58~457.85	252.35~270.61	23.5	85/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)
冷却塔	7	302.38~352.46	296.37~306.91	23.5	85/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)
厂房 A 中央空调机组	12	349.23~384.83	257.08~271.32	36	85/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)
厂房 B 中央空调机组	12	432.29~455.53	94.62~109.54	36	85/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)
厂房 C 中央空调机组	12	532.29~555.53	104.62~119.54	36	85/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)

声源名称	设备数量	空间相对位置/m			声源源强（声压级/距声源距离）（dB(A)/m）	声源控制措施
		X	Y	Z		
空压机	8	316.65~349.75	245.5~261.85	23.5	100/1	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等，降噪 15dB(A)

（2）降噪措施

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，以保证其东、西、北厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准要求，南厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4类标准要求，主要噪声防治措施包括：

- 优先选用环保低噪声型生产设备或生产线；
- 高噪声设备，如空压机等采用全封闭系统；
- 主生产线全部置于密闭式生产厂房内，并安装隔声门窗等；
- 定期维护设备使之处于良好的运行状态，以降低噪声影响；
- 对于各类风机，主要采用安装减振垫，在风机机组与地面之间安置减振器，降低噪声值；
- 厂界四周设置绿化隔离带等。

（3）声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）对室内声源的预测方法，采用室内声源等效室外声源声功率级计算方法，计算出声源叠加后到预测点处的 A 声级。

①计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

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

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w ——点声源声功率级，dB；

Q ——指向性因数；

R ——房间常数；

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m；

②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：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

式中： L_{p1i} ——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_{p1ij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N ——室内声源总数。

③计算出靠近室外围护结构处的声压级：

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

式中： L_{p2i} ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1i} ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

T_{Li} ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

④将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级。

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

式中： L_w ——中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S ——透声面积， m^2 。

⑤按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级：

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

T_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}} \right)$$

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

各边界的预测结果详见下表。

表 4.3-3 噪声预测结果单位：dB（A）

序号	预测位置	与声源最近距离 (m)	贡献值 dB（A）		噪声标准值	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	北边界	56	41	41	65	55
2	东边界	28	46	46	65	55
3	南边界	20	43	43	70	60
4	西边界	15	44	44	65	55

预测结果表明，在考虑车间墙体及其它控制措施等对声源的削减作用，在主要声源同时排放噪声这种最严重影响情况下，东、西、北厂界噪声贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准要求，南厂界噪声贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4类标准要求。因此，本项目的建设不会对区域声环境质量带来较为明显的影响。

（4）环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 电镀工业》（HJ 985-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023），本项目环境监测计划如下表所示。

表 4.3-4 声环境监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
南边界 1m 处	Leq (A)、 Lmax	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 4 类标准
东边界 1m 处			《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准
西边界 1m 处			
北边界 1m 处			

项目竣工后，申请竣工环保验收时，按《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部令第9号）要求进行监测；

项目竣工环保验收合格后，企业应根据监测计划，定期对污染源进行监测，监测结果按排污许可相关管理要求进行公示公开。

企业应将监测数据和报告存档，作为编制排污许可执行报告基础材料。监测数据应长期保存，并定期接受当地环保主管部门的考核。

（四）固体废物

（1）一般工业固废

①边角料：开料、钻孔等工序产生板材边角料、废半固化片、废垫板、废钢片等，集中收集后按边角料处置。产生系数为 0.667t/万 m²，项目设计产能 100 万 m²，将产生边角料 66.7t/a，交专业回收单位处置。

②废包装材料：主要为废塑料袋、废纸箱等。产生系数为 6.667t/万 m²，项目设计产能 100 万 m²，将产生废包装材料 666.7t/a，交专业回收单位处置。

③废反渗透膜：纯水制备系统的反渗透膜每 3 年更换一次，每次产生废反渗透膜 0.9t，折合每年产生 0.3t。废反渗透膜主要含有水中的溶解盐类，不含有机溶剂等危险物质，属于一般固废，交专业回收单位处置。

(2) 危险废物

危险废物主要包括：酸性蚀刻废液、含铜污泥、含镍污泥、废线路板及边角料、锣边钻孔粉尘、覆铜板边角料、废滤芯、废催化剂、废油墨（渣）、废丝网、废抹布、废离子交换树脂、废菲林片、废膜渣、含镍废液、化学品包装废物、废矿物油、废显影液等。其中：

①酸性蚀刻废液

本项目拟建设酸性蚀刻废液再生系统，对本项目产生的酸性蚀刻废液进行回收再生处理后回用至酸性蚀刻，减少固体废物的产生量。酸性蚀刻废液再生系统进电解提铜处理后，若全部添加盐酸、氯酸钠等药剂后，再生量将超过蚀刻工序所需的回用量，因此会对部分电解后的酸性蚀刻废液委托有处理资质的单位处理，该部分约占酸性蚀刻废液产生量的 20%，即委外的酸性蚀刻废液量为 517.50t/a。

②根据同类项目的经验系数，处理综合生产废水工业污泥产生量约为 0.008t/m³，处理含镍废水含镍污泥产生量约为 0.004t/m³，污泥含水量约为 55%~60%。本项目各类污泥的产生量具体见下表。

含镍污泥主要来自含镍废水、破氰预处理后含氰废水进入含镍废水处理系统处理后产生。含铜污泥则主要来自络合废水、一般有机废水、一般清洗废水等各类废水处理过程中产生的污泥。

表 4.4-1 本项目污泥产生量核算表

污泥类型	废水处理量（m ³ /a）	产生系数（t/m ³ ）	污泥产生量（t/a）
含铜污泥	382732.74	0.008	3061.86
含镍污泥	18792	0.004	75.17

③废沸石

本项目的共设置 3 套废气处理系统使用的旋转式分子筛（沸石转轮），沸石转轮在使用 5~7 年后吸附效果会下降，将进行更换，每次更换产生废沸石约 0.5t/套，折算至年产生量约为 0.3t/a。经对照《国家危险废物名录》（2025 年版），废沸石属于危险废物 HW49 900-041-49，交由有资质单位处置。

④高效过滤器

本项目有机废气处理装置均设置了“喷淋+高效过滤器”预处理装置，其中高效过滤器在去除烟气水雾时，同时会拦截少量油雾，因此，需要定期更换高效过滤器的过滤棉等过滤介质，根据设计资料，每半年更换一次，单套更换产生的固废量约 1kg/套·次，共计产生量 0.042t/a，经对照《国家危险废物名录》（2025 年版），高效过滤器属于危险废物 HW49 900-041-49，交由有资质单位处置。

⑤废离子交换树脂：槽液过滤将产生废离子交换树脂，类比同类项目的危险废物出库量统计数据，产生系数 0.067t/万 m²，项目设计产能 100 万 m²，将产生废离子交换树脂 6.7t/a。废离子交换树脂交由有资质危废单位处理是优先资源化利用及焚烧处置，减少填埋处置。

⑥废显影液：图形转移显影将产生废显影液，类比同类项目的危险废物出库量统计数据，产生系数 0.067t/万 m²，项目设计产能 100 万 m²，将产生废显影液 6.7t/a。

⑦废定影液：图形转移定影将产生废定影液，类比同类项目的危险废物出库量统计数据，产生系数 0.067t/万 m²，项目设计产能 100 万 m²，将产生废定影液 6.7t/a。

⑧废膜渣：图形转移退膜将产生废膜渣，产生系数 2t/万 m²，类比同类项目的危险废物出库量统计数据，项目设计产能 100 万 m²，将产生废膜渣 200t/a。

⑨废线路板：生产过程将废线路板，产生系数 1.133t/万 m²，类比同类项目的危险废物出库量统计数据，项目设计产能 100 万 m²，将产生废线路板 113.3t/a。

⑩收集粉尘：项目粉尘处理设施削减量 9.58t/a。

⑪废化学品包装：产生系数 0.333t/万 m²，项目设计产能 100 万 m²，将产生废化学品包装 33.3t/a。

⑫废机油：机械设备日常维修产生废机油，项目废机油产生量 2t/a。

⑬**丝印废物**：项目丝印过程使用油墨进行丝网印刷产生一定量的废油墨、废油墨桶、含油墨抹布等废物，产生量约 1t/a，属于危废名录中物质，其废物类别 HW12 染料、涂料废物，废物代码为 900-253-12。

（3）生活垃圾

项目新增员工 2000 人，均在厂区食宿，年工作 300 天，生活垃圾产生量按 0.5kg/人.d 计，则项目生活垃圾量 300t/a，交环卫部门每天清运。

表 4.4-2 本项目固体废物产生及处理情况表

类别	废物种类	代码	废物名称	产生工序	产生量 (t/a)	厂内暂存方式	处置方式
危险废物	HW22	398-004-22	酸性蚀刻废液	酸性蚀刻废液再生系统	517.5	储罐	交由有资质单位 处理处置
	HW22	398-005-22	含铜污泥	废水处理系统	3061.86	袋装，暂存废水站的污泥 暂存区	
	HW17	336-055-17	含镍污泥	含镍废水处理系统	75.17		
	HW49	900-041-49	废沸石	有机废气处理装置	0.3	袋装，暂存危废间	
	HW49	900-041-49	高效过滤器	有机废气处理装置	0.042	袋装，暂存危废间	
	HW13	900-015-13	废离子交换树脂	吸附设备树脂更换	6.7	袋装，暂存危废间	
	HW49	900-041-49	废滤芯棉	吸附设备	33.3	袋装，暂存危废间	
	HW16	398-001-16	废显影液	显影	6.7	桶装，暂存危废间	
	HW16	398-001-16	废定影液	定影	6.7	桶装，暂存危废间	
	HW17	336-055-17	含镍废液	沉镍金、沉镍钯金	13.92	桶装，暂存危废间	
	HW16	398-001-16	废膜渣	退膜工序、清理有机废气集气管 道壁，洗网机捞渣	200	袋装，暂存危废间	
	HW49	900-045-49	废印刷线路板	检测	113.3	袋装，暂存危废间	
	HW13	900-451-13	锣边、钻孔粉尘	开料、钻孔、锣边	9.58	袋装，暂存危废间	
	HW49	900-041-49	废包装桶、包装袋	化学品包装	33	桶装，暂存危废间	
	HW08	900-249-08	废矿物油（机油、 导热油）	压合、设备、导热油炉维修	2	桶装，暂存危废间	
	HW12	900-253-12	丝印废物	丝印	1	桶装，暂存危废间	
一般工业固废	SW17	900-003-S17	边角料	钻孔、成型车间	66.7	袋装，暂存一般固废仓	下游公司综合利 用
		900-003-S17	废包装材料	生产车间	666.7	袋装，暂存一般固废仓	
		900-005-S17	废反渗透膜	生产车间	0.3	袋装，暂存一般固废仓	
生活垃圾	SW64	900-099-S64	生活垃圾	员工办公生活	300	生活垃圾暂存桶	环卫部门定期清 运

本项目新建一幢仓库用作危废间，贮存全厂的危险废物，新建的危废间贮存危险废物情况如下。

表 4.4-3 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 m ²	贮存方式	全厂产生量 t/a	贮存能力 t/a	贮存周期
危废间	酸性蚀刻废液	HW22	398-004-22	危废仓	2000	储罐	517.50	20	周
	含铜污泥	HW17	336-064-17			袋装	3061.86	50	5 天
	含镍污泥	HW17	336-055-17			袋装	75.17	10	月
	废沸石	HW49	900-041-49			袋装	0.3	0.3	年
	高效过滤器	HW13	900-015-13			袋装	0.042	0.05	年
	废离子交换树脂	HW13	900-015-13			袋装	6.7	1	月
	废棉芯	HW49	900-041-49			袋装	33.3	5	月
	废显影液	HW16	231-002-16			桶装	6.7	1	月
	废定影液	HW16	231-002-16			桶装	6.7	1	月
	含镍废液	HW17	336-055-17			桶装	13.92	1	月
	废膜渣	HW16	398-001-16			袋装	200	20	月
	废线路板	HW49	900-045-49			袋装	113.3	10	月
	收集粉尘	HW13	900-451-13			袋装	9.58	1	月
	废化学品包装	HW49	900-041-49			袋装	33	3	月
	废机油	HW08	900-214-08			桶装	2	0.2	月
	丝印废物	HW12	900-253-12			桶装、袋装	1	0.2	月

（4）影响分析

①危险废物暂存、运输及处置影响分析

根据《国家危险废物名录（2025年版）》（部令 第 15 号）、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）及《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年 11 月 30 日第三次修订）的相关要求，危险废物必须委托有资质的专业危险废物处理公司收集处理，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行合理贮存和严格管理。

a.危险废物贮存场所的环境影响分析

根据危险废物的性质，本项目厂区内设有危废暂存场所，包括危废间及废液储罐区、污泥暂存区。危废间设置在丙类仓库一楼，面积 500m²；废液储罐区设置在废水处理站内，面积 50m²；污泥暂存区设置在废水处理站内，面积 300m²。

危废暂存设施将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《建设项目危险废物环境影响评价指南》中的要求建设和维护使用。危废间、污泥暂存区、废液储罐区设在建筑物内，满足防风、防雨、防晒的要求。危废暂存场地应采取相应的防腐防渗透措施，如地面进行环氧树脂地坪防腐，同时设置防渗透管沟，废液储罐区设置围堰并与事故应急池连通等。

本项目产生的固态危险废物使用防水吨袋暂存，液态危险废物使用加盖桶装密封暂存。除废印刷线路板、含铜污泥、含镍污泥、等不易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的固态危险废物可使用敞开式防水吨袋暂存外，其余固态危险废物采用密闭式防水吨袋暂存。可有效减少粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的挥发。因此，本项目危废间、污泥暂存区、废液储罐区无需设置气体收集装置和气体净化设施。

通过采取上述措施后，危险废物贮存过程中对周边大气、地表水、地下水、土壤及环境敏感保护目标的影响在可控制范围内。

b.委托处置及运输过程的环境影响分析

本项目建成后将与有资质单位签订危险废物处理协议，定期交由有资质单位处理处置，可以得到合理的处理处置；另外，危废处理单位配有专用运输车辆，专用车辆运输危险废物时保持密闭状态，因此运输过程对周围环境影响较小。

②其他固废处理处置影响分析

结合“资源化、减量化”的原则，本项目建成后，各种废边角料、包装材料等一般固废暂存在一般固废仓中，定期卖给下游公司综合利用。一般固废贮存过程应做好防渗、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，并按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）相关规定，建设单位委托他人运输、利用、处置工业固体废物，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。

生活垃圾将交由区域环卫部门定期清运。

③小结

综上所述可知，采取上述防治和处置措施后，本项目产生的各种固体废物均可得到合理的处理处置，不会对区域环境产生二次污染。

（3）运营期固体废物环境管理

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

落实上述措施后，本项目产生的固体废物不会对周边环境造成影响。

（五）环境风险

本报告设置环境风险专项评价，环境风险具体分析详见环境风险专项。

本项目涉及的危险物质主要为各类化学品原料，主要危险单元为生产车间、化学品仓库和污水处理站，主要环境风险类型为泄漏、火灾爆炸。

根据风险影响分析可知：泄漏事故以及废气装置故障导致的废气事故排放对最近敏感点的影响较小；事故废水经拦截收集至厂区事故应急池，事故废水外溢至周边水体可能性较小；在落实防渗措施后，不会对地下水造成影响。厂区发生火灾事故燃烧产生有毒有害气体一氧化碳，一氧化碳能在人体血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧，影响到厂内工人及周边居民的健康。

为在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失，本项目建成后应重新制定环境风险应急预案。

环境事件应急预案应与周边各个企业之间联动，建立起应急协作关系，一旦发生重大突发事件，内部无法排除时，及时请求园区协调应急救援力量。

综上，在落实各项措施后，本项目环境风险可控。

（六）地下水、土壤环境影响分析

（1）污染途径

根据建设项目特点，可能产生地下水、土壤污染物的环节包括：

①生产厂房

槽缸等生产设备发生破裂，泄漏的废液将可能造成土壤、地下水的污染。

②废水处理系统

污水处理站各类池体如果发生破裂泄漏，污水下渗将造成土壤、地下水的污染。

③化学品仓库

化学品原料包装发生破裂泄漏，泄漏的废液将造成土壤、地下水的污染。

④危废间

本项目涉及液态危险废物，若危废间建设不符合规范要求，液态危险废物泄漏将造成土壤、地下水的污染。

⑤大气沉降

颗粒物废气排放将沉降在项目周边区域，对表层土壤环境造成累积影响。

（2）防控措施

①地下水污染防治措施

遵循“源头控制，分区防治，污染监控、风险应急”的原则。

按照厂区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，分别是：简单防渗区、一般防渗区和重点防渗区。重点防控区包括：生产厂房、废水收集管道、污水处理站、危废间、化学品仓库、事故应急池；一般防渗区包括：一般工业固废仓库；简单防渗区包括：消防水池、研发楼。

生产厂房地面设置基础防渗。生产厂房地面层均采用防污性能良好的环氧树脂砂浆地坪，具有较好的耐化学性和力学性能，并具有优良的电绝缘性能，能够有效防止车间废水对地面的腐蚀和下渗。

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。办公生活污水沿管道铺设的位置进行地面混凝土硬化处理，防止由于管道滴漏产生的污水直接污染包气带，废水收集沟渠采用渗标号大于 S6 的混凝土进行施工，混凝土厚度大于 15cm，管沟表面采用相

应的防腐防渗层抹面。

污水处理系统的各处理池采用防渗标号大于 S6(防渗系数 $\leq 4.19 \times 10^{-9} \text{cm/s}$)的混凝土进行施工，厚度大于 15cm，并且内壁及底面设置相应的防腐防渗处理(如涂防腐层)，防止污水下渗。

化学品仓采取防雨、防晒、防风措施，地面将做基础防渗处理，同时加强管理，不同种类原材料独立包装，加强巡查，及时发现物料泄漏，及时处理。

危废间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设，基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数 $< 10^{-7} \text{cm/s}$)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

②土壤污染防治措施

建设单位应加强废气治理措施的管理，以保证废气治理措施的正常运行，避免发生废气事故排放，减少 VOCs、酸性废气对项目周边区域土壤环境的沉降影响。

（3）影响分析

落实上述地下水、土壤污染防治措施后，本项目对地下水、土壤环境造成影响的可能性较小。

（4）跟踪监测

结合《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 电镀工业》（HJ985-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），项目运营期地下水环境跟踪监测计划见下表。

表 4.4-4 地下水、土壤环境跟踪监测计划表

类型	监 测 点 位	监测因子	监测频次	执行标准
地 下 水	污 水 处 理 站 附 近	pH 值、总硬度、溶解性总固体、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、铜、镍、氰化物、 $\text{K}^+ + \text{Na}^+$ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}	每年一次	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准
土壤	厂 区 南 侧空地	铜、镍、石油烃（ $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ）	三年一次	《土壤环境质量标准 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准

（七）生态环境影响分析

本项目所在地无珍稀保护物种，不涉及敏感地区，不会发生生物多样性不可逆变化，项目的建设对周边生态环境影响较小。

（八）电磁辐射

无。

（九）清洁生产水平分析

对照《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ 450-2008），本项目的清洁生产情况见下表，综合分析，本项目清洁生产水平总体可达到一级水平要求。

表 4.4-5 印制电路板制造业清洁生产指标要求（对照一级指标分析）

表 4.4-5 印制电路板制造业清洁生产指标要求（对照一级指标分析）				
指标	一级		本项目	本项目等级
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、节能工效		本项目厂内每台设备安装自来水表进行计量，自来水及纯水用水点安装电磁阀流量计，电磁阀控制和设备控制一体化，做到开机供水关机停水的自动控制用水量。选用的设备均为自动化设备。	一级
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		选用低噪声设备，且采取厂房吸声、隔声降噪等措施控制	一级
3.线路与阻焊图形形成(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		本项目主要使用光固化助焊剂，显影、去膜配套了膜渣机处理，针对防焊等工序产生的有机废气均进行收集处理，通过废气处理系统处理。	一级
4.板面清洗	化学清洗和/或机械磨刷,采用逆流清洗或水回用,附有铜粉回收或污染物回收处理装置		本项目主要采用逆流漂洗工序，配套设置含铜废液预处理系统。	一级
5.蚀刻	蚀刻机有自动控制与添加、再生循环系统;蚀刻清洗水多级逆流清洗;蚀刻清洗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；排气有吸收处理装置，控制效果好		项目拟设置 1 套酸性蚀刻废液再生系统；蚀刻清洗废水采用了多级逆流水洗，蚀刻线为水平线，密闭运行，配套了抽风系统。	一级
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		本项目除了化学镍金、化学镍钯金采用了氰化亚金钾的电镀液，其余均采用无氰电镀液。	一级
	除产品特定要求外，不采用铅合金电镀与含氟络合物的电镀液，不采用含铅的焊锡涂层。设备有自动控制装置，清洗水多级逆流回用。配置废气收集和处理系统		/	/
二、资源能源利用指标				
1.单位印制电路板耗用新水量 (m³ /m²)				
双面板 多层板（2+n 层）	≤0.50 ≤(0.5+0.3n)	≤76.1 万 m³ /a	根据水平衡分析，本项目新鲜用水量为 32.55 万 m³ /a<76.1 万 m³ /a	一级
2.单位印制电路板耗用电量 (kWh/m²)				
双面板 多层板（2+n 层）	≤45 ≤(45+20n)	≤6240 万 kWh/a	本项目耗电量为 15000 万 kWh/a<22071.25 万 kWh/a	一级

指标	一级			本项目		本项目等级
3.覆铜板利用率(%)						
双面板 多层板（2+n 层）	≥ 80 $\geq(80-2n)$	FPC	2	80%	90%	一级
			3	78%	88%	
			4	76%	88%	
			6	72%	85%	
			8	68%	82%	
三、污染物产生量（末端处理前）						
1.单位印制电路板废水产生量（m ³ /m ² ）						
双面板 多层板 (2+n 层)	≤ 0.42 $\leq(0.42+0.29n)$	≤ 67.23 万 m ³ /a		根据水平衡分析，本项目废水产生量为 40.97 万 m ³ /a<261.976 万 m ³ /a		一级
2.单位印制电路板的废水中铜产生量(g/m ²)						
双面板 多层板 (2+n 层)	≤ 15.0 $\leq(15+3n)$	≤ 126 t/a		根据废水源强核算，本项目废水（不含废液）中铜产生量为 38.278t/a<114t/a		一级
3.单位印制电路板的废水中化学需氧量(COD) 产生量 (g/m ²)						
双面板 多层板 (2+n 层)	≤ 100 $\leq(100+30n)$	≤ 381.8 t/a		根据废水源强核算，本项目废水（不含废液）中 COD 产生量为 267.732t/a<381.8t/a		一级
四、废物回收利用指标						
1.工业用水重复利用率（%）	≥ 55			根据水平衡分析，本项目水重复利用率为 62.56%>55%		三级
2.金属铜回收率（%）	≥ 95			本项目通过铜粉回收机、蚀刻液再生系统、微蚀废液再生系统等措施，可实现金属铜回收率可达 98%以上		一级
五、 环境管理指标						
1.环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制指标和排污许可证管理要求			根据报告表的政策符合性分析，本项目建设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.生产过程环境管理	有工艺控制和设备操作文件；有针对生产装置突发损坏，对危险物、化学溶液应急处理的措施规定			建设单位将按要求制定工艺控制和设备操作文件以及相关规定		一级

指标	一级	本项目	本项目等级
3.环境管理体系	建立 GB/T24001 环境管理体系并被认证，管理体系有效运行；有完善的清洁生产管理机构，制定持续清洁生产体系，完成国家的清洁生产审核	建设单位将按要求开展 ISO14001 文件及清洁生产审核	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，有废水排放量与主要成分自动在线监测装置	本项目废水分类收集分质处理，废水排放口设置自动在线监测装置。	一级
5.环保设施的运行管理	对污染物能在线监测，自有污染物分析条件，记录运行数据并建立环保档案，具备计算机网络化管理系统。废水在线监测装置经环保部门比对监测	建设单位将按要求建立环保档案、在线监测。	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》规定，危险品原材料分类，有专门仓库（场所）存放，有危险品管理制度，岗位职责明确	本项目危险废物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求进行合理贮存和严格管理。	一级
7.废物存放和处理	做到国家相关管理规定，危险废物交有资质的专业单位回收处理。应制定并向所在地县级以上地方人民政府环境行政主管部门备案危险废物管理计划（包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施），向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。针对危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置，应当制定意外事故防范措施和应急预案，并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。废物定置管理，按不同种类区别存放及标识清楚；无泄漏，存放环境整洁；如是可利用资源应无污染地回用处理；不能自行回用则交有资质专业回收单位处理。做到再生利用，没有二次污染	本项目危险废物委托有资质的专业危险废物处理公司收集处理，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求进行合理贮存和严格管理。	一级
注 1：表中“机械加工及辅助设施”包括开料、钻铣、冲切、层压、空气压缩、排风等设备。 注 2：表中印制电路板层数加“n”是正整数。如 6 层多层板是（2+4），n 为 4。 注 3：若采用半加成法或加成法工艺制作印制电路板，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电路板参照相应导电图形层数印制电路板的要求。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。 注 4：若生产中除用电外还耗用重油、柴油或天然气等其它能源，这可以按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 吨标煤/万千瓦时，重油：1.4286 吨标煤/吨，天然气：1.3300 吨标煤/千立方米。则 1 吨标煤折电力 0.81367 万千瓦时，1 吨重油折电力 1.1624 万千瓦时，1 千立方米天然气折电力 1.0822 万千瓦时。			

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
地表水环境		低浓度无机废水	COD _{Cr} 、SS、氨氮、总氮、总铜	反应沉淀+砂滤+厌氧+好氧+生化沉淀	广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)“表2新建项目水污染物排放限值及单位产品基准排水量”中“珠三角”排放限值及4.2.7节要求(其中COD、氨氮、总磷、总氮、SS、石油类按表1限值的200%执行)与《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)“表1水污染物排放限值”中“印制电路板”间接排放限值、江门高新区综合污水处理厂的设计进水标准的较严者,甲醛执行广东省《水污染物排放限值》(DB4426-2001)第二时段一级标准要求。
		高浓度有机废水、高酸废水	pH、COD _{Cr} 、SS、氨氮、总氮、石油类、总铜	酸化+反应沉淀	
		低浓度有机废水	COD _{Cr} 、SS、氨氮、总氮、石油类、总铜	反应沉淀+砂滤+厌氧+缺氧+好氧+生化沉淀+反应沉淀+砂滤	
		含镍废水	COD _{Cr} 、SS、总磷、氨氮、总氮、总铜、总镍	反应沉淀+砂滤+离子交换+芬顿+化学氧化除磷	
		含氰废水	COD _{Cr} 、SS、总氰化物	两级破氰	
		络合废水	COD _{Cr} 、SS、氨氮、总氮、总铜	破络+反应沉淀	
		生活污水	COD _{Cr} 、氨氮、SS	好氧+生化沉淀+反应沉淀+砂滤	
大气环境		DA00A-1、DA00B-1、DA00C-1	颗粒物	布袋除尘	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
		DA00A-2、DA00B-2、DA00C-2	H ₂ SO ₄	碱液喷淋塔	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
			甲醛		
			甲醇		
		DA00A-3、DA00B-3、DA00C-3	HCl	碱液喷淋塔	硫酸雾、氯化氢执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			H ₂ SO ₄		
		DA00A-4、DA00B-4、DA00C-4	HCl	碱液喷淋塔	硫酸雾、氯化氢、氰化物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
			H ₂ SO ₄		
			HCN		
		DA00A-5、DA00B-5、DA00C-5	硫酸雾	碱液喷淋塔	仅涉及电镀工序的排气筒,产生的污染物主要为硫酸雾、氮氧化物等,执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)新

				建企业大气污染物排放浓度限值
	DA00A-6、 DA00B-6、 DA00C-6	NO _x	碱液喷淋塔	氮氧化物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	DA00A-9、 DA00B-9、 DA00C-9	总 VOCs、非甲烷 总烃	水喷淋/碱液喷淋+ 高效过滤器+沸石 转轮吸附/脱附 +RTO	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放标准
	DA007	氯气	碱液喷淋塔	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	DA008	硫酸雾	碱液喷淋塔	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	污水处理站 排气筒 DA010	NH ₃	碱液喷淋塔	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
		H ₂ S		
		臭气浓度		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）
		TVOC		
	食堂废气排 气筒 DA012	油烟	静电除油	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）
声环境	生产设备	L _{eq} （A）	采用低噪声设备、 减振、墙体隔声、 距离衰减等	项目南厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准要求；东、北、西厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	（1）一般工业固体废物交由相关单位处置； （2）危险废物暂存于危废间，定期交由有危废资质单位处置； （3）生活垃圾交由环卫部门统一清理。			
土壤及地下水污染防治措施	分区防治			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	加强生产管理，避免出现事故排放。 建设事故应急池。			

其他环境 管理要求	(1) 排污许可 待本次环评批复后，申请排污许可手续。 (2) 竣工验收 建设单位应依据建设项目竣工环境保护验收技术规范、环评文件及其批复的要求，自主开展环境保护竣工验收相关工作。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入使用。
----------------------	--

六、结论

综上所述，江门市长生科技有限公司人工智能与 AI 电子材料供应链项目符合国家和地方产业政策，项目选址布局合理，项目拟采取的各项环境保护措施具有经济和技术可行性。本项目建设单位在严格执行建设项目环境保护“三同时制度”、认真落实相应的环境保护防治措施后，本项目的各类污染物均能做到达标排放或妥善处置，对外部环境影响较小，从环境保护角度，本项目建设具有环境可行性。

评价单位（盖章）：



项目负责人：李伯健

日期： 年 月 日

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程排放量 (固废产生量) ① (t/a)	现有工程许可排放量 (固废产生量) ② (t/a)	本项目排放量 (固废产生量) ④ (t/a)	以新带老削减量 ⑤ (t/a)	本项目建成后全厂排 放量 (固废产生量) ⑥ (t/a)	变化量⑦ (t/a)
废水	CODcr	0	0	11.656	0	11.656	11.656
	SS	0	0	4.627	0	4.627	4.627
	总磷	0	0	0.075	0	0.075	0.075
	氨氮	0	0	0.789	0	0.789	0.789
	总氮	0	0	0.429	0	0.429	0.429
	石油类	0	0	0.382	0	0.382	0.382
	总铜	0	0	0.015	0	0.015	0.015
	总镍	0	0	0.012	0	0.012	0.012
	总氰化物	0	0	0.000	0	0.000	0.000
	甲醛	0	0	0.191	0	0.191	0.191
废气	颗粒物	0	0	2.247	0	2.247	2.247
	硫酸雾	0	0	2.231	0	2.231	2.231
	氯化氢	0	0	1.923	0	1.923	1.923
	氮氧化物	0	0	1.396	0	1.396	1.396
	氰化氢	0	0	0.0063	0	0.0063	0.0063
	甲醛	0	0	0.056	0	0.056	0.056
	甲醇	0	0	0.113	0	0.113	0.113
	氯气	0	0	0.05	0	0.05	0.05
	TVOC	0	0	4.970	0	4.970	4.970
	氨	0	0	0.382	0	0.382	0.382
	硫化氢	0	0	0.038	0	0.038	0.038
	油烟	0	0	0.019	0	0.019	0.019
一般固体 废物	边角料	0	0	66.7	0	66.7	66.7
	废包装材料	0	0	666.7	0	666.7	666.7
	废反渗透膜	0	0	0.3	0	0.3	0.3
危险废物	酸性蚀刻废液	0	0	517.50	0	517.50	517.50
	含铜污泥	0	0	3061.86	0	3061.86	3061.86
	含镍污泥	0	0	75.17	0	75.17	75.17
	废沸石	0	0	0.3	0	0.3	0.3

	高效过滤器	0	0	0.042	0	0.042	0.042
	废离子交换树脂	0	0	6.7	0	6.7	6.7
	废滤芯棉	0	0	33.3	0	33.3	33.3
	废显影液	0	0	6.7	0	6.7	6.7
	含镍废液	0	0	6.7	0	6.7	6.7
	含镍废液	0	0	13.92	0	13.92	13.92
	废膜渣	0	0	200	0	200	200
	废印刷线路板	0	0	113.3	0	113.3	113.3
	锣边、钻孔粉尘	0	0	9.58	0	9.58	9.58
	废包装桶、包装袋	0	0	33	0	33	33
	废矿物油（机油、导热油）	0	0	2	0	2	2
	丝印废物	0	0	1	0	1	1
生活垃圾	生活垃圾	0	0	300	0	300	300

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

目录

1.编制依据	1
2.风险调查	1
2.1 风险源调查	1
2.2 环境敏感目标调查	1
3.环境风险评价等级	7
3.1 危险物质数量与临界量比值（Q）	7
3.2 行业及生产工艺（M）	9
3.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级	9
3.4 环境敏感程度分级	10
3.5 环境风险潜势划分	12
4.环境风险评价范围	13
5.环境风险识别	15
5.1 物质危险性识别	15
5.2 生产系统危险性识别	21
5.3 危险物质向环境转移的途径识别	21
5.4 环境风险识别结果	22
6.风险事故情形分析	24
6.1 生产事故原因及类型	24
6.2 源项分析	26
7.风险预测与评价	32
7.1 有毒有害物质在大气中的扩散	32
7.3 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散	58
8.环境风险管理及防范措施	59
8.1 环境风险管理	59
8.2 大气环境风险防范措施	59
8.3 事故废水防范措施	60
8.4 地下水环境风险防范措施	64
8.5 环境风险应急预案	64
8.6 结论	66

1.编制依据

- (1)《中华人民共和国环境保护法》（2014.4.24 修订）；
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修正）；
- (3)《广东省环境保护条例》（2022.11.30 修正）；
- (4)《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）；
- (5)《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号）；
- (6)《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）；
- (7)《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》（江府[2021]9 号）；
- (8)《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3 号）；
- (9)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (10)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）。

2.风险调查

2.1风险源调查

2.1.1 风险物质调查

物质风险调查范围包括原辅材料、中间及最终产品、“三废”污染物、事故伴生/次生的危险物质。根据《危险化学品目录（2022 调整版）》和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目运营期的危险物质主要分为危险化学品原辅料、危险废物、装置在线部分三类。

危险化学品原辅料、危险废物、装置在线部分在厂内储存、分布情况详见表 2-1。

2.1.2 生产工艺风险特点

本项目主要生产双层柔性印刷线路板和多层柔性印刷线路板，线路板生产过程包括开料、钻孔、微蚀减铜、孔金属化、电镀铜、图形转移、贴压覆盖膜、多层压合、丝印阻焊、表面处理、丝印文字、棕化、后制作等。以上工序均不涉及《重点监管的危险化工工艺目录》（2013 年完整版）中重点监控的危险化工工艺。

项目全厂危险物质数量和分布情况见下表。

表 2-1 项目全厂危险物质数量和分布情况

位置	物质名称	形态	危险特性	全厂最大贮存量/t	风险物质	风险物质的含量%
化学品仓	微蚀剂	液态	腐蚀性	0.5	硫酸	5
	抗氧化剂	液态	毒性	2	甲醇	3

	高锰酸钾	液态	毒性	0.5	高锰酸钾	100
	除油剂	液态	毒性	3	醋酸	10
	沉铜药水 A	液态	毒性	0.5	甲醛	50
					甲醇	25
	沉铜添加剂	液态	毒性	2	硫酸铜	20
					硫酸	5
	硫酸铜	固态	毒性	5	硫酸铜	99.8
	铜光剂	液态	毒性	5	硫酸铜	5
	菲林清洁剂	液态	/	0.5	石脑油	98.3
	阻焊油墨	液态	毒性	1	石脑油	5
	化镍液 A	液态	毒性	2	硫酸镍	45
	金盐	固态	毒性	0.00001	氰化亚金钾	100
	抗氧化药水	液态	腐蚀性	1	甲酸	2
	冰醋酸	液态	腐蚀性	0.1	冰醋酸（乙酸）	100
储罐区	硫酸（98%）	液态	腐蚀性	15	硫酸	98
	硝酸	液态	腐蚀性	6	硝酸	68
	工业硫酸（96%）	液态	腐蚀性	6	硫酸	96
	盐酸（31%）	液态	腐蚀性	45	盐酸	31
	氯酸钠	液态	腐蚀性	30	氯酸钠	10
	盐酸（37%）	液态	腐蚀性	15	盐酸	37
	棕化液	液态	腐蚀性	6	硫酸	15
	次氯酸钠	液态	腐蚀性	2	次氯酸钠	100
危废仓	废显影液	液态	毒性	1	银及其化合物	100
	废机油	液态	易燃性	0.2	油类物质	100
储罐区	酸性蚀刻废液	液态	腐蚀性	20	铜及其化合物	10
					废盐酸	12.5
危废仓	含镍污泥	半固态	毒性	10	镍	1.5875
	含铜污泥	半固态	毒性	35	铜	0.306
酸性蚀刻废液再生系统	氯气	气体	毒性	0.465	氯气	100
生产线	硫酸	液态	腐蚀性	4.3	硫酸	10
	盐酸	液态	腐蚀性	0.96	盐酸	31
	盐酸	液态	腐蚀性	0.72	盐酸	37

	防氧化剂	液态	毒性	0.735	甲醇	3
	除油剂	液态	毒性	2.2	醋酸	1
	沉铜药水 A	液态	毒性	0.8	甲醛	5
					甲醇	2.5
	沉铜添加剂	液态	毒性	0.8	硫酸铜	1
					硫酸	0.5
	硫酸铜	液态	毒性	2.3	硫酸铜	1
	铜光剂	液态	毒性	1.5	硫酸铜	1
	化镍液 A	液态	毒性	1.2	硫酸镍	10
	金盐	固态	毒性	0.72	氰化亚金钾	10
	抗氧化药水	液态	腐蚀性	0.67	甲酸	2
	冰醋酸	液态	腐蚀性	0.67	冰醋酸（乙酸）	2

2.2环境敏感目标调查

本项目环境敏感目标见下表。

表 2-2 建设项目环境敏感特征表

序号	所属行政区域		敏感点名称	坐标/m		方位	性质	规模 (人)	影响因素	与项目红线的距离 (m)	与车间的距离 (m)
	区/镇	街道		X	Y						
1	江海区	外海街道	中东村	76	662	N	居民区	2250	环境空气、环境大气风险	567	580
2			力高嘉宏君逸府小区	-2056	580	WNW	居民区	4758		2179	2185
3			华龙翠苑	-2192	813	WNW	居民区	4086		2368	2374
4			江悦城公园里	-2047	1023	WNW	居民区	4299		2301	2309
5			悦海轩	-11	4246	N	居民区	456	环境大气风险	4062	4068
6			奕聪花园	415	4456	NNW	居民区	5109		4287	4294
7			海伦湾	134	5026	N	居民区	5814		4843	4848
8			龙溪新城	-622	5073	N	居民区	2904		4987	4992
9			汇源新苑	-3432	2210	WNW	居民区	1767		4192	4202
10			新城雅苑	-3607	2117	WNW	居民区	768		4303	4312
11			宏都新城	-3742	2361	WNW	居民区	1275		4447	4456
12			七西村	-554	3827	NNW	居民区	1432		3723	3723
13			七东村	-719	4340	NNW	居民区	1643		4245	4250
14			前进村	-835	4118	NNW	居民区	2000		4056	4062
15			东宁村	-845	4631	NNW	居民区	3576		4517	4522
16			东南村	-1601	4444	NNW	居民区	3561		4596	4600
17			南山村	-2841	3688	NW	居民区	1700		4614	4622
18			产业新城学校	-1455	999	NW	教育	3500	环境	1730	1740

			(规划)						空气、 环境 大气 风险		
19			外海实验小学	8	860	N	教育	1550		632	638
20			江门新英职业学院	-3917	2757	NW	教育	2000		4634	4644
21			广东江门幼儿 师范高等专科 学校	-2870	650	WNW	教育	6000	环境 大气 风险	2771	2777
22			外海中路小学	-961	4491	NNW	教育	780		4381	4384
23			中港英文学校	105	4386	N	教育	1000		4084	4091
24			高新区第一小 学（在建）	289	4502	N	教育	2200		4206	4213
25			丰盛村	-1300	-1573	SW	居民区	1000	环境 空气、 环境 大气 风险	1964	1972
26			向民村	-2589	-176	WSW	居民区	2000		2667	2673
27			向前村	-3830	-758	WSW	居民区	1454		4051	4057
28			新创村	-3927	-1573	WSW	居民区	500		4403	4409
29			向荣村	-2657	-1654	WSW	居民区	1836		3173	3176
30			向东村	-1979	-2772	SW	居民区	2395	环境 大气 风险	3348	3356
31			原雅学校	-4498	103	W	教育	560		4751	4758
32			礼乐第三初级 中学	-3461	-1224	WSW	教育	400		3760	3761
33			礼东小学	-3742	-1422	WSW	教育	550		4141	4147
34			江海区博雅学 校	-2202	-3272	SW	教育	1600		3850	3855
35			牛古田村	-234	-1666	S	居民区	1200	环境 空气、 环境 大气 风险	1549	1552
36			南安村	-263	-4995	SSW	居民区	1900	环境 大气 风险	4906	4908
37			牛古田小学	-21	-2283	S	教育	270	环境 空气、 环境 大气 风险	2088	2093
38			百顷村	1588	-2236	SE	居民区	2100		2692	2700
39			百顷小学	1578	-2713	SE	教育	500	环境 大气 风险	2968	2976
40			五沙村	3797	57	E	居民区	3800		3999	4006
41			六沙村	3148	-48	ESE	居民区	8800		3351	3359

	市)									
42	麻园河		/	/	NW	河流	V类	地表水	2862	2871
43	龙溪河		/	/	NW	河流	V类		2339	2349
44	马鬃沙河		/	/	W	河流	V类		674	680
45	礼乐河		/	/	W	河流	IV类		4860	4865

3.环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分如下。

3.1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存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。

Q = q1/Q1 + q2/Q2 + ... qn/Qn

式中：q——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q——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≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目储存的原辅料 Q 值如下表。

表 3-1 建设项目 Q 值确定表

位置	物质名称	形态	危险特性	全厂最大贮存量/t	风险物质	风险物质的含量%	风险物质折算存在量(t)	临界量Qn (t)	占比 Q 值
化学品仓	微蚀剂	液态	腐蚀性	0.5	硫酸	5	0.025	10	0.0025
	抗氧化剂	液态	毒性	2	甲醇	3	0.06	10	0.006
	高锰酸钾	液态	毒性	0.5	高锰酸钾	100	0.5	0.5	1
	除油剂	液态	毒性	3	醋酸	10	0.3	10	0.03
	沉铜药水 A	液态	毒性	0.5	甲醛	50	0.25	0.35	0.714285714
					甲醇	25	0.125	10	0.0125
	沉铜添加剂	液态	毒性	2	硫酸铜	20	0.4	0.25	1.6
					硫酸	5	0.1	10	0.01
	硫酸铜	固态	毒性	5	硫酸铜	99.8	4.99	0.25	19.96
	铜光剂	液态	毒性	5	硫酸铜	5	0.25	0.25	1
	菲林清洁剂	液态	/	0.5	石脑油	98.3	0.4915	2500	0.0001966
	阻焊油墨	液态	毒性	1	石脑油	5	0.05	2500	0.00002
	化镍液 A	液态	毒性	2	硫酸镍	45	0.9	0.25	3.6
	金盐	固态	毒性	0.00001	氰化亚金钾	100	0.00001	50	0.0000002
	抗氧化药水	液态	腐蚀	1	甲酸	2	0.02	10	0.002

			性						
	冰醋酸	液态	腐蚀性	0.1	冰醋酸 (乙酸)	100	0.1	10	0.01
储罐区	硫酸（98%）	液态	腐蚀性	15	硫酸	98	14.7	10	1.47
	硝酸	液态	腐蚀性	6	硝酸	68	4.08	7.5	0.544
	工业硫酸 (96%)	液态	腐蚀性	6	硫酸	96	5.76	10	0.576
	盐酸（31%）	液态	腐蚀性	45	盐酸	31	13.95	7.5	1.86
	氯酸钠	液态	腐蚀性	30	氯酸钠	10	3	100	0.03
	盐酸（37%）	液态	腐蚀性	15	盐酸	37	5.55	7.5	0.74
	棕化液	液态	腐蚀性	6	硫酸	15	0.9	10	0.09
	次氯酸钠	液态	腐蚀性	2	次氯酸钠	100	2	5	0.4
危废仓	废显影液	液态	毒性	1	银及其化合物	100	1	0.25	4
	废机油	液态	易燃性	0.2	油类物质	100	0.2	2500	0.00008
储罐区	酸性蚀刻废液	液态	腐蚀性	20	铜及其化合物	10	2	0.25	8
					废盐酸	12.5	2.5	7.5	0.33333333
危废仓	含镍污泥	半固态	毒性	10	镍	1.5875	0.15875	0.25	0.635
	含铜污泥	半固态	毒性	35	铜	0.306	0.1071	0.25	0.4284
酸性蚀刻废液再生系统	氯气	气体	毒性	0.465	氯气	100	0.465	1	0.465
生产线	硫酸	液态	腐蚀性	4.3	硫酸	10	0.43	10	0.043
	盐酸	液态	腐蚀性	0.96	盐酸	31	0.2976	7.5	0.03968
	盐酸	液态	腐蚀性	0.72	盐酸	37	0.2664	7.5	0.03552
	抗氧化剂	液态	毒性	0.735	甲醇	3	0.02205	10	0.002205
	除油剂	液态	毒性	2.2	醋酸	1	0.022	10	0.0022
	沉铜药水 A	液态	毒性	0.8	甲醛	5	0.04	0.5	0.08
					甲醇	2.5	0.02	10	0.002

	沉铜添加剂	液态	毒性	0.8	硫酸铜	1	0.008	0.25	0.032
					硫酸	0.5	0.004	10	0.0004
	硫酸铜	液态	毒性	2.3	硫酸铜	1	0.023	0.25	0.092
	铜光剂	液态	毒性	1.5	硫酸铜	1	0.015	0.25	0.06
	化镍液 A	液态	毒性	1.2	硫酸镍	10	0.12	0.25	0.48
	金盐	固态	毒性	0.0000 01	氰化亚 金钾	10	0.00000 01	50	0.0000000 2
	抗氧化药水	液态	腐蚀性	0.67	甲酸	2	0.0134	10	0.00134
	冰醋酸	液态	腐蚀性	0.67	冰醋酸 (乙酸)	2	0.0134	10	0.00134
								合计	48.392440

注：化合物计算过程为原料最大存在量×组分比例，组分比例是范围的取最高值进行核算。

3.2行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，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 3-2 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、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、码头/码头等	涉及危险物质管道运输项目、码头/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）、油气管道（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

注：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） $\geq 10.0\text{MPa}$

对照上表，本项目属于其他行业，属于“其他”行业中的“涉及危险物质使用、贮存的项目”，因此本项目 $M=5$ ，属于 M4 级别。

3.3危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值 Q 和行业及生产工艺 M，按照下表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 3-3 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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

本项目 Q=48.392440，M4 级别，对照上表可得本项目 P 分级为 P4。

3.4环境敏感程度分级

(1) 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，地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表。

表 3-4 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
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时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 3-5 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
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内，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；风景名胜區；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内，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存区域
S3	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内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

表 3-6 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

发生火灾爆炸、泄漏事故时，事故废水、受污染雨水有可能因事故不经预处理通过市政雨水管道直接排入马鬃沙河。项目周边地形为低洼平坦地形，原场地多为鱼塘。本项目厂区南侧各设置 2 个雨水排放口，结合《江门市主城区排水（雨水）防涝综合规划》中的主城区

雨水管（渠）规划图，项目南侧的一行路设置了雨水管网，雨水管网均接驳至马鬃沙河。因此，本项目雨水经收集后通过雨水管道排入马鬃沙河。马鬃沙河的水质目标为Ⅳ类。项目区域雨水管网详见附图 13。

此外，马鬃沙河从北往南汇集麻园河及龙溪河河水，自北往南流经规划区，最终汇入礼乐河，马鬃沙河与礼乐河交汇处由水闸（龙泉滘）控制。马鬃沙河下游支流牛古田河与西江连接受水闸（牛古田水闸）控制，正常情况为关闭状态，内河水位降低时，需开启水闸引水。礼乐河及周边小河流与西江连接受水闸控制。礼乐河下游与西江连接水闸为睦州水闸，正常情况为关闭状态，由于西江水位高于内河水位，内河水位降低时，需要开启水闸引水。礼乐河上游由北街水闸操作控制，降低礼乐河、睦洲河水位，一般控制睦洲闸内水位不超过 1.8m。当遇台风或围内暴雨需排水时，睦洲水闸由江门江新联围管理处连同三个闭口闸（大洞水闸、三江口水闸、龙泉水闸）统一调度，调控围内水位，睦洲水闸闸下水位可降低至 1.6m，不需要开水闸排水至西江。当西江洪水时，西江水位超过警戒水位 2.2m 至 2.84m 时，水闸开始分洪，根据围内排涝需要，一般控制睦洲水闸水位不超过 1.8m，当西江洪水超过 2.84m 至 3.14m 时，控制睦洲水闸水位不超过 2.1m，故围内河流不会进入西江。区域水系及保护区详见附图 16。

发生事故时，事故废水从排放点算起，经雨水管道排放进入受纳河流（马鬃沙河）最大流速时，24h 流经范围不涉及跨国界、省界；发生事故时，事故废水从排放点算起，经江门高新区综合污水处理厂排放进入受纳河流（礼乐河）最大流速时，24h 流经范围不涉及跨国界、省界。综上所述地表水功能敏感性分区为 F3。

危险物质从江门高新区综合污水处理厂排口汇入礼乐河后流经约 17.5 km 后汇入江门水道（Ⅳ类），即本项目危险物质事故泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，不涉及集中式地表饮用水源保护区、海洋特别保护区等特殊重要保护区域，不涉及水产养殖场、天然渔场等经济价值的海洋生物生存区域，故本项目地表水环境敏感目标分级定为 S3。

综上所述，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 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 E3。

（2）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见下表。

表 3-7 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
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	上述地区之外的其他地区

表 3-8 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述 D2 和 D3 条件

表 3-9 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

根据项目所在区域水文地质勘察报告，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。根据调查， $1.0 \times 10^{-4} cm/s > \text{包气带渗透系数} > 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ ，层厚 $\geq 1.0m$ ，且分布连续、稳定，包气带防污性能分级为 D2，地下水环境敏感程度为 E3。

（3）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，分级原则见下表。

表 3-10 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

本项目周边 5km 范围内居住区、医疗范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数约为 9.5 万人，即大于 5 万人，因此大气环境敏感程度为 E1。

3.5 环境风险潜势划分

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 3-11 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

表 3-12 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV/IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P4，大气、地表水、地下水环境的环境敏感程度分别为 E1 级、E3 级、E3 级，因此本项目大气、地表水、地下水环境各要素环境风险潜势分别为 III 级、I 级、I 级，即本项目环境风险潜势综合等级为 III 级。

结合评价工作等级划分表可知，本次评价大气环境风险评价等级为二级，地表水和地下水环境风险进行简单分析，综合环境风险评价工作等级为二级。

4.环境风险评价范围

大气环境风险评价范围：以项目为中心，半径 5km 的圆形区域。地下水环境风险评价范围：南面和北面均以无名河涌为界，西面以马鬃沙河为界，东面西面以西江为界，围成的面积约 15.5km² 的区域内。地表水环境风险评价范围：本项目全厂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市政管道排入江门江门高新区综合污水处理厂进一步集中处理达标后排放至礼乐河。因此地表水环境风险评价范围确定如下：高新区综合污水处理厂废水排放口上游 500m 至下游 1500m。

风险评价范围见下图：

5.环境风险识别

5.1物质危险性识别

①生产物料及产品

项目涉及的危险物质的危险特性见下表。

表 5-1 原辅料中风险物质的危险性一览表

序号	物质名称	主要危险性类别	健康危害	应急及毒性消除措施
1	硫酸	皮肤腐蚀/刺激	健康危害：造成严重皮肤灼伤和眼损伤。 危险特性：不燃。与可燃物接触易着火燃烧。有强腐蚀性。	泄漏应急处理：根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。 小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物，用洁净的无火花工具收集泄漏物，置于一盖子较松的塑料容器中，待处置。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用石灰(CaO)、碎石灰石(CaCO₃)或碳酸氢钠(NaHCO₃)中和。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。 火灾扑救：用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。 急救： 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗，冲洗时间一般要求 20~30min。就医。 眼睛接触：立即分开眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10~15min。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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。
2	盐酸	加压气体、皮肤腐蚀、急性吸入毒性	健康危害：造成严重皮肤灼伤和眼损伤。吸入会中毒。 危险特性：造成严重皮肤灼伤和眼损伤。吸入会中毒。	泄漏应急处理：根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。勿使水进入包装容器内。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。 小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物，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。用粉状石灰石(CaCO₃)、熟石灰、苏打灰(Na₂CO₃)或碳酸氢钠(NaHCO₃)中和。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。

序号	物质名称	主要危险性类别	健康危害	应急及毒性消除措施
				火灾扑救：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。 急救： 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗，冲洗时间一般要求 20~30min。就医。 眼睛接触：立即分开眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10~15min。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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。
3	氯酸钠	氧化性固体、急性经口毒性、危害水生环境	健康危害：吞咽有害。 危险特性：与可燃物混合或急剧加热会发生爆炸。	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口罩，穿防毒服，戴橡胶手套。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。穿上适当的防护装备前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。勿使水进入包装容器内。 小量泄漏：用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。 大量泄漏：泄漏物回收后，用水冲洗泄漏区。 火灾扑救：用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。 急救： 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。 眼睛接触：分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。
4	高锰酸钾	氧化性固体、急性经口毒性、危害水生环境、生殖毒性	健康危害：吞咽有害。 危险特性：不燃，可助燃。与可燃物混合会发生爆炸。遇高热分解。	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口罩，穿防毒服，戴橡胶手套。勿使泄漏物与可燃物质（如木材、纸、油等）接触。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。勿使水进入包装容器内 小量泄漏：用洁净的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器中，将容器移离泄漏区。 大量泄漏：泄漏物回收后，用水冲洗泄漏区。 火灾扑救：用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。

序号	物质名称	主要危险性类别	健康危害	应急及毒性消除措施
				急救： 皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。如有不适感，就医。 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。如有不适感，就医。
5	甲醛	急性经口毒性、急性经皮肤毒性、皮肤腐蚀/刺激、皮肤致敏物、急性吸入毒性、生殖细胞致突变性、致癌性	健康危害：吞咽会中毒。皮肤接触会中毒。造成严重皮肤灼伤和眼损伤。可能导致皮肤过敏反应。吸入会中毒。怀疑会导致遗传性缺陷。可能致癌。 危险特性：易燃。蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热及强氧化剂引起燃烧爆炸。见光、受热或久贮易聚合引起燃烧爆炸。	泄漏应急处理：根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。消除所有点火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防腐、防毒服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用石灰粉吸收大量液体。用亚硫酸氢钠(NaHSO_3)中和。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。 火灾扑救：用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散 急救： 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗。就医。 眼睛接触：立即分开眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10~15min。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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。
6	硫酸铜	急性经口毒性、皮肤腐蚀/刺激、严重眼损伤/眼刺激、危害水生环境	健康危害：吞咽有害。造成皮肤刺激。造成严重眼刺激。 危险特性：不可燃。在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾（或气体）。	泄漏应急处理：将泄漏物清扫进可密闭容器中。如果适当，首先润湿防止扬尘。然后转移到安全场所。不要让该化学品进入环境。个人防护用具：适用于有害颗粒物的 P2 过滤呼吸器。 小量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆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。 火灾扑救：用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。

序号	物质名称	主要危险性类别	健康危害	应急及毒性消除措施
				急救： 皮肤接触：用大量水冲洗皮肤或淋浴。 眼睛接触：先用大量水冲洗几分钟（如可能易行，摘除隐形眼镜），然后就医。 吸入：新鲜空气，休息。
7	硝酸	氧化性液体、皮肤腐蚀/刺激	健康危害：造成严重皮肤灼伤和眼损伤。 危险特性：本品不燃，能助燃。遇易燃物、有机物会引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。与活泼金属反应，释放出的氢气会引起燃烧或爆炸。具有强腐蚀性。	泄漏应急处理：根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。勿使水进入包装容器内。小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用石灰(CaO)、碎石灰石(CaCO₃)或碳酸氢钠(NaHCO₃)中和。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。 小量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆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。。 火灾扑救：用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。 急救： 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗，冲洗时间一般要求 20～30min。就医。 眼睛接触：立即分开眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10～15min。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。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。
8	石脑油（石油）重芳族	易燃液体、吸入危害、皮肤腐蚀/刺激、特异性靶器官毒性、危害	健康危害：吞咽并进入呼吸道可能致命。造成皮肤刺激。可引起昏睡或眩晕。	泄漏应急处理：建议应急处理人员戴携气式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套；禁止接触或跨越泄漏物；作业时使用的所有设备应接地；尽可能切断泄漏源。消除所有点火源；根据液体流动、蒸汽或粉尘扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。

序号	物质名称	主要危险性类别	健康危害	应急及毒性消除措施
		水生环境		少量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆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。 火灾扑救：用水雾、干粉、泡沫或二氧化碳灭火剂灭火。避免使用直流水灭火，直流水可能导致可燃性液体的飞溅，使火势扩散。 急救： 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。 眼睛接触：分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。 吸入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。
9	氯气	急性毒性、皮肤腐蚀/刺激、危害水生环境-急性危害	剧毒。具有强烈刺激性。 经呼吸道吸入，引起气管-支气管炎、肺炎或肺水肿。吸入极高浓度氯气，可引起喉头痉挛窒息而死亡；也可引起迷走神经反射性心跳骤停。出现“电击样”死亡。可引起急性结膜炎,高浓度氯气或液氯可引起眼灼伤。液氯或高浓度氯气可引起皮肤暴露部位急性皮炎或灼伤。	泄漏处理：在确保安全的情况下，采用关阀、堵漏等措施，以切断泄漏源；储罐或槽车发生泄漏，通过倒罐转移尚未泄漏的液体；钢瓶泄漏，应转动钢瓶，使泄漏部位位于氯的气态空间，若无法修复，可将钢瓶浸入碱液池中；喷雾状水吸收溢出的气体，注意收集产生的废水；高浓度泄漏区，喷氢氧化钠等稀碱液中和；远离易燃、可燃物(如木材、纸张、油品等)；防止气体通过下水道、通风系统扩散或进入限制性空间；隔离泄漏区直至气体散尽；泄漏场所保持通风。 火灾扑救：灭火剂（不燃，根据着火原因选择适当灭火剂灭火）。用大量水冷却容器，直至火灾扑灭；在确保安全的前提下，将容器移离火场；钢瓶突然发出异常声音或发生异常现象，立即撤离；毁损容器由专业人员处置。 急救：皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗，就医。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，如呼吸困难，给输氧，呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术，就医。

②污染物

生产过程产生的废水、废气在治理措施发生故障的情况下，将对周边环境造成影响；酸性蚀刻废液包装桶发生泄漏事故，将对周边环境造成影响；固体废物经妥善处置，不会受到降雨淋滤的影响，环境风险较小。

③火灾和爆炸伴生/次生物

火灾和爆炸事故时会产生一氧化碳等有害气体，将对周围环境空气造成一定污染；在对火灾、爆炸事故进行处置时，产生含有毒有害物质的消防废水。

5.2生产系统危险性识别

①生产装置

各化学品槽缸出现破损时，将导致危险物质泄漏，泄漏产生的废气和废液将影响周边环境。

②储运设施

各危险物质均由有资质的单位负责运输送货，建设单位不承担运输风险。

③公辅工程

本项目公辅工程主要为空压机、中央空调等，不涉及环境风险。

④环保设施

废水风险事故主要为项目厂区自建污水站池体发生破裂，将导致生产废水渗漏进入地下水。

废气风险事故主要为废气处理设施出现故障，导致废气未经处理排放到大气环境中，将会对项目所在地的局部大气环境造成影响。

液态危险废物主要为次氯酸钠、酸性蚀刻废液和废机油，储存容器发生破裂后，泄漏物料将影响周边环境。

5.3危险物质向环境转移的途径识别

危险物质向环境转移的途径主要为：

①生产车间各化学品槽缸均为离地悬空设计，下方设置防渗、防漏收集区；因此生产装置发生泄漏后，泄漏物料将得到有效拦截收集，不会直接下渗影响土壤和地下水环境，主要通过大气向环境转移，影响周边的敏感点；

②污水处理站处理系统发生故障，将导致废水污染物超标排放，影响礼乐河水质；

③污水处理站池体或管道发生破裂，将导致废水污染物下渗，影响周边土壤和地下水环境；

④废气处理设施发生故障，未经处理的废气将影响周边大气环境；

⑤废机油发生泄漏引发火灾爆炸事故，火灾和爆炸事故时会产生一氧化碳等有害气体，将对周围环境空气造成一定污染；消防废水未有效收集将影响礼乐河水质。

5.4环境风险识别结果

综上分析，本项目环境风险识别汇总见下表。

表 5-2 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	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	厂房 A	各化学品槽缸	微蚀剂、沉铜药水 A、沉铜添加剂、硫酸铜、铜光剂、硝酸、菲林清洁剂、盐酸（31%）、蚀刻液、工业硫酸（96%）、高锰酸钾、棕化液、盐酸（37%）、氨基磺酸镍、金盐、化学镍 A、硫酸（98%）、冰醋酸、抗氧化剂、次氯酸钠、阻焊油墨等	泄漏	大气	中东村
2	厂房 B	各化学品槽缸	微蚀剂、沉铜药水 A、沉铜添加剂、硫酸铜、铜光剂、硝酸、菲林清洁剂、盐酸（31%）、蚀刻液、工业硫酸（96%）、高锰酸钾、棕化液、盐酸（37%）、氨基磺酸镍、金盐、化学镍 A、硫酸（98%）、冰醋酸、抗氧化剂、次氯酸钠、阻焊油墨等	泄漏	大气	
3	厂房 C	各化学品槽缸	微蚀剂、沉铜药水 A、沉铜添加剂、硫酸铜、铜光剂、硝酸、菲林清洁剂、盐酸（31%）、蚀刻液、工业硫酸（96%）、高锰酸钾、棕化液、盐酸（37%）、氨基磺酸镍、金盐、化学镍 A、硫酸（98%）、冰醋酸、抗氧化剂、次氯酸钠、阻焊油墨等	泄漏	大气	
4	化学品仓库	各化学品容器	微蚀剂、沉铜药水 A、沉铜添加剂、硫酸铜、铜光剂、硝酸、菲林清洁剂、盐酸（31%）、蚀刻液、工业硫酸（96%）、高锰酸钾、棕化液、盐酸（37%）、氨基磺酸镍、金盐、化学镍 A、硫酸（98%）、冰醋酸、抗氧化剂、次氯酸钠、阻焊油墨等	泄漏	大气	
5	污水处理站	加药罐	次氯酸钠	泄漏	大气	中东村
6		污水处理系统	生产废水	事故排放	地表水	礼乐河
7		池体或管道	生产废水	泄漏	土壤、地下水	/
8	废气处理设施	各废气处理装置	酸雾、氯气、有机废气	事故排放	大气	中东村
9	危废间（设置在化学品仓库内）	废机油包装桶	废显影液、废机油、酸性蚀刻废液、含镍污泥、含铜污泥	火灾、爆炸	大气、地表水	中东村

6.风险事故情形分析

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”。

6.1 生产事故原因及类型

项目主要储存的危险物质为盐酸、硫酸、硝酸、镍及其化合物、铜及其化合物等，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主要采用类比国内外化工行业发生事故概率的方法。

据调查，造成事故发生最大可能的原因是人为违章操作或误操作，其次是设备故障或设计缺陷。可能发生的事故类型分为五类，发生风险事故造成最严重影响的是着火燃烧影响。根据同类企业调查，发生火灾的原因仅电气设备火灾一项就占到 50%以上，且其中 60%以上是由设备用电线路短路打火、功率过载、设备高温部件老化等问题引发，30%由加热干烧引发。火灾风险主要集中于以下四类工段：第一类，使用大型电气设备的工序。如电镀、化学沉铜、表面涂覆（阻焊涂覆）等；第二类：大型公共基础设施。如空调系统、电力控制系统；第三类，使用大型烘烤类设备及带有烘干段设备的工序，如阻焊印刷、曝光固化、丝印字符等；第四类，使用易燃易爆及氧化剂类危化品较多的工序，如图形制作、阻焊等。

表 6-1 国内主要化工事故原因统计

序号	主要事故原因	出现次数	所占百分比
1	违反操作规程、误操作	72	62.1
2	设备故障、缺陷	27	23.3
3	个人防护用具缺乏、缺陷	10	8.6
4	管理不善	4	3.4
5	其他意外	3	2.6

表 6-2 重大事故的类型和影响

事故可能性排序	事故严重性分级	事故影响类型
1	1	着火燃烧影响
2	2	泄漏流入水体造成影
3	3	爆炸震动造成的厂外环境影响
4	4	爆炸碎片飞出厂外造成环境影响

注：可能性排序：1>2>3>4；严重性分级：1>2>3>4。

6.1.1 仓储区泄漏发生概率

项目消耗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 6-3 泄漏频率表（摘录）

部件类型	泄漏方式	泄漏
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 $\leq 75mm$ 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	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；*来源于国际油气协会（International Association of Oil & Gas Producers）发布的 Risk Assessment Data Directory(2010,3)。

6.1.2 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。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，短时间内很难发觉，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。此外，由于项目纳污水体下游水环境敏感，废水事故排放对地表水环境造成的危害大。为此，确定本项目最大可信事故为：火灾事故引发的水污染事件（大量含有危险化学品的消防废水泄漏进入雨水管道，引发纳污管道水污染事件）。

本项目涉及危险物质泄漏的的储存单位主要为：生产区、暂存库、危废仓，各厂房门槛处均设置梯度，发生事故时液体泄漏能暂存在围堰内，同时设置导流沟。另外，本项目拟设置一个容积为 $1700m^3$ 事故应急池，用于收集全厂液态原辅料、废液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。剧毒品仓、危废仓均为加盖结构，地面做耐腐蚀、防渗处理，且设置导流沟和防漏收集池，一旦发生泄漏，泄漏的危险物质会先储存在导流沟和防漏收集池内，大剂量泄漏会通过事故应急管道流向事故应急池；同时危废仓需按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求建设，具有防泄漏、防渗、防雨的措施。在采取上述措施后，如发生泄漏事故

，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。

项目各储存单元位于室内或具有加盖结构，且设有防渗层、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，不会下渗污染地下水，不会进入地表水环境。发生火灾时，关闭厂内雨水管网的排放口，将消防废水收集到事故应急池中暂存，不会进入地表水环境。根据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中的运移扩散进行定性分析说明，对有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散进行简单分析。

环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。本项目盐酸、硝酸泄漏后易挥发扩散至周边大气环境敏感点，且毒性较大，综合泄漏后的危害性，选取31%盐酸、68%硝酸进行泄漏事故大气风险预测分析。另外考虑油墨及其稀释剂具有易燃性，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，具体见下表。

表 6-4 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	最大可信事故发生概率
泄漏	储罐	厂房 A/B/C 栋楼顶	31%盐酸	腐蚀性	大气扩散	储罐破裂 $5.00 \times 10^{-6}/a$
			68%硝酸	腐蚀性	大气扩散	储罐破裂 $5.00 \times 10^{-6}/a$
火灾	原料桶	厂房 D 栋	油墨及其稀释剂等化学品	易燃性	大气扩散	包装桶全破裂 $5.00 \times 10^{-6}/a$

6.2 源项分析

6.2.1 物料泄漏的计算

1. 储罐泄漏量计算

本项目盐酸（31%）、盐酸（37%）、硫酸（96%）、硫酸（98%）、硝酸（68%）、氯酸钠、棕化液均采用储罐形式储存。本项目储罐设置隔间，隔间采取储罐+围堰的储存方式，围堰内做耐腐蚀、防泄漏处理，根据本项目储罐设置和围堰情况，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，泄漏液体能暂存在围堰内。

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中液体泄漏公式估算，公式具体如下：

$$Q = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数；

A——裂口面积， m^2 ；

ρ ——液体密度， kg/m^3 ；

P——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

g——重力加速度， $9.81m/s^2$ ；

h——裂口之上液位高度，m。

表 6-5 液体泄漏量计算参数

符合	含义	单位	参数						
			盐酸（31%）	盐酸（37%）	硫酸（96%）	硫酸（98%）	硝酸（68%）	氯酸钠	棕化液
C _d	液体泄 漏系数	无量纲	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
A	裂口面 积	m ²	0.0000785	0.0000785	0.0000785	0.0000785	0.0000785	0.0000785	0.0000785
ρ	液体密 度	kg/m ³	1155	1190	1840	1840	2170	2490	1500
P	容器内 介质压 力	Pa	101325	101325	101325	101325	101325	101325	101325
P ₀	环境压 力	Pa	101325	101325	101325	101325	101325	101325	101325
g	重力加 速度	m/s ²	9.81	9.81	9.81	9.81	9.81	9.81	9.81
h	裂口之 上液位 高度	m	4.98	2	2.22	2	2.22	2	2.2
Q	液体泄 漏速度	kg/s	0.582	0.380	0.619	0.588	0.730	0.786	0.505
T	泄漏时 间	s	600	600	600	600	600	600	600
Q _t	泄漏量	kg	349.5	228.2	371.4	352.9	438.1	471.8	302.8
备注：1、2m ³ 储罐（规格为：高 2.77 米，内径 1 米）；5m ³ 储罐（直径 1.6 米，高约 2.5 米）；10m ³ 储罐（直径 2.3m，高 2.44 米）；15m ³ 储罐（直径 1.8m，高 6.224 米），裂口之上液位高度按储罐高度的 1/5 计算。 2、储罐泄漏点设为直径 10mm 的圆形									

2.泄漏液体蒸发速率

液体泄漏，在围堰中形成液池，并随着表面风的对流而蒸发扩散。泄漏蒸发主要考虑质量蒸发。其蒸发速率按下式计算：

$$Q_3=ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q₃——质量蒸发速率，kg/s；
p——液体表面蒸气压（Pa）；
R——气体常数（J/（mol·K）），取 8.314J/（mol·K）；
T₀——环境温度（K）；
M——物质的摩尔质量（kg/mol）；
u——风速（m/s）；
r——液池半径（m）；
α,n——大气稳定度系数，取值见导则表 F.3.

液体泄漏，液体蒸发速率计算计算结果见下表。

表 6-6 质量蒸发估算一览表

物质	大气稳定度	u（m/s）	T ₀ （k）	p（Pa）	M(kg/mol)	r（m）	α	n	Q（kg/s）
盐酸（31%）	F	1.5	298.15	3173	0.0365	2.7	0.005285	0.3	0.00657
盐酸（37%）	F	1.5	298.15	3173	0.0365	2.7	0.005285	0.3	0.00657
硝酸（68%）	F	1.5	298.15	76.6	0.06101	1.01	0.005285	0.3	0.00011

注：根据《化学化工物性数据手册 无机化学（增订版）》，25℃下 31%、37%盐酸溶液盐酸的蒸汽压力取 25℃下 32%、34%盐酸溶液盐酸的蒸汽压力的平均值 3.173kpa。

根据资料显示，96%、98%的浓硫酸、氯酸钠、棕化液在常温下挥发性极低，基本不挥发，故本次不考虑质量蒸发。

厂房 C 栋盐酸储罐区围堰长 5.5 米，宽 5 米，设置 1 个 15m³ 的 31%盐酸储罐和 1 个 5m³ 的 37%盐酸储罐，则盐酸液池半径约为 2.7m；硝酸储罐区围堰长 2 米，宽 2 米，设有 1 个 2m³ 的硝酸储罐，则液池半径取 2 米。

6.2.2 氯气泄漏计算

本项目拟在酸性铜回收房楼顶设置 1 套酸性蚀刻废液再生系统，仅考虑距离关心点的酸性铜回收房酸性蚀刻废液再生车间氯气泄漏。根据工程分析，酸性蚀刻废液再生车间氯气的年产生量为 298.11t，共设置 3 条酸性蚀刻废液再生线，每条线年工作时间为 7920h，因此可得每条酸性蚀刻废液再生线氯气产生速率为 298.11/3*1000/7920=12.55kg/h。酸性蚀刻废液再生系统车间装有氯气泄漏报警装置，发生氯气泄漏时，车间内氯气达 3ppm（8.673mg/m³），

报警装置系统自动切断整流机电源、切断氯气源头。切断整流机电源、氯气源头后，酸性蚀刻废液再生系统电解槽内氯气会持续泄漏至排空。

酸性蚀刻废液再生系统车间体积为 2000m^3 ，则车间产生氯气为 $2000 \times 8.673 / 1000000 = 0.0173\text{kg}$ 。酸性蚀刻废液再生系统电解槽体积为 2.88m^3 ，电解槽内剩余氯气泄漏体积按电解槽液面上空体积即电解槽体积的 20% 计，氯气密度以常温常压下 $3.151\text{kg}/\text{m}^3$ 计算，则电解槽产生氯气为 1.815kg 。

综上，氯气产生量为 $0.0173 + 1.815 = 1.8323\text{kg}$ ，氯气泄漏速率以氯气产生速率为 $12.55\text{kg}/\text{h}$ 计算，在不考虑氯气负压系统维持工作的情况下，氯气泄漏时间为 $1.8323 / 12.55 \times 3600 = 526\text{s}$ 。

6.2.3 氰化氢事故排放计算

项目金盐主要成分为氰化亚金钾，主要存放在化学品仓，独立存放，最大储存量为 0.00001t ($0.01\text{kg}/\text{瓶}$)。

事故状态下，氰化亚金钾遇到水或酸全部转化成氰化氢，事故状态下，氰化物全部转化的话，氰化氢量为： $0.01\text{kg} \times 28 / 288.10 = 0.00097\text{kg}$ 。

表 6-7 质量蒸发计算参数

蒸发物质	环境温度	风速	液池等效半径	设定蒸发时间	总蒸发量	质量蒸发速率
	K	m/s	m	min	kg	kg/s
氰化氢	298.15	1.5	0.56	1	0.00097	0.000016

6.2.4 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。

①有毒有害物质释放比例

项目生产中涉及到甲醛、甲醇、石脑油、冰醋酸、丙二醇甲醚醋酸类、废机油等易燃物质，发生火灾事故时还会产生伴生/次生污染物 CO。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 F 中表 F.4，火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例如下：

表 6-8 火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例 单位：%

Q	LC ₅₀					
	<200	≥200, <1000	≥1000, <2000	≥2000, <10000	≥10000, <20000	≥20000
≤100	5	10				
>100, ≤500	1.5	3	6			
>500, ≤1000	1	2	4	5	8	
>1000, ≤5000		0.5	1	1.5	2	3

>5000, ≤10000			0.5	1	1	2
>10000, ≤20000				0.5	1	1
>20000, ≤50000					0.5	1
>50000, ≤100000						0.5

注：LC₅₀ 为物质半致死浓度，mg/m³；Q 为有毒有害物质的在线量，t。

表 6-9 泄漏事故污染源强一览表

序号	危险物质		LC ₅₀ (mg/m ³)	Q (t)	释放比例	持续时间 (h)	释放速率 (kg/s)
1	沉铜药水 A	甲醛	590	0.35	10	3	0.0032
		甲醇	64000	0.175	0	3	0
2	菲林清洁剂	石脑油	16000	0.4915	0	3	0
3	冰醋酸		13791	0.11	0	3	
4	抗氧化剂	甲醇	64000	3	0	3	0
5	阻焊油墨稀 释剂	丙二醇甲醚 醋酸类	1276	0.475	0	3	0
		石脑油	16000	0.025	0	3	0
6	废机油		--	0.2	0	3	0

②一氧化碳

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）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。

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ \quad (\text{公式二})$$

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；

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。

燃烧速率可用下式计算：

$$\frac{dm}{dt} = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_{vap}} \quad (\text{公式三})$$

式中：dm/dt——燃烧速率，kg/m²·s；

H_c——液体燃烧热，J/kg；

H_{vap}——蒸发热，J/kg；

C_p ——恒压时比热容，J/kg·K；

T_b ——沸点，K；

T_a ——周围温度，K。

表 6-10 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	6%	取最大值
3	Q	无量纲	0.00009	燃烧速率由公式三计算得出为 0.022kg/m ² .s，油墨中成分较复杂，可燃烧的成分较少，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 0.4m ² ，燃烧面积考虑包装桶及周边相邻的 4 个油墨包装桶（25kg 包装桶：直径 0.3m，高 0.4m）同时燃烧。

经计算，本项目油类物质（油墨）火灾事故中的 CO 污染物产生速率为 0.0007kg/s，则火灾 30min 内的总释放量为 1.33kg。

6.2.5 源强参数确定

根据上述源项分析，本项目的源强参数确定见下表：

表 6-11 建设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	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg
1	盐酸储罐泄漏	厂房 ABC 栋	氯化氢	大气扩散	1.165	10	699	0.00675
2	硝酸储罐泄漏		硝酸	大气扩散	1.460	10	876	0.0003
3	油墨物质火灾		次生 CO	大气扩散	0.0007	30	1.33	/
4	废气泄漏	酸性蚀刻废液再生系统车间	氯气	大气扩散	0.003	8.77	1.8323	/
5	金盐（氰化亚金钾）由于事故状态泄漏遇到水或者酸，发生化学反应生产氰化氢	厂房 D 栋	氰化氢	大气扩散	0.000016	1	0.00097	/

7.风险预测与评价

7.1 有毒有害物质在大气中的扩散

7.1.1 预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），需对风险情形对应的预测模型进行筛选。

1、连续排放还是瞬时排放判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），连续排放还是瞬时排放判定计算公式如下：

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放的。

表 7-1 连续排放或瞬时排放判定

序号	风险物质	最大可信事故	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	氯化氢	盐酸储罐泄漏	688	1.5	459	900	连续排放
2	硝酸	硝酸储罐泄漏	688	1.5	459	900	连续排放
3	CO	油墨物质火灾	688	1.5	459	1800	连续排放
4	氯气	氯气泄漏	688	1.5	459	526	连续排放
5	氰化氢	金盐（氰化亚金钾）泄漏遇到水或者酸，发生化学反应生产氰化氢	688	1.5	459	60	瞬时排放

注：①本项目各污染物到达最近的受体点为北面的中东村，各原辅料储存于仓库（厂房G 栋）内，仓库边界与中东村的最近距离分别为 688m。②根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险预测中最不利气象条件中风速取 1.5m/s，故 U_{t-10m} 高处风速取 1.5m/s。

2、是否为重质气体判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），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：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{(\rho_{rel} - \rho_a)}{\rho_a} \right]^{1/3}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a ——环境空气密度，kg/m³；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t ——瞬时排放的物质质量，kg；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。

表 7-2 预测模型的确定

序号	危险物质	g	Q (kg/s)	P_{rel} (kg/m ³)	p_a (kg/m ³)	U_r (m/s)	D_{rel} (m)	R_i	判定	预测模型
1	氯化氢	9.81	0.00675	1.477	1.185	1.5	7.09	0.02	轻质	AFTOX
2	硝酸	9.81	0.0003	2.2	1.185	1.5	2.83	0.05	轻质	AFTOX
3	CO	9.81	0.0007	0.9912	1.185	1.5	0.03	/	轻质	AFTOX
4	氯气	9.81	0.003	3.151	1.185	1.5	12.6	0.07	轻质	AFTOX
5	氰化氢	9.81	0.000016	1.108	1.185	1.5	/	/	轻质	AFTOX

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）》，CO密度取340k（66.85℃），1atm状态下的密度0.9912kg/m³。硝酸蒸汽密度为2.2kg/m³ 参考文献《职业暴露盐酸、硝酸、硫酸引起之疾病认定参考指引》。25℃下氯化氢气态密度为1.477g/L参考百度百科数据。酸性蚀刻废液铜回收房面积约为500m²，电解槽蒸发源直径按酸性蚀刻废液再生系统车间直径取12.6m。
因CO、氰化氢初始密度小于环境空气密闭，故不计算理查德森数。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体，根据表计算结果可知，本项目的盐酸、硝酸、CO、氯气和氰化氢应采用AFTOX 预测模型。

7.1.2 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：10m。

7.1.3 事故源参数

由前文计算，本项目事故排放源强见下表。

表 7-3 事故排放主要计算参数

参数指标	单位	氯化氢泄漏 大气扩散	硝酸泄漏大 气扩散	油类物质火 灾次生/伴生 CO 扩散	氯气泄漏大 气扩散	金盐泄漏事 故氰化氢大 气扩散
释放高度	m	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
物质排放速率	kg/s	0.00675	0.0003	0.0007	0.003	0.000016
排放时长	s	900	900	1800	526	60
预测时长	min	60	60	60	60	60
土地利用类型	/	水泥	水泥	水泥	水泥	水泥
预测模型	/	AFTOX	AFTOX	AFTOX	AFTOX	AFTOX

1.模型主要参数

项目大气环境风险为二级评价，预测气象选取最不利气象条件，模型主要参数详见下表。

表 7-4 废气事故排放大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数				
基本情况	事故源类型	盐酸泄漏 氯化氢事	硝酸泄漏硝酸事 故排放	油墨火灾次生/伴 生 CO 扩散	氯气事故排 放	金盐泄漏产 生氰化氢事

		故排放				故排放
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/cm	100				
	是否考虑地形	否				
	地形数据精度/m	/				

注：*项目厂址周边 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型为城市，根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ 169-2018》G.3.1 的规定，地表粗糙度取 1m。

2.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，HCl、硝酸、CO、氯气和氰化氢的大气毒性终点浓度值见下表。

表 7-5 各污染因子大气毒性终点浓度值/评价浓度阈值

污染因子	1 级大气毒性终点浓度（mg/m³）	2 级大气毒性终点浓度（mg/m³）
氯化氢	150	33
硝酸	240	62
CO	380	95
氯气	58	5.8
氰化氢	17	7.8

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 1h 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。

7.1.4 预测结果表述

(1) 盐酸泄漏事故排放预测结果

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，盐酸泄漏挥发产生污染物的 1 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 330 米，2 级大气毒性终点浓度最大影响范围为 830 米。盐酸泄漏产生的污染物 2 级大气毒性终点浓度超标范围内存在敏感点，该范围内存在敏感点为项目东北方向 567m（与项目厂界边界的距离）的中东村，处于项目的上风向。一旦发生事故建设单位应根据事故当天下风向确定最大影响范围，应及时通知影响范围内人群或上报政府请求协助撤离，确保 1h 内能够将 2 级毒性终点浓度影响范围内的敏感受体全部撤离、疏散，进一步安置。事故造成的短时浓度超标，仅对空气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。

盐酸泄漏事故中，下风向 HCl 的最大浓度见下表、图 3.5-1~图 3.5-2。

表 7-6 盐酸泄漏事故中 HCl 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/m³）	下风向距离（m）	≥大气毒性终点浓度-1	≥大气毒性终点浓度-2
HCl	最不利气象条件	5561.3	20	330	830

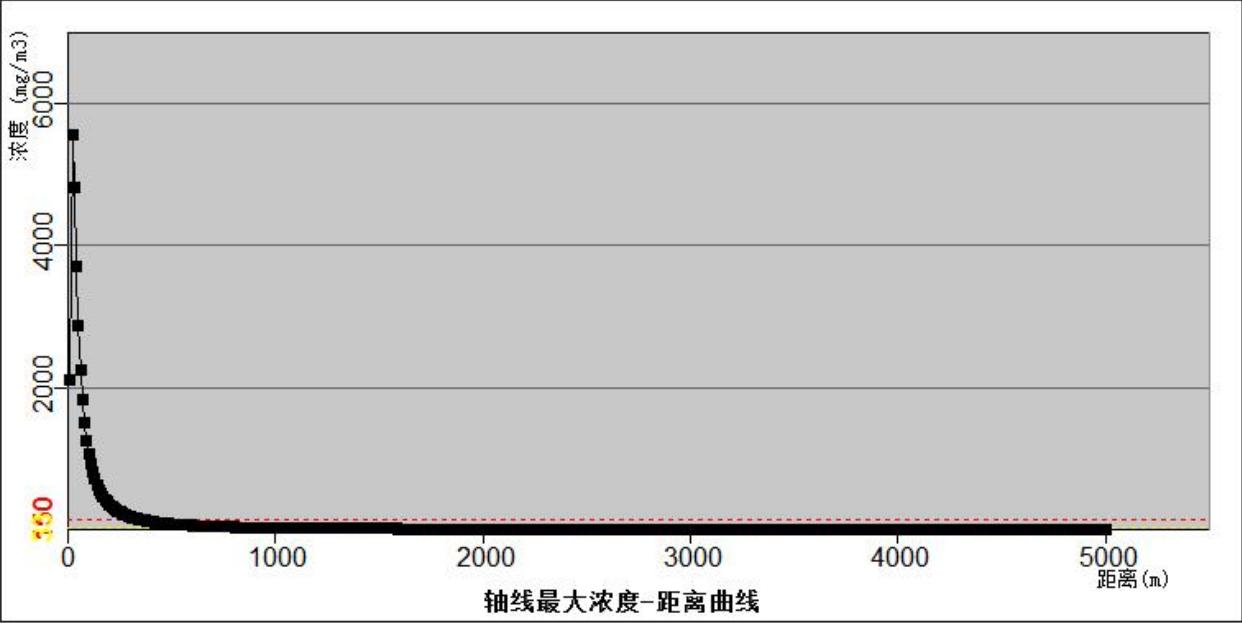


图 3.5-1 最不利气象条件下，下风向不同距离处 HCl 的最大落地浓度曲线图

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

盐酸泄漏事故对各关心点的影响预测结果见下表。

根据预测结果，最不利气象条件下关心点处 HCl 的最大落地浓度为 6.85mg/m^3 ，低于其大气毒性终点浓度-1 (150mg/m^3)、大气毒性终点浓度-2 限值 (33mg/m^3)。表明，盐酸储罐泄漏事故对关心点的影响较小。

表 7-7 最不利气象条件下，盐酸泄漏对各关心点的影响预测结果表（单位 mg/m³）

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	署名点1	中东村	76	662	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	署名点2	力高嘉宏君逸府小区	-2058	580	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	署名点3	华龙翠苑	-2192	813	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	署名点4	江悦城公园里	-2047	1023	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	署名点5	悦海轩	-11	4246	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	署名点6	奕聪花园	415	4456	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	署名点7	海伦湾	134	5026	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	署名点8	龙溪新城	-622	5073	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	署名点9	汇源新苑	-3432	2210	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	署名点10	新城雅苑	-3607	2117	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	署名点11	宏都新城	-3742	2361	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	署名点12	七西村	-554	3827	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	署名点13	七东村	-719	4340	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	署名点14	前进村	-835	4118	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	署名点15	东宁村	-845	4631	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	署名点16	东南村	-1601	4444	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	署名点17	南山村	-2841	3688	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	署名点18	产业新城学校（规划）	-1455	999	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	署名点19	外海实验小学	8	860	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	署名点20	江门新英职业学院	-3917	2757	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	署名点21	广东江门幼儿师范高等专科学校	-2870	650	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	署名点22	外海中路小学	-961	4491	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	署名点23	中港英文学校	105	4386	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	署名点24	高新区第一小学（在建）	289	4502	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	署名点25	丰盛村	-1300	-1573	0	5.99E-09	20	0.00E+00	0.00E+00	5.41E-09	5.99E-09	8.12E-10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	署名点26	向民村	-2589	-176	0	0.00E+00	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	署名点27	向前村	-3830	-758	0	0.00E+00	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	署名点28	新创村	-3927	-1573	0	0.00E+00	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	署名点29	向荣村	-2657	-1654	0	0.00E+00	20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	署名点30	向东村	-1979	-2772	0	8.41E-08	30	0.00E+00	0.00E+00	1.64E-10	1.29E-08	7.38E-08	8.41E-08	2.44E-08	6.26E-10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	署名点31	原雅学校	-4498	103	0	0.00E+00	30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
32	署名点32	礼乐第三初级中学	-3461	-1224	0	0.00E+00	30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
33	署名点33	礼东小学	-3742	-1422	0	0.00E+00	30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	署名点34	江海区博雅学校	-2202	-3272	0	2.67E-07	30	0.00E+00	0.00E+00	1.13E-11	3.99E-09	8.14E-08	2.67E-07	2.52E-07	6.55E-08	2.75E-09	2.25E-12	0.00E+00
35	署名点35	牛古田村	-234	-1666	0	5.74E+00	20	0.00E+00	0.00E+00	4.33E+00	5.74E+00	1.59E+00	1.34E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	署名点36	南安村	-263	-4995	0	1.60E+00	45	0.00E+00	0.00E+00	9.73E-10	2.36E-07	3.88E-04	1.54E-02	1.84E-01	8.36E-01	1.60E+00	1.39E+00	5.39E-01
37	署名点37	牛古田小学	-21	-2283	0	6.85E+00	25	0.00E+00	0.00E+00	3.03E-01	4.79E+00	8.35E+00	2.46E+00	3.68E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	署名点38	百顷村	1588	-2236	0	3.09E-07	25	0.00E+00	0.00E+00	1.85E-08	2.40E-07	3.09E-07	9.21E-08	8.83E-10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	署名点39	百顷小学	1578	-2713	0	3.55E-05	30	0.00E+00	0.00E+00	1.08E-07	7.29E-08	3.48E-05	3.55E-05	8.27E-06	1.41E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
40	署名点40	五沙村	3797	57	0	0.00E+00	30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	署名点41	六沙村	3148	-48	0	0.00E+00	30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

(2) 硝酸泄漏事故预测结果

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，硝酸泄漏事故中，最不利气象条件下 HNO_3 最大落地浓度为 $28.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度-1 ($240\text{mg}/\text{m}^3$)，超过其大气毒性终点浓度-2 ($62\text{mg}/\text{m}^3$) 的范围为下风向 10m 以内区域。风险源外 10m 包络线范围内主要是本项目的厂房，不涉及周边企业、居民点等。

硝酸泄漏事故中，下风向 HNO_3 的最大浓度见下表、图 3.5-3。

表 7-8 硝酸泄漏事故中 HNO_3 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)	$\geq$ 大气毒性终点 浓度-1	$\geq$ 大气毒性终点浓 度-2
HNO_3	最不利气象条件	28.7	10	10	20

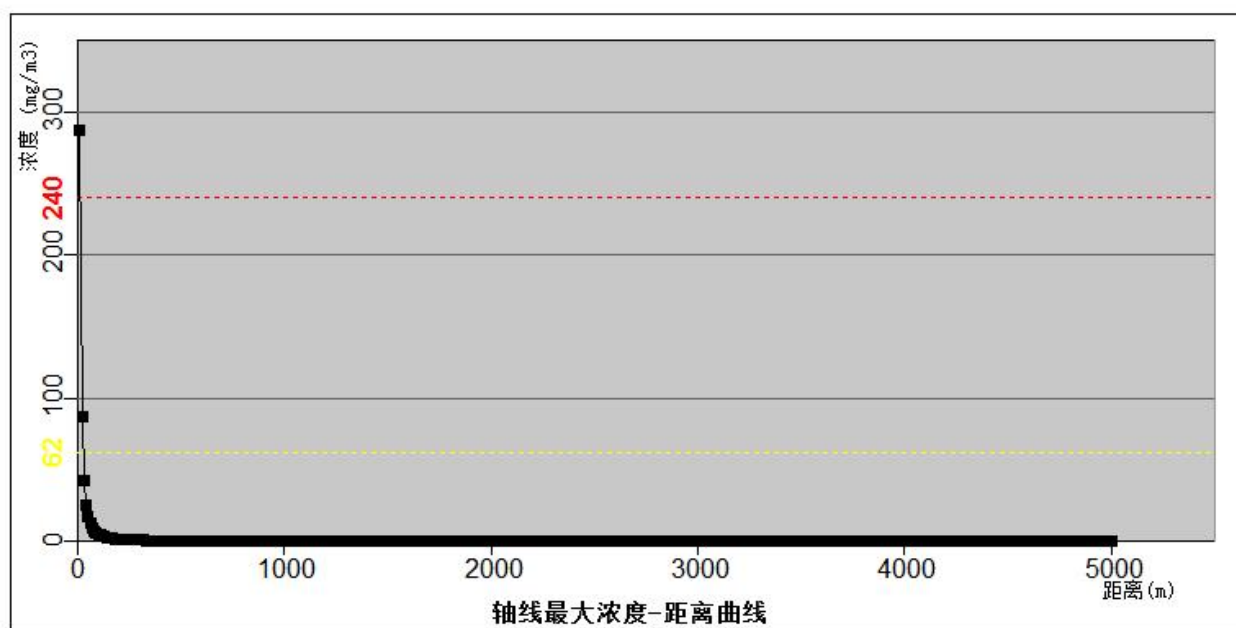


图 3.5-3 最不利气象条件下，下风向不同距离处 HNO_3 的最大落地浓度曲线图

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

硝酸泄漏事故对各关心点的影响预测结果见下表。

根据预测结果，最不利气象条件下关心点处 HNO_3 的最大落地浓度为 0.0236mg/m^3 ，低于其大气毒性终点浓度-1 (240mg/m^3) 和大气毒性终点浓度-2 限值 (62mg/m^3)。表明，硝酸储罐泄漏事故对关心点的影响较小。

表 7-9 最不利气象条件下，硝酸泄漏对各关心点的影响预测结果表（单位 mg/m³）

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	署名点1	中东村	76	882	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	署名点2	力高嘉宏君逸府小区	-2056	580	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	署名点3	华龙翠苑	-2192	813	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	署名点4	江悦城公园里	-2047	1023	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	署名点5	悦海轩	-11	4246	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	署名点6	奕恩花园	415	4458	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	署名点7	海伦湾	134	5026	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	署名点8	龙溪新城	-622	5073	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	署名点9	汇源新苑	-3432	2210	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	署名点10	新城雅苑	-3607	2117	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	署名点11	宏都新城	-3742	2361	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	署名点12	七西村	-554	3827	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	署名点13	七东村	-719	4340	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	署名点14	前进村	-835	4118	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	署名点15	东宁村	-845	4831	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	署名点16	东南村	-1601	4444	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	署名点17	南山村	-2841	3688	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	署名点18	产业新城学校（规划）	-1455	999	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	署名点19	外海实验小学	8	860	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	署名点20	江门新英职业学院	-3917	2757	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	署名点21	广东江门幼儿师范高等专科学校	-2870	650	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	署名点22	外海中路小学	-961	4491	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	署名点23	中港英文学校	105	4386	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	署名点24	高新区第一小学（在建）	289	4502	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	署名点25	丰盛村	-1300	-1573	0	1.93E-04 10	0.00E+00	1.93E-04	1.93E-04	1.93E-04	1.93E-04	1.93E-04	1.93E-04	1.93E-04	1.93E-04	1.93E-04	1.93E-04	1.93E-04
26	署名点26	向民村	-2589	-178	0	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	署名点27	向前村	-3830	-758	0	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	署名点28	新创村	-3927	-1573	0	2.74E-22 10	0.00E+00	2.74E-22	2.74E-22	2.74E-22	2.74E-22	2.74E-22	2.74E-22	2.74E-22	2.74E-22	2.74E-22	2.74E-22	2.74E-22
29	署名点29	向荣村	-2657	-1854	0	1.14E-10 15	0.00E+00	0.00E+00	1.14E-10	1.14E-10	1.14E-10	1.14E-10	1.14E-10	1.14E-10	1.14E-10	1.14E-10	1.14E-10	1.14E-10
30	署名点30	向东村	-1979	-2772	0	1.57E-04 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.57E-04	1.57E-04	1.57E-04	1.57E-04	1.57E-04	1.57E-04	1.57E-04	1.57E-04	1.57E-04
31	署名点31	原雅学校	-4498	103	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
32	署名点32	礼乐第三初级中学	-3461	-1224	0	1.75E-26 10	0.00E+00	1.75E-26	1.75E-26	1.75E-26	1.75E-26	1.75E-26	1.75E-26	1.75E-26	1.75E-26	1.75E-26	1.75E-26	1.75E-26
33	署名点33	礼东小学	-3742	-1422	0	5.52E-24 10	0.00E+00	5.52E-24	5.52E-24	5.52E-24	5.52E-24	5.52E-24	5.52E-24	5.52E-24	5.52E-24	5.52E-24	5.52E-24	5.52E-24
34	署名点34	江海区博雅学校	-2202	-3272	0	1.66E-04 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.66E-04	1.66E-04	1.66E-04	1.66E-04	1.66E-04	1.66E-04	1.66E-04	1.66E-04
35	署名点35	牛古田村	-234	-1666	0	2.36E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	2.36E-02	2.36E-02	2.36E-02	2.36E-02	2.36E-02	2.36E-02	2.36E-02	2.36E-02	2.36E-02	2.36E-02
36	署名点36	南安村	-263	-4995	0	3.71E-03 35	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.71E-03	3.71E-03	3.71E-03	3.71E-03	3.71E-03	3.71E-03
37	署名点37	牛古田小学	-21	-2283	0	1.52E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	1.52E-02	1.52E-02	1.52E-02	1.52E-02	1.52E-02	1.52E-02	1.52E-02	1.52E-02	1.52E-02	1.52E-02
38	署名点38	百顷村	1588	-2236	0	2.87E-04 15	0.00E+00	0.00E+00	2.87E-04	2.87E-04	2.87E-04	2.87E-04	2.87E-04	2.87E-04	2.87E-04	2.87E-04	2.87E-04	2.87E-04
39	署名点39	百顷小学	1578	-2713	0	6.87E-04 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.87E-04	6.87E-04	6.87E-04	6.87E-04	6.87E-04	6.87E-04	6.87E-04	6.87E-04	6.87E-04
40	署名点40	五沙村	3797	57	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	署名点41	六沙村	3148	-48	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

(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

在最不利气象条件下，本项目火灾伴生/次生产生的 CO 污染物在下风向不同距离处的最大浓度见下表和下图。

根据预测结果，最不利气象条件时，在油墨火灾伴生/次生 CO 排放时，CO 落地浓度小于其大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2。

表 7-10 火灾伴生/次生事故排放中 CO 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	≥大气毒性终点 浓度-2
CO	最不利气象条件	/	/	无对应位置	无对应位置

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

火灾事故时排放的 CO 对各关心点的影响预测结果见下表。

根据预测结果，最不利气象条件时，在预测时段内（60min），关心点最大落地浓度位于牛古田村，此处 CO 落地浓度峰值为 0.000819mg/m³，小于 CO 的 2 级大气毒性终点浓度 2。若厂区内发生火灾事故，建设单位将关闭雨水闸，将厂内消防废水、事故溢液收集引入事故应急池中，并对厂区地面进行洗消，减少对地下水的污染，事故应急池中的废水将小批量地泵入废水处理站进行处理达标后排放，事故处置中产生的固体废物全部由具有危废处置资质的单位进行处理

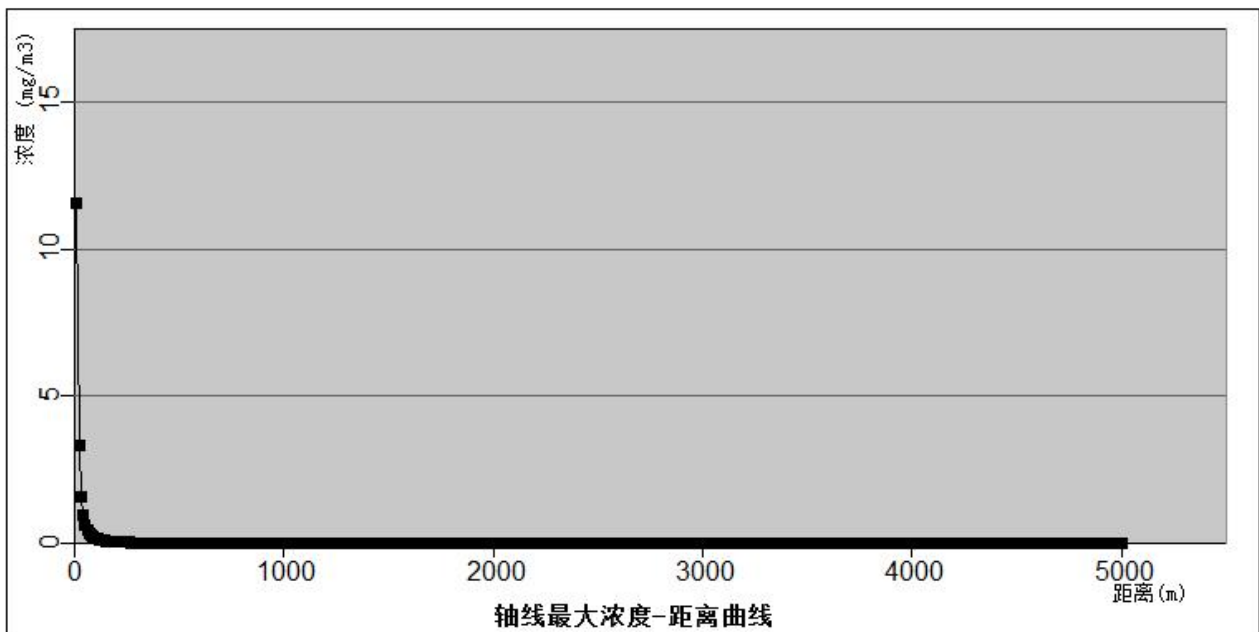


图 3.5-4 火灾伴生/次生 CO 排放在下风向不同距离处的最大浓度

表 7-11 最不利气象条件下，CO 扩散对各关心点的影响预测结果表（单位 mg/m³）

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	署名点1	中东村	76	662	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	署名点2	力高嘉宏君逸府小区	-2056	580	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	署名点3	华龙翠苑	-2192	813	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	署名点4	江悦城公园里	-2047	1023	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	署名点5	悦海轩	-11	4246	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	署名点6	奕聪花园	415	4456	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	署名点7	海伦湾	134	5026	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	署名点8	龙溪新城	-622	5073	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	署名点9	汇源新苑	-3432	2210	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	署名点10	新城雅苑	-3607	2117	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	署名点11	宏都新城	-3742	2361	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	署名点12	七西村	-554	3827	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	署名点13	七东村	-719	4340	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	署名点14	前进村	-835	4118	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	署名点15	东宁村	-845	4631	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	署名点16	东南村	-1601	4444	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	署名点17	南山村	-2841	3688	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	署名点18	产业新城学校（规划）	-1455	999	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	署名点19	外海实验小学	8	860	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	署名点20	江门新英职业学院	-3917	2757	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	署名点21	广东江门幼儿师范高等专科学校	-2870	650	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	署名点22	外海中路小学	-961	4491	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	署名点23	中港英文学校	105	4386	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	署名点24	高新区第一小学（在建）	289	4502	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	署名点25	丰盛村	-1300	-1573	0	1.40E-05 10	0.00E+00	1.40E-05	1.40E-05	1.40E-05	1.40E-05	1.40E-05	1.38E-05	1.12E-05	4.31E-06	4.45E-07	8.91E-09	0.00E+00
26	署名点26	向民村	-2589	-176	0	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	署名点27	向前村	-3830	-758	0	0.00E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	署名点28	新创村	-3927	-1573	0	8.79E-21 10	0.00E+00	8.79E-21	8.79E-21	8.79E-21	8.79E-21	8.79E-21	8.67E-21	7.07E-21	2.72E-21	2.81E-22	5.61E-24	0.00E+00
29	署名点29	向荣村	-2657	-1654	0	6.83E-11 10	0.00E+00	6.83E-11	6.83E-11	6.83E-11	6.83E-11	6.83E-11	6.75E-11	5.73E-11	2.60E-11	3.75E-12	1.28E-13	0.00E+00
30	署名点30	向东村	-1979	-2772	0	9.88E-06 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.88E-06	9.88E-06	9.88E-06	9.61E-06	9.69E-06	8.95E-06	6.87E-06	3.77E-06	1.31E-06
31	署名点31	原雅学校	-4498	103	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
32	署名点32	礼乐第三初级中学	-3461	-1224	0	2.49E-24 10	0.00E+00	2.49E-24	2.49E-24	2.49E-24	2.49E-24	2.49E-24	2.39E-24	1.33E-24	1.32E-25	1.07E-27	0.00E+00	0.00E+00
33	署名点33	礼东小学	-3742	-1422	0	3.24E-22 10	0.00E+00	3.24E-22	3.24E-22	3.24E-22	3.24E-22	3.24E-22	3.17E-22	2.31E-22	5.78E-23	2.61E-24	6.38E-27	0.00E+00
34	署名点34	江海区博雅学校	-2202	-3272	0	9.81E-06 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.81E-06	9.81E-06	8.44E-06	9.37E-06	9.32E-06	8.28E-06	6.11E-06	3.48E-06
35	署名点35	牛古田村	-234	-1666	0	8.19E-04 10	0.00E+00	8.19E-04	8.19E-04	8.19E-04	8.19E-04	8.19E-04	8.11E-04	6.92E-04	3.21E-04	4.84E-05	1.77E-06	0.00E+00
36	署名点36	南安村	-263	-4995	0	1.02E-04 55	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.19E-05	5.31E-05	7.54E-05	9.34E-05	1.02E-04	1.00E-04
37	署名点37	牛古田小学	-21	-2283	0	5.14E-04 15	0.00E+00	0.00E+00	5.14E-04	5.14E-04	5.14E-04	5.14E-04	5.12E-04	4.94E-04	4.04E-04	2.21E-04	6.46E-05	8.82E-06
38	署名点38	百顷村	1588	-2236	0	1.76E-05 15	0.00E+00	0.00E+00	1.76E-05	1.76E-05	1.76E-05	1.76E-05	1.75E-05	1.68E-05	1.35E-05	6.96E-06	1.86E-06	2.21E-07
39	署名点39	百顷小学	1578	-2713	0	3.48E-05 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.48E-05	3.48E-05	3.48E-05	3.41E-05	3.41E-05	3.12E-05	2.34E-05	1.22E-05	3.90E-06
40	署名点40	五沙村	3797	57	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	署名点41	六沙村	3148	-48	0	0.00E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

(4) 氯气泄漏事故预测结果

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

本项目发生酸性蚀刻废液再生系统的电解槽氯气泄漏氯气事故排放时，在最不利气象条件下，下风向不同距离处污染物的最大浓度见下表、图 3.5-6。

根据预测结果，在最不利气象条件下，氯气泄漏事故发生后，最大落地高度未超过其大气毒性终点浓度-1（ $33.3\text{mg}/\text{m}^3$ ），超过其大气毒性终点浓度-2（ $5.8\text{mg}/\text{m}^3$ ）的范围为下风向 30m 以内区域。具体见图 3.6-7。氯气的大气毒性终点浓度影响范围不涉及周边敏感点。企业要加强风险防范措施，避免此类事故的发生。

表 7-12 电解槽氯气泄漏事故中 Cl_2 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）	$\geq$ 大气毒性终点 浓度-1	$\geq$ 大气毒性终点 浓度-2
Cl_2	最不利气象条件	33.3	10	无对应位置	30

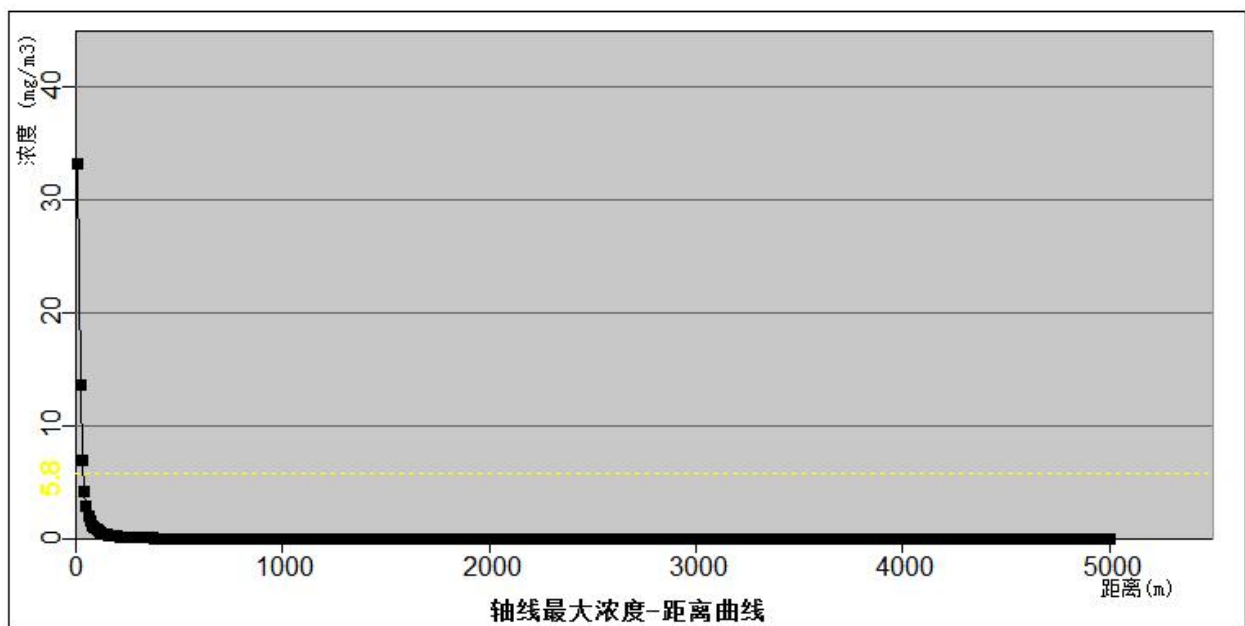


图 3.5-6 电解槽氯气泄漏事故排放在下风向不同距离处的最大浓度

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

电解槽氯气泄漏事故对各关心点的影响预测结果见下表。

根据预测结果，最不利气象条件下关心点处 Cl_2 的最大落地浓度为 $0.00275\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度-1 ($58\text{mg}/\text{m}^3$)、大气毒性终点浓度-2 限值 ($5.8\text{mg}/\text{m}^3$)。表明，电解槽氯气泄漏事故对关心点的影响较小。

表 7-13 最不利气象条件下，氯气泄漏对各关心点的影响预测结果表（单位 mg/m³）

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	署名点1	中东村	76	662	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	署名点2	力高嘉宏君逸府小区	-2056	580	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	署名点3	华龙翠苑	-2192	813	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	署名点4	江悦城公园里	-2047	1023	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	署名点5	悦海轩	-11	4246	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	署名点6	奕聪花园	415	4456	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	署名点7	海伦湾	134	5026	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	署名点8	龙溪新城	-622	5073	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	署名点9	汇源新苑	-3432	2210	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
10	署名点10	新城雅苑	-3607	2117	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	署名点11	宏都新城	-3742	2361	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	署名点12	七西村	-554	3827	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
13	署名点13	七东村	-719	4340	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	署名点14	前进村	-835	4118	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
15	署名点15	东宁村	-845	4631	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	署名点16	东南村	-1801	4444	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	署名点17	南山村	-2841	3688	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	署名点18	产业新城学校（规划）	-1455	999	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	署名点19	外海实验小学	8	860	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	署名点20	江门新英职业学院	-3917	2757	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
21	署名点21	广东江门幼儿师范高等专科学校	-2870	650	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	署名点22	外海中路小学	-961	4491	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	署名点23	中港英文学校	105	4386	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	署名点24	高新区第一小学（在建）	289	4502	0	0.00E+00 5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	署名点25	丰盛村	-1300	-1573	0	1.64E-05 15	0.00E+00	4.14E-06	1.64E-05	1.64E-05	4.08E-06	1.79E-07	2.68E-10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
26	署名点26	向民村	-2589	-178	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	署名点27	向前村	-3830	-758	0	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	署名点28	新创村	-3927	-1573	0	2.52E-24 15	0.00E+00	6.35E-25	2.52E-24	2.51E-24	6.26E-25	2.75E-26	4.11E-29	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	署名点29	向荣村	-2657	-1654	0	4.71E-12 20	0.00E+00	8.95E-13	4.02E-12	4.71E-12	1.54E-12	1.09E-13	9.91E-16	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	署名点30	向东村	-1979	-2772	0	1.04E-05 25	0.00E+00	1.75E-07	1.39E-06	5.35E-06	1.04E-05	1.03E-05	5.30E-06	1.36E-06	1.71E-07	9.88E-09	0.00E+00	0.00E+00
31	署名点31	原雅学校	-4498	103	0	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
32	署名点32	礼乐第三初级中学	-3461	-1224	0	1.18E-28 15	0.00E+00	6.19E-29	1.18E-28	4.56E-29	1.43E-30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
33	署名点33	礼东小学	-3742	-1422	0	4.76E-26 15	0.00E+00	1.58E-26	4.76E-26	3.35E-26	4.53E-27	6.08E-29	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
34	署名点34	江海区博雅学校	-2202	-3272	0	1.03E-05 30	0.00E+00	7.40E-08	5.75E-07	2.56E-06	6.68E-06	1.03E-05	9.40E-06	5.10E-06	1.63E-06	3.03E-07	3.31E-08	1.40E-09
35	署名点35	牛古田村	-234	-1666	0	2.75E-03 20	0.00E+00	5.02E-04	2.29E-03	2.75E-03	9.34E-04	7.07E-05	7.32E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
36	署名点36	南安村	-263	-4995	0	2.01E-04 45	0.00E+00	1.94E-07	1.24E-06	5.63E-06	1.96E-05	5.22E-05	1.07E-04	1.67E-04	2.01E-04	1.85E-04	1.32E-04	7.17E-05
37	署名点37	牛古田小学	-21	-2283	0	1.51E-03 25	0.00E+00	6.28E-05	4.60E-04	1.30E-03	1.51E-03	7.42E-04	1.44E-04	1.07E-05	1.92E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
38	署名点38	百顷村	1588	-2236	0	2.27E-05 25	0.00E+00	1.07E-06	7.70E-06	2.08E-05	2.27E-05	1.02E-05	1.74E-06	1.07E-07	1.01E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
39	署名点39	百顷小学	1578	-2713	0	5.11E-05 25	0.00E+00	9.29E-07	7.35E-06	2.76E-05	5.11E-05	4.76E-05	2.23E-05	5.10E-06	5.70E-07	2.57E-08	0.00E+00	0.00E+00
40	署名点40	五沙村	3797	57	0	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
41	署名点41	六沙村	3148	-48	0	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

(5) 金盐泄漏事故产生氰化氢预测结果

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

本项目发金盐泄漏事故产生氰化氢时，在最不利气象条件下，下风向不同距离处污染物的最大浓度见下表、图 3.5-7。

根据预测结果，在最不利气象条件下，泄漏事故发生后，氰化氢最大落地高度未超过其大气毒性终点浓度-1（17mg/m³）和大气毒性终点浓度-2（7.8mg/m³）。具体见图 3.5-8，氰化氢的大气毒性终点浓度影响范围不涉及周边敏感点。企业要加强风险防范措施，避免此类事故的发生。

表 7-14 金盐泄漏事故产生氰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	≥大气毒性终点浓度-2
氰化氢	最不利气象条件	0.325	10	无对应位置	无对应位置

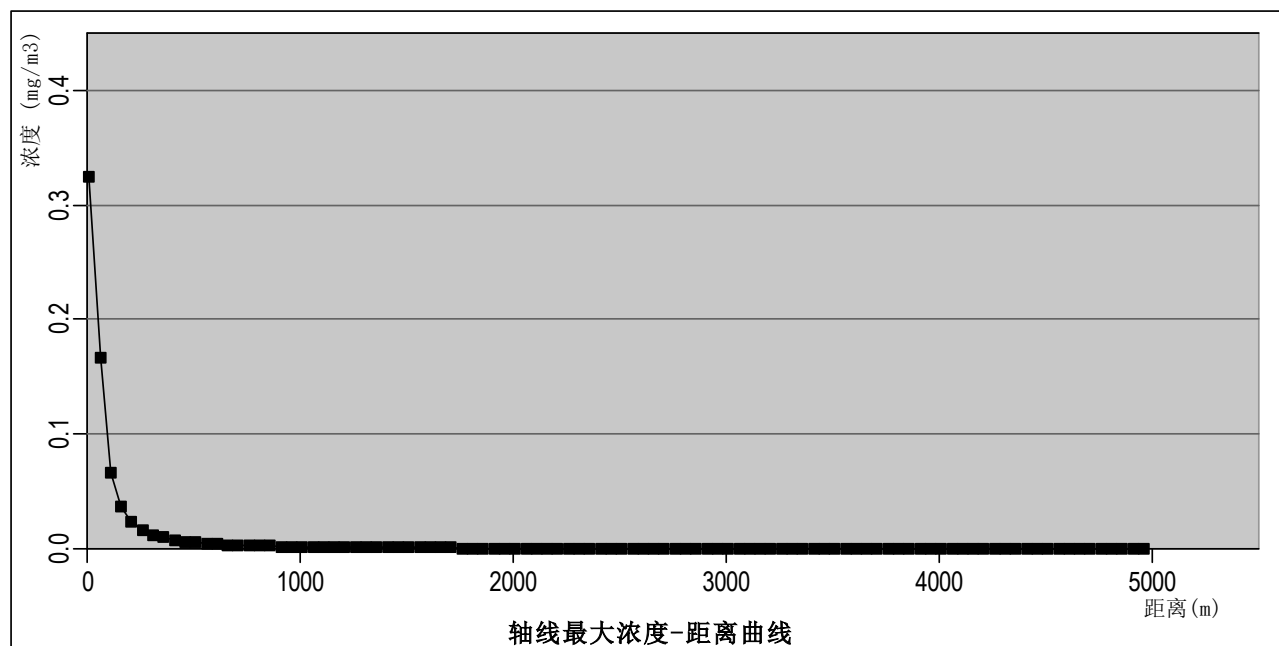


图 3.5-7 金盐泄漏事故产生氰化氢在下风向不同距离处的最大浓度

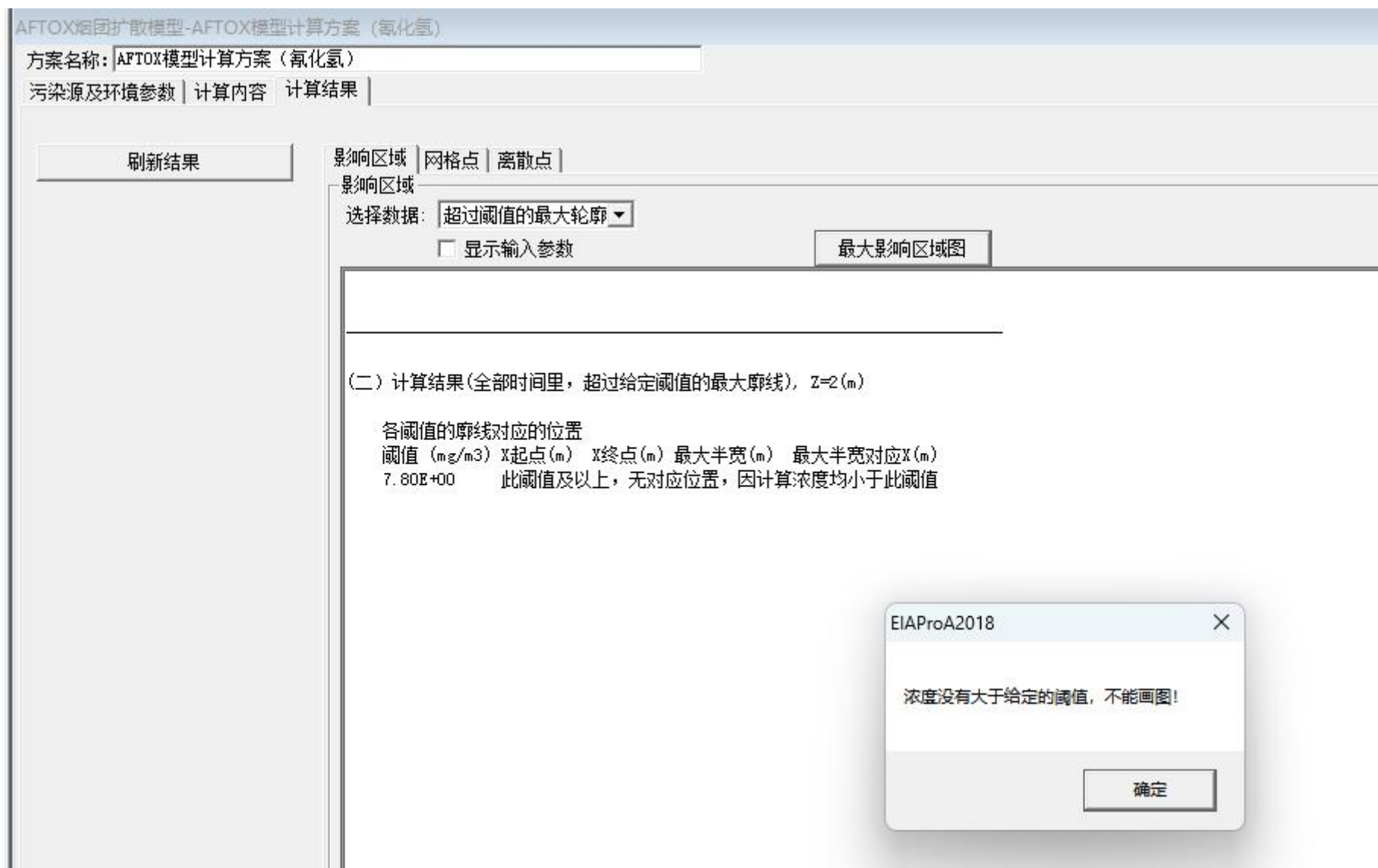


图 3.5-8 最不利气象条件下, 金盐泄漏事故产生氰化氢最大影响范围图

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

金盐泄漏事故产生氰化氢对各关心点的影响预测结果见下表。

根据预测结果，最不利气象条件下关心点处氰化氢的最大落地浓度为 0.000516mg/m^3 ，低于其大气毒性终点浓度-1 (17mg/m^3)、大气毒性终点浓度-2 限值 (7.8mg/m^3)。表明，金盐泄漏事故对关心点的影响较小。

表 7-15 最不利气象条件下，金盐泄漏产生氰化氢对各关心点的影响预测结果表（单位 mg/m^3 ）

刷新结果

影响区域 | 网格点 | 离散点

离散点

浓度的时间变化图形，
右边选择要图形的离散
点名称：

☒ 中东村
☐ 力高嘉宏君逸府小区
☐ 华龙翠苑
☐ 江悦城公园里

浓度-时间图 **大气伤害概率估算**

表格显示选项
给定数值： 7.8

☒ 最大值单元背景为红色
☒ V单元背景为黄色
☐ 隐藏V的表格行与列

数据格式： 0.00E+00
数据单位： mg/m3

数据表格：
☐ 敏感点(绝对坐标) ☐ 监测点(绝对坐标) ☒ 署名点(下风向相对坐标)

序号	类型	名称	X	Y	离地高度	最大浓度 (min)	时间	5min	16min	27min	38min	49min	60min
1	署名点1	中东村	580	0	0	0.00E+00	5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	署名点2	力高嘉宏	2185	0	0	5.16E-04	27	0.00E+00	9.64E-15	5.16E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	署名点3	华龙翠苑	2374	0	0	3.32E-04	27	0.00E+00	5.48E-18	3.32E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	署名点4	江悦城公	2309	0	0	4.27E-04	27	0.00E+00	7.17E-17	4.27E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	署名点5	悦海轩	4068	0	0	1.56E-04	49	0.00E+00	0.00E+00	1.54E-20	1.68E-07	1.56E-04	0.00E+00
6	署名点6	奕熙花园	4294	0	0	1.44E-04	49	0.00E+00	0.00E+00	4.61E-23	4.17E-10	1.44E-04	2.38E-07
7	署名点7	海伦湾	4848	0	0	6.05E-05	60	0.00E+00	0.00E+00	4.87E-29	2.08E-14	6.28E-06	6.05E-05
8	署名点8	龙溪新城	4992	0	0	9.41E-05	60	0.00E+00	0.00E+00	1.58E-30	1.31E-15	1.58E-06	9.41E-05
9	署名点9	汇源新苑	4202	0	0	1.64E-04	49	0.00E+00	0.00E+00	4.86E-22	1.49E-08	1.64E-04	3.57E-08
10	署名点10	新城雅苑	4312	0	0	1.39E-04	49	0.00E+00	0.00E+00	2.91E-23	3.11E-10	1.39E-04	3.34E-07
11	署名点11	宏都新城	4456	0	0	8.63E-05	49	0.00E+00	0.00E+00	7.58E-25	2.73E-11	8.63E-05	2.83E-06
12	署名点12	七西村	3723	0	0	2.71E-05	49	0.00E+00	0.00E+00	1.20E-16	1.46E-05	2.71E-05	0.00E+00
13	署名点13	七东村	4250	0	0	1.56E-04	49	0.00E+00	0.00E+00	1.42E-22	2.99E-09	1.56E-04	1.07E-07
14	署名点14	前进村	4062	0	0	1.55E-04	49	0.00E+00	0.00E+00	1.80E-20	1.84E-07	1.55E-04	0.00E+00
15	署名点15	东宁村	4522	0	0	6.33E-05	49	0.00E+00	0.00E+00	1.45E-25	8.56E-12	6.33E-05	5.58E-06
16	署名点16	东南村	4600	0	0	4.08E-05	49	0.00E+00	0.00E+00	2.08E-26	2.11E-12	4.08E-05	1.21E-05
17	署名点17	南山村	4622	0	0	3.55E-05	49	0.00E+00	0.00E+00	1.21E-26	1.41E-12	3.55E-05	1.47E-05
18	署名点18	产业新城	1740	0	0	4.56E-06	27	0.00E+00	5.87E-07	4.56E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	署名点19	外海实验	638	0	0	0.00E+00	27	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	署名点20	江门新英	4644	0	0	3.08E-05	49	0.00E+00	0.00E+00	7.01E-27	9.46E-13	3.08E-05	1.77E-05
21	署名点21	广东江门	2777	0	0	3.86E-05	38	0.00E+00	9.54E-25	3.30E-06	3.86E-05	0.00E+00	0.00E+00
22	署名点22	外海中路	4384	0	0	1.13E-04	49	0.00E+00	0.00E+00	4.67E-24	9.38E-11	1.13E-04	1.06E-06
23	署名点23	中港英文	4091	0	0	1.61E-04	49	0.00E+00	0.00E+00	8.52E-21	1.17E-07	1.61E-04	0.00E+00
24	署名点24	高新区第	4213	0	0	1.62E-04	49	0.00E+00	0.00E+00	3.67E-22	1.14E-08	1.62E-04	4.70E-08
25	署名点25	丰盛村	1972	0	0	3.07E-04	27	0.00E+00	3.49E-11	3.07E-04	0.00E+00	0.00E	

表 7-16 盐酸泄漏事故源项及事故后果基本信息表

事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	最不利气象体条件下，盐酸储罐泄漏事故排放				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	固定顶储罐	操作温度/°C	30	操作压力/MPa	0.101
泄漏危险物质	31%盐酸	最大储存量/kg	4296（以 HCl 计）	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.582	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	349.5
泄漏高度/m	0.2	泄漏液体蒸发量/kg	3.942	泄漏频率	$5.00 \times 10^{-6}/a$
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响（最不利气象条件下）			
	氯化氢	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	330	10	2.75
		大气毒性终点浓度-2	830	10	6.9
		敏感目标名称	超标时间/min	超标时间持续时间/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					

表 7-17 硝酸泄漏事故源项及事故后果基本信息表

事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	最不利气象体条件下，硝酸桶泄漏事故排放				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	固定顶储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	0.101
泄漏危险物质	68%硝酸	最大储存量/kg	2360（以 HNO ₃ 计）	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.730	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	431.8
泄漏高度/m	0.2	泄漏液体蒸发量/kg	3.96	泄漏频率	$5.00 \times 10^{-6}/a$
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响（最不利气象条件下）			
	NO _x	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	10	10	0.8

		大气毒性终点浓度-2	20	10	0.8
		敏感目标名称	超标时间/min	超标时间持续时间/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					

表 7-18 次生 CO 源项及事故后果基本信息表

事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	油墨火灾伴生/次生 CO 排放				
环境风险类型	火灾				
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响（最不利气象条件下）			
	CO	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1	无对应位置	/	/
		大气毒性终点浓度-2	无对应位置	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标时间持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)
		/	/	/	/

表 7-19 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	氯气泄漏				
环境风险类型	液体泄漏				
泄漏设备类型	电解槽	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	氯气	最大存在量/kg	2.07335	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s, (以 Cl ₂ 计))	0.209	泄漏时间/min	8.77	泄漏量/kg	1.8323
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	Cl ₂	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	无对应位置	无对应位置	/
		大气毒性终点浓度-2	30	/	/
		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
		/	/	/	/

表 7-20 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
------------	--	--	--	--	--

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	金盐（氰化亚金钾）由于事故状态泄漏遇到水或者酸，发生化学反应生产氰化氢				
环境风险类型	泄漏、次生伴生污染物				
泄漏设备类型	包装瓶	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	氰化亚金钾	最大存在量/kg	2.01	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s, (以氰化氢计))	0.000016	泄漏时间/min	1	泄漏量/kg	
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氰化氢	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	无对应位置	无对应位置	/
		大气毒性终点浓度-2	无对应位置	无对应位置	/
		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
		/	/	/	/

7.2有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散

本项目仓库（危险化学品仓、剧毒品仓、原料暂存仓、含废污泥区、危废暂存仓）生产车间外均设有导流渠和专用管道与事故应急池连通；危险化学品仓、原辅料暂存仓、剧毒品仓的各化学品采用桶装/瓶装，分类堆放在 10cm 高的托盘内，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；各类危险废物均采用吨桶收集。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，不会进入市政管网，也不会泄漏进入周边地表水环境。

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，设置了三级防控体系，详见下图。发生火灾事故时，项目废水、废液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不大。

有毒有害物质泄漏对西江的影响分析：本项目在西江西面，项目边界与西江的最近距离为 0.9km。江门水道、礼乐河、九子沙河及礼东围围成的片区，主要排水河道有金溪青年河、金溪排洪河、下街涌、横沥河、壳濬水、中路河、石洲河等，通过 8 宗水闸与西江相连。

厂区内排水采取雨污分流，雨水排入市政雨水管道。厂区内雨水管网系统设置排水切换阀，一旦发现事故废水或事故消防水流至车间外的厂区地面，立即切换雨水阀门，将雨水管网收集的废水引入应急事故池。生产车间内设置环形事故沟，事故沟、车间地面以及围墙采用防腐、防渗涂层。

事故沟通过专管连接至应急事故池。保证生产车间内事故生产废水、受污染消防废水能够通过事故沟排入应急事故池，不会进入雨水管网。若本项目发生危险物质泄漏，将不会进入雨水管网，经过厂内污水处理设备处理达标后，再通过污水管道进入江门高新区综合污水处理厂，不会直接进入礼乐河，更不会直接进入西江。为了在事故状况下事故废水防控系统能有效运行，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。

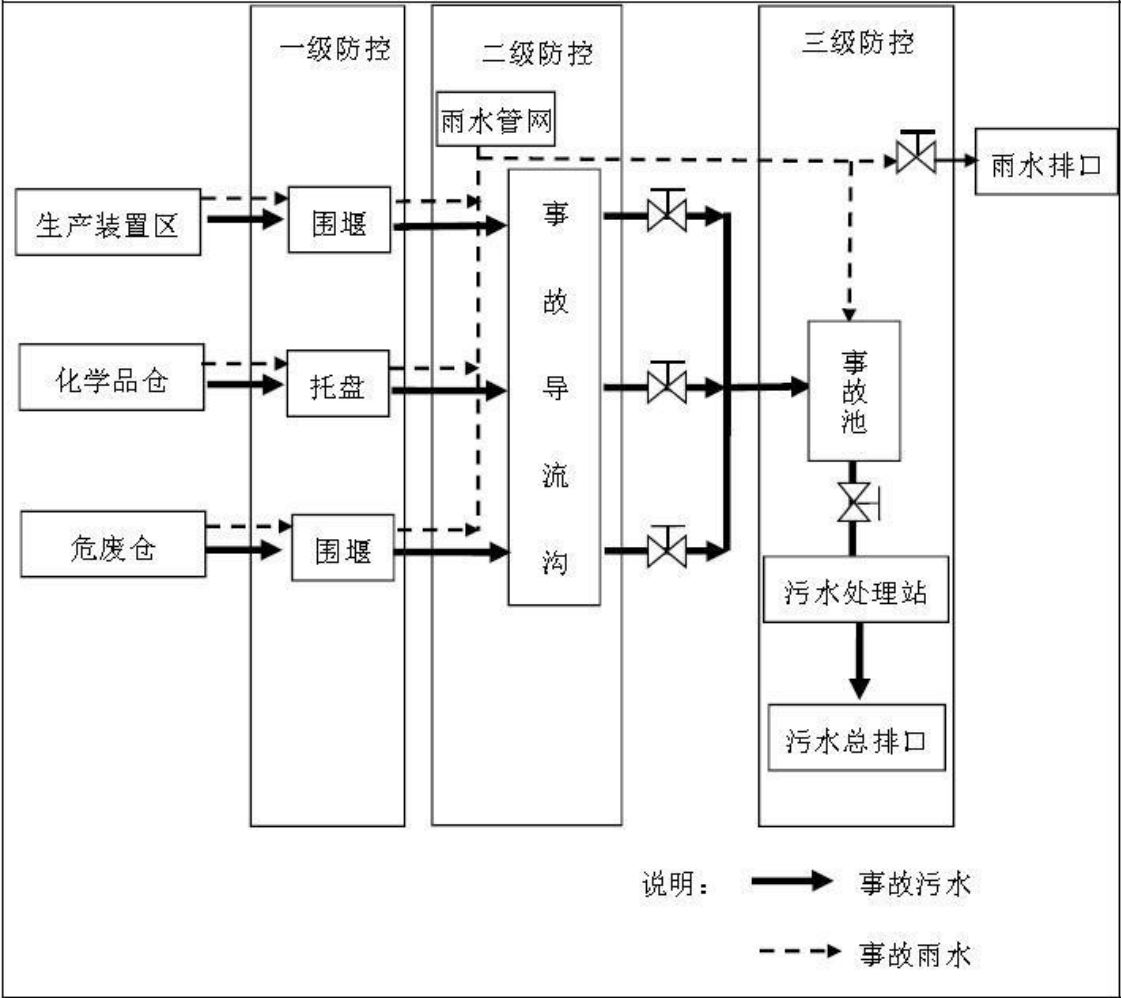


图 3.5.2-1 本项目应急防控设施防控体系示意图

7.3有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散

经上文的评价等级划分结果可知，本项目的地下水环境风险评价为简单分析：

本项目可能发生的地下水环境影响事故及其后果如下：

1、固体废物泄漏事故

已知危废仓和一般工业固废堆场分别按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和一般工业固体废物贮存的相关要求采取污染防渗措施。

厂区生活垃圾临时堆放场地基础采取混凝土硬化的防渗措施并搭建防雨顶棚。

在采取上述有效污染渗漏防控措施后，本项目运营期的废水产排和固废的临时堆存不会对区域土壤环境/浅层地下水环境产生不良影响。

2、废水泄漏事故

已知污水收集池、初期雨水收集池和污水处理池分别按照相关要求采取污染防渗措施。

因此，建设单位在建设完善场地防渗措施的基础上，建立完善的生产和治污设施及涉污管道的定期巡检、检修和事故应急处置制度，通过定期巡检及时发现事故渗漏并进行有效的修复和渗漏防控，确保高浓度废水不泄漏进入土壤环境/浅层地下水环境。

3、事故废水泄漏事故

由于项目场地地下水径流缓慢，污染扩散能力较弱，影响范围有限，但由于事故废水的污染物浓度较高，渗漏污染物对区域地下水环境有一定影响。因此，建设单位在建设完善场地防渗措施的基础上，建立完善的生产和治污设施及涉污管道的定期巡检、检修和事故应急处置制度，通过定期巡检及时发现事故渗漏并进行有效的修复和渗漏防控，确保高浓度废水不泄漏进入土壤环境/浅层地下水环境。

4、化学品泄漏事故

若物料储桶出现破损将导致液态物料跑冒滴漏现象产生，泄漏量较少，企业应立即安排相关人员在破损处进行堵漏，同时将跑冒滴漏的化学品擦拭干净；若出现输送管道或池体的泄漏现象，泄漏出来的废液首先在生产车间或仓库累积，企业应立即停止生产并作出相应的应急处理，安排人员针对泄漏点位进行修复。但若在工作人员及时清理的情况下，并且防渗设施维护不当发生裂缝，事故状态下泄漏的污染物可能进入土壤，最终会渗入地下水，成为地下水污染源。项目生产区和仓库均作防渗处理，渗入速度非常缓慢，当渗入土壤时，及时清理土壤，可使地下水免受污染。由于车间和仓库四周应设

有完善的场地防渗措施和堤坡，通过安排吸附材料将泄漏在地面内的物料处理完毕后，可认为基本不泄漏到土壤环境/浅层地下水环境。

8 环境风险管理及防范措施

8.1 环境风险管理

（1）建立处理紧急事故的组织机构，规范事故处理人员的职责、任务，组织抢险队伍，保障运输、物资、通讯、宣传等使应急措施顺利实施。建立公司、车间、班组三级通讯联络网，保证信息畅通无阻，按照紧急事故汇报程序报告有关主管部门。

（2）成立应急救援小组，明确负责人及联系电话。加强平时培训，确保在事故发生时能快速作出反应。

（3）因各种原因发生泄漏、环保措施故障等事故后，高污染影响地区人员应迅速撤离至安全区，进行紧急疏散、救护。

（4）一旦发生泄漏，应立即采取紧急堵漏措施，紧急切断进、出料阀门，降温、泄压，防止有毒有害物质继续外泄。

（5）事故发生时，应迅速将危险区的人员撤离至安全区，对中毒患者进行必要的处理和抢救，并迅速送往最近的医院救治。生产员工须了解各类化学物质的危险性、健康毒害性及所采取的安全和健康防范措施，生产车间应配备急救设备及药品，有关人员应学会自救互救。医务室要建立初期急救措施，以对中毒人员能迅速进行初期处理后送医院治疗。

8.2 大气环境风险防范措施

8.2.1 泄漏风险防范措施

（1）在装卸物料时，应严格按章操作，尽量避免事故的发生；装卸区应设置防泄漏设施，一旦在装卸过程发生泄漏可防止原材料外泄污染环境，并能及时回收。

（2）化学品仓库应具备应急的器械和有关用具，如砂池、隔板等，以备化学品在洒落或泄漏时能及时吸附处理。

（3）化学品仓库应设专人管理，配备可靠的个人安全防护用品。

（4）原料入库时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏。入库后应采取适当的养护措施，在贮存期内定期检查，发现其包装破损、渗漏，应及时处理。

8.2.2 工艺废气事故性排放风险的防范措施

（1）设备的定期维护

工艺废气事故性排放风险主要来源于废气处理设施故障，在日常运行过程中，应定期对废气处理设施进行维护：①定期对负压收集系统进行检修维护，确保负压收集稳定性，确保各阀门管道连接气密性；②定期对活性炭吸附处理装置的活性炭进行更换确保废气达标排放。

（2）操作人员的教育培训

在日常运营过程中，应加强操作人员的教育培训，确保所有生产设施的操作均合规合理，避免因误操作导致生产设施故障而导致工艺事故性废气排放。

8.3事故废水防范措施

1.事故应急池容积计算

本项目事故废水包括主要为消防废水，为了防止消防废水事故排放污染周边环境，将设置截流、事故应急池暂存事故废水。

事故应急池根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY11900-2009)中的相关规定设置。应急事故水池容积按以下公式计算：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

$$V_5 = 10q \cdot f$$

$$q = \frac{q_a}{n}$$

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。

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。项目储罐最大容积为 15m^3 ，因此 $V_1 = 15\text{m}^3$ 。

注：罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；根据计算， $V_2 = 756\text{m}^3$ 。

根据《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014），事故单元消防用水量计算如下：

表 8-1 主要车间消防用水情况一览表

建筑名称	火灾危险	占地面积 m ²	高度 m	建筑体 积/万 m ³	室外消 火栓给 水系统 流量 (L/S)	室内火 栓给水 系统流 量(L/S)	消防栓 给水系 统持续 时间 (h)	总消防 用水量 m ³
厂房 A 栋	丙类	2038.3	30.05	6.13	40	30	3	756
厂房 B 栋	丙类	3648	36.15	13.19	40	30	3	756
厂房 C 栋	丙类	3303.7	36.15	11.94	40	30	3	756
厂房 D 栋	甲类	2126.2	30.05	6.39	/	/	2	/

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；发生事故时本项目无可以转输到其他储存或处理设施的物料量，取 0。

经计算 $(V_1+V_2-V_3)_{\max}=771\text{m}^3$

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

且废水处理系统发生故障或废水出口不达标，将立即关闭生产废水外排口，将各股生产废水暂存于事故应急水池。按容纳一班（8 小时）生产废水排放量计算，即发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量为 8 个小时，本项目建成后全厂的生产废水总产生量约为 1365m³/d，8 个小时生产废水产生量约为 455m³。则 V_4 取 455m³。

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

q ——降雨强度，按年平均日降雨量，mm；

q_a ——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；

V_5 ：项目所在区域近 20 年的年平均降雨量为 1798.7mm，年平均降雨天数参照广东省平均降雨天数取值为 156 天，项目雨水管网分类收集，其中生产车间分区的汇水面积 f 为 3.81ha，则计算得 V_5 为 439.1m³。

$V_{\text{总}} = (V_1+V_2-V_3)_{\max}+V_4+V_5=771+455+439.1=1665.1\text{m}^3$ ，即本项目事故发生时需设置 1665.1m³ 的事故废水收集池。本项目拟设置 1 个容积为 1700m³ 的应急事故池，能满足本项目事故废水的收集要求。

2.三级防控体系

本项目可能对周边地表水环境造成污染的风险主要来源于泄漏物、事故废水外溢。为了切断泄漏物、事故废水进入外部水体的途径，从根本上消除事故情况下对周边水域

造成污染的可能。为此，本项目设置了三级环境风险防控措施，具体如下：

（1）一级防控措施

对液态物质储存、使用的场所设置截流收集设施。其中，在涉水生产车间、危险化学品仓库、危废仓库、废水处理站等设有防泄漏托盘/底座、导流沟、收集池，并配备应急砂、吸附棉等截流收集设施；涉水车间地面均采用“三布五涂乙烯基”防渗漏工艺，且涉水设备均为双层结构，基底层为防渗漏层，连接专用管道与事故应急池相连通，出现大剂量泄漏时会导向事故应急池；在罐区设有围堰，围堰内有效容量不小于一个最大罐体的容量。发生事故时，一般不出车间、仓库、围堰。

（2）二级防控措施

在厂区内设有总容积 1700m³ 的事故池，并在雨水排放口设置截断阀，当项目发生严重泄漏、火灾事故时，紧急关闭上述雨水口截断阀，启动吸污泵将进入雨水系统的事故废水、受污染的雨水泵入厂区事故池内暂存，事故后逐步注入厂区废水处理站进行处理或外委处理。

项目厂区事故池平时保证其处于空池状态。

（3）三级防控措施

当项目发生重大事故，项目事故废水、受污染的雨水超过项目厂区事故池的收集容量时，及时通知区域集中污水处理厂，并将多余的事故废水、受污染的雨水通过市政污水管网排入江门高新区综合污水处理厂。江门高新区综合污水处理厂接报后，应开启切换阀，将进水导入该厂事故应急池内暂存，事故后再根据水质、水量采取相应处理处置措施。通过这些控制措施，确保事故废水、受污染的雨水被截留于应急池内，不进入马鬃沙河。

3.应急监测

若项目发生重大事故，事故废水、受污染的雨水流散至厂外排水系统时，需在马鬃沙河、礼乐河布设监测点位进行水质跟踪监测。应急监测计划具体如下表 8-3 所示。

表 8-2 风险事故监测计划表

项目		方案内容
事故时水污染源监测方案	监测布点	礼乐河：布设 1~2 监测点位，断面根据污染羽的位置进行调整。 马鬃沙河：布设 1~2 监测点位，断面根据污染羽的位置进行调整。
	监测项目	根据风险事故进行选取，如 pH、COD _{cr} 、总铜、总镍、总氰、氨氮、总氮、总磷、SS、硫化物、石油类、LAS、TOC 等
	监测频次	1 次/4h，直至终止应急响应

8.4地下水环境风险防范措施

项目地下环境风险防范措施应采取源头控制、分区防渗措施、污染监控、应急响应等措施。

源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设采用“可视化”原则，即管道在地上敷设，架设管廊，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

分区防渗：做好分区防控，一般情况下应以水平防渗为主，对难以采取水平防渗的场地，可采用垂直防渗为主，局部水平防渗为辅的防控措施。

污染监控：在厂区设置地下水污染监控井，每年开展地下水水质监测，建立地下水水质环境质量监测数据台账，监控防渗层防渗效果，及时防控渗漏污染。

应急响应措施：一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案，采取应急措施控制地下水污染源头，防止污染继续扩散。

8.5 环境风险应急预案

根据《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号）、《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）的要求，本项目应当编制环境应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案。环境应急预案可由企业委托相关专业技术服务机构编制。

该应急预案中须明确适用范围、环境事件分类与分级（分为三级，一级为社会级环境事件、二级为公司级环境事件、三级为车间级环境事件）、组织机构与职责、监控与

预警、应急响应方式、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。环境风险事故应急预案的具体内容及要求见表 3.6-8，应急处理流程如图 3.6-4。

根据《江门市生态环境局突发环境事件应急预案》，江门市生态环境局建立完整的组织指挥体系，其中包括环境应急管理办公室。环境应急管理办公室负责全市各类突发环境事件应急救援队伍和应急救援物资信息库的管理。明确了企业需采取的措施：企事业单位在发生突发环境事件后，应当立即停止生产作业，启动本单位突发环境事件应急预案，报告事发地生态环境部门，并采取应急措施，指挥本单位应急救援队伍和工作人员营救受害人员，做好现场人员疏散；控制危险源，采取污染防治措施，防止次生、衍生灾害的发生和危害的扩大，控制污染物进入环境的途径，尽量降低对周边环境的影响。

《江门市生态环境局突发环境事件应急预案》明确了信息通报方式，突发环境事件已经或者可能涉及相邻行政区域的，事发地市（区）生态环境分局应当及时通报相邻区域同级生态环境分局，并向本级政府提出向相邻区域政府通报的建议。接到通报的生态环境部门应当及时调查了解情况，并按照相关规定报告突发环境事件信息。

项目生产事故发生后，应根据事故类别，执行其制定的环境风险应急预案，并根据风险事故的类型和等级，充分发挥与区域有关部门的分级响应联动机制，如废水事故排放应急预案。而对于超出本应急预案规定的适用范围的其他事故，或者事故扩大升级，演变为较大、重大、特别重大事故，超出公司的应对能力时，建设单位应立即通知江海区政府及事发地市（区）生态环境分局等相关管理部门，降低环境风险影响。

表 8-3 环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	重点内容及要求
1	总则	1、说明应急预案编制的目的、企业突发环境应急预案的适用范围和环境应急处置工作应遵循的总体原则。 2、简述预案编制的依据，包括法律法规、规章、上位预案等。 3、说明本单位应急预案体系的构成情况 4、事件分级标准
2	企业概况	包括基本信息、装置及工艺、环境风险物质、“三废”情况、环境风险单元、批复及实施情况、历史事故分析、企业周边状况等
3	应急组织体系与职责	1、明确企业的应急组织架构、应急救援指挥机构及主要成员的职责 2、明确企业是否与外部机构或企业有应急救援联动协议
4	环境风险分析	根据风险评估报告，说明企业主要环境风险状况、可能发生的突发环境事件分析及可能产出的后果、当前的环境风险防范措施
5	企业内部预警机制	内部预警机制、内部预警分级标准。明确预警发布程序、预警措施和预警的调整、解除和终止。
6	应急处置	明确企业应急响应的等级和分类，按照事件的不同类型和等级，分布建立响应机制，说明各不同等级应急响应情况下的指挥机构、响应流程、各部

序号	项目	重点内容及要求
		门和人员的职责和分工、信息报告的方式和流程、应急响应终止等
7	后期处置	对事故调查、事故现场污染物的处置、损害评估、预案评估等做成规定
8	应急保障	人力资源保障、资金保障、物资保障、医疗卫生保障、治安护、通信保障、科技支撑
9	监督管理	应急预案与演练、宣教培训、责任与奖惩
10	其他	专项应急预案和现场处置方案
11	附则	名词术语、预案解释、修订情况、实施日期
12	附件	应急管理领导小组和应急指挥中心人员及联系方式、应急救援专、业队伍及联系方式、相关单位和人员通讯录、应急工作流程图、雨水和污水收集管网图、应急疏散图、应急物资储备分布图、应急事件事故报告记录表

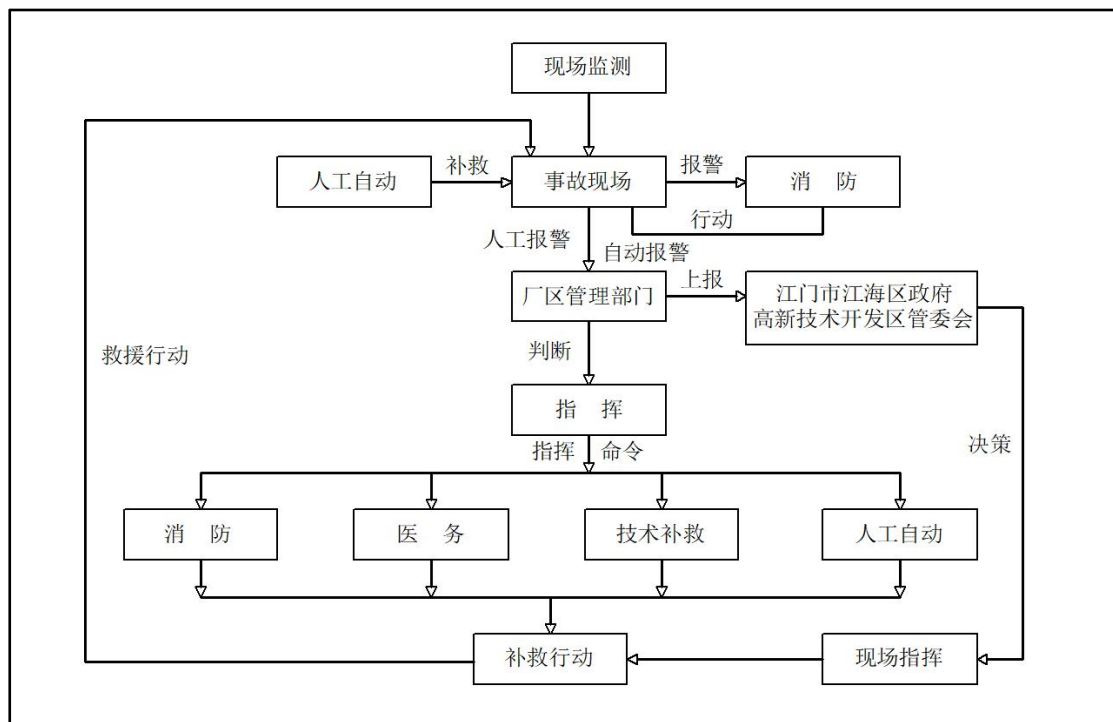


图 8.5-1 事故应急处置程序示意图

8.6 结论

本项目涉及的危险物质主要为各类槽液原料，主要危险单元为厂房、化学品仓库和污水处理站。

本项目环境风险评价工作等级为二级，主要环境风险类型为泄漏、废气事故排放、废水事故排放。根据风险影响分析可知：泄漏事故产生的废气以及废气装置故障导致的废气事故排放对最近敏感点的影响较小；厂区新建事故应急池，可容纳本项目建成后全厂最大事故废水量，事故废水外溢至周边水体可能性较小；厂房及污水处理站落实防渗措施后，对地下水造成影响可能性较小。

综上，在落实各项风险防范措施后，本项目环境风险可控。

表 8-4 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	微蚀剂	沉铜药水 A	沉铜添加剂	硫酸铜	铜光剂	硝酸	菲林清洁剂
		存在总量/t	0.6	0.7	2.2	5.1	5.1	6.2	0.5
		名称	31%盐酸	氯酸钠	硫酸	高锰酸钾	棕化液	盐酸 (37%)	氯气
		存在总量/t	45.5	33.6	6.5	0.5	9.25	15.5	0.465
		名称	金盐	化镍液 A	抗氧化药水	冰醋酸	硫酸	防氧化剂	除油剂
		存在总量/t	0.00201	2.2	1.1	0.11	15.5	3	3.5
		名称	次氯酸钠	阻焊油墨	废显影液	废机油	酸性蚀刻废液	含镍污泥	含铜污泥
		存在总量/t	8	1	1	0.2	16	10	35
		名称							
	存在总量/t								
环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人				5km 范围内人口数 95293 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□		F2□		F3☑	
		环境敏感目标分级		S1□		S2□		S3☑	
	地下水	地下水功能敏感性		G1□		G2□		G3☑	
		包气带防污性能		D1□		D2☑		D3□	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□		1≤Q<10□		10≤Q<100☑		Q>100□	
	M 值	M1□		M2□		M3□		M4☑	
	P 值	P1□		P2□		P3□		P4☑	
环境敏感程度	大气	E1☑		E2□		E3□			
	地表水	E1□		E2□		E3☑			
	地下水	E1□		E2□		E3☑			
环境风险潜势		IV+□		IV□		III☑		II□	I□
评价等级		一级□			二级☑		三级□		简单分析□
风险识别	物质危险性	有毒有害☑				易燃易爆☑			
	环境风险类型	泄漏☑			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑				
	影响途径	大气☑			地表水☑		地下水☑		
事故情形分析		源强设定方法		计算法□		经验估算法□		其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□		AFTOX☑		其他□		
		预测结果	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 m								
	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							
最近环境敏感目标, 到达时间 d									

重点风险防范措施	(1) 定期对废气处理设施进行维护； (2) 厂房、化学品仓库、污水处理站加药间设置围堰和导流设施； (3) 事故应急池； (4) 地下水分区防渗措施。
评价结论与建议	在落实各项措施后，本项目环境风险可控。
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	