

# 建设项目环境影响报告表

## (污染影响类)

项目名称：江门市君业达电子有限公司高端电子  
电路研发制造改扩建项目

建设单位（盖章）：江门市君业达电子有限公司

编制日期：2024年1月



中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1627525077000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	2a482i		
建设项目名称	江门市君业达电子有限公司高端电子电路研发制造改扩建项目		
建设项目类别	36--081电子元件及电子专用材料制造		
环境影响评价文件类型	报告表		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	江门市君业达电子有限公司		
统一社会信用代码	91440704690488890C		
法定代表人 (签章)	何君 		
主要负责人 (签字)	钟远波 		
直接负责的主管人员 (签字)	钟远波 		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称 (盖章)	广州粤环环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91440106MA59CUU53U		
<b>三、编制人员情况</b>			
<b>1. 编制主持人</b>			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
廖庆强	05354443505440380	BH005434	
<b>2. 主要编制人员</b>			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李青虹	区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、附图	BH043088	
廖庆强	环境保护措施监督检查清单、附表	BH005434	
李诗佳	建设项目基本情况、建设项目工程分析、主要环境影响和保护措施、结论、环境风险专项评价、附件	BH003215	

“编制单位和编制人员情况表”中编制人员情况变动说明

我司于2021年7月29日在环境影响评价信用平台上导出《江门市君业达电子有限公司高端电子电路研发制造改扩建项目编制单位和编制人员情况表》。原我司主要编制人员李青虹（信用编号：BH043088）现已从我司离职，因此在后续环评中原李青虹的编写内容变更为由我司李诗佳（信用编号：BH003215）负责编写。

特此说明！

广州粤环环保科技有限公司

2024.1.23



本证书由中华人民共和国人事部和环境保护总局批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试合格，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Personnel  
The People's Republic of China



State Environmental Protection Administration  
The People's Republic of China

编号：  
No. : 0002017



持证人签名：  
Signature of the Bearer

管理号：05354443505440380  
File No. :

姓名：  
Full Name 廖庆强  
性别：  
Sex 男  
出生年月：  
Date of Birth 1965年04月  
专业类别：  
Professional Type 环境影响评价工程师  
批准日期：  
Approval Date 2005年05月15日

签发单位盖章：广东省人事厅  
Issued by

签发日期：2005年08月15日  
Issued on



202401234499452692

## 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	廖庆强		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		
202310	-	202312	广州市:广州粤环环保科技有限公司		3	3	3	
截止		2024-01-23 10:13		, 该参保人累计月数合计		实际缴费3个月, 缓缴0个月	实际缴费3个月, 缓缴0个月	实际缴费3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

2024-01-23 10:13



202401236270498503

## 广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	李诗佳		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		
202310	-	202312	广州市:广州粤环环保科技有限公司		3	3	3	
截止		2024-01-23 10:59		该参保人累计月数合计		实际缴费3个月,缓缴0个月	实际缴费3个月,缓缴0个月	实际缴费3个月,缓缴0个月

备注:

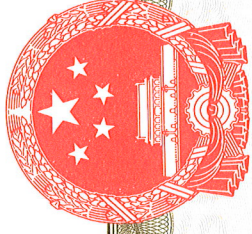
本《参保证明》标注的“缓缴”是指:《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》(粤人社规〔2022〕11号)、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施更大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》(粤人社规〔2022〕15号)等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

网办业务专用章

证明机构名称(证明专用章)

证明时间

2024-01-23 10:59



编号: S0612019176257G(1-1)

统一社会信用代码

91440106MA59CUU53U

# 营业执照 (副本)



扫描二维码登录  
“国家企业信用  
信息公示系统”,  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息。

名称 广州粤环保科技有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 黄燕青

注册资本 叁佰万元(人民币)

成立日期 2016年05月11日

住所 广州市天河区华观路1934号415房

经营范围 科技推广和应用服务业(具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询,网址: <http://www.gsxt.gov.cn/>。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)



登记机关

2022年08月30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》(生态环境部令第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君业达电子有限公司高端电子电路研发制造改扩建项目(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)



评价单位(盖章)

法定代表人(签名)



2024年1月22日



## 建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位广州粤环环保科技有限公司（统一社会信用代码91440106MA59CUU53U）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君业达电子有限公司高端电子电路研发制造改扩建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）的编制主持人为廖庆强（环境影响评价工程师职业资格证书管理号05354443505440380，信用编号BH005434），主要编制人员包括廖庆强（信用编号BH005434）、李诗佳（信用编号BH003215）、李青虹（信用编号BH043088）（依次全部列出）等3人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：广州粤环环保科技有限公司

2021年07月29日



# 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》、《建设项目环境影响评价资质管理办法》、《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号），特对报批江门市君业达电子有限公司高端电子电路研发制造改扩建项目环境影响评价文件作出如下声明和承诺：

1、我们共同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负责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、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。

3、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）何君

评价单位（盖章）

法定代表人（签名）李逸

2024年1月22日

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设项目工程分析 .....	33
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 .....	162
四、主要环境影响和保护措施 .....	193
五、环境保护措施监督检查清单 .....	294
六、结论 .....	301
附表 .....	303

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	江门市君业达电子有限公司高端电子电路研发制造改扩建项目		
项目代码	2106-440704-04-02-761552		
建设单位联系人	**	联系方式	***
建设地点	广东省（自治区）江门市江海区高新区5号地		
地理坐标	（东经 <u>113</u> 度 <u>10</u> 分 <u>1.160</u> 秒，北纬 <u>22</u> 度 <u>34</u> 分 <u>6.840</u> 秒）		
国民经济行业类别	3982 电子电路制造	建设项目行业类别	81 电子元件及电子专用材料制造
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	50000	环保投资（万元）	3000
环保投资占比（%）	6.0	施工工期	3 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	70740.5
专项评价设置情况	本项目属有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目，设置环境风险专项评价		
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》（江环函〔2022〕245号）		
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p style="text-align: center;"><b>1、规划相符性分析</b></p> <p>规划名称：江海产业集聚发展区规划（粤工信园区函〔2019〕693号）</p> <p>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，</p>		

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、奥斯顿、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。

本项目选址位于江海产业集聚发展区规范范围内（见附图 25），主要生产各类线路板，产品包括双层印制线路板和多层印制线路板等，属于电子信息产业，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。

## 2、规划环境影响评价相符性分析

根据《江海产业集聚发展区规划环境影响报告书》（江环函〔2022〕245号）中的生态环境准入清单进行对照分析（见表1-2），本次改扩建项目的建设，基本符合《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，项目排放总量在规划环评总量范围内（见表1-1）。

**表 1-1 规划区总量控制指标一览表 单位：t/a**

要素类型	污染物	规划环评的总量限值	已批在建项目排放量	规划区剩余排放量	本项目新增排放总量	占剩余排放量比例/%
水污染物	废水量（万t/a）	2237.95	717.37	1520.58	81.006	5.33
	废水量（t/d）	65492	22036.75	43455.25	2454.724	5.65
	COD	809.517	322.59	486.927	32.402	6.65
	氨氮	114.606	53.06	61.546	4.050	6.58
大气污染物	SO <sub>2</sub>	550.228	545.21	5.018	0.308	6.14
	NO <sub>x</sub>	1097.043	1074.44	22.603	11.878	52.55
	颗粒物	526.472	410.54	115.932	8.751	7.55
	VOCs（有组织）	196.345	142.84	53.505	8.456	15.80
	VOCs（无组织）	292.947	161.574	131.373	9.024	6.87
	VOCs 合计	489.292	304.414	184.878	17.480	9.45

**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	准入要求	本项目	相符性分析
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。 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	1、本项目选址位于江海产业集聚发展区规范范围内，主要生产各类线路板，产品包括双层印制线路板和多层印制线路板等，属于电子信息产业。 2、对照《产业结构调整指导目录》（2019年本）（2021年修改）、《市场准入负面清单（2022年版）》、《江门市投资准入禁止限制目录》（2018年本）	相符

	<p>设项目，依法依规关停落后产能。</p> <p>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、扩建燃煤燃油火发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、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工乙烯生产、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企业。</p> <p>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，见图14.3-1。</p> <p>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。</p> <p>6、与本规划区（指产业集聚发展区未审查区</p>	<p>等产业政策文件，本项目产品包括双层印制线路板和多层印制线路板，属于国家产业结构调整指导目录中的鼓励类项目的高密度印刷电路板和柔性电路板；本项目镀种包括镀铜、镀镍、镀银、镀金、沉金等，除镀金、沉金采用有氰电镀工艺外，其他均采用无氰电镀工艺，不属于产业政策中淘汰类项目。</p> <p>3、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。项目设置的为天然气导热油炉。</p> <p>4、本项目拟通过整体租赁方式，无需新增土地投入，所在用地属于工业用地。</p> <p>5、本改扩建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，危险废液贮存仓库、废水处理站等易产生事故泄漏区域全部按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求落实防渗。设置的危废站和固废站距离西江干流最高水位线水平外延500米以外。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</p>
--	---	--

		<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p> <p>6、项目最近的环境敏感点(规划居住区)距离本项目640m,满足环境保护距离要求。</p> <p>7、本项目拟通过整体租赁方式,无需新增土地投入,可提高土地利用效率。</p>	
	<p>污染物排放管控</p>	<p>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。</p> <p>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;尽快启动高新区污水处理厂排污专管的升级、改造工程。</p> <p>3、高新区污水处理厂、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。从改善区域水体环境质量角度出发,建议江海区提高区域环境综合整治力度,适时启动江海污水处理厂、高新区污水处理厂的扩容及提标改造,建议将来排水主要污染物达到《地表水环</p>	<p>1、经对照分析,本项目的污染物排放总量未突破本规划环评核定的污染物排放总量管控要求,见表1-1。</p> <p>2、本项目厂内已实现雨污分流。</p> <p>3、/</p> <p>4、项目电镀或化学镀工艺、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,本项目工业生产用水重复利用率达83.38%,中水回用率50.14%&gt;40%。</p> <p>5、根据供应商提供的油墨VOCs测试报告,本项目生产过程中的内层线路涂布油墨、阻焊(丝印绿油)分别需要使用到溶剂型的感光线路油墨(无需额外添加稀释剂,可挥发性组分占比39.9%)、感光阻焊油墨(可挥发性组分占比13.9%),上述油墨能满足《油</p>	<p>相符</p>



	<p>境质量标准》 (GB3838-2002)IV类标准。</p> <p>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%。</p> <p>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，禁止建设生产和使用高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。</p> <p>6、现有燃气锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB 44/765-2019)表2排放标准，新建燃气锅炉废气中氮氧化物执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB 44/765-2019)表3大气污染物特别排放限值，颗粒物、二氧化硫指标特别排放标准(表3)的执行范围、时间按区域正式发布方案执行；新改建的工业窑炉，如烘干炉、加热炉等，颗粒</p>	<p>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%)及《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)中溶剂型网印油墨的要求(VOCs≤75%)。本项目文字油墨使用的是能量固化油墨-喷墨印刷油墨，可挥发性组分占比5.6%，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(能量固化油墨-喷墨印刷油墨VOCs≤10%)及《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)中能量固化油墨(喷墨印刷油墨)的要求(VOCs≤10%)。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》(见附件21)，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。本改扩建工程对产生VOCs的</p>
--	--	--

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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“等量替换”的原则。</p> <p>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。</p>	<p>环节采取“水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧”处理达标后排放。</p> <p>6、本项目的天然气导热油炉的燃烧废气均执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）中“表3 大气污染物特别排放限值”的要求。</p> <p>7、建设单位已按规范设置一般工业固废仓和危废储存间。</p> <p>8、本项目生产过程中会产生废水污染物不涉及重点重金属污染物。项目排放总量由区域调配。</p> <p>9、企业已完成相关环保手续。</p>	
	<p>环境风险 防控</p>	<p>1、应建立企业、集聚区、区域三级环境风险防控体系，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。</p> <p>2、生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的入区项目应配套有效的风险防范措施，并根据国家环境应急预案管理的要求编制环境风险应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。</p> <p>3、建设智能化环保管理监控平台，监控区内重</p>	<p>已落实有效的环境风险防范措施和应急预案，已健全环境事故应急体系，厂内设置2个容积分别为1250m<sup>3</sup>和1050m<sup>3</sup>的事故应急池，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。</p>	<p>相符</p>

		<p>点污染企业的用水、用电、排污等情况。建立健全环境质量监测、环境风险防控、突发环境事件应急等环保管理制度。</p> <p>4、规模以上大气污染企业需制定企业环境风险管理策略，细化落实到企业各工艺环节，按照“一企一策”原则确定有效的事故风险防范和应急措施。区域内企业优先纳入区域污染天气应急响应管控清单。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		
	能源资源利用	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4、逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。</p> <p>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</p>	<p>1、本项目拟通过整体租赁方式，无需新增土地投入，可提高土地利用效率。</p> <p>2、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。</p> <p>3、本次改扩建定期检查管道、水龙头、接驳处是否漏水，及时检修等用水管理措施，从而降低了实际生产过程中的用水量和废水产生量。增加中水回用设施，提高全厂的中水回用率。</p> <p>4、本项目所在区域不在集中供热范围，新增 4 台天然气导热油炉为压合工序供</p>	相符

		<p>改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。</p> <p>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。</p>	<p>热。</p> <p>5、本项目导热油炉采用的是清洁能源天然气作为燃料，不属于高污染燃料。</p> <p>6、本项目为线路板制造项目，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”项目。（“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计，后续对“两高”范围国家如有明确规定的，从其规定。）</p>	
其他符合性分析	<p align="center"><b>1、产业政策相符性分析</b></p> <p align="center"><b>（1）与国家产业政策相符性分析</b></p> <p>本项目产品包括双层印制线路板、多层印制线路板等，镀种包括镀铜、镀镍、镀银、镀金、沉金等，除镀金、沉金采用有氰电镀工艺外，其他均采用无氰电镀工艺，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改）中的第一类鼓励类目录中的“二十八、信息产业——21、新型电子元器件制造”，不属于《市场准入负面清单（2022年版）》中禁止行业。根据《国家发展改革委关于暂缓执行2014年底淘汰氰化金钾电镀金及氰化亚金钾镀金工艺规定的通知》（发改产业〔2013〕1850号），本项目符合国家产业政策要求。</p> <p align="center"><b>（2）与江门市产业政策相符性分析</b></p> <p>根据《江门市投资准入禁止限制目录（2018年本）》中禁止准入类：“列入《广东省优化开发区产业发展指导目录（2014年本）》的禁止类项目以及限制类新建、扩建项目”、“西江供水通道岸线1公里敏感区范围内禁止新建化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色、冶炼等项目。（依据《广东省环保厅关于印发南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020年）</p>			

的通知》（粤环〔2017〕28号）”。

限制准入类：“1、全市（合法定点电镀基地除外）暂停审批（或核准、备案）新建、改建、扩建专业电镀项目，严格控制进入合法电镀基地的专业电镀项目；2、江门市区（主城区）暂停审批（或核准、备案）新建、改建、扩建配套电镀项目（注：不含该区域内的‘1+6’园区）；3、合法定点电镀基地、‘1+6’园区以及五个万亩园区以外的区域暂停审批（或核准、备案）新建配套电镀项目；4、合法定点电镀基地、‘1+6’园区、五个万亩园区以外区域，列入《产业结构调整指导目录》和《广东省主体功能区产业发展指导目录》的鼓励类、允许类项目确需改建、扩建配套电镀的配套电镀部分要达到国际先进清洁生产水平，实现增产减污；5、严格控制进入合法定点电镀基地、‘1+6’园区以及五个万亩园区（指主城区以外的园区）建设的配套电镀项目。（依据粤环〔2014〕27号）”。

本项目位于江门高新技术产业园区的扩大范围内，本项目为扩建项目，主要生产线路板，含配套电镀线，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。项目大气、废水污染物经处理后均达标排放。《江门市投资准入禁止限制目录（2018年本）》禁止类、限制类条款依据《广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见的通知》（粤环〔2014〕27号），《广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见的通知》（粤环〔2014〕27号）已于2018年废止（粤环发〔2018〕13号），因此，本项目不属于《江门市投资准入禁止限制目录（2018年本）》中的禁止类、限制类项目。

## 2、与相关规划的相符性分析

### （1）与土地利用规划的相符性分析

根据《关于江门市君业达电子有限公司高端电子电路研发制造改扩建项目用地的规划意见》（见附件22），项目所在用

地属于二类工业用地。项目周边用地大部分为工业用地，其中东面、西面、南面、北面均为工业用地。故本项目的建设符合土地利用规划。

## **(2) 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》（环土壤[2018]22号），文中指出（节选）：建立企事业单位重金属污染排放总量控制制度。重点行业包括重有色金属矿（含伴生矿）采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选业等）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼等）、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业（皮革鞣质加工等）、化学原料及化学品制造业（电石法聚氯乙烯行业、铬盐行业等）、电镀行业。重点重金属污染物包括铅、汞、镉、铬和类金属砷。对有色金属、电镀、制革行业实施清洁化改造，制革行业实施铬减量化或封闭循环利用技术改造。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”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。

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，本项目位于江门高新技术产业园区内，不涉及保护类耕地的使用，因此，本项目符合政策相关要求。

2) 与《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》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》（环土壤〔2021〕120号），文中指出（节选）：对涉及有毒

有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。

本评价要求项目建设过程将遵循“源头控制，分区防治，污染监控、风险应急”的原则落实地下水、土壤污染防治措施，对车间地面、废料仓地面等进行防腐蚀、防渗漏处理，并要求原辅材料、危废等运输过程做好防遗撒措施。在采取土壤、地下水污染防治措施后，本项目符合《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》。

**(3) 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）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），本项目位于重点管控单元。见附图 19。项目与该文件相符性分析见表 1-3。

**表 1-3 相符性分析一览表**

粤府〔2020〕71号	本项目	相符性判定
——区域布局管控要求。……推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。……	本项目设有配套电镀，但不属于新建项目。	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	本项目用能主要为电能，无煤炭使用；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	相符

	<p>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。</p>	<p>品,提高了水的重复利用率,本项目工业生产用水重复利用率达 83.38%。本项目拟通过整体租赁方式,无需新增土地投入,可提高土地利用效率。</p>	
	<p>——污染物排放管控要求。.....超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域,新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内,重点重金属排放总量只减不增;重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。.....。</p>	<p>项目水污染物总量指标纳入江门高新区综合污水处理厂一并统筹,不再单独申请。根据《2022年江门市环境质量状况公报》,2022年江海区为不达标区,NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、VOCs 排放总量由区域调配。本改扩建工程对产生 VOCs 的环节采取“水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧”处理达标后排放。本项目不在重金属污染重点防控区内,项目将采用先进的电镀设备,项目按国内清洁生产水平进行建设。</p>	<p>相符</p>
	<p>——环境风险防控要求。加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控,强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控,建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理,建立全省环境风险源在线监控预警系统,强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。.....全力避免因各类安全事故(事件)引发的次生环境风险事故(事件)。</p>	<p>本项目生活污水和生产废水排向为礼乐河—江门水道—潭江,本项目排污口不在潭江、西江供水通道上。本项目不在供饮用水水源地、备用水源周边,项目采取了严格的防渗措施,可避免地下水、土壤污染风险;厂内设置2个容积分别为1250m<sup>3</sup>和1050m<sup>3</sup>的事故应急池,可防止事故废水、泄漏的化学品外溢。</p>	<p>相符</p>
	<p>(二)“一核一带一区”区域管控要求。 1.珠三角核心区。对标国际一流湾区,强化创新驱动和绿色引领,实施更严格的生态环境保护要求。 ——区域布局管控要求。.....原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。.....</p>	<p>根据供应商提供的油墨 VOCs 测试报告,本项目生产过程中的内层线路涂布油墨、阻焊(丝印绿油)分别需要使用到溶剂型的感光线路油墨(无需额外添加稀释剂,可挥发性组分占比 39.9%)、感光阻焊油墨(可挥发性组分占比 13.9%),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</p>	<p>相符</p>



		<p>VOCs≤75%)及《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)中溶剂型网印油墨的要求(VOCs≤75%)。本项目文字油墨使用的是能量固化油墨-喷墨印刷油墨,可挥发性组分占比5.6%,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(能量固化油墨-喷墨印刷油墨VOCs≤10%)及《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)中能量固化油墨(喷墨印刷油墨)的要求(VOCs≤10%)。</p>	
	<p>——能源资源利用要求。科学实施能源消费总量和强度“双控”,新建高能耗项目单位产品(产值)能耗达到国际国内先进水平,实现煤炭消费总量负增长。……推进工业节水减排,重点在高耗水行业开展节水改造,提高工业用水效率。……</p>	<p>本项目主要从事印刷线路板生产,不属于高能耗项目;项目电镀或化学镀工艺、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,本项目工业生产用水重复利用率达83.38%,中水回用率50.14%,新鲜水、废水产水量等指标达到了清洁生产一级水平。</p>	<p>相符</p>
	<p>——污染物排放管控要求。在可核查、可监管的基础上,新建项目原则上实施氮氧化物等量替代,挥发性有机物两倍削减量替代。以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点,推进挥发性有机物源头替代,全面加强无组织排放控制,深入实施精细化治理。……重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内,新建、改建、扩建项目实施减量替代。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。……</p>	<p>项目NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、VOCs排放总量由区域调配。根据供应商提供的油墨VOCs测试报告,本项目生产过程中的内层线路涂布油墨、阻焊(丝印绿油)分别需要使用到溶剂型的感光线路油墨(无需额外添加稀释剂,可挥发性组分占比39.9%)、感光阻焊油墨(可挥发性组分占比13.9%),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%)及《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)中溶剂型网印油墨的要求(VOCs≤75%)。本项目文字油墨使用的是能量固化油墨</p>	<p>相符</p>

		<p>-喷墨印刷油墨，可挥发性组分占比 5.6%，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（能量固化油墨-喷墨印刷油墨 VOCs≤10%）及《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）中能量固化油墨（喷墨印刷油墨）的要求（VOCs≤10%）。项目内层涂布、阻焊、文字过程（生产线及烘干工序）和洗网采用密闭设备或位于封闭车间，有效减少了 VOCs 无组织排放。项目水污染物总量指标纳入江门高新区综合污水处理厂一并统筹，不再单独申请。项目生产废水的达标排水中总铜、总镍等重金属污染物及总氰化物执行《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值；其他非第一类污染物的排放执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值的 200% 及《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值，甲醛参照执行《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段一级标准要求。</p>	
	<p>——环境风险防控要求。逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。……提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。</p>	<p>项目危险化学品储存场所、危废站内设置了导流沟、收集池，同时厂区设有应急事故池等风险防范措施，环境风险可控。</p>	<p>相符</p>
	<p>环境管控单元总体管控要求。 ——省级以上工业园区重点管控单元。……周边 1 公</p>	<p>本项目为线路板建设项目，属于电子信息产业，位于江门高新技术产业园区的扩大范围内，与江门高新区核准的主导</p>	<p>相符</p>

	<p>里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；……。</p> <p>——水环境质量超标类重点管控单元。……严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。……。</p> <p>——大气环境受体敏感类重点管控单元。严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；……。</p>	<p>产业定位基本相符。项目扩建完成后生产废水及生活污水经预处理后排入江门高新区综合污水处理厂集中处理，最终排入礼乐河。项目电镀或化学镀工艺、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，本项目工业生产用水重复利用率达 83.38%，中水回用率 50.14%，新鲜水、废水产水量等指标达到了清洁生产一级水平。</p> <p>项目水污染物总量指标纳入江门高新区综合污水处理厂统筹，不再单独申请。</p> <p>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》（见附件 21），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。</p>	
<p>因此，项目与《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）相符。</p> <p><b>（4）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的通知》（江府〔2021〕9号）相符性分析</b></p> <p>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的通知》（江府〔2021〕9号），本项目位于的环境管控单元为江门高新技术产业开发区（编码：ZH44070420001），属于园区型重点管控单元。见附图 20。项目与该文件相符性分析见表 1-4。</p>			

表 1-4 相符性分析一览表

江门高新技术产业开发区管控要求	本项目	相符性判定
<p>区域布局管控： 1-1.【水/禁止类】园区毗邻西江，禁止在西江干流最高水位线水平外延 500 米范围内新建、扩建废弃物堆放场和处理场。 1-2.【产业/综合类】应在生态空间明确的基础上，结合环境质量目标及环境风险防范要求，对规划提出的生产空间、生活空间布局的环境合理性进行论证，基于环境影响的范围和程度，对生产空间和生活空间布局提出优化调整建议，避免或减缓生产活动对人居环境和人群健康的不利影响。 1-3.【能源/综合类】园区集中供热，集中供热范围内淘汰现有企业锅炉，不得自建分散供热锅炉。</p>	<p>本项目为线路板项目，设置的危废站和固废站距离西江干流最高水位线水平外延 500 米以外。项目最近的环境敏感点（规划居住区）距离本项目 640m，且本项目的危险化学品储存场所、危废站内设置了导流沟、收集池，同时厂区设有应急事故池等风险防范措施，环境风险可控，对周围的环境敏感点影响较小。本项目所在区域不在集中供热范围，新增 4 台天然气导热油炉为压合工序供热。</p>	<p>相符</p>
<p>能源资源利用： 2-1.【产业/鼓励引导类】园区内新引进有清洁生产审核标准的行业，项目清洁生产水平应达到国内先进水平。 2-2.【土地资源/鼓励引导类】入园项目投资强度应符合有关规定。 2-3.【能源/禁止类】禁止使用高污染燃料。 2-4.【水资源/综合】2022 年前，年用水量 12 万立方米及以上的工业企业用水水平达到用水定额先进标准。 ……。</p>	<p>本项目生产废水产生量为 161.281 万 m<sup>3</sup>/a，可见本项目废水产生量可满足《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）清洁生产一级水平的要求。 本项目拟通过整体租赁方式，无需新增土地投入，可提高土地利用效率。 用能主要为电能，不使用污染燃料。本项目工业新鲜用水量为 3210.498m<sup>3</sup>/d（105.946 万 m<sup>3</sup>/a）&lt;316.5 万 m<sup>3</sup>/a，可见本项目新鲜用水量可满足《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）清洁生产一级水平的要求。</p>	<p>相符</p>
<p>污染物排放管控： 3-1.【产业/综合类】园区各项污染物</p>	<p>项目水污染物总量指标纳入江门高新</p>	<p>相符</p>

	<p>排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。</p> <p>3-2.【水/限制类】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替代。</p> <p>3-3.【大气/限制类】火电、化工等行业执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>3-4.【大气/限制类】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;新建涉 VOCs 项目实施 VOCs 排放两倍削减替代,推广采用低 VOCs 原辅材料。</p> <p>3-5.【固废/综合类】产生固体废物(含危险废物)的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所,固体废物(含危险废物)贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。</p>	<p>区综合污水处理厂一并统筹,不再单独申请。根据《2022年江门市环境质量状况公报》,2022年江海区为不达标区。本改扩建工程对产生 VOCs 的环节采取“水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧”处理达标后排放。项目设有规范的固废站和危废站,固体废物(含危险废物)贮存、转移过程中配套有防扬散、防流失、防渗漏等措施。</p>	
	<p>环境风险防控:</p> <p>4-1.【风险/综合类】构建企业、园区和生态环境部门三级环境风险防控联动体系,增强园区风险防控能力,开展环境风险预警预报。</p> <p>4-2.【风险/综合类】生产、使用、储存危险物质或涉及危险工艺系统的企业应配套有效的风险防范措施,并按规定编制环境风险应急预案,防止因渗漏污染地下水、土壤,以及因事故废水直排污染地表水体。</p> <p>4-3.【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。</p> <p>4-4.【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。</p>	<p>本项目采取了严格的防渗措施,可避免地下水、土壤污染风险;厂内设置2个容积分别为1250m<sup>3</sup>和1050m<sup>3</sup>的事故应急池,可防止事故废水、泄漏的化学品外溢。</p>	<p>相符</p>
<p>因此,项目与《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的通知》(江府〔2021〕9号)相符。</p> <p>(5)与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析</p> <p>文中指出:严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目</p>			

建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重点重金属污染物总量来源。以制造业结构高端化带动经济绿色发展，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支柱产业集群转型升级，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、空间布局和建设项目选址，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。

本项目主要生产各类线路板，产品包括双层印制线路板和多层印制线路板等，属于电子信息产业。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。可见，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。

综上分析，本项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

#### **(6)与《广东省生态文明建设“十四五”规划》(粤府(2021)61号)相符性分析**

文中指出：建立绿色低碳循环经济体系，推动经济高质量发

展……继续做强做优绿色石化、智能家电等十大战略性支柱产业  
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。

本项目主要生产各类线路板，产品包括双层印制线路板和多  
层印制线路板等，属于电子信息产业。新增的天然气导热油炉  
拟采用低氮燃烧器，有效控制项目氮氧化物排放量。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。

#### **(7) 与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》相符性 分析**

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。

厂区位于江门高新技术产业园区的范围内，本项目生产废水  
的达标排水中总铜、总镍等重金属污染物及总氰化物执行《电

镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值；其他非第一类污染物的排放执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值的 200%及《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值，甲醛参照执行《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段一级标准要求。经预处理达标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。

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

#### **（8）与《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）相符性分析**

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。

根据供应商提供的油墨 VOCs 测试报告，本项目生产过程中的内层线路涂布油墨、阻焊（丝印绿油）分别需要使用到溶剂型的感光线路油墨（无需额外添加稀释剂，可挥发性组分占比 39.9%）、感光阻焊油墨（可挥发性组分占比 13.9%），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 $\leq$ 75%）及《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）中溶剂型网印油墨的要求（VOCs $\leq$ 75%）。本项目文字油墨使用的是能量固化油墨-喷墨印刷油墨，可挥发性组分占比 5.6%，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（能量固化油墨-喷墨印刷油墨 VOCs $\leq$ 10%）及《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）中能量固化油墨（喷墨印刷油墨）的要求（VOCs $\leq$ 10%）；项目内层涂布、阻焊、文字过程（生产线及烘干工序）和洗网采用密闭设备或位于封闭车间，有效减少了 VOCs 无组织排放。

本项目选址位于江门高新技术产业园，不在饮用水源保护敏感区内，本项目生产废水的达标排水中总铜、总镍等重金属污染物及总氰化物执行《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597 -2015) 中表 2 珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放》

（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值；其他非第一类污染物的排放执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值的 200%及《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值，甲醛参照执行《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）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工业用地，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。

### **（9）与《江门生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3号）相符性分析**

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、空间布局和建设项目选址，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。

根据供应商提供的油墨 VOCs 测试报告，本项目生产过程中的内层线路涂布油墨、阻焊（丝印绿油）分别需要使用到溶剂型的感光线路油墨（无需额外添加稀释剂，可挥发性组分占比 39.9%）、感光阻焊油墨（可挥发性组分占比 13.9%），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%）及《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）中溶剂型网印油墨的要求（VOCs≤75%）。本项目文字油墨使

用的是能量固化油墨-喷墨印刷油墨，可挥发性组分占比 5.6%，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(能量固化油墨-喷墨印刷油墨 VOCs≤10%)及《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)中能量固化油墨(喷墨印刷油墨)的要求(VOCs≤10%)。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》(见附件 21)，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；新增的天然气导热油炉拟采用低氮燃烧器，有效控制项目氮氧化物排放量。根据风险预测结果，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。

综上分析，本项目的建设符合《江门生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

### 3、与其他相关文件的相符性分析

#### (1) 与《广东省水污染防治条例》(2021年9月29日修正)相符性分析

根据《广东省水污染防治条例》(2021年9月29日修正)的规定，“实行重点水污染物排放总量控制制度。……地表水I、II类水域，以及III类水域中的保护区、游泳区，禁止新建排污口，已建成的排污口应当实行污染物总量控制且不得增加污染物排放量；饮用水水源保护区内已建的排污口应当依法拆除。……禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目”。

项目位于江门市高新区 5 号地，不属于饮用水源保护区范围

内。项目生产废水处理达标后排入市政污水管网依托江门高新区综合污水处理厂集中处理，废水污染物总量控制指标纳入江门高新区综合污水处理厂统筹安排，不再另行申请。项目纳污水体为礼乐河，废水排放口不在饮用水源保护区内，纳污水体及周边小河流受水闸控制，通过水闸控制确保礼乐河和周边小河流不进入西江。因此，本项目建设和选址符合《广东省水污染防治条例》（2021年9月29日修正）的相关要求。

### **（2）与《广东省 2021 年水污染防治工作方案》（粤办函〔2021〕58 号）相符性分析**

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

本项目为线路板项目，含配套电镀，生活污水进入江门高新区综合污水处理厂集中处理，生产废水经厂区污水处理站处理达标后部分回用于生产，部分排入江门高新区综合污水处理厂集中处理，厂内水重复利用率达到了 83.38%，废水污染物由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；新增废气污染物 NO<sub>x</sub>、颗粒物和 VOCs 的排放总量，该总量为区域进行调配划拨。因此，项目符合《广东省 2021 年水污染防治工作方案》（粤办函〔2021〕58 号）的要求。

### **（3）与《江门市 2021 水污染防治工作方案》（江府办函〔2021〕58 号）相符性分析**

方案中指出：“推动工业废水资源化利用，加快中水回用及水循环利用设施建设，选取重点用水企业开展用水审计、水效对标和节水改造，推进企业内部工业用水循环利用，推进园区内企业间用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水

多用和梯级利用。推动工业废水集中处理工作，印发《江门市工业废水处理规划方案》，结合我市镇村工业园区（聚集区）升级改造，按纳入就近已有工业集中污水处理厂、自行建设工业集中污水处理厂或升级改造城镇生活污水处理厂的方式，推进我市工业废水集中处理工作。鼓励各省级以上工业园区开展“污水零直排区”试点示范工作。”

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，提高了水的重复利用率，有效降低了水耗，本项目工业用水重复利用率达 83.38%；另外，其清洁生产水平将严格按照《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）和《电镀行业清洁生产评价指标体系（试行）》（2005 年 5 月）一级水平进行设计。

因此，项目符合《江门市 2021 水污染防治工作方案》（江府办函〔2021〕58 号）的要求。

#### **（4）与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》相符性分析**

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

##### **①大力推进源头替代**

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

##### **②全面加强无组织排放控制**

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

作。

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

③推进建设适宜高效的治污设施。

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

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

④深入实施精细化管控。

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

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

项目各油墨由密闭罐盛装，在转移、贮存、装卸过程均保持密闭；项目内层线路涂布、阻焊、文字过程（生产线及烘干工序）和洗网采用密闭设备或位于封闭车间，并配套废气收集设施，减少了无组织废气排放。收集的 VOCs 采取“水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧”工艺进行处理，VOCs 综合去

除效率 93%，可满足达标排放要求。因此，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。

**（5）与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）相符性分析**

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019），本项目 VOCs 无组织排放控制要求见下表。

**表 1-5 VOCs 无组织排放控制要求一览表**

政策要求	本项目	相符性
<p>5.1 基本要求</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5.1.3 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。</p> <p>5.1.4 VOCs 物料储库、料仓应满足 3.6 条对密闭空间的要求。</p>	<p>项目各油墨储存于密闭罐中，在转移、贮存、装卸过程均保持密闭。油墨储存于危险化学品仓，该仓库为封闭仓库，满足防风、防雨、防渗的要求。</p>	相符
<p>6.1 基本要求</p> <p>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。</p>	<p>项目各油墨储存于密闭罐中，在转移、贮存、装卸过程均保持密闭。</p>	相符
<p>7.2 含 VOCs 产品的使用过程</p> <p>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：</p> <p>a) 调配（混合、搅拌等）；b) 涂装（喷涂、浸涂、淋涂、辊涂、刷涂、涂布等）；c) 印刷（平版、凸版、凹版、孔版等）；d) 粘结（涂胶、热压、复合、贴合等）；e) 印染（染色、印花、定型等）；f) 干燥（烘干、风干、晾干等）；g) 清洗（浸洗、喷洗、淋洗、冲洗、擦洗等）。</p>	<p>项目阻焊丝印位于封闭式无尘车间，车间内微正压，各丝印机采用半密闭的集气罩围护，并设吸风装置。线路油墨涂布+固化采用一体化密闭设备，阻焊油墨、文字油墨烘烤采用密闭设备，并负压抽风，以减少了无组织废气排放。</p>	相符
<p>10.1 基本要求</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>在项目运营期间，废气收集处理设施与生产工艺设备同步运行，当废气收集处理设施故障时，相应生</p>	相符

	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。	产工艺设备停止运行。	
	<p>10.3 VOCs 排放控制要求</p> <p>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。</p> <p>10.3.2 收集的废气中 NMHC 初始排放速率<math>\geq 3\text{kg/h}</math>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<math>\geq 2\text{kg/h}</math>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。</p>	项目产生的 VOCs 采取“水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧”工艺进行处理, VOCs 去除效率 93%, VOCs 排放可满足广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值要求。	相符

**(6) 与《广东省 2021 年大气污染防治工作方案》相符性分析**

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

根据供应商提供的油墨 VOCs 测试报告,本项目生产过程中的内层线路涂布油墨、阻焊(丝印绿油)分别需要使用到溶剂型的感光线路油墨(无需额外添加稀释剂,可挥发性组分占比 39.9%)、感光阻焊油墨(可挥发性组分占比 13.9%),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 $\leq 75\%$ )及《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)中溶剂型网印油墨的要求(VOCs $\leq 75\%$ )。本项目文字油墨使用的是能量固化油墨-喷墨印刷油墨,可挥发性组分占比 5.6%,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(能



量固化油墨-喷墨印刷油墨 VOCs $\leq$ 10%) 及《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) 中能量固化油墨 (喷墨印刷油墨) 的要求 (VOCs $\leq$ 10%)。项目内层涂布、阻焊、文字过程 (生产线及烘干工序)、喷锡等工序挥发产生 VOCs, 各工序均配套了相应的 VOCs 收集措施, 并采取“水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧”处理, 处理效率可达 93%, 处理后的 VOCs 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。新建的天然气导热锅炉采用低氮燃烧器, 有效控制氮氧化物排放。

综上所述, 本项目建设符合《广东省 2021 年大气污染防治工作方案》要求。

#### **(7) 与《江门市 2021 年大气污染防治工作方案》(江府办函〔2021〕58 号) 相符性分析**

方案指出: 严格落实国家产品 VOCs 含量限值标准, 除现阶段确无法实施替代的工序外, 禁止新建生产和使用高 VOCs 含量原辅材料的项目。指导企业使用高效适宜治理技术, 严控 VOCs 重点行业新建、改建和扩建项目使用光催化、光氧化、低温等离子等低效治理设施, 推动现有企业逐步淘汰采用上述低效治理技术的设施。指导采用一次性活性炭吸附治理技术的企业, 明确活性炭装载量和更换频次, 记录更换时间和使用量。……新建天然气锅炉要采取有效脱硝措施, 减少氮氧化物排放。

根据供应商提供的油墨 VOCs 测试报告, 本项目生产过程中的内层线路涂布油墨、阻焊 (丝印绿油) 分别需要使用到溶剂型的感光线路油墨 (无需额外添加稀释剂, 可挥发性组分占比 39.9%)、感光阻焊油墨 (可挥发性组分占比 13.9%), 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%)及《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)中溶剂型网印油墨的要求(VOCs≤75%)。本项目文字油墨使用的是能量固化油墨-喷墨印刷油墨,可挥发性组分占比5.6%,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(能量固化油墨-喷墨印刷油墨 VOCs≤10%)及《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)中能量固化油墨(喷墨印刷油墨)的要求(VOCs≤10%)。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》(见附件21),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。项目内层涂布、阻焊、文字过程(生产线及烘干工序)、喷锡等工序挥发产生VOCs,各工序均配套了相应的VOCs收集措施,并采取“水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧”处理,处理效率可达93%,处理后的VOCs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。新建的天然气导热锅炉采用低氮燃烧器,有效控制氮氧化物排放。因此,本项目满足《江门市2021年大气污染防治工作方案》(江府办函〔2021〕58号)的要求。

**(8)与《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》(粤环〔2022〕11号)相符性分析**

根据《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》的相关要求:(1)重点重金属。以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点,对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。(2)重点行业。重有

色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、铋和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、铋和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业。（3）重点区域。清远市清城区，深圳市宝安区、龙岗区。

主要任务为：优化重点行业企业布局。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业准入管控要求。新建、扩建重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先选择布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。严格重点行业企业准入管理。重点区域新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，替代比例不低于 1.2:1，其他区域遵循“等量替代”原则。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。

本项目位于江门高新技术产业园区，不属于国家、广东省重点防控区范围，本项目生产过程中会产生废水污染物不涉及重点重金属污染物。结合前面分析，生产废水经厂内自建废水处理设施处理后部分回用，剩余部分经处理达标后再排入市政污水管道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。

总的来说，本项目的建设符合《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》的相关要求。

## 二、建设项目工程分析

建设 内容	<p><b>1、项目位置</b></p> <p>江门市君业达电子有限公司（下称“君业达公司”）现位于江门市高新区 5 号地中路河东侧地块（地理位置坐标为东经 113.167306°，北纬 22.568514°），主要生产医疗设备显示屏、电子红外温控枪、金属配件及线路板。生产规模为年产设备显示屏 3000 万套/年、电子温控枪 30 万支/年、年产线路板 58 万 m<sup>2</sup>（包括：单层线路板 20 万 m<sup>2</sup>，双层线路板 24 万 m<sup>2</sup>，多层线路板 14 万 m<sup>2</sup>，涉及电镀工艺的委外加工）。建设内容主要为生产厂房（1#厂房~2#厂房）、仓库等，现已建 1#厂房，其他均为已批未建。随着业务不断增长以及发展需要，拟在现有基础上进行改扩建，投资 5 亿元改扩建年产 200 万平方米线路板项目。</p> <p>本次改扩建项目建设地点位于江门市江海区高新区 5 号地，地理坐标为：东经 113.167306°，北纬 22.568514°。本次改扩建项目租用国机密封科技(江门)有限公司位于江门市高新区 5 号地连海路东侧中路河西侧地块及江门市直冲物业发展有限公司位于江门市江海区科苑东路 18 号之一地块进行建设作为生产厂房和综合楼，租用江门市鑫辉密封科技有限公司位于江门市江海区连海路 289 号地块作为仓库，本次改扩建项目新增占地面积 70740.5m<sup>2</sup>，建筑面积 94000m<sup>2</sup>。本项目现状为空地，四至情况为：东面为江门高新华众玻璃有限公司，南面为江门大力机械制造有限公司和国机密封科技（江门）有限公司，西面为连海路，北面为江门市隆景照明实业有限公司，项目四至图详见附件 2。</p> <p><b>2、项目工程组成</b></p> <p>本改扩建项目总占地面积约 70740.5m<sup>2</sup>，总建筑面积约 94000m<sup>2</sup>，新增主要建设内容为生产厂房（3#厂房~4#厂房）、仓库楼及综合楼等，厂区的总平面图见附图 3。本次改扩建完成后，项目工程组成情况见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 本次改扩建完成后，项目组成一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">工程组成</th> <th style="width: 15%;">现有项目</th> <th style="width: 15%;">改扩建项目</th> <th style="width: 15%;">改扩建完成后全厂</th> <th style="width: 15%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">生产车间</td> <td>已建 1 栋生产厂房（1#），2#厂房暂未投产</td> <td>本次拟新建 2 栋生产厂房（3#、4#）</td> <td>4 栋生产厂房（1#~4#）</td> <td>将已批未建的一栋仓库改建为 3#厂房</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">辅助工程</td> <td style="text-align: center;">酸性蚀刻液再生回收系</td> <td>已批设酸性蚀刻废液回收再生系统 1 套（未建），目前酸性蚀刻废液委外处置，不</td> <td>布置于 3#厂房和 4#厂房的楼顶，设酸性蚀刻废液回收再生系统 4 套，4 套设计处理规模合计 8t/d，对</td> <td>共设酸性蚀刻废液回收再生系统 5 套</td> <td>改扩建项目与现有项目无依托关系</td> </tr> </tbody> </table>	工程组成	现有项目	改扩建项目	改扩建完成后全厂	备注	主体工程	生产车间	已建 1 栋生产厂房（1#），2#厂房暂未投产	本次拟新建 2 栋生产厂房（3#、4#）	4 栋生产厂房（1#~4#）	将已批未建的一栋仓库改建为 3#厂房	辅助工程	酸性蚀刻液再生回收系	已批设酸性蚀刻废液回收再生系统 1 套（未建），目前酸性蚀刻废液委外处置，不	布置于 3#厂房和 4#厂房的楼顶，设酸性蚀刻废液回收再生系统 4 套，4 套设计处理规模合计 8t/d，对	共设酸性蚀刻废液回收再生系统 5 套	改扩建项目与现有项目无依托关系
工程组成	现有项目	改扩建项目	改扩建完成后全厂	备注														
主体工程	生产车间	已建 1 栋生产厂房（1#），2#厂房暂未投产	本次拟新建 2 栋生产厂房（3#、4#）	4 栋生产厂房（1#~4#）	将已批未建的一栋仓库改建为 3#厂房													
辅助工程	酸性蚀刻液再生回收系	已批设酸性蚀刻废液回收再生系统 1 套（未建），目前酸性蚀刻废液委外处置，不	布置于 3#厂房和 4#厂房的楼顶，设酸性蚀刻废液回收再生系统 4 套，4 套设计处理规模合计 8t/d，对	共设酸性蚀刻废液回收再生系统 5 套	改扩建项目与现有项目无依托关系													

		统	回收	本次改扩建项目产生的酸性蚀刻废液进行回收再生处理。		
		碱性蚀刻液再生回收系统	设碱性蚀刻废液回收再生系统1套, 规模32.1t/月	布置于3#厂房和4#厂房的楼顶, 设碱性蚀刻废液回收再生系统4套, 4套设计处理规模合计12.8t/d, 对本次改扩建项目产生的碱性蚀刻废液进行回收再生处理。	共设碱性蚀刻废液回收再生系统5套	改扩建项目与现有项目无依托关系
		微蚀废液铜回收系统	无	布置于污水处理站北侧, 设微蚀废液铜回收系统1套, 设计处理规模15t/d, 对本次改扩建项目产生的微蚀废液进行铜回收。	共设微蚀废液铜回收系统1套	改扩建项目与现有项目无依托关系
		退锡废液循环再生回收系统	无	布置于3#厂房和4#厂房的楼顶, 设退锡废液回收再生系统2套, 设计处理规模60t/月, 对本次改扩建项目产生的退锡废液进行回收再生处理。	共设退锡废液回收再生系统2套	改扩建项目与现有项目无依托关系
		制纯水系统	无	新增2套制纯水系统, “砂滤+活性炭过滤+过滤器+反渗透装置”的制水工艺, 处理能力为384m <sup>3</sup> /d。	制纯水系统共有2套, 以自来水为水源, 采用“砂滤+活性炭过滤+过滤器+反渗透装置”的制水工艺。	新增2套纯水系统用于改扩建项目生产用水
		导热油炉	无	新增4台, 3#厂房和4#厂房各设2台, 型号50万大卡, 燃料为天然气, 以向压合工序供热	50万大卡的导热油炉4台	/
	公用工程	供水	市政供水	市政供水	市政供水	/
		排水	生产废水经厂区现有污水处理系统处理及生活污水经预处理达标后排入江门高新区综合污水处理厂处理。	生产废水经厂区新建污水处理系统处理及生活污水经预处理达标后排入江门高新区综合污水处理厂处理。	生产废水经厂区2套污水处理系统处理及生活污水经预处理达标后排入江门高新区综合污水处理厂处理。	改扩建项目与现有项目无依托关系
		供电	市政供电	市政供电	市政供电	/
	储运工程	化学品仓库	位于生产车间内	新增一栋仓库, 主要用于储存原辅料和成品, 新建生产厂房五楼层设有物料仓库, 用于储存原辅料。	现有项目化学品原料设置于生产车间内; 改扩建项目仓库楼用于改扩建项目储存原辅料和成品, 生产车间五楼设有	新增一栋仓库

					仓库，用于储存原辅料。	
办公生活	综合楼	位于生产车间内	新增1栋综合楼，用于员工办公生活，新建生产厂房每层配有办公区	现有项目办公设置于生产车间内；扩建项目新增1栋综合楼，用于员工办公生活，新建生产厂房每层配有办公区。	新增1栋综合楼	
	废水处理设施	现有项目产生的生产废水主要为磨板废水、有机废水、综合清洗废水等，另外还包括少量的废气酸碱喷淋水等，现有一套综合废水处理站，处理能力为500m <sup>3</sup> /d。配备出水能力为200m <sup>3</sup> /d中水回用系统。	新建一套废水处理系统，采用“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”的处理工艺，包括总处理能力为5000m <sup>3</sup> /d的生产废水综合处理系统和1套处理能力为3000m <sup>3</sup> /d中水回用系统（产水率60%）。	保留现有综合废水处理站，处理能力为500m <sup>3</sup> /d。废水采用“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。新增一套5000m <sup>3</sup> /d的生产废水综合处理系统和1套处理能力为3000m <sup>3</sup> /d中水回用系统（产水率60%）。	改扩建项目与现有项目无依托关系	
环保工程	废气处理设施	1套布袋除尘器、2套酸液喷淋塔、1套水喷淋+UV光解+活性炭装置、1套水喷淋+除烟除味+活性炭，废气装置设置于楼顶，排气筒高度25m	现有1套水喷淋+UV光解+活性炭装置改为“水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧”。6套布袋除尘器、24套酸碱废气喷淋塔、4套“水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧”，4套水喷淋+除烟除味+活性炭，2套“水喷淋+干式过滤+活性炭”，废气装置设置于楼顶，排气筒高度29m/44m	现有项目设有1套布袋除尘器、2套酸液喷淋塔、1套水喷淋+UV光解+活性炭装置改为“水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧”、1套水喷淋+除烟除味+活性炭，位于1#厂房楼顶，排气筒高度25m。改扩建项目设有6套布袋除尘器、24套酸碱废气喷淋塔、4套“水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧”，4套水喷淋+除烟除味+活性炭，2套“水喷淋+干式过滤+活性炭”，废气装置设置于楼顶，排气筒高度29m/44m	改扩建项目与现有项目无依托关系	
	噪声防治措施	减振、隔声	减振、隔声	减振、隔声	/	
	固废污染防治措施	危废站1间、固废站1间。	新增危废站2间、固废站2间。	共危废站3间、固废站3间。	改扩建项目与现有项目无依托关系	

应急事故池	/	新增 2 个容积分别为 1250m <sup>3</sup> 和 1050m <sup>3</sup> 的事故应急池	共 2 个容积分别为 1250m <sup>3</sup> 和 1050m <sup>3</sup> 的事故应急池	现有项目依托本项目
-------	---	--	---	-----------

### 3、生产规模及产品方案

现有项目的生产规模为年产设备显示屏 3000 万套/年、电子温控枪 30 万支/年，其中包括线路板 58 万 m<sup>2</sup>（包括：单层线路板 20 万 m<sup>2</sup>，双层线路板 24 万 m<sup>2</sup>，多层线路板 14 万 m<sup>2</sup>）作为设备显示屏和电子温控枪的组件。本项目的生产规模线路板产能 200 万 m<sup>2</sup>/a（刚性板 140 万 m<sup>2</sup>/a、HDI 板 40 万 m<sup>2</sup>/a、柔性线路板 10 万 m<sup>2</sup>/a 和刚绕结合板 10 万 m<sup>2</sup>/a）。本项目改扩建后，全厂产品方案见表 2-2。

现有项目目前图形电镀和沉镍金工序外委加工，本次改扩建后，现有项目的图形电镀和沉镍金工序（约 12%）依托本项目加工，其已计入本项目加工量，依托加工量按两个厂房平均分配。

表 2-2 改扩建完成后，全厂项目产品一览表

类别	名称	单位	数量			
			现有项目*	改扩建项目	全厂	
产品产量	设备显示屏	万套/年	3000	0	3000	
	电子温控枪	万支/年	30	0	30	
	刚性线路板	单层	万 m <sup>2</sup> /年	(20)	0	0
		双面	万 m <sup>2</sup> /年	(24)	20	20
		4 层	万 m <sup>2</sup> /年	(10)	60	60
		6 层	万 m <sup>2</sup> /年	(4)	40	40
		8 层	万 m <sup>2</sup> /年	0	8	8
		10 层	万 m <sup>2</sup> /年	0	8	8
		12 层	万 m <sup>2</sup> /年	0	4	4
	HDI 板	一阶 4 层	万 m <sup>2</sup> /年	0	20	20
		二阶 6 层	万 m <sup>2</sup> /年	0	15	15
		二阶 8 层	万 m <sup>2</sup> /年	0	5	5
	柔性线路板	4 层	万 m <sup>2</sup> /年	0	6	6
		6 层	万 m <sup>2</sup> /年	0	4	4
	刚绕结合板	6 层	万 m <sup>2</sup> /年	0	10	10
线路板合计		万 m <sup>2</sup> /年	(58)	200	200	

备注：现有项目线路板为产品的设备显示屏和电子温控枪的组件，不计入全厂产品中。

改扩建工程前处理及图形电镀加工面积=每种产品产能÷利用率×（1+报废率）×相应工序的加工（处理）比例。

改扩建工程为节约成本，表面处理需考虑废品率和利用率，表面处理加工面积=外层碱性蚀刻×利用率×(1-报废率)×相应工序的加工(处理)比例。

现有项目图形电镀及表面处理(沉镍金工序)加工面积=每种产品产能÷利用率×(1+报废率)×相应工序的加工(处理)比例。

其中，双面板、多层板的加工面积折成双面板来表示。

本次改扩建后，现有项目图形电镀及表面处理(沉镍金工序)由外委加工变更为依托本项目加工。经核算，本次改扩建项目加工面积核算表具体见表 2-3。

#### **4、劳动定员及工作制度**

现有项目(已批)共 200 人，不在厂区内食宿，年工作 300 天，1 班制，每班 8 小时；本次改扩建项目共 1000 人，均在厂区内食宿，年工作 330 天，3 班制。



表 2-3 (a) 刚性板各工序加工面积情况一览表 (万 m<sup>2</sup>-双面板)

工序	现有项目 产品规模 (万 m <sup>2</sup> )*	改扩建项 目产品规 模 (万 m <sup>2</sup> )	开料	内层 干膜 线路	内层 湿膜 线路	内层 酸性 蚀刻	棕氧 化	压合	钻孔	沉铜	黑影	板电	导电 胶	外层 干膜 线路	电镀铜 锡*
双面	24	20	26.25	0	0	0	0	0	26.25	5.25	0	5.25	21	26.25	43.89
4层	10	60	81	81	81	81	81	81	81	40.5	40.5	81	0	81	71.82
6层	4	40	108	108	108	108	108	54	54	27	27	54	0	54	45.14
8层	0	8	33	0	33	33	33	11	11	5.5	5.5	11	0	11	8.36
10层	0	8	46.93	0	46.93	46.93	46.93	11.73	11.73	5.87	5.87	11.73	0	11.73	8.91
12层	0	4	30.67	0	30.67	30.67	30.67	6.13	6.13	3.06	3.06	6.13	0	6.13	4.66
合计	38	140	325.85	189	110.6	299.6	299.6	163.86	190.11	87.18	81.93	169.11	21	190.11	182.78
工序	电镀镍金*	电镀银*	外层碱 性蚀刻	阻焊	文字	喷锡	OSP	沉镍 金*	沉锡	沉银	电金 手指	成型	成品 清洗	离子 清洗	
双面	6.93	6.93	26.25	26.25	26.25	6.98	5.99	5.98	1.60	1.60	1.60	20	16	4	
4层	11.34	11.34	81	81	81	21.55	18.47	8.40	4.92	4.92	4.92	60	48	12	
6层	7.13	7.13	54	54	54	14.36	12.31	5.16	3.28	3.28	3.28	40	32	8	
8层	1.32	1.32	11	11	11	2.93	2.51	0.92	0.67	0.67	0.67	8	6.4	1.6	
10层	1.41	1.41	11.73	11.73	11.73	3.12	2.67	0.98	0.71	0.71	0.71	8	6.4	1.6	
12层	0.74	0.74	6.13	6.13	6.13	1.63	1.40	0.51	0.37	0.37	0.37	4	3.2	0.8	
合计	28.87	28.87	190.11	190.11	190.11	50.57	43.35	21.95	11.55	11.55	11.55	140	112	28	

注：利用率为十层和十二层 75%、其他 80%；报废率为双面板 5%、四层板 8%、六层板 8%、八层板 10%、十层板 10%、十二层 15%；双面板的孔金属化比例为：沉铜 20%、导电胶 80%，其他孔金属化比例为：沉铜 50%、黑影 50%；图形电镀的比例为：电镀铜锡 76%、电镀镍金 12%、电镀银 12%，碱性蚀刻为图形电镀配套的工序；电镀镍金和电镀银后不做表面处理；表面处理比例为：喷锡 35%、OSP 30%、沉镍金 11%、沉锡 8%、沉银 8%、电金手指 8%；成品清洗：80%在成品清洗线清洗，20%在去离子清洗线清洗；除了 6、8、10、12 层开料、内层湿膜线路、内层酸性蚀刻分别为 2、3、4、5 倍加工外，其他按单倍计算。

\*现有项目除单层板外的图形电镀和沉镍金工序（约 12%）依托本项目处理，故本改扩建项目图形电镀总加工面积为 50.41+190.11=240.52 万 m<sup>2</sup>-双面板，沉镍金 6.06+15.89=21.95 万 m<sup>2</sup>-双面板。

表 2-3 (b) HDI 板各工序加工面积情况一览表 (万 m<sup>2</sup>-双面板)

工序	改扩建项目产品规模 (万 m <sup>2</sup> )	开料	内层钻孔 (埋孔)	沉铜	板电	内层干膜线路	内层酸性蚀刻	树脂塞孔	棕氧化	压合	减铜	镭射钻孔	沉铜	填充电镀	次外层干膜线路	次外层酸性蚀刻	次外层棕氧化	压合
一阶 4L	20	32	32	32	32	32	32	32	32	32	0	0	0	0	0	0	0	0
二阶 6L	15	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
二阶 8L	5	16	16	16	16	16	16	16	16	8	8	8	8	8	8	8	8	8
合计	40	72	72	72	72	72	72	72	72	64	32	32	32	32	32	32	32	32
工序	减铜	镭射钻孔+机械钻孔	沉铜	填充电镀	外层干膜线路	外层酸性蚀刻	阻焊	文字	喷锡	OSP	沉镍金	沉锡	沉银	电金手指	成型	成品清洗	离子清洗	
4层	32	32	32	32	32	32	32	32	11.2	6.08	9.6	2.56	2.56	0	20	16	4	
6层	24	24	24	24	24	24	24	24	8.4	4.56	7.2	1.92	1.92	0	15	12	3	
8层	8	8	8	8	8	8	8	8	2.8	1.52	2.4	0.64	0.64	0	5	4	1	
合计	64	64	64	64	64	64	64	64	22.4	12.16	19.2	5.12	5.12	0	40	32	8	

注：利用率为 75%；报废率为 20%；孔金属化比例为：沉铜 100%、黑影 0%；表面处理比例为：喷锡 35%、OSP 19%、沉镍金 30%、沉锡 8%、沉银 8%、电镍金 0%；成品清洗：80%在成品清洗线清洗，20%在去离子清洗线清洗；除了 6 层开料、内层线路、内层酸性蚀刻为双块内层板加工，8 层板开料、内层线路、内层酸性蚀刻为三块内层板加工，其加工面积按 3 倍计算，其他工序均为单块加工。

表 2-3 (c) 柔性板各工序加工面积情况一览表 (万 m<sup>2</sup>-双面板)

工序	改扩建项目产品规模 (万 m <sup>2</sup> )	开料	内层干膜线路	内层酸性蚀刻	棕氧化	压合	钻孔	沉铜	黑影	板电	外层干膜线路	电镀铜锡线	电镀镍金*
4层	6	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	4.05	4.05	8.1	8.1	6.16	0.97
6层	4	10.8	10.8	10.8	10.8	5.4	5.4	2.7	2.7	5.4	5.4	4.10	0.65
合计	10	18.9	18.9	18.9	18.9	13.5	13.5	6.75	6.75	13.5	13.5	10.26	1.62
工序	电镀银*	外层碱性蚀刻	压覆盖膜/开天窗	文字	喷锡	OSP	沉镍金	沉锡	沉银	电金手指	成型	成品清洗	离子清洗
4层	0.97	8.1	8.1	8.1	0	1.23	3.82	0.74	0.37	0	6	4.8	1.2
6层	0.65	5.4	5.4	5.4	0	0.82	2.54	0.49	0.25	0	4	3.2	0.8
合计	1.62	13.5	13.5	13.5	0	2.05	6.36	1.23	0.62	0	10	8	2

注：利用率为 80%；报废率为 8%；孔金属化比例为：沉铜 50%、黑影 50%；图形电镀比例为：电镀铜锡 76%、电镀镍金 12%、电镀银 12%；电镀镍金和电镀银后不做表面处理；表面处理比例为：喷锡 0%、OSP 20%、沉镍金 62%、沉锡 12%、沉银 6%、电镍金 0%；成品清洗：80%在成品清洗线清洗，20%在去离子清洗线清洗；除了 6 层开料、内层干膜线路、内层酸性蚀刻为双块内层板加工，其加工面积按双块板计算，其他工序均为单块加工。

表 2-3 (d) 刚挠结合板各工序加工面积情况一览表 (万 m<sup>2</sup>-双面板)

工序	改扩建项目 产品规模 (万 m <sup>2</sup> )	软板部分					硬板部分			
		开料	内层干膜线 路	内层酸性蚀刻	棕氧化	前处理、贴压覆 盖膜-开天窗	开料	内层干膜线 路	内层酸性蚀刻	棕氧化
刚挠结合 板 (6层)	10	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	28.75	28.75	28.75	28.75
工序	压合	钻孔	沉铜	板电	外层干膜线 路	电镀铜锡线	电镀镍金*	电镀银*	外层碱性蚀刻	阻焊
刚挠结合 板 (6层)	43.15	43.15	14.4	14.4	14.4	10.94	1.73	1.73	14.4	14.4
工序	文字	喷锡	OSP	沉镍金	沉锡	沉银	电金手指	成型	成品清洗	离子清洗
刚挠结合 板 (6层)	14.4	3.83	3.28	1.20	0.88	0.88	0.88	10	8	2

注：项目刚挠结合板是由 1 块双面软板作为芯板、两侧与双面硬板压合而成，软硬结合板中的投影面积比例为硬板 94%、软板 6%；利用率为 80%；报废率为 15%；图形电镀比例为：电镀铜锡 76%、电镀镍金 12%、电镀银 12%；电镀镍金和电镀银后不做表面处理；表面处理比例为：喷锡 35%、OSP 30%、沉镍金 11%、沉锡 8%、沉银 8%、电金手指 8%；成品清洗：80%在成品清洗线清洗，20%在去离子清洗线清洗；除了开料、钻孔和成型为单面加工外，其他工序均为正反面双面加工，其加工面积=加工板面积×2。

表 2-3 (e) 改扩建工程各工序加工面积情况汇总表 (单位:万 m<sup>2</sup>/a-双面板)

工序	开料	内层干膜线路	内层湿膜线路	内层酸性蚀刻	棕氧化	压合	减铜	钻孔	镭射钻孔	沉铜	填孔电镀	黑影	树脂塞孔	板电	导电胶	外层干膜线路	外层酸性蚀刻
刚性板	325.85	189	110.6	299.6	299.6	163.86	0	190.11	0	87.18	0	81.93	0	169.11	21	190.11	0
HDI板	72	104	0	104	104	96	96	104	64	168	96	0	72	72	0	64	64
柔性板	18.9	18.9	0	18.9	18.9	13.5	0	13.5	0	6.75	0	6.75	0	13.5	13.5	13.5	0
刚挠结合板	43.15	43.15	0	43.15	43.15	43.15	0	43.15	0	14.4	0	0	0	14.4	0	14.4	0
合计	459.9	355.05	110.6	465.65	465.65	316.51	96	350.76	64	276.33	96	88.68	72	269.01	34.5	282.01	64
工序	电镀铜锡线	电镀镍金	电镀银	外层碱性蚀刻	压覆盖膜	阻焊	文字	喷锡	OSP	沉镍金	沉锡	沉银	电金手指	成型	成品清洗	离子清洗	
刚性板	182.78	28.87	28.87	190.11	0	190.11	190.11	50.57	43.35	21.95	11.55	11.55	11.55	140	112	28	
HDI板	0	0	0	0	0	64	64	22.4	12.16	19.2	5.12	5.12	0	40	32	8	
柔性板	10.26	1.62	1.62	13.5	13.5	0	13.5	0	2.05	6.36	1.23	0.62	0	10	8	2	
刚挠结合板	10.94	1.73	1.73	14.4	0	14.4	14.4	3.83	3.28	1.20	0.88	0.88	0.88	10	8	2	
合计	203.98	32.22	32.22	218.01	13.5	268.51	282.01	76.8	60.84	48.71	18.78	18.17	12.43	200	160	40	

## 5、主要设备

本次改扩建项目主要生产设备见表 2-4，改扩建完成后，全厂主要生产设备情况见表 2-5。

**表 2-4 本改扩建项目主要设备清单一览表**

生产工序	生产设备	规格型号/尺寸	运行参数	数量（条/台）
开料	CNC 裁板机	3m*3m	/	2
	分条机	2m*2m	/	6
	磨边倒圆角机	5m*5m	/	4
	烤箱	2.5m*1.5m	/	4
内层涂布	清洗机	12*2m*2.4m	/	4
	涂布线	16*2m*2.4m	/	4
	涂布线	23.3m*2.2m*2.2m	/	4
	曝光机	2.7m*2m*2.3m	/	8
	内层 DES 线	30m*2.5m*2.5m	4m/min	6
	AOI	5m*2m	/	8
压合	棕氧化线	20m*2m*2.5m	3m/min	7
	叠合线	20m*10m	/	4
	压合机	2m*2m	/	12
	锣边机	4m*2m	/	16
	X-Ray 打靶机	2m*2m	/	4
树脂塞孔	塞孔机	2m*2m	/	2
	烤箱	2.5m*1.5m	/	2
	树脂研磨线	12m*2m*2.5m	/	1
镭射钻孔	减铜机	12m*2m*2.5m	/	1
	验孔机	2m*1m	/	2
	镭射钻孔机	4m*2m	/	5
机械钻孔	钻咀研磨机	1m*1m	/	4
	钻咀检验机	1m*1m	/	2
	钻孔机	4m*2m	/	50
	磨披锋机	2m*1.3m	/	2
	销钉机	1m*1m	/	6
沉铜	沉铜线	45m*2.5m*2.5m	3.5m/min	4
	黑影线	45m*2.5m*2.5m	2m/min	2
	导电胶线	28m*2.5m*2.5m	/	2
电镀铜	VCP 板电线	45m*3m*3m	2.5m/min	6
	填孔 VCP 线	45m*3m*3m	2.5m/min	2
外层干膜线路	磨板机	14m*2m*2.3m	/	6
	曝光机	2.7m*2m*2.3m	/	20
	干膜显影机	17m*2m*2.3m	/	6

建设内容

	AOI 线路检查	5m*2m	/	10
图形电镀	电镀铜锡线	33m*6m*3m	18pnl/6min	6
	电镀镍金线	15m*6m*3m	14pnl/10min	2
	电镀银线	15m*6m*3m	14pnl/10min	2
外层蚀刻	ETCH 线	12m*2.5*2.5m	1.8m/min	8
阻焊	磨板机	14m*2m*2.3m	/	6
	丝印机	2m*2m	/	30
	低压喷涂线	12m*2m*2.3m	/	2
	阻焊烘烤线	16m*2.5*2.3m	/	6
	曝光机	2.7m*2m*2.3m	/	20
	显影机	17m*2m*2.3m	/	6
	阻焊烤箱	/	/	10
文字	丝印机	2m*2m	/	20
	文字喷印机	2m*2m	/	10
	文字烘烤线	16m*2.5*2.3m	/	6
	文字烤箱	/	/	10
表面处理	喷砂磨板机	17m*2m*2.3m	/	2
	沉镍金线	17m*3m*2.3m	24pnl/10min	2
	沉镍金后处理线	8m*2m*2.3m	/	2
	OSP	20m*2m*2.3m	2.5m/min	6
	喷锡前处理线	14m*2m*2.3m	/	4
	喷锡机	2.5m*1.5m	/	8
	喷锡后处理机	14m*2m*2.3m	/	4
	沉银线	30m*2.5m*2.5m	2.5m/min	2
	沉锡线	30m*2.5m*2.5m	2.5m/min	2
	电金手指线	16m*2.0m*2.3m	2m/min	2
外形加工	冲床	1.8m*1.5m	/	20
	锣机	4m*2m	/	24
	自动 V-CUT 机	4m*2m	/	16
	半自动 V-CUT 机	1.3m*1m	/	12
	成品清洗机	12m*2m*2.3m	/	8
	去离子清洗线	15m*2m*2.3m	/	2
电测	测试机	1.2m*1.2m	/	40
	飞针测试机	1.5m*1m	/	48
	耐压测试仪	0.5m*0.5m	/	2
FQC	板弯板翘压直机	2m*1.2m	/	2
	外观检查机	2.5m*1.5m	/	10
包装	真空包装机	2.3m*1.2m	/	8
菲林房	光绘机	2m*1.5m	/	2
	底片显影机	3m*1.5m	/	2
	底片检查机	2m*1.5m	/	2

冷却	冷却塔	2m*1m	/	4
压缩空气	压缩机	2m*1m	/	9
纯水	反渗透纯水机	4m*1.5m	/	2
酸性蚀刻液再生回收	酸性蚀刻液再生回收系统	/	/	4
碱性蚀刻液再生回收	碱性蚀刻液再生回收系统	/	/	4
微蚀废液铜回收	微蚀废液铜回收系统	/	/	1
退锡废液再生回收	退锡废液再生回收系统	/	/	2
供热	导热油炉	50 万大卡	/	4

**表 2-5 改扩建完成后，全厂主要设备清单一览表 单位：条/台**

生产设备	现有项目（已投产部分）	现有项目（已批部分）	改扩建项目	全厂
CNC 裁板机	2	8	2	10
分条机	0	0	6	6
磨边倒圆角机	1	4	4	8
烤箱	14	32	6	38
UV 机	0	2	0	2
清洗机	2	6	4	10
涂布线	1	6	8	14
曝光机	9	24	8	32
内层 DES 线	1	1	6	7
AOI	2	8	8	16
棕氧化线	0	2	7	9
叠合线	0	0	4	4
压合机	0	0	12	12
锣边机	0	0	16	16
X-Ray 打靶机	3	10	4	14
塞孔机	0	0	2	2
树脂研磨线	0	0	1	1
减铜机	0	0	1	1
验孔机	0	0	2	2
镭射钻孔机	0	0	5	5
钻咀研磨机	0	0	4	4
钻咀检验机	0	0	2	2
钻孔机	9	24	50	74
磨披锋机	0	0	2	2
销钉机	0	0	6	6
沉铜线	0	0	4	4
黑影线	0	0	2	2
导电胶线	0	2	2	4



VCP 板电线	0	0	6	6
填孔 VCP 线	0	0	2	2
磨板机	3	12	6	18
曝光机	9	24	20	44
干膜显影机	3	8	6	14
AOI 线路检查	0	0	10	10
电镀铜锡线	0	0	6	6
电镀镍金线	0	0	2	2
电镀银线	0	0	2	2
外层蚀刻线	1	4	8	12
磨板机	0	0	6	6
丝印机	22	40	30	70
低压喷涂线	0	0	2	2
阻焊烘烤线	0	0	6	6
阻焊烤箱	0	0	10	10
曝光机	0	0	20	20
阻焊显影机	0	0	6	6
丝印机	0	0	20	20
文字喷印机	0	0	10	10
文字烘烤线	0	0	6	6
文字烤箱	0	0	10	10
喷砂磨板机	0	0	2	2
沉镍金线	0	0	2	2
沉镍金后处理线	0	0	2	2
OSP	1	2	6	8
喷锡前处理线	2	2	4	6
喷锡机	4	4	8	12
喷锡后处理机	2	2	4	6
沉银线	0	0	2	2
沉锡线	0	0	2	2
电金手指线	0	0	2	2
冲床	10	20	20	40
锣机	12	32	24	56
自动 V-CUT 机	0	0	16	16
半自动 V-CUT 机	8	52	12	64
成品清洗机	0	0	8	8
去离子清洗线	0	0	2	2
酸性蚀刻液再生回收系统	0	1	4	5
碱性蚀刻液再生回收系统	1	1	4	5
压膜机	3	6	6	12

光刻机	0	4	2	6
晒网机	0	2	2	4
贴片机	0	8	0	8
插件机	0	3	0	3
激光打码机	0	10	0	10
冲片机	0	4	0	4
隧道炉	0	8	0	8
注塑机	0	30	0	30
测试机	0	0	40	40
飞针测试机	4	6	48	54
耐压测试仪	8	8	2	10
板弯板翘压直机	0	0	2	2
外观检查机	0	0	10	10
真空包装机	0	8	8	16
光绘机	0	2	2	4
底片显影机	0	0	2	2
底片检查机	0	0	2	2
冷却塔	0	0	4	4
压缩机	0	0	9	9
反渗透纯水机	0	0	2	2
导热油炉	0	0	4	4
微蚀废液铜回收系统	0	0	1	1
退锡废液再生回收系统	0	0	2	2

本改扩建工程新增设备产能匹配性分析见表 2-6。

## 6、主要原辅材料

### (1) 主要原、辅材料

改扩建完成后，全厂原辅料使用量见表 2-7。主要原辅料的理化性质详见环境风险专项评价中的“表 1.3-1”。

建设  
内容

**表 2-6 (a) 改扩建工程新增设备产能核算表 (水平线/VCP)**

主要工序/生产线		工件尺寸及面积			工件平行于 前进方向的 边长 mm④	板间距 离 mm ⑤	运行速 度 m/min⑥	设备年生产 能力 (万 m <sup>2</sup> /a) ⑦	改扩建工程 相应工序新 增产能 (万 m <sup>2</sup> /a) ⑧	改扩建工程 理论新增设 备数量 (台) ⑩	设计增 加的设 备数量 ⑪	改扩建工程相应 工序新增产能占 新增设备最大生 产能力比例%
		长 mm①	宽 mm②	面积 m <sup>2</sup> ③								
内层线路 制作	内层 D.E.S 线	620	520	0.322	520	50	4	89.482	465.65	5.20	6	86.67
	棕化线	620	520	0.322	520	50	3	67.112	465.65	6.93	7	98.98
外层线路 制作	沉铜线	620	520	0.322	520	50	3.5	78.297	276.33	3.53	4	88.23
	黑影线	620	520	0.322	520	50	2	44.741	88.68	1.98	2	99.10
	填孔 VCP 线	620	520	0.322	520	50	2.5	55.926	96	1.72	2	85.83
	VCP 板电线	620	520	0.322	520	50	2.5	55.926	269.01	4.81	6	80.17
	外层碱性蚀刻线	620	520	0.322	520	50	1.5	33.556	218.01	6.50	8	81.21
表面处理	OSP	200	100	0.020	100	50	2.5	13.2	60.84	4.61	6	76.82
	沉银线	200	100	0.020	100	50	2.5	13.2	18.17	1.38	2	68.83
	沉锡线	200	100	0.020	100	50	2.5	13.2	18.78	1.42	2	71.14
	电金手指线	200	100	0.020	100	50	1.5	7.92	12.43	1.57	2	78.50

注：设备年生产能力⑦=⑥/（④+⑤）/1000×60×20×330×③/10000，⑧的数据来源于表 2-3（e）。

**表 2-6 (b) 改扩建工程新增设备产能核算表 (垂直线)**

主要工序/生产线		工件尺寸及面积			周期处理工 件数④	折合小时处 理工件数 (pnl/h) ⑤	设备年生产 能力 (万 m <sup>2</sup> /a) ⑥	设备数量 (台/条) ⑦	工序生产能 力 (万 m <sup>2</sup> /a) ⑧	改扩建工程 相应工序新 增产能 (万 m <sup>2</sup> /a) ⑨	改扩建工程相应 工序新增产能占 新增设备最大生 产能力比例%
		长 mm ①	宽 mm ②	面积 m <sup>2</sup> ③							
图形电 镀	电镀铜锡线	620	520	0.322	18pnl/6min	180	38.254	6	229.524	203.98	88.87
	电镀镍金线	620	520	0.322	14pnl/10min	84	17.852	2	35.704	32.22	90.24
	电镀银线	620	520	0.322	14pnl/10min	84	17.852	2	35.704	32.22	90.24
表面处 理	沉镍金线	620	520	0.322	24pnl/10min	144	30.603	2	61.206	48.71	79.58

注：设备年生产能力⑥=330×20×④×③/10000，⑨的数据来源于表 2-3（e）。

表 2-7 改扩建完成后, 全厂原辅料一览表

原辅料名称	主要成分/组分	单位	现有项目(已投产部分)	现有项目(已批部分)	改扩建项目	全厂	最大储存量	应用工段/工艺	储存位置
金属板材(覆铜板)	纤维素纸、玻纤布、铜箔、环氧树脂	万平方米/年	45	91	459.9	550.9	6	/	车间仓库
干膜	聚烯烃, 38μm 厚	万平方米/年	35	70	600	670	12	图形转移	车间仓库
阻焊油墨	成分见表2-7	吨/年	42	84	516	600	20	防焊印刷	车间仓库
文字油墨	成分见表2-7	吨/年	2	5	24	29	2	文字印刷	车间仓库
树脂塞孔油墨	改性环氧树脂 50%、碳酸钙 49%、丙烯酸酯类 1%	吨/年	0	0	2	2	1	树脂塞孔	车间仓库
柠檬酸	99% $C_6H_8O_7$	吨/年	2	5	1	6	0.5	除油剂	车间仓库
松香水	85%聚乙二醇, 3%表面活性剂	吨/年	6	6	0	6	1	焊接	车间仓库
铜箔	铜	吨/年	15	30	613.948	643.948	10	压合制作多层板	车间仓库
菲林水	$C_6-C_8$ 碳氢异构体混合物	万升/年	0.25	0.5	5	5.5	1	曝光	车间仓库
除泡剂	硅油、改性聚氧硅烷、分散剂、稳定剂	万升/年	0.25	0.5	30	30.5	2	显影、废水处理	车间仓库
硫酸	50% $H_2SO_4$	吨/年	5	10	1200	1210	40	磨板、电镀、废水处理	车间仓库
液碱	30%液碱	吨/年	5	10	10	20	4	褪膜	车间仓库
涂布油墨	成分见表 2-7	吨/年	0.75	1.5	91	92.5	10	涂布	车间仓库
棕化除油剂	20%氢氧化钠	吨/年	0	20	40	60	3	棕化	车间仓

									库
棕化预浸剂	4%异丙醇、2%丙醇、2.3%苯骈三氮唑、91.7%纯水	吨/年	0	20	12	32	1	棕化	车间仓库
棕化液	20%硫酸、15%缓蚀剂	吨/年	0	30	130	160	4	棕化	车间仓库
电镀铜光剂	3%硫酸、2%聚乙二醇、95%纯水	吨/年	0	0	220	220	6	电镀	车间仓库
电镀锡光剂	十二烷基磺酸钠	吨/年	0	0	16	16	1	电镀	车间仓库
化学镍药水A	36%硫酸镍、64%水	吨/年	0	0	120	120	2.5	化镍金	车间仓库
化学镍药水B	40%次亚磷酸钠、60%水	吨/年	0	0	125	125	2.5	化镍金	车间仓库
化镍活化剂	99.98%水、0.02%硫酸钡	吨/年	0	0	8	8	0.5	化镍金	车间仓库
氰化金钾	99.5%KAu(CN) <sub>4</sub>	kg/年	0	0	240	240	10	化镍金、电镀金	车间仓库
硫酸铜	98%五水硫酸铜	吨/年	0	0	31	31	2	电镀	车间仓库
磷铜球	Cu, P<1%	吨/年	0	0	960	960	20	电镀	车间仓库
纯锡棒	锡	吨/年	0	0	18	18	2	电镀	车间仓库
硝酸	68% HNO <sub>3</sub>	吨/年	0	0	400	400	5	消槽	车间仓库
碳酸钠	99.8% Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	吨/年	15	30	30	60	2	显影	车间仓库
酸性蚀刻液	氯化铵 25%、盐酸 16%、氯化钠 1%、水 30%	吨/年	0	150	492.5	642.5	34	循环使用	原辅料储罐区
铝片	铝	吨/年	0	20	480	500	10	钻孔	车间仓库

垫板	木材	万张/年	0	6	40	46	2	钻孔	车间仓库
钻咀	钨钢	万支/年	50	150	1180	1330	15	钻孔	车间仓库
过硫酸钠	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	吨/年	0.25	0.5	86	16.5	2	抗氧化	车间仓库
干菲林	重氮片	万张/年	5	10	18	28	1	光绘	车间仓库
火山灰	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , CaO	吨/年	2	5	32	37	1	磨板	车间仓库
微蚀剂	0.72%硫酸、0.045%尿素、0.3%双氧水、0.0006%稳定剂、水	吨/年	7	15	30	45	1	抗氧化	车间仓库
铜面抗氧化剂	醋酸、苯并咪唑衍生物、线性长链饱和脂肪酸、水	万升/年	1	2	6	8	0.5	抗氧化	车间仓库
片碱	96% NaOH	吨/年	10	10	240	250	6	退膜、废水处理	车间仓库
洗网水(防白水)	成分见表 2-7	吨/年	3	6	18	24	1	丝网清洗	仓库楼
开油水	成分见表 2-7	吨/年	1	2	13.5	15.5	1	稀释涂布油、防焊油、白油	车间仓库
导电胶催化剂	柠檬酸	吨/年	0	10	10	20	1	导电胶	车间仓库
碱性蚀刻液	氯化铵、氨水	吨/年	100	100	464.515	564.515	34	循环使用	原辅料储罐区
液氨	98.5%液氨	吨/年	27.5	27.5	27.5	55	12	碱性蚀刻液回收	原辅料储罐区
盐酸	31%HCl	吨/年	0	40	200	240	40.8	酸性蚀刻液回收	原辅料储罐区
高锰酸钾	KMnO <sub>4</sub>	吨/年	0	0.1	18	18.1	0.3	导电胶去胶	车间仓库

整孔液	60%乙醇胺、6%磷酸氢二钠、4%三异丙醇胺、30%水	吨/年	0	0.1	18	18.1	0.5	整孔	车间仓库
锡条	97%Sn	吨/年	60	60	80	140	4	喷锡	车间仓库
沉铜药水 A	17.2%CuSO <sub>4</sub> 、3.7%硫酸、79.1%水	吨/年	0	0	245	245	2	沉铜	车间仓库
沉铜药水 B	20%氢氧化钠、10%EDTA 二钠、70%水	吨/年	0	0	245	245	2	沉铜	车间仓库
甲醛	37%甲醛	吨/年	0	0	80	80	3	沉铜	车间仓库
速化剂	95% 碳酸氢钠	吨/年	0	0	2.7	2.7	0.5	沉铜	车间仓库
抗氧化剂	有机酸	吨/年	0	0	26	26	2	沉铜	车间仓库
助焊剂	85%聚乙二醇、3%表面活性剂、12%纯水	吨/年	60	60	80	140	4	喷锡	车间仓库
去膜剂	10%~20%液碱	吨/年	15	30	30	60	2	去胶	车间仓库
蚀刻盐	NaCl	吨/年	20	40	8	48	2	酸性蚀刻液铜回收	车间仓库
镍角	Ni	吨/年	0	0	5	5	0.5	电镀镍	车间仓库
银板	银	吨/年	0	0	2.06	2.06	0.1	电镀银	车间仓库
氰化银	99.5%AgCN	吨/年	0	0	2	2	0.1	电镀银	车间仓库
退锡水	硝酸 35~55%、硝酸铁 15~35%	吨/年	0	0	198	198	17	退锡	车间仓库
电镀镍光剂	丙烯磺酸钠 9%、1,4 -二羟基-2-丁炔 10 %、乙烯基磺酸钠 35 %、水	吨/年	0	0	5	5	0.4	电镀镍	车间仓库
氨基磺酸镍	Ni(SO <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	吨/年	0	0	5	5	0.4	电镀镍	车间仓库

									库
电镀银光剂	40%有机盐	吨/年	0	0	4.5	4.5	0.4	电镀银	车间仓库
化学金	柠檬酸、氢氧化钾	吨/年	0	0	7.5	7.5	0.5	沉金	车间仓库
沉银液	2.5%硝酸银	吨/年	0	0	5.2	5.2	0.5	沉银	车间仓库
沉锡液	甲基磺酸、锡离子、硫脲	吨/年	0	0	5.2	5.2	0.5	沉锡	车间仓库
去离子清洗剂	弱碱性清洗剂	吨/年	0	0	10	10	1	化学清洗	车间仓库
PP片		吨/年	0	40	54	94	2	压合	车间仓库
ABS塑料粒		吨/年	0	15	0	15	2	现有项目塑料外壳原料	车间仓库
PC塑料粒		吨/年	0	20	0	20	2		车间仓库
PP塑料粒		吨/年	0	15	0	15	2		车间仓库
电子原件		亿粒/年	0	200	0	200	20	/	车间仓库



**(2) 物料中 VOCs 与有害物质含量分析**

项目各油墨、清洗剂中 VOCs 含量详见表 2-8。

其中，阻焊油墨、文字油墨、线路油墨中 VOCs 含量满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB 38507-2020）表 1 中溶剂型网印油墨 VOCs 含量限值。洗网水中 VOCs 含量满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）表 1 中有机溶剂清洗剂 VOCs 含量限值。

**表 2-8 各油墨、清洗剂中 VOCs 含量限值表**

物料	主要组分	含量%	VOCs 含量%	VOCs 含量限值%	备注
阻焊油墨	环氧树脂	50	13.9	≤75	/
	DBE（二价酸酯）	11			沸点：196~225°C
	DPHA	6			沸点 619.6±55.0°C
	TGIC（异氰尿酸三缩水甘油酯）	7			沸点：501.1°C
	光引发剂（Irgacure 907）	5			成分 2-甲基-1-(4-甲硫基苯基)-2-吗啉基-1-丙酮，沸点 410.5°C
	酞青绿	1.9			/
	硫酸钡	18.5			/
	二氧化矽	1.6			/
文字油墨	丙烯酸树脂	35~45	5.6	≤75	/
	酚醛环氧树脂	10~15			/
	DBE（二价酸酯）	10~20			沸点：196~225°C
	钛白粉	30~35			/
	DPHA	5~10			沸点 619.6±55.0°C
涂布油墨	环氧树脂	55~60	39.9	≤75	/
	PMA	25~30			沸点 154.8°C
	TMPTA	2~10			沸点 758.19°C
	滑石粉	25~30			/
开油水（稀释剂）	戊二酸二甲酯	50~75	100	/	沸点 214°C
	丁二酸二甲酯	15~25			沸点 196.2°C
	己二酸二甲酯	20~25			沸点：109~110°C
洗网水	乙二醇单丁醚	100%	900g/L	≤900g/L	乙二醇丁醚相对密度（水=1）为 0.9

备注：VOCs 含量主要根据供应商提供的油墨中挥发性有机化合物（VOCs）含量测试报告确定，各个检测报告见报告表附件。

**7、公用工程**

**(1) 给水**

### 1) 给水系统

本改扩建项目新鲜用水由市政供给，本项目总用水量 3255.953m<sup>3</sup>/d，包括生产用水 3210.498m<sup>3</sup>/d、生活用水 45.455m<sup>3</sup>/d。

根据各装置对水质、水压的不同要求，分别设置生产及生活给水系统、纯水制备系统、消防给水系统等。

### 2) 纯水系统

本项目拟建设 2 套产水量为 8m<sup>3</sup>/h 的制纯水系统，以自来水为水源，采用“机械过滤+RO 反渗透膜”的制水工艺

### (2) 排水

采用雨污分流制，生产废水和生活污水经预处理达标后排入市政管网送至江门高新区综合污水处理厂处理。本改扩建废水量为 2477.583m<sup>3</sup>/d，包括生产废水 2436.674m<sup>3</sup>/d，生活污水 40.909m<sup>3</sup>/d。

### (3) 供电

本项目采用市政供电，厂区设置有配电间调配全厂用电。

### (4) 供热

线路板压合需以导热油为热媒，导热油供热温度控制在 220~240℃之间。本改扩建工程拟设置 4 台 50 万大卡的燃天然气导热油炉，为压合工序提供热源。

每台导热油炉小时天然气用量为 58Nm<sup>3</sup>/h，每天运行 20h，每台导热油炉天然气用量为 38.28 万 Nm<sup>3</sup>/a，本项目天然气用量为 153.12 万 Nm<sup>3</sup>/a。

## 8、储运工程

本改扩建项目的储运工程主要包括 8 个碱性蚀刻废液储罐、8 个酸性蚀刻废液储罐、4 个退锡废液储罐、4 个硝酸废液储罐、8 个盐酸储罐、8 个碱性蚀刻液储罐、8 个酸性蚀刻液储罐、4 个退锡水储罐、4 个液氨储罐、2 个危险化学品仓、2 个一般化学品仓。原辅料储罐区位于 3#厂房和 4#厂房楼顶，废液储罐区位于污水处理站，危化品仓位于 3#厂房和 4#厂房的 5 楼、化学品仓位于 3#厂房和 4#厂房的 5 楼和仓库楼。

项目在 3#和 4#厂房楼顶和污水处理站设置有储罐区，主要以储罐方式储存消耗量大的液态原料；其他小剂量和固态的化料均采用密闭桶装方式储存在厂区内设置的化学品仓。因此，原料储存过程中产生的废气主要来自于原辅料中

具有挥发性的酸的储罐大小呼吸过程中产生的废气。

**表 2-9 本改扩建项目拟建储罐设置情况表**

类别	名称	储罐数量(个)	储罐体积 (m <sup>3</sup> )	单罐最大储存量(t)	摆放位置
原辅材料	盐酸 (31%)	8	6	5.1	3#和 4#厂房楼顶
	液氨	4	5	3	3#和 4#厂房楼顶
	酸性蚀刻液 (16%盐酸)	8	5	4.25	3#和 4#厂房楼顶
	碱性蚀刻液 (20%氨水)	8	5	4.25	3#和 4#厂房楼顶
	退锡水 (45%硝酸)	4	5	4.25	3#和 4#厂房楼顶
废液	酸性蚀刻废液 (21%盐酸)	8	10	8.5	污水处理站北侧
	碱性蚀刻废液 (20%氨水)	8	10	8.5	污水处理站北侧
	退锡水废液 (30%硝酸)	4	10	9	3#和 4#厂房楼顶
	退镀废液 (30%硝酸)	4	10	9	污水处理站北侧

本改扩建项目蚀刻液储罐区、原辅料储罐区中的原辅料采用管道输送，当生产线出现药水不足时会报警提示，通过管道输送到生产线使用。其他小剂量的药水主要为人工在线上直接调配、添加到药水桶，部分调配好的药水在线上设有自动添加系统，会根据槽液配置需求自动添加。

## 9、辅助工程

### (1) 酸性蚀刻液再生回收系统

本改扩建工程拟设置 4 套酸性蚀刻液再生回收系统用于再生处理本项目产生的酸性蚀刻废液，设计处理规模共 240t/月。采用线式再生回收系统，回收废液中的铜，同时将废液再生利用。酸性蚀刻废液无需预处理，直接进入隔膜电解槽电解，在阴极得到铜板，实现酸性蚀刻废液再生利用。

#### 1) 酸性蚀刻废液产生量

根据水平衡计算，本改扩建工程酸性蚀刻废液产生量为 4.752m<sup>3</sup>/d，即 1568.16m<sup>3</sup>/a。

#### 2) 酸性蚀刻废液成分

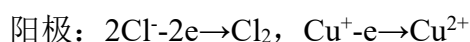
根据建设单位运营统计资料，酸性蚀刻废液成分平均为：铜离子 140g/L、氯化物 29.7%、磷 0.25%、酸度[H<sup>+</sup>]=2mol/L 等。可见，废酸性蚀刻液含有大量

的铜离子，且 pH 较低。

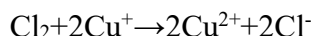
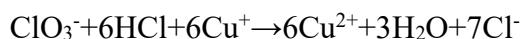
### 3) 工作原理

#### ①低 ORP 废蚀刻液阳极室电解

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 500~560mv 之间，在线检测至 ORP 低于控制参数时，蚀刻液进入离子膜电解系统中的阳极室，通过电化学作用下，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。此时电解槽的电化学反应如下：



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

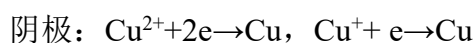
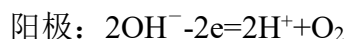


氯酸钠氧化  $\text{Cu}^+$  需消耗盐酸，而氯气氧化  $\text{Cu}^+$  不需要盐酸参与，所以  $\text{Cl}_2$  的利用，不仅节省酸性蚀刻产线的氧化剂用量，同时节省了盐酸的用量。

$\text{Cl}_2$  的利用主要通过泵将酸性蚀刻生产线的  $\text{Cu}^+$  送入再生缸与通过射流带入的  $\text{Cl}_2$  进行反应氧化为  $\text{Cu}^{2+}$  后再通过泵输送至酸性蚀刻产线生产。氯气在再生缸进行再生氧化吸收，吸收率约 70~80%。

#### ②高含铜废蚀刻液阴极室电沉积

当蚀刻槽里铜含量比重超过控制参数（1.28g/mL）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。此时电解槽的电化学反应如下：



酸性铜回收系统由隔膜电解系统、尾气处理系统、蚀刻液存储及组份调节回用系统组成，详见图 2-1。隔膜电解系统结构见图 2-2，运行参数见图 2-3。

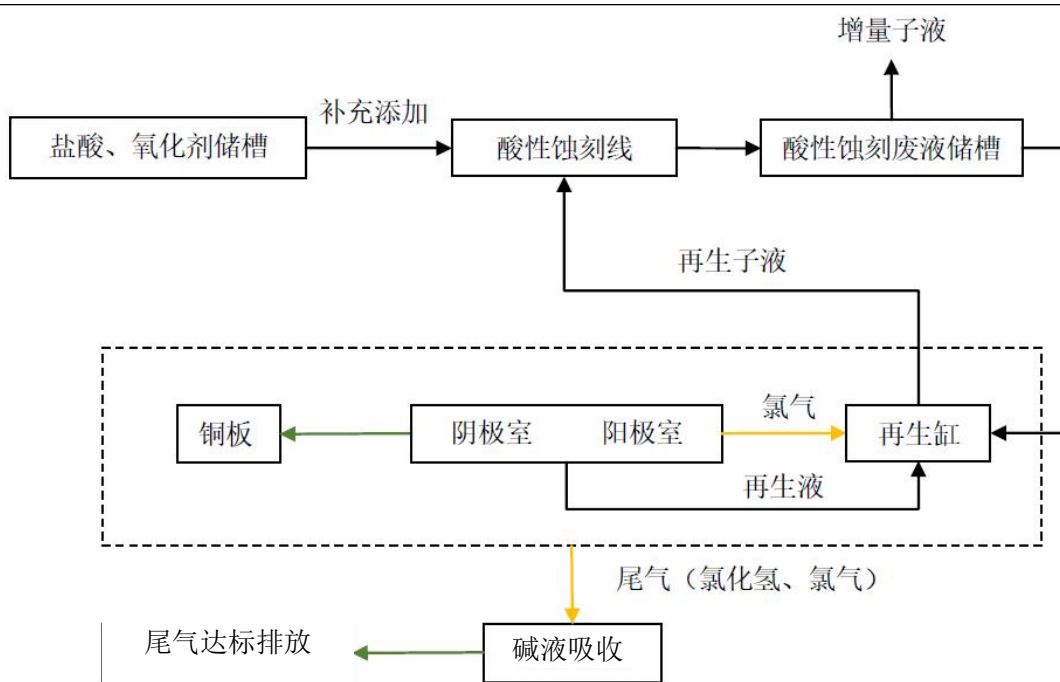


图 2-1 酸性蚀刻液再生回用系统流程示意图

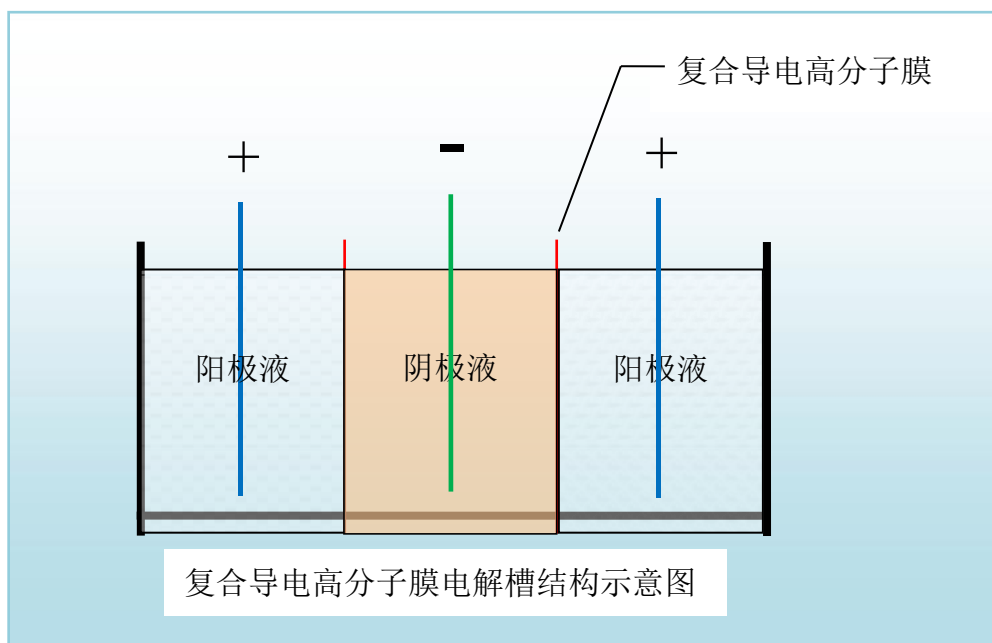


图 2-2 隔膜电解系统结构示意图

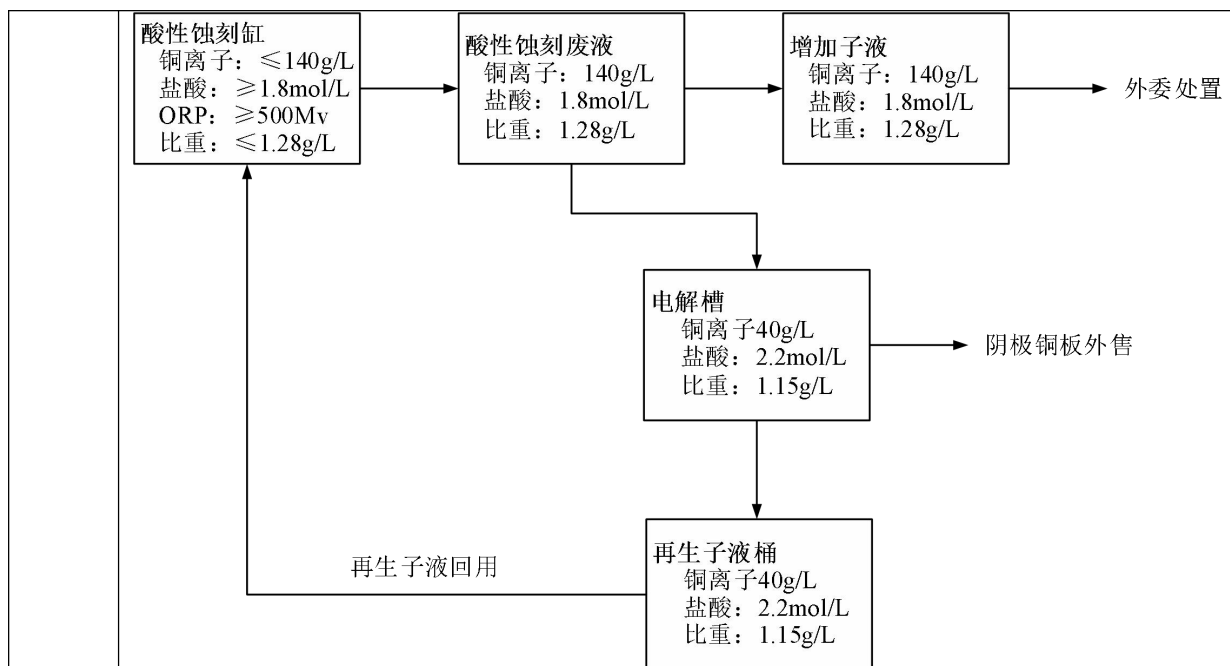


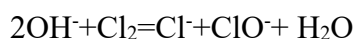
图 2-3 各环节运行参数示意图

#### 4) 废气产生环节及处理措施

酸性蚀刻废液再生系统废气来源于该系统内各槽盐酸挥发及再生缸未吸收完全的少量氯气。本项目采用再生液吸收大部分氯气，剩余部分采用“碱喷淋”进一步吸收，处理达标后高空排放。

电解产生的氯气经再生缸吸收后（吸收率约 70%-80%），剩余部分进入“碱喷淋”处理装置进行处理。

碱喷淋罐主要采用氢氧化钠溶液进行喷淋，其化学反应式为：



#### 5) 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（已计入废气喷淋废水中进行计算），清洁、设备保养、铜板清洗等产生的清洗废水，以及循环增量子液。根据本项目酸性蚀刻废液的产生量 1568.16m<sup>3</sup>/a，以及设计单位提供的废水产生系数，项目酸性蚀刻废液再生系统产生的废水分类、产生量及处理去向见表 2-9。

其中，酸性蚀刻废液再生过程中，因为添加的药剂含有水分（31%盐酸、酸性蚀刻液），运行过程中系统中的废液将越来越多，多出来的废液即为增量子液。根据设计单位提供的数据，增量子液的产生量约为酸性蚀刻废液处理量的 20%。

**表 2-10 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 <sup>3</sup> /d)	处理去向
尾气处理废水	尾气处理系统	COD<100mg/L, 酸性	3.555	归入综合废水计算
清洗废水	设备清洁、设备保养、 铜板清洗等	COD<100mg/L, 弱酸性	0.594	归入综合废水计算
增量子液	系统循环产生的多余的 酸性蚀刻子液	COD<500mg/L, H <sup>+</sup> 2.5mol/L	0.9504	危废, 委外处理

6) 物料平衡

①铜平衡

酸性蚀刻废液再生回收系统的铜平衡分析见表 2-10。

**表 2-11 酸性蚀刻废液再生循环系统铜平衡表**

进方		出方	
蚀刻液产生量 (t/a)	1568.16	产生阴极铜板量 (t/a)	125.453
铜含量	140g/L	增量子液含铜量 (t/a)	43.908
/	/	内部循环子液含铜量 (t/a)	50.181
总铜量 (t/a)	219.542	总铜量 (t/a)	219.542

**表 2-12 酸性蚀刻废液再生循环系统氯平衡表**

进方			出方	
项目	含氯量	含氯量 t/a	项目	含氯量 t/a
酸性蚀刻废液 1568.16m <sup>3</sup> /a	350g/L	548.856	再生子液 (1285.891m <sup>3</sup> /a) 带走	436.561
/	/	/	增量子液 (313.632m <sup>3</sup> /a)	109.771
/	/	/	进入外排废气	0.23
/	/	/	进入废水	2.294
合计	/	548.856	合计	548.856

**表 2-13 酸性蚀刻废液再生循环系统物料平衡表**

进方		出方	
酸性蚀刻废液 1568.16m <sup>3</sup> /a	2007.245	酸性蚀刻废液再生系统增量子 液 (t/a)	401.449
盐酸 (t/a)	200	再生子液 (1285.891m <sup>3</sup> /a) 带走	1478.775
酸性蚀刻液 (t/a)	492.5	产生阴极铜板量	125.453
		进入废气、废水	694.068
合计	2699.745	合计	2699.745

(2) 碱性蚀刻液再生回收系统

本次改扩建工程拟设置 4 套碱性蚀刻液再生回收系统用于回收处理本项目的废碱性蚀刻液, 设计处理规模共计 384t/月。

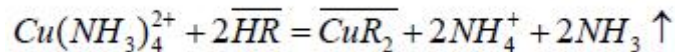
1) 碱性蚀刻废液成分

碱性蚀刻废液中含有大量的铜离子、氯离子、氨离子，属于有毒有害危险废物。根据建设单位运营统计数据可知，碱性蚀刻废液的成分平均为：铜离子 130g/L、比重 1.2、pH 8.5~8.8、氨氮 60~80g/L、氯离子 185g/L 以及其它极少量添加剂（如硫脲、碳酸氢铵等）。从组成来看，碱性蚀刻废液属于含铜的氨-氯化铵体系，铜离子在氨溶液中形成多种稳定的配位化合物  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_n^{2+}$ ， $n=1\sim 4$ ，其中占绝对优势的化合物为  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ ，而亚铜离子则以  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^+$ 。

## 2) 工作原理

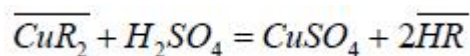
本改扩建工程拟采用“萃取-反萃-电解再生”闭路循环工艺对废碱性蚀刻液进行铜回收、蚀刻液再生处理，产生标准阴极铜。其工作原理为：废碱性蚀刻液再生与铜回收主要基于溶剂萃取、直流电积等方法，即首先用萃取剂从废碱性蚀刻液中萃取一定量的铜，萃余液通过加入少量氯化铵、液氨来调节再生液的组成，再加入加速剂硫脲、缓冲剂碳酸氢铵、护岸剂磷酸二氢铵等添加剂后即可得碱性再生液；载铜有机相用硫酸溶液进行反萃，得到纯净的硫酸铜溶液，采用常规直流铜电积技术，即可回收金属铜。

萃取主要反应：



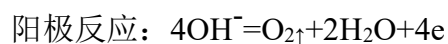
该反应主要利用铜在萃取剂与蚀刻废液中的分配比不同，通过使萃取剂与蚀刻废液均匀混合充分接触，使蚀刻废液中的铜转入萃取剂，以达到分离铜的目的。

反萃主要反应：



用含  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的硫酸铜电积后液与经过洗涤的负载萃取剂均匀混合充分接触，使铜从萃取剂中转入水相中，同时萃取剂恢复萃取功能。

电积反应：



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



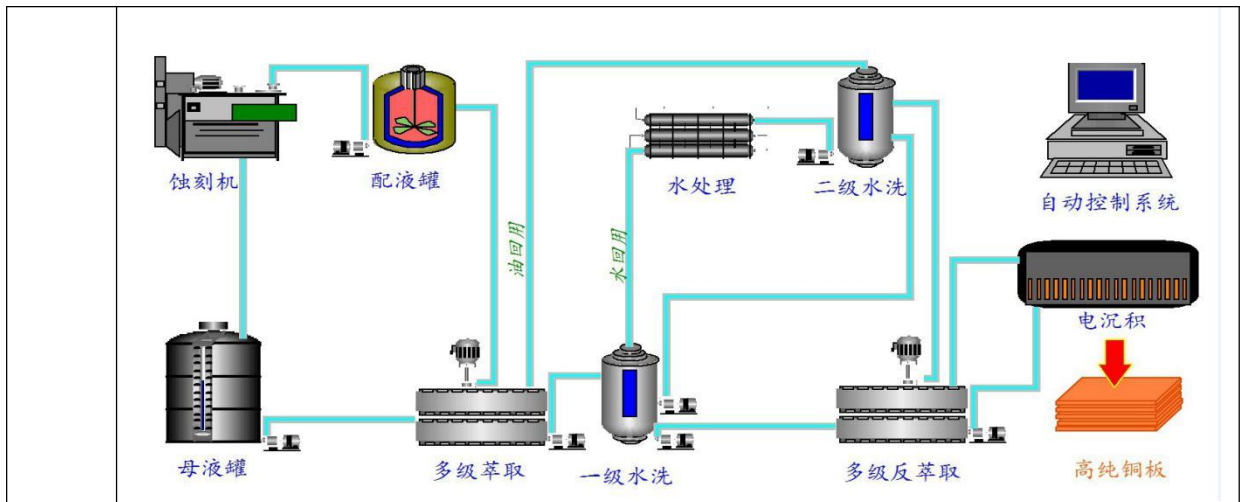


图 2-4 碱性蚀刻废液再生系统处理工艺流程图

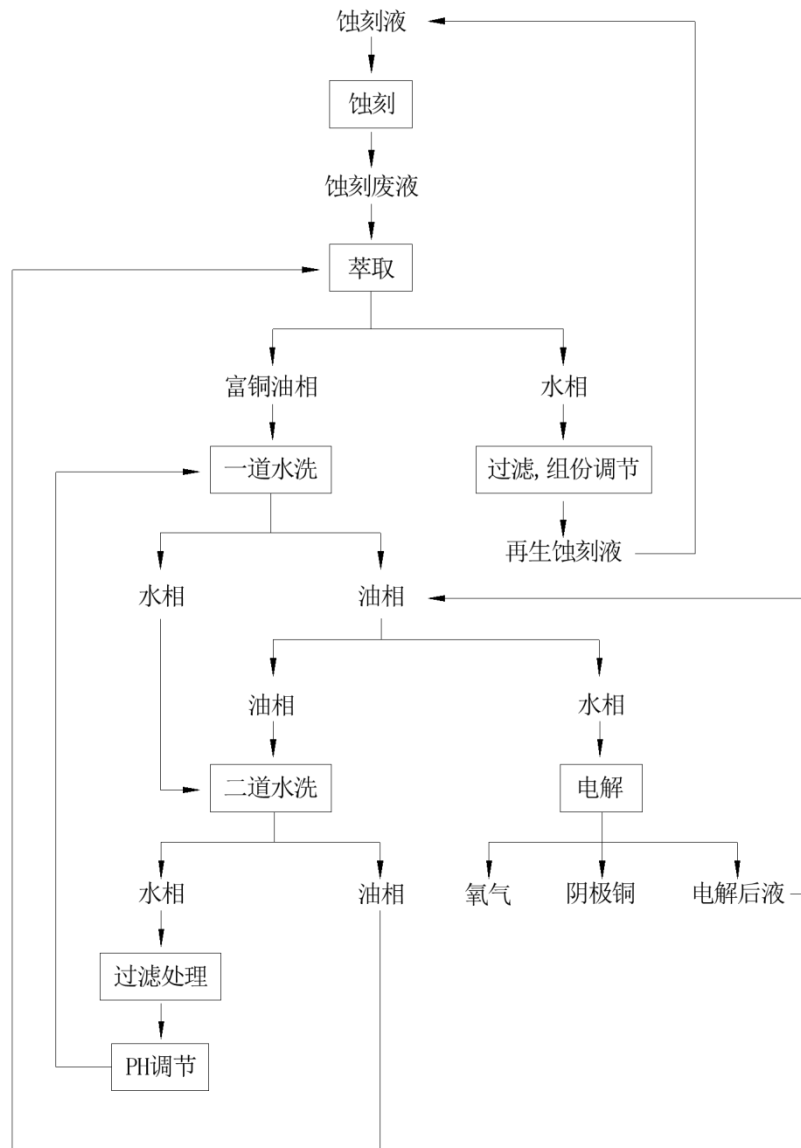


图 2-5 碱性蚀刻废液再生系统处理工艺流程图

根据设计资料,萃取剂也称 AB 油,主要成分为  $\beta$ -二酮及添加表面活性剂、改质剂、稳定剂等。 $\beta$ -二酮(硬脂酰苯甲酰甲烷,  $C_{26}H_{42}O_2$ )的沸点为 493.44  $^{\circ}C$ ,高于《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)中对挥发性有机化合物的定义温度(在 101325Pa 标准大气压下,任何沸点低于或等于 250 $^{\circ}C$ 的有机化合物,简称 VOCs),因此不考虑其挥发产生 VOCs。

本项目碱性蚀刻废液再生循环系统运行参数具体见表 2-13。

**表 2-14 碱性蚀刻废液再生系统运行参数一览表**

名称	铜离子 g/L	pH
碱性蚀刻液	130	/
再生子液	65	9.2

### 3) 废气产生环节及处理措施

该系统运行过程中的废气主要来自萃取槽、过滤后组分调节槽逸散的少量氨气,项目拟采用酸液喷淋塔处理氨气,氨气经处理达标后经排气筒高空排放。

### 4) 废水产生环节及处理措施

该系统运行过程中会产生少量废水,主要包括废气喷淋废水(已计入废气喷淋废水中进行计算,此处不再累述),铜富油相清洗工序定期更换的高氨氮废水,清洁、设备保养、铜板清洗等产生的清洗废水。根据设计单位提供的技术资料,电解产生的阴极铜会带出约 0.3%未反应的蚀刻废液,带出的蚀刻废液会伴随清洗阴极铜板过程中进入到清洗废水中。另外,建设单位会定期更换碱性蚀刻废液再生循环系统中的废液,以确保该系数能长期稳定运行,因此会因定期更换而产生少量的碱性蚀刻废液,作为危险废物委外处理。根据本项目碱性蚀刻废液的产生量 4224m<sup>3</sup>/a,以及设计单位提供的废水产生系数,本项目碱性蚀刻废液再生循环系统产生的废水分类、产生量及处理去向见表 2-15。

**表 2-15 碱性蚀刻废液再生循环系统废水/废液产生情况一览表**

废水类别	产生工序	污染因子及浓度	产生量 m <sup>3</sup> /d	处理去向
氨氮废水	铜富油相清洗工序定期更换排水	pH=8、COD<300mg/L、氨氮 3g/L	8	氨氮废水
清洗废水	设备清洁、设备保养、铜板清洗等	硫酸, pH 值 3~5	12	综合废水
喷淋废水	酸液洗涤塔换水	硫酸、硫酸铵, pH 4~6	5.333	综合废水
碱性蚀刻废液	系统定期更换蚀刻液	铜离子 130g/L、pH8.5~8.8、氨氮 60~80g/L	1.024	危废,委外处理

### 5) 物料平衡

#### ①铜平衡

碱性蚀刻废液再生回收系统的铜平衡分析见表 2-16。

**表 2-16 碱性蚀刻废液再生回收系统的铜平衡表**

进方		出方	
蚀刻液产生量 (t/a)	4224	产生阴极铜板量 (t/a)	253.295
铜含量	130g/L	增量子液含铜量 (t/a)	43.230
/	/	内部循环子液含铜量 (t/a)	252.595
总铜量 (t/a)	549.12	总铜量 (t/a)	549.12

②物料平衡

碱性蚀刻废液再生循环系统作物料平衡分析具体见表 2-17。

**表 2-17 碱性蚀刻废液再生回收系统总物料平衡表**

进方		出方	
碱性蚀刻废液 4224m <sup>3</sup> /a	5068.8	碱性蚀刻废液再生系统增量子液 (337.92m <sup>3</sup> /a)	405.504
萃取剂 (t/a)	10.64	再生子液 (3874.08m <sup>3</sup> /a) 带走	4416.451
液氨 (t/a)	27.5	产生阴极铜板量	253.295
碱性蚀刻液 (t/a)	464.515	进入废气、废水	496.205
合计	5571.455	合计	5571.455

**(3) 退锡废液再生回收系统**

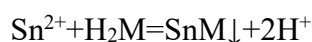
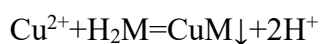
本次改扩建工程拟设置 2 套退锡废液再生回收系统用于回收处理本项目的退锡废液，设计处理规模共计 60t/月。

1) 工作原理

退锡废液处理工艺主要有以下四个组成部分：1、沉淀模块；2、固液分离模块；3、再生液储存及调节模块；4、尾气及尾液处理模块。

①沉淀模块

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



从上式可以看到，加入的沉淀剂是锡、铜的共沉淀剂，这种方法可以实现废液中的锡、铁、铜的选择性分离，且沉淀后的上清液基本不改变退锡废液中有效退锡成分，只需要稍微补充少许成分就能恢复退锡的效果。

②固液分离模块

经过沉淀模块处理后的退锡废液需要经过分离装置如压滤机将金属沉淀和上层清液进行分离，沉淀可直接得到单质锡作为危险废物交由有资质的公司处理。

### ③退锡液储存及成分调节模块

退锡液储存及成分调节模块，将已沉淀后的低含量金属离子的退锡废液进行成分调节，使其各项指标达到生产所需的要求，此时可以称为再生子液，通过比重控制自动添加返回至退锡生产线使用，从而实现资源的循环利用及废液的零排放。

退锡废液再生系统处理工艺流程见图 2-6。

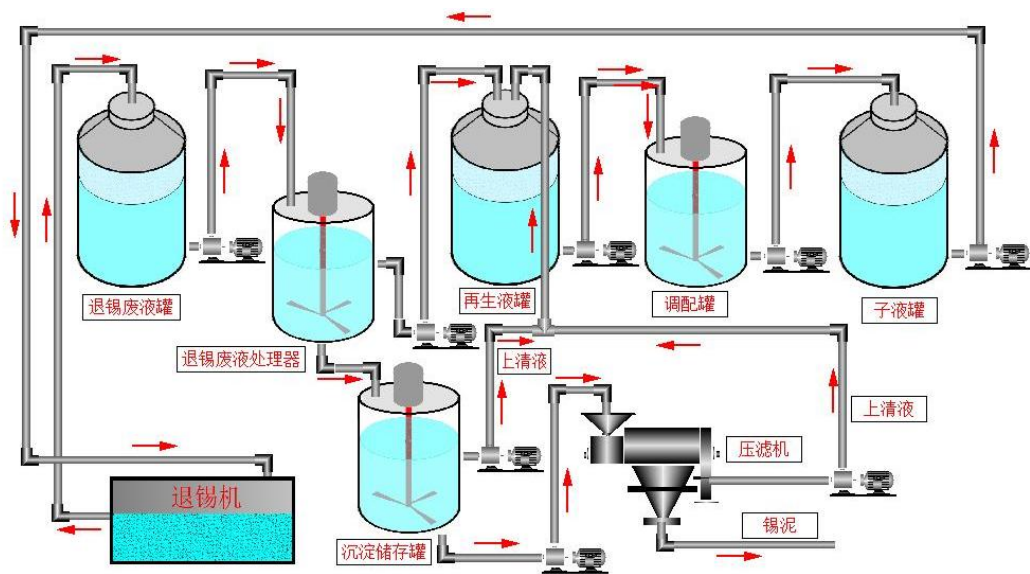


图 2-6 退锡废液再生系统处理工艺流程图

本项目退锡废液再生子液控制参数（处理系统）具体见表 2-18。

表 2-18 退锡废液再生子液控制参数一览表

管控项目	管控范围	参考设定值
酸度 (mol/L)	5.0~5.6	5.3
铜离子(g/L)	<2	<1
铁离子 (g/L)	16~20	18
锡 (g/L)	<4	<3

备注：个别参数可根据实际情况进行调控。

### 2) 废气产生环节及处理措施

该系统运行过程中的废气主要来自反应桶及储存桶与调配过程中逸散的少量硝酸（以氮氧化物计），采用碱性喷淋塔处理氮氧化物，氮氧化物经处理达标后经排气筒高空排放。

### 3) 废水产生环节及处理措施

该系统运行过程中会产生少量废水，主要包括废气喷淋废水（已计入废气喷淋废水中进行计算，此处不再累述），清洁、设备保养等产生的清洗废水，清洗废水产生量约 0.2m<sup>3</sup>/d，纳入综合废水排入污水处理站处理。

### 4) 物料平衡

#### ①锡平衡

退锡废液再生回收系统的锡平衡分析见表 2-19。

**表 2-19 退锡废液再生回收系统的锡平衡表**

进方		出方	
退锡废液产生量 (t/a)	660	产生锡渣量 (t/a)	38.016
锡含量	6%	再生子液含锡量 (t/a)	1.386
/	/	废水含锡量 (t/a)	0.198
总锡量 (t/a)	39.6	总锡量 (t/a)	39.6

#### ②物料平衡

退锡废液再生循环系统作物料平衡分析具体见表 2-20。

**表 2-20 退锡废液再生循环系统总物料平衡表**

进方		出方	
退锡废液 (t/a)	660	再生子液 (t/a)	462
无水三氯化铁 (t/a)	1.32	产生锡渣量 (t/a)	38.016
硝酸 (t/a)	39.6	进入废气、废水 (t/a)	398.904
退锡水 (t/a)	198	/	/
合计	898.92	合计	898.92

### (4) 微蚀废液铜回收系统

微蚀废液含有大量的铜离子、硫酸根离子和少量双氧水。该系统通过利用电解原理首先把废液中的双氧水破除掉，以免废液中的双氧水在铜离子的电积过程中攻击阳极板。破除双氧水后的废液送入电解槽中，通过电积把废液中的铜离子降到 5g/L 以下。降低铜离子后的废液作为废水直接排放。本改扩建项目微蚀废液 10.185t/d，拟设置 1 套处理能力为 15t/d 的微蚀废液铜回收系统。

电解铜设备以金属钛作为阳极，铜始极片作为阴极进行电积，发生如下反应：



根据本项目微蚀废液的产生量，以及废水产生系数，本项目微蚀废液铜回收系统的铜平衡见表 2-21。

**表 2-21 微蚀废液铜回收系统的铜平衡表**

进方		出方	
微蚀废液产生量 (t/a)	3361.05	产生阴极铜板量 (t/a)	84.027
铜含量	30g/L	废水含铜量 (t/a)	16.805
总铜量 (t/a)	100.832	总铜量 (t/a)	100.832

### (5) 导热油炉

线路板压合需以导热油为热媒，导热油供热温度控制在 220~240°C 之间。本改扩建工程拟设置 4 台 50 万大卡的燃天然气导热油炉，为压合工序提供热源。

每台导热油炉小时天然气用量为 58Nm<sup>3</sup>/h，每天运行 20h，每台导热油炉天然气用量为 38.28 万 Nm<sup>3</sup>/a，本项目天然气用量为 153.12 万 Nm<sup>3</sup>/a。

产污：主要为导热油炉烟气。

### (6) 纯水制备系统

本项目设有纯水机 2 套，产纯水能力 8m<sup>3</sup>/h，纯水制备工艺为“机械过滤+RO 反渗透膜”。

产污：主要为纯水制备过程产生的浓水，作为废气处理系统用水。

## 10、物料平衡分析

### (1) 铜平衡

本次改扩建项目的线路板生产线含铜原材料主要包括覆铜板、铜箔、磷铜球、硫酸铜等；在整个生产工艺流程中，金属铜主要进入产品（铜镀层）中，其余主要转移到废水（以 Cu<sup>2+</sup> 离子或铜粉形态存在）、废液及废液提铜、固废（以金属铜、CuSO<sub>4</sub> 等形态）。根据建设单位提供资料，扩建项目主要生产多层板、HDI 板、软板和软硬结合板，覆铜板、铜箔的利用率为 75%~80% 之间，报废率为 5%~20%。铜元素的密度为 8.9×10<sup>3</sup>kg/m<sup>3</sup> 计算；覆铜硬板和软板单面铜层厚度、铜箔厚度分别为 17 微米、17 微米，沉铜单面铜层厚度为 0.5 微米、负片（全板电镀）单面铜层厚度为 25 微米、正片（板电+图形电镀）镀铜单面铜层厚度为 25 微米。

本改扩建项目的总铜平衡分析具体见表 2-22。

**表 2-22 本改扩建项目铜元素平衡表**

加入				产出	
原材料	数量 t/a	含铜率	铜含量 t/a	去向名称	铜含量 t/a
覆铜板	459.9 万 m <sup>2</sup>	3.03t/万 m <sup>2</sup>	1393.497	产品	1407.533
铜箔	613.948	99.80%	612.720	边角料、钻孔粉屑和报废板	394.109
磷铜球	960	99%	950.4	铜板(蚀刻/微蚀废液再生)	462.775
硫酸铜	31	25%	7.75	外委废液中的铜	615.915
沉铜药水 A	245	5%	12.25	外排废水	0.241
/	/	/	/	污泥	53.044
/	/	/	/	磨板回收的铜粉	43
合计	/	/	2976.617	合计	2976.617

**(2) 镍平衡**

本项目改扩建后，线路板生产中涉及金属元素镍的生产工序为沉镍金线、电镍金线、线路镀镍金线，根据工艺设计参数，生产过程中的投入含镍原料主要为镍角、氨基磺酸镍、化学镍。电镀过程中大部分的镍进入产品，其余去向主要包括外排废水、污泥及废离子交换树脂、边角料及废品。根据建设单位提供资料，项目沉镍厚度约 5 微米、电镍厚度为 9 微米。镍元素的密度为  $8.88 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。因此，本改扩建项目后总镍平衡分析具体见表 2-23。

**表 2-23 本改扩建项目镍元素平衡表 (t/a)**

加入				产出	
原材料	使用量	含镍率	含镍量	去向名称	含镍量
化学镍	120	36%NiSO <sub>4</sub> · H <sub>2</sub> O (含镍 12.14%)	14.568	产品	17.385
镍角	5	99.90%	4.995	废品	1.719
氨基磺酸镍	5	18.20%	0.91	外排废水	0.08
/	/	/	/	污泥	0.229
/	/	/	/	含镍废液带出	1.06
合计	/	/	20.473	合计	20.473

**(3) 氰平衡**

本改扩建项目线路板配套电镀线生产过程中投入方中含氰的为氰化金钾及氰化银，主要应用于沉金、电金、电银工序。其中，电金槽液中的 CN<sup>-</sup>以络合态的形式存在，随着电镀过程的进行，络合态的 CN<sup>-</sup>不断生成游离态的 CN<sup>-</sup>，

而游离态的 CN<sup>-</sup>将会发生阳极电解反应，即游离态的 CN<sup>-</sup>先被氧化成氰酸根，再进一步氧化为 NO<sub>x</sub>、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O。经查阅相关文献，电镀过程中游离态的 CN<sup>-</sup>被氧化去除的比例约为 55%。

根据生产工艺特点，氰酸根主要进入外排废水、废气及危废中，另外部分氰酸根被阳极电解氧化去除。生产过程中的氰物料平衡分析见表 2-24。

**表 2-24 本改扩建项目氰平衡表（单位：t/a）**

加入				产出	
原材料	使用量	含氰率	含氰量	去向名称	含氰量
99.5%氰化金钾	0.50	30.58%	0152	废气、废水带走	0.070
99.5%氰化银	0.04	19.41%	0.008	危废带走	0.081
/	/	/	/	阳极电解氧化去除	0.009
合计	/	/	0.160	合计	0.160

#### (4) 银平衡

本项目改扩建后，线路板生产中涉及金属元素银的生产工序为沉银线、电镀银线，沉银和镀银过程中大部分的银会进入产品，其余去向主要包括外排废水、污泥及废离子交换树脂、废品以及废槽液，沉银厚度约为 0.2μm，镀银厚度约为 2μm，银元素的密度 10.53×10<sup>3</sup>kg/m<sup>3</sup>。项目银元素的平衡分析见表 2-25。

**表 2-25 本改扩建项目银平衡表（单位：t/a）**

加入				产出	
原材料	使用量	含银率	含银量	去向名称	含银量
沉银液 (2.5%硝酸银)	5.2	1.59%	0.0827	产品	3.402
银板	2.06	99.90%	2.0679	废品	0.336
氰化银	2	80.59%	1.6118	外排废水	0.013
/	/	/	/	污泥	0.001
/	/	/	/	危废带出	0.0104
合计	/	/	3.7624	合计	3.7624

#### (5) 硫酸平衡

硫酸主要用于前处理、酸浸、电镀/化镀等工序。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，少量外排环境空气；废水中的硫酸主要来自各工作槽清洗带出，将经过中和、混凝等一系列处理措施后，主要进入外排废水中，极少量随污泥（水中携带）带走。项目硫酸平衡分析见表 2-26。

**表 2-26 本改扩建项目硫酸平衡表 (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	1200	50%	600	外排废气带走	12.762
/	/	/	/	废水和污泥带走	587.238
合计	/	/	600	合计	600

注：本平衡只考虑生产过程中直接添加或使用的硫酸原料量，不考虑其他原料中含有的硫酸根或硫酸。

### (6) 盐酸平衡

盐酸主要使用在酸蚀工序，作为蚀刻剂参与  $\text{Cu}^{2+}$  氧化反应。蚀刻过程中，盐酸的浓度为 2mol/L (2N)，氯化铜中的  $\text{Cu}^{2+}$  具有氧化性，可将板面上的铜氧化为 Cu，形成  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$  不溶于水，当有过量  $\text{Cl}^-$  存在就形成可溶性的络离子  $2[\text{CuCl}_3]^{2-}$ 。溶液中的  $\text{Cu}^+$  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 90% 以上的盐酸参与反应或是残留在废液中，少量进入清洗废水和废气。其中，废气中的氯化氢经碱液喷淋后大部分进入废水，少量外排进入周边环境空气；废水中的盐酸经过混凝、絮凝等一系列处理措施后，极少量会随污泥含水进入到污泥，可忽略不计，即除了进入外排废气外，主要是进入外排水体。项目盐酸平衡见表 2-27。

**表 2-27 本改扩建项目盐酸平衡分析表 (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	200	31%	62	外排废气带走	1.252
酸性蚀刻液	492.5	16%	78.8	酸性蚀刻废液再生循环系统增量子液带走	65.863
/	/	/	/	废水和污泥带走	73.685
合计	/	/	140.8	合计	140.8

### (7) 硝酸平衡

硝酸主要来自于线路板电镀铜和电镀镍金线退镀、沉镍金炸缸保养工序使用的硝酸以及碱性蚀刻后退锡工序使用的退锡水。其中，电镀铜、电镀镍金线退镀工作槽及沉镍槽保养时炸缸过程、退锡工作槽等产生的废液均交由有资质单位处理处置，其余硝酸主要是进入废水、废气。项目硝酸平衡见表 2-28。

**表 2-28 本改扩建项目硝酸平衡分析表 (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
工业硝酸	400	68%	272	外排废气带走	10.81
退锡水	198	45%	89.1	废水和污泥带走	83.59
/	/	/	/	废液带走	266.7
合计	/	/	361.1	合计	361.1

**(8) 氨平衡**

项目生产过程中用到氨的工序主要是碱性蚀刻工序，含氨的原辅料主要为液氨、碱性蚀刻液。碱性蚀刻生产过程中，90%以上的氨与铜发生化学反应，将线路板上的铜蚀刻掉进入废液中，少部分随板进入清洗废水中，且氨挥发性的特点，还有部分氨以废气形式进入外环境空气。因废水中的生化反应较复杂，项目氨平衡只针对氨（含氨氮）本身，不再分析其发生生化反应的产物。本改扩建项目生产过程中氨平衡分析见表 2-29。

其中，氨的去向核算依据为：外排废气带走（有组织+无组织）根据废气源强得出；外排废水带走由废水源强核算的排放量得出；进入污泥、生化反应分解由废水的氨氮产生量减去排放量得出；碱性蚀刻废液委外带走由废液中的氨含量得出。

**表 2-29 本改扩建项目氨平衡分析表 (t/a)**

加入				产出	
原材料	使用量	含氨率	含氨量	去向名称	含氨量
液氨	27.5	99%	27.225	外排废气带走	2.218
碱性蚀刻液	464.515	20%	92.903	外排废水带走	12.866
/	/	/	/	脱氨+进入污泥	54.154
/	/	/	/	外委处置的碱性蚀刻废液带走	65.974
合计	/	/	120.128	合计	120.128

**(9) VOCs 平衡**

根据工艺流程及产污环节分析，VOCs 主要来自线路板生产的内层涂布、阻焊、丝印文字等工序和阻焊、文字印刷配套的网房生产中使用的原辅料。根据建设单位提供的各物料的 MSDS，按各工序使用原辅料中可挥发性组分的均值核算其挥发性有机污染物的产生量。根据各工序产生工艺特点，VOCs 一部

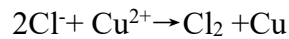
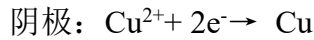
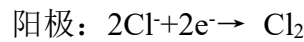
分随内层显影、阻焊显影进入废水，一部分以废气形式进入外环境空气，一部分由有机废气处理装置处理掉。项目生产 VOCs 平衡见表 2-30。

**表 2-30 本改扩建项目 VOCs 物料平衡表 (t/a)**

物料	加入			产出	
	数量	比例	VOCs 含量	去向名称	VOCs 含量
涂布油墨	91	39.9%	36.309	废气带走（有组织+无组织）	17.480
阻焊油墨	516	13.9%	71.724	有机废气处理装置处理掉	102.902
阻焊油墨稀释剂	9	100%	9	进入废水处理系统、固废	86.655
文字油墨	24	5.6%	1.344	/	/
文字油墨稀释剂	0.24	100%	0.24	/	/
洗网水	18	100%	18	/	/
塞孔油墨	2	1%	0.02	/	/
助焊剂	80	88%	70.4	/	/
合计	/	/	207.037	/	207.037

### (10) 氯气平衡

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。根据物料平衡，铜回收量为 125.453t/a，氯气的产生量为：

$$125.453 \div 63.55 \times 70.9 = 139.963\text{t/a}$$

项目所用的酸性蚀刻废液回收系统为全密闭系统，通过废气收集系统负压收集工艺产生的废气，通常情况下不会产生无组织废气，系统关机后将运行废气处理系统 1-2h，抽尽系统中残留的废气，再开盖取出工艺产出的铜板。根据建设单位提供资料，工作车间拟安装氯气报警器，警报浓度为 5ppm，如有氯气泄漏马上报警及断电，切断氯气外逸的源头。

废气收集系统收集到的氯气首先进入射流器+再生缸吸收，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，约为 111.970t/a；

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%，因此此过程被吸收的氯气约为 24.634t/a；

未被铁吸收缸系统吸收的氯气（3.359t/a）通过风机抽入设备喷淋塔，经喷淋塔处理达标后通过排气筒高空排放，碱液喷淋塔对氯气的处理效率为 90%，收集效率是 95%。因此，无组织排放量为 0.167t/a，氯气被碱液喷淋塔吸收的量为 2.872t/a。氯气有组织排放量为 0.320t/a。

**表 2-31 氯气物料平衡表**

进方			出方	
原材料	产生量 (t/a)	氯气量 (t/a)	去向名称	氯气量 (t/a)
回收铜	125.453	139.963	射流器+再生缸吸收	111.970
			铁吸收缸铁吸收	24.634
			碱液喷淋塔吸收的量	2.872
			废气排放量（有组织+无组织）	0.487
合计	912.042	139.963	合计	139.963

## 11、水平衡分析

### (1) 拟采取的节水措施

本项目各股废水产生量是根据生产线的设计参数进行核算，包括溢流漂洗级数、流量和工作时间，以及清洗缸的大小和换槽频率等参数。本项目拟采取的节水措施如下：

1) 本项目设备基本上均为自动化设备，每台设备安装自来水表进行计量，自来水及纯水用水点安装电磁阀流量计，电磁阀控制和设备控制一体化，做到开机供水关机停水的自动控制用水量。

2) 根据缸体实际大小计算溢流水量，减少溢流水量。

3) 增加滴水时间，降低清洗水的浓度，避免缸污染。

4) 水平线节水措施：①设备启动时，自动追踪板的行走状态，感应到有板时，溢流段给水电磁阀自动开启，无板时关闭。②全线分不同段落单独设置无板停机功能，当切换板架、生产型号机内无板时，自动关闭溢流槽给水电磁阀。

③药水段出板位置设置吸水海绵滚轮，最大限度减少药水带出对水洗段的污染。

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

5) 设置中水回用处理措施，部分生产废水经处理达到回用水质要求后回用于生产。

## (2) 用水平衡分析

### 1) 用水情况统计

本项目新鲜水用量为 3255.953m<sup>3</sup>/d，包括生产用水 3210.498m<sup>3</sup>/d、生活用水 45.455m<sup>3</sup>/d；中水回用量为 2450.619m<sup>3</sup>/d；循环水量为 13654m<sup>3</sup>/d（含冷却塔循环水 8000m<sup>3</sup>）。

#### ①生产线用水

项目各生产线用水排水情况具体见表 2-32、表 2-33、图 2-7。根据现有项目给排水情况，全厂用水排水情况具体见表 2-34。

#### ②废气处理系统用水

废气喷淋系统定期更换需消耗一定量用水，且产生一定量废水，除含氰废气喷淋塔废水归入含氰废水外，其他废气喷淋废水归入综合废水处理系统中处理。

按照《环境工程设计手册处理后》中的有关公式，结合同类型项目实际治理工程的情况，则本项目喷淋水量按液气比计算：

$$Q_{\text{水}}=Q_{\text{气}}\times(1.5\sim 2.5)\div 1000$$

式中：

$Q_{\text{水}}$ ——喷淋液循环水量，m<sup>3</sup>/h；

$Q_{\text{气}}$ ——设计处理风量，m<sup>3</sup>/h；

1.5~2.5——液气比为 1.5~2.5L（水）/m<sup>3</sup>（气）·h，本项目液气比取中间值 2.0L（水）/m<sup>3</sup>（气）·h。

本项目废气喷淋塔为 30 套，废气水喷淋治理设施风量共 593000m<sup>3</sup>/h，每天损耗量约为循环水量的 1%，每个水箱大约 1m<sup>3</sup>，水箱约每 10 天更换一次，经计算治理设施的循环水量、补水量和损耗量，详见表 2-35。

表 2-35 废气治理设施喷淋水用水情况

类型	数量/套	设计风量 m <sup>3</sup> /h	液气比 L(水) /m <sup>3</sup> (气)·h	循环水量 m <sup>3</sup> /h	损耗量 m <sup>3</sup> /d	治理措施废水 日平均排放量 m <sup>3</sup> /d	每天补水量 m <sup>3</sup> /d
酸碱废气塔	18	309000	2	618	148.32	1.8	/
有机废气塔	4	184000	2	368	88.32	0.4	/
喷锡废气塔	4	32000	2	64	15.36	0.4	/
含氰废气塔	4	68000	2	136	32.64	0.4	/
合计	30	593000	6	1186	284.64	3	287.64

由表 2-35 可知，喷淋废水产生量为 3m<sup>3</sup>/d（归入综合废水 2.6m<sup>3</sup>/d，归入含氰废水 0.4m<sup>3</sup>/d）。

### ③纯水系统用水

本项目拟建设 2 套产水量为 8m<sup>3</sup>/h 的制纯水系统，以自来水为水源，采用“机械过滤+RO 反渗透膜”的制水工艺。根据“表 2-7”分析，项目预计每天的纯水用量约 302.841m<sup>3</sup>/d，纯水制备装置用水为 336.49m<sup>3</sup>/d，产生约 10%的反渗透浓水 33.649m<sup>3</sup>/d。

### ④冷却塔用水

本项目中央空调系统将配套设置 4 套冷却水塔，每套冷却水塔循环水量 2000m<sup>3</sup>/d，每天根据其损耗情况补充消耗量，预计补充损耗量为 100m<sup>3</sup>/d/套，则每天补充用水 400m<sup>3</sup>/d，由市政自来水作为补充水源。

### ⑤办公生活用水

本改扩建项目员工 1000 人，年工作 330 天，均在厂区食宿。参照广东省地方标准《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”用水定额为 15m<sup>3</sup>/（人·a）计算，生活用水总量为 45.455m<sup>3</sup>/d（15000m<sup>3</sup>/a）。生活污水排污系数按 0.9 计，则产生的生活污水量为 40.909m<sup>3</sup>/d（13500m<sup>3</sup>/a）。

### 2) 初期雨水统计

本项目对初期雨水进行收集，厂区雨水实行分区排放，将厂区划分为污染区、非污染区 2 个雨水排放区；污染区：主要为生产车间周边地面、厂区道路，污染区集雨面积约 12000m<sup>2</sup>。根据《给水排水工程快速设计手册-2-排水手册》确定本项目初期雨水收集时间为 15min。污染区设有独立的雨水收集系统，暴雨前 15in 的初期雨水自流进入初期雨水池，然后进入厂区废水处理站处理；非

污染区：主要为宿舍区以及厂房、办公楼的楼顶。布置于厂房楼顶的供药罐区设有遮雨棚、防泄围堰，故厂房楼顶屋面雨水不易受到污染，雨水水质较清洁。厂房和办公楼的楼顶宿舍区设有独立的雨水收集排放系统，这些区域的雨水收集后排至厂外市政雨水管网，不混入污染区的初期雨水。

初期雨水量采用下式计算：

$$Q=\varphi\cdot q\cdot F$$

式中：Q 为初期雨水量，L/s； $\varphi$ 为径流系数，取 0.9；q 为暴雨强度，L/(公顷·s)。

根据江门市水务局、江门市气象局和广东省气候中心颁布的江门市区暴雨强度公式及计算图表，江门市在重现期 2 年的暴雨强度的计算公式为：

$$q=4830.308/(t+17.044)^{0.8033}$$

其中：t——设计暴雨历时，取 15min；F——汇水面积，取露天场地（不含绿化场地），约为 12000m<sup>2</sup>，计算得到初期雨水量约为 321.983m<sup>3</sup>/次。

由于每次降雨量不均匀，全年初期雨水量的统计不宜采用最大初期雨水进行计算。本报告取下雨初期 15min 的时间来计算初期雨水。根据气象数据，年均降雨量为 1600mm，前 15min 的降雨量约按总降雨量的 15%估算，初期雨水年产生量计算过程如下：1600mm÷1000×15%×0.9（径流系数）×12000=2592m<sup>3</sup>。江门地区每年降水日为 143.6 天，则初期雨水日平均产生量为 18.050m<sup>3</sup>/d。

### 3) 排水情况统计

本次改扩建项目工业废水总废水（包括初期雨水）产生量为 4905.343m<sup>3</sup>/d，经厂内废水处理站处理后 2454.724m<sup>3</sup>/d 排入江门高新区综合污水处理厂处理达标排放，2450.619m<sup>3</sup>/d 回用至生产线；生活污水 40.909m<sup>3</sup>/d 经预处理后排入江门高新区综合污水处理厂处理，最终达标排放礼乐河。

改扩建后，全厂工业废水总废水（包括初期雨水）产生量为 5307.693m<sup>3</sup>/d，经厂内废水处理站处理后 2705.941m<sup>3</sup>/d 排入江门高新区综合污水处理厂处理达标排放，2601.752m<sup>3</sup>/d 回用至生产线；生活污水 48.109m<sup>3</sup>/d 经预处理后排入江门高新区综合污水处理厂处理，最终达标排放礼乐河。

### 4) 用水统计分析

本改扩建项目工业生产用水重复利用率 = (2450.619+13654) / (3210.498+2450.619+13654) = 83.38%；本改扩建项目生产过程工业生产用水

重复利用率= (2450.619+4468) / (3210.498+2450.619+4468) =68.30%；生产废水产生量为 4887.293m<sup>3</sup>/d，则生产废水中水回用率=2450.619/4887.293=50.14%。

本项目产品包括双层印制线路板和多层印制线路板等，根据本项目产品结构及产能，参照《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008），清洁生产一级水平所对应的废水产生量为≤296.7 万 m<sup>3</sup>/a，单位印制电路板废水产生量核算见表 2-36。本项目生产废水产生量为 4887.293m<sup>3</sup>/d（161.281 万 m<sup>3</sup>/a），可见本项目废水产生量可满足《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）清洁生产一级水平的要求。

**表 2-36a 项目清洁生产评定表**

产品名称		年产量 (万 m <sup>2</sup> /a)	一级清洁生产水平		对应的废水产生量 (万 m <sup>3</sup> /a)
			指标 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	对应的废水产生量 (万 m <sup>3</sup> /a)	
刚性线路板	双面	20	0.42	8.4	296.7
	4层	60	1	60	
	6层	40	1.58	63.2	
	8层	8	2.16	17.28	
	10层	8	2.74	21.92	
	12层	4	3.32	13.28	
HDI 板	4层	20	1.5	30	
	6层	15	2.48	37.2	
	8层	5	3.46	17.3	
柔性线路板	4层	6	1	6	
	6层	4	1.58	6.32	
刚挠结合板	6层	10	1.58	15.8	

**表 2-36b 项目清洁生产评定表**

项目	一级	二级	三级	本项目水平
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	工厂布局合理，图形形成、板面清洗、蚀刻和电镀与化学镀有水电计量装置	不采用已淘汰高耗能设备；生产场所整洁，符合安全技术、工业卫生的要求	项目有全面节能节水措施；工厂布局先进，生产设备自动化程度高，有安全、节能工效。一级
2.机械加工及辅助设施	高噪声区隔音吸声处理；或有防噪声	有集尘系统回收粉尘；废边料分类回收利用	有安全防护装置；有吸尘装置	设有隔声降噪措施，



	措施			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		用水溶性抗蚀剂、弱碱显影阻焊剂； 废料分类、回收	VOCs 的环节采取“水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧”处理达标后排放。一级
4.板面清洗	化学清洗和/或机械磨刷，采用逆流清洗或水回用，附有铜粉回收或污染物回收处理装置		不使用有机清洗剂，清洗液不含络合物	采用中水回用，附有铜粉回收装置。一级
5.蚀刻	蚀刻机有自动控制与添加、再生循环系统； 蚀刻清洗水多级逆流清洗； 蚀刻清洗溶液补充添加于蚀刻液中或回收； 蚀刻机密封，无溶液与气体泄漏，排风管有阀门； 排气有吸收处理装置，控制效果好		应用封闭式自动传送蚀刻装置，蚀刻液不含铬、铁化合物及螯合物，废液集中存放并回收	蚀刻机有自动控制与添加、再生循环系统； 蚀刻清洗水多级逆流清洗； 蚀刻清洗溶液补充添加于蚀刻液中； 蚀刻机密封，无溶液与气体泄漏，排风管有阀门； 废气经处理达标后排放。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			除镀金、沉金采用有氰电镀工艺外，其他均采用无氰电镀工艺，一级
	除产品特定要求外，不采用铅合金电镀与含氟络合物的电镀液，不采用含铅的焊锡涂层。设备有自动控制装置，清洗水多级逆流回用。配置废气收集和处理系统		废液集中存放并回收。配置排气和处理系统	
二、资源能源利用指标				
1.新水量/（m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ）				
单面板	≤0.17	≤0.26	≤0.36	一级
双面板	≤0.50	≤0.90	≤1.32	
多层板（2+n层）	≤（0.5+0.3n）	≤（0.9+0.4n）	≤（1.3+0.5n）	
HDI板（2+n层）	≤（0.6+0.5n）	≤（1.0+0.6n）	≤（1.3+0.8n）	
2.耗电量/（kW·h/m <sup>2</sup> ）				
单面板	≤20	≤25	≤35	一级

双面板	$\leq 45$	$\leq 55$	$\leq 70$	
多层板 (2+n 层)	$\leq (45+20n)$	$\leq (65+25n)$	$\leq (75+30n)$	
HDI 板 (2+n 层)	$\leq (60+40n)$	$\leq (85+50n)$	$\leq (105+60n)$	
3.覆铜板利用率/%				
单面板	$\geq 88$	$\geq 85$	$\geq 75$	
双面板	$\geq 80$	$\geq 75$	$\geq 70$	
多层板 (2+n 层)	$\geq (80-2n)$	$\geq (75-3n)$	$\geq (70-5n)$	一级
HDI 板 (2+n 层)	$\geq (75-2n)$	$\geq (70-3n)$	$\geq (65-4n)$	
三、污染物产生指标 (末端处理前)				
1.废水产生量/ (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )				
单面板	$\leq 0.14$	$\leq 0.22$	$\leq 0.30$	
双面板	$\leq 0.42$	$\leq 0.78$	$\leq 1.32$	
多层板 (2+n 层)	$\leq (0.42+0.29n)$	$\leq (0.78+0.39n)$	$\leq (1.3+0.49n)$	一级
HDI 板 (2+n 层)	$\leq (0.52+0.49n)$	$\leq (0.85+0.59n)$	$\leq (1.3+0.79n)$	
2.废水中铜产生量/ (g/m <sup>2</sup> )				
单面板	$\leq 8.0$	$\leq 20.0$	$\leq 50.0$	
双面板	$\leq 15.0$	$\leq 25.0$	$\leq 60.0$	
多层板 (2+n 层)	$\leq (15+3n)$	$\leq (20+5n)$	$\leq (50+8n)$	一级
HDI 板 (2+n 层)	$\leq (15+8n)$	$\leq (20+10n)$	$\leq (50+12n)$	
3.废水中化学需氧量 (COD) 产生量/ (g/m <sup>2</sup> )				
单面板	$\leq 40$	$\leq 80$	$\leq 100$	
双面板	$\leq 100$	$\leq 180$	$\leq 300$	
多层板 (2+n 层)	$\leq (100+30n)$	$\leq (180+60n)$	$\leq (300+100n)$	一级
HDI 板 (2+n 层)	$\leq (120+50n)$	$\leq (200+80n)$	$\leq (300+120n)$	
四、废物回收利用指标				
1.工业用水重复利用率/%	$\geq 55$	$\geq 45$	$\geq 30$	83.38%, 一级
2.金属铜回收率/%	$\geq 95$	$\geq 88$	$\geq 80$	一级
五、环境管理要求				
1.环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规, 污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制指标和排污许可证管理要求			符合
2.生产过程环境管理	有工艺控制和设备操作文件; 有针对生产装置突发损坏, 对危险物、化学溶液应急处理的措施规定			无跑、冒、滴、漏现象, 有维护保养计划与记录
3.环境管理体系	建立 GB/T 24001 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			有环境管理和清洁生产管理规程, 岗位职责明确
4.废水处理系统	废水分类处理, 有自动加料调节与监控装置, 有废水排放量与主要成分自动在线监测装置			废水分类汇集、处理, 有废水分析监测装置, 排水口有计量表具
5.环保设施的运行管理	对污染物能在线监测, 自有污染物分析条件, 记录运行数据并建立环保档案, 具备计算机网络化管理系统。废水在线监测装置经环保部门比对监测			有污染物分析条件, 记录运行的数据
6.危险物品管理	符合国家《危险废物贮存污染控制标准》规			有危险品管理规

		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	程, 有危险品管理场所	
7. 废物存放和处理		做到国家相关管理规定, 危险废物交由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保护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, 按不同类型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; 不能自行回用则交由有关专业回收单位处理。做到再生利用, 没有二次污染		符合

表 2-32 本改扩建项目线路板生产线各工序废水产生情况一览表

工序	生产线名称	生产数量	工作时间 (h/d)	工作槽	单槽体积 (L)	单条生产线槽数	自来水用量 (m³/d)	RO 水用量 (m³/d)	纯水用量 (m³/d)	循环用水量 (m³/d)	溢流废水		换槽废水		保养废水			损耗量 (m³/d)	废水产生量 (m³/d)	废液产生量 (m³/d)	废水分类	
											溢流流量 (L/min)	废水溢流产生量 (m³/d)	换缸频率 (次/d)	换槽废水产生量 (m³/d)	保养频次 (天/次)	每次保养洗槽次数	保养废水产生量 (m³/d)					
建设内容	清洗机	4	20	溢流水洗*2	150	2	0	20.56	0	19	4	18.816	1	1.2	30	4	0.16	0.384	20.176	0	一般清洗废水	
		4	20	除油	157	1	0.172	0	0	0	0	0	0.14	0.088	30	4	0.084	0	0.172	0	综合废水	
		4	20	溢流水洗*2	150	2	0	39.76	0	38	8	37.632	1	1.2	30	4	0.16	0.768	38.992	0	一般清洗废水	
		4	20	微蚀	157	1	0.172	0	0	0	0	0	0.14	0.088	30	4	0.084	0	0.172	0	微蚀废液	
		4	20	溢流水洗*2	150	2	0	39.76	0	38	8	37.632	1	1.2	30	4	0.16	0.768	38.992	0	综合废水	
		4	20	酸洗	157	1	0.172	0	0	0	0	0	0.14	0.088	30	4	0.084	0	0.172	0	高酸废水	
		4	20	溢流水洗*3	150	3	0	40.44	0	38	8	37.632	1	1.8	30	4	0.24	0.768	39.672	0	一般清洗废水	
	内层	内层 DES 线	6	20	显影*2	400	2	7.543	0	0	0	0	0	1	4.8	7	4	2.743	0	7.543	0	高浓度有机废水
			6	20	补充显影	400	1	3.771	0	0	0	0	0	1	2.4	7	4	1.371	0	3.771	0	高浓度有机废水
			6	20	溢流水洗*2	150	2	0	59.64	0	58	8	56.448	1	1.8	30	4	0.24	1.152	58.488	0	有机废水
			6	20	溢流水洗*2	150	2	0	30.84	0	29	4	28.224	1	1.8	30	4	0.24	0.576	30.264	0	一般清洗废水
			6	20	溢流水洗*2	150	2	30.84	0	0	29	4	28.224	1	1.8	30	4	0.24	0.576	30.264	0	一般清洗废水
		6	20	酸性蚀刻*2	396	2	1.267	0	4.752	0	0	0	0	1	4.752	15	4	1.267	0	1.267	4.752	换槽废液为酸性蚀刻废液(循环再生), 保养废水为络合废水
		6	20	溢流水洗*2	150	2	0	59.88	0	58	8	56.448	1	1.8	15	4	0.48	1.152	58.728	0	综合废水	
		6	20	退膜*3	210	3	1.537	0	0	0	0	0	0.14	0.529	15	4	1.008	0	1.537	0	高浓度有机废水	
		6	20	酸洗	157	1	0.383	0	0	0	0	0	0.14	0.132	15	4	0.251	0	0.383	0	高酸废水	
		6	20	溢流水洗*3	150	3	0	60.66	0	58	8	56.448	1	2.7	15	2	0.36	1.152	59.508	0	一般清洗废水	
	压合	棕氧化线	7	20	酸洗	157	1	0.301	0	0	0	0	0.000	0.140	0.154	30.000	4.000	0.147	0.000	0.301	0	高酸废水
			7	20	溢流水洗*3	100	3	0	35.98	0	34	4	32.928	1.000	2.100	30.000	4.000	0.280	0.672	35.308	0	综合废水
			7	20	除油	157	1	0	0	0.301	0	0	0.000	0.140	0.154	30.000	4.000	0.147	0.000	0.301	0	综合废水
7			20	溢流水洗*3	100	3	0	69.58	0	67	8	65.856	1.000	2.100	30.000	4.000	0.280	1.344	68.236	0	一般清洗废水	
7			20	预浸	157	1	0	0	0.301	0	0	0.000	0.140	0.154	30.000	4.000	0.147	0.000	0.301	0	综合废水	
7			20	棕化	450	1	0	0	0.651	0	0	0.000	0.140	0.441	60.000	4.000	0.210	0.000	0.651	0	络合废水	
7			20	溢流水洗*3	200	3	71.96	0	0	67	8	65.856	1.000	4.200	30.000	4.000	0.560	1.344	70.616	0	络合废水	
1		20	微蚀	600	1	0.164	0	0	0	0	0	0.14	0.084	30	4	0.08	0	0.164	0	微蚀废液		
减铜线		1	20	溢流水洗*3	100	3	0	9.94	0	10	8	9.408	1	0.3	30	4	0.04	0.192	9.748	0	综合废水	
		1	20	预浸	157	1	0	0	0.043	0	0	0	0.14	0.022	30	4	0.021	0	0.043	0	高酸废水	
	1	20	棕化	450	1	0	0	0.123	0	0	0	0.14	0.063	30	4	0.06	0	0.123	0	络合废水		
	1	20	溢流水洗*3	100	3	0	9.94	0	10	8	9.408	1	0.3	30	4	0.04	0.192	9.748	0	络合废水		
	1	20	加压水洗	157	2	5.156	0	0	5	4	4.704	1	0.314	30	4	0.042	0.096	5.06	0	一般清洗废水		
树脂塞孔	树脂研磨线	1	20	超声波水洗	157	1	0	0	4.967	5	4	4.704	1	0.157	30	2	0.01	0.096	4.871	0	一般清洗废水	
		1	20	溢流水洗	157	1	0	9.778	0	10	8	9.408	1	0.157	30	4	0.021	0.192	9.586	0	一般清洗废水	
		1	20	旋转水洗	157	1	0	0.178	0	0	0	0	1	0.157	30	4	0.021	0	0.178	0	一般清洗废水	
		1	20	摇摆水洗	157	1	0	0.178	0	0	0	0	1	0.157	30	4	0.021	0	0.178	0	一般清洗废水	

沉铜	沉铜线	4	20	中压水洗	157	1	0	19.912	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水	
		4	20	膨松	600	1	0	0	0.496	0	0	0	0	0.14	0.336	60	4	0.16	0	0.496	0	有机废水
		4	20	超声波水洗	157	1	19.87	0	0	19	4	18.816	1	0.628	30	2	0.042	0.384	19.486	0	综合废水	
		4	20	水洗	157	1	0	19.912	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水	
		4	20	除胶渣	600	1	0.656	0	0	0	0	0	0	0.14	0.336	30	4	0.32	0	0.656	0	有机废水
		4	20	水洗	157	1	0	19.912	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	综合废水	
		4	20	预中和	157	1	0.172	0	0	0	0	0	0	0.14	0.088	30	4	0.084	0	0.172	0	高酸废水
		4	20	水洗	157	1	0	19.912	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	综合废水	
		4	20	冲孔水洗	157	1	0	19.912	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水	
		4	20	中和	157	1	0.172	0	0	0	0	0	0	0.14	0.088	30	4	0.084	0	0.172	0	高酸废水
		4	20	水洗	157	1	0	19.912	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水	
		4	20	冲孔水洗	157	1	0	19.912	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水	
		4	20	微蚀	600	1	0	0	0.656	0	0	0	0	0.14	0.336	30	4	0.32	0	0.656	0	微蚀废液
		4	20	水洗	157	1	0	19.912	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	综合废水	
		4	20	冲孔水洗	157	1	0	19.912	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水	
		4	20	水洗	157	1	0	19.912	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水	
		4	20	高压水洗	157	1	0.712	0	0	0	0	0	1	0.628	30	4	0.084	0	0.712	0	一般清洗废水	
		4	20	高压水洗	157	1	0	19.912	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水	
		4	20	喷淋水洗	157	1	0	19.912	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水	
		4	20	浸泡水洗	157	1	19.912	0	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水	
		4	20	微蚀	157	1	0	0	0.172	0	0	0	0	0.14	0.088	30	4	0.084	0	0.172	0	微蚀废液
		4	20	喷淋水洗	157	1	0	19.912	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	综合废水	
		4	20	浸泡水洗	157	1	0	0	19.912	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水	
		4	20	预浸	157	1	0	0	0.172	0	0	0	0	0.14	0.088	30	4	0.084	0	0.172	0	高酸废水
		4	20	活化	600	1	0	0	0.656	0	0	0	0	0.14	0.336	30	4	0.32	0	0.656	0	综合废水
		4	20	浸泡水洗	157	1	0	0	19.912	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水	
		4	20	冲孔水洗	157	1	0	19.912	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水	
		4	20	速化	600	1	0	0	0.656	0	0	0	0	0.14	0.336	30	4	0.32	0	0.656	0	综合废水
	4	20	浸泡水洗	157	1	0	19.912	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水		
	4	20	冲孔水洗	157	1	0	19.912	0	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水		
	4	20	沉铜	2400	1	0	0	2.624	0	0	0	0	0.14	1.344	30	4	1.28	0	1.28	1.344	换槽废液为含铜废液, 保养废水为络合废水	
	4	20	喷淋水洗	157	1	0	0	19.912	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	络合废水		
	4	20	浸泡水洗	157	1	0	0	19.912	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	络合废水		
	4	20	抗氧化	600	1	0	0	0.656	0	0	0	0	0.14	0.336	30	4	0.32	0	0.656	0	综合废水	
	4	20	喷淋水洗	157	1	0	0	19.912	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水		
	4	20	浸泡水洗	157	1	0	0	19.912	19	4	18.816	1	0.628	30	4	0.084	0.384	19.528	0	一般清洗废水		
2	20	超声波浸洗	157	1	9.935	0	0	10	4	9.408	1	0.314	30	2	0.021	0.192	9.743	0	一般清洗废水			
2	20	整孔	680	1	0	0	0.372	0	0	0	0	0.14	0.191	30	4	0.181	0	0.372	0	络合废水		
2	20	溢流水洗*3	200	3	0	20.56	0	19	8	18.816	1	1.2	30	4	0.16	0.384	20.176	0	络合废水			

电镀铜	导电胶线	2	20	水洗	157	1	0	0	9.956	10	4	9.408	1	0.314	30	4	0.042	0.192	9.764	0	一般清洗废水	
		2	20	微蚀	600	1	0.328	0	0	0	0	0	0.14	0.168	30	4	0.16	0	0.328	0	微蚀废液	
		2	20	溢流水洗*5	200	5	0	21.467	0	19	8	18.816	1	2	30	4	0.267	0.384	21.083	0	综合废水	
		2	20	黑影	1000	1	0	0	0.547	0	0	0	0.14	0.28	30	4	0.267	0	0.547	0	综合废水	
		2	20	定影	157	1	0	0	0.086	0	0	0	0.14	0.044	30	4	0.042	0	0.086	0	综合废水	
		2	20	溢流水洗	157	1	0	9.956	0	10	4	9.408	1	0.314	30	4	0.042	0.192	9.764	0	一般清洗废水	
		2	20	DI 水洗	157	1	0	0	9.956	10	4	9.408	1	0.314	30	4	0.042	0.192	9.764	0	一般清洗废水	
		2	20	预微蚀	250	1	0	0	0.137	0	0	0	0.14	0.07	30	4	0.067	0	0.137	0	微蚀废液	
		2	20	微蚀	600	1	0	0	0.328	0	0	0	0.14	0.168	30	4	0.16	0	0.328	0	微蚀废液	
		2	20	溢流水洗*3	150	3	20.22	0	0	19	8	18.816	1	0.9	30	4	0.12	0.384	19.836	0	综合废水	
		2	20	DI 水洗	157	1	0	0	9.956	10	4	9.408	1	0.314	30	4	0.042	0.192	9.764	0	一般清洗废水	
		2	20	防氧化	300	1	0	0	0.164	0	0	0	0.14	0.084	30	4	0.08	0	0.164	0	综合废水	
		2	20	溢流水洗*3	150	3	20.22	0	0	19	8	18.816	1	0.9	30	4	0.12	0.384	19.836	0	一般清洗废水	
		2	20	DI 水洗	157	1	0	0	9.956	10	4	9.408	1	0.314	30	4	0.042	0.192	9.764	0	一般清洗废水	
	2	20	溢流水洗	154	1	14.749	0	0	14	6	14.112	1	0.308	30	4	0.041	0.288	14.461	0	一般清洗废水		
	2	20	超声波水洗*2	125	2	38.967	0	0	38	16	37.632	1	0.5	30	4	0.067	0.768	38.199	0	一般清洗废水		
	2	20	高压水洗	220	1	14.899	0	0	14	6	14.112	1	0.44	30	4	0.059	0.288	14.611	0	一般清洗废水		
	2	20	整孔	950	1	0	0	0.519	0	0	0	0.14	0.266	30	4	0.253	0	0.519	0	络合废水		
	2	20	水刀洗	154	1	0	19.549	0	19	8	18.816	1	0.308	30	4	0.041	0.384	19.165	0	络合废水		
	2	20	溢流水洗*3	150	3	0	20.22	0	19	8	18.816	1	0.9	30	4	0.12	0.384	19.836	0	一般清洗废水		
	2	20	氧化	1250	1	0.683	0	0	0	0	0	0.14	0.35	30	4	0.333	0	0.683	0	络合废水		
	2	20	回收	230	1	0.126	0	0	0	0	0	0.14	0.064	30	4	0.062	0	0.126	0	络合废水		
	2	20	溢流水洗*4	125	4	0	20.333	0	19	8	18.816	1	1	30	4	0.133	0.384	19.949	0	一般清洗废水		
	2	20	催化	1900	1	1.039	0	0	0	0	0	0.14	0.532	30	4	0.507	0	1.039	0	络合废水		
	2	20	水刀洗	154	1	0	38.749	0	38	16	37.632	1	0.308	30	4	0.041	0.768	37.981	0	络合废水		
	2	20	溢流水洗*3	150	3	0	39.42	0	38	16	37.632	1	0.9	30	4	0.12	0.768	38.652	0	一般清洗废水		
	电镀铜	VCP 板电	6	20	酸性除油	1200	1	1.968	0	0	0	0	0.14	1.008	30	4	0.96	0	1.968	0	高酸废水	
			6	20	热水洗	680	1	62.224	0	0	58	8	56.448	1	4.08	30	4	0.544	1.152	61.072	0	综合废水
			6	20	溢流水洗*2	340	2	119.824	0	0	115	16	112.896	1	4.08	30	4	0.544	2.304	117.52	0	一般清洗废水
			6	20	酸洗	680	1	0	0	1.115	0	0	0	0.14	0.571	30	4	0.544	0	1.115	0	高酸废水
			6	20	电镀铜	6800	1	0	0	0.123	0	0	0	0.003	0.123	0	0	0	0	0	0.123	换槽废液为含铜废液
			6	20	溢流水洗*2	340	2	119.824	0	0	115	16	112.896	1	4.08	30	4	0.544	2.304	117.52	0	综合废水
			6	20	退镀	1000	1	1.24	0	0	0	0	0	0.14	0.84	60	4	0.4	0	0.4	0.84	换槽废液为退镀废液, 保养废水为综合废水
			6	20	溢流水洗*2	340	2	0	119.824	0	115	16	112.896	1	4.08	30	4	0.544	2.304	117.52	0	综合废水
		填孔 VCP	2	20	酸性除油	1200	1	0.656	0	0	0	0	0.14	0.336	30	4	0.32	0	0.656	0	高酸废水	
			2	20	热水洗	680	1	20.741	0	0	19	8	18.816	1	1.36	30	4	0.181	0.384	20.357	0	综合废水
2			20	溢流水洗*2	340	2	39.941	0	0	38	16	37.632	1	1.36	30	4	0.181	0.768	39.173	0	一般清洗废水	
2			20	酸洗	680	1	0	0	0.371	0	0	0	0.14	0.19	30	4	0.181	0	0.371	0	高酸废水	

			2	20	电镀铜	6800	1	0	0	0.041	0	0	0	0.003	0.041	0	0	0	0	0.041	换槽废液为含铜废液	
			2	20	溢流水洗*2	340	2	39.941	0	0	38	16	37.632	1	1.36	30	4	0.181	0.768	39.173	0	综合废水
			2	20	退镀	1000	1	0.413	0	0	0	0	0	0.14	0.28	60	4	0.133	0	0.133	0.28	换槽废液为退镀废液, 保养废水为综合废水
			2	20	溢流水洗*2	340	2	0	39.941	0	38	16	37.632	1	1.36	30	4	0.181	0.768	39.173	0	综合废水
	外层干膜线路	线路前处理	6	20	酸洗	157	1	0.257	0	0	0	0	0.14	0.132	30	4	0.125	0	0.257	0	高酸废水	
			6	20	溢流水洗*2	200	2	0	31.52	0	29	4	28.224	1	2.4	30	4	0.32	0.576	30.944	0	一般清洗废水
			6	20	加压水洗	400	1	31.52	0	0	29	4	28.224	1	2.4	30	4	0.32	0.576	30.944	0	一般清洗废水
			6	20	超声波水洗*2	200	2	2.72	0	0	0	0	0	1	2.4	30	4	0.32	0	2.72	0	一般清洗废水
			6	20	溢流水洗*2	200	2	0	60.32	0	58	8	56.448	1	2.4	30	4	0.32	1.152	59.168	0	一般清洗废水
		显影机	6	20	显影*2	800	2	15.086	0	0	0	0	0	1	9.6	7	4	5.486	0	15.086	0	有机废水
			6	20	补充显影	400	1	3.771	0	0	0	0	0	1	2.4	7	4	1.371	0	3.771	0	有机废水
			6	20	溢流水洗*6	100	6	0	120.857	0	115	16	112.896	1	3.6	7	4	2.057	2.304	118.553	0	有机废水
	图形电镀	电镀铜锡线	6	20	除油	2500	1	4.1	0	0	0	0	0.14	2.1	30	4	2	0	4.1	0	有机废水	
			6	20	溢流水洗*2	2000	2	0	142.4	0	115	16	112.896	1	24	30	4	3.2	2.304	140.096	0	综合废水
			6	20	微蚀	2500	1	4.1	0	0	0	0	0.14	2.1	30	4	2	0	4.1	0	微蚀废液	
			6	20	溢流水洗*2	2000	2	0	142.4	0	115	16	112.896	1	24	30	4	3.2	2.304	140.096	0	综合废水
			6	20	酸洗	2500	1	0	0	4.1	0	0	0	0.14	2.1	30	4	2	0	4.1	0	高酸废水
			6	20	镀铜*10	7000	10	0	0	0.42	0	0	0	0.001	0.42	0	0	0	0	0	0.42	换槽废液为含铜废液
			6	20	溢流水洗*2	2000	2	0	142.4	0	115	16	112.896	1	24	30	4	3.2	2.304	140.096	0	综合废水
			6	20	酸洗	2500	1	0	0	4.1	0	0	0	0.14	2.1	30	4	2	0	4.1	0	高酸废水
			6	20	镀锡*2	6500	2	0.078	0.855	0	0	0	0	0.001	0.078	365	4	0.855	0	0.855	0.078	换槽废液为含锡废液, 保养废水为综合废水
			6	20	酸洗	2500	1	0	0	4.1	0	0	0	0.14	2.1	30	4	2	0	4.1	0	高酸废水
			6	20	退镀	2500	1	0	0	4.1	0	0	0	0.14	2.1	15	2	2	0	2	2.1	换槽废液为退镀废液, 保养废水为综合废水
			6	20	溢流水洗*2	2000	2	0	142.4	0	115	16	112.896	1	24	30	4	3.2	2.304	140.096	0	综合废水
		电镀镍金线	2	20	除油	2500	1	0	0	1.367	0	0	0	0.14	0.7	30	4	0.667	0	1.367	0	有机废水
			2	20	溢流水洗*2	2000	2	47.467	0	0	38	16	37.632	1	8	30	4	1.067	0.768	46.699	0	综合废水
			2	20	微蚀	2500	1	0	0	1.367	0	0	0	0.14	0.7	30	4	0.667	0	1.367	0	微蚀废液
2			20	溢流水洗*2	2000	2	47.467	0	0	38	16	37.632	1	8	30	4	1.067	0.768	46.699	0	综合废水	
2			20	酸洗	2500	1	0	0	1.367	0	0	0	0.14	0.7	30	4	0.667	0	1.367	0	高酸废水	
2			20	镀镍*2	6000	2	1.89	0	0	0	0	0	0.012	0.29	60	4	1.6	0	1.6	0.29	换槽废液为含镍废液, 保养废水为含镍废水	
2			20	溢流水洗*2	2000	2	47.467	0	0	38	16	37.632	1	8	30	4	1.067	0.768	46.699	0	一般清洗废水	
2	20	预浸	2500	1	0	0	1.167	0	0	0	0.1	0.5	30	4	0.667	0	1.167	0	高酸废水			
2	20	镀金	2500	1	0.055	0	0	0	0	0	0	0	365	4	0.055	0	0.055	0	含氰废水			

		2	20	溢流水洗*2	1250	2	44.067	0	0	38	16	37.632	1	5	30	4	0.667	0.768	43.299	0	含氰废水
	电镀银线	2	20	除油	2500	1	1.367	0	0	0	0	0	0.14	0.7	30	4	0.667	0	1.367	0	有机废水
		2	20	溢流水洗*2	2000	2	47.467	0	0	38	16	37.632	1	8	30	4	1.067	0.768	46.699	0	综合废水
		2	20	微蚀	2500	1	1.367	0	0	0	0	0	0.14	0.7	30	4	0.667	0	1.367	0	微蚀废液
		2	20	溢流水洗*2	2000	2	47.467	0	0	38	16	37.632	1	8	30	4	1.067	0.768	46.699	0	综合废水
		2	20	酸洗	2500	1	0	0	1.367	0	0	0	0.14	0.7	30	4	0.667	0	1.367	0	高酸废水
		2	20	预浸	2500	1	0	0	1.167	0	0	0	0.1	0.5	30	4	0.667	0	1.167	0	高酸废水
		2	20	镀银*2	6000	2	0.4	0	0	0	0	0	0	0	60	1	0.4	0	0.4	0	含银废水
		2	20	溢流水洗*2	2000	2	47.467	0	0	38	16	37.632	1	8	30	4	1.067	0.768	46.699	0	含银废水
		2	20	钝化	2500	1	0	0	1.367	0	0	0	0.14	0.7	30	4	0.667	0	1.367	0	有机废水
		2	20	溢流水洗*2	2000	2	47.467	0	0	38	16	37.632	1	8	30	4	1.067	0.768	46.699	0	一般清洗废水
	碱性蚀刻线	8	20	浸泡退膜	2500	1	5.47	0	0	0	0	0	0.14	2.8	15	2	2.67	0	5.47	0	高浓度有机废水
		8	20	喷淋退膜	800	1	1.749	0	0	0	0	0	0.14	0.896	15	2	0.853	0	1.749	0	高浓度有机废水
		8	20	溢流水洗*2	150	2	0	41.12	0	38	4	37.632	1	2.4	15	2	0.32	0.768	40.352	0	有机废水
		8	20	碱性蚀刻*2	800	2	1.707	0	12.8	0	0	0	1	12.8	15	2	1.707	0	1.707	12.8	换槽废液为碱性蚀刻废液(循环再生),保养废水为络合废水
		8	20	氨水洗	400	1	0.875	0	0	0	0	0	0.14	0.448	15	2	0.427	0	0.875	0	氨氮废水
		8	20	溢流水洗*2	150	2	0	41.12	0	38	4	37.632	1	2.4	15	2	0.32	0.768	40.352	0	氨氮废水
		8	20	溢流水洗*2	150	2	41.12	0	0	38	4	37.632	1	2.4	15	2	0.32	0.768	40.352	0	一般清洗废水
		8	20	退锡*2	1250	2	4.67	0	0	0	0	0	0.1	2	15	2	2.67	0	2.67	2	换槽废液为退锡废液(循环再生)保养废水为综合废水
	8	20	溢流水洗*4	140	4	0	81.877	0	77	8	75.264	1	4.48	15	2	0.597	1.536	80.341	0	综合废水	
	阻焊	6	20	酸洗	157	1	0	0	0.257	0	0	0	0.14	0.132	30	4	0.125	0	0.257	0	高酸废水
		6	20	溢流水洗*2	200	2	31.52	0	0	29	4	28.224	1	2.4	30	4	0.32	0.576	30.944	0	一般清洗废水
		6	20	加压水洗*2	200	2	31.52	0	0	29	4	28.224	1	2.4	30	4	0.32	0.576	30.944	0	一般清洗废水
		6	20	超声波水洗	400	1	2.56	0	0	0	0	0	1	2.4	30	2	0.16	0	2.56	0	一般清洗废水
		6	20	加压水洗*2	200	2	31.52	0	0	29	4	28.224	1	2.4	30	4	0.32	0.576	30.944	0	一般清洗废水
		6	20	显影*2	1000	2	0	0	15.2	0	0	0	1	12	15	4	3.2	0	15.2	0	高浓度有机废水
		6	20	补充显影	400	1	0	0	3.04	0	0	0	1	2.4	15	4	0.64	0	3.04	0	高浓度有机废水
		6	20	加压水洗*3	150	3	0	61.02	0	58	8	56.448	1	2.7	15	4	0.72	1.152	59.868	0	有机废水
		6	20	加压水洗*3	150	3	60.02	1	0	58	8	56.448	1	2.7	15	4	0.72	1.152	59.868	0	一般清洗废水
		6	20	溢流水洗*3	150	3	61.02	0	0	58	8	56.448	1	2.7	15	4	0.72	1.152	59.868	0	一般清洗废水
	表面处理	2	20	酸洗	157	1	0	0	0.086	0	0	0	0.14	0.044	30	4	0.042	0	0.086	0	高酸废水
		2	20	溢流水洗*2	200	2	14.307	1	0	14	6	14.112	1	0.8	30	4	0.107	0.288	15.019	0	一般清洗废水
		2	20	加压水洗*2	200	2	0	15.307	0	14	6	14.112	1	0.8	30	4	0.107	0.288	15.019	0	一般清洗废水
		2	20	超声波水洗	400	1	0	15.307	0	14	6	14.112	1	0.8	30	4	0.107	0.288	15.019	0	一般清洗废水
		2	20	加压水洗*2	200	2	15.307	0	0	14	6	14.112	1	0.8	30	4	0.107	0.288	15.019	0	一般清洗废水
		沉镍金	2	20	除油	600	1	0	0	0.328	0	0	0	0.14	0.168	30	4	0.16	0	0.328	0



线	2	20	溢流水洗*2	600	2	21.92	0	0	19	8	18.816	1	2.4	30	4	0.32	0.384	21.536	0	有机废水	
	2	20	微蚀	600	1	0	0	0.328	0	0	0	0.14	0.168	30	4	0.16	0	0.328	0	微蚀废液	
	2	20	溢流水洗*2	600	2	21.92	0	0	19	8	18.816	1	2.4	30	4	0.32	0.384	21.536	0	综合废水	
	2	20	酸洗	600	1	0	0	0.328	0	0	0	0.14	0.168	30	4	0.16	0	0.328	0	高酸废水	
	2	20	溢流水洗*2	600	2	21.92	0	0	19	8	18.816	1	2.4	30	4	0.32	0.384	21.536	0	一般清洗废水	
	2	20	预浸	600	1	0	0	0.328	0	0	0	0.14	0.168	30	4	0.16	0	0.328	0	高酸废水	
	2	20	活化	600	1	0	0	0.328	0	0	0	0.14	0.168	30	4	0.16	0	0.328	0	综合废水	
	2	20	溢流水洗*2	600	2	21.92	0	0	19	8	18.816	1	2.4	30	4	0.32	0.384	21.536	0	综合废水	
	2	20	沉镍	1200	1	0.407	0		0	0	0	0.036	0.087	30	1	0.32	0	0	0.407	换槽废液和保养废液为含镍废液	
	2	20	溢流水洗*2	600	2	21.92	0	0	19	8	18.816	1	2.4	30	4	0.32	0.384	21.536	0	含镍废水	
	2	20	沉金	600	1	0.16	0	0	0	0	0	0	0	30	4	0.16	0	0.16	0	含氰废水	
	2	20	溢流水洗*2	600	2	21.92	0	0	19	8	18.816	1	2.4	30	4	0.32	0.384	21.536	0	含氰废水	
	沉镍金后处理线	2	20	高压水洗*2	150	2	19.88	0	0	19	8	18.816	1	0.6	30	4	0.08	0.384	19.496	0	一般清洗废水
		2	20	超声波水洗*2	150	2	19.84	0	0	19	8	18.816	1	0.6	30	2	0.04	0.384	19.456	0	一般清洗废水
		2	20	溢流水洗*2	150	2	19.88	0	0	19	8	18.816	1	0.6	30	4	0.08	0.384	19.496	0	一般清洗废水
	OSP线	6	20	除油	157	1	0.257	0	0	0	0	0	0.14	0.132	30	4	0.125	0	0.257	0	有机废水
		6	20	溢流水洗*2	150	2	59.64	0	0	58	8	56.448	1	1.8	30	4	0.24	1.152	58.488	0	有机废水
		6	20	微蚀	157	1	0	0	0.257	0	0	0	0.14	0.132	30	4	0.125	0	0.257	0	微蚀废液
		6	20	溢流水洗*2	150	2	59.64	0	0	58	8	56.448	1	1.8	30	4	0.24	1.152	58.488	0	综合废水
		6	20	OSP	900	1	0	0	0.828	0	0	0	0.02	0.108	30	4	0.72	0	0.828	0	有机废水
		6	20	溢流水洗*2	150	2	59.64	0	0	58	8	56.448	1	1.8	30	4	0.24	1.152	58.488	0	一般清洗废水
	喷锡前处理线	4	20	酸洗	157	1	0.172	0	0	0	0	0	0.14	0.088	30	4	0.084	0	0.172	0	高酸废水
		4	20	溢流水洗*2	150	2	30.16	0	0	29	6	28.224	1	1.2	30	4	0.16	0.576	29.584	0	一般清洗废水
		4	20	微蚀	350	1	0.383	0	0	0	0	0	0.14	0.196	30	4	0.187	0	0.383	0	微蚀废液
		4	20	溢流水洗*3	120	3	30.432	0	0	29	6	28.224	1	1.44	30	4	0.192	0.576	29.856	0	综合废水
	喷锡后处理线	4	20	热水洗	300	1	20.56	0	0	19	4	18.816	1	1.2	30	4	0.16	0.384	20.176	0	一般清洗废水
		4	20	高压水洗	300	1	20.56	0	0	19	4	18.816	1	1.2	30	4	0.16	0.384	20.176	0	一般清洗废水
		4	20	高压水洗	300	1	30.16	0	0	29	6	28.224	1	1.2	30	4	0.16	0.576	29.584	0	一般清洗废水
		4	20	水洗	300	1	30.16	0	0	29	6	28.224	1	1.2	30	4	0.16	0.576	29.584	0	一般清洗废水
	沉银线	2	20	除油	300	1	0	0	0.164	0	0	0	0.14	0.084	30	4	0.08	0	0.164	0	有机废水
		2	20	溢流水洗*2	150	2	19.88	0	0	19	8	18.816	1	0.6	30	4	0.08	0.384	19.496	0	一般清洗废水
		2	20	微蚀	300	1	0	0	0.164	0	0	0	0.14	0.084	30	4	0.08	0	0.164	0	微蚀废液
		2	20	溢流水洗*2	150	2	19.88	0	0	19	8	18.816	1	0.6	30	4	0.08	0.384	19.496	0	综合废水
		2	20	预浸	300	1	0	0	0.164	0	0	0	0.14	0.084	30	4	0.08	0	0.164	0	高酸废水
		2	20	沉银	900	1	0.03	0	0	0	0	0	0	0	60	1	0.03	0	0.03	0	含银废水
		2	20	溢流水洗*2	150	2	19.88	0	0	19	8	18.816	1	0.6	30	4	0.08	0.384	19.496	0	含银废水
		2	20	DI水洗*2	150	2	0	0	10.28	10	4	9.408	1	0.6	30	4	0.08	0.192	10.088	0	含银废水
	沉锡线	2	20	除油	300	1	0	0	0.164	0	0	0	0.14	0.084	30	4	0.08	0	0.164	0	有机废水
		2	20	溢流水洗*2	150	2	19.88	0	0	19	8	18.816	1	0.6	30	4	0.08	0.384	19.496	0	一般清洗废水
		2	20	微蚀	300	1	0.164	0	0	0	0	0	0.14	0.084	30	4	0.08	0	0.164	0	微蚀废液

电金手指线	2	20	溢流水洗*2	150	2	19.88	0	0	19	8	18.816	1	0.6	30	4	0.08	0.384	19.496	0	综合废水		
	2	20	预浸	300	1	0.164	0	0	0	0	0	0.14	0.084	30	4	0.08	0	0.164	0	高酸废水		
	2	20	沉锡	1200	1	0.266	0	0	0	0	0	0.1	0.24	365	4	0.026	0	0.026	0.24	换槽废液为含锡废液, 保养废水为综合废水		
	2	20	溢流水洗*2	150	2	19.88	0	0	19	8	18.816	1	0.6	30	4	0.08	0.384	19.496	0	综合废水		
	2	20	DI 水洗*2	150	2	0	0	10.28	10	4	9.408	1	0.6	30	4	0.08	0.192	10.088	0	一般清洗废水		
	2	20	水洗	300	1	19.88	0	0	19	8	18.816	1	0.6	30	4	0.08	0.384	19.496	0	一般清洗废水		
	2	20	微蚀	180	1	0	0	0.098	0	0	0	0.14	0.05	30	4	0.048	0	0.098	0	微蚀废液		
	2	20	水洗	300	1	19.88	0	0	19	8	18.816	1	0.6	30	4	0.08	0.384	19.496	0	综合废水		
	2	20	DI 水洗	180	1	0	0	10.008	10	4	9.408	1	0.36	30	4	0.048	0.192	9.816	0	一般清洗废水		
	2	20	活化	180	1	0	0	0.098	0	0	0	0.14	0.05	30	4	0.048	0	0.098	0	综合废水		
	2	20	电镍	480	1	0	0	0.076	0	0	0	0.012	0.012	60	4	0.064	0	0.064	0.012	换槽废液为含镍废液, 保养废水为含镍废水		
	2	20	DI 水洗	180	1	0	0	10.008	10	4	9.408	1	0.36	30	4	0.048	0.192	9.816	0	含镍废水		
	2	20	活化	180	1	0	0	0.098	0	0	0	0.14	0.05	30	4	0.048	0	0.098	0	综合废水		
	2	20	电金	360	1	0.008	0	0	0	0	0	0	0	365	4	0.008	0	0.008	0	含氰废水		
	2	20	水洗	180	1	19.608	0	0	19	8	18.816	1	0.36	30	4	0.048	0.384	19.224	0	含氰废水		
	成品清洗	成品清洗机	8	20	水洗	157	1	39.823	0	0	38	4	37.632	1	1.256	30	4	0.167	0.768	39.055	0	一般清洗废水
			8	20	酸洗	157	1	0	0	0.343	0	0	0	0.14	0.176	15	2	0.167	0	0.343	0	高酸废水
			8	20	水洗	157	1	39.823	0	0	38	4	37.632	1	1.256	15	2	0.167	0.768	39.055	0	一般清洗废水
			8	20	水洗	157	1	78.223	0	0	77	8	75.264	1	1.256	15	2	0.167	1.536	76.687	0	一般清洗废水
			8	20	超声波水洗*2	150	2	79.52	0	0	77	8	75.264	1	2.4	15	2	0.32	1.536	77.984	0	一般清洗废水
8		20	水洗	157	1	78.223	0	0	77	8	75.264	1	1.256	15	2	0.167	1.536	76.687	0	一般清洗废水		
去离子清洗线		2	20	水洗	157	1	9.956	0	0	10	4	9.408	1	0.314	15	2	0.042	0.192	9.764	0	一般清洗废水	
		2	20	化学清洗	157	1	0	0	0.356	19	0	0	1	0.314	15	2	0.042	0	0.356	0	有机废水	
		2	20	超声波水洗*2	150	2	0.68	0	0	0	0	0	1	0.6	15	2	0.08	0	0.68	0	一般清洗废水	
		2	20	热水洗*2	150	2	0.68	0	0	0	0	0	1	0.6	15	2	0.08	0	0.68	0	一般清洗废水	
	2	20	DI 水洗*3	135	3	0	0	20.118	19	8	18.816	1	0.81	15	2	0.108	0.384	19.734	0	一般清洗废水		
合计		/	/	/	/	2478.941	2196.628	302.841	4468	/	4370.016	/	414.084	/	/	105.126	89.184	4863.499	25.727	/		

注：1、溢流废水产生量=溢流流量×生产线数量×工作时间-损耗量 2%；2、换槽废水量=换槽频率×水洗缸数量×水洗缸体积；3、保养废水量=保养洗槽次数×水洗缸数量×水洗缸体积；4、废水产生量=溢流废水产生量+保养废水产生量（废液除外）+换槽废水产生量；5、损耗量=2%溢流水用量。

		表 2-33 本改扩建项目给排水统计表 (单位: m <sup>3</sup> /d)									
建设 内容	来源	自来水用量	RO 水用量	纯水用量	反渗透回用水	反渗透浓水	循环用水量	纯水产 生量	损耗水 量	废水产生量	废液产 生量
	酸洗、预浸、活化后清洗， 成品清洗等	1392.551	725.301	164.845	0	0	2156	0	43.200	2239.497 一般清洗废水	0
	还原、碱洗、活化等及后续 清洗工序；镀铜、退镀、退 锡等的后续清洗工序	692.959	1058.772	7.991	0	0	1546	0	31.008	1723.176 综合废水	0.318 含锡废液 2 退锡废液 (循环再 生) 3.22 退镀废液
	膨松、除胶渣、抗氧化、除 油及后续水洗	106.797	282.637	5.07	0	0	365	0	6.912	387.592 有机废水	0
	沉铜、棕化、氧化、催化、 整孔等及后续清洗工序、镀 铜及酸/碱性蚀刻换槽液	76.782	88.798	62.249	0	0	191	0	3.84	204.509 络合废水	4.752 酸性蚀刻 废液(循 环再生) 12.8 碱性蚀刻 废液(循 环再生) 1.928 含铜废液
	显影、显影新液洗、退膜等	20.07	0	18.24	0	0	0	0	0	38.31 高浓度有机废 水	0
	酸洗、中和、封孔、预浸等	4.417	0	20.575	0	0	0	0	0	24.992 高浓度酸性废 水	0
	氨水洗及后续清洗工序	0.875	41.12	0	0	0	38	0	0.768	41.227 氨氮废水	0

沉镍、镀镍及后续清洗工序	24.217	0	10.084	0	0	29	0	0.576	33.016 含镍废水	0.709 含镍废液
镀金、沉金及后续清洗工序	85.818	0	0	0	0	76	0	1.536	84.282 含氰废水	0
镀银、沉银及后续清洗工序	67.777	0	10.28	0	0	67	0	1.344	76.713 含银废水	0
微蚀、预微蚀工序 (铜回收后计入综合废水)	6.678	0	3.507	0	0	0	0	0	10.185 微蚀废液	0
酸性蚀刻废液循环再生回收 系统产生废水 (计入综合废水)	0.594	0	0	0	0	0	0	0	0.594	0
退锡废液循环再生回收系统 产生废水(计入综合废水)	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0
碱性蚀刻废液循环再生回收 系统清洗废水 (计入综合废水)	12	0	0	0	0	0	0	0	12	0
碱性蚀刻废液循环再生回收 系统氨氮废水 (计入氨氮废水)	8	0	0	0	0	0	0	0	8	0
冷却塔	400	0	0	0	0	8000	0	400	0	0
废气处理措施	0	253.991	0	33.649	0	1186	0	284.64	3 含氰废水 0.4 综合废水 2.6	0
制纯水系统	336.49	0	0	0	33.649	0	302.841	0	0	0
初期雨水	/	/	/	/	/	/	/	/	18.050	0
工业给排水小计	3210.498	2450.619	302.841	33.649	33.649	13654	302.841	773.824	4905.343	25.727
员工办公生活	45.455	0	0	0	0	0	0	4.546	40.909	0
合计	3255.953	2450.619	302.841	33.649	33.649	13654	302.841	778.37	4946.252	25.727

表 2-34 全厂给排水统计表 (单位: m<sup>3</sup>/d)

项目	废水种类	自来水用量	RO 水用量	纯水用量	反渗透回用水	反渗透浓水	循环用水量	纯水产生量	损耗水量	废水产生量
改扩建项目	一般清洗废水	1392.551	725.301	164.845	0	0	2156	0	43.200	2239.497
	综合废水	692.959	1058.772	7.991	0	0	1546	0	31.008	1723.176
	有机废水	106.797	282.637	5.07	0	0	365	0	6.912	387.592
	络合废水	57.302	88.798	62.249	0	0	191	0	3.84	204.509
	高浓度有机废水	20.07	0	18.24	0	0	0	0	0	38.31
	高浓度酸性废水	4.417	0	20.575	0	0	0	0	0	24.992
	氨氮废水	8.875	41.12	0	0	0	38	0	0.768	49.227
	含镍废水	23.508	0	10.084	0	0	29	0	0.576	33.016
	含氰废水	85.818	0	0	0	0	76	0	1.536	84.282
	含银废水	67.777	0	10.28	0	0	67	0	1.344	76.713
	微蚀废液	6.678	0	3.507	0	0	0	0	0	10.185
	冷却塔	400	0	0	0	0	8000	0	400	0
	废气处理措施	0	253.991	0	33.649	0	1186	0	284.64	3 含氰废水 0.4 综合废水 2.6
	制纯水系统	336.49	0	0	0	33.649	0	302.841	0	0
	初期雨水	/	/	/	/	/	/	/	/	18.050
	工业给排水小计	3210.498	2450.619	302.841	33.649	33.649	13654	302.841	773.824	4905.343
	员工办公生活	45.455	0	0	0	0	0	0	4.546	40.909
合计	3255.953	2450.619	302.841	33.649	33.649	13654	302.841	778.37	4946.252	
现有项目	高浓度酸性废水	1.470	0	0	0	0	0	0	0.029	1.441
	综合废水	154.130	46.080	0	0	0	0	0	3.999	196.211
	一般清洗废水	0	61.440	0	0	0	122.880	0	1.227	60.213

	高浓度有机废水	8.214	0	0	0	0	0	0	0.089	8.125
	有机废水	92.314	38.400	0	0	0	122.880	0	2.610	128.104
	喷淋废水	0	5.213	0	0	0	22.613	0	4.533	0.680
	氨氮废水	7.764	0	0	0	0	0	0	0.188	7.576
	工业给排水小计	263.892	151.133	0	0	0	268.373	0	12.675	402.35
	员工办公生活	8	0	0	0	0	0	0	0.8	7.2
	合计	271.892	151.133	0	0	0	268.373	0	13.475	409.55
全厂	工业给排水小计	3474.39	2601.752	302.841	33.649	33.649	13922.373	302.841	786.499	5307.693
	生活给排水小计	53.455	0	0	0	0	0	0	5.346	48.109
	合计	3527.845	2601.752	302.841	33.649	33.649	13922.373	302.841	791.845	5355.802

备注：全厂的给排水统计情况不考虑危废（废液）产生量，改扩建的危废（废液）产生量从自来水用量中扣除。

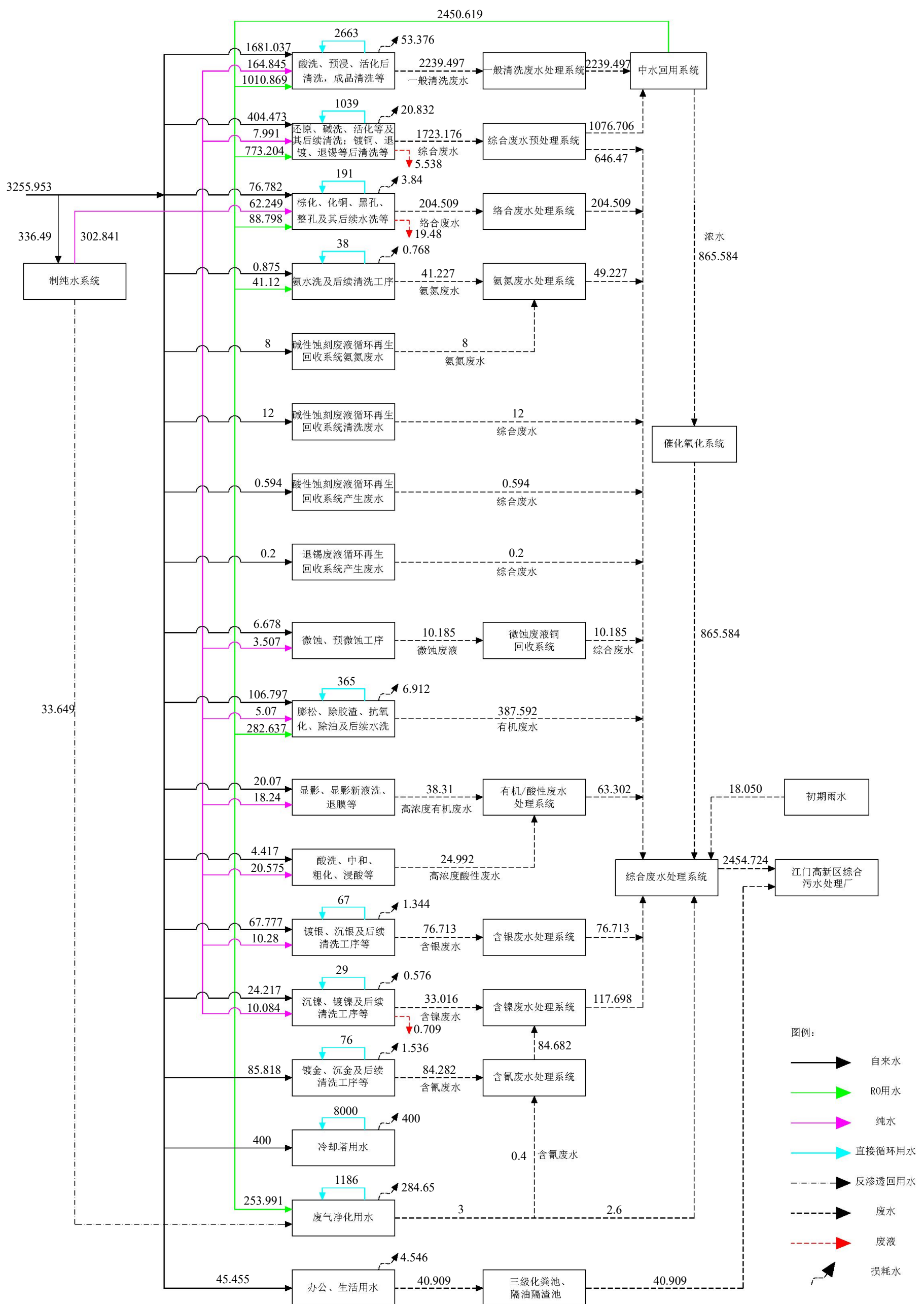


图 2-7 本改扩建项目水平衡图 单位: m³/d

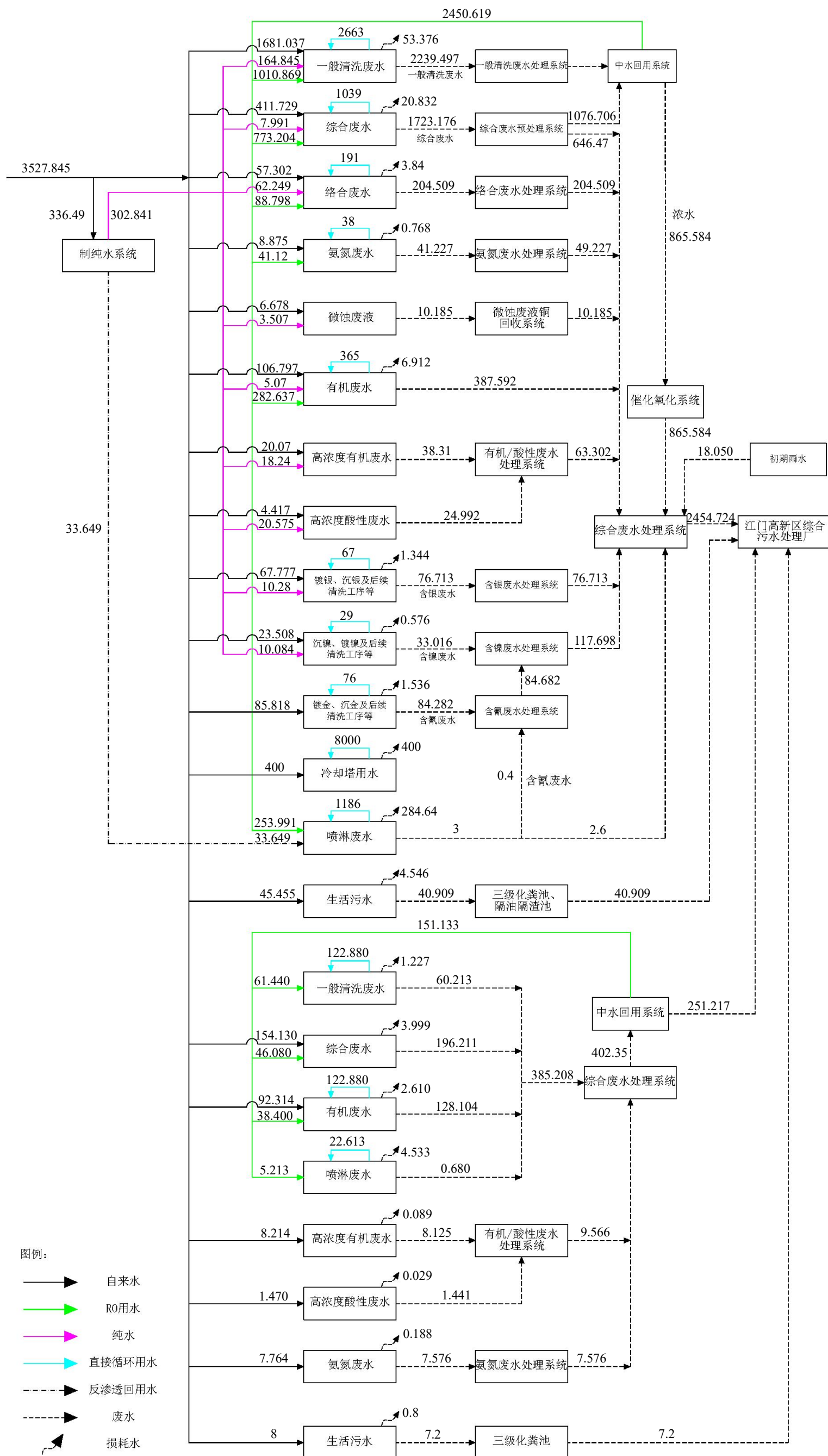


图 2-8 改扩建后全厂水平衡图 单位: m³/d



### 1、工艺流程

本次改扩建项目主要产品类型包括双面硬板、多层刚性板、HDI 板、多层软板和刚挠结合板。线路板生产工艺主要包括内层线路制作(双面板无此工序)、外层线路制作、表面加工成型工序。HDI 板与其它多层板相比，除了在内层线路制作工艺上存在一定的差异外，外层线路制作和后续成型工艺基本相同。

#### (1) 产品介绍：

##### 1) 双面硬板、多层刚性板

刚性板是采用硬质、不可屈挠的绝缘基材制成的印刷电路板，本次改扩建项目生产的刚性板包括双面硬板、多层刚性板。

##### 2) HDI 板（多层板）

HDI 是指 High Density Interconnect（高密度印制电路板），是 PCB 行业在 20 世纪末发展起来的一门较新的技术。传统的 PCB 板的钻孔由于受到钻刀影响，当钻孔孔径达到 0.15mm 时，成本已经非常高，且很难再次改进。而 HDI 板的钻孔不再依赖于传统的机械钻孔，而是利用激光钻孔技术，其钻孔孔径一般为 3-6mil（0.076-0.152mm），线路宽度一般为 3-4mil（0.076-0.10mm），焊盘的尺寸可以大幅度的减小所以单位面积内可以得到更多的线路分布，高密度互连由此而来。根据产品结构的不同，本项目主要生产 HDI 板一阶（镭射钻一次）和二级的产品（镭射钻二次），见图 2-9。

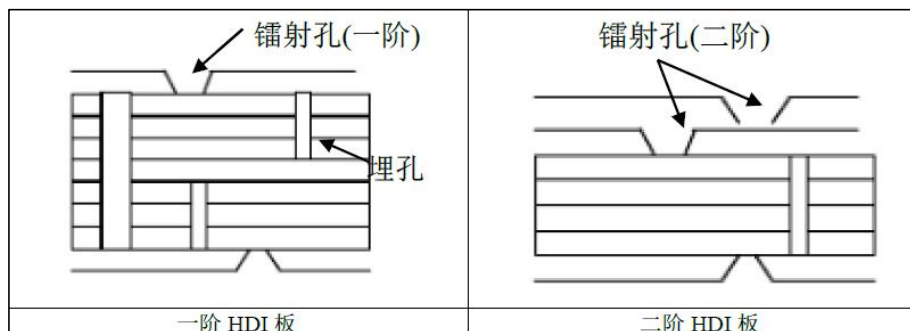


图 2-9 HDI 板镭射钻示意图

##### 3) 多层软板

柔性电路板又称“软板”，是用柔性的绝缘基材制成的印刷电路。柔性电路提供优良的电性能，能满足更小型和更高密度安装的设计需要，也有助于减少组装工序和增强可靠性。可以自由弯曲、卷绕、折叠，可以承受数百万次的动态弯曲而不损坏导线，可依照空间布局要求任意安排，并在三维空间任意移动

和伸缩，从而达到元器件装配和导线连接的一体化；柔性电路板可大大缩小电子产品的体积和重量，适用电子产品向高密度、小型化、高可靠方向发展的需要。

#### 4) 刚挠结合板（多层板）

刚挠结合板就是柔性线路板与刚性线路板经过压合等工序，按相关工艺要求组合在一起，形成的具有 FPC 特性与 PCB 特性的线路板。通常内层为柔性线路板（简称“软板”），外层刚性线路板（简称“硬板”）。扩建工程生产的软硬结合板主要由 1 块双面软板作为芯板、两侧与双面硬板压合而成。软硬结合板中的投影面积比例为硬板 94%、软板 6%。扩建工程软硬结合板结构示意图具体见图 2-10。

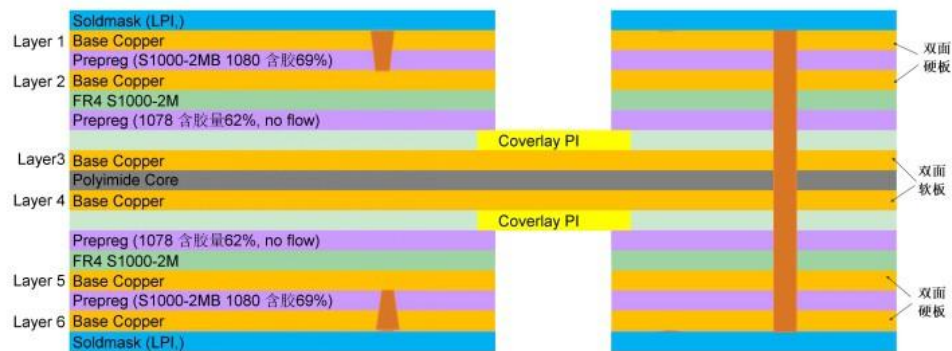


图 2-10 刚挠结合板结构示意图

各产品的生产工艺具体见图 2-11~图 2-14。

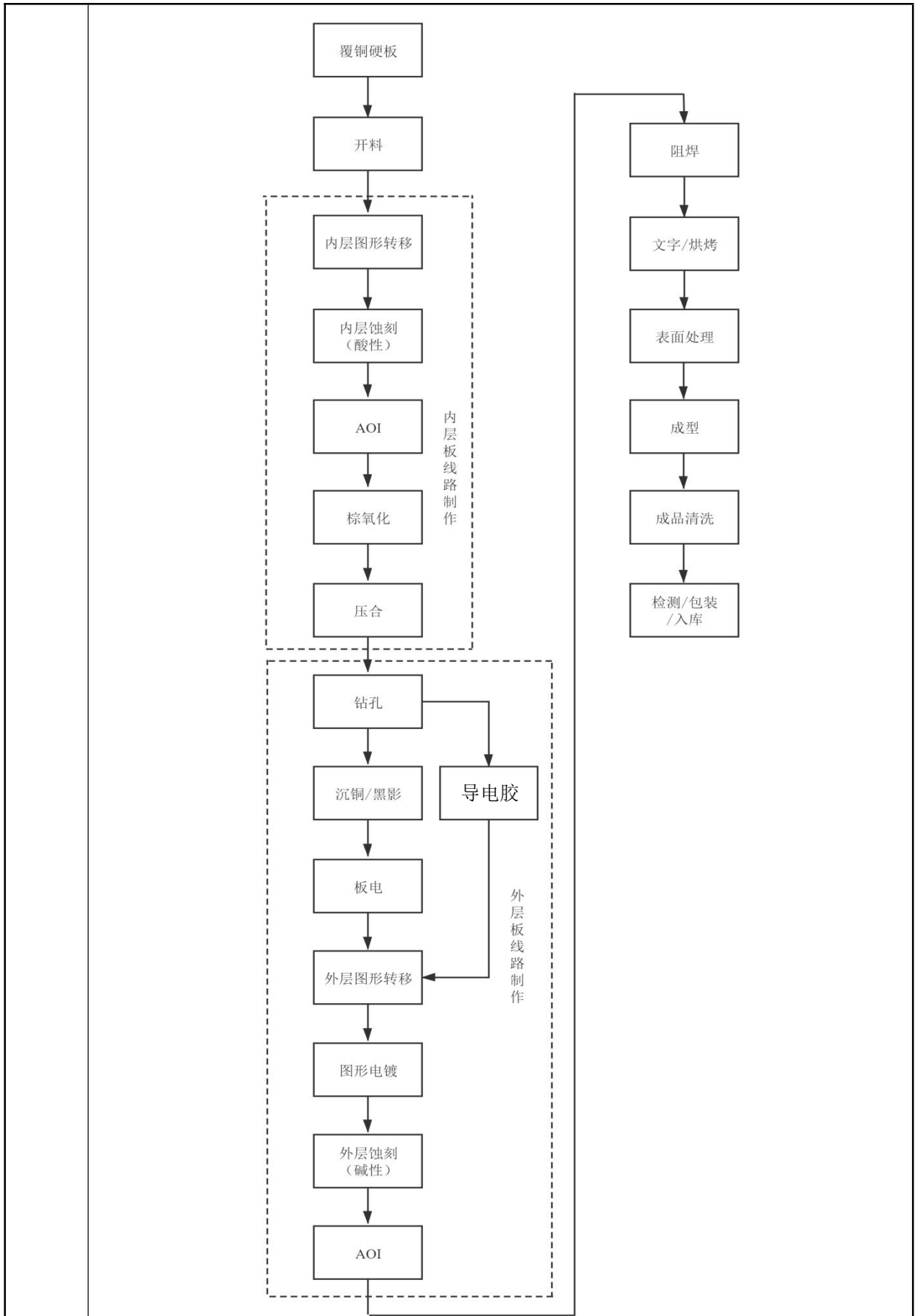


图 2-11 刚性板生产工艺流程图

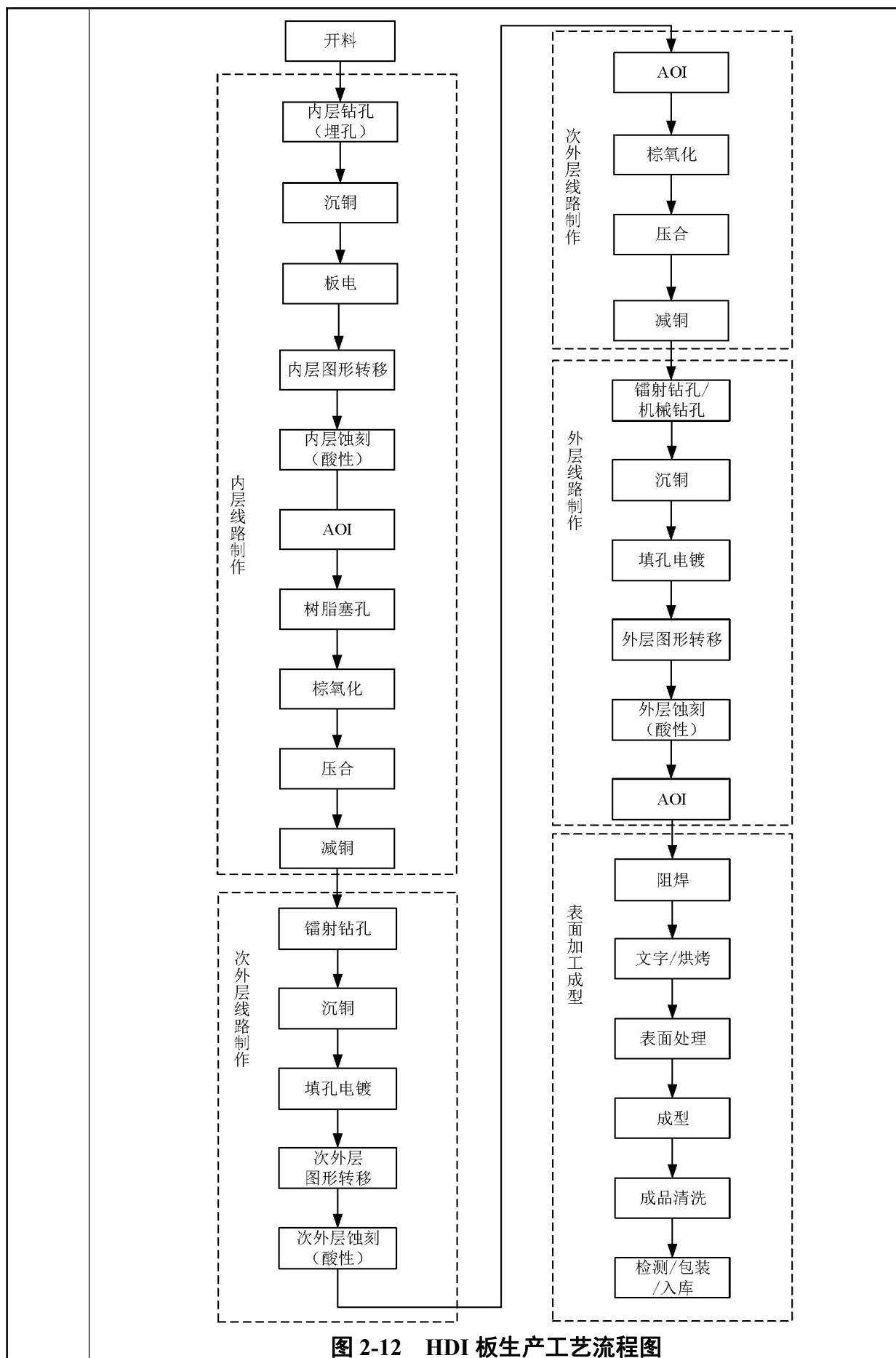


图 2-12 HDI 板生产工艺流程图

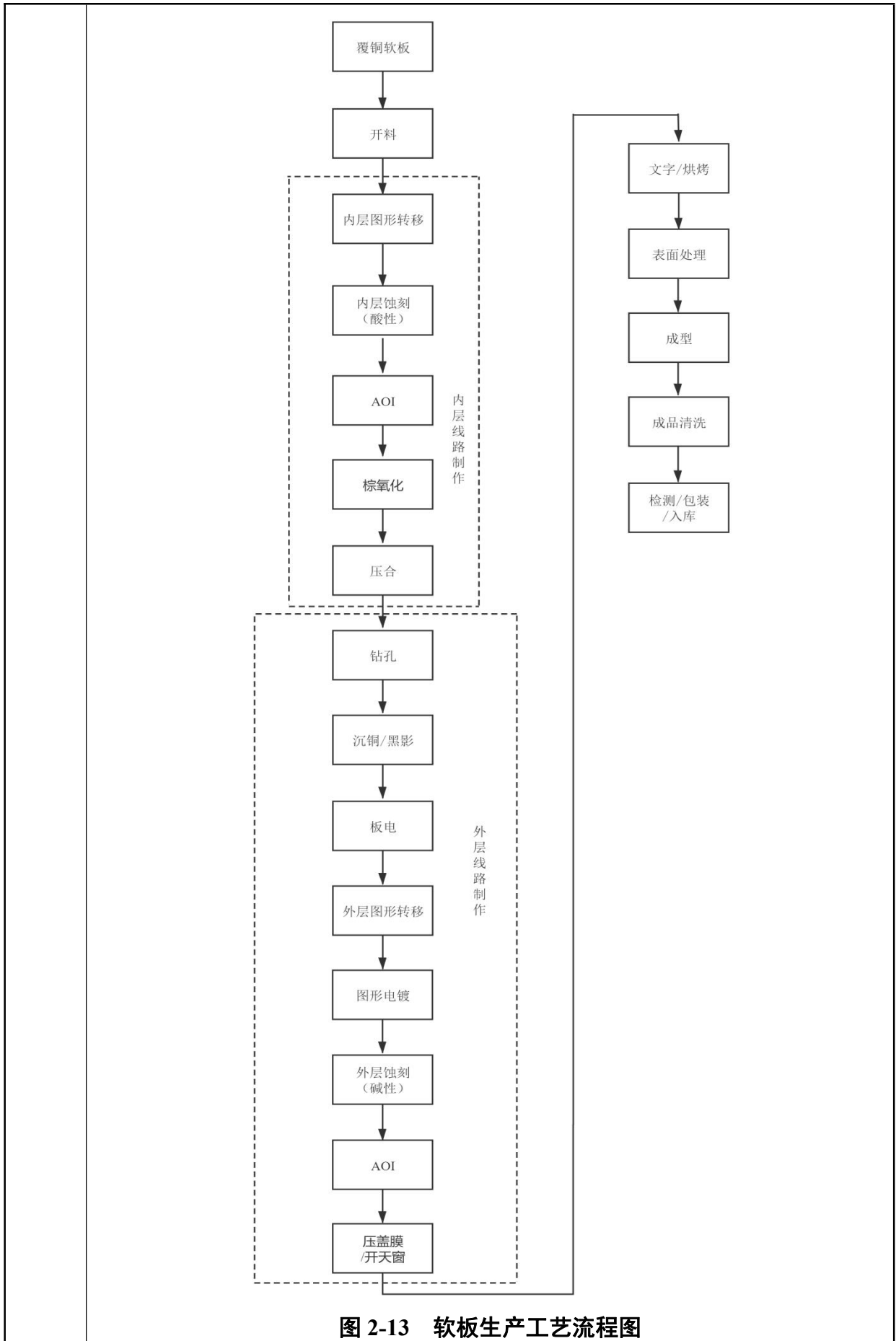


图 2-13 软板生产工艺流程图

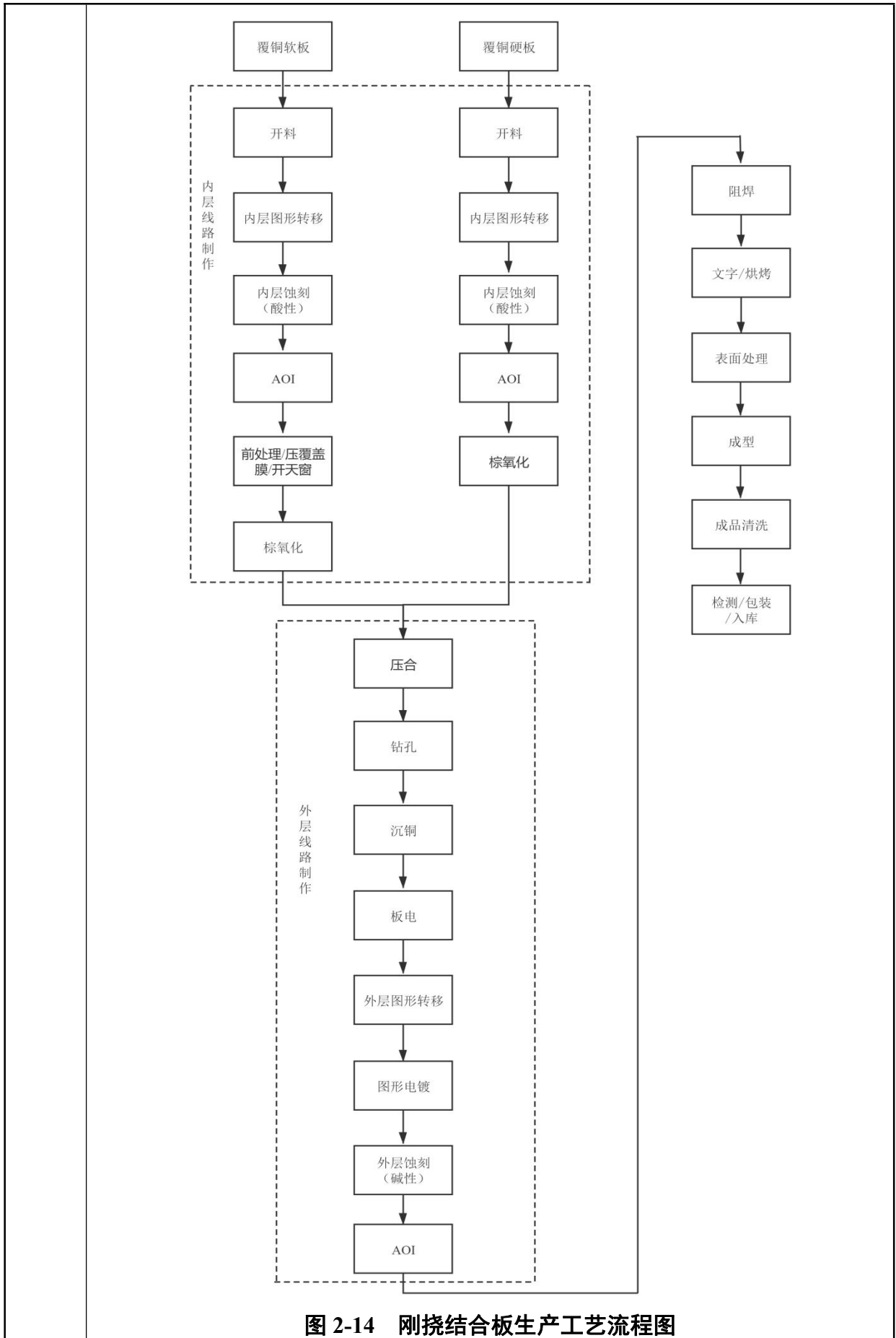


图 2-14 刚挠结合板生产工艺流程图

## (2) 具体制作工段介绍

### 1) 内层板制作

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

HDI 内层板（芯板制造）制作工艺：利用多层电路板制造技术，积层工艺采用积层方式交替制作绝缘层和导电层（压板），层间按照设计采用盲孔、埋孔和导通孔进行互连，它的最大特点是积层厚度薄、互连密度高。内层芯板对 HDI 板起刚性支撑作用，决定了 HDI 板的整体板面平整度，同时还起着和积层间粘合物理作用和电气互联作用。在内层芯板制成后（开料、图形转移、棕氧化/压合/锣边、埋镀），后续进入积层线路制作，即：埋孔塞孔-磨板-图形转移-AOI-棕氧化-排压板-锣边/钻孔-棕化/减铜-镭射钻孔-通孔钻孔-粗磨-沉铜/黑影-板电，该流程增加一次为二阶流程。

### 2) 外层线路制作

双面硬板、多层刚性板、多层软性板、刚挠结合板的外层线路制作工艺包括：钻孔-沉铜（PTH）/黑影-板电-图形转移-图形电镀（碱性蚀刻液）-AOI。为了使内外层电路连通，需对双面硬板、多层刚性板、多层软性板、刚挠结合板进行钻孔、镀通孔（PTH、板电）工序，在孔隙处及全板表面形成一层铜膜，接着进入图形转移（含蚀刻）工序，形成外层线路。

本改扩建项目 HDI 板外层线路制作工艺与多层线路板外层基本相同，区别在于沉铜后部分线路板增加了树脂塞孔工序，后续在进行板电工艺。

线路板外层线路制作工艺有正片和负片工艺，负片与多层板内层线路制作基本相同，即包括前处理/贴干膜/曝光/显影/酸性蚀刻/去膜等工艺，曝光显影裸露出来的为非线路铜部分；正片工艺在图形转移后增加了图形电镀-碱性蚀刻。本改扩建项目 HDI 板外层线路制作工艺均采用负片工艺，其余线路板外层线路

制作工艺均采用正片工艺。

### 3) 后续成型

经上述通孔、图形转移、电镀等工序后，线路板上所需的电路已基本完成。接着在整个印制板上贴阻焊膜或涂一层阻焊油墨，防止焊接时产生桥接现象，提高焊接质量；同时，提供长时间的电气环境和抗化学保护。接着再进行曝光、显影，利用感光成像原理将焊盘裸露出来；再通过丝印字符对印制板进行文字标识，便于给后续的印制板安装、维修等提供信息；之后再根据产品需要对焊盘处进行表面处理（沉镍金、OSP、喷锡、沉银、沉锡、电镍金等）；最后，根据客户需要铣切成不同大小（锣边成型工序），再经电检后包装入库。

### (3) 各具体工序简介及产污环节分析

#### 1) 开料

整张覆铜板按设计要求裁切成合适的尺寸，将基本边角研磨成光滑边沿。主要污染源为裁板和磨边过程中产生的粉尘、废边角料，工艺流程见图 2-15。

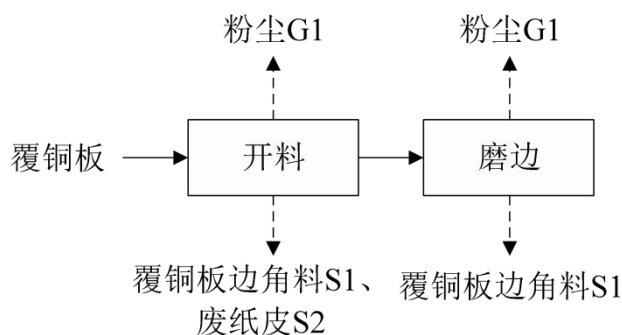


图 2-15 开料工艺流程和产污环节图

#### 2) 内层图形转移

主要是为了在线路板铜面形成电路图形。本改扩建工程线路板内层线路制作采用负片工艺，图形转移工序的工艺流程由化学前处理、涂布（或压干膜）、曝光、显影、酸性蚀刻、去膜等组成，具体工艺流程见图 2-16。

①化学前处理：包括磨板、除油、微蚀、酸洗等工序，以硫酸为主剂，除去板面上油脂。

#### ②压干膜或涂布油墨：

除了部分刚性板采用湿膜工艺外，其余产品采用压干膜工艺。压干膜采用的干膜是由聚酯薄膜、光致抗蚀剂薄膜和聚乙烯保护膜三部分组成。聚酯薄膜是支撑感光胶层的载体，使之涂布成膜。聚乙烯保护膜是覆盖在感光胶层上的



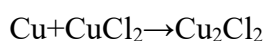
保护膜，防止灰尘等污物粘污干膜。贴膜是以适当的温度及压力将干膜紧密贴覆在铜面上。

涂布油墨是利用涂布机将抗蚀性感光油墨滚涂在覆铜箔基板上，并烘烤使其干燥。

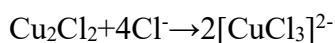
③曝光：将线路图案底片置于感光干膜/油墨上，利用感光干膜/油墨在紫外光照时形成集合反应，在紫外光照射下曝光显影，使线路图案下的油墨感光硬化，将设计的图形转移到线路板上。

④D.E.S（显影/蚀刻/去膜）：本项目内层蚀刻采用酸性蚀刻工艺，即：压干膜或涂布后，经显像液（ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ）将线路以外未感光硬化的油墨或干膜去除，然后以酸性蚀刻液将铜箔上未覆盖抗蚀性油墨的铜面全部溶蚀掉，仅剩被硬化的油墨或干膜保护的线路铜，酸洗后进行脱膜（ $\text{NaOH}$ ），溶解线路铜上硬化的油墨或干膜，使线路铜裸露出来，并进行多级加压水洗后烘干。

酸性蚀刻的化学反应式：



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

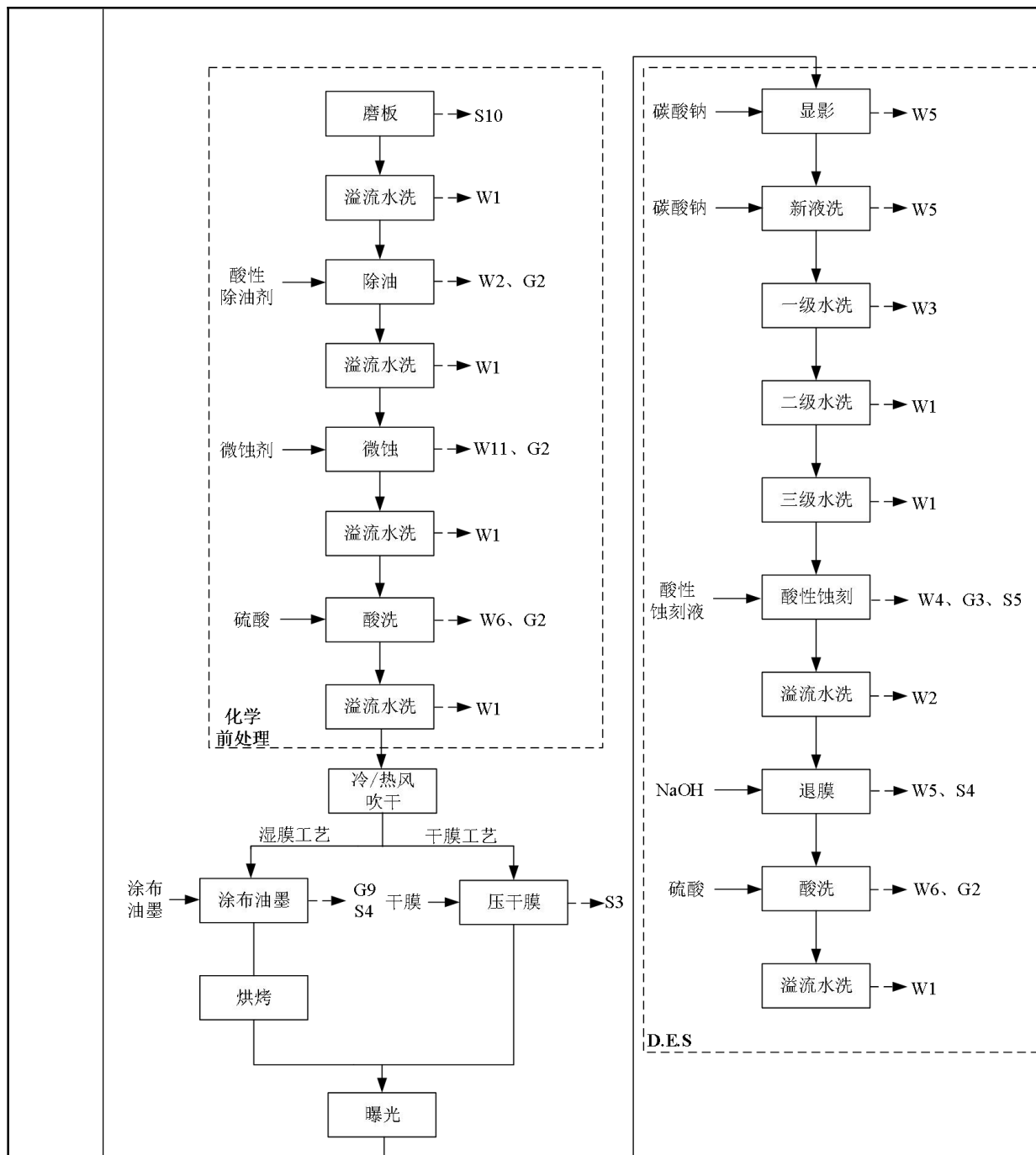


溶液中的  $\text{Cu}^+$  随着线路板不断被蚀刻而增多，蚀刻液的蚀刻能力随之下降，或失去蚀刻能力，此时会更换槽液，再重新调配（采用氯酸钠、盐酸按照一定比例进行混合调配）投入使用。

去膜：利用干膜或油墨溶于强碱的特性，用 5% $\text{NaOH}$  溶液将基板上的干膜或油墨去掉，从而完成线路制作。

### 3) AOI（自动光学检测）

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



W1: 一般清洗废水    W2: 综合废水    W3: 有机废水    W4: 络合废水    W5: 高浓度有机废水  
W6: 高浓度酸性废水    W11: 微蚀废液    G1: 粉尘    G2: 硫酸雾    G3: 氯化氢  
G9: 有机废气    S3: 废塑料膜    S4: 废油墨渣    S5: 酸性蚀刻废液    S10: 铜粉

图 2-16 图形转移工艺流程图（内层线路）

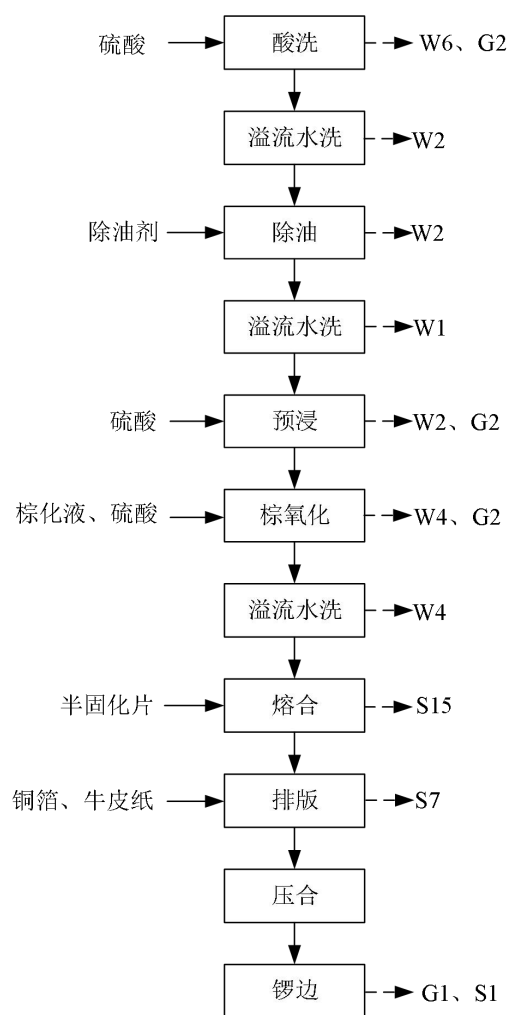
#### 4) 棕氧化/压合

棕氧化是用来提高铜面的粗糙度，加强半固化片（PP 片）和铜面的结合力，在棕化铜表面的时候还在铜表面形成了一层隔膜，它能有效的阻止半固化片（PP 片）和铜面在高温下反应生成水从而引起以后产生爆板情况。本项目棕化

采用水平棕氧化线，由酸洗、除油、预浸以及棕氧化等工序组成。

压合是按照线路板的层数需要，将多片棕氧化后的内层板与半固化片间隔叠合起来，并在外侧的半固化片铺上铜箔作外层。半固化片是由玻璃纤维布和环氧树脂制成，当温度为 100°C 时可溶化，具有粘性和绝缘性，经热压、冷压合处理后使内层板、铜箔粘合起来。热压温度为 200-220°C（热媒为导热油）、压力 2.45Mpa、持续 2 小时。压合后，按产品外形锣出所需形状尺寸。

棕氧化/压合工艺流程见图 2-17。



W1: 一般清洗废水      W2: 综合废水      W4: 络合废水      W6: 高浓度酸性废水      G1: 粉尘  
G2: 硫酸雾              S1: 覆铜板边角料      S7: 废铜箔              S15: 废半固化片

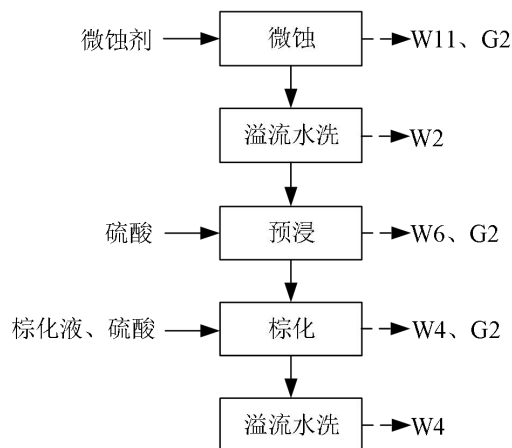
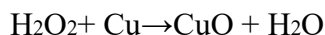
图 2-17 棕氧化/压合工艺流程图

### 5) 减铜

本改扩建项目的减铜工序是采用微蚀减铜，该工序主要在 HDI 板的激光钻孔前使用，减铜的目的是减薄铜箔的厚度，便于激光钻孔可钻透铜箔。为了达

到理想的效果，微蚀深度，通常控制在 1~2.5 微米左右。用硫酸腐蚀线路板、粗化铜表面，以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷，使在后续活化过程中与触媒有较佳密着性。

减铜反应方程式：

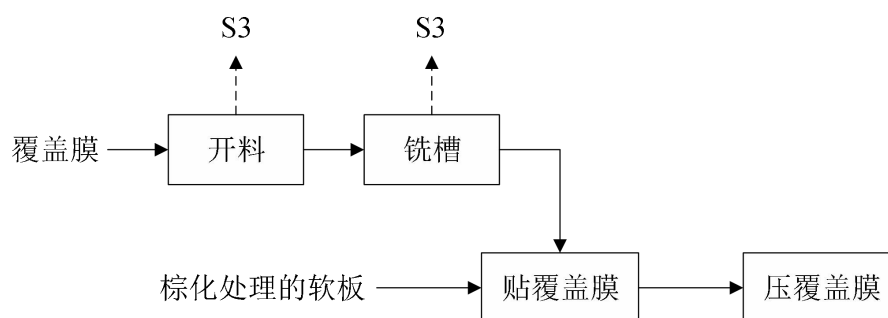


W2: 综合废水      W4: 络合废水      W6: 高浓度酸性废水      W11: 微蚀废液      G2: 硫酸雾

图 2-18 减铜工序工艺流程图

### 6) 压覆盖膜

该工序主要用于软板，覆盖膜开料后，通过铣槽将软板与硬板压合部位的干膜去掉，然后将其压覆盖在双面软板表面，起到保护软板铜面作用。



S3: 废塑料膜

图 2-19 压覆盖膜工序工艺流程图

### 7) 钻孔

根据不同产品的规格，在线路板上钻出各类孔。具体工程包括：

钻靶：利用 X-Ray 打靶机找到内层板的靶标，钻出定位孔。

机械钻孔：用铝板、纸底板将多层芯板固定，然后利用钻机在线路板上钻出各种非导通或导通孔。

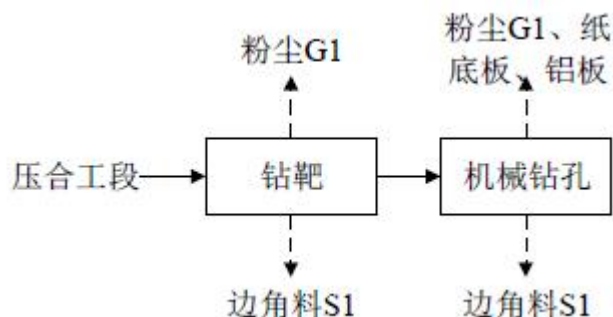


图 2-20 钻孔工序工艺流程图

### 8) 导电胶

导电胶为高分子导电胶直接电镀工艺的简称，简称为 DMS-E，是在线路板孔内树脂及玻纤上形成一层  $0.1\mu\text{m}$  厚的不溶性高分子聚合物导电层，从而实现线路板上孔的导通，不需要全板电镀铜层加厚就可直接进行图形电镀，从而取代传统的沉铜流程。

导电胶工艺包括整孔、氧化、催化等过程，生产工艺流程见图 2-21。

整孔：由两种整孔剂以及固体碳酸钠混合调配成的弱碱性（pH 值为 10.5）溶液，在非金属材料表面沉积一层薄膜，同时促进氧化流程中  $\text{MnO}_2$  的沉积。

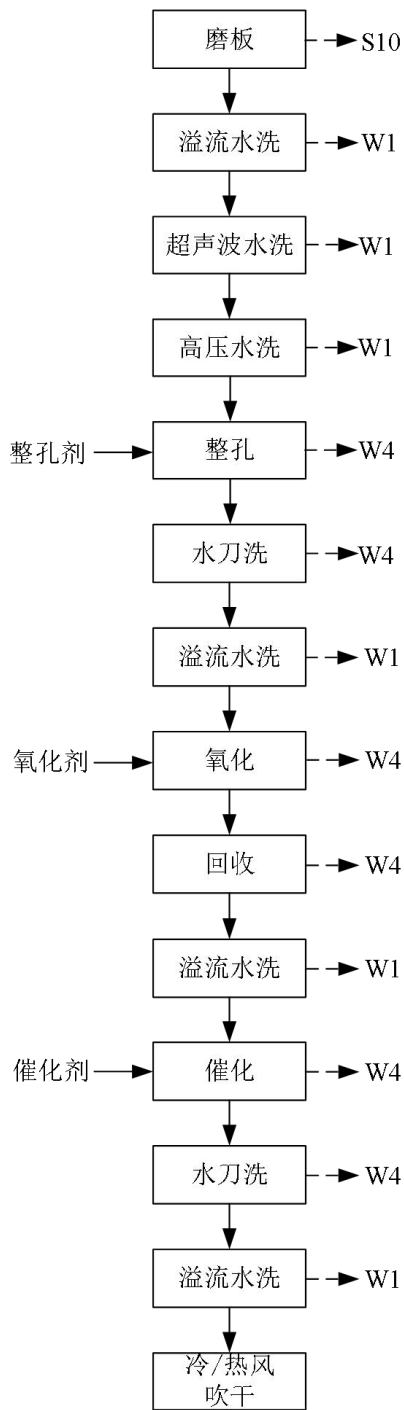
氧化：在含高锰酸钠溶液中（pH 值在 5~7 范围内），选择性地在孔内非金属材料表面覆盖一层  $\text{MnO}_2$ 。

催化：在一种有机单体化合物、乳化剂和有机多元酸的混合水溶液中。单体在酸性条件下通过与  $\text{MnO}_2$  薄膜反应，选择性地在树脂和玻璃纤维上聚合为导电薄膜层，作为后序电镀的导电层。

### 9) 沉铜/黑影

#### ①沉铜

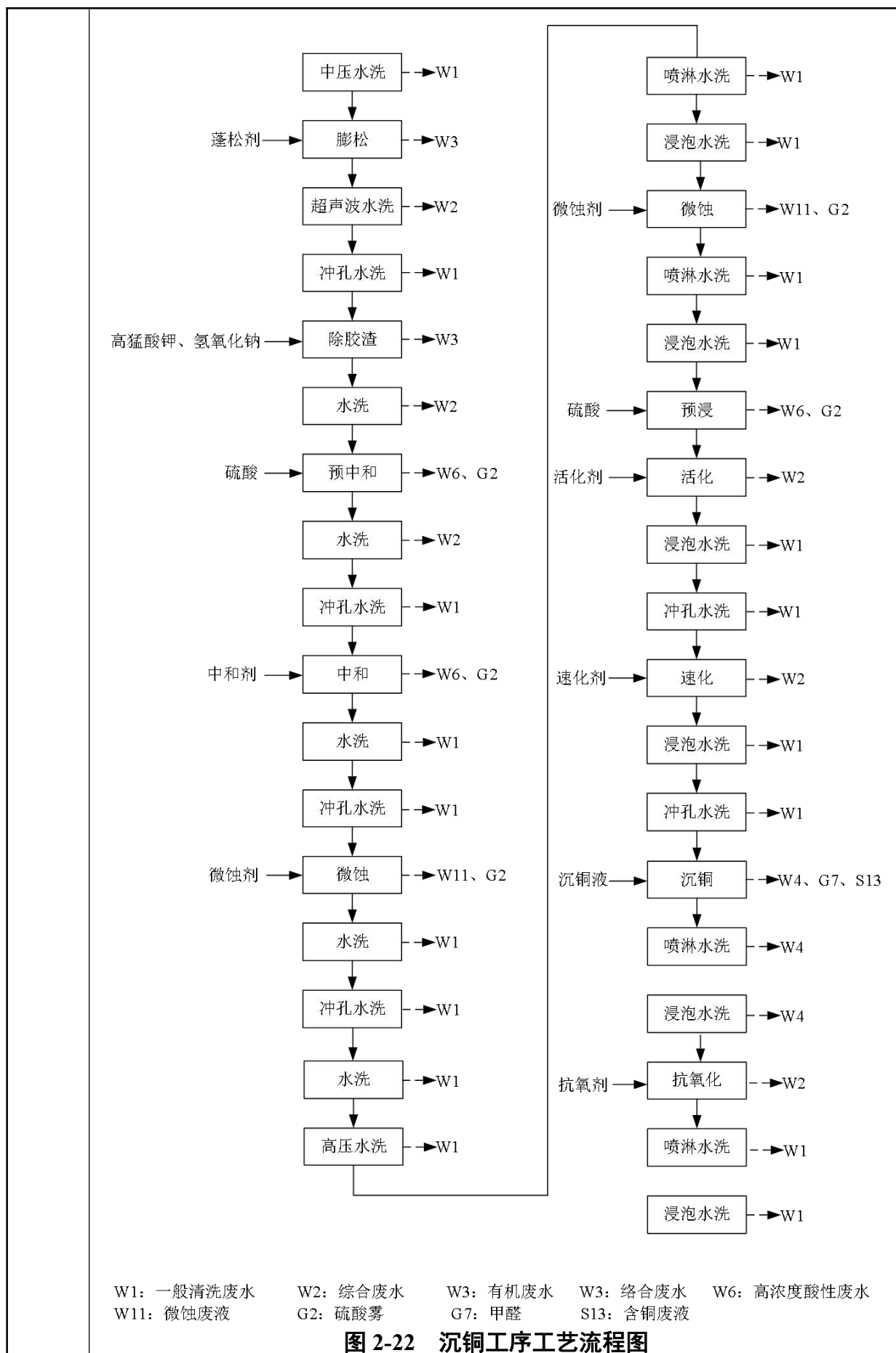
沉铜即为 PTH 工序，使经钻孔后的非导体（除胶渣后通孔内有的地方是半固化片（绝缘层））通孔壁上沉积一层密实牢固并具导电性的金属铜层，作为电镀铜加厚的底材。因化学铜的厚度仅约  $0.5\sim 1.2\mu\text{m}$ ，需要在化学铜流程后利用电镀铜（药液主要成分为  $\text{CuSO}_4$ ）把孔壁铜增厚以满足客户需求。



W1: 一般清洗废水 W4: 络合废水 S10: 铜粉

**图 2-21 导电胶工序工艺流程图**

沉铜生产过程分为前处理、除胶渣、中和、微蚀、预浸、活化、速化和沉铜等几个工序，沉铜后进入电镀铜加厚（全板电镀）工艺。沉铜工艺流程及产污节点见图 2-22。



a.前处理：通过冲孔水洗去除残留在板上和通孔中的碎屑、油污。

b.除胶渣

钻孔过程中温度较高，产生的高温会使孔壁周围的基材和半固化片熔融、氧化而产生胶渣，胶渣流淌在迭层中的导电层表面。为不影响后续沉铜工序的进行，需对钻孔后线路板进行除胶渣处理，使孔壁粗化便于沉铜。扩建工程采用碱性高锰酸钾法，通过胶渣可溶于高锰酸钾溶液原理去除胶渣，除胶渣包括膨松、除胶渣、预中和、中和四个步骤。其反应为：



c.微蚀

微蚀工艺同前处理微蚀。该工序微蚀的目的是使铜箔基板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷和铜面残留的氧化物，为后续的化学沉铜提供一个微粗糙的活性铜表面。为了达到理想的效果，微蚀深度，通常控制在1~2.5 $\mu\text{m}$ 。

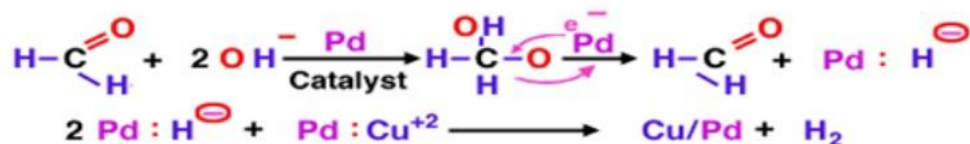
d.预浸

为防止微蚀水洗后线路板夹带的水进入到随后的活化液中，防止贵重的活化液的浓度和pH值发生变化，通常在活化槽前先将生产板件浸入预浸液处理，预浸后生产板件直接进入活化槽中。因为大部分活化液是氯基的，所以该工序预浸液也是氯基，这样对活化槽不会造成污染。

e.活化

活化的作用是在绝缘基体上吸附一层具有催化活动的金属钯颗粒，使经过活化的基体表具有催化还原金属铜的能力，从而使化学沉铜反应在整个催化处理过的基体表面顺利进行。活化的胶体钯微粒主要是通过粒子的布朗运动和异性电荷的相互吸附作用分别吸附在微蚀后产生的活性铜面上和经清洗调整处理后的孔壁的非导电基材上，活化槽是化学沉铜生产线上最贵重的一个槽。本项目活化过程是利用氯离子团（负电）和孔壁界面活性剂（正电）形成范德华力键，使绝缘的基材表面吸附上一层活性金属钯粒子，铜离子首先在这些活性的金属钯粒子上被还原，而这些被还原的金属铜晶核本身又成为铜离子的催化层，使铜的还原反应继续在这些新的铜晶核表面上进行，其过程如下所示：





将线路板浸于胶体钯的酸性溶液( $\text{Cl}^- > 3.2\text{N}$ ,  $\text{Pd}^{2+} 600 \sim 1200\text{ppm}$ )中, 此处的胶体钯溶液主要成分为  $\text{SnCl}_2$ 、 $\text{PdCl}_2$ , 在活化溶液内  $\text{Pd-Sn}$  呈胶体。使触媒(钯)被还原沉积于基板通孔及表面上, 并溶解去除过量的胶体状锡, 使钯完全地裸露出来, 作为化学铜沉积的底材。

操作温度在  $28 \pm 2^\circ\text{C}$ , 为了保证活化液污染的最小化, 操作时间为  $5' \sim 6'$ , 当槽中  $\text{Cu}^{2+}$  达  $1500\text{ppm}$  以上时更换槽液, 避免工件提出槽液后再重新浸入槽液。工件进行活化后经水洗进入速化工序。

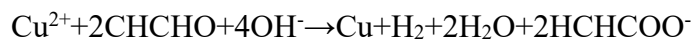
#### f. 速化

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

$\text{Pd}$  胶体吸附后必须去处  $\text{Sn}$ , 使  $\text{Pd}^{2+}$  暴露, 才能在化学沉铜过程中产生催化作用形成化学铜层。经过活化处理后, 内层与铜的表面吸附的  $\text{Pd-Sn}$  胶体, 经加速剂处理后内壁与铜环表面钯呈金属状态。一般情况下, 当加速液中的铜含量达到  $800\text{ppm}$  则需要及时更换, 约一周更换槽液一次。操作温度在  $28 \pm 2^\circ\text{C}$ , 操作时间为  $3' \sim 4'$ 。

#### g. 化学沉铜

化学镀铜是一种催化氧化还原反应, 因为化学镀铜层的机械性能较差, 在经受冲击时易产生断裂, 所以化学镀铜只是作为后续电镀铜的前处理工序。其基本原理为化学氧化还原反应, 即: 铜离子在催化表面上被还原剂还原沉积成金属膜, 发生的化学反应如下:

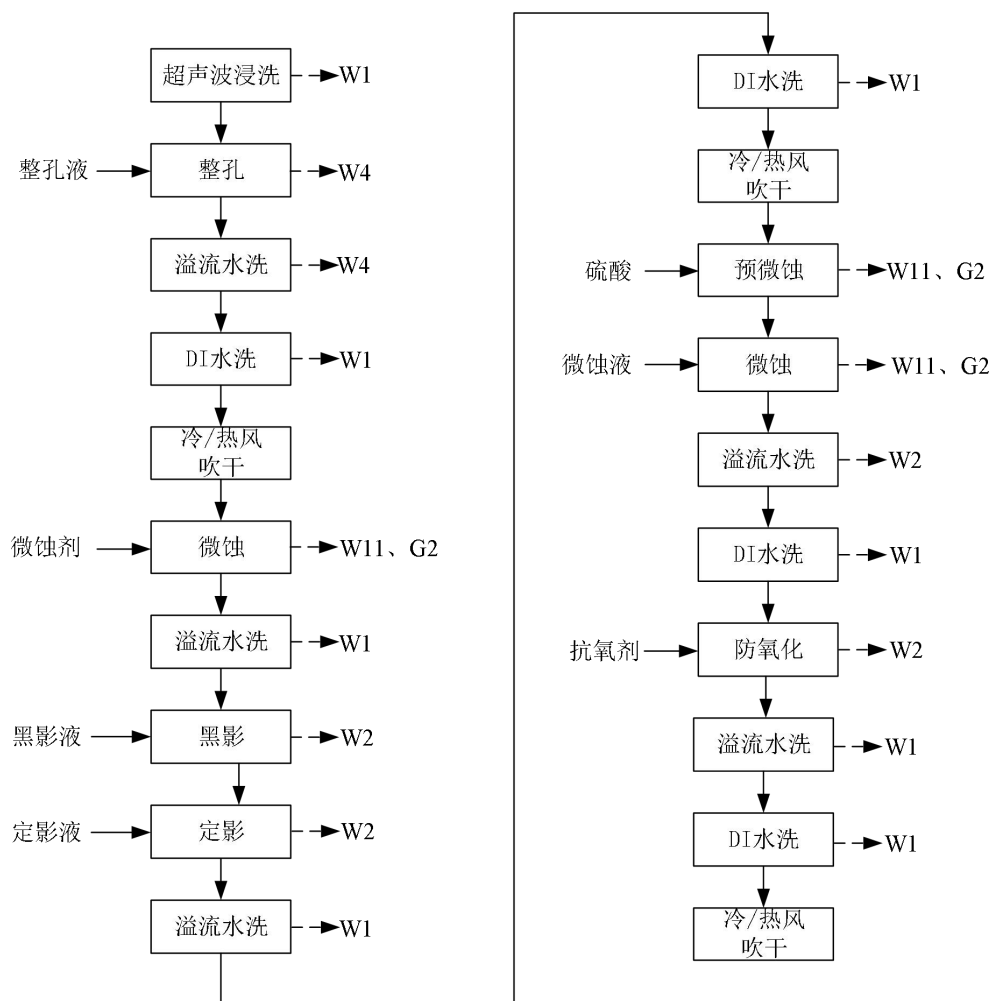


#### ② 黑影

将精细的石墨浸涂在孔壁上形成导电层, 然后直接进行全板电镀。

它的关键技术就是黑影剂成分的构成, 首先将精细的石墨均匀地分散在介质内(即去离子水中), 利用溶液内的表面活性剂使溶液中的石墨悬浮液保持稳定, 并且还具有良好的润湿性能, 使石墨充分被吸附在非导体的孔壁表面上,

形成均匀细致的、结合牢固的导电层。黑影剂主要由精细的石墨、液体分散介质（即去离子水）和表面活性剂等组成。黑影工艺流程及产污节点见图 2-23。



W1: 一般清洗废水      W2: 综合废水      W4: 络合废水      W11: 微蚀废液      G2: 硫酸雾

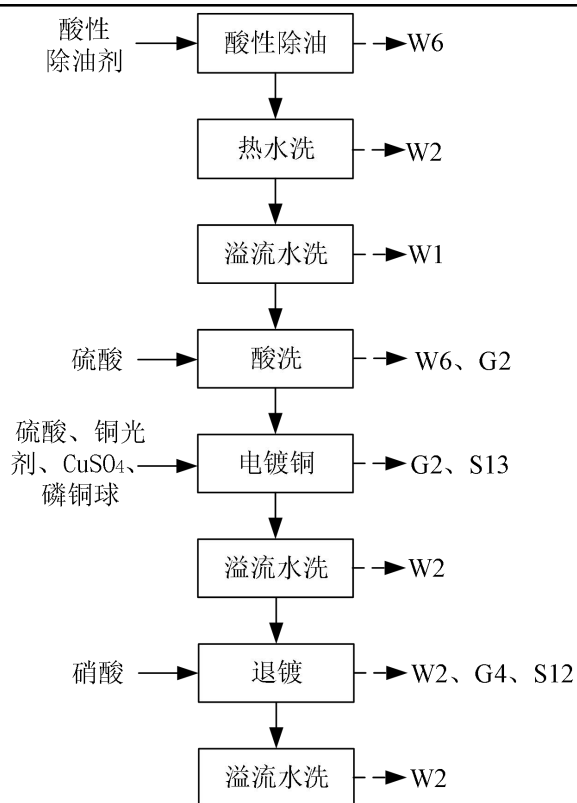
图 2-23 黑影工序工艺流程图

#### 10) 树脂塞孔

本项目的塞孔工序采用树脂塞孔方式，树脂塞孔的目的是避免后续蚀刻液残留在孔内。HDI 板塞孔通过丝印机用导电树脂进行塞孔，生产过程会产生少量有机废气。

#### 11) 全板镀铜（VCP 板电/填孔 VCP）

全板镀铜以铜球作阳极， $\text{CuSO}_4$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  作电解液，在钻孔及整个半成品表面形成一层薄的铜膜，不仅使通孔内的铜层加厚，同时也可使热压在外表面的铜箔加厚，为后续的电镀提供基底。

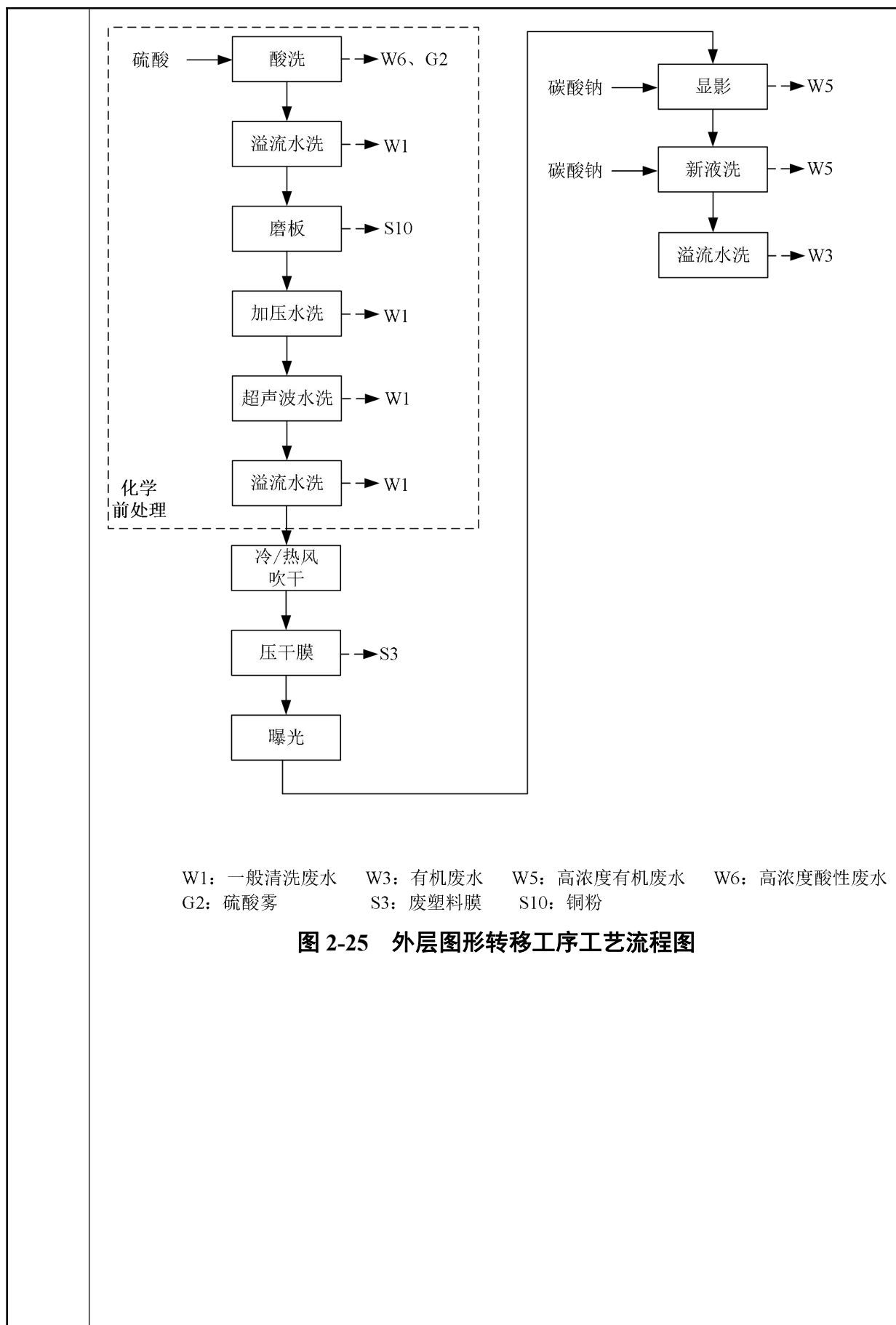


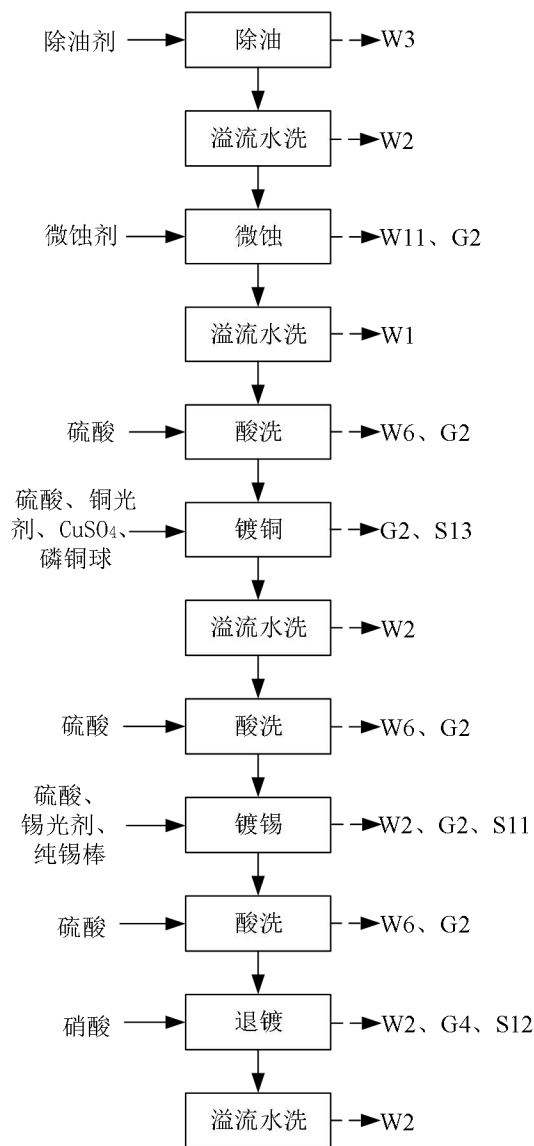
W1: 一般清洗废水    W2: 综合废水    W6: 高浓度酸性废水    G2: 硫酸雾  
 G4: 氮氧化物    S12: 退镀废液    S13: 含铜废液

**图 2-24 VCP 板电/填孔 VCP 工序工艺流程图**

12) 外层图形转移

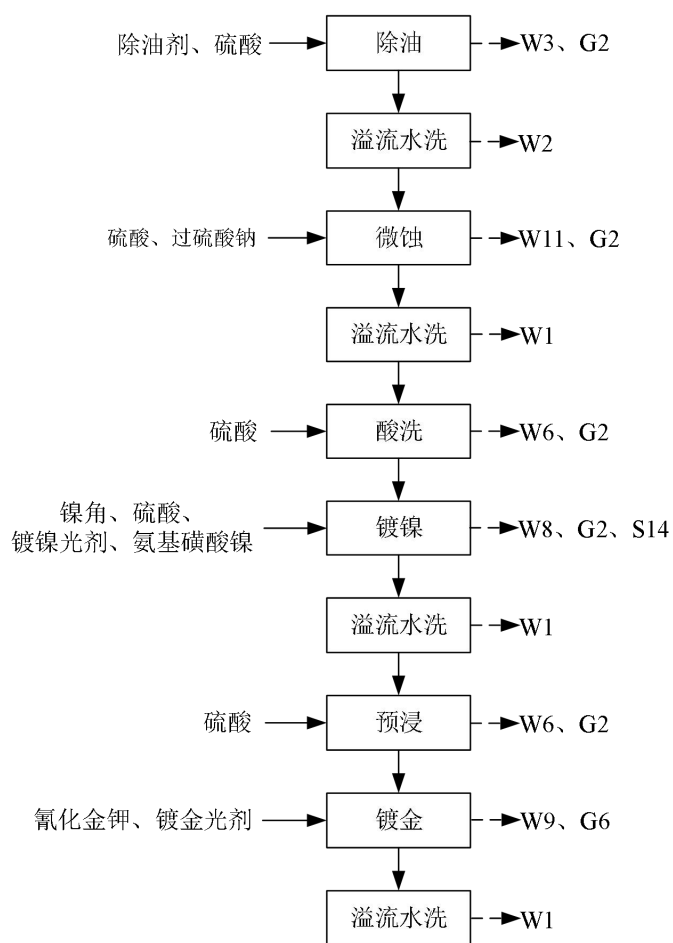
线路板外层线路制作工艺分为正片工艺、负片工艺，其中负片工艺与多层板内层线路制作相同，即包括前处理/曝光/显影/酸性蚀刻/去膜等工艺，曝光显影裸露出来的为非线路铜部分。而正片工艺又称为图形电镀工艺，主要包括前处理/曝光/显影/镀锡/去膜/碱性蚀刻/退锡等工艺，与负片工艺曝光显影的区别为曝光显影裸露出来的为线路铜部分，曝光显影后在线路铜上进行图形电镀（本项目的图形电镀线分别为：电镀铜锡线、电镀镍金线、电镀银线）后再去膜，进行碱性蚀刻去除非线路部分的铜箔，完成线路制作。本改扩建项目外层线路制作（除 HDI 板）采用正片工艺，外层图形转移工序工艺流程见图 2-25，图形电镀工序工艺流程见图 2-26~图 2-28，碱性蚀刻工序工艺流程见图 2-29。





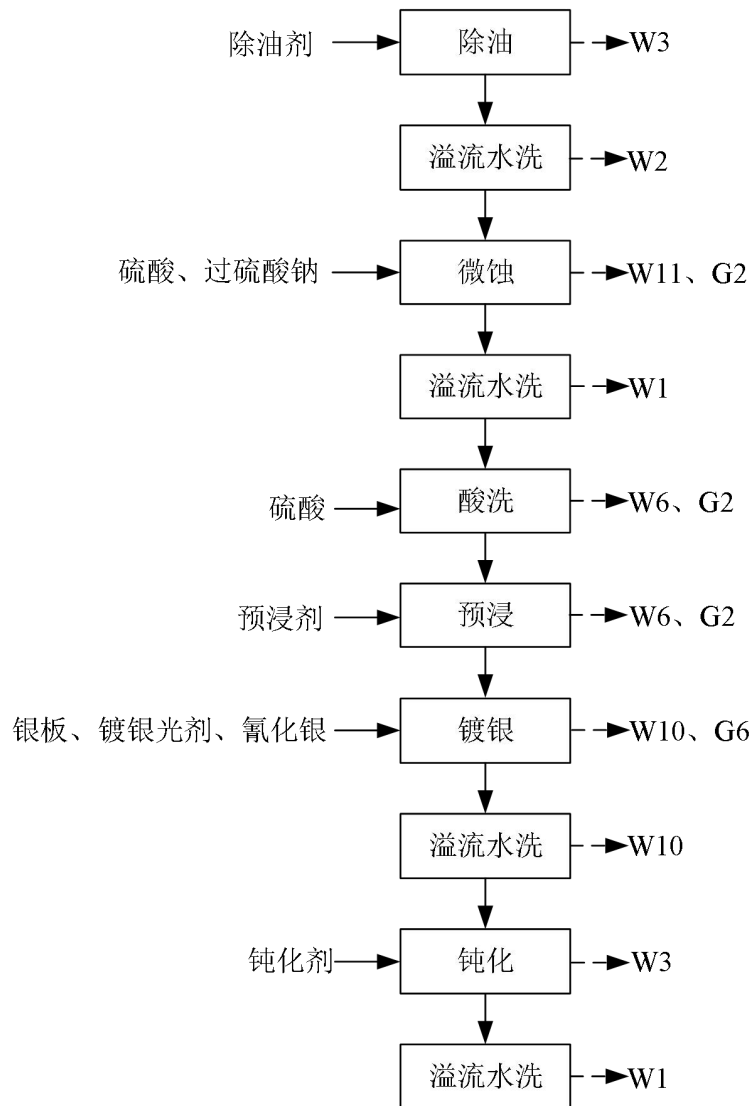
W1: 一般清洗废水    W2: 综合废水    W3: 有机废水    W6: 高浓度酸性废水    W11: 微蚀废液  
 G2: 硫酸雾    G4: 氮氧化物    S11: 含锡废液    S12: 退镀废液    S13: 含铜废液

图 2-26 电镀铜锡线工艺流程图



W1: 一般清洗废水    W2: 综合废水    W3: 有机废水    W6: 高浓度酸性废水    W8: 含镍废水  
W9: 含氰废水    W11: 微蚀废液    G2: 硫酸雾    G6: 氰化氢    S14: 含镍废液

图 2-27 电镀镍金线工艺流程图

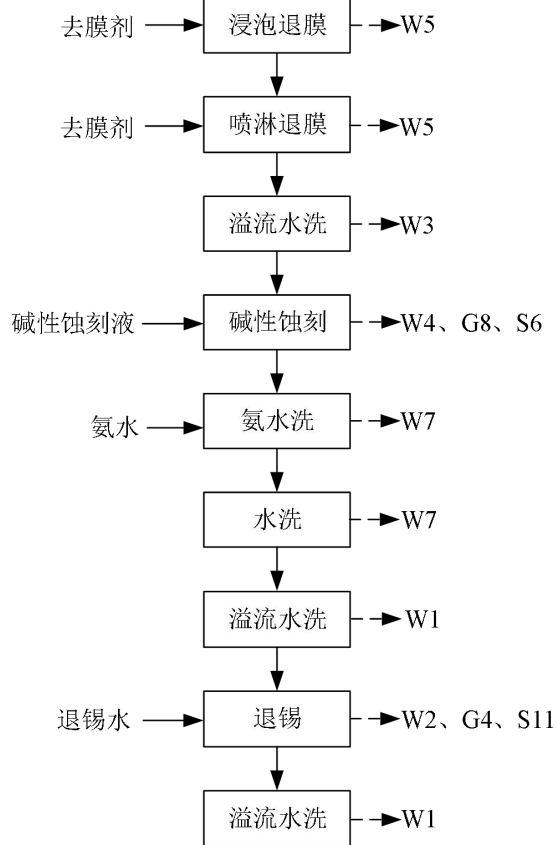


W1: 一般清洗废水    W2: 综合废水    W3: 有机废水    W6: 高浓度酸性废水  
W10: 含银废水    W11: 微蚀废液    G2: 硫酸雾    G6: 氰化氢

图 2-28 电镀银线工艺流程图

### 13) HDI 板 LDD 镭射钻孔

为 HDI 盲孔工序，因为 HDI 对盲孔的孔径要求较小，一般的机械钻孔不能满足精度要求（孔径达到 0.15mm），为此，激光钻孔广泛应用于 HDI 盲孔制作。激光镭射钻孔主要是利用 CO<sub>2</sub> 红外线灼烧原理，即高温下将铜和树脂融化，温度可达到上千度。



W1: 一般清洗废水    W2: 综合废水    W3: 有机废水    W4: 络合废水    W5: 高浓度有机废水  
 W7: 氨氮废水    G4: 氮氧化物    G8: 氨气    S6: 碱性蚀刻废液    S11: 含锡废液

**图 2-29 碱性蚀刻工序工艺流程图**

#### 14) 阻焊

阻焊的目的是在线路板表面不需焊接的部分导体上披覆永久性的树脂皮膜（称之为防焊膜）或刷上一层阻焊油墨，使在下游组装焊接时，其表面处理或焊接只局限在指定区域，在后续表面处理或焊接与清洗制程中保护板面不受污染，以及保护线路避免氧化和焊接短路。

由于柔性板在使用过程中有挠曲要求，一般常用的阻焊油墨易脆裂，无可挠性，不能满足要求。

##### ①前处理

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

##### ②贴膜/压合

将已贴合的防焊膜与铜箔经过高温高压紧密附合，压合机为高温高压设备，将贴有 CVL 的铜箔放在压合机工作台上，利用其高温高压将 CVL 中的胶质融



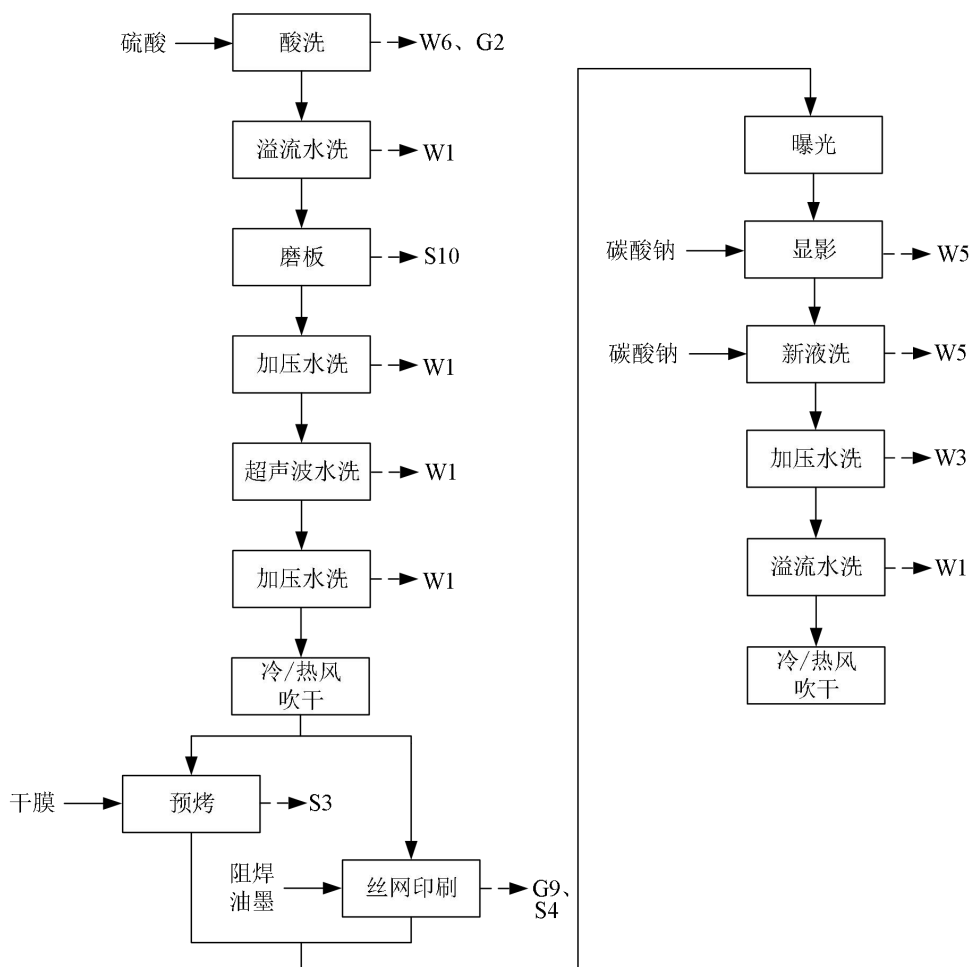
化，使两者都紧密附合再经过烤箱将 CVL 熟化，即融化胶质，铜箔解除内部应力，防止变形。

### ③阻焊

刚性板、软硬结合板以及 HDI 板采用阻焊油墨防焊，防焊油墨的主要成分为树脂、石油芳香烃等。

### ④曝光/显影

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



W1：一般清洗废水    W3：有机废水    W5：高浓度有机废水    W6：高浓度酸性废水    G2：硫酸雾  
G9：有机废气    S3：废塑料膜    S4：废油墨渣    S10：铜粉

图 2-30 阻焊工艺流程及产污环节图

### 15) 丝印字符

在阻焊层上另外有一层丝网印刷面，将客户所需的文字、商标或零件符号，以丝网印刷的方式印在板面上。丝网印刷是指在已有图案的网布上用刮刀刮挤

压出油墨将要转移的图案，转移到板面上，通常丝网由尼龙、聚酯、丝绸或金属网制作而成，再以电加热（约 150°C）完成固化。该工序会产生一定量的有机废气，主要污染物为 VOCs。

#### 16) 表面处理

阻焊、字符完成后，线路板焊盘位置必须依客户指定需求以电镀或化学镀方式镀上镍、金等不同金属，以保证裸露部分端子具有良好的可焊接性能及其它特殊性能要求。本项目的表面处理工艺主要包括喷锡、沉镍金、OSP、沉银、沉锡、电镍金工艺，具体工艺流程如下：

##### ①喷锡

喷锡是一种行业的俗称，实际上是浸锡和热风整平。喷锡是将印有阻焊油墨的裸铜板涂布一层助焊剂，再瞬间浸置于熔融态的锡槽中，令其在清洁的铜面上沾满焊锡（本项目采用无铅锡），并随即垂直拉起，以热风及空气风刀刮除留在板上多余的熔融态锡，使板上通孔及线路上附着一层薄锡，作为后续电子零件装配之用。

喷锡整个工艺由由前处理、浸助焊剂以及喷锡等工序组成，生产工艺流程及产污节点见图 2-28。

##### a.前处理

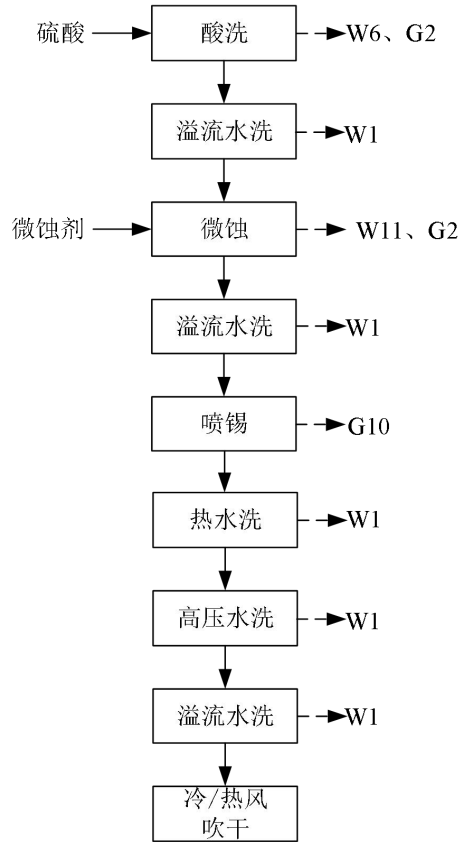
前处理主要为磨板、酸洗，将附着的氧化物、有机污染物除去，使铜面真正的清洁，和熔锡有效接触。

##### b.浸助焊剂

通过红外加热管对线路板进行加热升温，当板面温度达到 130~160 度之间进行助焊剂双面涂敷。

##### c.喷锡

喷锡是环保型表面处理，不含铅等有害物质，浸锡时间在 2-4s。锡炉采用电加热，温度约 240°C；为避免焊锡与空气接触而产生氧化浮渣，在焊锡炉的融锡面浮有一层乙二醇的油类，线路板浸锡后以热风和空气刀刮除留在板上多余的熔融态锡。



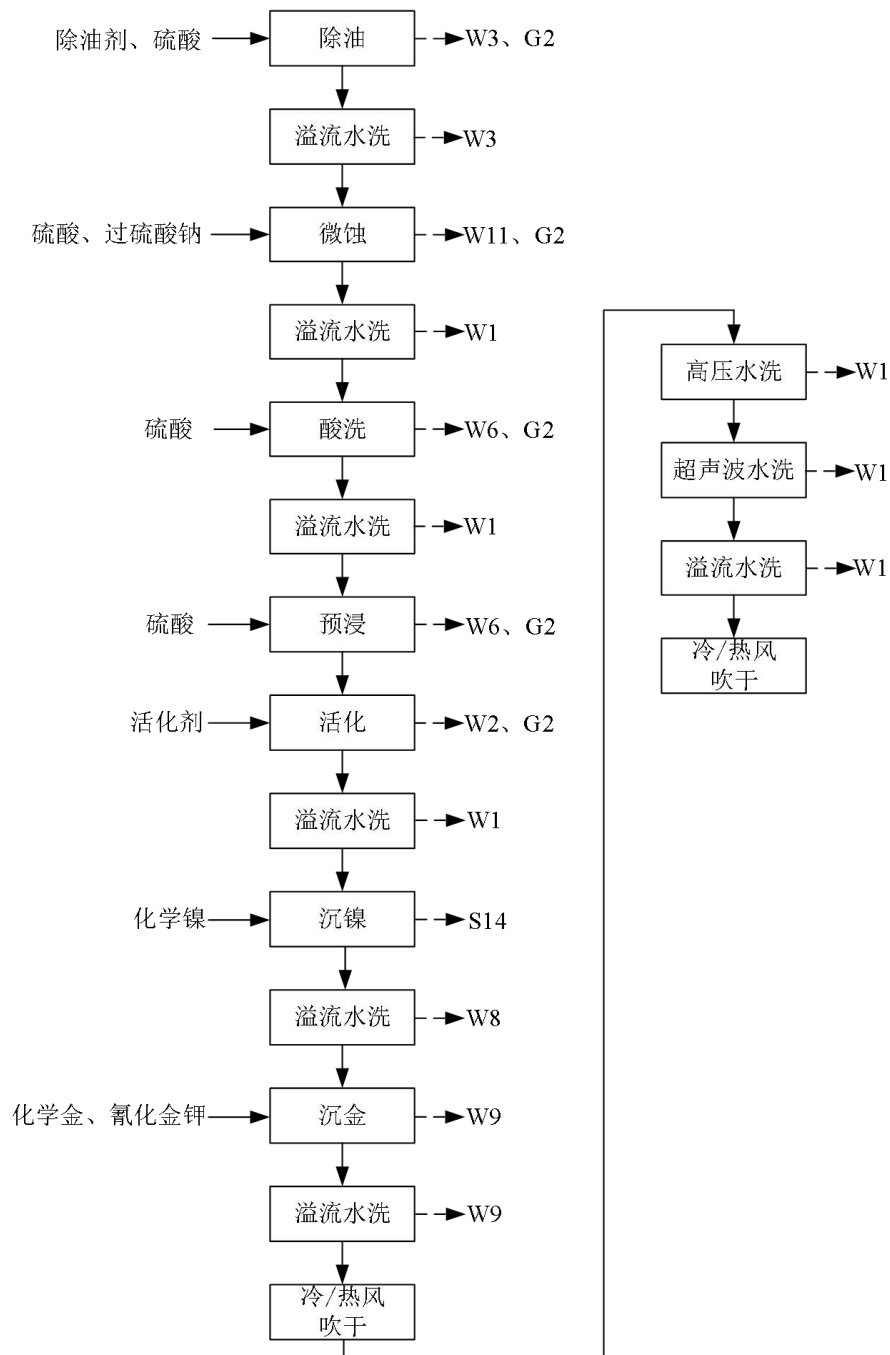
W1: 一般清洗废水 W6: 高浓度酸性废水 W11: 微蚀废液 G2: 硫酸雾 G10: 含锡废气

图 2-31 喷锡工序工艺流程图

### ②沉镍金线

沉镍金为在线路板的焊垫部分用化学方法先沉积上一层镍（厚度 $\geq 3\mu\text{m}$ ）后再沉积一层金（ $0.05\sim 0.15\mu\text{m}$ ），目的是提高耐磨性，减低接触电阻，有利于电子元器件的焊接。镀镍作用：由于铜表面直接镀金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成铜盐而影响可靠性，先镀一层镍后能有效阻止铜金互为扩散；作为可焊的镀层。镀薄金是为了保护镍的可焊性。

沉镍金线为垂直生产线，整个工艺由前处理、化学沉镍、化学沉金、后处理等工序组成，生产工艺流程及产污节点见图 2-32。



W1: 一般清洗废水    W2: 综合废水    W3: 有机废水    W6: 高浓度酸性废水    W11: 微蚀废液  
W8: 含镍废水    W9: 含氰废水    G2: 硫酸雾    S14: 含镍废液

**图 2-32 沉镍金工序工艺流程图**

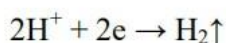
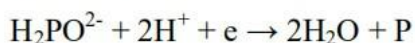
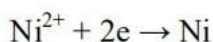
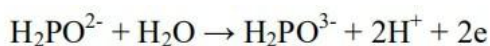
**a.前处理**

进料首先经微蚀、酸洗、除油等工序对板面进行表面清洁，去除铜面氧化物。再经过硫酸预浸，利用活化液活化铜表面后，进行化学镀镍和化学镀金。

**b.化学沉镍**

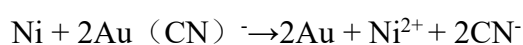
沉镍槽液主要成分为  $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，以次磷酸钠为还原剂。次磷酸根离子

$\text{H}_2\text{PO}_2^-$ 在有催化剂（如 Pd、Fe）存在时，会释放出具有很强活性的原子氢，反应式如下：



#### c.化学沉金

化学镀金又称浸金、置换金。沉金槽液由  $\text{KAu}(\text{CN})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  和添加剂组成，金直接沉积在化学镍的基体上。其机理应为置换反应：



#### d.后处理

经过高压水洗、超声波水洗去除板面的污物。

#### ③OSP（抗氧化）

OSP 是 Organic Solderability Preservatives 的简称，中译为有机保焊膜，又称护铜剂。OSP 是一种在洁净的裸铜表面上，以化学的方法长出一层有机皮膜的表面处理方法，这层膜又称为护铜膜，具有防氧化，耐热冲击，耐湿性，用以保护铜表面于常态环境中不再继续氧化；但在后续的焊接高温中，此保护膜又很容易被助焊剂所迅速清除，露出的干净铜表面得以在极短时间内与熔融焊锡立即结合成为牢固的焊点。

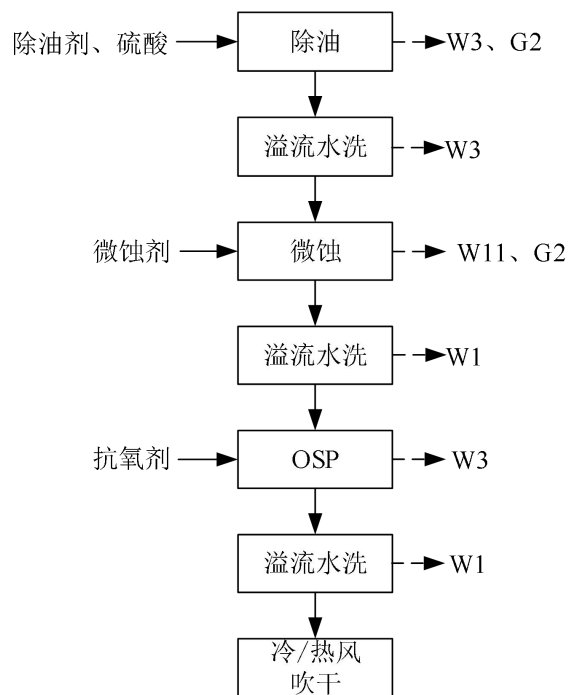
前处理包括酸性除油、微蚀，工艺流程及原理同前述前处理工艺。该工序中微蚀的目的是形成粗糙的铜面，便于成膜。微蚀的厚度直接影响到成膜速率，因此，要形成稳定的膜厚，保持微蚀厚度的稳定是非常重要的。一般将微蚀厚度控制在  $1.0\text{-}1.5\mu\text{m}$ 。

抗氧化(OSP)是“咪唑”之类的化学品，在清洁的铜表面上，形成一层具保护性的有机物铜皮膜。一则可保护铜面不再受到外界的影响而生锈；二则其皮膜在焊接前又可被稀酸或助焊剂所迅速除去，而令裸铜面瞬间仍能展现良好的焊锡性。

OSP 成膜前的水洗以防成膜液遭到污染。成膜后的水洗也采用纯水洗，且 pH 值应控制在  $4.0\sim 7.0$  之间，以防膜层遭到污染及破坏。OSP 工艺的关键是控制好防氧化膜的厚度。膜太薄，耐热冲击能力差，在过回流焊时，膜层耐不

往高温（190-200℃），最终影响焊接性厚，在电子装配线上，膜不能很好的被助焊剂所溶解，影响焊接性能。一般控制膜厚在 0.2-0.5μm 之间比较合适。

大半药液为使成长速率快而升温操作，水因之蒸发快速，pH 控制不易，一般采用醋酸(ACETIC ACID)调整。



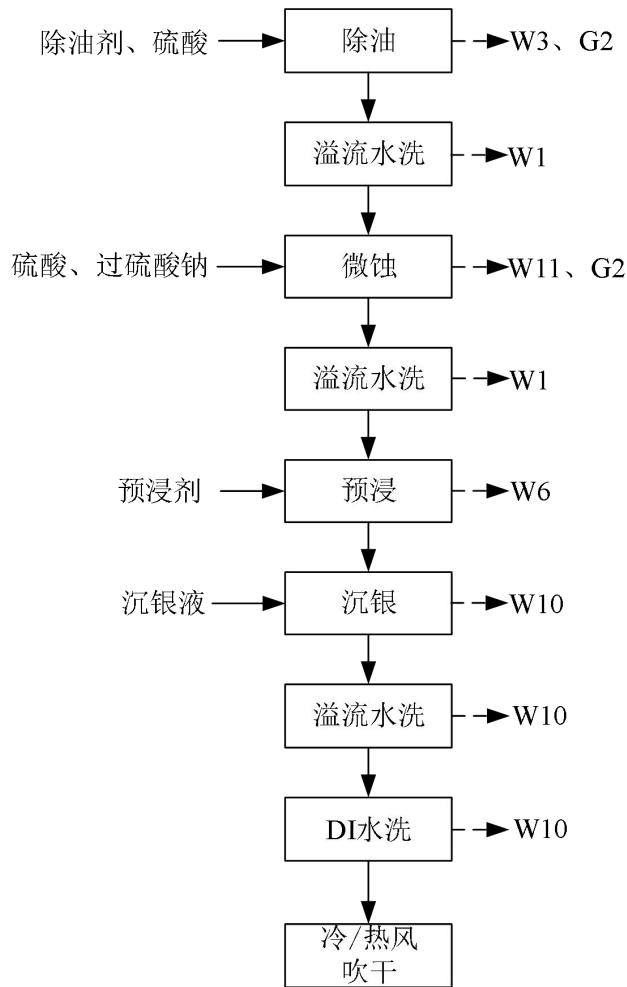
W1：一般清洗废水 W3：有机废水 W11：微蚀废液 G2：硫酸雾

图 2-33 OSP 工序工艺流程图

#### ④沉银

主要是提高线路的耐磨性，减低接触电阻，防止铜氧化，提高连接的可靠性，即在基板表面导体上沉积很薄的金属银层。其工艺流程见图 2-34。

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



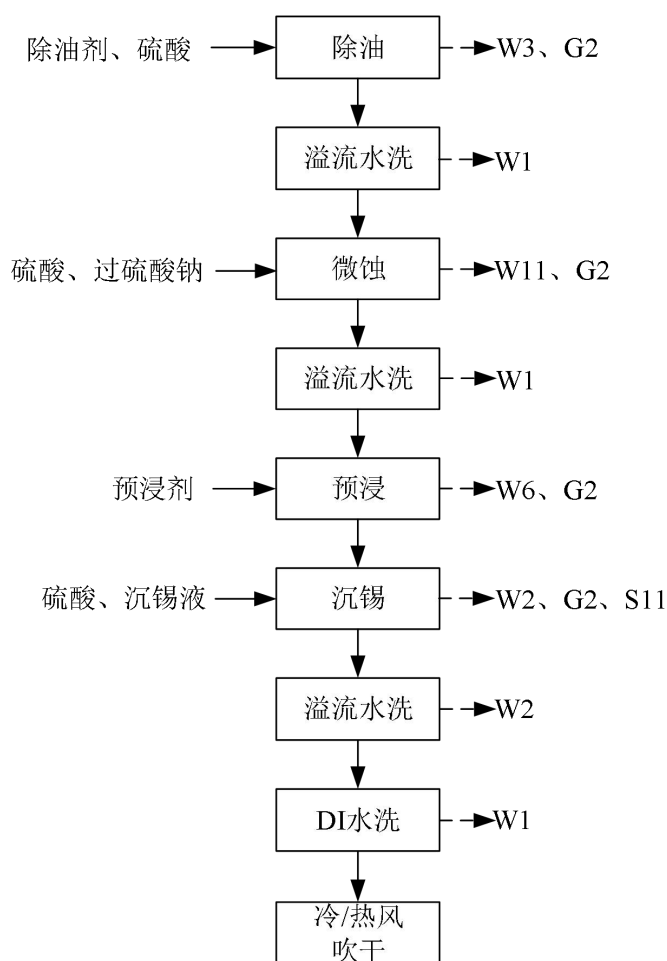
W1: 一般清洗废水    W3: 有机废水    W6: 高浓度酸性废水  
W10: 含银废水    W11: 微蚀废液    G2: 硫酸雾

图 2-34 沉银工序工艺流程图

### ⑤沉锡

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

沉锡工序工艺流程见图 2-35。



W1: 一般清洗废水    W2: 综合废水    W3: 有机废水    W6: 高浓度酸性废水  
 W11: 微蚀废液    G2: 硫酸雾    S11: 含锡废液

图 2-35 沉锡工序工艺流程图

### ⑥电镍金线

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

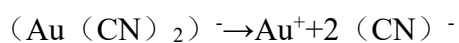
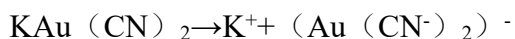
电镀镍：由于铜表面直接镀金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成铜盐而影响可靠性，先镀一层镍后能有效地阻止铜金互相扩散，提高线路板的可焊性和使用寿命，同时有镍层打底也大大增加了金层的机械强度。

电镀金：金作为一种贵金属，具有良好的可焊性，抗氧化性，抗蚀性，接触电阻小，合金耐磨性好等等优良特点。电镀金槽的槽液主要成份为氰化金钾，



无其它氰源，是一种低氰镀金工艺。

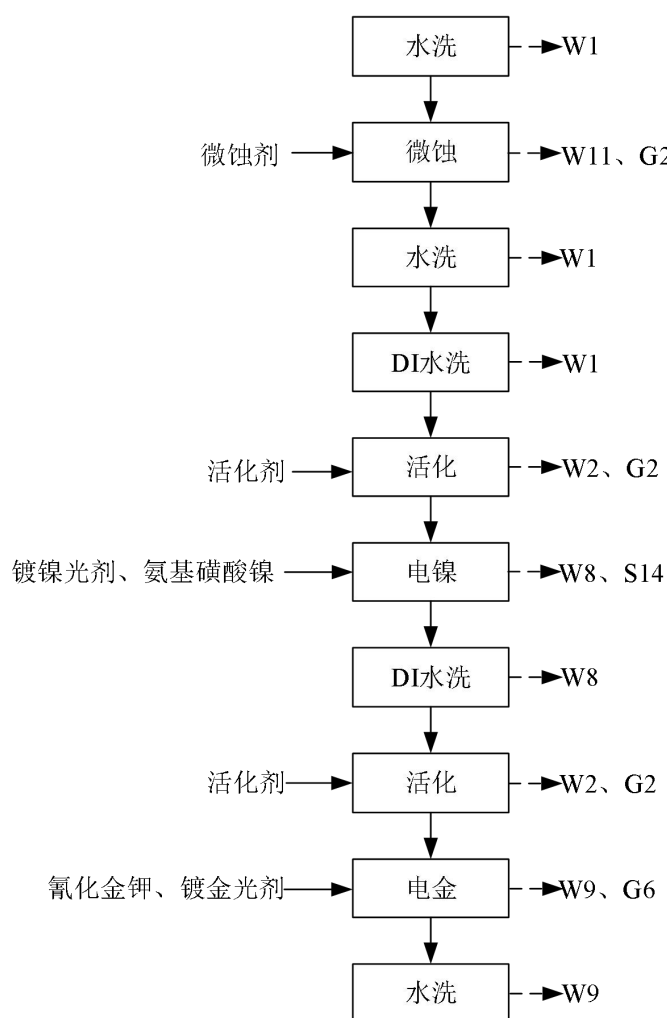
反应方程式如下：



阳极反应： $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$

阴极反应： $\text{Au}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Au}$

镀镍槽、镀金槽中均设有回收水洗工序，回收槽液通过配套的树脂回收机定期回收其中的贵金属后分别作为含镍废水、含氰废水进入废水处理站进行处理。电镍金线工序工艺流程见图 2-36。



W1：一般清洗废水    W2：综合废水    W8：含镍废水    W11：微蚀废液  
 W9：含氰废水    G2：硫酸雾    G6：氰化氢    S14：含镍废液

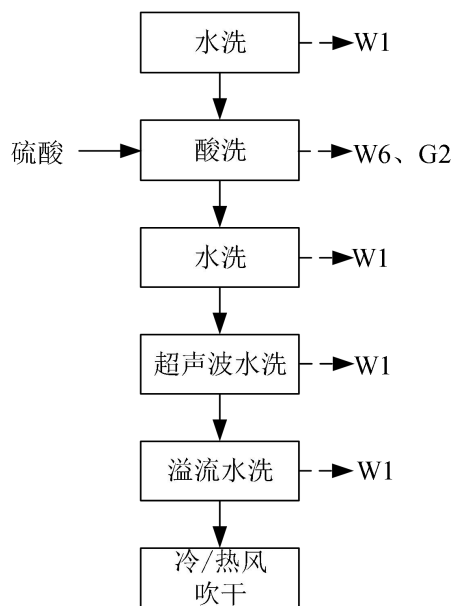
图 2-36 电镍金线工艺流程及产污环节图

17) 成型

成型主要是利用锣机将线路板切割成客户所需要的外型尺寸，切割时用插梢透过先前钻出的定位孔，将电路板固定于床台或模具上成型。对于多连片成型的电路板还有可能用到 V-CUT 机，做折断线以方便客户插件后分割拆解。

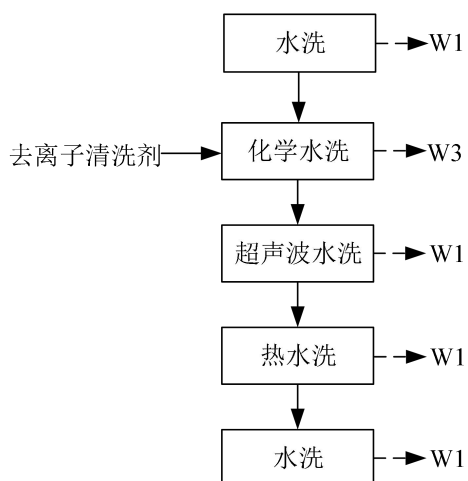
### 18) 成品清洗

在电测、FQC 前，清洗去除线路板上的粉屑及表面的离子污染物。根据清洗工艺不同，扩建工程成品清洗分为成品清洗、去离子清洗。



W1: 一般清洗废水    W6: 高浓度酸性废水    G2: 硫酸雾

**图 2-37 成品清洗工艺流程图**



W1: 一般清洗废水    W3: 有机废水

**图 2-38 去离子清洗工艺流程图**

### 19) 电测/FQC

外形加工后的线路板已经为成品线路板，但在包装前还需对电路板进行最后的电性导通、阻抗测试及焊锡性、热冲击耐受性试验。并以适度的烘烤消除电路板在制程中所吸附的湿气及积存的热应力，最后再用真空袋封装出货。

### 2、产污环节汇总

本改扩建工程产污环节汇总见表 2-37。

**表 2-37 本改扩建工程运营过程中产污环节一览表**

种类	序号	污染物	来源
废水	W1	一般清洗废水	微蚀、酸洗、预浸、活化后清洗，成品清洗等
	W2	综合废水	还原、碱洗、活化等及后续清洗工序；镀铜、退镀、退锡等的后续清洗工序
	W3	有机废水	膨松、除胶渣、抗氧化、显影、除油及后续水洗
	W4	络合废水	沉铜、棕化、氧化、催化、整孔等及后续清洗工序
	W5	高浓度有机废水	显影、显影新液洗、退膜等
	W6	高浓度酸性废水	酸洗、中和、封孔、预浸等
	W7	氨氮废水	氨水洗及后续清洗工序
	W8	含镍废水	沉镍、镀镍及后续清洗工序
	W9	含氰废水	镀金、沉金后清洗工序
	W10	含银废水	镀银、沉银后清洗工序
	W11	微蚀废液	微蚀、预微蚀工序
废气	G1	粉尘	开料、钻孔、锣边等工序
	G2	硫酸雾	酸洗、微蚀、预浸、中和等前处理和电镀铜等工序
	G3	氯化氢	酸性蚀刻工序及酸性蚀刻废液回收再生系统工序
	G4	氮氧化物	炸缸、退镀和退锡工序
	G5	氯气	酸性蚀刻废液再生系统
	G6	氰化氢	镀金、镀银等工序
	G7	甲醛	沉铜工序
	G8	氨气	碱性蚀刻工序和碱性蚀刻废液再生系统
	G9	有机废气	主要污染物为 VOCs，主要来自于内层涂布油墨、阻焊、文字和喷锡等工序
	G10	含锡废气	喷锡工序
固废	S1	覆铜板边角料	开料、锣边
	S2	废纸皮	开料、压合
	S3	废塑料膜	压干膜、压覆盖膜
	S4	废油墨渣	涂布油墨、显影/新液洗、去膜
	S5	酸性蚀刻废液	酸性蚀刻
	S6	碱性蚀刻废液	碱性蚀刻
	S7	废铜箔	压合

	S8	废垫板	钻孔
	S9	废铝板	钻孔
	S10	铜粉	磨板
	S11	含锡废液	沉锡、退锡、镀锡
	S12	退镀废液	退镀
	S13	含铜废液	镀铜
	S14	含镍废液	沉镍、镀镍、炸缸
	S15	废半固化片	压合
	S16	废线路板及边角料	成型
噪声	70~90dB (A)		钻孔机、锣边机等以及风机、空压机、泵机等

与项目有关的原有环境污染问题

### 1、现有工程环保手续履行情况

江门市君业达电子有限公司（下称“君业达公司”）现位于江门市高新区 5 号地中路河东侧地块（地理位置坐标为东经 113.167306°，北纬 22.568514°），主要生产医疗设备显示屏、电子红外温控枪、金属配件及线路板。环保手续履行情况如下：

（1）君业达公司原位于江门市江海区云路 62 号，占地面积 2455 平方米，年加工双层线路板 8000 平方米，多层线路板 5000 平方米。于 2009 年取得江门市环境保护局《关于江门市君业达电子有限公司线路板成型加工项目环境影响报告表的批复》（江环海[2009]64 号）；并于 2010 年通过竣工环境保护验收，取得《关于江门市君业达电子有限公司建设项目竣工环境保护验收批复》（江海环验[2010]08 号）。

（2）2016 年，君业达公司迁至江门市江海区高新西路 48 号 1 楼已建厂房，占地面积 3000 平方米，主要从事金属配件的生产（不含蚀刻、电镀等工序）。于 2016 年 4 月申报《江门市君业达电子有限公司年加工金属配件 120 万 m<sup>2</sup>建设项目环境影响报告表》，并于 2016 年 5 月 13 日取得江门市环境保护局《关于江门市君业达电子有限公司年加工金属配件 120 万 m<sup>2</sup>建设项目环境影响报告表的批复》（江环审[2016]79 号），生产规模为年加工金属配件 120 万 m<sup>2</sup>，产品主要用于制作医疗器材；并于 2016 年 10 月 11 日通过竣工环境保护验收，取

得《关于同意江门市君业达电子有限公司年加工金属配件 120 万 m<sup>2</sup> 项目竣工环境保护验收的函》（江环验[2016]64 号）。

（3）因 2019 年年底爆发新冠肺炎疫情，响应国家政府部门号召，为确保疫情期间，能有充足的产品供应下游厂家制作抗疫医疗器材，君业达公司迁至江门市高新区 5 号地中路河东侧地块扩建生产线，主要产品为医疗设备显示屏、电子红外温控枪、金属配件及线路板。于 2020 年 3 月申报《江门市君业达电子有限公司年产医疗设备显示屏 3000 万套、电子红外温控枪 30 万支迁扩建项目环境影响报告表》，并于 2020 年 8 月 28 日取得了江门市生态环境局《关于江门市君业达电子有限公司年产医疗设备显示屏 3000 万套、电子红外温控枪 30 万支迁扩建项目环境影响报告表的批复》（江江环审[2020]108 号）；于 2020 年 12 月 31 日通过了项目一期工程的自主竣工验收，一期工程的生产规模为年产单层线路板 10 万平方米/年，双层线路板 12 万平方米/年，多层线路板 7 万平方米/年，详见《江门市君业达电子有限公司年产医疗设备显示屏 3000 万套、电子红外温控枪 30 万支迁扩建项目首期工程竣工环境保护验收意见》（附件 4），原有项目已验收和未验收的工程情况详见表 2-38。

**表 2-38 原有项目已验收和未验收的工程情况一览表**

类别	名称	单位	数量			
			已批项目	已验收工程	未验收工程	
产品产量	设备显示屏	万套/年	3000	0	3000	
	电子温控枪	万支/年	30	0	30	
	刚性线路板	单层	万 m <sup>2</sup> /年	20	10	10
		双面	万 m <sup>2</sup> /年	24	12	12
		4 层	万 m <sup>2</sup> /年	10	5	5
		6 层	万 m <sup>2</sup> /年	4	2	2
线路板合计		万 m <sup>2</sup> /年	58	29	29	

（4）在 2019 年 12 月，君业达公司取得了国家《排污许可证》（编号为 91440704690488890C001Q），现有项目排污证属简单管理。

根据建设单位 2021 年年度排污许可执行报告，现有工程实际排放量分别为颗粒物 0.587t/a、VOCs 0.38t/a，符合江门市生态环境局《关于江门市君业达电子有限公司年产医疗设备显示屏 3000 万套、电子红外温控枪 30 万支迁扩建项目环境影响报告表的批复》（江江环审[2020]108 号）中的排放总量要求，即全

厂 VOCs 排放量≤1.659t/a（其中 VOCs1.656t/a、非甲烷总烃 0.003t/a）。

现有项目相关环评批复落实情况见下表：

**表 2-39 现有项目相关审批意见落实的情况一览表**

项目名称	环评批复文号	环评批复要求	落实执行情况
江门市君业达电子有限公司年产医疗设备显示屏3000万套、电子红外温控枪30万支迁扩建项目	江江环审[2020]108号	<p>(一) 应按“清污分流、雨污分流”的原则优化设置厂区给、排水系统。生活污水经预处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准和江门高新区综合污水处理厂进水标准的较严者后,排入江门高新区综合污水处理厂。生产废水经自建废水处理设施处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准和江门高新区综合污水处理厂进水标准的较严者后,排入江门高新区综合污水处理厂。</p>	<p>已落实。 项目自建污水处理站,各生产废水分类收集后经废水治理设施处理后再汇同经预处理的生活污水排入江门高新区综合污水处理厂。 根据验收监测结果,处理后生产废水水质中的化学需氧量、悬浮物、总铜、氨氮等指标均达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准及江门高新区综合污水处理厂进水标准要求的较严值要求。生活污水水质中的化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮经预处理后达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准及江门高新区综合污水处理厂进水标准的较严值。</p>
		<p>(二) 采取有效的废气收集和处理措施,减少大气污染物排放量,确保项目有组织 and 厂界无组织废气达标排放。项目外排工艺废气中,非甲烷总烃执行《合成树脂工业污染物排放标准》GB31572-2015); VOCs 参照执行《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010); 其他工艺废气执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段标准及其无组织排放浓度限值。恶臭污染物执行国家《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级新扩改建标准。排气筒高度不能达到高出周围 200m 半径范围内最高建筑 5m 以上要求的,排放速率应按对应限值的 50% 执行。项目建成后,全厂 VOCs 排放量≤1.659 吨/年。</p>	<p>已落实 项目生产过程中产生的生产废气经分类收集后,分别通过5套废气治理设施后引至5个25米高排气筒排放。 根据验收监测结果,排气筒中VOCs符合执行《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)丝网印刷II时段VOCs的排放标准;其他工艺废气符合广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准。 厂界外颗粒物、锡及其化合物、氯化氢、氨、非甲烷总烃(以甲烷计)、VOCs、氯气等污染物无组织排放均符合广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放浓度限值、广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)恶臭污染物厂界标准值和二级新扩改建排放标准要求。</p>
		<p>(三) 优化厂区的布局,采用低噪设备和采取有效的减振、隔音、消音等降噪措施,确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪</p>	<p>已落实。 建设单位通过选用低噪设备,采取适当隔音、减震、消声等措施,定时地加强设备的</p>

			<p>声排放标准》(GB12348-2008) 3类区标准要求。</p>	<p>维修保养, 添加润滑剂防止设备老化运转时产生噪声; 合理布置车间, 噪声值较高的设备设置在单独机房内, 并对其进行隔声、消声和吸声处理。</p> <p>根据验收监测结果, 厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类区标准要求。</p>
			<p>(四)按照分类收集和综合利用的原则, 落实固体废物的处理处置, 防止造成二次污染。一般工业固废按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)和2013年修改单执行。危险废物按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单控制。生活垃圾送环卫部门统一处理。</p>	<p>已落实。</p> <p>项目产生的一般固废收集后交由供应商或有资质的一般工业固废处理公司回收处理; 员工办公生活产生的生活垃圾交由卫生部门进行清运。</p> <p>项目产生的危险废物收集后交有资质的河源金圆环保科技有限公司和湛江市粤绿环保科技有限公司处理。危险废物贮存场所地面已进行硬底化, 贮存场所满足防雨、防渗要求, 并做好各种警示标识和危废标识。</p>
			<p>(五)制订严格的规章制度, 加强污染防治设施的管理和维护, 减少污染物排放。完善厂内的环境风险应急措施, 保证各类事故性排水得到收集和妥善处理, 不排入外环境。应加强事故应急演练, 防止环境污染事故, 确保环境安全。</p>	<p>已落实。</p> <p>已制订严格的规章制度, 并加强污染防治设施的管理和维护, 减少污染物排放。完善厂内排水管道和排水阀门, 确保各类事故性排水得到收集和妥善处理, 不排入外环境。</p>

## 2、项目工艺流程

现有工程主要从事刚性线路板生产, 根据线路层数分为单面板、双面板、多层板 3 类。

**单面板:** 单面板的生产流程较短, 生产过程分为线路制作、表面处理与外形加工 2 部分。将覆有铜箔的单面基板开料裁剪成所需尺寸的板材, 然后经过磨板、化学前处理工序, 除去铜箔表面的氧化物, 便于后续线路油墨和铜表面结合; 然后, 在板材表面涂布线路油墨后进行曝光、显影, 利用底片成像原理将电路图形呈现在板面上; 接着, 进入内层酸性蚀刻、去膜, 完成内层线路制作。线路图形形成后, 在覆铜板基板表面涂覆阻焊油墨, 并印上必要的文字、标记, 再根据产品需要, 选择进行喷锡或抗氧化 (OSP) 处理; 最终成型的线路板经品质检测合格后即可出厂。

**双面板:** 双面板的生产过程分为线路制作、表面处理与外形加工 2 部分,

其生产流程较单面板复杂。

开料、磨边后的双面覆铜板经钻孔、导电胶，使线路板双层电路连通；在板材表面压干膜后进行曝光、显影，利用底片成像原理将电路图形呈现在板面上；再经图形电镀（外委加工）、碱性蚀刻等工艺，在覆铜板基板两侧形成线路图形；线路图形形成后，在覆铜板基板表面涂覆阻焊油墨，印上文字、标记，再选择进行喷锡或抗氧化（OSP）处理；最终成型的线路板经品质检测合格后即可出厂。

多层板：多层板生产过程分为内层线路制作、外层线路制作、表面处理与外形加工 3 部分。内层线路制作、表面处理与外形加工与改扩建工程基本一致。

现有项目工艺流程见图 2-39。

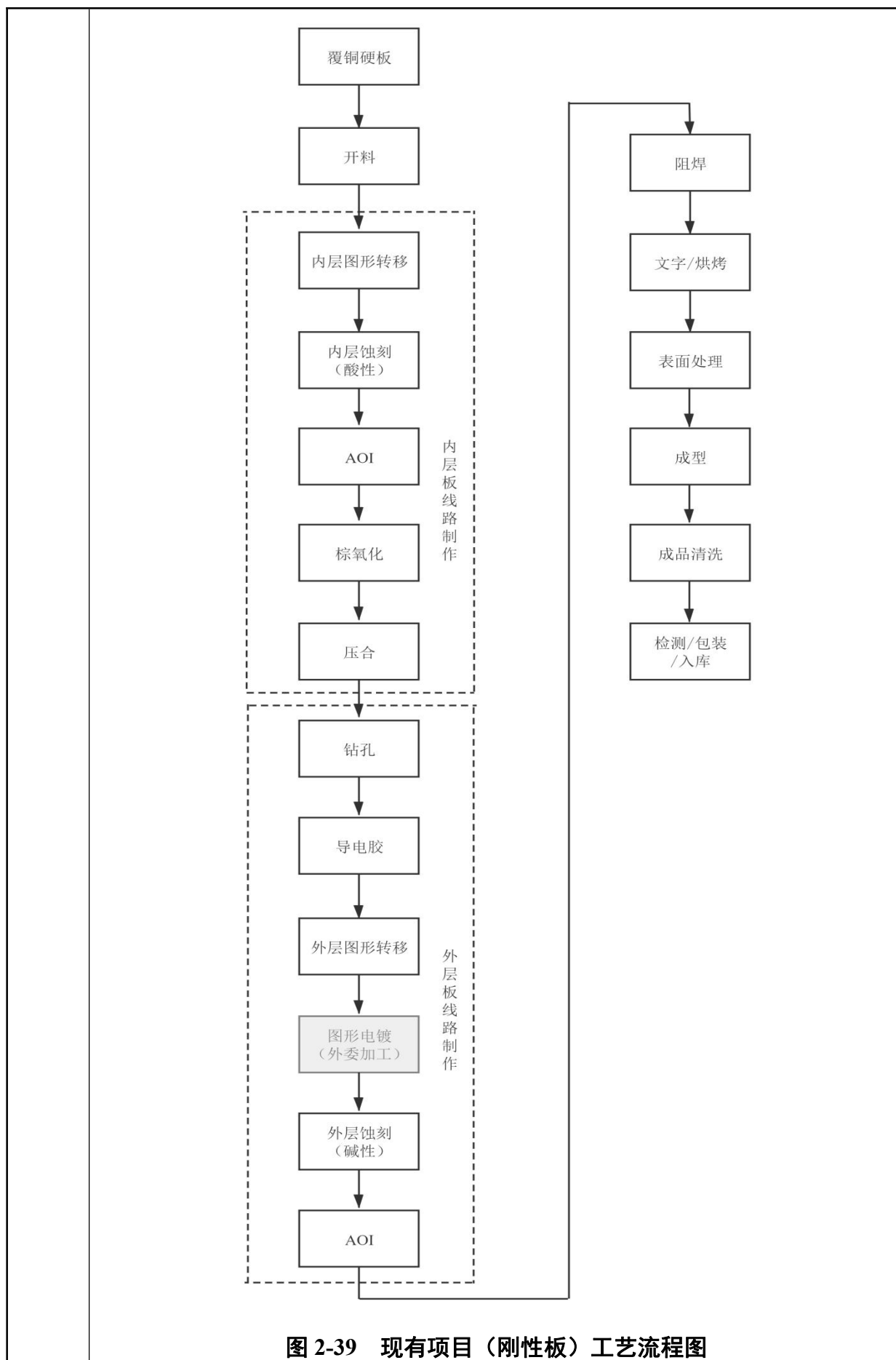
### 3、污染物排放量统计

君业达公司一期工程已投产并完成竣工环保验收，生产规模为年加工线路板 27 万 m<sup>2</sup>，本次已投产验收工程的污染物按实际监测值进行核算，已批未建工程按理论值讨论，即已批未建工程排放量=原环评批复总量-已投产验收工程核算量。

#### （1）废水

现有项目产生废水主要为磨板废水、有机废水、高浓度有机废水、综合废水、含氨废水、高浓度酸性废水和员工生活污水。





1) 产生源强

①生活污水

现有项目共 70 名员工，不在厂区内食宿，根据广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），员工生活用水量按 28m<sup>3</sup>/（人·a）计，则现有项目员工的生活用水量 6.533m<sup>3</sup>/d（1960m<sup>3</sup>/a）。生活污水按用水量的 90%计，则现有项目员工的生活污水量为 5.88m<sup>3</sup>/d（1764m<sup>3</sup>/a）。

②生产废水

现有项目生产废水主要包括磨板废水、有机废水、综合清洗废水、氨氮废水、高浓度有机废水、高浓度酸性废水，另外，还包括少量的废气喷淋废水等。根据统计季度的废水排放量（见表 2-40），现有项目工业废水排放量平均为 222.333m<sup>3</sup>/d。

**表 2-40 现有项目季度工业废水排放量一览表**

月份	月排放量（m <sup>3</sup> /月）	日均排放量（m <sup>3</sup> /d）
2021.03	6227	207.567
2021.04	6541	218.033
2021.05	7242	241.400
平均	6670	222.333

根据《江门市君业达电子有限公司年产医疗设备显示屏 3000 万套、电子红外温控枪 30 万支迁扩建项目环境影响报告表》（江江环审[2020]108 号），现有项目（已批）的水平衡表见表 2-41，水平图见图 2-40。

**表 2-41 现有项目（已批）给排水统计表（单位：m<sup>3</sup>/d）**

来源	自来水用量	RO 水用量	循环用水量	损耗水量	废水产生量
高浓度酸性废水	1.470	0	0	0.029	1.441
综合废水	154.130	46.080	0	3.999	196.211
一般清洗废水	0	61.440	122.880	1.227	60.213
高浓度有机废水	8.214	0	0	0.089	8.125
有机废水	92.314	38.400	122.880	2.610	128.104
喷淋废水	0	5.213	22.613	4.533	0.680
氨氮废水	7.764	0	0	0.188	7.576
工业给排水小计	263.892	151.133	268.373	12.675	402.35
员工办公生活	8	0	0	0.8	7.2
合计	271.892	151.133	268.373	13.475	409.55

与项目有关的  
原有环境  
污染问题

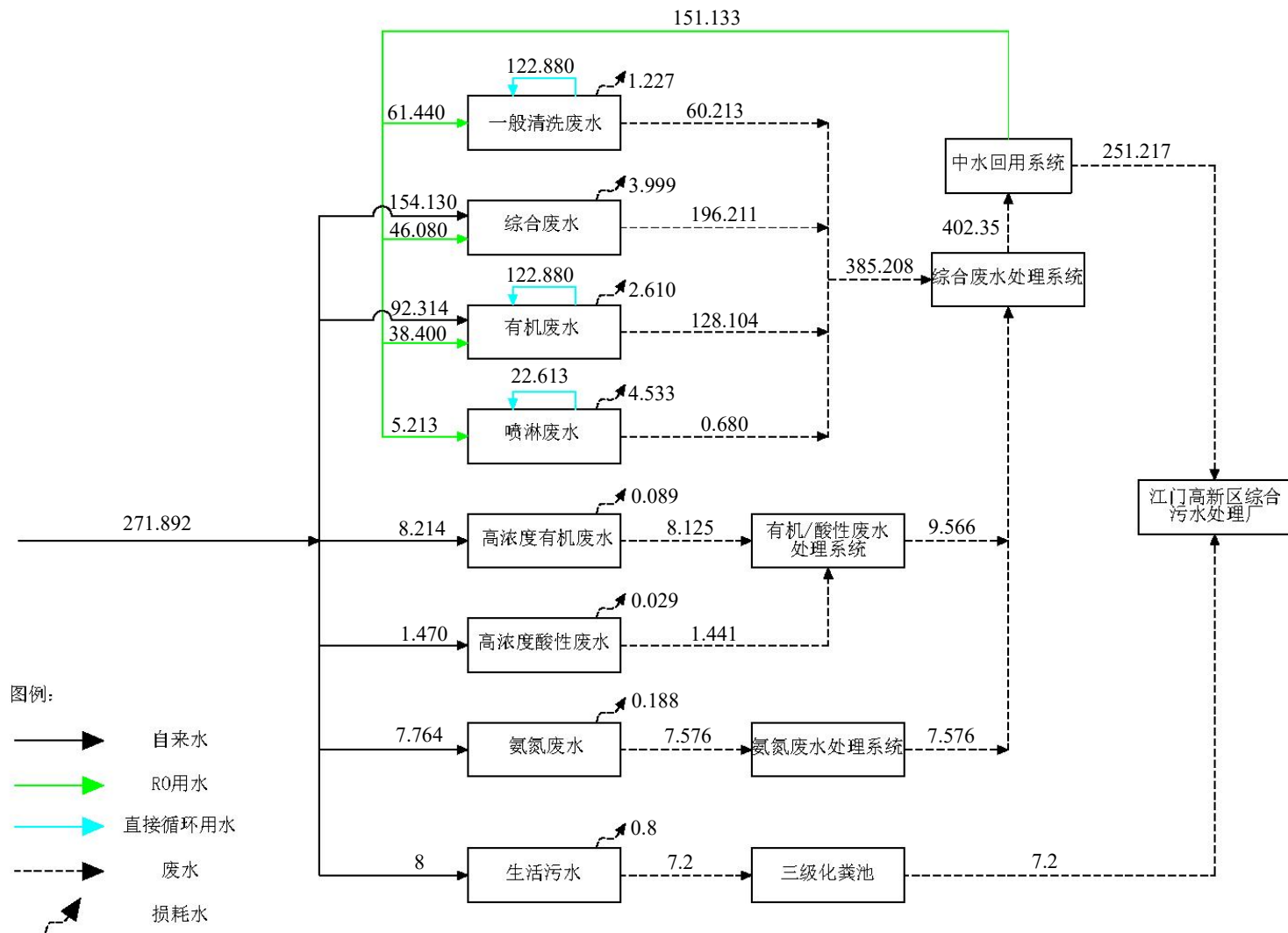


图 2-40 现有项目（已批）水平衡图 单位：m<sup>3</sup>/d

与项目有关的原有环境污染问题

2) 废水达标排放分析

根据验收监测结果，现有项目工业废水排放满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及江门高新区综合污水处理厂进水标准要求值的较严值，生活污水排放满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及江门高新区综合污水处理厂进水标准的较严值，监测结果见表 2-42 和表 2-43。

**表 2-42 现有项目工业废水检测结果**

采样点位	工业废水总排放口			
检测项目	检测结果 (mg/L)		执行标准 (mg/L)	是否达标
	2020.12.20	2020.12.21		
SS	10~17	13~18	60	达标
COD	30~40	29~37	90	达标
氨氮	1.03~1.20	0.992~1.08	10	达标
总铜	ND	ND	0.5	达标

**表 2-43 现有项目生活污水检测结果**

采样点位	生活污水总排放口			
检测项目	检测结果 (mg/L)		执行标准 (mg/L)	是否达标
	2020.12.20	2020.12.21		
SS	75~99	90~95	150	达标
COD	130~198	121~172	300	达标
氨氮	8.03~9.96	9.25~10.9	35	达标
BOD <sub>5</sub>	43.7~61.2	42.2~57.2	150	达标

3) 水污染物排放量核算

生产废水：考虑到排水水质存在波动，水污染物排放量按标准限值进行计算。

生活污水：考虑到排水水质存在波动，本次评价类比珠三角地区企业生活污水水质数据，排水水质取 COD 250mg/L、氨氮 30mg/L、SS 150mg/L。

经计算，现有项目水污染物排放量统计见表 2-44。

**表 2-44 现有项目废水污染物排放量统计**

废水类别	废水量 (m <sup>3</sup> /d)	指标	pH	COD	SS	氨氮	总铜
生产废水	222.333	浓度(mg/L)	6~9	90	60	10	0.5
		排放量(t/a)	/	6.003	4.002	0.667	0.033
生活污水	5.88	浓度(mg/L)	6~9	250	150	30	/
		排放量(t/a)	/	0.441	0.265	0.053	/

## (2) 废气

### 1) 废气污染源及处理措施

现有项目产生的废气主要包括以下五类：①开料、钻孔、成型（包括锣板、V-CUT）产生的粉尘；②各生产线产生的酸碱雾废气，包括硫酸雾、氯化氢、NO<sub>x</sub>、NH<sub>3</sub>；③内层涂布、阻焊、文字工序产生有机废气；④喷锡工序产生的喷锡废气，污染物包括 VOCs、锡及其化合物；⑤物料储存过程排放的无组织废气，包括氯化氢、NO<sub>x</sub>、NH<sub>3</sub>。

现有项目各废气现状收集、处理措施见表 2-45。

与项目有关的原有环境问题

表 2-45 现有项目各废气收集、处理措施一览表（现状）

排气筒	涉气设备/工序	所在车间	主要污染物	现状收集方式	现状处理措施	排气筒高度/m
粉尘排气筒 G1-1	开料、钻孔、成型	1#厂房一楼	粉尘	密闭设备，负压抽风	布袋除尘	25
酸碱雾排气筒 G1-2	OSP 线	1#厂房二楼	硫酸雾	水平线，设备为密闭设备，负压抽风	水喷淋	25
	磨板机	1#厂房三楼	硫酸雾	水平线，设备为密闭设备，负压抽风		
	碱性蚀刻线	1#厂房三楼	氮氧化物、氨	水平线，设备为密闭设备，负压抽风		
	内层 DES 线	1#厂房五楼	硫酸雾、氯化氢	水平线，设备为密闭设备，负压抽风		
有机废气排气筒 G1-3	内层涂布	1#厂房三楼	VOCs	密闭设备，负压抽风	水喷淋+UV 光解+活性炭 吸附	25
	阻焊	1#厂房三楼	VOCs	丝印机均设有集气罩；阻焊预烤的设备为密闭设备，设有抽风设施		
	文字	1#厂房四楼	VOCs	丝印机均设有集气罩；文字烘烤的设备为密闭设备，设有抽风设施		
喷锡废气排气筒 G1-4	喷锡	1#厂房五楼	锡及其化合物	设备三面密闭，并负压抽风	水喷淋+除烟 除味	25
			VOCs			
碱雾排气筒 G1-5	碱性蚀刻液在线回收系统	1#厂房楼顶	氨	负压抽风	水喷淋	25

## 2) 废气达标排放情况

### ①有组织废气

本次评价引用了验收监测数据（监测单位：江门市东利检测技术服务有限公司，监测时间 2020 年 12 月 21 日~2020 年 12 月 31 日），监测结果见表 2-46。监测期间，各生产线/设备均正常生产，负荷率达到 80%以上。

根据上述监测数据，现有项目 VOCs 排放达到了《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/ 815-2010）表 2 丝网印刷限值，锡及其化合物排放满足《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段二级标准限值要求，氨排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 标准限值要求，颗粒物排放满足《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段二级标准限值要求。

### ②无组织废气

本次评价引用了验收监测数据，在厂界四周共布设了 4 个监测点位，委托江门市东利检测技术服务有限公司于 2020 年 12 月 20 日~2020 年 12 月 21 日对项目无组织废气进行监测，监测结果见表 2-47。

根据监测结果，现有项目无组织排放的氯化氢、氯气、锡及其化合物、颗粒物排放满足《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）二时段无组织排放监控点浓度限值要求，VOCs 达到了《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/ 815-2010）表 3 无组织排放监控点浓度限值，氨排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级（新扩改建）标准限值要求。

表 2-46 现有项目有组织废气产排情况监测结果表

排气筒	废气排放量 m <sup>3</sup> /h	污染物	处理装置入口				处理措施	实测平均 去除效率 %	排放口				排放标准		是否达 标排放	排气筒 高度 /m
			实测浓度 mg/m <sup>3</sup>		折算速率 kg/h				实测浓度 mg/m <sup>3</sup>		实测速率 kg/h		浓度限 值 mg/m <sup>3</sup>	速率限 值 kg/h		
			浓度范围	平均浓度	速率范围	平均速率			浓度范围	平均浓度	速率范围	平均速率				
粉尘排气筒 G1-1	10262	颗粒物	2460~2870	2665	25.245~29.452	27.349	布袋除尘	/	21.8~24.5	23.15	0.23~0.25	0.24	120	5.95*	是	25
		颗粒物	54.6~66.4	60.5	0.560~0.681	0.621										
酸碱雾排气筒 G1-2	8654	氨	4.09~7.15	5.62	0.035~0.062	0.049	水喷淋	80.24	ND~2.22	1.11	ND~0.018	0.009	/	14	是	25
有机废气排气筒 G1-3	10106	VOCs	53.3~77.1	65.2	0.539~0.779	0.659	水喷淋+UV 光解+活性炭吸附	87.58	5.11~8.08	8.095	0.052~0.082	0.067	120	2.55*	是	25
喷锡废气排气筒 G1-4	15700	锡及其化合物	6.48×10 <sup>-3</sup> ~7.27×10 <sup>-3</sup>	6.875×10 <sup>-3</sup>	1.02×10 <sup>-4</sup> ~1.14×10 <sup>-4</sup>	1.08×10 <sup>-4</sup>	水喷淋+除烟除味	89.05	7.21×10 <sup>-4</sup> ~7.84×10 <sup>-4</sup>	7.525×10 <sup>-4</sup>	1.0×10 <sup>-5</sup> ~1.3×10 <sup>-5</sup>	1.15×10 <sup>-5</sup>	8.5	0.4825*	是	25
		VOCs	42.4~66.5	54.45	0.666~1.044	0.855		89.23	4.94~6.71	5.825	0.074~0.11	0.092	120	2.55*	是	
碱雾排气筒 G1-5	2840	氨	3.00~6.08	4.54	0.009~0.017	0.013	水喷淋	79.63	0.67~1.18	0.925	0.002~0.003	0.0025	/	14	是	25

备注：1#厂房为 23.8m，各排气筒均无法满足高出周边 200m 最高建筑 5m 的要求，故排放标准限值需严格 50%执行。

表 2-47 无组织废气排放监测结果表（单位：mg/m<sup>3</sup>）

日期	污染物	无组织废气上风向 1#		无组织废气下风向 2#		无组织废气下风向 3#		无组织废气下风向 4#		标准限值
2020.12.20	颗粒物	0.242~0.375	达标	0.450~0.575	达标	0.483~0.517	达标	0.517~0.567	达标	1.0
	锡及其化合物	ND	达标	ND	达标	ND	达标	ND	达标	0.24
	氯化氢	0.10~0.11	达标	0.15~0.16	达标	0.14~0.15	达标	0.15~0.16	达标	0.2
	氨	0.08~0.17	达标	ND~0.13	达标	0.01~0.18	达标	0.02~0.11	达标	1.5
	VOCs	0.024~0.136	达标	0.245~0.272	达标	0.188~0.249	达标	0.177~0.231	达标	2.0
	氯气	ND	达标	ND	达标	ND	达标	ND	达标	0.4
2020.12.21	颗粒物	0.258~0.350	达标	0.400~0.533	达标	0.450~0.508	达标	0.450~0.525	达标	1.0
	锡及其化合物	ND	达标	ND	达标	ND	达标	ND	达标	0.24
	氯化氢	0.09~0.11	达标	0.15~0.17	达标	0.16	达标	0.16	达标	0.2
	氨	0.05~0.07	达标	ND~0.13	达标	ND~0.10	达标	ND~0.14	达标	1.5
	VOCs	0.025~0.147	达标	0.191~0.227	达标	0.144~0.218	达标	0.185~0.251	达标	2.0
	氯气	ND	达标	ND	达标	ND	达标	ND	达标	0.4

与项目有关的原有环境问题



### 3) 废气排放量核算

#### ①粉尘

粉尘主要来自开料、钻孔、成型（包括锣板、V-CUT）等工序，现有项目共设有 1 套布袋除尘器对上述工序的粉尘进行集中处理。

根据现有污染源监测数据（见“表 2-46”），本次评价取废气量均值、最大粉尘排放速率，按布袋除尘效率 95%，估算开料粉尘、钻孔和锣板粉尘产排放源强，结果见表 2-48。

**表 2-48 现有项目粉尘产生与排放情况**

排气筒编号	粉尘来源	废气风量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	处理措施及其效率
粉尘排气筒 G1-1	开料、钻孔、成型	10262	颗粒物	487.24	5	12	24.362	0.25	0.6	布袋除尘, 95%

与项目有关的原有环境污染问题

#### ②酸碱废气

由于验收监测时未对除氨气外的酸碱废气进行监测，故本次酸碱废气采用产污系数法进行核算。

现有项目线路板生产过程中的生产线中均为水平线。根据生产线特点，各生产线废气收集方式如下：

水平线工作过程中基本上各个工作槽处于封闭状态，即各工作槽加盖处理。各工作槽工艺废气将通过各工作槽槽边设置的集气管道并使得各工作槽内呈负压状态，抽出的工艺废气将引至楼顶集中处理，因此，保守估计水平线废气收集效率按 95%设计。

##### a.硫酸雾

本项目硫酸雾主要产生于厂房内酸洗、微蚀、预浸和除油等工序。参照《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 B 中硫酸雾“在质量浓度大于 100g/L 的硫酸中浸蚀、抛光，硫酸阳极氧化，在稀而热的硫酸中浸蚀、抛光，在浓硫酸中退镍、退铜、退银等硫酸雾产生量为 25.2g/（m<sup>2</sup>·h），室温下含硫酸的溶液中镀铜时硫酸雾产生量可忽略”。硫酸雾产生情况见表 2-49。

**表 2-49 现有项目硫酸雾产生情况一览表**

设备名称	缸体名称	操作浓度与温度	缸体面积 (m <sup>2</sup> )	系数 (g/m <sup>2</sup> ·h)	数量(台/条)	生产天数 (d)	生产时间 (h)	产生量 (t/a)
清洗机	酸洗	硫酸 5%, T=25±3℃	0.75	25.2	2	300	8	0.091
内层 DES 线	酸洗	硫酸 5%, T=25±3℃	0.75	25.2	1	300	8	0.045
磨板机	酸洗	硫酸 5%, T=25±3℃	0.75	25.2	3	300	8	0.136
OSP	除油	硫酸 5%, T=25±3℃	0.75	25.2	1	300	8	0.045
	微蚀	硫酸 5%, T=25±3℃	0.75	25.2	1	300	8	0.045
喷锡前处理线	微蚀	硫酸 5%, T=25±3℃	0.75	25.2	2	300	8	0.091
合计								0.453

**b.氯化氢:**

现有项目氯化氢主要来自酸性蚀刻工序，酸性蚀刻工艺类比《鹤山安柏电路板厂有限公司新增年产 46 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》(以下简称“鹤山安柏”)中，鹤山安柏的内层酸蚀同样采用盐酸蚀刻体系，与现有项目采用的酸洗蚀刻工艺相似，其内层酸蚀工艺的氯化氢单位加工面积产污系数 (12.648kg/万 m<sup>2</sup>)，现有项目的酸性蚀刻加工总面积约为 9.45 万 m<sup>2</sup>-双面板，因此类比估算，现有项目氯化氢产生量为 0.239t/a。

**c.氮氧化物**

现有项目蚀刻退锡线氮氧化物产生速率类比“鹤山安柏”电铜锡蚀刻线后段产生系数。鹤山安柏的蚀刻退锡线氮氧化物单位加工面积产污系数为 3.026kg/万 m<sup>2</sup>，现有项目的碱性蚀刻加工总面积为 29.25 万 m<sup>2</sup>-双面板，因此类比估算，现有项目氮氧化物产生量为 0.177t/a。

**d.氨气**

碱性蚀刻线氨气产生速率类比“鹤山安柏”电铜锡蚀刻线后段产生系数。鹤山安柏的碱性蚀刻线氨气单位加工面积产污系数为 32.754kg/万 m<sup>2</sup>，现有项目的碱性蚀刻加工总面积为 13.5 万 m<sup>2</sup>-双面板，因此类比估算，本项目氨气产生量为 0.884t/a。

碱性蚀刻液在线回收系统产生的氨气根据现有污染源监测数据，本次评价取废气量均值、最大氨气排放速率。经计算，现有项目碱性蚀刻液在线回收系统氨气排放量为 0.007t/a。

故现有项目氨气产生量为 0.891t/a。

污染物去除效率：根据实测去除效率并结合《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 F 表 F.1，各指标去除效率取值为硫酸雾 85%、氯化氢 85%、NH<sub>3</sub> 75%、氮氧化物 25%。

现有项目酸碱废气产排情况见表 2-50。

### ③有机废气

现有项目的有机废气主要来自内层涂布、阻焊、文字等工序。

本改扩建项目各工序挥发性有机物的产生源强主要采用物料衡算法进行估算，考虑物料中可挥发性组分具有变化性，为此，本评价按各工序使用原辅料供应商提供的油墨中挥发性有机化合物（VOCs）含量测试报告确定其挥发性有机物的产生量。

**涂布工序：**内层涂布过程主要包括“油墨涂布+固化（操作温度约 80℃）+曝光显影（碳酸钠溶液）”，由于涂布为常温操作，固化操作温度为低温烤，而涂布油墨中的可挥发性组分中 DBE（二价酸酯）沸点为 154.8℃，高于涂布和固化的工作温度，根据物料损耗情况，涂布+固化工序的物料损耗大概占 60%左右，主要以有机废气形式损耗，其余未被曝光、覆盖在非线路部分涂布油墨将在显影工序（碳酸钠溶液）被洗掉，作为显影废液最终进入废水处理站处理；最后覆盖线路部分的涂布油墨经过 DES 线退膜工序进入退膜废液最终进入废水处理站处理。因此，剩余 40%挥发性有机物进入废水。

**阻焊工序：**整个阻焊工序包括“丝印+低温预烤（约 70℃）+曝光显影+后烤（约 140~150℃）”，根据物料损耗情况，丝印+预烤工序，物料损耗率大概占 50%左右，主要以有机废气形式损耗；然后经过曝光、显影，将电路板上的焊点、镶嵌位置暴露出来，焊点和镶嵌位置大概占整个电路板整版面积的 15~20%左右，该工序的损耗主要是进入显影废液，进入显影废液量保守按 10%计，最后经过后烤完成整个阻焊工序，即其余 40%的损耗均以有机废气形式损耗，其余以气态形式进入楼顶废气处理装置。因此，阻焊工序中 90%以有机废气形式损耗，10%进入废水。

**丝印文字：**该工序挥发性有机污染物主要以废气形式损耗。

表 2-50 现有项目酸碱废气产排源强情况表

排气筒 编号	设备名称	数量	废气处理 设施排风 量 (m³/h)	拟采取 处理工 艺	污染物	产生量 (t/a)	收集 率	有组织产生情况			去除率	有组织排放情况			组织排 放量 (t/a)
								产生浓度 (mg/m³)	产生速 率(kg/h)	产生量 (t/a)		排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
酸碱雾 排气筒 G1-2	OSP 线	1	100000	水喷淋	硫酸雾	0.453	95%	114.760	11.476	0.430	90%	11.476	1.148	0.043	0.023
	磨板机	3			氯化氢	0.239	95%	60.547	6.055	0.227	90%	6.055	0.605	0.023	0.012
	碱性蚀刻线	1			氮氧化物	0.177	95%	44.840	4.484	0.168	25%	33.630	3.363	0.126	0.009
	内层 DES 线	1			氨气	0.884	95%	223.947	22.395	0.840	75%	55.987	5.599	0.210	0.044
碱雾排 气筒 G1-5	碱性蚀刻液 在线回收系 统	1	2840	水喷淋	氨气	0.034	95%	4.72	0.013	0.032	75%	1.18	0.003	0.007	0.002
合计					硫酸雾	0.453	/	/	/	0.430	/	/	/	0.043	0.023
					氯化氢	0.239	/	/	/	0.227	/	/	/	0.023	0.012
					氮氧化物	0.177	/	/	/	0.168	/	/	/	0.126	0.009
					氨气	0.918	/	/	/	0.872	/	/	/	0.217	0.046

与项目有关的原有环境问题

与项目有关的原有环境污染问题

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

**废气收集方式：**

•内层线路涂布线：内层线路油墨涂布车间属于全封闭式无尘车间，通过中央空调送风及设备抽风系统维持车间内压力及室内空气质量。项目内层线路涂布采用一体化涂布烘干机，该设备为全密闭设备，产生的有机废气采用设备上设置的集气管收集进入有机废气处理装置，有机废气收集效率按 95%设计。

•阻焊工序：产生 VOCs 的步骤包括丝印、阻焊预烤和阻焊后烤。丝印设置在全封闭的无尘车间内操作，车间环境属于微正压，通过中央空调送风及设备抽风系统维持车间内压力及室内空气质量，各丝印机采用半密闭的集气罩围护并设吸风装置，因此丝印工序废气收集率按 80%考虑。预烤布置于普通空调房内，采用密闭设备，在设备顶部设置抽风设施，有机废气收集效率按 95%设计。

•文字工序：含丝印和后烤两个步骤。文字丝印设置在全封闭的无尘车间内操作，各丝印机采用半密闭的集气罩围护并设吸风装置，文字丝印工序有机废气收集效率按 80%考虑。后烤隧道炉设置于普通空调房内，隧道炉为密闭设备，并在设备顶部设置抽风设施，有机废气收集效率按 95%设计。

•网房：网房为普通空调房，自动洗网机为密闭设备，洗网过程中产生的有机废气将通过洗网机上方设置的废气收集管道收集，废气收集率取 95%。

根据油墨、稀释剂（开油水）和洗网水的 MSDS，涉及挥发性有机污染物工序原辅料情况见表 2-51 及挥发性有机废气产生源强核算见表 2-52。

**表 2-51 各油墨、清洗剂及助焊剂中 VOCs 含量表**

物料名称	主要组分	含量%	VOCs 含量%	现有工程消耗量 (t/a)	总挥发性有机污染物产生量 (t/a)
阻焊油墨	环氧树脂	50	13.9*	42	6.438
	DBE(二价酸酯)	11			
	DPHA	6			
	TGIC (异氰尿酸三缩水甘油酯)	7			
	光引发剂 (Irgacure 907)	5			
	酞青绿	1.9			
	硫酸钡	18.5			
	二氧化矽	1.6			
阻焊油墨稀释剂	/	100	100	0.6	
文字油墨	丙烯酸树脂	35~45	5.6*	2	0.412
	酚醛环氧树脂	10~15			
	DBE (二价酸酯)	10~20			
	钛白粉	30~35			
	DPHA	5~10			
文字油墨稀释剂	/	100	100	0.3	
涂布油墨	环氧树脂	55~60	39.9*	0.75	0.299
	PMA	25~30			
	TMPTA	2~10			
	滑石粉	25~30			
洗网水	乙二醇单丁醚	100	100	3	3

备注：阻焊油墨、文字油墨、涂布油墨 VOCs 含量数据来源 VOCs 检测报告。

**表 2-52 现有项目 VOCs 产生源强核算表**

工序	废气损耗比例	进入废水、固废	挥发性有机废气 (t/a)			
			总产生量	进入废气处理设施量	无组织排放废气	
内层涂布	涂布+固化	60%	40%	0.299	0.284	0.015
阻焊	丝印	15%	0%	0.966	0.773	0.193
	预烤	35%	0%	2.253	2.141	0.112
	后烤	40%	10%	2.575	2.446	0.129
文字	丝印	14%	0%	0.058	0.047	0.011
	后烤	86%	0%	0.354	0.337	0.017
洗网	洗网机	100%	0%	3	2.85	0.15
合计				9.505	8.878	0.627

现有项目共设有 1 套“水喷淋+UV 光解+活性炭吸附”装置，用于处理阻焊、文字、单面线路工序收集的有机废气。根据验收监测数据（见附件 15），有机

废气去除效率约为 93%，经计算得到现有项目 VOCs 排放量详见表 2-53。

**表 2-53 现有项目 VOCs 产生与排放情况**

排气筒编号	来源	废气风量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	去除效率
有机废气排气筒 G1-3	涂布、阻焊、文字、洗网	10106	VOCs	366.037	3.699	8.878	24.977	0.252	0.606	93%

#### ④喷锡废气

喷锡废气中主要污染物包括 VOCs、锡及其化合物，其中 VOCs 来自助焊剂的挥发。助焊剂主要是为了焊点与锡更好的结合，采用无铅助焊剂，主要成分为聚乙二醇、表面活性剂。涂助焊剂后的线路板会被放进温度约 260℃左右的锡液槽内进行喷锡，当板材被提升出锡槽时粘附在板材上的部分助焊剂、锡料会被锡槽上部喷出的高温高压压缩空气吹下重新落入锡槽表面内，滴落的助焊剂会在锡槽表面形成一层油层，与锡渣混在一起，作为固废（锡渣）定期清理委外处理。其他助焊剂、锡料在压缩空气的作用下雾化成含锡废气随抽排风装置带走，现状采用“水喷淋+除烟除味+活性炭”进行处理，达标后通过 25m 高排气筒排放。

喷锡机处设置三面密闭的集气罩收集废气，类似排气柜，参考粤环商〔2018〕1253 号附件之《广东省涂料油墨制造行业 VOCs 排放量计算方法》（试行）中表 2.4-1 中排气柜的捕集效率，喷锡工序的废气收集率按 80%。

##### a.锡及其化合物

本次评价根据验收监测数据确定锡及其化合物的产排放源强，计算取值如下：

废气量：取两次实测废气量均值，按监测频次作加权平均计算。

产生速率：取监测数据的较大者。

污染物去除效率：根据实测去除效率，“水喷淋+除烟除味+活性炭”对锡及其化合物的去除效率取 85%。

经估算，锡及其化合物有组织排放量为 1.76t/a、无组织 0.44t/a。

##### b.VOCs

助焊剂中 VOCs 含量取 3%，并考虑全部挥发进入废气。现有项目助焊剂用量 60t/a，经计算 VOCs 产生量为 1.8t/a。

喷锡机处设置三面密闭的集气罩收集废气，废气收集率按 80%计。收集的喷锡废气现状采用“水喷淋+除烟除味+活性炭”处理，根据实测去除效率，“水喷淋+除烟除味+活性炭”对 VOCs 去除效率按 80%计，则喷锡工序 VOCs 有组织产生量为 1.44t/a、无组织 0.36t/a。

**表 2-54 现有项目喷锡废气有组织产生与排放情况**

排气筒编号	来源	废气风量(m <sup>3</sup> /h)	污染物	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	去除效率
G1-4	喷锡	15700	VOCs	38.217	0.6	1.44	7.643	0.12	0.288	80%
			锡及其化合物	46.709	0.733	1.76	7.006	0.11	0.264	85%

⑤物料储存过程无组织排放

现有项目在 1#厂房楼顶和现有污水处理站设置有储罐区，主要以储罐方式储存消耗量大的液态原料；其他小剂量和固态的化料均采用密闭桶装方式储存在厂区内设置的化学品仓。因此，原料储存过程中产生的废气主要来自于原辅料中具有挥发性的酸的储罐大小呼吸过程中产生的废气。

**表 2-55 现有项目拟建储罐设置情况表**

类别	名称	储罐数量(个)	储罐体积(m <sup>3</sup> )	单罐最大储存量(t)	摆放位置
原辅材料	盐酸(31%)	1	6	5.1	1#厂房楼顶
	液氨	1	5	3	1#厂房楼顶
	酸性蚀刻液(16%盐酸)	1	5	4.25	1#厂房楼顶
	碱性蚀刻液(20%氨水)	1	5	4.25	1#厂房楼顶
	退锡水(45%硝酸)	1	5	4.25	1#厂房楼顶
废液	酸性蚀刻废液(21%盐酸)	1	10	8.5	现有污水处理站北侧
	碱性蚀刻废液(20%氨水)	1	10	8.5	现有污水处理站北侧
	退锡水废液(30%硝酸)	1	10	9	现有污水处理站北侧

盐酸、蚀刻液、蚀刻废液等采用 PP 储罐储存，顶部排气口装有呼吸阀，以



防止倒吸。退锡水废液中硝酸含量约为 30%，根据《环境统计手册》（1985 年版），30% $\text{HNO}_3$  溶液在 $\leq 30^\circ\text{C}$ 时的  $\text{HNO}_3$  蒸气压约为 0，挥发量很小，故不考虑含硝酸废液储罐大、小呼吸损失。

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、硝酸 63、氨 17；

$P$ ：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

$D$ ：罐的直径（m）；

$H$ ：平均蒸汽空间高度（m）；

$\Delta T$ ：一天之内的平均温度差（ $^\circ\text{C}$ ），室内日平均日温差为  $5^\circ\text{C}$  左右，室外日平均日温差为  $10^\circ\text{C}$  左右；

$F_p$ ：涂层因子（无量纲），1~1.5，本次评价取均值 1.2；

$C$ ：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，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。根据《石油库节能 设计导则》（SH3002-2000），“大呼吸”损耗可用下式估算：

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

式中： $L_W$ ：固定顶罐的“大呼吸”排放量（kg/m<sup>3</sup>投入量）；

$M$ ：罐内蒸气的分子量，盐酸 36.5、硝酸 63、氨水 17；

P: 在大量液体状态下, 真实的蒸气压力 (Pa), 同上;

K<sub>C</sub>: 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<sub>N</sub>: 周转因子 (无量纲), 取值按年周转次数 (K) 确定。K≤36, K<sub>N</sub>=1;  
36<K≤220, K<sub>N</sub>=11.467×K<sup>-0.7026</sup>; K>220, K<sub>N</sub>=0.26。

储罐大、小呼吸有关参数取值见“表 4-17”, “大、小呼吸”损失计算结果见表 2-56。

与项目有关的原有环境污染问题

**表 2-56 现有项目储罐“大、小呼吸”损失计算结果**

罐区	污染物	来源	小呼吸损失 (kg/a)	大呼吸损失 (kg/a)	损失合计 (kg/a)
原辅料储罐区 (1#厂房楼顶)	HCl	盐酸储罐	1.80	0.044	1.844
	HCl	酸性蚀刻液储罐	1.43	0.14	1.57
	NH <sub>3</sub>	碱性蚀刻液储罐	5.67	0.263	5.933
	NO <sub>x</sub>	退锡水储罐	0.09	0.0007	0.0907
废液罐区(现有污水处理站北侧)	HCl	酸性蚀刻废液储罐	0.27	0.0006	0.2706
	NH <sub>3</sub>	碱性蚀刻废液储罐	17.93	0.263	18.193

注：液氨储罐为压力储罐，无小呼吸排放。

**表 2-57 现有项目废气污染物产排情况**

污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间/h	执行标准	
		废气产生量 (m <sup>3</sup> /h)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	工艺	效率	废气排放量 (m <sup>3</sup> /h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)
粉尘排气筒 G1-1	颗粒物	10262	487.24	5	12	布袋除尘	95%	10262	24.362	0.25	0.6	2400	120	5.95*
酸碱雾排气筒 G1-2	硫酸雾	100000	114.760	11.476	0.430	水喷淋	90%	100000	11.476	1.148	0.043	2400	15*	/
	氯化氢		60.547	6.055	0.227		90%		6.055	0.605	0.023	2400	15*	/
	氮氧化物		44.840	4.484	0.168		25%		33.630	3.363	0.126	2400	100*	/
	氨气		223.947	22.395	0.840		75%		55.987	5.599	0.210	2400	/	14
有机废气	VOCs	10106	366.037	3.699	8.878	水喷淋	93%	10106	24.977	0.252	0.606	2400	120	2.55*

排气筒 G1-3						+UV 光解 +活 性炭 吸附									
喷锡 废气 排气 筒 G1-4	VOCs	15700	38.217	0.6	1.44	水喷 淋+ 除烟 除味 +活 性炭	80%	15700	7.643	0.12	0.288	2400	120	2.55*	
	锡及 其化 合物		46.709	0.733	1.76		85%		7.006	0.11	0.264	2400	8.5	0.4825*	
无组 织排 放	硫酸 雾	/	/	0.010	0.023	/	/	/	/	0.010	0.023	2400	/	/	
	氯化 氢	/	/	0.007	0.016	/	/	/	/	0.007	0.016	2400	/	/	
	氮氧 化物	/	/	0.004	0.009	/	/	/	/	0.004	0.009	2400	/	/	
	氨气	/	/	0.029	0.070	/	/	/	/	0.029	0.070	2400	/	/	
	VOCs	/	/	0.271	0.651	/	/	/	/	0.271	0.651	2400	/	/	
	锡及 其化 合物	/	/	0.183	0.44	/	/	/	/	0.183	0.44	2400	/	/	

备注：1#厂房为 23.8m，各排气筒均无法满足高出周边 200m 最高建筑 5m 的要求，故排放标准限值需严格 50% 执行。

**(3) 噪声**

## 1) 噪声源强及防治措施

现有项目主要的噪声污染源有钻孔机、冲床、V-CUT 机等生产设备，以及水泵、风机等公共设备。现有项目主要噪声源详见表 2-58。

**表 2-58 现有项目噪声污染源**

噪声源	源强 dB (A)	台数	排放 特性	防治措施	隔声后声压 级 dB (A)	噪声源位置	持续 时间
CNC 裁板机	70~75	2	连续	采用低静音的设备，安装减震垫， 厂房隔声	65	1#厂房一楼	连续
磨边倒圆角机	70~75	1			65		连续
X-Ray 打靶机	75~85	3	70		连续		
钻孔机	75~85	9	70		连续		
冲床	75~85	10	70		连续		
锣机	75~85	12	70		连续		
半自动 V-CUT 机	75~85	8	70		连续		
泵机	70~85	若干	连续	安装隔声门窗、安 装减震垫	77.55	楼顶	连续
风机	85~90	若干	连续	采用低静音的设备， 安装减震垫	81		连续

## 2) 噪声达标排放分析

根据验收监测结果，现有项目厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求，监测结果见表 2-59。

**表 2-59 现有项目厂界噪声监测结果（dB (A)）**

测点名称	监测日期	监测时段	监测结果	执行标准	达标分析
N1 现有项目厂界西北 侧外 1m 处	2020.12.20	昼间	56	65	达标
		夜间	44	55	达标
	2020.12.21	昼间	54	65	达标
		夜间	45	55	达标
N2 现有项目厂界西南 侧外 1m 处	2020.12.20	昼间	53	65	达标
		夜间	47	55	达标
	2020.12.21	昼间	54	65	达标
		夜间	44	55	达标
N3 现有项目厂界东南 侧外 1m 处	2020.12.20	昼间	55	65	达标
		夜间	46	55	达标
	2020.12.21	昼间	57	65	达标
		夜间	47	55	达标
N2 现有项目厂界东北 侧外 1m 处	2020.12.20	昼间	56	65	达标
		夜间	47	55	达标
	2020.12.21	昼间	55	65	达标
		夜间	45	55	达标

#### (4) 固体废物

##### 1) 固体废物产生量及其处理处置方式

现有项目产生的固体废物主要包括一般固体废物、危险废物和生活垃圾，具体如下。

##### ①生活垃圾

现有项目员工 70 人，均不在厂区内食宿，年工作 300 天。参照《社会区域类环境影响评价》(中国环境科学出版社)，办公生活垃圾产生系数按 0.5kg/d·人，则生活垃圾产生量为 10.5t/a。生活垃圾收集后定期交由环卫部门清运处理。

##### ②一般固体废物

一般工业固废主要包括废塑料膜、废半固化片、废铜箔、废垫板、废铝板、废纸皮、覆铜板边角料等，均交由物资回收公司。

##### ③危险废物

危险废物主要包括：酸性蚀刻废液增量子液、碱性蚀刻废液增量子液、废膜渣、污泥、废活性炭、废线路板、废油墨、废丝网等。其中：

##### a.碱性蚀刻废液回收处理系统增量子液

现有项目设有 1 套碱性蚀刻废液再生系统，对现有项目产生的碱性蚀刻废液进行回收再生处理后回用至蚀刻生产线，减少固体废物的产生量。蚀刻废液再生系统在运行过程中会产生一定量的增量子液，该部分废液以蚀刻废液的形式委托有处理资质的河源金圆环保科技有限公司和湛江市粤绿环保科技有限公司处理。根据调查，碱性蚀刻废液增量子液的产生量约为 9.63t/a。

##### b.酸性蚀刻废液回收处理系统增量子液

现有项目设有 1 套酸性蚀刻废液再生系统（试运行阶段，未验收），对现有项目产生的酸性蚀刻废液进行回收再生处理后回用至蚀刻生产线，减少固体废物的产生量。蚀刻废液再生系统在运行过程中会产生一定量的增量子液，该部分废液以蚀刻废液的形式委托有处理资质的河源金圆环保科技有限公司和湛江市粤绿环保科技有限公司处理。根据调查，酸性蚀刻废液增量子液的产生量约为 57.78t/a。

##### c.废膜渣

根据调查，现有项目废膜渣的产生量约为 1.8t/a，废膜渣经收集后委托有处

理资质的河源金圆环保科技有限公司和湛江市粤绿环保科技有限公司处理。

#### d.污泥

根据调查，现有项目污泥的产生量为 30.175t/a，经收集后委托有处理资质的河源金圆环保科技有限公司和湛江市粤绿环保科技有限公司处理。

#### e.废活性炭

现有项目的有机废气采用活性炭吸附工艺处理，每 2 个月更换一次活性炭，根据调查，废活性炭产生量为 11.19t/a。

#### f.其它危险废物

其余各危险废物的产生量根据统计数据而得。

现有项目固体废物产生情况见表 2-57，根据《国家危险废物名录》，现有项目危险废物基本情况见表 2-58。

### 2) 固体废物贮存措施

现有项目配套建设了 1 间危废站、1 处废液罐区用于产生的废物暂存。

#### ①危废站

危废站位于现有污水处理站旁，建筑面积 36m<sup>2</sup>，主要用于危险废物储存。

危废站内外设置了警示标志牌，地坪由混凝土浇筑，表面刷涂了环氧树脂，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

#### ②废液罐区

布置于污水处理站旁，设有遮雨棚，各储罐底部设有防泄漏围堰。

### （5）地下水污染防治措施

现有项目厂区对地下水环境污染风险较大的区域主要包括危险废物储存场所、污水处理站、废水输送管道等。根据不同区域污染源特点，项目采取了不同的地下水污染防渗体系：

①危废站：地坪由混凝土浇筑，表面刷涂了环氧树脂。

②废水处理站：池体采用抗渗混凝土浇筑，混凝土强度等级为 C30，厚度约 250 mm，抗渗等级 P8，表面做三布五油防腐防渗处理。

③废水输送管道：管沟采用钢筋加混凝土浇灌，表面做三布五油防腐防渗处理；管道采用厚壁型耐压管，阀门采用衬氟系列的耐腐蚀介质阀门，同时加强阀门定期巡检。

与项目有关的原有环境污染问题

表 2-60 现有项目固体废物产生情况汇总表

序号	固废名称	属性	危险废物代码/类别代码	产生工序	形态	现有项目目前产生量 (t/a)	现有项目 (已批) 产生量 (t/a)
1	酸性蚀刻废液 (增量子液)	危险废物	398-051-22	酸性蚀刻废液回收系统更换蚀刻液	液	57.78	115.56
2	碱性蚀刻废液 (增量子液)	危险废物	397-051-22	碱性蚀刻废液回收系统更换蚀刻液	液	9.63	19.26
3	污泥	危险废物	398-051-22	废水处理站	固	30.175	60.35
4	废膜渣	危险废物	900-041-49	废水深度处理	固	1.8	3.6
5	废活性炭	危险废物	900-041-49	VOCs 治理	固	11.19	22.38
6	废菲林片	危险废物	231-002-16	内层曝光、外层干菲林	固	1	2
7	废油墨 (渣)	危险废物	900-299-12	涂布、阻焊、文字	固	0.265	0.43
8	废丝网	危险废物	900-299-12	绿油、字符	固	0.107	0.215
9	废线路板及边角料	危险废物	900-045-49	成型	固	15	30
10	废原料空桶 (含危化品)	危险废物	900-041-49	危化品包装	固	0.3	0.43
11	废抹布 (含油墨废纸等)	危险废物	900-041-49	丝印、内层等	固	5	10
12	废矿物油	危险废物	900-214-08	维修	液	0.5	1
13	废离子交换树脂	危险废物	900-015-13	废水处理	固	0	1.5
14	退锡废液	危险废物	336-063-17	退锡	液	3	6
15	覆铜板边角料	一般工业固废	14	开料、锣边	固	10	20
16	废塑料膜	一般工业固废	06	压干膜、压覆盖膜	固	6	12
17	废半固化片	一般工业固废	99	压合	固	3.5	7
18	废铜箔	一般工业固废	10	压合	固	6.5	13
19	废垫板	一般工业固废	99	钻孔	固	66	132
20	废铝板	一般工业固废	10	钻孔	固	40	80
21	废纸皮	一般工业固废	07	开料、压合	固	0.8	1.6
22	锡渣	一般工业固废	10	喷锡	固	0.3	0.6
23	铜粉	一般工业固废	10	磨板; 开料、钻孔、锣板、粉尘除尘	固	7	14
24	生活垃圾	生活垃圾	/	办公、员工生活	固	10.5	30



表 2-61 现有项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	现有项目产生量(t/a)	产生工序	形态	有害成分	危废特性	污染防治措施	
									贮存方式	处置或利用方式
1	酸性蚀刻废液(增量子液)	HW22	398-051-22	57.78	酸性蚀刻废液回收系统更换蚀刻液	液	硝酸、Cu <sup>2+</sup>	T	罐装，暂存污水处理站	交由有资质单位处理
2	碱性蚀刻废液(增量子液)	HW22	397-051-22	9.63	碱性蚀刻废液回收系统更换蚀刻液	液	次氯酸钠、Cu <sup>2+</sup> 、盐酸	T	罐装，暂存污水处理站	
3	污泥	HW22	398-051-22	30.175	废水处理站	固	铜、镍	T	袋装，暂存危废站	
4	废膜渣	HW49	900-041-49	1.8	废水深度处理	固	树脂	T/In	袋装，暂存危废站	
5	废活性炭	HW49	900-041-49	11.19	VOCs 治理	固	有机物	T/In	袋装，暂存危废站	
6	废菲林片	HW16	231-002-16	1	内层曝光、外层干菲林	固	树脂、铜	T	袋装，暂存危废站	
7	废油墨(渣)	HW12	900-299-12	0.265	涂布、阻焊、文字	固	油墨	T	袋装，暂存危废站	
8	废丝网	HW12	900-299-12	0.107	绿油、字符	固	油墨	T	袋装，暂存危废站	
9	废线路板及边角料	HW49	900-045-49	15	成型	固	树脂、重金属	T	袋装，暂存危废站	
10	废原料空桶(含危化品)	HW49	900-041-49	0.3	危化品包装	固	危险化学品	T/In	袋装，暂存危废站	
11	废抹布(含油墨废纸等)	HW49	900-041-49	5	丝印、内层等	固	化学品	T/In	袋装，暂存危废站	
12	废矿物油	HW08	900-214-08	0.5	维修	液	矿物油	T/I	罐装，暂存危废站	
13	废离子交换树脂	HW13	900-015-13	0	废水处理	固	树脂	T	袋装，暂存危废站	
14	退锡废液	HW17	336-063-17	3	退锡	液	硝酸、锡	T	罐装，暂存污水处理站	

**(6) 大气防护距离设置情况**

根据《江门市君业达电子有限公司年产医疗设备显示屏 3000 万套、电子红外温控枪 30 万支迁扩建项目环境影响报告表》（江江环审[2020]108 号），现有项目不设置大气防护距离。

**(7) 污染物排放量统计**

现有项目污染物排放量统计结果见表 2-62。

经计算，现有已投产项目硫酸雾、NO<sub>x</sub>、氨、VOCs、锡及其化合物的排放量不超过《江门市君业达电子有限公司年产医疗设备显示屏 3000 万套、电子红外温控枪 30 万支迁扩建项目环境影响报告表》（江江环审[2020]108 号）建议的排放总量值。根据《2021 年排污许可证执行报告》，现有已投产项目（生产规模为年加工线路板 29 万 m<sup>2</sup>，批复生产规模的一半）的 2021 年排放量小于环评批复总量的一半。

**表 2-62 现有项目主要污染物产排情况汇总表**

类别	污染源	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	核算排放量 (t/a)	2021 年排放量	环评批复的总量
与项目有关的原有环境问题	有组织废气	颗粒物	12	11.400	0.600	0.587	/
		硫酸雾	0.430	0.387	0.043	/	/
		氯化氢	0.227	0.204	0.023	/	/
		氮氧化物	0.168	0.042	0.126	/	/
		氨气	0.872	0.655	0.217	/	/
		VOCs	10.318	9.424	0.894	0.380	/
		锡及其化合物	1.760	1.496	0.264	/	/
	无组织废气	硫酸雾	0.023	0	0.023	/	/
		氯化氢	0.012	0	0.012	/	/
		氮氧化物	0.009	0	0.009	/	/
		氨气	0.064	0	0.064	/	/
		VOCs	0.987	0	0.987	/	/
		锡及其化合物	0.440	0	0.440	/	/
	合计	颗粒物	/	/	/	0.587*	/
		硫酸雾	/	/	0.066	/	/
		氯化氢	/	/	0.035	/	/
		氮氧化物	/	/	0.135	/	/
		氨气	/	/	0.281	/	/
VOCs		/	/	/	0.380*	1.656	
锡及其化		/	/	0.704	/	/	

		合物					
废水	生产 废水	废水量	/	/	6.670 万 m <sup>3</sup> /a	/	7.531 万 m <sup>3</sup> /a
		COD	/	/	6.003	2.96	6.783
		SS	/	/	4.002	0.95	/
		氨氮	/	/	0.667	0.164	0.754
		总铜	/	/	0.033	0.10	0.038
	生活 污水	废水量	/	/	0.176 万 m <sup>3</sup> /a	/	/
		COD	/	/	0.441	/	/
		SS	/	/	0.265	/	/
氨氮		/	/	0.053	/	/	
固废	危险废物		135.747	135.747	0	/	/
	一般工业固体废物		140.1	140.1	0	/	/
	生活垃圾		10.5	10.5	0	/	/
	合计		286.347	286.347	0	/	/
噪声	噪声主要来自生产车间钻孔机、冲床、V-CUT 机等机械生产设备，污水处理站水泵、风机等噪声，其噪声源强约 70~90dB (A)，各设备均布置于厂房内，采取消声、隔声、减震并经厂房隔声等措施后，其噪声源强约 65~81 (A)。					/	/

备注：2021 年排放量=《2021 年排污许可证执行报告》的排放量。

#### 4、现有工程存在的问题及整改措施

(1) 现有工程废气废水均经环保设施处理后达标排放，由于酸碱雾排气筒 G1-2 验收时仅监测碱性蚀刻线产生的氨气，故监测因子不完整，后续需完善监测因子、监测频率，委托监测单位对厂内污染源进行定期监测。

(2) 现有项目有机废气采取“水喷淋+UV 光解+活性炭吸附”处理方式，由于 UV 光解不是政策鼓励的措施，计划将现有项目有机废气措施改为“水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧”。

#### 5、环保投诉、行政处罚情况

经调查，江门君业达电子有限公司的表面处理的沉镍金工序外委江门市泰东电子科技有限公司加工；江门市泰东电子科技有限公司未批先建，其含镍、含氰废水和污泥依托江门君业达电子有限公司处理处置，建设单位由于处理江门市泰东电子科技有限公司的含镍、含氰废水和污泥，涉及未批先建含镍、含氰废水污水处理设施和非法处理危险废物，于 2021 年 10 月和 2021 年 11 月分别受到江门市生态环境局的行政处罚（江环罚字[2021]46 号、江环罚字[2021]63 号）。受到该行政处罚后，建设单位缴纳罚款及信用修复（详见附件 23），并

拆除未批先建的含镍、含氰废水污水处理设施，加强环保意识，合法处理危险废物。

江门市泰东电子科技有限公司已停止生产照片：



### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

#### 1、大气环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目应设大气专项评价章节，本项目厂界外 500 米范围内没有环境空气保护目标，故本项目不设大气专项评价章节。

根据《江门市大气环境功能区划》，本项目所在区域属于环境空气二类功能区，见附图 14。本项目评价范围内的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>、NO<sub>X</sub>、TSP、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准的要求；苯、甲苯、二甲苯、甲醛、氨、氯化氢、硫酸雾、甲醇、TVOC、氯气执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值；氰化氢参照执行前东德的质量标准；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目二级标准。具体标准值见表 3-1。

**表 3-1 环境空气污染物及其浓度标准限值（单位：μg/m<sup>3</sup>，特别说明除外）**

序号	项目	取值时间	浓度限值	选用标准
1	SO <sub>2</sub>	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及其 2018 年修改 单的二级标准
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	NO <sub>2</sub>	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	PM <sub>10</sub>	年平均	70	
		24 小时平均	150	
4	PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	
		24 小时平均	75	
5	CO	年平均	4mg/m <sup>3</sup>	
		24 小时平均	10mg/m <sup>3</sup>	
6	臭氧	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
7	氮氧化物	年平均	50	
		24 小时平均	100	
		1 小时平均	250	
8	TSP	年平均	200	
		24 小时平均	300	

区域  
环境  
质量  
现状

9	氟化物	24 小时平均	7	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度限值
		1 小时平均	20	
10	苯	1 小时平均	110	
11	甲苯	1 小时平均	200	
12	二甲苯	1 小时平均	200	
13	甲醛	1 小时平均	50	
14	氨	1 小时平均	200	
15	氯化氢	日平均	15	
		1 小时平均	50	
16	硫酸雾	日平均	100	
		1 小时平均	300	
17	甲醇	日平均	1000	
		1 小时平均	3000	
18	TVOC	8 小时均值	600	
19	氯气	日平均	30	
		1 小时平均	100	
20	HCN	30min 平均浓度	0.015mg/m <sup>3</sup>	前东德质量标准
21	臭气浓度	一次	20（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）新改扩建项目厂界二级标准

### （1）达标区判定

据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）的要求，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO 和 O<sub>3</sub>，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据《江门市大气环境功能区划》，本项目所在区域属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准。

根据《2022 年江门市环境质量状况公报》，2022 年江海区 SO<sub>2</sub> 年平均浓度为 7 微克/立方米，NO<sub>2</sub> 年平均浓度为 27 微克/立方米，PM<sub>10</sub> 年平均浓度为 45 微克/立方米，PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度为 22 微克/立方米，CO 日均值第 95 百分位数为 1.0 毫克/立方米，O<sub>3</sub> 日最大 8 小时值第 90 百分位数为 187 微克/立方米，见表 3-2。由评价数据可知，江海区 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO 日均值第 95 百分

位数均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求，O<sub>3</sub>超标，超标倍数为0.169，故本项目所在区域为不达标区。

**表 3-2 江门市江海区 2022 年环境空气质量现状评价表**

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标 情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	27	40	67.50	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	45	70	64.29	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	22	35	62.86	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	1000	4000	25.00	达标
臭氧	第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	187	160	116.88	不达标

### (2) 环境空气质量现状监测

为了掌握本项目区域环境空气质量状况，本次大气环境质量现状监测在收集项目周边已有监测资料的基础上进行补充监测。

本项目委托绿色链（广东）检测科技有限公司在 2021 年 3 月 27 日~2021 年 3 月 29 日，于厂址当季下风向（东南风）500m 处连续监测三天，监测因子为甲醇、TSP、苯、甲苯、二甲苯、氮氧化物、氟化物、甲醛、NH<sub>3</sub>、HCl、硫酸雾、氰化氢和 TVOC，采样同时进行气象观测，记录气温、气压、风速及风向。

同时委托广东中诺检测技术有限公司在 2021 年 3 月 29 日~2021 年 3 月 31 日于厂址当季下风向 500m 处连续监测三天，监测因子为臭气浓度、氯。采样同时进行气象观测，记录天气状况、气温、气压、湿度、风速及风向。监测点位见表 3-3 及附图 7，气象参数见表 3-4、表 3-5，监测结果见表 3-6~表 3-7。

**表 3-3 其他污染物监测点位基本信息**

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时 段	相对厂 址方位	相对厂 界距离
	X	Y				
A1	-702	690	苯、甲苯、二甲苯、 甲醛、氨、氯化氢、 硫酸雾、甲醇、氮氧 化物、氟化物、氰化 氢	2021.3.2 7~3.29	西北面	500m
			TVOC			
			甲醇、氮氧化物、氟 化物、氰化氢、TSP			
			臭气浓度	2021.3.2 9~3.31		
			氯			

表 3-4 气象参数

采样位置	采样时间		气象参数条件			
			气温 (°C)	气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向
A1 下风向 500m 处	2021.3.27	02:00-03:00	22.3	101.03	1.8	东南
		08:00-09:00	24.1	100.74	1.6	东南
		14:00-15:00	26.3	100.52	1.5	东南
		20:00-21:00	23.8	100.81	2.3	东南
		02:00-10:00	23.2	100.89	1.7	东南
		02:00-次日 02:00	24.2	100.73	1.8	东南
	2021.3.28	02:00-03:00	23.5	100.64	2.2	西南
		08:00-09:00	26.8	100.43	1.7	西南
		14:00-15:00	28.6	100.31	1.4	西南
		20:00-21:00	25.2	100.48	2.0	西南
		02:00-10:00	25.2	100.48	2.0	西南
		02:00-次日 02:00	26.0	100.53	1.9	西南
	2021.3.29	02:00-03:00	23.3	100.68	2.8	东南
		08:00-09:00	26.7	100.45	1.9	西南
		14:00-15:00	28.4	100.32	1.6	西南
		20:00-21:00	25.1	100.50	2.5	东南
		02:00-10:00	25.0	100.52	2.3	东南
		02:00-次日 02:00	25.4	100.46	2.2	东南

表 3-5 气象参数

采样位置	采样时间		气象参数条件					
			天气 状况	气温 (°C)	气压 (kPa)	湿度 (%)	风速 (m/s)	风向
A1 下风 向 500m 处	2021.3.29	02:00-03:00	晴	22.3	101.03	58	1.8	东南
		08:00-09:00		24.1	100.74	63	1.6	东南
		14:00-15:00		26.3	100.52	53	1.5	东南
		20:00-21:00		23.8	100.81	55	2.3	东南
	2021.3.30	02:00-03:00	晴	23.5	100.64	57	2.2	西南
		08:00-09:00		26.8	100.43	62	1.7	西南
		14:00-15:00		28.6	100.31	54	1.4	西南
		20:00-21:00		25.2	100.48	56	2.0	西南
	2021.3.31	02:00-03:00	晴	23.3	100.68	56	2.8	东南
		08:00-09:00		26.7	100.45	64	1.9	西南
		14:00-15:00		28.4	100.32	52	1.6	西南
		20:00-21:00		25.1	100.50	54	2.5	东南



表 3-6 监测结果

检测项目	采样时间	检测结果		
		2021-03-29	2021-03-30	2021-03-31
臭气浓度(无量纲)	02:00-03:00	12	14	15
	08:00-09:00	17	16	13
	14:00-15:00	15	18	17
	20:00-21:00	17	15	12
氯气 (mg/m <sup>3</sup> )	02:00-03:00	<0.03	<0.03	<0.03
	08:00-09:00	<0.03	<0.03	<0.03
	14:00-15:00	<0.03	<0.03	<0.03
	20:00-21:00	<0.03	<0.03	<0.03
	24h 均值	<0.001	<0.001	<0.001

补充监测结果表明，监测点 A1 项目厂址 NO<sub>x</sub> 小时浓度和日均浓度、TSP 日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准限值要求；苯小时浓度、甲苯小时浓度、二甲苯小时浓度、甲醛小时浓度、氨小时浓度、氯化氢小时浓度、硫酸雾小时浓度、甲醇的小时浓度和日均浓度、氟化物的小时浓度和日均浓度、TVOC 的 8 小时平均浓度、氯气小时浓度和日均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值要求。氯化氢小时浓度满足前东德质量标准（《大气污染物综合排放标准详解》）要求。臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93 新扩改建项目厂界二级标准的要求。评价区域环境空气质量良好。

表 3-7 监测结果

采样位置	采样时间		监测结果 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )												
			苯	甲苯	二甲苯	甲醛	氨	氯化氢	硫酸雾	甲醇	氮氧化物	氟化物	氰化氢	TVOC	TSP
A1 下风向 500m 处	2021.3.2 7	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	130	ND	ND	ND	13	2.21	ND	/	/
		08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	100	ND	ND	ND	23	1.78	ND	/	/
		14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	140	ND	ND	ND	31	1.38	ND	/	/
		20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	140	ND	ND	ND	19	1.55	ND	/	/
		8h 值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	29	/
		日均值	/	/	/	/	/	/	/	ND	26	0.87	/	/	189
	2021.3.2 8	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	100	ND	ND	ND	11	1.30	ND	/	/
		08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	100	ND	ND	ND	20	2.03	ND	/	/
		14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	110	ND	ND	ND	26	2.62	ND	/	/
		20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	130	ND	ND	ND	14	2.44	ND	/	/
		8h 值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	38	/
		日均值	/	/	/	/	/	/	/	ND	24	0.96	/	/	186
	2021.3.2 9	02:00-03:00	ND	ND	ND	ND	140	ND	ND	ND	10	1.96	ND	/	/
		08:00-09:00	ND	ND	ND	ND	120	ND	ND	ND	23	1.32	ND	/	/
		14:00-15:00	ND	ND	ND	ND	120	ND	ND	ND	18	1.18	ND	/	/
		20:00-21:00	ND	ND	ND	ND	110	ND	ND	ND	14	2.37	ND	/	/
		8h 值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	38	/
		日均值	/	/	/	/	/	/	/	ND	19	1.05	/	/	188
备注	“ND”表示未检出或低于检出限														

区域  
环境  
质量  
现状

表 3-8 环境空气质量现状统计结果一览表

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/ (μg/m <sup>3</sup> )	监测浓度范围 (μg/m <sup>3</sup> )	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
A1 下风向 500m 处	-702	690	苯	1h	110	0.25	0.23	0	达标
			甲苯	1h	200	0.25	0.125	0	达标
			二甲苯	1h	200	0.25	0.125	0	达标
			甲醛	1h	50	5	10.00	0	达标
			氨	1h	200	100~140	70.00	0	达标
			氯化氢	1h	50	10	20.00	0	达标
			硫酸雾	1h	300	2.5	0.83	0	达标
			甲醇	1h	3000	5	0.17	0	达标
				24h	1000	5	0.50	0	达标
			NOx	1h	250	10~31	12.40	0	达标
				24h	100	19~26	26.00	0	达标
			氟化物	1h	20	1.18~2.62	13.10	0	达标
				24h	7	0.87~1.05	15.00	0	达标
			氰化氢	1h	15	1	6.67	0	达标
			TVOC	8h	600	29~38	6.33	0	达标
			TSP	24h	300	186~189	63.00	0	达标
臭气浓度	一次浓度	20	12~18	90.00	0	达标			
氯气	1h	100	15	15.00	0	达标			
	24h	30	0.5	1.67	0	达标			

注：未检出取检出限的一半计算。

## 2、地表水环境质量现状

### (1) 项目所在区域地表水环境质量达标分析

项目各生产废水分类收集后经自建污水处理站处理后再汇同经预处理的生活污水排入江门高新区综合污水处理厂，最终排入礼乐河。本项目地表水环境风险评价范围为中路河、中路河与西海水道交汇处上下游 9km，包含西海水道、北街水道、磨刀门水道。

根据《广东省地表水功能区划》（粤环[2011]14号），礼乐河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，西海水道、北街水道、磨刀门水道执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。根据江门市生态环境局发布的江门市全面推行河长制水质月报（<http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/>），中路河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，见附图 13，具体标准值见表 3-9。

**表 3-9 地表水环境质量评价执行标准 单位：mg/L(pH 除外)**

序号	项目	(GB3838-2002) II类	(GB3838-2002) IV类
1	水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温度 $\leq 1$ 、周平均最大温降 $\leq 2$	
2	pH 值	6-9	6~9
3	DO	6	$\geq 3$
4	COD	$\leq 15$	$\leq 30$
5	BOD <sub>5</sub>	$\leq 3$	$\leq 6$
6	氨氮	$\leq 0.5$	$\leq 1.5$
7	总磷	$\leq 0.1$	$\leq 0.3$
8	LAS	$\leq 0.2$	$\leq 0.3$
9	氰化物	$\leq 0.05$	$\leq 0.2$
10	石油类	$\leq 0.05$	$\leq 0.5$
11	六价铬	$\leq 0.05$	$\leq 0.05$
12	铜	$\leq 1.0$	$\leq 1.0$
13	锌	$\leq 2.0$	$\leq 2.0$
14	铅	$\leq 0.01$	$\leq 0.05$
15	砷	$\leq 0.1$	$\leq 0.1$
16	汞	$\leq 0.0005$	$\leq 0.001$
17	镉	$\leq 0.005$	$\leq 0.005$
18	氟化物	$\leq 1.5$	$\leq 1.5$
19	挥发酚	$\leq 0.002$	$\leq 0.01$
20	硫化物	$\leq 0.1$	$\leq 0.5$
21	粪大肠菌群	$\leq 2000$	$\leq 20000$
22	硒	$\leq 0.01$	$\leq 0.02$

区域  
环境  
质量  
现状

## (2) 区域地表水环境质量状况

根据江门市生态环境局发布的《2022年江门市环境质量状况公报》：江门市区2个城市集中式饮用水源地水质优良，保持稳定，水质达标率100%。西江干流、西海水道水质优，符合II类水质标准。

根据中山市2022年水环境年报，磨刀门水道六沙断面水质优良。

根据江门市生态环境局发布的2022年1-12月江门市全面推行河长制水质年报（[http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/hczyzb/content/post\\_2783093.html](http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/hczyzb/content/post_2783093.html)），水质情况具体见表3-10。礼乐河、中路河水质达到地表水IV类水质的要求。西海水道、北街水道水质均达到地表水II类水质的要求。

**表3-10 项目周边河流2021年1月-2021年12月水质监测情况**

序号	河流名称	行政区域	所在河流	考核断面	水质目标	水质现状	主要污染物及超标倍数
1	礼乐河	江海区	礼乐河	大洋沙	IV	III	——
2	西江	蓬江区	西海水道	沙尾	II	II	——
3	西江	蓬江区	北街水道	古猿洲	II	II	——
4	流入西江未跨县（市、区）界的主要支流	江海区	中路河	横海南水闸	IV	II	——

## (3) 地表水环境现状补充监测调查与评价

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），可引用近3年的规划环境影响评价的监测数据，因此，本次评价引用《江海产业集聚发展区规划环境影响报告书》（江环函〔2022〕245号）于2020年11月23日~2020年11月24日在礼乐河的地表水环境现状监测数据，在三年（2020.11~2023.11）内。本次评价引用的地表水监测断面包括W1~W2断面。监测点位分布见表3-11和附图8，引用地表水监测数据见表3-12。

**表3-11 地表水环境质量现状监测点位分布一览表**

点位编号	监测地点	监测因子	监测频次
W1	高新区污水处理厂排污口上游1000m处	水温、pH值、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、镍，共27项。	小潮期连续取样2天，每个水质取样点每天取1组水样。
W2	高新区污水处理厂排污口下游500m处		

区域  
环境  
质量  
现状

表 3-12a 引用的地表水现状监测数据 单位: mg/L (pH 无量纲, 水温℃)

采样日期	监测断面	涨落潮	水温	pH	SS	DO	COD <sub>Mn</sub>	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	氟化物	氰化物	挥发酚	石油类	LAS	硫化物	硫酸盐	氯化物	硝酸盐氮	Cr <sup>6+</sup>	铜	锌	镉	铅	硒	砷	汞	镍	
2020/11/23	W1	涨潮	23.1	8.07	15	5.32	1	6	2	0.043	0.03	0.15	ND	ND	0.02	ND	ND	17.4	ND	1.55	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0014	ND	ND	
		退潮		8.08	18	5.44	1.2	7	2	0.055	0.03	0.15	ND	ND	0.02	ND	ND	19.7	ND	1.45	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0014	ND	ND
		涨潮	23.2	8.03	16	5.26	0.9	5	1.8	0.052	0.03	0.14	ND	ND	0.02	ND	ND	17.8	ND	1.57	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0013	ND	ND
		退潮		8.05	12	5.34	1	6	2.1	0.058	0.04	0.14	ND	ND	0.02	ND	ND	16.6	ND	1.42	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0013	ND	ND
	W2	涨潮	22.8	8.03	15	5.09	0.8	7	2.3	0.046	0.09	0.15	ND	ND	0.02	ND	ND	73.4	ND	1.88	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0013	ND	ND
		退潮		8.01	17	5.03	1	8	2.1	0.052	0.08	0.14	ND	ND	0.02	ND	ND	68	ND	1.77	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0012	ND	ND
		涨潮	22.8	8.06	19	5.07	1	6	2	0.063	0.07	0.14	ND	ND	0.02	ND	ND	19.1	ND	1.56	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0014	ND	ND
		退潮		8.02	16	5.04	1	7	2.1	0.081	0.08	0.14	ND	ND	0.03	ND	ND	17.6	ND	1.71	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0014	ND	ND
2020/11/24	W1	涨潮	23	8.02	17	5.08	1.2	5	2.1	0.049	0.05	0.14	ND	ND	0.03	ND	ND	16.6	ND	1.51	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0014	ND	ND
		退潮		8.05	15	5.19	1.3	5	2.2	0.063	0.04	0.14	ND	ND	0.02	ND	ND	18.5	ND	1.33	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0014	ND	ND
		涨潮	23.1	8	14	5.1	0.9	6	2.1	0.063	0.04	0.15	ND	ND	0.02	ND	ND	18.3	ND	1.67	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0013	ND	ND
		退潮		8.01	13	5.12	1.1	7	2	0.069	0.05	0.14	ND	ND	0.03	ND	ND	17.6	ND	1.55	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0013	ND	ND
	W2	涨潮	23	8.06	16	5.13	0.9	5	2	0.049	0.07	0.14	ND	ND	0.03	ND	ND	71	10.2	1.89	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0013	ND	ND
		退潮		8.04	18	5.08	1.1	6	2.2	0.061	0.07	0.15	ND	ND	0.02	ND	ND	68.8	10.1	1.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0013	ND	ND
		涨潮	22.9	8.08	14	5.11	1.1	8	2.3	0.069	0.09	0.14	ND	ND	0.02	ND	ND	18.5	ND	1.55	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0015	ND	ND
		退潮		8.01	17	5.07	0.9	7	2.5	0.092	0.07	0.14	ND	ND	0.02	ND	ND	17.8	ND	1.62	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0014	ND	ND

表 3-12b 引用的地表水环境质量现状监测数据单因子指标

时间	断面	涨落潮	pH	DO	COD <sub>Mn</sub>	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	氟化物	氰化物	挥发酚	石油类	LAS	硫化物	硫酸盐	氯化物	硝酸盐氮	Cr <sup>6+</sup>	铜	锌	镉	铅	硒	砷	汞	镍	
2020/11/23	W1	涨潮	0.535	0.56	0.1	0.2	0.33	0.03	0.1	0.1	/	/	0.04	0.08	/	0.07	/	0.16	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/
		退潮	0.54	0.55	0.12	0.23	0.33	0.04	0.1	0.1	/	/	0.04	0.08	/	0.08	/	0.15	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/
		涨潮	0.515	0.57	0.09	0.17	0.3	0.03	0.1	0.09	/	/	0.04	0.08	/	0.07	/	0.16	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/
		退潮	0.525	0.56	0.1	0.2	0.35	0.04	0.13	0.09	/	/	0.04	0.08	/	0.07	/	0.14	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/
	W2	涨潮	0.515	0.59	0.08	0.23	0.38	0.03	0.3	0.1	/	/	0.04	0.08	/	0.29	/	0.19	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/
		退潮	0.505	0.6	0.1	0.27	0.35	0.03	0.27	0.09	/	/	0.04	0.08	/	0.27	/	0.18	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/
		涨潮	0.53	0.59	0.1	0.2	0.33	0.04	0.23	0.09	/	/	0.04	0.08	/	0.08	/	0.16	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/
		退潮	0.51	0.6	0.1	0.23	0.35	0.05	0.27	0.09	/	/	0.06	0.08	/	0.07	/	0.17	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/
2020/11/24	W1	涨潮	0.51	0.59	0.12	0.17	0.35	0.03	0.17	0.09	/	/	0.06	0.08	/	0.07	/	0.15	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/
		退潮	0.525	0.58	0.13	0.17	0.37	0.04	0.13	0.09	/	/	0.04	0.08	/	0.07	/	0.13	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/
		涨潮	0.5	0.59	0.09	0.2	0.35	0.04	0.13	0.1	/	/	0.04	0.08	/	0.07	/	0.17	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/
		退潮	0.505	0.59	0.11	0.23	0.33	0.05	0.17	0.09	/	/	0.06	0.08	/	0.07	/	0.16	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/
	W2	涨潮	0.53	0.58	0.09	0.17	0.33	0.03	0.23	0.09	/	/	0.06	0.08	/	0.28	0.04	0.19	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/
		退潮	0.52	0.59	0.11	0.2	0.37	0.04	0.23	0.1	/	/	0.04	0.08	/	0.28	0.04	0.18	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/
		涨潮	0.54	0.59	0.11	0.27	0.38	0.05	0.3	0.09	/	/	0.04	0.08	/	0.07	/	0.16	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/
		退潮	0.505	0.59	0.09	0.23	0.42	0.06	0.23	0.09	/	/	0.04	0.08	/	0.07	/	0.16	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/

评价结果表明，礼乐河 W1~W2 各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，水环境良好。

### 3、声环境质量现状

根据《江门市声环境功能区划》（江环[2019]378号），3类声环境功能区包括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）（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），本项目位于江门高新技术产业开发区、江海产业集聚发展区内，故执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，即昼间：65dB(A)，夜间：55dB(A)。

本次评价委托绿色链（广东）检测科技有限公司于2021年3月29日进行声环境质量监测，连续监测1天，每天昼间和夜间各监测1次。监测点位见表3-13和附图9，监测结果见表3-14。

**表 3-13 声环境质量现状监测点位一览表**

编号	位置
N1	新厂区东边界外 1m 处
N2	新厂区南边界外 1m 处
N3	新厂区西边界外 1m 处
N4	新厂区北边界外 1m 处
N5	现厂区（新建地块）东边界外 1m 处
N6	现厂区（新建地块）南边界外 1m 处
N7	现厂区（已建地块）西边界外 1m 处
N8	现厂区（新建地块）北边界外 1m 处
N9	现厂区（已建地块）北边界

**表 3-14 声环境质量现状监测结果一览表 单位：dB（A）**

监测日期	测点名称	监测时段	监测结果	执行标准	达标分析
2021.3.29	N1 新厂区东边界外 1m 处	昼间	56.6	65	达标
		夜间	44.7	55	达标
	N2 新厂区南边界外 1m 处	昼间	57.1	65	达标
		夜间	45.4	55	达标
	N3 新厂区西边界外 1m 处	昼间	55.9	65	达标
		夜间	46.6	55	达标
	N4 新厂区北边界外 1m 处	昼间	55.2	65	达标
		夜间	46.5	55	达标
	N5 现厂区（新建地块）东边界外 1m 处	昼间	57.0	65	达标
		夜间	44.9	55	达标
	N6 现厂区（新建地块）南	昼间	55.0	65	达标
		夜间	45.9	55	达标

区域  
环境  
质量  
现状

	边界外 1m 处				
N7 现厂区（已建地块）西	边界外 1m 处	昼间	57.2	65	达标
		夜间	45.1	55	达标
N8 现厂区（新建地块）北	边界外 1m 处	昼间	56.9	65	达标
		夜间	45.4	55	达标
N9 现厂区（已建地块）北	边界	昼间	56.9	65	达标
		夜间	45.5	55	达标

注：昼间气象条件：无雨雪无雷电；风向：东南；风速：1.9 m/s；夜间气象条件：无雨雪无雷电；风向：东南；风速：2.5m/s。

监测结果表明，项目新厂区、现厂区噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准的要求。（执行标准昼间：65dB（A），夜间：55dB（A））

#### 4、地下水环境质量现状

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”，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。本项目周边浅层地下水功能区划见附图 16。水质标准限值见表 3-15。

表 3-15 《地下水质量标准》（GB14848-2017）（节选） 单位：mg/L

序号	项目	V类
1	pH 值（无量纲）	<5.5 或 >9
2	氨氮	>1.50
3	硝酸盐	>30.0
4	亚硝酸盐	>4.80
5	挥发性酚类	>0.01
6	氰化物	>0.1
7	砷	>0.05
8	汞	>0.002
9	铬（六价）	>0.10
10	总硬度	>650
11	铅	>0.10
12	氟化物	>2.0
13	镉	>0.01
14	铁	>2.0
15	锰	>1.50
16	溶解性总固体	>2000
17	耗氧量	>10.0
18	硫酸盐	>350



19	氯化物	>350
20	总大肠菌群	>100
21	细菌总数	>1000
22	镍	>0.10
23	铜	>1.50
24	锌	>5.00
25	甲苯	>1400 (以 $\mu\text{g/L}$ 计)
26	二甲苯	>1000 (以 $\mu\text{g/L}$ 计)

### (1) 监测布点

本项目布设 6 个地下水水质水位监测点，分别为 U1 现厂区（已建地块）东侧、U2 现厂区（新地块）中心、U3 现厂区（新地块）东北部、U4 新厂区（污水处理站处）、U5 新厂区中心、U6 新厂区西部。地下水水质水位监测点位图见附图 10。

### (2) 监测因子

广东中诺检测技术有限公司检测分析地下水环境中水位、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 。

绿色链（广东）检测科技有限公司监测水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、镍、铜、锌、甲苯、二甲苯、氟化物。

### (3) 监测时间和频率

2021 年 3 月 29 日连续监测 1 天。

### (4) 监测结果

见表 3-16、表 3-17。

**表 3-16 地下水监测结果（单位：mg/L，特别说明除外）**

监测项目 \ 采样位置	U1 现厂区（已建地块）东侧	U2 现厂区（新地块）中心	U3 现厂区（新地块）东北部	U4 新厂区（污水处理站处）	U5 新厂区中心	U6 新厂区西部
样品性状	无色、无气味、无漂浮物	无色、无气味、无漂浮物	无色、无气味、无漂浮物	无色、无气味、无漂浮物	无色、无气味、无漂浮物	无色、无气味、无漂浮物
pH 值（无量纲）	7.0	7.2	7.4	7.0	7.0	7.0
氨氮	0.253	0.920	0.521	0.384	0.725	0.516
硝酸盐	1.13	1.07	0.244	ND	1.31	0.823

亚硝酸盐	ND	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷 (µg/L)	2.2	1.5	0.4	4.3	3.4	8.4
汞 (µg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铬 (六价)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
总硬度	1446	1624	1515	1640	1562	1201
铅 (µg/L)	6	4	8	8	5	5
氟化物	0.660	0.805	1.58	0.740	1.01	0.450
镉 (µg/L)	0.3	0.2	0.5	0.2	0.4	0.3
铁	0.08	0.05	0.14	0.76	0.06	3.04
锰	2.71	2.05	2.56	2.63	3.52	0.67
溶解性总固体	1353	1310	1224	1024	1174	911
耗氧量	7.42	9.65	6.02	6.67	6.86	9.48
硫酸盐	79.1	14.6	196	332	26.5	7.21
氯化物	324	333	87.6	185	72.9	322
总大肠菌群 (个/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
细菌总数(个/ml)	30	28	29	30	28	30
镍	0.12	0.13	0.14	0.13	0.13	0.13
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯 (µg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二甲苯 (µg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND
备注	“ND”表示未检出或低于检出限。					

**表 3-17 地下水监测结果 (单位: mg/L, 特别说明除外)**

监测项目	U1 现厂区 (已建地块) 东侧	U2 现厂区 (新地块) 中心	U3 现厂区 (新地块) 东北部	U4 新厂区 (污水处理站处)	U5 新厂区中心	U6 新厂区西部
	2021-03-29					
水位 (m)	0.5	1.1	0.5	0.9	0.3	1.8
K <sup>+</sup>	17.6	2.58	2.23	2.70	7.30	6.25
Na <sup>+</sup>	178	65.3	74.3	168	93.0	157
Ca <sup>+</sup>	103	157	163	143	127	102
Mg <sup>2+</sup>	45.2	39.3	37.4	38.3	39.0	37.0
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<5	<5	<5	<5	<5	<5
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	123	120	107	111	123	116
Cl <sup>-</sup>	15.6	5.09	4.70	7.23	7.52	13.6
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	7.96	2.92	2.56	3.52	4.28	6.28

监测结果表明：U1 现厂区（已建地块）东侧、U2 现厂区（新地块）中心、U3 现厂区（新地块）东北部、U4 新厂区（污水处理站处）、U5 新厂区中心、U6 新厂区西部各监测因子均能达到《地下水质量标准》（GBT14848-2017）V 类标准的要求。

### 5、土壤环境质量现状

结合评价范围内土壤目前和将来可能的功能用途，本项目建设项目用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值的第二类用地标准，详见下表 3-18。

**表 3-18 建设用地土壤污染风险筛选值单位：mg/kg**

序号	污染物项目	筛选值（第二类用地，（mg/kg）	执行标准
重金属和无机物			GB36600-2018
1	砷	60	
2	镉	65	
3	铬（六价）	5.7	
4	铜	18000	
5	铅	800	
6	汞	38	
7	镍	900	
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	
9	氯仿	0.9	
10	氯甲烷	37	
11	1,1-二氯乙烷	9	
12	1,2-二氯乙烷	5	
13	1,1-二氯乙烯	66	
14	顺 1,2-二氯乙烯	596	
15	反 1,2-二氯乙烯	54	
16	二氯甲烷	616	
17	1,2-二氯丙烷	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
20	四氯乙烯	53	
21	1,1,1-三氯乙烷	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	
23	三氯乙烯	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	
25	氯乙烯	0.43	

26	苯	4
27	氯苯	270
28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
半挥发性有机物		
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并[a]蒽	15
39	苯并[a]芘	1.5
40	苯并[b]荧蒽	15
41	苯并[k]荧蒽	151
42	蒽	1293
43	二苯并[a,h]蒽	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
45	萘	70
其他项目		
46	氰化物	135

**(1) 监测布点**

本项目共布设 4 个土壤监测采样点 (S1~S4)，详见表 3-19 及附图 11。

**表 3-19 土壤监测布点**

监测点位	监测点位	监测点类型	采样层数
S1	新厂区污水处理站处 (含危废站)	柱状监测点	0.2~0.5m、1.0~1.5m、2.5~3.0m、 5.5~6.0m、8.5~9.0m。
S2	现厂区(新地块)中部 (生产车间)		0.2~0.5m、1.0~1.5m、2.5~3.0m。
S3	现厂区, 已建地块东侧 (现污染源)		
S4	新厂区中部(生产车间)		

**(2) 监测时间**

2021 年 3 月 27 日采样 1 天，监测点采集一次。

**(3) 监测项目**

S1、S3 的监测项目为：

①土壤理化特性：阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度；

②建设用地土壤污染风险筛选值基本项指标共 45 项，分别是：

重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；

其他项目：pH、锌、氰化物。

S2、S4 的监测项目为：

其他项目：pH、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、氰化物。

#### (4) 监测结果

见表 3-20~表 3-25。

表 3-20 土壤构型一览表

类别	监测点位	土壤层次及采样深度	土壤构型特征				
			颜色	结构	质地	砂砾含量	其他异物
土壤	S1 (U4)	表层 20-50cm	棕	团粒状	回填土	20 %	少量石块
		中层 100-135cm	红棕	团粒状	中壤土	15 %	无
		深层 250-320cm	红棕	团粒状	中壤土	15 %	无
		深层 560-600cm	红棕	团粒状	中壤土	15 %	无
		深层 850-900cm	灰棕	团粒状	粘土	无	无
	S3 (U1)	表层 20-50cm	棕	团粒状	轻壤土	25 %	少量石块
		中层 100-150cm	棕	团粒状	轻壤土	25 %	无
		深层 250-300cm	灰黑	团粒状	粘土	无	无

表 3-21 监测结果一览表 (S1、S4)

采样点位及深度		S1 (U4)				
		20-50 cm	100-135 cm	250-300 cm	560-600 cm	850-900 cm
检测项目	样品编号	TR210327D01	TR210327D01	TR210327D01	TR210327D01	TR210327D01
		01	02	03	04	05
阳离子交换量 (cmol <sup>+</sup> /kg)		5.3	8.6	8.2	12.2	6.6
氧化还原电位 (mV)		361	347	342	375	373
饱和导水率 (mm/min)		8.33	9.33	6.67	4.00	8.33
土壤容重(g/cm <sup>3</sup> )		1.18	1.30	1.29	1.52	1.24
孔隙度 (%)		44.9	45.2	41.9	37.7	45.0
采样点位及深度		S3 (U1)				
		20-50 cm	100-150 cm		250-300 cm	
检测项目	样品编号	TR210327D0301	TR210327D0302		TR210327D0303	
阳离子交换量 (cmol <sup>+</sup> /kg)		5.0	7.7		8.9	
氧化还原电位 (mV)		289	294		277	
饱和导水率 (mm/min)		4.33	3.33		4.67	
土壤容重(g/cm <sup>3</sup> )		1.41	1.61		1.52	
孔隙度 (%)		33.8	31.2		39.5	

表 3-22 监测结果一览表 (S1)

采样点位		S1 (U4)				
采样深度 (cm)		20-50	100-135	250-300	560-600	850-900
VOCs 采样深度 (cm)		29	120	285	582	869
样品性状		棕、回填土、干	红棕、中壤土、潮	红棕、中壤土、潮	红棕、中壤土、潮	灰棕、粘土、湿
检测项目	样品编号	TR210327D0101	TR210327D0102	TR210327D0103	TR210327D0104	TR210327D0105
pH 值 (无量纲)		7.96	6.54	7.19	7.06	7.67
锌 (mg/kg)		206	200	119	199	169
氰化物 (mg/kg)		ND	ND	ND	ND	ND
总砷 (mg/kg)		3.72	10.9	1.74	15.0	2.15
镉 (mg/kg)		0.34	0.58	0.09	0.84	0.16
六价铬 (mg/kg)		1.4	1.2	0.9	0.7	ND
铜 (mg/kg)		23	37	20	39	22
铅 (mg/kg)		48	81	82	60	82

总汞 (mg/kg)	0.010	0.070	0.018	0.129	ND
镍 (mg/kg)	19	16	14	8	7
四氯化碳 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3,-三氯丙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯 (μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯苯酚 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND

苯并[a]芘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
萘 (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND
备注	“ND”表示未检出或低于检出限。				

表 3-23 监测结果一览表 (S3)

采样点位	S3 (U1)		
采样深度 (cm)	20-50	100-150	250-300
VOCs 采样深度 (cm)	40	125	278
样品性状	棕、轻壤土、潮	棕、轻壤土、潮	灰黑、粘土、极潮
样品编号	TR210327D0301	TR210327D0302	TR210327D0303
检测项目			
pH 值 (无量纲)	7.44	6.86	7.14
锌 (mg/kg)	117	146	115
氰化物 (mg/kg)	ND	ND	ND
总砷 (mg/kg)	7.85	8.62	12.8
镉 (mg/kg)	0.57	0.93	0.26
六价铬 (mg/kg)	4.8	3.6	1.1
铜 (mg/kg)	48	46	23
铅 (mg/kg)	142	169	207
总汞 (mg/kg)	0.042	0.039	0.011
镍 (mg/kg)	24	17	10
四氯化碳 (μg/kg)	ND	ND	ND
氯仿 (μg/kg)	ND	ND	ND
氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	ND	ND	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND



( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )			
1,1,2,2-四氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
四氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
三氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
1,2,3,-三氯丙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
1,2-二氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
1,4-二氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
乙苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
苯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
邻二甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
硝基苯 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
苯胺 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
2-氯苯酚 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
苯并[a]蒽 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
苯并[a]芘 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
蒽 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
萘 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	ND	ND	ND
备注	“ND”表示未检出或低于检出限。		
<b>表 3-24 监测结果一览表 (S2)</b>			
采样点位	S2 (U2)		
采样深度 (cm)	20-50	110-140	255-285
VOCs 采样深度 (cm)	31	125	273
样品性状	灰棕、粘土、潮	灰棕-红棕、粘土-砂土、潮	灰棕、粘土、潮

检测项目 \ 样品编号	TR210327D0401	TR210327D0402	TR210327D0403
pH 值 (无量纲)	8.31	7.91	6.99
锌 (mg/kg)	119	152	253
氰化物 (mg/kg)	ND	ND	ND
总砷 (mg/kg)	16.4	30.2	22.6
镉 (mg/kg)	0.64	0.63	0.76
六价铬 (mg/kg)	1.8	1.2	1.1
铜 (mg/kg)	36	28	56
铅 (mg/kg)	103	82	81
总汞 (mg/kg)	0.040	0.144	0.160
镍 (mg/kg)	8	4	31
甲苯 (μg/kg)	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	ND	ND	ND
邻二甲苯 (μg/kg)	ND	ND	ND
备注	“ND”表示未检出或低于检出限。		
<b>表 3-25 监测结果一览表 (S4)</b>			
采样点位	S4 (U5)		
采样深度 (cm)	20-50	115-150	265-300
VOCs 采样深度 (cm)	36	120	290
样品性状	灰棕、粘土、湿	灰棕-黄、粘土、湿	灰黑、粘土、湿
检测项目 \ 样品编号	TR210327D0201	TR210327D0202	TR210327D0203
pH 值 (无量纲)	7.38	7.02	7.01
锌 (mg/kg)	219	115	202
氰化物 (mg/kg)	ND	ND	ND
总砷 (mg/kg)	16.9	10.0	16.3
镉 (mg/kg)	1.10	0.32	1.03
六价铬 (mg/kg)	4.5	2.2	2.0
铜 (mg/kg)	56	36	57
铅 (mg/kg)	84	118	70
总汞 (mg/kg)	0.121	0.187	0.145
镍 (mg/kg)	32	14	39
甲苯 (μg/kg)	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	ND	ND	ND
邻二甲苯 (μg/kg)	ND	ND	ND
备注	“ND”表示未检出或低于检出限。		

	<p>监测结果表明，S1、S2、S3、S4 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）第二类用地筛选值标准的要求。</p> <p><b>6、生态环境质量现状</b></p> <p>本项目改扩建前为空地，用地范围内没有生态环境保护目标，故不开展生态环境质量现状调查工作。</p>
<p>环境保护目标</p>	<p>1、大气环境。项目厂界外 500 米范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等保护目标。</p> <p>2、地表水环境。项目地表水环境风险涉及排放点上下游 10km 范围有新会市饮用水源一级保护区、新会市饮用水源二级保护区、古镇新水厂饮用水水源准保护区、稔益水厂饮用水水源一级保护区、稔益水厂饮用水水源二级保护区、全禄水厂饮用水水源二级保护区。详见“表 1.2-1”。</p> <p>3、声环境。项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标。</p> <p>4、地下水环境。项目厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。</p> <p>5、生态环境。项目在江门高新技术产业园区内，没有生态环境保护目标。</p>
<p>污染物排放控制标准</p>	<p><b>1、水污染物排放标准</b></p> <p>员工生活污水经厂内三级化粪池预处理达广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入市政污水管网依托江门高新区综合污水处理厂处理。</p> <p>生产废水经厂区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）及《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值后排入市政污水管网依托江门高新区综合污水处理厂处理，其中总镍、总银等第一类污染物需在车间或生产设施废水排放口达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值排放；厂区废水排放口总铜、总氰化物的排放执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）</p>

表 2 珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值；pH 排放限值为 6~9，其他非第一类污染物的排放执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值的 200%及《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值；甲醛参照执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准。

生产废水和生活污水经江门高新区综合污水处理厂处理达到《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《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段一级标准的较严者，达标后排入礼乐河。

项目各类废水水污染物排放标准列于表 3-26 至表 3-28。

**表 3-26 生活污水排入市政污水管网标准 单位：mg/L**

执行标准	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	SS	TP
《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准	6~9	≤500	≤300	/	≤400	/

**表 3-27 生产废水排入市政污水管网的排放限值 单位：mg/L**

序号	污染物	广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放（除 pH 外，非第一类污染物的排放执行表 2 珠三角排放限值的 200%）	《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准	排放限值	备注
1	总镍	0.1	0.5	0.1	车间或生产设施排放口
2	总银	0.1	0.3	0.1	
3	总铜	0.3	2.0	0.3	企业废水总排放口
4	总氰化物	0.2	1.0	0.2	
5	pH 值	6~9（无量纲）	6~9（无量纲）	6~9（无量纲）	
6	SS	60	400	60	

7	COD	100	500	100
8	氨氮	16	45	16
9	总氮	30	70	30
10	总磷	1.0	8.0	1.0
11	甲醛*	/	/	1.0

备注：甲醛参照执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准。

**表 3-28 江门高新区综合污水处理厂主要水污染物排放执行标准 单位：mg/L, pH 除外**

污染物	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 城镇二级污水处理厂一级标准 (第二时段)	两者的较严值
pH	6~9	6~9	6~9
COD	≤50	≤40	≤40
BOD <sub>5</sub>	≤10	≤20	≤10
SS	≤10	≤20	≤10
NH <sub>3</sub> -N	≤5	≤10	≤5
石油类	≤1	≤5.0	≤1
总氰化物	≤0.5	≤0.3	≤0.3
总氮	≤15	/	≤15
总磷	≤0.5	/	≤0.5
总铜	≤0.5	≤0.5	≤0.5
总镍	≤0.05	≤1.0	≤0.05
总银	≤0.1	≤0.5	≤0.1
甲醛	≤1.0	≤1.0	≤1.0

## 2、大气污染物排放标准

本项目施工期间扬尘(颗粒物)执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)无组织排放限值要求。非道路柴油移动机械及其装用的柴油机污染物排放控制技术应满足《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应要求》(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、氯气、氨气)、有机废气(VOCs、非甲烷总烃)、锡及其化合物和导热油炉废气等。

有组织废气污染物中，颗粒物、锡及其化合物、甲醛等污染物排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准；前处理工序(除油、酸洗、酸浸、微蚀、中和等)和棕化、电镀铜和沉金、沉锡、沉银等生产工序产生的硫酸雾，酸性蚀刻等生产工序产生的氯化氢，剥挂、退锡、

炸缸等生产工序产生的氮氧化物，电金、化金等生产工序产生的氰化氢排放执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表5新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者，单位产品的基准排气量执行（GB21900-2008）中“表6单位产品基准排气量”的相关要求；酸性蚀刻废液再生系统产生的氯化氢、氯气，碱性蚀刻废液再生系统产生的氨气、硫酸雾和退锡废液再生系统产生的氮氧化物排放执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表4大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严的要求；文字、阻焊、涂布、烘烤、洗网、喷锡等工序产生的有机废气排放执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1排放限值要求；压合工序产生的有机废气排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表4大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27—2001）第二时段二级标准中严的要求；碱性蚀刻生产工序及污水处理站产生的氨、硫化氢及臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中“表2恶臭污染物排放标准值”。标准值见表3-29和表3-30。

根据《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），新增的天然气导热油炉的燃烧废气执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）中“表3大气污染物特别排放限值”要求。标准值见表3-32。

无组织排放废气中，厂区周界氮氧化物、颗粒物、锡及其化合物、氰化氢执行广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段相应要求；厂区周界氯化氢、硫酸雾、氯气执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）中“表5企业边界大气污染物排放限值”与广东省《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的较严者；氨执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）中“表5企业边界大气污染物排放限值”与《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；厂区内挥发性有机化合物执行广东省《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；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；非甲烷总烃执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 9 企业边界大气污染物浓度限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值的较严者；臭气浓度厂界执行《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。

本改扩建项目设有 4 台灶头，属《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的中型规模，净化设施去除效率为 75%，食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），具体见表 3-33。

**表 3-29 有组织工艺废气污染物排放执行标准**

排气筒编号	排气筒高度 (m)	污染因子	有组织排放标准		执行标准	
			排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)		
G3-1、G3-2、G3-3	29	粉尘	120	17.6	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	
G4-1、G4-2、G4-3	29		120	8.8*		
G3-18、G3-19	29	锡及其化合物	8.5	1.39		
G4-18、G4-19	29		8.5	0.695*		
G3-13	29	Cl <sub>2</sub>	5	0.42		《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
G4-13	29		5	0.21*		
G3-13	29	HCl	10	1.116		
G4-13	29		10	0.558*		
G3-14	29	NO <sub>x</sub>	100	3.34		
G4-14	29		100	1.67*		
G3-15	29	氨气	10	/		
G4-15	29		10	/		
G3-4、G3-5、G3-6、G3-9、G3-10、G3-11	29	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30	6.52	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者	
G4-4、G4-5、G4-6、	29		15	3.26*		

G4-9、 G4-10、 G4-11						
G3-10、 G3-13	29	HCl	30	1.116	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准	
G4-10、 G4-13	29		15	0.558*		
G3-7、 G3-12	29	HCN	0.5	0.202		
G4-7、 G4-12	44		0.5	0.94		
G3-6、 G3-9、 G3-11	29	NOx	120	3.34		
G4-6、 G4-9、 G4-11、	29		100	1.67*		
G3-9	29	甲醛	25	1.11		
G4-9	29		25	0.55*		
G3-16、 G3-17	29	VOCs	100	/		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》 (DB44/2367-2022) 表1 排放限值要求
G4-16、 G4-17	29		100	/		
G3-18、 G3-19	29	VOCs	100	/	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	
G4-18、 G4-19	29		100	/		
G3-20	29	非甲烷总烃	100	41	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015) 表4 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者	
G4-20	29		100	20.5*		
G3-8	29	氨气	/	19.8	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表2 限值	
G4-8	29		/	14		
G1	25	硫化氢	/	0.5		
备注：3#厂房周边 200m 范围内最高的为 3#厂房（高度 23.6m），3#厂房所有排气筒高度均高于 28.6m；4#厂房周边 200m 范围内最高的为厂内综合楼（高度 38.5m），4#厂房高度低于 44m 的排气筒需严格 50% 执行。						
<b>表 3-30 无组织废气污染物排放执行标准</b>						
污染因子	监测点位置	无组织排放限值 (mg/m <sup>3</sup> )	执行标准			
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	广东省《大气污染物排放限			



NOx	周界外浓度最高点	0.12	值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值
锡及其化合物	周界外浓度最高点	0.24	
HCN	周界外浓度最高点	0.024	
Cl <sub>2</sub>	企业边界	0.1	《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)中“表5企业边界大气污染物排放限值”与广东省《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的较严者
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	企业边界	0.3	
HCl	企业边界	0.05	《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)中“表5企业边界大气污染物排放限值”与《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
氨	企业边界	0.3	
硫化氢	企业边界	0.06	《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
臭气浓度	企业边界	20(无量纲)	
非甲烷总烃	企业边界	4.0	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表9企业边界大气污染物浓度限值与广东省《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的较严者
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
非甲烷总烃	在厂房内外设置监控点	6(1h平均浓度值)	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
非甲烷总烃	在厂房内外设置监控点	20(任意一次浓度值)	

**表 3-31 单位产品基准排气量 (摘录)**

序号	工艺种类	基准排气量 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> (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
执行标准		《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)单位产品基准排气量	

**表 3-32 导热锅炉燃气烟气排放标准限值**

排气筒编号	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	执行标准
G3-21、 G3-22、 G4-21、 G4-22	SO <sub>2</sub>	35	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)“表3大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求
	NOx	50	
	颗粒物	10	

**表 3-33 食堂油烟排放标准**

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.0		
净化设施最低去除效率 (%)	60	75	85

**3、环境噪声排放标准**

营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值，即昼间65dB（A），夜间55dB（A）；施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间70dB（A），夜间55dB（A）。

**4、固体废物排放标准**

一般工业固体废物的暂存按《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022年11月30日修正）的要求，一般工业固体废物贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。危险废物执行《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）。

**1、水污染物总量控制指标确定**

鉴于生产废水及生活污水均进入江门高新区综合污水处理厂集中处理，废水排放总量纳入江门高新区综合污水处理厂统筹安排，本项目不再另行申请。本评价只对全厂外排生产废水（包括初期雨水）外排出厂区的排污总量进行总量统计，具体见表3-34。

**表 3-34 本项目改扩建后全厂外排出厂区生产废水主要水污染物总量一览表 单位：t/a**

项目	原批复项目排出厂区排放总量	本改扩建项目排出厂区排放总量	改扩建后全厂排出厂区排放总量	本次新增排放总量
废水量 m <sup>3</sup> /d	251.217	2454.724	2705.941	2454.724
废水量万 m <sup>3</sup> /a	7.531	81.006	88.542	81.006
COD	6.783	32.402	39.185	32.402
氨氮	0.317	4.050	4.367	4.050

**2、大气污染物总量控制指标确定**

根据原环评报告，现有项目的VOCs排放量为1.656（其中有组织1.094t/a，无组织0.562t/a），本次改扩建项目新增VOCs 排放总量为17.106t/a（其中有组织8.386t/a，无组织8.720t/a），改扩建后全厂的VOCs排放量为18.762t/a（其中

总量控制指标

有组织9.480t/a，无组织9.282t/a）。新增VOCs废气排放总量指标由区域进行调配划拨。

根据原环评报告，现有项目的非甲烷总烃排放量为0.0026（其中有组织0.0005t/a，无组织0.0021t/a），本次改扩建项目新增非甲烷总烃排放总量为0.374t/a（其中有组织0.070t/a，无组织0.304t/a），改扩建后全厂的非甲烷总烃排放量为0.3766t/a（其中有组织0.0705t/a，无组织0.3061t/a）。新增非甲烷总烃废气排放总量指标由区域进行调配划拨。

经核算，现有项目氮氧化物排放量为0.126t/a，本次改扩建项目新增氮氧化物排放量为11.878t/a，改扩建后全厂的氮氧化物排放量为12.004t/a，新增氮氧化物废气排放总量指标由区域进行调配划拨。

现有项目二氧化硫排放量为0t/a，本次改扩建项目新增二氧化硫排放量为0.308t/a，本次改扩建后全厂的二氧化硫排放量为0.308t/a，新增二氧化硫废气排放总量指标由区域进行调配划拨。

根据《2021年排污许可证执行报告》的排放量，现有项目颗粒物排放量为0.587t/a（有组织），本次改扩建项目新增颗粒物排放量为8.751t/a（有组织），本次改扩建后全厂的颗粒物排放量为9.338t/a（有组织）。

**表 3-35 本项目改扩建后全厂主要大气污染物总量控制指标建议值 单位：t/a**

污染物名称	原批复项目排放总量	本改扩建项目排放量	改扩建后全厂排放量	本次新增排放总量
NOx	0.126	11.878	12.004	11.878
SO <sub>2</sub>	0	0.308	0.308	0.308
颗粒物	0.587	8.751	9.338	8.751
VOCs	1.656	17.106	18.762	17.106
非甲烷总烃	0.0026	0.374	0.3766	0.374
挥发性有机物合计	1.659	17.480	19.139	17.480

## 四、主要环境影响和保护措施

施工  
期环  
境保  
护措  
施

### 1、废水

施工废水主要包括施工人员生活污水和施工工艺废水等。

生活污水：施工工地不设临时施工营地，施工人员住宿依托现有项目，不设食堂，施工人员就餐使用配餐形式。生活污水主要源于施工人员的如厕、洗手等废水，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N。施工人员生活用水及排水依托项目周边现有设施，则生活污水依托现有项目的化粪池处理后，外排进入市政污水管网。

本项目工程施工人员计划 50 人左右，不在厂区内设置施工营地，依托企业食堂宿舍或社会化解解决，施工人员生活污水主要来自施工人员的洗涤废水和冲厕水。食宿施工人员人均日用水量参考《广东省用水定额》(DB44T1461-2021)，按 0.15m<sup>3</sup>/人·d 计、排污系数按 0.9 计，则施工人员生活污水产生量为 6.75m<sup>3</sup>/d。施工人员产生的生活污水经隔油池、三级化粪池预处理后接入江门高新区综合污水处理厂进行处理。

施工工艺废水：主要指施工过程中开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转使用的冷却水和洗涤水、运输车辆的清洗水等，含有的污染物主要是 pH 值、SS 和石油类等。施工单位在施工场地设置排水明沟对施工废水进行收集，并建临时沉淀池进行沉淀，沉淀后用作施工、绿化或降尘用水，不外排。

### 2、废气

#### (1) 扬尘

建筑施工活动的扬尘主要是装卸材料、组件和经过车辆引起的路面积尘再扬起等，会对周围环境带来一定的影响。根据相关工程的现场模拟数据调查，在距施工现场 50m 处，产生的扬尘可降至 1.00mg/m<sup>3</sup>。施工及运输车辆引起的扬尘仅对路边 30m 范围以内影响较大，而且成线型污染，路边的 TSP 浓度可达 10mg/m<sup>3</sup> 以上，一般浓度在 1.5~30mg/m<sup>3</sup>。

#### (2) 施工机械尾气

本项目施工过程中用到的施工机械，包括主要有切割机、装载机、平地机等机械，它们以柴油为燃料，都可以产生一定量废气，包括 CO、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 等，设备出厂已经严格检测，已达标排放；考虑其量不大，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，影响范围有限，故可以认为其环境影响较小。

### (3) 施工期大气污染源防治措施

施工期应特别注意扬尘的防治问题，制定必要的防治措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。防治措施如下：

①遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

②施工过程中产生的弃土、弃料及其它建筑垃圾，应及时清运。

由于施工期较短，施工范围较小，作业大部分时间在室内进行，所产生的扬尘较少。而且施工期扬尘对周围大气环境的影响是暂时的，在采取上述措施后，施工扬尘对周围大气环境影响较小。

### 3、噪声

施工作业时，施工噪声主要来源于土石方过程中挖掘机、装载机，结构施工过程中的振捣器，以及装修过程中的电刨、电锯等设备在使用时产生的噪声。噪声级约 80~95dB(A)。施工过程发生的噪声与其它重要的噪声源不同。其一是噪声由许多不同种类的设备发出的；其二是这些设备的运作是间歇性的，因此所发出的噪声也是间歇性和短暂的；其三是一般规定施工应在白天进行，因此对睡眠干扰较少。

施工期各种机械设备声源场主要是在地面产生，可近似作为点声源处理。采用点声源的几何发散衰减公式计算不同范围内的噪声强度，并预测施工噪声对周边环境的影响。施工机械噪声随距离的衰减计算公式如下：

$$L_{pi}=L_0-20lg(r/r_0)$$

式中： $L_{pi}$ —距声源距离  $r$  处的声压级，dB (A)；

$L_{r0}$ —距声源距离  $r_0$  处的声压级，dB (A)；

$r$ —距声源的距离，m。

$r_0$ —参考点距声源的距离，m。

多个声源的噪声对同一点的声级公式：

$$L_{A总} = 10lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{L_{Ai}/10}\right)$$

式中： $L_{A总}$ —某点总的声压级，dB (A)；

$L_{Ai}$ —第  $i$  个噪声源对某点产生的声压级，dB (A)；

n—声源数。

依据噪声衰减公式计算，各种施工机械施工时在不同距离处的噪声预测值见表 4-1。

**表 4-1 施工机械噪声在不同距离处的等效声级 单位：dB(A)**

噪声源	与噪声源不同距离的噪声值 dB (A)									
	5m	10m	20m	50m	100m	150m	200m	300m	400m	500m
液压挖掘机	90	84	78	70	64	60.5	58	54.4	51.9	50
轮式装载机	95	89	83	75	69	65.5	63	59.4	56.9	55
推土机	88	82	76	68	62	58.5	56	52.4	49.9	48
重型运输车	90	84	78	70	64	60.5	58	54.4	51.9	50
震动夯锤	100	94	88	80	74	70.5	68	64.4	61.9	60
静力压桩机	75	69	63	55	49	45.5	43	39.4	36.9	35
混凝土输送泵	95	89	83	75	69	65.5	63	59.4	56.9	55
混凝土振捣器	88	84	78	70	64	60.5	58	54.4	51.9	50

由表 4-1 可知，在不考虑噪声叠加且不采取防护措施的情况下，单台施工机械约在 200m 远处噪声值才基本能达到施工阶段场界噪声值。施工期间，施工机械是组合使用的，噪声对施工场界影响将要更大些。

施工过程发生的噪声与其它噪声不同。其一是噪声由许多不同种类的设备发出的；其二是这些设备的运作是间歇性的，因此所发出的噪声也是间歇性和短暂的。根据《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011），项目施工产生的噪声会对周边环境造成一定的影响，因此，建设单位应合理安排施工时间，制订施工计划时，将机械施工安排在昼间，禁止夜间施工，昼间亦应避免多台高噪声设备同时作业，减缓施工噪声对周边环境的影响。

#### 4、固体废物

建设施工期间建筑工地会产生余泥、渣土、地表开挖的余泥、施工剩余废弃物等。如不妥善处理这些建筑固体废弃物，则会阻碍交通，污染环境。弃土清运车辆行走市区道路，不但会给沿线地区增加车流量，造成交通堵塞，尘土的撒漏也会给城市环境卫生带来危害，影响市容与交通。开挖弃土如果无组织堆放和弃置，不采取积极的防护措施，如遇暴雨冲刷，在施工场地上，雨水径流以“黄泥水”的形式进入市政排水沟，沉积后将会堵塞排水沟。在靠近河涌地段，泥浆水直接排入河涌，增加河水的含沙量，造成河床沉积。同时泥浆水还夹带施工场地上的水泥、油污等污染物进入水体，造成水体污染。

为减少弃土在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

(1) 须采取措施处置本项目建设施工产生的弃渣、余泥等固体废物：一方面在施工现场采取措施，尽可能把余泥渣土、建筑垃圾等对施工现场的影响控制在最低水平；另一方面本项目应执行江海区有关余泥、渣土排放和建筑垃圾处理处置的管理规定，办理好余泥渣土排放和建筑垃圾外运处置的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点弃土和指定地点妥善弃置消纳建筑垃圾，此外余泥渣土、建筑垃圾的运输应由有相关资质的单位承担。

(2) 生活垃圾要进行专门收集，每日收集后由环卫部门收集处置。

### **5、生态环境**

(1) 合理安排施工计划，协调好各施工步骤，尽量减少裸土的暴露时间，在暴雨期时，尽量用遮盖物遮盖沙石、水泥等建筑材料；

(2) 合理规划设计，尽量利用挖出的土方作为其他地方的填方，减少弃方量，基本做到填挖平衡，避免弃土的水土流失，弃方不能随意弃置于河流中或岸边；

(3) 建设沉砂池，施工现场雨水经沉砂池沉砂；

(4) 严禁施工人员和施工机械在施工场地外随意乱行；

(5) 完工后及时硬化土地对施工期破坏的植被进行恢复，防止对周边生态环境造成严重影响。

## 1、废气

### (1) 产污环节及污染物种类

粉尘：主要产生于开料（裁板、磨边）、压合、成型等工序。

酸碱雾：HCl、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、NO<sub>x</sub>、HCN、甲醛、氨气及氯气。硫酸雾主要产生于酸洗、微蚀、预浸、中和等前处理和电镀铜等工序；氯化氢产生于酸性蚀刻工序及酸性蚀刻废液回收再生系统工序；氮氧化物主要来自炸缸、退镀、退锡工艺以及退锡废液回收再生系统工序；氰化氢主要来自镀金、镀银等工序；氨气主要来自碱性蚀刻工序和碱性蚀刻废液再生系统；氯气来自酸性蚀刻废液再生系统；甲醛主要来自沉铜工序。

VOCs 主要来自于内层涂布油墨、阻焊、文字和喷锡等工序。

非甲烷总烃主要来自于压合工序。

锡及其化合物：锡及其化合物主要来自喷锡工序。

压合需以导热油为热媒，导热油炉工作过程中产生的污染物主要为导热油炉天然气燃烧烟气。

### (2) 废气污染源核算方法确定

根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018），电镀污染源源强核算方法包括实测法、类比法、物料衡算法和产污系数法等。

新（改、扩）建工程污染源：有组织废气各污染因子优先采用类比法核算，其次采用产污系数法核算。无组织废气各污染因子采用类比法核算。

废气污染物排放情况可类比符合条件的江门崇达电路技术有限公司现有工程废气污染物有效实测数据进行核算。同时满足以下 5 条使用原则的，方可适用类比法。

**表 4-2 类比法适用原则对照表**

序号	适用原则	江门崇达现有工程	改扩建工程	是否满足类比条件
1	原辅料类型相同且污染物排放相关的成分相似。	相似		满足
2	镀覆工艺相同。	化学镀、电镀	化学镀、电镀	满足
3	镀种类型相同。	铜、镍、金、银、锡	铜、镍、金、银、锡	满足
4	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。	酸雾：碱液喷淋 碱雾：酸液喷淋 粉尘：布袋除尘、水喷淋	酸雾：碱液喷淋 碱雾：酸液喷淋 粉尘：布袋除尘	满足



5	生产线规模相近(规模差异不超过 20%), 镀槽内工件表面积接近。	192 万平方米/年	200 万平方米/年	满足
---	-----------------------------------	------------	------------	----

此外, 根据广东省生态环境厅办公室发布的《关于指导大气污染治理项目入库工作的通知》(粤环办〔2021〕92 号) 中《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法(试行)》: “印刷、印染、家具制造、制鞋、汽车制造、摩托车制造、自行车制造、机械涂层、易拉罐生产/漆包线生产/汽车维修/工艺品表面涂层、干洗剂等溶剂使用源企业, 适用于采用物料衡算法核算 VOCs 排放量。”

综上分析, 本次运营期废气源强分析评价, 改扩建工程的含尘废气、酸碱废气优先采用类比法核算, 对无类比实测资料时采用产污系数法进行核算, 有机废气采用物料衡算法核算。

### (3) 废气源强分析

#### 1) 粉尘

主要来自开料(CNC 裁板机、分条机、磨边倒圆角机)、压合(锣边机)、钻孔(钻机、镗射钻孔机)、成型(锣机、V-CUT 机)等工序产生的粉尘废气。本改扩建项目拟建 6 套布袋除尘装置对生产过程中的粉尘进行集中处理。根据类比工程近两年的例行监测数据(2021 年 3 月、2021 年 8 月、2022 年 3 月、2022 年 5 月, 广东恒畅环保节能检测科技有限公司, 生产负荷 97%) 核算出的类比工程粉尘产生量, 类比工程开料、压合、钻孔、镗射钻孔、成型锣边工序加工面积, 核算出类比工程满负荷工况下各工序的粉尘产生系数, 具体见表 4-3。本改扩建项目各工序粉尘产生情况见表 4-4。

**表 4-3 类比工程 97%生产负荷下开料、钻孔、锣边成型等工序粉尘产生系数核算表**

生产工序	类比工程监测期间加工面积 (折至双面板, 万 m <sup>2</sup> /a)	类比工程监测期间颗 粒物产生量 (t/a)	产生系数 (kg/m <sup>2</sup> 加工面 积 (双面板))
开料	335.21	17.157	0.0051
压合	335.05	57.097	0.0170
钻孔	327.03	65.625	0.0201
镗射钻孔	226.62	18.958	0.0084
成型锣边	186.55	15.568	0.0083
合计	/	174.405	/

**表 4-4 本改扩建项目各工序粉尘产生情况**

加工工序	设备名称	设备数量 (台)	设备所在车间	加工面积 (万 m <sup>2</sup> /a-双面板)	粉尘产生量 (t/a)
开料	CNC 裁板机	1	3#厂房一楼	229.95	11.727
	分条机	3			
	磨边倒圆角机	2			
压合	锣边机	8	3#厂房二楼	158.255	26.903
钻孔	钻孔机	25	3#厂房一楼	175.38	35.251
成型	锣机	12	3#厂房二楼	100	8.300
	自动 V-CUT 机	8			
	半自动 V-CUT 机	6			
开料	CNC 裁板机	1	4#厂房一楼	229.95	11.727
	分条机	3			
	磨边倒圆角机	2			
压合	锣边机	8	4#厂房二楼	158.255	26.903
钻孔	钻孔机	25	4#厂房一楼	175.38	35.251
	镗射钻孔机	5		64	5.376
成型	锣机	12	4#厂房二楼	100	8.300
	自动 V-CUT 机	8			
	半自动 V-CUT 机	6			
合计				1391.17	169.738

布袋除尘器对 0.1 $\mu$ m 的尘粒, 分级除尘效率可达 95%, 对大于 1 $\mu$ m 的尘粒, 可稳定地获得 99%以上的除尘效率; 考虑到电路板开料、钻孔及锣边等工序产生的金属粉尘具有密度大、颗粒小等特点, 布袋除尘率按 95%估算。钻孔等工序设置于密闭设备中, 切割工序设置有吸风口收集, 本改扩建项目产生粉尘废气的开料、压合、钻孔、成型环节操作均在密闭环境下进行, 由中央收尘系统收集, 收集效率按 100%计算。产生的粉尘在收集后送至各厂房楼顶的 3 套布袋除尘装置处理后由 29m 高排气筒高空排放, 含尘废气除尘装置除尘效率不低于 95%。开料、压合、钻孔、成型等工序产生的粉尘产生、排放源强列于表 4-5。

表 4-5 本改扩建项目粉尘产生与排放情况

排气筒编号	设备名称	数量	单台设备排风量 (m³/h)	同类设备合计排风量 (m³/h)	处理工艺	污染物	收集率	产生浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	去除率	排放高度 (m)	执行标准	
																排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)
粉尘排气筒 G3-1	CNC 裁板机	1	800	800	布袋除尘	颗粒物	100%	847.367	5.932	46.978	42.368	0.297	2.349	95%	29	120	17.6
	分条机	3	600	1800													
	磨边倒圆角机	2	300	600													
	钻孔机	25	130	3250													
	合计	/		6450 取整 7000													
粉尘排气筒 G3-2	锣边机	8	200	1600	布袋除尘	颗粒物	100%	970.139	3.881	30.734	48.507	0.194	1.537	95%	29	120	17.6
	锣机	12	200	2400													
	合计	/		4000													
粉尘排气筒 G3-3	自动 V-CUT 机	8	500	4000	布袋除尘	颗粒物	100%	80.610	0.564	4.469	4.030	0.028	0.223	95%	29	120	17.6
	半自动 V-CUT 机	6	500	3000													
	合计	/		7000													
粉尘排气筒 G4-1	CNC 裁板机	1	800	800	布袋除尘	颗粒物	100%	826.294	6.610	52.354	41.315	0.331	2.618	95%	29	120	8.8*
	分条机	3	600	1800													
	磨边倒圆角机	2	300	600													
	钻孔机	25	130	3250													
	镗射钻孔机	5	200	1000													
	合计	/		7450 取整 8000													
粉尘	锣边机	8	200	1600	布袋	颗	100%	970.139	3.881	30.734	48.507	0.194	1.537	95%	29	120	8.8*

排气筒 G4-2	镟机	12	200	2400	除尘	颗粒物											
	合计		/	4000													
粉尘 排气筒 G4-3	自动 V-CUT 机	8	500	4000	布袋 除尘	颗粒物	100%	80.610	0.564	4.469	4.030	0.028	0.223	95%	29	120	8.8*
	半自动 V-CUT 机	6	500	3000													
	合计		/	7000													
合计					/	/	/	/	/	169.73 8	/	/	8.487	/	/	/	/

注：颗粒物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，G4-1 和 G4-2 周边 200m 范围内最高的为厂内综合楼（高度 38.5m），排气筒高度低于 44m，需严格 50%执行。

## 2) 酸碱废气

本项目线路板生产过程中的生产线中除了垂直全板电镀线、图形电镀线、沉镍金线为垂直线外，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：

•垂直电镀线（垂直全板电镀线、图形电镀线、沉镍金线）：在生产线的两侧及顶部设置围护，即设置一个半密闭式的玻璃房，将整条生产线置于其中。废气收集主要采用“工作槽槽边收集+隔间顶部抽排”的方式集中收集整条生产线的废气，垂直电镀线的废气收集效率按 90%设计。

表 4-6 本项目垂直线半封闭围护内的换风次数

生产线	隔间长宽高 (m)	隔间体 积(m <sup>3</sup> )	缸长宽高 (m)	生产线 所占体 积(m <sup>3</sup> )	抽风体 积(m <sup>3</sup> )	抽风量 (m <sup>3</sup> /h)	换风次 数(次 /h)
电镀铜 锡线	34.5*9.0*5.0	1552.5	33.0*6.0*3.0	594.0	958.5	12000	12.52
电镀镍 金线	16.5*9.0*5.0	742.5	15.0*6.0*3.0	270.0	472.5	6000	12.70
电镀银 线	16.5*9.0*5.0	742.5	15.0*6.0*3.0	270.0	472.5	6000	12.70
电金手 指线	17.5*5.0*5.0	437.5	16.0*2.0*2.3	73.6	363.9	5000	13.74

•水平线废气收集方式：除了上述垂直生产线外，其他各废气产生的生产线均为水平线，水平线工作过程中基本上各个工作槽处于封闭状态，即各工作槽加盖处理。各工作槽工艺废气将通过各工作槽槽边设置的集气管道并使得各工作槽内呈负压状态，抽出的工艺废气将引至楼顶集中处理，因此，保守估计水平线废气收集效率按 95%设计。

## ①硫酸雾

由于部分生产线无类比实测数据，硫酸雾采用产污系数法进行核算。

本项目硫酸雾主要产生于厂房内减铜、电镀前处理、电镀、酸洗、微蚀、预浸和除油等工序。参照《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 B 中硫酸雾“在质量浓度大于 100g/L 的硫酸中浸蚀、抛光，硫酸阳极氧化，在稀而热的硫酸中浸蚀、抛光，在浓硫酸中退镍、退铜、退银等硫酸雾产生量为 25.2g/（m<sup>2</sup>·h），室温下含硫酸的溶液中镀铜时硫酸雾产生量可忽略”。硫酸雾产生情况见表 4-7。

表 4-7 硫酸雾产生情况一览表

设备名称	缸体名称	操作浓度与温度	缸体面积(m <sup>2</sup> )	系数(g/m <sup>2</sup> ·h)	数量(台/条)	生产天数(d)	生产时间(h)	产生量(t/a)
清洗机	除油	硫酸 10%, T=35±5°C	0.75	25.2	4	330	24	0.599
	微蚀	硫酸 3%, T=25±3°C	0.75	忽略不计	4	330	24	0
	酸洗	硫酸 5%, T=25±3°C	0.75	25.2	4	330	24	0.599
内层 DES 线	酸洗	硫酸 5%, T=25±3°C	0.75	25.2	6	330	24	0.898
棕氧化线	酸洗	硫酸 3%, T=25±3°C	0.75	忽略不计	7	330	24	0
	预浸	硫酸 5%, T=25±3°C	0.75	25.2	7	330	24	1.048
	棕化	硫酸 4%, T=25±3°C	2.39	忽略不计	7	330	24	0
减铜线	微蚀	硫酸 3%, T=25±3°C	3.08	忽略不计	1	330	24	0
	预浸	硫酸 5%, T=25±3°C	0.75	25.2	1	330	24	0.150
	棕化	硫酸 4%, T=25±3°C	2.39	忽略不计	1	330	24	0
PTH	预中和	硫酸 2%, T=25±5°C	0.75	忽略不计	2	330	24	0
	中和	硫酸 3%, T=25±3°C	0.75	忽略不计	2	330	24	0
	微蚀	硫酸 3%, T=25±3°C	3.08	忽略不计	2	330	24	0
	微蚀	硫酸 3%, T=25±3°C	0.75	忽略不计	2	330	24	0
	预浸	硫酸 5%, T=25±3°C	0.75	25.2	2	330	24	0.299
黑影	微蚀	硫酸 3%, T=25±3°C	3.08	忽略不计	2	330	24	0
	预微蚀	硫酸 3%, T=25±3°C	1.15	忽略不计	2	330	24	0
	微蚀	硫酸 5%, T=25±3°C	4.42	25.2	2	330	24	1.764
VCP 板电线	除油	硫酸 3%, T=25±3°C	4.62	忽略不计	6	330	24	0
	酸洗	硫酸 3%, T=25±3°C	3.08	忽略不计	6	330	24	0
	镀铜	硫酸 200g/L, T=25±3°C	13.6	25.2	6	330	24	16.286
填孔 VCP 线	除油	硫酸 3%, T=25±3°C	4.62	忽略不计	2	330	24	0
	酸洗	硫酸 3%, T=25±3°C	3.08	忽略不计	2	330	24	0
	镀铜	硫酸 200g/L, T=25±3°C	13.6	25.2	2	330	24	5.429
线路前处理	酸洗	硫酸 3%, T=25±3°C	0.75	忽略不计	6	330	24	0
电镀铜锡线	微蚀	硫酸 3%, T=25±3°C	2.5	忽略不计	6	330	24	0
	酸洗	硫酸 3%, T=25±3°C	2.5	忽略不计	6	330	24	0
	镀铜	硫酸 200g/L, T=25±3°C	30	25.2	6	330	24	35.925
	酸洗	硫酸 3%, T=25±3°C	2.5	忽略不计	6	330	24	0
	镀锡	硫酸 200g/L, T=25±3°C	13	25.2	6	330	24	15.568
	酸洗	硫酸 3%, T=25±3°C	2.5	忽略不计	6	330	24	0
电镀镍金线	微蚀	硫酸 3%, T=25±3°C	2.5	忽略不计	2	330	24	0
	酸洗	硫酸 3%, T=25±3°C	2.5	忽略不计	2	330	24	0

	镀镍	硫酸 200g/L, T=25±3°C	12	25.2	2	330	24	4.790
	预浸	硫酸 3%, T=25±3°C	2.5	忽略不计	2	330	24	0
电镀银线	微蚀	硫酸 2%, T=25±3°C	2.5	忽略不计	2	330	24	0
	酸洗	硫酸 5%, T=25±3°C	2.5	25.2	2	330	24	0.998
	预浸	硫酸 5%, T=25±3°C	2.5	忽略不计	2	330	24	0
	磨板机	酸洗	硫酸 3%, T=25±3°C	0.75	忽略不计	6	330	24
喷砂磨板机	酸洗	硫酸 3%, T=25±3°C	0.75	忽略不计	2	330	24	0
OSP	除油	硫酸 5%, T=25±3°C	0.75	25.2	6	330	24	0.898
	微蚀	硫酸 3%, T=25±3°C	0.75	忽略不计	6	330	24	0
沉镍金	除油	硫酸 3%, T=25±3°C	0.65	忽略不计	2	330	24	0
	微蚀	硫酸 3%, T=25±3°C	0.65	忽略不计	2	330	24	0
	酸洗	硫酸 5%, T=25±3°C	0.51	25.2	2	330	24	0.204
	预浸	硫酸 5%, T=25±3°C	0.65	25.2	2	330	24	0.259
	活化	硫酸 5%, T=25±3°C	0.65	25.2	2	330	24	0.259
喷锡前处理线	酸洗	硫酸 3%, T=25±3°C	0.75	忽略不计	4	330	24	0
	微蚀	硫酸 5%, T=25±3°C	1.85	25.2	4	330	24	1.477
沉银线	除油	硫酸 5%, T=25±3°C	1.54	25.2	2	330	24	0.615
	微蚀	硫酸 3%, T=25±3°C	1.54	忽略不计	2	330	24	0
沉锡线	除油	硫酸 5%, T=25±3°C	1.54	25.2	2	330	24	0.615
	微蚀	硫酸 3%, T=25±3°C	1.54	忽略不计	2	330	24	0
	预浸	硫酸 5%, T=25±3°C	1.54	25.2	2	330	24	0.615
	沉锡	硫酸 200g/L, T=25±3°C	2.4	25.2	2	330	24	0.958
电镍金	微蚀	硫酸 3%, T=25±3°C	1.23	忽略不计	2	330	24	0
	活化	硫酸 5%, T=25±3°C	0.77	25.2	2	330	24	0.307
	活化	硫酸 5%, T=25±3°C	0.77	25.2	2	330	24	0.307
成品清洗线	酸洗	硫酸 5%, T=25±3°C	0.75	25.2	8	330	24	1.198
合计								92.065

## ②氯化氢

本项目氯化氢主要来自酸性蚀刻工序及酸性蚀刻废液回收再生系统工序。本项目酸性蚀刻工艺类比江门崇达现有工程，江门崇达的内层酸蚀同样采用盐酸蚀刻体系，与本项目采用的酸洗蚀刻工艺相似，其内层酸蚀工艺的氯化氢单位加工面积产污系数（0.0023kg/m<sup>2</sup>），本项目的酸性蚀刻加工总面积为 529.65 万 m<sup>2</sup>-双面板，经估算，本项目氯化氢产生量为 12.182t/a。

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），类比对象的酸性蚀刻废液再生系统的设计处理规模与本项目采用的相近，采用的再生工艺相同，氯化氢的产生系数分别为0.191kg/t废液处理量。本改扩建项目酸性蚀刻液在线回收处理量约为1568.16m<sup>3</sup>/a（约2007.245t/a），经估算，本项目酸性蚀刻液回收系统氯化氢产生量为0.383t/a。

### ③氮氧化物

本项目氮氧化物主要来自炸缸、退镀和退锡工艺，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“铜及合金酸洗、光亮酸洗，铝及铝合金碱腐蚀后酸洗出光、化学抛光，随温度高低（常温、≤45℃、≤60℃）及硝酸含量高度（硝酸质量百分浓度141-211g/L、426-564g/L、>700g/L）分取上、中、下限，按硝酸含量30%，取系数800g/（m<sup>2</sup>·h）。”

**表 4-8 退镀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	缸体面积 (m <sup>2</sup> )	系数 (g/m <sup>2</sup> ·h)	数量 (台/条)	生产天数 (d)	生产时间 (h)	产生量 (t/a)
VCP 镀铜	退镀	硝酸 30%，常温	0.75	800	6	330	10	11.88
填孔镀铜	退镀	硝酸 30%，常温	0.75	800	2	330	10	3.96
电镀铜锡线	退镀	硝酸 30%，常温	1.25	800	6	330	10	19.8
沉镍金线	炸缸	硝酸 30%，常温	1.2	800	2	12	10	0.23
合计								35.87

蚀刻退锡线氮氧化物产生速率类比“江门崇达”现有工程电铜锡蚀刻线后段产生系数。“江门崇达”现有工程的蚀刻退锡线氮氧化物单位加工面积产污系数为0.0011kg/m<sup>2</sup>，本项目的碱性蚀刻加工总面积为218.01万m<sup>2</sup>-双面板，因此类比估算，本项目氮氧化物产生量为2.398t/a。

本改扩建项目退锡废液在线回收处理量约为660m<sup>3</sup>/a，退锡废液在线回收系统需添加硝酸量39.6t/a，根据设计单位提供的资料，退锡废液在线回收系统产生的废气量占2%左右，因此，退锡废液在线回收系统氮氧化物产生量为0.792t/a。本改扩建项目共设2套退锡废液在线回收系统，每套系统氮氧化物产生量为0.396t/a。

故本改扩建项目氮氧化物产生量为37.981/a。

### ④氟化氢



本项目氰化氢类比江门崇达现有工程，产生情况见表 4-9。

**表 4-9 氰化氢产生情况一览表**

工序	江门崇达现有工程单位加工面积产污系数 (kg/m <sup>2</sup> , 折至双面板)	加工面积 (万 m <sup>2</sup> -双面板)	产生量(t/a)
电镀镍金线	0.0004	32.22	0.129
电镀银线	0.0004	32.22	0.129
沉镍金线	0.00006	48.71	0.029
电金手指线	0.0004	12.43	0.050
合计			0.337

⑤ 甲醛

PTH 线中的沉铜工序需要使用甲醛作为还原剂，将 Cu<sup>2+</sup>还原为 Cu 元素，同时主要被氧化为 HCOO<sup>-</sup>。甲醛产生速率类比“江门崇达现有工程”沉铜线甲醛产生系数，江门崇达现有工程的沉铜线甲醛单位加工面积产污系数为 0.0005kg/m<sup>2</sup>，本项目的沉铜加工总面积为 276.33 万 m<sup>2</sup>-双面板，因此类比估算，本项目甲醛产生量为 1.382t/a。甲醛与酸性废气一同收集后，经管道进入酸性废气处理系统，处理效率约为 50%。

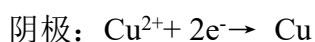
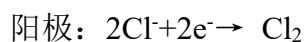
⑥ 氨气

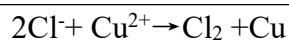
碱性蚀刻线氨气产生速率类比“江门崇达现有工程”电铜锡蚀刻线后段产生系数。江门崇达现有工程的碱性蚀刻线氨气单位加工面积产污系数为 0.0074kg/m<sup>2</sup>，本项目的碱性蚀刻加工总面积为 218.01 万 m<sup>2</sup>-双面板，因此类比估算，本项目氨气产生量为 16.133t/a。

本改扩建项目碱性蚀刻液在线回收系统与“江门崇达现有工程”使用的工艺相似，江门崇达现有工程碱性蚀刻废液回收装置的氨的产生系数为 1.1984kg/t 废液处理量，本改扩建项目碱性蚀刻液在线回收处理量约为 4224m<sup>3</sup>/a (约 5068.8t/a)，经估算，本改扩建项目碱性蚀刻液在线回收系统氨气产生量为 6.074t/a。

⑦ 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。根据物料平衡，铜回收量为 125.453t/a，氯气的产生量为：

$$125.453 \div 63.55 \times 70.9 = 139.963\text{t/a}$$

项目所用的酸性蚀刻废液回收系统为全密闭系统，通过废气收集系统负压收集工艺产生的废气，通常情况下不会产生无组织废气，系统关机后将继续运行废气处理系统 1-2h，抽尽系统中残留的废气，再开盖取出工艺产出的铜板。根据建设单位提供资料，工作车间拟安装氯气报警器，警报浓度为 5ppm，如有氯气泄漏马上报警及断电，切断氯气外逸的源头。

废气收集系统收集到的氯气首先进入射流器+再生缸吸收，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，约为 111.970t/a；

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%，因此此过程被吸收的氯气约为 24.634t/a；

未被铁吸收缸系统吸收的氯气（3.359t/a）通过风机抽入设备喷淋塔，经喷淋塔处理达标后通过排气筒高空排放，碱液喷淋塔对氯气的处理效率为 90%。

#### **拟采取的废气处理措施：**

本项目拟设置 24 套酸碱液喷淋处理装置，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，为确保塔内气体人均匀分布及气液的完全接触，因此采用具有稀疏表面的良好填充滤材，较大的自由表面积使气体、液体之间停留时间增长，同时填充滤材的选用应有适当的空隙以减少气体向上升的阻力，减少洗涤塔的压降力，再经过除雾处理后排入大气中。

氯化氢、硫酸雾：考虑其与碱液极易发生中和反应，并结合排放标准要求，采用碱液喷淋处理工艺。结合类比企业实际运行情况，氯化氢、硫酸雾的设计

去除效率均按 95% 考虑，排放浓度设计达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者。

硝酸雾（以氮氧化物计）：电镀退镀工序的硝酸雾主要为 NO 和 NO<sub>2</sub>。根据《污染源强核算技术指南 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%。本项目采用碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋（10% 碳酸钠和氢氧化钠溶液），保守考虑，氮氧化物去除率按 80% 考虑，其排放浓度设计达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者。

氰化氢：本项目拟对氰化氢进行单独收集、单独处理，采用次氯酸钠溶液+碱液喷淋装置处理达标后经 29m/44m 排气筒高空排放，氰化氢的设计去除效率为 95%，设计处理达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者。

氨气：氨气极易溶于水，单独收集后通过酸液喷淋废气处理装置处理，本评价按 95% 去除效率考虑，其排放浓度设计达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者。

甲醛：可溶于水，且第一个氢原子是阿尔法一氢，具有较大的反应活性，可以和碱液发生歧化反应，生成甲醇（CH<sub>3</sub>OH）和甲酸钠（HCOONa）。甲醛与整条沉铜线的酸雾废气（硫酸雾）一并收集经双层填料碱液喷淋塔集中处理后引至 29m 排气筒高空排放。去除效率按 50% 考虑。

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。



综上分析，采取以上处理措施后，本项目的酸性废气及氨气产排源强情况见表 4-10。

表 4-10 本项目酸碱废气产排源强情况表																						
排气筒编号	设备名称	数量	所在车间楼层	单台设备排风量 (m³/h)	同类设备合计排风量 (m³/h)	拟采取处理工艺	污染物	产生量 (t/a)	收集率	有组织产生情况			有组织排放情况			去除率	无组织排放量 (t/a)	排放高度 (m)	执行标准			
										产生浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)				排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)		
酸雾排气筒 G3-4	棕氧化线	2	3#厂房一楼	2000	4000	碱液喷淋	硫酸雾	0.299	95%	8.966	0.036	0.284	0.448	0.002	0.014	95%	0.015	29	30	6.52		
酸雾排气筒 G3-5	成品清洗机	4	3#厂房二楼	1250	5000	碱液喷淋	硫酸雾	0.599	95%	14.369	0.072	0.569	0.718	0.004	0.028	95%	0.03	29	30	6.52		
酸雾排气筒 G3-6	VCP 板电线	3	3#厂房三楼	3000	60000	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	硫酸雾	39.498	90%	74.807	4.488	35.548	3.74	0.224	1.777	95%	3.95	29	30	6.52		
	填孔 VCP 线	1	3#厂房三楼	3000			氮氧化物	17.82	90%	33.75	2.025	16.038	6.75	0.405	3.208	80%	1.782		120	3.34		
	电镀铜锡线	3	3#厂房三楼	12000																		
	电镀银线	1	3#厂房三楼	6000																		
	电镀镍金线	1	3#厂房三楼	6000																		
含氰废气排气筒 G3-7	电镀镍金线	1	3#厂房三楼	6000	12000	碱液喷淋吸收氧化法	氰化氢	0.129	90%	1.221	0.015	0.116	0.061	0.001	0.006	95%	0.013	29	0.5	0.202		
	电镀银线	1	3#厂房三楼	6000																		
碱雾排气筒 G3-8	碱性蚀刻线-蚀刻槽	4	3#厂房三楼	2000	8000	酸液喷淋	氨气	8.0665	95%	120.947	0.968	7.663	6.047	0.048	0.383	95%	0.4035	29	/	19.8		
酸雾排气筒 G3-9	黑影线	1	3#厂房三楼	3000	17000	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	硫酸雾	1.0315	95%	7.294	0.124	0.98	0.365	0.006	0.049	95%	0.0515	29	30	6.52		
	沉铜线	2	3#厂房三楼	4000			甲醛	0.691	95%	4.876	0.083	0.656	2.438	0.041	0.328	50%	0.035		25	1.11		
	碱性蚀刻线-退锡槽	4	3#厂房三楼	1500			氮氧化物	1.199	95%	8.460	0.144	1.139	1.692	0.029	0.228	80%	0.060		120	3.34		
酸雾排气筒 G3-10	磨板机	6	3#厂房四楼	2000	20000	碱液喷淋	硫酸雾	1.048	95%	6.285	0.126	0.996	0.314	0.006	0.05	95%	0.052	29	30	6.52		
	内层 DES 线	3	3#厂房四楼	2000			氯化氢	6.091	95%	36.531	0.731	5.786	1.827	0.037	0.289	95%	0.305		30	1.116		
	清洗机	2	3#厂房四楼	1000																		
酸雾排气筒 G3-11	喷砂磨板机	1	3#厂房五楼	2000	27000	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	硫酸雾	2.896	95%	12.852	0.347	2.751	0.704	0.019	0.154	95%	0.181	29	30	6.52		
	沉银线	1	3#厂房五楼	4000			硫酸雾	0.361	90%	1.519	0.041	0.325										
	沉锡线	1	3#厂房五楼	4000			氮氧化物	0.115	90%	0.481	0.013	0.104	0.096	0.003	0.021	80%	0.011		120	3.34		
	电金手指线	1	3#厂房五楼	5000																		
	OSP 线	3	3#厂房五楼	2000																		
	沉镍金线	1	3#厂房五楼	4000																		
	喷锡前处理线	2	3#厂房五楼	1000																		
含氰废气排气筒 G3-12	沉镍金线	1	3#厂房五楼	4000	9000	碱液喷淋吸收氧化法	氰化氢	0.0145	90%	0.183	0.002	0.013	0.026	0.0002	0.002	95%	0.0025	29	0.5	0.202		
	电金手指线	1	3#厂房五楼	5000			氰化氢	0.025	95%	0.333	0.003	0.024										
酸雾排气筒 G3-13	酸性蚀刻液在线回收系统	2	3#厂房楼顶	4000	8000	碱液喷淋	氯化氢	0.1915	95%	2.871	0.023	0.182	0.144	0.001	0.009	95%	0.0095	29	10	1.116		
							氯气	1.6795	95%	25.189	0.201	1.596	2.519	0.02	0.16	90%	0.0835		5	0.42		
酸雾排气筒 G3-14	退锡废液在线回收系统	1	3#厂房楼顶	4000	4000	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	氮氧化物	0.396	95%	11.869	0.047	0.376	2.374	0.009	0.075	80%	0.020	29	100	3.34		
碱雾排气筒 G3-15	碱性蚀刻液在线回收系统	2	3#厂房楼顶	4000	8000	酸液喷淋	氨气	3.037	95%	45.536	0.364	2.885	2.277	0.018	0.144	95%	0.152	29	10	/		
酸雾排气筒 G4-4	棕氧化线	5	4#厂房一楼	2000	10000	碱液喷淋	硫酸雾	0.749	95%	8.984	0.090	0.712	0.449	0.004	0.036	95%	0.037	29	15*	3.26*		
酸雾排气筒 G4-5	成品清洗机	4	4#厂房二楼	1250	5000	碱液喷淋	硫酸雾	0.599	95%	14.369	0.072	0.569	0.718	0.004	0.028	95%	0.03	29	15*	3.26*		

运营期环境影响和保护措施

酸雾排气筒 G4-6	VCP 板电线	3	4#厂房三楼	3000	60000	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	硫酸雾	39.498	90%	74.807	4.488	35.548	3.740	0.224	1.777	95%	3.950	29	15*	3.26*			
	填孔 VCP 线	1	4#厂房三楼	3000			氮氧化物	17.820	90%	33.750	2.025	16.038	6.750	0.405	3.208	80%	1.782		100*	1.67*			
	电镀铜锡线	3	4#厂房三楼	12000																			
	电镀银线	1	4#厂房三楼	6000																			
	电镀镍金线	1	4#厂房三楼	6000																			
	含氰废气排气筒 G4-7	电镀镍金线	1	4#厂房三楼	6000	12000	碱液喷淋吸收氧化法	氰化氢	0.129	90%	1.221	0.015	0.116	0.061	0.001	0.006	95%	0.013	44	0.5	0.94		
		电镀银线	1	4#厂房三楼	6000																		
	碱雾排气筒 G4-8	碱性蚀刻线	4	4#厂房三楼	2000	8000	酸液喷淋	氨气	8.0665	95%	120.947	0.968	7.663	6.047	0.048	0.383	95%	0.4035	29	/	19.8		
	酸雾排气筒 G4-9	减铜机	1	4#厂房三楼	3000	20000	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	硫酸雾	1.1815	95%	7.086	0.142	1.122	0.354	0.007	0.056	95%	0.0595	29	15*	3.26*		
		黑影线	1	4#厂房三楼	3000			甲醛	0.691	95%	4.144	0.083	0.656	2.072	0.041	0.328	50%	0.035		25	0.55*		
		沉铜线	2	4#厂房三楼	4000			氮氧化物	1.199	95%	7.191	0.144	1.139	1.438	0.029	0.228	80%	0.060		100*	1.67*		
		碱性蚀刻线-退锡槽	4	4#厂房三楼	1500																		
	酸雾排气筒 G4-10	磨板机	6	4#厂房四楼	2000	20000	碱液喷淋	硫酸雾	1.048	95%	6.285	0.126	0.996	0.314	0.006	0.05	95%	0.052	29	15*	3.26*		
		内层 DES 线	3	4#厂房四楼	2000			氯化氢	6.091	95%	36.531	0.731	5.786	1.827	0.037	0.289	95%	0.305		15*	0.558*		
		清洗机	2	4#厂房四楼	1000																		
	酸雾排气筒 G4-11	喷砂磨板机	1	4#厂房五楼	2000	27000	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	硫酸雾	2.896	95%	12.852	0.347	2.751	0.704	0.019	0.154	95%	0.181	29	15*	3.26*		
		沉银线	1	4#厂房五楼	4000			硫酸雾	0.361	90%	1.519	0.041	0.325										
		沉锡线	1	4#厂房五楼	4000			氮氧化物	0.115	90%	0.481	0.013	0.104	0.096	0.003	0.021	80%	0.011		100*	1.67*		
		电金手指线	1	4#厂房五楼	5000																		
		OSP 线	3	4#厂房五楼	2000																		
		沉镍金线	1	4#厂房五楼	4000																		
		喷锡前处理线	2	4#厂房五楼	1000																		
	含氰废气排气筒 G4-12	沉镍金线	1	4#厂房五楼	4000	9000	碱液喷淋吸收氧化法	氰化氢	0.0145	90%	0.183	0.002	0.013	0.026	0.0002	0.002	95%	0.0025	44	0.5	0.94		
电金手指线		1	4#厂房五楼	5000	氰化氢			0.025	95%	0.333	0.003	0.024											
酸雾排气筒 G4-13	酸性蚀刻液在线回收系统	2	4#厂房楼顶	4000	8000	碱液喷淋	氯化氢	0.1915	95%	2.871	0.023	0.182	0.144	0.001	0.009	95%	0.0095	29	10	/			
							氯气	1.6795	95%	25.189	0.201	1.596	2.519	0.02	0.16	90%	0.0835		5	0.21*			
酸雾排气筒 G4-14	退锡废液在线回收系统	1	4#厂房楼顶	4000	4000	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	氮氧化物	0.396	95%	11.869	0.047	0.376	2.374	0.009	0.075	80%	0.020	29	100	1.67*			
碱雾排气筒 G4-15	碱性蚀刻液在线回收系统	2	4#厂房楼顶	4000	8000	酸液喷淋	氨气	3.037	95%	45.536	0.364	2.885	2.277	0.018	0.144	95%	0.152	29	10	/			
合计							硫酸雾	92.065				83.476			4.173		8.589						
							氯化氢	12.565				11.936			0.596		0.629						
							氮氧化物	39.060				35.314			7.064		3.746						
							氯气	3.359				3.192			0.32		0.167						
							氰化氢	0.337				0.306			0.016		0.031						
							甲醛	1.382				1.312			0.656		0.07						
							氨气	22.207				21.096			1.054		1.111						

注：4#厂房周边 200m 范围内最高的为厂内综合楼（高度 38.5m），4#厂房排气筒高度低于 43.5m 的需严格 50%执行。

**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排放浓度。具体加工面积见下表 4-11。

**表 4-11 项目电镀生产线及加工面积一览表**

项目	电镀面积（万 m <sup>2</sup> /a-双面板）	电镀线数量（条）	单线加工面积（万 m <sup>2</sup> /a-双面板）
沉铜线	276.33	4	69.083
VCP 板电线	269.01	6	44.835
填充 VCP 线	96	2	48.000
电镀铜锡线	203.98	6	33.997
电镀镍金线	32.22	2	16.110
电镀银线	32.22	2	16.110
沉镍金线	48.71	2	24.355
沉银线	18.17	2	9.085
沉锡线	18.78	2	9.390
电金手指线	12.43	2	6.215

运营  
期环  
境影  
响和  
保护  
措施

本项目单位加工面积的基准排气量计算情况见表 4-12。可见，本项目电镀/化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）新建企业大气污染物排放浓度限值的要求。

**表 4-12 本改扩建项目新增电镀工序酸雾折算为基准排气量后的排放浓度分析表**

排气筒编号	设备名称	数量	排气筒合并风量（m <sup>3</sup> /h）	基准排气量（m <sup>3</sup> /h）	污染物	排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	折算至基准排气量浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	执行排放标准（mg/m <sup>3</sup> ）
酸雾排气筒 G3-6	VCP 板电线	3	60000	29838	硫酸雾	3.74	7.521	30
	填充 VCP 线	1			氮氧化物	6.75	13.573	120
	电镀铜锡线	3						
	电镀银线	1						
	电镀镍金线	1						
含氰废气排气筒 G3-7	电镀镍金线	1	12000	3035	氰化氢	0.061	0.241	0.5
	电镀银线	1						
酸雾排气筒 G3-9	黑影线	1	17000	13014	硫酸雾	0.365	0.477	30
	沉铜线	2			氮氧化物	1.692	2.210	120
	碱性蚀刻线-退锡槽	1						
酸雾	喷砂磨板机	1	27000	4620	硫酸雾	0.704	4.114	30

排气筒 G3-11	沉银线	1			氮氧化物	0.096	0.561	120
	沉锡线	1						
	电金手指线	1						
	OSP 线	3						
	沉镍金线	1						
	喷锡前处理线	2						
含氰 废气 排气筒 G3-12	沉镍金线	1	9000	2879	氰化氢	0.026	0.081	0.5
	电金手指线	1						
酸雾 排气筒 G4-6	VCP 板电线	3	60000	29838	硫酸雾	3.74	7.521	15
	填孔 VCP 线	1			氮氧化物	6.75	13.573	100
	电镀铜锡线	3						
	电镀银线	1						
	电镀镍金线	1						
含氰 废气 排气筒 G4-7	电镀镍金线	1	12000	3035	氰化氢	0.061	0.241	0.5
	电镀银线	1						
酸雾 排气筒 G4-9	减铜机	1	20000	13014	硫酸雾	0.354	0.544	15
	黑影线	1			氮氧化物	1.438	2.210	100
	沉铜线	2						
	碱性蚀刻线- 退锡槽	1						
酸雾 排气筒 G4-11	喷砂磨板机	1	27000	4620	硫酸雾	0.704	4.114	15
	沉银线	1			氮氧化物	0.096	0.561	100
	沉锡线	1						
	电金手指线	1						
	OSP 线	3						
	沉镍金线	1						
	喷锡前处理线	2						
含氰 废气 排气筒 G4-12	沉镍金线	1	9000	2879	氰化氢	0.026	0.081	0.5
	电金手指线	1						

### 3) VOCs、锡及其化合物

项目有机废气主要来自涂布、丝印、防焊及各烘烤工序和喷锡工序等过程中助焊剂、油墨和稀释剂中可挥发分的挥发。各工序挥发性有机污染物的产生

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

**涂布工序：**内层涂布过程主要包括“油墨涂布+固化（操作温度约 80℃）+曝光显影（碳酸钠溶液）”，由于涂布为常温操作，固化操作温度为低温烤，而涂布油墨中的可挥发性组分中 DBE（二价酸酯）沸点为 154.8℃，高于涂布和固化的工作温度，根据物料损耗情况，涂布+固化工序的物料损耗大概占 60%左右，主要以有机废气形式损耗，其余未被曝光、覆盖在非线路部分涂布油墨将在显影工序（碳酸钠溶液）被洗掉，作为显影废液最终进入废水处理站处理；最后覆盖线路部分的涂布油墨经过 DES 线退膜工序进入退膜废液最终进入废水处理站处理。因此，剩余 40%挥发性有机物进入废水。

**阻焊工序：**整个阻焊工序包括“丝印+低温预烤（约 70℃）+曝光显影+后烤（约 140~150℃）”，根据物料损耗情况，丝印+预烤工序，物料损耗率大概占 50%左右，主要以有机废气形式损耗；然后经过曝光、显影，将电路板上的焊点、镶嵌位置暴露出来，焊点和镶嵌位置大概占整个电路板整版面积的 15~20%左右，该工序的损耗主要是进入显影废液，进入显影废液量保守按 10%计，最后经过后烤完成整个阻焊工序，即其余 40%的损耗均以有机废气形式损耗，其余以气态形式进入楼顶废气处理装置。因此，阻焊工序中 90%以有机废气形式损耗，10%进入废水。

**丝印文字：**该工序挥发性有机污染物主要以废气形式损耗。

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

**树脂塞孔工序：**针对 HDI 板的盲埋孔，部分产品会采用树脂塞孔进行导通



孔，工序包括“塞孔+烘烤”，该工序挥发性有机污染物主要以废气形式损耗。

根据油墨、稀释剂（开油水）和洗网水的 MSDS，涉及挥发性有机污染物工序原辅料情况见表 4-13 及挥发性有机废气产生源强核算见表 4-14。

**表 4-13 各油墨、清洗剂及助焊剂中 VOCs 含量表**

物料名称	主要组分	含量%	VOCs 含量%	本改扩建工程消耗量 (t/a)	总挥发性有机污染物产生量 (t/a)
阻焊油墨	环氧树脂	50	13.9	516	80.724
	DBE(二价酸酯)	11			
	DPHA	6			
	TGIC(异氰尿酸三缩水甘油酯)	7			
	光引发剂(Irgacure 907)	5			
	酞青绿	1.9			
	硫酸钡	18.5			
	二氧化矽	1.6			
阻焊油墨稀释剂	/	100	100	9	
文字油墨	丙烯酸树脂	35~45	5.6	24	1.584
	酚醛环氧树脂	10~15			
	DBE(二价酸酯)	10~20			
	钛白粉	30~35			
	DPHA	5~10			
文字油墨稀释剂	/	100	100	0.24	
涂布油墨	环氧树脂	55~60	39.9	91	36.309
	PMA	25~30			
	TMPTA	2~10			
	滑石粉	25~30			
洗网水	乙二醇单丁醚	100	100	18	18
树脂塞孔油墨	改性环氧树脂	50	1	2	0.02
	碳酸钙	49			
	丙烯酸酯类	1			

**表 4-14 本改扩建工程 VOCs 产生源强核算表**

工序		废气损耗比例	进入废水、固废	挥发性有机废气 (t/a)		
				总产生量	进入废气处理设施量	无组织排放废气
内层涂布	涂布+固化	60%	40%	21.784	20.696	1.088
阻焊	丝印	15%	0%	12.109	9.687	2.422
	预烤	35%	0%	28.253	26.840	1.413
	后烤	40%	10%	32.290	30.676	1.614
文字	丝印	14%	0%	0.222	0.178	0.044
	后烤	86%	0%	1.362	1.294	0.068

树脂塞孔	塞孔	100%	0%	0.020	0.019	0.001
洗网	洗网机	100%	0%	18.000	17.100	0.900
合计				114.041	106.490	7.551

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

本改扩建项目的喷锡工序的 VOCs、锡及其化合物产生源强的核算方式采用类比江门崇达现有项目的实测数据。根据江门崇达现有项目近两年的例行监测数据（2021 年 3 月、2021 年 8 月、2022 年 3 月、2022 年 5 月，广东恒畅环保节能检测科技有限公司，生产负荷 97%）核算出的江门崇达现有项目喷锡工序的 VOCs、锡及其化合物的产生系数。

**表 4-15 类比工程 97%生产负荷下喷锡工序 VOCs、锡及其化合物产生系数核算表**

污染物	类比工程监测期间加工面积 (折至单面板, 万 m <sup>2</sup> /a)	类比工程监测期间污 染物产生量 (t/a)	产生系数 (kg/m <sup>2</sup> 加工面 积 (单面板))
VOCs	54.54	2.050	0.0038
锡及其化合物		0.004	0.000007

**表 4-16 本次改扩建喷锡工序污染物产生源强一览表**

项目	污染物	加工面积 (万 m <sup>2</sup> /a, 折 算至双面板 面积)	加工面积 (万 m <sup>2</sup> /a, 折 算至单面板 面积)	产污系数 (kg/m <sup>2</sup> , 折 成单面板)	有组织产 生量 (t/a)	收集 率	无组织废 气产生量 (t/a)
本项目	VOCs	76.8	153.6	0.0038	4.669	80%	1.167
	锡及其化合物	76.8	153.6	0.000007	0.009	80%	0.002

**压合工序：**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 $\leq 0.3\%$ 。

本改扩建项目的压合工序的非甲烷总烃产生源强类比江门崇达现有项目的实测数据，其压合工序非甲烷总烃的产生系数为  $0.00008\text{kg}/\text{m}^2$  单面板。本项目压合工序加工面积为  $316.51$  万  $\text{m}^2$  双面板/a，经计算得，压合产生非甲烷总烃  $0.506\text{t}/\text{a}$ 。

**废气收集方式：**

•内层线路涂布线：内层线路油墨涂布车间属于全封闭式无尘车间，车间环境属于微正压，通过中央空调送风及设备抽风系统维持车间内压力及室内空气质量。项目内层线路涂布采用一体化涂布烘干机，该设备为全密闭设备，产生的有机废气采用设备上设置的集气管收集进入有机废气处理装置，有机废气收集效率按  $95\%$  设计。

•阻焊工序：产生 VOCs 的步骤包括丝印、阻焊预烤和阻焊后烤。丝印设置在全封闭的无尘车间内操作，车间环境属于微正压，通过中央空调送风及设备抽风系统维持车间内压力及室内空气质量，各丝印机采用半密闭的集气罩围护并设吸风装置，因此丝印工序废气收集率按  $80\%$  考虑。预烤布置于普通空调房内，采用密闭设备，在设备顶部设置抽风设施，有机废气收集效率按  $95\%$  设计。

•文字工序：含丝印和后烤两个步骤。文字丝印设置在全封闭的无尘车间内操作，各丝印机采用半密闭的集气罩围护并设吸风装置，文字丝印工序有机废气收集效率按  $80\%$  考虑。后烤隧道炉设置于普通空调房内，隧道炉为密闭设备，并在设备顶部设置抽风设施，有机废气收集效率按  $95\%$  设计。

•喷锡工序：在喷锡炉上方设有集气罩收集，且废气收集风量较大呈负压状态，喷锡过程中废气收集效率按  $80\%$  考虑。

•网房：网房为普通空调房，自动洗网机为密闭设备，洗网过程中产生的有机废气将通过洗网机上方设置的废气收集管道收集，废气收集率取  $95\%$ 。

•压合工序：压合过程中，热压机上方设置有大风量集气罩，确保热压机进出口处风速控制在  $0.5\text{m}/\text{s}$ ，有机废气收集效率按  $40\%$  考虑。

**拟采取的废气处理措施：**

本次改扩建项目涂布、丝印、防焊及各烘烤工序产生的 VOCs 经收集后采

用“水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧”处理，分子筛的吸附效率可达95%以上；根据《泓科电子科技（四会）有限公司年产45万平方米高可靠性线路板项目竣工环境保护验收报告》可知，催化燃烧工艺对有机废气处理效率为98.4-98.6%，本项目保守估计，催化燃烧去除效率取98%。因此，综上分析，保守估计，本项目采用水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧处理有机废气，在加强日常监管、维护的基础上，VOCs处理效率达93%以上；压合工序产生的非甲烷总烃经收集后采用“水喷淋+干式过滤+活性炭”处理，VOCs处理效率达到65%以上；喷锡工序产生的VOCs和锡及其化合物经收集后采用“水喷淋+除烟除味+活性炭”处理，VOCs和锡及其化合物处理效率达到80%以上；经处理后的废气经29m高排气筒排放。采取以上措施后，涂布、丝印、防焊及各烘烤工序排放的VOCs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排放限值要求，喷锡工序排放的VOCs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排放限值要求，排放的锡及其化合物达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，排放的非甲烷总烃达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表4大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者。

综上分析，本项目VOCs、非甲烷总烃、锡及其化合物产生和排放源强情况见表4-17。

表 4-17 本项目 VOCs、锡及其化合物产生、排放源强一览表

排气筒编号	设备名称	数量	位置	废气设施风量 (m³/h)	处理工艺	污染物	产生量 (t/a)	收集率	有组织产生情况			有组织排放情况			去除率	无组织排放量 (t/a)	排放高度(m)	执行标准		
									产生浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)				排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	
有机废气排气筒 G3-16	涂布线	2	3#厂房一楼	7000	水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧	VOCs	5.446	95%	54.151	1.733	13.724	3.791	0.121	0.961	93%	0.272	29	100	/	
	网房	1	3#厂房四楼	24300		VOCs	9	95%												0.450
	合计(取整)			32000		/	14.446	/												0.722
有机废气排气筒 G4-16	涂布线	2	4#厂房一楼	8000	水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧	VOCs	5.446	95%	54.151	1.733	13.724	3.791	0.121	0.961	93%	0.272	29	100	/	
	网房	1	4#厂房四楼	24300		VOCs	9	95%												0.450
	合计(取整)			32000		/	14.446	/												0.722
有机废气排气筒 G3-17	涂布线	2	3#厂房四楼	5000	水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧	VOCs	5.446	95%	83.165	4.990	39.520	5.822	0.349	2.766	93%	3.054	29	100	/	
	阻焊烘烤线	3		11000		VOCs	14.1265	95%												
	阻焊烤箱	5		2500		VOCs	6.0545	80%												
	阻焊丝印机	15		12000		VOCs	16.145	95%												
	低压喷涂线	1		2000		VOCs	0.111	80%												
	文字丝印机	10		8000		VOCs	0.681	95%												
	文字烘烤线	3		11000		VOCs	0.01	95%												
	文字烤箱	5		2500		/	42.574	/												3.054
	合计			60000		/	42.574	/												3.054
有机废气排气筒 G4-17	涂布线	2	4#厂房四楼	5000	水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧	VOCs	5.446	95%	83.165	4.990	39.520	5.822	0.349	2.766	93%	3.054	29	100	/	
	阻焊烘烤线	3		11000		VOCs	14.1265	95%												
	阻焊烤箱	5		2500		VOCs	6.0545	80%												
	阻焊丝印机	15		12000		VOCs	16.145	95%												
	低压喷涂线	1		2000		VOCs	0.111	80%												
	文字丝印机	10		8000		VOCs	0.681	95%												
	文字烘烤线	3		11000		VOCs	0.01	95%												
	文字烤箱	5		2500		/	42.574	/												3.054
	合计			60000		/	42.574	/												3.054
喷锡废气排气筒 G3-18	喷锡机	2	3#厂房五楼	8000	水喷淋+除烟除味+活性炭	VOCs	1.459	80%	18.375	0.147	1.167	3.675	0.029	0.233	80%	0.292	29	100	/	
						锡及其化合物	0.003	80%	0.0375	0.0003	0.002	0.0075	0.00006	0.0004	80%	0.001		8.5	1.39	

喷锡废气排气筒 G3-19	喷锡机	2	3#厂房五楼	8000	水喷淋+除烟除味+活性炭	VOCs	1.459	80%	18.375	0.147	1.167	3.675	0.029	0.233	80%	0.292	29	100	/			
						锡及其化合物	0.003	80%	0.0375	0.0003	0.002	0.0075	0.00006	0.0004	80%	0.001		8.5	1.39			
喷锡废气排气筒 G4-18	喷锡机	2	4#厂房五楼	8000	水喷淋+除烟除味+活性炭	VOCs	1.459	80%	18.375	0.147	1.167	3.675	0.029	0.233	80%	0.292	29	100	/			
						锡及其化合物	0.003	80%	0.0375	0.0003	0.002	0.0075	0.00006	0.0004	80%	0.001		8.5	0.695*			
喷锡废气排气筒 G4-19	喷锡机	2	4#厂房五楼	8000	水喷淋+除烟除味+活性炭	VOCs	1.459	80%	18.375	0.147	1.167	3.675	0.029	0.233	80%	0.292	29	100	/			
						锡及其化合物	0.003	80%	0.0375	0.0003	0.002	0.0075	0.00006	0.0004	80%	0.001		8.5	0.695*			
有机废气排气筒 G3-20	热压机	8	3#厂房二楼	12000	水喷淋+干式过滤+活性炭	非甲烷总烃	0.253	40%	1.063	0.013	0.101	0.372	0.005	0.035	65%	0.152	29	100	41			
有机废气排气筒 G4-20	热压机	8	3#厂房二楼	12000	水喷淋+干式过滤+活性炭	非甲烷总烃	0.253	40%	1.063	0.013	0.101	0.372	0.005	0.035	65%	0.152	29	100	20.5*			
合计						VOCs	119.876	/	/	/	111.156	/	/	8.386	/	8.720	/	/	/			
						非甲烷总烃	0.506	/	/	/	0.202	/	/	0.07	/	0.304	/	/	/	/	/	/
						锡及其化合物	0.012	/	/	/	0.008	/	/	0.0016	/	0.004	/	/	/	/	/	/

备注：4#厂房周边 200m 范围内最高的为厂内综合楼（高度 38.5m），4#厂房排气筒高度低于 43.5m 的需严格 50%执行。

**废气排气筒等效排放源强分析：**

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

$$Q=Q_1+Q_2$$

式中：Q：等效排气筒某污染物排放速率；

Q<sub>1</sub>：排气筒 1 的某污染物排放速率；

Q<sub>2</sub>：排气筒 2 的某污染物排放速率。

等效排气筒高度按下式计算：

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

式中：H：等效排气筒高度；

H<sub>1</sub>：排气筒 1 的高度；

H<sub>2</sub>：排气筒 2 的高度。

根据本改扩建项目设置废气排气筒的分布情况（见附图 3），本评价对各排气筒进行等效，等效源强见表 4-18 可见，本项目各废气排气筒等效排放源强均达到相应排放标准限值要求。

**表 4-18 等效排气筒有组织排放速率情况统计**

污染物	排气筒	等效排气筒高度	等效排放速率 (kg/h)	最高允许排放速率 (kg/h)
颗粒物	G3-1~G3-3	29m	0.519	17.6
锡及其化合物	G3-17~G3-18	29m	0.00012	1.39
颗粒物	G4-1~G4-3	29m	0.519	8.8
锡及其化合物	G4-17~G4-18	29m	0.00012	0.695

#### 4) 导热油炉烟气

线路板压合需以导热油为热媒，导热油供热温度控制在 220~240℃之间。本改扩建工程拟设置 4 台 50 万大卡的燃天然气导热油炉，为压合工序提供热源。每台导热油炉小时天然气用量为 58Nm<sup>3</sup>/h，每天运行 20h，每台导热油炉天然气用量为 38.28 万 Nm<sup>3</sup>/a，本项目天然气用量为 153.12 万 Nm<sup>3</sup>/a。导热油炉均拟采

用低氮燃烧技术，根据本项目锅炉供应商提供资料，颗粒物设计排放浓度控制在  $10\text{mg}/\text{m}^3$  以内。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）行业系数手册”中的燃气工业锅炉排污系数： $\text{SO}_2$  为  $0.02\text{S kg}/\text{万 m}^3$ （含硫量 S 是指燃气收到基硫分含量，单位为  $\text{mg}/\text{m}^3$ ）、 $\text{NO}_x$  为  $6.97\text{kg}/\text{万 m}^3$ （低氮燃烧-国际领先），废气量为  $107753 \text{Nm}^3/\text{万 m}^3$ ，每台导热油炉烟气量为  $624.97\text{Nm}^3/\text{h}$ ，本项目风机设计风量取  $1000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。根据《天然气》（GB17820-2018），项目所用天然气（二类）含硫率不高于  $100\text{mg}/\text{m}^3$ ，本项目天然气含硫率按最不利情况  $100\text{mg}/\text{m}^3$  进行核算。每台导热油炉设置一条排气管，引至  $29\text{m}/42\text{m}$  高排气筒排放。因此本项目导热油炉污染物产排源强具体见表 4-19。

**表 4-19 项目导热油炉污染物产排源强一览表**

排气筒编号	内容	$\text{SO}_2$	$\text{NO}_x$	颗粒物	
导热油炉排气筒 G3-21 (29m)、 G3-22 (29m)、 G4-21 (42m)、 G4-22 (42m)	产生/排放量 (t/a)	0.077	0.267	0.066	
	产生/排放速率 (kg/h)	0.012	0.040	0.010	
	产生/排放浓度 ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )	12	40	10	
	烟气量 ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ )	1000			
	广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）“表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求				
	最高允许排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	35	50	10	
达标情况		达标	达标	达标	

#### 5) 污水处理站臭气

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

综合惠州威健电路板实业有限公司新增年产 58 万平方米线路板生产线项目、上栗县产业园管理委员会赣湘合作产业园电镀园区污水处理厂项目等类比调查资料，确定本项目废水处理站的恶臭气体源强，见表 4-20。综合废水处理系统的生化系统为主要的产臭气环节，根据综合废水处理系统单位体积废水量的恶臭污染物排放源强可估算本项目恶臭气体产生源强，见表 4-21。项目污水



处理站中的厌氧池、缺氧池采用密闭加盖，引入生物除臭装置处理，处理达标后引至 25m 的排气筒 G1 排放。密闭收集可达到较高的收集效率，本次评价取 90%。项目废气处理系统对硫化氢和氨气的去除效率可达 90%以上。

**表 4-20 单位体积废水量恶臭污染物排放源强**

污染物产生系数 (kg/m <sup>3</sup> ·h)	
NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S
3.9×10 <sup>-5</sup>	2.37×10 <sup>-6</sup>

**表 4-21 污水处理站臭气产生和排放情况 (t/a)**

污染物	综合废水处理系统废水量 m <sup>3</sup> /h	产生总量 t/a	有组织			无组织		
			产生量 t/a	处理装置	处理效率	排放量 t/a	排放量 t/a	排放速率 kg/h
NH <sub>3</sub>	203.637	0.063	0.057	生物除臭装置	90%	0.006	0.006	0.0008
H <sub>2</sub> S		0.004	0.0036			90%	0.0004	0.0004

**表 4-22 项目污水处理站臭气污染物产排源强一览表**

排气筒编号	内容	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	
臭气排气筒 G1 (25m)	产生量 (t/a)	0.057	0.0036	
	产生速率 (kg/h)	0.0072	0.0005	
	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	3.598	0.227	
	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	2000		
	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993) 新扩改项目标准限值			
	排放量 (t/a)	0.006	0.0004	
	排放速率 (kg/h)	0.0007	0.0001	
	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.360	0.023	
	最高允许排放速率 (kg/h)	14	0.5	
	达标情况	达标	达标	

6) 物料储存过程无组织排放

本项目在 3#和 4#厂房楼顶和污水处理站设置有储罐区，主要以储罐方式储存消耗量大的液态原料；其他小剂量和固态的化料均采用密闭桶装方式储存在厂区内设置的化学品仓。因此，原料储存过程中产生的废气主要来自于原辅料中具有挥发性的酸的储罐大小呼吸过程中产生的废气。

**表 4-23 本改扩建项目拟建储罐设置情况表**

类别	名称	储罐数量(个)	储罐体积 (m <sup>3</sup> )	单罐最大储存量(t)	摆放位置
原辅材料	盐酸 (31%)	8	6	5.1	3#和 4#厂房楼顶
	液氨	4	5	3	3#和 4#厂房楼顶
	酸性蚀刻液 (16%盐酸)	8	5	4.25	3#和 4#厂房楼顶

废液	碱性蚀刻液 (20%氨水)	8	5	4.25	3#和4#厂房楼顶
	退锡水 (45%硝酸)	4	5	4.25	3#和4#厂房楼顶
	酸性蚀刻废液 (21%盐酸)	8	10	8.5	污水处理站北侧
	碱性蚀刻废液 (20%氨水)	8	10	8.5	污水处理站北侧
	退锡水废液 (30%硝酸)	4	10	9	3#和4#厂房楼顶
	退镀废液 (30%硝酸)	4	10	9	污水处理站北侧

盐酸、蚀刻液、蚀刻废液等采用 PP 储罐储存，顶部排气口装有呼吸阀，以防止倒吸。含硝酸废液中硝酸含量约为 30%，根据《环境统计手册》（1985 年版），30% $\text{HNO}_3$  溶液在 $\leq 30^\circ\text{C}$ 时的  $\text{HNO}_3$  蒸气压约为 0，挥发量很小，故不考虑含硝酸废液储罐大、小呼吸损失。

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：

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

式中： $L_B$ ：固定顶罐的“小呼吸”排放量（kg/a）；

$M$ ：罐内蒸气的分子量，盐酸 36.5、硝酸 63、氨 17；

$P$ ：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

$D$ ：罐的直径（m）；

$H$ ：平均蒸汽空间高度（m）；

$\Delta T$ ：一天之内的平均温度差（ $^\circ\text{C}$ ），室内日平均日温差为  $5^\circ\text{C}$  左右，室外日平均日温差为  $10^\circ\text{C}$  左右；

$F_p$ ：涂层因子（无量纲），1~1.5，本次评价取均值 1.2；

$C$ ：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，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。根据《石油库节能 设计导则》（SH3002-2000），“大呼吸”损耗可用下式估算：

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

式中： $L_w$ ：固定顶罐的“大呼吸”排放量（ $\text{kg}/\text{m}^3$ 投入量）；

$M$ ：罐内蒸气的分子量，盐酸 36.5、硝酸 63、氨水 17；

$P$ ：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。

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

储罐大、小呼吸有关参数取值见表 4-24，“大、小呼吸”损失计算结果见表 4-25。

### 6) 厨房油烟

本项目在食堂内规划设置 4 个炉灶，各炉灶均以天然气为燃料，属清洁能源，本评价不统计燃料废气。因此，食堂废气主要是烹制过程中产生的油烟废气，油烟污染物的产生浓度为  $8\text{mg}/\text{m}^3$  左右。食堂每天开 3 餐、每天工作 5 小时、每个灶头油烟设计抽风量为  $2500\text{m}^3/\text{h}$ ，则项目食堂油烟废气的产生量约为  $0.132\text{t}/\text{a}$ 。

本项目配套设置一套静电油烟处理装置，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（ $\leq 2\text{mg}/\text{Nm}^3$ ），排放量为  $0.033\text{t}/\text{a}$ ，具体见表 4-26。

本项目废气污染源源强核算结果及相关参数一览表见表 4-27。

运营  
期环  
境影  
响和  
保护  
措施

**表 4-24 储罐“大、小呼吸”损失计算参数**

罐区	储罐	物质	M	P (Pa)	D (m)	H (m)	T (°C)	Fp	C	Kc	K <sub>N</sub>
原辅料储罐区 (3#和4#厂房楼顶)	盐酸储罐	盐酸 31%	36.5	2901	2	0.5	8	1.2	0.397	1	1
	酸性蚀刻液储罐	盐酸 16%	36.5	9133	1.8	0.5	8	1.2	0.362	1	1
	碱性蚀刻液储罐	NH <sub>3</sub> 含量 20%	17	37000	1.8	0.5	8	1.2	0.362	1	1
	退锡水储罐	硝酸含量 45%	63	26.3	1.8	0.5	8	1.2	0.362	1	1
废液储罐区 (废水处理站北侧)	酸性蚀刻废液储罐	盐酸含量约 21%	36.5	39.1	3	0.5	8	1.2	0.557	1	1
	碱性蚀刻废液储罐	NH <sub>3</sub> 含量 20%	17	37000	3	0.5	8	1.2	0.557	1	1

**表 4-25 储罐“大、小呼吸”损失计算结果**

罐区	污染物	来源	小呼吸损失 (kg/a)	大呼吸损失 (kg/a)	损失合计 (kg/a)
原辅料储罐区 (3#厂房楼顶)	HCl	盐酸储罐	1.80×4	0.044×4	7.376
	HCl	酸性蚀刻液储罐	1.43×4	0.14×4	6.280
	NH <sub>3</sub>	碱性蚀刻液储罐	5.67×4	0.263×4	23.732
	NO <sub>x</sub>	退锡水储罐	0.09×2	0.0007×2	0.181
原辅料储罐区 (4#厂房楼顶)	HCl	盐酸储罐	1.80×4	0.044×4	7.376
	HCl	酸性蚀刻液储罐	1.43×4	0.14×4	6.280
	NH <sub>3</sub>	碱性蚀刻液储罐	5.67×4	0.263×4	23.732
	NO <sub>x</sub>	退锡水储罐	0.09×2	0.0007×2	0.181
废液储罐区 (废水处理站北侧)	HCl	酸性蚀刻废液储罐	0.27×8	0.0006×8	2.165
	NH <sub>3</sub>	碱性蚀刻废液储罐	17.93×8	0.263×8	145.544

注：液氨储罐为压力储罐，无小呼吸排放。

**表 4-26 食堂油烟废气污染源强统计一览表**

油烟	产生浓度 (mg/L)	油烟产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
	2.0	0.132	8	0.033

表 4-27 项目废气污染物产排情况

污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间/h
		废气产生量 (m³/h)	产生浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	工艺	效率	废气排放量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
粉尘排气筒 G3-1	颗粒物	7000	847.367	5.932	46.978	布袋除尘	95%	7000	42.368	0.297	2.349	7920
粉尘排气筒 G3-2	颗粒物	4000	970.139	3.881	30.734	布袋除尘	95%	4000	48.507	0.194	1.537	7920
粉尘排气筒 G3-3	颗粒物	7000	80.610	0.564	4.469	布袋除尘	95%	7000	4.030	0.028	0.223	7920
酸雾排气筒 G3-4	硫酸雾	4000	8.966	0.036	0.284	碱液喷淋	95%	4000	0.448	0.002	0.014	7920
酸雾排气筒 G3-5	硫酸雾	5000	14.369	0.072	0.569	碱液喷淋	95%	5000	0.718	0.004	0.028	7920
酸雾排气筒 G3-6	硫酸雾	60000	74.807	4.488	35.548	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	95%	60000	3.74	0.224	1.777	7920
	氮氧化物		33.75	2.025	16.038		80%		6.75	0.405	3.208	7920
含氰废气排气筒 G3-7	氰化氢	12000	1.221	0.015	0.116	碱液喷淋吸收氧化法	95%	12000	0.061	0.001	0.006	7920
碱雾排气筒 G3-8	氨气	8000	120.947	0.968	7.663	酸液喷淋	95%	8000	6.047	0.048	0.383	7920
酸雾排气筒 G3-9	硫酸雾	17000	7.294	0.124	0.98	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	95%	17000	0.365	0.006	0.049	7920
	甲醛		4.876	0.083	0.656		50%		2.438	0.041	0.328	7920
	氮氧化物		8.460	0.144	1.139		80%		1.692	0.029	0.228	7920
酸雾排气筒 G3-10	硫酸雾	20000	6.285	0.126	0.996	碱液喷淋	95%	20000	0.314	0.006	0.05	7920
	氯化氢		36.531	0.731	5.786		95%		1.827	0.037	0.289	7920
酸雾排气筒 G3-11	硫酸雾	27000	14.370	0.388	3.076	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	95%	27000	0.704	0.019	0.154	7920
	氮氧化物		0.481	0.013	0.104		80%		0.096	0.003	0.021	7920
含氰废气排气筒 G3-12	氰化氢	9000	0.516	0.005	0.037	碱液喷淋吸收氧化法	95%	9000	0.026	0.0002	0.002	7920

酸雾排气筒 G3-13	氯化氢	8000	2.871	0.023	0.182	碱液喷淋	95%	8000	0.144	0.001	0.009	7920
	氯气		25.189	0.201	1.596		90%		2.519	0.02	0.16	7920
酸雾排气筒 G3-14	氮氧化物	4000	11.869	0.047	0.376	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	80%	4000	2.374	0.009	0.075	7920
碱雾排气筒 G3-15	氨气	8000	45.536	0.364	2.885	酸液喷淋	95%	8000	2.277	0.018	0.144	7920
有机废气排气筒 G3-16	VOCs	32000	54.151	1.733	13.724	水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧	93%	32000	3.791	0.121	0.961	7920
有机废气排气筒 G3-17	VOCs	60000	83.165	4.99	39.52	水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧	93%	60000	5.822	0.349	2.766	7920
喷锡废气排气筒 G3-18	VOCs	8000	18.375	0.147	1.167	水喷淋+除烟除味+活性炭	80%	8000	3.675	0.029	0.233	7920
	锡及其化合物		0.0375	0.0003	0.002		80%		0.0075	0.00006	0.0004	7920
喷锡废气排气筒 G3-19	VOCs	8000	18.375	0.147	1.167	水喷淋+除烟除味+活性炭	80%	8000	3.675	0.029	0.233	7920
	锡及其化合物		0.0375	0.0003	0.002		80%		0.0075	0.00006	0.0004	7920
有机废气排气筒 G3-20	非甲烷总烃	12000	1.063	0.013	0.101	水喷淋+干式过滤+活性炭	65%	12000	0.372	0.005	0.035	7920
导热油炉排气筒 G3-21	SO <sub>2</sub>	1000	12	0.012	0.077	/	/	1000	12	0.012	0.077	6600
	NO <sub>x</sub>		40	0.040	0.267		/		40	0.040	0.267	6600
	颗粒物		10	0.010	0.066		/		10	0.010	0.066	6600
导热油炉排气筒 G3-22	SO <sub>2</sub>	1000	12	0.012	0.077	/	/	1000	12	0.012	0.077	6600
	NO <sub>x</sub>		40	0.040	0.267		/		40	0.040	0.267	6600

		颗粒物		10	0.010	0.066		/		10	0.010	0.066	6600
	粉尘排气筒 G4-1	颗粒物	8000	826.294	6.610	52.354	布袋除尘	95%	8000	41.315	0.331	2.618	7920
	粉尘排气筒 G4-2	颗粒物	4000	970.139	3.881	30.734	布袋除尘	95%	4000	48.507	0.194	1.537	7920
	粉尘排气筒 G4-3	颗粒物	7000	80.610	0.564	4.469	布袋除尘	95%	7000	4.030	0.028	0.223	7920
	酸雾排气筒 G4-4	硫酸雾	10000	8.984	0.09	0.712	碱液喷淋	95%	10000	0.449	0.004	0.036	7920
	酸雾排气筒 G4-5	硫酸雾	5000	14.369	0.072	0.569	碱液喷淋	95%	5000	0.718	0.004	0.028	7920
	酸雾排气筒 G4-6	硫酸雾	60000	74.807	4.488	35.548	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	95%	60000	3.74	0.224	1.777	7920
		氮氧化物		33.75	2.025	16.038		80%		6.75	0.405	3.208	7920
	含氰废气排气筒 G4-7	氰化氢	12000	1.221	0.015	0.116	碱液喷淋吸收氧化法	95%	12000	0.061	0.001	0.006	7920
	碱雾排气筒 G4-8	氨气	8000	120.947	0.968	7.663	酸液喷淋	95%	8000	6.047	0.048	0.383	7920
	酸雾排气筒 G4-9	硫酸雾	20000	7.086	0.142	1.122	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	95%	20000	0.354	0.007	0.056	7920
		甲醛		4.144	0.083	0.656		50%		2.072	0.041	0.328	7920
		氮氧化物		7.191	0.144	1.139		80%		1.438	0.029	0.228	7920
	酸雾排气筒 G4-10	硫酸雾	20000	6.285	0.126	0.996	碱液喷淋	95%	20000	0.314	0.006	0.05	7920
		氯化氢		36.531	0.731	5.786		95%		1.827	0.037	0.289	7920
	酸雾排气筒 G4-11	硫酸雾	27000	14.370	0.388	3.076	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	95%	27000	0.704	0.019	0.154	7920
		氮氧化物		0.481	0.013	0.104		80%		0.096	0.003	0.021	7920
	含氰废气排气筒 G4-12	氰化氢	9000	0.516	0.005	0.037	碱液喷淋吸收氧化法	95%	9000	0.026	0.0002	0.002	7920
	酸雾排气筒 G4-13	氯化氢	8000	2.871	0.023	0.182	碱液喷淋	95%	8000	0.144	0.001	0.009	7920
		氯气		25.189	0.201	1.596		90%		2.519	0.02	0.16	7920
	酸雾排气筒 G4-14	氮氧化物	4000	11.869	0.047	0.376	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷	80%	4000	2.374	0.009	0.075	7920

							淋						
	碱雾排气筒 G4-15	氨气	8000	45.536	0.364	2.885	酸液喷淋	95%	8000	2.277	0.018	0.144	7920
	有机废气排气筒 G4-16	VOCs	32000	54.151	1.733	13.724	水喷淋+多级 干式过滤+分子 筛吸附+催化 燃烧	93%	32000	3.791	0.121	0.961	7920
	有机废气排气筒 G4-17	VOCs	60000	83.165	4.99	39.52	水喷淋+多级 干式过滤+分子 筛吸附+催化 燃烧	93%	60000	5.822	0.349	2.766	7920
	喷锡废气排气筒 G4-18	VOCs	8000	18.375	0.147	1.167	水喷淋+除烟 除味+活性炭	80%	8000	3.675	0.029	0.233	7920
		锡及其化合物		0.0375	0.000 3	0.002		80%		0.0075	0.0000 6	0.0004	7920
	喷锡废气排气筒 G4-19	VOCs	8000	18.375	0.147	1.167	水喷淋+除烟 除味+活性炭	80%	8000	3.675	0.029	0.233	7920
		锡及其化合物		0.0375	0.000 3	0.002		80%		0.0075	0.0000 6	0.0004	7920
	有机废气排气筒 G4-20	非甲烷总烃	12000	1.063	0.013	0.101	水喷淋+干式 过滤+活性炭	65%	12000	0.372	0.005	0.035	7920
	导热油炉排气筒 G4-21	SO <sub>2</sub>	1000	12	0.012	0.077	/	/	1000	12	0.012	0.077	6600
		NO <sub>x</sub>		40	0.040	0.267		/		40	0.040	0.267	6600
		颗粒物		10	0.010	0.066		/		10	0.010	0.066	6600
	导热油炉排气筒 G4-22	SO <sub>2</sub>	1000	12	0.012	0.077	/	/	1000	12	0.012	0.077	6600
		NO <sub>x</sub>		40	0.040	0.267		/		40	0.040	0.267	6600
		颗粒物		10	0.010	0.066		/		10	0.010	0.066	6600
	臭气排气筒 G1	NH <sub>3</sub>	2000	3.598	0.007 2	0.057	生物除臭	90%	2000	0.36	0.0007	0.006	7920
		H <sub>2</sub> S		0.227	0.000 5	0.0036		90%		0.023	0.0001	0.0004	7920



	油烟排气筒 G2	油烟	10000	8	0.08	0.132	静电除油	75%	10000	2	0.02	0.033	1650
	厂房 3#和厂房 4# 无组织合计	硫酸雾	/	/	1.084	8.589	/	/	/	/	1.084	8.589	7920
		氯化氢	/	/	0.083	0.656	/	/	/	/	0.083	0.656	7920
		氮氧化物	/	/	0.473	3.746	/	/	/	/	0.473	3.746	7920
		氯气	/	/	0.021	0.167	/	/	/	/	0.021	0.167	7920
		氰化氢	/	/	0.004	0.031	/	/	/	/	0.004	0.031	7920
		甲醛	/	/	0.009	0.07	/	/	/	/	0.009	0.07	7920
		氨气	/	/	0.146	1.158	/	/	/	/	0.146	1.158	7920
		VOCs	/	/	1.101	8.720	/	/	/	/	1.101	8.720	7920
		非甲烷总烃	/	/	0.038	0.304	/	/	/	/	0.038	0.304	7920
		锡及其化合物	/	/	0.001	0.004	/	/	/	/	0.001	0.004	7920
	污水处理站	NH <sub>3</sub>	/	/	0.019	0.152	/	/	/	/	0.019	0.152	7920
		H <sub>2</sub> S	/	/	0.000 05	0.0004	/	/	/	/	0.0000 5	0.0004	7920
		氯化氢	/	/	0.000 2	0.002	/	/	/	/	0.0002	0.002	7920

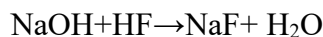
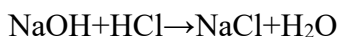
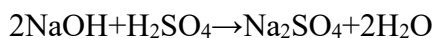
运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p style="text-align: center;"><b>(4) 治理措施可行性分析</b></p> <p>1) 粉尘废气</p> <p>粉尘废气主要来自开料（裁板、磨边）、压合、成型等工序产生的粉（烟）尘废气，本项目拟设置布袋除尘装置对开料、钻孔、锣边成型等工序的粉尘进行集中处理。</p> <p>工艺流程说明：袋式除尘是利用棉、毛或人工纤维等加工的滤布捕集尘粒的过程。袋式除尘器的除尘效率不受颗粒物比电阻的影响，对中、高浓度粉尘的去除率可稳定达到 95%以上。袋式除尘器作为一种干式高效除尘器广泛应用于各工业部门，它和静电除尘器相比结构简单、投资省、运行稳定可靠，可回收高比电阻粉尘。</p> <p>另外，调查资料显示，布袋除尘器对于 0.1<math>\mu\text{m}</math> 的尘粒，其分级除尘效率可达 95%，对于大于 1<math>\mu\text{m}</math> 的尘粒，可以稳定地获得 99%以上的除尘效率。电路板金属粉尘具有密度大、颗粒小、不易收集等特点，本项目产生的粉尘经布袋式除尘装置处理后通过高 29m 的排气筒排放，布袋除尘器的除尘效率在 95%以上。粉尘废气经废气处理措施处理后可达广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，该处理工艺在技术上是合理可行。</p> <p>2) 酸雾、甲醛、氨气</p> <p>根据生产线特点，各生产线废气收集方式如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•垂直电镀线（垂直全板电镀线、图形电镀线、沉镍金线）：在生产线的两侧及顶部设置围护，即设置一个半密闭式的玻璃房，将整条生产线置于其中。废气收集主要采用“工作槽槽边收集+隔间顶部抽排”的方式集中收集整条生产线的废气，垂直电镀线的废气收集效率按 90%设计。</li> <li>•水平线废气收集方式：除了上述垂直生产线外，其他各废气产生的生产线均为水平线，水平线工作过程中基本上各个工作槽处于封闭状态，即各工作槽加盖处理。各工作槽工艺废气将通过各工作槽槽边设置的集气管道并使得各工作槽内呈负压状态，抽出的工艺废气将引至楼顶集中处理，因此，保守估计水平线废气收集效率按 95%设计。</li> </ul> <p>硫酸雾主要产生于酸洗、微蚀、预浸、中和等前处理和电镀铜等工序；氯化氢产生于酸性蚀刻工序及酸性蚀刻废液回收再生系统工序；氮氧化物主要来</p>
----------------------------------	---

自退镀、退锡工艺以及退锡废液回收再生系统工序；氰化氢主要来自镀金、镀银等工序；氨气主要来自碱性蚀刻工序和碱性蚀刻废液再生系统；氯气来自酸性蚀刻废液再生系统；甲醛主要来自沉铜工序。

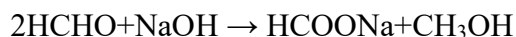
工艺说明：因废气性质为酸性/碱性且具有亲水性，故处理设施采用逆流式洗涤，气体经过分配板，将气体平均分布于兰花形拉西环，每只呈点接触，摆列后呈 ZW 路线行走，避免有偏流现象，在配合龙卷式不阻塞喷嘴，呈 120°喷洒。废气喷淋塔是利用液体和气体之间的接触，把气体中的污染物传送到液体上，其中包括惯性、紊性，质量传送及化学反应等方式，达到分离污染物与气体的目的。喷淋塔的底部为循环水槽，水槽上方有一个进气口，在塔顶有一喷淋液的入口接着喷嘴，塔内有一段惰性固状物，称为塔的填充物，含有废气的气体，由填充物段之右侧进口向内流动，经由填充物的空隙与雾状喷淋的液体逆向流动，填充物有很大液体与气体接触面积，使“液”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

**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。另结合类比企业实际运行情况，氯化氢、硫酸雾的设计去除效率均按 95%考虑，排放浓度设计达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者。

碱液喷淋主要处理原理如下：



**甲醛：**可溶于水，且第一个氢原子是阿尔法一氢，具有较大的反应活性，可以和碱液发生歧化反应，生成甲醇（CH<sub>3</sub>OH）和甲酸钠（HCOONa）。甲醛与整条沉铜线的酸雾废气（硫酸雾）一并收集经双层填料碱液喷淋塔集中处理后引至 29m 排气筒高空排放。去除效率按 50%考虑。反应式可表示为：



**氮氧化物：**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 $\geq 85\%$ 。本项目采用碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋（10%碳酸钠和氢氧化钠溶液），保守考虑，氮氧化物去除率按 80%考虑。根据线路板行业同类实际应用效果，采用上述组合溶液吸收，可有效去除氮氧化物，其排放浓度满足《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”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者。

**氰化氢：**本项目拟对氰化氢进行单独收集、单独处理，采用次氯酸钠溶液+碱液喷淋预处理装置处理达标后经 29m/44m 排气筒高空排放，氰化氢的设计去除效率为 95%，设计处理达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者。

**氨气：**氨气极易溶于水，单独收集后和硫酸废气一并通过喷淋废气处理装置处理，本评价按 95%去除效率考虑，其排放浓度设计达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者。

**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。



综上所述可知，本项目酸雾废气采取上述处理措施后可使得各酸雾废气污染物满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者、甲醛排放浓度可达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准限值要求，最终经 29m/44m 高排气筒排放。

### 3) 有机废气

有机废气收集方式见表 4-26。

项目有机废气主要来自涂布、丝印、防焊及各烘烤工序等过程中油墨和稀释剂中可挥发分的挥发，主要污染物表现为 VOCs，其中油墨经隧道炉、烤炉烘烤后有机废气有一定的温度，会含有少量油雾。以上有机废气在吸附风机产生的负压收集作用下，通过风管汇集，首先进入喷淋塔，经喷淋吸收后，除去一

部分的 VOCs 及颗粒物，并降低一定的废气温度，然后再经过除雾装置及干式过滤，除去废气中的水汽及大部分颗粒物，避免污染吸附剂，最后进入分子筛吸附箱，经过分子筛的吸附净化后，废气经高空达标排放。分子筛吸附箱一备一用，饱和的分子筛通过催化燃烧再生处理后重复使用。

压合工序产生的非甲烷总烃经收集后采用“水喷淋+干式过滤+活性炭”处理。

#### ①水喷淋、除雾

有机废气通过引风机的动力进入高效填料塔，在填料塔的上端布液器喷出吸收液均匀分布在填料上，废气与碱液在填料表面上充分接触，由于填料的机械强度大、耐腐蚀、空隙率高、表面大的特点，废气与碱液在填料表面有充足的接触和反应时间，废气中的易溶于水及易与水结合的（如粉尘、粘性聚合物）在这过程中得到去除与净化，从而达到净化废气的目的。净化后的气体会饱含水份，经过塔顶的除雾装置去除水份后进入过滤器。

#### ②干式过滤

为了避免小颗粒物对分子筛的影响，在分子筛吸附装置前需要设置干式过滤，其采用净化效率高、无二次污染的玻璃纤维阻燃过滤材料净化粉尘颗粒等，这种干式过滤材料是专门开发出来的适用粉尘颗粒净化特点的材料，由多层玻璃纤维复合而成，密度随着厚度逐渐增大，最后几层浸用树脂材质，起支撑作用。过滤时多层纤维对粉尘粒子起拦截、碰撞、扩散、吸收等作用，废气通过时将粉尘粒子容纳在材料中。

#### ③分子筛吸附

利用吸附剂的多孔结构，将废气中的挥发性有机物捕获，从而使废气得以净化的方法。将含挥发性有机废气收集后通入吸附剂吸附床，其中的挥发性有机物被吸附剂吸附，废气得到净化，从而达标排放。当吸附剂吸附达到饱和后，需要从吸附床中取出，重新更换新鲜的分子筛（或经过再生的分子筛），分子筛吸附床方可再次投入正常使用。吸附饱和的分子筛可通过委托相关单位再生，得以多次利用；或作为危废，交由有资质的单位处理。该方法工艺简单、操作简便、管理方便、投资省，适用于处理浓度低、量小的有机废气，结合广东天清佳元环境科技有限公司的工程实践经验，吸附效率可达 95%以上。

本项目 VOCs 废气具有低浓度、大风量特征，结合广东科明昊环保科技有限公司的工程实践经验，本项目采用分子筛吸附法处理 VOCs 废气，工艺技术上合理的。

#### ④活性炭

根据调查，活性炭吸附装置的最大优点是在满足经济条件的情况下，可有效去除废气中的挥发性有机气体，因此，在大气污染防治方面，特别适用于处理风量、有机废气浓度低、温度不高的有机废气，一般采取活性炭吸附后，各有机废气污染物的浓度可满足排放标准要求，且活性炭回收、再生方便。为此，活性炭吸附法一般使用在污染控制技术上，设计良好的吸附系统效率可达 90%以上，设计最大的进气浓度一般可达 10000ppm，处理后排放浓度一般正常操作下，可以降到 50~100ppm。可见，活性炭在有机废气处理方面由于吸附效率高、净化彻底、能耗低、工艺成熟、易推广等原因，已经得到了广泛的应用。

调查资料显示，活性炭吸附有机气体的有效温度在 50℃ 以下。本项目的有机废气经上述预处理后 ≤40℃，不会对活性炭吸附装置造成影响。根据类比调查（“线路板生产废气的治理”，《环境科学与技术》2001 年第 4 期；余倩，邓欣等，活性炭吸附技术对 VOCs 净化处理的研究进展），采用活性炭吸附可保证有机废气的去除率达到 90%以上。

#### ⑤分子筛脱附-催化燃烧技术（分子筛再生技术）

参数：沸石分子筛吸附面积 6.1 平方米，填料量为 1.2t（每年更换一次），转速 1-3r/h，迎面风速 2~4m/s，孔隙率 50%左右，处理废气入口温度 30 度，再生气体的入口温度 200℃。

分子筛使用一段时间，吸附了一定量的溶剂后，会降低或失去吸附能力，此时分子筛需脱附再生，再生后分子筛重新恢复吸附功能可继续使用。再生时，启动催化燃烧装置预热室电源，将空气预热，预热后的气体送入分子筛脱附室，在脱附室中分子筛受热后，分子筛吸附的溶剂脱附出来，形成的高浓度有机废气混合空气后进入三室催化燃烧装置（约 300~350℃）分解成无害化的 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 等热空气；热空气一部分回到分子筛脱附室继续给分子筛加热脱附，另一部分则通过排气筒达标排放。分子筛经一段时间脱附后，所吸附的 VOCs 得以脱除，吸附能力得以恢复，则该批分子筛得以再生，又可回用于分子筛吸附过

程。

由于催化燃烧比较彻底，燃烧后基本上不含有毒有害污染物，且燃烧温度较低，基本不会产生氮氧化物等，主要以 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 为主。未充分燃烧的废气经过该系统配套的分子筛吸附装置进一步处理后排放（处理效率按 80% 计）。

“分子筛吸附+脱附-催化燃烧”技术可极大地降低废分子筛的量。不仅可大大减少危废的产生量，降低业主的环保成本，而且可减少资源的浪费，因此，“分子筛吸附-催化燃烧”技术具有显著的经济效益、环境效益和社会效益。

分子筛的吸附效率可达 95% 以上；根据《泓科电子科技（四会）有限公司年产 45 万平方米高可靠性线路板项目竣工环境保护验收报告》可知，催化燃烧工艺对有机废气处理效率为 98.4-98.6%，本项目保守估计，催化燃烧去除效率取 98%。因此，综上所述，保守估计，本项目采用水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧处理有机废气，在加强日常监管、维护的基础上，VOCs 处理效率达 93% 以上，排放浓度满足广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 排放限值要求，该处理措施合理可行。

#### 4) 锡及其化合物

本次改扩建工程喷锡工序产生的喷锡废气（VOCs 和锡及其化合物）采用现有项目的环保设施（水喷淋+除烟除味+活性炭）。主要利用阴极在高压电场中发射出来的电子，以及由电子碰撞空气分子而产生的负离子来捕捉油雾粒子，使油雾粒子带电，再利用电场的作用，使带电油雾烟尘粒子被阳极所吸附，以达到除油雾的目的。根据现有项目的验收监测报告，VOCs 和锡及其化合物处理效率达 85% 以上，本项目保守计取 80%。处理后的 VOCs 排放浓度满足广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值的要求，锡及其化合物排放浓度满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准的要求，该处理措施合理可行。

#### 5) 挥发性有机物无组织控制措施

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

①存放油墨、稀释剂、开油水等含 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、开油水、松香水等物料时，应采用密闭桶、罐。

③涂布及阻焊工序在油墨、稀释剂等过程在全封闭式的无尘车间内进行，文字丝印、后烤及网房洗网过程在普通空调房内，采用顶部设置集气罩收集措施，废气收集后输送至水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧处理。

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、开油水、稀释剂等的废包装容器应加盖密闭。

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

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

#### 6) 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其他附属设施的具体操作盒应急情况下的处理措施。

⑥建设单位必须定期更换分子筛确保分子筛的吸附效率，并将更换下来的分子筛做危险废物处理处置，不得随意丢弃。

#### **(5) 排放口基本情况**

表 4-28 有机废气收集方式一览表

涉有机废气生产工序		废气收集措施	《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》参考集气效率	本次评价废气收集效率取值
内层涂布	涂布	内层涂布采用一体化涂布机，涂布工序四周设有玻璃围闭，顶部设置废气收集装置集中收集涂布过程中产生的有机废气，无尘车间内为密闭微正压，无尘车间外设置微负压夹层，负压抽风一并排入有机废气处理系统	99%	95%
	固化			
阻焊	丝印	丝印在密闭车间内操作，丝印台上方设置集气罩抽风，敞开面风速控制>0.5m/s，车间内部抽风，达到车间微正压状态，车间抽排风一并排入有机废气处理系统	95%	80%
	预烤	预烤、后烤隧道炉设置于普通空调房内，隧道炉顶部设置废气抽排风管的废气收集方式。	95%	95%
	后烤			
文字	丝印	丝印在密闭车间内操作，丝印台上方设置集气罩抽风，敞开面风速控制>0.5m/s，车间内部抽风，达到车间负压状态，车间抽排风一并排入有机废气处理系统	95%	80%
	后烤	后烤工序采用隧道炉，隧道炉一般分 13 个温度段，每个温度段的炉顶上方均设有废气抽排风管道，后烤过程中炉内产生的有机废气均通过每个温度段炉顶上方设置的抽排风管道排走并引至楼顶处理装置	95%	95%
洗网水	洗网机	洗网机上方设置的废气收集管道收集，洗网机出口上方设置集气罩收集，洗网机在密闭车间内操作，车间设有抽排风，车间抽排风一并排入有机废气处理系统	95%	95%
喷锡	喷锡机	喷锡炉工位设有三侧围闭的集气罩，且废气收集风量较大呈负压状态，敞开面控制风速不小于 0.5m/s	80%	80%
压合	热压机	热压机上方设置大风量的集气罩收集有机废气，敞开面风速控制>0.5m/s	40%	40%

表 4-29 项目排放口设置情况

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m	污染物	排气筒风量 (m³/h)	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度 °C	类型	排放标准
1	粉尘排气筒 G3-1	E113.169863°, N22.568798°	颗粒物	7000	29	0.4	25	一般排放口	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
2	粉尘排气筒 G3-2	E113.169763°, N22.568797°	颗粒物	4000	29	0.3	25	一般排放口	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准

运营  
期环  
境影  
响和  
保护  
措施

3	粉尘排气筒 G3-3	E113.169679°, N22.568789°	颗粒物	7000	29	0.4	25	一般排 放口	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
4	酸雾排气筒 G3-4	E113.169556°, N22.568773°	硫酸雾	4000	29	0.3	25	一般排 放口	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东 省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者
5	酸雾排气筒 G3-5	E113.169146°, N22.568727°	硫酸雾	5000	29	0.3	25	一般排 放口	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东 省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者
6	酸雾排气筒 G3-6	E113.169156°, N22.568633°	硫酸雾、氮 氧化物	60000	29	1.5	25	一般排 放口	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东 省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者
7	含氰废气排气 筒 G3-7	E113.169167°, N22.568537°	氰化氢	12000	29	1.2	25	一般排 放口	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东 省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者
8	碱雾排气筒 G3-8	E113.169178°, N22.568424°	氨气	8000	29	0.5	25	一般排 放口	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中“表 2 恶臭污染物排放标准值”
9	酸雾排气筒 G3-9	E113.169250°, N22.568341°	硫酸雾、甲 醛、氮氧化 物	17000	29	0.8	25	一般排 放口	硫酸雾、氮氧化物执行《电镀污染物排放标准》 (GB21900-2008) 中“表 5 新建企业大气污 染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限 值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较 严者、甲醛执行广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
10	酸雾排气筒 G3-10	E113.170283°, N22.568708°	硫酸雾、氯 化氢	20000	29	1.0	25	一般排 放口	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东 省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者
11	酸雾排气筒 G3-11	E113.170280°, N22.568641°	硫酸雾、氮 氧化物	27000	29	1.0	25	一般排 放口	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广

										东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
12	含氰废气排气筒 G3-12	E113.170283°, N22.568555°	氰化氢	9000	29	0.3	25	一般排放口	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者	
13	酸雾排气筒 G3-13	E113.170267°, N22.568467°	氯化氢、氯气	8000	29	0.4	25	一般排放口	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 4 大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者	
14	酸雾排气筒 G3-14	E113.170228°, N22.568377°	氮氧化物	4000	29	0.3	25	一般排放口	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 4 大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者	
15	碱雾排气筒 G3-15	E113.170234°, N22.568389°	氨气	8000	29	0.4	25	一般排放口	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表 4 大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者	
16	有机废气排气筒 G3-16	E113.169347°, N22.568349°	VOCs	32000	29	1.2	25	主要排放口	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 排放限值要求	
17	有机废气排气筒 G3-17	E113.169494°, N22.568368°	VOCs	60000	29	1.6	25	主要排放口	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 排放限值要求	
18	喷锡废气排气筒 G3-18	E113.169964°, N22.568405°	锡及其化合物、VOCs	8000	29	0.4	25	一般排放口	VOCs 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 1 挥发性有机物排放限值,锡及其化合物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准	
19	喷锡废气排气筒 G3-19	E113.170103°, N22.568424°	锡及其化合物、VOCs	8000	29	0.4	25	一般排放口	VOCs 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 1 挥发性有机物排放限值,锡及其化合物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准	

20	有机废气排气筒 G3-20	E113.170125°, N22.568436°	非甲烷总烃	12000	29	1.2	25	一般排放口	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 4 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
21	导热油炉排气筒 G3-21	E113.169157°, N22.568794°	SO <sub>2</sub> 、氮氧化物、颗粒物	1000	29	0.2	50	一般排放口	广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）“表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求
22	导热油炉排气筒 G3-22	E113.169270°, N22.568794°	SO <sub>2</sub> 、氮氧化物、颗粒物	1000	29	0.2	50	一般排放口	广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）“表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求
23	粉尘排气筒 G4-1	E113.167148°, N22.568322°	颗粒物	8000	29	0.4	25	一般排放口	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
24	粉尘排气筒 G4-2	E113.167118°, N22.568311°	颗粒物	4000	29	0.5	25	一般排放口	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
25	粉尘排气筒 G4-3	E113.167065°, N22.568301°	颗粒物	7000	29	0.4	25	一般排放口	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
26	酸雾排气筒 G4-4	E113.166963°, N22.568295°	硫酸雾	10000	29	0.3	25	一般排放口	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
27	酸雾排气筒 G4-5	E113.166598°, N22.568247°	硫酸雾	5000	29	0.3	25	一般排放口	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
28	酸雾排气筒 G4-6	E113.166609°, N22.568161°	硫酸雾、氮氧化物	60000	29	1.5	25	一般排放口	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
29	含氰废气排气筒 G4-7	E113.166625°, N22.568064°	氰化氢	12000	44	1.2	25	一般排放口	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者

30	碱雾排气筒 G4-8	E113.166630°, N22.567995°	氨气	8000	29	0.5	25	一般排 放口	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中“表 2 恶臭污染物排放标准值”
31	酸雾排气筒 G4-9	E113.166732°, N22.567925°	硫酸雾、甲 醛、氮氧化 物	20000	29	0.8	25	一般排 放口	硫酸雾、氮氧化物执行《电镀污染物排放标准》 (GB21900-2008) 中“表 5 新建企业大气污 染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限 值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较 严者、甲醛执行广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
32	酸雾排气筒 G4-10	E113.167658°, N22.568365°	硫酸雾、氯 化氢	20000	29	1.0	25	一般排 放口	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广 东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者
33	酸雾排气筒 G4-11	E113.167666°, N22.568225°	硫酸雾、氮 氧化物	27000	29	1.0	25	一般排 放口	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广 东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者
34	含氰废气排气 筒 G4-12	E113.167682°, N22.568156°	氰化氢	9000	44	0.3	25	一般排 放口	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广 东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者
35	酸雾排气筒 G4-13	E113.167698°, N22.568048°	氯化氢、氯 气	8000	29	0.4	25	一般排 放口	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015) 表 4 大气污染物特别排放 限值与广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者
36	酸雾排气筒 G4-14	E113.167678°, N22.568011°	氮氧化物	4000	44	0.3	25	一般排 放口	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015) 表 4 大气污染物特别排放 限值与广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者
37	碱雾排气筒 G4-15	E113.167691°, N22.568021°	氨气	8000	29	0.4	25	一般排 放口	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015) 表 4 大气污染物特别排放 限值与广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者

38	有机废气排气筒 G4-16	E113.166861°, N22.567936°	VOCs	32000	29	1.2	25	主要排放口	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 排放限值要求
39	有机废气排气筒 G4-17	E113.167049°, N22.567952°	VOCs	60000	29	1.6	25	主要排放口	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 排放限值要求
40	喷锡废气排气筒 G4-18	E113.167376°, N22.567989°	锡及其化合物、VOCs	8000	29	0.4	25	一般排放口	VOCs 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 1 挥发性有机物排放限值，锡及其化合物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27- 2001）第二时段二级标准
41	喷锡废气排气筒 G4-19	E113.167543°, N22.567995°	锡及其化合物、VOCs	8000	29	0.4	25	一般排放口	VOCs 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 1 挥发性有机物排放限值，锡及其化合物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27- 2001）第二时段二级标准
42	有机废气排气筒 G4-20	E113.167345°, N22.567885°	非甲烷总烃	12000	29	1.2	25	一般排放口	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 4 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
43	导热油炉排气筒 G4-21	E113.166593°, N22.568343°	SO <sub>2</sub> 、氮氧化物、颗粒物	1000	42	0.2	50	一般排放口	广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）“表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求
44	导热油炉排气筒 G4-22	E113.166722°, N22.568360°	SO <sub>2</sub> 、氮氧化物、颗粒物	1000	42	0.2	50	一般排放口	广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）“表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求
45	臭气排气筒 G1	E113.168094°, N22.568095°	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	2000	25	0.3	25	一般排放口	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 限值
46	油烟排气筒 G2	E113.166764°, N22.568909°	油烟	10000	建筑天面以上	0.5	30	一般排放口	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）

### (6) 监测计划

本改扩建项目的环境监测计划主要为污染源监测计划，建设单位应定期委托有相关的资质的单位进行监测。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 印刷工业》（HJ1246-2022），污染源监测计划如下：

表 4-30 环境监测计划

编号	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
1	粉尘排气筒 G3-1	颗粒物	1 次/半年	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
2	粉尘排气筒 G3-2	颗粒物	1 次/半年	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
3	粉尘排气筒 G3-3	颗粒物	1 次/半年	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
4	酸雾排气筒 G3-4	硫酸雾	1 次/半年	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
5	酸雾排气筒 G3-5	硫酸雾	1 次/半年	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
6	酸雾排气筒 G3-6	硫酸雾、氮氧化物	1 次/半年	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
7	含氰废气排气筒 G3-7	氰化氢	1 次/半年	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
8	碱雾排气筒 G3-8	氨气	1 次/半年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中“表 2 恶臭污染物排放标准值”
9	酸雾排气筒 G3-9	硫酸雾、氮氧化物、甲醛	1 次/半年	硫酸雾、氮氧化物执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者、甲醛执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
10	酸雾排气筒 G3-10	硫酸雾、氯化氢	1 次/半年	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二

运营  
期环  
境影  
响和  
保护  
措施



					时段二级标准中较严者
11	酸雾排气筒 G3-11	硫酸雾、氮氧化物	1次/半年		《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表5新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
12	含氰废气排气筒 G3-12	氰化氢	1次/半年		《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表5新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
13	酸雾排气筒 G3-13	氯化氢、氯气	1次/半年		《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表4大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
14	酸雾排气筒 G3-14	氮氧化物	1次/半年		《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表4大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
15	碱雾排气筒 G3-15	氨气	1次/半年		《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表4大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
16	有机废气排气筒 G3-16	VOCs	自动监测		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1排放限值要求
17	有机废气排气筒 G3-17	VOCs	自动监测		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1排放限值要求
18	喷锡废气排气筒 G3-18	锡及其化合物、VOCs	1次/半年		VOCs 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1挥发性有机物排放限值，锡及其化合物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
19	喷锡废气排气筒 G3-19	锡及其化合物、VOCs	1次/半年		VOCs 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1挥发性有机物排放限值，锡及其化合物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
20	有机废气排气筒 G3-20	非甲烷总烃	1次/半年		《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表4大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
21	导热油炉排气	SO <sub>2</sub> 、氮氧化物	1次/半年		广东省《锅炉大气污染物排放标准》

	筒 G3-21	物、颗粒物		(DB44/765-2019)“表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求
22	导热油炉排气筒 G3-22	SO <sub>2</sub> 、氮氧化物、颗粒物	1 次/半年	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)“表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求
23	粉尘排气筒 G4-1	颗粒物	1 次/半年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
24	粉尘排气筒 G4-2	颗粒物	1 次/半年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
25	粉尘排气筒 G4-3	颗粒物	1 次/半年	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
26	酸雾排气筒 G4-4	硫酸雾	1 次/半年	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
27	酸雾排气筒 G4-5	硫酸雾	1 次/半年	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
28	酸雾排气筒 G4-6	硫酸雾、氮氧化物	1 次/半年	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
29	含氰废气排气筒 G4-7	氰化氢	1 次/半年	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
30	碱雾排气筒 G4-8	氨气	1 次/半年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中“表 2 恶臭污染物排放标准值”
31	酸雾排气筒 G4-9	硫酸雾、氮氧化物、甲醛	1 次/半年	硫酸雾、氮氧化物执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者、甲醛执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
32	酸雾排气筒 G4-10	硫酸雾、氯化氢	1 次/半年	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
33	酸雾排气筒 G4-11	硫酸雾、氮氧化物	1 次/半年	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二

					时段二级标准中较严者
34	含氰废气排气筒 G4-12	氰化氢	1 次/半年		《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
35	酸雾排气筒 G4-13	氯化氢、氯气	1 次/半年		《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
36	酸雾排气筒 G4-14	氮氧化物	1 次/半年		《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
37	碱雾排气筒 G4-15	氨气	1 次/半年		《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
38	有机废气排气筒 G4-16	VOCs	自动监测		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 排放限值要求
39	有机废气排气筒 G4-17	VOCs	自动监测		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 排放限值要求
40	喷锡废气排气筒 G4-18	锡及其化合物、VOCs	1 次/半年		VOCs 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 1 挥发性有机物排放限值，锡及其化合物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
41	喷锡废气排气筒 G4-19	锡及其化合物、VOCs	1 次/半年		VOCs 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 1 挥发性有机物排放限值，锡及其化合物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
42	有机废气排气筒 G4-20	非甲烷总烃	1 次/半年		《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 4 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准中较严者
43	导热油炉排气筒 G4-21	SO <sub>2</sub> 、氮氧化物、颗粒物	1 次/半年		广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）“表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求
44	导热油炉排气筒 G4-22	SO <sub>2</sub> 、氮氧化物、颗粒物	1 次/半年		广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）“表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求

45	臭气排气筒 G1	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	1 次/半年	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 限值
46	厂界	硫酸雾、氯化氢、氰化氢、NO <sub>x</sub> 、甲醛、氨气、臭气浓度、氯气、锡及其化合物、颗粒物、非甲烷总烃	1 次/年	硫酸雾、氯化氢、氰化氢、NO <sub>x</sub> 、甲醛、氯气、锡及其化合物、颗粒物执行广东省《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；非甲烷总烃执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 9 企业边界大气污染物浓度限值与广东省《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的较严者；氨气、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993) 新扩改项目标准限值
47	厂区内	NMHC	1 次/年	《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/ 2367-2022) 中表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值

(7) 非正常工况排放

表 4-31 项目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/m <sup>3</sup> )	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间	年发生频次(次)	应对措施
粉尘排气筒 G3-1	废气治理措施失效	颗粒物	847.367	5.932	1h	1	停止生产
粉尘排气筒 G3-2		颗粒物	970.139	3.881			
粉尘排气筒 G3-3		颗粒物	80.61	0.564			
酸雾排气筒 G3-4		硫酸雾	8.966	0.036			
酸雾排气筒 G3-5		硫酸雾	14.369	0.072			
酸雾排气筒 G3-6		硫酸雾	74.807	4.488			
		氮氧化物	33.75	2.025			
含氰废气排气筒 G3-7		氰化氢	1.221	0.015			
碱雾排气筒 G3-8		氨气	120.947	0.968			
酸雾排气筒 G3-9		硫酸雾	7.294	0.124			
		甲醛	4.876	0.083			
		氮氧化物	8.46	0.144			
酸雾排气筒 G3-10		硫酸雾	6.285	0.126			
		氯化氢	36.531	0.731			
酸雾排气筒 G3-11		硫酸雾	14.37	0.388			
	氮氧化物	0.481	0.013				
含氰废气排气筒 G3-12	氰化氢	0.516	0.005				
酸雾排气筒 G3-13	氯化氢	2.871	0.023				
	氯气	25.189	0.201				
酸雾排气筒 G3-14	氮氧化物	11.869	0.047				
碱雾排气筒 G3-15	氨气	45.536	0.364				

有机废气排气筒 G3-16	VOCs	54.151	1.733			
有机废气排气筒 G3-17	VOCs	83.165	4.990			
喷锡废气排气筒 G3-18	VOCs	18.375	0.147			
	锡及其化合物	0.0375	0.0003			
喷锡废气排气筒 G3-19	VOCs	18.375	0.147			
	锡及其化合物	0.0375	0.0003			
有机废气排气筒 G3-20	非甲烷总烃	1.063	0.013			
粉尘排气筒 G4-1	颗粒物	826.294	6.61			
粉尘排气筒 G4-2	颗粒物	970.139	3.881			
粉尘排气筒 G4-3	颗粒物	80.61	0.564			
酸雾排气筒 G4-4	硫酸雾	8.984	0.09			
酸雾排气筒 G4-5	硫酸雾	14.369	0.072			
酸雾排气筒 G4-6	硫酸雾	74.807	4.488			
	氮氧化物	33.75	2.025			
含氰废气排气筒 G4-7	氰化氢	1.221	0.015			
碱雾排气筒 G4-8	氨气	120.947	0.968			
	硫酸雾	7.086	0.142			
酸雾排气筒 G4-9	甲醛	4.144	0.083			
	氮氧化物	7.191	0.144			
	硫酸雾	6.285	0.126			
酸雾排气筒 G4-10	氯化氢	36.531	0.731			
	硫酸雾	14.37	0.388			
酸雾排气筒 G4-11	氮氧化物	0.481	0.013			
	氰化氢	0.516	0.005			
含氰废气排气筒 G4-12	氯化氢	2.871	0.023			
	氯气	25.189	0.201			
酸雾排气筒 G4-14	氮氧化物	11.869	0.047			
碱雾排气筒 G4-15	氨气	45.536	0.364			
有机废气排气筒 G4-16	VOCs	54.151	1.733			
有机废气排气筒 G4-17	VOCs	83.165	4.990			
喷锡废气排气筒 G4-18	VOCs	18.375	0.147			
	锡及其化合物	0.0375	0.0003			
喷锡废气排气筒 G4-19	VOCs	18.375	0.147			
	锡及其化合物	0.0375	0.0003			
有机废气排气筒 G4-20	非甲烷总烃	1.063	0.013			

## (8) 大气环境影响评价小结

项目排放的硫酸雾、氯化氢、氰化氢、NO<sub>x</sub>、甲醛、氨气、氯气、锡及其化合物、VOCs、非甲烷总烃和颗粒物经相应的污染治理设施处理，有效减少无组织排放，排放量大幅削减，有效控制无组织排放，各排气筒可达到相应的排放标准，厂界、厂区内废气污染物也可达到相应的无组织排放标准。项目最近的环境敏感点（规划居住区）距离本项目 640m，厂界外 500m 范围内无大气环境保护目标，且项目废气经处理后达标排放，因此，项目不需设大气环境防护距离。故项目建成后，对周围的环境影响较小。

## 2、水环境影响分析及防治措施

### (1) 废水源强分析

#### 1) 生产废水

项目工艺废水根据废水性质主要分为 10 股废水，包括：含氰废水、含银废水、含镍废水、高浓度酸性废水、高浓度有机废水、有机废水、氨氮废水、络合废水、综合废水、一般清洗废水。

根据水平衡分析，本改扩建项目建成后工业废水（包括初期雨水）产生量为 4905.343m<sup>3</sup>/d。类比目前印制电路板行业对废水污染物主要考核指标的要求，并结合本项目生产工艺特点，确定本项目生产废水的污染物评价指标为 pH、COD、铜、镍、氰化物、氨氮、总磷、甲醛、SS、总氮。

为了解各股生产废水中各特征污染因子的产生情况，本评价主要采用类比法。类比对象为《印制电路板废水治理工程技术规范》（HJ2058-2018）、《江门崇达电路技术有限公司新增年产 192 万平方米线路板改扩建项目》（双面板 16 万平方米/年、多层刚性板 200 万平方米/年、柔性板 24 万平方米/年、HDI 板 120 万平方米/年、软硬结合板 24 万平方米/年）、广州美维电子有限公司（年产 HDI 板 50 万平方米）及广东世运电路科技股份有限公司（年产 HDI 板、多层板、双层板等 184 万平方米）。广州美维电子有限公司、广东世运电路科技股份有限公司生产废水的实测资料均为其正常工况下日常监测数据，具有代表性，另外考虑水质的波动性，本评价保守考虑，均取其平均值统计各水污染物的产生源强。由于上述实测资料未进行总氮、SS、除络合废水外氨氮的监测，因此总氮、SS 等类比安栢公司，数据来源于 2019 年 9 月开展的两次监测。

具体废水污染物产生源强见表 4-24 和表 4-25。

各类需进入废水处理站处理的废液均采用分类收集、定量注入相应的废水处理系统的模式，避免对废水处理系统造成冲击。

## 2) 生活污水

本改扩建项目员工 1000 人，年工作 330 天，均在厂区食宿。根据广东省地方标准《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”用水定额为 15m<sup>3</sup>/（人·a）计算，生活用水总量为 45.455m<sup>3</sup>/d（15000m<sup>3</sup>/a）。生活污水排污系数按 0.9 计，则产生的生活污水量为 40.909m<sup>3</sup>/d（13500m<sup>3</sup>/a），主要污染物包括 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮和 SS 等，类比一般生活污水产生浓度情况，本项目生活污水中主要污染物的产生源强见表 4-32。

**表 4-32 项目生活污水主要污染物产生源强一览表**

产生/排放浓度（mg/L）	污水量	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	SS
	/	/	250	150	30
厂区排放口日产生/排放量（kg/d）	40.909m <sup>3</sup> /d	10.227	6.136	1.227	6.136
厂区排放口年产生/排放量（t/a）	13500m <sup>3</sup> /a	3.375	2.025	0.405	2.025
污水处理厂排放口排放浓度（mg/L）	/	40	10	5	10
污水处理厂排放口年产生/排放量（t/a）	40.909m <sup>3</sup> /d (13500m <sup>3</sup> /a)	0.540	0.135	0.068	0.135

综上，本项目工业废水总废水（包括初期雨水）产生量为 4905.343m<sup>3</sup>/d，经厂内废水处理站处理后 2454.724m<sup>3</sup>/d 排入江门高新区综合污水处理厂处理达标排放，2450.619m<sup>3</sup>/d 回用至生产线；生活污水 40.909m<sup>3</sup>/d 经预处理后排入江门高新区综合污水处理厂处理，最终达标排放礼乐河。本项目废水产生和排放列于表 4-33。

表 4-33 线路板废水水质情况 单位: mg/L, pH 除外													
来源	废水种类	pH	COD	铜	镍	氰化物	氨氮	总磷	银	甲醛	总氮	SS	说明
《印制电路板废水治理工程技术规范》(HJ2058-2018)	络合铜废水	5~10	200~300	150~250	<0.5	<0.2	<20	/	/	/	/	/	/
	含氰废水	8~10	<80	<0.5	<0.5	<100	<20	/	/	/	/	/	/
	含镍废水	8~10	<80	<0.5	<0.5	<0.2	<20	/	/	/	/	/	/
	高浓度有机废水	>10	5000~15000	2~10	<0.5	<0.2	<20	/	/	/	/	/	/
	低浓度有机废水	<10	200~600	10~50	<0.5	<0.2	<20	/	/	/	/	/	/
江门崇达电路技术有限公司	含氰废水	8.54~8.61	611~640	1.73~1.89	1.3~1.5	0.8~1	8.2~9.15	/	/	/	22~47	/	化/镀金清洗废水
	含镍废水	2.77~2.85	184~190	1.71~1.91	25.25~31.09	/	10.3~35.8	80.5~126.5	/	/	57~175	/	化/电镀镍清洗废水
	含银废水	7.09~7.34	575~689	/	/	/	161~193	/	0.16	/	169~350	0.16	沉银后水洗车
	络合废水	2.12~2.72	636~657	286~332	/	/	39.2~44.24	/	/	4.2	45.5~53.6	/	化学沉铜络合废水
	有机废液	12.52	5258~5647	0.13~0.16	/	/	34.3~44.7	/	/	/	39.5~64.7	/	除油、棕化、膨胀、除胶、OSP 工序, 以及显影、退膜、膨松、返洗等工序后的水洗工序
	一般清洗废水	2.24~2.53	45.7~63	54.12~65.4	/	/	2.54~7.4	/	/	/	8.4~11.3	/	磨板
	综合废水	2.47~3.02	309~501	134~154	/	/	25.4~59.3	/	/	/	34.8~75.8	/	沉铜等工序, 以及除油、微蚀、酸洗、棕化、膨胀、除胶、中和、预浸、活化、沉铜等工序后的水洗工序
	酸性废水	1.37~1.51	2313	1123~1425	/	/	11.5~71	/	/	/	8.5~112	/	酸洗槽液
	高氨氮废水	8.86~8.95	422~435	33.6~36.8	/	/	736~818	/	/	/	890~1040	/	碱性蚀刻清洗工序
广州美维电子有限公司、广东世运电路科技股份有限公司	磨板废水	6~8	20~30	1~15	/	/	/	/	/	/	/	/	磨板
	络合废水	3~5	200~392	40~216	/	/	130~137	/	/	0.7~6	/	/	化学沉铜络合废水
	一般有机废水	9~10	200~500	10.6~15	/	/	/	/	/	/	/	/	脱膜、显影工序的清洗水, 贴膜、氧化后清洗水等
	有机废液	11~13	2400~4000	10~10.5	/	/	/	/	/	/	/	/	除油、显影、退膜槽液
	一般清洗废水	2~4	70~108	40~49.2	/	/	/	/	/	/	/	/	一般清洗水
	含镍废水	4~6	40~169	5	25~28.4	/	/	57.6	/	/	/	/	化/电镀镍清洗废水
	含氰废水	5~7	20~50	5	/	0.5~1.6	/	/	/	/	/	/	化/镀金清洗废水
	酸性废液	1~2	100~232	208~350	/	/	/	/	/	/	/	/	酸洗槽液
	含银废水	3~5	40	/	/	/	/	/	1	/	/	/	沉银后水洗车
鹤山安栢电路板厂有限公司	综合废水	/	/	/	/	/	11.4~48.3	/	/	/	18.5~48.3	120~136	磨板、沉铜等工序, 以及除油、微蚀、酸洗、棕化、膨胀、除胶、中和、预浸、活化、沉铜等工序后的水洗工序
	有机废水	/	/	/	/	/	18.4~22.3	/	/	/	27.9~34.2	12~16	除油、棕化、膨胀、除胶、OSP 工序, 以及显影、退膜、膨松、返洗等工序后的水洗工序
	油墨废水	/	/	/	/	/	9.1~56.2	/	/	/	14~68.1	336~368	显影、退膜、膨松、返洗等工序
	含镍废水	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5.07~5.28	60~66	电镀镍及后续清洗工序
	含氰废水	/	/	/	/	/	/	/	/	/	17~20	24~25	电金后清洗工序
	酸性废水	/	/	/	/	/	4.46~4.7	/	/	/	11.9~30.1	12~15	微蚀、酸洗、浸酸、预浸等工序
	氨氮废水	8.25~8.26	115~116	25.1~53.5	/	/	285~1277	/	/	/	285~1277	14~17	碱性蚀刻清洗工序
惠州威健电路板实业有限公司	初期雨水	/	300	/	/	/	/	/	/	/	/	200	初期雨水

运营  
期环  
境影  
响和  
保护  
措施



项目浓度取值	综合废水	3.02	501	154	/	/	59.3	/	/	/	75.8	136	除总氮、氨氮、SS、铜外类比江门崇达和鹤山安栢，取综合废水最大值
	一般清洗废水	6~8	63	65.4	/	/	7.4	/	/	/	11.3	120	除 SS 外类比广州美维、广东世运、江门崇达，取磨板废水和一般清洗废水最大值；SS 类比安栢，取综合废水最小值
	有机废水	9~10	600	50	/	/	22.3	/	/	/	34.2	16	除总氮、氨氮、SS 外类比广州美维、广东世运、《印制电路板废水治理工程技术规范》（HJ2058-2018），取一般有机废水最大值；总氮、氨氮、SS 类比安栢，取有机废水最大值
	高浓度有机废水	11~13	5647	10.5	/	/	44.7	/	/	/	64.7	16	除 COD、总氮、氨氮、SS 外类比广州美维、广东世运、江门崇达、《印制电路板废水治理工程技术规范》（HJ2058-2018），取一般有机废水最大值，COD 参考《印制电路板废水治理工程技术规范》（HJ2058-2018）取 5500mg/L；总氮、氨氮、SS 类比安栢，取有机废水最大值
	络合废水	2.12~5	657	332	/	/	137	/	/	6	137	136	除 SS 外类比广州美维、广东世运、江门崇达、《印制电路板废水治理工程技术规范》（HJ2058-2018），取络合废水最大值；SS 类比安栢，取综合废水最大值。
	高浓度酸性废水	1~2	2313	1425	/	/	71	/	/	/	112	15	除总氮、氨氮、SS 外类比广州美维、广东世运、江门崇达，取酸性废液最大值，COD 取 300mg/L；总氮、氨氮、SS 类比安栢，取酸性废液最大值
	氨氮废水	8.25~8.95	435	53.5	/	/	1277	/	/	/	1277	17	类比安栢、江门崇达，取氨氮废水最大值
	含镍废水	2.77~6	190	5	31.09	/	/	126.5	/	/	175	66	除总氮、SS 外类比广州美维、广东世运、江门崇达、《印制电路板废水治理工程技术规范》（HJ2058-2018），取含镍废水最大值；总氮、SS 类比安栢，取含镍废水最大值
	含氰废水	5~8.61	640	5	1.5	100	20	/	/	/	47	25	除总氮、SS 外类比广州美维、广东世运、江门崇达、《印制电路板废水治理工程技术规范》（HJ2058-2018），取含氰废水最大值；总氮、SS 类比安栢，取含氰废水最大值
	含银废水	3~7.34	689	/	/	/	193	/	1	/	350	66	除 SS 外类比广州美维、广东世运、江门崇达，取含银废水最大值；SS 类比安栢，取含镍废水最大值
	初期雨水	/	300	/	/	/	/	/	/	/	/	200	类比惠州威健电路板实业有限公司

表 4-34 生产废水污染物产生量统计

废水类别		废水量 (m <sup>3</sup> /d)	指标	pH	COD	铜	镍	氰化 物	氨氮	总磷	银	甲醛	总氮	SS
1	一般清洗 废水	2239.497	浓度 (mg/L)	6~8	63	65.4	/	/	7.4	/	/	/	11.3	120
			产生量 (t/a)	/	46.559	48.333	/	/	5.469	/	/	/	8.351	88.684
2	综合废水	1748.755	浓度 (mg/L)	3.02	501	154	/	/	59.3	/	/	/	75.8	136
			产生量 (t/a)	/	289.122	88.872	/	/	34.221	/	/	/	43.743	78.484
3	有机废水	387.592	浓度 (mg/L)	9~10	600	50	/	/	22.3	/	/	/	34.2	16
			产生量 (t/a)	/	76.743	6.395	/	/	2.852	/	/	/	4.374	2.046
4	络合废水	204.509	浓度 (mg/L)	2.12~5	657	332	/	/	137	/	/	6	137	136
			产生量 (t/a)	/	44.340	22.406	/	/	9.246	/	/	0.405	9.246	9.178
5	高浓度有 机废水	38.31	浓度 (mg/L)	11~13	5647	10.5	/	/	44.7	/	/	/	64.7	16
			产生量 (t/a)	/	71.391	0.133	/	/	0.565	/	/	/	0.818	0.202
6	高浓度酸 性废水	24.992	浓度 (mg/L)	1~2	2313	1425	/	/	71	/	/	/	112	15
			产生量 (t/a)	/	19.076	11.752	/	/	0.586	/	/	/	0.924	0.124
7	氨氮废水	49.227	浓度 (mg/L)	8.25~ 8.95	435	53.5	/	/	1277	/	/	/	1277	17
			产生量 (t/a)	/	7.067	0.869	/	/	20.745	/	/	/	20.745	0.276
8	含镍废水	33.016	浓度 (mg/L)	2.77~6	190	5	31.09	/	/	126.5	/	/	175	66
			产生量 (t/a)	/	2.070	0.054	0.339	/	/	1.378	/	/	1.907	0.719
9	含氰废水	84.682	浓度 (mg/L)	5~8.61	640	5	1.5	100	20	/	/	/	47	25
			产生量 (t/a)	/	17.885	0.140	0.042	2.795	0.559	/	/	/	1.313	0.699
10	含银废水	76.713	浓度 (mg/L)	3~7.34	689	/	/	/	193	/	1	/	350	66
			产生量 (t/a)	/	17.442	/	/	/	4.886	/	0.025	/	8.860	1.671
11	初期雨水	18.05	浓度 (mg/L)	/	300	/	/	/	/	/	/	/	/	200
			产生量 (t/a)	/	1.787	/	/	/	/	/	/	/	/	/
产生量合计		4905.343	平均产生浓	6~9	366.627	110.958	0.236	1.727	48.882	0.855	0.016	0.251	62.178	113.219

运营  
期环  
境影  
响和  
保护  
措施

	m <sup>3</sup> /d (161.87 6万m <sup>3</sup> /a)	度 (mg/L)												
		产生量 (t/a)		593.482	178.954	0.381	2.795	79.129	1.378	0.025	0.405	100.282	183.275	

表 4-35 本项目废水污染物产排情况一览表

废水类别	废水量	指标	pH	COD	铜	镍	氰化物	氨氮	总磷	总银	甲醛	总氮	SS
生产废水 (包括初期雨水)	4905.343 m <sup>3</sup> /d	平均产生浓度 (mg/L)	6~9	366.627	110.95 8	0.236	1.727	48.882	0.855	0.016	0.251	62.178	113.219
		产生量 (t/a)		593.482	178.95 4	0.381	2.795	79.129	1.378	0.025	0.405	100.282	183.275
排放至市政管网	2454.724 m <sup>3</sup> /d	浓度 (mg/L)	6~9	100	0.3	0.1	0.2	16	0.855	0.016	0.251	30	60
	81.006 万 m <sup>3</sup> /a	排放量 (t/a)		81.006	0.243	0.081	0.162	12.961	0.693	0.013	0.203	24.302	48.604
经污水处理厂 处理后排放 (生产废水)	2454.724 m <sup>3</sup> /d	排放浓度 (mg/L)	6~9	40	0.5	0.05	0.3	5	0.5	0.1	1	15	10
	81.006 万 m <sup>3</sup> /a	排放量 (t/a)		32.402	0.405	0.041	0.243	4.050	0.405	0.081	0.810	12.151	8.101
生活污水	40.909m <sup>3</sup> / d	浓度 (mg/L)	6~8	250	/	/	/	30	/	/	/	/	150
		产生量 (t/a)		3.375	/	/	/	0.405	/	/	/	/	2.025
经污水处理厂 处理后排放 (生活污水)	40.909m <sup>3</sup> / d	排放浓度 (mg/L)	6~9	40	/	/	/	5	/	/	/	/	10
	1.350 万 m <sup>3</sup> /a	排放量 (t/a)		0.540	/	/	/	0.068	/	/	/	/	0.135

注：（1）排入市政污水管网的生产废水中的总镍、总银等第一类污染物以及总铜、总氰化物执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值；pH 排放限值为 6~9，其他非第一类污染物的排放执行表 2 珠三角排放限值的 200%及《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值，其中，生产废水的氰化物、总磷、总银、甲醛的产生浓度低于排放浓度限值，排放浓度按产生浓度考虑。

（2）水污染物排放量以江门高新区综合污水处理厂排放标准限值进行核算，总氰化物、总银以实际排放量核实。江门高新区综合污水处理厂执行《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《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段一级标准的较严者。

## (2) 拟采取的废水处理措施

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

一般情况下，PCB 废水中主要含有重金属（Cu、Ni）、氰化物、有机物、氨氮、酸碱等污染物，而且，由于 PCB 的生产精度和质量远高于电镀行业，因此，其废水的成份也较电镀废水复杂，且处理技术难度远大于电镀废水，仅靠单一型的处理工艺一般很难达到相应的要求。

为此，本项目生产废水处理思路是：废水经过分类收集、分质处理后外排废中总镍、总银、总铜等重金属污染物、总氰化物排放标准执行广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 新建项目珠三角地区水污染排放限值及《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值；其他非第一类污染物的排放执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值的 200%及《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值；甲醛参照执行《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准要求后，经市政管网排入江门高新区污水干管外排江门高新区综合污水处理厂进行进一步深度处理。

生活污水经厂区三级化粪池、食堂污水经隔油沉渣池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准，经市政管网排入区域市政污水管道进入江门高新区综合污水处理厂集中处理，处理达标后排入礼乐河。

由于本改扩建项目污水处理站与现有项目无依托关系，故仅对本改扩建项目新建污水处理站进行分析，本改扩建项目生产废水处理系统工艺流程见图 4-1。

### 1) 生产废水处理工艺技术可行性分析

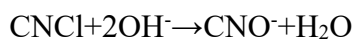
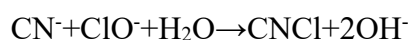
#### ①含银废水处理系统

本项目的含银废水主要污染物为银离子及 COD, 银离子属于第一类污染物，

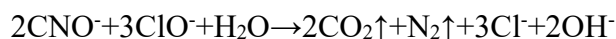
需在车间排放口处理达标。生产车间产生的含银废水排至含银废水收集桶，经一定的停留时间调质均匀后，由泵提升至离子交换树脂系统，利用树脂吸附废水中的银离子，确保出水达标后再排入综合废水处理系统进一步处理。树脂吸附饱和后进行脱附，脱附后的银离子回用于生产车间。

### ②含氰废水处理系统

生产车间产生的含氰废水在含氰废水收集池中进行收集，经一定的停留时间调质均匀后，由泵提升至一级破氰反应槽，投加 NaOH 及 NaClO，控制 pH 值在 10~11 之间，控制 ORP 值在 300~350mv 之间，进行一级破氰处理，具体反应式如下：



一级破氰后自流入进入二级破氰反应槽，投加 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 和 NaClO，控制 pH 值在 7~8 之间后，ORP 值在 600~650mv 之间进行二级破氰处理，具体反应式如下：



含氰废水经过二级破氰后，水中的氰化物完全转化成氮气和二氧化碳，保障后续工段氰化物含量达标。经过破氰处理后的含氰废水自流入含镍废水处理系统，与含镍废水一起进入后续处理。

### ③含镍废水

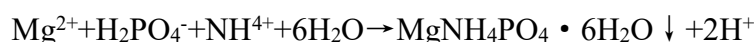
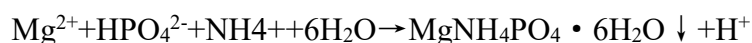
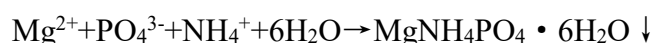
经处理后的含氰废水和含镍废水一并处理，含镍废水包括化学镍废水和电镀镍废水，由于本项目电镀镍废水极少，故并入化学镍废水一并处理。电镀镍废水产生于电镀镍后的清洗工序，主要污染物为 pH、Ni<sup>2+</sup>、COD 等。化学镍废水主要来自化学镀镍后的水洗工序，主要污染物为氨氮、次磷酸钠、络合态镍、COD 等。本改扩建项目共建设 2 套含镍废水处理系统，含镍废水在调节池进行单独收集，与经过预处理后的含氰废水一并进行化学脱氮，因为含镍废水含有较高浓度的氨氮及氨基镍，需进行脱氮预处理，否则镍会被氨基络合，导致后续镍难于去除到 0.1mg/L 以下，这是一般镍化学沉淀法无法达到较低值的原因，故需进行化学脱氮预处理，再进入后续除磷、除镍、除钙处理。

生产车间的含镍废水在调节池进行单独收集，经一定的时间调质均匀后，加入 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 或 NaOH 及 NaClO，控制 pH 值在 7~8 之间，进行脱氮处理，经脱

氮后进入 pH 调节池经调解 pH 到 3 左右后提升至芬顿氧化池，加入双氧水和硫酸亚铁可将废水中的偏磷酸盐氧化成正磷酸盐，同时进行破络反应，之后废水进入 pH 调节池调整 pH 为 11 左右，生成 Ni(OH)<sub>2</sub> 和磷酸钙沉淀物，再加入高分子絮凝剂，从而达到固液分离，经过沉淀池后，采用离子交换系统进行处理，进一步去除含镍废水中的总镍，作为含镍废水处理系统达标排放的保障工艺，确保含镍废水处理系统出水中的镍离子能稳定达标排放。

#### ④氨氮废水处理系统

氨氮废水来源于碱性蚀刻清洗废水，废水中氨氮浓度较高，需进行独立除氨氮预处理，本项目采用鸟粪石法进行预处理，鸟粪石学名为磷酸铵镁，通过投加镁盐和磷酸盐到含有高浓度氨氮的废水中，反应生成难溶的鸟粪石沉淀，以实现废水脱氮。反应液泵入压滤机进行压滤，滤液进入综合废水调节池，进入后续废水处理系统。反应方程式如下：



#### ⑤酸性废水、高浓度有机废水处理系统

高浓度酸性废水分流进入废水收集池（以下简称废酸），作为高有机废水的酸析用酸，达到以废制废的目的，通过提升泵输送至酸析调节池参与酸化反应。

高浓度有机废水经格栅去除大颗粒悬浮物后在酸析调节池中进行收集，废酸通过提升泵输送至酸析调节池参与酸化反应，经一定的停留时间调质均匀后 pH 达到 1~3（废酸不足时硫酸补充），达到以废制废的目的，后经机械捞渣进行固液分离，进行捞渣处置，捞渣后进行出水自流到综合废水调节池进入后续处理。

#### ⑥络合废水处理系统

络合废水主要源于化学沉铜和棕化工序后的水洗废水，采用破络沉淀处理，再进入综合废水处理系统处理。

#### ⑦综合废水处理系统

有机废水、初期雨水以及经预处理后的综合废水、含银废水、含氰废水、

含镍废水、氨氮废水、酸性废水、高浓度有机废水、经催化氧化处理后的 RO 浓缩废水进等汇集到综合废水系统进行处理。

综合废水处理工艺流程说明：综合调节池收集扩建项目新增的有机废水、综合废水及扩建项目产生的废气喷淋废水和经预处理后的含氰废水、含镍废水、氨氮废水、酸性废水、高浓度有机废水等汇集到新建综合废水系统调节池中，经一定的停留时间调质均匀后，进入两级破络物化沉淀处理系统，通过添加硫酸亚铁、硫化钠、复合碱，调节 pH 值到 9.5 以上，破络的同时使废水中金属离子形成氢氧化物沉淀，再添加 PAM 进行絮凝反应，使沉淀颗粒通过架桥作用生成更大的絮体以提高后续沉淀效果，再通过沉淀池去除大部分金属离子污染物以及悬浮物。二级沉淀池出水经调节 pH 值后进入厌氧池、缺氧池、好氧池生化处理系统，根据《厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范》（HJ576-2010），厌氧池、缺氧池和好氧池主要功能为对磷的释放，进行反硝化脱氮以及降解有机物、硝化氨氮和过量摄磷，最终去除大部分有机污染物，达到脱氮除磷的效果，工业废水 AAO 污染物去除效率可达到 COD 70%~90%、BOD<sub>5</sub> 70%~90%、SS 70%~90%、氨氮 80%~90%、总氮 60%~80%、总磷 60%~90%。出水再进入生化沉淀池进行固液分离，沉淀池出水进入砂滤器进一步去除废水中的污染物后出水进入清水池，最终出水达标排放。

#### ⑦中水回用处理系统

本项目中水将主要回用于对水质要求不高的前处理工段冲洗用水，中水回用水质要求见表 4-36。为此，拟将本项目经预处理的一般清洗废水和经预处理的部分综合废水作为中水回用系统的原水，采用“多介质过滤+UF 超滤+保安过滤+RO 膜深度处理”深度处理工艺，使其出水满足生产工序对中水回用水质的要求。

**表 4-36 本项目中水回用水质要求**

序号	水质指标	回用水水质情况
1	pH	6~9
2	COD	≤20mg/L
3	总铜	≤0.3mg/L
4	电导率	≤150μS/cm

中水回用系统处理工艺：回用原水进经泵提升进入多介质过滤器进行过滤，再通过 UF 超滤装置过滤，出水进入保安过滤系统+RO 反渗透系统，出水全部

回用至生产线，RO 浓缩废水进行独立催化氧化处理后进入综合废水处理系统。

#### **中水回用原理：**

机械过滤主要是通过砂滤去除悬浮物，通过碳滤吸附去除残余有机物，延长 RO 膜系统使用寿命，UF 过滤器去除水体中的少量微小悬浮物等，以便达到较好的前处理效果，且保证后续 RO 膜系统的进水水质。

RO 膜系统反渗透（RO）对离子的截留没有选择性，对有机物、各种盐类均有相当高的脱除率，可去除 99%以上的颗粒物、有机物、无机物盐份以及细菌、病毒等微生物，出水综合指标优良，系统实际脱盐率 95%~99%。目前，广泛应用于海水淡化、纯水和高纯水的制备等各项领域。电子行业的高纯水广泛采用 RO 技术，在污水回用水的制取工程中，反渗透设备的应用越来越广泛。该处理技术比传统的技术：如电渗析法、离子交换法等，具有更高的经济性、更可靠，而且可自动控制；同时，不需要酸、碱化学再生，节省成本、无污染，具有良好的环保效益。

为保证 RO 膜的运行效果，RO 膜系统将设置如下清洗系统：

#### **清洗系统：**

反渗透清洗系统的作用：在反渗透膜组长期运行后，会受到些难以冲洗掉的污染，如长期的微量盐分结垢和有机物的累积，而造成膜组件性能的下降，所以必须用化学药品进行清洗，以恢复其正常的除盐能力。反渗透膜组设置一套清洗系统，此系统由一台清洗药箱，清洗泵，清洗过滤器和配管组成。

在设计过程中，整套反渗透系统将设为独立的清洗组件，这样有利于反渗透膜清洗彻底，大大提高了清洗效果。并且采用分段清洗的步骤，避免了清洗过程的再污染问题，使清洗更彻底，降低运行费用。

清洗液温度对反渗透膜化学清洗效果有较大的影响，在适宜的温度范围以内，较高的清洗液温度将有较好的清洗效果。

#### **加药系统：**

阻垢剂加药系统：为了防止 RO 浓水端，特别是压力容器最后一根膜组件的浓水侧出现难溶性盐类[Mg(OH)<sub>2</sub>、CaCO<sub>3</sub>、CaSO<sub>4</sub>等]结晶析出，浓水朗格利尔指数 LSI>1.8，在膜表面形成垢层，从而损坏膜组件的应有性能，故在系统中设置加阻垢剂系统。



还原剂加药系统：为了防止氧化性物质对反渗透膜进行降解，在反渗透膜进水前通过 ORP 计的控制加入还原剂，把水中的氧化还原电位调至适当的范围。杀菌剂加药系统：超滤装置在运行较长时间后，特别是前端有生化处理的废水进入系统时，将在超滤膜内部滋生细菌，这将对后续反渗透的稳定运行带来极大的影响。针对这一点，本系统将设置杀菌剂加药系统，在超滤系统进行小水量反洗时，投加一定量的杀菌剂进行杀菌，以保证后续处理工序的长期稳定运行。

盐酸加药系统：针对 PCB 行业涉及到的各种重金属离子在碱性条件下容易出现沉淀的特征，而且反渗透膜在微酸性条件下更有利于其长期运行的特点，故本系统将设置盐酸加药系统。中水回用系统运行费用包括：电费、药剂费、耗材包括更换 MBR 膜、RO 膜、人工费，合计处理成本费用 4.8 元/吨水。另外，在每个不同工序的回用水池里面都配置有电导率检测设备，实时控制回用水的电导率确保回用水水质能满足生产要求。

根据《电子废水 MBR+RO 法处理回用中试研究》（产业与科技论坛，2012 年，谷维梁，刘立华）、研究结果表明，MBR 出水：COD 小于 15mg/L、TN 在 15mg/L 左右、氨氮小于 5mg/L、总磷在 0.5mg/L 左右，RO 脱盐率达到 98% 以上。

另外，根据《MBR/RO 组合工艺处理 LCD 有机废水的中试研究》（中国给水排水，2013 年，徐开源等），研究结果表明，在进水 pH 值、COD、TP、TN、氨氮、浊度分别为 9.63、569mg/L、1.54mg/L、98mg/L、6.15mg/L、2.58NTU 的条件下，系统出水 pH 值为 6.43~7.59，COD≤14mg/L、TP≤0.05mg/L、TN≤1.49mg/L、氨氮≤0.42mg/L、浊度≤0.20NTU、电导率<20μS/cm。

根据相关研究表明，随着增加膜分离的后处理工艺，SS、COD、TN、NH<sub>3</sub>-N、TP、浊度、电导率的除去率大幅提高，且满足回用水的要求，说明 MBR+二级 RO 深度处理回用具有可行性。

参照同类企业，本项目各股废水电导率估算情况见表 4-37。

**表 4-37 本项目各股废水电导率估算情况表（单位：μS/cm）**

类别	一般清洗废水	综合废水	有机废水	含镍废水	含氰废水
电导率	2500~3000	2000~2500	4000~4500	400~450	150~200

本项目各股废水经预处理进入综合废水处理站处理后，中水回用系统进水

电导率 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$  左右，通过采取“多介质过滤+UF 超滤+保安过滤+RO 膜深度处理”，出水电导率可稳定达到 150 $\mu\text{S}/\text{cm}$  以下，满足本项目中水回用水质电导率的要求（电导率 $\leq 150\mu\text{S}/\text{cm}$ ）。

**表 4-38 本项目中水回用系统的各处理单元电导率（盐分）的去除率**

工艺		项目	电导率 $\mu\text{S}/\text{cm}$
中水回用	反应池（NaOH）	进水	5000
		去除率	10%
		出水	4500
	机械过滤	去除率	16%
		出水	3780
	RO 膜	去除率	98%
		出水	75.6
	企业回用水标准		

根据建设单位提供的资料，企业对回用中水的电导率要求为 $\leq 150\mu\text{S}/\text{cm}$ ，各类工序未对电导率有特定的要求，当中水处理达到电导率 $\leq 150\mu\text{S}/\text{cm}$ 时，即可满足对水质要求不高的前处理工序、电镀后清洗工序用水和磨板工序清洗用水、蚀刻退膜显影等工序后清洗用水以及废气喷淋系统补充用水，不回用于水质要求高的用水工序（需用纯水）。本项目拟将中水和自来水混合使用到各水质要求不高的工序，根据运营经验，该方法是可行的。

总之，目前中水回用技术是比较成熟的，但是为保证中水回用系统的正常运行和回用水回用的可靠性，建设单位必须严格分水管理，确保原水水质，并在加强中水处理设施和回用设施的日常维护和保养的情况下，中水回用在技术上是可行的。

#### ⑧中水回用处理系统

中水回用系统产生的浓水采用“物化+生化”处理工艺，物化保障重金属达标，生化确保非金属达标。

#### 2) 污水排放口设置和跨河道废水管网可行性

本次改扩建后，本项目的生产废水分类收集，3#厂房所产生的生产废水经分类收集后通过一条内层为 PVC 材质、外层为钢材质的套管跨过 15m 宽的中路河输送至 4#厂房旁的污水处理站处理，处理达标后通过工业废水排放口 DW-005 排放。套管设计有效防止污水输送过程中渗漏问题，本项目已取得《江门市君

业达电子有限公司改扩建项目污水管网跨中路河架设工程准予水行政许可决定书》（江海农水[2022]392号）（见附件24），本项目建设跨河道废水管网是可行的。

由于现有项目的污水处理站仅处理无配套电镀的生产废水，考虑到长期发展需要，故保留现有污水处理站，现有项目废水经处理达标后通过现有排放口排放。从长期发展及经济、技术方面而言，设置两个污水排放口是可行的。

### 3) 小结

综合上述分析可知，本次改扩建完成后，各股生产废水分别设置的预处理系统工艺技术上可行的，可保证总镍、总银满足广东省《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）中表2珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表1水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值车间达标排放要求；一般清洗废水中水回用系统的出水水质满足生产工序前处理工段、电镀后清洗工序的用水水质要求；综合废水处理系统采用“物化沉淀+生化系统”的组合处理工艺，在技术上是可行的，可保证外排生产废水中，总铜、总氰化物达到《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）中表2珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表1水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值，其他水污染因子达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表1珠三角排放限值的200%标准及《电子工业水污染物排放》（GB39731-2020）表1水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值，其中甲醛达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准。

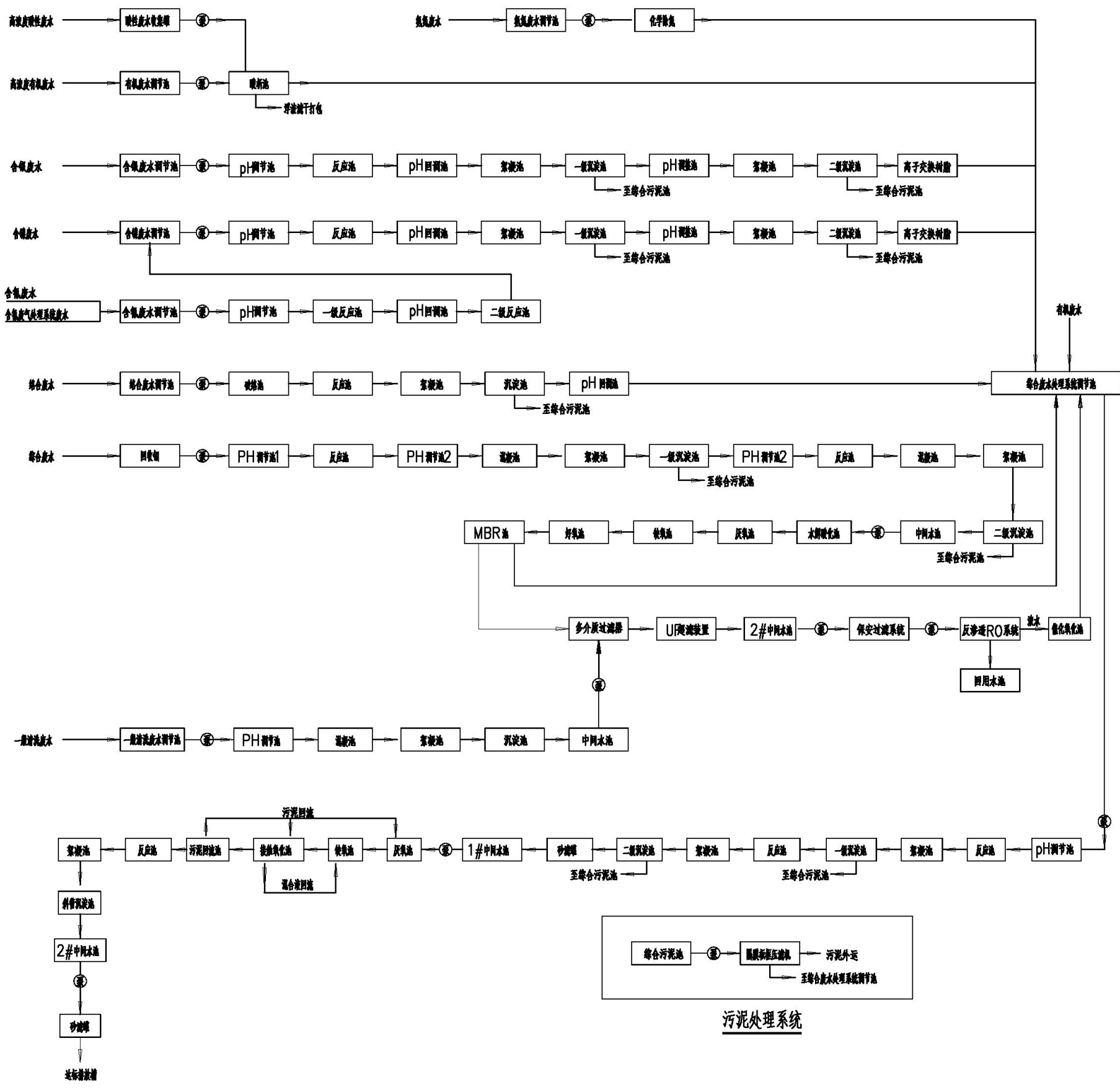


图4-1 本改扩建项目废水处理站处理工艺流程示意图

表 4-39 本项目改扩建后各废水处理系统去除效率分析表

处理单元	工艺	名称	COD	总铜	总镍	总氰	氨氮	总磷	总银	甲醛	总氮	SS
一般清洗废水预处理/综合废水预处理	一般清洗废水收集/pH 粗、微调节/混凝/絮凝/沉淀	一般清洗废水进水 (mg/L)	63	65.4	/	/	7.4	/	/	/	11.3	120
		出水 (mg/L)	56.7	0.654	/	/	7.4	/	/	/	11.3	2.4
		去除率 (%)	10%	99%	/	/	0%	/	/	/	0%	98%
	综合废水收集/回收铜/pH 调节/混凝/絮凝/沉淀/反应/水解酸化/厌氧/缺氧/好氧/MBR	综合废水进水 (mg/L)	501	154	/	/	59.3	/	/	/	75.8	136
		出水 (mg/L)	10.02	0.308	/	/	1.186	/	/	/	1.516	1.36
		去除率 (%)	98%	100%	/	/	98%	/	/	/	98%	99%
	多介质过滤+UF 超滤+保安过滤+RO 膜深度处理	进水 (mg/L)	41.54	0.54	/	/	4.70	/	/	/	7.05	1.95
		出水 (mg/L)	4.15	0.02	/	/	0.09	/	/	/	0.14	0.19
		去除率 (%)	90%	97%	/	/	98%	/	/	/	98%	90%
	回用标准 (mg/L)		20	0.3	/	/	/	/	/	/	/	/
中水回用系统浓水	出水 (mg/L)	147.39	2.03	/	/	17.73	/	/	/	26.59	6.91	
含氰废水/含镍废水预处理	含氰废水收集/pH 调节/一级破氰/pH 回调/二级破氰	含氰废水进水 (mg/L)	640	5	1.5	100	20	/	/	/	47	25
		出水 (mg/L)	512	5	1.5	2.0	20	/	/	/	47	25
		去除率 (%)	20%	0%	0%	98%	0%	/	/	/	0%	0%
	含镍废水收集池	含镍废水预处理进水 (mg/L)	512	5	1.5	2.0	20	/	/	/	47	25
		含镍废水进水 (mg/L)	190	5	31.09	0	0	126.5	/	/	175	66
		出水 (mg/L)	421.67	5.00	9.80	1.44	14.39	/	/	/	82.91	36.50
			去除率 (%)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氧化/混凝/沉淀	进水 (mg/L)	421.67	5.00	9.80	1.44	14.39	/	/	/	82.91	36.50
		出水 (mg/L)	295.17	0.80	0.20	0.28	10.79	/	/	/	66.32	7.30
		去除率 (%)	30%	84%	98%	80%	25%	/	/	/	20%	80%
	离子交换树脂	进水 (mg/L)	295.17	0.80	0.20	0.28	10.79	/	/	/	66.32	7.30
		出水 (mg/L)	295.17	0.80	0.02	0.14	10.79	/	/	/	66.32	7.30
去除率 (%)		0%	0%	90%	50%	0%	0%	/	/	0%	0%	
含银废水预处理	氧化/混凝/沉淀	含银废水进水 (mg/L)	689	/	/	/	193	/	1	/	350	66
		出水 (mg/L)	620.1	/	/	/	177.56	/	0.31	/	332.5	5.28
		去除率 (%)	10%	/	/	/	8%	/	69%	/	5%	92%
	离子交换树脂	进水 (mg/L)	620.1	/	/	/	177.56	/	0.31	/	332.5	5.28
		出水 (mg/L)	620.1	/	/	/	177.56	/	0.031	/	332.5	5.28
		去除率 (%)	0%	/	/	/	0%	/	90%	/	0%	0%
氨氮废水预处理	鸟粪石法	高氨氮废水进水 (mg/L)	435	53.5	/	/	1277	/	/	/	1277	17
		出水 (mg/L)	435	53.5	/	/	191.55	/	/	/	191.55	17
		去除率 (%)	0%	0%	/	/	85%	/	/	/	85%	0%
高浓度有机废水/高酸性废水预处理	高浓度有机废水、酸性废水混合	高浓度有机废水进水 (mg/L)	600	50	/	/	22.3	/	/	/	34.2	16
		酸性废水进水 (mg/L)	2313	1425	/	/	71	/	/	/	112	15
		出水 (mg/L)	1276.30	592.86	/	/	41.53	/	/	/	64.92	15.61

处理单元	工艺	名称	COD	总铜	总镍	总氰	氨氮	总磷	总银	甲醛	总氮	SS
理		去除率 (%)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	酸化池	进水 (mg/L)	1276.30	592.86	/	/	41.53	/	/	/	64.92	15.61
		出水 (mg/L)	204.21	592.86	/	/	41.53	/	/	/	64.92	15.61
		去除率 (%)	84%	0%	/	/	0%	/	/	/	0%	0%
络合废水预处理	调节/破络/氧化/絮凝/沉淀	络合废水进水 (mg/L)	657	332	/	/	137	/	/	6	137	136
		出水 (mg/L)	492.75	9.96	/	/	73.98	/	/	1.92	109.6	95.2
		去除率 (%)	25%	97%	0%	0%	46%	55%	0%	68%	20%	30%
末端综合废水处理系统	pH 调节/二级反应沉淀	综合废水预处理进水 (mg/L)	10.02	0.308	0.00	0.00	1.186	/	/	/	1.516	1.36
		中水回用系统浓水 (mg/L)	147.39	2.03	0.00	0.00	17.73	/	/	/	26.59	6.91
		有机废水进水 (mg/L)	600.00	50.00	0.00	0.00	22.30	/	/	/	34.20	16.00
		含氰废水/含镍废水预处理进水 (mg/L)	295.17	0.80	0.02	0.14	4.94	/	/	/	66.32	7.30
		含银废水预处理进水 (mg/L)	620.10	0.00	0.00	0.00	177.56	/	0.03	/	332.50	5.28
		氨氮废水预处理进水 (mg/L)	435.00	53.50	0.00	0.00	191.55	/	/	/	191.55	17.00
		高浓度有机废水/高酸性废水预处理进水 (mg/L)	204.21	592.86	0.00	0.00	41.53	/	/	/	64.92	15.61
		络合废水预处理进水 (mg/L)	492.75	9.96	0.00	0.00	73.98	0.00	0.00	1.92	109.60	95.20
		进水 (mg/L)	242.23	26.39	0.00	0.00	27.44	0.00	0.00	0.16	44.18	14.77
		出水 (mg/L)	169.56	0.26	0.00	0.00	19.20	0.00	0.00	0.11	39.76	1.48
	去除率 (%)	30%	99%	0%	0%	30%	30%	0%	30%	10%	90%	
	厌氧/缺氧/好氧/絮凝/沉淀	进水 (mg/L)	169.56	0.26	0.00	0.00	19.20	0.00	0.00	0.11	39.76	1.48
		出水 (mg/L)	84.78	0.26	0.00	0.00	5.76	0.00	0.00	0.05	19.88	0.22
		去除率 (%)	50%	0%	52%	0%	70%	20%	0%	57%	50%	85%
排放标准 (mg/L)			≤100	≤0.3	≤0.1	≤0.2	≤16	≤1	≤0.1	≤1	≤30	≤60

### (3) 依托江门高新区综合污水处理厂可行性分析

#### 1) 江门高新区综合污水处理厂工程简介

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m<sup>3</sup>/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m<sup>3</sup>/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m<sup>3</sup>/d，采用“预处理+A<sup>2</sup>/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。

根据二期工程的环评报告，二期工程的设计处理规模包括生产废水和生活污水，报告书中未对生产废水和生活污水的处理比例进行划定。

#### ①处理工艺

江门高新区综合污水处理厂现状污水处理工艺具体见图4-2和图4-3。

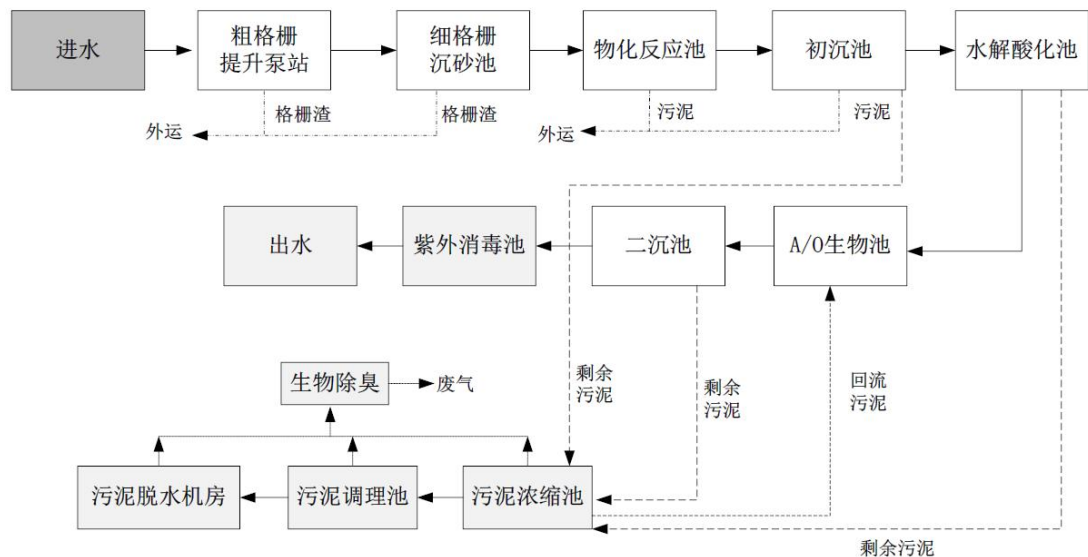


图 4-2 一期工程水处理工艺流程简图

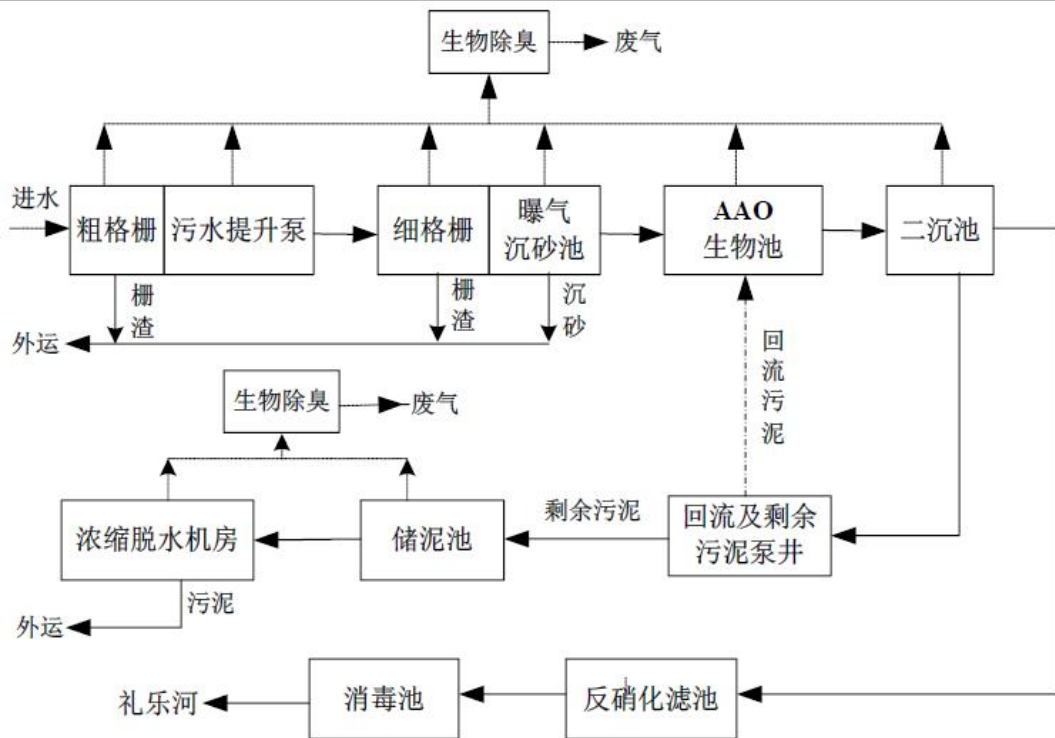


图 4-3 二期工程水处理工艺流程简图

## ②进水水质

江门高新区综合污水处理厂二期工程进水水质要求机电行业及电子信息行业重金属需处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB 44/1597-2015)中新建项目水污染物排放限值(表 2), 见表 4-40。

表 4-40 江门高新区综合污水处理厂二期工程进水水质表(除 pH 值外, 单位 mg/L)

序号	项目	进水水质要求
1	色度	/
2	pH	6~9
3	COD	≤300mg/L
4	SS	≤180mg/L
5	氨氮	≤35mg/L
6	总氮	≤45mg/L
7	BOD <sub>5</sub>	≤150mg/L
8	磷酸盐	≤4.0mg/L
9	总铜	≤2.0mg/L
10	氟化物	≤15mg/L
11	总镍	≤0.1mg/L
12	总银	≤0.1mg/L



### ③出水水质

一期出水目前执行广东省《水污染物排放限值》(DB4426-2001)第二时段一级标准。根据《关于江门高新区综合污水处理厂二期工程建设项目环境影响报告书的批复》(江江环审〔2018〕7号),二期工程建设的同时将对一期工程进行提标改造,使一期工程和二期工程的出水均执行《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者,再共用一期工程的尾水排放口排放,因此,出水具体水质标准如下表所示:

**表 4-41 江门高新区综合污水处理厂出水水质一览表(除 pH、色度外,单位 mg/L)**

项目	DB44/26-2001 第二时段一级标准	GB18918-2002 一级 A 标准	江门高新区综合污水处理厂尾水执行标准
pH	6~9	6~9	6~9
COD	40	50	40
BOD <sub>5</sub>	20	10	10
SS	20	10	10
氨氮	10	5	5
总氮	/	15	15
总磷	/	0.5	0.5
总铜	0.5	0.5	0.5
总镍	1.0	0.05	0.05
总氰	0.3	0.5	0.3
氟化物	10	/	10

### ④纳污范围

随着江门高新区综合污水处理厂纳污范围内污水管网及截污管网的逐渐完善,本项目的生产废水、生活污水将通过市政污水管网接入江门高新区综合污水处理厂进行进一步处理。污水管网图如附图 24 所示。

#### 2) 废水依托污水处理厂处理的可行性分析

##### ①时间衔接性

江门高新区综合污水处理厂一期(1万 m<sup>3</sup>/d)已于 2018 年 7 月通过竣工环保验收(江海环验[2018]1 号),现已正常运行,二期工程已通过调试阶段(3 万 m<sup>3</sup>/d),已正常运行,全厂污水处理规模达到 4 万 m<sup>3</sup>/d,本项目预计 2024 年 6 月投产运行,且根据《关于江门市君业达电子有限公司增资扩产二期项目废水申请纳入江门高新区综合污水处理厂的复函》(江碧源[2021]100 号),江

门高新区综合污水处理厂已同意接纳本项目生产废水。

根据污水管网图（见附图 24），项目所在地块附近敷设有市政污水管网，项目地块周边污水经污水管收集至江门高新区综合污水处理厂集中处理。项目污水经自建污水管接入现状敷设污水管，收集至江门高新区综合污水处理厂。

因此，本项目外排废水进入江门高新区综合污水处理厂的时间衔接可行。

### ②外排水量可行性分析

本项目改扩建后的新增生产废水排放量（包括初期雨水）为 2454.724m<sup>3</sup>/d。江门高新区综合污水处理厂二期工程设计处理规模为 3 万 m<sup>3</sup>/d，目前江门高新区综合污水处理厂已建成 4 万 m<sup>3</sup>/d 处理规模，受限于排水管道管径限制，实际可处理最大规模为 3 万 m<sup>3</sup>/d。目前该污水厂处理规模为现状处理量约 2.2 万 m<sup>3</sup>/d，园区现有区域实际纳管废水约 1.34 万 m<sup>3</sup>/d，其余部分为江海污水处理厂管网系统接入废水以及雨水入渗量。根据《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）：“江海区目前正推进江门市江海区市政排水系统整治工程（一期）工程、江门市江海区市政排水系统整治（二期）工程、江门市江海区老旧污水管网排查及修复工程等工程，主要针对江海区现有存在缺陷的污水管网、排口、截污井等进行一系列修复改造，实现渠箱清污分离、污水入管、清水入河，工程实施后可大大降低雨水入渗量，同时将来江海污水厂管网系统部分废水不再接入后，高新区污水处理厂将腾出约 0.86 万 m<sup>3</sup>/d 容量，同时考虑现有剩余的 0.8 万 m<sup>3</sup>/d 余量，将来在管网工程完善以及不再接入其余废水的情况下，高新区污水处理厂尚有 1.66 万 m<sup>3</sup>/d 容量”。根据调查，区域已批未建项目废水排放量约为 0.99 万 m<sup>3</sup>/d 容量，本项目改扩建后的新增生产废水排放量（包括初期雨水）为 2454.724m<sup>3</sup>/d，占江门高新区综合污水处理厂剩余容量（包括已批未建项目）的 36.64%。本项目投产时间与江门市江海区市政排水系统整治工程（一期）工程、江门市江海区市政排水系统整治（二期）工程、江门市江海区老旧污水管网排查及修复工程等工程竣工时间相衔接，确保本项目的废水能依托江门高新区综合污水处理厂处理。因此，具有可行性。

### ③水质接纳可行性分析

本项目外排生产废水正常排放下，总镍、总银、总铜等重金属污染物、氟化物和总氰化物排放标准执行广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》

(DB44/1597-2015)表2新建项目珠三角地区水污染排放限值及《电子工业水污染物排放》(GB39731-2020)表1水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值;其他水污染因子包括COD、氨氮、总氮、总磷、SS等执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表1珠三角排放限值的200%及《电子工业水污染物排放》(GB39731-2020)表1水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值;甲醛参照执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求。根据表4-44可知,本项目排放的生产废水、生活污水的排放浓度在江门高新区污水处理厂的进水水质要求范围内,故在项目厂内废水处理措施正常运行的情况下,本项目废水的排放不会对江门高新区综合污水处理厂的处理工艺造成冲击。

根据《江门高新区综合污水处理厂二期工程项目环境影响报告书》(江环审〔2018〕7号),江门高新区综合污水处理厂二期工程主要收纳的废水主要为预处理后的生产废水和生活污水。收纳范围内工业企业以光电电子产业、机电电气制造和汽车零配件产业为主,有少量化工、制药和家具厂。本项目属于光电电子产业,符合江门高新区综合污水处理厂接纳废水的工业企业。

综上所述,本项目排放的生产废水、生活污水依托江门高新区综合污水处理厂是可行的。

**表 4-42 江门高新区综合污水处理厂进水水质与本项目外排废水水质对比一览表**

废水类别	本项目生产废水 排放浓度	本项目生活污水 排放浓度	江门高新区污水处理 厂进水水质要求
pH	6~9	6~9	6~9
COD	100 mg/L	250 mg/L	≤300mg/L
氨氮	16 mg/L	25 mg/L	≤35mg/L
总磷	0.5 mg/L	4 mg/L	≤4.0mg/L
SS	30 mg/L	150 mg/L	≤180mg/L
总氮	30 mg/L	/	≤45 mg/L
总铜	0.3 mg/L	/	≤2.0 mg/L

**(4) 废水排放信息**

废水类别、污染物及污染治理设施信息见4-43,废水直接排放口基本情况见4-44,废水污染物排放执行标准见表4-45,废水污染物排放信息见表4-46。

表 4-43 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别(a)	污染物种类(b)	排放去向(c)	排放规律(d)	污染治理设施			排放口编号(f)	排放口设置是否符合要求(g)	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称(e)	污染治理设施工艺			
1	含镍废水	pH、COD、总镍、SS 等	进入厂内综合污水处理站	连续排放,流量稳定	TW001	3#厂房含镍废水处理系统	氧化+混凝沉淀+离子交换	DW-001	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
2	含银废水	pH、COD、总银等	进入厂内综合污水处理站	连续排放,流量稳定	TW002	3#厂房含银废水处理系统	氧化+混凝沉淀+离子交换	DW-002	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
3	含镍废水	pH、COD、总镍、SS 等	进入厂内综合污水处理站	连续排放,流量稳定	TW003	4#厂房含镍废水处理系统	氧化+混凝沉淀+离子交换	DW-003	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
4	含银废水	pH、COD、总银等	进入厂内综合污水处理站	连续排放,流量稳定	TW004	4#厂房含银废水处理系统	氧化+混凝沉淀+离子交换	DW-004	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
5	其他生产废水	pH、COD、SS、氨氮、TN、总磷、石油类、氟化物、总铜、甲醛	进入城市污水处理厂	连续排放,流量稳定	TW005	综合废水处理系统	二级反应沉淀+厌氧+好氧生化处理系统	DW-005	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
6	生活污水	COD、SS、	进入城市	连续排	TW006	三级化粪池	三级化	DW-006	是 <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排

	水	氨氮、总磷	污水处理厂	放,流量 稳定		池和隔油 隔渣池	粪、沉淀		否□	<input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放
--	---	-------	-------	------------	--	-------------	------	--	----	--

**表 4-44 废水间接排放口基本情况**

序号	排放口 编号	排放口地理坐标(a)		废水排放 量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇 排放 时段	受纳污水厂信息		
		经度	纬度					名称 (b)	污染物种类	国家或地方污染 物排放标准浓度 限值/(mg/L)
1	工业废 水排放 口 DW-005	113.166514	22.568155	81.006	进入江门高 新区综合污 水处理厂	连续排放, 流量稳定	/	江门 高新 区综 合污 水处 理厂	COD	≤40
									BOD <sub>5</sub>	≤10
									SS	≤10
									NH <sub>3</sub> -N	≤5
石油类	≤1									
总氰化物	≤0.3									
总氮	≤15									
总磷	≤0.5									
总铜	≤0.5									
2	生活污 水排放 口 DW-006	113.166430	22.568613	1.350	进入江门高 新区综合污 水处理厂	连续排放, 流量稳定	/	总镍	≤0.05	
								总银	≤0.1	
								甲醛	≤1.0	
3	现有工 业废水 排放口 DW-007	113.168620	22.568234	7.537	进入江门高 新区综合污 水处理厂	连续排放, 流量稳定	/			
4	现有生 活污水 排放口 DW-008	113.168512	22.568298	0.216	进入江门高 新区综合污 水处理厂	连续排放, 流量稳定	/			

表 4-45 废水污染物排放标准

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	标准浓度限值 (mg/L)
1	含镍废水排放口 DW-001	总镍	广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表 2 珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放》(GB39731-2020)表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值	0.1
2	含银废水排放口 DW-002	总银		0.1
3	含镍废水排放口 DW-003	总镍		0.1
4	含银废水排放口 DW-004	总银		0.1
5	工业废水排放口 DW-005	总铜	总铜、总氰化物的排放执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表 2 珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放》(GB39731-2020)表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值;非第一类污染物执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表 1 珠三角排放限值的 200%及《电子工业水污染物排放》(GB39731-2020)表 1 水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值;甲醛参照执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准	0.3
		总氰化物		0.2
		SS		60
		COD		100
		氨氮		16
		总氮		30
		总磷		1.0
甲醛	1.0			
5	生活污水排放口 DW-006	COD	《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准	500
		氨氮		/
		SS		400
		总磷		/

表 4-46 废水污染物排放信息表（改建、扩建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	新增日排放量（t/d）	全厂日排放量（t/d）	新增年排放量/（t/a）	全厂年排放量/（t/a）
1	含镍废水排放口 DW-001	总镍	0.1	0.00012	0.00012	0.04	0.04
2	含银废水排放口 DW-002	总银	0.016	0.00002	0.00002	0.0065	0.0065
3	含镍废水排放口 DW-003	总镍	0.1	0.00012	0.00012	0.04	0.04
4	含银废水排放口 DW-004	总银	0.016	0.00002	0.00002	0.006	0.006
5	工业废水排放口 DW-005	COD	100	0.24547	0.24547	81.006	81.006
		铜	0.3	0.00074	0.00074	0.243	0.243
		氰化物	0.2	0.00049	0.00049	0.162	0.162
		氨氮	16	0.03928	0.03928	12.961	12.961
		总磷	1	0.00210	0.00210	0.693	0.693
		甲醛	0.251	0.00062	0.00062	0.203	0.203
		总氮	30	0.07364	0.07364	24.302	24.302
5	生活污水排放口 DW-006	SS	60	0.14728	0.14728	48.604	48.604
		COD	250	0.010	0.010	3.375	3.375
		氨氮	30	0.001	0.001	0.405	0.405
		SS	150	0.006	0.006	2.025	2.025

**(5) 运营期水污染源监测计划****1) 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 电镀工业》(HJ 985-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 电镀工业》(HJ855-2017)和《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019),运营期水污染源监测计划具体见表 4-47。

**表 4-47 本项目生产废水监测计划一览表**

项目	监测因子	监测频次	依据
含镍废水预处理系统排口	流量、总镍	次/日	《排污单位自行监测技术指南 电子工业》(HJ 1253-2022)
含银废水预处理系统排口	流量、总银	次/日	
全厂生产废水排放口	流量、pH、COD、氨氮	自动监测	
	总铜、总氰、总氮、总磷、SS、氟化物、甲醛	次/月	
雨水排放口*	pH、悬浮物	次/日	《排污单位自行监测技术指南 电镀工业》(HJ 985-2018)

备注：\*雨水排放口、清净下水排放口有流动水排放时按日监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。

**2) 事故应急监测**

废水应急监测点的设置包括含镍废水预处理系统排口、含银废水预处理系统排口、全厂生产废水排放口、雨水排放口设置采样点进行监测。

**3、噪声****(1) 噪声源**

结合工艺流程分析可知,本改扩建项目的噪声主要来自各种生产设备及配套的相关设备噪声等,如钻孔机、锣边机等以及配套的风机、空压机、泵机等,噪声源强 70~90dB(A)。

**表 4-48 本改扩建工程新增室内主要噪声源一览表(单位: dB)**

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	位置	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离(dB(A)/m)					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	3#和4#厂房	CNC裁板机	/	70~75/1	隔声、减振	一楼	24h/d	5~10	65	1
2		分条机		70~75/1		一楼				



3		磨边倒圆角机		70~75/1		一楼	5~10	65	1
4	3#和4#厂房	锣边机		75~85/1		二楼	5~8	70	1
5	3#和4#厂房	X-Ray打靶机		75~85/1		一楼	5~8	70	1
6	4#厂房	镭射钻孔机		75~85/1		一楼	5~8	70	1
7	3#和4#厂房	钻孔机		75~85/1		一楼	5~8	70	1
8		冲床		75~85/1		一楼	5~8	70	1
9	3#和4#厂房	锣机		75~85/1		二楼	5~8	70	1
10		自动V-CUT机		75~85/1		二楼	5~8	70	1
11		半自动V-CUT机		75~85/1		二楼	5~8	70	1

表 4-49 本改扩建工程新增室外主要噪声源一览表 (单位: dB)

序号	声源名称	型号	位置	声源源强	声源控制措施	运行时段
				声压级/距声源距离(dB(A)/m)		
1	泵机	/	一楼	70~85/1	安装隔声门窗、安装减震垫	24h/d
2	风机		一楼	85~90/1	采用低静音的设备, 安装减震垫	
3	空压机		一楼	80-90/1	采用低静音的设备, 安装减震垫	
4	冷却塔		二楼	70~75/1	采用低静音的设备	

## (2) 预测内容

预测分析在考虑墙体及其它控制措施等对主要声源排放噪声的削减作用情况下, 昼、夜间噪声源对四周厂界的声环境质量影响。

## (3) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009), 室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行预测, 具体如图 4-4 所示。

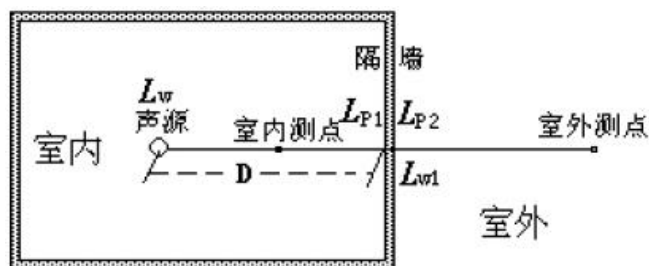


图 4-4 室内声源等效为室外声源图例

①计算出某个室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级:

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

式中:

$L_w$  ——某个室内声源的声功率级, dB;

$Q$  ——指向性因数, 通常对无指向性声源, 当声源放在房间中心时,  $Q=1$ ; 当放在一面墙的中心时,  $Q=2$ ; 当放在两面墙夹角处时,  $Q=4$ ; 当放在三面墙夹角处时,  $Q=8$ ; 本项目取  $Q=1$ 。

$R$  ——房间常数;  $R = S\bar{\alpha} / (1 - \bar{\alpha})$ ,  $S$  为房间内表面积,  $m^2$ ,  $\bar{\alpha}$  为平均吸声系数;

$D$  ——室内某个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:

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right)$$

式中:

$L_{p1i}(T)$  ——靠近围护结构处室内  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{p1ij}$  ——室内  $j$  声源  $i$  倍频带的声压级, dB。

③在室内近似为扩散声场时, 可按下列公式计算出靠近室外墙体处的声压级:

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

式中:

$L_{p2i}(T)$  ——靠近墙体处室外  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级, dB;

$TL_i$  ——墙体  $i$  倍频带的隔声量, dB。本项目墙体的隔声量取 20B(A)。

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:

$$L_{w2} = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

⑤最后, 采用室外声源预测模式即可计算得出预测点的 A 声级。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009), 采用点声源几何发散衰减的公式进行计算每个室内声源经距离衰减后对厂界的声压级影响:

$$L_p(r) = L_{w2} - 20 \lg(r) - 11$$

#### (4) 预测结果

根据预测结果：叠加背景噪声后，项目各厂界处噪声预测值为昼间 55.22~57.6dB（A）、夜间 45.42~52.68dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类排放标准限值要求（昼间≤65dB（A）、夜间≤55dB（A））。预测结果详见表 4-50。

**表 4-50 项目噪声预测结果一览表（单位：dB）**

类型	位置	贡献值		现状值		预测值		达标情况	标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间
厂界	N1 新厂区东边界	49.57	49.57	56.6	44.7	57.39	50.79	达标	65	55
	N2 新厂区南边界	33.32	33.32	57.1	45.4	57.12	45.66	达标		
	N3 新厂区西边界	48.65	48.65	55.9	46.6	56.65	50.76	达标		
	N4 新厂区北边界	32.59	32.59	55.2	46.5	55.22	46.67	达标		
	N5 现厂区（新建地块）东边界	48.64	48.64	57	44.9	57.59	50.17	达标		
	N6 现厂区（新建地块）南边界	51.66	51.66	55	45.9	56.65	52.68	达标		
	N7 现厂区（已建地块）西边界	33.92	33.92	57.2	45.1	57.22	45.42	达标		
	N8 现厂区（新建地块）北边界	49.34	49.34	56.9	45.4	57.6	50.81	达标		
	N9 现厂区（已建地块）北边界	28.95	28.95	56.9	45.5	56.91	45.60	达标		

可见，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，项目噪声对各厂界预测值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。本项目改扩建后不会对区域声环境质量带来较为明显的影响。

#### （5）污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022），厂界环境噪声监测计划具体见表 4-51。

**表 4-51 噪声监测计划**

要素	监测位置	监测指标	监测频率	执行标准
噪声	各厂界	等效连续 A 声级（Leq(A)）	1次/季，分昼、夜监测	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类限值

## 4、固体废物

### （1）固体废物产生、处理处置情况

本改扩建项目产生的固体废物主要包括一般固体废物、危险废物和生活垃圾，具体如下。

#### 1) 生活垃圾

本改扩建项目员工 1000 人，均在厂区内食宿，年工作 330 天。参照《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），办公生活垃圾产生系数按 1.0kg/d·人，则本改扩建项目生活垃圾产生量为 330t/a。生活垃圾收集后定期交由环卫部门清运处理。

#### 2) 一般固体废物

一般工业固废主要包括废塑料膜、废半固化片、废铜箔、废垫板、废铝板、废纸皮、覆铜板边角料等，均交由物资回收公司。

#### 3) 危险废物

危险废物主要包括：含镍废液、含锡废液、退镀废液、含铜废液、酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、废膜渣、污泥、废催化剂、废料和废气粉尘、废离子交换树脂、废包装桶（袋）、废抹布、废矿物油、废棉芯、废线路板、废油墨、废丝网等。其中：

##### ①含镍废液

本改扩建项目含镍废液主要包括电镀镍金线换缸工序产生的废液、沉镍金线的镍缸换缸产生的废液以及镍缸炸缸产生的废液。

根据工程分析统计（见“表 2-33”），含镍废液平均每天产生 0.709t，每年产生 233.97t。

##### ②含锡废液

本改扩建项目含锡废液主要产生于电镀铜锡线和沉锡线的浸锡换缸工序。

根据工程分析统计（见“表 2-33”），含锡废液平均每天产生 0.318t，每年产生 104.94t。

##### ③退镀废液

本改扩建项目退镀废液主要产生于 VCP 电镀铜线、电镀铜锡线的退镀缸换缸工序。

根据工程分析统计（见“表 2-33”），退镀废液平均每天产生 3.22t，每年产生 1062.6t。

④含铜废液

根据工程分析统计（见“表 2-33”），含铜废液平均每天产生 1.928t，每年产生 636.24t。

⑤蚀刻废液回收处理系统增量子液

本改扩建项目拟增加 4 套酸性蚀刻废液再生系统和 4 套碱性蚀刻废液再生系统，对本项目产生的酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液进行回收再生处理后回用至蚀刻生产线，减少固体废物的产生量。蚀刻废液再生系统在运行过程中会产生一定量的增量子液，该部分废液以酸性蚀刻废液的形式委托有处理资质的单位处理。根据工程分析，酸性蚀刻废液增量子液的产生量约为 313.632m<sup>3</sup>/a，碱性蚀刻废液增量子液的产生量约为 337.92m<sup>3</sup>/a。

⑥污泥

本项目生产废水产生量为 4905.343m<sup>3</sup>/d，根据建设单位提供的资料及线路板行业的经验系数，工业污泥产生量约为 1‰~3‰（取 3‰），含水量约为 60%~70%（本报告取中间值 65%），本项目含水率为 65%的污泥产生量为 4856.290t/a。

⑦废导热油

导热油锅炉约三年更换导热油，产生约 3t 废导热油，即为 1t/a，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW08 其他废物（危废代码 900-249-08），需委托有资质的单位进行处置。

⑧其它危险废物

其余各危险废物的产生量类比其他同类型项目统计数据折算而得。

固体废物产生情况见表 4-52，根据《国家危险废物名录》，项目危险废物基本情况见表 4-53。

本次改扩建后新增两个危险废物暂存间，占地面积均为 100m<sup>2</sup>，建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表见表 4-54。

表 4-52 固体废物产生情况汇总表

序号	固废名称	属性	危险废物代码/类别代码	产生工序	形态	估算产生量 (t/a)		
						现有项目 (已批)	改扩建项目	全厂
1	含镍废液	危险废物	336-054-17	沉镍、镀镍、炸缸	液	0	233.97	233.97
2	含锡废液	危险废物	336-063-17	沉锡、退锡、镀锡	液	6	104.94	110.94
3	退镀废液	危险废物	336-066-17	退镀	液	0	1062.6	1062.6
4	含铜废液	危险废物	336-062-17	镀铜	液	0	636.24	636.24
5	酸性蚀刻废液(增量子液)	危险废物	398-051-22	酸性蚀刻废液回收系统更换蚀刻液	液	115.56	313.632	429.192
6	碱性蚀刻废液(增量子液)	危险废物	397-051-22	碱性蚀刻废液回收系统更换蚀刻液	液	19.26	337.92	357.18
7	污泥	危险废物	398-051-22	废水处理站	固	60.35	4856.290	4916.64
8	废膜渣	危险废物	900-041-49	废水深度处理	固	3.6	102.6	106.2
9	废离子交换树脂	危险废物	900-015-13	软水制备和废水处理	固	1.5	8.6	10.1
10	废塞孔树脂	危险废物	900-015-13	树脂塞孔	固	0	0.5	0.5
11	废分子筛	危险废物	900-041-49	VOCs 治理	固	0	1.2	1.2
12	废过滤棉	危险废物	900-041-49	VOCs 治理	固	0	12	12
13	废催化剂	危险废物	772-007-50	VOCs 治理	固	0	3.6	3.6
14	废菲林片	危险废物	231-002-16	内层曝光、外层干菲林	固	2	5	7
15	废油墨(渣)	危险废物	900-299-12	涂布、阻焊、文字	固	0.43	6	6.43
16	废丝网	危险废物	900-299-12	绿油、字符	固	0.215	30	30.215
17	废线路板及边角料	危险废物	900-045-49	成型	固	30	215.489	245.489
18	废滤芯	危险废物	900-041-49	废水处理	固	0	25	25
19	废原料空桶(含危化品)	危险废物	900-041-49	危化品包装	固	0.43	120	120.43
20	废抹布(含油墨废纸等)	危险废物	900-041-49	丝印、内层等	固	10	120	130
21	废矿物油	危险废物	900-214-08	维修	液	1	4	5
22	废活性炭	危险废物	900-041-49	VOCs 治理	固	22.38	50	72.38

运营  
期环  
境影  
响和  
保护  
措施

23	危险废物	危险废物	危险废物	导热油炉	液	0	1	1
小计		危险废物	/	/	/	272.725	8250.581	8523.306
24	覆铜板边角料	一般工业固废	14	开料、锣边	固	20	306.569	326.569
25	废塑料膜	一般工业固废	06	压干膜、压覆盖膜	固	12	36	48
26	废半固化片	一般工业固废	99	压合	固	7	20	27
27	废铜箔	一般工业固废	10	压合	固	13	38	51
28	废垫板	一般工业固废	99	钻孔	固	132	623	755
29	废铝板	一般工业固废	10	钻孔	固	80	360	440
30	废纸皮	一般工业固废	07	开料、压合	固	1.6	4.5	6.1
31	锡渣	一般工业固废	10	喷锡	固	0.6	120	120.6
32	铜粉	一般工业固废	10	磨板；开料、钻孔、锣板、V-CUT 粉尘 除尘	固	14	43	57
小计		一般工业固废	/	/	/	280.2	1551.069	1831.269
33	生活垃圾	生活垃圾	/	办公、员工生活	固	30	330	360
总计		固体废物	/	/	/	582.925	10131.65	10714.575

表 4-53 项目改扩建前后全厂危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)		产生工序	形态	有害成分	危废特性	污染防治措施	
				现有项目	本改扩建项目					贮存方式	处置或利用方式
1	含镍废液	HW17	336-054-17	0	233.97	沉镍、镀镍、炸缸	液	镍	T	桶装，暂存危废站	交由有资质单位处理
2	含锡废液	HW17	336-063-17	6	104.94	沉锡、镀锡	液	硝酸、锡	T	桶装/罐装，暂存危废站	
3	退镀废液	HW17	336-066-17	0	1062.6	退镀	液	硝酸、铜	T	罐装，暂存污水处理站	
4	含铜废液	HW17	336-062-17	0	636.24	镀铜	液	硫酸、铜	T	桶装，暂存危废站	
5	酸性蚀刻废液 (增量子液)	HW22	398-051-22	115.56	313.632	酸性蚀刻废液回收 系统更换蚀刻液	液	硝酸、Cu <sup>2+</sup>	T	罐装，暂存污水处理站	
6	碱性蚀刻废液 (增量子液)	HW22	397-051-22	19.26	337.92	碱性蚀刻废液回收 系统更换蚀刻液	液	次氯酸钠、 Cu <sup>2+</sup> 、盐酸	T	罐装，暂存污水处理站	

7	污泥	HW22	398-051-22	60.35	4856.290	废水处理站	固	铜、镍	T	袋装，暂存危废站
8	废膜渣	HW49	900-041-49	3.6	102.6	废水深度处理	固	树脂	T/In	袋装，暂存危废站
9	废离子交换树脂	HW13	900-015-13	1.5	8.6	软水制备和废水处理	固	树脂、重金属	T	袋装，暂存危废站
10	废塞孔树脂	HW13	900-015-13	0	0.5	树脂塞孔	固	有机物	T	袋装，暂存危废站
11	废分子筛	HW49	900-041-49	0	1.2	VOCs 治理	固	有机物	T/In	袋装，暂存危废站
12	废过滤棉	HW49	900-041-49	0	12	VOCs 治理	固	有机物	T/In	袋装，暂存危废站
13	废催化剂	HW50	772-007-50	0	3.6	VOCs 治理	固	镍、银等	T/In	袋装，暂存危废站
14	废菲林片	HW16	231-002-16	2	5	内层曝光、外层干菲林	固	树脂、铜	T	袋装，暂存危废站
15	废油墨（渣）	HW12	900-299-12	0.43	6	涂布、阻焊、文字	固	油墨	T	袋装，暂存危废站
16	废丝网	HW12	900-299-12	0.215	30	绿油、字符	固	油墨	T	袋装，暂存危废站
17	废线路板及边角料	HW49	900-045-49	30	215.489	成型	固	树脂、重金属	T	袋装，暂存危废站
18	废滤芯	HW49	900-041-49	0	25	废水处理	固	树脂	T/In	袋装，暂存危废站
19	废原料空桶（含危化品）	HW49	900-041-49	0.43	120	危化品包装	固	危险化学品	T/In	袋装，暂存危废站
20	废抹布（含油墨废纸等）	HW49	900-041-49	10	120	丝印、内层等	固	化学品	T/In	袋装，暂存危废站
21	废矿物油	HW08	900-214-08	1	4	维修	液	矿物油	T/I	罐装，暂存危废站
22	废活性炭	HW49	900-041-49	22.38	50	VOCs 治理	固	有机物	T/In	袋装，暂存危废站
23	废导热油	HW08	900-249-08	0	1	导热油炉	液	导热油	T/I	罐装，暂存危废站
危险废物合计				272.725	8250.581	/	/	/	/	/



表 4-54 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表										
序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力（t）	贮存周期	
1	危废站	含镍废液	HW17	336-054-17	3#厂房南侧、4#厂房西侧	两个 100m <sup>2</sup>	桶装	39	两个月	
2		含锡废液	HW17	336-063-17			桶装/罐装	17	两个月	
3		含铜废液	HW17	336-062-17			桶装	106	两个月	
4		污泥	HW22	398-051-22			袋装	205	半个月	
5		废膜渣	HW49	900-041-49			袋装	17	两个月	
6		废离子交换树脂	HW13	900-015-13			袋装	1	两个月	
7		废塞孔树脂	HW13	900-015-13			袋装	0	两个月	
8		废分子筛	HW49	900-041-49			袋装	0	两个月	
9		废过滤棉	HW49	900-041-49			袋装	2	两个月	
10		废催化剂	HW50	772-007-50			袋装	1	两个月	
11		废菲林片	HW16	231-002-16			袋装	1	两个月	
12		废油墨（渣）	HW12	900-299-12			袋装	1	两个月	
13		废丝网	HW12	900-299-12			袋装	5	两个月	
14		废线路板及边角料	HW49	900-045-49			袋装	36	两个月	
15		废滤芯	HW49	900-041-49			袋装	4	两个月	
16		废原料空桶（含危化品）	HW49	900-041-49			袋装	20	两个月	
17		废抹布（含油墨废纸等）	HW49	900-041-49			袋装	20	两个月	
18		废矿物油	HW08	900-214-08			罐装	1	两个月	
19		废活性炭	HW49	900-041-49			袋装	39	两个月	
20		废导热油	HW08	900-249-08			罐装	1	一年	

## (2) 危险废物收集、储存、处理处置等环节的管理要求

### 1) 危险废物收集、包装

危险废物收集、包装应满足如下要求：

①危险废物必须分类收集，禁止混合收集性质不相容而未经安全性处置的危险废物。同一包装容器、包装袋不能同时装盛两种以上不同性质或类别的危险废物。

②危险废物盛装应根据其性质、形态选择专用容器。酸性蚀刻废液增量子液、碱性蚀刻废液增量子液、退镀废液采用 PP 罐储存，储存于污水处理站废液储罐区，通过槽车方式外运处置；其他危险废物采用桶装或袋装方式储存，为运输方便，单包装容量不应超过 250L，材质应选用与装盛物相容（不起反应）的材料，包装容器必须坚固、完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他包装效能减弱的缺陷。

③危险废物包装袋应在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目地方设置危险废物警告标志。危险废物标签应标明下述信息：主要化学成分或商品名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、单位地址、联系人及联系电话，以及发生泄漏、扩散、污染事故时的应急措施（注明紧急电话）。

④液体、半固体的危险废物应使用密闭防渗漏的容器盛装，固体危险废物应采用防扬散的包装物或容器盛装。

⑤危险废物应按规定或下列方式分类分别包装：易燃性液体、易燃性固体、可燃性液体、腐蚀性物质（酸、碱等）、特殊毒性物质、氧化物、有机过氧化物。

### 2) 危险废物贮存要求

#### ①危废站

项目改扩建后厂区设有危废站（新建）二座。危废站位于 3#厂房和 4#厂房的西側，地坪为钢筋防渗混凝土结构，表面刷涂一层 1.5mm 厚环氧树脂防渗耐腐蚀涂层，满足防雨、防范、防渗要求。同时危废站需满足以下要求：

危废站内四周设置废液导流沟、收集井，保障泄漏的废液得到有效收集。

危废站应设有火情监测和灭火设施，应满足《建筑设计防火规范 GB50016-

2014》（2018年修订）有关规定。

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

危废站内各种危险废物包装上标识明确并分类存放，由专人负责管理，并建立危险废物台账，

对危险废物进行规范化管理。

### ②废液储罐区

本改扩建工程拟在污水处理站北侧建设一座废液储罐区，通过PP罐方式储存酸性蚀刻废液增量子液、碱性蚀刻废液增量子液、退镀废液等。该废液储罐区设有遮雨棚，地坪由混凝土浇筑，表面刷涂一层环氧树脂防渗耐腐蚀涂层，各废液储罐罐底部设置防泄漏托盘，满足防雨、防风、防渗要求。

总之，本项目危废站和废液储罐区的选址、设计、运行、安全防护、监测和关闭，应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行。

### 3) 危险废物处置要求

项目危险废物均委托给有相应处理资质的单位处理。建设方按照国家有关危险废物的处置规定对

危险废物进行处置。主要做好以下几点要求：

①对于项目产生的危险废物严格按其特性分类收集、贮存、运输、处置，并与非危险废物分开贮存，并定期交由相应危废资质的单位处理处置。

②转移危险废物时按照国家有关规定填写危险废物转移联单，并向危险废物移入地和当地生态环境主管部门报告，包括危险废物的种类、数量、处置方法。

### 4) 危险废物运输中的污染防治

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

①装载危险废物的车辆必须做好防渗、防漏、防飞扬的措施。

②化学反应或混装有危险后果的固体废物和危险废物严禁混装运输。

③装载危险废物车辆的行驶路线须绕开人口密集的居民区和受保护的水体等环境保护目标。

## 5、地下水环境、土壤

### (1) 污染影响识别

本改扩建项目对地下水、土壤环境的影响主要发生在运营期。

**表 4-55 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表**

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

**表 4-56 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表**

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注 b
生产车间	废气处理设施	大气沉降	PM <sub>10</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、HCN 甲醛、氨气、VOCs	PM <sub>10</sub> （铜）	间断
废水管线、污水处理站	废水管线、处理设施	垂直下渗	COD、SS、氨氮、总磷、甲醛、氰化物、银、镍、铜、氟化物	COD、镍、铜	连续
应急事故池	事故废水储存				事故
危废站	危废暂存	垂直下渗	COD、氨氮、总磷、甲醛、氰化物、镍、铜、氟化物	COD、镍、铜	连续

a 根据工程分析结果填写。

b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

### (2) 地下水污染防治措施

污染防治应遵循源头控制、分区防治、污染监控、应急响应相结合的原则。

#### 1) 源头控制措施

本项目生产废水经厂内自建污水处理站处理后部分回用，减少废水排放量。加强管理，定期对生产工艺、设备、管道等设施进行检修维护，尤其是污水处理及储存设施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

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。

#### 2) 分区防治措施

按照场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度及污染物类型，将全场

进行分区防治，分别是：简单防渗区、一般防渗区及重点防渗区。该项目重点防渗区包括 3#和 4#生产厂房、污水处理站、应急事故池、仓库楼、危废站、废液储罐区；一般防渗区包括固废站、生活污水管道；其他区域为简单防渗区。具体对应区域划分要求见表 4-57，本项目各防治区域的装置名称及其防渗技术要求见表 4-58，地下水污染防控分区分别见附图 23。

**表 4-57 防渗分区参照表**

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ; 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ; 或参照 GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

**表 4-58 污染防治分区表**

序号	污染防控分区	设备装置名称	防渗区域	防渗技术要求
1	重点防渗区	新建污水处理站、应急事故池、废液储罐区	底部、水池四周	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 或参照 GB18598 执行
2		生产废水管道	管道四周	
3		仓库楼、危废站、3#和 4#生产厂房	地面及基础	
4	一般防渗区	固废站、生活污水管道	地面	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 或参照 GB16889 执行
5	简单防渗区	雨水管道、综合楼等	地面	一般地面硬化

根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，不同的防渗区域在满足防渗标准要求前提下应采取相应的防渗措施：

①各生产废水收集池、处理池和应急事故池等采用混凝土浇筑，各股生产废水的收集管道采用“PVC 管+废水收集槽”，防止水池破裂而污染地下水。

②废液储罐区根据物料属性设置了多个隔间，同类性质的药水储罐设置在同一个隔间内。每个隔间采取储罐+围堰的储存的方式，围堰内作耐腐蚀、防泄漏处理，且围堰内设有导流渠和专用管道与应急事故池连通，少量泄漏暂存在围堰内，大量泄漏则导向应急事故池。

③化学品仓库地面采用混凝土进行浇筑+环氧树脂涂层，各化学品采用桶装，按照酸性物质、碱性物质进行分类存放，且化学品存放位置除了进行地面作防腐蚀处理外，还设有围堰及导流渠。

④危废站、废液储罐区按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）的相关要求设计相关防护措施，包括不同危险废物分开存放，液态危险废物储存于储罐中，危险废物临时堆场地面采用混凝土进行浇筑，而且周边设置截污沟和防漏收集池。

⑤生产装置区地面应设置基础防渗。生产废水通过复合双壁波纹管汇入污水处理系统。管道设置在管道沟渠内，管道沟渠采用渗标号大于 S6（防渗系数 $\leq 4.19 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ ）的混凝土进行施工，混凝土厚度大于 15cm，防腐防渗性能较好，防止由于波纹管管道滴漏产生的污水直接污染包气带。

### （3）土壤污染防治措施

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

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

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

### （3）监控措施

项目运行期间，将对项目所在地基周边地下水、土壤进行监测，具体监测内容见表 4-59，通过营运期的监测，可以及时发现可能的地下水、土壤污染，

采取补救措施。

**表 4-59 本项目地下水、土壤监测要求一览表**

项目	监测点位	监测因子	监测频次	执行排放标准
地下水	污水处理站附近监测点、场地下游监测点	钾、钠、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、氯化物、硫酸盐、pH、氨氮(以 N 计)、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、挥发性酚类(以苯酚计)、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、镍、锌、银	1 次/年	GB/T14848-2017 V类
土壤	污水处理站附近	pH、锌、氰化物、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍	1 次/3 年	GB36600-2018 第二类用地筛选值

## 6、环境风险

具体分析见环境分析专章评价。

本项目的主要危险物质为涉及风险物质的原辅材料、在线槽液和危险废物。根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险包括：危险物质的泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物排放和废水处理系统、应急事故池发生废水泄漏。危险单元包括生产区、蚀刻药水存放罐区、原辅料储罐区、危化品仓、化学品仓、危废站、废液储罐区、废水处理系统、应急事故池等。

本项目的最大可信事故为贮存单元的危险物质泄漏。环境风险预测结果表明，盐酸、退锡水泄漏后，氯化氢、硝酸的最大落地浓度均未超过相应的大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，对外环境的影响较小。氨泄漏时，氨的最大落地浓度不超过大气毒性终点浓度-1（770mg/m<sup>3</sup>），超过大气毒性终点浓度-2（110mg/m<sup>3</sup>）的范围为下风向 140m 以内区域；各关心点处氨的落地浓度峰值均低于大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2（110mg/m<sup>3</sup>）。洗网水火灾事故时，次生的 CO 最大落地浓度超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m<sup>3</sup>）的范围为下风向 160m 以内区域，超过大气毒性终点浓度-2（95mg/m<sup>3</sup>）的范围为下风向 380m 以内区域。各关心点处 CO 的落地浓度峰值均低于大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2（95mg/m<sup>3</sup>）。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。为了尽量减少化学品泄漏事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势。并在满足企业正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故泄漏时对周边敏感点的影响。

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

综合上述分析可知，在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可控范围内。



## 五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境		粉尘排气筒 G3-1	颗粒物	布袋除尘	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		粉尘排气筒 G3-2	颗粒物	布袋除尘	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		粉尘排气筒 G3-3	颗粒物	布袋除尘	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
		酸雾排气筒 G3-4	硫酸雾	碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表5新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
		酸雾排气筒 G3-5	硫酸雾	碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表5新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
		酸雾排气筒 G3-6	硫酸雾、氮氧化物	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表5新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
		含氰废气排气筒 G3-7	氰化氢	碱液喷淋吸收氧化法	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表5新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
		碱雾排气筒 G3-8	氨气	酸液喷淋	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中“表2恶臭污染物排放标准值”
		酸雾排气筒 G3-9	硫酸雾、氮氧化物、甲醛	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	硫酸雾、氮氧化物执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表5新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者、甲醛执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	酸雾排气筒 G3-10	硫酸雾、氯化氢	碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表5新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者	

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
	酸雾排气筒 G3-11	硫酸雾、氮氧化物	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表5新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
	含氰废气排气筒 G3-12	氰化氢	碱液喷淋吸收氧化法	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表5新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
	酸雾排气筒 G3-13	氯化氢、氯气	碱液喷淋	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
	酸雾排气筒 G3-14	氮氧化物	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
	碱雾排气筒 G3-15	氨气	酸液喷淋	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
	有机废气排气筒 G3-16	VOCs	水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1排放限值要求
	有机废气排气筒 G3-17	VOCs	水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1排放限值要求
	喷锡废气排气筒 G3-18	锡及其化合物、VOCs	水喷淋+除烟除味+活性炭	VOCs 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1挥发性有机物排放限值,锡及其化合物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	喷锡废气排气筒 G3-19	锡及其化合物、VOCs	水喷淋+除烟除味+活性炭	VOCs 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1挥发性有机物排放限值,锡及其化合物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
				2001) 第二时段二级标准
	有机废气排气筒 G3-20	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤+活性炭	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015) 表 4 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者
	导热油炉排气筒 G3-21	SO <sub>2</sub> 、氮氧化物、颗粒物	/	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019) “表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求
	导热油炉排气筒 G3-22	SO <sub>2</sub> 、氮氧化物、颗粒物	/	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019) “表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求
	粉尘排气筒 G4-1	颗粒物	布袋除尘	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
	粉尘排气筒 G4-2	颗粒物	布袋除尘	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
	粉尘排气筒 G4-3	颗粒物	布袋除尘	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
	酸雾排气筒 G4-4	硫酸雾	碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者
	酸雾排气筒 G4-5	硫酸雾	碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者
	酸雾排气筒 G4-6	硫酸雾、氮氧化物	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者
	含氰废气排气筒 G4-7	氰化氢	碱液喷淋吸收氧化法	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准中较严者
	碱雾排气筒 G4-8	氨气	酸液喷淋	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中“表 2 恶臭污染物排放标准值”

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
	酸雾排气筒 G4-9	硫酸雾、氮氧化物、甲醛	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	硫酸雾、氮氧化物执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者、甲醛执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	酸雾排气筒 G4-10	硫酸雾、氯化氢	碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
	酸雾排气筒 G4-11	硫酸雾、氮氧化物	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
	含氰废气排气筒 G4-12	氰化氢	碱液喷淋吸收氧化法	《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)中“表5 新建企业大气污染物排放限值”与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
	酸雾排气筒 G4-13	氯化氢、氯气	碱液喷淋	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4 大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
	酸雾排气筒 G4-14	氮氧化物	碳酸钠-氢氧化钠碱液喷淋	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4 大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
	碱雾排气筒 G4-15	氨气	酸液喷淋	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4 大气污染物特别排放限值与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
	有机废气排气筒 G4-16	VOCs	水喷淋+多级干式过滤+分子筛吸附+催化燃烧	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1 排放限值要求
	有机废气排气筒 G4-17	VOCs	水喷淋+多级干式过	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
			滤+分子筛吸附+催化燃烧	1 排放限值要求
	喷锡废气排气筒 G4-18	锡及其化合物、VOCs	水喷淋+除烟除味+活性炭	VOCs 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 1 挥发性有机物排放限值,锡及其化合物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	喷锡废气排气筒 G4-19	锡及其化合物、VOCs	水喷淋+除烟除味+活性炭	VOCs 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 1 挥发性有机物排放限值,锡及其化合物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准
	有机废气排气筒 G4-20	非甲烷总烃	水喷淋+干式过滤+活性炭	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)表 4 大气污染物排放限值与广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准中较严者
	导热油炉排气筒 G4-21	SO <sub>2</sub> 、氮氧化物、颗粒物	/	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)“表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求
	导热油炉排气筒 G4-22	SO <sub>2</sub> 、氮氧化物、颗粒物	/	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)“表 3 大气污染物特别排放限值”的“燃气锅炉”限值要求
	臭气排气筒 G1	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S	生物除臭	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 限值
	油烟排气筒 G2	油烟	静电除油	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB 18483-2001)
	厂界	硫酸雾、氯化氢、氰化氢、NO <sub>x</sub> 、甲醛、氨气、臭气浓度、氯气、锡及其化合物、非甲烷总烃	物料密闭储存、输送;生产采用密闭设备或布置于封闭车间,并加强废气收集	硫酸雾、氯化氢、氰化氢、NO <sub>x</sub> 、甲醛、氯气、锡及其化合物、颗粒物执行广东省《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;非甲烷总烃执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 9 企业边界大气污染物浓度限值与广东省《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的较严者;氨气、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)新扩改项目标准限值
	厂房外	NMHC		《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/ 2367-2022)中表 3

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
				厂区内 VOCs 无组织排放限值
地表水环境	含镍废水	pH、COD、总镍、SS 等	氧化+混凝沉淀+离子交换	总镍、总银执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表2珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放》(GB39731-2020)表1水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值排放;总铜、总氰化物广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表2珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放》(GB 39731-2020)表1水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值;pH排放限值为6~9,其他非第一类污染物的排放执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)表2珠三角排放限值的200%及《电子工业水污染物排放》(GB 39731-2020)表1水污染物排放限值中印刷电路板行业间接排放标准较严值;甲醛参照执行广东省《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001)第二时段一级标准
	含银废水	pH、COD、总银等	氧化+混凝沉淀+离子交换	
	生产废水	pH、COD、SS、氨氮、TN、总磷、石油类、氟化物、总铜、甲醛等	二级反应沉淀+厌氧+好氧生化处理系统	
	生活污水	COD、SS、氨氮、总磷等	三级化粪池、沉淀	
声环境	钻孔机、锣边机等以及配套的风机、空压机、泵机等	等效连续A声级	采用低噪声设备,采取基础减振、厂房隔声等综合噪声防治措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008)中的3类标准限值
固体废物	1.危险废物分类收集后暂存于危险废物暂存仓库,危险废物暂存仓库按照《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2023)要求建设,执行危险废物转移联单制度,实行转移联单制度,交由有资质单位进行安全处置。2.一般固体废物分类收集后暂存于一般固废暂存仓库,一般固废暂存仓库应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求,定期由资源回收公司综合利用或供应商回收循环使用。 3.生活垃圾存放于生活垃圾桶,由环卫部门定期清运。			
土壤及地下水污染防治措施	加强管理,定期对生产工艺、设备、管道等设施进行检修维护,尤其是污水处理及储存设施,以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏。按照场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度及污染物类型,将全场进行分区防治。			
生态保护措施	做好厂区园林绿化,绿地率为5%~20%			

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
环境风险防范措施				<ol style="list-style-type: none"> <li>1.严格执行相关规范，从总图布置和建筑安全方面进行风险防范。</li> <li>2.从优化改进生产工艺、减少储存量、改善储存条件等方面降低风险程度。</li> <li>3.加强日常管理，降低因管理失误而出现的风险事故。</li> <li>4.提高员工规范性操作水平，减少误操作引发的风险事故。</li> <li>5.定期举行预案演习，对全厂员工进行经常性的化学品抢救常识教育。</li> <li>6.按生产需要减少单次购买量，减少运输风险。</li> <li>7.重视维护及管理各股废水处理系统分类收集污水管道和排污管道，管道衔接应防止泄漏污染地下水。</li> <li>8.设置两个应急事故池（容积分别为 1250m<sup>3</sup> 和 1050m<sup>3</sup>）和管道切换系统。</li> <li>9.车间设置消防废水隔水围堰、将火灾时消防废水纳入厂区的应急事故池，污水站排放口设置自动控制闸门，一旦出现事故时，立刻关闭出水排放的闸门、开启流入应急事故的闸门，防止污水站出现事故时污水进入外界水环境。</li> </ol>
其他环境管理要求				<p style="text-align: center;">污染物排放口必须实行排污口规范化建设</p>

## 六、结论

### 1、污染物排放“三本帐”

改扩建前后项目污染物排放“三本帐”情况详见下表：

**表 6-1 污染物排放“三本帐”情况 单位：t/a**

类别	污染源	污染物名称	现有工程实际排放量*	现有工程环评及批复总量*	本项目			以新带老削减量	合计总排放量*	排放增减量
					产生量	削减量	排放量			
废气	有组织废气	颗粒物	0.587*	0.350	170.002	161.251	8.751	0	9.338	8.751
		硫酸雾	0.043	0.114	83.476	79.303	4.173	0	4.287	4.173
		氯化氢	0.023	0.002	11.936	11.34	0.596	0	0.619	0.596
		氮氧化物	0.126	/	36.382	28.25	8.132	0	8.258	8.132
		二氧化硫	0	/	0.308	0	0.308	0	0.308	0.308
		氨气	0.217	0.157	21.153	20.093	1.060	0	1.277	1.060
		氯气	0	0.045	3.192	2.872	0.320	0	0.365	0.320
		氰化氢	0	/	0.306	0.29	0.016	0	0.016	0.016
		甲醛	0	/	1.312	0.656	0.656	0	0.656	0.656
		硫化氢	0	/	0.0036	0.0032	0.0004	0	0.0004	0.0004
		VOCs	0.380*	1.094	111.156	102.770	8.386	0	9.480	8.386
		非甲烷总烃	0	0.0005	0.202	0.132	0.070	0	0.0705	0.070
	锡及其化合物	0.264	0.025	0.008	0.0064	0.0016	0	0.2656	0.0016	
	无组织废气	氮氧化物	0	/	3.746	0	3.746	0	3.746	3.746
		VOCs	/	0.562	8.720	0	8.720	0	9.282	8.720
非甲烷总烃		0	0.0021	0.304	0	0.304	0	0.3061	0.304	
合计	氮氧化物	0.126	/	40.128	/	11.878	0	12.004	11.878	
	VOCs	0.380	1.656	/	/	17.106	0	18.762	17.106	
	非甲烷总烃	0	0.0026	/	/	0.374	0	0.3766	0.374	
	挥发性有机物合计	0.380	1.659	/	/	17.480	0	19.139	17.480	
废水	生产废水	废水量*	6.670 万 m <sup>3</sup> /a	7.531 万 m <sup>3</sup> /a	161.876 万 m <sup>3</sup> /a	80.870 万 m <sup>3</sup> /a	81.006 万 m <sup>3</sup> /a	0	88.537 万 m <sup>3</sup> /a	81.006 万 m <sup>3</sup> /a
		COD	6.003	6.783	593.482	512.476	81.006	0	87.789	81.006
		氨氮	0.667	0.754	78.825	65.864	12.961	0	13.715	12.961
		SS	4.002	/	183.275	134.671	48.604	0	48.604	48.604
		总磷	/	/	1.378	0.685	0.693	0	0.693	0.693



		总氮	/	/	100.282	75.98	24.302	0	24.302	24.302
		甲醛	/	/	0.405	0.202	0.203	0	0.203	0.203
		总铜	0.033	0.038	178.954	178.711	0.243	0	0.281	0.243
		总氰	/	/	0.045	0.022	0.023	0	0.023	0.023
		总镍	/	/	0.381	0.300	0.081	0	0.081	0.081
		总银	/	/	0.025	0.012	0.013	0	0.013	0.013
	生活污水	废水量	0.176 万 m <sup>3</sup> /a	/	1.350 万 m <sup>3</sup> /a	0	1.350 万 m <sup>3</sup> /a	0	1.526 万 m <sup>3</sup> /a	1.350 万 m <sup>3</sup> /a
		COD	0.441	/	3.375	0	3.375	0	3.816	3.375
		SS	0.265	/	2.025	0	2.025	0	2.29	2.025
		氨氮	0.053	/	0.405	0	0.405	0	0.458	0.405
固废	危险废物	0	/	8250.581	8250.581	0	0	0	0	
	一般工业固体废物	0	/	1551.069	1551.069	0	0	0	0	
	生活垃圾	0	/	330	330	0	0	0	0	

备注：现有工程实际排放量为已建工程排放量，已批复的总量扣除现有工程实际排放量作为现有工程在建/拟建的总量；现有工程颗粒物和 VOCs 实际排放量数据源自《2021 年排污许可证执行报告》；由于现有工程环评总量中部分因子采用产污系数法，理论值与实际排放量有差距，本环评结合现有工程实际排放情况重新进行核算，本次全厂总排放量按现有工程实际排放量和现有工程环评及批复总量中的较大值加上本次改扩建项目排放量计算；废水量及水污染物排放量以厂区排放口排放量计算。

## 2、综合结论

本改扩建项目位于江门市江海区，新增线路板产能 200 万 m<sup>2</sup>/a（刚性板 140 万 m<sup>2</sup>/a、HDI 板 40 万 m<sup>2</sup>/a、柔性线路板 10 万 m<sup>2</sup>/a 和刚绕结合板 10 万 m<sup>2</sup>/a）。本项目投产时间与江门市江海区市政排水系统整治工程（一期）工程、江门市江海区市政排水系统整治（二期）工程、江门市江海区老旧污水管网排查及修复工程等工程竣工时间相衔接，确保本项目的废水能依托江门高新区综合污水处理厂处理。项目用地性质为工业用地，符合国家和地方有关环保规划、政策。项目对环境的不利影响主要在运营期，来自于产生的废水、废气、噪声、固体废物等污染物，主要环境风险事故包括液氨、盐酸、退锡水等的泄漏，火灾伴生/次生的 CO 排放，以及废水、废液泄漏对水环境的危害。在严格落实本报告提出的污染防治措施、环境风险防范措施的基础上，项目建设对周边环境影响较小，环境风险水平可控。

从环境保护的角度分析，认为本项目建设具有环境可行性。

## 附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物产生量)③	本项目 排放量(固体废物产生量)④	以新带老削减 量(新建项目 不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体废物产生量)⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物	0.587	0.350	/	8.751	0	9.338	+8.751
	硫酸雾	0.043	0.114	/	4.173	0	4.287	+4.173
	氯化氢	0.023	0.002	/	0.596	0	0.619	+0.596
	氮氧化物	0.126	/	/	11.878	0	12.004	+11.878
	二氧化硫	0	/	/	0.308	0	0.308	+0.308
	氨气	0.217	0.157	/	1.060	0	1.277	+1.060
	氯气	0	0.045	/	0.320	0	0.365	+0.320
	氰化氢	0	/	/	0.016	0	0.016	+0.016
	甲醛	0	/	/	0.656	0	0.656	+0.656
	硫化氢	0	/	/	0.0004	0	0.0004	+0.0004
	锡及其化合物	0.264	0.025	/	0.0016	0	0.2656	+0.0016
	挥发性有机物 (含非甲烷总 烃)	0.380	1.659	/	17.480	0	19.139	+17.480
废水	废水量(万 m <sup>3</sup> /a)	6.670	7.531	0.861	81.006	0	88.537	+81.006
	COD	6.003	6.783	0.780	32.402	0	39.185	+32.402

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物 产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废物 产生量)④	以新带老削减 量(新建项目 不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体 废物产生量)⑥	变化量 ⑦
	氨氮	0.667	0.754	0.087	4.050	0	4.804	+4.050
	SS	4.002	/	/	8.101	0	8.101	+8.101
	总磷	/	/	/	0.405	0	0.405	+0.405
	总氮	/	/	/	12.151	0	12.151	+12.151
	甲醛	/	/	/	0.810	0	0.810	+0.810
	总铜	0.033	0.038	0.005	0.405	0	0.443	+0.405
	总氰	/	/	/	0.243	0	0.243	+0.243
	总镍	/	/	/	0.041	0	0.041	+0.041
	总银	/	/	/	0.081	0	0.081	+0.081
一般工业 固体废物	覆铜板边角料	20	/	/	306.569	0	326.569	+306.569
	废塑料膜	12	/	/	36	0	48	+36
	废半固化片	7	/	/	20	0	27	+20
	废铜箔	13	/	/	38	0	51	+38
	废垫板	132	/	/	623	0	755	+623
	废铝板	80	/	/	360	0	440	+360
	废纸皮	1.6	/	/	4.5	0	6.1	+4.5
	锡渣	0.6	/	/	120	0	120.6	+120

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物 产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废物 产生量)④	以新带老削减 量(新建项目 不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体 废物产生量)⑥	变化量 ⑦
	铜粉	14	/	/	43	0	57	+43
	生活垃圾	30	/	/	330	0	360	+330
危险废物	含镍废液	0	/	/	233.97	0	233.97	+233.97
	含锡废液	6	/	/	104.94	0	110.94	+104.94
	退镀废液	0	/	/	1062.6	0	1062.6	+1062.6
	含铜废液	0	/	/	636.24	0	636.24	+636.24
	酸性蚀刻废液 (增量子液)	115.56	/	/	313.632	0	429.192	+313.632
	碱性蚀刻废液 (增量子液)	19.26	/	/	337.92	0	357.18	+337.92
	污泥	60.35	/	/	4856.290	0	4916.64	+4856.290
	废膜渣	3.6	/	/	102.6	0	106.2	+102.6
	废离子交换树脂	1.5	/	/	8.6	0	10.1	+8.6
	废塞孔树脂	0	/	/	0.5	0	0.5	+0.5
	废分子筛	0	/	/	1.2	0	1.2	+1.2
	废过滤棉	0	/	/	12	0	12	+12
	废催化剂	0	/	/	3.6	0	3.6	+3.6
废菲林片	2	/	/	5	0	7	+5	
废油墨(渣)	0.43	/	/	6	0	6.43	+6	

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物产生量)③	本项目 排放量(固体废物产生量)④	以新带老削减 量(新建项目 不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体废物产生量)⑥	变化量 ⑦
	废丝网	0.215	/	/	30	0	30.215	+30
	废线路板及边角料	30	/	/	215.489	0	245.489	+215.489
	废滤芯	0	/	/	25	0	25	+25
	废原料空桶(含 危化品)	0.43	/	/	120	0	120.43	+120
	废抹布(含油墨 废纸等)	10	/	/	120	0	130	+120
	废矿物油	1	/	/	4	0	5	+4
	废活性炭	22.38	/	/	50	0	72.38	+50
	废导热油	0	/	/	1	0	1	+1

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图 1-1 地理位置图

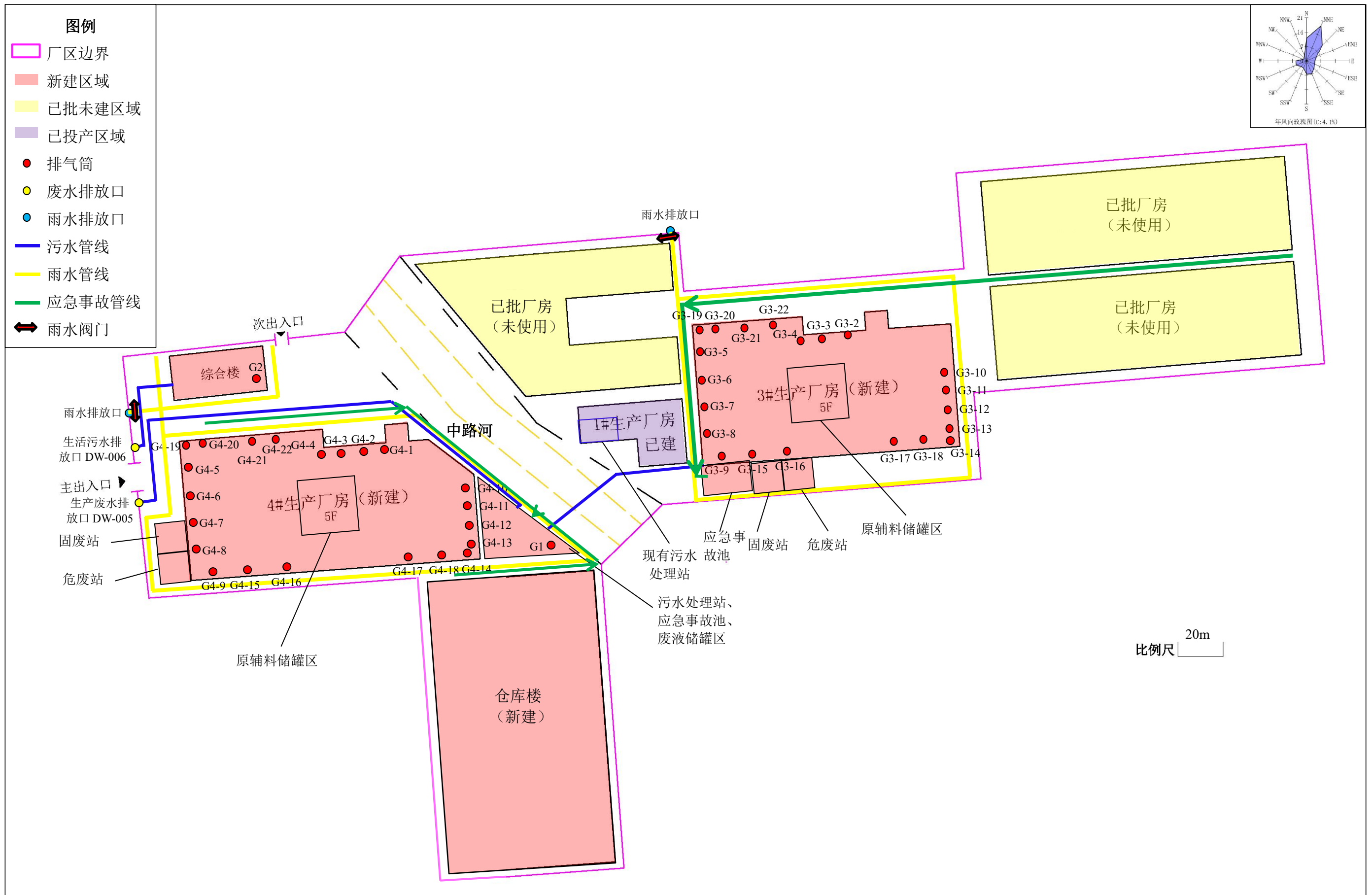


附图 1-2 地理位置图

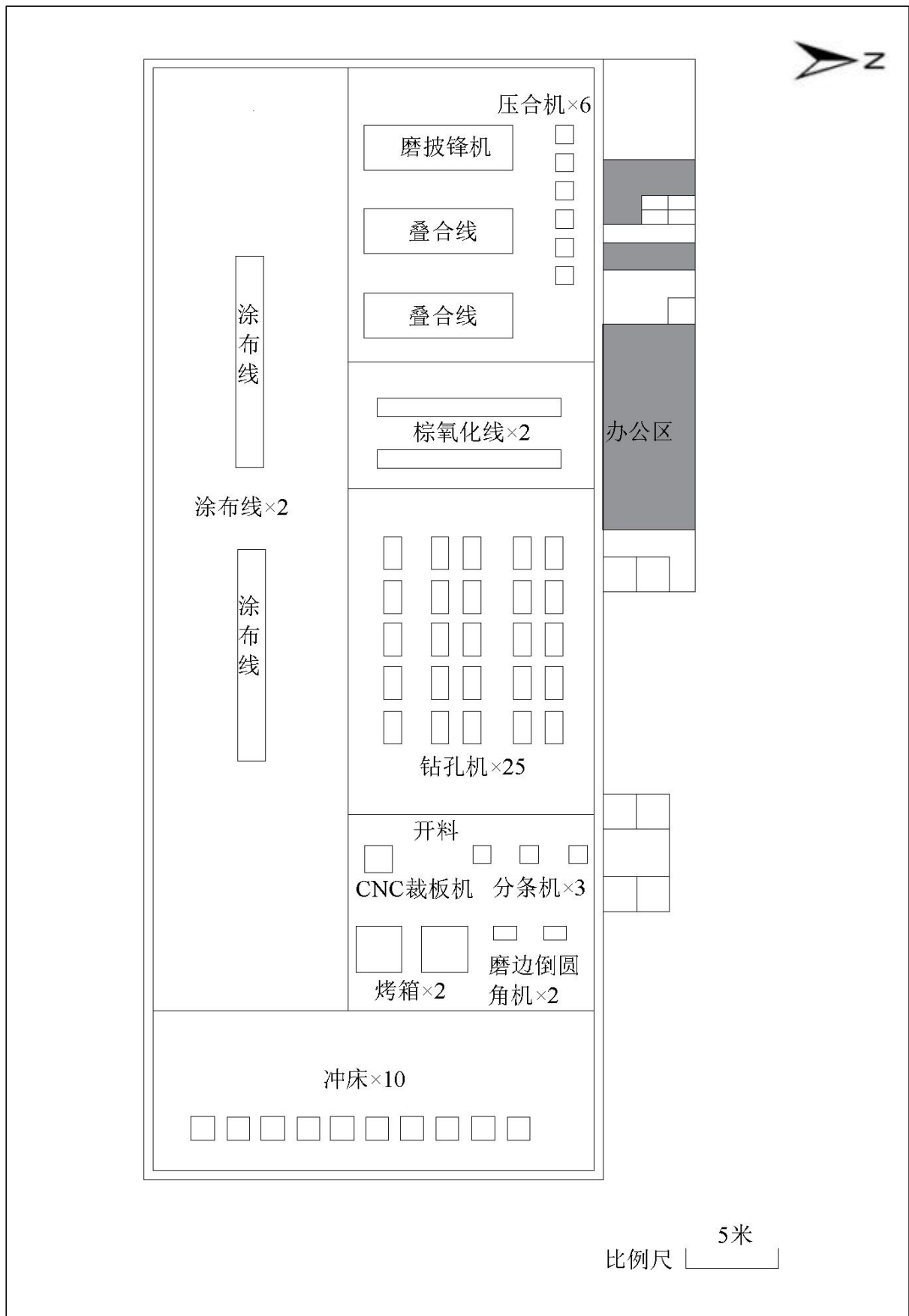


附图 2 项目四至图

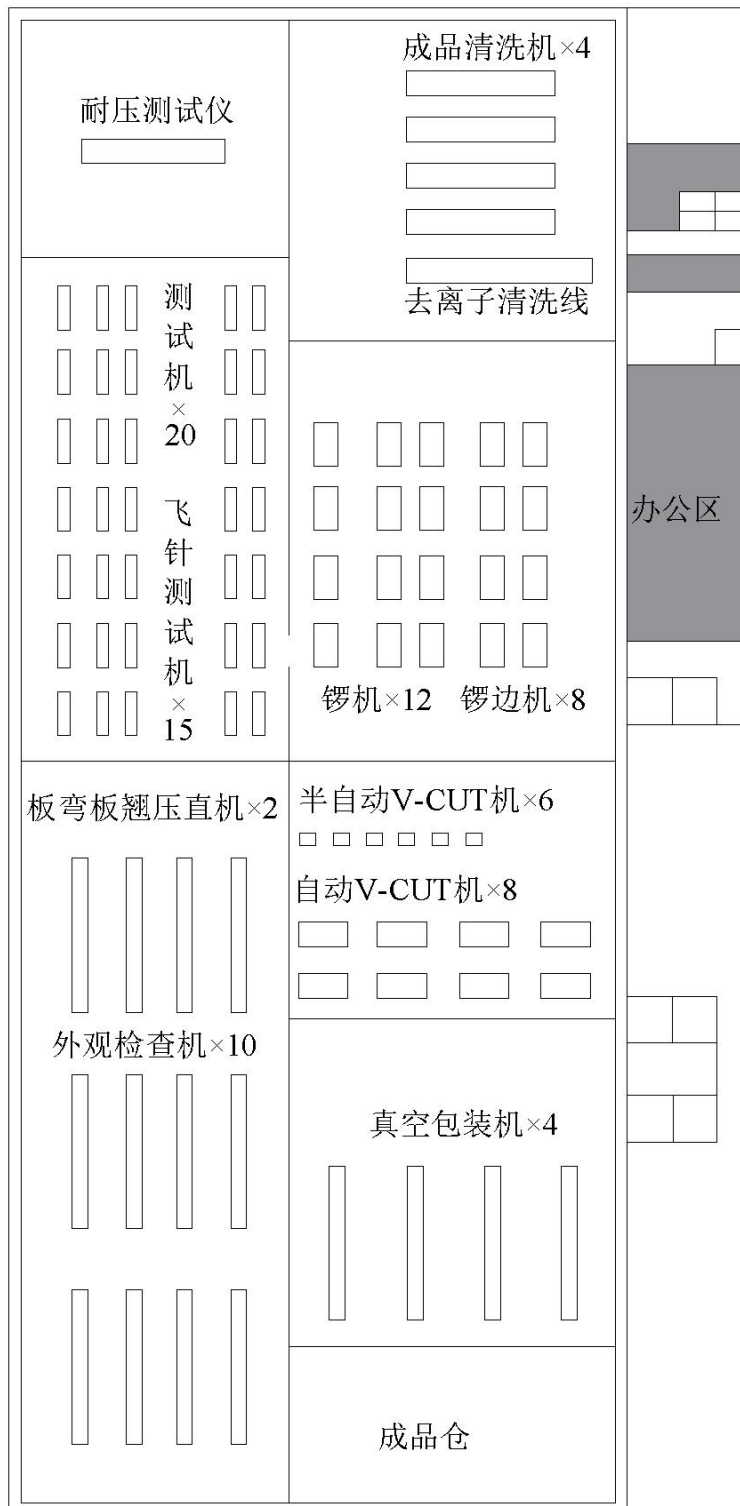




附图3 厂区平面布置图

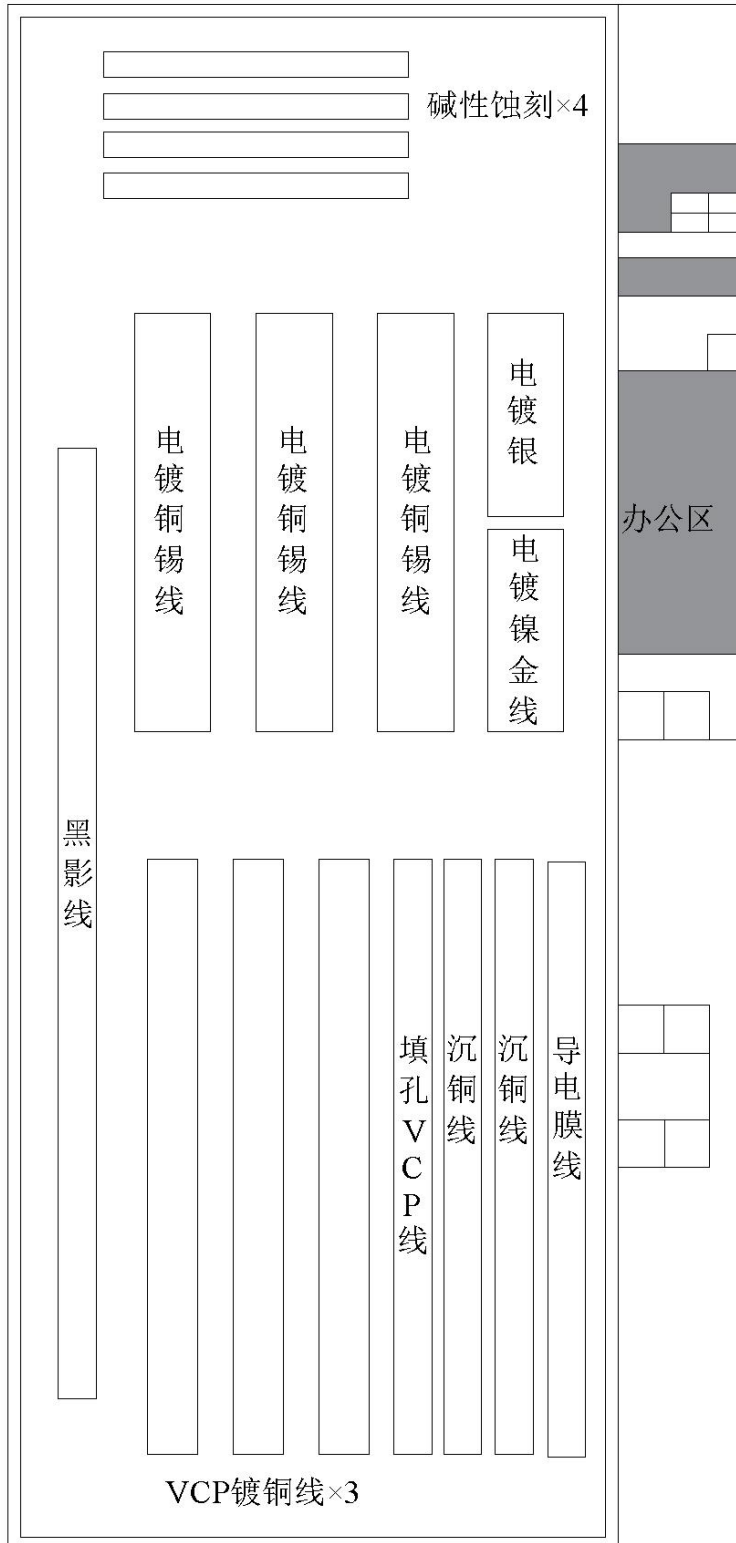


附图 4-1 3#厂房一楼平面布置图



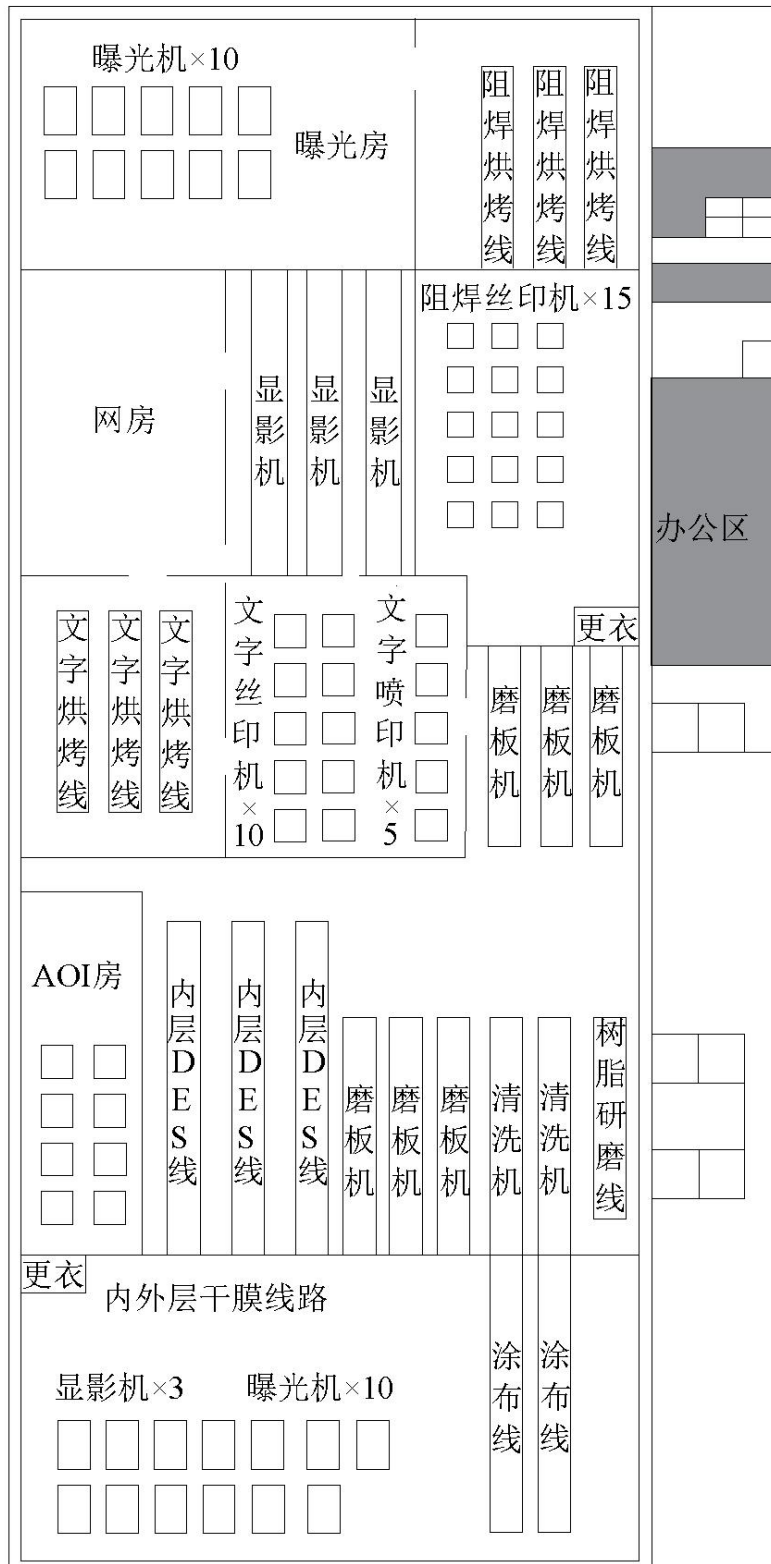
比例尺 5米

附图 4-2 3#厂房二楼平面布置图



比例尺 5米

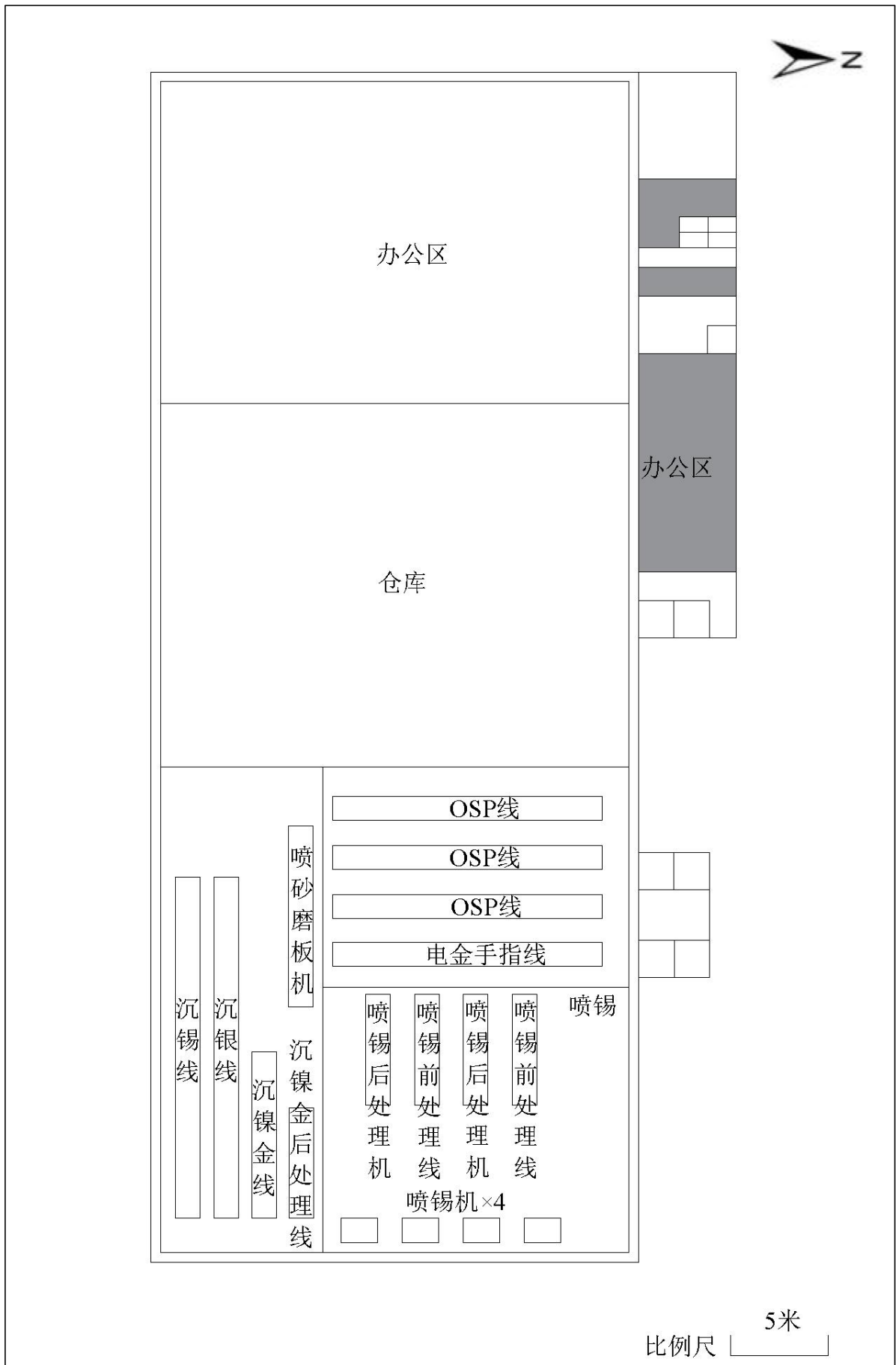
附图 4-3 3#厂房三楼平面布置图



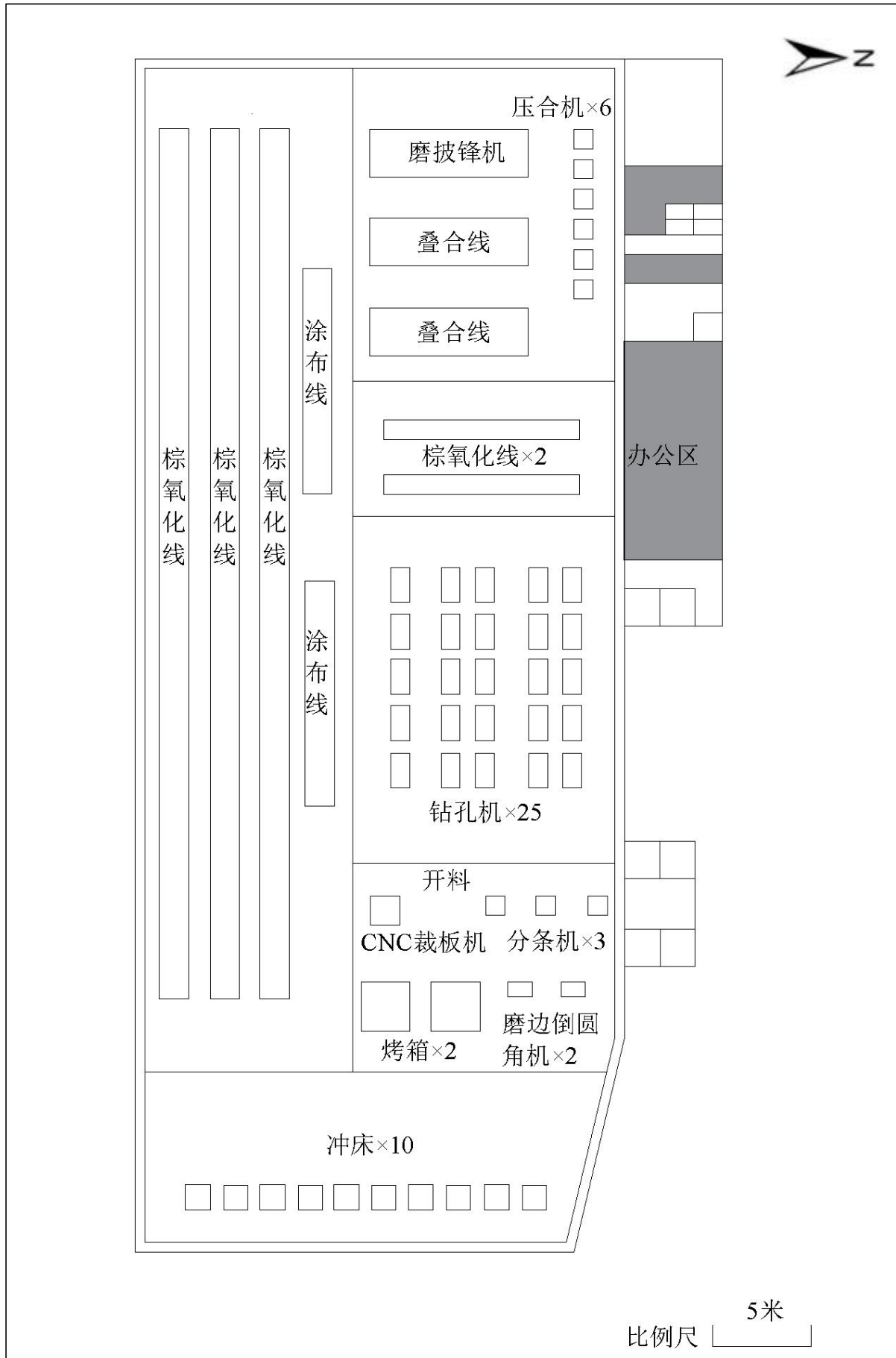
办公区

比例尺 5米

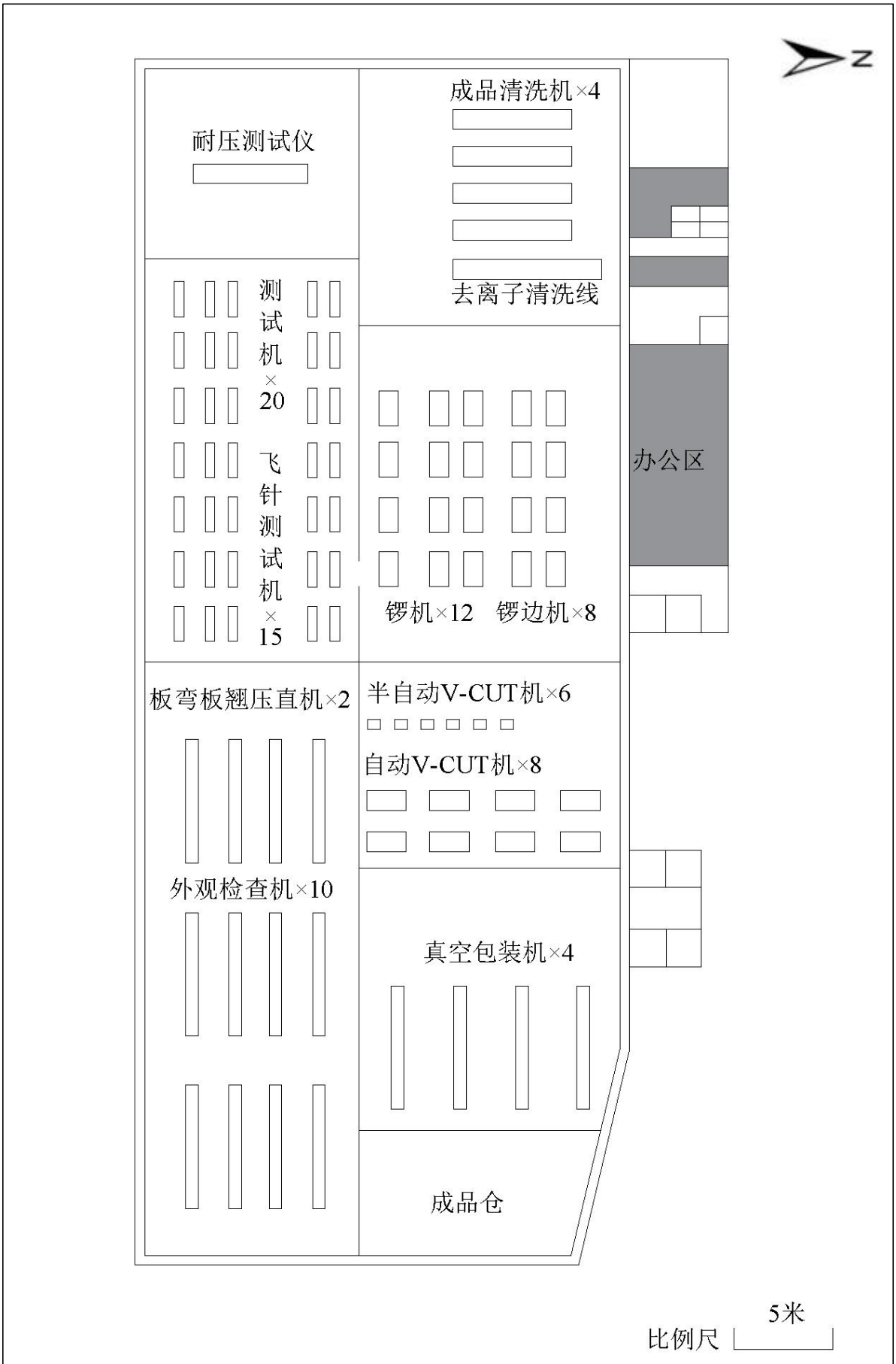
附图 4-4 3#厂房四楼平面布置图



附图 4-5 3#厂房五楼平面布置图

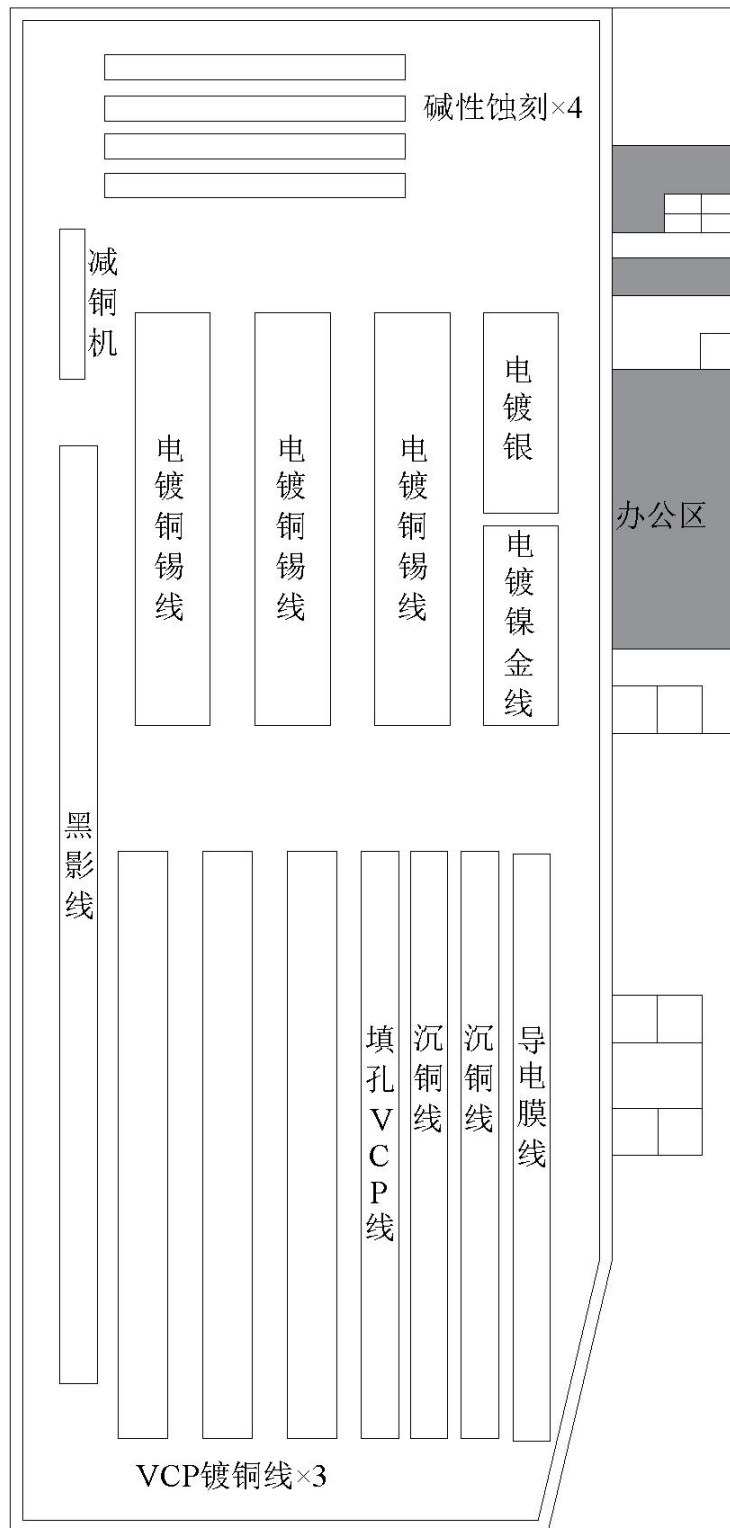


附图 4-6 4#厂房一楼平面布置图



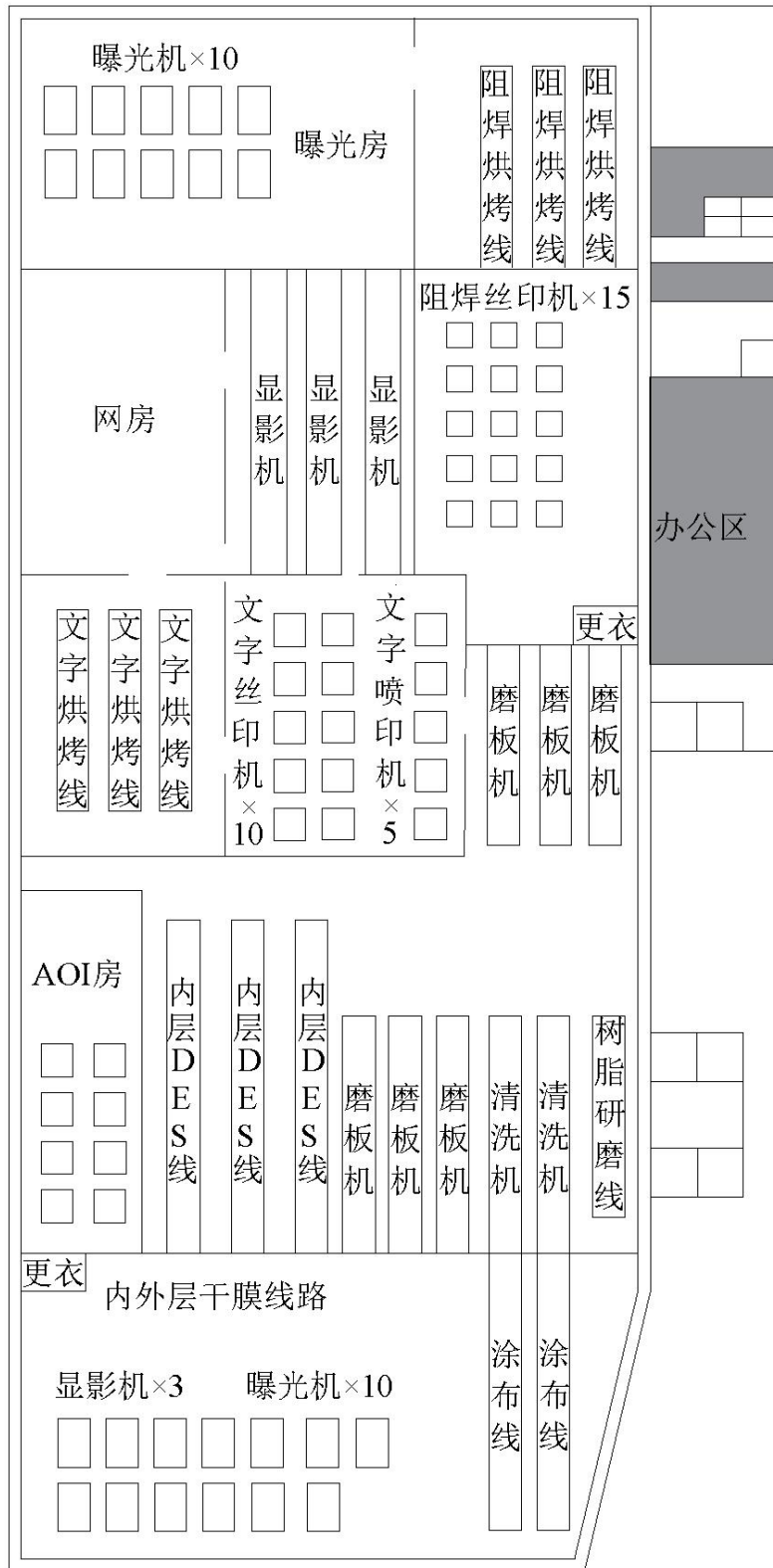
附图 4-7 4#厂房二楼平面布置图





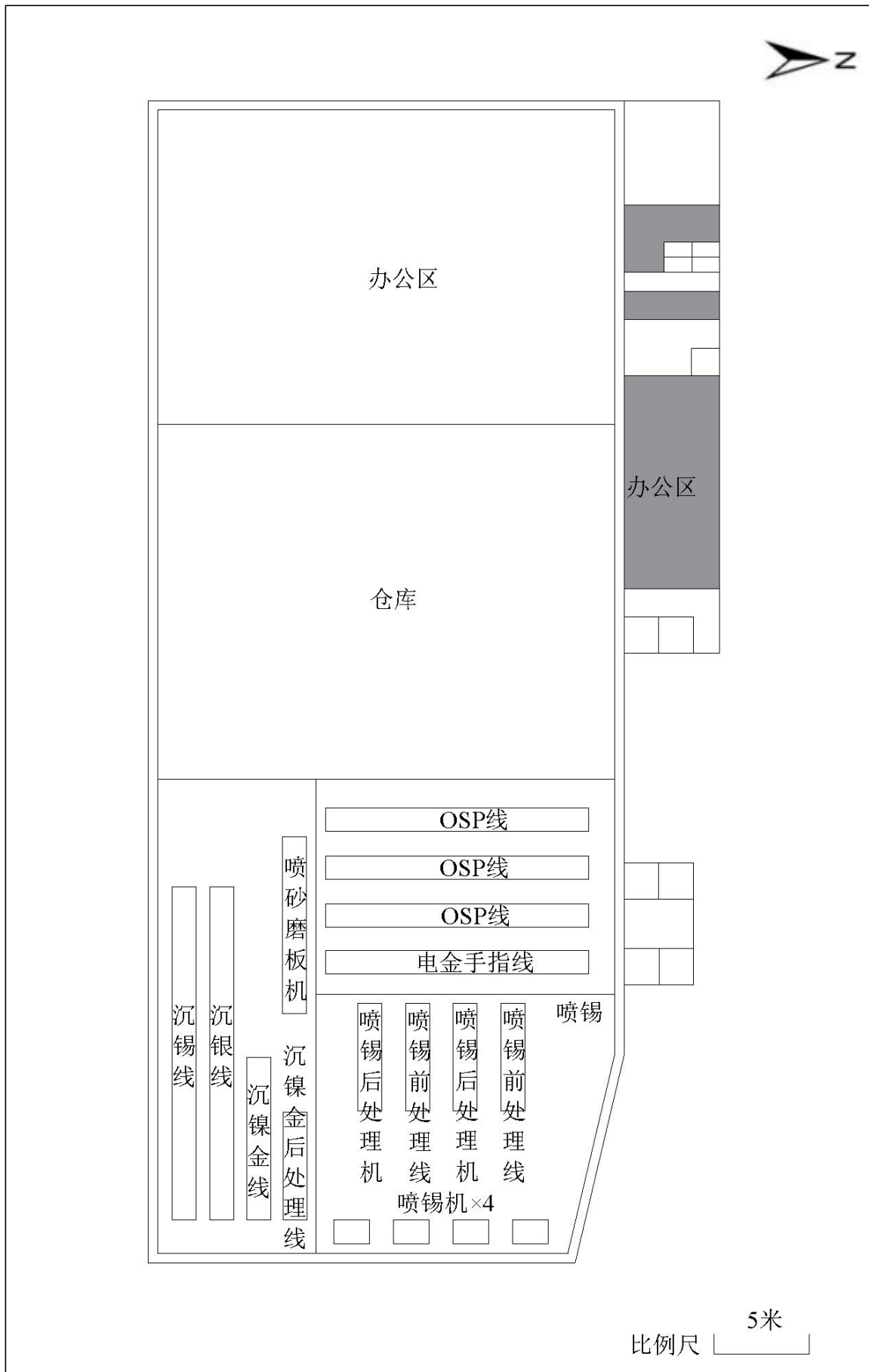
比例尺 5米

附图 4-8 4#厂房三楼平面布置图



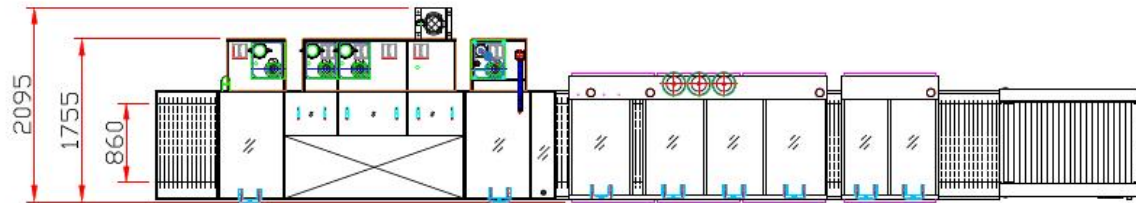
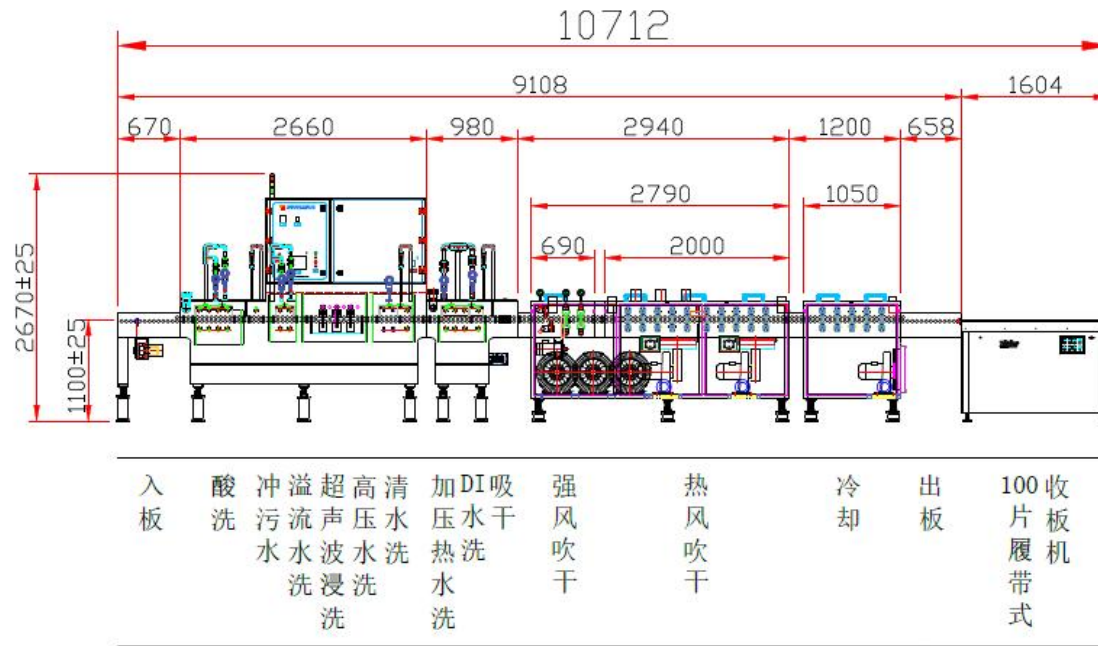
5米  
比例尺

附图 4-9 4#厂房四楼平面布置图



附图 4-10 4#厂房五楼平面布置图

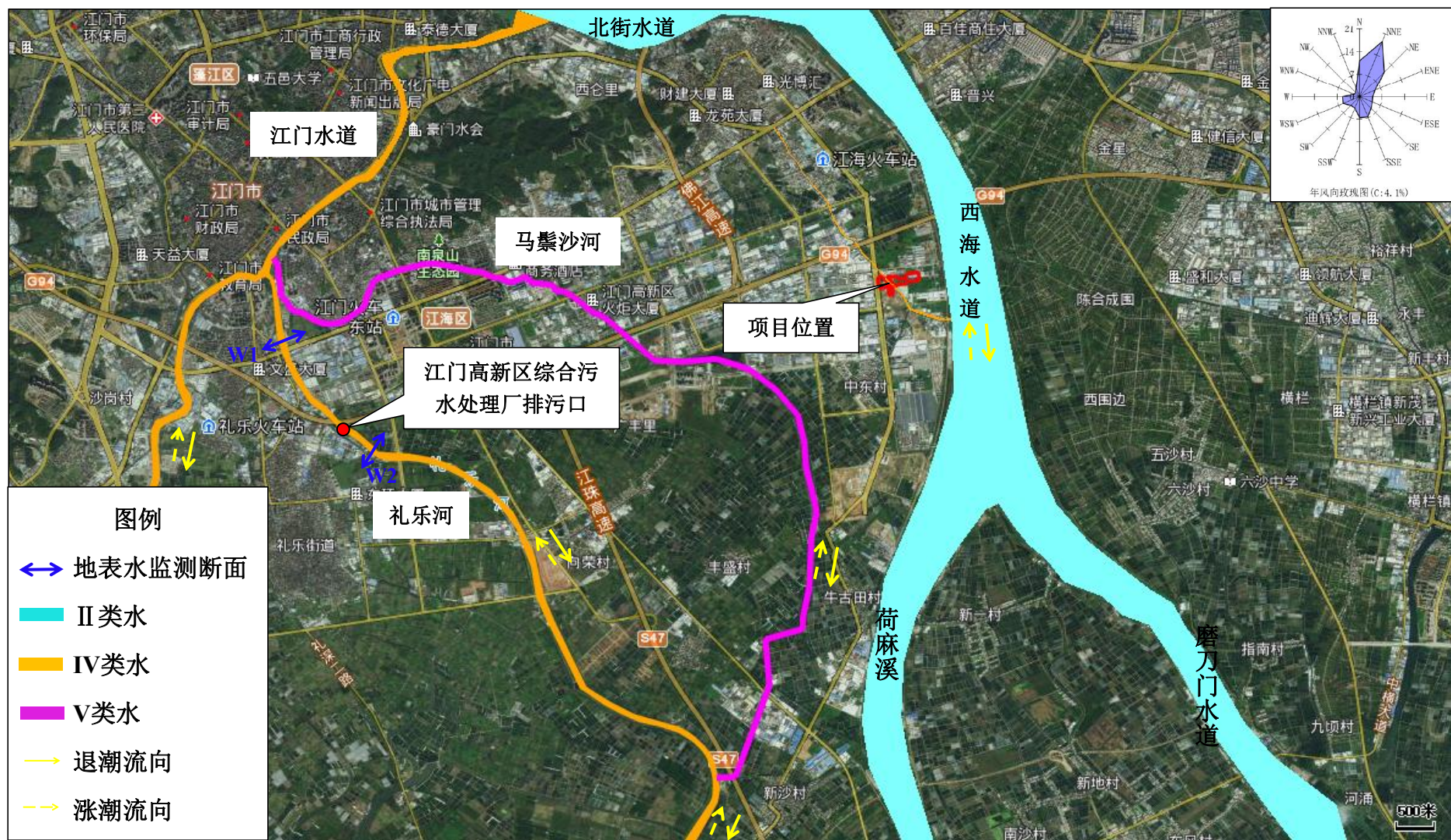




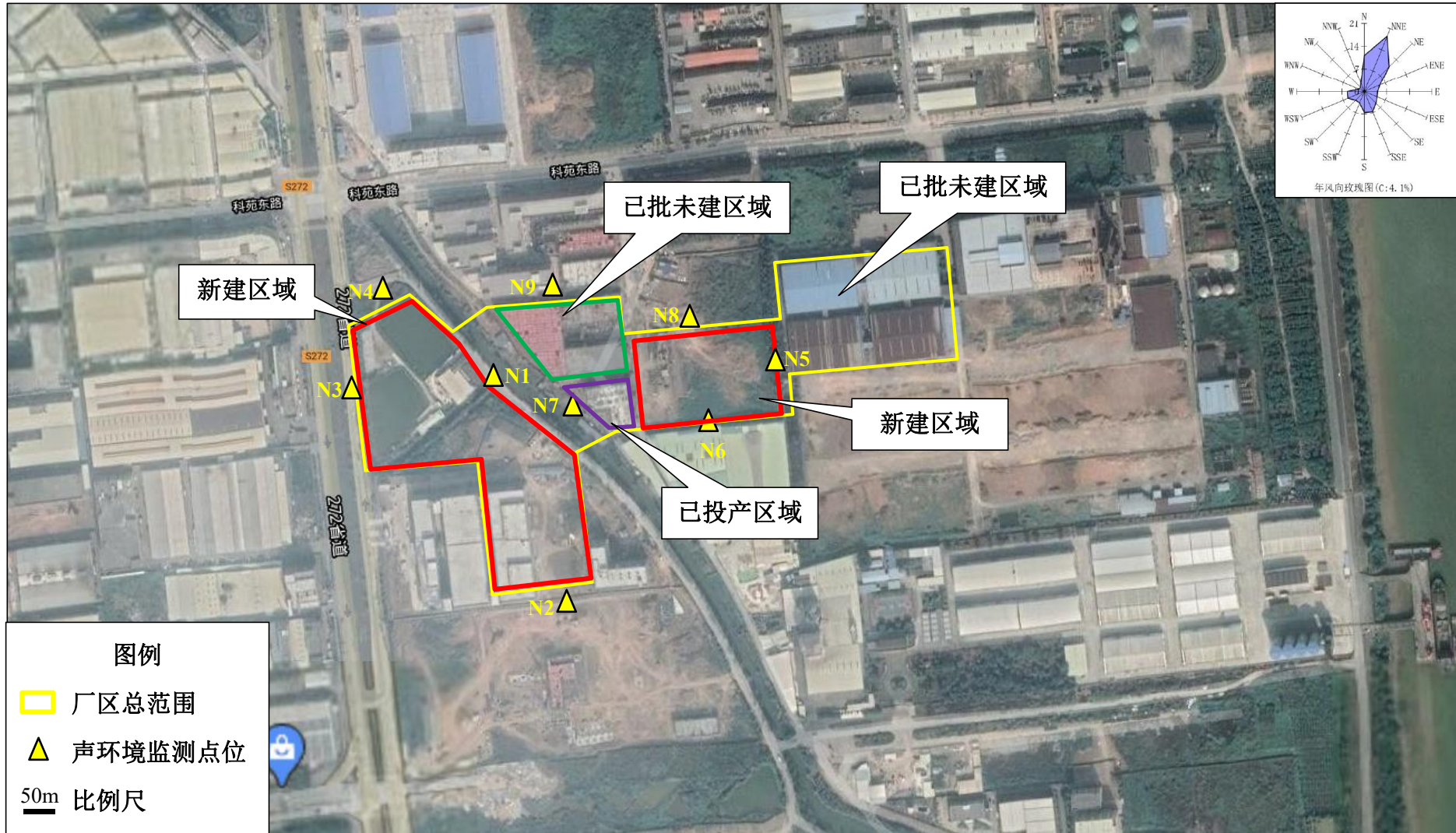
附图 6 垂直线槽体连接图



附图 7 大气环境质量现状监测点位（当月下旬风向）分布图

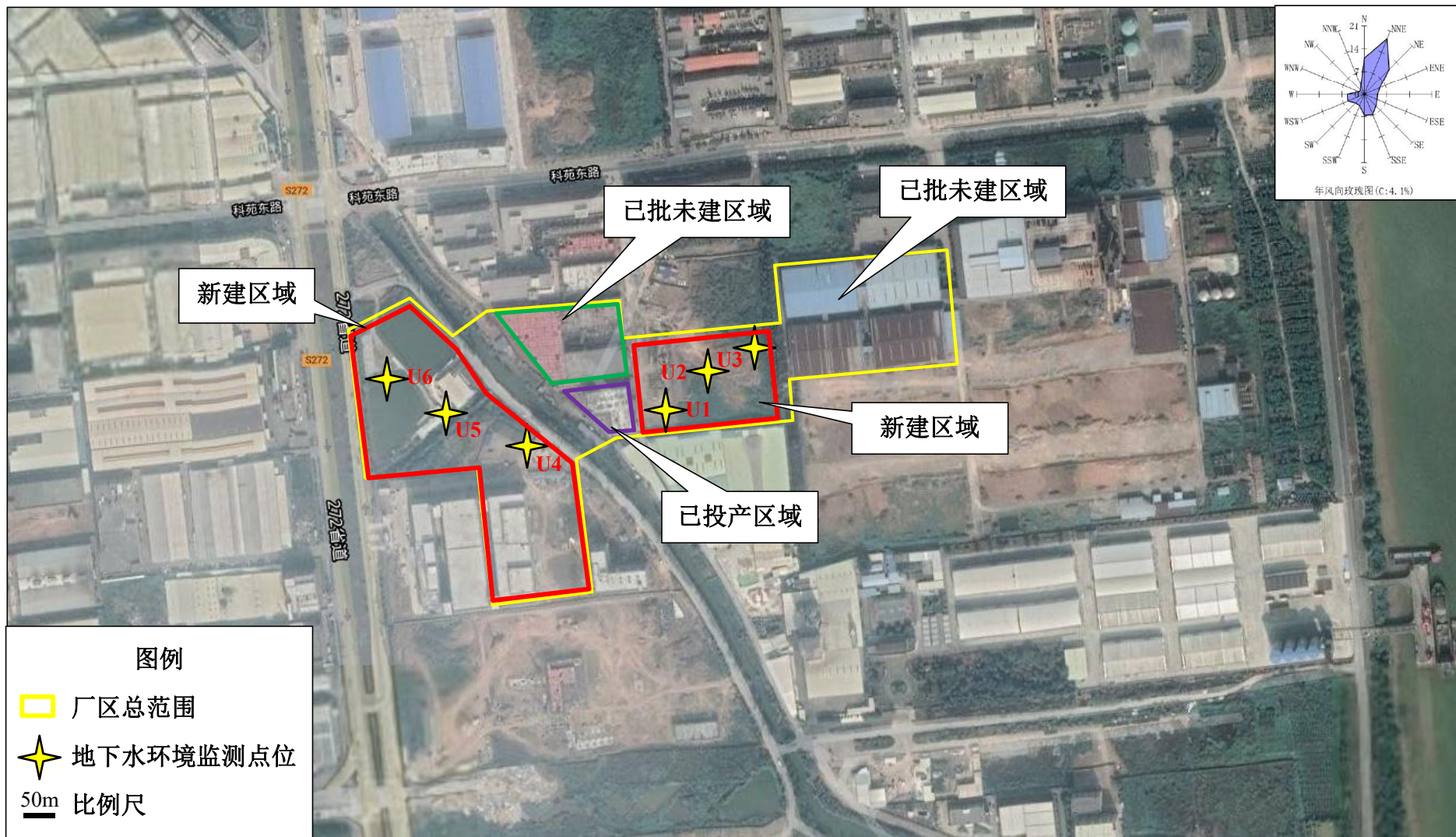


附图 8 本项目地表水环境监测布点图



附图9 本项目声环境质量现状监测布点图

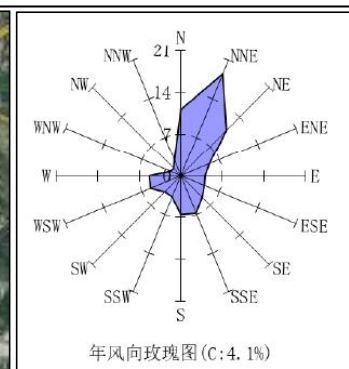
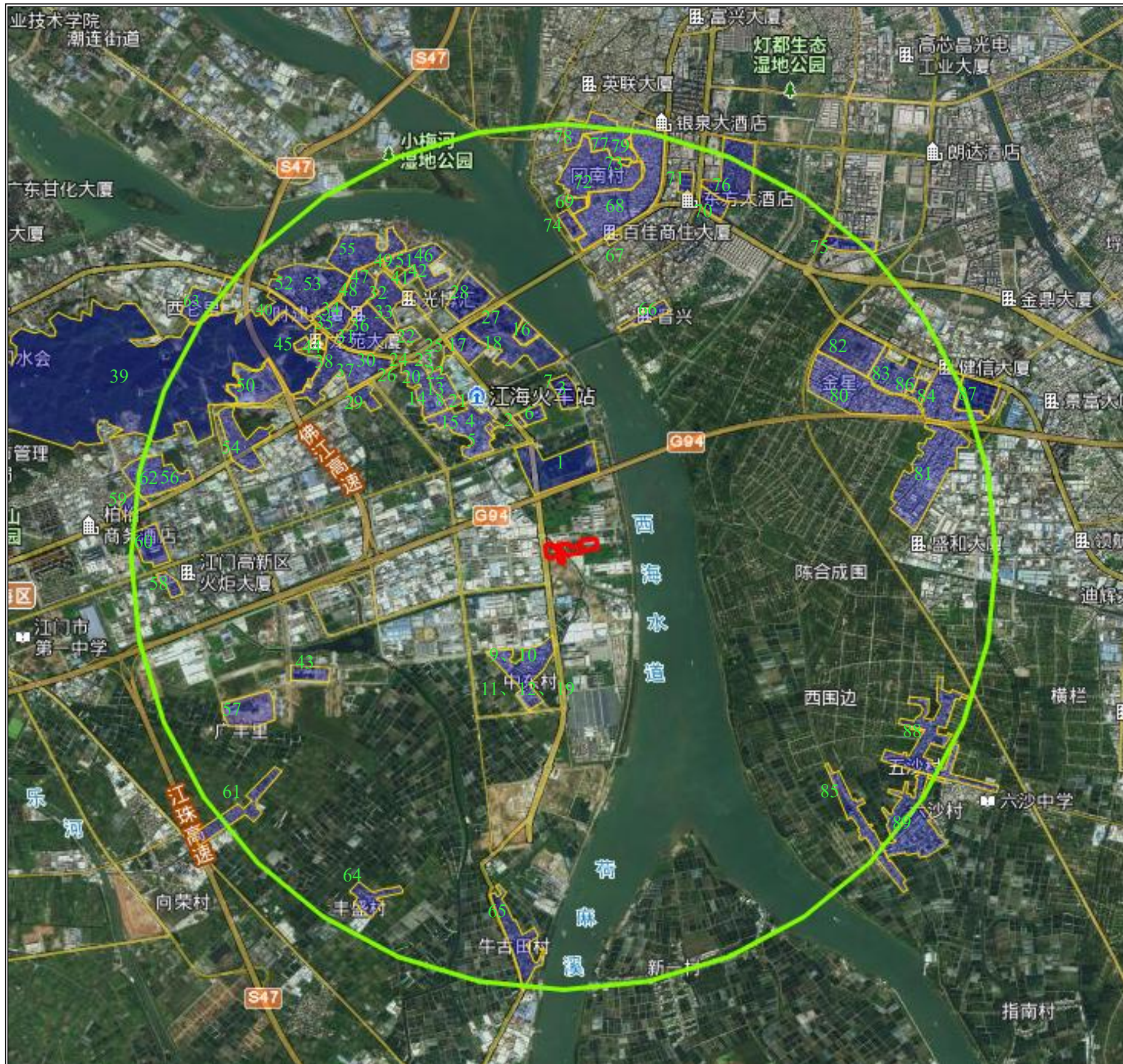




附图 10 本项目地下水环境质量现状监测布点图



附图 11 本项目土壤环境质量现状监测布点图



图例：  
 项目位置  
 保护目标  
 风险评价范围  
 比例尺 1:500

1	规划居住区	31	耀宗幼儿园	61	泗丰
2	悦海轩	32	圩镇社区	62	麻一村
3	奕聪花园	33	直冲村	63	金溪社区
4	金环岛	34	赤岭新村	64	丰盛村
5	七西盈丰新村	35	外海中学	65	牛古田村
6	中港英文学校	36	东升村	66	晋兴家园
7	江门市江海区奕聪幼儿园	37	东南村	67	冈南新城居住中心
8	七东幼儿园	38	东南学校	68	冈东村
9	实验小学	39	白水带风景名胜区	69	镇南小学
10	外海街道中路小学(中东校区)	40	鹤湾里	70	松兴花园
11	中东村	41	连海安置房	71	明珠家园
12	下石里	42	傍龙沙新村	72	冈南村
13	新苗幼儿园	43	江悦城公园里	73	冈东小学
14	外海中路小学	44	江门市中心医院江海分院	74	江南海岸花园
15	七西村	45	富景山庄	75	幸福华庭
16	财富海景	46	江海陈伯坛实验学校	76	灯都华庭
17	龙溪新城	47	外海中心小学	77	七坊村
18	彩虹社区	48	四大社区	78	六坊村
19	中东小学	49	南临新村	79	七坊学校
20	前进村	50	广东南方职业学院	80	金星
21	七东村	51	沙津横社区	81	草地庙
22	东宁村	52	石鹤里社区	82	南珠湾
23	老灯围	53	广东省江门幼儿师范学校	83	星悦春天里
24	金海苑	54	南山村	84	三沙村
25	东宁犁头咀	55	清兰社区	85	蔗围
26	三骏仔	56	麻一佑启小学	86	三沙学校
27	海伦湾	57	广东江门幼儿师范高等专科学校	87	远洋启宸
28	海逸华庭	58	高新小区新城雅苑	88	五沙村
29	常兴社	59	麻二村	89	六沙村
30	海盈雅苑	60	江门市北理科技职业技术学校		

附图 12-1 本项目环境保护目标及风险评价范围（大气环境）

附图 12-2 项目环境保护目标及风险评价范围图（地表水环境）



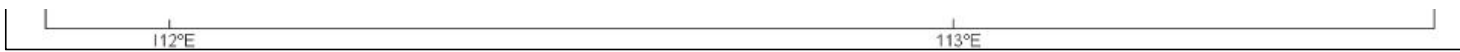
附图 13 本项目周边水系图及地表水环境功能区划图

附图 14 江门市大气环境功能区划图

江海区声环境功能区划示意图



附图 15 江海区声环境功能区划示意图



附图 16 江门市地下水功能区划图



附图 17 江门市城市总体规划-主城区土地利用规划图




附图 18 江门高新技术产业园区土地利用规划图




附图 19 项目与广东省“三线一单”生态环境分区关系图

附图 19-1 项目在广东省三线一单数据管理及应用平台的位置（陆域环境管控分区）



附图 19-2 项目在广东省三线一单数据管理及应用平台的位置（水环境管控分区）

附图 19-3 项目在广东省三线一单数据管理及应用平台的位置（大气环境管控分区）



附图 19-4 项目在广东省三线一单数据管理及应用平台的位置（高污染燃料禁燃区）

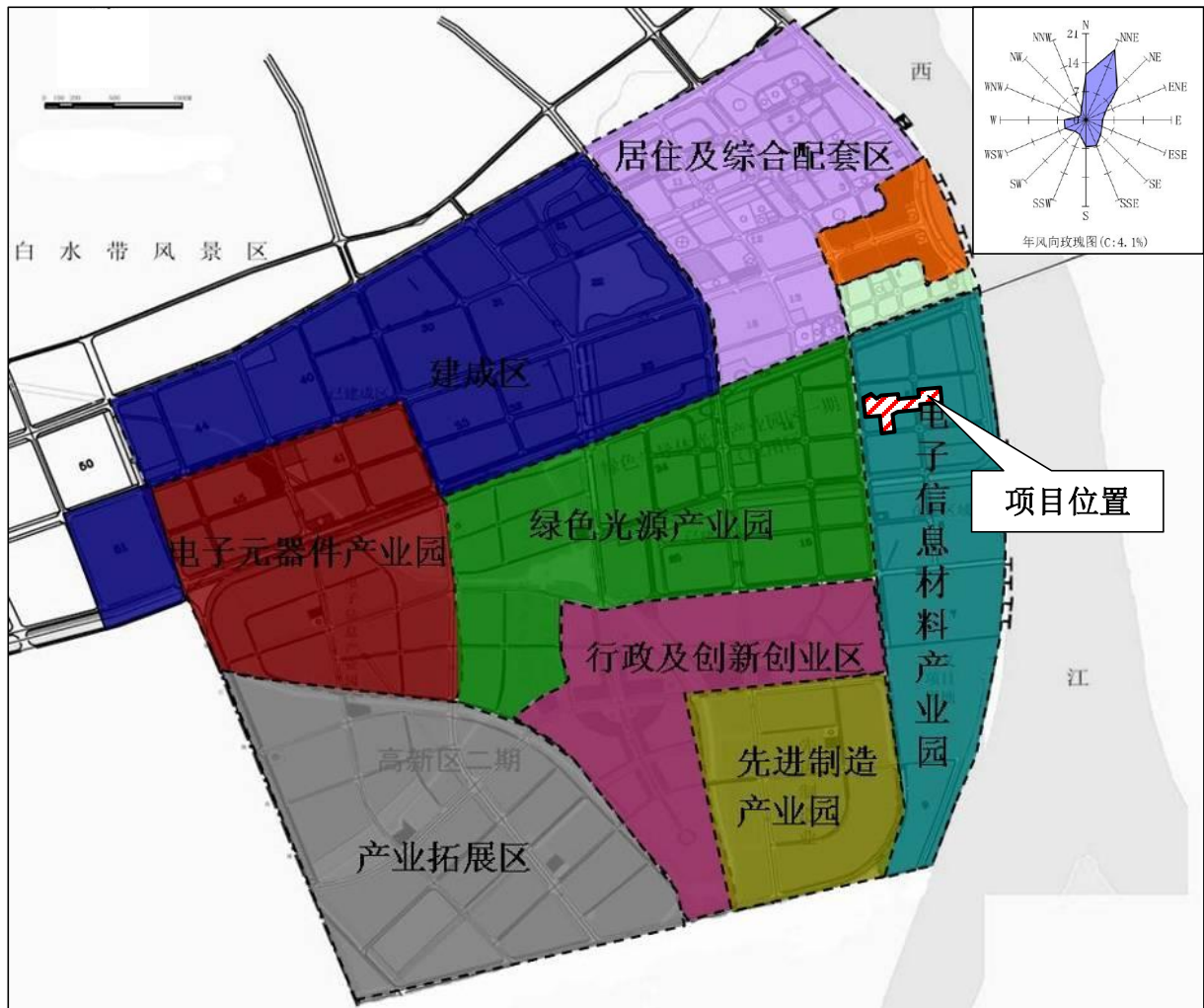
---

附图 20 项目与江门市“三线一单”生态环境分区关系图

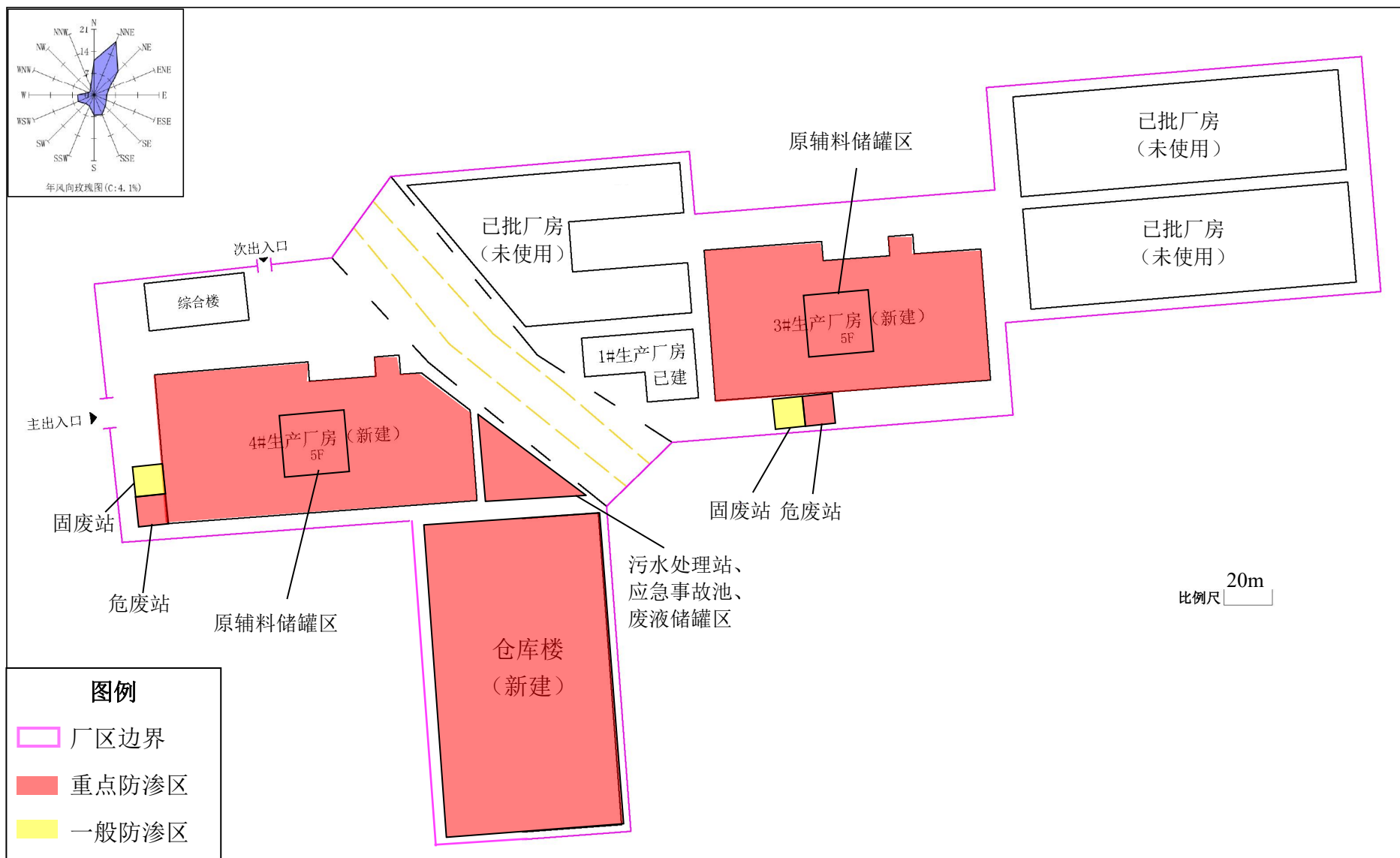




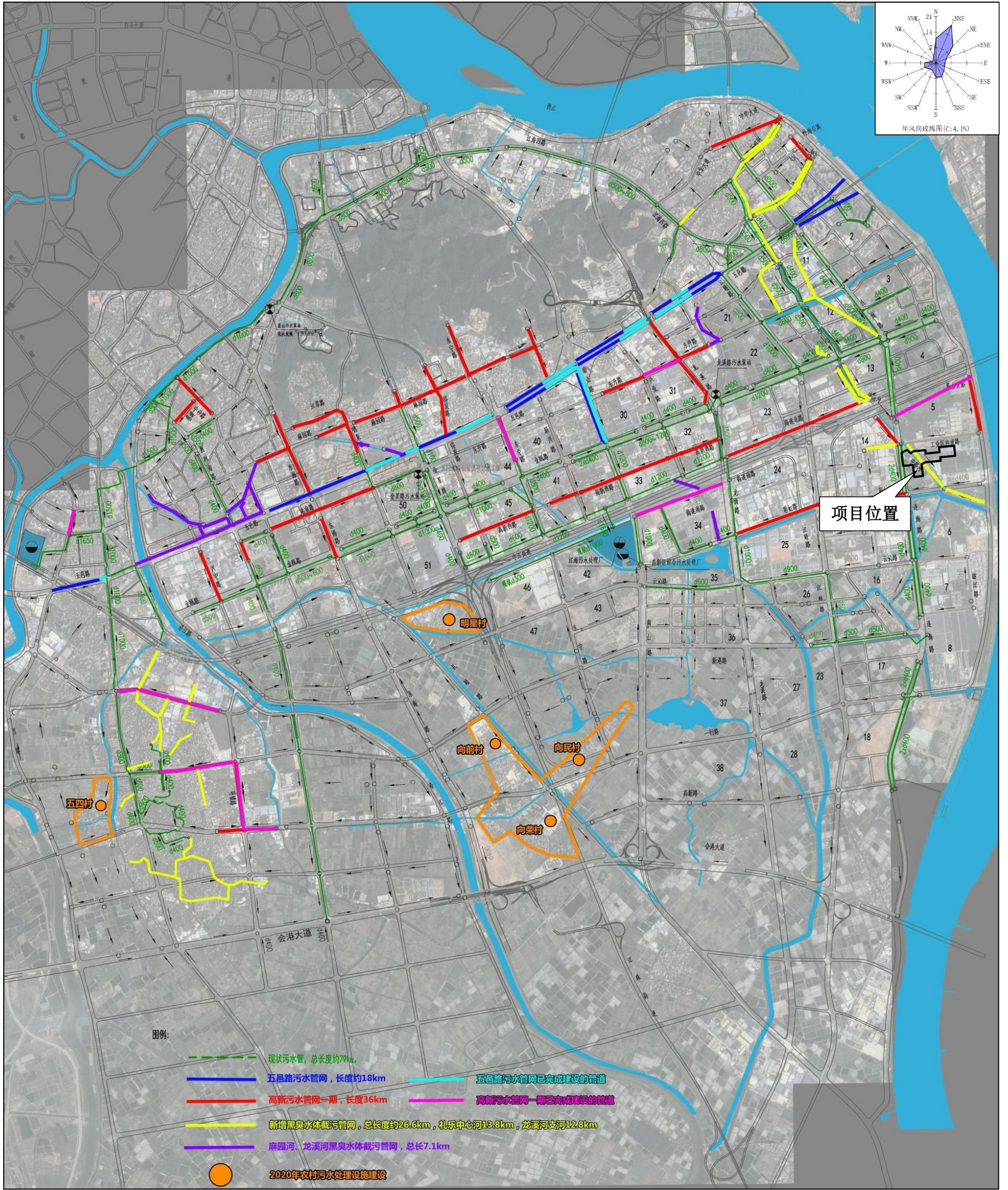
附图 21 江门高新区功能分区布局图



附图 22 江门高新区产业空间布局规划图



附图 23 本项目分区防渗图



附图 24 本项目厂址、区域污水管网及高新区污水厂关系示意图

---

附图 25 本项目与江海产业集聚发展区范围示意图

江门市君业达电子有限公司高端电子  
电路研发制造改扩建项目  
环境风险专项评价

建设单位：江门市君业达电子有限公司

二〇二四年一月



# 目 录

1 环境风险专项评价 .....	1
1.1 评价依据 .....	1
1.1.1 风险调查 .....	1
1.1.2 环境风险潜势初判 .....	1
1.2 环境敏感目标概况 .....	10
1.3 风险识别 .....	10
1.3.1 物质危险性识别 .....	10
1.3.2 生产系统危险性识别 .....	26
1.3.3 危险物质向环境转移的途径识别 .....	27
1.3.4 风险识别结果 .....	29
1.4 风险事故情形分析 .....	29
1.4.1 风险事故情形设定 .....	29
1.4.2 源项分析 .....	32
1.4.3 源强参数确定 .....	37
1.5 风险预测与评价 .....	37
1.5.1 危险物质泄漏 .....	37
1.5.2 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散 .....	69
1.5.3 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散 .....	71
1.6 环境风险管理 .....	71
1.6.1 环境风险管理目标 .....	71
1.6.2 环境风险防范措施 .....	71
1.6.3 突发环境事件应急预案 .....	80
1.7 小结 .....	81

# 1 环境风险专项评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件和事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

## 1.1 评价依据

### 1.1.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目中的原辅材料、工作槽液和危险废物均涉及风险物质。原辅料中属于风险物质主要是无机酸碱类物质、氧化剂、金属及其氧化物、有机物和油墨等；工作槽液中属于风险物质主要是酸洗槽液、酸性蚀刻槽液、退膜槽液、酸性除油槽液、微蚀槽液、棕化槽液、退锡槽液、沉铜槽液、镀铜槽液和沉镍槽液等；危险废物中属于风险物质的主要是酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、含铜废液、含锡废液、退镀废液和废矿物油等。如管理不善或人为操作失误，可能发生泄漏事故使风险物质进入环境，进而造成环境污染，具有一定的环境风险；也有可能发生火灾，产生的有毒有害气体会对周边环境空气质量带来一定的影响。

### 1.1.2 环境风险潜势初判

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性(P)及其所在地的环境敏感程度(E)，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，确定环境风险潜势。建设项目环境风险潜势划分详见表 1.1-1，评价工作等级划分详见表 1.1-2。

表 1.1-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度	危险物质及工艺危险性 (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 <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险

表 1.1-2 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

#### (1) P 值的确定

##### ①行业及生产工艺 (M)



分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 1.1-3 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≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

**表 1.1-3 企业生产工艺评估**

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 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库）、油库（不含加气站的油库）、油气管线 <sup>b</sup> （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0 MPa；  
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目为线路板项目，属于涉及危险物质使用、贮存的项目，故项目 M 值总分为 5，以 M4 表示。

### ②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。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质实际存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目 Q 值计算的风险物质包括原辅料、在线槽液和危险废物，经计算（计算结果见表 1.1-4），本项目  $Q = 62.235$ 。

表 1.1-4 建设项目 Q 值确定表

名称	主要成分/组分	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t 吨		临界量 Qn/t 吨	Q 值	
				物料量	折合风险物质			
原辅料	硫酸	50% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	硫酸	7664-93-9	40	20	10	2.000
	盐酸	31% HCl	盐酸	7647-01-0	40.8	12.648	7.5	1.686
	硝酸	68% HNO <sub>3</sub>	硝酸	7697-37-2	5	3.4	7.5	0.453
	液氨	98.5% 氨	氨水	1336-21-6	12	12	10	1.200
	阻焊油墨	/	油墨	/	20	20	100	0.200
	文字油墨	/	油墨	/	2	2	100	0.020
	树脂塞孔油墨	/	油墨	/	1	1	100	0.010
	涂布油墨	/	油墨	/	10	10	100	0.100
	棕化预浸剂	4% 异丙醇、2% 丙醇、2.3% 苯骈三氮唑	异丙醇	67-63-0	1	0.04	10	0.004
	棕化液	20% 硫酸、15% 缓蚀剂	硫酸	7664-93-9	4	0.8	10	0.080
	电镀铜光剂	3% 硫酸、2% 聚乙二醇、95% 纯水	硫酸	7664-93-9	6	0.18	10	0.018
	化学镍药水 A	36% 硫酸镍、64% 水	硫酸镍	7786-81-4	2.5	0.9	0.25	3.600
	氰化金钾	99.5% 氰化金钾	氰化金钾	14263-59-3	10	9.95	50	0.199
	氰化银	99.5% 氰化银	氰化银	506-64-9	1	0.995	50	0.020
	硫酸铜	98% 五水硫酸铜	铜及其化合物 (以铜离子计)	/	2	0.50176	0.25	2.007
	酸性蚀刻液	氯化铵 25%、盐酸 16%、氯化钠 1%	盐酸	7647-01-0	34	5.44	7.5	0.725
	微蚀剂	0.72% 硫酸、0.045% 尿素、0.3% 双氧水、0.0006% 稳定剂、水	硫酸	7664-93-9	1	0.0072	10	0.001
	碱性蚀刻液	20% 氨水、25% 氯化	氨水	1336-21-6	34	34	10	3.400

名称	主要成分/组分	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t 吨		临界量 Qn/t 吨	Q 值	
				物料量	折合风险物质			
	铵							
	沉铜药水 A	17.2%CuSO <sub>4</sub> 、3.7%硫酸、79.1%水	铜及其化合物 (以铜离子计)	/	2	0.088	0.25	0.352
	甲醛	37%甲醛	甲醛	50-00-0	3	1.11	0.5	2.220
	退锡水	硝酸 35~55%、硝酸铁 15~35%	硝酸	7697-37-2	17	7.65	7.5	1.020
	高锰酸钾	KMnO <sub>4</sub>	高锰酸钾	7722-64-7	0.3	0.3	100	0.003
	氨基磺酸镍	Ni(SO <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O	镍及其化合物 (以镍计)	/	0.4	0.0728	0.25	0.291
	沉银液	2.5%硝酸银	银及其化合物 (以银计)	/	0.5	0.0125	0.25	0.050
内层 前处 理线	除油槽液	硫酸 10%	硫酸	7664-93-9	0.628	0.0628	10	0.006
	微蚀槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	0.628	0.0188	10	0.002
	酸洗槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	0.628	0.0314	10	0.003
内层 DES 线	酸性蚀刻槽液	氯化铵 25%、盐酸 16%、氯化钠 1%	盐酸	7647-01-0	4.752	0.7603	7.5	0.101
	酸洗槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	0.942	0.0471	10	0.005
棕氧 化线	酸洗槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	1.099	0.0330	10	0.003
	预浸槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	1.099	0.055	10	0.006
	棕化槽液	硫酸 4%	硫酸	7664-93-9	3.15	0.126	10	0.013
减铜 线	微蚀槽液	硫酸 3%、硫酸铜 5g/L	硫酸	7664-93-9	0.6	0.018	10	0.002
			铜及其化合物 (以铜离子计)	/	0.6	0.0012	0.25	0.005
	预浸槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	0.157	0.0079	10	0.001
	棕化槽液	硫酸 4%	硫酸	7664-93-9	0.45	0.018	10	0.002
沉铜	除胶渣槽液	KMnO <sub>4</sub> 25g/L NaOH 40g/L	高锰酸钾	7722-64-7	2.4	0.06	100	0.001

名称	主要成分/组分	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t 吨		临界量 Qn/t 吨	Q 值	
				物料量	折合风险物质			
线	预中和槽液	硫酸 2%	硫酸	7664-93-9	0.628	0.0126	10	0.001
	中和槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	0.628	0.0188	10	0.002
	微蚀槽液	硫酸 3%、硫酸铜 5g/L	硫酸	7664-93-9	2.4	0.072	10	0.007
			铜及其化合物 (以铜离子计)	/	2.4	0.0048	0.25	0.019
	微蚀槽液	硫酸 3%、硫酸铜 5g/L	硫酸	7664-93-9	0.628	0.0188	10	0.002
			铜及其化合物 (以铜离子计)	/	0.628	0.0013	0.25	0.005
	预浸槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	0.628	0.0314	10	0.003
	沉铜槽液	30%CuSO <sub>4</sub> 、甲醛 7%	铜及其化合物 (以铜离子计)	/	9.6	1.152	0.25	4.608
甲醛			50-00-0	4.8	0.672	0.5	1.344	
黑影线	微蚀槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	1.2	0.036	10	0.004
	预微蚀槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	0.5	0.015	10	0.002
	微蚀槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	1.2	0.060	10	0.006
VCP板电线	除油槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	7.2	0.216	10	0.022
	酸洗槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	4.08	0.1224	10	0.012
	镀铜槽液	硫酸 200g/L、五水硫酸铜 80g/L、铜光剂	硫酸	7664-93-9	40.8	8.16	10	0.816
			铜及其化合物 (以铜离子计)	/	40.8	1.3056	0.25	5.222
退镀槽液	硝酸 30%	硝酸	7697-37-2	6	1.8	7.5	0.240	
填孔VCP线	除油槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	2.4	0.072	10	0.007
	酸洗槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	1.36	0.0408	10	0.004
	镀铜槽液	硫酸 200g/L、五水硫酸铜 80g/L、铜光剂	硫酸	7664-93-9	13.6	2.72	10	0.272
铜及其化合物			/	13.6	0.4352	0.25	1.741	

名称	主要成分/组分	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t 吨		临界量 Qn/t 吨	Q 值	
				物料量	折合风险物质			
		(以铜离子计)						
	退镀槽液	硝酸 30%	硝酸	7697-37-2	2	0.6	7.5	0.080
线路前处理线	酸洗槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	0.942	0.0283	10	0.003
电镀铜锡线	微蚀槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	15	0.45	10	0.045
	酸洗槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	15	0.45	10	0.045
	镀铜槽液	硫酸 200g/L、五水硫酸铜 80g/L、铜光剂	硫酸	7664-93-9	42	8.4	10	0.840
			铜及其化合物 (以铜离子计)	/	42	1.344	0.25	5.376
	酸洗槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	15	0.45	10	0.045
	镀锡槽液	硫酸 200g/L	硫酸	7664-93-9	78	15.6	10	1.560
	酸洗槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	15	0.45	10	0.045
退镀槽液	硝酸 30%	硝酸	7697-37-2	15	4.5	7.5	0.600	
电镀镍金线	微蚀槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	5	0.15	10	0.015
	酸洗槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	5	0.15	10	0.015
	镀镍槽液	硫酸 200g/L	硫酸	7664-93-9	24	4.8	10	0.480
	预浸槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	5	0.15	10	0.015
电镀银线	微蚀槽液	硫酸 2%	硫酸	7664-93-9	5	0.1	10	0.010
	酸洗槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	5	0.25	10	0.025
	预浸槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	5	0.25	10	0.025
	镀银槽液	99.5%氰化银	氰化银	506-64-9	24	23.88	50	0.478
碱性蚀刻线	碱性蚀刻槽液	20%氨水、25%氯化铵	氨水	1336-21-6	12.8	2.56	10	0.256
	氨水洗槽液	20%氨水	氨水	1336-21-6	6.4	1.28	10	0.128

名称		主要成分/组分	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t 吨		临界量 Qn/t 吨	Q 值
					物料量	折合风险物质		
	退锡槽液	硝酸 20~25%	硝酸	7697-37-2	20	5	7.5	0.667
阻焊前处理线	酸洗槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	0.942	0.0283	10	0.003
喷砂磨板机	酸洗槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	0.314	0.0094	10	0.001
OSP线	除油槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	0.942	0.0471	10	0.005
	微蚀槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	0.942	0.0283	10	0.003
沉镍金线	除油槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	1.2	0.036	10	0.004
	微蚀槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	1.2	0.036	10	0.004
	酸洗槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	1.2	0.06	10	0.006
	预浸槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	1.2	0.06	10	0.006
	活化槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	1.2	0.06	10	0.006
	沉镍槽液	36%硫酸镍	硫酸镍	7786-81-4	2.4	0.864	0.25	3.456
喷锡前处理线	沉金槽液	99.5%氰化金钾	氰化金钾	14263-59-3	1.2	1.194	50	0.024
	酸洗槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	0.628	0.0188	10	0.002
微蚀槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	1.4	0.070	10	0.007	
	除油槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	0.6	0.030	10	0.003
沉银线	微蚀槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	0.6	0.018	10	0.002
	沉银槽液	2.5%硝酸银	银及其化合物（以银计）	/	1.8	0.045	0.25	0.180
	除油槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	0.6	0.030	10	0.003
沉锡线	微蚀槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	0.6	0.018	10	0.002
	预浸槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	0.6	0.030	10	0.003

名称	主要成分/组分	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t 吨		临界量 Qn/t 吨	Q 值	
				物料量	折合风险物质			
	沉锡槽液	硫酸 200g/L	硫酸	7664-93-9	2.4	0.48	10	0.048
电镍 金线	微蚀槽液	硫酸 3%	硫酸	7664-93-9	0.36	0.0108	10	0.001
	活化槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	0.36	0.018	10	0.002
	电镍槽液	氨基磺酸镍(15g/L)	镍及其化合物 (以镍计)	/	0.96	0.014	0.25	0.056
	活化槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	0.36	0.018	10	0.002
	电金槽液	99.5%氰化金钾	氰化金钾	14263-59-3	0.72	0.7164	50	0.014
成品 清洗 线	酸洗槽液	硫酸 5%	硫酸	7664-93-9	1.256	0.0628	10	0.006
危险 废物	酸性蚀刻废液	盐酸 21%	盐酸	7647-01-0	68	14.28	7.5	1.904
	碱性蚀刻废液	氨水 20%	氨水	1336-21-6	68	68	10	6.800
	退锡废液	硝酸 30%	硝酸	7697-37-2	36	10.8	7.5	1.440
	退镀废液	硝酸 30%	硝酸	7697-37-2	36	10.8	7.5	1.440
	含镍废液	镍离子 0.55%	镍及其化合物 (以镍计)	/	10	0.055	0.25	0.220
	含锡废液	硫酸 200g/L、硫酸 亚锡 30g/L	硫酸	7664-93-9	10	2	10	0.200
	含铜废液	硫酸 200g/L、五水 硫酸铜 80g/L、铜 光剂	硫酸	7664-93-9	10	2	10	0.200
			铜及其化合物 (以铜离子计)	/	10	0.32	0.25	1.280
废矿物油	矿物油	油类物质	/	2	2	2500	0.001	
项目 Q 值Σ								62.235

企业危险物质数量与临界量比值 $\Sigma Q=62.235$ ， $10 \leq Q < 100$ 。行业及生产工艺  $M=5$ ，以  $M4$  表示。经与《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 的表 C.2 对照，由此可判断企业危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

## （2）评价等级和评价范围的确定

①大气：本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，根据（HJ169-2018）附录 D 的表 D.1 大气环境敏感程度分级，大气环境敏感程度为 E1，大气风险评价等级为二级。

②地表水：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判断地表水环境敏感程度。

发生火灾爆炸、泄漏事故时，泄漏的有毒有害物质可能随消防废水、雨水通过雨水管网排放至中路河，最终汇入西江；中路河水质目标为IV类，西江的水质目标为II类；24 小时流经范围内不会跨越省界和国界。因此，本项目地表水功能敏感性分区为 F3。

泄漏的有毒有害物质泄漏进入西江后，涉及新会市饮用水源一级保护区、新会市饮用水源二级保护区、古镇新水厂饮用水水源准保护区、稔益水厂饮用水水源一级保护区、稔益水厂饮用水水源二级保护区、全禄水厂饮用水水源二级保护区。对照（HJ169-2018）附录 D 的表 D.4 环境敏感目标分级，本项目地表水环境敏感目标属于 S1 级。

综上，根据（HJ169-2018）附录 D 的表 D.2 地表水环境敏感程度分级，地表水环境敏感程度为 E2，地表水环境风险评价为三级评价。

③地下水：根据项目所在地水文地质勘察报告，本项目所在场地不在集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区，不在特殊地下水资源保护区，不在分布式饮用水水源地，地下水功能敏感性分区属不敏感 G3。根据场地水文地质条件调查，包气带渗透系数 $>1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，层厚 $\geq 1.0\text{m}$ ，包气带防污性能分级为 D1。根据（HJ169-2018）附录 D 的表 D.5 地下水环境敏感程度分级，地下水环境敏感程度为 E2，地下水环境风险评价等级为三级评价。

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。由上述分析可知，大气环境风险评价等级为二级；地表水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险评价等级为三级，因此，本项目环境风险综合评价等级为二级。

本项目地表水环境风险评价范围为中路河、中路河与西江交汇处上下游 9km；大气环境风险评价范围为距离项目边界 5km 的区域；地下水环境风险评价范围以场区为中心



向四周外扩至水文地质单元边界，北面以龙溪河为界，西面以马鬃沙河为界，东面以西江为界，其他方向冲积平原外扩至水系边界、丘陵外扩至第一斜坡带或分水岭。见图 1.1-1。

## 1.2 环境敏感目标概况

本项目环境风险敏感目标见表 1.2-1 和图 1.2-1。

## 1.3 风险识别

### 1.3.1 物质危险性识别

根据风险调查，本项目生产使用的原辅材料、生产装置工作槽液、产生的固体废物中可能对环境与健康造成危险和损害的风险物质为：原辅料中属于风险物质主要是无机酸碱类物质、氧化剂、金属及其氧化物、有机物和油墨等；工作槽液中属于风险物质主要是酸洗槽液、酸性蚀刻槽液、退膜槽液、酸性除油槽液、微蚀槽液、棕化槽液、退锡槽液、沉铜槽液、镀铜槽液和沉镍槽液等；危险废物中属于风险物质的主要是酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、含铜废液、含锡废液、退镀废液和废矿物油等，具有腐蚀性、毒性、氧化性等危险特征，如管理不善或人为操作失误，发生泄漏后进入环境，进而造成环境污染事故，具有一定的环境风险。根据建设单位提供的资料，危险物质的储存位置和危险性识别见表 1.3-1。

另外，本项目原辅料中油墨及其稀释剂具有易燃性，储于化学品仓；本项目产品和基板均以树脂类物质为主，具有可燃性，储于原料仓、成品仓库等；本项目危险废物中的废矿物油具有可燃性，一旦发生火灾，上述物料燃烧过程中可能产生的有毒有害气体会对周边区域和环境敏感的环境空气质量带来一定的影响。



图 1.1-1 本项目地下水风险评价范围图

表 1.2-1 建设项目环境风险保护目标

序号	街道/镇	敏感点	X	Y	保护对象	户数	人数	相对厂址方位	相对厂界距离/m	敏感因素
1	江门市江海区外海街道	规划居住区	-400	750	居民区	/	/	N	640	大气环境风险
2		悦海轩	-850	1250	居民区	150	650	WN	1472	大气环境风险
3		奕聪花园	-267	1584	居民区	1703	6812	N	1644	大气环境风险
4		金环岛	-1217	1267	居民区	106	460	WN	1489	大气环境风险
5		七西盈丰新村	-1267	1067	居民区	921	3133	WN	1320	大气环境风险
6		中港英文学校	-683	1334	学校	/	2300	WN	1492	大气环境风险
7		江门市江海区奕聪幼儿园	-400	1684	学校	/	300	N	1900	大气环境风险
8		七东幼儿园	-1584	1450	学校	/	350	WN	2039	大气环境风险
9		实验小学	-983	-1300	学校	/	1550	WS	1196	大气环境风险
10		外海街道中路小学(中东校区)	-650	-1283	学校	/	769	WS	1568	大气环境风险
11		中东村	-767	-1450	居民区	745	2250	WS	769	大气环境风险
12		下石里	-700	-1700	居民区	200	850	WS	1625	大气环境风险
13		新苗幼儿园	-1700	1700	学校	/	300	WN	2224	大气环境风险
14		外海中路小学	-1884	1584	学校	/	804	WN	2066	大气环境风险
15		七西村	-1517	1267	居民区	421	1432	WN	1686	大气环境风险

序号	街道/镇	敏感点	X	Y	保护对象	户数	人数	相对厂址方位	相对厂界距离/m	敏感因素
16		财富海景	-783	2234	居民区	604	2416	N	2490	大气环境 风险
17		龙溪新城	-1400	2067	居民区	968	3872	WN	2399	大气环境 风险
18		彩虹社区	-1000	2200	居民区	700	9800	WN	2223	大气环境 风险
19		中东小学	-717	-1716	学校	/	542	WS	1620	大气环境 风险
20		前进村	-1967	1767	居民区	218	816	WN	2048	大气环境 风险
21		七东村	-1550	1450	居民区	422	1264	WN	2019	大气环境 风险
22		东宁村	-1667	1650	居民区	700	2600	WN	2119	大气环境 风险
23		老灯围	-1750	1700	居民区	264	824	WN	2429	大气环境 风险
24		金海苑	-1900	1784	居民区	260	1050	WN	2590	大气环境 风险
25		东宁犁头咀	-1634	1984	居民区	228	684	WN	2601	大气环境 风险
26		三驳仔	-2084	1834	居民区	120	500	WN	2697	大气环境 风险
27		海伦湾	-1017	2417	居民区	751	2300	NE	2629	大气环境 风险
28		海逸华庭	-1400	2617	居民区	1268	5072	WN	2937	大气环境 风险
29		常兴社	-2567	1550	居民区	270	1080	WN	2629	大气环境 风险
30		海盈雅苑	-2567	1900	居民区	100	350	WN	2980	大气环境 风险
31		耀宗幼儿园	-2550	2184	学校	/	280	WN	3109	大气环境

序号	街道/镇	敏感点	X	Y	保护对象	户数	人数	相对厂址方位	相对厂界距离/m	敏感因素
										风险
32		圩镇社区	-2317	2667	居民区	630	2500	WN	3577	大气环境 风险
33		直冲村	-2317	2517	居民区	270	1080	WN	3328	大气环境 风险
34		赤岭新村	-2784	2434	居民区	694	2361	WN	3780	大气环境 风险
35		外海中学	-2867	2384	学校	/	3500	WN	3722	大气环境 风险
36		东升村	-2500	2300	居民区	572	2856	WN	3099	大气环境 风险
37		东南村	-2667	1850	居民区	1800	7100	WN	2953	大气环境 风险
38		东南学校	-2900	1867	学校	/	950	WN	3362	大气环境 风险
39		白水带风景名胜区	-4367	1800	风景名胜区	/	/	WN	3377	大气环境 风险
40		鹤湾里	-3450	2500	居民区	1099	4762	WN	3846	大气环境 风险
41		连海安置房	-2067	2834	居民区	700	2500	WN	3610	大气环境 风险
42		傍龙沙新村	-1917	2967	居民区	330	1560	WN	3454	大气环境 风险
43		江悦城·公园里	-3084	-1483	居民区	200	1000	SW	2946	大气环境 风险
44		江门市中心医院江海分院	-3017	2134	医院	/	500	WN	3537	大气环境 风险
45		富景山庄	-3234	2084	居民区	36	120	WN	3701	大气环境 风险
46		江海陈伯坛实验学校	-2034	3051	学校	/	1500	WN	3859	大气环境 风险

序号	街道/镇	敏感点	X	Y	保护对象	户数	人数	相对厂址方位	相对厂界距离/m	敏感因素
47		外海中心小学	-2550	2784	学校	/	1300	WN	3744	大气环境 风险
48		四大社区	-2584	2667	居民区	2000	6000	WN	3657	大气环境 风险
49		南临新村	-2084	3017	居民区	94	470	WN	3815	大气环境 风险
50		广东南方职业学院	-3717	1634	学校	/	11000	WN	3590	大气环境 风险
51		沙津横社区	-1984	3051	居民区	1500	4000	WN	3771	大气环境 风险
52		石鹤里社区	-3267	2734	居民区	430	1290	WN	3952	大气环境 风险
53		广东省江门幼儿师范学校	-2984	2751	学校	/	4000	WN	3901	大气环境 风险
54		南山村	-3934	1000	居民区	400	1700	WN	3393	大气环境 风险
55		清兰社区	-2617	3134	居民区	518	2589	WN	4046	大气环境 风险
56		麻一佑启小学	-4684	634	学校	/	800	W	4137	大气环境 风险
57		广东江门幼儿师范高等专科学校	-3734	-1883	学校	/	5000	SW	3693	大气环境 风险
58		高新小区新城雅苑	-4634	-533	居民区	500	2100	W	4221	大气环境 风险
59		麻二村	-5084	384	居民区	1300	5000	W	4595	大气环境 风险
60		江门市北理科技职业技术学校	-4850	-83	学校	/	3505	W	4326	大气环境 风险
61		泗丰	-3967	-3017	居民区	95	350	SW	4111	大气环境 风险
62		麻一村	-4834	650	居民区	827	4135	W	4140	大气环境

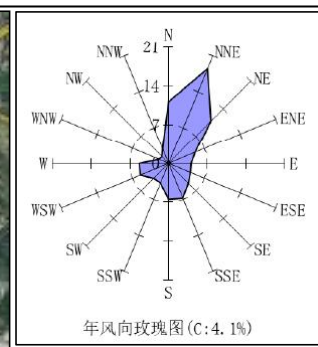
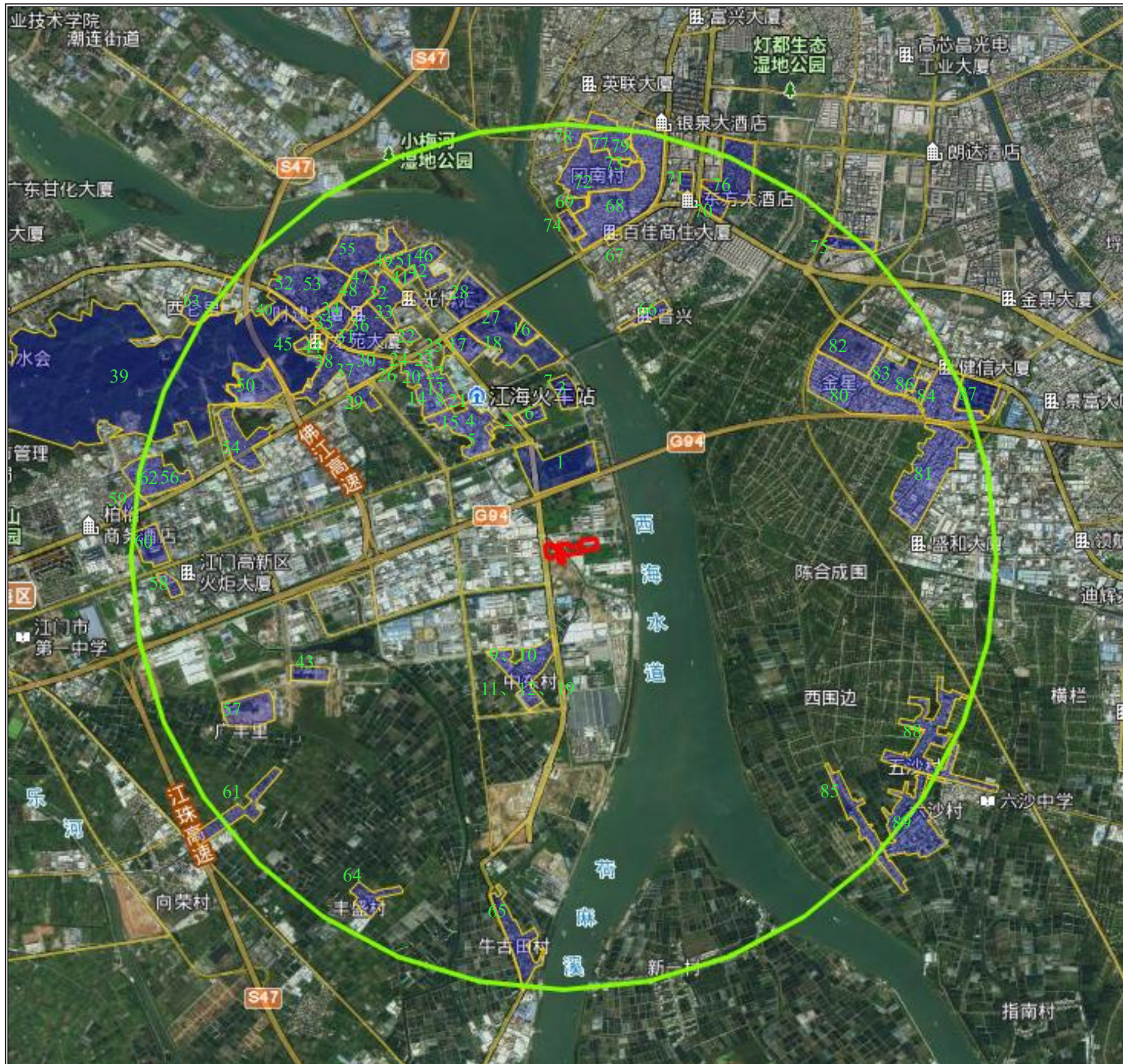
序号	街道/镇	敏感点	X	Y	保护对象	户数	人数	相对厂址方位	相对厂界距离/m	敏感因素
										风险
63		金溪社区	-4367	2584	居民区	1300	4500	WN	4904	大气环境 风险
64		丰盛村	-2484	-3933	居民区	106	503	SW	4405	大气环境 风险
65	江门市新会区睦洲镇	牛古田村	-883	-4417	居民区	213	1065	SW	4048	大气环境 风险
66		晋兴家园	633	2500	居民区	300	1300	NE	2603	大气环境 风险
67		冈南新城居住中心	183	3251	居民区	660	2650	N	3642	大气环境 风险
68		冈东村	333	3634	居民区	261	1305	NE	3577	大气环境 风险
69		镇南小学	-217	3634	学校	/	1600	N	4132	大气环境 风险
70		松兴花园	1317	3567	居民区	300	1300	NE	4233	大气环境 风险
71	中山市古镇镇	明珠家园	967	3884	居民区	932	3700	NE	4410	大气环境 风险
72		冈南村	17	3951	居民区	259	1295	NE	4121	大气环境 风险
73		冈东小学	283	4084	学校	/	560	NE	4644	大气环境 风险
74		江南海岸花园	-283	3401	居民区	1300	5300	N	3715	大气环境 风险
75		幸福华庭	2633	3217	居民区	966	3900	NE	4488	大气环境 风险
76		灯都华庭	1533	3967	居民区	900	3500	NE	4453	大气环境 风险

序号	街道/镇	敏感点	X	Y	保护对象	户数	人数	相对厂址方位	相对厂界距离/m	敏感因素
77		七坊村	117	4351	居民区	187	935	NE	4718	大气环境 风险
78		六坊村	-267	4351	居民区	675	3000	N	4835	大气环境 风险
79		七坊学校	333	4284	学校	/	500	N	4843	大气环境 风险
80	中山市横 栏镇	金星	2583	1634	居民区	210	1050	NE	3058	大气环境 风险
81		草地庙	3617	684	居民区	587	2935	E	3408	大气环境 风险
82		南珠湾	2750	2067	居民区	600	2300	NE	3463	大气环境 风险
83		星悦春天里	3217	1784	居民区	280	1100	NE	3714	大气环境 风险
84		三沙村	3783	1500	居民区	294	1470	NE	4097	大气环境 风险
85		蔗围	2883	-3083	居民区	138	552	ES	3959	大气环境 风险
86		三沙学校	3517	1617	学校	/	500	NE	3985	大气环境 风险
87		远洋启宸	4167	1567	居民区	3538	14000	NE	4436	大气环境 风险
88		五沙村	3600	-2233	居民区	89	267	ES	4410	大气环境 风险
89		六沙村	3333	-3000	居民区	178	534	ES	4728	大气环境 风险
90	/	新会市饮用水源一级保护区	/	/	饮用水源	/	/	S	9840 (与排放点距离)	地表水环 境风险
91	/	新会市饮用水源二级保护区	/	/	饮用水源	/	/	S	6500 (与排放点距离)	地表水环 境风险
92	/	稔益水厂饮用水水	/	/	饮用水源	/	/	NE	4700	地表水环



序号	街道/镇	敏感点	X	Y	保护对象	户数	人数	相对厂址方位	相对厂界距离/m (与排放点距离)	敏感因素
		源一级保护区								境风险
93	/	稔益水厂饮用水水源二级保护区	/	/	饮用水源	/	/	NE	1300 (与排放点距离)	地表水环境风险
94	/	全禄水厂饮用水水源二级保护区	/	/	饮用水源	/	/	ES	9980 (与排放点距离)	地表水环境风险

注：该坐标为厂区 2#厂房东北角（113.172002°E，22.569931°N）为原点，建立的相对坐标。



图例:

项目位置
  保护目标

风险评价范围
 比例尺 1:500

1	规划居住区	31	耀宗幼儿园	61	泗丰
2	悦海轩	32	圩镇社区	62	麻一村
3	奕聪花园	33	直冲村	63	金溪社区
4	金环岛	34	赤岭新村	64	丰盛村
5	七西盈丰新村	35	外海中学	65	牛古田村
6	中港英文学校	36	东升村	66	晋兴家园
7	江门市江海区奕聪幼儿园	37	东南村	67	冈南新城居住中心
8	七东幼儿园	38	东南学校	68	冈东村
9	实验小学	39	白水带风景名胜区	69	镇南小学
10	外海街道中路小学(中东校区)	40	鹤湾里	70	松兴花园
11	中东村	41	连海安置房	71	明珠家园
12	下石里	42	傍龙沙新村	72	冈南村
13	新苗幼儿园	43	江悦城公园里	73	冈东小学
14	外海中路小学	44	江门市中心医院江海分院	74	江南海岸花园
15	七西村	45	富景山庄	75	幸福华庭
16	财富海景	46	江海陈伯坛实验学校	76	灯都华庭
17	龙溪新城	47	外海中心小学	77	七坊村
18	彩虹社区	48	四大社区	78	六坊村
19	中东小学	49	南临新村	79	七坊学校
20	前进村	50	广东南方职业学院	80	金星
21	七东村	51	沙津横社区	81	草地庙
22	东宁村	52	石鹤里社区	82	南珠湾
23	老灯围	53	广东省江门幼儿师范学校	83	星悦春天里
24	金海苑	54	南山村	84	三沙村
25	东宁犁头咀	55	清兰社区	85	蔗围
26	三骏仔	56	麻一佑启小学	86	三沙学校
27	海伦湾	57	广东江门幼儿师范高等专科学校	87	远洋启宸
28	海逸华庭	58	高新小区新城雅苑	88	五沙村
29	常兴社	59	麻二村	89	六沙村
30	海盈雅苑	60	江门市北理科技职业技术学校		

图 1.2-1a 项目大气环境保护目标及大气风险评价范围图

图 1.2-1b 项目地表水环境保护目标及地表水风险评估范围图

表 1.3-1 项目风险物质储存位置和危险特性一览表

序号	物质名称	危险特征	危险特性	应急及毒性消除措施	储存位置
1	硫酸	8 腐蚀性	健康危害：本品腐蚀性强，能严重灼伤眼睛盒皮肤。稀酸也能强烈刺激眼睛造成灼伤，并能刺激皮肤产生皮炎，进入眼中有失明危险。对上呼吸道有强烈刺激作用。危险特性：本身不燃，有强烈腐蚀性及吸水性，遇水发生高热而飞溅，与许多物质解除猛烈反应，放出高热，并可引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末及其他可燃物等能猛烈反应，发生爆炸或者火。遇金属即反应放出氢气。	应急、消防措施：用水、干粉或二氧化碳灭火。避免直接将水喷入硫酸，以免遇水会放出大量热灼伤皮肤。消防人员必须穿戴全身防护服及其用品，防治灼伤。泄漏处理：泄漏物处理必须戴好全身耐酸防护服、防毒面具与橡皮手套。污染地面撒上碳酸钠中和后，用水冲洗，经稀释的污水放入废水系统。急救：脱去污染衣物，洗净后再用。皮肤接触用大量水冲洗 15 分钟以上，并用碱性溶液中和。眼睛刺激，则冲洗的水流不宜过急。解除硫酸蒸汽时应立即使患者脱离污染区，脱去可疑的污染衣物，吸入 2% 的碳酸氢钠气雾剂。患者应休息，并尽快转送医院。误服立即漱口，急送医院抢救。	硫酸储于危化品仓
2	盐酸	8 腐蚀性	健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。危险特性：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。即能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。消防措施：用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。急救措施：皮肤接触应立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟、就医。眼睛接触应立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟、就医。吸入应迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。食入应立即用水漱口，给饮牛奶或蛋清、就医。	盐酸储于危化品仓；酸性蚀刻液储于原辅料储罐区；酸性蚀刻废液储于废液储罐区
3	硝酸	8 腐蚀性、5.1 氧化性	健康危害：本品的蒸汽对眼睛、呼吸道等的黏膜盒皮肤有强烈刺激性。蒸汽浓度高时可引起水肿，对牙齿也具有腐蚀性。如皮肤沾上液体可引起灼伤，腐蚀而留下瘢	应急、消防处理：用水灭火，消防人员须传到全身防护服。泄漏处理：对泄漏物处理须戴好防毒面具和手套。一旦泄漏立即用水冲洗，如大量溢出，则工作人员均要撤离储库，用水或碳酸钠中和和硝酸，稀释的污水 pH 值降至 5.5-7.5 后放	硝酸储于危化品仓；退锡水储于原辅料储罐

序号	物质名称	危险特征	危险特性	应急及毒性消除措施	储存位置
			疤。如误咽，对口腔以下的消化道可产生强烈的腐蚀性烧伤，严重时发生休克死亡，引入可引起肺炎。	入废水系统。 急救：应使吸入蒸汽的患者脱离污染区，安置在新鲜空气处，休息并保暖。严重的须就医诊治。皮肤沾染要离开污染区，脱去污染衣物，用大量水冲洗，如有灼伤须就医诊治。误服立即漱口，急送医院救治。	区；退锡水废液和退镀废液储于废液储罐区
4	过硫酸钠	5.1 氧化性	健康危害：对眼、上呼吸道和皮肤有刺激性。某些敏感个体接触本品后，可能发生皮疹和（或）哮喘。 环境危害：本品助燃，具刺激性。 危险特性：无机氧化剂。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。急剧加热时可发生爆炸。	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给 输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。 灭火方法：采用雾状水、泡沫、砂土灭火。 泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：将地面洒上苏打灰，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。然后收集回收或运至废物处理场所处置。	储于危化品仓
5	高锰酸钾	5.1 氧化性	健康危害：强氧化剂，有毒，且有一定的腐蚀性。吸入后可引起呼吸道损害。溅落眼睛内，刺激结膜，重者致灼伤。刺激皮肤后呈棕黑色。浓溶液或结晶对皮肤有腐蚀性，对组织有刺激性。 危险性质：强氧化剂。遇硫酸、铵盐或过氧化氢能发生爆炸。遇甘油、乙醇能引起自燃。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。有害燃烧产物：氧化钾、氧化锰。	急救措施：皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 灭火方法：采用水、雾状水、砂土灭火。 泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。	储于危化品仓

序号	物质名称	危险特征	危险特性	应急及毒性消除措施	储存位置
6	甲醛	8 腐蚀性	健康危害：刺激作用：甲醛的主要危害表现为对皮肤黏膜的刺激作用，甲醛是原浆毒物质，能与蛋白质结合、高浓度吸入时出现呼吸道严重的刺激和水肿、眼刺激、头痛。致敏作用：皮肤直接接触甲醛可引起过敏性皮炎、色斑、坏死，吸入高浓度甲醛时可诱发支气管哮喘。致突变作用：高浓度甲醛还是一种基因毒性物质。实验动物在实验室高浓度吸入的情况下，可引起鼻咽肿瘤。突出表现：头痛、头晕、乏力、恶心、呕吐、胸闷、眼痛、嗓子痛、胃纳差、心悸、失眠、体重减轻、记忆力减退以及植物神经紊乱等；孕妇长期吸入可能导致胎儿畸形，甚至死亡，男子长期吸入可导致男子精子畸形、死亡等。	<p>泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源，防治流入下水道，排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用沙土或其他不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽，保护现场人员，把泄漏物稀释成不燃物，用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理站所处置。</p> <p>急救措施：皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。食入：用 1%碘化钾 60mL 灌胃，常规洗胃，就医。</p>	沉铜液储于危化品仓
7	氨水	8 腐蚀性	<p>健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。</p> <p>危险特性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。</p>	<p>泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理处处置。</p> <p>防护措施：工程控制：严加密封，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全沐浴和洗眼设备。呼吸系统防护：可能接触其蒸汽时，应佩戴导管式防毒面具或直接式防毒面具。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防酸碱工作服。手防护：戴橡胶手套。</p> <p>急救措施：皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸</p>	液氨、碱性蚀刻液储于原辅料储罐区；碱性蚀刻废液储于废液储罐区

序号	物质名称	危险特征	危险特性	应急及毒性消除措施	储存位置
				入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 灭火剂：水、雾状水、砂土。	
8	氰化金钾	6.1 毒性	它是一种剧毒物质，成人致死量 0.05g。在《剧毒化学品目录》（2002 年版）上，氰化金钾排在第 8 位，是一级无机剧毒品。	若怀疑救援现场存在氰化物，救援人员应当穿连衣式胶布防毒衣、戴橡胶耐油手套；呼吸道防护可使用空气呼吸器，若可能接触氰化物蒸气，应当佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。现场救援时，救援人员要防止中毒者受污染的皮肤或衣服二次污染自己。 所有接触氰化物的人员都应进行去污操作。对中毒者应立即辅助通气、给纯氧，并作动脉血气分析，纠正代谢性酸中毒（PH<7.15 时）。对轻度中毒者只需提供护理，对中度中毒或严重中毒者，建议参考下列疗法：在紧急情况下，施救者应首先将亚硝酸异戊酯 1~2 支（0.2~0.4ml）放在手帕或纱布中压碎，放置在患者鼻孔处，吸入 30 秒钟，间隔 30 秒，如此重复 2~3 次。数分钟后可重复 1 次，总量不超过 3 支。亚硝酸异戊酯具有高度挥发性和可燃性，使用时不要靠近明火，同时注意防止挥发。	储于危化品仓
9	氰化银	6.1 毒性	健康危害：受高热或与酸接触，可产生氰化物气体，吸入后引起氰化物中毒，出现头痛、乏力、呼吸困难、皮肤粘膜呈鲜红色、抽搐、昏迷，甚至死亡。对眼和皮肤有刺激性。长期接触本品可出现全身性银质沉着症，眼、鼻、喉、口腔、内脏器官和皮肤均可发生银质沉着。全身皮肤可呈灰黑色或浅石板色。高浓度反复接触可致肾损害。危险特性：不燃。受高热或与酸接触会产生剧毒的氰化物气体。与硝酸盐、亚硝酸盐、氯酸盐反应剧烈，有发生爆炸的危险。	应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。然后收集回收或运至废物处理场所处置。 急救措施：皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸（勿用口对口）和胸外心脏按压术。给吸入亚硝酸异戊酯，就医。 消防措施：本品不燃。发生火灾时应尽量抢救商品，防止包装破损，引起环境污染。消防人员须佩戴防毒面具、穿全身	储于危化品仓

序号	物质名称	危险特征	危险特性	应急及毒性消除措施	储存位置
				消防服, 在上风向灭火。灭火剂: 干粉、砂土。禁止用二氧化碳和酸碱灭火剂灭火。	
10	镍及其化合物	6.1 毒性	可经呼吸道进入人体。主要损害呼吸系统和皮肤。表现为咳嗽、咳痰、胸闷、气短、胸痛、哮喘等过敏性肺炎, 也可引起皮炎、湿疹、皮肤灼伤。	定期体检, 早期诊断, 早期治疗。急性吸入出现呼吸道黏膜刺激等症状, 应及早移离至空气新鲜处, 送医院对症处理。工作场所空气中加权平均容许浓度(PC-TWA)不超过 1mg/m <sup>3</sup> 。属于粉尘。密闭、局部排风、除尘、呼吸防护。禁止明火、火花、高热。工作场所禁止饮食、吸烟。	储于化学品仓
11	铜及其化合物	6.1 毒性、5.1 氧化性	健康危害: 主要为慢性中毒, 损害中枢神经系统尤以锥体外系统突出。主要表现为头痛、头晕、记忆减退、嗜睡、心动过速、多汗、两腿沉重、走路速度减慢、口吃、易激动等。重者出现“锰性帕金森氏综合征”, 特点为面部呆板, 无力, 情绪冷淡, 语言含糊不情, 四肢僵直, 肌颤, 走路前冲, 后退极易跌倒, 书写困难等。 危险特性: 粉尘遇明火能引起燃烧爆炸。遇水或酸能发生化学反应, 放出易燃气体。与氯、氟、过氧化氢、硝酸、二氧化氮、磷、二氧化硫和氧化剂接触剧烈反应。	泄漏应急处理: 隔离泄漏污染区, 限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩), 穿防毒服。避免扬尘, 小心扫起, 置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏, 用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。 急救措施: 脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗。眼睛接触应提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入应脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难, 给输氧。就医。食入应饮足量温水, 催吐。就医。	硫酸铜储于化学品仓
12	乙二醇丁醚	8 腐蚀性、6.1 毒性	健康危害: 工业生产中, 仅见引起皮肤刺激、结膜炎、支气管炎, 一般无中毒发生。口服引起急性中毒, 主要表现为胃肠道症状, 有恶心、呕吐、腹痛、腹泻等, 继之发生脱水、休克、昏迷或急性肾功能衰竭, 可有高热、肝肾损害和惊厥, 重者可致死。皮肤出现广泛鲜红色疹, 重者成剥脱性皮炎。本品易被损伤皮肤吸收引起中毒。 危险特性: 受高热分解放出有毒的气体, 本品不燃, 具刺激性。	泄漏应急处理: 隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩), 穿防毒服。用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。小心扫起, 转移至安全场所。若大量泄漏, 用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。 消防措施: 用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。 急救措施: 皮肤接触应脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。就医。眼睛接触应提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入应脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难, 给输氧。就医。食入应饮足量温水, 催吐。洗胃, 导泄。就医。	洗网水储于危化品仓



### 1.3.2 生产系统危险性识别

#### (1) 生产装置的危险性识别

本项目涉及的生产装置主要位于 1#厂房、3#厂房和 4#厂房，厂房内布置各电镀线、蚀刻线等，涉及废水、废液、废气的产生以及化学品原辅料的使用，各生产线中涉及的设备、管道等设施可能发生破裂，停电、设备故障、工作人员违章操作、误操作可能造成生产线不正常运转，发生溢流、倾泻等，从而引起具有毒性或腐蚀性的化学品、废液泄漏，污染周边水体及地下水，属于危险单元。

#### (2) 储运设施的危险性识别

本改扩建项目的储运工程主要包括 8 个碱性蚀刻废液储罐、8 个酸性蚀刻废液储罐、4 个退锡废液储罐、4 个硝酸废液储罐、8 个盐酸储罐、8 个碱性蚀刻液储罐、8 个酸性蚀刻液储罐、4 个退锡水储罐、4 个液氨储罐、2 个危险化学品仓、2 个一般化学品仓、2 个危废站，一旦发生泄漏，可能会对周边的地下水、地表水、大气环境、土壤环境产生一定的影响，属于危险单元。其中，消耗量大的液态原料均采用储罐方式储存在车间内的储罐间，采用管道输送至车间，若出现管道破裂、阀漏液、泄漏报警探头或传感器电缆失灵等情况，会导致危险化学品泄漏。

##### ①原辅料储罐区

消耗量大的液态原料（液氨、退锡水）、碱性蚀刻液、酸性蚀刻液物料（包括氯化铵、盐酸）采取储罐方式储存在原辅料储罐区。原辅料储罐区中的原辅料采用管道输送，若出现管道破裂、阀漏液、泄漏报警探头或传感器电缆失灵等情况，会导致危险化学品泄漏。

##### ②危化品仓、化学品仓

原辅材料中的有毒有害化学危险品在运输、装卸、使用、储存过程中，存在“跑、冒、滴、漏”。在运输过程中，从装卸、运输到保管，工序长，参与人员多，存在泄漏甚至引起火灾和爆炸的风险。

##### ③危废站、废液储罐区

本项目改扩建后，危险废物主要包括含锡废液、含镍废液、退镀废液、酸性蚀刻废液再生系统增量液、碱性蚀刻废液再生系统增量液、废矿物油、废油墨等。在建设单位交由有资质的单位处理处置前，厂内必须设置危险废物暂存场所对其进行合理贮存和严格管理，若任意堆放或暂存场所未采取防渗防漏措施或疏于管理，都将造成危险废物中的有毒有害物质进入周边环境，给周边的土壤、生态、水体及空气等环境造成一定

的危害。

### **(3) 环保设施的危险性识别**

项目废水来源多、种类复杂，生产废水经厂内自建废水处理系统处理达标后部分经中水回用系统处理后回用至生产线，剩余部分经市政污水管网进入江门高新区综合污水处理厂进一步处理。当本项目发生事故排放时，一经发现后将及时切断外排废水阀门，并将废水引至应急事故池中。待废水处理系统正常运行时，再将应急事故池中的废水泵至废水处理系统处理达标后排放。此外，一旦发生废水处理系统、应急事故池的污水泄漏，将造成废水下渗，对地下水环境造成一定污染。项目的废气种类较多，废气的处理设施出现故障或者操作失误，导致废气处理系统失效，引起废气的事故性排放将对周边大气环境带来一定的影响。

### **1.3.3 危险物质向环境转移的途径识别**

本项目在运营过程中危险物质扩散途径主要有三类：

#### **(1) 环境空气扩散**

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中，车间、仓库等发生火灾，酸性蚀刻回收系统发生氯气泄漏事故，有毒有害物质在高温情况下散发到空气中，污染环境。

#### **(2) 地表水体或地下水体扩散**

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入周边水体，污染周边水体的水质；通过地表下渗污染地下水水质。

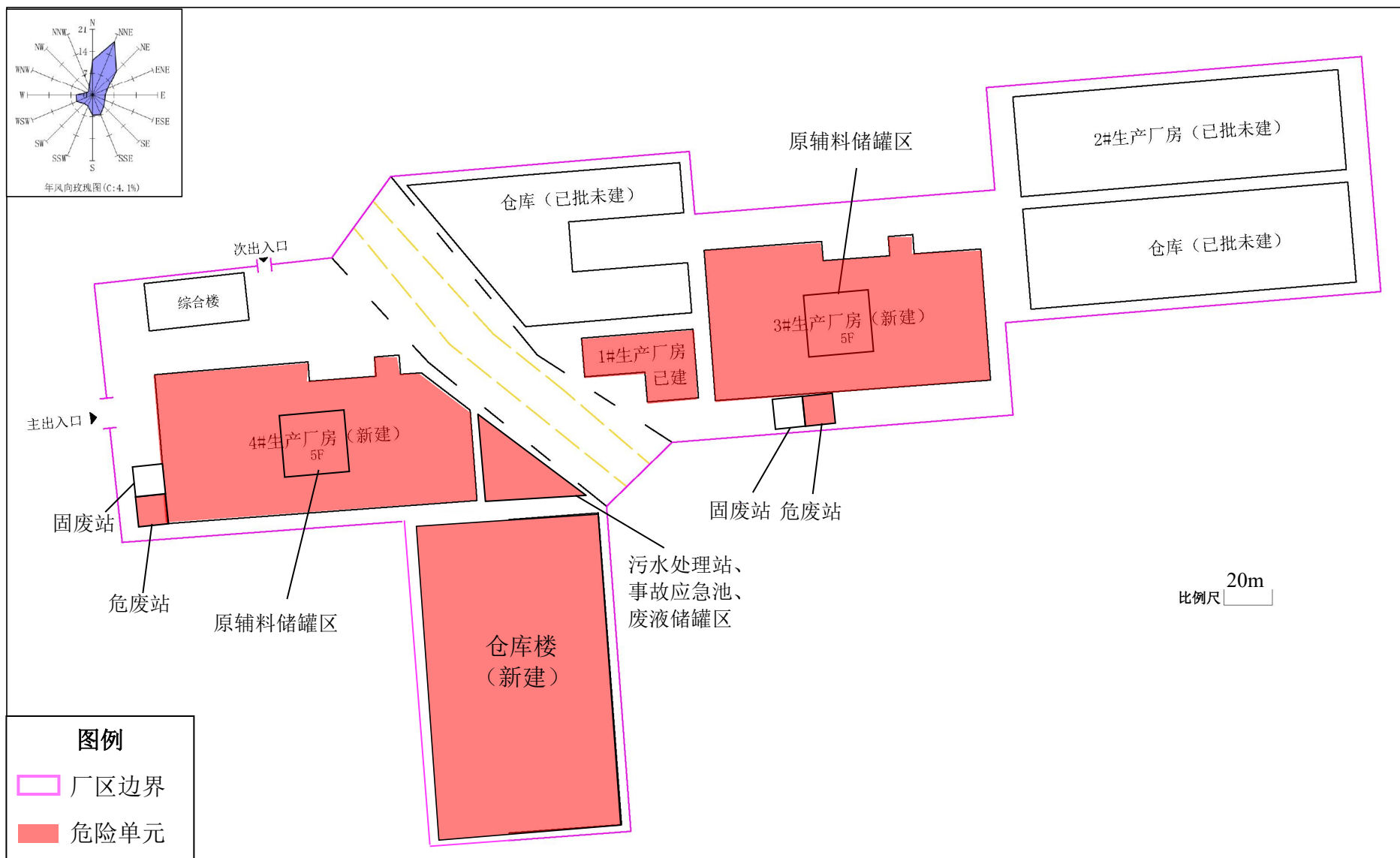
项目废水处理系统、应急事故池发生泄漏，导致含有有毒有害物质的废水下渗，对地下水环境造成一定污染。

#### **(3) 土壤和地下水扩散**

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤。

项目危险废物暂存设置，如管理不当，引起危废或危废渗滤液泄漏，污染土壤环境。在土壤中的有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。

综上分析可知，本项目环境风险类别包括危险物质的泄漏，潜在环境风险单元主要为生产区、储罐区、废液储罐区、危化品仓（位于3#厂房和4#厂房的5楼）、化学品仓（位于3#厂房和4#厂房的5楼、新建仓库楼）、危废站、污水处理站、应急事故池等。危险单元分布图具体见图1.3-1。



### 1.3.4 风险识别结果

综上所述，本项目的环境风险识别结果具体见表 1.3-2。

表 1.3-2 项目环境风险识别表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	影响途径	可能受影响的敏感目标
1#厂房、3#厂房和 4#厂房	生产装置	硫酸、盐酸、硝酸等化学品	物料泄漏、火灾	大气、地下水、土壤	大气环境、地下水环境、土壤环境
原辅料储罐区	储罐	盐酸、液氨、酸性蚀刻液、碱性蚀刻液等	物料泄漏	大气、地下水、土壤	大气环境、地下水环境、土壤环境
废液储罐区	储罐	酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液等	物料泄漏	大气、地下水、土壤	大气环境、地下水环境、土壤环境
危化品仓	危化品	洗网水、稀释剂等	物料泄漏	大气、地下水、土壤	大气环境、地下水环境、土壤环境
化学品仓	一般化学品	含危险物质的原辅料	物料泄漏、火灾	大气、地下水、土壤	大气环境、地下水环境、土壤环境
危废站	危险废物	各类危险废物	物料泄漏、火灾	大气、地下水、土壤	大气环境、地下水环境、土壤环境
污水处理站、应急事故池	污水处理站、应急事故池	含有危险物质的废水	泄漏	土壤、地下水	地下水环境、土壤

## 1.4 风险事故情形分析

### 1.4.1 风险事故情形设定

#### (1) 生产事故原因及类型

项目主要储存的危险物质为硫酸、盐酸、硝酸、液氨、氰化金钾、镍及其化合物、铜及其化合物等原辅料、工作槽液以及危险废液类，另外，还包括油墨、油墨稀释剂、洗网水等易燃物品，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。具体见表 1.4-1；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，具体见表 1.4-2。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、层压等；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 1.4-1 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 1.4-2 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响
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。

## (2) 仓储区泄漏发生概率

项目建成后，消耗量大的液态原料均采用储罐方式储存在原辅料储罐区，采用管道输送到生产线使用；其他用量少的化学品原辅料主要以桶装、瓶装等存放在危化品仓库或化学品仓库里。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表 1.4-3。

**表 1.4-3 泄漏频率表（摘录）**

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
内径≤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)。

### (3) 最大可信事故

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的定义，最大可信事故指：是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。由表 1.4-3 可知，本项目生产区、储存区泄漏事故的发生概率均不为零，储存区发生泄漏，短时间内很难发觉，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。为此，确定本项目最大可信事故为：贮存单元的危险物质泄漏。

项目涉及危险物质泄漏的的储存单位主要为：生产区、原辅料储罐区、危化品仓、化学品仓、危废站、废液储罐区、污水处理站、应急事故池。生产区位于 1#厂房、3#厂房、4#厂房，原辅料储罐区位于 3#厂房和 4#厂房楼顶，废液储罐区位于污水处理站，危化品仓位于 3#厂房和 4#厂房的 5 楼、化学品仓位于 3#厂房和 4#厂房的 5 楼和仓库楼，应急事故池位于污水处理站地下。原辅料储罐区、废液储罐区采取储罐+围堰的储存的方式，根据储罐设置和围堰情况，见表 1.4-4。危险化学品仓各化学品采用桶装，仓库设置环形事故沟，一旦发生泄漏，泄漏的危化品会通过事故沟导向应急事故池；储罐区采取储罐+围堰的储存的方式，少量泄漏能暂存在围堰内，大量泄漏则导向应急事故池。

上述各储存单元位于室内或具有加盖结构，且设有围堰、事故沟等，发生泄漏事故时，危险物质能控制在各储存单元内或导向应急事故池，不会进入雨水管网，也不会泄漏进入周边地表水环境。

危险化学品的泄漏可能随着大气的扩散污染环境空气，也有可能因防渗层破裂，下渗污染地下水。因此，根据本项目各要素的评价等级和发生事故后对环境影响的程度和范围，确定本次风险评价对有毒有害物质在大气中的扩散进行预测分析，对有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散进行简单分析。

表 1.4-4 储罐设置及围堰情况表

名称	储罐数量 (个)	储罐体积 (m <sup>3</sup> )	单罐最大储存量 (t)	围堰面积 (m <sup>2</sup> )	围堰高度 (m)	围堰体积 (m <sup>3</sup> )
液氨	4	5	3	22	0.5	11
31%盐酸	8	6	5.1	49	0.5	24.5
退锡水	4	5	4.25	25	0.5	12.5
碱性蚀刻液	8	5	4.25	49	0.5	24.5
酸性蚀刻液	8	5	4.25	49	0.5	24.5
碱性蚀刻废液	8	10	8.5	96	0.5	48
酸性蚀刻废液	8	10	8.5	96	0.5	48
退锡废液	4	10	8.5	40	0.5	20
退镀废液	4	10	8.5	40	0.5	20

根据上述风险识别及事故概率调查分析，本评价筛选了典型危险物质进行危险物质泄漏事故情形设定，具体见表 1.4-5。

1.4-5 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	原辅料储罐	3#厂房和 4#厂房楼顶供药罐区	液氨	腐蚀性、氨有毒	大气扩散、垂直入渗	储罐全破裂 $5.00 \times 10^{-6}$ /a
泄漏	原辅料储罐	3#厂房和 4#厂房楼顶供药罐区	31%盐酸	腐蚀性	大气扩散、垂直入渗	储罐全破裂 $5.00 \times 10^{-6}$ /a
泄漏	原辅料储罐	3#厂房和 4#厂房楼顶供药罐区	退锡水（硝酸 35~55%、硝酸铁 15~35%）	腐蚀性	大气扩散、垂直入渗	储罐全破裂 $5.00 \times 10^{-6}$ /a
火灾	洗网水包装桶	危险化学品仓库	洗网水	可燃	大气扩散	包装桶破裂，并遇电火源 $5.00 \times 10^{-6}$ /a

本项目拟设防渗层、围堰、导流渠、应急事故池等防范措施，发生泄漏事故时，危险物质能控制在各储存单元内或导向应急事故池；发生火灾时，关闭厂内雨水管网的排放口，消防废水将收集到消防废水池中暂存。化学品的泄漏可能随着大气的扩散污染环境空气，也有可能因防渗层破裂，下渗污染地下水；火灾事故伴生/次生产生的污染物可能随着大气的扩散污染环境空气。根据本项目各要素的评价等级和发生事故后对环境影响的程度和范围，确定本次风险评价对有毒有害物质在大气中的扩散进行预测分析，对有毒有害物质在地表水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。本项目退锡水、硫酸、氢氧化钠、双氧水、硝酸、盐酸、氨水、液氨消耗量较大，综合泄漏后的危害性，选取退锡水（硝酸 35~55%、硝酸铁 15~35%）、液氨、31%盐酸泄漏进行泄漏事故大气风险预测分析。另外，考虑洗网水具有易燃性，燃烧（分解）产物主要是 CO、CO<sub>2</sub>，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。

## 1.4.2 源项分析

### （1）储罐泄漏的计算

#### 1) 泄漏量计算

##### ①盐酸泄漏量计算

本项目盐酸采用 PP 储罐形式储存，单罐容积为 6m<sup>3</sup>，单个罐体最大储存量为 5.1t，共设盐酸储罐 8 个。储罐位于 3#厂房和 4#厂房楼顶原辅料储罐区，计划采取储罐+围堰

的储存的方式，围堰规格为 7m×7m×0.5m，围堰内作耐腐蚀、防泄漏处理。以“储罐全破裂，10min 内储罐泄漏完”为最大可信事故，本评价以最大影响计，按盐酸单个储罐整罐在 10min 内全部泄漏，则盐酸泄漏量为 5.1t。

### ②液氨泄漏量计算

本项目液氨采用普碳钢储罐形式储存，单罐容积为 5m<sup>3</sup>，单个罐体最大储存量为 3t，共设液氨储罐 4 个。储罐位于 3#厂房和 4#厂房楼原辅料储罐区，计划采取储罐+围堰的储存的方式，围堰规格为 4m×5.5m×0.5m，围堰内作耐腐蚀、防泄漏处理。以“储罐全破裂，10 min 内储罐泄漏完”为最大可信事故，本评价以最大影响计，按液氨单个储罐整罐在 10min 内全部泄漏，则氨泄漏量为 3t。

### ③退锡水泄漏量计算

本项目退锡水主要危险物料为硝酸，退锡水采用 PP 储罐形式储存，单罐容积为 5m<sup>3</sup>，单个罐体最大储存量为 4.25t，共设退锡水储罐 4 个。储罐位于 3#厂房和 4#厂房楼顶原辅料储罐区，计划采取储罐+围堰的储存的方式，围堰规格为 5m×5m×0.5m，围堰内作耐腐蚀、防泄漏处理。以“储罐全破裂，10 min 内储罐泄漏完”为最大可信事故，本评价以最大影响计，按退锡水单个储罐整罐在 10min 内全部泄漏，则退锡水泄漏量为 4.25t。

液氨、盐酸、退锡水的泄漏速率详见表 1.4-6。

**表 1.4-6 本项目泄漏液体泄漏速率一览表**

指标	液氨储罐	盐酸储罐	退锡水储罐
单个储罐最大贮存量 (kg)	3000	5100	4250
泄漏时间 (min)	10	10	10
泄漏速率 (kg/s)	5.00	8.50	7.08
液池面积 (m <sup>2</sup> )	22	49	25

注：液池面积按围堰面积计算

## 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。泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

液氨的沸点为-33.5℃，液氨的储存温度为常温，因此液氨的储存温度以及外环境温度均大于其沸点温度，需同时考虑闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发。根据不同质量分数盐酸的沸点温度可知，30%盐酸的沸点为 90℃，32%盐酸的沸点为 84℃，则 31%盐酸的沸点采用插值法计算，按 87℃考虑。本项目盐酸（31%）储存温度以及外环境温度均小于其沸点温度，主要考虑质量蒸发。硝酸沸点为 122℃，均大于储存温度以及外环境温



度，主要考虑质量蒸发。

### ①闪蒸蒸发量估算公式

液体中闪蒸部分：

$$F_v = \frac{C_p(T_T - T_b)}{H_v} \quad (\text{F.9})$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算：

$$Q_1 = Q_L \times F_v \quad (\text{F.10})$$

式中： $F_v$ ——泄漏液体的闪蒸比例；

$T_T$ ——储存温度，K；

$T_b$ ——泄漏液体的沸点，K；

$H_v$ ——泄漏液体的蒸发热，J/kg；

$C_p$ ——泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；

$Q_1$ ——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

$Q_L$ ——物质泄漏速率，kg/s。

### ②热量蒸发估算公式

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而汽化，其蒸发速率按下式计算，并应考虑对流传热系数。

$$Q_2 = \frac{\lambda S (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi a t}} \quad (\text{F.11})$$

式中： $Q_2$ ——热量蒸发速率，kg/s；

$T_0$ ——环境温度，K；

$T_b$ ——泄漏液体沸点；K；

$H$ ——液体汽化热，J/kg；

$t$ ——蒸发时间，s；

$\lambda$ ——表面热导系数（取值见表 F.2），W/(m·K)；

$S$ ——液池面积， $\text{m}^2$ ；

$\alpha$ ——表面热扩散系数（取值见表 F.2）， $\text{m}^2/\text{s}$ 。

### ③质量蒸发估算公式

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： $Q_3$ ——质量蒸发速度，kg/s；

$p$ ——液体表面蒸气压，Pa；

$R$ ——气体常数；J/(mol·k)；值为 8.314

$T_0$ ——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。

a,n——大气稳定度系数，取值见导则表 F.3。

液体泄漏，液体蒸发速率计算结果见表 1.4-7。

**表 1.4-7 闪蒸蒸发 (Q<sub>1</sub>) 估算一览表**

物质	C <sub>p</sub> (J/(kg·K))	T <sub>r</sub> (K)	T <sub>b</sub> (K)	H <sub>v</sub> (J/kg)	F <sub>v</sub>	Q <sub>L</sub> (kg/s)	Q <sub>1</sub> (kg/s)
液氨	2159	298.15	239.65	1.1667×10 <sup>6</sup>	0.108	5	0.540

注：根据《化学化工物性数据手册 无机化学（增订版）》，常温下液氨的 C<sub>p</sub>=2159J/(kg·K)，H<sub>v</sub>=1.1667×10<sup>6</sup>(J/kg)。

**表 1.4-8 热量蒸发 (Q<sub>2</sub>) 估算一览表**

物质	λ(W/(m·k))	S(m <sup>2</sup> )	T <sub>0</sub> (K)	T <sub>b</sub> (K)	H(J/kg)	T(s)	α(m <sup>2</sup> /s)	Q <sub>2</sub> (kg/s)
液氨	1.1	195	273.15	239.65	1.1667×10 <sup>6</sup>	900	1.29×10 <sup>-7</sup>	0.0047

注：供药罐区占地面积为 240m<sup>2</sup>，储罐的占地面积合计约为 45m<sup>2</sup>，则液池面积为 195m<sup>2</sup>，液池半径 7.9m。

**表 1.4-9 质量蒸发 (Q<sub>3</sub>) 估算一览表**

物质	大气稳定度	u (m/s)	T <sub>0</sub> (k)	p (Pa)	M (kg/mol)	r (m)	a	n	Q (kg/s)
液氨	F	1.5	298.15	1003005	0.017	2.65	0.005285	0.3	0.3027
盐酸	F	1.5	298.15	3173	0.0365	3.95	0.005285	0.3	0.0032
硝酸	F	1.5	298.15	451.69	0.06301	2.82	0.005285	0.3	0.0006

注：①根据《化学化工物性数据手册 无机化学（增订版）》，25℃液氨的蒸气压为 1003.005kpa（取 24℃液氨 972.11 kPa 和 26℃液氨 1033.9 kPa 的内插值）；25℃下 31%盐酸溶液中氯化氢蒸气压为 3.173 kPa（取 30% 盐酸（25℃）2.013kPa 和 32%盐酸（25℃）4.333kPa 的内插值）；25℃68%硝酸溶液中硝酸的蒸气压为 3.388 mmHg(451.69618 Pa)（取 65%硝酸（25℃）2.32 mmHg 和 70 %硝酸（25℃）4.1 mmHg 的内插值）。

②液池半径 r 按照围堰面积换算成圆的等效半径。

根据 HJ 1690-2018：蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15~30 min 计。本项目取值 20min，其中液氨考虑闪蒸蒸发、热量蒸发、质量蒸发，蒸发总量=Q<sub>1</sub>t<sub>1</sub>+Q<sub>2</sub>t<sub>2</sub>+Q<sub>3</sub>t<sub>3</sub>，盐酸和硝酸只考虑质量蒸发。液体泄漏蒸发速率以及蒸发量如下：

**表 1.4-10 液体泄漏蒸发速率以及蒸发量**

物质名称	闪蒸速率 (kg/s)	热量蒸发速率 (kg/s)	质量蒸发速率 (kg/s)	总蒸发速率 (kg/s)	蒸发时间 (min)	总蒸发量 (kg)
液氨	0.540	0.0047	0.3027	0.8474	20	1016.88
盐酸	/	/	0.0032	0.0032	20	3.84
硝酸	/	/	0.0006	0.0006	20	0.72

## (2) 油类物质火灾伴生/次生污染物产生量估算

火灾事故源强主要考虑发生火灾时在高温下迅速挥发释放至大气的未完全燃烧危险物质，以及在燃烧过程中产生的次生/伴生污染。本项目洗网水遇明火发生火灾事故，火灾伴生/次生污染物中毒性较大的主要为物料不完全燃烧产生的 CO，参照 HJ169-2018 中火灾伴生/次生产生的一氧化碳计算方法如下，CO 源强见表 1.4-11。

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中：G<sub>一氧化碳</sub>——CO 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%~6.1%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

表 1.4-11 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	61.02	根据 MSDS 取值，其中洗网水主要成分按 100%乙二醇丁醚
2	q	无量纲	4.0%	取中值
3	Q	t/s	0.010915	燃烧速率由表 1.4-8 计算得出，燃烧面积按危险化学品仓库面积计算（50m <sup>2</sup> ）
4	G <sub>一氧化碳</sub>	kg/s	0.6207	
5	CO <sub>总释放量</sub>	kg	6704.025	燃烧时间按 3h。

$$\frac{dm}{dt} = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_{vap}}$$

式中： $\frac{dm}{dt}$ ——燃烧速率，kg/m<sup>2</sup>·s；

H<sub>c</sub>——液体燃烧热，J/kg；

H<sub>vap</sub>——蒸发热，J/kg；

C<sub>p</sub>——恒压时比热容，J/kg·K；

T<sub>b</sub>——沸点，K；

T<sub>a</sub>——周围温度，K，取 298K。

表 1.4-12 燃烧量估算参数一览表

物质	H <sub>c</sub> * (J/Kg)	C <sub>p</sub> (J/(kg·K))	T <sub>b</sub> (K)	T <sub>a</sub> (K)	H <sub>vap</sub> (J/kg)	dm/dt
乙二醇丁醚	3.00×10 <sup>7</sup>	2340	172	298	4.32×10 <sup>5</sup>	0.2183

注：乙二醇丁醚物化参数参考《化学化工物性数据手册 有机化学（增订版）》以及国家危险化学品安全公共服务互联网平台。

经计算，项目油类物质火灾事故中的 CO 污染物产生速率为 0.6207kg/s。一般而言，

一次火灾燃烧不超过 3h，按照燃烧 3h 计算的总释放量为 6.704t。

### 1.4.3 源强参数确定

根据上述源项分析，本项目的源强参数确定如表 1.4-13 所示。

表 1.4-13 本项目环境风险源强一览表

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	其他事故源参数
液氨储罐泄漏	3#厂房和 4#厂房楼顶原辅料储罐区	液氨	大气扩散	0.8474	20	3000	1016.88	/
盐酸储罐泄漏	3#厂房和 4#厂房楼顶原辅料储罐区	31%盐酸	大气扩散	0.0032	20	5100	3.84	/
退锡水储罐泄漏	3#厂房和 4#厂房楼原辅料储罐区	68%硝酸	大气扩散	0.0006	20	4250	0.72	/
洗网水火灾	化学品仓库	次生 CO	大气扩散	0.6207	180	6704.024	/	/

注：①本报告 CO 风险源采用洗网水作为代表产生源。

②根据（HJ169-2018）8.2.2 物质泄漏量的计算，蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15~30min 计。本项目释放时间按 20min 考虑。硝酸选择位于生产厂房楼顶原辅料储罐区的储罐作为风险源。

## 1.5 风险预测与评价

### 1.5.1 危险物质泄漏

#### (1) 预测模型筛选

##### ①排放形式判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（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。假设风速和风向的 T 时间段内保持不变。

当  $T_d > T$  时，可被认为是连续排放的；当  $T_d \leq T$  时，可被认为是瞬时排放。

表 1.5-1 连续排放或瞬时排放判定

序号	风险物质	最大可信事故类别	X-事故发生地与计算点距离(m)	$U_t$ -10m 高处风速 (m/s)	T-到达时间 (s)	$T_d$ -排放时间 (s)	判定
1	液氨	液氨储罐泄漏	750	1.5	1000	1200	连续排放
2	盐酸	盐酸储罐泄漏	750	1.5	1000	1200	连续排放
3	硝酸	硝酸储罐泄漏	750	1.5	1000	1200	连续排放
4	CO	火灾爆炸事故伴生/次生污染	750	1.5	1000	10800	连续排放

注：本项目污染物到达最近的受体点为规划居住区，生产厂房与规划居住区的最近距离约为 750m。根据《建设项目

环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本评价以最不利气象条件（F类稳定性，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%）进行后果预测，故  $U_{t-10m}$  高处风速取 1.5m/s。

### ②是否为重质气体判断

通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断，在连续排放情况下 Ri 计算公式为：

$$R_i = \frac{\left[ \frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left( \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： $\rho_{rel}$ ——排放物质进入大气的初始密度， $kg/m^3$ ；

$\rho_a$ ——环境空气密度， $kg/m^3$ ；

$Q$ ——连续排放烟羽的排放速率， $kg/s$ ；

$Q_t$ ——瞬时排放的物质质量， $kg$ ；

$D_{rel}$ ——初始的烟羽宽度，即源直径， $m$ ；

$U_r$ ——10 m 高处的风速， $m/s$ 。

计算所需的参数见表 1.5-2。

表 1.5-2 理查德森数(Ri)计算参数表

危险物质	Q (kg/s)	$\rho_{rel}$ ( $kg/m^3$ )	$D_{rel}$ (m)	$\rho_a$ ( $kg/m^3$ )	$U_r$ (m/s)	Ri	预测模型
氨气	0.8474	0.711	7.9	1.185	1.5	-0.517	AFTOX
氯化氢	0.0032	1.505	7.9	1.185	1.5	0.053	AFTOX
硝酸	0.0006	2.37	7.9	1.185	1.5	0.045	AFTOX
洗网水火 灾次生 CO	0.6207	1.149	50	1.185	1.5	-0.098	AFTOX

注：密度取 25°C，1atm 状态下的密度。根据《化学化工物性数据手册 无机卷（增订版）》，25°C 下氨气蒸汽密度为 0.711  $kg/m^3$ （取 0°C 氨气密度 0.771  $kg/m^3$  和 30°C 氨气密度 0.700  $kg/m^3$  的内插值）；25°C 下氯化氢气态密度为 0.11775  $g/cm^3$ （取 20°C 氯化氢密度 0.097  $g/cm^3$  和 40°C 盐酸密度 0.180  $g/cm^3$  的内插值）；25°C 下环境空气密度为 1.185  $g/cm^3$ （取 20°C 环境空气密度 1.205  $kg/m^3$  和 30°C 环境空气密度 1.165  $kg/m^3$  的内插值）。硝酸蒸汽密度为 2.37  $kg/m^3$  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》。

由计算可知，氨、盐酸、硝酸、CO 的理查德森数 Ri 均小于 1/6，因此均为轻质气体。

### ③推荐模式选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模，因此本次氨、盐酸、硝酸、CO 风险评价均采用 AFTOX 模型。

## (2) 预测范围与计算点

本项目环境风险预测范围为建设项目周围 5km 范围。项目环境风险预测计算点包括网格点（一般计算点）和环境敏感点（特殊计算点），计算点设置的分辨率为：距离风险源 500m 范围内为 10m 间距，大于 500m 范围内为 50m 间距。

## (3) 事故源参数

由前文计算，本项目事故排放源强见表 1.5-3。

**表 1.5-3 事故排放主要计算参数**

参数指标	单位	液氨储罐泄漏氨气扩散	盐酸储罐泄漏氯化氢扩散	退锡水泄漏硝酸扩散	洗网水火灾次生/伴生 CO 扩散
释放高度	m	24	24	24	0.5
物质排放速率	kg/s	0.8474	0.0032	0.0006	0.6207
排放时长	min	20	20	20	180
预测时长	min	60	60	60	200
土地利用类型	/	城市	城市	城市	城市
预测模型	/	AFTOX 中短时间或持续泄漏	AFTOX 中短时间或持续泄漏	AFTOX 中短时间或持续泄漏	AFTOX 中短时间或持续泄漏

## (4) 模型主要参数

模型主要参数详见表 1.5-4。

**表 1.5-4 危险物质泄漏大气风险预测模型主要参数表**

参数类型	选项	液氨参数	盐酸参数	硝酸参数	CO 参数
基本情况	事故源经度/ (°)	113.167149	113.167138	113.167125	113.167186
	事故源纬度/ (°)	22.568180	22.568178	22.568143	22.568081
	事故源类型	液氨泄漏氨气事故排放	盐酸泄漏氯化氢事故排放	退锡水泄漏硝酸事故排放	油类物质火灾次生/伴生 CO 扩散
气象参数	气象条件类型	最不利气象			
	风速/ (m/s)	1.5			
	环境温度/°C	25			
	相对湿度/%	50			
	稳定度	F			
其他参数	地表粗糙度/m	1.0			
	是否考虑地形	不考虑			
	地形数据经度/m	/			

## (5) 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，氨、盐酸、硝酸、CO 的大气毒性终点浓度值见表 1.5-5。

**表 1.5-5 污染因子大气毒性终点浓度值/评价浓度限值**

污染因子	毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )
氨气	770	110
氯化氢	150	33
硝酸	240	62
CO	380	95

注：毒性终点浓度来自《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H。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。

## (6) 预测结果表述

### 1) 液氨泄漏预测结果

#### ①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

本项目液氨泄漏氨气事故排放时，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表 1.5-6、表 1.5-7、图 1.5-2。

根据预测结果，在最不利气象条件下，洗网水发生火灾时后，次生的 CO 最大落地浓度超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m<sup>3</sup>）的范围为下风向 160m 以内区域，超过大气毒性终点浓度-2（95mg/m<sup>3</sup>）的范围为下风向 380m 以内区域。

根据预测结果，在最不利气象条件下，氨气泄漏后，氨气的最大落地浓度为 88.3480mg/m<sup>3</sup>，均未超过大气毒性终点浓度-1（770mg/m<sup>3</sup>）和大气毒性终点浓度-2（110mg/m<sup>3</sup>）。

**表 1.5-6 液氨事故泄漏时氨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 <sup>3</sup> )	下风向距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1 (770mg/m <sup>3</sup> )	≥大气毒性终点浓度-2 (110mg/m <sup>3</sup> )
NH <sub>3</sub>	最不利气象条件	112.18	140	/	140

**表 1.5-7 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	液氨泄漏氨事故排放				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	液氨储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	1.8
泄漏危险物质	氨气	最大存在量/kg	6000	泄漏孔径/mm	全破裂
泄漏速率/(kg/s)	0.8474	泄漏时间/min	20	氨泄漏量/kg	3000
泄漏高度/m	24	泄漏液体蒸发量/kg	1016.88	泄漏频率	5×10 <sup>-6</sup>
事故后果预测					

风险事故情形分析 a					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨	指标	浓度值/ (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离 /m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	770	/	/
		大气毒性终点浓度-2	110	140	1.44
	敏感目标名称	超标时 间 /min	超标持续时 间/min	最大浓度 /(μg/m <sup>3</sup> )	
/	/	/	/		

a 按选择的代表性风险事故情形分别填写。

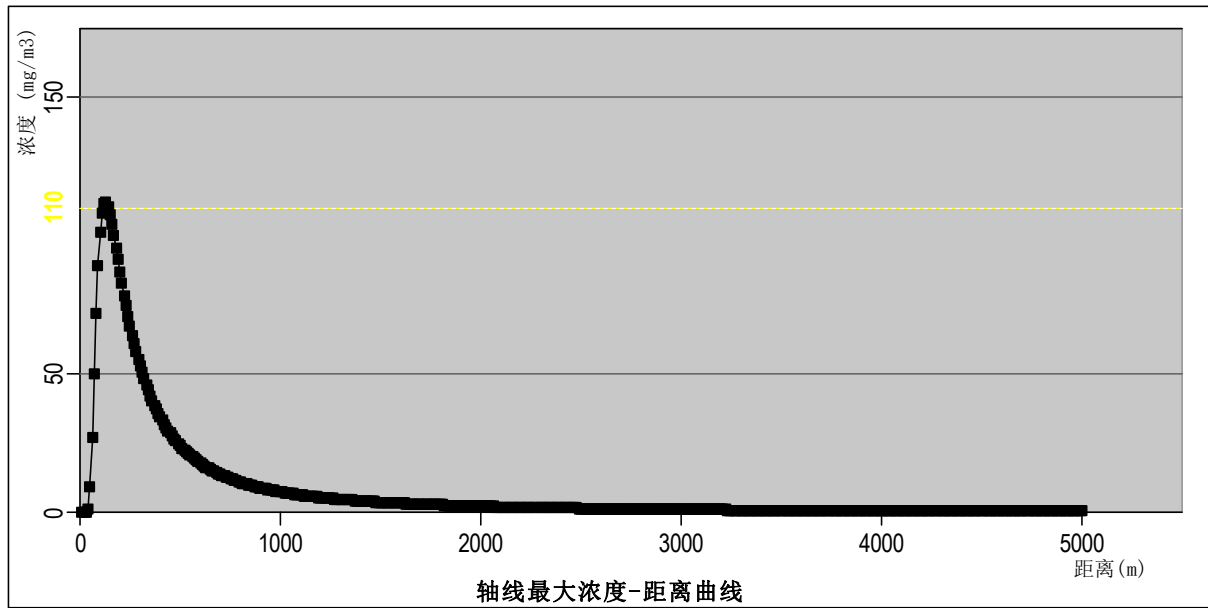


图 1.5-2 氨泄漏事故时在下风向不同距离处氨的最大浓度 (最不利气象条件)



氨(无水的): 液氨: 氨气: AMMONIA: 7664-41-7最大影响区域图

日期: 2021/6/13  
时间: 17:25:41 LST

气象: 风向/风速/稳定度  
W/1.5/不稳定

各阈值的影响区域对应的位置

阈值(mg/m <sup>3</sup> )	X起点(m)	X终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应X(m)
1.10E+02	120	140	6	130
7.70E+02	此阈值及以上, 无对应位置, 因计算浓度均小于此阈值			

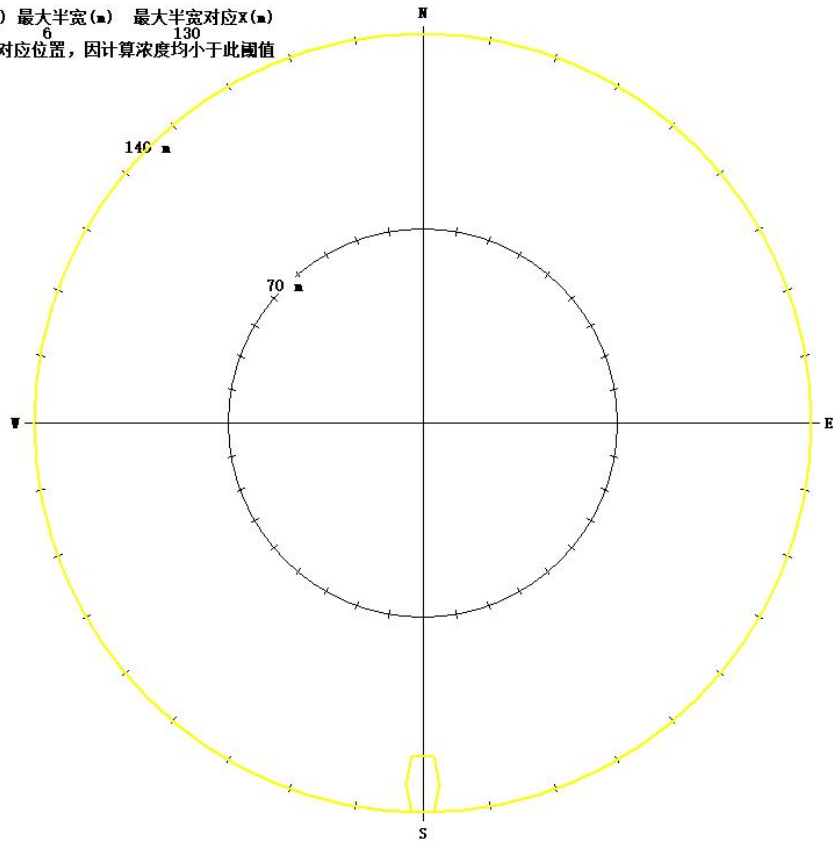


图 1.5-3 氨泄漏事故时在下风向最大影响区域图

## ②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

液氨泄漏事故排放时氨气对各关心点的影响预测结果见表 1.5-8。

根据预测结果,在最不利气象条件下,氨气泄漏 10min 后,氨气开始扩散到关心点;关心点处氨的最大落地浓度为  $4.34868\text{mg/m}^3$ , 出现于外海街道中路小学(中东校区);但各关心点处氨气的落地浓度峰值均低于大气毒性终点浓度-1 ( $770\text{mg/m}^3$ ) 和大气毒性终点浓度-2 ( $110\text{mg/m}^3$ ), 故氨气泄漏事故对外环境的影响较小。

表 1.5-8 最不利气象体条件液氨泄漏事故排放时氨气对各关心点的影响预测结果表 (单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	规划居住区	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	悦海轩	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	奕聪花园	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	金环岛	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	七西盈丰新村	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
6	中港英文学校	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
7	江门市江海区奕聪幼儿园	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
8	七东幼儿园	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
9	实验小学	0.524228 15	0.00000	0.00000	0.66561	0.66561	0.66397	0.56605	0.15307	0.00393	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
10	外海街道中路小学(中东校区)	3.424959 10	0.00000	4.34868	4.34868	4.34868	4.33739	3.65615	0.91699	0.01989	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
11	中东村	2.002684 15	0.00000	0.00000	2.54282	2.54282	2.53869	2.36348	1.14893	0.10993	0.00112	0.00000	0.00000	0.00000
12	下石里	2.059874 15	0.00000	0.00000	2.61543	2.61543	2.56696	2.55381	1.94028	0.62282	0.04976	0.00069	0.00000	0.00000
13	新苗幼儿园	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
14	外海中路小学	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
15	七西村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
16	财富海景	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
17	龙溪新城	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
18	彩虹社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
19	中东小学	1.95748 15	0.00000	0.00000	2.48542	2.48542	2.43145	2.43059	1.87433	0.63172	0.05510	0.00090	0.00000	0.00000

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
20	前进村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
21	七东村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
22	东宁村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
23	老灯围	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
24	金海苑	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
25	东宁犁头咀	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
26	三驳仔	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
27	海伦湾	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
28	海逸华庭	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
29	常兴社	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
30	海盈雅苑	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
31	耀宗幼儿园	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
32	圩镇社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
33	直冲村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
34	赤岭新村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
35	外海中学	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
36	东升村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
37	东南村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
38	东南学校	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
39	白水带风景 名胜区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
40	鹤湾里	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
41	连海安置房	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
42	傍龙沙新村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
43	江悦城·公园里	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
44	江门市中心医院江海分院	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
45	富景山庄	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
46	江海陈伯坛实验学校	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
47	外海中心小学	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
48	四大社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
49	南临新村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
50	广东南方职业学院	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
51	沙津横社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
52	石鹤里社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
53	广东省江门幼儿师范学校	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
54	南山村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
55	清兰社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
56	麻一佑启小学	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
57	广东江门幼儿师范高等专科学校	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
58	高新小区新城雅苑	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
59	麻二村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
60	江门市北理 科技职业技 术学校	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
61	泗丰	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
62	麻一村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
63	金溪社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
64	丰盛村	0.010639 50	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00032	0.00122	0.00338	0.00697	0.01096	0.01351	0.01328	0.01040
65	牛古田村	0.317143 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00379	0.01544	0.04800	0.11552	0.21835	0.32941	0.40268	0.40265
66	晋兴家园	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
67	冈南新城居 住中心	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
68	冈东村	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
69	镇南小学	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
70	松兴花园	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
71	明珠家园	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
72	冈南村	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
73	冈东小学	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
74	江南海岸花 园	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
75	幸福华庭	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
76	灯都华庭	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
77	七坊村	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
78	六坊村	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
79	七坊学校	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
80	金星	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
81	草地庙	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
82	南珠湾	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
83	星悦春天里	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
84	三沙村	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
85	蔗围	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
86	三沙学校	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
87	远洋启宸	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
88	五沙村	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
89	六沙村	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

## 2) 盐酸泄漏预测结果

### ①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

本项目盐酸泄漏氯化氢事故排放时，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表 1.5-9、表 1.5-10、图 1.5-3。

根据预测结果，在盐酸泄漏氯化氢事故排放时，在不利气象条件下，氯化氢最大浓度的最大落地浓度为  $0.4127\text{mg}/\text{m}^3$ ，均不超过大气毒性终点浓度-1 ( $150\text{mg}/\text{m}^3$ ) 和大气毒性终点浓度-2 ( $33\text{mg}/\text{m}^3$ )。

**表 1.5-9 盐酸事故泄漏时氯化氢最大落地浓度预测表**

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	下风向距离 (m)	$\geq$ 大气毒性终点浓度-1 ( $150\text{mg}/\text{m}^3$ )	$\geq$ 大气毒性终点浓度-2 ( $33\text{mg}/\text{m}^3$ )
氯化氢	最不利气象条件	0.4127	200	/	/

**表 1.5-10 事故源项及事故后果基本信息表**

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	盐酸泄漏氯化氢事故排放				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	盐酸储罐	操作温度/ $^{\circ}\text{C}$	25	操作压力/MPa	0.101
泄漏危险物质	氯化氢	最大存在量/kg	40800	泄漏孔径/mm	全破裂
泄漏速率/(kg/s)	0.0032	泄漏时间/min	20	氯化氢泄漏量/kg	5100
泄漏高度/m	24	泄漏液体蒸发量/kg	3.84	泄漏频率	$5 \times 10^{-6}/\text{a}$
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氯化氢	指标	浓度值/ ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	最远影响距离 /m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	150	/	/
		大气毒性终点浓度-2	33	/	/
	敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间 /min	最大浓度 / $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	
/	/	/	/	/	
a 按选择的代表性风险事故情形分别填写。					

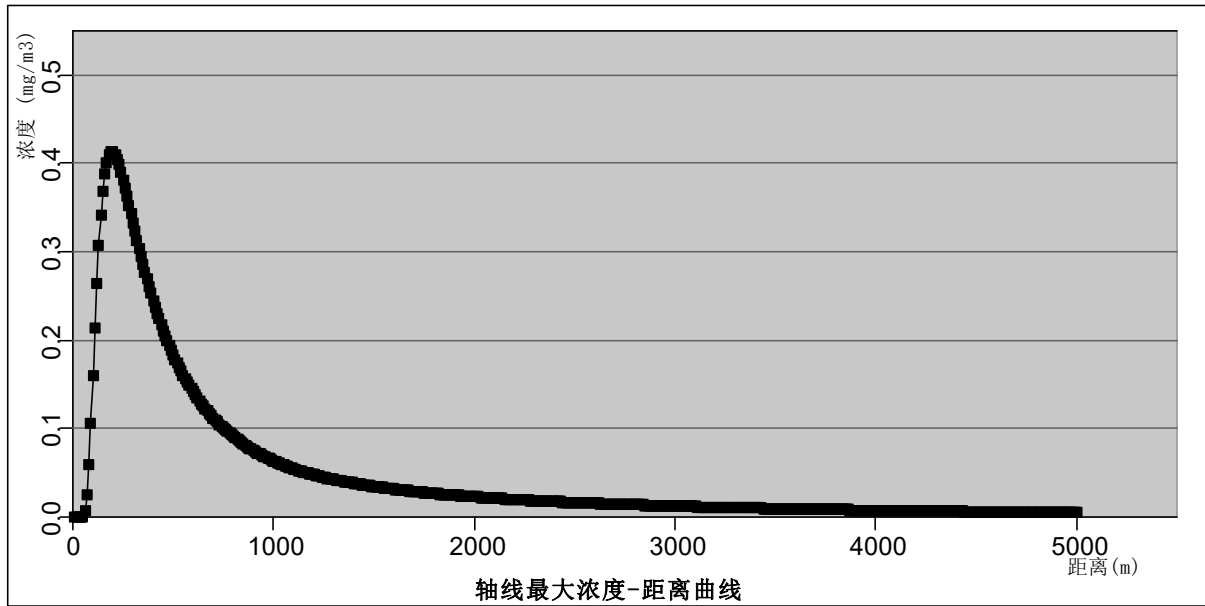


图 1.5-3 盐酸泄漏事故时在下风向不同距离处氯化氢的最大浓度（最不利气象条件）

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

盐酸泄漏事故排放时氯化氢对各关心点的影响预测结果见表 1.5-11。

根据预测结果，在最不利气象条件下，氯化氢泄漏 15min 后，氯化氢开始扩散到关心点；关心点处氯化氢的最大落地浓度为  $0.027522\text{mg/m}^3$ ，出现于外海街道中路小学（中东校区）；但各关心点处氯化氢的落地浓度峰值均低于大气毒性终点浓度-1（ $150\text{mg/m}^3$ ）和大气毒性终点浓度-2（ $33\text{mg/m}^3$ ），故氯化氢泄漏事故对外环境的影响较小。



表 1.5-11 最不利气象体条件盐酸泄漏事故排放时氯化氢对各关心点的影响预测结果表 (单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	规划居住区	0.0 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	悦海轩	0.0 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	奕聪花园	0.0 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	金环岛	0.0 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	七西盈丰新村	0.0 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	中港英文学校	0.0 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	江门市江海区奕聪幼儿园	0.0 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	七东幼儿园	0.0 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	实验小学	0.000554 15	0	0	0.000554	0.000554	0.000554	0.000521	0.000085	0	0	0	0	0
10	外海街道中路小学(中东校区)	0.027522 15	0	0	0.027522	0.027522	0.02752	0.025578	0.003496	0.000002	0	0	0	0
11	中东村	0.012006 15	0	0	0.012006	0.012006	0.012005	0.011821	0.005281	0.000082	0	0	0	0
12	下石里	0.018652 15	0	0	0.018652	0.018652	0.018627	0.018622	0.015565	0.002937	0.000026	0	0	0
13	新苗幼儿园	0.0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	外海中路小学	0.0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	七西村	0.0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	财富海景	0.0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	龙溪新城	0.0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
18	彩虹社区	0.0 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	中东小学	0.017137 20	0	0	0	0.017137	0.017106	0.017112	0.014519	0.003	0.000032	0	0	0
20	前进村	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	七东村	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	东宁村	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	老灯围	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	金海苑	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	东宁犁头咀	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	三驳仔	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	海伦湾	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	海逸华庭	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	常兴社	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	海盈雅苑	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	耀宗幼儿园	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	圩镇社区	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	直冲村	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	赤岭新村	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	外海中学	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	东升村	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	东南村	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	东南学校	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	白水带风景 名胜区	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	鹤湾里	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
41	连海安置房	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	傍龙沙新村	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	江悦城·公园里	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	江门市中心医院江海分院	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	富景山庄	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	江海陈伯坛实验学校	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	外海中心小学	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	四大社区	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	南临新村	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	广东南方职业学院	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	沙津横社区	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	石鹤里社区	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	广东省江门幼儿师范学校	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	南山村	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	清兰社区	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	麻一佑启小学	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	广东江门幼儿师范高等专科学校	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
58	高新小区新城雅苑	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	麻二村	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	江门市北理科技职业技术学校	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61	泗丰	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	麻一村	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	金溪社区	0.0 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	丰盛村	0.000003 50	0	0	0	0	0	0	0	0.000001	0.000002	0.000003	0.000003	0.000002
65	牛古田村	0.004908 60	0	0	0	0	0.000001	0.000004	0.000126	0.000641	0.001933	0.003686	0.00489	0.004908
66	晋兴家园	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	冈南新城居住中心	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	冈东村	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69	镇南小学	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	松兴花园	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71	明珠家园	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72	冈南村	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73	冈东小学	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	江南海岸花园	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	幸福华庭	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	灯都华庭	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	七坊村	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
78	六坊村	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	七坊学校	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	金星	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	草地庙	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	南珠湾	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	星悦春天里	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	三沙村	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	蔗围	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	三沙学校	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	远洋启宸	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88	五沙村	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	六沙村	0.0 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 3) 退锡水泄漏预测结果

#### ①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

本项目退锡水泄漏硝酸事故排放时，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表 1.5-12、表 1.5-13、图 1.5-3。

根据预测结果，在退锡水泄漏硝酸事故排放时，在不利气象条件下，硝酸最大浓度的最大落地浓度为  $0.0335\text{mg/m}^3$ ，均不超过大气毒性终点浓度-1 ( $240\text{mg/m}^3$ ) 和大气毒性终点浓度-2 ( $62\text{mg/m}^3$ )。

**表 1.5-12 硝酸事故泄漏时氯化氢最大落地浓度预测表**

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 ( $\text{mg/m}^3$ )	下风向距离 (m)	$\geq$ 大气毒性终点浓度-1 ( $240\text{mg/m}^3$ )	$\geq$ 大气毒性终点浓度-2 ( $62\text{mg/m}^3$ )
硝酸	最不利气象条件	0.0335	490	/	/

**表 1.5-13 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	退锡水泄漏硝酸事故排放				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	退锡水储罐	操作温度/ $^{\circ}\text{C}$	25	操作压力/MPa	0.101
泄漏危险物质	硝酸	最大存在量/kg	17000	泄漏孔径/mm	全破裂
泄漏速率/(kg/s)	0.0006	泄漏时间/min	20	硝酸泄漏量/kg	4250
泄漏高度/m	24	泄漏液体蒸发量/kg	0.72	泄漏频率	$5 \times 10^{-6}$
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氯化氢	指标	浓度值/ $(\text{mg/m}^3)$	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	240	/	/
		大气毒性终点浓度-2	62	/	/
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/ $(\mu\text{g/m}^3)$	
/	/	/	/	/	

a 按选择的代表性风险事故情形分别填写。

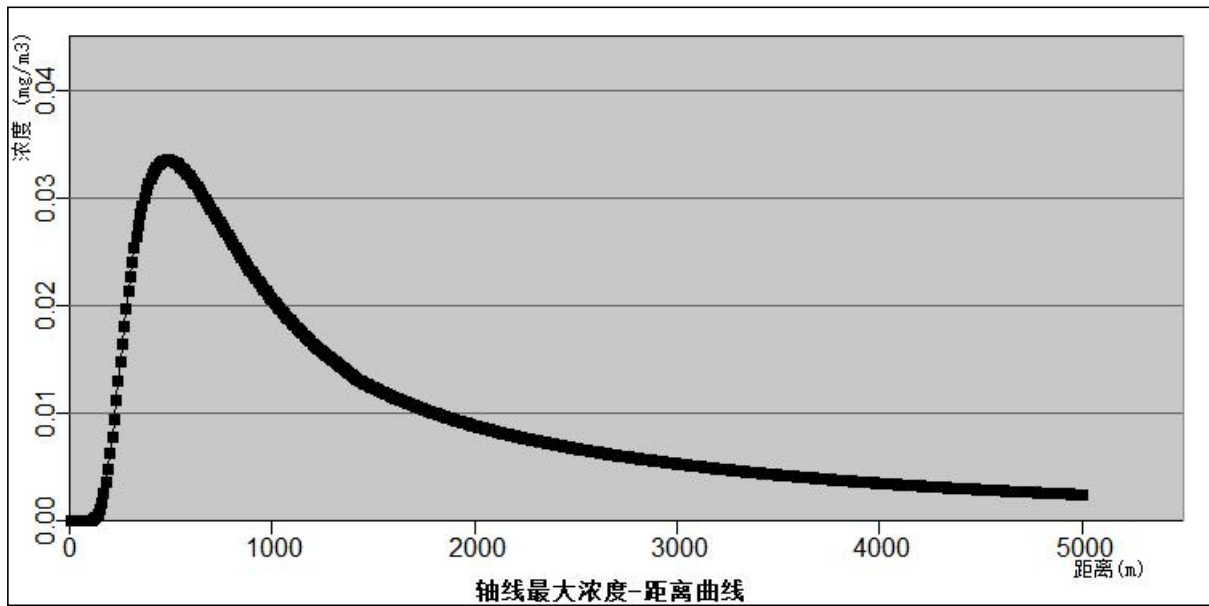


图 1.5-4 硝酸泄漏事故时在下风向不同距离处氯化氢的最大浓度（最不利气象条件）

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

退锡水泄漏事故排放时硝酸对各关心点的影响预测结果见表 1.5-14。

根据预测结果，在最不利气象条件下，硝酸泄漏 15min 后，硝酸开始扩散到关心点；关心点处硝酸的最大落地浓度为  $0.009448\text{mg/m}^3$ ，出现于外海街道中路小学（中东校区）；但各关心点处硝酸的落地浓度峰值均低于大气毒性终点浓度-1（ $240\text{mg/m}^3$ ）和大气毒性终点浓度-2（ $62\text{mg/m}^3$ ），故硝酸泄漏事故对外环境的影响较小。

表 1.5-14 最不利气象体条件硝酸泄漏事故排放时氯化氢对各关心点的影响预测结果表 (单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	规划居住区	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	悦海轩	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	奕聪花园	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	金环岛	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	七西盈丰新村	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
6	中港英文学校	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
7	江门市江海区奕聪幼儿园	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
8	七东幼儿园	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
9	实验小学	0.000173 15	0.00000	0.00000	0.00017	0.00017	0.00017	0.00016	0.00002	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
10	外海街道中路小学(中东校区)	0.009448 15	0.00000	0.00000	0.00945	0.00945	0.00945	0.00870	0.00102	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
11	中东村	0.004139 15	0.00000	0.00000	0.00414	0.00414	0.00414	0.00407	0.00170	0.00002	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
12	下石里	0.006725 15	0.00000	0.00000	0.00673	0.00673	0.00672	0.00671	0.00552	0.00095	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000
13	新苗幼儿园	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
14	外海中路小学	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
15	七西村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
16	财富海景	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
17	龙溪新城	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
18	彩虹社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
19	中东小学	0.006188 15	0.00000	0.00000	0.00619	0.00619	0.00618	0.00618	0.00516	0.00098	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000



序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
20	前进村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
21	七东村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
22	东宁村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
23	老灯围	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
24	金海苑	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
25	东宁犁头咀	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
26	三驳仔	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
27	海伦湾	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
28	海逸华庭	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
29	常兴社	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
30	海盈雅苑	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
31	耀宗幼儿园	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
32	圩镇社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
33	直冲村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
34	赤岭新村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
35	外海中学	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
36	东升村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
37	东南村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
38	东南学校	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
39	白水带风景 名胜区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
40	鹤湾里	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
41	连海安置房	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
42	傍龙沙新村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
43	江悦城·公园里	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
44	江门市中心医院江海分院	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
45	富景山庄	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
46	江海陈伯坛实验学校	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
47	外海中心小学	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
48	四大社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
49	南临新村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
50	广东南方职业学院	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
51	沙津横社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
52	石鹤里社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
53	广东省江门幼儿师范学校	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
54	南山村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
55	清兰社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
56	麻一佑启小学	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
57	广东江门幼儿师范高等专科学校	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
58	高新小区新城雅苑	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
59	麻二村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
60	江门市北理 科技职业技 术学校	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
61	泗丰	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
62	麻一村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
63	金溪社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
64	丰盛村	0.000001 45	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
65	牛古田村	0.002287 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00006	0.00031	0.00093	0.00174	0.00229	0.00227
66	晋兴家园	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
67	冈南新城居 住中心	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
68	冈东村	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
69	镇南小学	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
70	松兴花园	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
71	明珠家园	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
72	冈南村	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
73	冈东小学	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
74	江南海岸花 园	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
75	幸福华庭	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
76	灯都华庭	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
77	七坊村	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
78	六坊村	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
79	七坊学校	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
80	金星	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
81	草地庙	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
82	南珠湾	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
83	星悦春天里	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
84	三沙村	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
85	蔗围	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
86	三沙学校	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
87	远洋启宸	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
88	五沙村	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
89	六沙村	0.0 55	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

#### 4) 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表 1.5-15 及表 1.5-16、图 1.5-5 及图 1.5-6。

根据预测结果，在最不利气象条件下，洗网水发生火灾时后，次生的 CO 最大落地浓度超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m<sup>3</sup>）的范围为下风向 160m 以内区域，超过大气毒性终点浓度-2（95mg/m<sup>3</sup>）的范围为下风向 380m 以内区域。

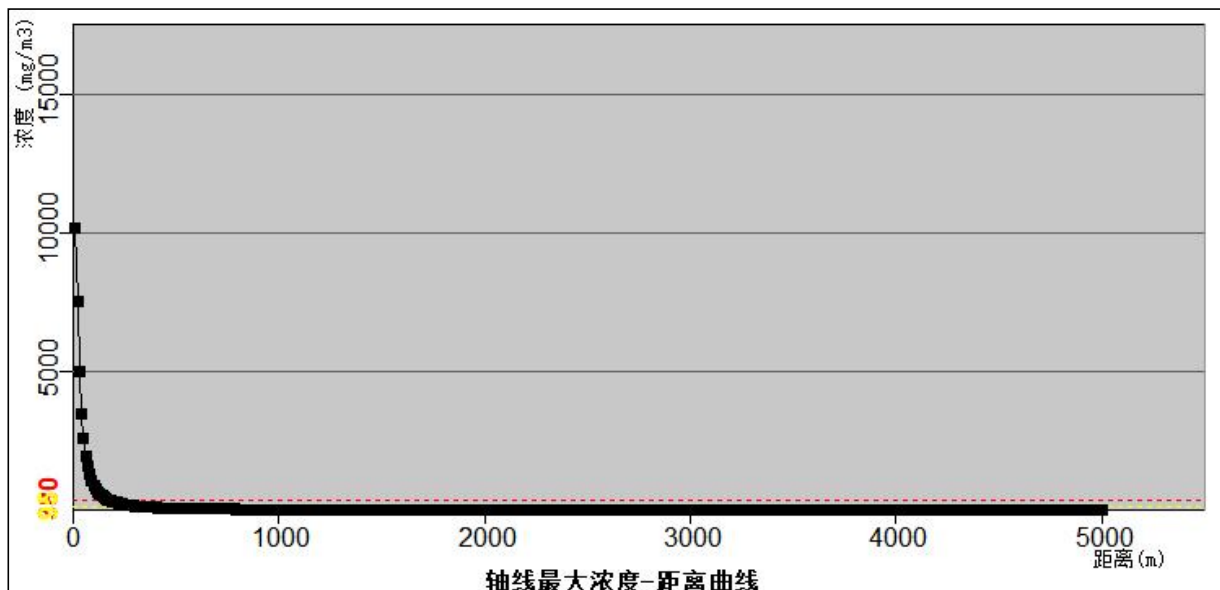
**表 1.5-15 火灾伴生/次生产生的 CO 最大落地浓度预测表**

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 <sup>3</sup> )	下风向距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1 (380mg/m <sup>3</sup> )	≥大气毒性终点浓度-2 (95mg/m <sup>3</sup> )
CO	最不利气象条件	10136	10	160	380

**表 1.5-16 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	油类物质火灾伴生/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			
	CO	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	160	1.78
		大气毒性终点浓度-2	95	380	4.22
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(μg/m <sup>3</sup> )	
/	/	/	/		

a 按选择的代表性风险事故情形分别填写。



**图 1.5-5 火灾伴生/次生 CO 排放在下风向不同距离处的最大浓度（最不利气象条件）**

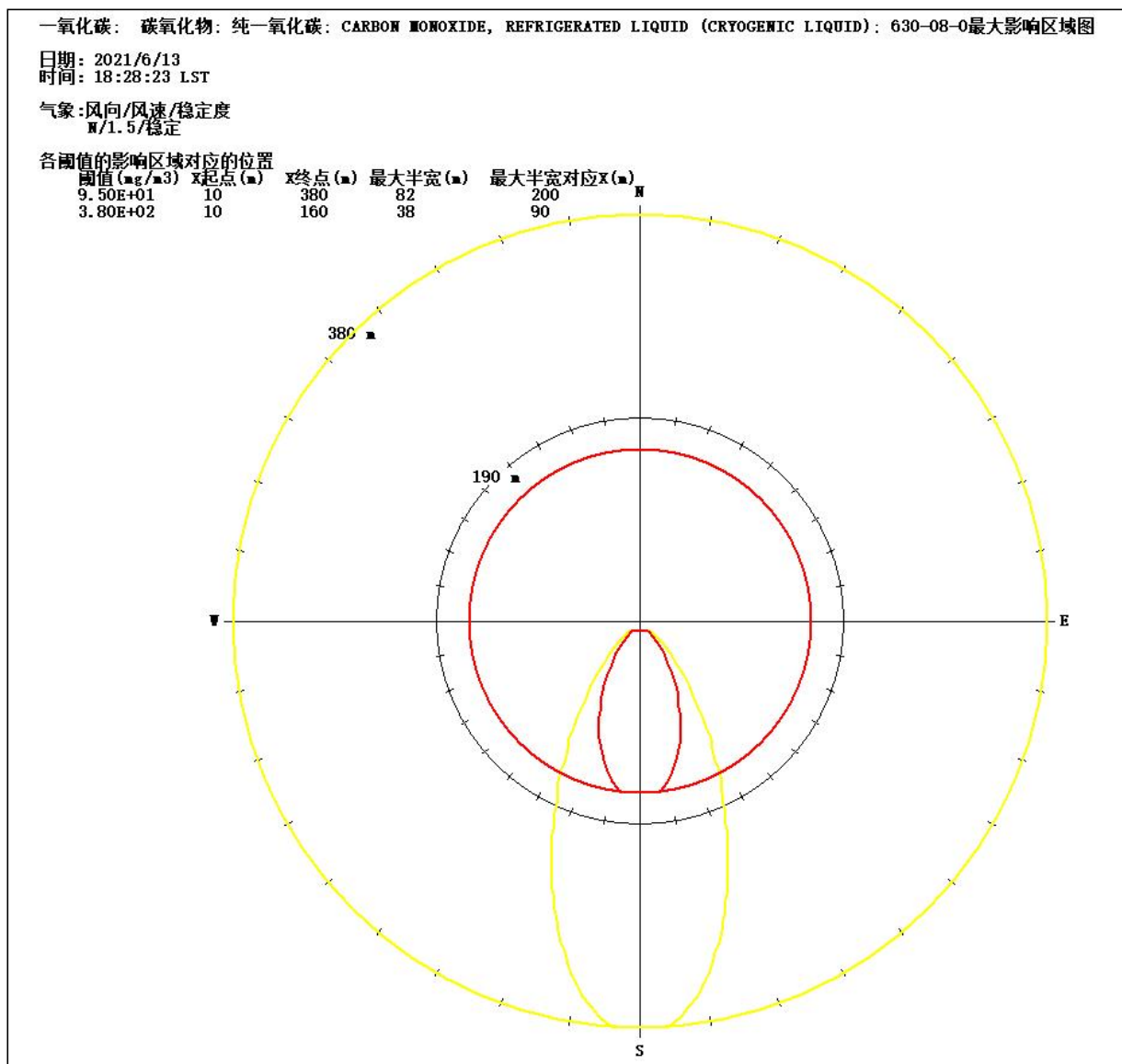


图 1.5-6 火灾伴生/次生 CO 事故排放在下风向最大影响区域图

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表 1.5-17。

根据预测结果，在最不利气象条件下，洗网水发生火灾时后，次生的 CO 在 10min 内扩散到关心点；关心点处 CO 的最大落地浓度为 11.86729mg/m<sup>3</sup>，出现于外海街道中路小学（中东校区）；但各关心点处 CO 的落地浓度峰值均低于大气毒性终点浓度-1（380mg/m<sup>3</sup>）和大气毒性终点浓度-2（95mg/m<sup>3</sup>），故火灾事故对关心点的影响较小。

表 1.5-17 最不利气象体条件洗网水火灾伴生/次生 CO 事故排放时 CO 对各关心点的的影响预测结果表 (单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	185min	200min
1	规划居住区	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2	悦海轩	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
3	奕聪花园	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
4	金环岛	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
5	七西盈丰新村	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
6	中港英文学校	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
7	江门市江海区 奕聪幼儿园	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
8	七东幼儿园	0.0 5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
9	实验小学	2.305744 10	0.00000	2.30574	2.30574	2.30574	2.30574	2.30574	2.30574	2.30574	2.30574	2.29692	0.02376
10	外海街道中路 小学(中东校 区)	11.86729 10	0.00000	11.86729	11.8672 9	11.8672 9	11.86729	11.86729	11.86729	11.86729	11.86729	11.81778	0.09446
11	中东村	7.246021 15	0.00000	7.24602	7.24602	7.24602	7.24602	7.24602	7.24602	7.24602	7.24602	7.23187	0.41406
12	下石里	7.449369 15	0.00000	7.44937	7.44937	7.44937	7.44937	7.44937	7.44937	7.44937	7.44937	7.44365	1.93850
13	新苗幼儿园	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
14	外海中路小学	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
15	七西村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
16	财富海景	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
17	龙溪新城	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
18	彩虹社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
19	中东小学	7.140219 15	0.00000	7.14022	7.14022	7.14022	7.14022	7.14022	7.14022	7.14022	7.14022	7.13492	1.96429
20	前进村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
21	七东村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	185min	200min
22	东宁村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
23	老灯围	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
24	金海苑	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
25	东宁犁头咀	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
26	三驳仔	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
27	海伦湾	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
28	海逸华庭	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
29	常兴社	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
30	海盈雅苑	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
31	耀宗幼儿园	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
32	圩镇社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
33	直冲村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
34	赤岭新村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
35	外海中学	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
36	东升村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
37	东南村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
38	东南学校	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
39	白水带风景名 胜区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
40	鹤湾里	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
41	连海安置房	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
42	傍龙沙新村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
43	江悦城.公园 里	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
44	江门市中心医	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000



序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	185min	200min
	院江海分院												
45	富景山庄	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
46	江海陈伯坛实 验学校	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
47	外海中心小学	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
48	四大社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
49	南临新村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
50	广东南方职业 学院	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
51	沙津横社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
52	石鹤里社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
53	广东省江门幼 儿师范学校	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
54	南山村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
55	清兰社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
56	麻一佑启小学	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
57	广东江门幼儿 师范高等专科 学校	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
58	高新小区新城 雅苑	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
59	麻二村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
60	江门市北理工 技职业技术学校	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
61	泗丰	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
62	麻一村	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	185min	200min
63	金溪社区	0.0 15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
64	丰盛村	0.105178 35	0.00000	0.00000	0.10518	0.10518	0.10518	0.10518	0.10518	0.10518	0.10518	0.10517	0.10462
65	牛古田村	2.247545 40	0.00000	0.00000	2.24755	2.24755	2.24755	2.24755	2.24755	2.24755	2.24755	2.24740	2.24259
66	晋兴家园	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
67	冈南新城居住 中心	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
68	冈东村	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
69	镇南小学	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
70	松兴花园	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
71	明珠家园	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
72	冈南村	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
73	冈东小学	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
74	江南海岸花园	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
75	幸福华庭	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
76	灯都华庭	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
77	七坊村	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
78	六坊村	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
79	七坊学校	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
80	金星	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
81	草地庙	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
82	南珠湾	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
83	星悦春天里	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
84	三沙村	0.0 40	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
85	蔗围	0.000002 30	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

序号	名称	最大浓度  时间(min)	5min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	185min	200min
86	三沙学校	0.0 30	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
87	远洋启宸	0.0 30	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
88	五沙村	0.0 30	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
89	六沙村	0.0 30	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

## (7) 预测小结

本次评价采用 AFTOX 模型预测了液氨、盐酸、硝酸泄漏，以及洗网水火灾次生的 CO 对周边环境的影响，主要结论如下：

1) 盐酸、退锡水泄漏后，氯化氢、硝酸的最大落地浓度均未超过相应的大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，对外环境的影响较小。

2) 氨泄漏时，氨的最大落地浓度不超过大气毒性终点浓度-1 ( $770\text{mg}/\text{m}^3$ )，超过大气毒性终点浓度-2 ( $110\text{mg}/\text{m}^3$ ) 的范围为下风向 140m 以内区域；各关心点处氨的落地浓度峰值均低于大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 ( $110\text{mg}/\text{m}^3$ )。洗网水火灾事故时，次生的 CO 最大落地浓度超过大气毒性终点浓度-1 ( $380\text{mg}/\text{m}^3$ ) 的范围为下风向 160m 以内区域，超过大气毒性终点浓度-2 ( $95\text{mg}/\text{m}^3$ ) 的范围为下风向 380m 以内区域。各关心点处 CO 的落地浓度峰值均低于大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 ( $95\text{mg}/\text{m}^3$ )。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。为了尽量减少化学品泄漏事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势。并在满足企业正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故泄漏时对周边敏感点的影响。

### 1.5.2 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散

本项目原辅料储罐区、废液储罐区设有围堰且围堰内有导流渠和专用管道与应急事故池连通；危化品仓、化学品仓各化学品采用桶装，分类堆放在围堰内，一旦发生泄漏，泄漏的危化品会先储存在围堰内，大剂量泄漏会通过导流渠导向应急事故池；危废储存仓等设有截污沟和防漏收集池并与应急事故池相连通。发生事故时，危险物质能控制在各储存单元内或导向应急事故池，进入市政管网、周边地表水环境的概率较小。

另外，厂区内设有雨水管道、应急池、应急水泵以及闸阀等，雨水管网与应急池通过应急水泵相连，雨水管总出口处设置应急阀门，设置三级防控体系，详见图 1.5-7。发生火灾事故时，项目废水、废液能全部进入应急池内，可将事故废水控制在厂区内，项目事故废水进入周边地表水环境的概率较小。

为了在事故状况下事故水防控系统的有效运行，企业必须严格执行环境风险防控措施，并加强环境管理，严禁事故废水排出厂外。因此，在采取相应的风险防范和应急措施情况下，本项目废水事故排放的环境风险在可接受范围内。

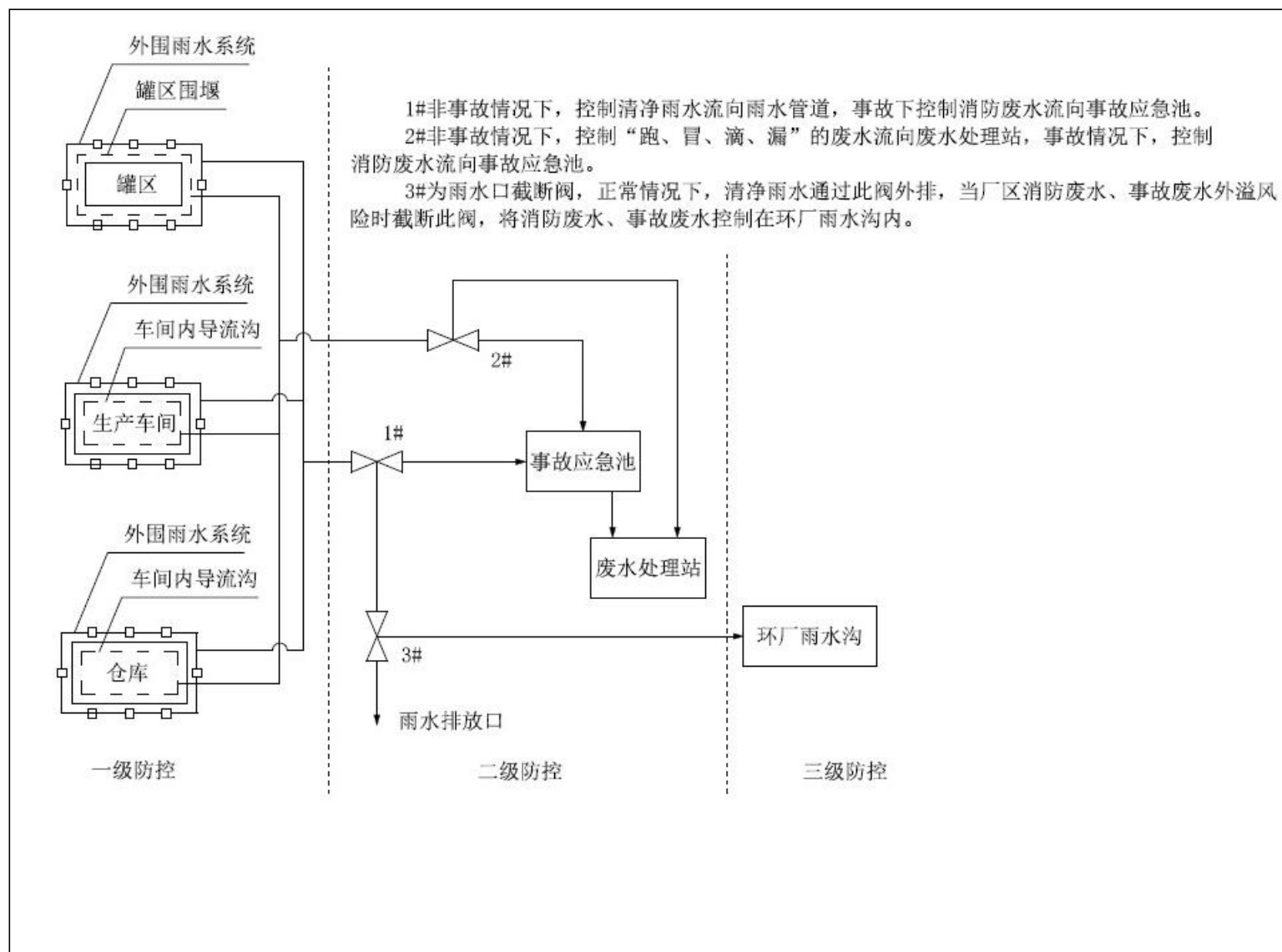


图 1.5-7 防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统图

有毒有害物质泄漏对西江的影响分析：本项目在西江西侧，项目边界与西江的最近距离为 590m。中路河位于项目两个地块中间，与本项目最近距离 30m。因此，距离本项目最近的地表水体为中路河。中路河为西江支流。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，一旦发现有事故废水或事故消防水流至车间外的厂区地面，切断排放，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，将通过污水管道进入江门高新区综合污水处理厂，不会直接进入中路河，更不会直接进入西江。由于本项目与西江距离较近，企业生产时应提高警惕，安全生产，并且加强管理，设置完备的应急措施，尽量避免有毒有害物质泄漏事故的发生。

### **1.5.3 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散**

项目废水来源多、种类复杂，若废水处理系统、应急事故池防渗层发生破损，污水发生泄漏，将造成含有危险物质的废水下渗，对地下水环境造成一定污染。参考同类型项目，废水一旦发生泄漏，很容易渗透进入地下，将导致地下水污染，这种影响将随地下水的流动向外扩散，且污染羽扩散范围越大，时间越长，越难以治理，且治理成本较高、周期较长。因此，项目生产中应加强防渗性能检查，并开展地下水跟踪监测，防止地下水污染。

## **1.6 环境风险管理**

### **1.6.1 环境风险管理目标**

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（ALARP）管控环境风险，采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效地预防、监控、响应。

### **1.6.2 环境风险防范措施**

现有项目已编制《江门市君业达电子有限公司突发环境事件应急预案》（备案编号：440704-2021-0034-L）。在该应急预案中，已建立一套环境管理制度，包括风险管理制度、监测结果报告制度、环境安全管理制度、安全生产责任制度、安全操作手册管理制度等。现有项目的环境风险防范措施如下：

#### **(1) 化学品仓库防控措施**

1) 加强对化学品的管理，制定安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；

对作业人员定期进行安全培训教育；经常对化学品作业场所进行安全检查。

2) 设立专用区域，建立健全的安全规程及值勤制度，设置通讯、报警装置，确保其处于完好状态；对储存化学品的容器，经有关检验部门定期检验合格后才能使用，现场设置明显的标识及警示牌，禁止混放。对使用化学品的名称、数量进行严格登记；凡储存、使用化学品的岗位，都应配置合格的防毒器材、消防器材，并确保其处于完好状态。

3) 采购化学品时，应到已获得相关经营许可证的公司进行采购，并要求供应商提供技术说明书及相关技术资料；采购人员必须进行专业培训并取证。化学品的包装物、容器必须有专业检测机构检验合格才能使用，运输化学品的车、船应悬挂化学品标志且不得在人口稠密地停留；化学品的运输、押运人员，应配置合格的防护器材。

4) 化学品仓地面硬化及防渗，化学品仓出入口设有 15cm 围堰，化学品泄露时能有效围堵在胶水储存间内。

## **(2) 危险废物暂存区防控措施**

1) 暂存区主要暂存危险废物均为固体类危险废物，不含液体危险废物，不涉及风险物质漫流过程，但为了防止雨水回流至暂存区内，危险废物暂存区设有围堰，作防泄漏作用；

2) 危险废物暂存区配有完整危险废物标识，做好分类储存工作；

3) 危险废物转移交由专业危险废物处置公司，危险废物处置公司具有完整的操作规程、运输措施、安全措施和应急措施，具有规范的运输车辆及运输监控等防控措施；

4) 暂存区为独立封闭管理房间，地上均进行硬化处理和防渗透措施；

5) 我司配有专业的生产操作人员，具有一份详细的生产操作规程、安全操作规程和应急操作规程。

## **(3) 废气处理系统**

1) 定期开展污染治理设施检修工作，发现问题立即处理；

2) 定期开展污染治理设施管理人员、操作人员技术培训；

3) 委托有资质单位对污染治理设施进行定期保养维护；

4) 氯气泄漏风险防范措施：工作车间拟安装氯气报警器，警报浓度为 5ppm，如有氯气泄漏马上报警及断电，切断氯气外逸的源头；在蚀刻生产线氯气回用系统的氯气管道上增设手动阀门，阀门位置高度在 1.5 米内，在联动系统故障时可以手动切换阀门，切换到蚀刻废液再生车间氯气吸收系统进行漂白水（次氯酸钠溶液）；出于安全性考虑，

氯气负压输送管道会使用套管的模式进行施工，确保管道输送的安全。

#### **(4) 废水处理系统**

对废水暂存桶等定期进行巡视，废水即将溢满时通知有废水处理能力的单位进行转移处理。

#### **(5) 消防、火灾报警系统及消防废水处置**

1) 根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源，避免与强氧化剂接触；安放易发生爆炸设备的房间，不允许任何人员随便入内，操作全部在控制室进行。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》的要求。

2) 厂区配置一定量的消防器材。

3) 火灾报警系统：全厂采用电话报警，视情况报警至值长或总指挥。

#### **(6) 其他应急预防监控措施**

公司保持作业人员相对稳定，掌握一定的技术知识及技能，并严格遵守对应工作岗位的相关操作规程，禁止违规操作：

1) 公司有完善的消防措施及消防器材。

2) 设置火灾报警系统，设置消防值班室。

3) 实行监控机制，公司实行每月检查，部门周查，班组定时巡查的检查监控方式，及时发现问题并及时整改。

4) 制定并严格执行危险场所动火、临时用电等危险作业的审批和监督制度，确保危险作业安全。

5) 制定并严格执行厂区内的设备设施维护保养制度，定时维护保养确保设备设施符合安全要求，确保安全设施良好。

6) 操作岗位严格按照有关操作规程操作。

7) 化学品入库后，严格按照“非禁异物品隔离、禁异物品隔离”的有关储存规定及安全要求管理。

8) 做好防季节性灾害（如台风、雨季等）的防御工作。

9) 定期组织安全消防与设备卫生的综合大检查，检查的内容包括：房屋建筑和设施设备、消防设施与器材、安全设施等，检查的重点是查找事故隐患和不安全因素，安排整改并跟踪复查。



由于现有项目未设置应急事故池，因此，本项目建设后，河东地块新建应急事故池用于收集暂存包括现有项目在内的河东地块事故废水。

由于本改扩建项目新建两栋生产厂房和一座污水处理站，且生产废水产生量较大，因此，本改扩建项目不依托现有项目，故本改扩建项目环境风险防范措施见下：

### (1) 危险化学品泄漏、火灾

为了减轻事故危害后果、影响程度和范围，达到同行业可接受风险水平，建设单位必须采取相应的风险防范措施，本评价提出以下建议。

#### 1) 总平面布置和建筑安全防范措施

①厂区总平面布置方面，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；严格按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区域划分；在总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道、应急疏散避难场所等防护设施；按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。

#### ②建筑安全防范

主要生产装置区布置在车间厂房内，对人身造成危险的运转设备配备安全罩。

根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求。

在厂区内设置应急事故池，集中收集厂区火灾时产生的消防废水。根据生产装置的特点，在生产车间按物料性质和人身可能意外接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设置紧急淋浴和洗眼器，并加以明显标记。并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。应急事故池容积计算参考

《水体污染防控紧急措施设计导则》，计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3) \max$  是指对收集系统范围内不同罐组成或装置分别计算  $V_1 + V_2 - V_3$ ；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。项目厂区单罐最大容积为  $10\text{m}^3$ ，故  $V_1 = 10\text{m}^3$ ；

$V_2$ —发生事故的储罐或装置的消防废水量  $\text{m}^3$ 。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）及《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），本项目

消防用水量按需水量最大的一座建筑物计算，本项目主厂房建筑体积 $>50000\text{m}^3$ ，楼高 $<24\text{m}$ 灭火系统设计流量为 $60\text{L/s}$ （室外 $40\text{L/s}$ ，室内 $20\text{L/s}$ ）；消防给水一起火灾灭火用水量应按需要同时作用的室内、外消防给水用水量之和计算，两栋或两座及以上建筑合用时，应取其最大者；故本项目消防用水按照 $60\text{L/s}$ 计（室外 $40\text{L/s}$ ，室内 $20\text{L/s}$ ），灭火时间以 $3\text{h}$ 计，消防用水量计算得 $648\text{m}^3$ （见表 1-18），集水率按 $90\%$ 计，计算得 $V_2=583.2\text{m}^3$ 。

表 1-18 消防用水量

序号	名称	占地面积 ( $\text{m}^2$ )	室内消火栓 ( $\text{L/s}$ )	室外消火栓 ( $\text{L/s}$ )	泡沫消防系统 ( $\text{L/s}$ )	消火栓延续时间 (h)	泡沫延续时间 (h)	消防总用水量 ( $\text{m}^3$ )
1	3#厂房	10000.5	20	40	/	3	/	648
2	4#厂房	36740	20	40	/	3	/	648
3	原辅料储罐区	/	/	/	/	4	0.500	333.750
4	废液储罐区	/	/	/	/	4	0.500	333.750
5	一次灭火所用的最大消防水量							648

$V_3$ —发生事故时可以运输到其他储存或处理设施的物料量， $\text{m}^3$ 。根据主厂房储罐区设置围堰情况，取最小围堰对应的液氨储罐设置的围堰，围堰体积 $11\text{m}^3$ ，故本次评价考虑液氨储罐泄漏的物料进行转移，即 $V_3$ 为 $11\text{m}^3$ 。

$V_4$ —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $\text{m}^3$ 。一旦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的调节池，若一个生产班次无法确保废水处理系统正常运行，将立即采取停车措施。因此， $V_4=0\text{m}^3$ 。

$V_5$ —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $\text{m}^3$ 。 $V_5$ 计算公式如下：

$$V_5=10qF$$

$q$ ：降雨强度， $\text{mm}$ ，按平均日降雨量； $q=q_n/n$ （ $q_n$ —年平均降雨量， $\text{mm}$ ； $n$ —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， $\text{ha}$ 。

江门市江海区年均降水量 $1600\text{mm}$ ，年降水日数为 $143.6\text{d}$ ，河西地块汇水面积主要考虑河西地块厂区的面积，约 $5.80\text{ha}$ ，即 $F$ 为 $5.80\text{ha}$ ；河东地块汇水面积主要考虑河东地块厂区的面积，约 $3.94\text{ha}$ ，即 $F$ 为 $3.94\text{ha}$ 。

经计算，事故时进入河西地块收集系统的降雨量 $V_5$ 为 $646.240\text{m}^3$ ，河东地块收集系统的降雨量 $V_5$ 为 $438.997\text{m}^3$ 。

经计算发生事故时，本项目河西地块所需事故应急收集设施容积总 $=10+583.2-11+646.240=1228.44\text{m}^3$ 。本项目河东地块所需事故应急收集设施容积总

=10+583.2-11+438.997=1021.197m<sup>3</sup>。本项目设置 2 个应急事故池，河西地块的应急事故池容积为 1250m<sup>3</sup>，河东地块的应急事故池容积为 1050m<sup>3</sup>，可满足各地块消防或其他事故时废水收集需要。

2) 遵循“源头控制，分区防治，污染监控、风险应急”的原则。本项目拟采取的地下水防护措施如下：

①减少废水产生量及排放量。加强管理，杜绝在生产工艺、设备、管道等设施的泄漏，减少废水产生量及排放量，以减少对地下水造成的污染。

②生产装置区地面设置基础防渗。生产车间地面层均采用防污性能良好环氧树脂砂浆地坪，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 $\leq 4.19 \times 10^{-9}$ 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。

③建立完善的风险监控及应急监测制度，实现事故预警和快速应急监测、跳跃。

④完善落实应急保障措施，包括应急人员、应急物资（消防设施、环境救援物资、应急药箱等）、应急监测，并对工作人员进行操作技能的培训，提高工作人员的应变能力，及时有效处理意外情况。

3) 从生产工艺、储存条件、储存设备等方面

①减少贮存量危险物的最大储存量是影响风险程度的首要因素之一，建设单位可通过有效途径减少危险化学品的贮存量，使危害减到尽可能小的程度。如：按照生产周期要求配置贮存量，尽量减少不必要的贮存。

②改进工艺、贮存方式和贮存条件当无法减少贮存量时，可考虑改进生产工艺、贮存方式和贮存条件，具体措施如下：贮存和运输采用多次小规模进行。危险物质或易挥发物质贮存可采用冷冻措施。改进生产工艺，降低生产时的压力和温度，减少生产过程因“跑冒滴漏”的损失。

通过改进贮存设备、加料设备的密封性来减少风险事故发生的几率和程度。如：改进密封设备或采用自动密封系统，减少泄漏和缩短释放时间；对重要系统或设备采用遏制泄漏物质扩散的措施，如设置水幕、设置防护堤及改善地面冲洗废水收集系统。厂内有毒性物质的区域和场所，均设有保护围墙或围栏，并设置明显的有毒等危险标志。

此外，车间还应设有排污管道，化学品泄漏后可通过管道排到事故池。建设单位通过生产过程的合理调度和物流控制，药液暂存区的设置和生产过程的操作与管理符合公

安消防部门的各项规定要求，留有足够的安全防护距离。药液暂存区围堰的体积均按照其中储存的单个最大储罐或桶的体积进行设计。

#### 4) 从日常管理上

通过设置厂区系统的自动控制水平并对各种环保和应急设备做好日常的保养维护工作，实现自动预报、切断泄漏源等功能和保障消防水泵、闸门等有效性，减少和降低危险出现概率和对外环境的影响。建立一套严格的安全防范体系，制定安全生产规章制度，加强生产管理，操作人员必须严格执行各种作业规章。

对职工进行教育，提高操作工人的技术水平和责任感，降低误操作事故引发的环境风险。运输车辆应配备相应品种的消防器材及泄漏应急处理设备，夏季最好早晚运输，槽车应有接地链，严禁与氧化剂和食品混装运输，中途停留远离火种、热源等，公路运输严格按照规定线路行驶，不要在居民区和人口密集区停留，严禁穿越城市市区。

装卸区设有专门防泄漏设施，设计有防污槽和真空泵，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。设置防护监控设施，保障安全生产。在有易燃易爆物料可能泄漏的区域安装可燃气体探察仪，以便及早发现泄漏、及早处理。

定期对设备进行检修，使关键设备反应器在生产过程中处于良好的运行状况，把由于设备失灵引发的环境风险减至最低。

建设单位通过生产过程的合理调度和物流控制，控制厂区仓库内危险品的仓储规模，仓库的设置和生产过程的操作与管理符合公安消防部门的各项规定要求，留有足够的安全防护距离。

另外，厂房按国家有关规范要求进行生产工艺设计，充分考虑到防火分隔、通风、防泄漏、消防设施等因素。设备的设计、选型、选材、布置及安装符合国家规范和标准。采取防静电处理措施。加强生产设备的管理和电气保养，定期进行运行维护、停车检修。严格动火审批，加强防范措施。对于进行焊割及切割者作业等，严格动火程序。严格职工的操作纪律，制定并严格执行工艺操作规程，行全员消防安全知识培训、特殊岗位安全操作规程培训并持证上岗、处置事故培训等，不断提高职工业务素质水平和生产操作技能，提高职工事故状态下的应变能力。对消防器材和安全设施定期进行检查，使其保持良好状态。

#### 5) 预案演习

企业安全委员会应定期组织一次抢救、灭火等模拟演习；对全厂员工进行经常性的化学品抢救常识教育。

## 6) 运输风险的防范措施

建设单位使用的原辅材料按生产需要定量购买，危险化学品的运输委托具有相应危险品运输资质的运输公司进行运输，运输过程产生的环境风险防范以及突发环境事件应急处理处置主体为承接运输工作的运输单位，建设单位实施协助以及监督。运输过程风险防范包括交通事故预防、运输过程设备故障性泄漏防范以及事故发生后的应急处理等，建设单位各类化学原料、危险废物均用汽车运输。

运输过程风险防范从包装着手，有关包装的具体要求可以参照《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）、《危险货物包装标志》（GB190-2009）、《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）等一系列规章制度进行，运输包装件严格按照规定印制提醒符号，标明危险品类别、名称及尺寸、颜色。

每次运输前应准确告诉司机和押运人员有关运输物质的性质和事故应急处理方法，并与有关部门建立危险化学品运输过程的信息通报和备案制度，实现危险化学品存储和运输车辆联网联控，加强危险化学品运输过程环境风险应急预案。危险化学品运输路线应避开饮用水源地、居民密集区等环境敏感区域，交通运输工具应配备与所运输化学品相匹配的事故应急处置物资和设备，加强对运输人员的应急防控能力培训，预防和控制运输过程中的突发环境事件。

建设单位设置了危险化学品装卸区，装卸过程必须在装卸区内完成。装卸区设置了围堰，能有效防止危险化学品装卸过程中发生泄漏造成的地表水、土壤和地下水污染。

### (2) 废水废气事故排放风险防范措施

废水、废气处理系统若发生收集管道破裂、泵站/引风机故障、操作不当和系统失灵等事故可导致污水、废气的事故性排放，应采取如下防范措施：

#### 1) 管网日常维护措施

①重视维护废气处理设施，严格管理各股废水处理系统分类收集污水管道和排污管道，管道衔接应防止泄漏污染地下水。即在污水干管设计中，要选择适当的充满度和最小设计流速，防止污泥沉积。管道衔接应防止泄漏污染地下水和掏空地基，淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，最大限度地分类收集各种废水。

②废水收集管沟连接废水应急事故池，一旦废水收集管道发生泄漏甚至爆裂，泄漏的废水可立即进入应急事故池暂存，避免生产废水泄漏进入外环境。

#### 2) 设置废水事故池和管道切换系统

根据各股生产废水的性质，本项目自建生产废水处理系统拟采取“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。其中，生产废水分类收集、处理后，部分出水进入回用水系统回用至生产线用水点，其余废水处理后排入市政管网。

若污水处理系统出现事故，综合废水调节池可临时存储 2 个小时以上的生产废水，一旦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的调节池，立马停止生产，避免未经处理的废水排入市政污水管道或溢流到地表环境；同时，本项目将严格废水处理设施管理和日常维护保养，确保外排生产废水满足达标排放要求。

3) 车间设置消防废水隔水围堰、将火灾时消防废水纳入厂区的应急事故池，污水站排放口设置自动控制闸门，一旦出现事故时，立刻关闭出水排放的闸门、开启流入应急事故池的闸门，防止污水站出现事故时污水进入外界水环境。

4) 严格控制各处理系统处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等，确保各处理系统或处理单元处理效果的稳定性。

5) 定期对废水处理系统、废气处理设备进行巡检、调节、保养和维修，及时更换易坏或破损零部件，避免发生因设备损耗而出现的风险事故。

6) 加强对废水处理系统、废气处理系统工作人员的操作技能的培训，提高工作人员的应变能力，及时有效处理意外情况。

### **(3) 危险废物暂存、运输等风险防范措施**

1) 危险废物运输方式及运输路线必须严格按照《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日修正）的相关要求进行管理。

2) 危废站内暂存场所，必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的相关要求对厂内危险废物的包装、贮存设施、安全防护等进行合理规划设计，加强危险废物的管理；必须采取防渗、防漏等措施，防止危险废物渗滤液进入土壤污染地下水等。

### **(4) 人员及制度管理**

为有效防范风险事故的发生，以及在风险事故发生时应急措施的统一指挥，建设单位应建立相关制度，具体如下：

1) 厂内成立专职的环保管理部门，负责对全厂各环保设施的监督、记录、汇报及维护工作，同时需配合各级环保主管部门及厂内领导对厂内环保设施的检查工作。

2) 各生产部门每班需安排 1 名员工监督生产线运作情况，防止大量的“跑、冒、滴、

漏”发生，同时需配合厂内环保管理部门的有关工作。

3) 培训提高员工的环境风险意识，制定制度、方案规范生产操作规程提高事故应急能力，并做到责任到人，层层把关，通过加强管理保证正常生产，预防事故发生。

### 1.6.3 突发环境事件应急预案

根据《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》（粤环〔2018〕44号），项目属于名录中金属制品加工制造(有电镀或喷漆工艺的)及金属制品表面处理及热处理加工，需修编突发环境事件应急预案，并报生态环境行政主管部门备案。另外，建设单位应与区域/园区、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，签订相关应急救援协议，有效地防范环境风险。

建设单位应与区域/园区、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，签订相关应急救援协议，有效地防范环境风险。

本项目改扩建后，项目生产废水经预处理后排入江门高新区综合污水处理厂处理达标后排入礼乐河。废水排水口不在江门市现行的饮用水源保护区水陆域范围内。发生事故时，风险事故废水需收集进入事故应急池暂存，杜绝排入中路河；同时中路河有横海南水闸控制，通过控制水闸的开闭，可有效避免事故废水进入西江影响水源保护区。

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。

本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高新

区管委会、江海区政府及其他相关管理部门与高新区、江海区区域环境事故应急机制联动，降低环境风险影响。

## 1.7 小结

本项目的危险物质为涉及风险物质的原辅材料、在线槽液和危险废物。根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险包括：危险物质的泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物排放和废水处理系统、应急事故池发生废水泄漏。危险单元包括生产区、原辅料储罐区、危化品仓、化学品仓、危废站、废液储罐区、污水处理站、应急事故池等。

本项目的最大可信事故为贮存单元的危险物质泄漏。环境风险预测结果表明，

盐酸、退锡水泄漏后，氨气、氯化氢、硝酸的最大落地浓度均未超过相应的大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2，对外环境的影响较小。氨泄漏时，氨的最大落地浓度不超过大气毒性终点浓度-1（ $770\text{mg}/\text{m}^3$ ），超过大气毒性终点浓度-2（ $110\text{mg}/\text{m}^3$ ）的范围为下风向 140m 以内区域；各关心点处氨的落地浓度峰值均低于大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2（ $110\text{mg}/\text{m}^3$ ）。洗网水火灾事故时，次生的 CO 最大落地浓度超过大气毒性终点浓度-1（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）的范围为下风向 160m 以内区域，超过大气毒性终点浓度-2（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）的范围为下风向 380m 以内区域。各关心点处 CO 的落地浓度峰值均低于大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）。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。为了尽量减少化学品泄漏事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势。并在满足企业正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故泄漏时对周边敏感点的影响。

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

综合上述分析可知，在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可控范围内。



表 1.7-1 建设项目环境风险自查表

工作内容		完成情况					
风 险 调 查	危 险 物 质	名称	硫酸	盐酸	硝酸	液氨	阻焊油墨
		存在总量/t	40	40.8	5	12	20
		名称	文字油墨	树脂塞孔油墨	涂布油墨	棕化预浸剂	棕化液
		存在总量/t	2	1	10	1	4
		名称	电镀铜光剂	化学镍药水 A	氰化金钾	氰化银	硫酸铜
		存在总量/t	6	2.5	10	1	2
		名称	酸性蚀刻液	微蚀剂	碱性蚀刻液	沉铜药水 A	甲醛
		存在总量/t	34	1	34	2	3
		名称	退锡水	高锰酸钾	氨基磺酸镍	沉银液	内层前处理线除油槽液
		存在总量/t	17	0.3	0.4	0.5	0.628
		名称	内层前处理线微蚀槽液	内层前处理线酸洗槽液	内层 DES 线酸性蚀刻槽液	内层 DES 线酸洗槽液	棕氧化线酸洗槽液
		存在总量/t	0.628	0.628	4.752	0.942	1.099
		名称	棕氧化线预浸槽液	棕氧化线棕化槽液	减铜线微蚀槽液	减铜线预浸槽液	减铜线棕化槽液
		存在总量/t	1.099	3.15	0.6	0.157	0.45
		名称	沉铜线除胶渣槽液	沉铜线预中和槽液	沉铜线中和槽液	沉铜线微蚀槽液	沉铜线微蚀槽液
		存在总量/t	2.4	0.628	0.628	2.4	0.628
		名称	沉铜线预浸槽液	沉铜线沉铜槽液	黑影线微蚀槽液	黑影线预微蚀槽液	黑影线微蚀槽液
		存在总量/t	0.628	9.6	1.2	0.5	1.2
		名称	VCP 板电线除油槽液	VCP 板电线酸洗槽液	VCP 板电线镀铜槽液	VCP 板电线退镀槽液	填孔 VCP 线除油槽液
		存在总量/t	7.2	4.08	40.8	6	2.4
名称	填孔 VCP 线酸洗	填孔 VCP 线镀铜	填孔 VCP 线退镀槽液	线路前处理线酸洗	电镀铜锡线微蚀槽		

工作内容		完成情况				
		槽液	槽液		槽液	液
	存在总量/t	1.36	13.6	2	0.942	15
	名称	电镀铜锡线酸洗槽液	电镀铜锡线镀铜槽液	电镀铜锡线酸洗槽液	电镀铜锡线镀锡槽液	电镀铜锡线酸洗槽液
	存在总量/t	15	42	15	78	15
	名称	电镀铜锡线退镀槽液	电镀镍金线微蚀槽液	电镀镍金线酸洗槽液	电镀镍金线镀镍槽液	电镀镍金线预浸槽液
	存在总量/t	15	5	5	24	5
	名称	电镀银线微蚀槽液	电镀银线酸洗槽液	电镀银线预浸槽液	电镀银线镀银槽液	碱性蚀刻线碱性蚀刻槽液
	存在总量/t	5	5	5	24	12.8
	名称	碱性蚀刻线氨水洗槽液	碱性蚀刻线退锡槽液	阻焊前处理线酸洗槽液	喷砂磨板机酸洗槽液	OSP 线除油槽液
	存在总量/t	6.4	20	0.942	0.314	0.942
	名称	OSP 线微蚀槽液	沉镍金线除油槽液	沉镍金线微蚀槽液	沉镍金线酸洗槽液	沉镍金线预浸槽液
	存在总量/t	0.942	1.2	1.2	1.2	1.2
	名称	沉镍金线活化槽液	沉镍金线沉镍槽液	沉镍金线沉金槽液	喷锡前处理线酸洗槽液	喷锡前处理线微蚀槽液
	存在总量/t	1.2	2.4	1.2	0.628	1.4
	名称	沉银线除油槽液	沉银线微蚀槽液	沉锡线除油槽液	沉锡线微蚀槽液	沉锡线预浸槽液
	存在总量/t	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	名称	沉锡线沉锡槽液	电镍金线微蚀槽液	电镍金线活化槽液	电镍金线电镍槽液	电镍金线活化槽液
	存在总量/t	2.4	0.36	0.36	0.96	0.36
	名称	电镍金线电金槽液	成品清洗线酸洗槽液	去离子清洗线酸洗槽液	酸性蚀刻废液	碱性蚀刻废液
	存在总量/t	0.72	1.256	0.314	68	68

工作内容		完成情况					
	名称	退锡废液	退镀废液	含镍废液	含锡废液	含铜废液	
		存在总量/t	36	36	10	10	10
	存在总量/t	名称	废矿物油				
		存在总量/t	2				
环境敏感性	大气	500m 范围内居民人口数 0 人			5km 范围内及居民人口数 202559 人		
		每公里管段周边 200 m 范围内人口数 (最大)				人	
	地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>		
		环境敏感目标分级	S1 <input checked="" type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>		
		包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>		
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>			
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>			
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>			
环境风险潜势	IV <sup>+</sup> <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input checked="" type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>			
风险预测	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	氨气	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 /m			

工作内容		完成情况	
与评价		盐酸	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>140</u> m
			大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>  </u> m
		硝酸	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>  </u> m
			大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>  </u> m
		CO	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>  </u> m
			大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>160</u> m
	地表水	最近环境敏感目标 <u>  </u> , 到达时间 <u>  </u> h	
地下水	下游厂区边界到达时间 <u>  </u> d		
	最近环境敏感目标 <u>  </u> , 到达时间 <u>  </u> d		
重点风险防范措施	<p>1.严格执行相关规范，从总图布置和建筑安全方面进行风险防范。</p> <p>2.从优化改进生产工艺、减少储存量、改善储存条件等方面降低风险程度。</p> <p>3.加强日常管理，降低因管理失误而出现的风险事故。</p> <p>4.提高员工规范性操作水平，减少误操作引发的风险事故。</p> <p>5.定期举行预案演习，对全厂员工进行经常性的化学品抢救常识教育。</p> <p>6.按生产需要减少单次购买量，减少运输风险。</p> <p>7.重视维护及管理各股废水处理系统分类收集污水管道和排污管道，管道衔接应防止泄漏污染地下水。</p> <p>8.厂内设置 2 个容积分别为 1250m<sup>3</sup> 和 1050m<sup>3</sup> 的事故应急池和管道切换系统。</p> <p>9.车间设置消防废水隔水围堰、将火灾时消防废水纳入厂区的应急事故池，污水站排放口设置自动控制闸门，一旦出现事故时，立刻关闭出水排放的闸门、开启流入应急事故池的闸门，防止污水站出现事故时污水进入外界水环境。</p>		
评价结论与建议	在严格落实本报告提出的各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案的前提下，本项目运营期的环境风险在可接受范围之内。		
注：“□”为勾选项，“  ”为填写项。			