

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：鹤山市中富兴业电路有限公司
表面处理工艺技改项目
建设单位：鹤山市中富兴业电路有限公司
编制日期：2024年05月

中华人民共和国生态环境部制

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：鹤山市中富兴业电路有限公司

表面处理工艺技改项目

建设单位：鹤山市中富兴业电路有限公司

编制日期：2024年5月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1699496184000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	Sq6nz6		
建设项目名称	鹤山市中富兴业电路有限公司表面处理工艺技改项目		
建设项目类别	36--081 电子元件及电子专用材料制造		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	鹤山市中富兴业电路有限公司		
统一社会信用代码	91440784568226088G		
法定代表人 (签章)	王先锋 		
主要负责人 (签字)	冯毅 		
直接负责的主管人员 (签字)	三平 		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	广东智环创新环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA59CHG40J		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
伍慧珊	201905035440000007	BH001348	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
胡媛媛	区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	BH1065599	
陈思茹	环境风险专项评价	BH002367	
黄陆鑫	建设项目基本情况、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单	BH057789	
伍慧珊	建设项目工程分析、项目概况及工程分析专项评价、大气环境影响专项评价、结论、附表	BH001348	

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 广东智环创新环境科技有限公司（统一社会信用代码 91440101MA59CHG40J）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 鹤山市中富兴业电路有限公司表面处理工艺技改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 伍慧珊（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 201905035440000007，信用编号 BH001348），主要编制人员包括 伍慧珊（信用编号 BH001348）、黄陆鑫（信用编号 BH057789）、陈思茹（信用编号 BH002367）、胡媛媛（信用编号 BH065599）（依次全部列出）等 4 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)：广东智环创新环境科技有限公司



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办法》，特对报批鹤山市中富兴业电路有限公司表面处理工艺技改项目环境影响评价文件作出如下承诺：

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

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

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

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

建设单位（盖章）：



法定代表人（签字）：



评价单位（盖章）：



法定代表人（签字）：

年 月 日



202406133496669152

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	伍慧珊		证件号码	[REDACTED]			
参保险种情况							
参保起止时间			单位		参保险种		
					养老	工伤	失业
202305	-	202405	广州市:广东智环创新环境科技有限公司		13	13	13
截止			2024-06-13 10:16 , 该参保人累计月数合计		实际缴费13个月, 缓缴0个月	实际缴费13个月, 缓缴0个月	实际缴费13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。

网办业务专用章

证明机构名称(证明专用章)

证明时间

2024-06-13 10:16



202406177384970343

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	黄陆鑫		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
202305	-	202405	广州市:广东智环创新环境科技有限公司	13	13	13
截止		2024-06-17 17:05		, 该参保人累计月数合计		
				实际缴费 13个月, 缓缴0个 月	实际缴费 13个月, 缓缴0个 月	实际缴费 13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。

网办业务专用章

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2024-06-17 17:05



202406177520434843

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	胡媛媛		证件号码	[REDACTED]				
参保险种情况								
参保起止时间		单位		参保险种				
				养老	工伤	失业		
202307	-	202405	广州市:广东智环创新环境科技有限公司		11	11	11	
截止		2024-06-17 17:07		, 该参保人累计月数合计		实际缴费11个月, 缓缴0个月	实际缴费11个月, 缓缴0个月	实际缴费11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。

网办业务专用章

证明机构名称(证明专用章)

证明时间

2024-06-17 17:07



202406178337314068

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	陈思茹		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
202305	-	202405	广州市:广东智环创新环境科技有限公司	13	13	13
截止		2024-06-17 17:23		, 该参保人累计月数合计		
				实际缴费13个月, 缓缴0个月	实际缴费13个月, 缓缴0个月	实际缴费13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。

网办业务专用章

证明机构名称(证明专用章)

证明时间

2024-06-17 17:23

目 录

建设项目环境影响报告表	1
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	- 65 -
四、主要环境影响和保护措施	- 105 -
五、环境保护措施监督检查清单	- 154 -
六、结论	- 156 -
附表	- 157 -
建设项目污染物排放量汇总表	- 157 -
附图	161

一、建设项目基本情况

建设项目名称	鹤山市中富兴业电路有限公司表面处理工艺技改项目		
项目代码	2311-440784-04-02-698341		
建设单位联系人	王平	联系方式	
建设地点	广东省江门鹤山市鹤城镇创利路 59 号		
地理坐标	(北纬 22 度 37 分 21.72 秒, 东经 112 度 49 分 10.04 秒)		
国民经济行业类别	3982 电子电路制造	建设项目行业类别	36_081 电子元件及电子专用材料制造
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" 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)	3200	环保投资(万元)	220
环保投资占比(%)	6.9	施工工期	2 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是:	用地(用海)面积(m ²)	/
专项评价设置情况	1.大气:本项目厂外500m范围内有环境保护目标,排放废气污染物主要为硫酸雾、氰化氢,涉及需要编制大气专项评价的氰化物,因此,需要编制大气专项评价。 2.地表水:本项目不属于工业废水直接排放项目,因此不需要设置地表水专项评价。 3.环境风险:本项目涉及的风险物质存储量超过临界量的建设项目,因此需要编制环境风险专项评价。 4.生态:本项目用水为市政自来水,不需设置取水口,因此不需要编制生态专项评价。 5.海洋:本项目不属于直接向海排放污染物的海洋工程建设项目,因此不需要设置海洋专项评价。		
规划情况	《鹤山产业转移工业园(江门鹤山高新技术产业开发区)总体规划(2021-2035)》		
规划环境影响评价情况	《鹤山产业转移工业园(江门鹤山高新技术产业开发区)总体规划(2021-2035)环境影响报告书》(粤环审(2022)166号)		

1.鹤山产业转移工业园（江门鹤山高新技术产业开发区）总体规划（2021-2035）

根据《鹤山产业转移工业园（江门鹤山高新技术产业开发区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》（粤环审[2022]166号）指出：本次规划年限为2021~2035年，其中近期为基础建设发展期（2021~2025年），远期为全面建设鹤山市产业转移园（2026~2035年）。规划主导产业为先进装备制造、电子信息和新材料，同步提升发展现有印刷包装、家电制造、燃具和摩托制造等传统产业，升级改造家具、纺织服装等落后产业。其中鹤城共和片区规划主导产业为先进装备制造、电子信息和新材料，址山片区规划主导产业为先进装备制造和新材料。根据环境管控分区要求，进一步细化了园区环境准入条件，实施重点污染物总量控制，超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新改扩建项目重点污染物实施减量替代。

规划及规划环境影响评价符合性分析

本园区鹤城共和片区、址山片区VOCs排放量规划近期分别较现状（包括已建、在建企业）新增了126.70t/a、98.26t/a，规划远期分别较现状分别新增了158.37t/a、122.82t/a。因此，本园区鹤城共和片区、址山片区规划近期分别较现状新增排放的VOCs需要两倍削减替代量为253.4t/a、196.52t/a，规划远期分别较现状新增排放的VOCs需要两倍削减替代量为316.74t/a、245.64t/a，削减替代源由江门市区域内统筹。

表1-1 园区总量控制指标一览表

总量控制指标	污染物	近期控制目标	远期控制目标	本项目排放量			总量管控目标
				技改前	技改后	增减量	
水环境	最终排放量（万 t/a）	464.34	504.94	44.502	44.312	-0.19	鹤城共和片区水污染物排放量，减轻对民族河、潭江的影响，促进区域水环境改善
	最终排放量（m ³ /d）	15171	16448	1483.4	1477.1	-6.3	
	COD（t/a）	139.301	151.48	44.502	44.312	-0.190	
	氨氮（t/a）	6.965	7.57	7.120	7.090	-0.030	
	最终排放量（万 t/a）	79.770	111.410	/	/	/	址山片区水污染物排放量，减轻对新桥水、潭江的影响，促进区域水环境改善
	最终排放量（m ³ /d）	2550	3577	/	/	/	
	COD（t/a）	23.931	33.423	/	/	/	
	氨氮（t/a）	1.197	1.671	/	/	/	
大气环	SO ₂ （t/a）	24.64	25.13	0.091	0.091	0	鹤城共和片区

总量控制指标	污染物	近期控制目标	远期控制目标	本项目排放量			总量管控目标
				技改前	技改后	增减量	
境	NO _x (t/a)	104.07	119.32	2.102	2.102	0	废气排放对区域大气环境的影响
	颗粒物 (t/a)	452.2	463.09	1.413	1.413	0	
	VOCs (t/a)	290.52	322.19	13.218	13.218	0	
	SO ₂ (t/a)	1.12	1.36	/	/	/	址山片区废气排放对区域大气环境的影响
	NO _x (t/a)	30.3	37.54	/	/	/	
	颗粒物 (t/a)	42.72	48.90	/	/	/	
	VOCs (t/a)	101.55	126.11	/	/	/	

注：“/”为址山片区，本技改项目不涉及该区域。

相符性分析：

本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区，产品主要为多次挠性印制电路板（多层软板）、刚挠结合印制电路板（软硬结合板）、高密度互连印制电路板为高新技术电路板生产项目，符合规划主导产业。由表 1-1 可知，本次技改项目重点污染物总量控制指标由现有项目进行调配，不新增排放量，故无需额外申请总量。对照鹤山产业转移工业园鹤城共和片区重点管控单元环境准入要求（详见表 1-2），本次技改项目的建设符合各项准入要求。

3. 规划环评的审查意见（粤环审〔2022〕166号）

对照规划环评的审查意见（详见表 1-3），本次技改项目的建设符合规划环评的各项审查意见。

规划及规划环境影响评价符合性分析

表1-2 鹤山产业转移工业园鹤城共和片区重点管控单元环境准入一览表

清单类型	准入内容	本技改项目	相符性
空间布局约束要求	<p>1-1、【产业/鼓励发展类】优先引进符合园区定位的无污染或轻污染的项目，不得引进铅酸蓄电池、废旧塑料再生（鹤山工业城废旧塑料综合利用基地内符合环保和工业固体废物资源化利用要求的项目除外）和排放汞、镉、六价铬或持久性有机污染物废水的项目。</p> <p>1-2、【产业/综合类】（1）严格生产空间和生活空间管控。在本规划经优化调整后确定的园区生态空间和生活空间基础上，结合环境质量目标及环境风险防范要求，严格落实生产空间和生活空间管控。工业企业禁止选址生活空间，生产空间禁止建设居民住宅等敏感建筑。园区工业用地与学校、居住区等环境敏感点临近的控制开发区域，不得新增居民集中居住区、学校、医院等敏感保护目标，不得新增重污染类型企业。</p> <p>（2）居住用地、商业用地与周边工业用地之间应设置合理的防护距离，主要为鹤城共和片区工业A区、工业B区、工业C区工业用地与居住用地、学校用地之间预留一定的防护距离。在园区其他临近居住用地、学校用地的工业用地通过安置污染小的企业作为过渡企业，对于产生污染相对较大的车间应置于远离环境敏感点侧，同时适当增加一定距离的防护距离，减少因工业开发对居住用地、商业用地等区域的环境影响，形成布局和功能合理的园区。具体防护距离由各企业环评中进行专门论证，并在环境影响评价结论中明确各企业与居住用地、学校用地等环境敏感目标之间的防护距离。</p> <p>1-3、【产业/禁止类】《产业结构调整指导目录（2019年版）》（2021年修订版）、《江门市投资准入负面清单（2018年本）》《鹤山市投资准入负面清单（2019年本）》等相关产业政策文件中所列的禁止类项目；禁止新建专业电镀项目。</p> <p>1-4、【产业/限制类】（1）《产业结构调整指导目录（2019年版）》（2021年修订版）、《江门市投资准入负面清单（2018年本）》《鹤山市投资准入负面清单（2019年本）》等相关产业政策中所列的限制类项目。</p>	<p>1-1本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区，产品主要为多层挠性印制电路板（多层软板）、刚挠结合印制电路板（软硬结合板）、高密度互连印制电路板，为高新技术电路板生产项目，废水污染物不涉及汞、镉、六价铬或持久性有机污染物，符合园区的定位。</p> <p>1-2本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区工业A区，根据现有项目在建设时期经勘察测量结果及北面在建楼盘（时代芳华）的规划图，1#厂房（含电镀车间）与最近的居民点（大霖坪村）的距离大于100m，与在建楼盘（时代芳华）居民楼距离为100m；废水处理站与最近的居民点（大霖坪村）的距离为62m，与在建楼盘（时代芳华）居民楼距离为99m；本次技改新增电镀铜镍银线所在的2#厂房与最近的居民点（大霖坪村）的距离为154m>100m，距北侧的时代芳华（在建小区）距离为300m>100m。即现有项目电镀车间、污水处理站与周边居民点的距离满足原环评批复（粤环审〔2011〕534号）的防护距离要求（自项目电镀车间、污水处理站边界起应分别设置不少于100m、50m的防护距离）。</p> <p>1-3、1-4本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区工业A区，产品为多层挠性印制电路板（多层软板）、刚挠结合印制电路板（软硬结合板）、高密度互连印制电路板，含有配套电镀工序，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制电路板和柔性电路板。根据《产业结构调整指导目录（2024年版）》《江门市投资准入负面清单（2018年本）》，本技改项目不属于江门市的负面清单所列的禁止类、限制类项目（详见表1-4）。</p>	相符

清单类型	准入内容	本技改项目	相符性
	(2) 工业东区原则上不引入涉及配套电镀或其他表面处理工序且排水量大的项目(生产废水回用除外)。		
污染物排放管控	<p>2-1、【产业/综合类】园区各项污染物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,其中规划近期鹤城共和片区 COD、氨氮、SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs 排放量分别控制在 139.30t/a、6.965t/a、24.64t/a、104.07t/a、452.2t/a、290.52t/a 以内,规划远期鹤城共和片区 COD、氨氮、SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs 排放量分别控制在 151.48t/a、7.57t/a、25.13t/a、119.32 t/a、463.09t/a、322.19t/a 以内。</p> <p>2-2、【水/综合类】加快推进园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;园区内工业项目水污染物排放实施减量削减。</p> <p>2-3、【水/限制类】(1) 加快推进鹤山工业城鹤城共和片区污水处理厂二期工程以及共和镇污水处理厂提标改造工程与扩建工程的建设,实现区域污水全收集、全处理,在污水厂及其管网投运前,涉及新增水污染物排放的项目不得投入生产。</p> <p>(2) 鹤城共和片区工业 A、B、C 区企业的生产废水、生活污水达到接管标准后进入鹤山工业城鹤城共和片区污水处理厂处理,工业东区和东部生活区企业的生产废水和生活污水达到接管标准后进入共和镇污水处理厂处理。</p> <p>2-4、【水/限制类】已建含电镀工序的企业电镀工艺生产废水入污水处理厂的接管标准执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015) 中相应标准,其中 COD_{Cr}、SS、氨氮、总磷、总氮等执行 DB44/12597-2015 中表 2 珠三角排放限值的 200%,其他指标执行 DB44/12597-2015 中表 2 珠三角排放要求。其它企业工业废水进入污水处理厂的水质要满足各污水处理厂相应接管标准,对于其它行业企业有行业排放标准的,向片区污水处理厂的排水系统排放废水时,还应执行行业水污染物排放标准。对于企业环评另行规定有企业污水入污水处理厂接管标准要求的,该企业向片区污水处理厂的排水系统排放污水时,按其环评规定的接管标准与本规划要求的接管标准的较严者执行。</p>	<p>2-1 本技改项目各项污染物排放总量未突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求,详见表 1-1-。</p> <p>2-2、2-3 本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区工业 A 区,全厂排水实行“清污分流、雨污分流”的排水体制,现有项目位于鹤山工业城污水处理厂的纳污范围内,现有项目通过自建废水管道(长约 1km)将厂内处理达标后的废水接入鹤山工业城污水处理厂已建成运营的管网中,再接入至鹤山工业城污水处理厂进一步处理。</p> <p>2-4 本项目技改后,外排生产废水中总镍、总银、总铜等重金属污染物、总氰化物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015) 中表 2 珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020) 表 1 印制电路板间接排放标准较严者;其他非第一类污染物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015) 中表 2 珠三角排放限值的 200%及《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020) 表 1 印制电路板间接排放标准较严者;甲醛处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准要求后,排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。</p> <p>2-5 技改前现有项目电镀镍废水经处理达标后全部回用于电镀镍生产线,产生的浓水进入化学镍废水处理系统中进行处理达到车间排放标准后,与镀铜、蚀刻等含铜废水、清洗废水等一同排入综合废水处理站进一步处理后排放至鹤山工业城污水处理厂处理。本次技改项目除了新增 2 条电镀铜镍银线外,还对已批未建的几条生产线进行了削减,最终技改后生产废水量较技改前减少了 6.3m³/d,技改后全厂总外排废水量为 1477.1m³/d,其中含银废水处理回用,不外排,与技改前一致。含镍废水车间排放口排水</p>	相符

清单类型	准入内容	本技改项目	相符性
	<p>2-5、【水/禁止类】新、改、扩建含配套电镀工艺的项目不得排放电镀工艺生产废水。</p> <p>2-6、【大气/限制类】涉 VOCs 排放企业应严格按照《挥发性有机物 (VOCs) 污染防治技术政策》(环保部公告 2013 年第 31 号)、《挥发性有机物无组织排放控制标准》《广东省涉挥发性有机物 (VOCs) 重点行业治理指引》等提出的相关要求,认真落实规定的防治技术措施。VOCs 污染防治应遵循源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则,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。在生产中采用清洁生产技术,严格控制含 VOCs 原料与产品在生产和储运销过程中的 VOCs 排放,推广采用低 VOCs 原辅材料。新建涉 VOCs 项目实施 VOCs 排放两倍削减替代。</p> <p>2-7、【大气/限制类】新建燃气锅炉要采取低氮燃烧技术,氮氧化物达到 50 毫克/立方米。(依据《广东省生态环境厅关于 2021 年工业炉窑、锅炉综合整治重点工作的通知》粤环函〔2021〕461 号文件,后续根据广东省生态环境厅进行调整)。</p> <p>2-8、【固废/综合类】(1) 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>(2) 一般工业固体废物能在园区内综合利用的尽量综合利用,不能综合利用的委托有相关处理能力的单位处理处置。危险废物应委托有处理资质的单位处理处置。</p>	<p>量较技改前减少 2.7m³/d。新增的电镀铜镍银线将产生电镀银清洗废水(含银废水)、镀铜后清洗废水(含氰废水、一般清洗废水)、镀镍后清洗废水(电镀镍废水),其中含银废水通过新建一套含银废水处理系统处理后全部回用于电镀铜镍银线生产,产生的浓液作为含银废液委外处理,不排放镀银废水;电镀镍废水依托现有的电镀镍废水处理系统处理达标后全部回用于电镀镍后的清洗工序,浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理,其余各股生产废水依托现有自建污水处理设施处理后部分回用,剩余经处理达标后将汇同员工办公生活污水一并排入鹤山工业城污水处理厂处理,根据环评核算,技改后含银废水不外排,电镀镍废水技改后较技改前减少,全厂含铜生产废水排放量较技改前减少,技改后全厂未突破已批复的电镀工艺废水排放量。</p> <p>2-6 本次技改项目不新增 VOCs 排放量; 2.7.1</p> <p>2.8 现有项目共设置 2 个危废仓、1 个废液储存区,废液储存区中各废液储罐均设置了 4m 高的围堰,地面进行了防腐硬底化防渗,门口处设有回流缓坡,可有效防止废液外泄,其他危险废物分类存放在仓库指定区域内,危废仓内设置有管沟用于收集泄漏的废液,发生泄漏情况可引流至事故池。仓库内堆放有应急物质和防护用品,危险废物容器有醒目的危险识别标志,分类储存、禁止混放,可满足危废贮存场所的需求。项目一般工业固体废物交由有处理能力的下游公司回收,危险废物委托有处理资质的单位处理处置。</p>	相符
环境风险防控	<p>3-1、【风险/综合类】(1) 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,加快推进编制园区级别的突发环境事件应急预案,增强园区风险防控能力,开展环境风险预警预报。</p> <p>(2) 园区企业按要求需办理应急预案备案手续的应在环保竣工验收完成前编制突发环境事件应急预案送相关部门备案,建立园区管理部</p>	<p>3-1、3-2 本技改项目将依托鹤山产业转移工业园、园区、区域三级环境风险防控体系(现有项目厂区内设有 1 个 3300 m³ 的事故应急池、1 个 1500 m³ 的事故应急池,可用于接纳事故废水。),制定环境风险事故防范和应急预案,建立健全事故应急体系,落实有效的事故风险防范和</p>	相符

清单类型	准入内容	本技改项目	相符性
	<p>门、企业多级环境风险防范机制，并建立园区管理部门、企业以及外部应急救援力量多方联动的突发环境事件应急机制。</p> <p>3-2、【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>3-3、【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>应急措施，成立应急组织机构，加强环境应急管理，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。</p> <p>3-3本技改项目在现有厂区范围内进行技改，不新增用地面积，故不存在土地用途变更情况。</p>	相符
资源开发利用要求	<p>4-1、【产业/禁止类】（1）新引入项目有相关行业清洁生产审核标准的，但无法达到国内清洁生产先进水平的。</p> <p>（2）含配套电镀的建设项目无法达到国际清洁生产先进水平，改、扩建项目无法实现国内清洁生产先进水平且增产减污的。</p> <p>（3）先进装备制造产业不能达到《机械行业清洁生产评价指标体系（试行）》中二级指标要求；汽车制造企业中涉及喷涂的不能达到《清洁生产标准 汽车制造业（涂装）》（HJ/T293-2006）中二级指标要求。电子信息产业中，涉及电路板生产的（配套电镀）不能达到《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）中一级标准的项目。先进装备制造、金属制品、电子信息等行业涉及有序涂装生产的不能达到《涂装行业清洁生产评价指标体系》中二级标准的项目。</p> <p>4-2、【产业/限制类】新建涉及电镀生产工序的建设项目要达到国际清洁生产先进水平，改、扩建项目要达到国内清洁生产先进水平以上，并实现增产减污。</p> <p>4-3、【产业/限制类】新建涉及电镀生产工序以及其他表面处理工序的建设项目中水回用率不得小于 40%。</p> <p>4-4、【产业/限制类】新建涉及涂装工艺线的，低 VOCs 含量的涂料使用比例达到 50%以上，需满足《广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引》《涂装行业清洁生产评价指标体系》中二级标准并符合《国家重点行业清洁生产技术导向目录》等文件相关挥发性有机物</p>	<p>4-1、4-2.本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区，产品主要为多层挠性印制电路板（多层软板）、刚挠结合印制电路板（软硬结合板）、高密度互连印制电路板，为高新技术电路板生产项目，属于技改项目，根据本技改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），技改后生产耗用新水量、耗用电量、覆铜板利用率、废水产生量、废水中铜产生量、化学需氧量、工业水重复利用率、金属铜回收率均可满足《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，具体见专项 1.2.9 节。清洁生产中要求“除电镀金与化学镀金外，均采用无氰电镀液”现有项目电镀金、化学镀金采用了氰化亚金钾的电镀液。本次技改拟新增的电镀铜镍银线中的镀碱铜打底、镀银均采用了无氰电镀液，主要是由于该工艺应用在客户定制的线路板产品上，由于客户提供的采购规格书中要求焊盘处平整度、均匀性、结合力、镜面度更高的定制线路板产品，该产品效果需在含氰电镀液条件下实现。含氰镀铜相比一般的无氰镀铜，形成的铜层具有更良好的结合力、分散能力及镀层的覆盖能力，镀层的孔隙率更低，能为后续的酸性镀亮铜和镀银层做打底。氰化钾与银之间有最高的络合系数，络合稳定，镀层细致光亮。镀银层与基材结合力牢</p>	相符

清单类型	准入内容	本技改项目	相符性
	<p>的防治要求，推广使用低 VOCs 原辅材料，鼓励对资源和能源的回收利用。</p> <p>4-5、【土地资源/鼓励引导类】土地资源：入园项目投资强度不得低于 250 万/亩，单位土地面积产出税收不低于 20 万元/亩·年。</p> <p>4-6、【能源/禁止类】禁止新引进使用高污染燃料的项目。</p> <p>4-7、【能源/限制类】园区产业企业能源类型应以电能、天然气、液化石油气等清洁能源为主，辅以轻柴油等能源，逐步淘汰生物质锅炉。新建燃气锅炉要采取低氮燃烧技术，推进现有燃气锅炉低氮改造。</p>	<p>固，可以达到汽车产品要求的 CPK1.67 的要求。氰化钾对于金属，有强大的络合能力，能够去除基材表面的氧化物，油污，活化基材金属表面，因此，氰化物镀层相比其他镀层，有更好的结合力和可靠性。无氰镀银层的结晶细腻平整度、外觀光亮度、抗变色能力不如氰化镀银层，镀层中含有有机物会导致硬度过高、电导率下降、焊接性能下降、镀层与基底结合力差进而易脱落等问题。此外，大多数无氰镀银也稳定性差，镀液成分不稳定、易挥发、易变色，尤其是住配位剂容易分解，镀液性能易受到溶液中金属离子和有机物等杂质的影响，镀液抗杂质污染能力不高，对于铜材腐蚀严重，导致金属铜离子大量溶入电镀液，使得镀液的使用寿命变短，在实际应用中不仅增加了生产成本，还对电镀过程中的操作、维护和管理带来许多不便。结合《鹤山市中富兴业电路有限公司客户定制线路板配套含氰镀铜打底及含氰镀银工艺的必要性论证报告》及其专家咨询意见，客户定制线路板采用氰化镀铜打底及含氰镀银工艺不属于《产业结构调整指导目录（2024 年）》的淘汰及限制工艺、《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）的限制工艺。（见附件 12）</p> <p>4-3 技改后全厂中水回用率 56.5% > 40%。</p> <p>4-4 本项目不涉及涂装工艺线。</p> <p>4-5 本技改项目在现有厂区范围内进行技改，不新增用地面积。</p> <p>4.6、4-7 本技改项目新增的电镀铜镍银线使用能源种类主要为电，不属于高污染燃料。</p>	相符性

表1-3 本技改项目与规划环评的审查意见相符性分析

规划环评审查意见	本技改项目	相符性
<p>(一) 严格执行园区生态环境准入清单。入园项目应符合国家和地方有关法律法规、产业政策和园区产业定位要求, 优先引进无污染或轻污染的项目。园区不得批准建设铅酸蓄电池、废旧塑料再生(鹤山工业城废旧塑料综合利用基地内符合环保和工业固体废物资源化利用要求的项目除外)、含有印染工艺的以及制浆造纸、制革、专业电镀等重污染项目, 以及排放含一类污染物或持久性有机污染物的项目。新改扩建含配套电镀工艺的项目不得排放电镀工艺生产废水。</p>	<p>(一) 本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区, 与其生态环境准入清单相符性见表 1-2。现有项目电镀镍废水经处理达标后全部回用于电镀镍生产线, 产生的浓水进入化学镍废水处理系统中进行处理达到车间排放标准后, 与镀铜、蚀刻等含铜废水、清洗废水等一同排入综合废水处理站进一步处理后排放至鹤山工业城污水处理厂处理。本次技改项目除了新增 2 条电镀铜镍银线外, 还对已批未建的几条生产线进行了削减, 最终技改后生产废水排放量较技改前减少了 6.3m³/d, 技改后全厂总外排废水量为 1477.1m³/d, 其中含银废水处理回用, 不外排, 与技改前一致。含镍废水车间排放口排水量较技改前减少 2.7m³/d。新增的电镀铜镍银线将产生电镀银清洗废水(含银废水)、镀铜后清洗废水(含氰废水、一般清洗废水)、镀镍后清洗废水(电镀镍镍废水), 其中含银废水通过新建一套含银废水处理系统处理后全部回用于电镀铜镍银线生产, 产生的浓液作为含银废液委外处理, 不排放镀银废水; 电镀镍废水依托现有的电镀镍废水处理系统处理达标后全部回用于电镀镍后的清洗工序, 浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理, 其余各股生产废水依托现有自建污水处理设施处理后部分回用, 剩余经处理达标后将汇同员工办公生活污水一并排入鹤山工业城污水处理厂处理, 根据环评核算, 技改后含银废水不外排, 电镀镍废水技改后较技改前减少, 全厂含铜生产废水排放量较技改前减少, 技改后全厂未突破已批复的电镀工艺废水排放量。</p>	<p>符合</p>
<p>(二) 严格落实水污染防治措施。鉴于园区所在区域水环境较敏感, 园区开发应合理控制开发时序, 加快推进园区配套污水处理设施建设, 配合做好依托的城镇污水处理厂的扩容和提标改造工作, 加快推进管网建设、改造工作。园区生产废水及生活污水分别依托鹤山工业城污水处理厂、共和镇污水处理厂和址山园污水处理厂处理。其中, 鹤山工业城污水处理厂尾水排放执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) IV 标准、广东省《水污染物排放限值》(DB44/26—2001) 第二时段一级排放标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002) 一级 A 标准中较</p>	<p>(二) 根据地表水环境现状调查, 本项目纳污水体民族河氨氮超标, 根据环评核算, 本项目技改后, 外排废水污染物排放量及废水排放量等均控制在技改前的排放量范围内, 未新增废水污染物排放, 外排废水总量控制详见表 1-1。此外, 针对民族河流域的污染问题, 区域正在从工业园、畜禽养殖源、地表径流等方面对民族河进行削减, 包括将部分现状为直排民族河的企业纳入共和镇污水处理厂同意处理, 出水指标中氨氮达到《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV 类标准; 推动畜禽养殖深度治理, 预计畜禽养殖污染排放入河量降低 10%; 通过完善雨污分流系统、建设滞留塘以及河道缓冲生态带等建设, 进一步降低城镇径流</p>	<p>符合</p>

规划环评审查意见	本技改项目	相符性
<p>严格指标；共和镇污水处理厂提标改造后，化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮和总磷执行《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002) IV类标准，其余指标执行广东省《水污染物排放限值》(DB 44/26—2001) 第二时段一级排放标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002) 一级 A 标准中较严格指标；址山园污水处理厂提标改造后，化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷和石油类执行《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002) IV类标准，其余指标执行广东省《水污染物排放限值》(DB 44/26—2001) 第二时段一级排放标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002) 一级 A 标准中较严格指标。园区近期生产废水、生活污水排放量应分别控制在 10834 吨/日、6887 吨/日以内，化学需氧量、氨氮排放量应分别控制在 163.232 吨/年、8.162 吨/年以内。其中鹤城共和片区近期生产废水排放量控制在 9418 吨/日以内、生活污水排放量控制在 5753 吨/日以内；址山片区生产废水排放量控制在 1416 吨/日以内、生活污水排放量控制在 1134 吨/日以内。园区其他水污染物排放量及远期废水排放量等应分别控制在报告书建议值以内。</p> <p>加快落实《鹤山产业转移工业园现状企业整改以及基础设施建设计划》等区域水环境综合整治方案，切实采取有效措施，尽快为区域流域及社会发展腾出水环境容量。园区所依托污水处理设施受纳水体水质（民族河、共和河、新桥水支流）未达到水环境质量目标要求时，不得向相应受纳水体新增排放生产废水（排放符合受纳水体水环境质量目标的除外），并严格控制生活污水排放量。</p>	<p>废水直接排放对水质的影响。此外，园区正建设鹤山工业城污水处理厂工程（二期），将进一步减少园区企业对纳污水体的影响。</p>	
<p>（三）严格落实大气污染防治措施，合理规划工居用地。进一步优化产业园用地规划，结合人口规模合理规划居住用地，入园工业企业和园区内、外的居民点、学校、医院等环境敏感点之间需根据环境影响评价的结论合理设置环境防护距离，必要时在工业企业与环境敏感点之间设置防护绿地。严格落实防护距离内的建设要求，不得规划建设集中居住区、学校、医院等环境敏感点。</p>	<p>（三）本次技改在现有厂区范围内进行技改，不新增用地面积。根据现场调查可知，现有项目北面为在建的楼盘（时代芳华），东北面为莎妮化妆品实业发展公司，东面为空地，东南面为鹤山市利联纸品有限公司，南面为空地，西面为大霖坪村、先锋村。根据现有项目建设时勘察测量结果及北面在建楼盘（时代芳华）的规划图，1#厂房（含电镀车间）与最近的居民点（大霖坪村）的距离大于 100m，与在建楼盘（时</p>	符合

规划环评审查意见	本技改项目	相符性
<p>优化能源结构，提高清洁能源使用率，园区企业应优先使用天然气、电能等清洁能源，并按照《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）、《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号）等的要求，采取有效的废气收集、处理措施，减少废气排放量，确保大气污染物达标排放。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。加强主要大气污染物排放管理，实施总量控制，园区近期氮氧化物、挥发性有机化合物排放量应分别控制在 134 吨/年、392 吨/年以内，其他大气污染物排放量应分别控制在报告书建议值以内。产业园应严格按照国家、省要求落实碳达峰、碳中和相关工作。</p>	<p>代芳华）居民楼距离为 100m；废水处理站与最近的居民点（大霖坪村）的距离为 62m，与在建楼盘（时代芳华）居民楼距离为 99m；本次技改新增电镀铜镍银线所在的 2#厂房与最近的居民点（大霖坪村）的距离为 154m>100m，距北侧的时代芳华（在建小区）距离为 300m>100m。即本项目电镀车间、污水处理站与周边居民点的距离满足原环评批复（粤环审〔2011〕534 号）的防护距离要求（自项目电镀车间、废水处理站边界起应分别设置不少于 100 米、50 米的防护距离）。本技改项目新增的电镀铜镍银线使用能源种类主要为电，属于清洁能源。</p> <p>本次技改新增的电镀铜镍银线拟依托现有已批在建的碱液喷淋处理装置进行处理，包括 1 套碱液喷淋装置处理硫酸雾废气和 1 套碱液+次氯酸钠喷淋装置氰化氢废气，处理达标后分别通过两个 40m 高的排气筒排放（FQ34-15021、FQ35-15021）。</p> <p>本项目技改后不改变氮氧化物、挥发性有机化合物排放量，其他大气污染物排放量均控制在报告书建议值内，大气污染物总量控制指标详见表 1-1。</p>	
<p>（四）严格落实土壤和地下水污染防治措施。加强污染物全过程管理，按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，协同推进土壤和地下水环境保护工作。定期开展土壤和地下水环境质量监测，掌握环境动态变化，因地制宜、科学合理布局生产与污染治理设施，确保生态环境安全。</p>	<p>（四）本次技改项目新增的电镀铜镍银线及含银废水处理系统拟设置在现有的 2#厂房 5F，其余的废水处理系统、化学品仓、危废仓等均依托现有项目，无需新建构筑物。现有的 2#厂房已按原环评要求落实土壤、地下水防渗要求，本次技改项目未新增土壤、地下水污染源强。建设单位已定期开展土壤和地下水环境质量监测，根据《鹤山中富兴业电路有限公司土壤及地下水自行监测报告》（2022 年 10 月）中土壤及地下水环境质量现状监测结果表明，危废仓库、废水处理站等监测点位的各监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准限值、《地下水质量标准》（GB 14848-2017）III类标准的要求。可见，通过采取上述措施后，项目生产过程中对周边土壤、地下水的影响在可控制范围内。</p>	符合
<p>（五）加强固体废物管理。按照“资源化、减量化、无害化”要求，落实固体废物分类收集、综合利用和处理处置等措施，防止造成二次污染。一般工业固体废物应立足于回收利用，不能利用</p>	<p>（五）本次技改项目不改变全厂生产产能，只改变部分表面处理工艺，员工人数也不变，因此，技改后一般固体废物和生活垃圾的产生量不变，本次技改项目产生的固体废物主要为生产线保养过滤产生的废棉芯</p>	符合

规划环评审查意见	本技改项目	相符性
<p>的应按有关要求处置。危险废物的污染防治须严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定，送有资质的单位处理处置。</p>	<p>以及废水处理过程中产生的危险废物。固体废物按照“资源化、减量化、无害化”要求，落实固体废物分类收集、综合利用和处理处置等措施，防治造成二次污染。一般工业固体废物定期交由下游公司回收处理，危险废物委托有资质的公司处理处置。</p>	
<p>(六) 强化环境风险防范。完善园区环境风险事故防范和应急预案，建立健全企业、园区和区域三级事故应急体系，强化并落实有效的事故风险防范和应急措施，定期开展应急培训及演练，防范污染事故发生，避免因发生事故对周围环境造成污染，确保环境安全。产业园内企业应结合生产废水排放量，按照规定设置足够容积的事故应急池。产业园应落实有效的拦截、降污、导流等突发环境事故应急措施，产业园集中污水处理设施应结合处理规模设置足够容积的事故应急池，防止泄漏污染物、消防废水等进入周边地表水。</p>	<p>(六) 本技改项目将依托鹤山产业转移工业园、园区、区域三级环境风险防控体系（现有项目厂区内设有1个3300 m³的事故应急池、1个1500 m³的事故应急池，可用于接纳事故废水），制定环境风险事故防范和应急预案，建立健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，成立应急组织机构，加强环境应急管理，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。</p>	符合
<p>(七) 严格执行《鹤山产业转移工业园 2021-2025 年水污染防治工作方案》，加快落实《鹤山产业转移工业园现状企业整改以及基础设施建设计划》《鹤山产业转移工业园区区域整治计划》。积极配合地方政府加快落实《江门市“五水共治”“秀水长清”实施方案（2021-2025 年）》《新桥水开平市段综合治理方案》《鹤山市畜禽养殖污染防治规划（2021-2025 年）》等，不断改善区域水环境质量，为园区腾出生态环境发展空间。</p>	<p>(七) 本次技改项目除了新增 2 条电镀铜镍银线外，还对已批未建的几条生产线进行了削减，最终技改后生产废水排放量较技改前减少了 6.3m³/d，技改后全厂总外排废水量为 1477.1m³/d，其中含银废水处理回用，不外排，与技改前一致。含镍废水车间排放口排水量较技改前减少 2.7m³/d。新增的电镀铜镍银线将产生电镀银清洗废水（含银废水）、镀铜后清洗废水（含氰废水、一般清洗废水）、镀镍后清洗废水（电镀镍废水），其中含银废水通过新建一套含银废水处理系统处理后全部回用于电镀铜镍银线生产，产生的浓液作为含银废液委外处理，不排放镀银废水；电镀镍废水依托现有的电镀镍废水处理系统处理达标后全部回用于电镀镍后的清洗工序，浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理，其余各股生产废水依托现有自建污水处理设施处理后部分回用，剩余经处理达标后将汇同员工办公生活污水一并排入鹤山工业城污水处理厂处理，根据环评核算，技改后含银废水不外排，电镀镍废水技改后较技改前减少，含铜生产废水排放量较技改前减少，未增加电镀工艺废水排放量，全厂外排废水较技改前减少。本项目技改后全厂中水回用率为 56.5%。</p>	符合

其他
符合
性分
析

1.《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》

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),《方案》环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。重点管控单元要求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。

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),针对不同环境管控单元特征,实行差异化环境准入。环境管控单元划分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求,建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全市总体管控要求,“3”为“三区并进”的片区管控要求,“N”为77个陆域环境管控单元和46个海域环境管控单元的管控要求。

相符性分析:经与广东省“三线一单”数据管理及应用平台对照,本技改项目位于江门市鹤山市园区型重点管控单元。根据分析,本技改项目的建设符合园区型重点管控单元管控要求,见表1-4。

表1-4 本技改项目与重点管控单元管控要求相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类
		省	市	区		
ZH44078420001	广东鹤山市产业转移工业园区	广东省	江门市	鹤山市	园区型重点管控单元	大气环境高排放重点管控区、水环境工业污染重点管控区
管控维度	管控要求				本技改项目	相符性
区域布局管控	<p>1-1.【产业/鼓励引导类】优先引进符合园区定位的无污染或轻污染的项目，不得引进铅酸蓄电池、废旧塑料再生（鹤山工业城废旧塑料综合利用基地内符合环保和工业固体废物资源化利用要求的项目除外）和排放汞、镉、六价铬或持久性有机污染物废水的项目，此外址山片禁止引入排放一类水污染物、铜的项目。</p> <p>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。</p>				<p>1-1.本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区，产品主要为多层挠性印制电路板（多层软板）、刚挠结合印制电路板（软硬结合板）、高密度互连印制电路板，为高新技术电路板生产项目，符合园区的定位。</p> <p>1-2.根据现有项目在建设时期经勘察测量结果及北面在建楼盘（时代芳华）的规划图，1#厂房（含电镀车间）与最近的居民点（大霖坪村）的距离大于100m，与在建楼盘（时代芳华）居民楼距离为100m；废水处理站与最近的居民点（大霖坪村）的距离为62m，与在建楼盘（时代芳华）居民楼距离为99m；本次技改新增电镀铜镍银线所在的2#厂房与最近的居民点（大霖坪村）的距离为154m>100m，距北侧的时代芳华（在建小区）距离为300m>100m。即现有项目电镀车间、污水处理站与周边居民点的距离满足原环评批复（粤环审〔2011〕534号）的防护距离要求（自项目电镀车间、污水处理站边界起应分别设置不少于100m、50m的防护距离）。</p>	相符
能源资源利用	<p>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。</p> <p>2-2.【土地资源/鼓励引导类】土地资源：入园项目投资强度应符合有关规定。</p> <p>2-3.【能源/禁止类】禁止新引进使用高污染燃料的项目。</p>				<p>2-1.本项目为技改项目，不属于新引进企业。</p> <p>2-2.本项目在现有厂区范围内进行技改，不新增用地面积，不属于新入园项目。</p> <p>2-3.本技改项目新增的电镀铜镍银线能耗均为电能，不属于高污染燃料项目。</p>	相符
污染物排放管控	<p>3-1.【产业/综合类】园区各项污染物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>3-1 本项目技改后各项污染物排放总量均未突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求，详见表 1-1。</p>	相符

	<p>3-2.【水/综合类】加快推进园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；园区内工业项目水污染物排放实施减量削减。</p> <p>3-3.【水/限制类】加快推进址山片区配套污水处理厂建设，实现区域污水全收集、全处理，在污水厂及其管网投运前，涉及新增水污染物排放的项目不得投入生产。</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>3-2.本项目技改后废水排放量（1477.1m³/d）较原环评废水排放量（1483.4m³/d）减少了 6.3m³/d。</p> <p>3-3.本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区，外排生产废水处理达标后排入鹤山工业城污水处理厂处理。</p> <p>3-4 本次技改项目涉及的生产线主要有新增电镀铜镍银线，削减沉银线、金手指线、沉锡后处理线、喷锡前处理线和喷锡后处理线，结合工艺产排污环节分析，上述生产线主要涉及酸雾废气，不涉及 VOCs。</p> <p>3-5 本技改项目产生的固体废物（含危险废物）贮存均依托现有项目，各类暂存设施已严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的要求建设和维护使用，即可防风、防雨、防晒、防渗、防腐等；危险废物定期交由有资质单位进行处理处置。</p>	
环境风险防控	<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>4-1,4-2.经环境风险分析，本项目技改后将按照要求做好各项风险防范措施，并不断完善风险事故应急预案，建立隐患排查治理档案，及时发现并消除环境安全隐患。</p> <p>4-3.本项目在现有厂区范围内进行技改，不新增用地面积，不存在土地用途变更等情况。</p>	相符

其他 符合 性分 析	<p>2.产业政策相符性</p> <p>对照《产业结构调整指导目录》(2024 年本)、《市场准入负面清单(2022 版)》(发改体改规[2022]397 号)、《江门市投资准入禁止限制目录(2018 年本)》等产业政策文件,本技改项目的产品为多层挠性印制电路板(多层软板)、刚挠结合印制电路板(软硬结合板)、高密度互连印制电路板,含有配套电镀工序,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制电路板和柔性电路板;技改后全厂镀种包括镀铜、镀锡、镀镍、镀金、镀铂金、沉镍、沉锡、沉钯、镀银、沉金,除镀金、沉金、镀银和镀铜(打底)采用了有氰电镀工艺外,其余均采用无氰电镀工艺,不属于产业政策中淘汰类、禁止类、限制类项目。</p> <p>本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区,属于“1+6”园区中鹤山工业城范围内(见附图 19),本次技改项目在现有厂区范围内进行,不新增用地,不属于新建项目。本项目技改后产品为多层挠性印制电路板(多层软板)、刚挠结合印制电路板(软硬结合板)、高密度互连印制电路板等线路板,属于配套电镀项目,本次技改项目除了新增 2 条电镀铜镍银线外,还对已批未建的几条生产线进行了削减,最终技改后生产废水排放量较技改前减少了 6.3m³/d,技改后全厂总外排废水量为 1477.1m³/d,其中含银废水处理回用,不外排,与技改前一致。含镍废水车间排放口排水量较技改前减少 2.7m³/d。新增的电镀铜镍银线的含银废水经含银废水处理系统处理后全部回用于生产,产生的浓液作为含银废液委外处理;电镀镍废水依托现有的电镀镍废水处理系统处理达标后全部回用于电镀镍后的清洗工序,浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理,其余各股生产废水依托现有自建污水处理设施处理后部分回用,剩余经处理达标后将汇同员工办公生活污水一并排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。</p> <p>因此,本技改项目的建设符合国家及广东省、江门市的产业政策的相关要求。具体见表 1-5。</p>
---------------------	--

表1-5 本技改项目与国家及地方相关产业政策的符合性分析一览表

序号	依据	条款	本项目
1	《产业结构调整指导目录》 (2024年本)	二十八、信息产业	属于。本技改项目产品包括多层挠性印制电路板（多层软板）、刚挠结合印制电路板（软硬结合板）、高密度互连印制电路板，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
		5. 新型电子元器件制造：片式元器件、敏感元器件及传感器、频率控制与选择元件、混合集成电路、电力电子器件、光电子器件、新型机电元件、高分子固体电容器、超级电容器、无源集成元件、 高密度互连积层板、单层、双层及多层挠性板、刚挠印刷电路板 及封装载体、高密度高细线路（线宽/线距 $\leq 0.05\text{mm}$ ）柔性电路板、太阳能电池、锂离子电池、钠离子电池、燃料电池等化学与物理电池等。	
		十九、其它（1、含有毒有害氰化物电镀工艺（电镀金、银、铜合金及予镀铜打底工艺除外）	不属于。技改后全厂镀种包括镀铜、镀锡、镀镍、镀金、镀铂金、沉镍、沉锡、沉钯、镀银、沉金，除镀金、镀银和镀铜（打底）采用了有氰电镀工艺外，其余均采用无氰电镀工艺，不属于产业政策中淘汰类项目不属于产业政策中淘汰类项目。
2	《江门市投资准入禁止限制目录》 (2018年)》	（一）主体功能区：列入《广东省重点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；	不属于。
		（二）产业结构调整：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）的通知》（粤环〔2017〕28号）	本技改项目在现有厂区范围内进行，不新增用地，不属于新建项目。
		（三）生态环境保护：蓬江区天沙河（含桐井河、天香河、丹灶河、雅瑶河、泥海河等支流）、杜阮河（含杜阮北河）， 江海区麻园河、龙溪河（含横沥河、石咀河、马寮沙河），新会区会城河、紫水河等6条河流域内禁止新建 制浆造纸、 电镀 、制革、印染、印刷线路板、发酵酿造、规模化养殖和危险废物综合利用或处置项目。（依据《江门市区黑臭水体综合整治工作方案》（江府办〔2016〕23号）	不属于。本技改项目在现有厂区范围内进行，不新增用地，不属于新建项目。本技改项目的产品为多层挠性印制电路板（多层软板）、刚挠结合印制电路板（软硬结合板）、高密度互连印制电路板，含有配套电镀工序。项目外排生产废水经现有项目厂内废水处理站预处理达标后排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河，排放去向不属于文中的6条河流。

序号	依据	条款	本项目
	限制准入类	<p>(二) 产业结构调整: 1、进入鹤山工业城的项目, 投资强度不能低于250万元/亩, 单位土地面积产业税收不低于20万元/亩年; 2、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;</p> <p>3、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);</p> <p>4、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;</p> <p>5、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;</p> <p>6、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。</p> <p>(依据粤环[2014]27号(已废止))。</p>	<p>不属于。本项目为技改项目, 不属于新建项目。项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区, 属于“1+6”园区中鹤山工业城范围内, 不在暂停审批配套电镀项目的位置。</p>

其他符合性分析	<p style="text-align: center;">3.与国家相关环境保护规划相符性分析</p> <p style="text-align: center;">(1)《关于进一步加强重金属污染防治的意见》(环固体[2022]17号)的相符性分析</p> <p>文中指出：重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。重点行业包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工等 6 个行业。防控要求：严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1；其他区域遵循“等量替代”原则。依法推动落后产能退出。优化重点行业企业布局。推动涉重金属产业集中优化发展，机制低端落后产能向长江、黄河中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。新建、扩建的重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先选择布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。广东、江苏、辽宁、山东、河北等省份加快推进专业电镀企业入园，力争到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 75%。</p> <p>相符性分析：本技改项目位于鹤山市专业转移工业园鹤城共和片区，园区环保手续齐全；本技改项目属于电子电路制造行业，涉及电镀工艺，生产过程中产生的废水污染物总铜、总镍、总银等不属于文中所指铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑重金属污染物；本技改项目外排的生产废水经现有项目厂内废水处理站预处理达标后排入鹤城工业城污水处理厂进一步处理达标排放。总的来说，本技改项目的建设符合《关于进一步加强重金属污染防治的意见》的相关要求。</p> <p style="text-align: center;">(2)《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》相符性分析</p> <p>规划指出：对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。</p> <p>相符性分析：本次技改项目新增的电镀铜镍银线及含银废水处理系统拟</p>
---------	---

其他
符合
性分
析

设置在现有的 2#厂房 5F，其余的废水处理系统、化学品仓、危废仓等均依托现有项目，无需新建构筑物。现有项目生产厂房、废水处理站、化学品仓、危废仓等已按原环评要求落实了土壤、地下水防渗措施，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、危废等运行过程做好防遗撒措施。

在采取土壤、地下水防治措施后，本技改项目的建设符合《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》。

(3)《水污染防治行动计划》(国发发〔2015〕17号)

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

(4)与《关于加强河流污染防治工作的通知》相符性分析

文中指出：结合国家产业政策，2009年起，环保部门要制定并实行更加严格的环保标准，停批向河流排放汞、镉、六价铬重金属或持久性有机污染物的项目。

相符性分析，本技改项目外排的生产废水经厂内自建废水处理系统处理，总镍、总银、总铜等重金属污染物、总氰化物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表 2 珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表 1 印制电路板间接排放标准较严者；其他非第一类污染物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表 2 珠三角排放限值的 200%及《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表 1 印制电路板间接排放标准较严者；甲醛处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求后，排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。因此，本技改项目外排废水中主要污染因子不涉及[2007]201号中提到的汞、镉、六价铬重金属或持久性有机污染物排放。

综上分析，本技改项目的建设符合《水污染防治行动计划》与《关于加强河流污染防治工作的通知》对污染物排放的控制要求。

(4)《关于印发〈深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案〉的通知》(建

其他
符合
性分
析

城〔2022〕29号)

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

相符性分析，本技改项目生产过程中产生的废水含有重金属污染物总铜、总镍、总银。本次技改项目除了新增2条电镀铜镍银线外，还对已批未建的几条生产线进行了削减，最终技改后生产废水排放量较技改前减少了6.3m³/d，技改后全厂总外排废水量为1477.1m³/d，其中含银废水处理回用，不外排，与技改前一致。含镍废水车间排放口排水量较技改前减少2.7m³/d。新增的电镀铜镍银线的含银废水经含银废水处理系统处理后全部回用于生产，产生的浓液作为含银废液委外处理，不外排；电镀镍废水依托现有的电镀镍废水处理系统处理达标后全部回用于电镀镍后的清洗工序，浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理，项目的外排生产废水拟经厂内现有的废水处理站处理达标后经市政污水管网排入鹤城工业城污水处理厂进一步处理达标后排放至入民族河。鹤城工业城污水处理厂为工业污水处理厂，不属于市政污水收集处理设施。

综上所述，本技改项目的建设符合《关于印发〈深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案〉的通知》的相关要求。

4.与广东省相关环境保护规划符合性分析

(1)《广东省生态环境保护“十四五”规划》(粤环〔2021〕10号)

《规划》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化发展，积极推进新一代电子信息、绿色石化、汽车、智能家电等十大战略性新兴产业集群转型升级，加快推动半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、安全应急与环保等十大战略性新兴产业集

其他符合性分析	<p>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。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。</p> <p>相符性分析：本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区，在现有厂区范围内进行技改，不新增用地，用地性质为工业用地，本项目技改后的产品为多层挠性印制电路板（多层软板）、刚挠结合印制电路板（软硬结合板）、高密度互连印制电路板，为集成电路行业，项目的建设有利于推动半导体与集成电路的发展。本技改项目产生的废水、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。根据风险预测结果，在最不利气象条件下，本技改项目发生危险物质泄漏事故时，大气毒性终点浓度-1的影响范围不涉及周边敏感点。</p> <p>综上所述，本技改项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。</p> <p>(2)《广东省生态文明建设“十四五”规划》(粤府〔2021〕61号)</p> <p>文中指出：建立绿色低碳循环经济体系，推动经济高质量发展……继续做强做优绿色石化、智能家电等十大战略性新兴产业集群，加快培育半导体与集成电路、智能机器人、精密仪器设备等十大战略性新兴产业集群……优化国土空间开发保护体系，构建生态安全格局……优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。实施钢铁行业超低排放改造工程，实施石化、水泥、化工、有色金属冶炼等行业企业深度治理工程，实施天然气锅炉低氮燃烧改造工程，实施涉 VOCs 排放重点企业深度治理工程。……建设天蓝地绿水清美丽家园，持续改善环境质量；统筹山水林田湖草沙保护修复，提升生态系统质量和稳定性；健全生态文明制度体系，完善统筹协调机制；推行绿色低碳生活方式，大力弘扬生态文化。</p> <p>相符性分析：本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区，在</p>
---------	--

其他符合性分析	<p>现有厂区范围内进行技改，不新增用地，用地性质为工业用地。本项目技改后的产品为多层挠性印制电路板（多层软板）、刚挠结合印制电路板（软硬结合板）、高密度互连印制电路板，为集成电路行业。因此，本技改项目的建设符合《广东省生态文明建设“十四五”规划》的要求。</p> <p>(3)《广东省水生态环境保护“十四五”规划》(粤环〔2021〕652号)</p> <p>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。</p> <p>相符性分析：本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区，在现有厂区范围内进行技改。本技改后全厂外排生产废水较技改前减少。技改项目的生产废水依托厂区内现有的污水处理站处理，生产废水中总镍、总银、总铜等重金属污染物、总氰化物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表2珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1印制电路板间接排放标准较严者；其他非第一类污染物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表2珠三角排放限值的200%及《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1印制电路板间接排放标准较严者；甲醛处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求后，排入鹤城工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河，本技改项目外排生产废水采取的排放标准满足鹤城工业城污水处理厂的设计进水水质要求。</p> <p>综上分析，本技改项目的建设符合《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。</p> <p>(4)《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工业方案的通知》(粤环〔2021〕11号)</p>
---------	--

其他 符合 性分 析	<p>文中指出：</p> <p>防控重点：以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。</p> <p>重点行业：重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业。</p> <p>重点区域：清远市清城区，深圳市宝安区、龙岗区。</p> <p>主要任务：优化重点行业企业布局。新建、扩建重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。加快推进专业电镀企业入园，力争到 2025 年底全省专业电镀企业入园率达到 75%。严格重点行业企业准入管理。重点区域新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，其他区域遵循“等量替代”原则。</p> <p>相符性分析：本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区，在现有厂区范围内进行技改，不属于国家、广东省重点防控区范围。本技改项目电路板涉及电镀工艺，但不涉及防控重点的重金属污染物。综上所述，本技改项目的建设符合《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工业方案的通知》（粤环〔2021〕11号）的相关要求。</p> <p>(5)《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2023 年大气污染物防治工作方案的通知》（粤办函〔2023〕50号）</p> <p>文中指出：清理整治低效治理设施，加大对采用低效NO_x治理工艺设备的排查整治力度……督促不能稳定达标的企业开展整改。开展简易低效VOCs治理设施清理整治。严格限制新改扩建项目使用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性VOCs除外）、低温等离子等VOCs治理设施（恶臭处理除外）。各地要对低效VOCs治理设施开展排查，对达不到治理要求的单位，要督促其更换或升级改造。</p> <p>相符性分析：本次技改项目涉及的生产线主要有新增的电镀银线，削减沉银线、金手指线、沉锡后处理线、喷锡前处理线和喷锡后处理线，结合工艺产排污环节分析，上述生产线主要涉及酸雾废气，不涉及NO_x、VOCs的排放。</p>
---------------------	--

其他符合性分析	<p>因此，本技改项目的建设符合《广东省人民政府办公厅关于印发广东省2023年大气污染防治工作的方案的通知》（粤办函〔2023〕50号）的相关要求。</p> <p>（6）《广东省水污染防治条例》（2020年11月27日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过）</p> <p>条例会议指出：第十七条 新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当符合生态环境准入清单要求，并依法进行环境影响评价。</p> <p>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。</p> <p>第二十八条 排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防治污染水环境。未依法领取污水排入排水管网许可证的，不得直接向生活污水管网与处理系统排放工业废水。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集与处理，不得稀释排放。……向工业集聚区污水集中处理设施或者城镇污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。</p> <p>第三十二条 向城镇污水集中处理设施排放水污染物，应当符合国家或者地方规定的水污染物排放标准。</p> <p>第四十三条 在饮用水水源保护区内禁止下列行为：（一）设置排污口；（二）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈和废弃物回收场、加工场；（三）排放、倾倒、堆放、处置剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物及其他废弃物；（四）从事船舶制造、修理、拆解作业；（五）利用码头等设施或者船舶装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；（六）利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品；（七）运输剧毒物品的车辆通行；（八）其他污染饮用水水源的行为。</p> <p>相符性分析：根据《江门市人民政府关于印发江门市“千吨万人”集中式饮用水水源保护区方案的通知》（江府函[2020]172号）、《广东省人民政府关</p>
---------	--

其他
符合
性分
析

于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》(粤府函[2019]273号),本技改项目不在饮用水源保护区范围内。本技改项目的外排废水依托厂内自建废水处理站处理,总镍、总银、总铜等重金属污染物、总氰化物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表2珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1印制电路板间接排放标准较严者;其他非第一类污染物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表2珠三角排放限值的200%及《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1印制电路板间接排放标准较严者;甲醛处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求后,排入鹤城工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。民族河,属于属工农用水,执行III类水标准,不属于文中禁设排污口的水域。

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

5.与江门市相关环境保护规划符合性分析

(1)《江门市生态环境保护“十四五”规划》(江府〔2022〕3号)

文中指出:建立完善生态环境分区管控体系。统筹布局和优化提升生产.....优化总量分配和调控机制,重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点产业园区、战略性新兴产业倾斜,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,新改扩建项目重点污染物实施减量替代。

提升水资源利用效率。大力实施节水行动.....在工业领域,加快企业节水改造,重点抓好高用水行业节水减排技改以及重复用水工程建设,提高工业用水循环利用率。

持续推进重金属污染综合防控。推进涉重金属行业企业重金属减排,动态更新涉重金属重点行业企业全口径清单。严格重点重金属环境准入,对新、改扩建涉重金属行业建设项目实施重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”。严格控制电镀行业废水排放。涉重金属污染物排放企业执行强制性清

其他
符合
性分
析

清洁生产审核，新建重金属排放企业清洁生产相关指标达到国际先进水平，现有重金属污染物排放企业实施提标改造，其清洁生产限期达到国内先进水平。

相符性分析：本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区，技改后重点污染物排放总量未超过原环评审批的排放总量。技改后全厂工业生产用水重复利用率 76.1%，较技改前增加了 0.2%，技改后全厂中水回用率 56.5%，较技改前一致。技改项目生产过程中产生的废水污染物总铜、总镍、总银等不属于重点重金属，且总铜、总镍排放量较技改前减少，总银为零排放。本技改项目产品包括多层挠性印制电路板（多层软板）、刚挠结合印制电路板（软硬结合板）、高密度互连印制电路板，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），技改后全厂生产耗用新水量、耗用电量、覆铜板利用率、废水产生量、废水中铜产生量、化学需氧量、工业水重复利用率、金属铜回收率均可满足《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。

综上所述，本技改项目的建设符合《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3号）的相关要求。

（2）《江门市水生态环境保护“十四五”规划》（江环〔2023〕89号）

文中指出：优化产业空间布局。严格落实江门市“三线一单”生态环境分区管控要求，禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革……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，新改扩建项目重点污染物实施减量替代。

加强生产生活节水改造。有效提高工业用水效率。严格高耗水产业准入条件……推进工业园区以节水为重点的循环化转型升级改造，促进企业间串联用水、分质用水、一水多用和循环再用。

相符性分析：本项目技改后，生产废水排放总量、重点污染物排放总量均未超过原环评审批的排放总量。技改后全厂工业生产用水重复利用率 76.1%，较技改前增加了 0.2%，技改后全厂生产废水中水回用率 56.5%。

综上所述，本技改项目的建设符合《江门市水生态环境保护“十四五”规划》（江环〔2023〕89号）的相关要求。

（3）《江门市国家生态文明建设示范市建设规划（2019-2030年）》（江府

【2019】35号）

文中指出：加快推进黑臭水体整治。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。

加强涉重金属行业污染管控。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，加大监督检查力度，对超过污染物排放标准或者超过重点污染物排放总量控制指标排放污染物的，依法责令其采取限制生产、停产整治等措施，情节严重的，责令停业、关闭，并将名单向社会公开。完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目，不再布点铅酸蓄电池生产，防止落后产能行业与企业再引进，推动涉重金属重点工业行业开展清洁化改造。到 2020 年，完成国家、省政府下达有色金属矿采选、有色金属冶炼、电镀、铅酸蓄电池制造等重点重金属排放量目标任务。

严格控制工业污染。加大环境监管执法力度，严厉打击工业企业向基本农田直排、倾倒污染物等行为，坚决查处环境违法行为。加强涉重金属行业污染管控，严格控制向土壤排放铅、镉、汞、砷、铬等 5 种重金属污染物。加快推进江门市电镀、印染、制革、化工、铅酸蓄电池制造等重点行业和国家级、省级重金属重点防控区的综合整治。到 2020 年，完成国家及省下达的重点行业重金属减排目标。加强重点工业企业监管。自 2018 年起，根据重点行业企业污染物排放情况以及土壤环境质量状况，确定并公布重点监管企业名单，并签订目标责任书。将重金属稳定达标排放、清洁生产、无组织排放管理、危险废物规范化管理等纳入排污许可制度统筹监管，逐步对污染源实施“一企一证”综合式管理。

相符性分析：本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区工业 A 区，产品为多层挠性印制电路板（多层软板）、刚挠结合印制电路板（软硬结合板）、高密度互连印制电路板，含有配套电镀工序，为集成电路行业。本次技改项目除了新增 2 条电镀铜镍银线外，还对已批未建的几条生产线进行了削

其他
符合
性分
析

其他
符合
性分
析

减，最终技改后生产废水排放量较技改前减少了 6.3m³/d，技改后全厂总外排废水量为 1477.1m³/d，其中含银废水处理回用，不外排，与技改前一致。含镍废水车间排放口排水量较技改前减少 2.7m³/d。新增的电镀铜镍银线的含银废水经含银废水处理系统处理后全部回用于生产，产生的浓液作为含银废液委外处理；电镀镍废水依托现有的电镀镍废水处理系统处理达标后全部回用于电镀镍后的清洗工序，浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理，其余各股生产废水依托现有自建污水处理设施处理后部分回用，剩余经处理达标后将汇同员工办公生活污水一并排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。技改后全厂生产废水排放量、废水中重金属污染物排放均较技改前减少，且废水中不涉及汞、砷、镉、铬、铅等重金属和持久性有机污染物。本次技改项目新增的电镀铜镍银线及含银废水处理系统拟设置在现有的 2#厂房 5F，其余的废水处理系统、化学品仓、危废仓等均依托现有项目，无需新建构筑物。现有项目生产厂房、废水处理站、化学品仓、危废仓等已按原环评要求落实了土壤地下水防渗措施，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、危废等运行过程做好防遗撒措施。

综上所述，本技改项目的建设符合《江门市国家生态文明建设示范市建设规划（2019~2030年）》（江府〔2019〕35号）的相关要求。

（4）《鹤山市生态环境保护“十四五”规划》

文中指出：推进产业结构优化调整。以制造业高质量发展带动经济绿色化发展，积极推进先进装备制造业、电子信息产业、新材料产业等领域发展，培育经济增长新动能。……严格控制高耗能、高污染和资源型行业准入，遏制“两高”项目盲目上马。

推进水资源节约利用。深入实施最严格水资源管理制度，……推进工业节水减排，严控高耗水新建、改建、扩建项目，优化高耗水工业空间布局，执行各行业用水定额。推进园区内企业用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用。

相符性分析：本技改项目位于鹤山市产业转移工业园鹤城共和片区，产品主要为多层挠性印制电路板（多层软板）、刚挠结合印制电路板（软硬结合板）、高密度互连印制电路板，为高新技术电路板生产项目，不属于“两高”

其他符合性分析	<p>项目。本项目技改后全厂工业生产用水重复利用率为 76.1%，较技改前增加了 0.2%，生产废水中水回用率为 56.5%，与技改前一致。</p> <p>综上所述，本技改项目的建设符合《鹤山市生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。</p> <p>(6) 与土地利用规划的相符性分析</p> <p>根据《江门市土地利用总体规划（2006~2020）》，本技改项目位于现状建设用地；根据《江门市鹤山市土地利用总体规划（2010~2020 年）调整完善》的鹤山市土地利用总体规划图，本技改项目所在区域属于允许建设区，不涉及基本农田保护区、生态环境安全控制区等；根据《鹤山产业转移工业园（江门鹤山高新技术产业开发区）总体规划（2021~2035）》中鹤城共和片区土地利用规划图，本技改项目所在区域为工业工地。因此，本技改项目用地情况符合江门市、鹤山市及鹤山产业转移工业园的土地利用规划的相关要求，见附图 13~附图 15。</p> <p>6.国家与地方“两高”相关政策的相符性分析</p> <p>(1)《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）</p> <p>意见指出：严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。“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> <p>(2)《关于贯彻落实生态环境部〈关于加强高能耗、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见〉的通知》（粤环函[2021]392号）</p> <p>通知指出：各级生态环境主管部门要严格依法依规审批新建、改建、扩建</p>
---------	---

其他 符合 性分 析	<p>“两高”项目环评，对不符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，不满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求的项目，依法不予批准。纳入《广东省实行环境影响评价重点管理的建设项目名录》的“两高”项目，应按照有关规定，严格落实环评管理要求，不得随意简化环评编制内容。</p> <p>(3)《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》(粤发改能源[2021]368号)</p> <p>文中提出(节选):严控重点区域“两高”项目。严禁在经规划环评审查的产业园区以外区域,新建及扩建石化、化工、有色金属冶炼、平板玻璃项目。珠三角核心区域禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目;禁止新建、扩建燃煤火电机组和企业自备电站,推进现有服役期满燃煤火电机组有序退出。对未完成上年度能耗强度下降目标,或能耗强度下降目标形势严峻、用能空间不足的地区,实行“两高”项目缓批限批或能耗减量替代。对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,执行更严格的排放总量控制要求。</p> <p>严把项目节能审查和环评审批关。对于尚未获批节能审查、环境影响评价的拟建“两高”项目,要深入论证项目建设的必要性、可行性与能效、环保水平,认真分析评估对能耗双控、碳排放控制、产业高质量发展的影响,对不符合产业政策、产能置换、煤炭消费减量替代,不符合生态环境保护法律法规和相关规划以及不满足碳排放目标、环境准入条件、环评审批原则等要求,或无能耗指标和主要污染物排放总量指标来源的新建、改建、扩建项目,不得批准建设。对于钢铁、水泥熟料、平板玻璃等行业项目,原则上实行省内产能及能耗等量或减量替代。新建、改建、扩建“两高”项目的工艺技术和装备,单位产品能耗必须达到行业先进水平。严格按照国家节能审查办法的要求实行固定资产投资项目实质性节能审查,对于年综合能源消费量5000吨标准煤以上项目,由省级节能审查部门统一组织实施。</p> <p>本实施方案所指“两高”行业,是指煤电、石化、化工、钢铁、有色金属、建材、煤化工、焦化等8个行业。“两高”项目,是指“两高”行业生产高耗能高排放产品或具有高耗能高排放生产工序,年综合能源消耗量1万吨标准煤</p>
---------------------	--

其他符合性分析	<p>以上的固定资产投资项日，后续国家对“两高”项目规范如有明确规定，从其规定。</p> <p>相符性分析：本技改项目属于电子元件及电子专用材料制造行业，不属于“两高”行业（煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业），产品主要为多次挠性印制电路板（多层软板）、刚挠结合印制电路板（软硬结合板）、高密度互连印制电路板，不属于文中的高耗能高排放产品。</p> <p>综上所述，本技改项目建设符合国家、地方的产业政策，符合区域城市总体规划及环境保护规划。因此，从政策法规角度分析，本技改项目的建设和选址是合理合法的。</p>
---------	--

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1. 项目背景</p> <p>鹤山市中富兴业电路有限公司位于广东省江门鹤山市鹤城镇创利路 59 号。</p> <p>2011 年 11 月,《鹤山市中富兴业电路有限公司新建年产 100 万平方米电路板建设项目环境影响报告书》获得原广东省环境保护厅的环评批复,批复文号为:粤环审(2011)534 号,批复年产电路板 100 万平方米,其中高密度互连积层板 80 万平方米、多层软性板 10 万平方米,刚柔印制电路板 10 万平方米。该项目分两期工程进行建设,其中一期工程已建成并投产,环保验收批复文号为:粤环审(2017)330 号,一期工程年产电路板 75 万平方米,其中高密度互连积层板 60 万平方米、多层柔性板 7.5 万平方米、刚柔印刷电路板 7.5 万平方米。</p> <p>2019 年 12 月,考虑企业产品多元化发展的需要,鹤山市中富兴业电路有限公司对“年产 100 万平方米电路板建设项目”的产品全部升级为厚铜板,以及 10 层二阶高密度互连板升级为 10 层任意层互联的三阶高密度互连印制电路板,并新增刚柔结合印制电路板生产规模 40 万平方米/年,《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》于 2019 年 12 月 31 日通过广东省生态环境厅的审批(粤环审(2019)575 号)。改扩建后全厂的线路板生产规模将达到 140 万平方米/年,包括高密度互连印制电路板 80 万平方米/年、多层挠性印制电路板 10 万平方米/年、刚挠结合印制电路板 50 万平方米/年。</p> <p>改扩建项目采取分阶段建设,由于已验收的一期工程产品发生了升级改造,高密度互连印制电路板由 10 层二阶板升级为 10 层三阶板,产品全部升级为厚铜板,因此,改扩建项目第一阶段验收时对改造后的一期工程进行在此验收,即第一阶段建设内容为 1#生产厂房和 3#生产厂房内的生产设备及其配套的公辅工程、环保工程,对应产品规模为年产电路板 100 万平方米。第一阶段建设内容为 1#生产厂房和 3#生产厂房内的生产设备及其配套的公辅工程、环保工程,对应产品规模为年产电路板 100 万平方米。</p>
------	---

建设内容	<p>第一阶段建设工程已于 2022 年 10 月 9 日召开并通过竣工环境保护自主验收会，并于 2022 年 11 月 10 日在全国建设项目竣工环境保护验收信息系统上进行了备案。目前第二阶段建设工程目前正在建设中。</p> <p>2023 年 6 月，鹤山市中富兴业电路有限公司锅炉技改项目环境影响报告表获得江门市生态环境局环评批复，批复文号为：江鹤环审（2023）44 号，该技改项目仅对中富公司的锅炉部分进行改造，将原有的 1 台 150 万大卡的燃天然气锅炉（已建）和 1 台 150 万大卡的电加热式锅炉（未建）改为建设 1 台 258 万大卡的燃天然气锅炉，技改前后全厂的线路板生产规模、生产工艺以及其他设备等情况均不变。目前该锅炉技改项目正在建设中。</p> <p>鹤山市中富兴业电路有限公司已取得排污许可证（排污许可证编号：91440784568226088G001X），证书有效期限：自 2023 年 10 月 11 日起至 2028 年 10 月 10 日止。</p> <p>由于客户要求提高，产品升级的需求，现由于市场产品更新换代快，客户需要焊盘平整度、均匀性、结合力、镜面度更高的定制线路板产品。由于产品质量要求，超出原有的沉银工艺的能力，需要采用电镀工艺。因此，为了适应客户定制线路板产品的需求，建设单位拟采用电镀铜镍银工艺代替现有已批未建的沉银工艺，利用电镀铜镍银线中预镀铜提高电镀层均匀性及结合力、镀镍层提供可靠性、高亮镀银提供产品亮度。此外，本次技改还将因应产品的需求，调整各类产品表面处理工艺的加工比例，并调整沉银线、金手指线等表面处理设备数量，技改后，全厂的线路板产品类型、层数、生产规模不变，其它的生产工艺、生产设备、废气处理设施等均不变。技改后全厂线路板生产规模不变，为 140 万平方米/年，包括高密度互连印制电路板 80 万平方米/年、多层挠性印制电路板 10 万平方米/年、刚挠结合印制电路板 50 万平方米/年。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》、中华人民共和国国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2020 年版）》（部令第 16 号）等有关建设项目环境保护管理的规定，本此技改项目属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 398—81 电子元件及电子专用材料制造 398—印刷电路板制造”，应当编制环境影响报告表。</p> <p>为此，鹤山市中富兴业电路有限公司委托广东智环创新环境科技有限公司</p>
------	---

建设内容

承担本次技改项目的环境影响评价工作。环评单位接受委托后，立即组织评价课题小组对评价区域进行了现场踏勘，在认真调查研究及收集有关数据、资料的基础上，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》及其它技术规范，编制出《鹤山市中富兴业电路有限公司表面处理工艺技改项目环境影响报告表（送审稿）》。

2. 建设地点

本项目建设地点位于广东省江门鹤山市鹤城镇创利路 59 号，在现有项目厂界内进行技改，地理坐标为：22°37'21.72"北，112°49'10.04"东，拟在现有的 2#厂房 5F 新增建设电镀铜镍银生产线，具体地理位置见附图 1。

3. 项目概况

（1）生产规模及产品方案

①产品方案

本次技改不改变线路板的生产产能，技改后线路板生产规模仍为 140 万平方米/年，包括高密度互连印制电路板 80 万平方米/年、多层挠性印制电路板 10 万平方米/年、刚挠结合印制电路板 50 万平方米/年，均为厚铜板。技改后，仅调整产品表面处理工艺的比例。

技改后产品方案情况见表 2-1。

表2-1 本技改项目产品方案一览表 单位：万 m²/a

产品名称	层数	现有项目设计生产规模	技改后生产规模	变化情况
高密度互连印制电路板（三阶）	10	80	80	不变
多层挠性印制电路板	4	10	10	不变
刚挠结合印制电路板	6	50	50	不变
合计	/	140	140	不变

②表面处理比例及加工面积

原有的表面处理工艺包括：沉镍金、喷锡、OSP、电镍金、金手指、沉锡、沉镍钯金、沉银和电铂金，部分产品需要同时采取 2 种表面处理工艺，例如喷锡+金手指、沉镍金+电镍金、沉镍金+金手指、沉镍金+电铂金。

本次技改主要是对表面处理工艺进行调整，拟取消已批未建的沉银工艺，技改为电镀铜镍银工艺；减少沉镍金+金手指工艺的加工比例，改为仅做沉镍

建设内容	<p>金工艺，即减少金手指的加工面积；减少喷锡+金手指工艺的加工比例，改为仅做喷锡工艺，即减少金手指的加工面积。</p> <p>调整后的表面处理加工比例及加工面积见表 2-2 和表 2-3。</p>
------	---

表2-2 技改前、后表面处理工艺比例变化情况

产品名称	产品面积 (万 m ² /a)	表面处理加 工板面面积 (万 m ² /a)	表面处理 工艺 加工比例	沉锡	喷锡+金 手指	喷锡	沉锡金	沉锡金+ 金手指	沉锡金+ 电镍金	沉锡金+ 电铂金	OSP	沉锡靶金	沉锡	电铜镍板	合计
高密度互连 印制电路板	80	220	技改前	36%	20%	0	2.65%	18%	10%	0.35%	3%	5%	5%	0%	100%
			技改后	36%	8%	12%	14.65%	6%	10%	0.35%	3%	5%	0	5%	100%
			变化量		-12%	+12%	+12%	-12%						-5%	+5%
多层挠性印 制电路板	10	25.9	技改前				100%								100%
			技改后				100%								100%
			变化量				0%								0%
刚挠结合印 制电路板	50	137.5	技改前	28%	20%	0			20%		32%				100%
			技改后	28%	10%	10%			20%		32%				100%
			变化量	0%	-10%	+10%			0%		0%				0%

表2-3 技改前、后表面处理工艺加工面积变化情况（折算为单面板，万 m²/a）

产品名称	表面处理工艺	沉锡	喷锡+金手指	喷锡	沉镍金	沉镍金+金手指	沉镍金+电镍金	沉镍金+电铂金	OSP	沉镍钯金	沉银	电铜镍银	合计
高密度互连印制电路板	技改前	79.2	44.0	0.0	5.8	39.6	22.0	0.8	6.6	11.0	11.0	0.0	220
	技改后	79.2	17.6	26.4	32.2	13.2	22.0	0.8	6.6	11.0	0.0	11.0	220
	变化量	0.0	-26.4	26.4	26.4	-26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	-11.0	11.0	0
多层挠性印制电路板	技改前				25.9								26
	技改后				25.9								26
	变化量				0								0
刚挠结合印制电路板	技改前	36.2	25.9	0.0			25.9		41.4				129
	技改后	36.2	12.9	12.9			25.9		41.4				129
	变化量	0.0	-12.9	12.9			0.0		0.0				0

表2-4 技改前、后表面处理工艺加工面积统计（折算为单面板，万 m²/a）

产品名称	表面处理工艺	沉镍金	喷锡	OSP	电镍金	金手指	沉锡	沉镍钯金	沉银	电铂金	电铜镍银
高密度互连印制电路板	技改前	68.2	44	6.6	22.0	83.6	79.2	11.0	11.0	0.8	0
	技改后	68.2	44	6.6	22.0	30.8	79.2	11.0	0	0.8	11.0
多层挠性印制电路板	技改前	25.9									
	技改后	25.9									
刚挠结合印制电路板	技改前	25.9	25.9	41.4	25.9	25.9	36.2				
	技改后	25.9	25.9	41.4	25.9	12.9	36.2				
合计	技改前	120.0	69.9	48.0	47.9	109.5	115.4	11.0	11.0	0.8	0.0
	技改后	120.0	69.9	48.0	47.9	43.7	115.4	11.0	0.0	0.8	11.0

备注：技改前加工面积数据引自原环评报告。

表面处理均为正反面双面加工，表面处理加工面积=每种产品产能÷利用率×(1+报废率)×相应工序的操作倍数×表面处理工艺比例

加工面积变化量计算过程具体见表 2-5，技改后表面处理工艺加工面积统计结果见表 2-3、表 2-4。

表2-5 本次技改项目表面处理工艺变化量计算表

加工工艺	项目	产品	比例	加工面积核算(折算为单板, 万 m ² /a)	
建设内容	沉银	技改前	高密度互连印制电路板	“沉银”: 5%	$80+80\times(1+10\%)\times 2\times 5\%=11$
			多层挠性印制电路板	0%	0
			刚挠结合印制电路板	0%	0
			合计	/	11
		技改后	高密度互连印制电路板	0%	0
			多层挠性印制电路板	0%	0
			刚挠结合印制电路板	0%	0
			合计	/	0
	变化量	合计	/	-11	
	电铜镍银	技改前	高密度互连印制电路板	0%	0
			多层挠性印制电路板	0%	0
			刚挠结合印制电路板	0%	0
			合计	/	0
技改后		高密度互连印制电路板	“电铜镍银”: 5%	$80+80\times(1+10\%)\times 2\times 5\%=11$	
		多层挠性印制电路板	0%	0	
		刚挠结合印制电路板	0%	0	
		合计	/	11	
变化量	合计	/	+11		
金手指	技改前	高密度互连印制电路板	“喷锡+金手指”: 20% “沉镍金+金手指”: 18%	$80+80\times(1+10\%)\times 2\times(20\%+18\%)=83.6$	
		多层挠性印制电路板	0%	0	
		刚挠结合印制电路板	“喷锡+金手指”: 20%	$50+85\times(1+10\%)\times 2\times 20\%=25.88$	
		合计	/	109.48	
	技改后	高密度互连印制电路板	“喷锡+金手指”: 8% “沉镍金+金手指”: 6%	$80+80\times(1+10\%)\times 2\times(8\%+6\%)=30.8$	
		多层挠性印制电路板	0%	0	
		刚挠结合印制电路板	“喷锡+金手指”: 10%	$50+85\times(1+10\%)\times 2\times 10\%=12.94$	
		合计	/	43.74	
变化量	合计	/	65.74		
喷锡	技改前	高密度互连印制电路板	“喷锡+金手指”: 20%	$80+80\times(1+10\%)\times 2\times 20\%=44$	
		多层挠性印制电路板	0%	0	
		刚挠结合印制电路板	“喷锡+金手指”20%	$50+85\times(1+10\%)\times 2\times 20\%=25.88$	

加工工艺	项目	产品	比例	加工面积核算(折算为单板, 万 m ² /a)	
建设内容	技改后	合计	/	69.88	
		高密度互连印制电路板	“喷锡+金手指”: 8% “喷锡”: 12%	$80=80\% \times (1+10\%) \times 2 \times (8\%+12\%) = 44$	
		多层挠性印制电路板	0%	0	
		刚挠结合印制电路板	“喷锡+金手指”: 10% “喷锡”: 10%	$50=85\% \times (1+10\%) \times 2 \times (10\%+10\%) = 25.88$	
		合计	/	69.88	
	变化量	合计	/	0	
	沉镍金	技改前	高密度互连印制电路板	“沉镍金”: 2.65% “沉镍金+金手指”: 18% “沉镍金+电镍金”: 10% “沉镍金+电铂金”: 0.35%	$80=80\% \times (1+10\%) \times 2 \times (2.65\%+18\%+10\%+0.35\%) = 68.2$
			多层挠性印制电路板	“沉镍金”: 100%	$10=85\% \times (1+10\%) \times 2 \times 100\% = 25.9$
			刚挠结合印制电路板	“沉镍金+电镍金”20%	$50=85\% \times (1+10\%) \times 2 \times 20\% = 25.88$
			合计	/	119.96
技改后		高密度互连印制电路板	“沉镍金”: 14.65% “沉镍金+金手指”: 6% “沉镍金+电镍金”: 10% “沉镍金+电铂金”: 0.35%	$80=80\% \times (1+10\%) \times 2 \times (14.65\%+6\%+10\%+0.35\%) = 68.2$	
		多层挠性印制电路板	“沉镍金”: 100%	$10=85\% \times (1+10\%) \times 2 \times 100\% = 25.9$	
		刚挠结合印制电路板	“沉镍金+电镍金”20%	$50=85\% \times (1+10\%) \times 2 \times (10\%+10\%) = 25.88$	
		合计	/	119.96	
变化量		合计	/	0	

(2) 技改内容

- ①减少已批未建的 1 条沉银线和 1 条金手指线, 增加 2 条电镀铜镍银线;
- ②表面处理工艺取消沉银工艺, 技改为电镀铜镍银工艺; 减少沉镍金+金手指工艺的加工比例, 改为仅做沉镍金工艺, 即减少金手指的加工面积; 减少喷锡+金手指工艺的加工比例, 改为仅做喷锡工艺, 即减少金手指的加工面积。
- ③设备升级, 原环评中 2 条水平沉锡线需要配套 1 条沉锡后处理线, 现状线路板经过水平沉锡线后无需再做后处理, 可减少 1 条沉锡后处理线。
- ④设备升级, 原环评中 3 台喷锡机需配套 3 套喷锡前处理、喷锡后处理线, 现状 2 套喷锡前处理、喷锡后处理线即可配套 3 台喷锡机, 因此, 减少了 1 条喷锡前处理线和 1 条喷锡后处理线。

(3) 生产定员及工作制度

生产定员: 本项目技改不需要增加员工人数, 技改后, 全厂劳动定员维持

建设内容	<p>原环评的人数，即 2200 人，厂内食宿人数 1700 人，非厂内住宿人数 500 人。</p> <p>工作制度：与现有项目相同，即全年生产 300 天，每天 18 小时，实行 2 班制。</p> <p>(4) 总平面布置及外环境关系</p> <p>①外环境关系</p> <p>本项目技改后全厂的外环境关系不变，北面为在建的楼盘（时代芳华），东北面为莎妮化妆品实业发展公司，东面为空地，东南面为鹤山市利联纸品有限公司，南面为空地，西面为大霖坪村、先锋村。</p> <p>根据现有项目在建设时期经勘察测量结果及北面在建楼盘（时代芳华）的规划图，1#厂房（含电镀车间）与最近的居民点（大霖坪村）的距离大于 100m，与在建楼盘（时代芳华）居民楼距离为 100m；废水处理站与最近的居民点（大霖坪村）的距离为 62m，与在建楼盘（时代芳华）居民楼距离为 99m。即现有项目电镀车间、污水处理站与周边居民点的距离满足原环评批复（粤环审〔2011〕534 号）的防护距离要求（自项目电镀车间、污水处理站边界起应分别设置不少于 100 米、50 米的防护距离）。技改新增的电镀铜镍银线拟设置在 2#厂房 5 楼，2#厂房与最近的居民点（大霖坪村）的距离为 154m > 100m，距离北侧的在建楼盘（时代芳华）的距离为 300m > 100m，满足原环评防护距离的要求。具体附图 2。</p> <p>②厂区总平面布置</p> <p>本项目技改后，厂区总平面布置不变，技改新增的电镀铜镍银线拟设置在 2#厂房 5 楼，无需新建构筑物。全厂建设有 1 栋 2 层的生产厂房（1#厂房）、2 栋 5 层的生产厂房（2#厂房、3#厂房）、废水处理站 1 座、化学品仓 1 座、供药区 1 座、发电机房 1 座、锅炉房 1 座、固态危废暂存区 2 个、液态危废暂存区 1 个、一般固废仓 1 个、生活垃圾仓 1 个，以及事故应急池（2 个，总容积为 4800m³）、2 栋 6 层宿舍楼、食堂等。</p> <p>本项目技改后，全厂的总平面布置具体见附图 3，1#厂房、2#厂房、3#厂房的各楼层的设备布置情况具体见附图 4。</p>
------	---

表2-6 本项目主要构筑物技术经济一览表

序号	名称	层数	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑高度 (m)
1	1#厂房	2	20046.53	41921.48	15.55
2	2#厂房	5	4201.55	21481.79	31.85
3	3#厂房	5	2562.85	13522.77	23.90
4	宿舍楼 1	6	2816.22	10506.68	22.50
5	宿舍楼 2	6	1380.36	8063.68	20.35

(5) 项目组成

①本次技改项目建设内容

本技改项目由主体工程、公用工程、辅助工程、储运工程组成，具体见表 2-7。

表2-7 本次技改项目组成情况一览表

类别		本次技改建设内容
主体工程	产品方案	不改变产品规模，对表面处理工艺进行技改，取消沉银镀种，新增电镀铜镍银，主要应用在客户定制线路板上
	生产厂房	新增 2 条电镀铜镍银线，取消建设 1 条沉银线、一条金手指线、1 条喷锡前处理线、1 条喷锡后处理线和 1 条沉锡后处理线
公用工程	纯水系统	新增 1 套 EDI 超纯水设备，产水量为 2m ³ /h
环保工程	废水处理设施	新建 1 套 20t/d 的含银废水处理系统

②技改后全厂建设内容

本技改项目建设完成后，全厂的主体工程、公用工程、辅助工程、储运工程组成，具体见表 2-8。

建设内容

表2-8 本次技改项目完成后，全厂项目组成情况一览表

类别		原环评批复建设内容	本次技改建设内容	技改后
主体工程	产品方案	总生产规模：140万 m ² /a，其中：高密度互连印制电路板 80 万 m ² /a、多层软板 10 万 m ² /a、软硬结合板 50 万 m ² /a，产品铜层为厚铜，镀种包括镀铜、镀锡、镀镍、镀金、镀铂金、沉镍、沉锡、沉钯、沉银、沉金	产品规模不变，取消沉银镀种，新增电镀铜镍银工艺，用于定制产品加工	总生产规模：140万 m ² /a，其中：高密度互连印制电路板 80 万 m ² /a、多层软板 10 万 m ² /a、软硬结合板 50 万 m ² /a，产品铜层为厚铜，镀种包括镀铜、镀锡、镀镍、镀金、镀铂金、沉镍、沉锡、沉钯、镀银、沉金
	生产厂房 1#~3#	主要生产设备：钻孔、成型、化学前处理线 10 条、自动涂布线 9 条、内层 DES 线 10 条、水平棕化线 8 条、压合、钻孔、等离子处理机 5 条、水平沉铜线 3 条、垂直沉铜线 3 条、图形电镀 7 条、填充电镀线 1 条、VCP 板镀线 5 条、龙门板镀线 4 条、DVCP 板镀线 1 条、SES 线 3 条、曝光、外层 DES 线 6 条、阻焊、喷锡线 3 条、电镍金线 2 条、金手指线 2 条、化镍金线 2 条、沉锡线 3 条、OSP 线 1 条、成型、镀铂线 1 条、化镍钯金 1 条、化银 1 条、软板 DES 线 1 条、黑孔线 1 条、干膜显影线 5 条、减铜线 2 条、蚀刻废液在线再生利用区等	新增 2 条电镀铜镍银线，取消建设 1 条沉银线、一条金手指线、1 条喷锡前处理线、1 条喷锡后处理线和 1 条沉锡后处理线	主要生产设备：钻孔、成型、化学前处理线 10 条、自动涂布线 9 条、内层 DES 线 10 条、水平棕化线 8 条、压合、钻孔、等离子处理机 5 条、水平沉铜线 3 条、垂直沉铜线 3 条、图形电镀 7 条、填充电镀线 1 条、VCP 板镀线 5 条、龙门板镀线 4 条、DVCP 板镀线 1 条、SES 线 3 条、曝光、外层 DES 线 6 条、阻焊、喷锡线 3 条、电镍金线 2 条、金手指线 1 条、化镍金线 2 条、沉锡线 3 条、OSP 线 1 条、成型、镀铂线 1 条、化镍钯金 1 条、电镀铜镍银线 2 条、软板 DES 线 1 条、黑孔线 1 条、干膜显影线 5 条、减铜线 2 条、蚀刻废液在线再生利用区等
辅助工程	锅炉	258 万大卡燃天然气热煤炉 1 台	/	258 万大卡燃天然气热煤炉 1 台
	酸性蚀刻废液再生系统	2 套	/	2 套
	碱性蚀刻废液再生系统	2 套	/	2 套
	微蚀废液再生循环系统	12 套	/	12 套
供水	由区域给水管网供应	依托现有	由区域给水管网供应	

类别		原环评批复建设内容	本次技改建设内容	技改后
公用工程	供电	由区域电网供应，此外1#厂房楼顶的光伏发电装置提供部分用电（约为80万度/年），该工程已在环保主管部门备案。	依托现有	由区域电网供应，此外1#厂房楼顶的光伏发电装置提供部分用电（约为80万度/年），该工程已在环保主管部门备案。
	其它	全厂共2套产水量均为540m ³ /d纯水处理系统、一套产水量1950m ³ /d回用水处理系统	依托现有的纯水系统和回用水系统，新增1套EDI超纯水设备，产水量为2m ³ /h	全厂共2套产水量均为540m ³ /d纯水处理系统、一套产水量1950m ³ /d回用水处理系统、一套产水量为2m ³ /h的EDI超纯水设备
环保工程	废水处理设施	1套5000t/d废水处理系统、1套60t/d电镀镍在线回用系统，1套30t/d含银废水处理系统	依托现有的1套5000t/d废水处理系统、1套60t/d电镀镍在线回用系统，新建1套20t/d的含银废水处理系统	1套5000t/d废水处理系统、1套60t/d电镀镍在线回用系统，1套20t/d含银废水处理系统
	废气处理设施	全厂合计16个碱液喷淋塔、3个酸液喷淋塔、8个喷淋+UV光解+活性炭吸附塔、8个旋风布袋过滤	依托已批在建的2个碱液喷淋塔	全厂合计16个碱液喷淋塔、3个酸液喷淋塔、8个喷淋+UV光解+活性炭吸附塔、8个旋风布袋过滤
	事故应急池	2个，容积分别为1500m ³ 、3300m ³	依托现有	2个，容积分别为1500m ³ 、3300m ³
	噪声治理设施	减振、消声、隔音装置	减振、消声、隔音装置	减振、消声、隔音装置
储运工程	原辅材料和产品	1个化学品仓库、1个供药区	依托现有	1个化学品仓库、1个供药区
	危险废物的储存和运输	2个危险废物仓库、1个废液存储区、1个一般固废储存区	依托现有	2个危险废物仓库、1个废液存储区、1个一般固废储存区
办公/生活	生活	2栋	依托现有	2栋
	办公	位于主厂房（1#厂房）	依托现有	位于主厂房（1#厂房）

4. 主要生产设备

(1) 主要生产设备建设情况

①技改项目主要生产设备建设情况

本技改项目主要生产设备具体见表 2-9，技改后，将减少已批未建的 1 条金手指线、1 条沉银线、1 条喷锡前处理线、1 条喷锡后处理线和 1 条沉锡后处理线，新增 2 条电镀铜镍银线，其余设备不变。

表2-9 本次技改项目设备变化情况

应用工序	设备名称	技改前设备数量			技改项目设备数量	技改后全厂设备数量	相比原环评变化量
		批复全厂	已建	在建/未建			
表面处理	金手指线	2	1	1	-1	1	-1
	沉银线	1	0	1	-1	0	-1
	电镀铜镍银线	0	0	0	2	2	+2
	喷锡前处理线	3	1	2	-1	2	-1
	喷锡后处理线	3	1	2	-1	2	-1
	沉锡后处理线	2	1	1	-1	1	-1

②技改后全厂主要生产设备建设情况

技改后全厂生产设备具体见表 2-10。

表2-10 本项目技改后，全厂主要生产设备一览表

应用工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m*高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)			备注
				现有项目	本次技改	技改后全厂	
开料	CNC 开料机			4		4	
	自动磨边机	6.74*1.68*2.5	3.5m/min	3		3	
	自动圆角机			3		3	
	烤箱			8		8	
	软板 500mm 宽幅开料机			1		1	
内层	化学前处理线	13.02*1.68*2.5	3.5m/min	11		11	
	自动涂布线	17.2*2.1*2.7	6pnl/min	9		9	
	贴膜机			4		4	
	曝光机			32		32	
	DES 线显影蚀刻退膜线	33.5*3.1*2.6	3.5m/min	11		11	
	AOI 光学检查机			20		20	

应用 工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m* 高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)			备注	
				现有 项目	本次 技改	技改 后全 厂		
建设 内容	AVS 检测站			30		30		
	OPE 冲孔机			6		6		
	压合	水平棕化线	21*3.1*2.6	4m/min	8		8	
		减铜线	15*2.5*2.5	1m/min	2		2	
		配套两热一冷层压机			12		12	
		假压机			10		10	
		快压机			10		10	
		钢板回流线			6		6	
		锣机			10		10	
		裁磨线			2		2	
		PP 钻孔机			10		10	
		CCD 钻靶机			10		10	
		铆钉机			15		15	
		热熔机			12		12	
		铜箔开料机			8		8	
		半固化片开料机			10		10	
		X-ray 检查机			10		10	
		X-ray 打靶机			10		10	
		烤箱			10		10	
		恒温恒湿柜			10		10	
化验室	化验室检验仪器			2		2		
钻孔	CNC 钻机			200		200		
	激光钻孔机			10		10		
	数孔检查机			10		10		
	双面披锋自动打磨			5		5		
	自动钻咀研磨机			15		15		
	半自动钻咀研磨机			20		20		
	孔位 AOI			5		5		
	上 PIN 机			5		5		
电镀	X-ray 检查机			5		5		
	真空溅射线			5		5		
	等离子处理机			5		5		
	沉铜去毛刺线	12.4*2.7*2.6	3.5m/min	3		3		

应用 工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m* 高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)			备注	
				现有 项目	本次 技改	技改 后全 厂		
建设 内容	水平沉铜线	41.95*3.7*2.89	3m/min	3		3		
	垂直沉铜线	29.6*5.5*3.6	75pnl/缸, 周 期 5分钟	3		3		
	黑孔线		2m/min	1		1		
	喷砂前处理线			1		1		
	全板 电镀 (I 铜) 线	龙门线	23.5*8.8*4.2	55PNL/缸, 周 期 4分钟	4		4	
		VCP线	47.7*3.6*3.8	3.5m/min	5		5	
		DVCP线	47.6*8.15*4.6	2m/min	1		1	
		电镀填孔 VCP线	32.3*6.87*4.6	4m/min	1		1	
	板电后烘干线			3		3		
	图形电镀线	37.2*8.8*4.2	44PNL/缸, 周 期 8分钟	7		7		
	树脂塞孔打磨线	12.8*3.2*2.3	2m/min	2		2		
	SES线退膜蚀刻退 锡线	34.84*3.1*2.6	2m/min	4		4		
	外层 线路	干膜前处理线	13.5*3.0*2.6	3.5m/min	2		2	
		干膜前处理线	12.5*3.0*2.6	3.5m/min	1		1	
干膜前处理线		13.5*3.0*2.6	3.5m/min	4		4		
菲林检查机				2		2		
手动贴膜机				3		3		
自动贴膜线				6		6		
曝光机				20		20		
干膜显影线		15.6*2.5*2.6	3.5m/min	5		5		
激光直接成像				10		10		
DES线显影蚀刻退 膜线		37.64*3.1*2.6	1.5m/min	6		6		
AOI 光学检查机				20		20		
AVS 检测站				30		30		
阻焊/ 字符		阻焊前处理线	16.4*2.3*2.5	3.5m/min	6		6	
	阻焊前处理线	16*2.3*2.5	3.5m/min	2		2		
	丝印机			50		50		
	树脂塞孔机			6		6		
	静电喷涂机			5		5		
	低压喷涂线			1		1		
	隧道烤炉			13		13		

建设内容	应用工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m* 高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)			备注
					现有项目	本次技改	技改后全厂	
建设内容		曝光机			30		30	
		阻焊显影线	17*2.3*2.5	3.5m/min	5		5	
		阻焊退洗线	7.5*2.1*2.3	1m/min	2		2	
		真空搅拌机			10		10	
		烤箱			50		50	
		文字喷墨打印机			10		10	
		网版曝光机			4		4	
		拉网机			3		3	
		上浆机			3		3	
		自动网版清洗机			5		5	
		刮刀研磨机			3		3	
		喷锡	喷锡线			3		3
	喷锡前处理		11.3*1.9*2.3	3m/min	3	-1	2	设备升级, 2套喷锡前后处理即可配套3台喷锡机
	喷锡后处理		9.8*1.9*2.3	3m/min	3	-1	2	
	烤箱				2		2	
	预烤隧道炉				2		2	
	自动红胶带贴合机				5		5	
	表面处理	激光切割机			10		10	
		包边机			6		6	
		贴膜机			4		4	
		镀金前处理	13.4*2.4*2.3	3m/min	4		4	
		镀金后处理	10.4*1.9*2.3	3m/min	4		4	
		电镀金线	19*5.5*3.8	11pnl/缸周期时间 8分钟	2		2	
		金手指线	15.92*2.24*2.3	2m/min	2	-1	1	减少1条
		化学沉金线	23.2*4.87*3.8	20pnl/缸周期时间 6min	2		2	
		电镀铂金线		1pnl/缸周期时间 10min	1		1	
		镍钯金线	21*5.5*3.8	20pnl/缸周期时间 6min	1		1	
		沉锡前处理线			1		1	
		沉锡后处理线			2	-1	1	减少1条, 水平

应用 工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m* 高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)			备注
				现有 项目	本次 技改	技改 后全 厂	
							沉锡线设备升级， 无需沉锡后处理
	化学沉锡线（水平线）	32.24*3.5*2.4	1.2m/min	2		2	
	化学沉锡线（龙门线）	1.23*0.285*0.26	20pnl/缸周期 时间 10min	1		1	
	化学沉银线	25*3.5*2.2	1m/min	1	-1	0	减少 1 条
	OSP	14.23*2.1*2.2	3m/min	1		1	
	电镀铜镍银线 (垂直连续电镀)	83*4.1*2.5	1.5m/min	0	2	2	增加 2 条
成型	油压冲床			20		20	
	CNC 锣机			152		152	
	自动 VCUT 机			22		22	
	自动倒角机			5		5	
	三次元测量机			5		5	
贴合	自动贴补强机			10		10	
	线切割机			5		5	
测试	高压测试机			5		5	
	电感测试机			5		5	
	测试机			80		80	
	四线制微阻测试机			10		10	
终检	光学外观检查机			12		12	
	烤箱			10		10	
	扳弯翘反直机			5		5	
	成品清洗线	11*1.9*2.3	3m/min	10		10	
包装	自动包装线			3		3	
	真空包装机			5		5	
工程	光绘机			4		4	
	冲片机			4		4	
	重氮片显影机			2		2	
	曝光机			2		2	
	菲林检查机			6		6	
	二次元检查机			5		5	
	金镍锡厚测试仪			6		6	

应用 工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m* 高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)			备注
				现有 项目	本次 技改	技改 后全 厂	
物理 室	铜厚测试仪			10		10	
	离子测试仪			2		2	
	回流焊			2		2	
辅助 设备	风机			75		75	
	空压机			15		15	
	冷水机			15		15	
	冷水塔			15		15	
	备用发电机			2		2	
	导热油炉			2		2	
	污泥低温干化机		JK- LSX2400WN	1		1	
	微蚀废液再生循环 系统			12		12	

(2) 主要生产设备设计产能核算

本次技改主要采用 2 条电镀铜镍银线代替原有的 1 条沉银线进行生产，减少 1 条金手指线和减少金手指的加工面积，因此，本评价主要对电镀铜镍银线与电镀铜镍银加工面积、金手指线与金手指加工面积的匹配性进行分析。

本次技改新增的电镀铜镍银线加工的线路板尺寸为小板，即 244.8mm×75mm，电镀铜镍银线的运行方式为垂直连续电镀，以覆铜板的短边垂直流动方向，板间距为 15mm。金手指线和沉银线加工的线路板尺寸为大板，即 622mm×453mm，板间距为 15mm，其中金手指线的运行方式为垂直连续电镀，以覆铜板的短边垂直流动方向，沉银线的运行方式为水平过板，以覆铜板的长边为流动方向。

根据电镀铜镍银线和金手指线的运行速度、加工板面的尺寸及过板方式、设备的工作时间（全年生产 300 天，每天 18 小时），可核算出上述设备的设计产能，具体见表 2-11，可见本次技改项目新增的电镀铜镍银线和削减的金手指线、沉银线的设计产能总和在各主要生产设备的总产能的范围内，且两者之差值小于相应工序的单台设备的设计产能，因此，本项目技改后的电镀铜镍银线和金手指线数量与生产产能是匹配的。

表2-11 本次技改项目主要设备与设计产能匹配性分析表

技改情况	生产线种类	技改后设备数量	过板方式	槽宽(m)	运行速度(m/min)	加工板面尺寸		出板速度(pnl/min)	单线设计产能(pnl/a)	单线设计加工面积(万 m ² /a)	合计设计加工面积(万 m ² /a)	技改后加工面积(万 m ² /a)	设备数量与设计产能是否匹配
						长×宽(mm)	单片产品面积(m ²)						
削减	金手指	1	垂直连续过板	0.3	2	622×453	0.282	4.3	1384615	78.03	78.03	43.7	是
	沉银线	0	水平过板	0.76	1	622×453	0.282	2.1	692308	39.01	0	0	是
新增	电铜镍银线	2	垂直连续过板	0.3	1.5	244.8×75	0.018	5.8	1870670	6.87	13.74	11	是

5. 原辅材料及能源消耗情况

(1) 原辅材料消耗情况

① 技改项目原辅材料消耗情况

本次技改项目原辅材料使用变化情况具体见表 2-12、表 2-13。

表2-12 技改项目新增电镀铜镍银线、树脂防焊原辅材料用量一览表

序号	原辅材料名称	主要成分/组分	包装/储存方式	储存位置	单位	年消耗量	应用工段/工艺
1	除油粉	碱	袋	化学品仓	t	7.2	除油
2	硫酸	50%硫酸	储罐	供药间	t	2.88	微蚀、电镀酸铜
3	氰化钾	氰化钾	桶装	危险化学品仓	t	2.7	镀碱铜、活化、镀银
4	氰化银钾	氰化银钾	桶装	危险化学品仓	t	0.6	电镀银
5	氰化亚铜	氰化亚铜	桶装	危险化学品仓	t	1.2	电镀碱铜
6	碳酸钾	碳酸钾	瓶装	化学品仓	t	0.24	电镀银
7	氢氧化钾	氢氧化钾	瓶装	化学品仓	t	0.24	电镀银
8	硫酸铜	98%CuSO ₄ ·5H ₂ O	袋装	化学品仓	t	0.24	电镀酸铜
9	氨基磺酸镍	氨基磺酸镍	桶装	化学品仓	t	1.44	电镀镍
10	氨基磺酸	氨基磺酸	袋装	化学品仓	t	0.48	电镀镍
11	硼酸	硼酸	袋装	化学品仓	t	0.48	电镀镍
12	镀镍添加剂 1	专利混合物	桶装	化学品仓	t	1.2	电镀镍
13	镀银添加剂 1#	专利混合物	桶装	化学品仓	t	1.2	电镀银
14	镀银添加剂 2#	专利混合物	桶装	化学品仓	t	1.2	电镀银
15	银保护剂 1#	专利混合物	桶装	化学品仓	t	1.2	电镀银
16	银保护剂 2#	专利混合物	桶装	化学品仓	t	1.2	电镀银
17	退镀剂	专利混合物	桶装	化学品仓	t	0.48	退镀
18	UPCPP01 剥离剂	乳酸、氢氧化钾	桶装	化学品仓	t	0.8	退镀铜、退镀银
19	阳极铜	99.9%铜	袋装	金属品仓	t	1.4	电镀铜
20	阳极镍块	99%镍	袋装	金属品仓	t	0.9	电镀镍
21	阳极银板	99%银	袋装	金属品仓	t	1.4	电镀银
22	防焊树脂	三(2,3-环氧丙基)异氰尿酸酯 1~10%、环氧树脂 1~10%、环氧树脂 0~7%、1,2-六氢邻苯二甲酸酐 0~8%、羧酸酐型硬化剂	桶装	冷冻仓	t	0.2	防焊

建设内容

		0~7%、二氧化钛 15~25%、二氧化硅 50~60%、填充物 5~15%					
表2-13 技改项目削减的沉银线、金手指线原辅材料用量							
序号	原辅材料名称	主要成分/组分	包装 储存 方式	单 位	年消 耗量	储存位置	应用工 段/工 艺
1	镍角	Ni	桶装	t	0.68	金属品仓	金手指
2	氨基磺酸镍	Ni(SO ₃ NH ₂) ₂ ·4H ₂ O	桶装	t	6.35	化学品仓	金手指
3	氯化镍	NiCl ₂ ·6H ₂ O	袋装	t	0.204	化学品仓	金手指
4	氰化亚金钾	氰化亚金钾 K[Au(CN) ₂]	瓶装	t	0.214	危险化学品仓	金手指
5	硫酸	50%硫酸	储罐	t	25.2	供药区	金手指
6	过硫酸钠	99%过硫酸钠	袋装	t	3.25	化学品仓	金手指
7	硼酸	硼酸	袋装	kg	294	化学品仓	金手指
8	沉银药剂	2.5%硝酸银	桶装	L	4000	化学品仓	沉银
②技改后全厂原辅材料消耗情况							
技改后全厂主要原辅材料消耗量具体见表 2-15。							
(2) 能耗情况							
本次技改项目新增的电镀铜镍银线及削减的金手指线、沉银线、喷锡前处理线、喷锡后处理线、沉锡后处理线主要使用电能，无需使用天然气，本次技改不增加压合面积，因此，技改项目不改变电能、天然气的消耗量。							
表2-14 技改后能源消耗情况一览表							
序号	名称	单位	现有项目设计 负荷下年 用量	技改后 年消耗量	使用环节		
1	电	万 kw·h/a	7000	7000	/		
2	天然气	万 m ³ /a	315	315	导热油炉加热压机用		

建设
内容

表2-15 技改后全厂原辅料使用情况一览表

序号	原辅材料名称	原辅材料	包装储存方式	储存位置	单位	现有项目 批复全厂 年用量	技改项目 年用量	技改后全 厂年用量	最大存 储量	使用工序	备注
1	覆铜硬板	玻纤布 12%、树脂 16%、铜箔 72%	卡板	板材仓	万 m ²	349.41		349.41	12	开料	
2	柔性板基材	聚酰亚胺 28%、铜箔 72%	卡板	冷冻仓	万 m ²	47.45		47.45	1.1	开料	
3	柔性板覆盖膜	聚酰亚胺	盒装	冷冻仓	万 m ²	60		60	1.4	压合	
4	柔性板黏结片	丙烯酸树脂	盒装	冷冻仓	万 m ²	60		60	1.4	压合	
5	硫酸	50%H ₂ SO ₄	罐装	供药区	t	2100	-22.32	2077.68	30	公用	
6	线路油墨	环氧丙烯酸羧基树脂 30%-50%、丙二醇甲醚醋酸酯 25%-35%、安息香双甲醚 4%-8%、滑石粉 15%-30%、苯乙烯马来酸酐共聚树脂 0.5%-5.0%	罐装	冷冻仓	t	200		200	5	内层	
7	铜箔	Cu	卡板	板材仓	万 m ²	660		660	15	压合	
8	半固化片	玻纤布 36%、树脂 64%	卡板	冷冻仓	万 m ²	822		822	19	压合	
9	盐酸	30% HCl	罐装	供药区	t	2330.5		2330.5	40	酸性蚀刻	
10	酸性蚀刻子液	氯酸钠 NaClO ₃ 180-220 g/l	罐装	供药区	t	1000		1000	20	酸性蚀刻	
11	氢氧化钠	NaOH	罐装	供药区	t	120		120	10	公用	
12	高锰酸钾	KMnO ₄	铁桶装	化学品仓	t	50		50	1	沉铜	
13	化学铜添加剂	98% CuSO ₄ ·5H ₂ O	桶装	化学品仓	t	152		152	3.5	沉铜	
14	EDTA	25.0-40.0% 乙二胺四乙酸四钠盐	桶装	化学品仓	L	115		115	3	沉铜	
15	甲醛	37% HCHO	瓶装	化学品仓	t	126		126	3	沉铜	
16	铜还原剂	230g/L HCHO	桶装	化学品仓	t	/		165.2	4	沉铜	
17	预浸剂	12.5-15.0% 硫酸氢钠	瓶装	化学品仓	t	78		78	2	公用	
18	中和剂	15.0-20.0% 硫酸、7.0-10.0% 羟胺硫酸盐	桶装	化学品仓	t	39.04		39.04	0.9	公用	
19	清洁调整剂	三乙醇胺	桶装	化学品仓	t	43.04		43.04	1	公用	碱性除油剂

序号	原辅材料名称	原辅材料	包装储存方式	储存位置	单位	现有项目 批复全厂 年用量	技改项目 年用量	技改后全 厂年用量	最大存 储量	使用工序	备注
20	导电石墨粉	C	袋装	化学品仓	t	2		2	0.05	电镀	
21	除油剂	40-50% 乙二醇、30-40% 磷酸	桶装	化学品仓	t	35.68		35.68	1	公用	酸性除油剂
22	镀铜补充液	5-8% 聚乙二醇、≥90% 纯水	桶装	化学品仓	t	284.32		284.32	6	镀铜	
23	铜球	Cu	桶装	金属品仓	t	2800	1.4	2801.4	20	镀铜	
24	铜粉	CuO	桶装	金属品仓	t	/		908.6	30	镀铜	代替部分铜球的用途
25	硫酸铜	98%CuSO ₄ ·5H ₂ O	袋装	化学品仓	t	188	0.24	188.24	1	镀铜	
26	工业硝酸	68%HNO ₃	罐装	化学品仓	t	50		50	0.05	退锡、退镀	
27	干膜	聚烯烃	盒装	冷冻仓	万 m ²	312.8		312.8	8	外层、次外层图形	
28	镀锡光亮剂	丙烯醛	桶装	化学品仓	t	106.4		106.4	2.5	镀锡	
29	硫酸亚锡	SnSO ₄	袋装	化学品仓	t	8.58		8.58	0.2	镀锡	
30	锡球	Sn	桶装	金属品仓	t	68		68	2	镀锡	
31	碱性蚀刻液(子液)	25%氯化铵 NH ₄ Cl、20%氨水 NH ₄ OH	罐装	供药区	t	92		92	20	碱性蚀刻	
32	退锡液	23.4%HNO ₃ 、12.5%Fe(NO ₃) ₃	罐装	供药区	t	600		600	10	退锡	
33	金盐	氰化亚金钾 K[Au(CN) ₂]	瓶装	危险化学品仓	kg	940	-214	726	8	沉金、镀金	
34	镍角	Ni	桶装	金属品仓	t	3	0.22	3.22	0.2	镀镍	
35	氨基磺酸镍	Ni(SO ₃ NH ₂) ₂ ·4H ₂ O	桶装	化学品仓	t	27.869	-4.91	23.0	0.5	镀镍	
36	氯化镍	NiCl ₂ ·6H ₂ O	袋装	化学品仓	kg	896	-204	692	50	镀镍	
37	硼酸	H ₃ BO ₃	袋装	化学品仓	kg	1141	186	1327	30	镀金	
38	感光阻焊油墨	邻甲酚树脂 30%-40%、三丙烯酸丙烷三甲醇酯 20%-30%、聚丙烯酸 20%-30%、二氧化矽 10%-20%	罐装	冷冻仓	t	340		340	8	阻焊	

序号	原辅材料名称	原辅材料	包装储存方式	储存位置	单位	现有项目 批复全厂 年用量	技改项目 年用量	技改后全 厂年用量	最大存 储量	使用工序	备注
39	文字油墨	二丙二醇甲醚 10%、二丙二醇甲醚醇酯脂 10%、环氧压克力树脂 40%、溶剂石油脑 5%、二氧化钛 25%、二氧化矽 10%	罐装	冷冻仓	t	20		20	0.5	文字	
40	钯盐	硫酸钯 PdSO ₄	桶装	化学品仓	L	6000		6000	100	镍钯金	
41	化学镍药水	45%硫酸镍 NiSO ₄ ·6H ₂ O、次磷酸钠 530-560g/L	桶装	化学品仓	t	175.2		175.2	2	沉镍	
42		氢氧化钠 17%、水 83%	桶装	化学品仓	t			0	1.2		
43		硫化物 0.01%、水 99.9%	桶装	化学品仓	t			0	0.5		
44	柠檬酸	C ₆ H ₈ O ₇	袋装	化学品仓	t	0.2		0.2	0.1	公用	
45	双氧水	H ₂ O ₂	桶装	化学品仓	t	100		100	5	公用	
46	过硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₈	袋装	化学品仓	t	197.6	-3.25	194.35	5	公用	
47	无铅助焊剂 (松香水)	80-90%聚乙二醇、10%水	桶装	化学品仓	t	61		61	1.5	喷锡	
48	锡条	Sn	盒装	金属品仓	t	15		15	1	喷锡	
49	沉锡药水	甲基磺酸亚锡	桶装	化学品仓	t	68.4		68.4	1.5	沉锡	
50	抗氧化剂	烷基苯咪唑	桶装	化学品仓	t	3		3	0.2	OSP	
51	导热油	联苯醚混合物	桶装	化学品仓	t	3.7		3.7	21.17	导热油炉	6年更换一次，最大储存量为导热油装置在线量
52	硫化钠	Na ₂ S	袋装	化学品仓	t	48		48	1	公用	
53	聚氯化铝	AlCl ₃	袋装	化学品仓	t	120		120	3	废水处理	
54	硫酸亚铁	FeSO ₄	袋装	化学品仓	t	24		24	1		
55	稀释剂	二丙二醇甲醚 99.5%-99.9%、其它助剂 0.1%-0.5%	桶装	化学品仓	kg	700		700	20	内层	
56	开油水	二元酸酯 99%、1%环保溶剂	桶装	化学品仓	t	4.5		4.5	0.1	阻焊	

序号	原辅材料名称	原辅材料	包装储存方式	储存位置	单位	现有项目 批复全厂 年用量	技改项目 年用量	技改后全 厂年用量	最大存 储量	使用工序	备注
57	洗网水	壬二酸正丁酯 80%	桶装	化学品仓	t	54		54	1.5	阻焊	
58	镀铂补充剂	铂含量 20g/L	桶装	化学品仓	L	100		100	2.5	镀铂金	
59	沉银药剂	2.5%硝酸银	桶装	化学品仓	L	4000	-4000	0	/	沉银	
60	液氨	99.80%	400L 压力罐	化学品仓	t	80.5		80.5	0.4	碱性蚀刻废 液再生	
61	除油粉	碱	袋	化学品仓	t		7.2	7.2	1.2	除油	
62	氰化钾	氰化钾	桶装	危险化学 品仓	t		2.7	2.7	0.063	镀碱铜、活 化、镀银	
63	氰化银钾	氰化银钾	桶装	危险化学 品仓	t		0.6	0.6	0.014	电镀银	
64	氰化亚铜	氰化亚铜	桶装	危险化学 品仓	t		1.2	1.2	0.028	电镀碱铜	
65	碳酸钾	碳酸钾	瓶装	化学品仓	t		0.24	0.24	0.06	电镀银	
66	氢氧化钾	氢氧化钾	瓶装	化学品仓	t		0.24	0.24	0.06	电镀银	
67	镀镍添加剂 1	专利混合物	桶装	化学品仓	t		1.2	1.2	0.1	电镀镍	
68	镀银添加剂 1#	专利混合物	桶装	化学品仓	t		1.2	1.2	0.15	电镀银	技改项目新增 原辅料
69	镀银添加剂 2#	专利混合物	桶装	化学品仓	t		1.2	1.2	0.1	电镀银	
70	银保护剂 1#	专利混合物	桶装	化学品仓	t		1.2	1.2	0.1	电镀银	
71	银保护剂 2#	专利混合物	桶装	化学品仓	t		1.2	1.2	0.1	电镀银	
72	退镀剂	专利混合物	桶装	化学品仓	t		0.48	0.48	0.075	退镀	
73	UPCPP01 剥离 剂	乳酸、氢氧化钾	桶装	化学品仓	t		0.8	0.8	0.04	退镀铜、退 镀银	
74	阳极银板	99%银	袋装	金属品仓	t		1.4	1.4	0.1	电镀银	
75	防焊树脂	三(2,3-环氧丙基)异氰尿酸酯 1~10%、环氧树脂 1~10%、环氧 树脂 0~7%、1,2-六氢邻苯二甲酸 酐 0~8%、羧酸酐型硬化剂	桶装	冷冻仓	t		0.2	0.2	0.01	防焊	

序号	原辅材料名称	原辅材料	包装储存方式	储存位置	单位	现有项目 批复全厂 年用量	技改项目 年用量	技改后全 厂年用量	最大存 储量	使用工序	备注
		0~7%、二氧化钛 15~25%、二氧化硅 50~60%、填充物 5~15%									

建设内容	<p>6. 辅助工程</p> <p>本次技改项目未对辅助工程进行技改，辅助工程均依托现有项目。</p> <p>7. 公用工程</p> <p>(1) 供电</p> <p>本项目技改后，全厂用电与现有项目相同，即主要来自市电，技改项目无需新增用电需求。技改项目不新增备用发电机，依托现有项目备用发电机。</p> <p>(2) 给排水</p> <p>①供水系统</p> <p>本次技改项目供水系统依托现有项目的供水系统，包括自来水系统和中水回用系统，自来水供水系统分为生活供水系统、生产供水系统。</p> <p>自来水系统和回用系统，自来水供水系统分为生活供水系统、生产供水系统。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自来水供水系统 <p>自来水供水系统与现有项目相同，即本项目自来水系统分为 4 个部分，分别为生产用水系统、制纯水系统、冷却水系统和办公生活用水系统。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 中水回用水系统 <p>依托现有项目的回用水系统，回用水系统的产水能力为 1950t/d，采用物化处理+砂滤+碳滤+超滤+反渗透膜系统处理后，出水排入回用水池全部回用于生产工序用水，浓水与其他生产废水一并进入综合废水处理系统处理达标后排放。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 制纯水系统 <p>依托现有项目的 2 套制纯水系统，总产水量为 60m³/h。该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，纯水制备过程中产生的浓水将作为清净下水排走。技改后，制纯水系统生产工艺不变，具体见 1.1.5.3 节。</p> <p>此外，本次技改需新增 1 套 EDI 超纯水设备，产水量为 2m³/h，用于制备抗 EBO 后清洗后用的超纯水，该系统以制纯水系统的出水作为水源，采用 EDI 的制水工艺（电渗析和离子交换结合的脱盐工艺），产水率为 95%，超纯水制备过程中产生的浓水将用于电镀铜镍银线除油后清洗用水。</p>
------	--

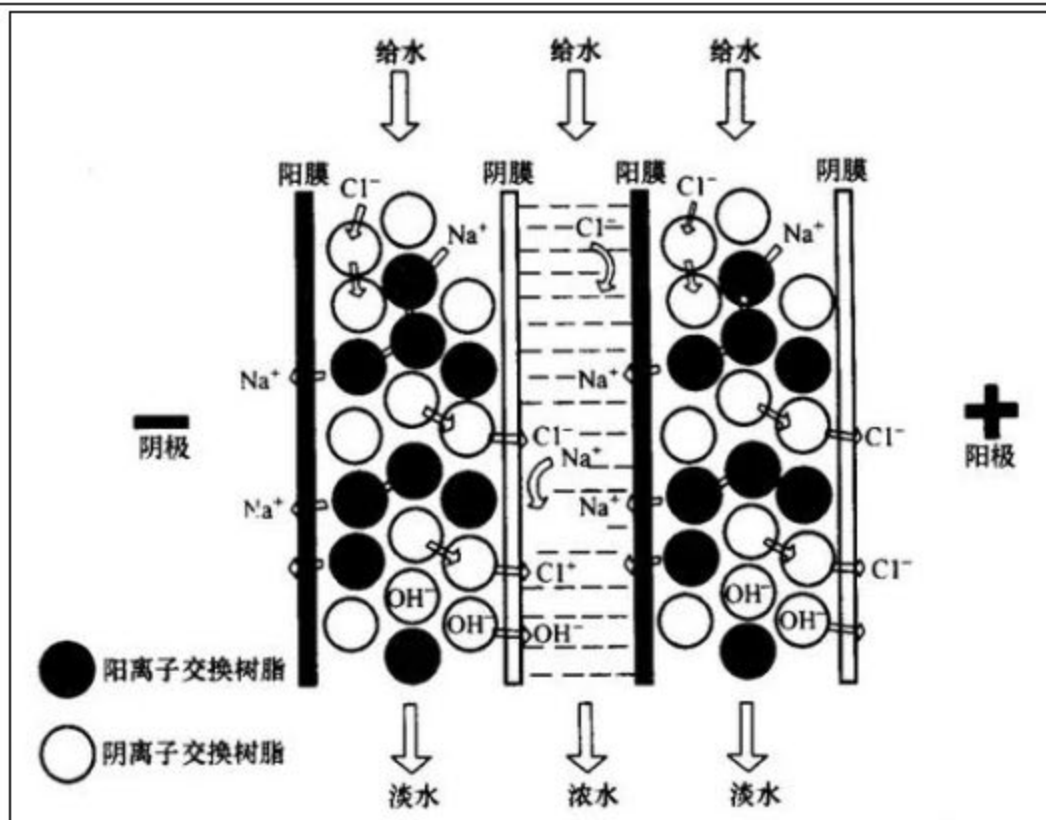


图2-1EDI制超纯水工艺原理示意图

建设
内容

- 空调冷却系统

依托现有项目的中央空调系统，循环水量合计为 2500m³/h，每天补充消耗量约为 250m³/d，由市政自来水作为补充水源，溢流排水可作为清净下水直接排放，不纳入废水考虑。

- ②排水系统：

全厂排水实行“清污分流、雨污分流”的排水体制。

- 雨水排水系统

本次技改项目依托现有厂房进行建设，生产设备、原辅料、固体废物等均位于防雨淋的厂房、化学品仓、危废仓等室内，为此，本项目运营期间的雨水地表径流污染物主要来自雨水冲刷厂房屋顶、厂区道路等，污染物种类主要包括 COD、SS 等，污染物性质简单，且污染物浓度低。因此，厂内雨水经收集后排入市政雨水管网。

- 污水排水系统

现有项目原计划拟建一套 30t/d 含银废水处理系统（多介质过滤+三级树脂

吸附+二级 RO 系统) 用于处理沉银线产生的含银废水, 现状未建设, 本次技改拟取消建设该套废水处理系统, 拟新建一套处理规模为 20t/d 含银废水处理系统(预处理(离子交换树脂)+电渗析脱盐+二级超滤系统处理)用于处理电镀银后清洗产生的含银废水, 含银废水处理回用于生产, 不外排。其余工序产生的生产废水依托现有废水处理站进行处理, 经废水处理站处理后的废水的排放方式与现有项目一致, 此处不重复赘述。

本项目技改后, 全厂的雨污管网分布图见图 2-2。

建设内容

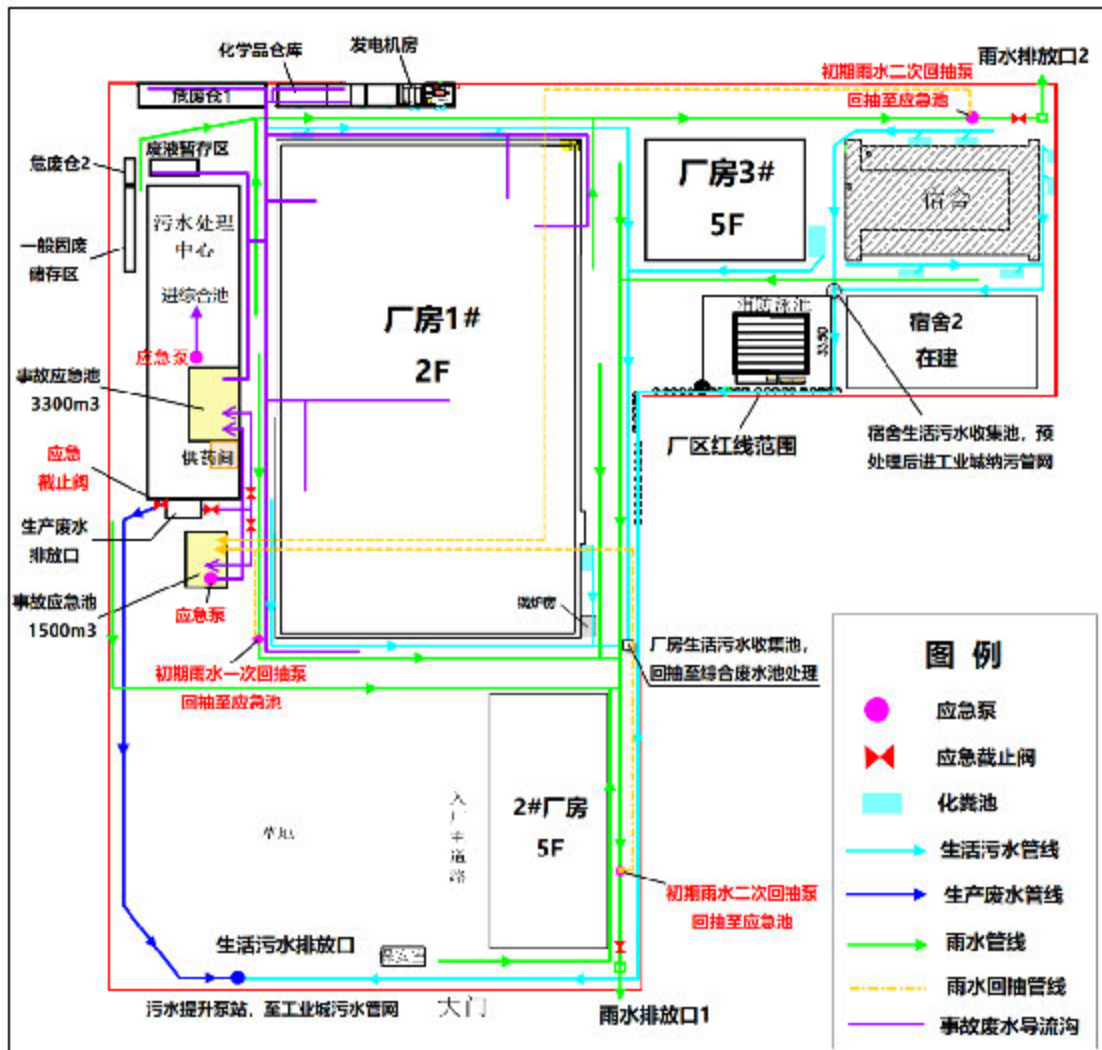


图2-2现有项目厂内雨污管网图

8. 储运工程

(1) 各种原辅材料的储存情况

本技改项目各原辅材料的使用量及主要成分具体见表 2-15。本项目技改后,

建设内容

现有的 1 个供药区、1 个化学品仓库、1 个冷库位置及大小不变，即供药区位于废水处理站附近，化学品仓库位置 1#厂房北面冷库位于 1#厂房二楼。本技改项目化学品依托现有项目的供药区、化学品仓库、冷库进行储存，其中消耗量大的液态原料均采用储罐方式储存在供药区；其他用量少的化学品原辅料则存放在化学品仓库里。另外，本技改项目在废水处理站附近设置 1 个板料仓用于储存生产使用的铜箔、基板等，在 3#厂房五楼设置 1 个成品仓供全厂使用。

(2) 本技改项目原辅料的调配方式和输送方式

本技改项目生产所用的硫酸储存在现有的供药区内，技改后未增加硫酸的用量，可以依托现有的供药区进行供药，不需要增加硫酸的周转次数。硫酸采用管道输送，当生产线出现药水不足时会报警提示，通过管道输送到生产线使用。其他小剂量的药水主要为人工在线上直接调配、添加到药水桶，部分调配好的药水在线上设有自动添加系统，会根据槽液配置需求自动添加。生产线上槽液配置时产生废气并入生产线废气收集处理系统一并处理后高空排放。

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

表2-16 原料储罐及围堰设置情况表

位置	名称	储罐数量 (个)	储罐体积 (m ³)	单罐最大储存量 (t)	围堰长度 (m)	围堰宽度 (m)	围堰高度 (m)
供药间	盐酸	2	22	20	8	4	1.5
	硫酸	3	10	10	7.5	2.5	1.8
	氢氧化钠	1	10	10	2.5	2.5	1.8
	碱性蚀刻子液	2	10	10	5	2.5	1.8
	酸性蚀刻子液	2	10	10	5	2.5	1.8
	碳酸钾	1	10	10	2.5	2.5	1.8
	退锡水	1	10	10	2.5	2.5	1.8

工艺流程和产排污环节	<p>电路板的生产包括内层线路制作、外层线路制作和表面处理加工成型。本次技改主要是对表面处理工艺进行技改，内、外层线路制作工艺不变。</p> <p>表面加工成型工艺流程：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；然后根据产品需要的表面处理工艺对焊盘处进行表面处理，再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。</p> <p>本项目技改后，全厂的表面处理工艺变化如下：</p> <p>①高密度互连印制电路板的表面处理工艺中新增电镀铜镍银工艺，取消沉银工艺，此外，除了本次技改新增的电铜镍银工艺外，现有高密度互连印制电路板主要采用油墨防焊工艺，由于本次技改项目客户定制线路板则要求线路板防焊采用树脂防焊，利用树脂的稳定性，保护线路避免氧化和焊接短路，此外，常规的聚酰亚胺覆盖膜及防焊油墨，在碱性条件下容易被破坏，考虑到后续表面处理采用电铜镍银线会经历强碱镀碱铜的电镀条件，为了确保防焊层在后续表面处理过程中不易被破坏，需在防焊时选用耐碱的树脂。此外，现有的表面处理工艺均是先表面处理再锣边成型，电镀铜镍银工艺则是先根据客户需要铣切成不同大小（锣边成型工序），再根据产品需求对焊盘进行电镀铜镍银；</p> <p>②高密度互连印制电路板和刚挠结合印制电路板的表面处理工艺中减少“沉镍金+金手指”加工工艺的比例，改为仅做沉镍金工艺，即减少金手指的加工面积，技改后全厂沉镍金加工面积不变；</p> <p>③高密度互连印制电路板和刚挠结合印制电路板的表面处理工艺中减少“喷锡+金手指”加工工艺的比例，改为仅做喷锡工艺，即减少金手指的加工面积，技改后全厂喷锡加工面积不变。</p> <p>本次技改涉及的表面处理工艺中沉镍金、金手指、喷锡、沉银工艺均为现有项目批复的工艺类型，本次技改新增的加工工艺仅有电镀铜镍银工艺，因此，本次工艺流程及产污环节分析主要对电镀铜镍银工艺展开。</p> <p>工艺流程和产排污环节具体见项目概况及工程分析专项评价的 1.1.5 节、1.2.4 节。</p>
------------	--

与项目有关的原有环境问题	<p>现有项目批复设计线路板生产规模 140 万平方米/年，包括高密度互连印制电路板 80 万平方米/年、多层挠性印制电路板 10 万平方米/年、刚挠结合印制电路板 50 万平方米/年，分阶段建设，第一阶段现状已建成并验收的线路板生产规模 100 万平方米/年，包括高密度互连印制电路板 80 万平方米/年、多层挠性印制电路板 10 万平方米/年、刚挠结合印制电路板 10 万平方米/年。</p> <p>鹤山市中富兴业电路有限公司已取得排污许可证（排污许可证编号：91440784568226088G001X），证书有效期限：自 2022 年 10 月 13 日起至 2027 年 10 月 12 日止。</p> <p>现有项目的环境污染问题详见项目概况及工程分析专项评价的 1.1 节。</p>
--------------	--

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域
环境
质量
现状

1.大气环境

本项目所在区域大气环境质量现状调查与评价具体见大气专章评价。

(1) 达标区判定

本次评价选取 2021 年作为评价基准年，根据《2021 年江门市环境质量状况（公报）》，2021 年鹤山市 PM_{2.5} 平均浓度为 23 微克/立方米，PM₁₀ 平均浓度为 45 微克/立方米，SO₂ 平均浓度为 7 微克/立方米，NO₂ 平均浓度为 30 微克/立方米，CO 日均值第 95 百分位浓度平均为 1.0 毫克/立方米，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度平均为 163 微克/立方米，数据整理分析见表 3-1。

由评价数据可知，2021 年江门市鹤山市 O₃ 日最大 8 小时值第 90 百分位数超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求，2021 年江门市鹤山市为不达标区。

表 3-1 2021 年江门市鹤山市空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	10	达标
NO ₂	年平均质量浓度	30	40	65	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	45	70	59	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	23	35	63	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	1000	4000	25	达标
臭氧	第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	163	160	108	超标

(2) 环境空气质量现状补充监测

为了掌握本项目所在区域目前大气环境质量状况，本项目委托广东智环创新环境科技有限公司于 2023 年 6 月 15 日~6 月 21 日进行为期 7 天的环境空气质量监测，监测指标主要有：硫酸雾、氯化氢、氰化氢。

根据导则要求，本项目所在区域近 20 年统计的主导风向为东北风，因此本次技改项目在项目所在地及下风向（西南向）共设置了 2 个大气监测点，监测点位见表 3-2 和附图 6。具体监测结果及评价见大气环境影响专章。

表3-2 大气环境质量现状监测点位分布一览表

编号	监测点名称	与项目位置关系	经纬度	监测项目
G1	大霖坪村	西侧 30m	N22.622751°, E112.817277°	硫酸雾、氯化氢、氰化氢
G2	厂区南侧空地	下风向 500m	N22.616728°, E112.818741°	

补充监测结果表明，氯化氢、硫酸雾的 2 个大气环境监测点的 1 小时平均浓度和日平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的参考限值的要求；氰化氢 2 个大气环境监测点的日平均浓度均满足参考标准《大气污染物综合排放标准详解》中前东德质量标准要求。

2.地表水环境

本项目外排的生产废水、生活污水经鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河（沙冲河），即本项目纳污水体为民族河（沙冲河），属于潭江支流。

（1）区域地表水环境质量状况

1) 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》

①城市集中式饮用水源

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%。9 个县级以上集中式饮用水源地（包括台山的北峰山水库群，开平的大沙河水库、龙山水库、南楼备用水源地，鹤山的西江坡山，恩平的锦江水库、江南干渠等）水质优良，达标率 100%。

②主要河流

西江干流、西海水道水质优，符合Ⅱ类水质标准。江门河水质优良，符合Ⅱ~Ⅲ类水质标准；潭江上游水质优良，符合Ⅱ~Ⅲ类水质标准，中游水质优至轻度污染，符合Ⅱ~Ⅳ类水质标准，下游水质良好至轻度污染，符合Ⅲ~Ⅳ类水质标准；潭江入海口水质优。

15 个地表水国考、省考断面水质优良比例 93.3%。

③跨地级市界河流

西江干流下东、磨刀门水道六沙及布洲等三个跨地级市河流交接断面水质优良。

④入海河流

潭江苍山渡口、大隆洞河广发大桥、海宴河花田平台、那扶河镇海湾大桥

区域
环境
质量
现状

等 4 个入海河流监测断面年度水质均达到相应水质目标要求。

2) 根据江门市生态环境局发布的江门市地表水国考、省考监测断面水质状况, 潭江干流国考、省考监测断面 2022 年 2、4、6、8、10、12 月和 2023 年 2、4 月的情况见下表 3-3。

根据下表可知, 项目附近潭江干流国考、省考监测断面 2022 年 2、4、6、8、10、12 月和 2023 年 2、4 月监测断面部分因子超过相应水质目标, 超标因子为溶解氧和氨氮。

表3-3 地表水监测断面 2022-2023 年水质达标情况一览表

时间	断面名称	所在水体	断面属性	断面类型	“十四五”考核目标	水质现状	结果评价	主要超标项目(超标倍数)
2022.02	牛湾	潭江	国考	河流	III	II	达标	—
	新美		省考	河流	III	II	达标	—
2022.04	牛湾		国考	河流	III	IV	不达标	溶解氧
	新美		省考	河流	III	III	达标	—
2022.06	牛湾		国考	河流	III	V	不达标	溶解氧
	新美		省考	河流	III	III	达标	—
2022.08	牛湾		国考	河流	III	V	不达标	溶解氧
	新美		省考	河流	III	III	达标	—
2022.10	牛湾		国考	河流	III	III	达标	—
	新美		省考	河流	III	III	达标	—
2022.12	牛湾		国考	河流	III	II	达标	—
	新美		省考	河流	III	II	达标	—
2023.02	牛湾		国考	河流	III	II	达标	—
	新美		省考	河流	III	II	达标	—
2023.04	牛湾		国考	河流	III	V	不达标	溶解氧
	新美		省考	河流	III	IV	不达标	氨氮(0.46)、溶解氧

区域
环境
质量
现状

(2) 地表水环境质量现状补充监测

①监测布点

本评价收集到广东智环创新环境科技有限公司于 2023 年 8 月 2 日~8 月 4 日对民族河进行地表水现状监测, 包括 1 个水质监测断面 W1, 采样层次的选取及水样的采集按《地表水环境质量监测技术规范》(HJ91.2-2022)、《水质采样样品的保存和管理技术规定》(HJ 493-2009) 的要求进行。

本项目地表水环境质量现状监测断面布置情况具体见表 3-4、附图 8。

表3-4 本项目地表水环境质量现状监测断面布置一览表

采样位置	经纬度	水质目标
W1 民族河	112.863652°E 22.582952°N	III类

②监测项目及频率

监测项目：水温、pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、高锰酸盐指数、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、氟化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、镍、硼、粪大肠菌群共 25 项。

监测时间：2023 年 8 月 2 日~8 月 4 日，共监测 3 天，每天采样 1 次。

③采样及分析方法

分析方法见表 3-5。

表3-5 地表水环境质量现状监测分析方法一览表

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
区域 环境 质量 现状	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	水温计	—
	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	便携式 PH 计 PHB-4	—
	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 碘量法》GB/T 7489-1987	滴定管	0.2mg/L
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	滴定管	4mg/L
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	便携式溶解氧测定仪 JPB J-608	0.5mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.025mg/L
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901-1989	电子天平 JJ224BF	4mg/L
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	滴定管	0.5mg/L
	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0003mg/L

区域
环境
质量
现状

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限		
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L		
	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.05mg/L		
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L		
	粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 滤膜法》HJ 347.1-2018	恒温培养箱 DHP-9162B	10CFU/L		
	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L		
	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.0003mg/L		
	汞			0.00004mg/L		
	铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850	0.00008mg/L		
	锌			0.00067mg/L		
	铅			0.00009mg/L		
	镉			0.00005mg/L		
	镍			0.00006mg/L		
	硼			0.00125mg/L		
	样品采集和保存方法			《地表水环境监测技术规范》HJ91.2-2022、《水质采样样品的保存和管理技术规定》HJ 493-2009		

④评价标准

根据《关于确认广东世运电路科技有限公司二期扩建项目环境影响评价中民族河地表水环境功能区划的复函》（江环函[2013]587号）可知，民族河（鹤山段、新会段）属工农用水，执行（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

本项目地表水环境功能区划具体见附图 7，执行标准见表 3-6。

表3-6 地表水环境质量评价执行标准 单位：mg/L（pH除外）

序号	水质指标	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)		
		II类	III类	IV类
1	水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2。		
2	pH 值	6-9		
3	溶解氧	≥6	≥5	≥3
4	高锰酸盐指数	≤4	≤6	≤10
5	COD _{Cr}	≤15	≤20	≤30
6	BOD ₅	≤3	≤4	≤6
7	氨氮	≤0.5	≤1.0	≤1.5
8	总氮	≤0.5	≤1.0	≤1.5

序号	水质指标	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)		
		II类	III类	IV类
9	总磷	≤0.1 (湖库 0.025)	≤0.2 (湖库 0.05)	≤0.3 (湖库 0.1)
10	铜	≤1.0	≤1.0	≤1.0
11	锌	≤1.0	≤1.0	≤2.0
12	硒	≤0.01	≤0.01	≤0.02
13	铅	≤0.01	≤0.05	≤0.05
14	砷	≤0.05	≤0.05	≤0.1
15	镉	≤0.005	≤0.005	≤0.005
16	铁	≤0.3	≤0.3	≤0.3

⑤评价方法

根据监测结果，利用《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)所推荐的水质指数法进行评价。

一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中： S_{ij} ——评价因子*i*的水质指数，大于1表明该水质因子超标；
 C_{ij} ——评价因子*i*在*j*点的实测统计代表值，mg/L；
 C_{si} ——评价因子*i*的水质评价标准限值，mg/L。

溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

$$S_{DO, j} = DO_s / DO_j \quad \text{当 } DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO, j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad \text{当 } DO_j > DO_f$$

式中： $S_{DO, j}$ ——溶解氧的标准指数，大于1表明该水质因子超标；
 DO_j ——溶解氧在*j*点的实测统计代表值，mg/L；
 DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；
 DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ 。

pH值的指数计算公式：

区域
环境
质量
现状

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：S_{pH_j}——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

⑥监测结果与评价

地表水环境质量现状监测数据具体见表 3-7，评价结果见表 3-8。

评价结果表明，民族河各监测指标中除氨氮超标外，其他指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。针对民族河流域的污染问题，区域正在从工业源、畜禽养殖源、地表径流等方面对民族河进行削减，包括将部分现状为直排民族河的企业纳入共和镇污水处理厂统一处理，出水指标中氨氮达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准；推动畜禽养殖深度治理，预计畜禽养殖污染排放入河量降低 10%；通过完善雨污分流系统、建设滞留塘以及河道缓冲生态带等建设，进一步降低城镇径流废水直接排放对水质的影响。此外，园区正建设鹤山工业城污水处理厂工程（二期），将进一步减少园区企业对纳污水体的影响。

表3-7 地表水环境质量现状监测数据

监测点位	监测项目	检测结果 (mg/L)		
		2023.08.02	2023.08.03	2023.08.04
W1 民族河	水温	21.9	21.4	22.4
	pH 值	7.1	7.2	7.2
	溶解氧	6.1	6	6
	化学需氧量	10	12	12
	五日生化需氧量	1.9	2.2	2.1
	氨氮	1.41	1.36	1.4
	悬浮物	15	13	14
	总磷	0.08	0.08	0.08
	高锰酸盐指数	3.4	3.4	3.2
	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L

监测点位	监测项目	检测结果 (mg/L)		
		2023.08.02	2023.08.03	2023.08.04
	氟化物	0.39	0.32	0.34
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	石油类	0.02	0.03	0.03
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L
	硫化物	0.01L	0.01L	0.01L
	粪大肠菌群	3.3×10 ³	3.0×10 ³	3.6×10 ³
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L
	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L
	铜	0.00116	0.00132	0.00131
	锌	0.0282	0.0224	0.0219
	铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L
	镉	0.00005L	0.00005L	0.00005L
	镍	0.00405	0.00146	0.00151
	硼	0.0623	0.0276	0.0288

注：“数值+L”表示低于方法检出限；W1 执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准。

表3-8 地表水环境质量现状评价标准指数计算结果

监测点位	监测项目	检测结果		
		2023.08.02	2023.08.03	2023.08.04
W1 民族河	pH 值	0.05	0.1	0.1
	溶解氧	0.82	0.83	0.83
	化学需氧量	0.5	0.6	0.6
	五日生化需氧量	0.475	0.55	0.525
	氨氮	1.41	1.36	1.40
	悬浮物	0.25	0.22	0.23
	总磷	0.4	0.4	0.4
	高锰酸盐指数	0.57	0.57	0.53
	氟化物	0.01	0.01	0.01
	氟化物	0.39	0.32	0.34
	挥发酚	0.03	0.03	0.03
	石油类	0.4	0.6	0.6
	阴离子表面活性剂	0.125	0.125	0.125
	硫化物	0.025	0.025	0.025
	粪大肠菌群	0.33	0.3	0.36
	六价铬	0.04	0.04	0.04
	砷	0.003	0.003	0.003
	汞	0.2	0.2	0.2

区域
环境
质量
现状

监测点位	监测项目	检测结果		
		2023.08.02	2023.08.03	2023.08.04
	铜	0.001	0.001	0.001
	锌	0.03	0.02	0.02
	铅	0.0009	0.0009	0.0009
	镉	0.005	0.005	0.005
	镍	/	/	/
	砷	/	/	/

注：未检出按检出限一半计；“/”表示《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准中无对应监测项目的标准限值，不进行评价。

(3) 地表水环境质量现状小结

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》，2022年江门市集中式饮用水源地水质优良，保持稳定，水质达标率 100%；主要河流水质均能达到水环境功能区要求，15个地表水国考、省考断面优良比例 93.3%；跨地级市界河流交接断面水质优良；入海河流监测断面年度水质均能达到相应水质目标要求。

根据江门市生态环境局发布的江门市地表水国考、省考断面水质状况，项目附近潭江干流国考、省考监测断面 2022年 2、4、6、8、10、12月和 2023年 2、4月监测断面部分因子超过相应水质目标，超标因子为溶解氧和氨氮。

地表水环境质量现状监测评价结果表明，民族河各监测指标中氨氮超标，其他指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。针对民族河流域的污染问题，区域正在从工业源、畜禽养殖源、地表径流等方面对民族河进行削减，包括将部分现状为直排民族河的企业纳入共和镇污水处理厂统一处理，出水指标中氨氮达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准；推动畜禽养殖深度治理，预计畜禽养殖污染排放入河量降低 10%；通过完善雨污分流系统、建设滞留塘以及河道缓冲生态带等建设，进一步降低城镇径流废水直接排放对水质的影响。此外，园区正建设鹤山工业城污水处理厂工程(二期)，将进一步减少园区企业对纳污水体的影响。

3. 声环境

根据《江门市生态环境局关于印发江门市声环境功能区划的通知》(江环〔2019〕378号)及江门生态环境局《关于对<江门市声环境功能区划>解释说

区域
环境
质量
现状

区域
环境
质量
现状

明的通知》,本技改项目所在区域为 3 类声环境功能区,项目所在地执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类标准,另外,本项目声环境影响评价 50m 范围内存在声环境保护目标(大霖坪村),该环境保护目标执行《声环境质量标准》(GD3096-2008) 2 类标准。具体见表 3-9 和附图 9。

表3-9 声环境质量评价执行标准一览表

声环境功能区类别	环境噪声限值 (dB (A))		执行标准
	昼间	夜间	
2类	≤60	≤50	《声环境质量标准》 (GB 3096-2008)
3类	≤65	≤55	

本评价收集到《鹤山市中富兴业电路有限公司锅炉技改项目环境影响报告表》中,广州科禹环保科技有限公司于 2023 年 1 月 5 日~1 月 6 日对项目厂界噪声和环境噪声监测数据,共监测 2 天,具体监测点位见表 3-10 和附图 10,监测结果见表 3-11。

表3-10 声环境质量现状监测点位一览表(引用监测)

编号	具体位置	编号	具体位置
N1	厂区南面厂界外 1m	N5	厂区北面厂界外 1m
N2	厂区东南面厂界外 1m	N6	厂区西面厂界外 1m
N3	厂区东南面厂界外 1m	N7	厂区西面厂界外 30m大霖坪村
N4	厂区东面厂界外 1m		

表3-11 噪声监测结果一览表(引用监测)

检测点位	检测日期	检测项目	检测结果(dB(A))		标准限值		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
N1 南面厂界外 1m	2023.01.05	厂界噪声 Leq	55	48	65	55	达标
N2 东南面厂界外 1m			57	49	65	55	达标
N3 东南面厂界外 1m			56	48	65	55	达标
N4 东面厂界外 1m			57	49	65	55	达标
N5 北面厂界外 1m			56	48	65	55	达标
N6 西面厂界外 1m			55	47	65	55	达标
N7 西面厂界外 30m大霖坪村	2023.01.06	环境噪声 Leq	52	45	60	50	达标
N1 南面厂界外 1m		厂界噪声 Leq	56	48	65	55	达标
N2 东南面厂界外 1m			58	49	65	55	达标
N3 东南面厂界外 1m			56	48	65	55	达标
N4 东面厂界外 1m	57		49	65	55	达标	

检测点位	检测日期	检测项目	检测结果(dB(A))		标准限值		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
N5 北面厂界外 1m			57	49	65	55	达标
N6 西面厂界外 1m			54	46	65	55	达标
N7 西面厂界外 30m 大霖坪村		环境噪声 Leq	51	46	60	50	达标

评价结果表明，项目厂界噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3类标准的要求，声环境保护目标噪声监测值满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2类标准的要求。

4.土壤环境

考虑到本项目在车间、废水站等防渗层破损等事故状态下，可能对土壤环境造成污染，本评价委托广东智环创新环境科技有限公司于2023年6月14日进行土壤环境质量补充监测。此外，本次评价还收集到建设单位委托广东锦泽检测技术有限公司于2023年5月5日进行的土壤环境质量监测结果。

(1) 监测布点

结合本项目特点，本次补充监测共设3个土壤采样点，监测布点详见表3-12、附图11。

表3-12 土壤环境质量监测布点一览表

编号	位置	经纬度	取样要求	样品数量	类别
S1	2#厂房周边	/	0~0.5m, 0.5~1.5m, 1.5~3m	3	本次补充监测
S2	大霖坪村	/	0~0.2m	1	
S3	厂区西北角山地	/	0~0.2m	1	
S4	1#厂房西南角	E112.818940°, N22.622238°	0.00-0.20m	1	引用监测
S5	废水站南面	E112.818721°, N22.622990°	0.00-0.20m	1	
S6	危废暂存仓南面	E112.818726°, N22.624008°	0.00-0.20m	1	

(2) 监测项目及频率

S1、S2：pH、铜、镍、银、氰化物，共5项。

S3：pH、银，共2项。

S4、S5、S6：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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、四氯乙烯、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，对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10-C40）、pH值、含水率、锌、锡、总银、氟化物、氰化物，共53项。

各采样点作一次采样监测。

(3) 采样和分析方法

样品的采样及分析方法具体见表3-13、表3-14。

表3-13 检测分析方法及检出限（本次监测）

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
土壤	pH值	《土壤pH值的测定 电位法》 HJ 962-2018	pH计 PHS-3C	—
	氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015	紫外可见分光光度计 UV 3660	0.04mg/kg
	铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	1mg/kg
	镍			3mg/kg
	银	《电感耦合等离子体发射光谱分析方法通则》JY/T 0567-2020	电感耦合等离子体发射光谱仪（ICP-OES）（Agilent 5110 VDV）YQ-250-01	0.2mg/kg
样品采集和保存方法	《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004			

表3-14 检测分析方法及检出限（引用监测）

检测类别	检测方法	仪器名称	仪器型号	检出限
pH值	《土壤pH值的测定 电位法》HJ 962-2018	实验室 pH计	PHSJ-4F	/
铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪	ICE 3500	0.1mg/kg
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	原子吸收光谱仪	ICE 3500	1mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪	ICE 3500	0.01mg/kg
镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	原子吸收光谱仪	ICE 3500	3mg/kg

	检测类别	检测方法	仪器名称	仪器型号	检出限
区域 环境 质量 现状	砷	《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	原子荧光光度计	AFS-8230	0.01mg/kg
	汞	《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	原子荧光光度计	AFS-8230	0.002mg/kg
	铬(六价)	《土壤和沉积物 铬(六价)的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ1082-2019	火焰/石墨炉一体机	4520A	0.5mg/kg
	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ605-2011	气相色谱仪+气质联用仪	7890A+5975C	1.3μg/kg
	氯仿				1.1μg/kg
	氯甲烷				1.0μg/kg
	1,1-二氯乙烷				1.2μg/kg
	1,2-二氯乙烷				1.3μg/kg
	1,1-二氯乙烯				1.0μg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯				1.3μg/kg
	反-1,2-二氯乙烯				1.4μg/kg
	二氯甲烷				1.5μg/kg
	1,2-二氯丙烷				1.1μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷				1.2μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷				1.2μg/kg
	四氯乙烯				1.4μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷				1.3μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷				1.2μg/kg
	三氯乙烯				1.2μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷				1.2μg/kg
	氯乙烯				1.0μg/kg
	苯				1.9μg/kg
	氯苯				1.2μg/kg
	1,2-二氯苯				1.5μg/kg
	1,4-二氯苯				1.5μg/kg
	甲苯				1.3μg/kg
	乙苯	1.2μg/kg			
	间,对-二甲苯	1.2μg/kg			
	邻-二甲苯	1.2μg/kg			
	苯乙烯	1.1μg/kg			
	苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ834-2017	气相色谱仪+气质联用仪	7890A+5975C	0.1mg/kg
	2-氯苯酚				0.06mg/kg
硝基苯	0.09mg/kg				
苯并[a]蒽	0.1mg/kg				
苯并[a]芘	0.1mg/kg				

区域
环境
质量
现状

检测类别	检测方法	仪器名称	仪器型号	检出限
苯并[b]荧蒽				0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽				0.1mg/kg
蒽				0.1mg/kg
二苯并[a,h] 蒽				0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘				0.1mg/kg
萘				0.09mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)				《土壤和沉积物石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》HJ1021-2019
含水率	《土壤 干物质和水分测定 重量法》HJ 613-2011	电子分析天平	YH-M3002	/
锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	原子吸收光谱仪	ICE 3500	1mg/kg
氟化物	《土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法》HJ 873-2017	离子计	PXSJ-216F	63mg/kg
氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ 745-2015	紫外可见分光光度计	UV752	0.01mg/kg
银	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 (12.1)	火焰/石墨炉一体机	4520A	2.5μg/L
样品采集	《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004			

(4) 评价标准

S2 大霖坪村的土壤环境质量评价标准执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018) 第一类用地标准筛选值限值, S1 2# 厂房周边、S3 厂区西北角山地、S4 厂房西南角、S5 废水站南面和 S6 危废暂存仓南面的土壤环境质量评价标准执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018) 第二类用地标准筛选值限值, 具体见表 3-15、表 3-16。

表3-15 建设用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

序号	污染物项目	第一类用地
1	铜	2000
2	镍	150
3	氟化物	22

表3-16 建设用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

序号	污染物项目	第二类用地	序号	污染物项目	第二类用地
1	砷	60	25	氯乙烯	0.43
2	镉	65	26	苯	4
3	铬(六价)	5.7	27	氯苯	270
4	铜	18000	28	1,2-二氯苯	560
5	铅	800	29	1,4-二氯苯	20
6	汞	38	30	乙苯	28
7	镍	900	31	苯乙烯	1290
8	四氯化碳	2.8	32	甲苯	1200
9	氯仿	0.9	33	间二甲苯+对二甲苯	163
10	氯甲烷	37	34	邻二甲苯	22
11	1,1-二氯乙烷	9	35	硝基苯	34
12	1,2-二氯乙烷	5	36	苯胺	92
13	1,1-二氯乙烯	66	37	2-氯酚	250
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	38	苯并[a]蒽	5.5
15	反-1,2-二氯乙烯	54	39	苯并[a]芘	0.55
16	二氯甲烷	616	40	苯并[b]荧蒽	5.5
17	1,2-二氯丙烷	5	41	苯并[k]荧蒽	55
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	42	蒽	490
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	43	二苯并[a,h]蒽	0.55
20	四氯乙烯	53	44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5
21	1,1,1-三氯乙烷	840	45	萘	25
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	46	石油烃(C10-C40)	4500
23	三氯乙烯	2.8	47	氰化物	135
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5			

(5) 监测结果统计与评价

土壤环境质量监测结果见表 3-17、表 3-18，各监测因子单项标准指数计算结果具体见表 3-19、表 3-20。

评价结果表明，S2 监测点的各监测因子能满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第一类用地标准筛选值限值的要求。S1、S3~S6 各监测点的监测指标均满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地标准筛选值限值。

表3-17 土壤环境质量现状监测数据(本次监测)

采样点位		检测结果 (mg/kg)				
		2023.06.14				2023.06.27
		pH 值 (无量纲)	氰化物	铜	镍	银
S1 2#厂房周边	0~0.5m	7.95	<0.04	10	24	<0.2
	0.5~1.5m	7.24	<0.04	10	18	<0.2
	1.5~3.0m	7.68	<0.04	10	15	<0.2
S2 大霖坪村	0~0.2m	7.37	<0.04	6	12	<0.2
S3 厂区西北角山地	0~0.2m	4.28	—	—	—	<0.2

注：“<数值”表示未检出，“—”表示未进行检测。

表3-18 土壤环境质量现状监测数据（引用监测）

检测类别	检测结果 (mg/kg)			
	采样时间	2023.05.05	2023.05.05	2023.05.05
	采样点位	S4 厂房西南角	S5 废水站南面	S6 危废暂存仓南面
重金属和 无机物	铜	11	4	8
	镉	0.12	0.22	0.18
	铅	56.4	32.8	38.2
	铬（六价）	ND	ND	ND
	镍	16	ND	5
	汞	0.263	0.302	0.44
	砷	11.8	5.98	10.4
挥发性有 机物	氯甲烷	9.9×10^{-3}	ND	ND
	氯乙烯	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND
	二氯甲烷	ND	ND	ND
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND
	氯仿	ND	ND	ND
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND
	四氯化碳	ND	ND	ND
	苯	ND	ND	ND
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND
	三氯乙烯	ND	1.70×10^{-2}	1.72×10^{-2}
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND
	甲苯	ND	ND	ND
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND
	四氯乙烯	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	

区域 环境 质量 现状	检测类别	检测结果 (mg/kg)			
		采样时间	2023.05.05	2023.05.05	2023.05.05
		采样点位	S4 厂房西南角	S5 废水站南面	S6 危废暂存仓南面
		1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND
		乙苯	ND	ND	ND
		间,对二甲苯	ND	ND	ND
		邻-二甲苯	1.6×10^{-3}	1.2×10^{-3}	1.2×10^{-3}
		苯乙烯	ND	ND	ND
		1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND
		1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND
		1,4-二氯苯	ND	ND	ND
		1,2-二氯苯	ND	ND	ND
		半挥发性 有机物	苯胺	ND	ND
	2-氯苯酚		ND	ND	ND
	硝基苯		ND	ND	ND
	萘		ND	ND	ND
	苯并[a]蒽		ND	ND	ND
	蒽		ND	ND	ND
	苯并[b]荧蒽		ND	ND	ND
	苯并[k]荧蒽		ND	ND	ND
	苯并[a]芘		ND	ND	ND
	苝并[1,2,3-cd]芘		ND	ND	ND
	其他因子	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND
		pH 值 (无量纲)	6.85	6.73	6.86
		含水率 (%)	23	19.3	17.6
		锌	42	44	46
		总银	ND	ND	ND
		锡	14	12	13
		氟化物	67	65	ND
		氰化物	ND	ND	ND
石油烃 (C10- C40)	ND	ND	ND		

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限。

表3-19 土壤环境质量现状监测标准指数计算结果一览表 (本次监测)

采样点位		标准指数			
		2023.06.14			2023.06.27
		氟化物	铜	镍	银
S1 2#厂房周边	0~0.5m	0.0009	0.005	0.16	/
	0.5~1.5m	0.0009	0.005	0.12	/
	1.5~3.0m	0.0009	0.005	0.10	/

采样点位		标准指数			
		2023.06.14			2023.06.27
		氟化物	铜	镍	银
S2大霖坪村	0~0.2m	0.0009	0.003	0.08	/
S3厂区西北角山地	0~0.2m	—	—	—	/

注：未检出按检出限一半计算；“—”表示未进行检测；“/”表示该因子无相应的土壤环境质量标准，不进行评价。

表3-20 土壤环境质量现状监测标准指数计算结果一览表（引用监测）

检测类别	标准指数			
	采样时间	2023.05.05	2023.05.05	2023.05.05
	采样点位	S4 厂房西南角	S5 废水站南面	S6 危废暂存仓南面
重金属和无机物	铜	0.0006	0.0002	0.0004
	镉	0.002	0.003	0.003
	铅	0.07	0.04	0.05
	铬（六价）	0.04	0.04	0.04
	镍	0.018	0.002	0.006
	汞	0.007	0.008	0.012
	砷	0.2	0.1	0.2
挥发性有机物	氯甲烷	0.0003	0.0000	0.0000
	氯乙烯	0.001	0.001	0.001
	1,1-二氯乙烯	0.000008	0.000008	0.000008
	二氯甲烷	0.000001	0.000001	0.000001
	反式-1,2-二氯乙烯	0.00001	0.00001	0.00001
	1,1-二氯乙烷	0.00007	0.00007	0.00007
	顺式-1,2-二氯乙烯	0.000001	0.000001	0.000001
	氯仿	0.0006	0.0006	0.0006
	1,1,1-三氯乙烷	0.0000008	0.0000008	0.0000008
	四氯化碳	0.0002	0.0002	0.0002
	苯	0.0002	0.0002	0.0002
	1,2-二氯乙烷	0.0001	0.0001	0.0001
	三氯乙烯	0.0002	0.0061	0.0061
	1,2-二氯丙烷	0.0001	0.0001	0.0001
	甲苯	0.0000005	0.0000005	0.0000005
	1,1,2-三氯乙烷	0.0002	0.0002	0.0002
	四氯乙烯	0.00001	0.00001	0.00001
	氯苯	0.000002	0.000002	0.000002
	1,1,1,2-四氯乙烷	0.00006	0.00006	0.00006
	乙苯	0.00002	0.00002	0.00002
	间,对二甲苯	0.000001	0.000001	0.000001
邻-二甲苯	0.000003	0.000002	0.000002	
苯乙烯	0.0000004	0.0000004	0.0000004	

区域 环境 质量 现状	检测类别	标准指数			
		采样时间	2023.05.05	2023.05.05	2023.05.05
		采样点位	S4 厂房西南角	S5 废水站南面	S6 危废暂存仓南面
		1,1,2,2-四氯乙烷	0.00009	0.00009	0.00009
		1,2,3-三氯丙烷	0.001	0.001	0.001
		1,4-二氯苯	0.00004	0.00004	0.00004
		1,2-二氯苯	0.000001	0.000001	0.000001
	半挥发性 有机物	苯胺	0.0002	0.0002	0.0002
		2-氯苯酚	0.00001	0.00001	0.00001
		硝基苯	0.0006	0.0006	0.0006
		萘	0.0006	0.0006	0.0006
		苯并[a]蒽	0.003	0.003	0.003
		蒽	0.00004	0.00004	0.00004
		苯并[b]荧蒽	0.007	0.007	0.007
		苯并[k]荧蒽	0.0003	0.0003	0.0003
		苯并[a]芘	0.03	0.03	0.03
		茚并[1,2,3-cd]芘	/	/	/
		二苯并[a,h]蒽	/	/	/
	其他因子	pH 值	/	/	/
		含水率	/	/	/
		锌	/	/	/
		总银	/	/	/
		锡	/	/	/
		氟化物	/	/	/
		氰化物	0.00004	0.00004	0.00004
	石油烃 (C10-C40)	0.0007	0.0007	0.0007	
	注：未检出按检出限一半计算；“/”表示该因子无相应的土壤环境质量标准，不进行评价。				
5.地下水环境					
考虑到本项目在车间、废水站等防渗层破损等事故状态下，可能对地下水环境造成污染，本评价委托广东智环创新环境科技有限公司于 2023 年 6 月 15 日和 6 月 27 日对地下水采样监测。此外，本次评价引用了建设单位委托广东锦泽检测技术有限公司于 2023 年 5 月 5 日进行地下水环境质量监测结果。					
(1) 监测布点					
根据项目特点、地下水污染途径、保护目标分布情况，本次调查将在厂内共设置 6 个地下水监测点位，本次监测与引用监测布点见表 3-21、表 3-22、附图 11。					

表3-21 地下水水质现状监测布点情况（本次监测）

检测日期	检测点位	与项目位置	水位标高 (m)	井深 (m)	采样深度 (m)	地下水埋深 (m)	地表高程 (m)	监测项目
2023.06.15	GW2大霖坪村	西侧95m	1.5	4.5	1.0	3.0	22	水质和水位
	GW3厂区西北角山地	/	5.7	23.4	1.0	17.7	30	
2023.06.27	GW1 2#厂房旁	/	32.13	17.15	1.0	15.04	47.17	

表3-22 地下水水质现状监测布点情况（引用监测）

编号	采样位置	经纬度
GW4	废水站西南面	E112.818661°, N22.623630°
GW5	厂房西侧	E112.819273°, N22.623666°
GW6	废液暂存仓 2 西北角	E112.818957°, N22.624325°

(2) 监测项目及频率

区域
环境
质量
现状

根据《地下水监测技术规范》(HJ 164-2020) 和项目排污特征因子考虑, 地下水现状监测因子选取:

GW1、GW2: pH、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、硫化物、氰化物、氯化物、钠、镍、铜、银, 共 13 项。

GW3: 银, 1 项。

GW4、GW5、GW6: 铁、锰、铜、锌、铝、钠、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、镍、锡、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、pH 值、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、可萃取性石油烃 (C10-C40)、总银, 共 39 项。

同时测量井深、地下水埋深等。

采样一期, 采样一天, 每天采样一次。

3、采样和分析方法

采样方法: 采用泵充分抽汲井水后再取样, 取样点深度应在井水位以下 1.0m 之内。每个点取一个水质样品。

样品处理和化学分析按《地下水监测技术规范》(HJ 164-2020) 进行, 具体见表 3-23、表 3-24。

表3-23 检测分析方法及检出限（本次监测）					
检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限	
区域 环境 质量 现状	地下水	pH值	《水质 pH值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	便携式PH计 PHB-5、PHBJ-260	—
		耗氧量	《地下水水质分析方法 第68部分： 耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定 法》DZ/T 0064.68-2021	滴定管	0.4mg/L
		氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光 光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光 度计UV3660	0.025mg/L
		氯化物	《地下水水质分析方法 第50部分： 氯化物的测定 银量滴定法》 DZ/T 0064.50-2021	滴定管	3.0mg/L
		氟化物	《地下水水质分析方法第52部分：氟 化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光 度法》DZ/T 0064.52-2021	紫外可见分光光 度计UV3660	0.002mg/L
		硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分 光光度法》HJ 1226-2021	紫外可见分光光 度计UV3660	0.003mg/L
		硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光 光度法(试行)》HJ/T 342-2007	紫外可见分光光 度计UV3660	1.0mg/L
		硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光 光度法(试行)》HJ/T 346-2007	紫外可见分光光 度计UV3660	0.08mg/L
		亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光 度法》GB/T 7493-1987	紫外可见分光光 度计UV3660	0.003mg/L
		银	《水质 65种元素的测定 电感耦合 等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离 子体质谱仪7850	0.00004mg/L
		镍			0.00006mg/L
		铜			0.00008mg/L
钠	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸 收分光光度法》GB/T 11904-1989	原子吸收分光光 度计TAS- 990AFG	0.01mg/L		
样品采集和保存方法		《地下水环境监测技术规范》HJ 164-2020			
表3-24 检测分析方法及检出限（引用监测）					
检测类别	检测方法	仪器名称	仪器型号	检出限	
四氯化碳	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕 集气相色谱-质谱法》HJ639-2012	气相色谱仪+气 质联用仪	7890A+ 5975C	1.5μg/L	
苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕 集气相色谱-质谱法》HJ639-2012	气相色谱仪+气 质联用仪	7890A+ 5975C	1.4μg/L	
甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕 集气相色谱-质谱法》HJ639-2012	气相色谱仪+气 质联用仪	7890A+ 5975C	1.4μg/L	
三氯甲烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕 集气相色谱-质谱法》HJ639-2012	气相色谱仪+气 质联用仪	7890A+ 5975C	1.4μg/L	
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ1147-2020	便携式 pH 计	PHBJ-260	/	
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光	紫外可见光分光	UV752	0.003mg/L	

检测类别	检测方法	仪器名称	仪器型号	检出限
	光度法》HJ1226-2021	光度计		
氟化物	《地下水水质分析方法 第 54 部分：氟化物的测定离子选择电极法》 DZ/T0064.54-2021	离子计	PXSJ-216F	0.1mg/L
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 重量法》GB/T 11899-1989	电子分析天平	ATY124	10mg/L
铅	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年 石墨炉原子吸收法 (B) 3.4.10 (5)	原子吸收光谱仪	ICE 3500	1μg/L
铝	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年 间接火焰原子吸收法 (B) 3.4.2.2	火焰/石墨炉一体机	4520A	0.1mg/L
铜	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年 石墨炉原子吸收法 (A) 3.4.10 (5)	原子吸收光谱仪	ICE 3500	1.4μg/L
镉	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年 石墨炉原子吸收法 (A) 3.4.10 (5)	火焰/石墨炉一体机	4520A	0.1μg/L
锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	原子吸收光谱仪	ICE 3500	0.05mg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	原子吸收光谱仪	ICE 3500	0.03mg/L
锰	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	火焰/石墨炉一体机	4520A	0.01mg/L
镍	《地下水水质分析方法第 20 部分：铜、铅、锌、镉、镍和钴量的测定 整合树脂交换富集火焰原子吸收分光光度法》DZ/T0064.20-2021	火焰/石墨炉一体机	4520A	0.01mg/L
色	《地下水水质分析方法第 4 部分：色度的测定铂-钴标准比色法》 DZ/T0064.4-2021	具塞比色管	50mL	5 度
亚硝酸盐	《地下水水质分析方法 第 60 部分：亚硝酸盐的测定 分光光度法》 DZ/T0064.60-2021	紫外可见光分光光度计	UV752	0.0002mg/L
溶解性总固体	《地下水水质分析方法第 9 部分：溶解性固体总量的测定重量法》 DZ/T0064.9-2021	电子分析天平	ATY124	/
总硬度	《地下水水质分析方法第 15 部分：总硬度的测定乙二胺四乙酸二钠滴定法》DZ/T0064.15-2021	棕色酸式滴定管	A 级	3.0mg/L
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	紫外可见光分光光度计	UV752	0.05mg/L
肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006 (4)	/	/	/
嗅和味	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006	/	/	/

区域
环境
质量
现状

检测类别	检测方法	仪器名称	仪器型号	检出限
	(3)			
浑浊度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006 (2.1)	散射光浊度仪	WGZ-200S	0.5NTU
耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》GB/T 5750.7-2006 (1)	酸式滴定管	A 级	0.05mg/L
硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行)》HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度计	UV752	0.08mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计	AFS-8230	0.04μg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计	AFS-8230	0.3μg/L
硒	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计	AFS-8230	0.4μg/L
锡	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 (23.1)	火焰/石墨炉一体机	4520A	1.0μg/L
氰化物	《地下水水质分析方法 第 52 部分: 氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮分光光度法》DZ/T0064.52-2021	紫外可见分光光度计	UV752	0.002mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	紫外可见分光光度计	UV752	0.0003mg/L
六价铬	《地下水水质分析方法 第 17 部分: 总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T0064.17-2021	紫外可见分光光度计	UV752	0.004mg/L
钠	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 (22.1)	火焰/石墨炉一体机	4520A	0.01mg/L
碘化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 (11.3)	棕色滴定管	A 级	0.025mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计	UV752	0.025mg/L
氯化物	《地下水水质分析方法 第 50 部分: 氯化物的测定 银量滴定法》DZ/T0064.50-2021	微量滴定管	A 级	3.0mg/L
可萃取性石油烃 (C10-C40)	《水质 可萃取性石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法》HJ894-2017	气相色谱仪	GC-2014	0.01mg/L
样品采集	《地下水监测技术规范》HJ/T164-2020			
<p>(4) 评价标准</p> <p>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“珠江三角洲江门鹤山地下水水源涵养区”, 水质类别为Ⅲ类, 项目地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) Ⅲ类标准, 地下</p>				

区域
环境
质量
现状

水水质标准限值见表 3-25。

表3-25 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) (节选) 单位: mg/L

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH 值	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9	<5.5或>9
2	色(度)	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
3	浑浊度(NTU)	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
4	总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
5	氨氮	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	>1.5
6	耗氧量	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10
7	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
8	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
10	硝酸盐氮	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
11	亚硝酸盐氮	≤0.01	≤0.1	≤1.0	≤4.8	>4.8
12	硫化物	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
13	钠	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
14	镍	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.1	>0.1
15	铜	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤5.0	>5.0
16	银	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
17	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
18	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
19	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
20	锌	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤1.5	>1.5
21	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
22	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
23	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
24	硒	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
25	铝	≤0.01	≤0.05	≤0.2	≤0.5	>0.5
26	钡	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.1
27	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
28	挥发酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
29	六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
30	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
31	阴离子表面活性剂	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
32	三氯甲烷(μg/L)	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
33	四氯化碳(μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50	>50
34	苯(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10	≤120	>120
35	甲苯(μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400

区域
环境
质量
现状

(5) 评价方法

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

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

式中： P_i ——第*i*个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第*i*个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ——第*i*个水质因子的标准浓度值，mg/L；

②对于评价标准为区间值的水质因子（如pH值），其标准指数计算公式：

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

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

式中： P_{pH} ——pH的标准指数，无量纲；

pH——pH监测值；

pH_{su} ——水质标准中规定的pH的上限值；

pH_{sd} ——水质标准中规定的pH的下限值。

(6) 监测结果与评价

地下水环境质量监测结果见表 3-26、表 3-27，评价结果见表 3-28、表 3-29。

评价结果表明，除了 GW2 大霖坪村监测点位的 pH 值超标，GW1、GW3~GW6 各监测点位的各监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准的要求。本项目选址位于“珠江三角洲江门鹤山地下水水源涵养区”，根据《广东省地下水功能区划》中的成果表，该区域个别地段 pH、Fe、Mn 超标，因此，大霖坪村 pH 值超标可能是由于区域的背景情况导致。

区域
环境
质量
现状

表3-26 地下水环境质量监测数据（本次监测）

检测项目	单位	检测结果		
		2023.6.27	2023.6.15	2023.6.15
		GW1 2#厂房旁	GW2大霖坪村	GW3厂区西北角山地
pH 值	无量纲	7.8	8.9	—
氨氮	mg/L	0.201	0.259	—
耗氧量	mg/L	2.8	1.7	—
氯化物	mg/L	12.8	13.7	—
硫酸盐	mg/L	28.0	20.6	—
氰化物	mg/L	<0.002	<0.002	—
硝酸盐氮	mg/L	0.52	0.92	—
亚硝酸盐氮	mg/L	0.016	0.012	—
硫化物	mg/L	<0.003	<0.003	—
钠	mg/L	6.26	4.58	—
镍	mg/L	0.00048	0.00067	—
铜	mg/L	0.00086	0.00226	—
银	mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004

注：“<数值”表示未检出，“—”表示未进行检测。

表3-27 地下水环境质量监测数据（引用监测）

检测类别	检测结果（mg/L）			
	采样时间	2023.05.05	2023.05.05	2023.05.05
	采样点位	废水站西南面	厂房西侧	废液暂存仓 2 西北角
感官性及一般化学指标	pH 值（无量纲）	6.9	7.2	7.1
	色（度）	10	5	5L
	嗅和味	—	—	—
	浑浊度（NTU）	2.1	1.9	1.2
	肉眼可见物	—	—	—
	总硬度	235	74.4	269
	溶解性总固体	931	162	800
	硫酸盐	242	54	218
	氯化物	92.5	17.3	61.6
	铁	0.03L	0.03L	0.03L
	锰	0.06	0.04	0.04
	铜	1.1×10^{-2}	8×10^{-3}	5×10^{-3}
	锌	0.24	0.05L	0.09
	铝	0.1L	0.1L	0.1L
	挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.085	

区域 环境 质量 现状	检测类别	检测结果 (mg/L)			
		采样时间	2023.05.05	2023.05.05	2023.05.05
		采样点位	废水站西南面	厂房西侧	废液暂存仓 2 西北角
		耗氧量	2.5	1.28	1.88
		氨氮	0.26	0.17	0.26
		硫化物	0.003L	0.003L	0.003L
		钠	178	16.5	136
	毒理学指标	硝酸盐	0.29	0.18	0.35
		亚硝酸盐	0.0048	0.001	0.0007
		氰化物	0.002L	0.002L	0.002L
		氟化物	0.2	0.1L	0.2
		碘化物	0.025L	0.025L	0.025L
		汞	$4.0 \times 10^{-5}L$	$4.0 \times 10^{-5}L$	$4.0 \times 10^{-5}L$
		砷	$3.0 \times 10^{-4}L$	$3.0 \times 10^{-4}L$	$3.0 \times 10^{-4}L$
		硒	$4.0 \times 10^{-4}L$	$4.0 \times 10^{-4}L$	$4.0 \times 10^{-4}L$
		镉	6.0×10^{-4}	5.0×10^{-4}	8.0×10^{-4}
		铬(六价)	0.004L	0.004L	0.004L
		铅	$1.0 \times 10^{-3}L$	$1.0 \times 10^{-3}L$	$1.0 \times 10^{-3}L$
		三氯甲烷 ($\mu\text{g/L}$)	1.4L	1.4L	1.4L
		四氯化碳 ($\mu\text{g/L}$)	1.5L	1.5L	1.5L
		苯 ($\mu\text{g/L}$)	1.4L	1.4L	1.4L
		甲苯 ($\mu\text{g/L}$)	1.4L	1.4L	1.4L
	特征因子	锡 ($\mu\text{g/L}$)	1.0L	1.0L	1.0L
		镍	0.01L	0.01L	0.01L
		总银	3.2×10^{-3}	4.4×10^{-3}	2.8×10^{-3}
		可萃取性石油烃 (C10-C40)	0.01L	0.01L	0.01L
	注：“数值+L”表示检测结果小于方法检出限；“—”表示未进行检测。				
表3-28 地下水环境质量评价标准指数计算结果 (本次监测)					
序号	监测项目	检测结果			
		2023.6.27 GW1 2# 厂房旁	2023.6.15 GW2 大霖坪村	2023.6.15 GW3 厂区西北角山地	
1	pH 值	0.53	1.27	—	
2	氨氮	0.402	0.518	—	
3	耗氧量	0.93	0.57	—	
4	氯化物	0.05	0.05	—	
5	硫酸盐	0.11	0.08	—	
6	氟化物	0.02	0.02	—	

序号	监测项目	检测结果		
		2023.6.27	2023.6.15	2023.6.15
		GW1 2#厂房旁	GW2 大霖坪村	GW3 厂区西北角山地
7	硝酸盐氮	0.026	0.406	—
8	亚硝酸盐氮	0.016	0.012	—
9	硫化物	0.075	0.075	—
10	钠	0.03	0.02	—
11	镍	0.024	0.034	—
12	铜	0.0009	0.002	—
13	银	0.0004	0.0004	0.0004

注：“—”表示未进行检测。

表3-29 地下水环境质量评价标准指数计算结果（引用监测）

检测类别	标准指数			
	采样时间	2023.05.05	2023.05.05	2023.05.05
	采样点位	废水站西南面	厂房西侧	废液暂存仓 2 西北角
感官性及一般化学指标	pH 值	0.2	0.13	0.007
	色	0.67	0.17	0.33
	嗅和味	/	/	/
	浑浊度	0.70	0.63	0.40
	肉眼可见物	/	/	/
	总硬度	0.52	0.17	0.60
	溶解性总固体	0.93	0.16	0.80
	硫酸盐	0.97	0.22	0.87
	氯化物	0.37	0.07	0.25
	铁	0.05	0.05	0.05
	锰	0.6	0.4	0.4
	铜	0.011	0.008	0.005
	锌	0.24	0.05	0.09
	铝	0.25	0.25	0.25
	挥发性酚类	0.075	0.075	0.075
	阴离子表面活性剂	0.08	0.08	0.28
	耗氧量	0.83	0.43	0.63
	氨氮	0.52	0.34	0.52
	硫化物	0.075	0.075	0.075
	钠	0.89	0.08	0.68
毒理学指标	硝酸盐	0.01	0.009	0.02
	亚硝酸盐	0.005	0.001	0.0007
	氰化物	0.02	0.02	0.02
	氟化物	0.2	0.05	0.2
	碘化物	0.16	0.16	0.16

区域
环境
质量
现状

区域 环境 质量 现状	检测类别	标准指数			
		采样时间	2023.05.05	2023.05.05	2023.05.05
		采样点位	废水站西南面	厂房西侧	废液暂存仓 2 西北角
		汞	0.2	0.2	0.2
		砷	0.015	0.015	0.015
		硒	0.02	0.02	0.02
		镉	0.12	0.1	0.16
		铬（六价）	0.04	0.04	0.04
		铅	0.05	0.05	0.05
		三氯甲烷	0.01	0.01	0.01
		四氯化碳	0.375	0.375	0.375
		苯	0.07	0.07	0.07
		甲苯	0.001	0.001	0.001
		特征因子	锡	/	/
	镍		0.25	0.25	0.25
	总银		0.06	0.09	0.06
	可萃取性石油烃 (C10-C40)		/	/	/
	注：“/”表示该因子无相应的地下水环境质量标准，不进行评价。				

1、大气环境保护目标：具体见表 3-30，附图 5。

2、声环境保护目标：经调查，厂界外 50m 范围内声环境保护目标有：大霖坪村，西侧 30m。

3、地下水环境保护目标：本项目厂界外 500m 范围内地下水属于地下水水源涵养区，见附图 12，无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

4、生态环境保护目标：本项目位于鹤山产业转移工业园区内，本次技改在厂区红线范围内进行建设，不新增用地，占地范围内无生态环境保护目标。

表3-30 主要环境保护目标分布一览表

环境
保护
目标

名称	相对坐标/m		保护对象	保护内容 (户数/人数)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m	敏感因素
	X	Y						
大霖坪村	-56	187	居民	75/228	二类区	W	30	大气、声
先锋村	-242	289	居民	120/500	二类区	W	190	
西南村	-874	484	居民	25/46	二类区	W	870	
横凤村委会	-1454	684	居民	132/709	二类区	W	1040	
邹屋村	-800	49	居民	50/183	二类区	WS	620	
罗屋村	-908	-225	居民	44/178	二类区	WS	815	
罩山村	-646	-555	居民	32/110	二类区	WS	760	
横水村	-1067	-536	居民	50/125	二类区	WS	1020	
叶屋村	-708	-1231	居民	43/134	二类区	WS	1310	
台村	-1040	-1163	居民	42/134	二类区	WS	1515	
鲤鱼岩村	5118	-4310	居民	53/150	二类区	WS	1685	
院角村	-1270	-1670	居民	23/100	二类区	WS	2040	
坑口村	-711	-1746	居民	40/130	二类区	WS	1850	
月湾村	-1007	-1901	居民	32/100	二类区	WS	2050	
石九湾村	-1679	-1858	居民	60/168	二类区	WS	2310	
新联村	-2164	-1497	居民	55/150	二类区	WS	2510	
檳榔坑村	-1943	-1188	居民	45/93	二类区	WS	2030	
北芬村	-2550	-1240	居民	50/106	二类区	WS	2650	
东坑村	382	-1817	居民	40/87	二类区	S	1810	
象田村	1194	-1504	居民	30/87	二类区	ES	1750	
金竹窝村	1507	-2013	居民	35/133	二类区	ES	1975	
东坑尾村	1667	-2319	居民	45/183	二类区	ES	2650	
上大咀村	1986	148	居民	70/210	二类区	E	1240	
下大咀村	2191	-129	居民	77/256	二类区	E	1400	
小官田村	2732	64	居民	28/72	二类区	E	2110	

名称	相对坐标/m		保护对象	保护内容 (户数/人数)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m	敏感因素
	X	Y						
狗头圩村	1269	897	居民	68/172	二类区	EN	930	
大南排村	2132	1754	居民	42/110	二类区	EN	2090	
米石凹村	2375	2047	居民	24/75	二类区	EN	2500	
官田人家	746	667	居民	355/1136	二类区	N	520	
尚城雅居	940	670	居民	782/2500	二类区	N	565	
融创御府	1328	530	居民	615/1968	二类区	N	700	
鹤舞昆仑	1761	429	居民	668/2140	二类区	N	1100	
华业丽景花园	2582	-137	居民	750/2400	二类区	E	1930	
尚城华庭	2779	-250	居民	2200	二类区	E	2175	
融创御府 2期	2144	281	居民	1360 户	二类区	EN	1410	
融创御府 3期	2663	222	居民	/	二类区	EN	1930	
鸿升·玉兰花园	1385	675	居民	2003 户	二类区	EN	825	
时代春树里 2期	2666	-2422	居民	1429/4573	二类区	SE	3240	
东南村	79	1035	居民	110/382	二类区	N	500	
九如里村	770	888	居民	34/70	二类区	N	680	
南门村	453	994	居民	78/182	二类区	N	630	
北堂村	374	1163	居民	90/269	二类区	N	785	
甘背村	3088	940	居民	35/81	二类区	E	2520	
叶屋	-705	-1231	居民	43/134	二类区	WS	1310	
谭屋村	2676	2475	居民	52/198	二类区	EN	2830	
龙眼洞村	2776	2235	居民	72/198	二类区	EN	2800	
鹤山市人民检察院 派驻鹤城检察室	2436	188	居民	50	二类区	SE	1785	
鹤城镇医院	89	1498	居民	1000	二类区	SE	1170	
鹤城东南卫生站	356	821	居民	100	二类区	N	575	
鹤城行政村	-81	1665	居民	25400	二类区	N	950	
鹤城镇第一小学	-158	1858	学生	1176	二类区	N	1530	
鹤山市第二中学	-198	2075	学生	2206	二类区	N	1750	
鹤城中学	636	1801	学生	1100	二类区	N	1500	
规划学校用地 1	-988	1328	学生	/	二类区	NW	1290	
规划学校用地 2	-38	758	学生	420 (规划)	二类区	N	350	
规划学校用地 3	1676	804	学生	/	二类区	NE	1220	
规划学校用地 4	3207	-629	学生	/	二类区	E	2260	
时代芳华 (在建小区)	262	548	居民	4700/15040 (规划)	二类区	N	100	
规划居住用地 1	-824	2305	居民	/	二类区	NW	2050	
规划居住用地 2	-968	1525	居民	/	二类区	NW	1210	

环境保护目标

名称	相对坐标/m		保护对象	保护内容 (户数/人数)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m	敏感因素
	X	Y						
规划居住用地 3	-354	1428	居民	/	二类区	NW	990	
规划居住用地 4	-741	608	居民	/	二类区	E	700	
规划居住用地 5	996	2465	居民	/	二类区	NE	2150	
规划居住用地 7	2083	481	居民	/	二类区	NE	1160	
规划居住用地 8	599	-613	居民	/	二类区	S	490	
规划居住用地 10	2796	-1907	居民	/	二类区	SE	2990	
规划居住用地 11	2413	-390	居民	/	二类区	E	1870	
规划居住用地 12	-99	1199	居民	/	二类区	NW	660	

注：该坐标为项目厂址西南（112.817844262E，22.621778813N）为原点，建立的相对坐标。

环境
保护
目标

污染物排放控制标准

1. 废水污染物排放标准

本次技改新增的电镀铜镍银线的含银废水经含银废水处理系统处理后全部回用于生产，产生的浓液作为含银废液委外处理；电镀镍废水依托现有的电镀镍废水处理系统处理达标后全部回用于电镀镍后的清洗工序，浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理，其余各股生产废水依托现有自建污水处理设施处理后部分回用，剩余经处理达标后将汇同员工办公生活污水一并排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。

外排生产废水污染因子中总镍、总银、总铜等重金属污染物、总氰化物执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表2珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1印制电路板间接排放标准较严者；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)中表2珠三角排放限值的200%及《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1印制电路板间接排放标准较严者；甲醛参照执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准，单位产品基准排水量执行《电子工业水污染物排放限值》(GB39731-2020)中表2印制电路板行业的单位产品基准排水量。

生活污水排放执行鹤山工业城污水处理厂进水要求。

表3-31 水污染物排放标准限值一览表(单位: mg/L, pH除外)

序号	废水类型	污染物	(DB44/1597-2015)表2	(GB39731-2020)表1印制电路板间接排放	本项目执行标准	备注
1	生产废水	pH	6~9	6~9	6~9	按(DB44/1597-2015)表2珠三角排放限值的要求的200%及(GB39731-2020)表1印制电路板间接排放标准较严者执行
2		COD _{Cr}	50	500	100	
3		NH ₃ -N	8	45	16	
4		SS	30	400	60	
5		总磷	0.5	8.0	1.0	
6		总氮	15	70	30	
7		总镍	0.1	0.5	0.1	执行(DB44/1597-2015)表2珠三角排放限值与(GB39731-2020)表1印制电路板间接排放标准较严者
8		总铅	0.1	0.2	0.1	
9		总铜	0.3	2.0	0.3	
10		总氰化物	0.2	1.0	0.2	
11		石油类	2.0	20	2.0	
12		氟化物	10	20	10	
13		总银	0.1	0.3	不得检出	

序号	废水类型	污染物	(DB44/1597-2015)表2	(GB39731-2020)表1印制电路板间接排放	本项目执行标准	备注
14	生活污水	硫化物	/	1.0	1.0	执行(GB39731-2020)表1中印制电路板间接排放限值
15		LAS	/	20	20	
16		TOC	/	200	200	
17		甲醛	/	/	1.0	参照执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求
18		pH	/	/	6~9	鹤山工业城污水处理厂进水要求
19		COD _{cr}	/	/	350	
20	BOD ₅	/	/	150		
21	氨氮	/	/	25		
22	SS	/	/	250		

表3-32 单位产品基准排水量 单位: L/m²

标准	污染物	珠三角	非珠三角
(GB39731-2020)表2	多层板((2+n))层	(0.78+0.39n) *	
	高密度互连 HDI板((2+n))层	(0.85+0.59n)	

污染物排放控制标准

备注:表中数值为刚性印制电路板的基准排水量,挠性印制电路板和刚挠结合印制电路板的基准排水量,按本表所列数值增加35%执行。表中n为正整数,2+n为印制电路板层数;HDI板层数包含芯板;刚挠板层数以刚性或挠性的最多层数计算。

含银废水经含银废水处理系统处理后回用至电镀铜镍银线,根据建设单位提供的电镀铜镍银线的回用水的用水水质要求,本项目对含银废水处理系统的中水回用水质的要求具体见表3-33。

表3-33 本技改项目电镀铜镍银线中水回用水质要求

序号	水质指标	单位	回用水水质要求
1	pH	无量纲	7~9
2	COD	mg/L	≤30
3	总铜	mg/L	≤0.3
4	电导率	μs/cm	≤10

根据建设单位提供资料,除镀银线外现有各生产线对回用水的用水水质要求具体见表3-34。

表3-34 除镀银线外生产线中水回用水质要求

序号	水质指标	单位	回用水水质要求
1	pH	无量纲	6~9

序号	水质指标	单位	回用水水质要求
2	COD	mg/L	≤20
3	总铜	mg/L	≤0.3
4	电导率	μs/cm	≤150

2. 废气污染物排放标准

本技改项目营运期生产工艺废气污染物主要包括硫酸雾、氯化氢，全厂营运期废气污染物包括：颗粒物、酸碱雾（硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氯化氢、甲醛、氨气及氟化物）、有机废气、锡及其化合物、导热油炉废气等。

污染物排放控制标准

1. 有组织颗粒物、甲醛、锡及其化合物排放标准执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准；硫酸雾、氯化氢、氟化物、氮氧化物、氟化物排放浓度执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值，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；氨气、硫化氢及臭气浓度排放标准执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 2 排放标准值；挥发性有机物排放标准执行广东省《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。导热油炉燃烧废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物的排放执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB 44/765-2019) 中表 3 规定的大气污染物特别排放限值。

2. 无组织废气中，氮氧化物、锡及其化合物、氯化氢、硫酸雾、氟化物、氯化氢厂界执行广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段相应要求，氨、硫化氢及臭气浓度厂界执行《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，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。

3. 厂区内 VOCs 的无组织排放监控点浓度执行广东省《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。

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

表3-35 本技改项目各有组织废气污染物排放执行标准一览表

产污工序	排气筒高度(m)	污染因子	标准限值		是否折半	本项目执行标准		执行标准	
			排放浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)		排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)		
开料、钻孔、锣边、磨边	17	颗粒物	120	3.66	速率折半	120	1.83	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准	
	30		120	19		120	9.5		
	40		120	32	不折半	120	32		
喷锡工序	17	锡及其化合物	8.5	0.32	速率折半	8.5	0.16		
沉铜	17	甲醛	25	0.27		25	0.135		
	40		25	2.1	不折半	25	2.1		
酸性蚀刻废液回收再生系统	40	氯气	65	2.4	不折半	65	2.4		
等离子除胶	17	氟化物	9	/	浓度折半	4.5	/		《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008)中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”
前处理工序(除油、酸洗、酸浸、微蚀、中和等)和棕化、电镀铜、板电剥挂架和沉金、沉锡等	17/20/25	硫酸雾	30	/	浓度折半	15	/		
	40				不折半	30	/		
酸性蚀刻工序、酸性蚀刻废液再生	17/20/25	氯化氢	30	/	浓度折半	15	/		
	40				不折半	30	/		
沉金、电金、电铂金、电金手指、电镀银、镀碱铜工序	25	氟化氢	0.5	/	浓度折半	0.25	/		
	40				不折半	0.5	/		
圆形电镀剥挂架工序、碱性蚀刻退锡工序、化镍缸炸缸工序	17/25	氮氧化物	200	/	浓度折半	100	/		
	40				不折半	200	/		
外层碱性蚀刻工序、碱性蚀刻废液再生系统、废水处理站	15	氨气	/	/	不折半	/	4.9	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)中“表 2 恶臭污染物排放标准值”	
	17						4.9		
	20						8.7		
	40						35		
废水处理站	15	硫化氢	/	0.33	不折半	/	0.33		

产污工序	排气筒高度(m)	污染因子	标准限值		是否折半	本项目执行标准		执行标准
			排放浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)		排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	
内层涂布油墨、阻焊(丝印绿油)、文字、喷锡、洗网等工序	17/20/40	TVOC	100	/	不折半	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
		非甲烷总烃	80	/		80	/	
食堂废气	30	油烟	2.0	/	不折半	2.0	/	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB 18483-2001)
导热油炉	35	二氧化硫	35	/	不折半	35	/	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB 44/765-2019)中“表3大气污染物特别排放限值”的要求
		氮氧化物	50	/	不折半	50	/	
		颗粒物	10	/	不折半	10	/	

备注：本项目周边 200m 范围内最高建筑物为本项目 2# 厂房（高度 31.85m），因此本项目排气筒 FQ1、FQ3、FQ5~FQ12、FQ16~FQ19、FQ23~FQ30 的硫酸雾、氯化氢、氟化氢、氮氧化物、氟化物的排放浓度按 50% 执行，氯气、颗粒物、甲醛、锡及其化合物的排放速率按 50% 执行。

表3-36 本技改项目无组织废气污染物排放执行标准一览表

污染物	监测点位置	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	执行标准	
氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值	
颗粒物		1.0		
锡及其化合物		0.24		
氟化物		0.020		
氰化氢		0.024		
氯化氢		0.20		
硫酸雾		1.2		
氯气		0.40		
氨		企业边界		1.5
硫化氢	0.06			
臭气浓度	20 (无量纲)			
甲醛	企业边界	0.1	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 4 企业边界 VOCs 无组织排放限值	
厂内非甲烷总烃	监控点处 1 小时平均浓度值	在厂房内外设置监控点	6	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值
	监控点处任意一次浓度值	在厂房内外设置监控点	20	

污染物排放控制标准

表3-37 本技改项目电镀废气单位产品基准排气量

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

3. 噪声排放标准

根据江门市生态环境局发布的《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》(江环(2019)378号),本技改项目所在区域为3类声环境功能区(鹤山工业城(鹤城共和址山园区,即鹤山产业转移工业园))。营运期,各厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准,即昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)。

4. 固体废物

本项目一般固体废物应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求,做好防扬散、防流失、防渗漏等防治污染环境的措施;危险废物贮存、处置应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)的要求。

总量控制指标	<p>1.本技改项目总量控制指标的确定</p> <p>根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》(粤环〔2021〕10号),区域总量控制指标为COD_{Cr}、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物,结合本技改项目的排放特征,确定本技改项目的污染物总量控制指标为COD_{Cr}、氨氮,废气不涉及氮氧化物和挥发性有机物,无需申请总量指标。</p> <p>2.本技改项目总量控制指标值的确定</p> <p>(1)水污染物总量控制指标确定</p> <p>结合前面分析,本项目技改后含银废水经含银废水处理系统处理后全部回用于生产,产生的浓液作为含银废液委外处理;电镀镍废水依托现有的电镀镍废水处理系统处理达标后全部回用于电镀镍后的清洗工序,浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理,其余各股生产废水依托现有自建污水处理设施处理达标后,回用部分水量,剩余部分总镍、总银、总铜等重金属污染物、总氰化物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表2珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1印制电路板间接排放标准较严者;其他非第一类污染物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表2珠三角排放限值的200%及《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1印制电路板间接排放标准较严者;甲醛处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求后,排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。</p> <p>另外,生活污水经厂内预处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后直接排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。</p> <p>由下表可知,本项目技改后第一类污染物中含银废水与技改前一致,均为不排放,含镍废水排放量较技改前减少,技改后全厂的废水污染物排放量在原环评报告《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产40万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》(粤环审〔2019〕575号)批复的废水污染物排放量范围内,不需要申请新增排放总量。</p>
--------	--

表3-38 本项目技改后，全厂外排生产废水主要水污染物总量控制指标建设值 单位：t/a

项目	现有项目排放总量*	技改后全厂排放量	增减量
废水排放量 (m ³ /d)	1483.4	1477.1	-6.3
其中含镍废水排放量 (m ³ /d)	93.4	90.6	-2.7
其中含银废水排放量 (m ³ /d)	0	0	0
废水排放量 (万 m ³ /a)	44.502	44.312	-0.190
其中含镍废水排放量 (万 m ³ /a)	2.802	2.719	-0.082
其中含银废水排放量 (万 m ³ /a)	0	0	0
COD _{Cr}	44.502	44.312	-0.190
氨氮	7.120	7.090	-0.030
总铜	0.134	0.133	-0.001
总镍	0.004	0.003	-0.001
总银	0	0	0

备注：由于建设单位排污许可证中废水、废气未许可排放量，因此现有项目排放总量引自原环评报告《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》（粤环审〔2019〕575号）中的核算结果。

(2) 大气污染物总量控制指标确定

总量
控制
指标

根据分析，本技改项目废气污染物主要为硫酸雾和氰化氢，废气不涉及氮氧化物和挥发性有机物，无需申请总量指标。

四、主要环境影响和保护措施

施工
期环
境保
护措
施

本项目技改后，厂区总平面布置不变，技改新增的电镀铜镍银线拟设置在2#厂房5楼，无需新建构筑物。因此，本技改项目施工期环境影响主要来自设备安装过程中产生的噪声，安装过程中设备的废包装材料及施工人员生活垃圾等固体废物，以及施工人员的生活污水等。由于施工量小，设备少，施工期短，施工期环境影响不明显。施工单位需引起重视，切实做好防护措施，合理调度和安排时间，将项目施工期的环境影响尽量降低。

1.运营期废水

本技改项目的废水产排污环节、废水类别、污染物种类、污染物产生浓度和产生量、废水治理设施、废水排放量、污染物排放量及排放浓度、排放方式、排放去向等具体见项目概况及工程分析专项评价的 1.1.7.1 节和 1.2.6.1 节。

(1) 废水产排源强

根据目前印制电路板行业对废水污染物主要考核指标的要求，技改项目生产废水的污染物评价指标包括 pH、COD_{Cr}、总铜、总镍、总氰化物、氨氮、总氮、总磷、SS、硫化物、石油类、LAS、TOC、总银。

本项目技改后，含镍废水、含氰废水、一般清洗废水、有机废水、酸性废液、综合废水的污染物产生浓度主要类比现有项目各股废水的产生浓度的实测数据。另外，现有项目现状沉银生产线暂未建设，因此现状暂无含银废水产生，无含银废水产生浓度的实测值。因此，本次技改拟削减的沉银线的含银废水污染物产生浓度引用原环评数据，技改新增的电镀铜镍银线的含银废水则根据镀银槽液控制浓度以及《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ984-2018) 附件 D 的镀件镀液带出量进行核算电镀银清洗废水的污染物浓度。

根据项目概况及工程分析专项评价，本项目技改后，全厂生产废水产排源强具体见表 4-2~表 4-6。

本次技改新增的电镀铜镍银线的含银废水经含银废水处理系统处理后全部回用于生产，产生的浓液作为含银废液委外处理；电镀镍废水依托现有的电镀镍废水处理系统处理达标后全部回用于电镀镍后的清洗工序，浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理，其余各股生产废水依托现有自建污水处理设施处理后部分回用，剩余经处理达标后将汇同员工办公生活污水一并排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。

由于本次技改除了新增了 2 条电镀铜镍银线外，还对已批未建的几条生产线进行了削减，最终技改后生产废水排放量较技改前减少了 6.3m³/d，技改后全厂总外排为 1477.1m³/d，其中含银废水处理回用，不排放，与技改前一致；含镍废水车间排放口排水量较技改前减少 2.7m³/d。技改前后废水排放量变化见下表 4-1。

表4-1 本次技改前、后各类废水排放量变化表						
废水种类	技改前		技改后		变化量	
	产生量	排放量	产生量	排放量	产生量	排放量
含银废水	16.3	0	6.4	0	-9.9	0
含镍废水 (包括电镀镍废水、含氰废水、化学镍废水)	122.4	93.4	119.7	90.6	-2.7	-2.7
全厂总生产废水	3416.7	1483.4	3400.7	1477.1	-16.0	-6.3

本项目技改后，外排生产废水总镍、总银、总铜等重金属污染物、总氰化物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表2珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1印制电路板间接排放标准较严者；其他非第一类污染物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表2珠三角排放限值的200%及《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1印制电路板间接排放标准较严者；甲醛处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求后，排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。

技改后员工办公生活污水排放量及排放去向均不变，经厂区预处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB4426-2001)第二时段三级标准后直接排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。全厂生活污水总排放量为297.9m³/d。

运营
期环
境影
响和
保护
措施

表4-2 本项目技改后，全厂生产废水主要来源及主要污染物一览表

废水种类	来源	日均产生量 (m ³ /d)					主要污染物	备注
		现有项目设计负荷	技改新增	技改削减	技改项目	技改后全厂		
电镀镍废水	电镀镍后清洗工序	38.3	4.3	4.4	-0.1	38.2	pH、COD _{Cr} 、总镍、SS、氨氮、硫化物等	
含氰废水	沉金、电金及后续清洗工序，电镀碱铜后清洗工序	57.5	2.2	4.8	-2.6	54.9	pH、COD _{Cr} 、总镍、氰化物、SS、总铜等	含氰废气喷淋废水归入含氰废水
化学镍废水	沉镍后清洗工序	29.6	0	0	0	29.6	pH、COD _{Cr} 、总镍、总磷、SS、硫化物等	
磨板废水	刷磨工序后水洗工序	208.0	0	0	0	208.0	pH、COD _{Cr} 、总铜、SS等	
酸性废液	酸洗、微蚀、浸酸、减铜等工序	56.4	0.04	0.45	-0.41	56.0	pH、COD _{Cr} 、总铜、SS、硫化物、石油类、LAS、TOC等	
一般清洗废水	除油、酸洗、中和、电镀铜、电镀锡、退镀铜等工序后的水洗工序	1629.3	6.4	25.9	-19.5	1609.8	pH、COD _{Cr} 、总铜、SS、氨氮、总氮、硫化物、石油类、LAS、TOC等	
油墨废液	显影、显影新液洗、退膜、膨松等工序	88.3	0	0	0	88.3	pH、COD _{Cr} 、总铜、SS、石油类、LAS、TOC等	
有机废水	除油、除胶渣、整孔等工序，显影、显影新液洗、退膜、膨松等工序后清洗废水	445.5	0.1	0.1	0	445.5	pH、COD _{Cr} 、总铜、SS、总磷、硫化物、石油类、LAS、TOC等	
综合废水	碱洗、抗氧化、棕化、沉铜、还原、黑孔、调整、活化等工序，酸性蚀刻、棕化、微蚀、碱性蚀刻等工序后水洗工序	846.1	36.1	19.3	16.8	862.8	pH、COD _{Cr} 、总铜、SS、氨氮、总氮、甲醛、硫化物、氟化物、石油类、LAS、TOC等	除含氰废气以外废气喷淋塔废水归入综合废水
含银废水	沉银或镀银、退银后清洗工序	16.3	6.4	16.3	-9.9	6.4	pH、COD、总银等	
高氨氮废水	铜富油相清洗工序	1.3	0	0	0	1.3	pH、氨氮等	
合计	/	3416.7	55.4	71.3	-16.0	3400.7		

备注：技改项目=技改新增 - 技改削减；技改后全厂=现有项目 + 技改项目

表4-3 技改项目新增生产线的各层生产废水产生源强一览表

废水分类	废水产生量(m ³ /d)	项目	pH	COD _{cr}	总铜	总镍	总氰	SS	氨氮	总氮	总磷	甲醛	硫化物	石油类	LAS	TOC	氟化物	总银
电镀镍废水	4.3	产生浓度(mg/L)	6.6~6.7	13		1.5		14	0.228	3.95			0.01					
		日产生量(kg/d)		0.06		0.01		0.06	0.001	0.02			0.00004					
		年产生量(t/a)		0.02		0.002		0.02	0.0003	0.01			0.00001					
含氰废水	2.2	产生浓度(mg/L)	6.1	152	90.65	1.6	0.01	14	2.18	13.3								
		日产生量(kg/d)		0.33	0.20	0.003	0.00002	0.03	0.005	0.03								
		年产生量(t/a)		0.10	0.06	0.001	0.00001	0.01	0.001	0.01								
综合废水	36.1	产生浓度(mg/L)		327.5	180			12	21.2	47.5	0.66	0.13	0.01	0.61	0.06	105	0.1	
		日产生量(kg/d)		11.81	6.49			0.43	0.76	1.71	0.02	0.005	0.0004	0.02	0.002	3.79	0.004	
		年产生量(t/a)		3.54	1.95			0.13	0.23	0.51	0.01	0.001	0.0001	0.01	0.001	1.14	0.001	
酸性废液、油墨废液、有机废水	0.1	产生浓度(mg/L)	10.3	475	49.3			349	10.7	32.7			0.01	1.16	0.24	1579		
		日产生量(kg/d)		0.06	0.01			0.05	0.001	0.004			0.000001	0.0002	0.00003	0.21		
		年产生量(t/a)		0.02	0.002			0.01	0.000	0.001			0.0000004	0.00005	0.00001	0.06		
磨板废水、一般清洗废水	6.4	产生浓度(mg/L)	3.3~3.4	7	1.6			10	0.51	2.32			0.01	0.28	0.05	9.1		
		日产生量(kg/d)		0.04	0.01			0.06	0.003	0.01			0.00006	0.002	0.0003	0.06		
		年产生量(t/a)		0.01	0.003			0.02	0.001	0.004			0.00002	0.0005	0.0001	0.02		
含银废水	6.4	产生浓度(mg/L)	8~11	40.00			114.13											25.68
		日产生量(kg/d)		0.254			0.726											

废水分类	废水产生量(m ³ /d)	项目	pH	COD _{cr}	总铜	总镍	总氰	SS	氨氮	总氮	总磷	甲醛	硫化物	石油类	LAS	TOC	氟化物	总银
		年产生量(t/a)		0.076			0.218											0.049
合计	55.4	日产生量(kg/d)		12.555	6.703	0.010	0.726	0.633	0.775	1.777	0.024	0.005	0.0005	0.024	0.003	4.055	0.004	0.163
		年产生量(t/a)		3.766	2.011	0.003	0.218	0.190	0.232	0.533	0.007	0.001	0.0001	0.007	0.001	1.217	0.001	0.049

表4-4 技改项目削减生产线的各原生产废水产生源强一览表

废水分类	废水产生量(m ³ /d)	项目	pH	COD _{cr}	总铜	总镍	总氰	SS	氨氮	总氮	总磷	甲醛	硫化物	石油类	LAS	TOC	氟化物	总银
电镀镍废水	4.4	产生浓度(mg/L)	6.6-6.7	13		1.50		14	0.228	3.95			0.01					
		日产生量(kg/d)		0.06		0.01		0.06	0.001	0.02			0.00004					
		年产生量(t/a)		0.02		0.002		0.02	0.0003	0.01			0.00001					
含氰废水	4.8	产生浓度(mg/L)	6.1	152		1.60	0.01	14.00	2.18	13.30								
		日产生量(kg/d)		0.73		0.01	0.00005	0.07	0.01	0.06								
		年产生量(t/a)		0.22		0.002	0.00001	0.02	0.003	0.02								
综合废水	19.3	产生浓度(mg/L)	5.5-5.6	327.5	180			12	21.2	47.5	0.66	0.13	0.01	0.61	0.06	105	0.1	
		日产生量(kg/d)		6.34	3.48			0.23	0.41	0.92	0.01	0.003	0.0002	0.01	0.001	2.03	0.002	
		年产生量(t/a)		1.90	1.04			0.07	0.12	0.28	0.004	0.001	0.0001	0.00	0.0003	0.61	0.001	
酸性废液、油墨废液、有机废水	0.5	产生浓度(mg/L)	10.3	475.0	49.3			349.0	10.7	32.7			0.01	1.16	0.24	1579		
		日产生量(kg/d)		0.25	0.03			0.19	0.006	0.017			0.000005	0.0006	0.00013	0.84		
		年产生量(t/a)		0.08	0.008			0.06	0.002	0.005			0.0000016	0.00018	0.00004	0.25		

废水分类	废水产生量(m ³ /d)	项目	pH	COD _{cr}	总铜	总镍	总氰	SS	氨氮	总氮	总磷	甲醛	硫化物	石油类	LAS	TOC	氟化物	总银	
磨板废水、一般清洗废水	25.9	产生浓度(mg/L)	3.3~3.4	7	1.60			10	0.51	2.32			0.01	0.28	0.05	9.10			
		日产生量(kg/d)		0.18	0.04			0.26	0.013	0.06			0.00026	0.007	0.0013	0.24			
		年产生量(t/a)		0.05	0.012			0.08	0.004	0.018			0.00008	0.0022	0.0004	0.07			
含银废水	16.3	产生浓度(mg/L)	3~5	40														1	
		日产生量(kg/d)		0.65															0.02
		年产生量(t/a)		0.20															0.005
合计	71.3	日产生量(kg/d)		8.209	3.550	0.014	0.00005	0.805	0.441	1.078	0.013	0.003	0.0005	0.020	0.003	3.106	0.002	0.016	
		年产生量(t/a)		2.463	1.065	0.004	0.00001	0.242	0.132	0.323	0.004	0.001	0.0002	0.006	0.001	0.932	0.001	0.005	

表4-5 技改后全厂的各股生产废水产生源强一览表

废水分类	废水产生量(m ³ /d)	项目	pH	COD _{cr}	总铜	总镍	总氰	SS	氨氮	总氮	总磷	甲醛	硫化物	石油类	LAS	TOC	氟化物	总银
电镀镍废水	38.2	产生浓度(mg/L)	6.6~6.7	13		1.5		14	0.228	3.95			0.01					
		日产生量(kg/d)		0.50		0.06		0.53	0.01	0.15			0.0004					
		年产生量(t/a)		0.15		0.02		0.16	0.003	0.05			0.0001					
含氰废水	54.9	产生浓度(mg/L)	6.1	152	3.56	1.6	0.01	14	2.18	13.3								
		日产生量(kg/d)		8.34	0.20	0.09	0.001	0.77	0.12	0.73								
		年产生量(t/a)		2.50	0.06	0.03	0.0002	0.23	0.04	0.22								
化学镍废水	29.6	产生浓度(mg/L)	5.3	329		14.6		14	4.58	25.7	16		0.01					
		日产生量		9.74		0.43		0.41	0.14	0.76	0.47		0.0003					

废水分类	废水产生量(m ³ /d)	项目	pH	COD _{cr}	总铜	总镍	总氮	SS	氨氮	总氮	总磷	甲醛	硫化物	石油类	LAS	TOC	氟化物	总银		
		(kg/d)																		
		年产生量(t/a)		2.92		0.13		0.12	0.04	0.23	0.14		0.0001							
综合废水	862.8	产生浓度(mg/L)	5.5~5.6	327.5	180			12	21.2	47.5	0.66	0.13	0.01	0.61	0.06	105	0.1			
		日产生量(kg/d)		282.56	155.30			10.35	18.29	40.98	0.57	0.11	0.009	0.53	0.05	90.59	0.09			
		年产生量(t/a)		84.77	46.59			3.11	5.49	12.29	0.17	0.03	0.003	0.16	0.02	27.18	0.03			
酸性废液、油墨废液、有机废水	589.8	产生浓度(mg/L)	103	475	49.3			349	10.7	32.7			0.01	1.16	0.24	1579				
		日产生量(kg/d)		280.15	29.08			205.84	6.31	19.29			0.006	0.68	0.14	931.28				
		年产生量(t/a)		84.05	8.72			61.75	1.89	5.79			0.002	0.21	0.04	279.38				
磨板废水、一般清洗废水	1817.8	产生浓度(mg/L)	3.3~3.4	7	1.6			10	0.51	2.32			0.01	0.28	0.05	9.1				
		日产生量(kg/d)		12.72	2.91			18.18	0.93	4.22			0.018	0.51	0.09	16.54				
		年产生量(t/a)		3.82	0.87			5.45	0.28	1.27			0.005	0.15	0.03	4.96				
含银废水	6.4	产生浓度(mg/L)	8~11	40			114.13												25.68	
		日产生量(kg/d)		0.25			0.73													0.16
		年产生量(t/a)		0.08			0.22													0.05
合计	3400.7	日产生量(kg/d)		594.27	187.48	0.58	0.73	236.09	25.79	66.13	1.04	0.11	0.03	1.72	0.28	1038.41	0.086		0.16	
		年产生量(t/a)		178.28	56.24	0.17	0.22	70.83	7.74	19.84	0.31	0.03	0.01	0.52	0.09	311.52	0.026		0.05	

表4-6 技改后全厂生活污水中主要污染物的产生源强一览表

项目	产生浓度 (mg/L)	污水量	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总磷
		—	250	150	150	25	4
技改后全厂	日产生量 (kg/d)	297.9	74.48	44.69	44.69	7.45	1.19
	年产生量 (t/a)	89370	22.343	13.406	13.406	2.234	0.357

(2) 废水处理技术经济可行性分析

① 本技改项目生产废水特点

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

② 废水处理工艺选择

一般情况下，线路板废水中主要含有重金属 (Cu)、有机物、氨氮、酸碱等污染物，而且，由于线路板的生产精度和质量远高于电镀行业，因此，其废水的成份也较电镀废水复杂，且处理技术难度远大于电镀废水，仅靠单一型的处理工艺一般很难达到相应的要求。另外，据调查，现常用电镀行业废水治理技术，主要是通过化学、物理的基本原理，采取氧化/还原/沉淀/过滤隔离/电解/吸附等技术将污染物从废水中分离出来，从而达到减少排污、保护纳污水体的目的。目前比较成熟实用的技术有化学沉淀法、离子交换法、活性炭吸附法、电解法和膜分离法和生化处理法等。但结合目前电镀行业废水处理特点及出水水质要求，采用单一的处理工艺也都难于保证出水稳定达标和废水回用要求。

本技改项目完成后，现有废水处理站生产废水沿用“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。

除含银废水外，技改后各股生产废水拟沿用现有的废水处理系统处理。含银废水经含银废水处理系统处理后全部回用于生产，产生的浓液经破氰系统破氰后委外处理；电镀镍废水沿用现有的电镀镍废水处理系统处理达标后全部回用于电镀镍后的清洗工序，浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理，其余各

股生产废水沿用现有自建污水处理设施处理后部分回用，剩余经处理达标后将汇同员工办公生活污水一并排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。

③本项目生产废水处理工艺技术可行性分析

A. 现有生产废水处理系统

电镀镍废水经处理达标后全部回用于电镀镍生产线，产生的浓水进入化学镍废水处理系统中进行处理；一般清洗废水、磨板废水单独收集处理后，出水排入回用水池回用至生产线用水点，浓水排入综合废水处理系统处理；其他废水（含氰废水、化学镍废水、油墨废液、酸性废液、有机废水）分类收集、预处理后，与综合废水、高氨氮废水、废气喷淋废水一并排入本项目综合废水处理系统，进入后续的生化处理达标后，部分作为中水处理系统的原水，剩余部分排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。现有废水处理站工艺介绍及论述详见项目概况及工程分析专项评价章节 1.1.7.1。

对照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ 1031-2019)的附录 B 废气和废水防治可行技术参考表，本技改项目依托的废水处理措施均具有技术可行性，具体见表 4-7。

表4-7 电子工业排污单位废水防治可行技术参考表（节选）

项目废水种类	对应技术规范中 废水分类		污染物项目	可行技术	本项目设施 采取的技术
电镀镍废水	含重金属生产废水		六价铬、总铬、总镍、总银、总砷、总铅	化学还原法、电解法； 化学沉淀法、离子交换法、反渗透	反渗透
化学镍废水	含重金属生产废水		六价铬、总铬、总镍、总银、总砷、总铅	化学还原法、电解法； 化学沉淀法、离子交换法、反渗透	化学沉淀法
含氰废水	其他 生产 废水	含氰废水	总氰化物	碱性氯化法、臭氧氧化法、电解法、树脂吸附法	碱性氯化法、树脂吸附法
油墨废水、有机废水、酸性废液		有机废水	化学需氧量、氨氮	生化法，酸析法 +Fenton氧化法，酸析法+微电解法、膜法	酸析法 +Fenton氧化法
生活污水	生活污水		化学需氧量、氨氮等	隔油池+化粪池	隔油池+化粪池

项目废水种类	对应技术规范中废水分类	污染物项目	可行技术	本项目设施采取的技术	
综合废水、废气喷淋废水、高氨氮废水	厂区综合污水（生产废水处理设施出水、生活污水处理设施出水）	化学需氧量、氨氮、总铜、总锌、氟化物、总氰化物、总磷	生化法，中和调节法	化学沉淀法、生化法	
运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p>现有废水处理站所采用的生产废水处理工艺为线路板行业普遍使用的处理工艺，工艺成熟、处理效果较好。</p>				
	<p>根据现有项目第一阶段竣工环保验收监测中废水排放口的监测数据（项目概况与工程分析专章表 1.1.7-1，监测单位：广东增源检测技术有限公司，监测时间：2022 年 5 月 19 日~5 月 20 日），以及近一年例行监测数据的统计结果（项目概况与工程分析专章表 1.1.7-2，监测单位：广东锦泽检测技术有限公司，监测时间：2022 年 1 月~2023 年 4 月）可见，中富现有项目废水处理站现状总排污口的各污染物排放浓度均可满足广东省《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）表 2 中“珠三角”排放限值要求（其中化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、总氮执行表 2 中“珠三角”排放限值的 200%），LAS、TOC、硫化物达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）中表 1 印制电路板间接排放限值，甲醛参照达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准要求。</p>				
	<p>相较现有实际运行项目，技改项目新增了电镀铜镍银生产线、废水种类新增了含银废水。电镀铜镍银线的含银废水经含银废水处理系统处理后全部回用于生产，其余生产废水水质与现有实际运行项目相近，依托现有废水处理站处理可行。因此，本技改项目拟采用的废水处理措施在技术上是可行的。</p>				
	<p>根据现有项目环评报告及废水处理站设计资料，现有项目废水处理站实际处理能力见下表：</p>				
<p align="center">表4-8 各股废水处理能力与设计处理量匹配性分析 单位：m³/d</p>					
序号	废水处理系统	原环评设计处理能力	实际处理能力	技改后处理量	处理能力是否满足技改后水量
1	电镀镍废水处理系统	80	80	38.6	满足
2	含氰废水处理系统	100	100	54.9	满足
3	化学镍废水处理系统	150	150	90.6	满足

序号	废水处理系统	原环评设计处理能力	实际处理能力	技改后处理量	处理能力是否满足技改后水量
4	油墨废液、酸性废液、有机废水处理系统	800	800	589.3	满足
5	综合废水处理系统	2500	2500	2356.8	满足
6	磨板废水、一般清洗废水处理系统	1600	1920	1817.8	满足
7	中水回用系统	2300	2760	2692.7	满足

由上表可知，本技改项目完成后，生产废水（除含银废水）处理量在现有废水站各废水处理系统处理能力范围内。因此，现有废水处理站处理规模可满足本技改项目生产废水的处理要求。

B.含银废水处理系统

现有项目原计划拟建一套 30t/d 含银废水处理系统用于处理沉银线产生的含银废水，现状未建设。沉银线产生的含银废水主要来自化学沉银后的清洗工序，主要成分以银离子、硝酸氮为主，沉银废水处理工艺采取多介质过滤+三级树脂吸附+二级 RO 系统，该系统。根据原环评报告，含银废水经过截止过滤器预处理后，再通过银离子交换系统进行吸附，回收废水中的贵金属（银离子），产水进入二级 RO 处理系统，产水全部回用于沉银后的清洗工序，产生的浓液作为危废委外处理。含银树脂饱和后可直接外销或进行脱附后委外处理。二级 RO 处理系统的产水率为 80%，即产生 20% 的含银废液，产生量为 1020t/a（3.4t/d）。

本次技改新增的电铜镍银线采用的是氰化物镀银和氰化物退镀工艺，产生的含银废水主要来自镀银后清洗、退镀后清洗工序，主要成分以银离子、氰化物为主，与原有的沉银产生的含银废水水质差异较大，此外，经了解，含银含氰废液环境风险大，处理成本较高，处理大量含氰废液成本将使企业难以长期稳定运行，为此，建设单位本次技改拟取消建设原有的含银废水处理系统，此外，拟新增建设一套产水率更高的含银废水处理系统（处理规模 20m³/d）用于处理技改新增的电镀铜镍银线产生的含银废水。该套处理工艺主要采用预处理（离子交换树脂）+电渗析脱盐+二级超滤系统处理，处理后的清水回用于电镀铜镍银线，浓水经破氰系统破氰后委外处理。

根据水平衡核算，技改后通过提高含银废水处理回用水的产水率（80%

运营
期环
境影
响和
保护
措施

提高至 90%)，将减少大量的含银废液产生量，从原有的 1020t/a 降低至 190.8t/a。

目前，含银废水处理主要有化学法、离子交换法等，且国内外多采用离子交换工艺，该工艺具有处理效果可靠、投资省、占地面积小等优点。

对照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ 1031-2019)的附录 B 废气和废水防治可行技术参考表，本技改项目拟采取的含银废水处理措施具有技术可行性。

表4-9 电子工业排污单位废水防治可行技术参考表(节选)

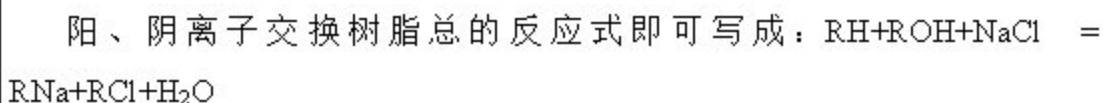
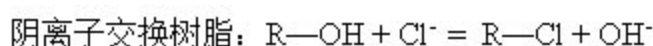
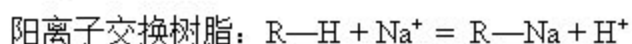
项目废水种类	对应技术规范中废水分类	污染物项目	可行技术	本项目设施采取的技术
含银废水	含重金属生产废水	六价铬、总铬、总镉、总镍、总银、总砷、总铅	化学还原法、电解法；化学沉淀法、离子交换法、反渗透	离子交换法、电解法

运营
期环
境影
响和
保护
措施

● 离子交换树脂

离子交换树脂系统是通过阴、阳离子交换树脂对水中的各种阴、阳离子进行置换的一种传统水处理工艺。

采用离子交换方法，可以把水中呈离子态的阳离子、阴离子去除，以氯化钠(NaCl)代表水中无机盐类，水质除盐的基本反应可以用下列方程式表达：



由此可看出，水中的 NaCl 已分别被树脂上的 H⁺和 OH⁻所取代，而反应生成物只有 H₂O，故达到了去除水中盐的作用。

阴、阳离子交换树脂单独或按不同比例进行搭配可组成离子交换阳床系统，离子交换阴床系统及离子交换混床系统。混床系统通常是用在反渗透等水处理工艺之后用来制取超纯水，高纯水的终端工艺。

据废水处理设计单位提供的资料，经离子交换树脂吸附后，废水中银浓度可降低到 0.05ppm，其出水电导率可低于 0.2μS/cm。含银树脂饱和后定期交由

有资质单位处理。

- 电渗析脱盐

电渗析过程是电化学过程和渗析扩散过程的结合；在外加直流电场的驱动下，利用离子交换膜的选择透过性(即阳离子可以透过阳离子交换膜，阴离子可以透过阴离子交换膜)，阴、阳离子分别向阳极和阴极移动。离子迁移过程中，若膜的固定电荷与离子的电荷相反，则离子可以通过；如果它们的电荷相同，则离子被排斥，从而实现溶液淡化、浓缩、精制或纯化等目的。

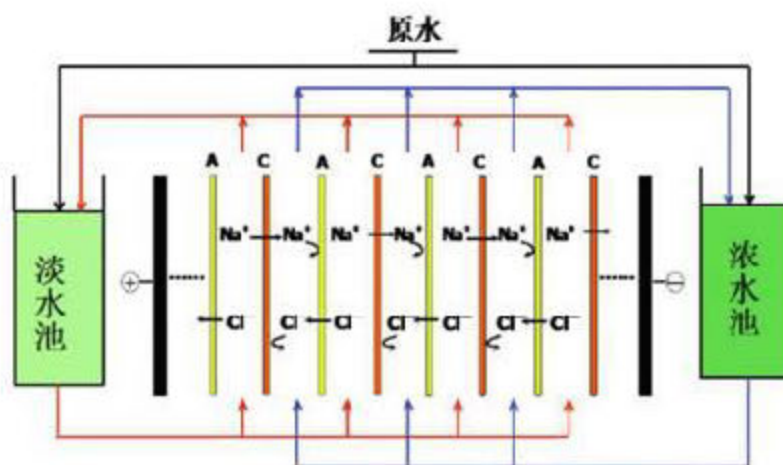


图 4-1 均相膜电渗析工作原理图

该技术广泛用于化工、轻工、冶金、造纸、医药工业，尤以制备纯水和在环境保护中处理三废最受重视，例如用于酸碱回收、电镀废液处理以及从工业废水中回收有用物质等。

据设计单位资料提供，采用二级电渗析脱盐处理后，脱盐率及回收率均可达到 90%。

- EDI

EDI 设备又称连续电除盐技术，它科学地将电渗析技术和离子交换技术融为一体，通过阳、阴离子膜对阳、阴离子的选择透过作用以及离子交换树脂对水中离子的交换作用，在电场的作用下实现水中离子的定向迁移，从而达到水的深度净化除盐，并通过水电解产生的氢离子和氢氧根离子对装填树脂进行连续再生，因此 EDI 制水过程不需酸、碱化学药品再生即可连续制取高品质超纯水。

- 超滤

超滤是一种加压膜分离技术，(Ultrafiltration 简称 UF)。能够将溶液净化、分离或者浓缩。在一定的压力作用下，含有大、小分子溶质的溶液流过 UF 膜表面时，溶剂和小分子物质（无机盐等）透过膜，作为透过液被收集起来，而大分子溶质（如有机胶体）则被膜截留而作为浓缩液被回收。超滤是介于微滤和纳滤之间的一种膜过程。本技改项目拟使用的超滤膜膜孔径范围为 0.001~0.1 μm。

- 电解破氰

对系统处理后产生的浓水进行不间断的电解破氰，直至氰 < 0.1mg/L 后委外处理。

电解破氰是在特殊的催化涂层修饰的电极表面，氰被电解分离，实现氰氧化与脱氮同步完成，环保且无二次污染。电解槽由特殊镀层的贵金属阳极制成，通电时阳极板选择性地吸引氰根离子，在特殊的催化涂层修饰的阳极表面氰根离子被电化学裂解后重组为氮气分子，产生不溶于水的氮气挥出。

氰氧化成氮气，氰电裂解反应：



系统从安全性出发需要把含氰废水调整为弱碱性。为降低电解电耗，需依据废水浓度补充导电盐。

C. 中水回用处理系统

现有中水回用处理系统以磨板废水、一般清洗废水以及综合废水处理系统末端出水的部分水量作为中水回用处理系统的原水，采用物化处理（混凝反应+混凝沉淀）+砂滤+碳滤+超滤+反渗透膜+离子交换树脂处理工艺。主要对反渗透系统进行具体说明。

- 系统介绍

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。表4.2-4列举了几种常用污水资源化处理工艺在处理污水时的出水水质。

从表 4-10 可以看出，随着增加膜分离的后处理工艺，SS、BOD₅、COD_{cr}、TN、NH₃-N、PO₄³⁻、浊度的除去率大幅提高，且满足回用水的要求。

表4-10 几种常用污水资源化（回用）处理工艺的出水水质 单位：mg/L

处理工艺	出水水质						
	SS	BOD ₅	COD _{cr}	TN	NH ₃ -N	PO ₄ ³⁻	浊度
过滤	4~6	<5~10	30~70	15~35	15~25	4~10	3~5
过滤+活性炭吸附	<5	<5	5~20	15~30	15~25	4~10	0.3~3
过滤+活性炭吸附+膜分离	<1	<1	5~10	<2	<2	<1	0.01~1

项目的中水主要用于对水质要求不高前处理工序、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，不回用于水质要求的用水工序（需用纯水），回用水从产水箱进入自来水池与自来水混合后一并进入生产工序使用。

● 系统维护

反渗透膜系统维护主要为 RO 膜反冲洗，RO 膜因为长期使用会导致 RO 膜性能下降。须定期进行反冲洗,否则会使 RO 膜堵塞。

根据建设单位提供资料，进入 RO 膜系统的废水主要控制 ORP 值、浊度，其中 ORP 值控制范围为 200~500mv，浊度≤1.0，出水水质主要控制电导率≤100μS/cm。

若存在下列情况则 RO 膜需要进行清洗：

- 标准化渗透水流量下降 10%~15%；
- 标准化系统压差增加 10%~15%；
- 标准化系统脱盐率 Q~下降 5%或产品水含盐量明显增加；
- 已证实有污染或结垢发生。

RO 膜系统约每 4 个小时自动清洗一次，化学清洗频率约为 2 个月/次。

● 系统辅助配置

为保证 RO 膜的运行效果，RO 膜系统将设置如下清洗系统：

运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p>a.清洗系统</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>b.加药系统</p> <p>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)₂、CaCO₃、CaSO₄等]结晶析出，浓水朗格里尔指数 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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>项目中水回用水质要求具体见表 3-34，鹤山市中富兴业电路有限公司现有中水回用处理系统已经稳定运行。该系统设计处理规模为 2760m³/d。技改后全厂中水回用系统处理量合计为 2692.7 m³/d，在设计处理规模范围内，故本技改</p>
----------------------------------	---

项目中水回用具有可行性。

根据《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目（第一阶段）竣工环境保护验收监测报告表》，建设单位对中水回用处理系统出水进行了为期两天的监测，从监测结果可知，项目中水回用处理系统出水可满足中水回用水质要求。

表4-11 本项目中水回用处理系统验收监测数据

采样日期	监测因子	监测结果 (mg/L)				回用标准
		第一次	第二次	第三次	第四次	
2022.05.19	pH 值 (无量纲)	6.1	6.3	6.2	6.1	6~9
	悬浮物	10	11	11	10	/
	化学需氧量	5	6	6	6	20
	氨氮	0.051	0.054	0.062	0.059	/
	总氮	0.32	0.27	0.3	0.26	/
	电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	13.7	13.6	13.5	13.8	150
	铜	ND	ND	ND	ND	0.3
2022.05.20	pH 值 (无量纲)	6.2	6.3	6.1	6.1	6~9
	悬浮物	10	11	11	10	/
	化学需氧量	6	5	7	6	20
	氨氮	0.15	0.155	0.136	0.139	/
	总氮	0.36	0.31	0.33	0.3	/
	电导率 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	13.8	13.6	13.7	13.6	150
	铜	ND	ND	ND	ND	0.3

②小结

综合以上分析，中富现有废水处理站有足够的处理能力处理本技改项目生产废水。

本技改项目新增的电镀铜镍银线产生的生产废水主要包括电镀镍废水、含氰废水、酸性废液、一般清洗废水、有机废水、综合废水、含银废水；技改削减的金手指线、沉银线、沉锡后处理线、喷锡前、后处理线等产生的生产废水主要包括电镀镍废水、含氰废水、酸性废液、一般清洗废水、有机废水、综合废水、含银废水。故相较现有实际运行项目，技改项目新增了电镀铜镍银生产线、废水种类新增了含银废水。电镀铜镍银线的含银废水经含银废水处理系统处理后全部回用于生产，其余生产废水水质与现有实际运行项目相近，依托现有废水处理站处理可行。中富现有中水回用处理系统已经稳定运行，且技改后

全厂中水回用处理系统的原水量在系统设计处理规模范围内。

根据现有项目第一阶段竣工环保验收监测中废水排放口的监测数据（项目概况及工程分析专章表 1.1.7-1）以及近一年例行监测数据（项目概况及工程分析专章表 1.1.7-2）的统计结果可知，最终外排废水主要水污染因子达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）表 2 中“珠三角”排放限值要求（其中化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、总氮执行表 2 中“珠三角”排放限值的 200%），LAS、TOC、硫化物达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表 1 印制电路板间接排放限值，甲醛达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准要求。因此，本技改项目拟采取的废水处理措施合理可行，在工程实施上是可行的。

（3）运营期地表水环境影响分析

本项目技改后全厂生产废水排放量为 1477.1m³/d，生活污水排放量为 297.9m³/d。

本项目选址位于鹤山工业城污水处理厂的纳污范围内，技改后废水的排放去向不变，生产废水和生活污水仍采取分开处理的方式：生产废水处理达标后部分回用，剩余部分处理达标后经市政污水管网进入鹤山工业城污水处理厂进一步处理达标后，排入民族河；生活污水经三级化粪池、食堂污水经隔油沉渣池预处理达到鹤山工业城污水处理厂设计进水水质要求后，经污水管网进入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河，本技改项目废水排放量合计为 1775.3m³/d。

因此，本技改项目地表水环境影响评价主要从本项目废水纳入鹤山工业城污水处理厂集中处理的可行性、纳污河流域水体保护目标的可达性等方面进行分析。

①外排废水依托处理可行性分析

A.鹤山工业城污水处理厂简介

鹤山工业城污水处理厂位于鹤山市工业城西区，服务范围为鹤山工业城内各类企业生产废水及员工生活污水，总设计处理规模为 12000 吨/天（生产废水约 4000 吨/天、生活污水约 8000 吨/天）。采用“A₁A₂O 式 MBR+人工湿地”的处理工艺，尾水经管道最终排入民族河。外排尾水经深度处理后执行《地表水

运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p>环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，其余《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准未注明的指标执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级排放标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准的较严者。</p> <p>鹤山工业城污水处理厂于2015年7月27日获得原江门市环境保护局的环评批复，批复文号为江环审[2015]236号，该项目及其配套的污水管网收集系统于2016年开始建设，并于2017年6月建成投入运营，2019年通过环保竣工验收。鹤山工业城污水厂工程（二期）于2023年1月29日获得江门市生态环境局的环评批复，批复文号为江环审[2023]4号，目前处于在建阶段。</p> <p>a.工艺介绍</p> <p>根据《鹤山工业城鹤城共和片区污水处理厂新建项目环境影响报告书》（批复文号：江环审[2015]236号），鹤山工业城鹤城共和片区污水处理厂（现称：鹤山工业城污水处理厂）采用“A\A\O式MBR+人工湿地”的废水处理工艺。工艺流程见图4-2。</p> <p>流程说明：</p> <ul style="list-style-type: none"> i 预处理包括粗格栅池、进水泵房、细格栅池、曝气沉砂池及初沉池。 ii 二级生物处理包括：厌氧池、缺氧池、好氧池、MBR膜池。 iii 人工湿地处理系统包括：人工湿地植物池。 iv 污泥处理：MBR膜池的沉淀污泥与剩余污泥由污泥泵转送到污泥压滤间压滤机进行脱水处理。 <p>b.服务范围</p> <p>根据《鹤山工业城鹤城共和片区污水处理厂新建项目环境影响报告书》（批复文号：江环审[2015]236号），鹤山工业城鹤城共和片区污水处理厂（现称：鹤山工业城污水处理厂）的服务范围包括工业城内工业用地、行政办公用地、商业金融用地、生活用地、市政设施用地、绿地，不包括周边村庄，包括工业企业的生产废水和生活污水。工业城污水管道及服务范围见图4-3。</p> <p>由图4-3可知，本技改项目在鹤山工业城污水处理厂的纳污范围内，因此，本技改项目的生产废水经厂内处理后可同生活污水一起排放至鹤山工业城污水处理厂处理。</p>
----------------------------------	---

运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p>因本改扩建项目排污口距离所在区域的污水管网尚有一段距离，中富兴业已自建污水管道（长约 1000m），将厂内经预处理达标后的生产废水及生活污水接入鹤山工业城污水处理厂已建好的纳污管网，再排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。具体见图 4-4。</p>
----------------------------------	--

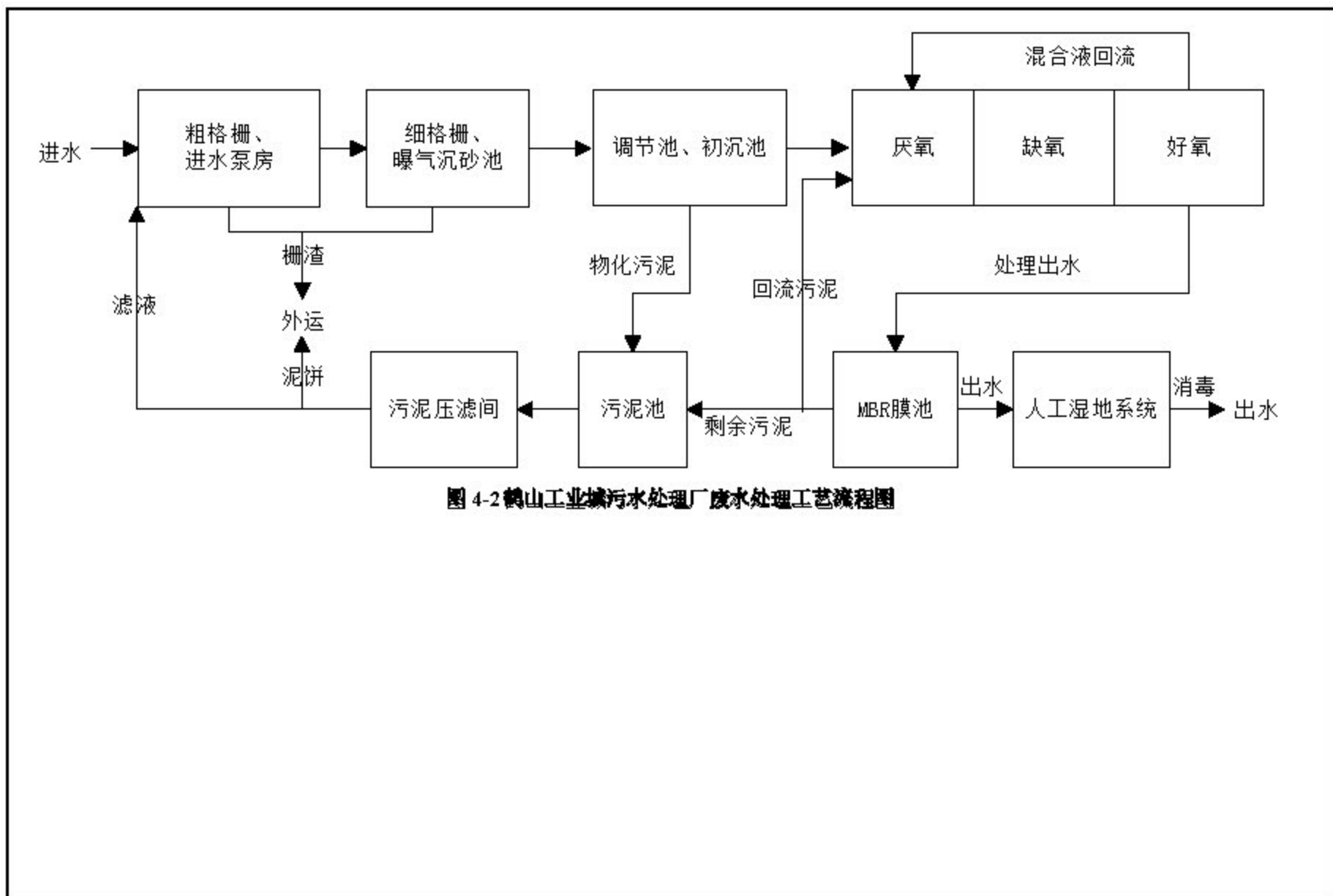


图 4-2 鹤山工业城污水处理厂废水处理工艺流程图



图 4-3 鹤山工业城污水处理厂纳污范围图



图 4-4 鹤山工业城污水处理厂污水管网图

c.进、出水水质标准

根据《鹤山工业城鹤城共和片区污水处理厂新建项目环境影响报告书》(批复文号:江环审[2015]236号),鹤山工业城鹤城共和片区污水处理厂(现称:鹤山工业城污水处理厂)进水中的生产废水接纳标准为广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准,生活污水接纳标准按生活污水产生浓度计。其进水水质标准具体见表4-12,另外,结合各企业特点,生产废水中可能含有部分有毒物质,为保证生物处理构筑物的效果,部分有毒物质的进水控制要求见表4-13。

鹤山工业城鹤城共和片区污水处理厂(现称:鹤山工业城污水处理厂)外排尾水经深度处理后执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准,其余《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准未注明的指标执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级排放标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准的较严者。其出水水质标准具体见表4-14。

表4-12 鹤山工业城污水处理厂进水水质标准一览表 单位:mg/L

项目	废水类型	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	石油类	总磷	动植物油
污水处理厂进 水水质标准	生产废水进水水质	6~9	≤500	≤300	≤400	—	≤20	≤4	/
	综合废水进水水质	6~9	≤350	≤150	≤250	≤25	≤20	≤4	≤30
本项目外排 标准	生产废水	6~9	100	/	60	16	/	1	/
	生活污水	6~9	350	150	250	25	20	4	30

表4-13 生产废水进水水质中有毒物质允许浓度控制情况表(单位:mg/L)

序号	有毒物质名称	允许浓度	本项目 排放标准	序号	有毒物质名称	允许浓度	本项目 排放标准
1	三价铬	3	0	9	铊	0.2	/
2	六价铬	0.5	0	10	汞	0.01	/
3	铜	1	0.3	11	砷	0.2	/
4	锌	5	/	12	烷基苯磺酸盐	15	/
5	镍	2	0.1	13	拉开粉	100	/
6	铅	0.5	/	14	硫化物(以S计)	20	/
7	镉	0.1	/	15	氯化钠	4000	/
8	铁	10	/	16			

注:该表格引自《鹤山工业城鹤城共和片区污水处理厂新建项目环境影响报告书》(批复文号:江环审[2015]236号),表中所列允许浓度为持续性浓度,一般可按日平均浓度计。

表4-14 鹤山工业城污水处理厂主要外排污水污染因子执行标准情况表 单位: mg/L

项目	(GB3838-2002) IV类标准	(DB44/26-2001) 第二时段一级排放标准	(GB18918-2002) 一级A标准	鹤山工业城污水处理厂排放标准
pH	6~9			6~9
COD _{Cr}	30			30
总铜	1.0			1.0
总镍	/	1.0	0.05	0.05
总氰	0.2			0.2
氨氮	1.5			1.5
总磷	0.3			0.3
甲醛	/	1.0	1.0	1.0
SS	/	20	10	10
总银	/	0.5	0.1	0.1
总氮	1.5			1.5

B. 废水依托鹤山工业城污水处理厂处理的可行性分析

目前鹤山工业城污水处理厂已于2019年完成竣工环保自主验收和通水试运行, 现已正式运行。根据现有项目的实际运行情况, 现有项目排污口已通过自建管道接驳市政管网, 汇入鹤山工业城污水处理厂, 因此从管网配套来看, 本项目废水排入鹤山工业城污水处理厂, 具有可行性。

a. 外排水量可行性分析

由工程分析可知, 本技改项目生产废水排放量为 1477.1m³/d, 生活污水排放量为 297.9m³/d。根据《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》(粤环审(2019)575号)可知, 现有项目设计外排生产废水量为 1483.4m³/d, 生活污水外排量为 297.9m³/d。

可见, 本技改项目完成后, 生产废水和生活污水排放量没有突破现有项目的许可排放量。据了解, 目前鹤山工业城污水处理厂实际日处理总量约 8000m³, 且鹤山工业城污水处理厂(二期)工程项目目前处于在建阶段, 届时总处理规模达 24000 吨/天。鹤山工业城污水处理厂在水量方面有 capacity 接纳本技改项目生产废水及生活污水。

b. 水质接纳可行性分析

本技改项目不新增生活污水, 生活污水沿用现有三级化粪池、食堂污水经

现有隔油沉渣池预处理达到鹤山工业城污水处理厂设计进水水质要求后通过纳污管网排入鹤山工业城污水处理厂集中处理。根据现有项目第一阶段竣工环保验收监测中生活污水排放口的监测数据，与鹤山工业城污水处理厂生活污水接管标准进行对比，具体见表 4-15，可见本技改项目外排生活污水浓度满足鹤山工业城污水处理厂的生活污水接管标准要求，鹤山工业城污水处理厂有能力接纳并处理本项目排放的生活污水。

表4-15 生活污水排放浓度与鹤山工业城污水处理厂生活污水接管标准对比表

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	SS	pH	石油类
鹤山工业城污水处理厂设计进水水质	≤350	≤150	25	≤4	≤250	6~9	≤20
本技改项目生活污水排放浓度	42~45	11.7~14	15.3~17.3	1.32~1.34	14~15	7.3	/

注：单位：mg/L，pH 除外

根据现有项目第一阶段竣工环保验收监测中废水排放口的监测数据（项目概况及工程分析专章表 1.1.7-1）以及近一年例行监测数据（项目概况及工程分析专章表 1.1.7-2）的统计结果可知，最终外排废水主要水污染因子达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）表 2 中“珠三角”排放限值要求（其中化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、总氮执行表 2 中“珠三角”排放限值的 200%），LAS、TOC、硫化物达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表 1 印制电路板间接排放限值，甲醛参照达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准要求。本技改项目生产废水产生浓度与现有项目相类似，沿用现有废水处理站处理，由此可知处理后排放浓度亦能满足鹤山工业城污水处理厂的设计进水水质要求。

因此，从水质方面分析，鹤山工业城污水处理厂有能力接纳并处理本技改项目经现有废水处理站处理后排放的生产废水。在现有废水处理措施正常运行的情况下，本技改项目生产废水的排放不会对鹤山工业城污水处理厂的处理工艺造成冲击。

表4-16 本技改项目生产废水排放浓度与鹤山工业城污水厂进水水质对比一览表

污染物名称	本项目外排生产废水中主要水污染物执行排放限值（mg/L）	鹤山工业城污水处理厂设计进水水质（mg/L）
		生产废水
pH（无量纲）	6~9	6~9

污染物名称	本项目外排生产废水中主要水污染物执行排放限值 (mg/L)	鹤山工业城污水处理厂设计进水水质 (mg/L)
		生产废水
COD _{cr}	100	≤500
总铜	0.3	≤1.0
总镍	0.1	≤2.0
总氰化物	0.2	/
氨氮	16	/
总氮	30	/
总磷	1.0	≤4.0
甲醛	1.0	/
SS	60	≤400
硫化物	1	≤20
氟化物	10	/
石油类	2.0	≤20
LAS	20	/
TOC	200	/

②本项目外排废水对纳污水体环境影响分析

根据上述外排废水依托处理可行性分析，在正常排放情况下，本技改项目外排废水经现有废水处理站处理后废水水质满足鹤山工业城污水处理厂各类进水水质要求。在现有废水处理站事故排放情况下，会对鹤山工业城污水处理厂造成一定冲击，对其废水处理工艺影响较大，为防止该情况发生，厂内已设总容积为 4800m³的事故应急池，同时设置了相应环境风险防范及应急措施。当收到警报时，立即停止产生废水的相关环节的生产，将现有废水收集到应急池，并请技术人员检修污水处理设备，污水处理设备正常运行后将应急池中废水处理达标后排放，严禁废水不经处理直排，本技改项目不会对鹤山工业城污水处理厂的废水处理工艺造成严重冲击，影响其外排废水水质，减小对民族河及共和河的水环境影响。

根据《鹤山工业城鹤城共和片区污水处理厂新建项目环境影响报告书》（批复文号：江环审[2015]236号）中的地表水环境影响评价结论：正常排放条件下，由于污水处理厂 COD_{cr}及氨氮排放浓度低于民族河现状浓度，具有一定的稀释作用；污水处理厂污染物排放对下游的潭江有一定的污染叠加，但是叠加本底后可满足标准要求；对牛勒水厂取水口及司前取水口 COD_{cr}及氨氮叠

运营
期环
境影
响和
保护
措施

加值非常小，不会影响取水口水质。因此，污水处理厂正常排放时，对潭江及其取水口影响均较小，水环境影响可以接受。

③小结

本技改项目废水排放量合计为 1775m³/d，其中生产废水排放量为 1477.1m³/d，生活污水排放量为 297.9m³/d。项目选址位于鹤山工业城污水处理厂的纳污范围内，技改后废水的排放去向不变，生产废水和生活污水仍采取分开处理的方式：生产废水处理达标后部分回用，剩余部分处理达标后经市政污水管网进入鹤山工业城污水处理厂进一步处理达标后，排入民族河；生活污水经三级化粪池、食堂污水经隔油沉渣池预处理达到鹤山工业城污水处理厂设计进水水质要求后，经污水管网进入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。最终外排废水总镍、总银、总铜等重金属污染物、总氰化物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表 2 珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表 1 印制电路板间接排放标准较严者；其他非第一类污染物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表 2 珠三角排放限值的 200%及《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表 1 印制电路板间接排放标准较严者；甲醛处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准。生活污水经现有三级化粪池、食堂污水经现有隔油沉渣池预处理达到鹤山工业城污水处理厂设计进水水质要求后，经污水管网进入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。

经分析，鹤山工业城污水处理厂可接纳并处理本技改项目产生的生活污水和生产废水。现有项目已设总容积为 4800m³的事故应急池，同时设置了相应环境风险防范及应急措施。当收到警报时，立即停止产生废水的相关环节的生产，将现有废水收集到应急池，并请技术人员检修污水处理设备，污水处理设备正常运行后将应急池中废水处理达标后排放，严禁废水不经处理直排，本技改项目不会对鹤山工业城污水处理厂的废水处理工艺造成严重冲击，影响其外排废水水质，减小对民族河及共和河的水环境影响。

(4) 废水监测计划

①污染源监测

由工程分析可知，本技改项目沿用现有项目生产废水处理系统，生产废水处理系统采取“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。含银废水经含银废水处理系统处理后全部回用于生产，产生的浓液经破氰系统破氰后委外处理；电镀镍废水沿用现有的电镀镍废水处理系统处理达标后全部回用于电镀镍后的清洗工序，浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理，其余各股生产废水沿用现有自建污水处理设施处理后部分回用，剩余经处理达标后将汇同员工办公生活污水一并排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。

为此，本评价在此只对厂区生产废水制定监测计划。根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业（HJ 1253-2022）》《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业（HJ 1031-2019）》《排污单位自行监测技术指南 电镀工业（HJ 985-2018）》，本技改项目生产废水排放口监测计划具体见表 4-17。

表4-17 本技改项目生产废水排放系统监控计划一览表

项目	监控因子	监控计划
化学镍废水处理系统排口 (WS2-15021) ^①	流量	自动监测
	总镍	次/日
综合废水排放口 (WS1-15021)	流量、pH、COD _{Cr} 、氨氮	自动监测
	悬浮物、石油类、总有机碳、总氮、总磷、阴离子表面活性剂、总氰化物、氟化物、总铜、硫化物	次/月
雨水排放口 ^②	pH、悬浮物	次/日

备注：（1）由于电镀镍废水依托现有的电镀镍废水处理系统处理达标后全部回用于电镀镍后的清洗工序，浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理，处理达标后汇入综合废水处理系统处理，属于车间排放口，因此该排放口仅监测流量及总镍指标。

（2）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化学镍废水处理系统排口、综合废水排放口、雨水排放口、民族河及共和河设置采样点进行监测，并依据事故发生的实际情况于附近水体东南涌、鹤城水设置采样点。

（5）废水排放口信息

本技改项目外排生产废水和生活污水主要水污染因子执行标准详见表 3-31，排放口信息见表 4-18、表 4-19。

表4-18 本技改项目废水间接排放口基本情况表

序号	废水类别	排放口编号	排放口地理坐标 ^a		排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
			经度	纬度				名称 ^b	污染物种类	国家或地方污染物排放标准
1	含镍废水	WS2-15021	112°49'7.75"	22°37'24.20"	排至厂内综合废水处理站	连续排放，流量稳定	/	/	总镍	0.1
2	生产废水	WS1-15021	112°49'7.08"	22°37'22.94"	进入城市污水处理厂	连续排放，流量稳定	/	鹤山工业城污水处理厂	pH	6~9
									COD _{cr}	100
									NH ₃ -N	16
									SS	60
									总磷	1.0
									石油类	2.0
									氟化物	10
									总氮	30
									总镍	0.1
									总铜	0.3
									总氰化物	0.2
									甲醛	1.0
									硫化物	1.0
									LAS	20
TOC	200									
总银	不得检出									
3	生活污水	WS3-15021	112°49'10.59"	22°37'16.67"	进入城市污水处理厂	连续排放，流量稳定	/	鹤山工业城污水处理厂	pH	6~9
									COD _{cr}	350
									BOD ₅	150
									NH ₃ -N	25
									SS	250

表4-19 本技改项目雨水排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口名称	排放口地理坐标 ^a		排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标		其他信息
			经度	纬度				名称	受纳水体功能目标	经度	纬度	
1	WS5-15021	雨水排放口1#	112°49'18.95"	22°37'24.06"	直接进入江河、湖、库等水环境	间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律	下雨时	民族河	III类	112°51'47.54"	22°35'38.70"	/
2	WS6-15021	雨水排放口2#	112°49'10.62"	22°37'16.64"	进入城市下水道(再入)	间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律	下雨时	民族河	III类	112°51'47.54"	22°35'38.70"	/

2.运营期废气

本技改项目的废气产排污环节、污染物种类、污染物产生浓度和产生量、排放方式、废气治理设施、污染物排放量及排放浓度、排放口基本情况、排放标准、监测计划等具体见项目概况及工程分析专项评价的 1.1.7.2 节、1.2.6.2 节以及大气环境影响专项评价。技改后，硫酸雾、氯化氢产排量较技改前有所减少，其余污染物不变。具体见表 4-20。

表4-20 技改后全厂废气产排量变化表 单位：t/a

项目	污染物名称	现有项目		技改项目		技改后全厂		
		产生量	排放量	产生量	排放量	产生量	排放量	
有组织工艺废气	颗粒物	58.453	1.169			58.453	1.169	
	硫酸雾	36.011	3.601	-0.368	-0.037	35.643	3.564	
	氯化氢	12.107	1.211			12.107	1.211	
	氮氧化物	1.787	0.715			1.787	0.715	
	氟化氢	0.054	0.005	-0.0004	-0.00004	0.054	0.005	
	甲醛	0.259	0.048			0.259	0.048	
	氨	9.428	0.943			9.428	0.943	
	氟化物	0.425	0.064			0.425	0.064	
	氯气	2	0.2			2	0.2	
	锡及其化合物	0.017	0.002			0.017	0.002	
	VOCs	77.662	7.766			77.662	7.766	
无组织工艺废气	硫酸雾	2.741	2.741	-0.008	-0.008	2.733	2.733	
	氯化氢	0.247	0.247			0.247	0.247	
	氮氧化物	0.169	0.169			0.169	0.169	
	氟化氢	0.006	0.006	-0.00001	-0.00001	0.006	0.006	
	甲醛	0.029	0.029			0.029	0.029	
	氨	0.192	0.192			0.192	0.192	
	氟化物	0.009	0.009			0.009	0.009	
	氯气	0.041	0.041			0.041	0.041	
	锡及其化合物	0.004	0.004			0.004	0.004	
	VOCs	5.452	5.452			5.452	5.452	
导热油炉	SO ₂	0.091	0.091			0.091	0.091	
	颗粒物	0.244	0.244			0.244	0.244	
	NO _x	1.218	1.218			1.218	1.218	
废水处理站	有组织	氨	0.036	0.016			0.036	0.016
		硫化氢	0.381	0.057			0.381	0.057
	无组织	氨	0.002	0.002			0.002	0.002
		硫化氢	0.02	0.02			0.02	0.02
食堂油烟	油烟	0.413	0.042			0.413	0.042	

运营
期环
境影
响和
保护
措施

根据估算结果可知，本项目运营期排放的各种污染物中，1#厂房 2F 排放的硫酸雾的最大落地小时浓度占标率最大， $P_{\max} = 4.42\% < 10\%$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本技改项目的大气环境影响评价工作等级为二级，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

本次技改项目各个新增污染源的估算结果见表 2.5.1-6，根据估算结果，排气筒 FQ1-15021 的氯化氢最大质量浓度为 $0.0506\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 0.34%，位于下风向 113m；排气筒 FQ7-15021 的硫酸雾最大质量浓度为 $10.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 3.65%，位于下风向 76m；排气筒 FQ34-15021 的硫酸雾最大质量浓度为 $2.28\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 0.76%，位于下风向 25m；排气筒 FQ35-15021 的氯化氢最大质量浓度为 $0.0302\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 0.2%，位于下风向 24m。无组织面源 1#厂房 2F 的硫酸雾最大质量浓度为 $13.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 4.42%，氯化氢最大质量浓度为 $0.126\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 0.84%，位于下风向 100m；无组织面源 2#厂房 5F 的硫酸雾最大质量浓度为 $1.46\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 0.49%，氯化氢最大质量浓度为 $0.0364\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 0.24%，位于下风向 46m。可见，本次技改项目对周边大气环境影响可以接受。

考虑到本次技改项目周边分布有少量环境保护目标，本次估算预测针对较近的（500m 范围内）大气环境保护目标设置为离散点进行了预测，根据预测结果（见表 2.5.1-7），硫酸雾废气对周边大气环境保护目标的最大落地小时浓度占标率最大的排放源来自 1#厂房 2F 的无组织源，占标率为 4.42%；氯化氢废气对周边大气环境保护目标的最大落地小时浓度占标率最大的排放源来自 1#厂房 2F 的无组织源，占标率为 0.84%。硫酸雾、氯化氢的最大落地浓度占标率均较小，可见，本次技改项目对周边大气环境保护目标影响较小。

本次技改项目虽然新增了两条电镀铜镍银线，但建设单位通过削减已批未建的沉银线、金手指线等设备，且技改项目的硫酸雾、氯化氢废气分别通过《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ 1031-2019)中所列举的可行技术进行处理，即 1套碱液喷淋装置和 1套碱液+次氯酸钠喷淋装置处理后，再通过两个 40m 高的排气筒高空排放（FQ34-15021、FQ35-15021）。在采取措

运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p>施后，废气污染物中硫酸雾和氯化氢均实现了排放量较技改前减少。通过估算模型 AERSCREEN 的预测结果可见，正常工况下，本次技改项目硫酸雾、氯化氢对周边的大气环境影响较小。可见，本次技改项目不会增加对周边大气环境的不良影响。</p> <p>3.运营期噪声</p> <p>(1) 噪声源强</p> <p>结合工艺流程分析可知，本次技改项目新增的噪声源主要来自电镀铜镍银线以及配套的风机、泵机等，生产配套所需的中央空调机组、冷却塔、空压机等均依托现有项目，噪声源强在 80~100dB(A)，具体见表 4-21。</p>
----------------------------------	--

表4-21 技改后全厂主要室内噪声源一览表 (单位: dB(A))

声源名称	设备数量	声源源强 (声压级/距 声源距离) (dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边 界距离/m	室内边界声 级/dB(A)	运行时 段	建筑物 插入损 失 /dB(A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物 外距离
电镀铜镍 银线	2	80/1	基础减振, 节能高效低噪音电 机, 设置进出口软接头, 外部 设置隔声罩等, 降噪 15dB(A)	577.19~ 630.78	108.02~ 247.18	1	9.02~ 155.41	44.33~44.8	昼间、 夜间	20	18.33~18. 8	1
自动开料 机	4	95/1	基础减振, 节能高效低噪音电 机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	826.06~8 35.39	545.78~5 48.91	1	10.84~ 79.24	61~61.23	昼间、 夜间	20	35~35.23	1
压合锣机	10	95/1	基础减振, 节能高效低噪音电 机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	611.35~ 631.29	164.2~ 405.84	1	16.91~ 274.68	54.38~59.47	昼间、 夜间	20	28.38~33. 47	1
裁磨线	6	90/1	基础减振, 节能高效低噪音电 机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	587.24~ 604.85	103.16~ 138.65	1	7.44~ 156.89	54.33~55	昼间、 夜间	20	28.33~29	1
CNC 钻孔 机	130	90/1	基础减振, 节能高效低噪音电 机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	772.59~8 69.71	477.35~ 553.86	1	/	/	昼间、 夜间	/	/	1
激光钻孔 机	10	85/1	基础减振, 节能高效低噪音电 机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	554.41~ 568.96	119.89~14 6.68	1	13.29~ 151.37	49.33~49.55	昼间、 夜间	20	23.55~23. 33	1
激光切割 机	10	85/1	基础减振, 节能高效低噪音电 机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	591.39~5 96.91	479.64~4 82.66	1	81.6~178. 76	44.38~44.4	昼间、 夜间	20	18.38~18. 4	1
油压冲床	20	85/1	基础减振, 节能高效低噪音电 机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	644.65~6 85.55	617.39~6 29.81	1	2.47~45.7 5	63.43~63.68	昼间、 夜间	20	37.43~37. 68	1
CNC 锣机	152	100/1	基础减振, 节能高效低噪音电 机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	775.28~8 54.4	487.46~5 53.97	1	/	/	昼间、 夜间	/	/	1

声源名称	设备数量	声源源强 (声压级/距 声源距离) (dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边 界距离/m	室内边界声 级/dB(A)	运行时 段	建筑物 插入损 失 /dB(A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物 外距离
自动 VCUT机	22	85/1	基础减振,节能高效低噪音电机,设置进出口软接头,降噪15dB(A)	778.96~780.71	513.91~517.49	1	14.98~104.09	51~51.12	昼间、 夜间	20	25~25.12	1
自动倒角 机	5	85/1	基础减振,节能高效低噪音电机,设置进出口软接头,降噪15dB(A)	845.4~847.9	409.6~495.47	1	29.02~86.79	51~51.03	昼间、 夜间	20	25.03~25.03	1
线切割机	5	85/1	基础减振,节能高效低噪音电机,设置进出口软接头,降噪15dB(A)	590.84~595.99	478.52~480.24	1	81.57~176.1	44.38~44.4	昼间、 夜间	20	18.38~18.4	1

表4-22 技改后全厂主要室外噪声源一览表 (单位: dB(A))

声源名称	设备数量	空间相对位置/m			声源源强(声压 级/距声源距离) (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
风机	44	503.39~839.12	198.49~598.69	1	85/1	基础减振,节能高效低噪音电机,设置进出口软接头,外部设置隔声罩等,降噪15dB(A)。	昼间、夜 间
中央空调机组	3	551~861.14	135.62~577.68	1	80/1	基础减振,节能高效低噪音电机,设置进出口软接头,外部设置隔声罩等,降噪15dB(A)。	昼间、夜 间
冷冻水泵机	20	557.97~847.5	169.72~495.72	1	90/1	基础减振,节能高效低噪音电机,设置进出口软接头,外部设置隔声罩等,降噪15dB(A)。	昼间、夜 间
废水站机泵	40	433.92~502.9	452.05~616.98	1	90/1	基础减振,节能高效低噪音电机,设置进出口软接头,外部设置隔声罩等,降噪15dB(A)。	昼间、夜 间
冷却塔	15	514.06~872.23	188.94~599.35	1	80/1	基础减振,节能高效低噪音电机,设置进出口软接头,外部设置隔声罩等,降噪15dB(A)。	昼间、夜 间
空压机	15	564.65~580.44	402.07~420.76	1	95/1	基础减振,节能高效低噪音电机,设置进出口软接头,外部设置隔声罩等,降噪15dB(A)。	昼间、夜 间

(2) 拟采取的噪声防治措施

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

- 优先选用环保低噪声型生产设备或生产线；
- 高噪声设备，如空压机等采用全封闭系统；
- 主生产线全部置于密闭式生产厂房内，并安装隔声门窗等；
- 定期维护设备使之处于良好的运行状态，以降低噪声影响；
- 对于各类风机，主要采用安装减震垫，在风机机组与地面之间安置减震器，降低噪声值。
- 厂界四周设置绿化隔离带等。

(3) 声环境影响分析

本项目周边 50m 范围内的声环境保护目标为大霖坪村，根据《江门市生态环境局关于印发江门市声环境功能区划的通知》(江环〔2019〕378 号)，本技改项目所在区域为 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类标准，声环境保护目标执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准。

本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 推荐的噪声预测模式，利用环安噪声环境影响评价系统 (NoiseSystem) 预测分析本次技改项目新增设备及已批已建在建的噪声源的厂界最大贡献值，作为建成投产后其厂界噪声最大贡献值，进行噪声影响达标分析，具体见表 4-23、表 4-24。

表4-23 技改项目厂界噪声预测结果一览表

位置	技改后全厂贡献值		评价标准		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	
N1 厂界南面	49.11	49.11	65	55	达标
N2 厂界东南面	49.13	49.13	65	55	达标
N3 厂界东南面	48.45	48.45	65	55	达标
N4 厂界东面	41.24	41.24	65	55	达标
N5 厂界北面	54.89	54.89	65	55	达标
N6 厂界西面	41.07	41.07	65	55	达标

表4-24 本技改项目敏感点噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

位置	时间	标准值	贡献值	背景值	预测值	增值	达标情况
N7 大霖坪村	昼间	60	38.47	52	52.19	0.19	达标
	夜间	50	38.47	46	46.71	0.71	达标

注：背景值取监测数据中的最大值。

预测结果表明，在考虑车间墙体及其它控制措施等对声源的削减作用，在主要声源同时排放噪声这种最严重影响情况下，厂界噪声贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3类标准要求，对声环境保护目标(大霖坪村)的贡献值符合《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2类标准要求。因此，本次技改不会对区域声环境质量带来较为明显的影响。

(4) 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》(HJ 1253-2022)、《排污单位自行监测技术指南 电镀工业》(HJ 985-2018)的要求，制定项目的噪声污染源监测定位、监测项目、监测频率等计划。

表4-25 噪声监测计划

监测位置	监测时间	监测指标	监测频率	执行标准
厂界四周	昼、夜间	等效连续 A 声级	1次/每季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3类
	夜间	频发、偶发最大声级	1次/每季度	

4.运营期固体废物

(1) 固体废物产生情况

本次技改项目的固体废物产生环节、名称、属性、主要有毒有害物质名称、物理性状、产生量、贮存方式、利用处置方式及去向、环境管理要求等具体见项目概况及工程分析专项评价的 1.2.6.4 节。根据项目概况及工程分析专项评价，本项目技改后全厂的固体废物产生情况具体见表 4-26。

表4-26 本项目技改后,全厂固体废物产生情况一览表单位: t/a

类别	废物编号	危险废物代码	种类	排放工序	产生量			厂内包装、暂存方式	处理处置措施
					现有项目设计负荷下	技改项目	技改后全厂		
危险废物	HW17	336-066-17	含锡废液	退锡、镀锡、沉锡	800		800	桶装,暂存废水站	交由有资质单位处理
	HW22	398-004-22	酸性蚀刻废液	内层、外层酸性蚀刻工序	回收处理后委外量 4080 (产生总量 20400)		回收处理后委外量 4080 (产生总量 20400)	桶装,暂存废水站	
	HW22	398-004-22	碱性蚀刻废液	外层碱性蚀刻工序	回收处理后委外量 200 (产生总量 4000)		回收处理后委外量 200 (产生总量 4000)	桶装,暂存废水站	
	HW16	398-001-16	感光材料废物(废膜渣)	退膜、有机废水处理等	500		500.0	桶装,暂存废水站	
	HW22	398-005-22	含铜污泥	废水处理系统	3000	-18.0	2982.0	袋装,暂存废水站	
	HW16	336-054-17	含镍污泥	含镍废水处理系统	/	-0.5	104.0	袋装,暂存废水站	
	HW13	900-015-13	废离子交换树脂	表面处理工序、污水处理	5	0.8	5.8	袋装,暂存废水站	
	HW17	336-055-17	含镍废液	化学镍、电镀镍工序	1300		1300	桶装,暂存废水站	
	HW49	900-041-49	废包装桶(袋)	线路、防焊、文字丝印、电镀等	2000个		2000个	袋装,暂存危废仓	
	HW49	900-041-49	废抹布、废钛蓝袋、废压泥机滤布	线路、防焊、文字丝印、电镀等	60		60	袋装,暂存危废仓	
	HW49	900-041-49	油墨废纸	丝印、内层等				袋装,暂存危废仓	
	HW49	900-041-49	废金盐瓶	沉金、电金工序	0.3		0.3	袋装,暂存金库	
	HW08	900-249-08	废矿物油	维修部	3		3	桶装,暂存危废仓	
	HW49	900-039-49	废活性炭	废气处理系统	80		80	袋装,暂存危废仓	
	HW49	900-041-49	废棉芯	电镀、内外层、表面处理等	80	3	83	袋装,暂存危废仓	
HW49	900-045-49	废线路板及边角料	检测、包装等	800		800	袋装,暂存危废仓		

类别	废物编号	危险废物代码	种类	排放工序	产生量			厂内包装、暂存方式	处理处置措施
					现有项目设计负荷下	技改项目	技改后全厂		
	HW13	900-451-13	钻孔、锣边粉尘	钻孔、外形等				袋装，暂存危废仓	
	HW16	398-001-16	菲林渣	内层、外层图形、阻焊等	0.3		0.3	袋装，暂存危废仓	
	HW22	398-005-22	硫酸铜废液	电镀铜工序	200		200	桶装，暂存车间碳处理	
	HW12	900-253-12	废油墨	内层、阻焊、字符	20		20	袋装，暂存危废仓	
	HW22	398-004-22	退镀废液	图形电镀剥挂工序	50		50	桶装，暂存危废仓	
	HW17	336-064-17	含钯废液	沉铜的活化工序、碱性蚀刻的去钯工序	14		14	桶装，暂存危废仓	
	HW13	900-015-13	废塞孔树脂	树脂塞孔工序	15		0	采用树脂回收，不产生废塞孔树脂	
	HW17	336-056-17	含银废液	含银废水处理	1025	-834.2	190.8	袋装，暂存危废仓	
	HW17	336-050-17	锡渣	喷锡	12.8		12.8	袋装，暂存危废仓	
	HW49	900-047-49	实验室废物	检测	/		0.03	桶装，暂存危废仓	
	HW29	900-023-29	废灯管	曝光	/		0.15	袋装，暂存危废仓	
一般固废	/		包装纸箱	仓库	30		30	袋装，暂存一般固废仓	资源回收公司综合利用
	/		覆铜板边角料	开料	40		40	袋装，暂存一般固废仓	
	/		废铜箔	压合	120		120	袋装，暂存一般固废仓	
	/		废半固化片	压合	70		70	袋装，暂存一般固废仓	
	/		铝片、垫板	钻孔	230		230	卡板，暂存一般固废仓下游公司回收	
生活垃圾	/		员工办公、生活废物	办公、宿舍和食堂	540		540	生活垃圾暂存筒	环卫部门

备注：表中“/”表示未核算，扩建后全厂产生量根据现有现状实际产生量及产能折算。

(2) 固体废物处理处置影响分析

由工程分析可知，本项目技改后全厂产生的固体废物与现有项目基本相同，即包括危险废物、一般固体废物、生活垃圾三大类。危险废物主要包括含锡废液、酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、感光材料废物（废膜渣）、含铜污泥、含镍污泥、废离子交换树脂、含镍废液、废包装桶（袋）、废抹布、废钛篮袋、废压泥机滤布、油墨废纸、废金盐瓶、废矿物油、废活性炭、废棉芯、废线路板及边角料、钻孔、锣边粉尘、菲林渣、硫酸铜废液、废油墨、退镀废液、含钯废液、废塞孔树脂、含银废液、锡渣、实验室废物、废灯管；另外，还包括生产过程中产生的包装纸箱、覆铜板边角料、废铜箔、废半固化片、铝片、垫板和员工办公生活垃圾等。

1) 危废废物暂存、运输及处置影响分析

根据《国家危险废物名录（2021）年版》（部令第15号）、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修正）及《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022年11月13日修订）的相关要求，危险废物必须委托有资质的专业危险废物处理公司收集处理，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求进行合理贮存和严格管理。

a. 危险废物贮存场所的环境影响分析

本技改项目危险废物贮存均依托现有项目的危废暂存场所，包括危险废物贮存区、废液贮存区等，各类暂存设施已严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的要求建设和维护使用，危废暂存区域顶部均为加盖结构，即可防风、防雨、防晒；场地采取相应的防腐防渗透措施，如地面进行环氧树脂地坪防腐，同时设置防渗透管沟；废液储存区设置围堰等，围堰底部可通过事故应急池等。

根据《鹤山市中富兴业电路有限公司土壤及地下水自行监测报告》（2022年10月）中土壤及地下水环境质量现状监测结果表明，危废仓库、废水处理站等监测点位的各监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准限值、《地下水质量标准》（GB 14848-2017）Ⅲ类标准的要求。可见，通过采取上述措施后，危废废物贮存过程中对周边土壤、地下水的影响在可控制范围内。

b.委托处置及运输过程的环境影响分析

本技改项目建成后将与有资质单位签订危险废物处理协议，定期交由有资质单位处理处置，危废可以得到合理的处理处置；另外，危废处理单位配有专用运输车辆，专用车辆运输危险废物时保持密闭状态，因此运输过程中对周围环境的影响较小。

②其他固废处理处置影响分析

结合“资源化、减量化”的原则，本技改项目建成后，各种废边角料、包装材料等一般固废交由资源回收公司综合利用，员工生活垃圾将交由区域环卫部门统一收集定期清运。

③小结

综上所述可知，采取上述防治和处置措施后，本项目技改后全厂产生的各种固体废物均可得到合理的处理处置，不会对区域环境产生二次污染。

(3) 运营期固体废物环境管理

必须严格监督和落实各生产线废液、废水处理系统产生的污泥及其他危险废物的处置情况。记录一般工业固体废物和危险废物的产生量、综合利用量、处置量贮存量，危险废物还应记录其具体去向。原料或辅助工序中产生的其他危险废物的情况也应记录。

5运营期地下水、土壤

(1) 地下水、土壤影响分析

本次技改项目新增的电镀铜镍银线及含银废水处理系统拟设置在现有的2#厂房5F，其余的废水处理系统、化学品仓、危废仓等均依托现有项目，无需新建构筑物。现有的2#厂房已按环评要求落实的地下水防渗要求，本次技改项目未新增地下水、土壤污染源强。

(2) 现有项目已采取的地下水防护措施

现有项目的地下水污染防治遵循源头控制、分区防治、污染监控、应急响应相结合的原则。

①源头控制措施

源头控制措施是《中华人民共和国水污染防治法》的基本要求，坚持预防为主，防治结合，综合治理的原则，通过减少清洁水的使用量，减少污水排放，

从源头上减少地下水污染源的产生，是符合地下水污染防治的基本措施。

②分区防治措施

按照场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度及污染物类型，全场进行分区防治，分别是：重点防渗区及简单防渗区。该项目重点防渗区包括废水收集处理系统、供药区、物料仓及化学品仓、危废储存仓、储罐区、生产区；其他区域为简单防渗区。

现有项目已落实以下地下水污染防治措施：

a.生产废水收集池、处理池采用了混凝土浇筑，各股生产废水的收集管道采用“PVC管+废水收集槽”，防止水池破裂而污染地下水。

b.供药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隔间内。每个隔间采取储罐+围堰的储存的方式，围堰内作耐腐蚀、防泄漏处理，且围堰内设有导流渠和专用管道与事故应急池连通，少量泄漏暂存在围堰内，大量泄漏则导向事故应急池。

c.物料仓及化学品仓地面采用了混凝土进行浇筑+环氧树脂涂层；酸碱储罐周边设置围堰，在围堰周边设置了沟渠，并且接入污水处理站。

d.危废储存仓、储罐区按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求设计相关防护措施，包括不同危险废物分开存放，液态危险废物储存于储罐中，危险废物临时堆场地面采用混凝土进行浇筑，而且周边设置截污沟和防漏收集池。

e.生产装置区地面采用了三布五涂乙烯基树脂防腐防渗施工工艺；生产废水通过复合双壁波纹管汇入污水处理系统。管道设置在管道沟渠内，管道沟渠采用渗标号大于 S6（防渗系数 $\leq 4.19 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ ）的混凝土进行施工，混凝土厚度大于 15cm，防腐防渗性能较好，防止由于波纹管管道滴漏产生的污水直接污染包气带。可达到简单防渗的要求。

f.项目其他防渗区较简单防渗区，污染物穿透防渗层时间更长、渗漏量则更小，理论情况下渗透的污染物质非常少，项目各区防治措施有效可行。

各防治区域的装置名录及其防渗要求见表 4-27。

运营
期环
境影
响和
保护
措施

表4-27 地下水污染防治分区表

序号	防治区分区	设备装置名称	防渗区域
1	重点污染区	废水处理系统、事故应急池	底部、水池四周
2		污水管道	管道四周
3		供药区	场所四壁、地面及基础
4		物料仓及化学品仓	场所四壁、地面及基础
5		储罐区	场所四壁、地面及基础
6		危废储存仓	场所四壁、地面及基础
7	简单防渗区	其他区域	/

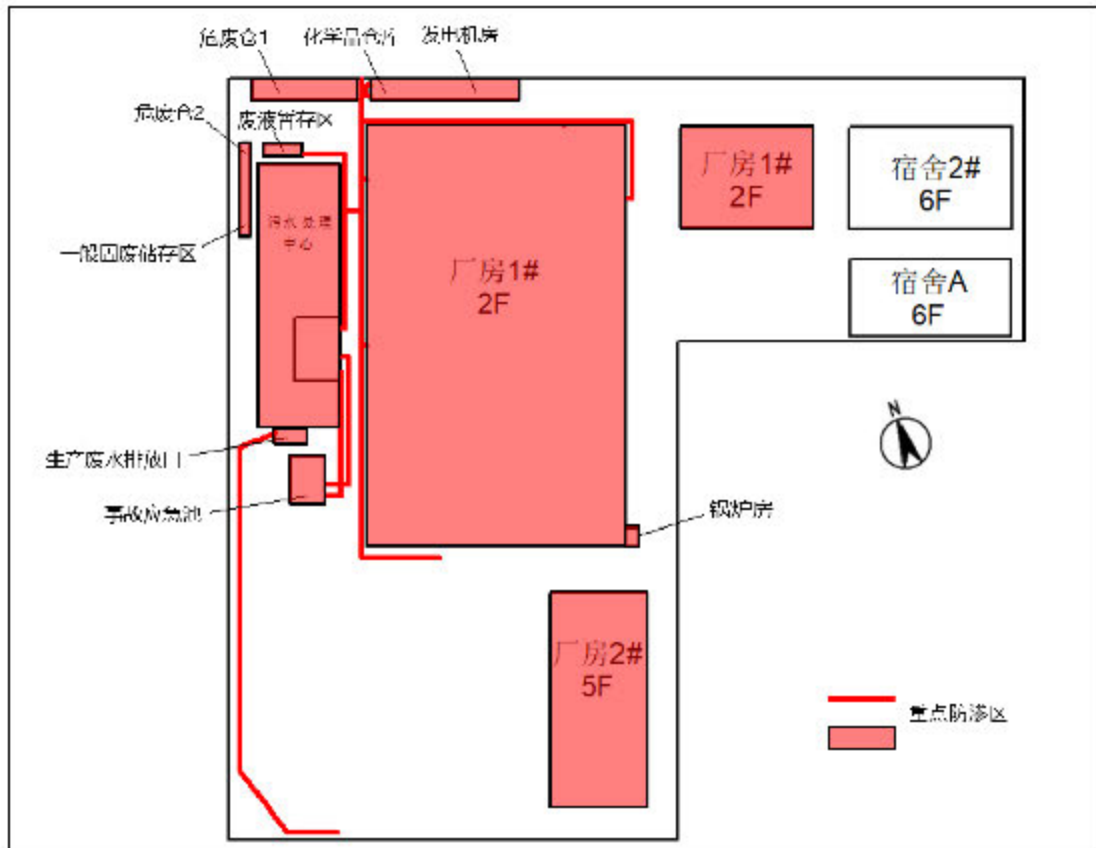


图 4-5 全厂分区防治图

根据建设单位近 2 年对厂内地下水、土壤的自行监测结果可知，各监测点处的地下水、土壤环境质量均满足相应的标准要求，可见现有的地下水污染防治措施有效，本技改项目在严格执行环保措施后，造成的地下水污染影响较小。

(3) 跟踪监测计划

根据建设单位提供的土壤、地下水自行监测方案，建设单位已在废水处理

站、废液暂存仓、1#厂房西侧等位置设置了地下水、土壤自行监测点位，并每年委托有相关检测资质的单位开展了地下水、土壤的自行监测。

①地下水监测因子已包括以下污染因子：

重金属 14 种：铁、锰、铜、锌、铝、钠、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、镍、锡、银；

挥发性有机物 4 种：三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯；

其他 20 种：pH 值、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氟化物、碘化物、可萃取性石油烃（C10-C40）。

②土壤监测因子已包括以下污染因子：

重金属 7 种：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、银；

挥发性有机物 27 种：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、四氯乙烯、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 11 种：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；

其它 7 种：pH 值、水分、锌、锡、氟化物、氯化物和石油烃（C10~C40）。

③监测频次：年欣。

参考《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）的要求，结合本项目地下水、土壤的污染源分布情况，本次技改项目可依托建设单位现有的地下水、土壤自行监测井进行跟踪监测，无需新增跟踪监测点位及监测因子。

6.运营期生态环境

本项目在现有项目厂界内进行技改，厂区总平面布置不变，技改新增的电镀铜镍银线拟设置在 2#厂房 5 楼，无需新建构筑物，用地性质为工业用地，占地范围内无生态环境保护目标，目前周边主要为工厂企业、空地、道路等，无重点保护的野生动植物、风景名胜、自然保护区及文化遗产等特殊保护目标，因此本项目技改后不会对生态环境产生明显的影响。

7 环境风险

本项目的环境风险影响分析具体见环境风险分析专章评价。

本技改项目运营期的危险物质主要分为危险化学品原辅料、危险废物、事故次生污染物（如 CO、丙烯醛、甲醛）。主要环境风险事故类型包括液体泄漏、火灾事故次生 CO 排放，环境风险潜势为 III 级，环境风险评价工作等级为二级。

本次评价筛选盐酸储罐、硝酸容器、液氨储罐泄漏事故作为最大可信事故，泄漏情形包括储罐全破裂、10min 内全部泄漏两种，采用 AFTOX 模型预测了 HCl、HNO₃ 在环境空气中迁移扩散规律，采用 SLAB 模型预测了 NH₃ 在环境空气中迁移扩散规律。预测结果表明，盐酸、硝酸泄漏事故对关心点的影响较小，这些指标最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2 的区域均无关心点分布。在最不利气象条件下，液氨储罐泄漏 3min 后，氨气开始扩散到关心点；关心点处氨气的最大落地浓度为 275.81mg/m³，出现于大霖坪村；关心点处氨气的落地浓度峰值均小于大气毒性终点浓度-1（770mg/m³），但超过大气毒性终点浓度-2（110mg/m³），持续时间为 4min。一旦液氨储罐发生泄漏事故，风险关注区内企业员工、周围居民等环境敏感点应作为紧急撤离目标需按照建设单位制定的应急预案和撤离路线进行应急和防护撤离，并确保能够在 1 小时内撤离至安全地点，避免因事故造成的急性损害事件发生。

火灾烟羽属于典型的强浮力烟羽，具有很高的温度，烟羽抬升高度高，下风向地面附近的伴生/次生污染物浓度一般很低。同时鉴于项目易燃危险化学品的储存量小，本次评价通过定性分析认为火灾事故次生的 CO 排放对周边居民区、学校的影响较小，这些区域的人员不会出现 CO 中毒和受到伤亡危害。

项目在车间、仓库、罐区设有截流收集设施，如防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰；项目在厂区内设有总容积 4800m³ 的事故池，并在雨水排放口设

置应急阀门及雨水回抽泵，设置三级防控体系。鹤山工业城污水处理厂内设有事故应急池，可作为项目第三级截流收集设施。因此在事故状态下，事故废水、受污染的雨水可得到有效收集，被截留于应急池内，对周边地表水环境污染风险很小。

项目场地包气带主要粉质粘土，渗透系数为 $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。可有效防止污染物进入含水层系统。项目在车间、仓库设有防泄漏托盘、导流沟、收集池，并配备应急砂、吸附棉等截流收集设施；在罐区设有围堰，围堰内有效容量不小于一个最大罐体的容量。当厂区发生泄漏事故时，泄漏物可被收集于防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰内，一般不出车间、仓库、围堰。生产车间、化学仓、危险化学品仓、供药区、危废仓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，能够有效防止滴漏的槽液或化学品对地面的腐蚀和下渗。并对项目厂内及周边地下水进行定期监测，可及时发现可能的地下水污染，采取补救措施。根据项目厂区水文地质资料并结合项目现状运行情况类比分析，本技改项目沿用以上防治措施基本上不会对区域地下水水质造成影响，其地下水污染防治措施合理可行。

项目营运期间，需加强危险化学品、危险废物的安全管理，厂区配套足够容积的截流收集设施（如防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰、事故池等），并严格落实其他风险事故防范措施。为了尽量减少事故对周边环境的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源、控制事故发展态势，对泄漏物采取吸附、泡沫覆盖等措施，并及时做好受影响范围内人员的个人防护，必要时撤离。

综上所述，在建设单位落实报告提出的各项风险防范和应急措施，制定风险事故应急预案，定期开展应急演练的基础上，项目运营期的环境风险可控。

8.公众参与

考虑到项目选址距离周边环境保护目标较近，建设单位参照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求对项目西侧38m处大霖坪村和北侧100m的在建楼盘时代芳华所属的村委会、居委会及镇政府进行了“建设项目环境影响评价公众意见表”的发放及意见调查。建设单位承诺将严格遵守国家、地方环保法律法规的有关要求，严格落实好各项污染防治措施，以及对本项目的建设运营实行严谨科学的日常监督管理制度，确保各项污染物排

运营 期环 境影 响和 保护 措施	<p>放能够满足相应标准的排放要求，避免本项目建设及运营对环境产生不良影响。根据调查结果，鹤山市鹤城镇先锋村民委员会、鹤山市鹤城镇昆源社区居民委员会、鹤山市鹤城镇人民政府均表示同意本项目的建设。</p>
----------------------------------	---

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		FQ34-15021	硫酸雾	碱液喷淋	执行《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008)表5新建企业大气污染物排放浓度限值,周边200m范围内的最高建筑物为本项目2#厂房(高31.85m),排气筒FQ1-15021、FQ17-15021排放浓度折半。
		FQ35-15021	氰化氢	碱液+次氯酸钠喷淋	
		FQ1-15021	氰化氢	碱液+次氯酸钠喷淋	
		FQ7-15021	硫酸雾	碱液喷淋	
地表水环境	生产废水		pH、COD _{Cr} 、总铜、总镍、总银、总氰、SS、氨氮、总氮、总磷、甲醛、硫化物、石油类、LAS、TOC、氰化物	依托现有废水处理站	总镍、总银、总铜等重金属污染物、总氰化物执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015)中表2珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)表1印制电路板间接排放标准较严者;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)中表2珠三角排放限值的200%及《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)表1印制电路板间接排放标准较严者;甲醛参照执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准
			pH、COD、总银(含银废水)	含银废水处理系统	企业的电镀铜镍银线中水回用水质要求
	生活污水		pH、COD _{Cr} 、SS、氨氮、总磷	三级化粪池	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准
声环境		电镀铜镍银线、配套风机、泵机、中央空调机组、冷却塔、空压	等效连续A声级	隔声、消声、减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准

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
		机等。			
电磁辐射	/	/	/	/	/
固体废物	1、危险废物依托现有危废暂存场所，按照《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求进行合理贮存和严格管理，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依托现有的一般固废仓，一般固体废物做好防渗、防雨淋、防扬尘，定期由资源回收公司综合利用或供应商回收循环使用。 3、生活垃圾存放于生活垃圾筒，由环卫部门定期清运。				
土壤及地下水污染防治措施	源头控制，分区防治，污染监控，风险应急。				
生态保护措施	无				
环境风险防范措施	配置充足的应急设施和物资，有效防范环境风险，对突发事件进行有效的应急处置，依托现有项目的事故应急池。				
其他环境管理要求	设环境管理体系、制度、文件、机构设置、人员配置，必要监测设备。污染物排放口必须实行排污口规范化建设。				

六、结论

本项目在贯彻落实国家和地方制定的有关环保法律、法规和实现本评价提出的各项环境保护措施和建议的前提下，确保各种治理设施正常运转和废气、废水、噪声等污染物达标排放，贯彻执行国家规定的“达标排放、总量控制”的原则，制定应急计划和落实环境风险防范措施，从环境保护角度出发，本项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类	项目	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	1.413	1.413		0		1.413	
		硫酸雾	6.342	6.342		-0.044		6.298	-0.038
		氯化氢	1.458	1.458		0		1.458	
		氮氧化物	2.102	2.102		0		2.102	
		氟化氢	0.011	0.011		-0.00005		0.011	-0.00005
		甲醛	0.077	0.077		0		0.077	
		氨	1.153	1.153		0		1.153	
		氟化物	0.073	0.073		0		0.073	
		氯气	0.241	0.241		0		0.241	
		锡及其化合物	0.006	0.006		0		0.006	
		VOCs	13.218	13.218		0		13.218	
		SO ₂	0.091	0.091		0		0.091	
		油烟	0.042	0.042		0		0.042	
废水		COD _{cr}	66.845	66.845		-0.179		66.666	-0.179
		总铜	0.134	0.134		-0.0005		0.133	-0.0005
		总镍	0.0037	0.0037		-0.00001		0.004	-0.00001

分类	项目	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
		总氰	0.009	0.009		-0.00003		0.009	-0.00003
		SS	40.107	40.107		-0.108		39.999	-0.108
		氨氮	9.354	9.354		-0.029		9.325	-0.029
		总氮	13.351	13.351		-0.054		13.297	-0.054
		总磷	0.669	0.669		-0.001		0.668	-0.001
		甲醛	0.445	0.445		-0.002		0.443	-0.002
		硫化物	0.445			-0.00002		0.004	-0.00002
		石油类	0.445			-0.001		0.216	-0.001
		LAS	0.445			-0.0001		0.036	-0.0001
		TOC	89.741			-0.358		88.646	-0.358
		氟化物	0.445			-0.00004		0.010	-0.00004
		总银	0			0		0	0
		BOD ₅	13.406	13.406		0		13.406	0
一般工业 固体废物		包装纸箱	30	30				30	
		覆铜板边角料	40	40				40	
		废铜箔	120	120				120	
		废半固化片	70	70				70	
		铝片、垫板	230	230				230	
危险废物		含锡废液	800					800	
		酸性蚀刻废液	回收处理后委外量 4080（产生总量 20400）					回收处理后委外量 4080（产生总量 20400）	

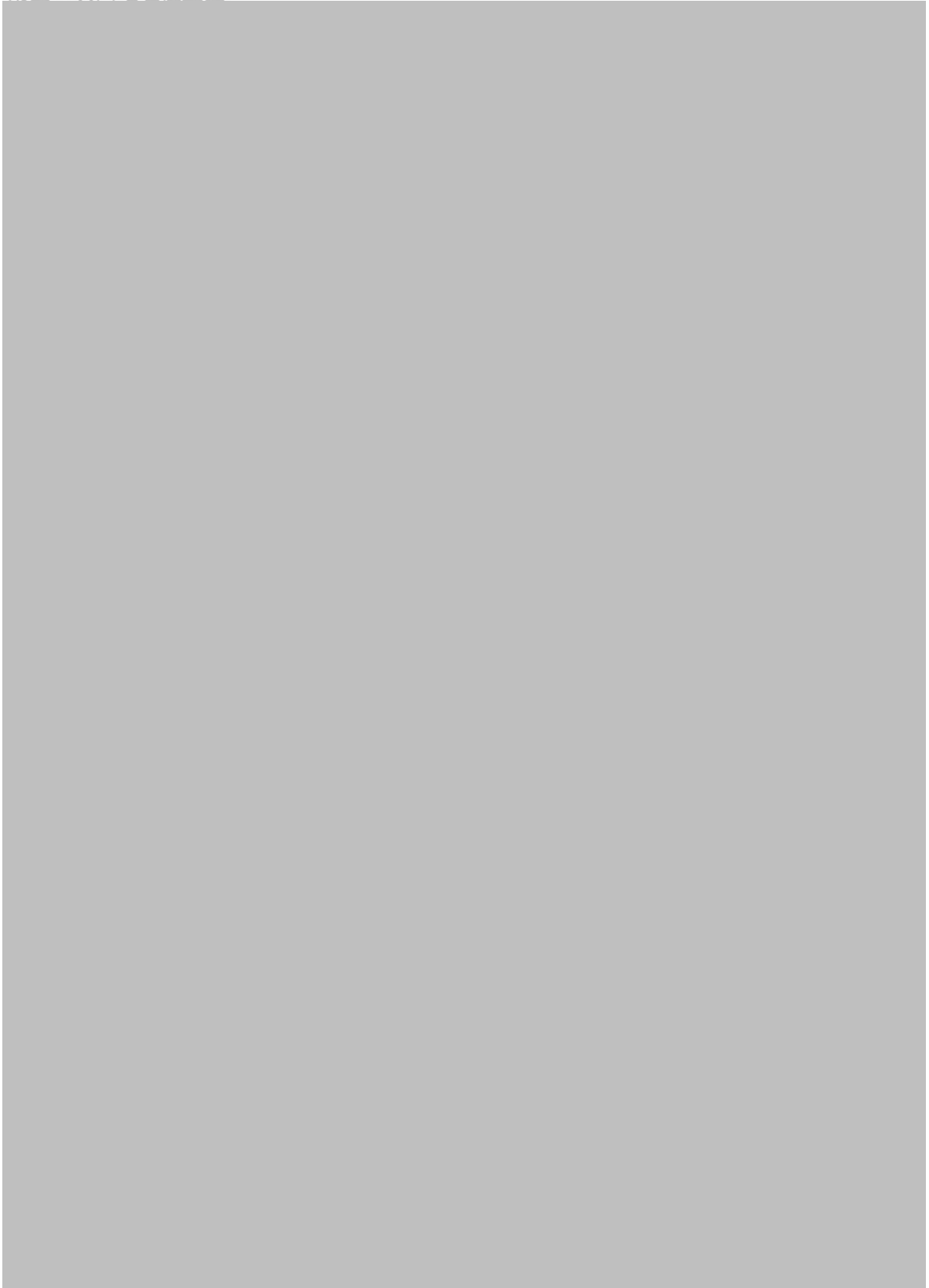
分类	项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填） ⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体 废物产生量）⑥	变化量 ⑦
		碱性蚀刻废液	回收处理后委外 量 200（产生总量 4000）					回收处理后委外量 200（产生总量 4000）	
		感光材料废物 （废膜渣）	500					500	
		含铜污泥	3000			-18.0		2982.0	-18.0
		含镍污泥	97.9			-0.5		104.0	-0.5
		废离子交换树脂	5			1.0		6	+1.0
		含镍废液	1300					1300	
		废包装桶 （袋）	2000 个					2000 个	
		废抹布、废钛 蓝袋、废压泥 机滤布、油墨 废纸	60					60	
		废金盐瓶	0.3					0.3	
		废矿物油	3					3	
		废活性炭	80					80	
		废棉芯	80			3		83	+3
		废线路板及边 角料、钻孔、 锣边粉尘	800					800	
		菲林渣	0.3					0.3	
		硫酸铜废液	200					200	

分类 \ 项目	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
	废油墨	20					20	
	退镀废液	50					50	
	含钯废液	14					14	
	废塞孔树脂	15					15	
	含银废液	5			185.8		190.8	+185.8
	锡渣	12.8					12.8	
	实验室废物	0.03					0.03	
	废灯管	0.15					0.15	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图

附图 1 项目地理位置图



附图 2 项目外环境关系图

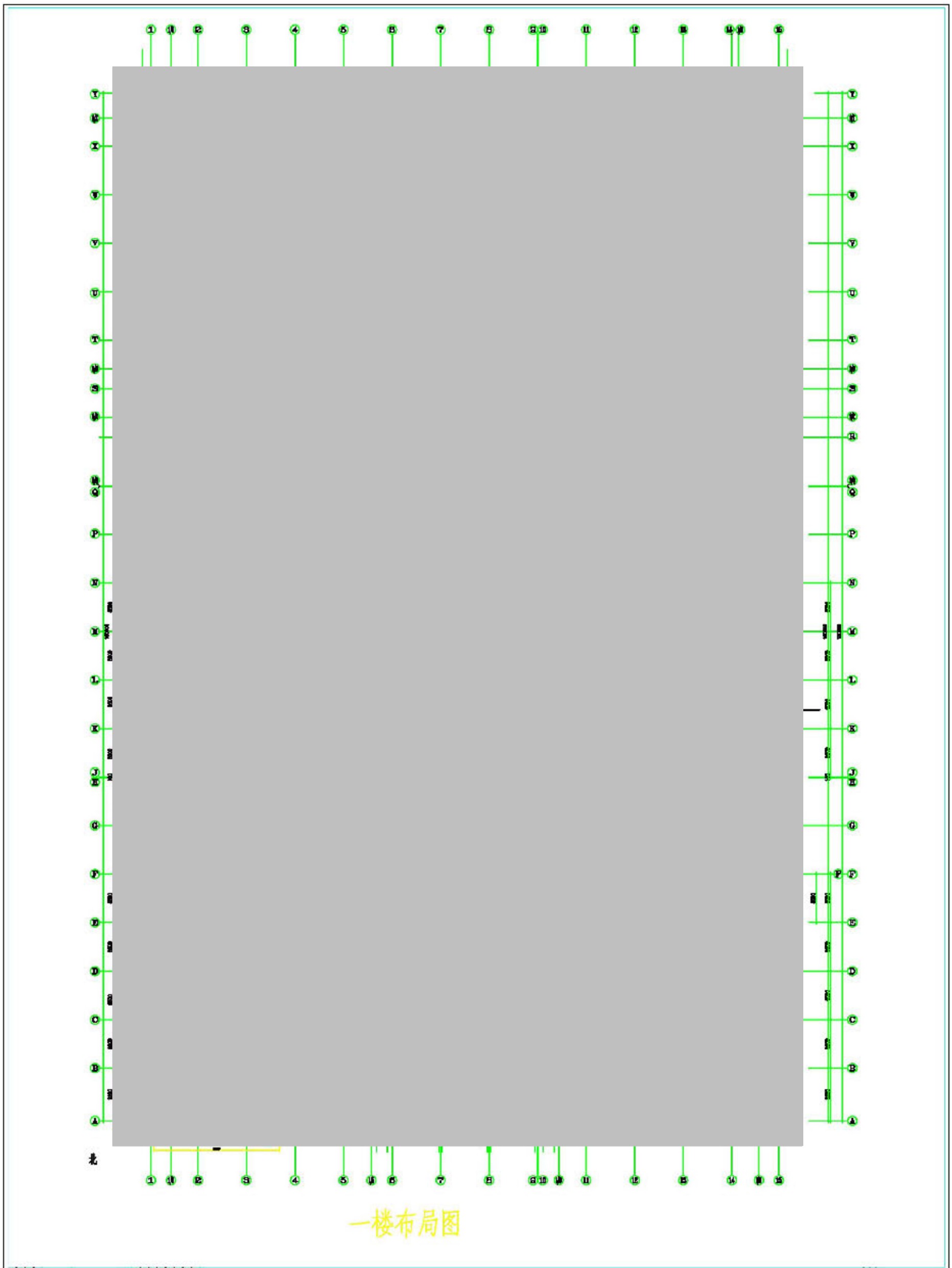


附图 3 技改后总平面布置图

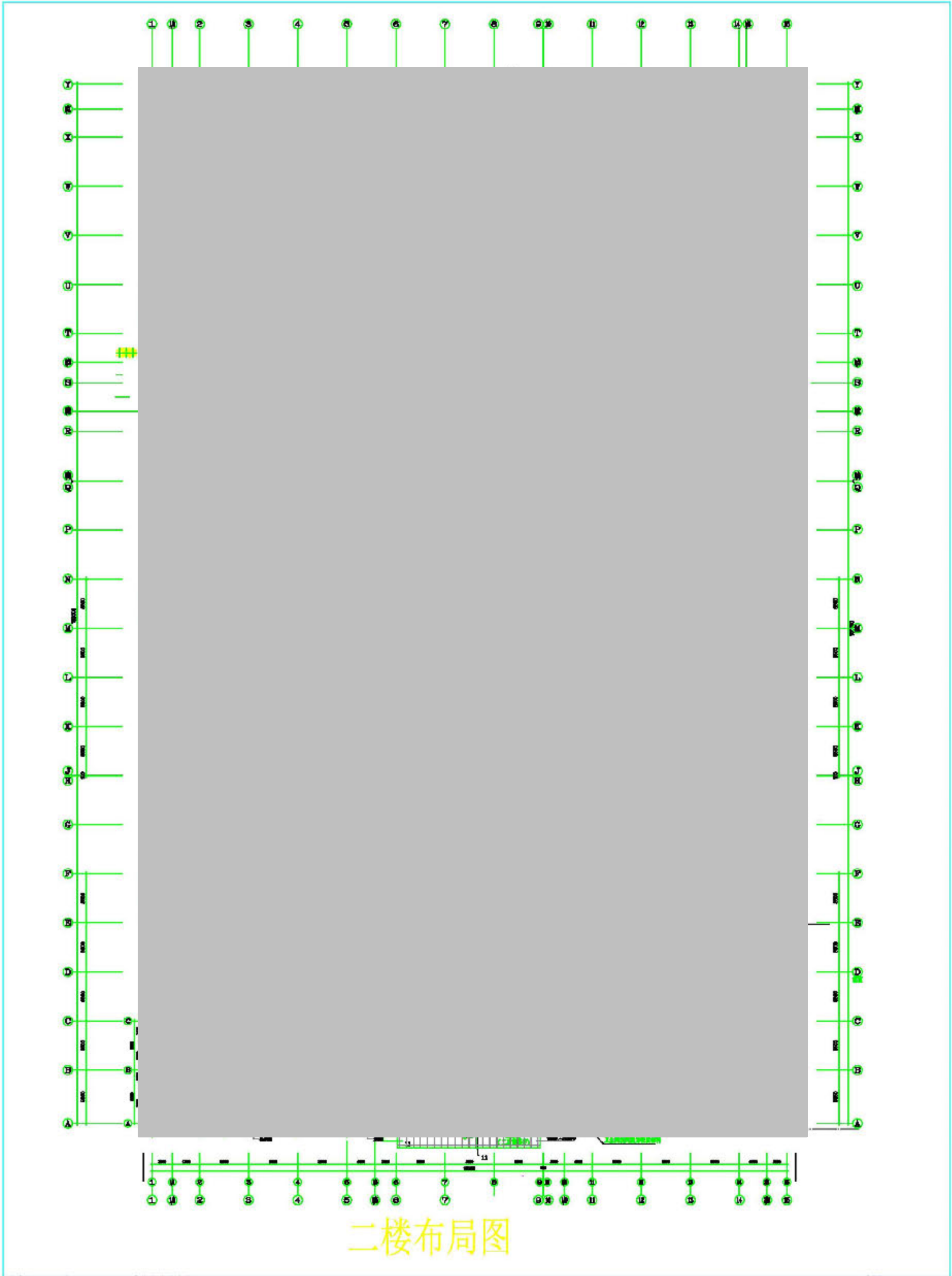


附图 4 技改后车间平面布置图

附图 4.1 技改后 1# 厂房 1 楼平面布置图



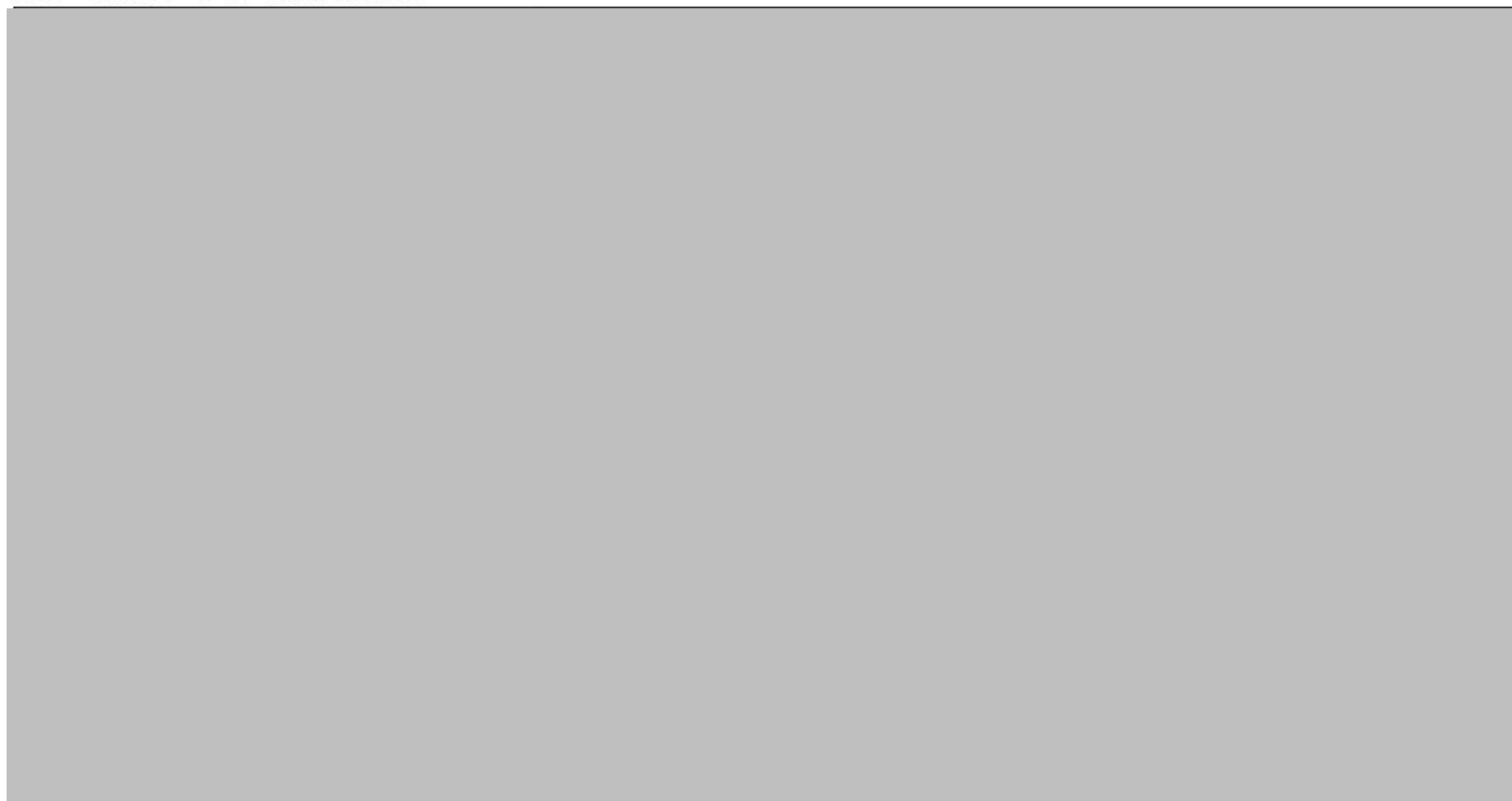
附图 4.2 技改后 1# 厂房 2 楼平面布置图



附图 4.3 技改后 2#厂房 1 楼平面布置图



附图 4.4 技改后 2#厂房 2 楼平面布置图



附图 4.5 技改后 2#厂房 3 楼平面布置图



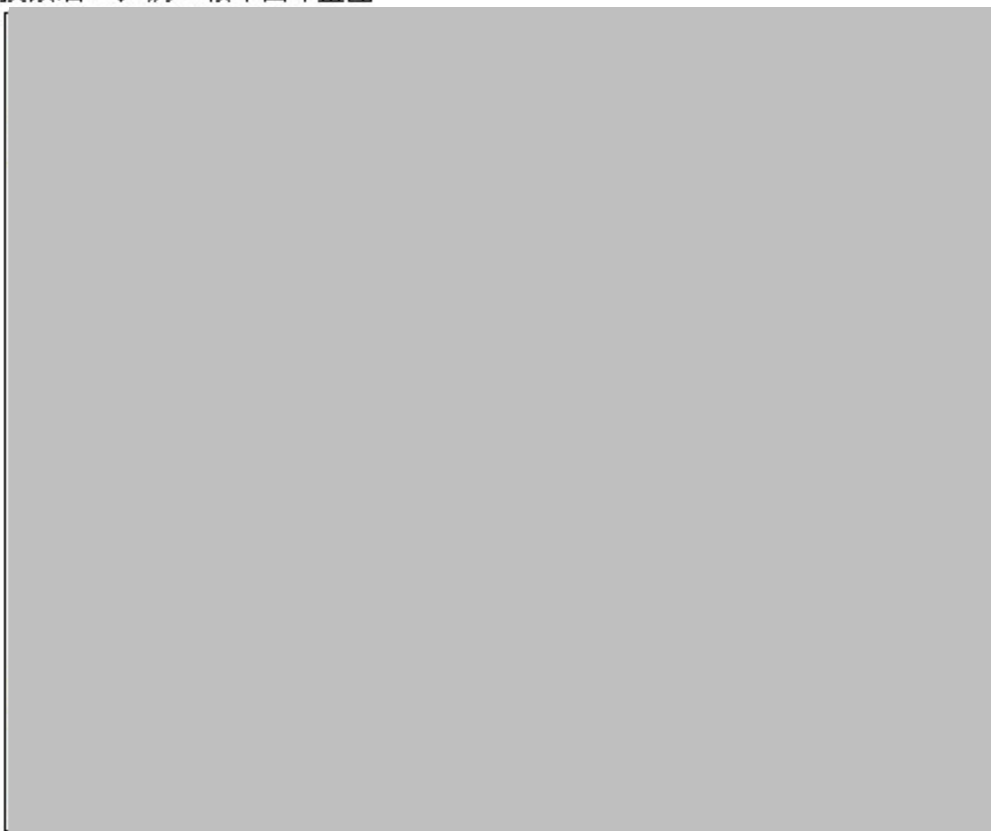
附图 4.6 技改后 2#厂房 4 楼平面布置图



附图 4.7 技改后 2#厂房 5 楼平面布置图



附图 4.8 技改后 3#厂房 1 楼平面布置图



附图 4.9 技改后 3#厂房 2 楼平面布置图



附图 4.10 技改后 3#厂房 3 楼平面布置图



附图 4.11 技改后 3#厂房 4 楼平面布置图



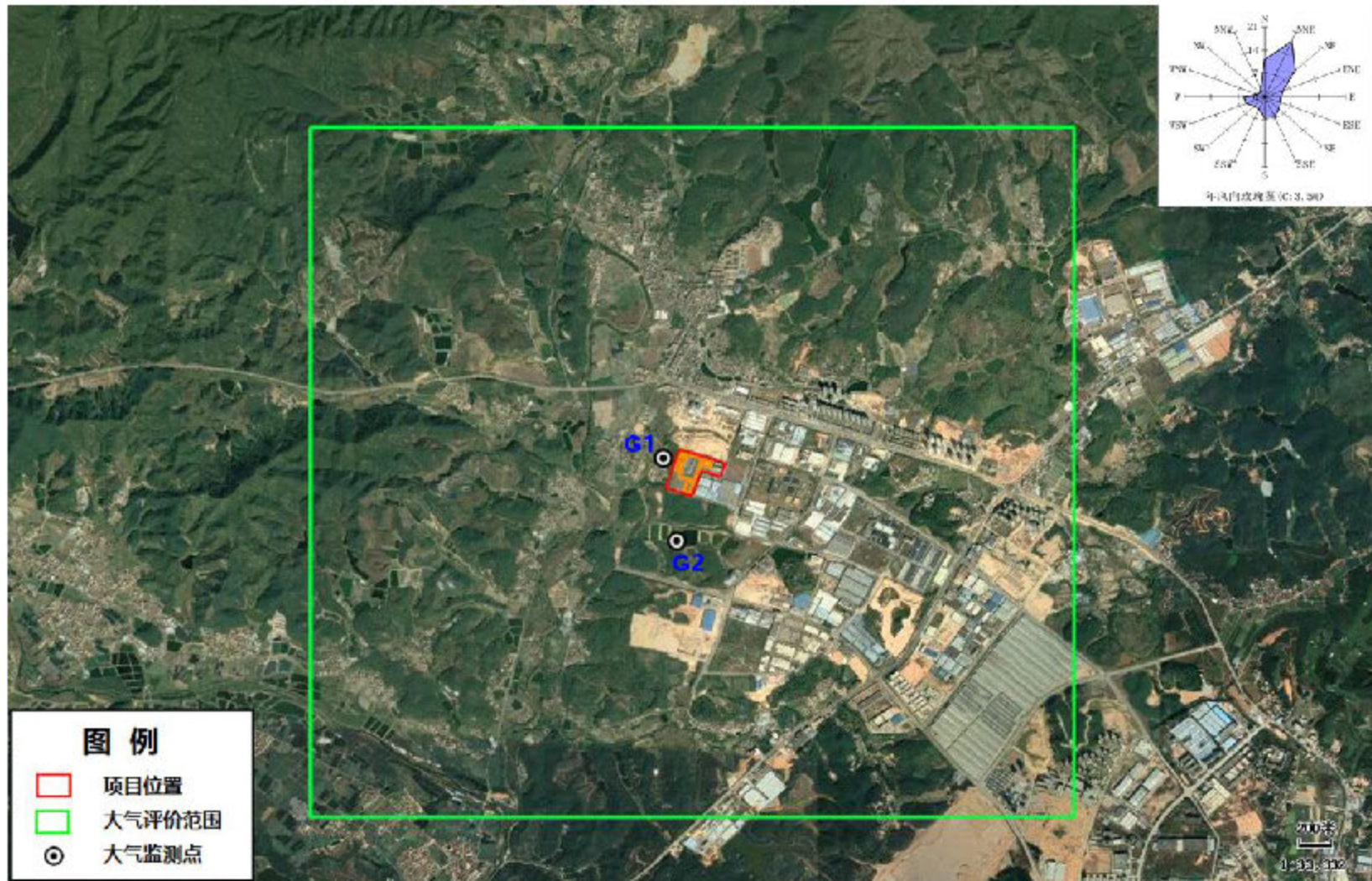
附图 4.12 整改后 3#厂房 5 楼平面布置图



附图 5 环境保护目标分布图



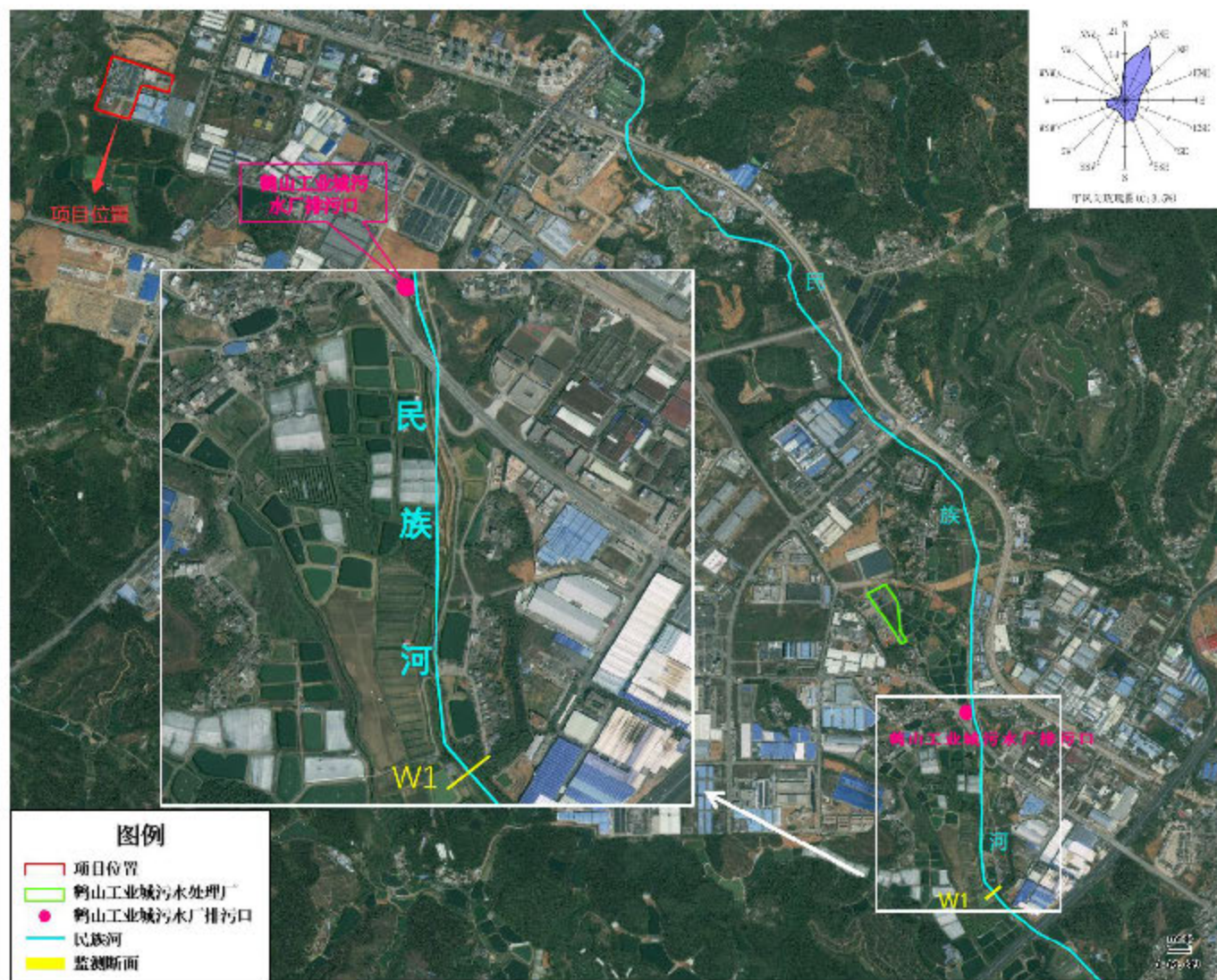
附图 6 环境空气监测布点图



附图 7 本项目地表水环境功能区划图



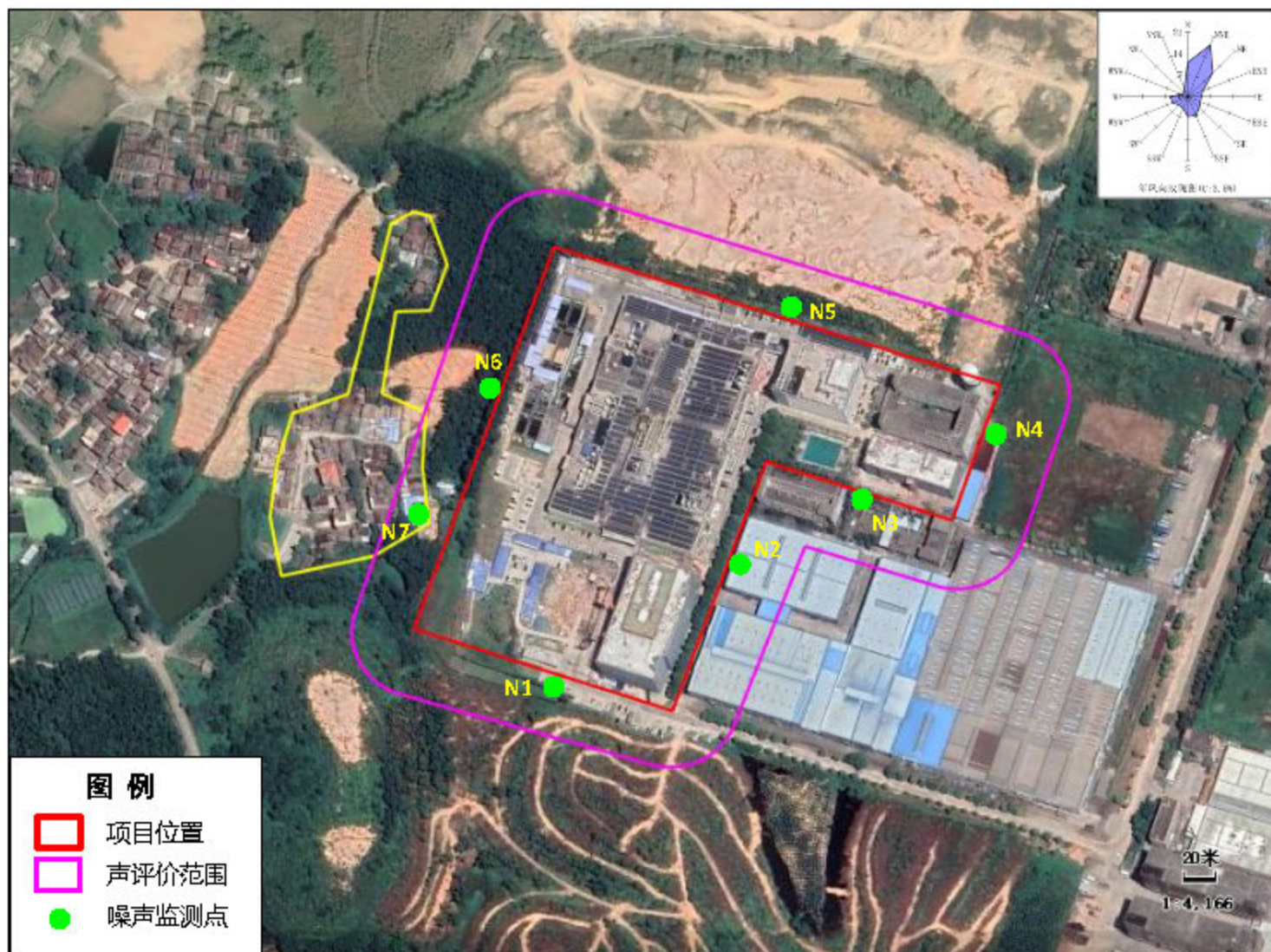
附图 8 地表水环境现状监测断面布设图



附图 9 鹤山市声环境功能区划图



附图 10 本项目声环境质量现状监测布点图



附图 11 地下水、土壤环境质量现状监测布点图



附图 12 江門市淺層地下水功能區劃圖



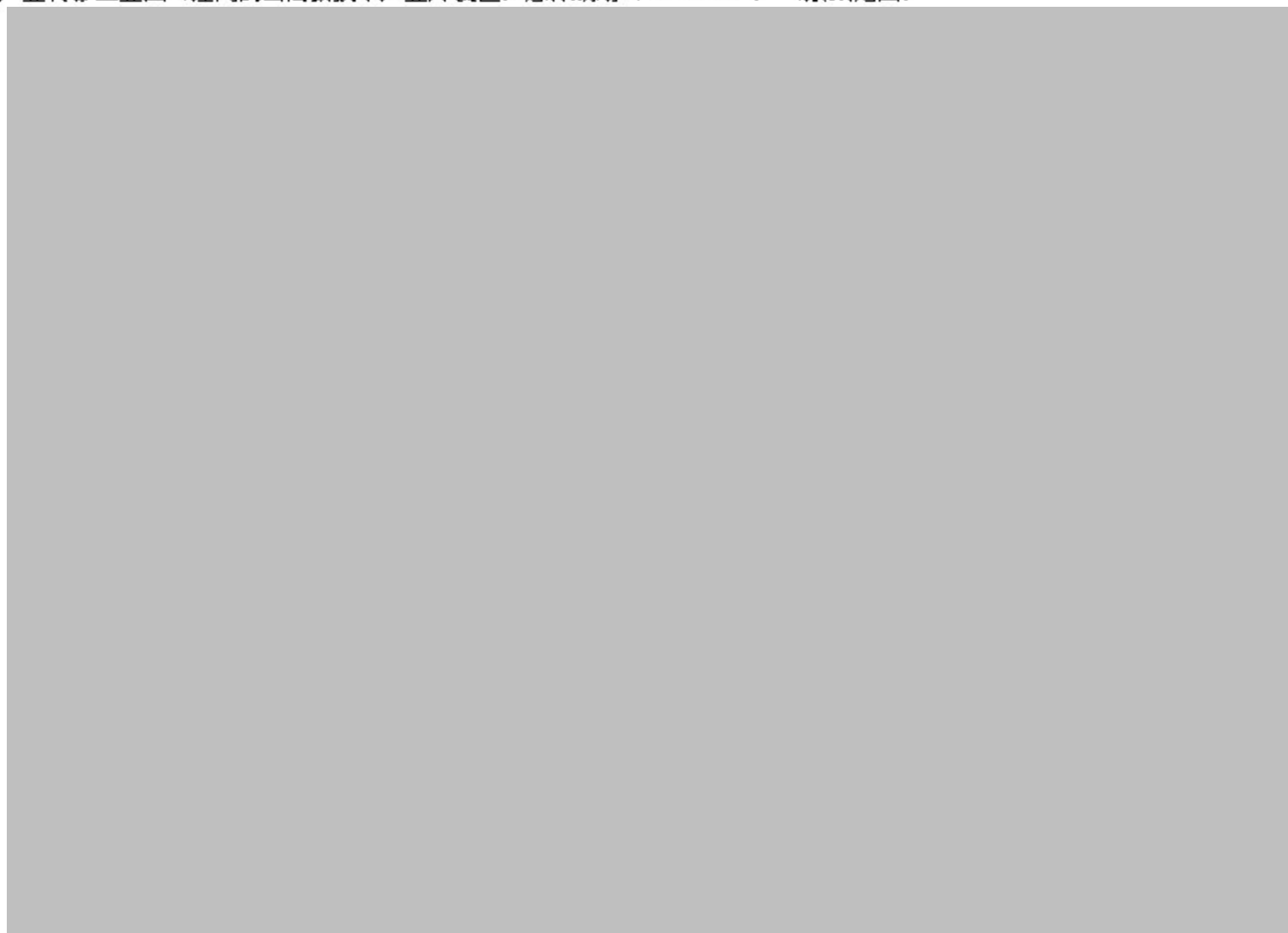
附图 13 江门市土地利用总体规划（2006~2020）



附图 14 江门市鹤山市土地利用总体规划（2010~2020）调整完善



附图 15 鹤山产业转移工业园（江门鹤山高新技术产业开发区）总体规划（2021~2035）（紫线范围）



附图 16 广东省“三线一单”生态环境分区图



附图 17 江门市陆域环境管控单元图



附图 18 鹤山市陆域环境管控单元图



附图 19 本项目位于鹤山工业城的位置（用地类型已更新为工业用地）



鹤山市中富兴业电路有限公司
表面处理工艺技改项目
环境影响报告表专项评价

建设单位：鹤山市中富兴业电路有限公司

环评单位：广东智环创新环境科技有限公司

二〇二四年五月

鹤山市中富兴业电路有限公司

表面处理工艺技改项目

环境影响报告表专项评价



建设单位：鹤山市中富兴业电路有限公司

环评单位：广东智环创新环境科技有限公司

二〇二四年五月



目 录

1 项目概况及工程分析专项评价	1
1.1 现有项目回顾性分析.....	1
1.1.1 发展历程.....	1
1.1.2 现有项目概况.....	4
1.1.3 主要生产设备.....	15
1.1.4 原辅材料及能源消耗情况.....	21
1.1.5 工艺流程及产污环节分析.....	28
1.1.6 水平衡分析.....	69
1.1.7 运营期污染源强分析及采取的环境保护措施.....	86
1.1.8 环评批复、验收意见落实情况.....	140
1.1.9 现有项目回顾性分析结论.....	144
1.2 技改项目概况及工程分析	145
1.2.1 项目概况.....	145
1.2.2 主要生产设备.....	168
1.2.3 原辅材料及能源消耗情况.....	175
1.2.4 工艺流程及产污环节分析.....	182
1.2.5 物料平衡分析.....	197
1.2.6 运营期污染源强分析及拟采取的环境保护措施.....	212
1.2.7 污染物排放“三本账”及排放总量分析.....	265
1.2.8 非正常工况排放源强.....	268
2 大气环境影响专项评价	277
2.1 大气环境功能区划及执行标准.....	277
2.1.1 环境功能区划及执行质量标准.....	277
2.1.2 大气污染物排放标准.....	279
2.2 评价等级.....	282
2.3 评价因子及评价范围.....	285
2.4 环境空气质量现状.....	286
2.4.1 区域环境空气质量达标情况.....	286
2.4.2 环境空气质量现状补充监测与评价.....	286
2.4.3 小结.....	294
2.5 大气环境影响预测与评价.....	294

2.5.1 营运期大气环境影响预测与评价.....	294
2.5.2 大气污染物排放量核算结果.....	305
2.6 废气处理技术经济可行性分析.....	307
2.7 大气环境监测计划.....	312
3 环境风险专项评价.....	314
3.1 已建工程环境风险回顾性评价.....	314
3.1.1 风险调查.....	314
3.1.2 主要风险事故.....	316
3.1.3 主要环境管理措施.....	316
3.2 风险调查、风险潜势、评价等级.....	323
3.2.1 风险调查.....	323
3.2.2 环境风险潜势.....	338
3.3 风险识别.....	347
3.3.1 物质危险性识别.....	347
3.3.2 生产系统危险性识别.....	352
3.3.3 危险物质环境转移途径识别.....	354
3.3.4 项目风险识别结果.....	356
3.4 风险事故情形分析.....	361
3.4.1 相关事故案例及分析.....	361
3.4.2 化学品事故资料统计.....	363
3.4.3 事故树分析.....	364
3.4.4 风险事故情形设定.....	365
3.5 源项分析.....	369
3.6 风险预测与评价.....	374
3.6.1 大气环境风险预测与评价.....	374
3.6.2 地表水环境风险分析.....	402
3.6.3 地下水环境风险分析.....	403
3.6.4 小结.....	404
3.7 环境风险管理.....	406
3.7.1 环境风险防范措施.....	406
3.7.2 突发环境事件应急预案编制要求.....	419
3.8 小结.....	421

1 项目概况及工程分析专项评价

1.1 现有项目回顾性分析

1.1.1 发展历程

鹤山市中富兴业电路有限公司位于广东省江门鹤山市鹤城镇创利路 59 号。

2011 年 11 月,《鹤山市中富兴业电路有限公司新建年产 100 万平方米电路板建设项目环境影响报告书》获得原广东省环境保护厅的环评批复(粤环审(2011)534 号),批复年产电路板 100 万平方米,其中高密度互连积层板 80 万平方米、多层软性板 10 万平方米,刚柔印制电路板 10 万平方米。该项目分两期工程进行建设,其中一期工程已建成并投产,环保验收批复文号为:粤环审(2017)330 号,一期工程年产电路板 75 万平方米,其中高密度互连积层板 60 万平方米、多层柔性板 7.5 万平方米、刚柔印刷电路板 7.5 万平方米。

2019 年 12 月,考虑企业产品多元化发展的需要,鹤山市中富兴业电路有限公司对“年产 100 万平方米电路板建设项目”的产品全部升级为厚铜板,以及 10 层二阶高密度互连板升级为 10 层任意层互联的三阶高密度互连印制电路板,并新增刚柔结合印制电路板生产规模 40 万平方米/年,《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》于 2019 年 12 月 31 日通过广东省生态环境厅的审批(粤环审(2019)575 号)。改扩建后全厂的线路板生产规模将达到 140 万平方米/年,包括高密度互连印制电路板 80 万平方米/年、多层挠性印制电路板 10 万平方米/年、刚挠结合印制电路板 50 万平方米/年。

改扩建项目采取分阶段建设,由于已验收的一期工程产品发生了升级改造,高密度互连印制电路板由 10 层二阶板升级为 10 层三阶板,产品全部升级为厚铜板,因此,改扩建项目第一阶段验收时对改造后的一期工程进行在此验收,即第一阶段建设内容为 1#生产厂房和 3#生产厂房内的生产设备及其配套的公辅工程、环保工程,对应产品规模为年产电路板 100 万平方米。第一阶段建设工程已于 2022 年 10 月 9 日召开并通过

竣工环境保护自主验收会，并于 2022 年 11 月 10 日在全国建设项目竣工环境保护验收信息系统上进行了备案。目前第二阶段建设工程正在建设中。

2023 年 6 月，鹤山市中富兴业电路有限公司锅炉技改项目环境影响报告表获得江门市生态环境局环评批复，批复文号为：江鹤环审〔2023〕44 号，该技改项目仅对中富公司的锅炉部分进行改造，将原有的 1 台 150 万大卡的燃天然气锅炉（已建）和 1 台 150 万大卡的电加热式锅炉（未建）改为建设 1 台 258 万大卡的燃天然气锅炉，技改前后全厂的线路板生产规模、生产工艺以及其他设备等情况均不变。目前该锅炉技改项目正在建设中。

鹤山市中富兴业电路有限公司已取得排污许可证（排污许可证编号：91440784568226088G001X），证书有期限：自 2023 年 10 月 11 日起至 2028 年 10 月 10 日止。

表 1.1.1-1 现有项目发展历程一览表

时间	事件	文号	主要内容
2011年11月28日	新建年产100万平方米电路板建设项目获得环评批复	粤环审(2011)534号	年产电路板100万平方米,其中高密度互连积层板80万平方米、多层软性板10万平方米,刚柔印制电路板10万平方米。建设1栋2层厂房、2栋宿舍楼、1栋招待所、1个化学品仓、1个危险品仓、1套污水处理设施
2017年7月17日	新建年产100万平方米电路板建设项目(一期)通过竣工环保验收	粤环审(2017)330号	一期工程年产电路板75万平方米,其中高密度互连积层板60万平方米、多层柔性板7.5万平方米、刚柔印刷电路板7.5万平方米。建设1栋生产厂房、办公楼、设职工食堂的宿舍楼、化学品仓、危险废物临时储存场所、污水处理设施、废气处理设施、导热油炉等,配套建设1条化学沉铜线、4条全板电镀铜线、1条图形电镀线、1条电镀镍金线、1条金手指线、1条化镀镍金线、1条化学沉锡线。
2019年12月31日	新增年产40万平方米线路板改扩建项目获得环评批复	粤环审(2019)575号	改扩建后全厂的线路板生产规模140万平方米/年,包括高密度互连印制电路板80万平方米/年、多层挠性印制电路板10万平方米/年、刚挠结合印制电路板50万平方米/年。
2020年11月30日	江门市生态环境局鹤山分局《关于同意鹤山市中富兴业电路有限公司污水处理中心厌氧池臭气由无组织排放改为有组织排放的申请的复函》		将污水处理中心生化厌氧池由无组织改为有组织排放,并配套废气治理设施
2022年10月9日	新增年产40万平方米线路板改扩建项目第一阶段通过自主验收	/	第一阶段年产电路板100万平方米,包括高密度互连印制电路板80万平方米/年、多层挠性印制电路板10万平方米/年、刚挠结合印制电路板10万平方米/年。包括1#生产厂房和3#生产厂房内的生产设备及其配套的公辅工程、环保工程。目前第二阶段建设工程目前正在建设中。
2023年6月1日	燃气锅炉技改项目获得环评批复	江鹤环审(2023)44号	仅对中富公司的锅炉部分进行改造,将原有的1台150万大卡的燃天然气锅炉(已建)和1台150万大卡的电加热式锅炉(未建)改为建设1台258万大卡的燃天然气锅炉,技改前后全厂的线路板生产规模、生产工艺以及其他设备等情况均不变。目前该锅炉技改项目正在建设中。

1.1.2 现有项目概况

1.1.2.1 现有项目建设规模及产品方案

1.产品方案

现有项目批复设计线路板生产规模 140 万平方米/年，包括高密度互连印制电路板 80 万平方米/年、多层挠性印制电路板 10 万平方米/年、刚挠结合印制电路板 50 万平方米/年，分阶段建设，第一阶段现状已建成并验收的线路板生产规模 100 万平方米/年，包括高密度互连印制电路板 80 万平方米/年、多层挠性印制电路板 10 万平方米/年、刚挠结合印制电路板 10 万平方米/年。产品全部是厚铜板。

现有项目产品方案情况见表 1.1.2-1。

表 1.1.2-1 现有项目产品方案一览表 单位：万平方米/年

产品名称	层数	环评批复产能	现状已建成生产规模	备注
高密度互连印制电路板	10	80	80	三阶板
多层挠性印制电路板	4	10	10	
刚挠结合印制电路板	6	50	10	
合计	/	140	100	

2.加工面积

现有项目批复设计生产规模下的各产品加工面积见表 1.1.2-2。

加工面积=每种产品产能÷利用率×（1+报废率）×相应工序的操作倍数

表 1.1.2-2 (a) 现有项目批复负荷下 (140 万 m²/a) 全厂各产品各工序加工面积情况一览表——高密度互连印制电路板 (折算至单面板, 万 m²/年)

项目	内层 L5、L6 层线路制作				内层 L4、L7 层线路制作							次外层 L2、L3、L8、L9 层线路制作 (该流程重复一次)											
	开料	内层线路 (酸性蚀刻)	棕氧化	压合	钻孔	沉铜	板电	二次板电	树脂塞孔/打磨	三次板电	内层线路 (酸性蚀刻)	棕氧化	压合	减铜	镭射钻孔	除胶渣	沉铜	板电	填孔电镀	减铜	内层线路 (酸性蚀刻)	棕氧化	压合
现有项目全厂	220	220	440	110	110	220	220	220	220	220	220	220	110	440	440	440	792	704	88	88	440	440	220
项目	外层 L1、L10 层线路制作										表面加工成型工艺												
	减铜	镭射钻孔	AOI 扫盲孔	钻通孔	沉铜	板电	填孔电镀	减铜	线路 (正片)	线路 (负片)	防焊 (油墨)	字符	沉镍金	喷锡	OSP	电镍金	金手指	沉锡	沉镍钯金	沉银	电铂金	成型	成品清洗
现有项目全厂	220	110	220	110	220	154	66	66	77	143	220	220	68.2	44	6.6	22	83.6	79.2	11	11	0.77	79.2	158.4

注: 根据建设单位多年运营统计数据, 高密度互连印制电路板的利用率为 80%, 报废率为 10%; 表面处理比例情况: 沉锡 36%、喷锡+金手指 20%、沉镍金 2.65%、沉镍金+电镍金 10%、沉镍金+金手指 18%、沉镍金+铂金 0.35%、OSP 线 3%、沉镍钯金 5%、沉银 5%。油墨防焊 100%。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 1.1.2-2 (b) 现有项目批复负荷下 (140 万 m²/a) 各产品各工序加工面积情况一览表——软硬结合板 (折算至单面板, 万 m²/年)

项目	加工工序及加工面积																						
	开料	内层线路 (酸性蚀刻)	棕化	前处理/压覆盖膜/开天窗	压合	钻孔	黑孔	沉铜	板电	外层线路 (负片)	外层线路 (正片)	防焊 (油墨)	字符	沉镍金	喷锡	OSP	电镍金	金手指	沉锡	成型	成品清洗	测试	
现有项目全厂	150.98	215.69	301.96	43.14	194.12	64.71	17.25	69.02	86.27	43.14	43.14	86.27	129.41	25.88	25.88	41.41	25.88	25.88	36.24	49.50	99.00	99.00	

注: 根据建设单位多年运营统计数据, 软硬结合板的利用率为 85%, 报废率为 10%; 表面处理比例情况: 沉锡 28%、喷锡+金手指 20%、沉镍金+电镍金 20%、OSP 线 32%; 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 1.1.2-2 (c) 现有项目批复负荷下 (140 万 m²/a) 各产品各工序加工面积情况一览表——多层软板 (折算至单面板, 万 m²/年)

项目	加工工序及加工面积															
	开料	内层线路 (酸性蚀刻)	棕化	压合	钻孔	黑孔	沉铜	板电	外层线路 (负片)	前处理/压覆盖膜	字符	沉镍金	成型	成品清洗	测试	
现有项目全厂	25.88	25.88	51.76	12.94	12.94	20.71	5.18	25.88	25.88	25.88	25.88	25.88	9.90	19.80	19.80	

注: 根据建设单位多年运营统计数据, 多层软板的利用率为 85%, 报废率为 10%; 处理比例情况: 黑孔 80%、沉铜 20%、沉镍金 100%; 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。

1.1.2.2 生产定员及工作制度

生产定员：现有项目设计负荷下全厂劳动定员 2200 人，厂内食宿人数 1700 人，非厂内住宿人数 500 人。根据建设单位介绍，现有项目现状员工人数为 1225 人，其中厂内食宿人数 755 人，非厂内住宿人数 470 人。

工作制度：全年生产 300 天，每天 18 小时，实行 2 班制。

1.1.2.3 总平面布置及外环境关系

1.外环境关系

根据现场调查可知，现有项目北面为在建的楼盘（时代芳华），东北面为莎妮化妆品实业发展公司，东面为空地，东南面为鹤山市利联纸品有限公司，南面为空地，西面为大霖坪村、先锋村。

根据现有项目在建设时期经勘察测量结果及北面在建楼盘（时代芳华）的规划图，1#厂房（含电镀车间）与最近的居民点（大霖坪村）的距离大于 100m，与在建楼盘（时代芳华）居民楼距离为 100m；废水处理站与最近的居民点（大霖坪村）的距离为 62m，与在建楼盘（时代芳华）居民楼距离为 99m。即现有项目电镀车间、污水处理站与周边居民点的距离满足原环评批复（粤环审〔2011〕534 号）的防护距离要求（自项目电镀车间、污水处理站边界起应分别设置不少于 100 米、50 米的防护距离）。

现有项目现状外环境关系图具体见图 1.1.2-1。

2.厂区总平面布置

现有项目总用地面积 77116.2m²，总建筑面积 95496.4m²，现有项目现状建设有 1 栋 2 层的生产厂房（1#厂房）、2 栋 5 层的生产厂房（2#厂房、3#厂房）、废水处理站 1 座、化学品仓 1 座、供药区 1 座、发电机房 1 座、锅炉房 1 座、固态危废暂存区 2 个、液态危废暂存区 1 个、一般固废仓 1 个、生活垃圾仓 1 个，以及事故应急池（2 个，总容积为 4800m³）、2 栋 6 层宿舍楼、食堂等。其中 1#厂房的部分设备和 2#厂房设备在安装建设中，未投入运行。全厂总平面布置图具体见图 1.1.2-2。

本项目扩建后全厂总平面布置具体见图 1.2.1-3、表 1.2.1-4、表 1.2.1-7。各生产厂房的各楼层平面布置情况具体见图 1.1.2-3~图 1.1.2-8。

表 1.2.1-4 现有项目主要构筑物技术经济一览表

序号	名称	层数	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑高度 (m)
1	1#厂房	2	20046.53	41921.48	15.55
2	2#厂房	5	4201.55	21481.79	31.85
3	3#厂房	5	2562.85	13522.77	23.90
4	宿舍楼 1	6	2816.22	10506.68	22.50
5	宿舍楼 2	6	1380.36	8063.68	20.35



图 1.1-1 现有项目四至图



图 1.1.2-2 现有项目总平面布置图

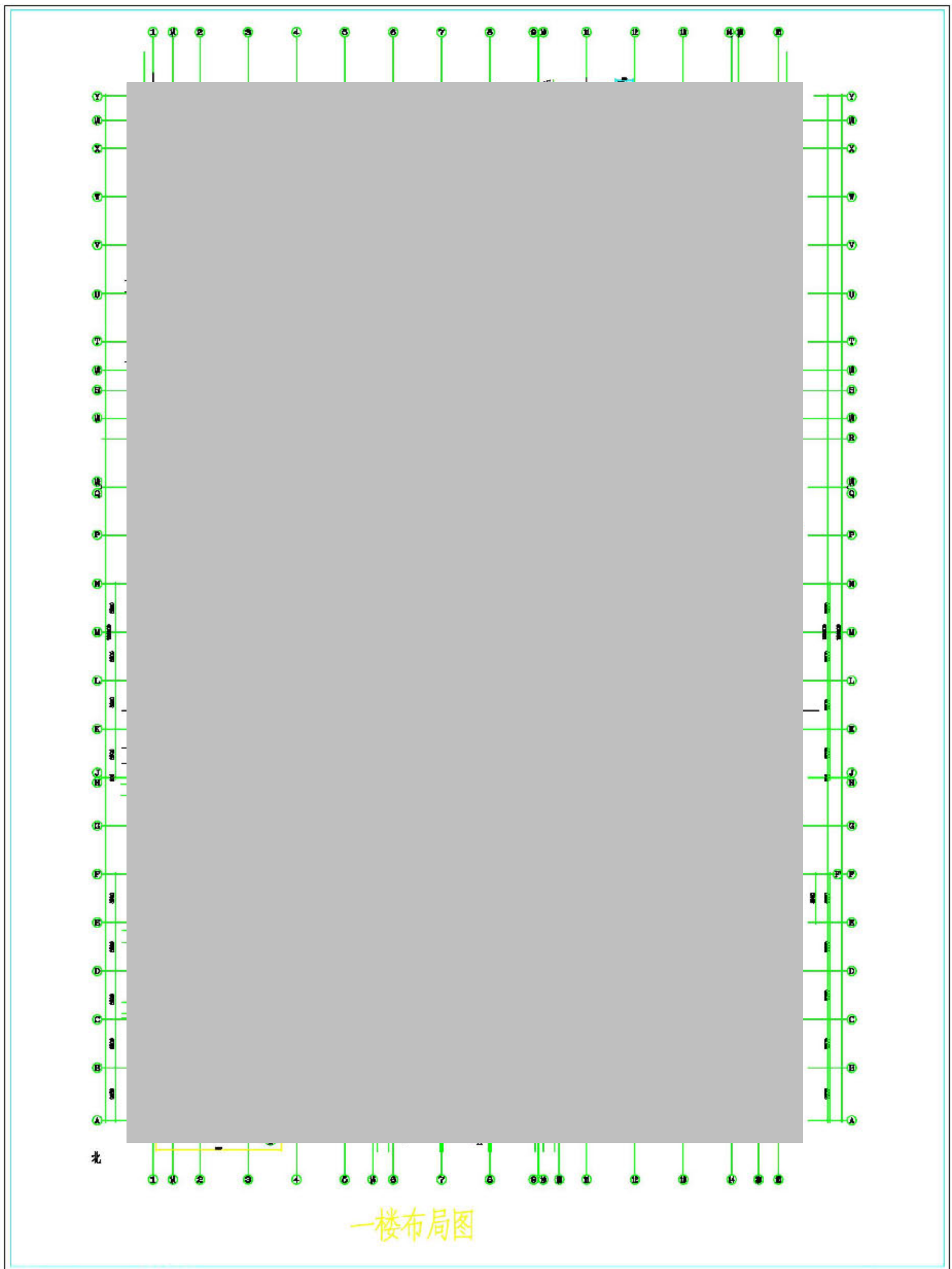


图 1.1.2-3 现有项目现状 1#厂房 1 楼平面布置图

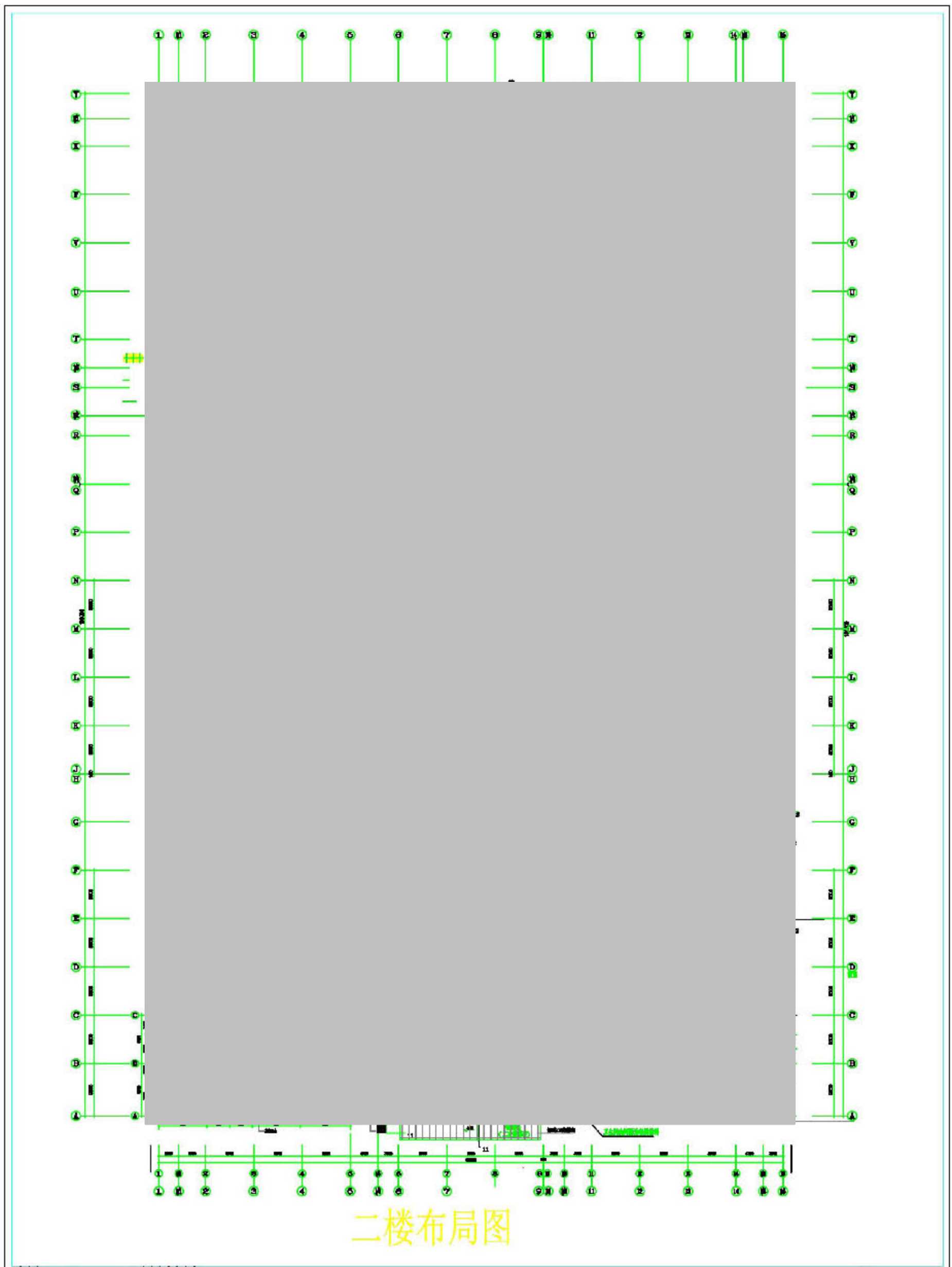


图 1.1.2-4 现有项目现状 1#厂房 2 楼平面布置图



图 1.1.2-0 现有项目现状 2017 年 5 月卫星影像图



图 1.1.2-8 现有项目现状 3#厂房 5 楼平面布置图

1.1.2.4 项目组成

现有项目的组成情况具体见表 1.1.2-5。

表 1.1.2-5 现有项目组成情况一览表

类别	原环评批复建设内容	第一阶段已验收项目建设内容	现有项目实际建设情况	对比原环评批复项目变化情况	
主体工程	产品方案	总生产规模：140 万 m ² /a，其中：高密度互连印制电路板 80 万 m ² /a、多层软板 10 万 m ² /a、软硬结合板 50 万 m ² /a，产品铜层为厚铜	生产规模为 100 万平方米/年，其中高密度互连印制电路板 80 万平方米/年、多层挠性印制电路板 10 万平方米/年、刚挠结合印制电路板 10 万平方米/年，产品铜层为厚铜	现状已建成产能为 100 万平方米/年，其中高密度互连印制电路板 80 万平方米/年、多层挠性印制电路板 10 万平方米/年、刚挠结合印制电路板 10 万平方米/年，产品铜层为厚铜	产品种类不变，目前只建成部分产能。
	1#厂房	主要生产设备：化学前处理线 6 条、自动涂布线 5 条、内层 DES 线 6 条、水平棕化线 3 条、压合、钻孔、等离子处理机 5 条、水平沉铜线 1 条、垂直沉铜线 1 条、图形电镀 4 条、填孔电镀线 1 条、VCP 板镀线 2 条、龙门板镀线 2 条、DVCP 板镀线 1 条、SES 线 1 条、曝光、外层 DES 线 2 条、阻焊、喷锡线 3 条、电镍金线 2 条、金手指线 2 条、化镍金线 2 条、沉锡线 3 条、OSP 线 1 条、成型、镀铂线 1 条、化镍钯金 1 条、化银 1 条、软板 DES 线 1 条、黑孔线 1 条、干膜显影线 2 条等	主要生产设备：化学前处理线 6 条、自动涂布线 5 条、内层 DES 线 5 条、水平棕化线 4 条、压合、钻孔、等离子处理机 4 条、水平沉铜线 1 条、垂直沉铜线 2 条、图形电镀 3 条、填孔电镀线 1 条、VCP 板镀线 2 条、龙门板镀线 2 条、DVCP 板镀线 1 条、SES 线 3 条、曝光、外层 DES 线 3 条（含软板）、阻焊、喷锡线 1 条、电镍金线 1 条、金手指线 1 条、化镍金线 2 条、沉锡线 1 条、OSP 线 1 条、成型、镀铂线 1 条、化镍钯金 1 条、干膜显影线 2 条等	主要生产设备：化学前处理线 6 条、自动涂布线 5 条、内层 DES 线 5 条、水平棕化线 4 条、压合、钻孔、等离子处理机 4 条、水平沉铜线 1 条、垂直沉铜线 2 条、图形电镀 3 条、填孔电镀线 1 条、VCP 板镀线 2 条、龙门板镀线 2 条、DVCP 板镀线 1 条、SES 线 3 条、曝光、外层 DES 线 3 条（含软板）、阻焊、喷锡线 1 条、电镍金线 1 条、金手指线 1 条、化镍金线 2 条、沉锡线 1 条、成型、镀铂线 1 条、化镍钯金 1 条、干膜显影线 2 条等	其中 1 条水平棕化线、1 条垂直沉铜线、2 条 SES 线、1 条外层 DES 线为原计划设置在 2#厂房的设备，现移至 1#厂房设置，主要生产设备数量未突破环评批复数量。部分设备建设中，黑孔、沉银工艺未建设。
	2#厂房	主要生产设备：化学前处理线 4 条、自动涂布线 4 条、内层 DES 线 4 条、水平棕化线 5 条、压合、水平沉铜线 2 条、垂直沉铜线 2 条、图形电镀 3 条、VCP 板镀线 3 条、龙门板镀线 2 条、SES 线 2 条、曝光、外层 DES 线 4 条、阻焊、减铜线 2 条、干膜显影线 3 条、蚀刻废液在线再生利用区等	/	厂房工程已建成，生产设备建设中	目前正在建设中
	3#厂房	主要生产设备：钻孔、成型	主要生产设备：钻孔、开料、成型设备	钻孔、开料、成型设备、OSP 线 1 条	板料间调整至 3#厂房 5F
	辅助工程	锅炉	258 万大卡燃天然气热煤炉 1 台	150 万大卡燃天然气低氮燃烧热煤炉 1 台	150 万大卡燃天然气低氮燃烧热煤炉 1 台（计划关停），258 万大卡燃天然气热煤炉 1 台建设中
	酸性蚀刻废液再生系统	2 套	无	无	目前暂未建设
	碱性蚀刻废液再生系统	2 套	无	无	目前暂未建设
	微蚀废液再生循环系统	12 套	3 套	3 套	建成 3 套，其余设备后续建设
公用工程	供水	由区域给水管网供应	由区域给水管网供应	由区域给水管网供应	不变
	供电	由区域电网供应，此外 1#厂房楼顶的光伏发电装置提供部分用电（约为 80 万度/年），该工程已在环保主管部门备案。	由区域电网供应，此外 1#厂房楼顶的光伏发电装置	由区域电网供应，此外 1#厂房楼顶的光伏发电装置	不变
	其它	全厂共 2 套产水量均为 540m ³ /d 纯水处理系统、一套产水量 1950m ³ /d 回用水处理系统	2 套产水量为 540m ³ /d 纯水处理系统、一套产水量 1950m ³ /d 回用水处理系统	2 套产水量为 540m ³ /d 纯水处理系统、一套产水量 1950m ³ /d 回用水处理系统	不变
环保工程	废水处理设施	1 套 5000t/d 废水处理系统、1 套 60t/d 电镀镍在线回用系统，1 套 30t/d 含银废水处理系统	1 套 5000t/d 废水处理系统，1 套 60t/d 电镀镍在线回用系统	1 套 5000t/d 废水处理系统，1 套 60t/d 电镀镍在线回用系统	沉银线未建设，配套的 1 套 30t/d 的含银废水处理系统未建设
	废气处理设施	全厂合计 16 个碱液喷淋塔、3 个酸液喷淋塔、8 个碱液喷淋+UV 光解+活性炭吸附塔、8 个旋风布袋过滤	11 个碱液喷淋塔、2 套碱液+次氯酸钠喷淋塔、2 个酸液喷淋塔、3 个水喷淋+UV 光解+活性炭吸附塔、1 个 UV 光解+活性炭吸附、1 个静电+喷淋+陶瓷纳米管过滤、3 个旋风布袋过滤	12 个碱液喷淋塔、3 套碱液+次氯酸钠喷淋塔、2 个酸液喷淋塔、3 个水喷淋+UV 光解+活性炭吸附塔、1 个 UV 光解+活性炭吸附、1 个静电+喷淋+陶瓷纳米管过滤、3 个旋风布袋过滤	喷锡废气的废气处理设施由原环评的“水喷淋+UV 光解+活性炭吸附”改为“静电+喷淋+陶瓷纳米管过滤”，丝印有机废气处理设施由原环评的“水喷淋+UV 光解+活性炭吸附”改为“UV 光解+活性炭

类别	原环评批复建设内容	第一阶段已验收项目建设内容	现有项目实际建设情况	对比原环评批复项目变化情况	
				吸附”，废气处理措施的变化已通过了竣工环保自主验收，其余工艺不变，设备数量将根据后续建设设备进行配套	
	事故应急池	2个，容积分别为1500m ³ 、3300m ³ ，总容积4800m ³	2个，容积分别为1500m ³ 、3300m ³ 事故应急池，总容积4800m ³	2个，容积分别为1500m ³ 、3300m ³ 事故应急池，总容积4800m ³	不变
	噪声治理设施	减振、消声、隔音装置	减振、消声、隔音装置	减振、消声、隔音装置	不变
储运工程	原辅材料和产品	1个化学品仓库、1个供药区	1个化学品仓库、1个供药区	1个化学品仓库、1个供药区	不变
	危险废物的储存和运输	2个危险废物仓库、1个废液存储区、1个一般固废储存区	2个危险废物仓库、1个废液存储区、1个一般固废储存区	2个危险废物仓库、1个废液存储区、1个一般固废储存区	不变
办公/生活	生活	2栋	1栋，设食堂的职工宿舍	1栋，设食堂的职工宿舍	1栋正在建设中
	办公	位于主厂房（1#厂房）	位于主厂房（1#厂房）	位于主厂房（1#厂房）	不变

1.1.3 主要生产设备

(1) 现有项目主要设备情况

现有项目主要生产设备见表 1.1.3-1。

表 1.1.3-1 现有项目主要生产设备一览表

工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m*高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)				备注
				环评批复 复全厂	已验收	现状已 建竣	已批在建 拟建	
开料	CNC 开料机			4	2	2	2	
	自动磨边机	6.74*1.68*2.5	3.5m/min	3	2	2	1	
	自动圆角机			3	2	2	1	
	烤箱			8	2	2	6	
	软板 500mm 宽幅 开料机			1	1	1	0	
内层	化学前处理线	13.02*1.68*2.5	3.5m/min	11	6	7	4	其中 1 条 已建成调 试中
	自动涂布线	17.2*2.1*2.7	6pnl/min	9	5	5	4	
	贴膜机			4	3	4	0	其中 1 条 已建成调 试中
	曝光机			32	7	7	25	
	DES 线显影蚀刻退 膜线	33.5*3.1*2.6	3.5m/min	11	5	5	6	
	AOI 光学检查机			20	6	6	14	
	AVS 检测站			30	18	18	12	
OPE 冲孔机			6	3	3	3		
压合	水平棕化线	21*3.1*2.6	4m/min	8	4	4	4	
	减铜线	15*2.5*2.5	1m/min	2	1	1	1	
	配套两热一冷层压 机			12	6	6	6	
	假压机			10	1	1	9	
	快压机			10	2	2	8	
	钢板回流线			6	4	4	2	
	锣机			10	4	4	6	
	裁磨线			2	0	0	2	
	PP 钻孔机			10	2	2	8	
	CCD 钻靶机			10	4	4	6	
	铆钉机			15	5	5	10	
	热熔机			12	4	4	8	
	铜箔开料机			8	4	4	4	
半固化片开料机			10	3	3	7		

工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m*高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)				备注	
				环评批复 复全厂	已验收	现状已 建成	已批在建 拟建		
	X-ray 检查机			10	2	2	8		
	X-ray 打靶机			10	3	3	7		
	烤箱			10	4	4	6		
	恒温恒湿柜			10	4	4	6		
化验室	化验室检验仪器			2	1	1	1		
钻孔	CNC 钻机			200	70	70	130		
	激光钻孔机			10	1	1	9		
	数孔检查机			10	2	2	8		
	双面披锋自动打磨			5	1	1	4		
	自动钻咀研磨机			15	4	4	11		
	半自动钻咀研磨机			20	4	4	16		
	孔位 AOI			5	1	1	4		
	上 PIN 机			5	1	1	4		
电镀	X-ray 检查机			5	2	2	3		
	真空溅射线			5	0	0	5		
	等离子处理机			5	4	4	1		
	沉铜去毛刺线	12.4*2.7*2.6	3.5m/min	3	3	3	0		
	水平沉铜线	41.95*3.7*2.8 g	3m/min	3	1	1	2		
	垂直沉铜线	29.6*5.5*3.6	75pnl/缸, 周期 5 分钟	3	2	2	1		
	黑孔线		2m/min	1	0	0	1		
	喷砂前处理线			1	1	1	0		
	全板 电镀 (I 铜) 线	龙门线	23.5*8.8*4.2	55PNL/ 缸, 周期 4 分钟	4	2	3	1	其中 1 条 已建成调 试中
		VCP 线	47.7*3.6*3.8	3.5m/min	5	2	2	3	
		DVCP 线	47.6*8.15*4.6	2m/min	1	1	1	0	
		电镀填孔 VCP 线	32.3*6.87*4.6	4m/min	1	1	1	0	
	板电后烘干线			3	3	3	0		
	图形电镀线	37.2*8.8*4.2	44PNL/ 缸, 周期 8 分钟	7	3	4	3	其中 1 条 已建成调 试中	
树脂塞孔打磨线	12.8*3.2*2.3	2m/min	2	2	2	0			
SES 线退膜蚀刻退 锡线	34.84*3.1*2.6	2m/min	4	3	3	1			
外层 线路	干膜前处理线	13.5*3.0*2.6	3.5m/min	2	2	2	0		
	干膜前处理线	12.5*3.0*2.6	3.5m/min	1	1	1	0		

工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m*高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)				备注
				环评批复 复全厂	已验收	现状已 建成	已批在建 拟建	
	干膜前处理线	13.5*3.0*2.6	3.5m/min	4	1	2	2	其中 1 条 已建成调 试中
	菲林检查机			2	1	1	1	
	手动贴膜机			3	3	3	0	
	自动贴膜线			6	5	5	1	
	曝光机			20	8	8	12	
	干膜显影线	15.6*2.5*2.6	3.5m/min	5	2	2	3	
	激光直接成像			10	3	9	1	其中 6 台 已建成调 试中
	DES 线显影蚀刻退 膜线	37.64*3.1*2.6	1.5m/min	6	3	4	2	其中 1 条 已建成调 试中
	AOI 光学检查机			20	7	7	13	
	AVS 检测站			30	12	12	18	
阻焊 字 符	阻焊前处理线	16.4*2.3*2.5	3.5m/min	6	4	4	2	
	阻焊前处理线	16*2.3*2.5	3.5m/min	2	0	0	2	
	丝印机			50	22	22	28	
	树脂塞孔机			6	2	2	4	
	静电喷涂机			5	0	0	5	
	低压喷涂线			1	1	0	1	
	隧道烤炉			13	6	6	7	
	曝光机			30	15	15	15	
	阻焊显影线	17*2.3*2.5	3.5m/min	5	4	4	1	
	阻焊退洗线	7.5*2.1*2.3	1m/min	2	1	1	1	
	真空搅拌机			10	3	3	7	
	烤箱			50	12	12	38	
	文字喷墨打印机			10	5	5	5	
	网版曝光机			4	2	2	2	
	拉网机			3	1	1	2	
	上浆机			3	1	1	2	
自动网版清洗机			5	1	1	2		
刮刀研磨机			3	1	1	2		
喷锡	喷锡线			3	1	1	2	
	喷锡前处理	11.3*1.9*2.3	3m/min	3	1	1	1	拟减少建 设 1 条
	喷锡后处理	9.8*1.9*2.3	3m/min	3	1	1	1	
	烤箱			2	2	2	0	
	预烤隧道炉			2	1	1	1	
自动红胶带贴合机			5	2	2	3		

工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m*高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)				备注
				环评批复 复全厂	已验收	现状已建成	已批在建 拟建	
表面处理	激光切割机			10	2	2	8	
	包边机			6	2	2	4	
	贴膜机			4	2	2	2	
	镀金前处理	13.4*2.4*2.3	3m/min	4	2	3	1	其中 1 条 已建成调 试中
	镀金后处理	10.4*1.9*2.3	3m/min	4	2	2	2	
	电镀金线	19*5.5*3.8	11pnl/缸周 期时间 8 分钟	2	1	1	1	
	金手指线	15.92*2.24*2. 3	2m/min	2	1	1	1	
	化学沉金线	23.2*4.87*3.8	20pnl/缸周 期时间 6min	2	2	2	0	
	电镀铂金线		1pnl/缸周 期时间 10min	1	1	1	0	
	镍钯金线	21*5.5*3.8	20pnl/缸周 期时间 6min	1	1	1	0	
	沉锡前处理线			1	1	1	0	
	沉锡后处理线			2	1	1	0	拟减少建 设 1 条
	化学沉锡线 (水平 线)	32.24*3.5*2.4	1.2m/min	2	1	1	1	
	化学沉锡线 (龙门 线)	1.23*0.285*0. 26	20pnl/缸周 期时间 10min	1	0	0	1	
	化学沉银线	25*3.5*2.2	1m/min	1	0	0	0	拟减少建 设 1 条
	OSP	14.23*2.1*2.2	3m/min	1	1	1	0	
成形	油压冲床			20	2	2	18	
	CNC 锣机			152	38	43	109	其中 5 台 已建成调 试中
	自动 VCUT 机			22	4	4	18	
	自动倒角机			5	2	2	3	
	三次元测量机			5	1	1	4	
贴合	自动贴补强机			10	1	1	9	
	线切割机			5	1	1	4	
测试	高压测试机			5	4	4	1	
	电感测试机			5	3	3	2	

工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m*高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)				备注
				环评批复 复全厂	已验收	现状已 建成	已批在建 拟建	
	测试机			80	25	25	55	
	四线制微阻测试机			10	2	2	8	
终检	光学外观检查机			12	5	5	7	
	烤箱			10	6	8	2	其中 2 台 已建成调 试中
	扳弯翘反直机			5	2	2	3	
	成品清洗线	11*1.9*2.3	3m/min	10	4	4	6	
	自动包装线			3	3	3	0	
包装	真空包装机			5	3	3	2	
工程	光绘机			4	2	2	2	
	冲片机			4	2	2	2	
	重氮片显影机			2	1	1	1	
	曝光机			2	1	1	1	
	菲林检查机			6	1	2	4	其中 1 台 已建成调 试中
	二次元检查机			5	2	2	3	
物理室	金镍锡厚测试仪			6	1	2	4	其中 1 台 已建成调 试中
	铜厚测试仪			10	2	2	8	
	离子测试仪			2	1	2	0	其中 1 台 已建成调 试中
	回流焊			2	2	2	0	
辅助设备	风机			75	55	55	20	
辅助设备	空压机			15	8	8	7	
制冷	冷水机			15	5	5	10	
循环冷却	冷水塔			15	6	6	9	
备用发电	备用发电机			2	2	2	0	
辅助设备	导热油炉			1	1	1	1	
辅助设备	污泥低温干化机		JK-LSX2400W N	1	0	0	1	
辅助设备	微蚀废液再生循环系统			12	3	3	8	

(2) 主要设备产能匹配性分析

《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》中提到，该改扩建项目将原有的高密度互连印制电路板由 10 层二阶板升级为 10 层三阶板；另外，新增刚柔结合印制电路板生产规模 40 万平方米/年；将原有的产品全部升级为厚铜板。

考虑到订单的多样性，2019 年环评中设定的产品工艺参数主要是基于未来主流产品需求（以二次电源为主），需要多次电镀的厚铜板。在实际生产运行中，实际高密度互连印制电路板的产品需求还没达到 2019 年设想的程度，一部分产品虽然仍是 10 层三阶高密度互连印制电路板，但订单需求的电镀次数、镀铜层厚度等没有达到环评设定的，因此，现状订单主要以服务于平面变压器的产品为主，该产品电镀次数约在 3~5 次，沉铜次数 2~4 次，经核算，现状订单状态下，电镀加工面积约为 931.9 万 m^2/a ，约占原环评电镀加工面积（1630.2 万 m^2/a ）的一半，沉铜加工面积约为 727.4 m^2/a ，约占原环评电镀加工面积（1306.2 万 m^2/a ）的一半，可见，现状镀铜线（龙门线、VCP 线、DVCP 线）、沉铜线（水平沉铜线、垂直沉铜线）的建设数量约占批复数量的一半，是在合理范围内。

此外，蚀刻线设定的实际运行速度与需要被蚀刻的铜厚有关，现状高密度互连印制电路板订单要求的镀铜厚未达到环评中设定的 70 μm ，镀铜铜厚以 25~30 μm 为主，现状采用的覆铜板以 2 盎司（70 μm ）为主，3 盎司（105 μm ）板需求量相对较小，即现状蚀刻线实际运行速度将高于原环评设定值，经核算，现状订单状态下，现状内层 DES 线、外层 DES 线的建设数量约占批复数量的一半，结合现状运行速度高于环评设定值，可见现状内层 DES 线、外层 DES 线的建设数量是在合理范围内。

综合分析，现状主要的沉铜、电镀、蚀刻设备是可满足第一阶段验收产能 100 万 m^2/a 的生产产能需求，但由于多次电镀的厚铜板仍是建设单位未来的主流产品需求，环评时估算的设备数量按基于该产品工艺参数下设计的，环评报告中也展开了匹配性分析，可见，本项目批复的电镀设备、蚀刻线等设备均符合生产需求，且在按环评报告中设备数量进行建设后，不会突破原批复的 140 万 m^2/a 的设计产能。

《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》中已对批复的设备总产能与设计产能进行匹配性分析，根据分析结果，批复的设备数量是合理的。

表 1.1.2-2 现有项目各产品生产工艺参数对比一览表

产品	项目	现有项目环评批复	现有项目现状订单下		
			20%	35%	55%
高密度互连印制电路板	订单占比	环评核算典型类型	20%	35%	55%
	覆铜板单层铜厚度(原材料)	2 盎司(70 微米)~3 盎司(105 微米)	2 盎司(70 微米)~3 盎司(105 微米)	2 盎司(70 微米)~3 盎司(105 微米)	2 盎司(70 微米)~3 盎司(105 微米)
	铜箔厚度(原材料)	1.5 盎司(52.5 微米)	1.5 盎司(52.5 微米)	1.5 盎司(52.5 微米)	1.5 盎司(52.5 微米)
	电镀次数	8	8	5	3
	电镀加工面积(万 m ² /a)	1518	304	259	327
	沉铜次数	7	7	4	2
	沉铜加工面积(万 m ² /a)	1232	246	220	242
	次外层、外层电镀后铜厚度	70 微米	70 微米	25~30 微米	25~30 微米
	蚀刻次数	6	6	6	4
软板	覆铜板单层铜厚度(原材料)	1 盎司(35 微米)	1 盎司(35 微米)		
	铜箔厚度(原材料)	1.5 盎司(52.5 微米)	1.5 盎司(52.5 微米)		
	电镀加工面积(万 m ² /a)	86.3	86.3		
	沉铜加工面积(万 m ² /a)	5.2	5.2		
软硬结合板	覆铜板单层铜厚度(原材料)	软板部分为 1 盎司(35 微米), 硬板部分为 3 盎司(105 微米)	软板部分为 1 盎司(35 微米), 硬板部分为 3 盎司(105 微米)		
	铜箔厚度(原材料)	软板、硬板部分均为 1.5 盎司(52.5 微米)	软板、硬板部分均为 1.5 盎司(52.5 微米)		
	电镀加工面积(万 m ² /a)	25.9	17.3		
	沉铜加工面积(万 m ² /a)	69.0	13.8		
合计	电镀加工面积(万 m ² /a)	1630.2	931.9		
	沉铜加工面积(万 m ² /a)	1306.2	727.4		

1.1.4 原辅材料及能源消耗情况

1.原辅材料消耗情况

现有项目原辅材料消耗情况具体见表 1.1.4-1, 表中原辅材料使用量为现有项目近

一年实际原辅料消耗量的统计值。

2.能耗情况

现有项目的能源种类主要为电能、天然气，消耗量具体表 1.1.4-2。

表 1.1.4-2 现有项目能源消耗情况一览表

序号	名称	单位	环评批复全年用量	现有项目年消耗量	使用环节
1	电	万 kwh/a	7000	5689	/
2	天然气	万 m ³ /a	315	225	导热油炉加热压机用

表 1.1.4-3 现有项目天然气性质一览表

性质	结果	单位
硫化氢	0.1	ppm
硫化物(总硫)	0.142	mg/m ³
烃露点	<-18	℃
水露点	<-18	℃
水含量	<3.0	lbs/mmscf
比重(20℃, 101.325kPa)	0.613	-
气态密度(20℃, 101.325kPa)	0.738	kg/m ³
高位沃泊指数(20℃, 101.325kPa)	48.652	MJ/m ³
低位沃泊指数(20℃, 101.325kPa)	43.905	MJ/m ³
体积发热量, 高位, 15/15℃	38.78	MJ/m ³
	9268	kCal/m ³
	1031	B TU/ft ³
体积发热量, 低位, 15/15℃	34.98	MJ/m ³
	8360	kCal/m ³
	939	B TU/ft ³
体积发热量, 高位, 20/20℃	38.09	MJ/m ³
	9104	kCal/m ³
	1022	B TU/ft ³
体积发热量, 低位, 20/20℃	34.38	MJ/m ³
	8216	kCal/m ³
	923	B TU/ft ³

表 1.1.4-1 现有项目原辅料使用情况一览表

序号	原辅材料名称	原辅材料	包装储存方式	储存位置	单位	环评批复全厂年用量	现状年用量	现状最大存储量	使用工序	备注
1	覆铜硬板	玻纤布 12%、树脂 16%、铜箔 72%	卡板	板材仓	万 m ²	349.41	245.9	12	开料	
2	柔性板基材	聚酰亚胺 28%、铜箔 72%	卡板	冷冻仓	万 m ²	47.45	30.2	1	开料	
3	柔性板覆盖膜	聚酰亚胺	盒装	冷冻仓	万 m ²	60	39	1	压合	
4	柔性板黏结片	丙烯酸树脂	盒装	冷冻仓	万 m ²	60	37	1	压合	
5	硫酸	50%H ₂ SO ₄	罐装	供药区	t	2100	1710	30	公用	
6	线路油墨	环氧丙烯酸树脂 30%-50%、丙二醇甲醚醋酸酯 25%-35%、安息香双甲醚 4%-8%、滑石粉 15%-30%、苯乙烯马来酸酐共聚树脂 0.5%-5.0%	罐装	冷冻仓	t	200	140	4	内层	
7	铜箔	Cu	卡板	板材仓	万 m ²	660	621	15	压合	
8	半固化片	玻纤布 36%、树脂 64%	卡板	冷冻仓	万 m ²	822	492	3	压合	
9	盐酸	30%HC1	罐装	供药区	t	2330.5	7072.1	40	酸性蚀刻	现状未进行酸性蚀刻废液再生
10	酸性蚀刻子液	氯酸钠 NaClO ₃ 180-220 g/l	罐装	供药区	t	1000	3857.9	20	酸性蚀刻	
11	氢氧化钠	NaOH	罐装	供药区	t	120	94	10	公用	
12	高锰酸钾	KMnO ₄	铁桶装	化学品仓	t	50	21	0.5	沉铜	
13	化学铜添加剂	98%CuSO ₄ ·5H ₂ O	桶装	化学品仓	t	152	35	1	沉铜	
14	EDTA	25.0-40.0% 乙二胺四乙酸四钠盐	桶装	化学品仓	L	115	95	2	沉铜	
15	甲醛	37% HCHO	瓶装	化学品仓	t	126	21	0.5	沉铜	
16	铜还原剂	230g/L HCHO	桶装	化学品仓	t	/	118	3	沉铜	代替部分甲醛的用途
17	预浸剂	12.5-15.0% 硫酸氢钠	瓶装	化学品仓	t	78	34	1	公用	
18	中和剂	15.0-20.0% 硫酸、7.0-10.0% 羟	桶装	化学品仓	t	39.04	22	0.5	公用	

序号	原辅材料名称	原辅材料	包装储存方式	储存位置	单位	环评批复全厂年用量	现状年用量	现状最大存储量	使用工序	备注
		胺硫酸盐								
19	清洁调整剂	三乙醇胺	桶装	化学品仓	t	43.04	33.478	1	公用	碱性除油剂
20	导电石墨粉	C	袋装	化学品仓	t	2	0.1	0.05	电镀	
21	除油剂	40-50% 乙二醇、30-40% 磷酸	桶装	化学品仓	t	35.68	30.45	1	公用	酸性除油剂
22	镀铜补充液	5-8% 聚乙二醇、≥90% 纯水	桶装	化学品仓	t	284.32	80	2	镀铜	
23	铜球	Cu	桶装	金属品仓	t	2800	1245	20	镀铜	
24	铜粉	CuO	桶装	金属品仓	t	/	649	15	镀铜	代替部分铜球的用途
25	硫酸铜	98%CuSO ₄ ·5H ₂ O	袋装	化学品仓	t	188	10	1	镀铜	
26	工业硝酸	68%HNO ₃	罐装	化学品仓	t	50	28	0.05	退锡、退镀	
27	干膜	聚烯烃	盒装	冷冻仓	万 m ²	312.8	245	0.3	外层、次外层图形	
28	镀锡光亮剂	丙烯醛	桶装	化学品仓	t	106.4	58	0.2	镀锡	
29	硫酸亚锡	SnSO ₄	袋装	化学品仓	t	8.58	0.8	0.2	镀锡	
30	锡球	Sn	桶装	金属品仓	t	68	28.1	2	镀锡	
31	碱性蚀刻液(子液)	25%氯化铵 NH ₄ Cl、20%氨水 NH ₄ OH	罐装	供药区	t	92	3283	20	碱性蚀刻	现状未进行酸性蚀刻废液再生
32	退锡液	23.4%HNO ₃ 、12.5%Fe(NO ₃) ₃	罐装	供药区	t	600	398	10	退锡	
33	金盐	氰化亚金钾 K[Au(CN) ₂]	瓶装	危险化学品仓	kg	940	375	8	沉金、镀金	
34	镍角	Ni	桶装	金属品仓	t	3	1.6	0.2	镀镍	
35	氨基磺酸镍	Ni(SO ₃ NH ₂) ₂ ·4H ₂ O	桶装	化学品仓	t	27.869	0.79	0.2	镀镍	
36	氯化镍	NiCl ₂ ·6H ₂ O	袋装	化学品仓	kg	896	88	10	镀镍	
37	硼酸	H ₃ B O ₃	袋装	化学品仓	kg	1141	425	10	镀金	

序号	原辅材料名称	原辅材料	包装储存方式	储存位置	单位	环评批复全厂年用量	现状年用量	现状最大存储量	使用工序	备注
38	感光阻焊油墨	邻甲酚树脂 30%-40%、三丙烯酸丙烷三甲醇酯 20%-30%、聚丙烯酸 20%-30%、二氧化硅 10%-20%	罐装	冷冻仓	t	340	85	5	阻焊	
39	文字油墨	二丙二醇甲醚 10%、二丙二醇甲醚酸酯脂 10%、环氧压克力树脂 40%、溶剂石油脑 5%、二氧化钛 25%、二氧化硅 10%	罐装	冷冻仓	t	20	5.1	0.2	文字	
40	钯盐	硫酸钯 PdSO ₄	桶装	化学品仓	L	6000	1000	10	镍钯金	
41	化学镍药水	45%硫酸镍 NiSO ₄ ·6H ₂ O、次磷酸钠 530-560g/L	桶装	化学品仓	t	175.2	51	1.5	沉镍	
42		氢氧化钠 17%、水 83%	桶装	化学品仓	t		25.5	1.2		
43		硫化物 0.01%、水 99.9%	桶装	化学品仓	t		10.2	0.5		
44	柠檬酸	C ₆ H ₈ O ₇	袋装	化学品仓	t	0.2	0.2	0.1	公用	
45	双氧水	H ₂ O ₂	桶装	化学品仓	t	100	70	2	公用	
46	过硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₈	袋装	化学品仓	t	197.6	120	3	公用	
47	无铅助焊剂(松香水)	80-90%聚乙二醇、10%水	桶装	化学品仓	t	61	30	1	喷锡	
48	锡条	Sn	盒装	金属品仓	t	15	11	1	喷锡	
49	沉锡药水	甲基磺酸亚锡	桶装	化学品仓	t	68.4	13	0.2	沉锡	
50	抗氧化剂	烷基苯咪唑	桶装	化学品仓	t	3	3	0.1	OSP	
51	导热油	联苯醚混合物	桶装	化学品仓	t	3.7	3.7	21.17	导热油炉	6年更换一次，最大储存量为导热油装置在线量
52	硫化钠	Na ₂ S	袋装	化学品仓	t	48	48	1	废水处理	
53	聚氯化铝	AlCl ₃	袋装	化学品仓	t	120	120	3		
54	硫酸亚铁	FeSO ₄	袋装	化学品仓	t	24	24	1		

序号	原辅材料名称	原辅材料	包装储存方式	储存位置	单位	环评批复全厂年用量	现状年用量	现状最大存储量	使用工序	备注
55	稀释剂	二丙二醇甲醚 99.5%-99.9%、其它助剂 0.1%-0.5%	桶装	化学品仓	kg	700	410	10	内层	
56	开油水	二元酸酯 99%、1%环保溶剂	桶装	化学品仓	t	4.5	1.5	0.1	阻焊	
57	洗网水	壬二酸正丁酯 80%	桶装	化学品仓	t	54	30	1	阻焊	
58	镀铂补充剂	铂含量 20g/L	桶装	化学品仓	L	100	0.2	0.01	镀铂金	
59	沉银药剂	2.5%硝酸银	桶装	化学品仓	L	4000	/	/	沉银	
60	液氨	99.80%	400L压力罐	化学品仓	t	80.5	/	/	碱性蚀刻废液再生	

表 1.1.4-4 现有项目原辅料中主要化学品理化性质一览表

名称	理化性质	危险特性
硫酸 H ₂ SO ₄	纯品为无色无臭透明粘稠的油状液体，无臭，具有强氧化性、脱水性和强酸腐蚀性。与可燃物接触会剧烈反应，引起燃烧。 相对密度 1.834，熔点 10.49℃，蒸汽压 133.3Pa (145.8℃)。易任意溶于水，同时发生大量高热，会使酸液飞溅伤人或引起飞溅。 本项目使用的是浓度为 50%的硫酸。	酸性腐蚀品
盐酸 HCl	无色至微黄色液体。是氯化氢水溶液。微黄色主要由于含有铁离子、氯和有机物等杂质所形成。工业品分为 31%、33%和 36%三种。相对密度 1.12~1.19。凝固点-17~-62℃。溶于水，水溶液呈酸性。溶于乙醇和乙醚。在常温下易挥发。	酸性腐蚀品
硝酸 HNO ₃	透明、无色或带黄色有独特的窒息性气味的腐蚀性液体。遇潮气或受热分解而成有刺鼻臭味的二氧化氮。68%硝酸，沸点 120.5℃，相对密度 1.41 (20℃)。硝酸化学性质活泼，能与多种物质反应，它是一种强氧化剂，它可腐蚀各种金属和材料（除铝和特殊的铝合金钢）。浓硝酸在长期储存后（尤其是在光线照射下），会分解释出二氧化氮。	具有强氧化性、腐蚀性
高锰酸钾	紫色的结晶固体，分子量 158，溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸，密度：1.01g/cm ³ at 25℃，熔点：240℃，水溶解性：6.4 g/100 mL (20℃)，强氧化剂。 高锰酸钾是最强的氧化剂之一，作为氧化剂受 pH 影响很大，在酸性溶液中氧化能力最强。其相应的酸高锰酸 HMnO ₄ 和酸酐 Mn ₂ O ₇ ，均为强氧化剂，能自动分解发热，和有机物接触引起燃烧。	强氧化性
双氧水 H ₂ O ₂	无色透明液体。深层时略带淡蓝色，相对密度 1.4426(25℃)。冰点-0.4℃。沸点 150.2℃。折射率 1.4067 (25℃)，饱和蒸汽压 206.6Pa (20℃)。临界温度 459℃。临界压力 21683.6Kpa。过氧化氢与水互溶，用水稀释的过氧化氢可以降低它的分解活性。溶于醇类、乙二醇、吡啶、乙酸酯、酸类和铜。不溶于石油醚、煤油、汽油、四氯乙碳、三氯甲烷、甲苯、苯乙烯，浓度高于 65%的过氧化氢溶液结冰时体积收缩。	强氧化性
氢氧化钠 NaOH	白色不透明固体，易潮解，密度 2.12，熔点 318.4℃，沸点：1390℃，溶于水、乙醇，不溶于丙酮。强碱，本品有强烈刺激和腐蚀性。 本项目采用 50%的液态氢氧化钠。	强腐蚀性
氰化亚金钾 KAu(CN) ₂	白色结晶性粉末，相对密度 3.45，溶于水，微溶于醇，不溶于醚，易受潮，剧毒。遇酸或露置空气中能吸收水分和二氧化碳分解出剧毒的氰化氢气体。	剧毒物品
过硫酸钠 Na ₂ S ₂ O ₈	白色结晶或粉末，易潮解，能逐渐分解，高温能加速分解，并放出氧而变为焦硫酸钠。溶于水，水溶液呈酸性反应。能被醇和银离子分解。	氧化性
硫酸铜	蓝色透明结晶，颗粒或淡蓝色粉末。相对密度 2.86 (15.6℃)。在空气中缓慢风化，30℃时失去 2 分子水，110℃时失去 4 分子水，250℃时成白色无水物。无水物为灰白色或绿白色结晶或粉末，具有吸湿性，相对密度 3.606。加热至 560℃以上分解。易溶于水，水溶液呈酸性。溶于甲醇和甘油。微溶于乙醇。	/
碳酸钠	化学式：K ₂ CO ₃ ，普通情况下为白色粉末或细颗粒状结晶，有很强的吸湿性。相对分子质量为 138.21，相对密度（水=1）为 2.43，熔点为 891℃，易溶于水，不溶于乙醇、醚。	腐蚀性
油墨	由色料、连结料和助剂（填充剂、稀释剂、防起皮剂等）等组成。适合于印刷作业的性能，主要有粘度、着性、触变性、干燥性等。	易燃性

名称	理化性质	危险特性
磷铜球	主要成分为铜金属，磷成分仅占约 0.05%，其在 PCB 电镀槽中扮演阳极的角色，故磷铜球又称为阳极铜球。 铜红黄色金属，相对分子质量为 63.55，晶形为立方晶，具有易延展性，密度为 8920g/dm ³ ，熔点 1083°C，沸点 2595°C，不溶于水，微溶或难溶于盐酸及有机酸，溶解于 NH ₄ OH。	/
硫酸亚锡	分子式为 SnSO ₄ ，分子量为 214.75，是一种白色或浅黄色结晶粉末，熔点：360°C、密度：4.15 g/cm ³ ，储存条件：0-6°C，水溶性：330 g/L (20°C)，能溶于水及稀硫酸，水溶液迅速分解。主要用途是用于镀锡或化学试剂，还用于铝合金制品涂层氧化着色，印染工业用作媒染剂，有机溶液中双氧水去除剂等。	/
氯酸钠	无色无臭结晶，味咸而凉，有潮解性。熔点 248~261°C，相对密度（水=1）2.49。易溶于水，微溶于乙醇。用作氧化剂，及制氯酸盐、除草剂、医药品等，也用于冶金矿石处理	强氧化剂

1.1.5 工艺流程及产污环节分析

1.1.5.1 主体工程

现有项目批复的工艺中的黑孔线、沉银线现状未建设，黑孔、沉银工艺未投入使用，其余生产工艺与环评批复的工艺一致。

1.多层软板

> 产品介绍：

多层挠性印制电路板是用柔性的绝缘基材制成的印刷电路板。

> 生产工艺介绍：

多层软板为 4 层板，由 2 块双面软板压合而成。

内层线路制作工艺流程：2 块覆有铜箔的双面软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，然后在双面基板的正反表面均压上千膜。再进行曝光，其中在曝光时，仅将线路图案底片置于每个双面板的其中一面的干膜上然后进行曝光，使线路图案下的干膜感光硬化，将设计的图形转移到线路上，而双面板的另一面则进行全曝光感光硬化。显影时，将去掉双面板上未感光硬化的干膜。再进行酸性蚀刻，去掉无干膜覆盖下的铜面，再去膜，完成内层线路制作，进行 AOI 检查。该工序完成后，双面板只有一面有线路图案，另一面则是完整的铜板。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。叠板/压合工序，将 2 个双面板有线路的一面压合在一起，没有线路的一面露在外面，多层软板内层线路制作完成。

外层线路制作工艺流程：为了使内外层电路连通，需对多层软板进行钻孔、镀通孔（PTH、板电）工序，在孔隙处及全板表面形成一层铜膜。接着进入外层线路制作工序（负片工艺，酸性蚀刻），形成外层线路。开展 AOI 检查后，在多层软板的两侧压覆盖膜保护铜面不被氧化，同时也将焊盘区域通过开天窗露出来，进入后续的表面处理工艺。

表面加工成型工艺流程：通过丝印字符对印制板进行文字标识，便于给后续的印制板安装、维修等提供信息；之后再根据产品需要对焊盘处进行表面处理；最后，根据客户需要铣切成不同大小（锣边成型工序），再经电检后包装入库。

2.刚挠结合印制电路板

> 产品介绍，

刚挠结合印制电路板就是柔性线路板与硬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。

> 生产工艺介绍，

软硬结合板大多为 1 块双面软板和 2 块 6 层硬板压合而成，其中硬板在软板的两端处进行压合。

内层线路制作工艺流程：分别制作软板和硬板的内层线路。取 1 块覆有铜箔的双面软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，然后在双面基板的正反表面均压上干膜。之后在正反两面上进行图形转移，再在双面板两面上压覆盖膜保护铜面不被氧化，再开天窗，露出软板两端处与硬板压合的部位。制作 2 块 6 层硬板内层线路。每个 6 层硬板均取 3 块覆有铜箔的双面硬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，然后在双面基板的正反表面涂布上线路油墨，其中 1 个双面硬板的正反两面均进行图形转移，其余 2 个双面硬板只在其中一面上进行图形转移。经棕氧化处理后，先进行多层硬板的压合，其中双面均有线路的硬板在中间，其余 2 个只有一面有线路的双面板在两侧，进行压合后形成 6 层硬板，其中没有线路的两个铜面露在外面。之后再进行双面软板与 2 个 6 层硬板的压合。

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

表面加工成型工艺流程：在整个印制板上涂一层阻焊油墨，防止焊接时产生桥接现

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

3.HDI 板

➤ 产品介绍，

高密度互连印制电路板为 10 层任意层互联的三阶高密度互连印制电路板，产品结构示意图具体见图 1.2.4-1。其中 L4、L5 层，以及 L6、L7 层分别为 2 块双面硬板的正反面铜板，L1、L2、L3、L8、L9、L10 层均为次外层、外层压合至内层芯板上的铜箔。

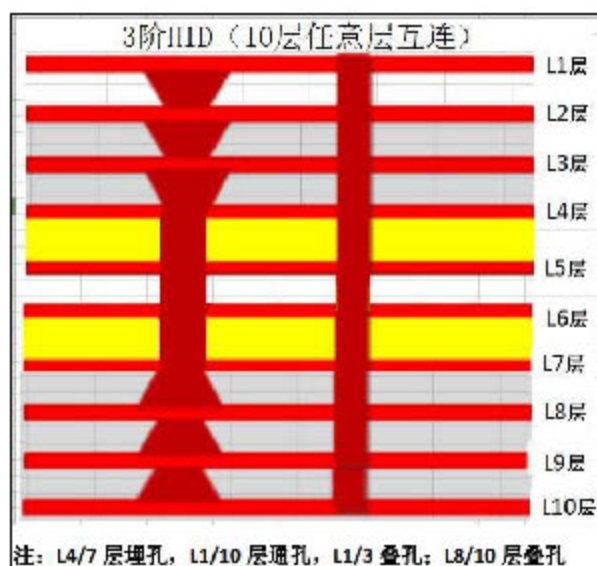


图 1.5.5-1 改建后高密度互连印制电路板产品结构示意图

➤ 生产工艺流程介绍，

高密度互连印制电路板生产工艺主要包括内层线路制作、次外层线路制作、外层线路制作、表面加工成型工序，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、增加次外层线路制作外，外层线路制作和后续成型工艺基本相同。高密度互连印制电路板芯层由 2 块双面硬板组成，需开料 2 块双面硬板，开料次数为 2 次。

(1) 内层 L5、L6 层线路制作工艺

①取 2 块覆有铜箔的双面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，然后在双面基板正反表面均涂布上油墨。②再进行曝光，其中在曝光时，仅将线路图案底片置于每个双面板的其中一面的线路油墨上然后

进行曝光，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，而双面板的另一面则进行全曝光感光硬化。③显影时，将去掉双面板上未感光硬化的油墨。④再进行酸性蚀刻，去掉无油墨覆盖下的铜面，再去膜，完成内层线路制作。该工序完成后，双面板只有一面有线路图案，另一面则是完整的铜板。⑤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，将 2 个双面板有线路的一面（L5、L6 层）压合在一起，没有线路的一面（L4、L7 层）露在外面。

（2）内层 L4、L7 层线路制作工艺

2 块双面板压合后进行钻通孔，然后再进行沉铜、全板电镀铜，进行孔金属化，然后再进行第二次全板电镀铜，增厚铜板厚度，再在通孔处用导电树脂进行树脂塞孔，导通 L4、L5、L6、L7 层板的电路，再进行树脂打磨，磨平板面上的树脂。再进行第三次全板电镀铜，增厚铜板厚度的同时也包覆住树脂塞孔的位置。然后进行图形转移，在 L4、L7 层上进行线路制作。再进行棕氧化，并在板面的两侧压合上铜箔，然后进入后续的积层制作。

（3）次外层 L2、L3、L8、L9 层线路制作工艺

积层上的线路制作工序包括减铜、镭射钻孔（钻盲孔）、沉铜、填孔电镀/减铜、板电/树脂塞孔/沉铜/板电、图形转移、棕氧化、排压板。完成以上流程后，则高密度互连印制电路板一个积层的线路制作完成。该流程制作重复一次。

（4）外层 L1、L10 层线路制作工艺

为了使内外层电路连通，需对高密度互连印制电路板进行钻通孔、镀通孔（PTH、板电、填孔电镀）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（含正片工艺、负片工艺）工序，形成外层线路。

（5）表面加工成型工艺

经上述通孔、图形转移、图形电镀等工序后，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；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。相对于改建前项目，改

建后新增的表面处理工艺包括沉镍钯金线、电铂金线。

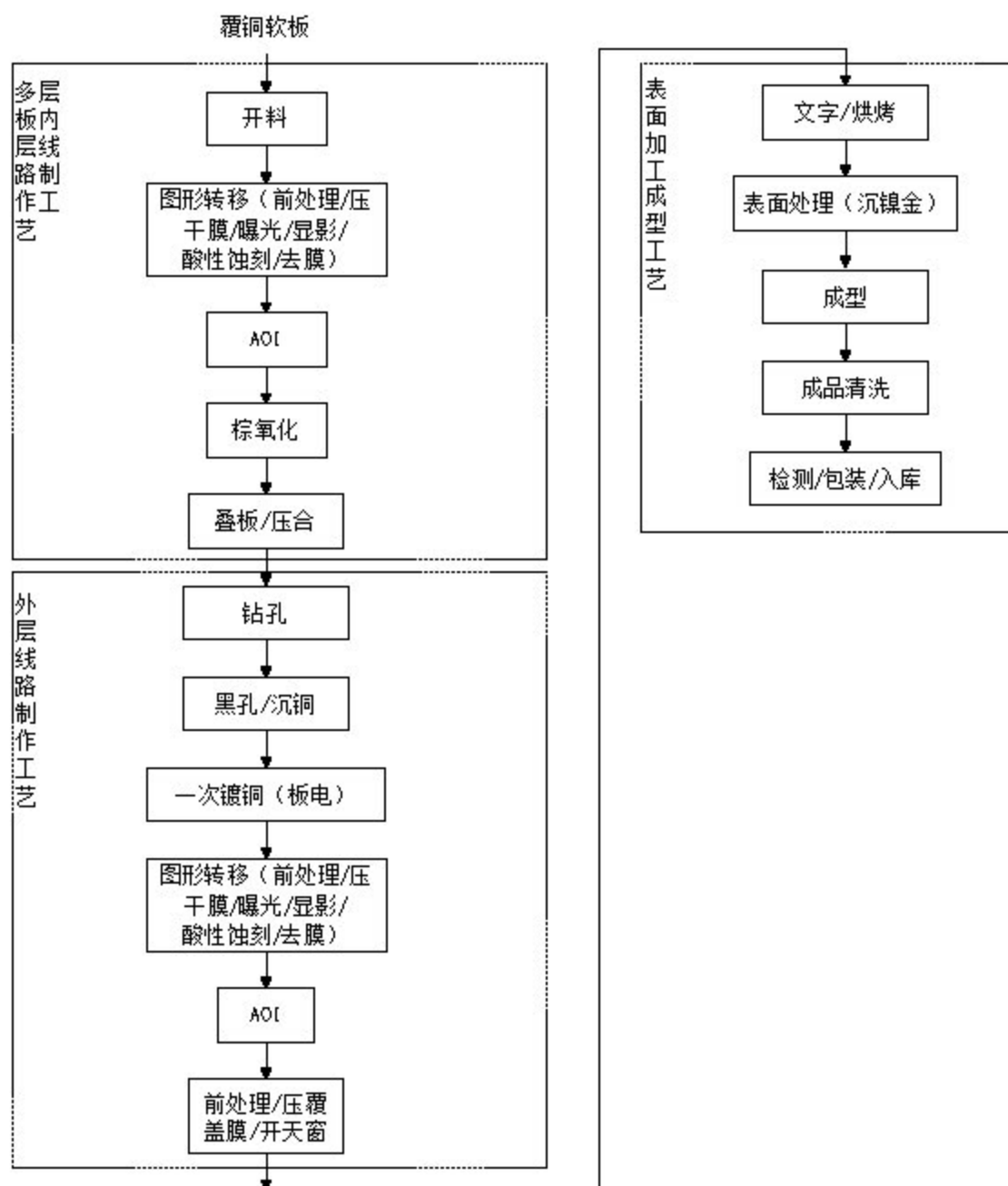


图 11.5-2 多层软板生产工艺流程图 (其中黑孔工序未建设)

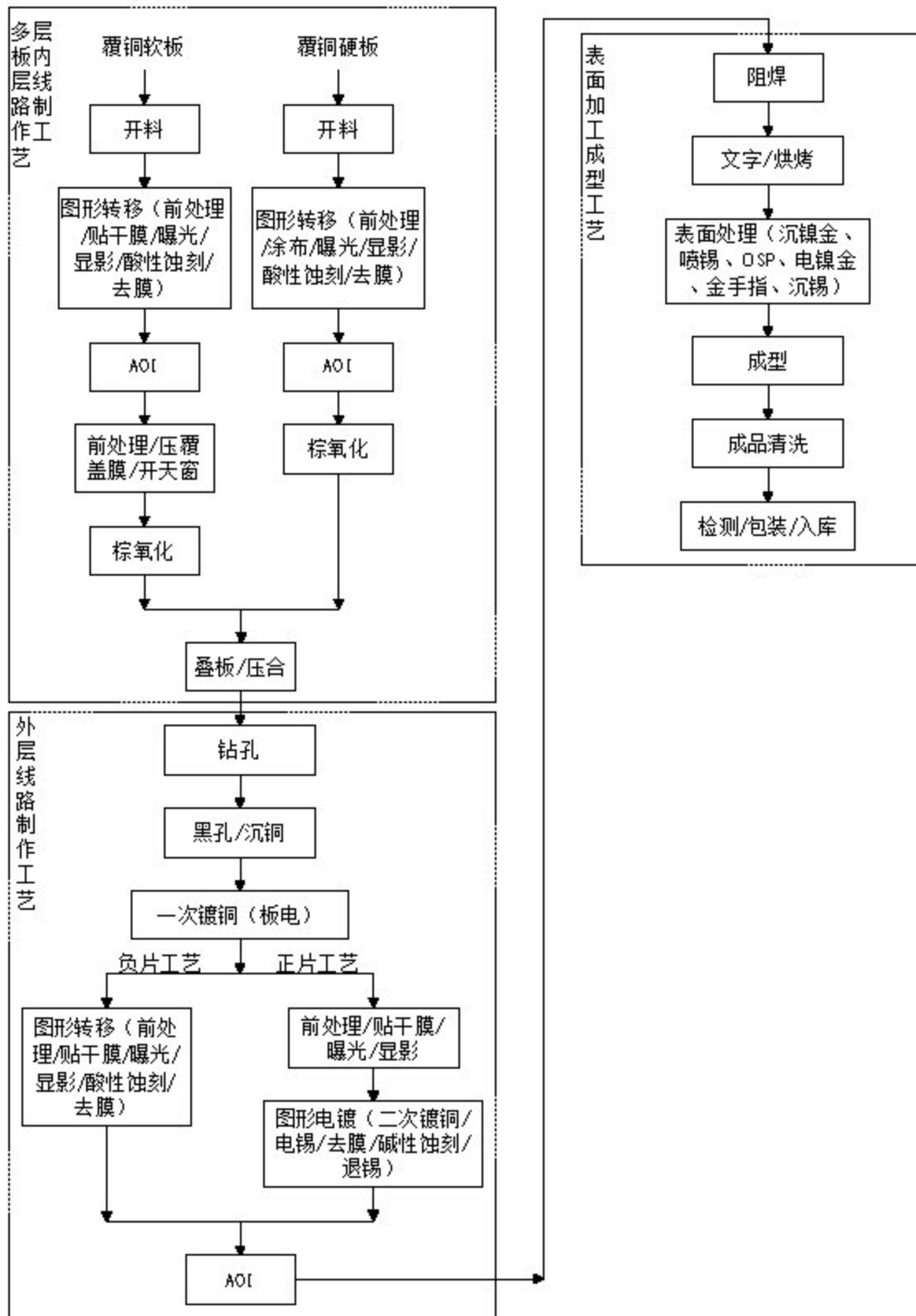


图 1.1.5-3 软硬结合板生产工艺流程图 (其中黑孔工序未建设)

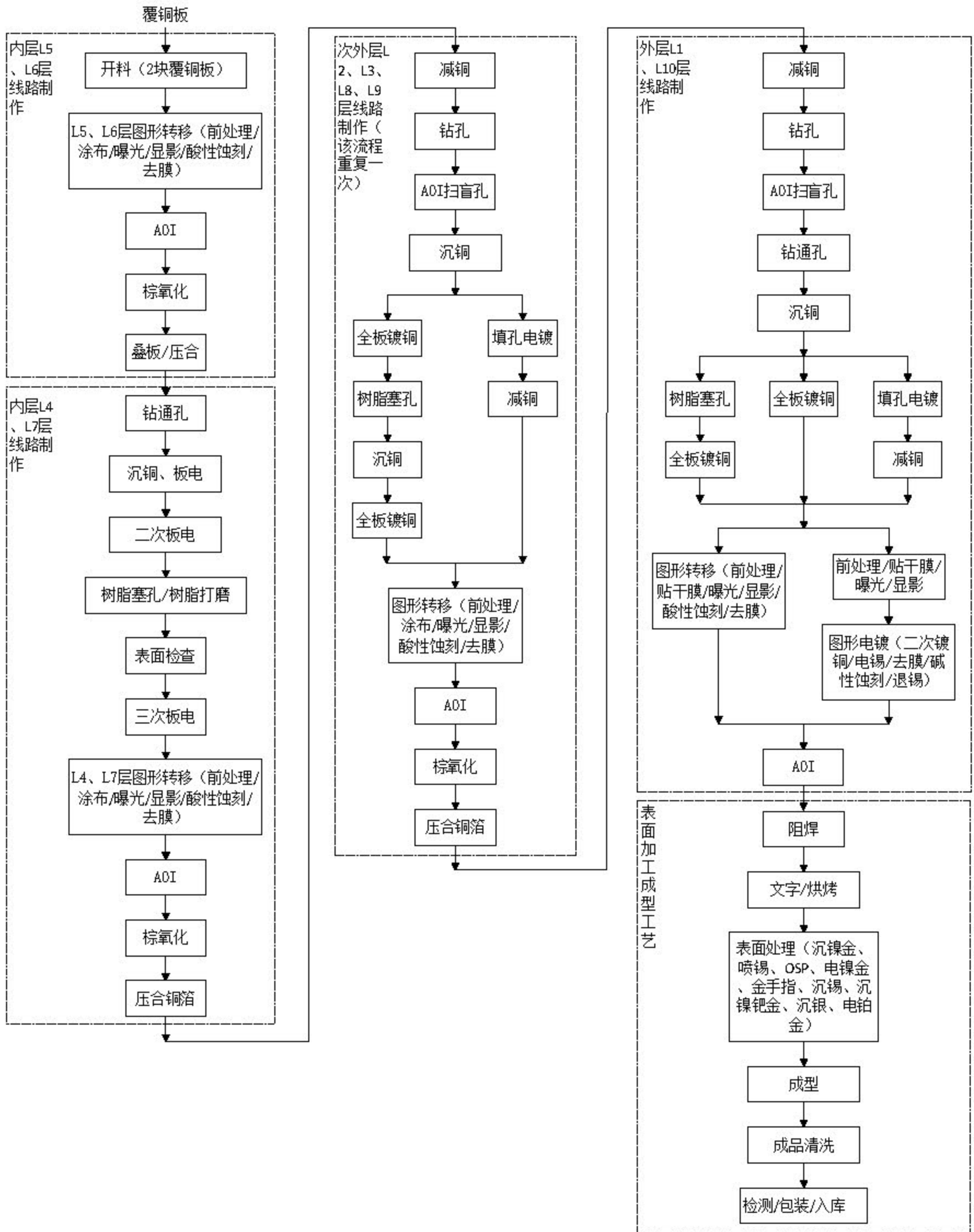


图 1.1.5-4 高密度互连印制电路板生产工艺流程图 (其中沉镍工序未建设)

4.各具体工序简介及产污环节分析

(1) 开料

将覆铜板按需要裁切成所需尺寸，并将基板的边缘粗糙处打磨光滑。

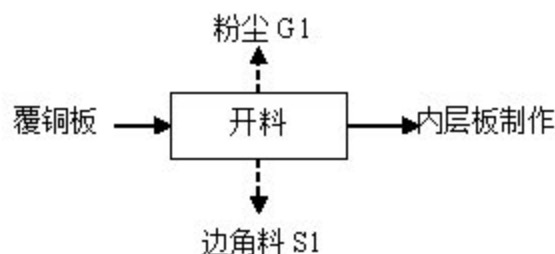


图 1.1.5-5 开料工艺流程和产污环节图

(2) 图形转移

主要是为了形成线路板的内层线路。具体工艺流程见图 1.1.5-6。

①化学前处理：包括除油、微蚀、酸洗工序，以硫酸为主剂，除去板面上油脂。再先后采用冷、热风吹干的方式，去除水洗残留在板面上的水分。

②压干膜或涂布油墨

一般柔性板采用压干膜工艺，刚性板采用涂布油墨工艺。另外，高密度互连印制电路板内层如果需要打孔采用贴膜工艺，不需要则和多层板内层相同，均采用涂布油墨工艺。

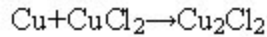
压干膜采用的干膜是由聚酯薄膜、光致抗蚀剂薄膜和聚乙烯保护膜三部分组成。聚酯薄膜是支撑感光胶层的载体，使之涂布成膜。聚乙烯保护膜是覆盖在感光胶层上的保护膜，防止灰尘等污物粘污干膜。贴膜是以适当的温度及压力将干膜紧密贴覆在铜面上。

涂布油墨是利用滚涂油墨涂布机将抗蚀性感光油墨滚涂在覆铜箔基板上。

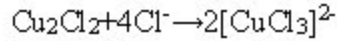
③曝光：将线路图案底片置于感光干膜/油墨上，利用感光干膜/油墨在紫外光照时形成集合反应，在紫外光照射下曝光显影，使线路图案下的油墨感光硬化，将设计的图形转移到线路板上。

④D.E.S（显影/蚀刻/去膜）：现有项目内层蚀刻采用酸性蚀刻工艺，即：压干膜或涂布油墨后，经显像液（ K_2CO_3 ）将线路以外未感光硬化的油墨或干膜去除，然后以酸性蚀刻液（ $CuCl_2$ 、 HCl 、 H_2O_2 ）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，再进行脱膜（ $NaOH$ ），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 Cu^{2+} 具有氧化性，可将板面上的铜氧化为 Cu^+ ，形成 Cu_2Cl_2 不溶于水，当有过量的 Cl^- 存在的情况下，就形成可溶性的络离子。



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

去膜：利用干膜或油墨溶于强碱的特性，用 2~3%NaOH 溶液将基板上的干膜或油墨去掉，从而完成线路制作。

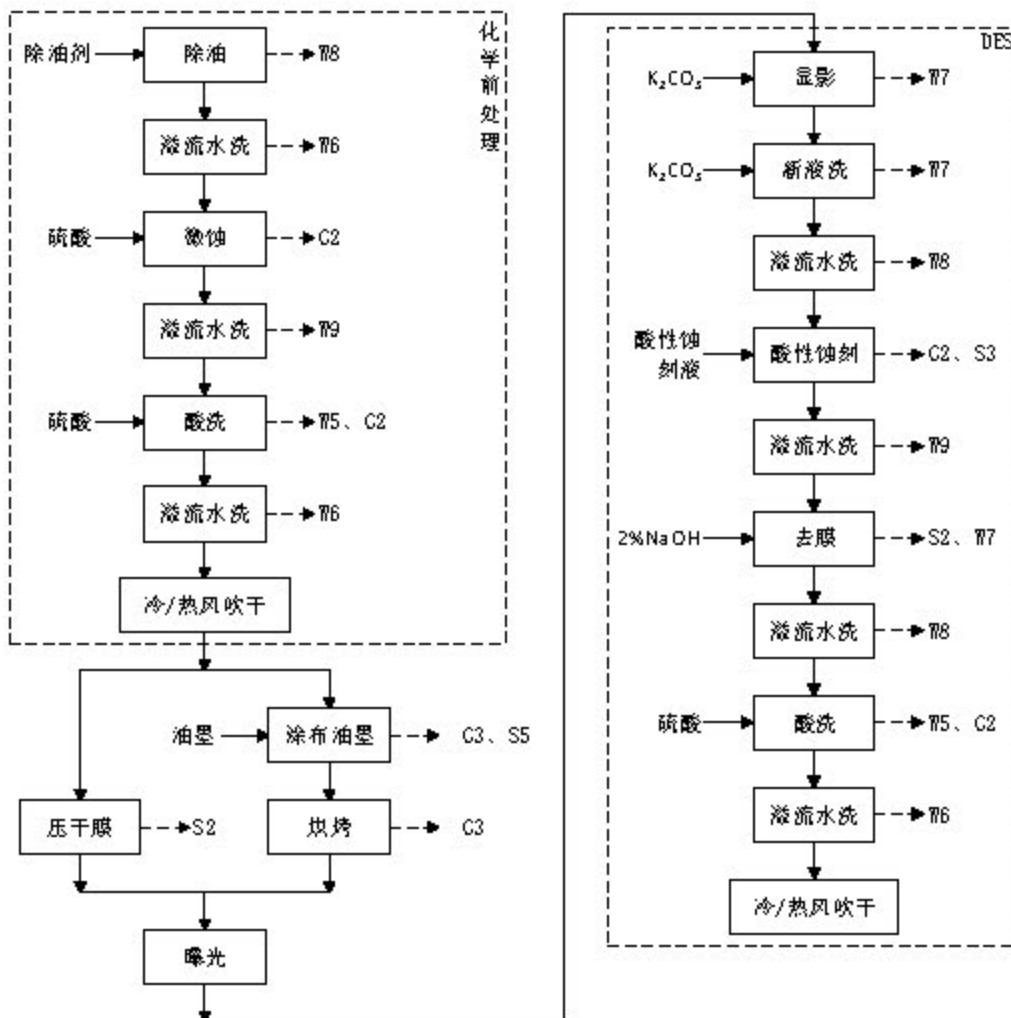


图 1.1.5-6 化学前处理、压干膜涂布油墨、图形转移工艺流程及产污环节图

(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。

(4) 棕氧化/压合/锣边

将已形成内层线路的多个双面板进行叠合压制，形成多层板，工艺流程图具体见图 1.1.5-7。具体工序包括：

①酸洗、碱洗：先酸性除油剂除去铜面氧化物，再进行碱性除油。

②预浸：主要目的为活化铜表面。

③棕化：为了能进行有效层压，需对内层板面进行棕氧化，均匀咬蚀铜面使板面粗化，并形成棕化膜，增加铜面与绝缘材料的接触面积，提高结合力。

④压覆盖膜/开天窗：该工序主要用于多层软板、刚挠结合板，在每个双面软板的表面均压覆盖上干膜，再去进行后续的压合，干膜的主要作用为保护软板铜面，其功能类似于硬板压合时需两个双面硬板之间压合 pp 片。其中，刚挠结合板的软板与硬板压合前，需要将软板的压合部位的干膜去掉将铜面裸露出来，该工序即为“开天窗”。

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

⑥排版：按要求将熔合后的多片内层板、PP 片及铜箔叠合在一起。

⑦压合：项目先采用热压合，再采用冷压合。热压合是将叠合好的多层板热压在一起，热压温度为 200~220°C，压力为 2.45Mpa，为时 2 小时。

⑧锣边：除去线路板边上多余半固化片，按产品外形锣出所需形状尺寸。

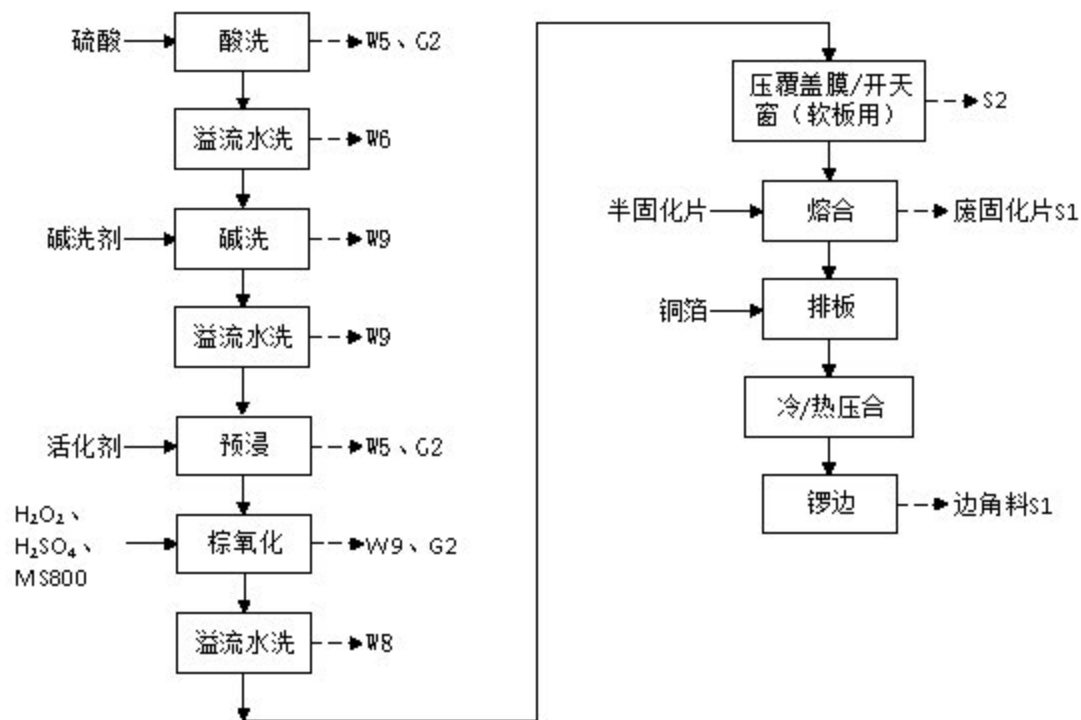
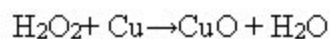
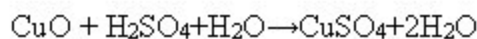


图 1.1.5-7 棕氧化/压合/锣边工艺流程图

(5) 减铜

减铜工序是采用微蚀减铜，该工序主要在高密度互连印制电路板的激光钻孔前以及高密度互连印制电路板的电镀填孔后使用。激光钻孔前减铜的目的是减薄铜箔的厚度，便于激光钻孔可钻透铜箔；电镀填孔后，孔内以及板面均会覆盖上一层铜，其中板面上的铜比较厚，需要采用减铜工序减薄铜箔的厚度，使板面铜厚度满足订单要求。为了达到理想的效果，微蚀深度通常控制在 1~2.5 微米左右。用硫酸腐蚀线路板、粗化铜表面，以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷，使在后续活化过程中与触媒有较佳密着性。

减铜反应方程式：



减铜工序的工艺流程具体见图 1.1.5-8。

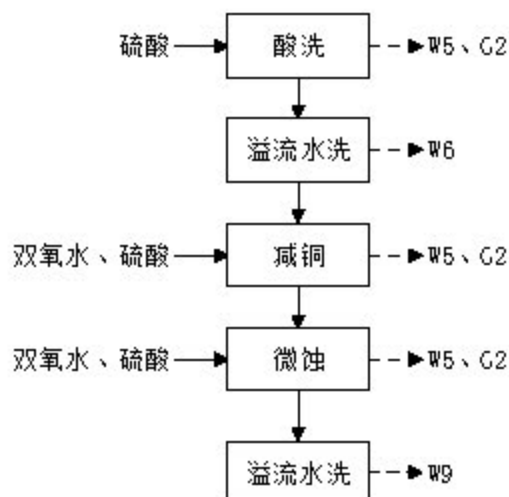


图 1.1.5-8 减铜工序工艺流程及产污环节图

(6) 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：

①钻靶：利用 X 光钻靶机找到内层板的靶标，钻出定位孔。

②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。

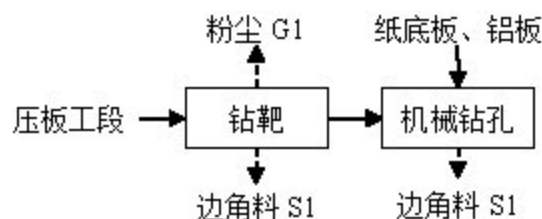


图 1.1.5-9 钻孔工艺流程图

(7) PTH、全板镀铜、填孔电镀

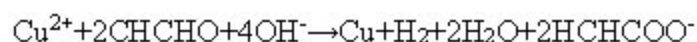
①PTH 工序

PTH 工序即为沉铜工序，利用化学沉铜原理在通孔表面形成一层铜膜导电层，起到连接多层铜板的目的。

PTH 工序主要包括膨松、除胶渣（去钻污）、化学沉铜等。在化学沉铜前，需对基板进行除胶渣，主要是用高锰酸钾去除前面钻孔遗留的氧化物。另外需要进行微蚀，主要是为了粗化铜的表面，为后续沉铜、板电提供良好的附着面。

化学沉铜使经钻孔后的非导体（除胶渣后通孔内有的地方是半固化片（绝缘层））通孔壁上沉积一层密实牢固并具导电性的金属铜层，作为后续全板电镀铜的底材。化学镀铜是一种催化氧化还原反应，因为化学镀铜层的机械性能较差，在经受冲击时易产生

断裂，所以化学镀铜只是作为后续电镀铜的前处理工序。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，反应方程式为：



生产上，以甲醛作为还原剂，由于甲醛只有在碱性条件下才具有足够的还原能力，故镀液中需加入络合剂以防止氢氧化铜沉淀的生产。现有项目沉铜槽主要是添加沉铜药水（包括 A、B、C 三种药水），其中，185A 剂主要成分为铜离子，185B 剂主要成分为氢氧化钠，185C 剂主要成分为本片三氮唑，另外化学铜添加剂的主要成分为甲醛。由化学反应式可知，在沉铜反应时，氢气的溢出会带出一部分的甲醛气体。

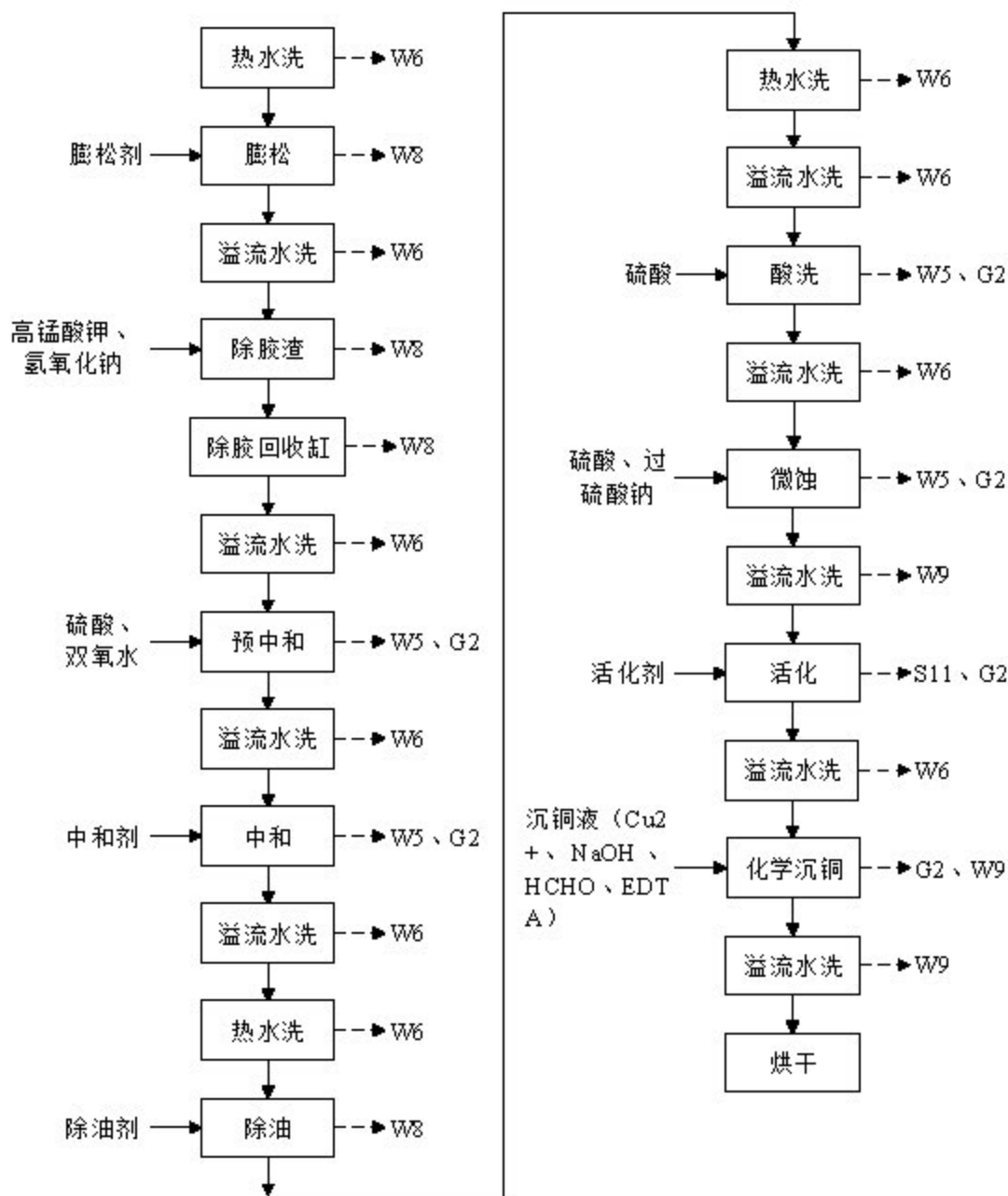


图 1.1.5-10 PTH 工序工艺流程及产污环节图

②黑孔（现状未建设）

将精细的石墨或碳黑粉浸涂在孔壁上形成导电层，然后直接进行全板电镀。它的关键技术就是黑孔剂成分的构成，首先将精细的石墨或碳黑粉均匀分散在介质内（即去离子水中），利用溶液内的表面活性剂使溶液中的石墨或碳黑悬浮液保持稳定，并且还具有良好的润湿性能，使石墨或碳黑能充分被吸附在非导体的孔壁表面上，形成均匀细致的、结合牢固的导电层。黑孔剂主要由精细的石墨或碳黑粉（颗粒直径为 0.2-3 μm ）、

液体分散介质（即去离子水）和表面活性剂等组成。

③全板镀铜工序

现有项目全板镀铜采用全自动龙门线及 VCP 线，以铜球作阳极， CuSO_4 和 H_2SO_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。其工艺流程和产污环节如图 1.1.5-11。

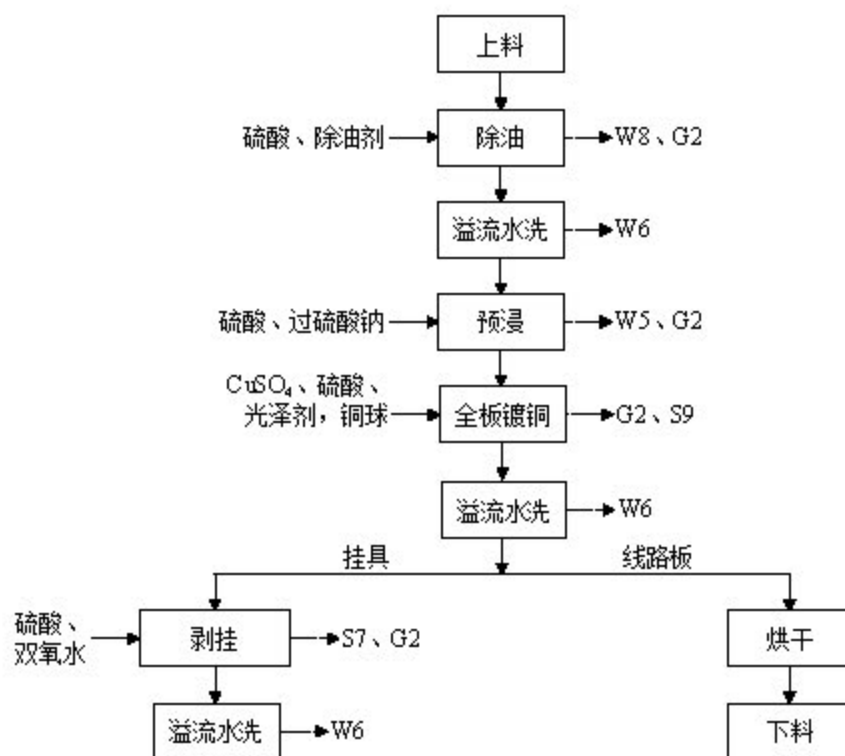


图 1.1.5-11 全板镀铜生产线工艺流程及产污环节示意图

④填孔电镀

高密度互连印制电路板次外层钻孔后的填孔包括导电树脂塞孔、填孔电镀两种方式，均为使线路板内层与外层电路连通的方式。其中填孔电镀为通过电解方式将待填孔以电解铜进行填充，以提供足够的电气性能及可靠性，满足客户产品的要求。

除油：清除板面之氧化层及油污，保证板面清洁。

浸酸：减轻清洗不良对镀铜溶液之污染，并保持镀铜溶液中硫酸含量之稳定。

闪镀：在板件表面镀上一层薄铜，以便后面正常电镀。

微蚀：微观粗化铜表面，保证电镀层之良好结合力。

填孔电镀：以电解铜填充待填孔，实现客户要求之孔面铜厚度，保证其优良电气性能。

吹干：保持板面干爽，防止氧化。

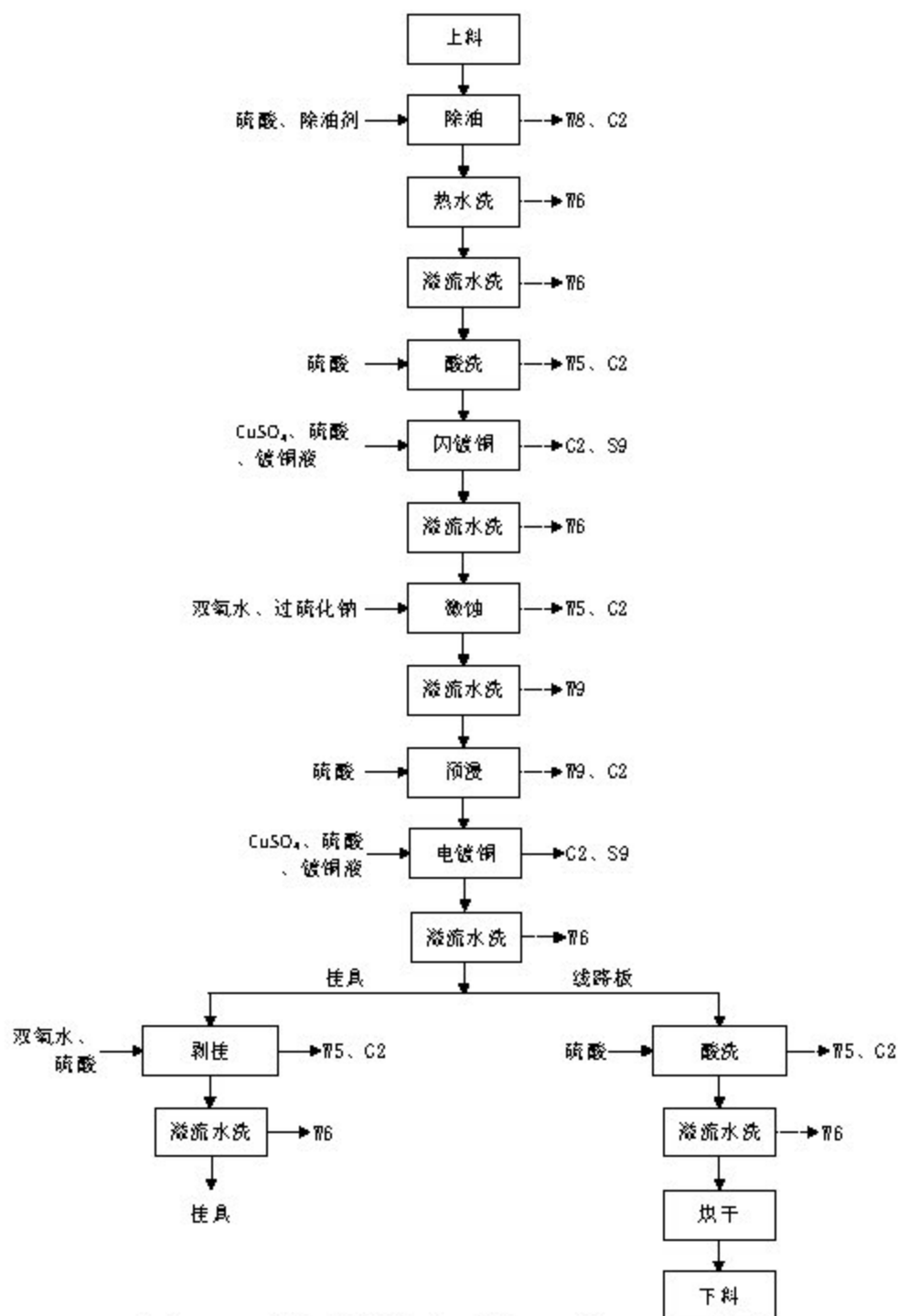


图 1.1.5-12 穿孔电镀生产线工艺流程及产污环节示意图

(8) 高密度互连印制电路板塞孔

通过丝印机用专用塞孔树脂进行塞孔，生产过程会产生少量有机废气。

(9) 高密度互连印制电路板 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 CO₂ 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。

(10) 图形电镀

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

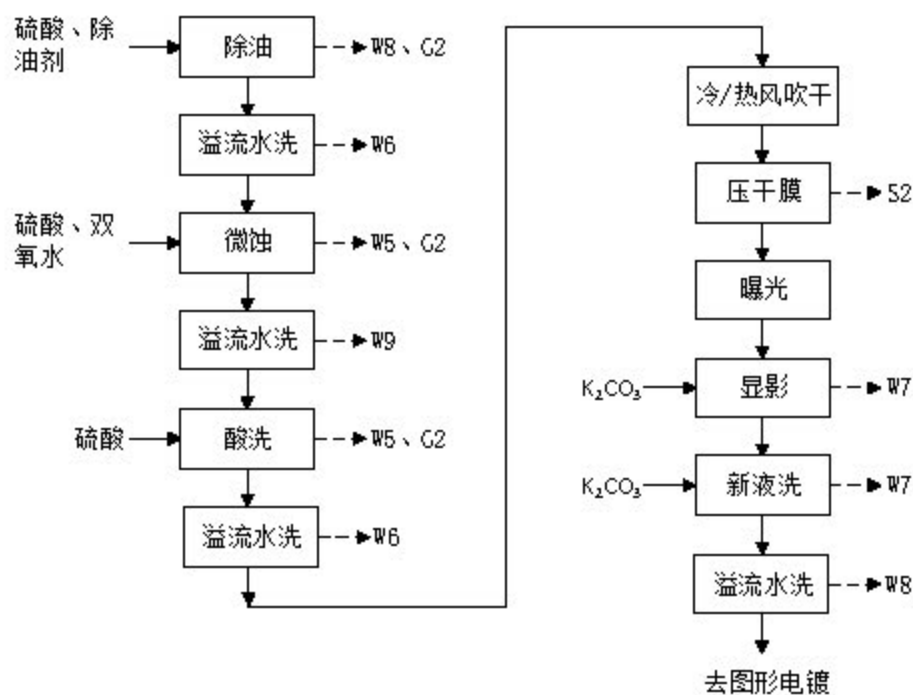


图 1.1.5-13 图形电镀前的前处理线、压干膜、显影线工艺流程及产污环节示意图

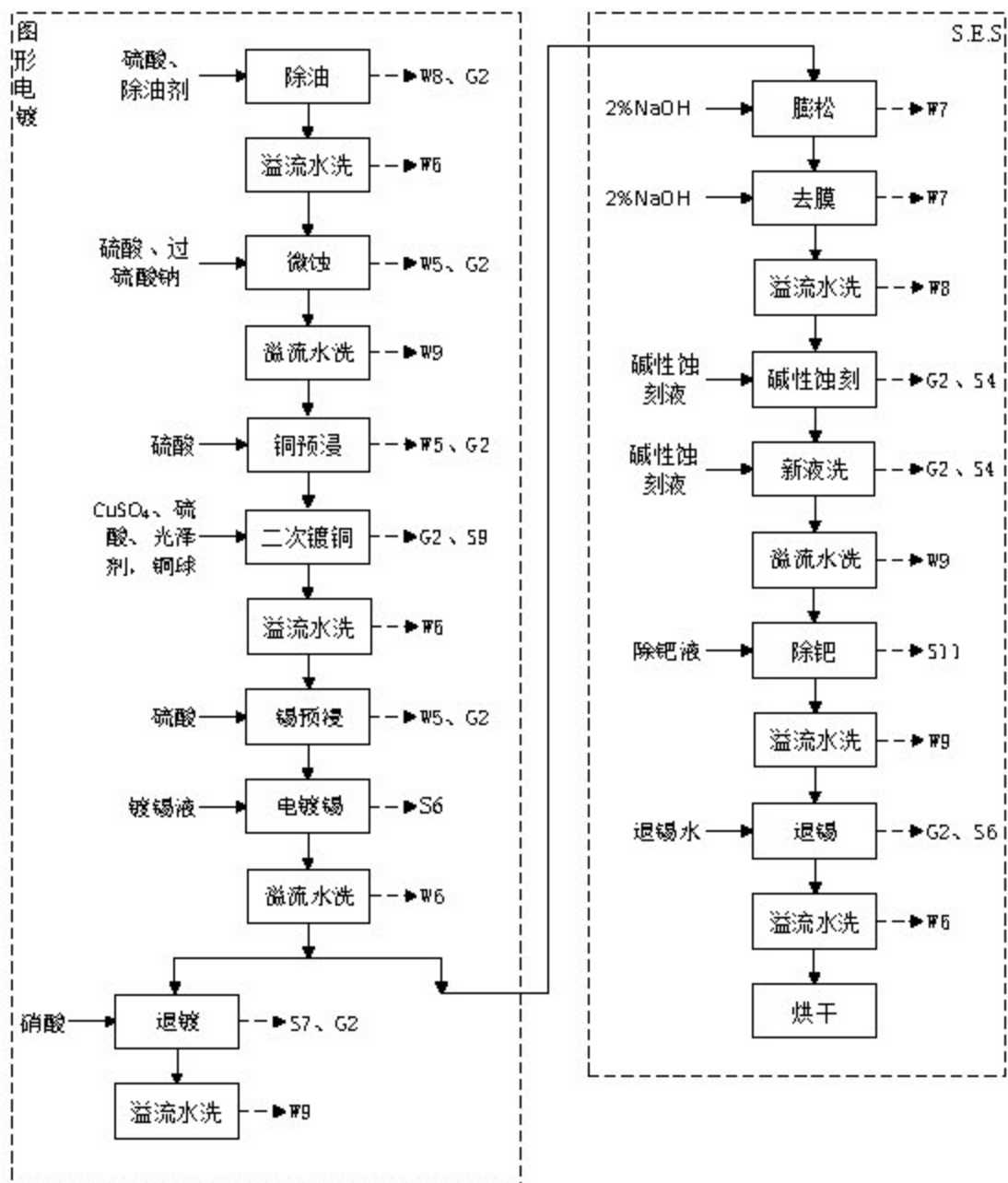


图 1.15-14 圆形电镀线、碱性蚀刻退膜退锡线 (S.E.S) 工艺流程及产污环节图

(11) 防焊

防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。由于多层软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。因此,多层软板以及软硬结合板的软板全部采用预成型的聚酰

亚胺覆盖膜做表面阻焊膜，以起到阻焊、防潮、防污染、耐机械挠曲等作用。刚性板、软硬结合板的硬板部分以及高密度互连印制电路板采用阻焊油墨防焊。

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防焊油墨

软件硬结合板的硬板部分以及高密度互连印制电路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。

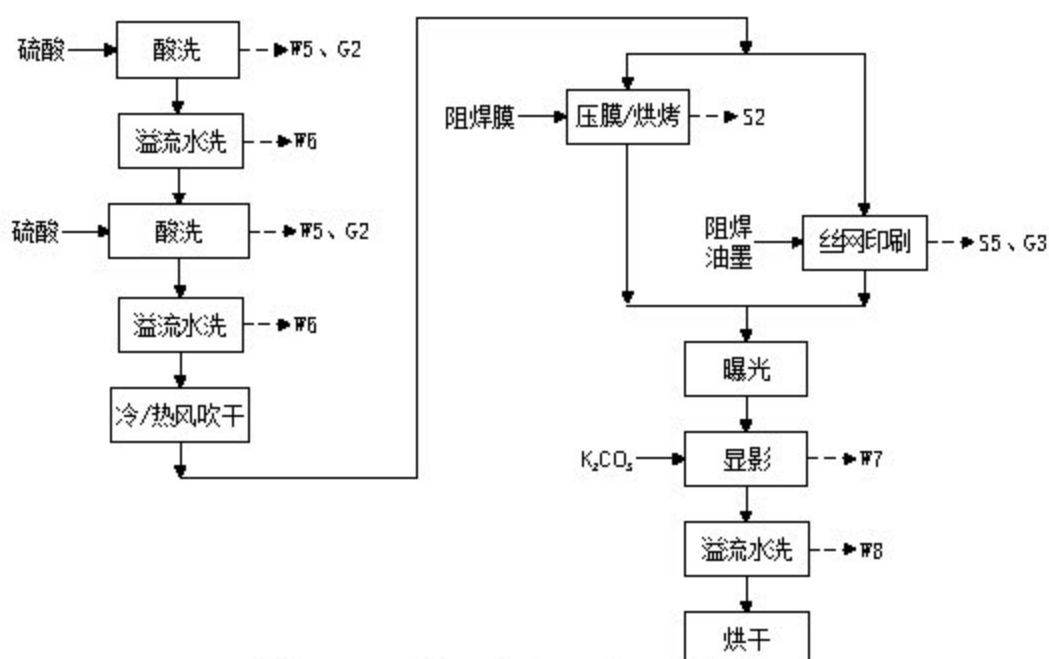


图 1.1.5-15 防焊工艺流程及产污环节图

(12) 丝印字符

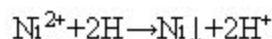
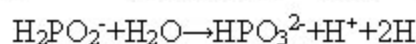
在阻焊层上另外有一层丝网印刷面，将客户所需的文字、商标或零件符号，以丝网印刷的方式印在板面上。丝网印刷是指在已有图案的网布上用刮刀刮挤压出油墨将要转移的图案，转移到板面上，通常丝网由尼龙、聚酯、丝绸或金属网制作而成，再以电加热（约 150℃）完成固化。该工序会产生一定量的有机废气，主要污染物为 VOCs。

（13）表面处理

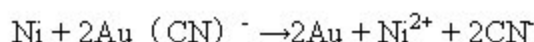
防焊、字符完成后，线路板焊盘位置必须依客户指定需求以电镀或化学镀方式镀上镍、金等不同金属，以保证裸露部分端子具有良好的可焊接性能及其它特殊性能要求。现有项目的表面处理工艺主要包括沉镍金、喷锡、OSP、电镍金、金手指、沉锡、沉镍钯金、电铂金、沉银工艺，其中沉银工艺未建设投入使用，具体工艺流程如下：

①沉镍金线

在基板表面导体上先镀上一层镍后再镀上一层金，目的是提高耐磨性，降低接触电阻，防止铜氧化，提高连接的可靠性。但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，为此，镀金前先镀一层镍，能有效阻止铜金相互扩散。化学镀镍为自催化氧化还原反应，一般以次磷酸盐作为还原剂，反应式如下：



化学镀金其机理为置换反应，具体反应式如下：



化学镀镍槽、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；化学镍工作槽的槽液定期更换作为危废交由有资质单位处理处置；化学金工作槽液经电解、树脂吸附回收贵金属金后进含氰废水处理。

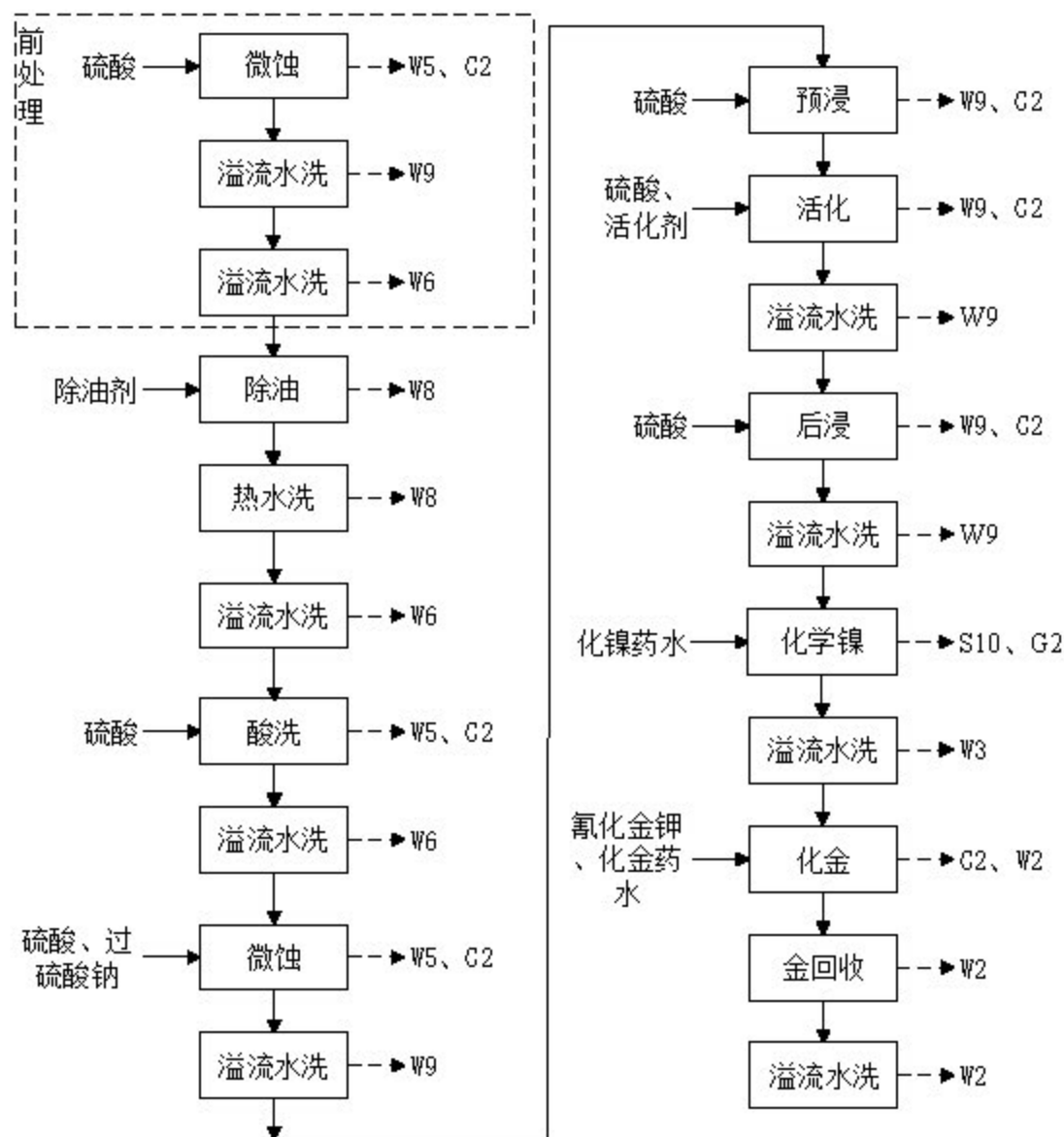


图 1.1.5-16 沉镍金线工艺流程及产污环节图

②电镍金线、金手指线

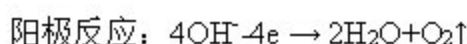
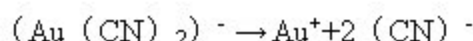
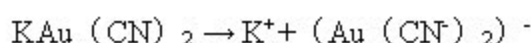
电镍金线、金手指线均为通过电镀的方法先在线路板上镀上一层镍打底，再镀上一层金，目的是提高耐磨性，降低接触电阻，防止铜氧化，提高连接的可靠性。电镍金线、金手指线的区别主要在于，电镍金线为龙门线进行板面焊盘区的电镀，金手指线为 VCP 水平线，主要对线路板的蓝胶开窗的手指位选择性的镀上镍和金。具体工作原理如下：

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。

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亚金钾，无其它氰源，是一种低氰酸性镀金工艺。

反应方程式如下：



镀镍槽产生的电镀镍废水进入电镀镍废水处理系统处理后回用于镀镍生产线，浓水进入化学镍废水处理系统；镀金槽设有回收水洗工序，回收槽液通过配套的树脂回收机定期回收其中的贵金属后作为含氰废水进入废水处理站进行处理。

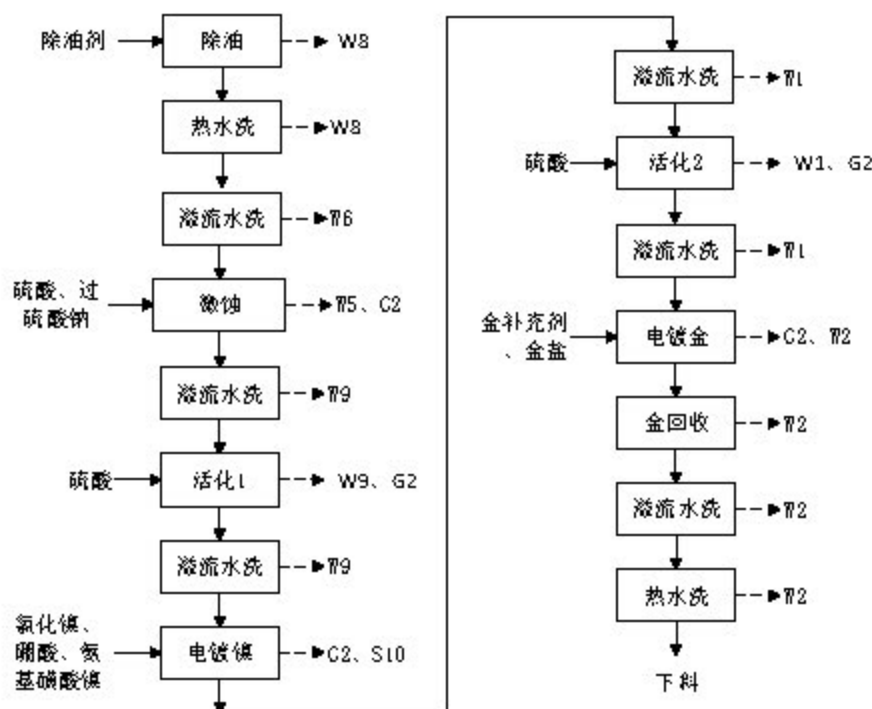


图 1.1.5-17 电镀金线、金手指线工艺流程及产污环节图

③喷锡

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

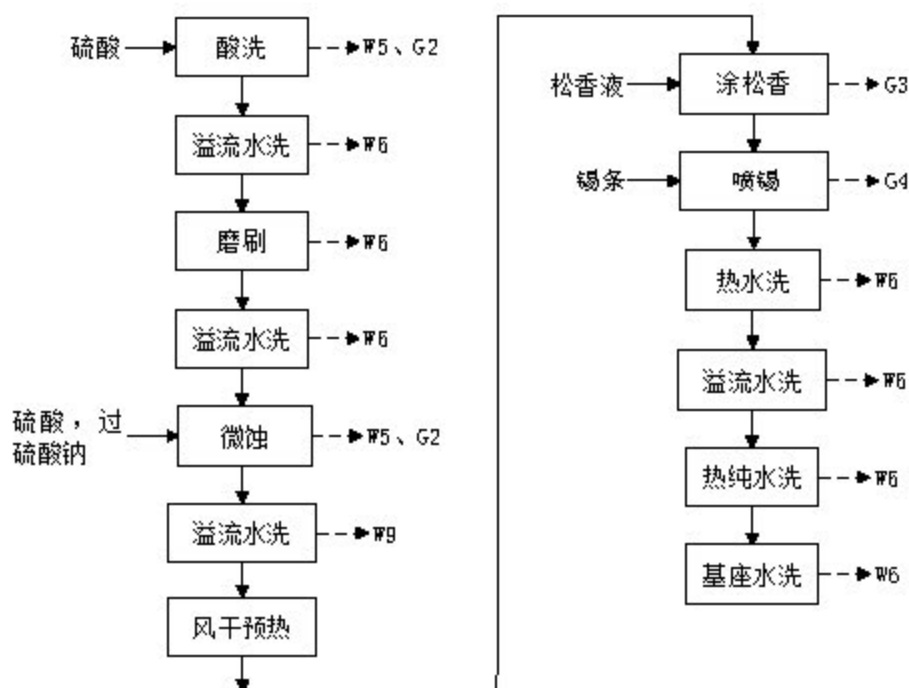


图 1.1.5-18 喷锡工艺流程和产污环节示意图

④OSP

OSP (Organic Solderability Preservatives) 为有机保焊膜，即在洁净的裸铜表面上，用化学的方法所生长的一层有机皮膜，厚度在 0.2-0.5 μm 间，防止裸铜氧化。主要包括除油、微蚀、成膜等工序。

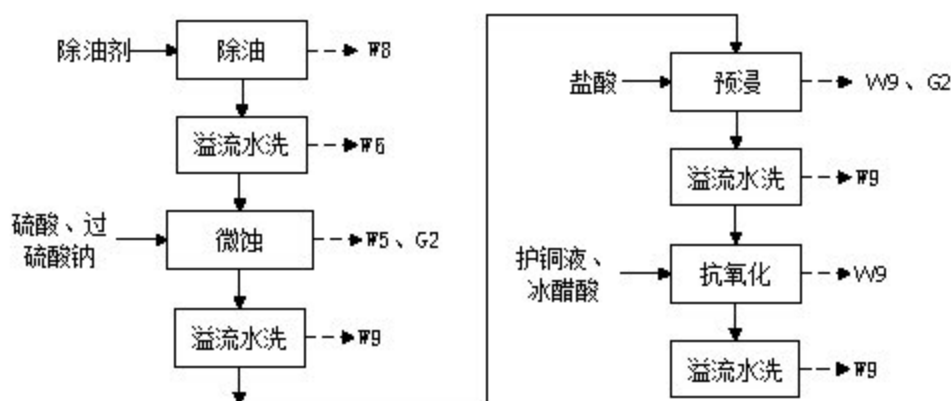


图 1.1.5-19 OSP 线工艺流程图

⑤沉锡

沉锡生产线采用硫酸亚锡为沉锡溶液，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。

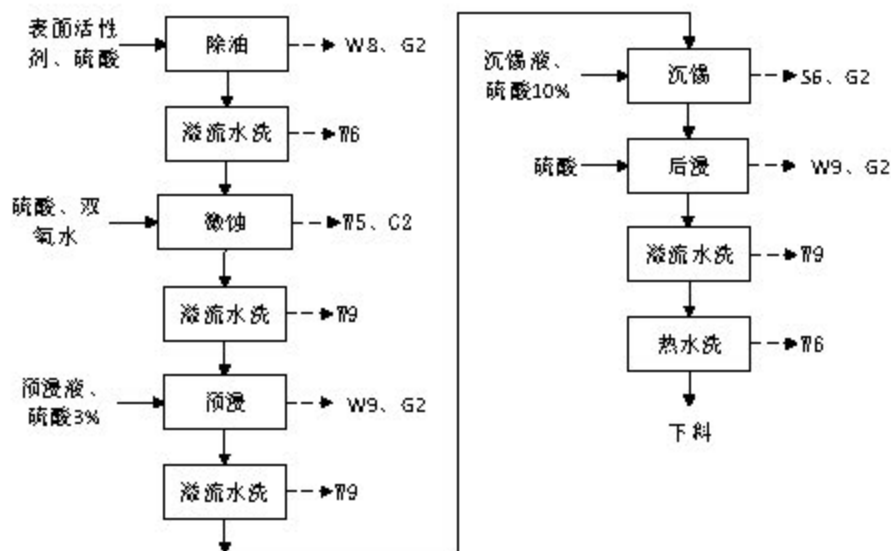
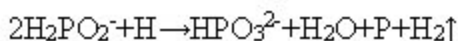
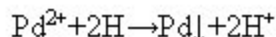
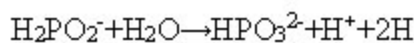


图 1.1.5-20 沉锡线工艺流程图

⑥沉镍钯金线

沉镍钯金线生产工艺与沉镍金线大致相同，只是在镍层与金层之间增加了一个钯层，主要作用为利用钯层阻挡镍的扩散和迁移，同时阻挡镍层与沉金溶液的接触，可有效防止目前化学镍金表面处理工艺普遍存在的黑盘问题，提升焊点的可靠性。且引入硬度更大的镀钯层，较薄的钯层即可获得较好的耐磨性能和打金线性能，适合应用在高连接可靠性的产品上，同时降低印制电路板表面处理成本。

化学镀镍、金的工作原理具体见前文，化学镀钯的工作原理与化学镀镍的相同，也是以次磷酸盐作为还原剂进行自催化氧化还原反应，反应式如下：



化学镀钯槽后设有回收水洗工序，回收槽液以及化学钯工作槽的槽液通过配套的树脂回收机定期回收其中的贵金属后作为含氰废水进入废水处理站进行处理。

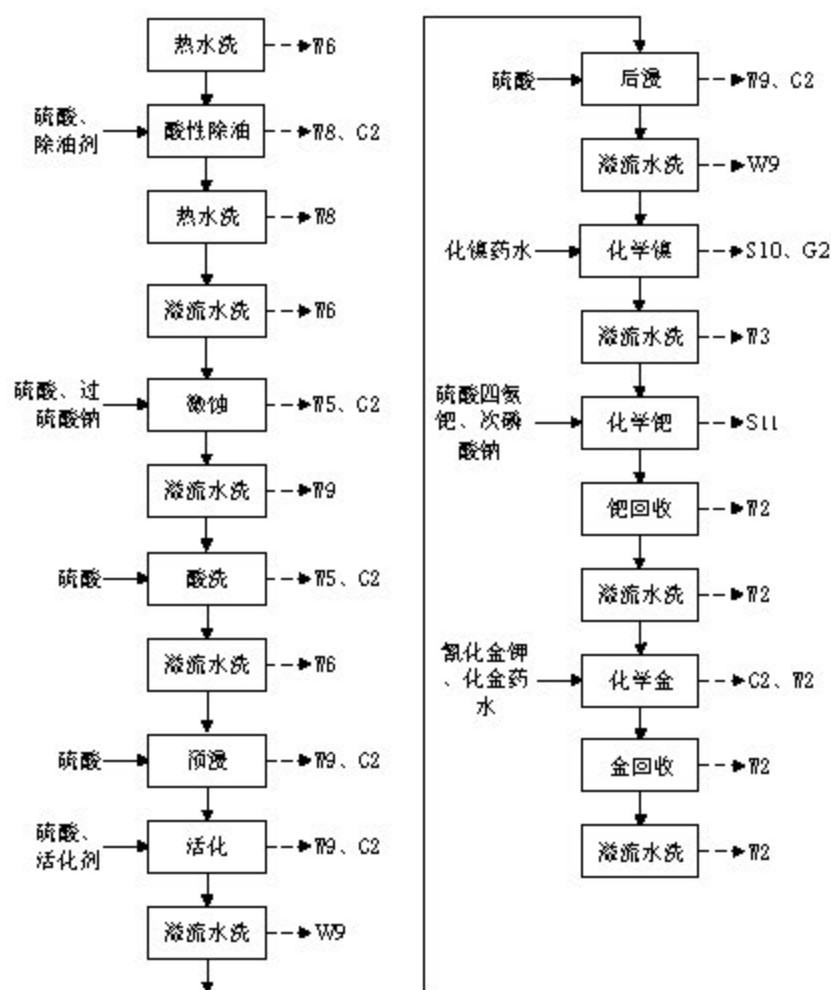
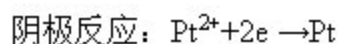
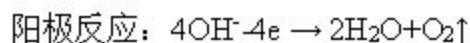


图 1.1.5-21 沉镍铝金线工艺流程及产污环节图

⑦ 镀铂金线

本改扩建项目的电镀铂金线通过电化学方式，在镍金表面上再镀上一定厚度的铂金层，该产品主要用于医疗设备，具体电化学反应式如下：



铂金槽及后续的回收水洗槽中的槽液定期通过离子交换树脂回收其中的贵金属后，归入含氰废水进入废水处理站进行处理。

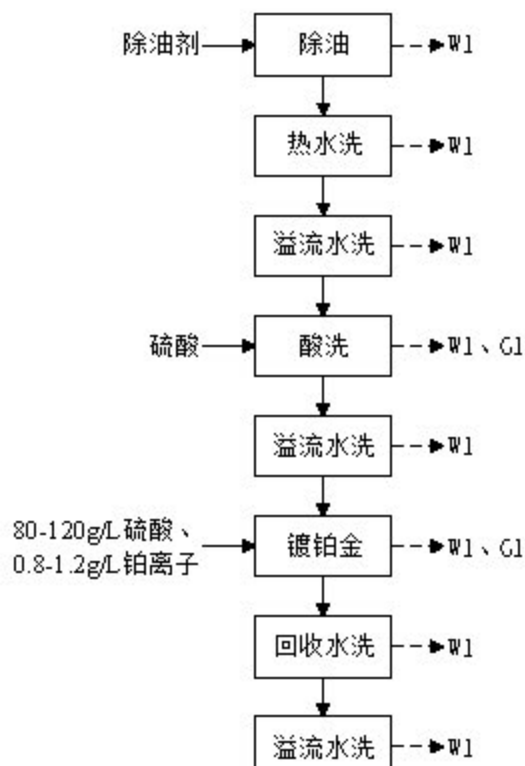


图 1.1.5-22 电镀铂金线工序生产工艺流程及产污环节图

⑧沉银（现状未建设）

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

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

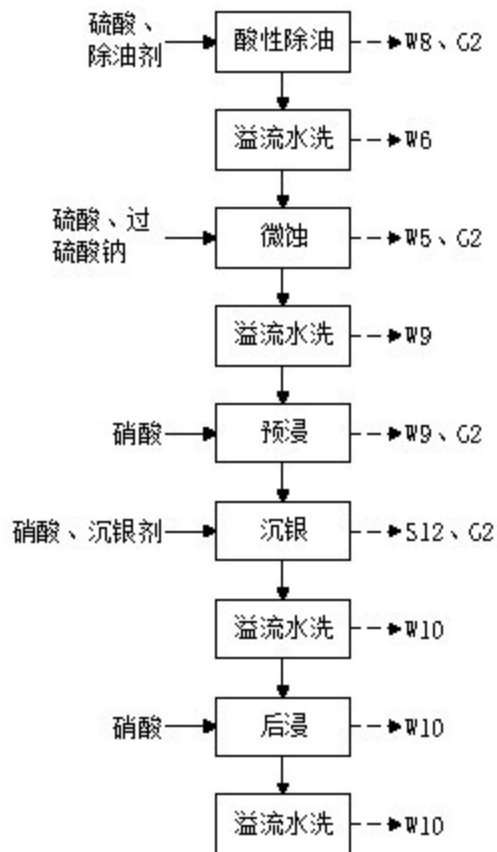


图 1.1.5-23 沉银生产线工艺流程和产污节点图

(14) 成型、成品清洗、检测及包装入库

使用专用模具将线路板的外型按设计要求冲切出来，将不需要的废料和电路板分离。然后进行成品清洗，洗掉板面上的灰尘。采用电测和目检的方式，检查线路板的线路是否形成回路，是否导通或断开，剔除不合格品。最后包装入库。

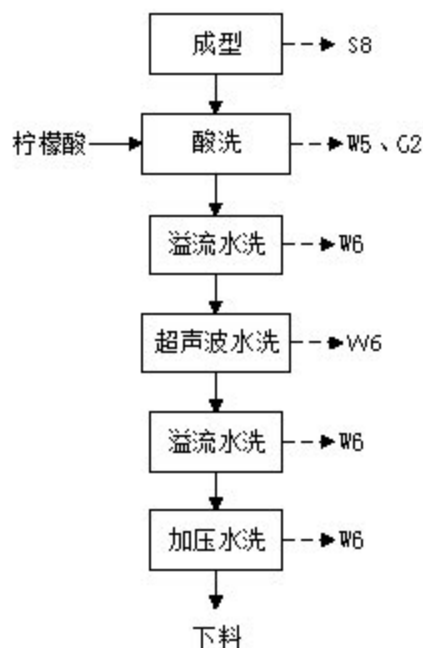


图 1.1.5-24 成品清洗线工艺流程图

6.产污环节

产污环节具体见表 1.1.5-1。

表 1.1.5-1 生产过程中产污环节一览表

种类	序号	污染物	来源
废水	W1	电镀镍废水	电镀镍后清洗工序
	W2	含氰废水	沉金、电金后清洗工序
	W3	化学镍废水	沉镍后清洗工序
	W4	磨板废水	打磨工序后水洗工序
	W5	酸性废液	酸洗、微蚀、浸酸、减铜等工序
	W6	一般清洗废水	除油、酸洗、中和、电镀铜、电镀锡等工序后的水洗工序
	W7	油墨废液	显影、显影新液洗、退膜、膨松等工序
	W8	有机废水	除油、除胶渣、整孔等工序，显影、显影新液洗、退膜、膨松等工序后清洗废水
	W9	综合废水	碱洗、抗氧化、棕化、沉铜、还原、调整、活化等工序，酸性蚀刻、棕化、微蚀、碱性蚀刻等工序后水洗工序
	W10	含银废水	沉银后水洗工序
废气	G1	粉尘	开料、钻孔、锣边、磨边等工序
	G2	酸雾	主要污染物包括 HCl、H ₂ SO ₄ 、NO _x 、HCN、甲醛。主要来自酸洗、微蚀等前处理和电镀铜等工序。
	G3	有机废气	主要污染物为 VOCs，主要来自于内层涂布油墨、阻焊（丝印绿油）、文字和喷锡等工序
	G4	含锡废气	喷锡工序

种类	序号	污染物	来源
	G5	氨气	碱性蚀刻工序
固废	S1	边角料、钻孔粉尘	开料、钻孔
	S2	膜废渣	压膜、干膜及退膜工序
	S3	酸性蚀刻废液	酸性蚀刻工序
	S4	碱性蚀刻废液	碱性蚀刻工序
	S5	废油墨	内层涂布、阻焊、文字等工序
	S6	含锡废液	镀锡槽液、沉锡槽液、退锡工作槽液
	S7	剥挂废液	剥挂架工作槽液
	S8	废电路板	成型工序、检测工序
	S9	含铜废液	电镀铜工序
	S10	含镍废液	化学镍、电镀镍工序
	S11	含钯废液	沉铜的活化工序、碱性蚀刻的去钯工序、沉镍钯金镀钯工序
	S12	含银废液	沉银工序
噪声	65~100dB (A)		钻孔、冲切、剪切、多层压制机、风机噪声、水泵

1.1.5.2 辅助工程

1.热媒炉

压合工序所需热源采用导热油作为热介质，导热油的温度要控制在 220~240°C 之间。建设有 1 台 258 万大卡的燃天然气热媒炉，采用了低氮燃烧，为压合工序提供热源，导热油循环使用，约两年更换一次交由供应商回收处理。燃天然气热媒炉运行过程中会排放二氧化硫、氮氧化物、颗粒物。

2.微蚀废液再生循环系统

原环评拟建 12 套微蚀废液再生循环系统，对内层前处理线产生的微蚀废液进行再生循环处理。现有项目现状共设置了 3 套微蚀废液再生循环系统，剩余 9 套微蚀废液再生循环系统暂未建设，该系统实现微蚀废液在线处理循环使用，定期排放少量微蚀废液作为酸性废液进入废水处理站中进行处理。

微蚀废液含有大量的铜离子、硫酸根离子和少量双氧水。该系统通过利用电解原理首先把废液中的双氧水破除掉，以免废液中的双氧水在铜离子的电积过程中攻击阳极板。破除双氧水后的废液送入电解槽中，通过电积把废液中的铜离子降到 5g/L 以下。降低铜离子后的废液成为再生液，按照比例加入硫酸后即可重新投入生产。

整个系统由自动添加系统、铜电解提取系统、微蚀刻液调整系统三部分组成。

自动添加系统：是采用通过控制微蚀槽内铜离子含量自动添加药水，保证控制铜离子含量在 27g/L 以下，同时保证其他组分的规定含量。

铜提取系统：通过电解原理提取高纯度铜。

溶液调整系统：系统将已降低铜含量的微蚀再生液通过添加调节药剂，使各项指标值达至生产所要求，待生产所用。

系统工作时，只需在微蚀刻工序的设备的溢流排出口接一管道直接将废液引入再生循环设备中，再通过该系统处理后，经过自动添加系统循环回到微蚀工序，整个系统无排放、封闭式循环运行。工艺流程如图 1.1.5-24。

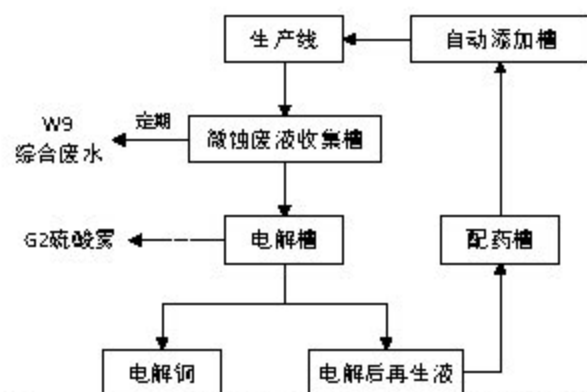


图 1.1.5-25 微蚀液再生循环系统工艺流程示意图

综上，整个运行过程中的污染物来自电槽产生的硫酸雾废气和极板铜，其中，电解工作槽上方均密闭封盖，将生产过程中产生的硫酸雾将汇同各配套生产线废气一并集中收集、处理后高空排放；电解系统产生的铜极板外卖给资源回收单位处理处置。微蚀废液经循环使用一段时间后作为综合废水排入废水处理站处理。

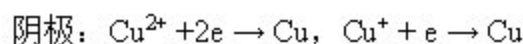
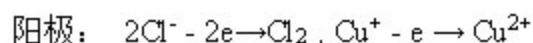
3.酸性蚀刻废液再生系统

原环评拟设置 2 套酸性蚀刻废液再生系统供全厂使用，每条线处理规模为 900t/月，合计处理规模为 1800t/月，现有项目现状暂未建设。

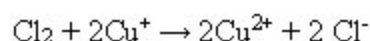
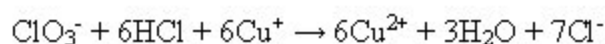
酸性蚀刻过程主要控制参数为 ORP（氧化还原电位）、铜含量（以比重作为控制参数）。蚀刻过程中控制 ORP 为 480~520mv 之间，在线检测至 ORP 低于控制参数时，蚀刻液进入离子膜电解系统中的阳极室，通过电化学作用下，酸性蚀刻液中的一价铜离子在阳极失去电子氧化成二价铜离子，二价铜离子增加，一价铜离子减少或消除，提高了蚀刻液的氧化能力，再返回蚀刻槽循环利用。当蚀刻槽里铜含量比重超过控制参数（1.14~1.17）时，蚀刻液进入离子膜电解系统中的阴极，在电解作用下，其中的铜离

子在阴极被还原为铜单质从而使铜离子浓度降低，降低铜离子含量之后的蚀刻液经调配后返回蚀刻工序使用，形成溶液循环回路，以此保证项目酸性蚀刻液的循环利用。

电解槽的电化学反应如下：



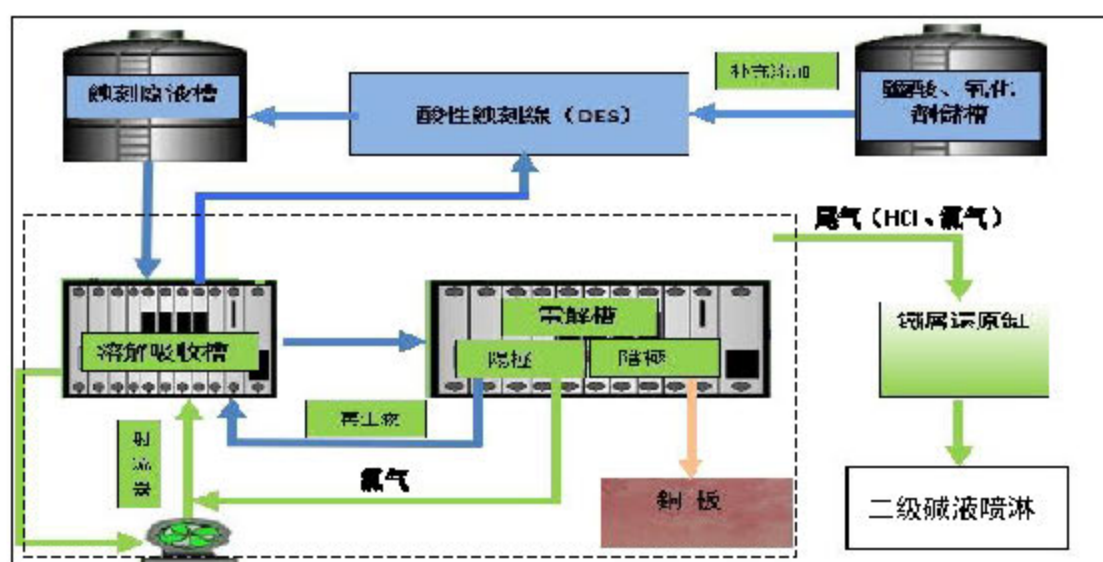
阳极室阳极电解产生的 Cl_2 具有较好的氧化能力，可替代酸性蚀刻生产线氧化剂（氯酸钠）的添加。氯酸钠和 Cl_2 氧化再生酸性蚀刻液的反应如下：



氯酸钠氧化 Cu^+ 需消耗盐酸，而氯气氧化 Cu^+ 不需要盐酸参与，所以 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。

Cl_2 的利用主要通过泵将酸性蚀刻产线的 Cu^+ 送入再生缸与通过射流带入的 Cl_2 进行反应氧化为 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%。酸性蚀刻废液再生循环电解系统，阳极板材料为钛基材，并做钎铌贵金属涂层，该阳极板材料一般 2~3 年更换 1 批，产生量约 1.68 吨/年，由极板供应厂家回收再加工后利用。

原环评项目酸性蚀刻废液再生循环系统各环节运行参数具体见图 1.1.5-25。



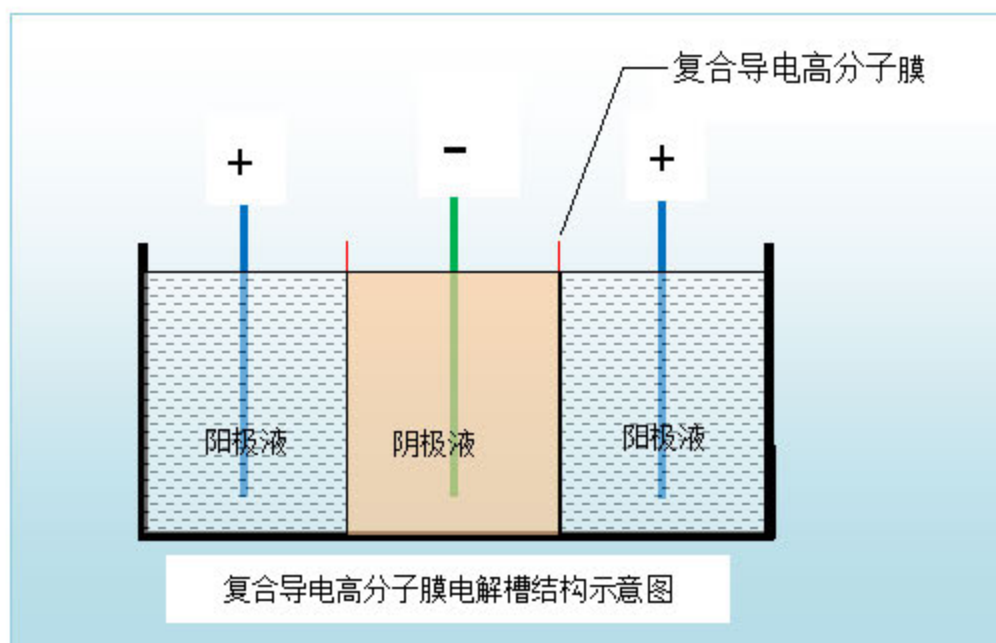


图 1.1.5-26 复合导电高分子膜电解槽结构示意图

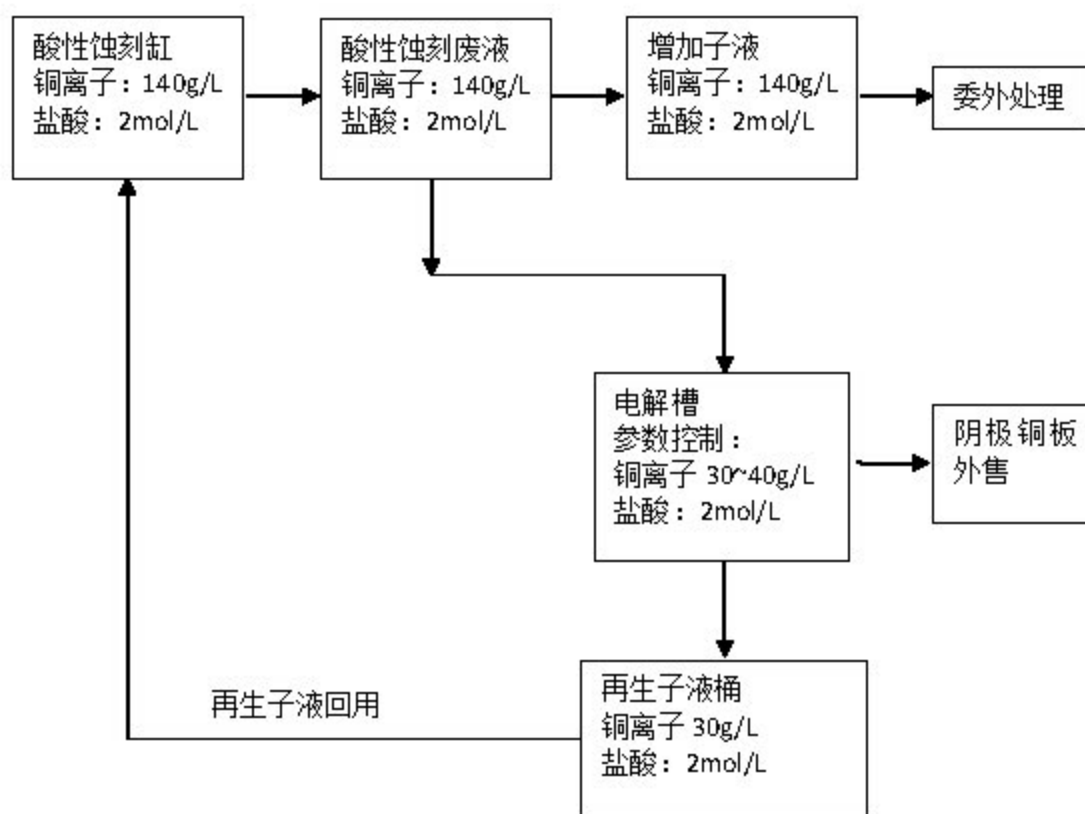


图 1.1.5-27 环评项目酸性蚀刻废液再生循环系统各环节运行参数示意图

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。本项目拟采用“铁吸收+二级碱喷淋”的处理工艺处理达标后，经 30 米高排气筒排放。

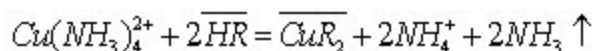
酸性蚀刻废液再生系统运行过程中会产生少量废水，主要包括废气碱喷淋废水（已计入废气喷淋废水中进行计算，此处不再累述），铁吸收缸废水，清洁、设备保养、铜板清洗等产生的清洗废水，以及循环增量子液。

4.碱性蚀刻废液再生系统

原环评拟设置 2 套碱性蚀刻废液再生系统供全厂使用，每条线处理规模为 200t/月，合计处理规模为 400t/月，现有项目现状暂未建设。

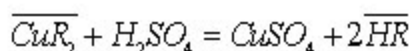
拟采用“萃取-反萃-电解再生”闭路循环工艺对碱性蚀刻废液进行铜回收、蚀刻液再生处理，产生标准阴极铜。其工作原理为：碱性蚀刻废液再生与铜回收主要基于溶剂萃取、直流电积等方法，即首先用萃取剂从碱性蚀刻废液中萃取一定量的铜，萃余液通过加入少量氯化铵、液氨来调节再生液的组成，再加入加速剂硫脲、缓冲剂碳酸氢铵、护岸剂磷酸二氢铵等添加剂后即可得碱性再生液；载铜有机相用硫酸溶液进行反萃，得到纯净的硫酸铜溶液，采用常规直流铜电积技术，即可回收金属铜。

萃取主要反应：



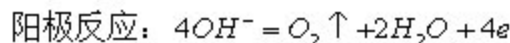
该反应主要利用铜在萃取剂与蚀刻废液中的分配比不同，通过使萃取剂与蚀刻废液均匀混合充分接触，使蚀刻废液中的铜转入萃取剂，以达到分离铜的目的。

反萃主要反应：



用含 H_2SO_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。

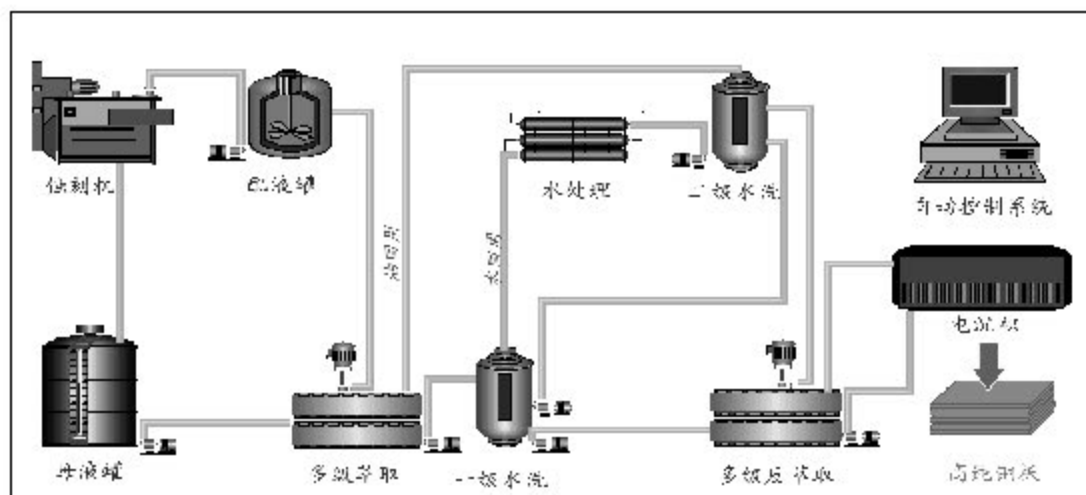


图 1.1.5-28 碱性蚀刻废液再生系统处理工艺流程图

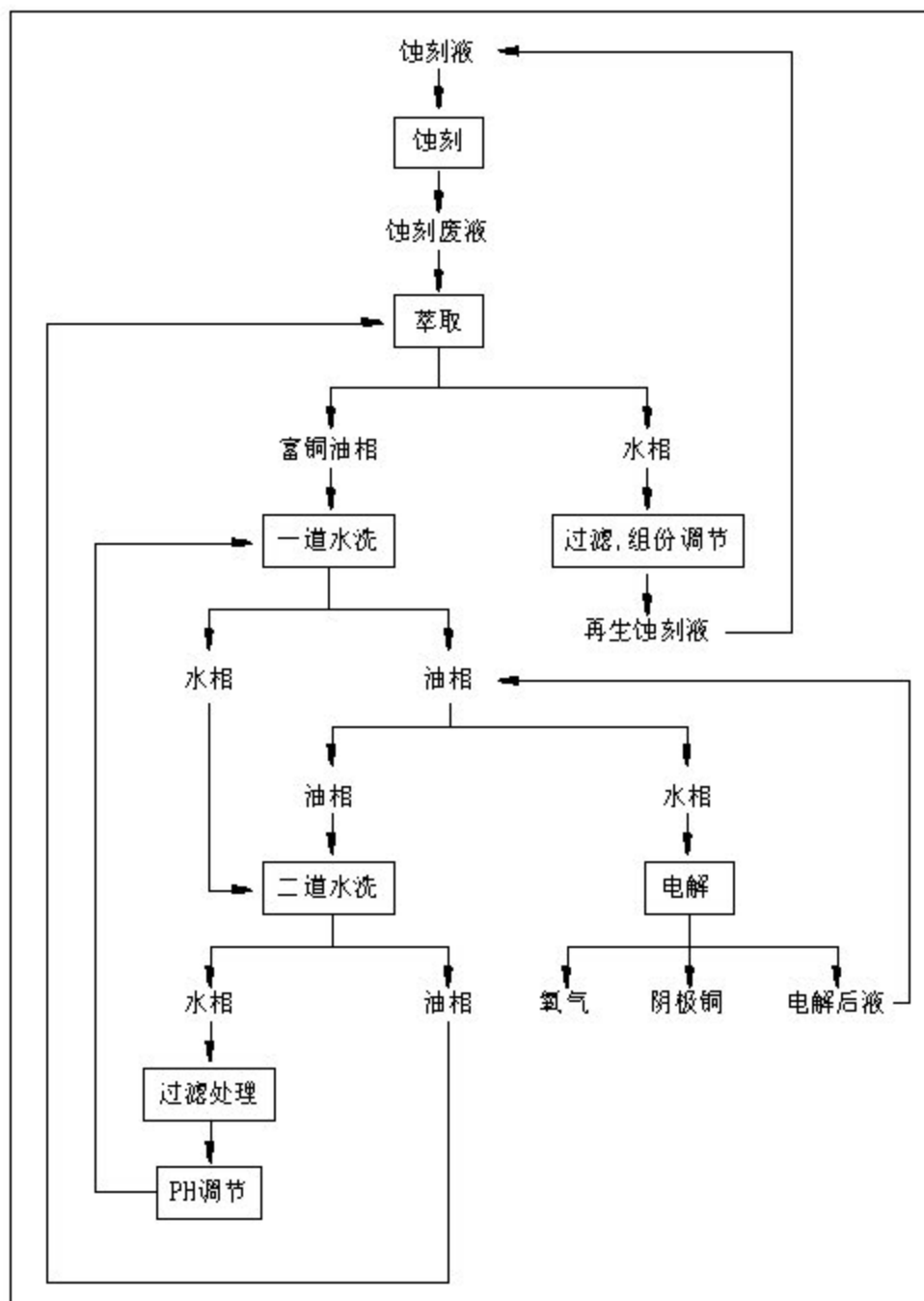


图 1.1.5-29 碱性蚀刻废液再生系统处理工艺流程图

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

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。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。

1.1.5.3 公用工程

1. 供电

现有项目用电主要来自市电、少量来自现有厂房楼顶的太阳能电板光伏发电，现有项目设计达产条件下年需用电力 7000 万 kW·h，其中光伏发电量约为 80 万度/年，该工程已在环保主管部门备案，现状的用电量合计为 5689 万 kW·h/a。现有项目设置 2 台备用发电机（300KW、400KW），主要用于事故状态的消防用电，使用频率很小。柴油发电机运行过程中会产生少量的燃烧废气，特征污染物主要是 SO₂、NO_x 和颗粒物。

2 给排水

(1) 供水系统

现有项目供水系统包括自来水系统和回水回用系统，自来水供水系统分为生活供水系统、生产供水系统。

① 自来水供水系统

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

② 回用水系统

现有项目的回用水系统的产水能力 1950t/d，采用物化处理+砂滤+碳滤+超滤+反渗透膜+离子交换树脂系统处理后，出水排入回水池全部回用于生产工序用水，浓水与其他生产废水一并进入综合废水处理系统处理达标后排放。

③ 制纯水系统

现有项目共 2 套制纯水系统，总产水量为 60m³/h。该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，纯水制备过程中产生的浓水将作为清净下水排走。

④ 空调冷却系统

现有项目中央空调系统拟配套设置若干台冷却水塔，循环水量合计为 2500m³/h，现有项目规划每天补充消耗量约为 500m³/d，现状每天补充消耗量约 360m³/d，由市政自来水作为补充水源，溢流排水可作为清净下水直接排放，不纳入废水考虑。

(2) 排水系统:

全厂排水实行“清污分流、雨污分流”的排水体制。

①雨水排水系统

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

②污水排水系统

现有项目位于鹤山工业城污水处理厂的纳污范围内，现有项目通过自建废水管道（长约 1km）将厂内处理达标后的废水接入鹤山工业城污水处理厂已建成运营的管网中，再接入至鹤山工业城污水处理厂进一步处理。

现有项目的生产废水和生活污水将采取分开处理的方式，生活污水经三级化粪池预处理后直接排入市政污水管道接入鹤山工业城污水处理厂集中处理。生产废水经厂内自建废水处理站处理后部分回用，剩余部分经处理达标后再排入市政污水管道进入鹤山工业城污水处理厂进一步处理达标后排入民族河。

现有项目厂区雨水、污水管网分布情况见图 1.1.5-28。鹤山工业城污水处理厂的纳污范围及园区污水管网分布图分别见图 1.1.5-29、图 1.1.5-30。



图 1.1.5-30 现有项目厂内污水管网图

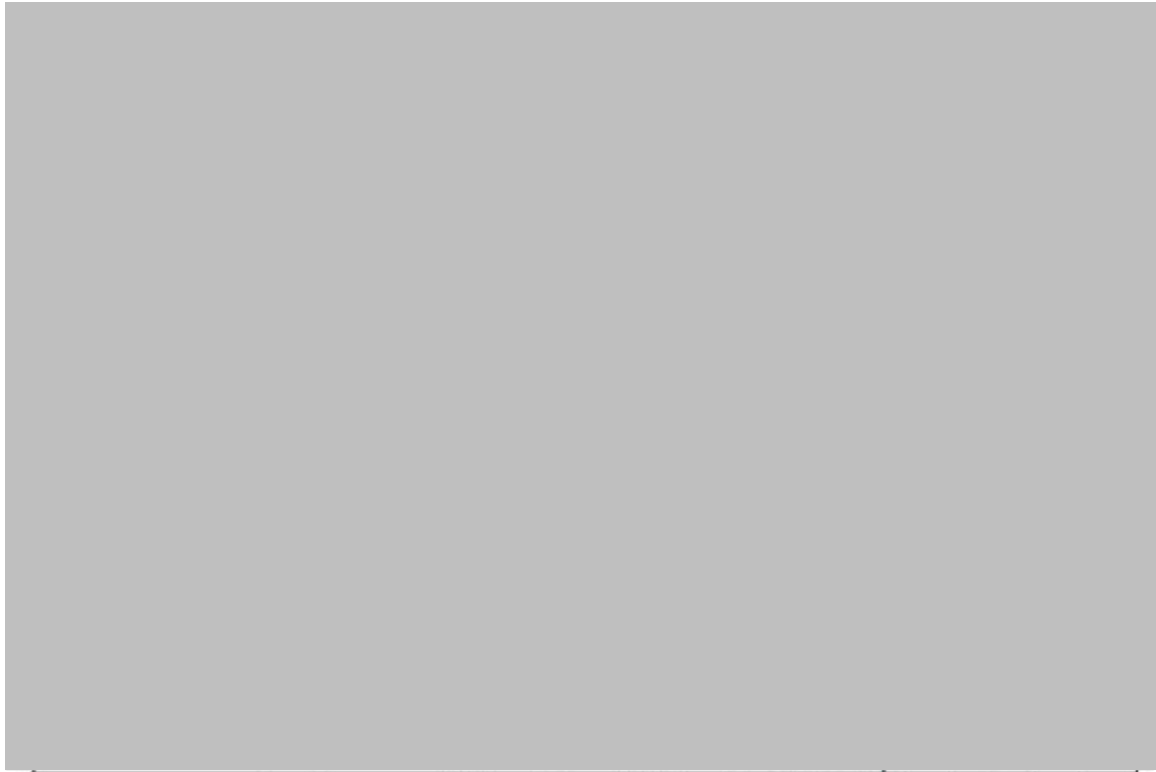


图 1.1.5-31 鹤山工业城污水处理厂纳污范围图



图 1.1.5-32 鹤山工业城污水处理厂污水管网图

1.1.5.4 储运工程

1.各种原辅材料的储存情况

现有项目各原辅材料的使用量及主要成分具体见表 1.1.4-1。现有项目现状设置了 1 个供药区、1 个化学品仓库、1 个冷库、1 个 PP 仓、1 个铜箔仓、1 个板料仓，其中供药区位于废水处理站附近，化学品仓库位于 1#厂房北面，PP 仓和铜箔仓位于 1#厂房 1 楼，冷库位于 1#厂房 2 楼，成品仓、板料仓分别位于 3#厂房 4 楼、5 楼。其中消耗量大的液态原料均采用储罐方式储存在供药区；其他用量少的化学品原辅料则存放在化学品仓库里；生产使用的铜箔、基板等存放在板料仓中。

2.原辅料的调配方式和输送方式

现有项目生产所用的盐酸、硫酸、氢氧化钠、碳酸钾、退锡水、酸性蚀刻子液和碱性蚀刻子液储存在现有的供药区内，采用管道输送，当生产线出现药水不足时会报警提示，通过管道输送到生产线使用。其他小剂量的药水主要为人工在线上直接调配、添加到药水桶，部分调配好的药水在线上设有自动添加系统，会根据槽液配置需求自动添加。生产线上槽液配置时产生废气并入生产线废气收集处理系统一并处理后高空排放。

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

3.危险废物的储存情况

现有项目共设置 2 个危废仓、1 个废液储存区，地面进行了防腐硬底化防渗，门口处设有回流缓坡，可有效防止废液外泄，其他危险废物分类存放在仓库指定区域内，危废仓内设置有管沟用于收集泄漏的废液，发生泄漏情况可引流至事故应急池。仓库内堆放有应急物资和防护用品，危险废物容器有醒目的危险识别标志，分类储存、禁止混放。

项目有 1 个废液暂存区位于自建废水处理站北侧，共设 12 个地埋式储罐，每个罐最大储存 10m^3 废液，围堰高度 4m，占地面积 107m^2 。

表 1.1.5-2 储罐及围堰设置情况表

位置	名称	储罐数量 (个)	储罐体积 (m^3)	单罐最大储存 量 (t)	围堰长度 (m)	围堰宽度 (m)	围堰高度 (m)
供药 间	盐酸	2	22	20	8	4	1.5
	硫酸	3	10	10	7.5	2.5	1.8
	氢氧化钠	1	10	10	2.5	2.5	1.8

位置	名称	储罐数量 (个)	储罐体积 (m ³)	单罐最大储存 量 (t)	围堰长度 (m)	围堰宽度 (m)	围堰高度 (m)
	碱性蚀刻子液	2	10	10	5	2.5	1.8
	酸性蚀刻子液	2	10	10	5	2.5	1.8
	碳酸钾	1	10	10	2.5	2.5	1.8
	退锡水	1	10	10	2.5	2.5	1.8
废液 暂存 区	碱性蚀刻废液	3	10	10	8	2.6	4
	酸性蚀刻子液	6	10	10	15.6	2.6	4
	含镍废液	1	10	10	2.6	2.6	4
	退锡废液	1	10	10	2.6	2.6	4
	硝酸退铜废液	1	10	10	2.6	2.6	4



危废仓 1



危废仓 2 (存放废线路板和边角料)



废液暂存仓



一般固废仓



图 1.1.5-33 危废仓现状实拍图

1.1.6 水平衡分析

现有项目第一阶段建设工程（线路板产能 100 万 m^2/a ）已建成并于 2022 年 10 月通过竣工环保自主验收，第二阶段建设工程（线路板产能 40 万 m^2/a ）正在建设，目前仅部分设备处于调试中，因此本节主要对现有项目现状（第一阶段工程以及第二阶段已建设设备）的污染物排放情况及引用环评报告中现有项目全厂建成后产排情况进行分析。

（1）用水情况统计

现有项目现状新鲜水总用量为 1966.4t/d，包括生产用水 1447.0t/d、生活用水 159.4t/d，生产辅助设施用水量 360t/d；中水回用量 1034.7t/d；生产循环水量 2589.8t/d。

现有项目全厂建成后，新鲜水总用量为 2875.7t/d，包括生产用水 2044.7t/d、生活用水 331t/d、生产辅助设施用水量 500t/d；中水回用量为 1929.8t/d；循环水量为 4526.3t/d。

（2）用水统计分析

现有项目现状生产用水重复利用率 = $(1034.7 + 2589.8) / (1034.7 + 2589.8 + 147.0) = 71.5\%$ ，现状生产废水产生量为 2064.9t/d，则现状生产废水中水回用率 = $1034.7 / 2064.9 = 50.1\%$ 。

现有项目全厂建成后，全厂工业生产用水重复利用率 = $(1929.8 + 4526.3) / (1929.8 + 4526.3 + 2044.7) = 75.95\%$ ，全厂生产废水产生量为 3416.7t/d，则生产废水中水回用率 = $1929.8 / 3416.7 = 56.48\%$ 。

表 1.1.6-1 现有项目用水排水统计一览表 单位: m³/d

项目	废水类别	自来水用量	RO水用量	直接循环用水量	废水中水回用量	损耗量	废水总产生量	备注
现有项目全厂建成后 (引用自原环评报告)	电镀镍废水		7.3	34.6	32.0	1.0	38.3	
	含氰废水	42.4	13.5	46.4		1.4	54.5	
	化学镍废水		30.5	28.1		0.8	29.6	
	磨板废水	21.1	100.0	181.4	91.8	4.9	208.0	
	酸性废液	15.1	41.3				56.4	
	一般清洗废水	485.0	219.1	2210.8	951.4	42.5	1613.0	
	油墨废液	6.4	70.3	6.5	11.7	0.2	88.3	
	有机废水	20.8	63.0	977.4	372.5	10.8	445.5	
	综合废水	290.3	148.5	1014.1	349.4	20.1	768.1	
	含银废水	0.1	3.8	27.0	12.9	0.5	16.3	
	废气喷淋废水				90	9	81	
	酸性蚀刻废液再生系统清洗废水				15.11	1.51	13.6	归入一般清洗废水计算
	碱性蚀刻废液再生系统清洗废水				2.96	0.30	2.7	归入一般清洗废水计算
	碱性蚀刻废液再生系统高氨氮废水	1.5				0.15	1.3	
	制纯水系统	1161.8					464.7	清净下水, 不纳入废水计算
	生产用水小计	2044.7	697.1	4526.3	1929.8	93.1	3416.7	
	员工办工生活	331				33.1	297.9	
	生产辅助设施	500		45000		500		
合计	2875.7	697.1	49526.3	1929.8	626.2	3714.6		

项目	废水类别	自来水用量	RO水用量	直接循环用水量	废水中水回用量	损耗量	废水总产生量	备注
现有项目现状	电镀镍废水	0.0	6.5	30.2	28.3	0.9	33.9	
	含氰废水	42.4	8.7	42.1	0.0	1.3	49.9	
	化学镍废水	0.0	30.5	28.1	0.0	0.8	29.6	
	磨板废水	19.0	41.4	114.5	69.2	2.9	126.7	
	酸性废液	9.7	24.3	0.0	0.0	0.0	34.0	
	一般清洗废水	262.0	232.6	1252.8	484.3	25.2	953.7	
	油墨废液	2.9	50.0	3.2	7.2	0.1	60.1	
	有机废水	72.0	32.6	556.2	136.0	6.0	246.6	
	综合废水	110.9	130.3	562.7	226.4	12.0	455.6	
	含银废水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	废气喷淋废水	0.0	0.0	0.0	83.3	8.3	75.0	
	酸性蚀刻废液再生系统清洗废水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	碱性蚀刻废液再生系统清洗废水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	碱性蚀刻废液再生系统高氨氮废水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	制纯水系统	928.2	0.0	0.0	0.0	0.0	371.3	清净下水，不纳入废水计算
	生产用水小计	1447.0	556.9	2589.8	1034.7	57.5	2064.9	
	员工办公生活	159.4	0.0	0.0	0.0	15.9	143.5	
	生产辅助设施	360.0	0.0	45000.0	0.0	360.0	0.0	
合计	1966.4	556.9	47589.8	1034.7	433.4	2208.4		

表 1.1.6-2 现有项目生产线用水排水一览表 (单位: m³/d)

生产工序	生产线名称	现有项目 批复设备 水量	现状设 备数量	单线用排水参数													现有项目批 复设备废水 总产生量	现状设备 废水总产 生量	废水分类		
				工作槽名	槽体积 (L)	换缸频率 (次/天)	缸数	自来水 用量	RO 水 用量	溢流漂洗 水量 (L/min)	溢流漂 洗水槽 个数	直接循环 用水量	废水中水 回用量	损耗量	废水溢流产 生量(连续 排放)	每天保养废 水量(间歇 排放)				废水总 产生量	
内层线路	化学前处 理 1	7	4	除油	450	0.33	1	0.15				0		0	0	0.15	0.15	1.05	0.60	有机废水	
		7	4	水洗*3	140	3	3			4	3	8.64	5.58	0.13	4.19	1.26	5.45	38.15	21.80	一般清洗废水	
		7	4	微蚀	600		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	在线循环利用
		7	4	水洗*3	140	3	3			4	3	8.64	5.58	0.13	4.19	1.26	5.45	38.15	21.80	综合废水	
		7	4	酸洗	150	3	1	0.45				0		0	0	0.45	0.45	3.15	1.80	酸性废液	
		7	4	水洗*4	140	3	4			4	4	12.96	6.00	0.13	4.19	1.68	5.87	41.09	23.48	一般清洗废水	
	化学前处 理 2	4	3	除油	680	0.33	1	0.23				0		0	0	0.23	0.23	0.91	0.68	有机废水	
		4	3	水洗*4	300	3	4			4	4	12.96	7.92	0.13	4.19	3.60	7.79	31.16	23.37	一般清洗废水	
		4	3	微蚀	1200		2	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	在线循环利用
		4	3	水洗*2	300	3	2			4	2	4.32	6.12	0.13	4.19	1.80	5.99	23.96	17.97	综合废水	
		4	3	酸洗	280	3	1	0.84				0		0	0	0.84	0.84	3.36	2.52	酸性废液	
		4	3	水洗*4	300	3	4			4	4	12.96	7.92	0.13	4.19	3.60	7.79	31.16	23.37	一般清洗废水	
	内层显影 机 1	7	3	显影 1	950	0.14	1	0.14				0		0	0	0.14	0.14	0.95	0.41	油墨废液	
		7	3	显影 2	680	0.14	1	0.10				0		0	0	0.10	0.10	0.68	0.29	油墨废液	
		7	3	新液洗	170	0.14	1	0.02				0		0	0	0.02	0.02	0.17	0.07	油墨废液	
		7	3	显影后水洗	140	3	4			5	4	16.2	7.08	0.16	5.24	1.68	6.92	48.43	20.75	有机废水	
		7	3	清水洗*4	140	3	4			4	4	12.96	6.00	0.13	4.19	1.68	5.87	41.09	17.61	一般清洗废水	
	内层显影 机 2	4	2	显影 1	985	0.14	1	0.14				0		0	0	0.14	0.14	0.56	0.28	油墨废液	
		4	2	显影 2	700	0.14	1	0.10				0		0	0	0.10	0.10	0.40	0.20	油墨废液	
		4	2	新液洗	150	0.14	1	0.02				0		0	0	0.02	0.02	0.09	0.04	油墨废液	
		4	2	显影后水洗	120	3	4			5	4	16.2	6.84	0.16	5.24	1.44	6.68	26.71	13.36	有机废水	
		4	2	清水洗*4	120	3	4			4	4	12.96	5.76	0.13	4.19	1.44	5.63	22.52	11.26	一般清洗废水	
	酸性蚀刻 1	7	3	酸性蚀刻	1150		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理
		7	3	水洗*3	140	3	3			5	3	10.8	6.66	0.16	5.24	1.26	6.50	45.49	19.49	综合废水	
	酸性蚀刻 2	4	2	酸性蚀刻	1045		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理
		4	2	水洗*3	130	3	3			5	3	10.8	6.57	0.16	5.24	1.17	6.41	25.63	12.82	综合废水	
	退膜机 1	7	3	退膜*3	680	0.14	3	0.29				0		0	0	0.29	0.29	2.04	0.87	油墨废液	
		7	3	水洗*3	140	3	3			5	3	10.8	6.66	0.16	5.24	1.26	6.50	45.49	19.49	有机废水	
		7	3	酸洗	140	3	1	0.42				0		0	0	0.42	0.42	2.94	1.26	酸性废液	
		7	3	水洗*3	140	3	3			5	3	10.8	6.66	0.16	5.24	1.26	6.50	45.49	19.49	一般清洗废水	
退膜机 2	4	2	退膜缸	1150	0.14	1	0.16				0		0	0	0.16	0.16	0.66	0.33	油墨废液		
	4	2	退膜*2	770	0.14	2	0.22				0		0	0	0.22	0.22	0.88	0.44	油墨废液		
	4	2	水洗*2	120	3	2			5	2	5.4	6.12	0.16	5.24	0.72	5.96	23.83	11.92	有机废水		
	4	2	酸洗	120	3	1	0.36				0		0	0	0.36	0.36	1.44	0.72	酸性废液		
	4	2	水洗*3	120	3	3			5	3	10.8	6.48	0.16	5.24	1.08	6.32	25.27	12.64	一般清洗废水		
棕化 1	5	2	酸洗	350	0.14	1	0.05				0		0	0	0.05	0.05	0.25	0.10	酸性废液		
	5	2	水洗*3	140	3	3			4	3	8.64	5.58	0.13	4.19	1.26	5.45	27.25	10.90	一般清洗废水		

生产工序	生产线名称	现有项目 批复设备 水量	现状设 备数量	单线用水参数													现有项目批 复设备废水 总产生量	现状设备 废水总产 生量	废水分类			
				工作槽名	槽体积 (L)	换缸频率 (次/天)	缸数	自来水 用量	RO水 用量	溢流漂洗 水量 (L/min)	溢流漂 洗水槽 个数	直接循环 用水量	废水中水 回用量	损耗量	废水溢流产 生量(连续 排放)	每天保养废 水量(间歇 排放)				废水总 产生量		
棕化 1		5	2	碱洗	600	3	1	1.80				0		0	0	1.80	1.80	9.00	3.60	综合废水		
		5	2	水洗*4	140	3	4			4	4	12.96	6.00	0.13	4.19	1.68	5.87	29.35	11.74	综合废水		
		5	2	预浸	350	1	1		0.35			0		0	0	0.35	0.35	1.75	0.70	酸性废液		
		5	2	棕化	1000	0.03	1		0.03			0		0	0	0.03	0.03	0.17	0.07	综合废水		
		5	2	水洗*5	140	3	5		6.42	4	5	17.28		0.13	4.19	2.10	6.29	31.45	12.58	有机废水		
		棕化 2		3	2	酸洗	420	0.14	1	0.06				0		0	0	0.06	0.06	0.18	0.12	酸性废液
				3	2	水洗*3	250	3	3			4	3	8.64	6.57	0.13	4.19	2.25	6.44	19.32	12.88	一般清洗废水
				3	2	碱洗	850	3	1	2.55				0		0	0	2.55	2.55	7.65	5.10	综合废水
				3	2	水洗*5	250	3	5			4	5	17.28	8.07	0.13	4.19	3.75	7.94	23.82	15.88	综合废水
				3	2	预浸	510	1	1		0.51			0		0	0	0.51	0.51	1.53	1.02	酸性废液
				3	2	棕化	1330	0.03	1		0.04			0		0	0	0.04	0.04	0.13	0.09	综合废水
				3	2	水洗*5	250	3	5		8.07	4	5	17.28		0.13	4.19	3.75	7.94	23.82	15.88	有机废水
		沉铜/电镀铜	减铜	2	1	酸洗	170	0.14	1	0.02				0		0	0	0.02	0.02	0.05	0.02	酸性废液
				2	1	水洗	140	3	3			4	3	8.64	5.58	0.13	4.19	1.26	5.45	10.90	5.45	一般清洗废水
2	1			减铜缸	600	0.07	1		0.04			0		0	0	0.04	0.04	0.08	0.04	酸性废液		
2	1			微蚀	325	1	1		0.33			0		0	0	0.33	0.33	0.65	0.33	酸性废液		
2	1			水洗	140	3	1			4	1	0	4.74	0.13	4.19	0.42	4.61	9.22	4.61	综合废水		
沉铜去毛刺 A 线	1		1	磨板后加压水洗 1	100	3	1					0	0.30	0	0	0.30	0.30	0.30	0.30	磨板废水		
	1		1	超声波水洗	430	3	1					0	1.29	0	0	1.29	1.29	1.29	1.29	磨板废水		
	1		1	HF 水洗	100	3	1			4	1	0	4.62	0.13	4.19	0.30	4.49	4.49	4.49	磨板废水		
	1		1	高压水洗 1/2	390	3	1					0	1.17	0	0	1.17	1.17	1.17	1.17	磨板废水		
	1		1	加压水洗 2	100	3	1			4	1	0	4.62	0.13	4.19	0.30	4.49	4.49	4.49	磨板废水		
沉铜去毛刺 B 线	2		2	磨板后加压水洗 1	50	3	1					0	0.15	0	0	0.15	0.15	0.30	0.30	磨板废水		
	2		2	超声波水洗	200	3	1					0	0.60	0	0	0.60	0.60	1.20	1.20	磨板废水		
	2		2	HF 水洗	50	3	1			4	1	0	4.47	0.13	4.19	0.15	4.34	8.68	8.68	磨板废水		
	2		2	高压水洗 1/2	390	3	1					0	1.17	0	0	1.17	1.17	2.34	2.34	磨板废水		
	2		2	加压水洗 2	50	3	1			4	1	0	4.47	0.13	4.19	0.15	4.34	8.68	8.68	磨板废水		
龙门沉铜 A 线	2		1	热水洗	726	0.1	1	0.10				0		0	0	0.10	0.10	0.21	0.10	一般清洗废水		
	2		1	膨松	726	0.03	1		0.02			0		0	0	0.02	0.02	0.05	0.02	有机废水		
	2		1	膨松后 2 级水洗	726	0.1	2			8	2	8.64	8.85	0.26	8.38	0.21	8.59	17.18	8.59	一般清洗废水		
	2		1	除胶	1900	0.02	1		0.03			0		0	0	0.03	0.03	0.06	0.03	有机废水		
	2		1	除胶回收缸	726	0.1	1		0.10			0		0	0	0.10	0.10	0.21	0.10	有机废水		
	2	1	除胶后 1 级水洗	726	0.1	1			8	1	0	8.74	0.26	8.38	0.10	8.48	16.97	8.48	一般清洗废水			
	2	1	预中和	726	0.1	1		0.10			0		0	0	0.10	0.10	0.21	0.10	酸性废液			
	2	1	预中和后 2 级水洗	726	0.1	2			8	2	8.64	8.85	0.26	8.38	0.21	8.59	17.18	8.59	一般清洗废水			
	2	1	中和	726	0.1	1		0.10			0		0	0	0.10	0.10	0.21	0.10	酸性废液			
	2	1	中和后 2 级水洗	726	0.1	2			8	2	8.64	8.85	0.26	8.38	0.21	8.59	17.18	8.59	一般清洗废水			
2	1	热水洗	726	0.1	1					0	0.10	0	0	0.10	0.10	0.21	0.10	一般清洗废水				

生产工序	生产线名称	现有项目 批复设备 水量	现状设 备数量	单线用水参数													现有项目批 复设备废水 总产生量	现状设备 废水总产 生量	废水分类		
				工作槽名	槽体积 (L)	换缸频率 (次/天)	缸数	自来水 用量	RO水 用量	溢流漂洗 水量 (L/min)	溢流漂 洗水槽 个数	直接循环 用水量	废水中水 回用量	损耗量	废水溢流产 生量(连续 排放)	每天保养废 水量(间歇 排放)				废水总 产生量	
		2	1	除油	726	0.1	1		0.10			0		0	0	0.10	0.10	0.21	0.10	有机废水	
		2	1	除油后热水洗	726	0.1	1					0	0.10	0	0	0.10	0.10	0.21	0.10	一般清洗废水	
		2	1	除油后水洗	726	0.1	1			8	1	0	8.74	0.26	8.38	0.10	8.48	16.97	8.48	一般清洗废水	
		2	1	酸洗	726	0.1	1		0.10			0		0	0	0.10	0.10	0.21	0.10	酸性废液	
		2	1	酸浸后水洗	726	0.1	1			8	1	0	8.74	0.26	8.38	0.10	8.48	16.97	8.48	一般清洗废水	
		2	1	微蚀	726	1.0	1		0.73			0		0	0	0.73	0.73	1.45	0.73	酸性废液	
		2	1	微蚀后2级水洗	726	0.1	2			8	2	8.64	8.85	0.26	8.38	0.21	8.59	17.18	8.59	综合废水	
		2	1	活化	726		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理
		2	1	活化后2级水洗	726	0.1	2			8.85	8	2	8.64		0.26	8.38	0.21	8.59	17.18	8.59	一般清洗废水
		2	1	沉铜	1900	0.1	1			0.27			0		0	0	0.27	0.27	0.54	0.27	综合废水
	2	1	水洗	726	0.1	2			8	2	8.64	8.85	0.26	8.38	0.21	8.59	17.18	8.59	综合废水		
	龙门沉铜 B线	1	1	热水洗	960	0.1	1	0.14				0		0	0	0.14	0.14	0.14	0.14	一般清洗废水	
		1	1	膨松	1900	0.03	1		0.06			0		0	0	0.06	0.06	0.06	0.06	有机废水	
		1	1	膨松后2级水洗	960	0.1	2			8	2	8.64	8.91	0.26	8.38	0.27	8.66	8.66	8.66	一般清洗废水	
		1	1	除胶	1900	0.02	1		0.03			0		0	0	0.03	0.03	0.03	0.03	有机废水	
		1	1	除胶回收缸	960	0.1	1		0.14			0		0	0	0.14	0.14	0.14	0.14	有机废水	
		1	1	除胶后1级水洗	960	0.1	1			8	1	0	8.78	0.26	8.38	0.14	8.52	8.52	8.52	一般清洗废水	
		1	1	预中和	960	0.1	1		0.14			0		0	0	0.14	0.14	0.14	0.14	酸性废液	
		1	1	预中和后2级水洗	960	0.1	2			8	2	8.64	8.91	0.26	8.38	0.27	8.66	8.66	8.66	一般清洗废水	
		1	1	中和	960	0.1	1		0.14			0		0	0	0.14	0.14	0.14	0.14	酸性废液	
1		1	中和后2级水洗	960	0.1	2			8	2	8.64	8.91	0.26	8.38	0.27	8.66	8.66	8.66	一般清洗废水		
水平沉铜	3	1	加压力水洗	50	1	1					0	0.05	0	0	0.05	0.05	0.15	0.05	一般清洗废水		
	3	1	超声波浸洗	80	1	1					0	0.08	0	0	0.08	0.08	0.24	0.08	一般清洗废水		
	3	1	HFS水洗	195	1	1					0	0.20	0	0	0.20	0.20	0.59	0.20	一般清洗废水		
	3	1	高压水洗	195	1	1					0	0.20	0	0	0.20	0.20	0.59	0.20	一般清洗废水		
	3	1	膨松	1010	0.14	1		0.14			0		0	0	0.14	0.14	0.43	0.14	有机废水		

生产工序	生产线名称	现有项目 批复设备 水量	现状设备 数量	单线用水参数													现有项目批 复设备废水 总产生量	现状设备 废水总产 生量	废水分类	
				工作槽名	槽体积 (L)	换缸频率 (次/天)	缸数	自来水 用量	RO水 用量	溢流漂洗 水量 (L/min)	溢流漂 洗水槽 个数	直接循环 用水量	废水中水 回用量	损耗量	废水溢流产 生量(连续 排放)	每天保养废 水量(间歇 排放)				废水总 产生量
		3	1	止水洗	120	0.5	1					0	0.06	0	0	0.06	0.06	0.18	0.06	有机废水
		3	1	三级水洗	150	1	3			5	3	10.8	5.85	0.16	5.24	0.45	5.69	17.06	5.69	有机废水
		3	1	除胶渣 1	1175	0.14	1		0.17			0		0	0	0.17	0.17	0.50	0.17	有机废水
		3	1	除胶渣 2	1175	0.14	1		0.17			0		0	0	0.17	0.17	0.50	0.17	有机废水
		3	1	回收水洗	120	0.14	1					0	0.02	0	0	0.02	0.02	0.05	0.02	有机废水
		3	1	2级水刀洗	100	0.5	2			5	2	5.4	5.50	0.16	5.24	0.10	5.34	16.01	5.34	一般清洗废水
		3	1	预中和	105	0.2	1		0.02			0		0	0	0.02	0.02	0.06	0.02	酸性废液
		3	1	两级水刀洗	100	0.5	2			5	2	5.4	5.50	0.16	5.24	0.10	5.34	16.01	5.34	一般清洗废水
		3	1	中和	48	0.14	1		0.01			0		0	0	0.01	0.01	0.02	0.01	酸性废液
		3	1	三级水刀洗	150	0.5	3			5	3	10.8	5.63	0.16	5.24	0.23	5.46	16.39	5.46	一般清洗废水
		3	1	整孔	680	0.14	1		0.10			0		0	0	0.10	0.10	0.29	0.10	有机废水
		3	1	三级水刀洗	150	1	3			5	3	10.8	5.85	0.16	5.24	0.45	5.69	17.06	5.69	有机废水
		3	1	微蚀	480	0.14	1		0.07			0		0	0	0.07	0.07	0.21	0.07	酸性废液
		3	1	三级水刀洗	150	1	3			5	3	10.8	5.85	0.16	5.24	0.45	5.69	17.06	5.69	综合废水
		3	1	预浸	180	0.14	1		0.03			0		0	0	0.03	0.03	0.08	0.03	酸性废液
		3	1	活化	380		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理
		3	1	三级水刀洗	150	1	3			5	3	10.8	5.85	0.16	5.24	0.45	5.69	17.06	5.69	综合废水
		3	1	还原	310	0.14	1		0.04			0		0	0.04	0.04	0.13	0.04	综合废水	
		3	1	三级水刀洗	150	1	3		5.85	5	3	10.8		0.16	5.24	0.45	5.69	17.06	5.69	综合废水
		3	1	沉铜 1	965	0.1	1		0.10			0		0	0	0.10	0.10	0.29	0.10	综合废水
		3	1	沉铜 2	935	0.1	1		0.09			0		0	0	0.09	0.09	0.28	0.09	综合废水
		3	1	五级水刀洗	250	1	5			5	5	21.6	6.65	0.16	5.24	1.25	6.49	19.46	6.49	综合废水
	黑孔	1	0	微蚀 I	350	0.14	1		0.05			0		0	0	0.05	0.05	0.05	0	酸性废液
		1	0	三级水洗	50	3	3			5	3	10.8	5.85	0.16	5.24	0.45	5.69	5.69	0	综合废水
		1	0	除油	350	0.07	1		0.03			0		0	0	0.03	0.03	0.03	0	有机废水
		1	0	三级水洗	50	3	3		5.85	5	3	10.8		0.16	5.24	0.45	5.69	5.69	0	一般清洗废水
		1	0	黑孔 I	650	0.14	1		0.09			0		0	0	0.09	0.09	0.09	0	综合废水
		1	0	水洗	50	3	1		0.15			0		0	0	0.15	0.15	0.15	0	有机废水
		1	0	调整	650	0.07	1		0.05			0		0	0	0.05	0.05	0.05	0	综合废水
		1	0	三级水洗	50	3	3		5.85	5	3	10.8		0.16	5.24	0.45	5.69	5.69	0	一般清洗废水
		1	0	黑孔 II	650	0.14	1		0.09			0		0	0	0.09	0.09	0.09	0	综合废水
		1	0	微蚀 II	350	3	1		1.05			0		0	0	1.05	1.05	1.05	0	酸性废液
		1	0	三级水洗	50	3	3			5	3	10.8	5.85	0.16	5.24	0.45	5.69	5.69	0	综合废水
		1	0	抗氧化	650	3	1		1.95			0		0	0	1.95	1.95	1.95	0	综合废水
		1	0	三级水洗	50	3	3			5	3	10.8	5.85	0.16	5.24	0.45	5.69	5.69	0	综合废水
	垂直板电	4	3	除油缸	2288	0.1	1	0.33				0		0	0	0.33	0.33	1.31	0.98	有机废水
		4	3	除油后 2 级水洗	2288	0.1	2			8	2	8.64	9.29	0.26	8.38	0.65	9.03	36.14	27.10	一般清洗废水
		4	3	酸浸缸	2288	0.1	1	0.33				0		0	0	0.33	0.33	1.31	0.98	酸性废液

生产工序	生产线名称	现有项目 批复设备 水量	现状设备 数量	单线用水参数													现有项目批 复设备废水 总产生量	现状设备 废水总产 生量	废水分类		
				工作槽名	槽体积 (L)	换缸频率 (次/天)	缸数	自来水 用量	RO水 用量	溢流漂洗 水量 (L/min)	溢流漂 洗水槽 个数	直接循环 用水量	废水中水 回用量	损耗量	废水溢流产 生量(连续 排放)	每天保养废 水量(间歇 排放)				废水总 产生量	
生产工序		4	3	镀铜	6000		8	0.00				0		0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理	
		4	3	镀铜后 2 级水洗	2288	0.1	2		9.29		8	2	8.64		0.26	8.38	0.65	9.03	36.14	27.10	一般清洗废水
		4	3	退镀缸	842	0.1	1	0.08					0		0	0	0.08	0.08	0.34	0.25	酸性废液
		4	3	褪镀后 2 级水洗	2288	0.1	2		9.29		8	2	8.64		0.26	8.38	0.65	9.03	36.14	27.10	一般清洗废水
	板镀烘板 机	3	3	酸洗	200	0.1	1		0.03				0		0	0	0.03	0.03	0.09	0.09	酸性废液
		3	3	溢流水洗	200	3.0	1			3	1	0	3.84	0.10	3.14	0.60	3.74	11.23	11.23	一般清洗废水	
		3	3	防氧化剂	165	0.1	1		0.02				0		0	0	0.02	0.02	0.07	0.07	综合废水
		3	3	加压水洗	200	3.0	1			3	1	0	3.84	0.10	3.14	0.60	3.74	11.23	11.23	综合废水	
	树脂塞孔 打磨线	2	2	溢流水洗 1/2	400	3.0	1	1.20					0		0	1.20	1.20	2.40	2.40	磨板废水	
		2	2	超声波水洗	200	3.0	1	0.60					0		0	0.60	0.60	1.20	1.20	磨板废水	
		2	2	加压水洗	200	3.0	1			3	1	0	3.84	0.10	3.14	0.60	3.74	7.49	7.49	磨板废水	
	VCP 板 电	5	2	酸洗	450	0.1	1		0.06				0		0	0	0.06	0.06	0.32	0.13	酸性废液
		5	2	镀铜					0.00				0		0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理
		5	2	镀铜后水洗	575	0.1	2			5	2	5.4	5.56	0.16	5.24	0.16	5.40	27.01	10.80	一般清洗废水	
		5	2	退镀缸	250	0.1	1	0.03					0		0	0	0.03	0.03	0.13	0.05	酸性废液
		5	2	褪镀后水洗	480	0.1	1	5.47		5	1	0		0.16	5.24	0.07	5.31	26.53	10.61	一般清洗废水	
	DVCP 板 电	1	1	上板清水洗	250	0.5	1						0	0.13	0	0	0.13	0.13	0.13	0.13	一般清洗废水
		1	1	酸洗	350	0.1	1		0.05				0		0	0.05	0.05	0.05	0.05	酸性废液	
		1	1	水洗	450	0.1	1			6	1	0	6.54	0.19	6.29	0.06	6.35	6.35	6.35	6.35	一般清洗废水
		1	1	酸洗	350	0.1	1		0.05				0		0	0.05	0.05	0.05	0.05	酸性废液	
		1	1	镀铜					0.00				0		0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理
1		1	镀铜后水洗	300	0.1	1			6	1	0	6.52	0.19	6.29	0.04	6.33	6.33	6.33	6.33	一般清洗废水	
1		1	退镀缸	450	0.1	1	0.05					0		0	0.05	0.05	0.05	0.05	酸性废液		
1		1	褪镀后 2 级水洗	150	0.1	2			6	2	6.48	6.52	0.19	6.29	0.04	6.33	6.33	6.33	6.33	一般清洗废水	
填孔电镀 线 (vcp)	1	1	除油	1368	0.1	1		0.20				0		0	0	0.20	0.20	0.20	0.20	有机废水	
	1	1	热水洗	342	1.0	1			5	1	0	5.74	0.16	5.24	0.34	5.58	5.58	5.58	5.58	一般清洗废水	
	1	1	两级水洗	342	1.0	2		6.08	5	2	5.4		0.16	5.24	0.68	5.92	5.92	5.92	5.92	一般清洗废水	
	1	1	酸洗	342	0.1	1		0.05				0		0	0.05	0.05	0.05	0.05	酸性废液		
	1	1	闪镀铜					0.00				0		0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理	
	1	1	闪镀后两级水洗	342	1.0	2		5.00	4	2	4.32		0.13	4.19	0.68	4.87	4.87	4.87	4.87	一般清洗废水	
	1	1	微蚀	342	0.1	1		0.05				0		0	0.05	0.05	0.05	0.05	酸性废液		
	1	1	微蚀后两级水洗	342	1.0	2		6.08	5	2	5.4		0.16	5.24	0.68	5.92	5.92	5.92	5.92	综合废水	
	1	1	预浸	342	0.1	1		0.05				0		0	0.05	0.05	0.05	0.05	综合废水		
	1	1	电镀铜					0.00				0		0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理	
	1	1	后处理水洗	450	0.1	1			5	1	0	5.46	0.16	5.24	0.06	5.30	5.30	5.30	5.30	一般清洗废水	
	1	1	水平烘干酸洗	70	0.1	1		0.01				0		0	0.01	0.01	0.01	0.01	酸性废液		
	1	1	水平烘干两级水洗	120	0.1	2		3.27	3	2	3.24		0.10	3.14	0.03	3.18	3.18	3.18	3.18	一般清洗废水	
1	1	退镀缸	300	0.1	1	0.03					0		0	0	0.03	0.03	0.03	0.03	酸性废液		

生产工序	生产线名称	现有项目 批复设备 水量	现状设 备数量	单线用水参数													现有项目批 复设备废水 总产生量	现状设备 废水总产 生量	废水分类				
				工作槽名	槽体积 (L)	换缸频率 (次/天)	缸数	自来水 用量	RO水 用量	溢流漂洗 水量 (L/min)	溢流漂 洗水槽 个数	直接循环 用水量	废水中水 回用量	损耗量	废水溢流产 生量(连续 排放)	每天保养废 水量(间歇 排放)				废水总 产生量			
图形电镀 A线		1	1	褪镀后2级水洗	150	0.1	2			4	2	4.32	4.36	0.13	4.19	0.04	4.23	4.23	4.23	一般清洗废水			
		3	2	除油缸	2288	0.1	1		0.33			0		0	0	0.33	0.33	0.98	0.65	有机废水			
		3	2	除油后2级水洗	2288	0.1	2			8	2	8.64	9.29	0.26	8.38	0.65	9.03	27.10	18.07	一般清洗废水			
		3	2	微蚀	2288	0.1	1		0.33			0		0	0	0.33	0.33	0.98	0.65	酸性废液			
		3	2	微蚀后2级水洗	2288	0.1	2		9.29	8	2	8.64		0.26	8.38	0.65	9.03	27.10	18.07	综合废水			
		3	2	铜酸浸缸	2288	0.1	1		0.33			0		0	0	0.33	0.33	0.98	0.65	酸性废液			
		3	2	镀铜					0.00			0		0	0	0	0	0	0	0	危废,委外处理		
		3	2	镀铜后2级水洗	2288	0.1	2			9.29	8	2	8.64		0.26	8.38	0.65	9.03	27.10	18.07	一般清洗废水		
		3	2	锡酸浸缸	2288	0.1	1		0.33			0		0	0	0.33	0.33	0.98	0.65	酸性废液			
		3	2	镀锡					0.00			0		0	0	0	0	0	0	0	危废,委外处理		
		3	2	镀锡后2级水洗	2288	0.1	2			9.29	8	2	8.64		0.26	8.38	0.65	9.03	27.10	18.07	一般清洗废水		
		3	2	退镀缸	842				0.00			0		0	0	0	0	0	0	0	危废,委外处理		
		3	2	褪镀后2级水洗	421	0.1	2				8	2	8.64	8.76	0.26	8.38	0.12	8.50	25.50	17.00	综合废水		
		图形电镀 B线		4	2	除油缸	2288	0.1	1		0.33			0		0	0	0.33	0.33	1.31	0.65	有机废水	
				4	2	除油后2级水洗	2288	0.1	2			8	2	8.64	9.29	0.26	8.38	0.65	9.03	36.14	18.07	一般清洗废水	
				4	2	微蚀	2288	0.1	1		0.33			0		0	0	0.33	0.33	1.31	0.65	酸性废液	
				4	2	微蚀后2级水洗	2288	0.1	2		9.29	8	2	8.64		0.26	8.38	0.65	9.03	36.14	18.07	综合废水	
				4	2	铜酸浸缸	2288	0.1	1		0.33			0		0	0	0.33	0.33	1.31	0.65	酸性废液	
				4	2	镀铜					0.00			0		0	0	0	0	0	0	0	危废,委外处理
				4	2	镀铜后2级水洗	2288	0.1	2			9.29	8	2	8.64		0.26	8.38	0.65	9.03	36.14	18.07	一般清洗废水
4	2			锡酸浸缸	2288	0.1	1		0.33			0		0	0	0.33	0.33	1.31	0.65	酸性废液			
4	2			镀锡					0.00			0		0	0	0	0	0	0	0	危废,委外处理		
4	2			镀锡后2级水洗	2288	0.1	2			9.29	8	2	8.64		0.26	8.38	0.65	9.03	36.14	18.07	一般清洗废水		
外层线路	火山灰磨 板机	2	2	磨板后酸洗	190	3.0	1	0.57				0		0	0.57	0.57	1.14	1.14	酸性废液				
		2	2	溢流水洗*3	100	3.0	3			4	3	8.64	5.22	0.13	4.19	0.90	5.09	10.18	10.18	磨板废水			
		2	2	超声波浸洗	215	3.0	1					0	0.65	0	0	0.65	0.65	1.29	1.29	磨板废水			
		2	2	HF水洗	100	3.0	1	3.54		3	1	0		0.10	3.14	0.30	3.44	6.89	6.89	磨板废水			
		2	2	摇摆高压水洗	135	3.0	1					0	0.41	0	0	0.41	0.41	0.81	0.81	磨板废水			
		2	2	加压水洗*3	100	3.0	3	4.14		3	3	6.48		0.10	3.14	0.90	4.04	8.09	8.09	磨板废水			
	陶瓷火山 灰磨板机	1	2	磨板后酸洗	175	3.0	1	0.53				0		0	0.53	0.53	0.53	1.05	1.05	酸性废液			
		1	2	水刀冲洗	100	3.0	1					0	0.30	0	0	0.30	0.30	0.30	0.60	磨板废水			
		1	2	铜粉过滤器	500	3.0	1					0	1.50	0	0	1.50	1.50	1.50	3.00	磨板废水			
		1	2	溢流水洗*5	100	3.0	5			4	5	17.28	5.82	0.13	4.19	1.50	5.69	5.69	11.38	磨板废水			
	中粗化前 处理	4	1	除油	370	0.03	1		0.01			0		0	0	0.01	0.01	0.05	0.01	有机废水			
		4	1	溢流水洗*3	95	1.0	3			4	3	8.64	4.61	0.13	4.19	0.29	4.48	17.90	4.48	一般清洗废水			
			4	1	微蚀	520	0.3	1		0.17			0		0	0.17	0.17	0.69	0.17	酸性废液			

生产工序	生产线名称	现有项目 批复设备 水量	现状设 备数量	单线用水参数													现有项目批 复设备废水 总产生量	现状设备 废水总产 生量	废水分类				
				工作槽名	槽体积 (L)	换缸频率 (次/天)	缸数	自来水 用量	RO水 用量	溢流漂洗 水量 (L/min)	溢流漂 洗水槽 个数	直接循环 用水量	废水中水 回用量	损耗量	废水溢流产 生量(连续 排放)	每天保养废 水量(间歇 排放)				废水总 产生量			
		4	1	溢流水洗*2	95	1.0	2			4	2	4.32	4.51	0.13	4.19	0.19	4.38	17.52	4.38	综合废水			
		4	1	酸洗	160	0.3	1		0.05			0		0	0	0.05	0.05	0.21	0.05	酸性废液			
		4	1	溢流水洗*4	95	1.0	4	3.62		3	4	9.72		0.10	3.14	0.38	3.52	14.09	3.52	一般清洗废水			
显影机 (SES 用)		5	3	显影 1	860	1.0	1		0.86			0		0	0	0.86	0.86	4.30	2.58	油墨废液			
		5	3	显影 2	640	1.0	1		0.64			0		0	0	0.64	0.64	3.20	1.92	油墨废液			
		5	3	新液洗	175	1.0	1		0.18			0		0	0	0.18	0.18	0.88	0.53	油墨废液			
		5	3	溢流水洗*4	100	3.0	4			5	4	16.2	6.60	0.16	5.24	1.20	6.44	32.19	19.31	有机废水			
		5	3	溢流水洗*4	100	3.0	4	6.6		5	4	16.2		0.16	5.24	1.20	6.44	32.19	19.31	有机废水			
		5	3	溢流水洗*4	100	3.0	4		5.52	4	4	12.96		0.13	4.19	1.20	5.39	26.95	16.17	一般清洗废水			
碱性蚀刻 A 线		2	1	膨松	440	0.1	1		0.06			0		0	0	0.06	0.06	0.13	0.06	油墨废液			
		2	1	退膜一	800	0.1	1		0.11			0		0	0	0.11	0.11	0.23	0.11	油墨废液			
		2	1	退膜二	635	0.1	1		0.09			0		0	0	0.09	0.09	0.18	0.09	油墨废液			
		2	1	溢流水洗*5	100	3.0	5			5	5	21.6	6.90	0.16	5.24	1.50	6.74	13.48	6.74	有机废水			
		2	1	蚀刻 1	1070		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理		
		2	1	蚀刻 2	1070		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理		
		2	1	新液洗	100		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理		
		2	1	溢流水洗*3	100	3.0	3			5	3	10.8	6.30	0.16	5.24	0.90	6.14	12.28	6.14	12.28	6.14	综合废水	
		2	1	除钯	435		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理	
		2	1	水洗*3	100	3.0	3	6.3		5	3	10.8		0.16	5.24	0.90	6.14	12.28	6.14	12.28	6.14	综合废水	
		2	0	退锡 1	435		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理	
		2	0	退锡 2	465		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理	
		2	0	溢流水洗*4	100	3.0	4			5	4	16.2	6.60	0.16	5.24	1.20	6.44	12.88	0	12.88	0	一般清洗废水	
碱性蚀刻 B 线		2	2	膨松	470	0.1	1		0.07			0		0	0	0.07	0.07	0.13	0.13	0.13	0.13	油墨废液	
		2	2	退膜一	770	0.1	1		0.11			0		0	0	0.11	0.11	0.22	0.22	0.22	0.22	油墨废液	
		2	2	退膜二	640	0.1	1		0.09			0		0	0	0.09	0.09	0.18	0.18	0.18	0.18	油墨废液	
		2	2	溢流水洗*5	50	3.0	5			5	5	21.6	6.15	0.16	5.24	0.75	5.99	11.98	11.98	11.98	11.98	有机废水	
		2	2	蚀刻 1	1100		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理	
		2	2	蚀刻 2	1100		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理	
		2	2	蚀刻 3	1100		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理	
		2	2	新液洗	135		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理
		2	2	溢流水洗*3	50	3.0	3			5	3	10.8	5.85	0.16	5.24	0.45	5.69	11.38	11.38	11.38	11.38	11.38	综合废水
		2	2	除钯	510		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理
		2	2	水洗*3	50	3.0	3	5.85		5	3	10.8		0.16	5.24	0.45	5.69	11.38	11.38	11.38	11.38	11.38	综合废水
		2	2	退锡 1	510		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理
		2	2	退锡 2	550		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理
2	2	溢流水洗*4	50	3.0	4			5	4	16.2	6.00	0.16	5.24	0.60	5.84	11.68	11.68	11.68	11.68	11.68	一般清洗废水		
外层 DES 线 1		4	2	热水刀浸洗	570	3.0	1					0	1.71	0	0	1.71	1.71	6.84	3.42	6.84	3.42	一般清洗废水	
		4	2	显影 1	770	0.3	1		0.26			0		0	0	0.26	0.26	1.03	0.51	1.03	0.51	油墨废液	

生产工序	生产线名称	现有项目 批复设备 水量	现状设备 数量	单线用水参数													现有项目批 复设备废水 总产生量	现状设备 废水总产 生量	废水分类			
				工作槽名	槽体积 (L)	换缸频率 (次/天)	缸数	自来水 用量	RO水 用量	溢流漂洗 水量 (L/min)	溢流漂 洗水槽 个数	直接循环 用水量	废水中水 回用量	损耗量	废水溢流产 生量(连续 排放)	每天保养废 水量(间歇 排放)				废水总 产生量		
		4	2	显影 2	580	0.3	1		0.19			0		0	0	0.19	0.19	0.77	0.39	油墨废液		
		4	2	新液洗	155	0.3	1		0.05			0		0	0	0.05	0.05	0.21	0.10	油墨废液		
		4	2	溢流水洗*4	100	3.0	4			5	4	16.2	6.60	0.16	5.24	1.20	6.44	25.75	12.88	有机废水		
		4	2	溢流水洗*4	100	3.0	4	6.6		5	4	16.2		0.16	5.24	1.20	6.44	25.75	12.88	一般清洗废水		
		4	2	蚀刻段	3300		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理	
		4	2	溢流水洗*3	100	3.0	3	6.3		5	3	10.8		0.16	5.24	0.90	6.14	24.55	12.28	综合废水		
		4	2	膨松	460	3.0	1		1.38			0		0	0	1.38	1.38	5.52	2.76	油墨废液		
		4	2	退膜 1	635	3.0	1		1.91			0		0	0	1.91	1.91	7.62	3.81	油墨废液		
		4	2	退膜 2	635	3.0	1		1.91			0		0	0	1.91	1.91	7.62	3.81	油墨废液		
		4	2	加压水洗*2	100	3.0	2	6		5	2	5.4		0.16	5.24	0.60	5.84	23.35	11.68	有机废水		
		4	2	酸洗	105	3.0	1		0.32			0		0	0	0.32	0.32	1.26	0.63	酸性废液		
		4	2	酸洗后 3 级水洗	110	3.0	3	6.39		5	3	10.8		0.16	5.24	0.99	6.23	24.91	12.46	一般清洗废水		
	外层 DES 线 2		2	2	显影 1	985	0.3	1		0.33			0		0	0.33	0.33	0.66	0.66	油墨废液		
			2	2	显影 2	700	0.3	1		0.23			0		0	0.23	0.23	0.47	0.47	油墨废液		
			2	2	新液洗	160	0.3	1		0.05			0		0	0	0.05	0.05	0.11	0.11	油墨废液	
			2	2	溢流水洗*4	50	3.0	4			5	4	16.2		0.16	5.24	0.60	5.84	11.68	11.68	有机废水	
			2	2	溢流水洗*4	50	3.0	4	6		5	4	16.2		0.16	5.24	0.60	5.84	11.68	11.68	一般清洗废水	
			2	2	蚀刻段	3395		1	0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理
			2	2	溢流水洗*3	50	3.0	3	5.85		5	3	10.8		0.16	5.24	0.45	5.69	11.38	11.38	综合废水	
			2	2	膨松	470	3.0	1		1.41			0		0	0	1.41	1.41	2.82	2.82	油墨废液	
2			2	退膜 1	640	3.0	1		1.92			0		0	0	1.92	1.92	3.84	3.84	油墨废液		
2			2	退膜 2	640	3.0	1		1.92			0		0	0	1.92	1.92	3.84	3.84	油墨废液		
2			2	加压水洗*2	50	3.0	2	5.7		5	2	5.4		0.16	5.24	0.30	5.54	11.08	11.08	有机废水		
2			2	酸洗	75	3.0	1		0.23			0		0	0	0.23	0.23	0.45	0.45	酸性废液		
2	2	酸洗后 3 级水洗	60	3.0	3	5.94		5	3	10.8		0.16	5.24	0.54	5.78	11.56	11.56	一般清洗废水				
防焊/绿油	超粗化磨 板机	6	4	酸洗	190	3.0	1		0.57			0		0	0.57	0.57	3.42	2.28	酸性废液			
		6	4	水刀洗	220	3.0	1	0.66				0		0	0.66	0.66	3.96	2.64	一般清洗废水			
		6	4	加压水洗	100	3.0	1	0.30				0		0	0.30	0.30	1.80	1.20	一般清洗废水			
		6	4	超声波浸洗	250	3.0	1	0.75				0		0	0.75	0.75	4.50	3.00	一般清洗废水			
		6	4	盐酸洗	550	3.0	1		1.65			0		0	0	1.65	1.65	9.90	6.60	酸性废液		
		6	4	溢流水洗*4	110	3.0	4	5.64		4	4	12.96		0.13	4.19	1.32	5.51	33.06	22.04	一般清洗废水		
		6	4	HF 水洗*2	220	3.0	2	5.64		4	2	4.32		0.13	4.19	1.32	5.51	33.06	22.04	一般清洗废水		
		6	4	溢流水洗*3	220	3.0	3		5.22	3	3	6.48		0.10	3.14	1.98	5.12	30.74	20.49	一般清洗废水		
	火山灰磨 板机	2	0	酸洗 1	190	3.0	1		0.57			0		0	0.57	0.57	1.14	0	0	酸性废液		
		2	0	水洗*2	220	3.0	2	5.64		4	2	4.32		0.13	4.19	1.32	5.51	11.02	0	0	磨板废水	
		2	0	水洗*2	220	3.0	2	5.64		4	2	4.32		0.13	4.19	1.32	5.51	11.02	0	0	磨板废水	
		2	0	超声波浸洗	200	3.0	1	4.92		4	1	0		0.13	4.19	0.60	4.79	9.58	0	0	磨板废水	
2	0	酸洗 2	100	3.0	1		0.30			0		0	0	0.30	0.30	0.60	0	0	酸性废液			

生产工序	生产线名称	现有项目 批复设备 水量	现状设 备数量	单线用水参数													现有项目批 复设备废水 总产生量	现状设备 废水总产 生量	废水分类		
				工作槽名	槽体积 (L)	换缸频率 (次/天)	缸数	自来水 用量	RO水 用量	溢流漂洗 水量 (L/min)	溢流漂 洗水槽 个数	直接循环 用水量	废水中水 回用量	损耗量	废水溢流产 生量(连续 排放)	每天保养废 水量(间歇 排放)				废水总 产生量	
表面处理		2	0	酸洗后3级水洗	220	3.0	3	6.3		4	3	8.64		0.13	4.19	1.98	6.17	12.34	0	一般清洗废水	
		2	0	DI水1级水洗	100	3.0	1		3.54	3	1	0		0.10	3.14	0.30	3.44	6.89	0	一般清洗废水	
	显影机1	2	2	显影机	900	3.0	1		2.70			0		0	0	2.70	2.70	5.40	5.40	油墨废液	
		2	2	显影机	800	3.0	1		2.40			0		0	0	2.40	2.40	4.80	4.80	油墨废液	
		2	2	新液洗	175	1.0	1		0.18			0		0	0	0.18	0.18	0.35	0.35	油墨废液	
		2	2	显影后5级水洗	100	3.0	5	6.9		5	5	21.6		0.16	5.24	1.50	6.74	13.48	13.48	有机废水	
		2	2	显影最后5级水洗	100	3.0	5	5.82		4	5	17.28		0.13	4.19	1.50	5.69	11.38	11.38	一般清洗废水	
		3	2	显影机	900	3.0	1		2.70			0		0	0	2.70	2.70	8.10	5.40	油墨废液	
	显影机2	3	2	显影机	800	3.0	1		2.40			0		0	0	2.40	2.40	7.20	4.80	油墨废液	
		3	2	新液洗	175	1.0	1		0.18			0		0	0	0.18	0.18	0.53	0.35	油墨废液	
		3	2	显影后5级水洗	45	3.0	5	6.08		5	5	21.6		0.16	5.24	0.68	5.91	17.74	11.83	有机废水	
	表面处理	镀金前处理	4	3	微蚀	230	1.0	1		0.23			0		0	0	0.23	0.23	0.92	0.69	酸性废液
			4	3	水洗*2	100	1.0	2	4.52		4	2	4.32		0.13	4.19	0.20	4.39	17.56	13.17	综合废水
			4	3	水洗*2	100	1.0	2	4.52		4	2	4.32		0.13	4.19	0.20	4.39	17.56	13.17	一般清洗废水
			4	3	水洗*4	100	1.0	4	4.72		4	4	12.96		0.13	4.19	0.40	4.59	18.36	13.77	一般清洗废水
		沉镍金	2	2	除油	570	0.3	1		0.19			0		0	0	0.19	0.19	0.38	0.38	有机废水
			2	2	热水洗	570	0.5	1	0.29				0		0	0	0.29	0.29	0.57	0.57	有机废水
			2	2	除油2级水洗	285	0.5	2	7.85		7	2	7.56		0.23	7.33	0.29	7.62	15.24	15.24	一般清洗废水
2			2	酸洗	570	0.3	1		0.19			0		0	0	0.19	0.19	0.38	0.38	酸性废液	
2			2	酸洗2级水洗	285	0.5	2	7.85		7	2	7.56		0.23	7.33	0.29	7.62	15.24	15.24	一般清洗废水	
2			2	微蚀	570	0.3	1		0.19			0		0	0	0.19	0.19	0.38	0.38	酸性废液	
2			2	微蚀2级水洗	285	0.5	2	7.85		7	2	7.56		0.23	7.33	0.29	7.62	15.24	15.24	综合废水	
2			2	预浸	570	0.3	1		0.19			0		0	0	0.19	0.19	0.38	0.38	综合废水	
2			2	活化	285	0.3	1		0.09			0		0	0	0.09	0.09	0.17	0.17	综合废水	
2			2	活化2级水洗	285	1.0	2	8.13		7	2	7.56		0.23	7.33	0.57	7.90	15.81	15.81	综合废水	
2			2	后浸	570	0.3	1		0.19			0		0	0	0.19	0.19	0.38	0.38	综合废水	
2			2	后浸2级水洗	285	1.0	2		8.13		7	2	7.56		0.23	7.33	0.57	7.90	15.81	15.81	综合废水
2			2	化学镍					0.00					0	0	0	0	0	0	0	危废,委外处理
2			2	化镍2级水洗	285	1.0	2		8.13		7	2	7.56		0.23	7.33	0.57	7.90	15.81	15.81	化学镍废水
2			2	化学金	750	0.1	2	0.08						0	0	0.08	0.08	0.15	0.15	含氰废水	
2			2	回收金	570	1.0	1	0.57						0	0	0.57	0.57	1.14	1.14	含氰废水	
2	2	化金2级水洗	285	0.5	2	7.85		7	2	7.56		0.23	7.33	0.29	7.62	15.24	15.24	含氰废水			
2	2	热水洗	570	0.5	1	0.29						0	0	0.29	0.29	0.57	0.57	含氰废水			
镀金后处理(洗板机)	4	2	酸洗	200	1.0	1		0.20			0		0	0	0.20	0.20	0.80	0.40	酸性废液		
	4	2	水洗*2	100	1.0	2		4.52		4	2	4.32		0.13	4.19	0.20	4.39	17.56	8.78	一般清洗废水	
	4	2	HF水洗*3	100	1.0	3		4.62		4	3	8.64		0.13	4.19	0.30	4.49	17.96	8.98	一般清洗废水	

生产工序	生产线名称	现有项目 批复设备 水量	现状设 备数量	单线用水参数													现有项目批 复设备废水 总产生量	现状设备 废水总产 生量	废水分类				
				工作槽名	槽体积 (L)	换缸频率 (次/天)	缸数	自来水 用量	RO水 用量	溢流漂洗 水量 (L/min)	溢流漂 洗水槽 个数	直接循环 用水量	废水中水 回用量	损耗量	废水溢流产 生量(连续 排放)	每天保养废 水量(间歇 排放)				废水总 产生量			
无铅喷锡 前处理		4	2	水洗*4	100	1.0	4		4.72		4	4	12.96		0.13	4.19	0.40	4.59	18.36	9.18	一般清洗废水		
		3	1	酸洗	165	0.1	1		0.02				0		0	0	0.02	0.02	0.07	0.02	酸性废液		
		3	1	酸洗后2级水洗	100	3.0	2	4.92				4	2	4.32		0.13	4.19	0.60	4.79	14.37	4.79	一般清洗废水	
		3	1	磨刷喷淋	100	3.0	1	0.30						0		0	0.30	0.30	0.90	0.30	一般清洗废水		
		3	1	磨板后2级水洗	100	3.0	2	4.92				4	2	4.32		0.13	4.19	0.60	4.79	14.37	4.79	一般清洗废水	
		3	1	微蚀	550	0.1	1		0.08					0		0	0.08	0.08	0.24	0.08	酸性废液		
		3	1	微蚀后4级水洗	100	3.0	4		5.52			4	4	12.96		0.13	4.19	1.20	5.39	16.17	5.39	综合废水	
		无铅喷锡 后处理		3	1	热水洗	300	3.0	1		0.90				0		0	0.90	0.90	2.70	0.90	一般清洗废水	
				3	1	热水洗后4级水洗	100	3.0	4		5.52		4	4	12.96		0.13	4.19	1.20	5.39	16.17	5.39	一般清洗废水
				3	1	热DI水洗	150	3.0	1		0.45				0		0	0.45	0.45	1.35	0.45	一般清洗废水	
				3	1	基座清洗	280	1.0	1		0.28				0		0	0.28	0.28	0.84	0.28	一般清洗废水	
		沉锡龙门 线		1	0	除油	330	1.0	1		0.33				0		0	0.33	0.33	0.33	0	有机废水	
				1	0	除油后3级水洗	230	1.0	3			6	3	12.96	7.17	0.19	6.29	0.69	6.98	6.98	0	一般清洗废水	
				1	0	微蚀	230	0.1	1		0.03				0		0	0.03	0.03	0.03	0	酸性废液	
				1	0	微蚀后2级水洗	230	1.0	2		6.94	6	2	6.48		0.19	6.29	0.46	6.75	6.75	0	综合废水	
				1	0	预浸	230	0.1	1		0.03				0		0	0.03	0.03	0.03	0	综合废水	
				1	0	预浸后DI水洗	230	1.0	1		6.71	6	1	0		0.19	6.29	0.23	6.52	6.52	0	综合废水	
				1	0	沉锡	800		1	0.00					0		0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理
				1	0	后浸	380	0.1	1		0.05				0		0	0.05	0.05	0.05	0	综合废水	
				1	0	后浸后水洗	230	1.0	1		6.71	6	1	0		0.19	6.29	0.23	6.52	6.52	0	综合废水	
1	0			3级热水洗	230	1.0	3		7.17	6	3	12.96		0.19	6.29	0.69	6.98	6.98	0	一般清洗废水			
沉锡水平 线		2	1	除油	210	0.1	1		0.03				0		0	0.03	0.03	0.06	0.03	有机废水			
		2	1	4槽水洗	80	3	4	6.36			5	4	16.2		0.16	5.24	0.96	6.20	12.40	6.20	一般清洗废水		
		2	1	微蚀	260	1	1		0.26				0		0	0.26	0.26	0.52	0.26	酸性废液			
		2	1	单槽水洗	17	3	1	0.05					0		0	0.05	0.05	0.10	0.05	综合废水			
		2	1	超声波水洗	75	3	1	0.23					0		0	0.23	0.23	0.45	0.23	综合废水			
		2	1	单槽水洗	17	3	1		5.45	5	1	0		0.16	5.24	0.05	5.29	10.58	5.29	综合废水			
		2	1	预浸	230	1	1		0.23				0		0	0.23	0.23	0.46	0.23	综合废水			
		2	1	沉锡	2200		1	0.00					0		0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理		
		2	1	后浸	120	1	1		0.12				0		0	0.12	0.12	0.24	0.12	综合废水			
		2	1	水洗	59	3	1	0.18					0		0	0.18	0.18	0.35	0.18	综合废水			
		2	1	超声波水洗	75	3	1	0.23					0		0	0.23	0.23	0.45	0.23	一般清洗废水			
		2	1	去离子洗	260	0.29	1	0.07					0		0	0.07	0.07	0.15	0.07	一般清洗废水			
		2	1	3槽水洗	57	3	3	5.91			5	3	10.8		0.16	5.24	0.51	5.75	11.50	5.75	一般清洗废水		
		2	1	抗氧化	80	3	1		0.24				0		0	0.24	0.24	0.48	0.24	综合废水			
		2	1	超声波水洗	75	3	1		0.23				0		0	0.23	0.23	0.45	0.23	综合废水			
2	1	3槽水洗	57	3	3		4.83	4	3	8.64		0.13	4.19	0.51	4.70	9.41	4.70	一般清洗废水					
		1	1	酸洗	165	1	1	0.17				0		0	0.17	0.17	0.17	0.17	酸性废液				

生产工序	生产线名称	现有项目 批复设备 水量	现状设 备数量	单线用水参数													现有项目批 复设备废水 总产生量	现状设备 废水总产 生量	废水分类			
				工作槽名	槽体积 (L)	换缸频率 (次/天)	缸数	自来水 用量	RO水 用量	溢流漂洗 水量 (L/min)	溢流漂 洗水槽 个数	直接循环 用水量	废水中水 回用量	损耗量	废水溢流产 生量(连续 排放)	每天保养废 水量(间歇 排放)				废水总 产生量		
化锡前处理		1	1	水洗*2	100	1	2	4.52		4	2	4.32		0.13	4.19	0.20	4.39	4.39	4.39	一般清洗废水		
		1	1	微蚀	300	1	1	0.30				0		0	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	酸性废液		
		1	1	水洗*4	100	1	4	4.72		4	4	12.96		0.13	4.19	0.40	4.59	4.59	4.59	综合废水		
化锡后处理		2	1	酸洗	165	1	1	0.17				0		0	0.17	0.17	0.33	0.17	0.17	酸性废液		
		2	1	水洗*4	100	1	4	4.72		4	4	12.96		0.13	4.19	0.40	4.59	9.18	4.59	一般清洗废水		
电镀镍金 线		2	2	除油	726	0.1	1		0.10			0		0	0	0.10	0.10	0.21	0.21	0.21	有机废水	
		2	2	热水洗	726	1.0	1					0	0.73	0	0	0.73	0.73	1.45	1.45	1.45	有机废水	
		2	2	除油后2级水洗	363	1.0	2			6	2	6.48	7.21	0.19	6.29	0.73	7.01	14.02	14.02	14.02	一般清洗废水	
		2	2	微蚀	726	0.1	1		0.10			0		0	0	0.10	0.10	0.21	0.21	0.21	酸性废液	
		2	2	微蚀后2级水洗	363	1.0	2			6	2	6.48	7.21	0.19	6.29	0.73	7.01	14.02	14.02	14.02	综合废水	
		2	2	活化1	726	1.0	1		0.73			0		0	0	0.73	0.73	1.45	1.45	1.45	综合废水	
		2	2	活化1后2级水洗	363	1.0	2		7.21	6	2	6.48		0.19	6.29	0.73	7.01	14.02	14.02	14.02	综合废水	
		2	2	电镀镍					0.00			0		0	0	0	0	0	0	0	0	危废,委外处理
		2	2	镀镍后2级水洗	363	1.0	2		1.07	6	2	6.48	6.14	0.19	6.29	0.73	7.01	14.02	14.02	14.02	电镀镍废水	
		2	2	活化2	726	1.0	1		0.73			0		0	0	0.73	0.73	1.45	1.45	1.45	电镀镍废水	
		2	2	活化2后2级水洗	363	1.0	2		1.07	6	2	6.48	6.14	0.19	6.29	0.73	7.01	14.02	14.02	14.02	电镀镍废水	
		2	2	电镀金	860	0.1	2		0.09			0		0	0	0.09	0.09	0.17	0.17	0.17	含氰废水	
		2	2	金回收	726	1.0	1		0.73			0		0	0	0.73	0.73	1.45	1.45	1.45	含氰废水	
		2	2	镀金后水洗	363	1.0	2		7.21	6	2	6.48		0.19	6.29	0.73	7.01	14.02	14.02	14.02	含氰废水	
2	2	热水洗	726	1.0	1		0.73			0		0	0	0.73	0.73	1.45	1.45	1.45	含氰废水			
金手指线		2	1	循环水洗	150	1	1	0.15				0		0	0	0.15	0.15	0.30	0.15	0.15	一般清洗废水	
		2	1	微蚀	300	0.33	1		0.10			0		0	0	0.10	0.10	0.20	0.10	0.10	酸性废液	
		2	1	纯水洗*2		1	2		4.32	4	2	4.32		0.13	4.19	0	4.19	8.38	4.19	4.19	综合废水	
		2	1	活化1	150	0.33	1		0.05			0		0	0	0.05	0.05	0.10	0.05	0.05	综合废水	
		2	1	纯水洗	150	1	1		4.47	4	1	0		0.13	4.19	0.15	4.34	8.68	4.34	4.34	综合废水	
		2	1	镀镍	800		1		0.00			0		0	0	0	0	0	0	0	0	危废,委外处理
		2	1	纯水洗*2	150	0.33	2		0.67	4	2	4.32	3.75	0.13	4.19	0.10	4.29	8.58	4.29	4.29	电镀镍废水	
		2	1	活化2	150	0.33	1		0.05			0		0	0	0.05	0.05	0.10	0.05	0.05	电镀镍废水	
		2	1	纯水洗	150	0.33	1		0.05			0		0	0	0.05	0.05	0.10	0.05	0.05	电镀镍废水	
		2	1	镀金	550	0.05	1		0.03			0		0	0	0.03	0.03	0.06	0.03	0.03	0.03	含氰废水
		2	1	金回收后水洗*2	150	1	2		4.62	4	2	4.32		0.13	4.19	0.30	4.49	8.98	4.49	4.49	含氰废水	
2	1	热纯水洗	150	1	1		0.15			0		0	0	0.15	0.15	0.30	0.15	0.15	含氰废水			
抗氧化		1	1	除油	220	1	1		0.22			0		0	0	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	有机废水	
		1	1	溢流水洗	65	1	3	4.52		4	3	8.64		0.13	4.19	0.20	4.39	4.39	4.39	4.39	一般清洗废水	
		1	1	微蚀	260	1	1		0.26			0		0	0	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	酸性废液	
		1	1	溢流水洗	65	1	3	4.52		4	3	8.64		0.13	4.19	0.20	4.39	4.39	4.39	4.39	综合废水	
		1	1	预浸	180	1	1		0.18			0		0	0	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	综合废水	

生产工序	生产线名称	现有项目 批复设备 水量	现状设 备数量	单线用水参数													现有项目批 复设备废水 总产生量	现状设备 废水总产 生量	废水分类				
				工作槽名	槽体积 (L)	换缸频率 (次/天)	缸数	自来水 用量	RO水 用量	溢流漂洗 水量 (L/min)	溢流漂 洗水槽 个数	直接循环 用水量	废水中水 回用量	损耗量	废水溢流产 生量(连续 排放)	每天保养废 水量(间歇 排放)				废水总 产生量			
生产工序		1	1	溢流水洗	95	1	3		4.61		4	3	8.64		0.13	4.19	0.29	4.48	4.48	4.48	综合废水		
		1	1	抗氧化	650	1	1		0.65				0		0	0	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	综合废水	
		1	1	溢流水洗	65	1	3	4.52			4	3	8.64		0.13	4.19	0.20	4.39	4.39	4.39	4.39	综合废水	
	镍钯金线	1	1	热水洗	295	0.5	1	0.15					0		0	0	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	综合废水	
		1	1	酸性除油	310	0.14	1		0.04				0		0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	酸性废液	
		1	1	热水洗	295	0.5	1	0.15					0		0	0	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	一般清洗废水	
		1	1	溢流水洗	310	1	2		7.10	6	2	6.48		0.19	6.29	0.62	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	一般清洗废水
		1	1	微蚀	310	0.14	1		0.04				0		0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	酸性废液	
		1	1	溢流水洗	310	1	2		7.10	6	2	6.48		0.19	6.29	0.62	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	综合废水
		1	1	酸洗	310	0.14	1		0.04				0		0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	酸性废液
		1	1	溢流水洗	310	1	2		7.10	6	2	6.48		0.19	6.29	0.62	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	一般清洗废水
		1	1	预浸	310	0.14	1		0.04				0		0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	综合废水
		1	1	活化	310	0.14	1		0.04				0		0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	综合废水
		1	1	溢流水洗	310	0.5	2		6.79	6	2	6.48		0.19	6.29	0.31	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	综合废水
		1	1	后浸	310	0.14	1		0.04				0		0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	综合废水
		1	1	超声波水洗	310	0.5	2		6.79	6	2	6.48		0.19	6.29	0.31	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	综合废水
		1	1	化学镍	593		1		0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理
		1	1	溢流水洗	310	1	2		7.1	6	2	6.48		0.19	6.29	0.62	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	化学镍废水
		1	1	化学钯	310		1		0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理
		1	1	钯回收	310		1		0				0		0	0	0	0	0	0	0	0	化学镍废水
		1	1	溢流水洗	310	1	2		7.1	6	2	6.48		0.19	6.29	0.62	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	化学镍废水
		1	1	化学金	310	0.003	1		0.001				0		0	0	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	含氰废水
		1	1	金回收	310	1	1		0.31				0		0	0	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	含氰废水
		1	1	溢流水洗	310	1	2	7.1		6	2	6.48		0.19	6.29	0.62	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	6.91	含氰废水
	1	1	热水洗	310	1	1	0.31					0		0	0	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	含氰废水	
	水平沉银 线	1	0	除油	540	0.14	1		0.08				0		0	0	0.08	0.08	0.08	0	0	0	有机废水
		1	0	三槽水洗	59	0.5	3		4.41	4	3	8.64		0.13	4.19	0.09	4.28	4.28	4.28	0	0	0	一般清洗废水
		1	0	微蚀	610	0.14	1		0.09				0		0	0	0.09	0.09	0.09	0	0	0	酸性废液
		1	0	三槽水洗	59	0.50	3		5.49	5	3	10.8		0.16	5.24	0.09	5.33	5.33	5.33	0	0	0	综合废水
		1	0	预浸	340	0.14	1		0.05				0		0	0	0.05	0.05	0.05	0	0	0	综合废水
1		0	沉银	560		1		0.00				0		0	0	0	0	0	0	0	0	危废, 委外处理	
1		0	单槽水洗	21	1.00	1		0.02				0		0	0	0.02	0.02	0.02	0	0	0	含银废水	
1		0	三槽水洗	59	1.00	3		1.25	5	3	10.8	4.33	0.16	5.24	0.18	5.42	5.42	5.42	0	0	0	含银废水	
1		0	后浸	440	0.14	1		0.06				0		0	0	0.06	0.06	0.06	0	0	0	含银废水	
1		0	单槽水洗	21	1.00	2		1.22	5	2	5.4	4.22	0.16	5.24	0.04	5.28	5.28	5.28	0	0	0	含银废水	
1		0	超声波清洗	135	1.00	1	0.14					0		0	0	0.14	0.14	0.14	0	0	0	含银废水	
1	0	三槽水洗	59	1.00	3		1.25	5	3	10.8	4.33	0.16	5.24	0.18	5.42	5.42	5.42	0	0	0	含银废水		
镀铂金线	1	1	除油	120	0.33	1		0.04				0		0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	有机废水	

生产工序	生产线名称	现有项目 批复设备 水量	现状设备 数量	单线用水参数													现有项目批 复设备废水 总产生量	现状设备 废水总产 生量	废水分类	
				工作槽名	槽体积 (L)	换缸频率 (次/天)	缸数	自来水 用量	RO水 用量	溢流漂洗 水量 (L/min)	溢流漂 洗水槽 个数	直接循环 用水量	废水中水 回用量	损耗量	废水溢流产 生量(连续 排放)	每天保养废 水量(间歇 排放)				废水总 产生量
		1	1	热水洗	162	1.00	1		0.16			0		0	0	0.16	0.16	0.16	0.16	一般清洗废水
		1	1	溢流水洗*2	100	1.00	2		3.44	3	2	3.24		0.10	3.14	0.20	3.34	3.34	3.34	一般清洗废水
		1	1	酸洗	120	0.33	1		0.04			0		0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	酸性废液
		1	1	溢流水洗	100	1.00	2		3.44	3	2	3.24		0.10	3.14	0.20	3.34	3.34	3.34	一般清洗废水
		1	1	镀铂金	125	0.003	1		0.0004			0		0	0	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	含氰废水
		1	1	金回收水洗	125	1.00	1		0.125			0		0	0	0.13	0.13	0.13	0.13	含氰废水
		1	1	溢流水洗	100	1.00	2		3.44	3	2	3.24		0.10	3.14	0.20	3.34	3.34	3.34	含氰废水
成品清洗	洗板机 1	3	1	热水洗*2	100	3.00	2		2.76	2	2	2.16		0.06	2.10	0.60	2.70	8.09	2.70	磨板废水
		3	1	溢流水洗+超声波 3级水洗	100	3.00	4		3.36	2	4	6.48		0.06	2.10	1.20	3.30	9.89	3.30	磨板废水
		3	1	DI水 2级水洗	100	3.00	2		2.76	2	2	2.16		0.06	2.10	0.60	2.70	8.09	2.70	磨板废水
	洗板机 2	3	1	热水洗	100	3.00	2		2.76	2	2	2.16		0.06	2.10	0.60	2.70	8.09	2.70	磨板废水
		3	1	溢流水洗+超声波 1级水洗	100	3.00	2		2.76	2	2	2.16		0.06	2.10	0.60	2.70	8.09	2.70	磨板废水
	金板洗板 机	3	1	热水洗*2	100	3.00	2		2.76	2	2	2.16		0.06	2.10	0.60	2.70	8.09	2.70	磨板废水
		4	2	热水洗*2	100	3.00	2		3.84	3	2	3.24		0.10	3.14	0.60	3.74	14.97	7.49	磨板废水
		4	2	酸洗	200	3.00	1		0.60			0		0	0.60	0.60	2.40	1.20	酸性废液	
		4	2	溢流水洗+超声波 3级水洗	100	3.00	4		4.44	3	4	9.72		0.10	3.14	1.20	4.34	17.37	8.69	磨板废水
		4	2	DI水 2级水洗	100	3.00	2		3.84	3	2	3.24		0.10	3.14	0.60	3.74	14.97	7.49	磨板废水
洗网房	洗网房	1	1	返洗机	3000	0.3	1					0	1.00	0	0	1.00	1.00	1.00	1.00	油墨废液
		5	5	洗网机	1000	0.3	1					0	0.33	0	0	0.33	0.33	1.67	1.67	油墨废液
其它	阻焊反洗 线	2	1	退洗 2	640	1	2			3	2	3.24	4.52	0.10	3.14	1.28	4.42	8.85	4.42	油墨废液
		2	1	溢流水洗*3	100	0.5	3			3	3	6.48	3.39	0.10	3.14	0.15	3.29	6.59	3.29	有机废水

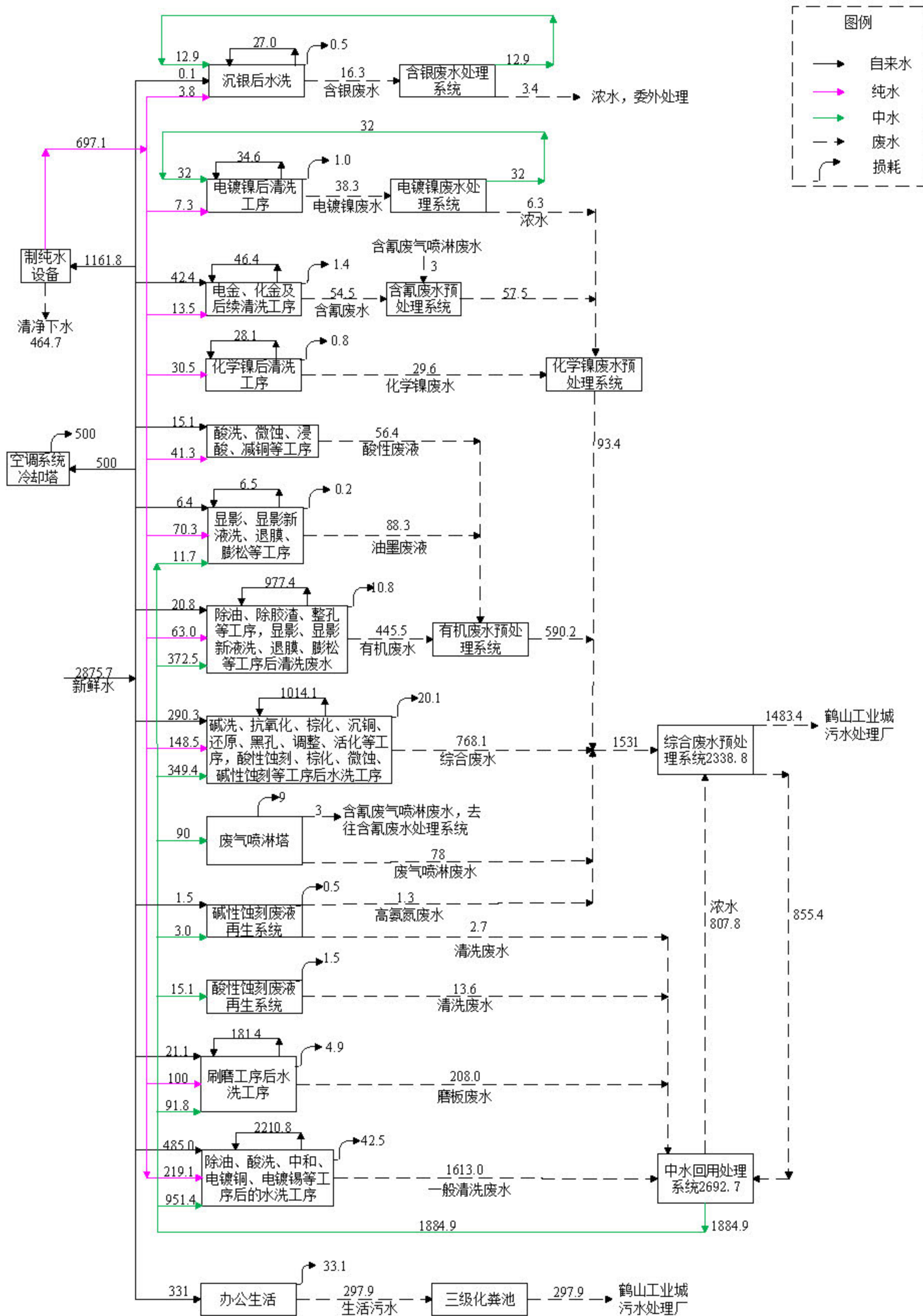


图 1.1.6-1 现有项目设计负荷下水平衡图 (单位: m³/d)

1.1.7 运营期污染源强分析及采取的环境保护措施

现有项目第一阶段建设工程（线路板产能 100 万 m^2/a ）已建成并于 2022 年 10 月通过竣工环保自主验收，第二阶段建设工程（线路板产能 40 万 m^2/a ）正在建设，目前仅部分设备处于调试中，因此本节主要对现有项目现状（第一阶段工程以及第二阶段已建设设备）的污染物排放情况及引用环评报告中现有项目全厂建成后产排情况进行分析。

1.1.7.1 废水

1. 废水来源

现有项目现状沉银线未建设，因此现状暂无含银废水产生，现状进入废水处理站的废水根据废水性质分为 9 股废水，包括：电镀镍废水、含氰废水、化学镍废水、磨板废水、酸性废液、一般清洗废水、油墨废液、有机废水、综合废水。另外，现有项目除含氰废气喷淋废水进入含氰废水处理系统进行处理之外，其余废气喷淋废水进入综合废水处理系统中进行处理。

现有项目设计负荷下（产能 140 万 m^2/a ），全厂生产废水产生量为 3386.7 m^3/d ，中水回用量为 1929.8 m^3/d ，生产废水排放量为 1483.4 m^3/d ；根据水平衡分析，现有项目现状（产能 100 万 m^2/a ）生产废水产生量为 2064.9 m^3/d ，中水回用量为 1034.7 m^3/d ，生产废水排放量为 1030.3 m^3/d 。现有项目生产废水的污染物评价指标包括 pH、 COD_{Cr} 、总铜、总镍、总银、总氰化物、氨氮、总磷、甲醛、SS、硫化物、石油类、LAS、氟化物、TOC。现有项目现状沉银生产线未建设，暂无含银废水产生，现有项目现状废水污染物暂不考虑总银。

现有项目设计负荷下（线路板产能 140 万 m^2/a ）全厂劳动定员 2200 人，现状员工人数为 1700 人，均在厂内食宿，生活污水产生量为 187.2 m^3/d 。根据建设单位提供资料，现有项目现状生活用水量约为 159.4 m^3/d ，排污系数按 90%进行估算，则现有项目现状生活污水的产生量为 143.5 m^3/d ，主要污染物包括 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮和 SS 等。

表 1.1.7-1 (a) 本项目改扩建后全厂生产废水主要来源及主要污染物

废水种类	来源	废水产生量 (m^3/d)		主要污染物
		环评设计负荷下 (产能 140 万 m^2/a)	现有项目现状 (产能 100 万 m^2/a)	
电镀镍废水	电镀镍后清洗工序	38.3	33.9	pH、 COD_{Cr} 、总镍、SS 等

废水种类	来源	废水产生量 (m ³ /d)		主要污染物
		环评设计负荷下 (产能 140 万 m ² /a)	现有项目现状 (产能 100 万 m ² /a)	
含氰废水	沉金、电金及后续清洗工序	54.5	49.9	pH、COD _{Cr} 、总镍、 氰化物、SS 等
化学镍废水	沉镍后清洗工序	29.6	29.6	pH、COD _{Cr} 、总镍、 总磷、S 等
磨板废水	刷磨工序后水洗工序	208.0	126.7	pH、COD _{Cr} 、总铜、 SS 等
酸性废液	酸洗、微蚀、浸酸、减铜等工 序	56.4	34.0	pH、COD _{Cr} 、总铜、 SS 等
一般清洗废 水	除油、酸洗、中和、电镀铜、 电镀锡等工序后的水洗工序	1629.3	953.7	pH、COD _{Cr} 、总铜、 SS 等
油墨废液	显影、显影新液洗、退膜、膨 松等工序	88.3	60.1	pH、COD _{Cr} 、总铜、 SS 等
有机废水	除油、除胶渣、整孔等工序， 显影、显影新液洗、退膜、膨 松等工序后清洗废水	445.5	246.6	pH、COD _{Cr} 、总铜、 SS 等
综合废水	碱洗、抗氧化、棕化、沉铜、 还原、黑孔、调整、活化等工 序，酸性蚀刻、棕化、微蚀、 碱性蚀刻等工序后水洗工序	768.1	455.6	pH、COD _{Cr} 、总铜、 SS、氨氮、甲醛等
含银废水	沉银后清洗工序	16.3	0	pH、COD、总银等
高氨氮废水	铜富油相清洗工序	1.3	0	pH、氨氮等
废气喷淋废 水	废气喷淋系统定期排水	81	75	pH、COD _{Cr} 、SS 等
合计	/	3416.7	2064.9	/

备注：现有项目设计负荷下（产能 140 万 m²/a）的废水产生量引自原环评报告《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》（粤环审（2019）575 号）中的核算结果。

根据建设单位提供的现有项目在线监控系统统计的 2023 年全年废水处理站的实际废水排放量，见表 1.1.7-1 (b)，可见现有项目近半年日均废水排放量为 1032.2m³/d，与本报告中水平衡分析的废水排放量 1030.3m³/d 较为接近，废水排放量核算结果较合理。2023 年全年 12 个月废水排放量均未突破原环评批复水量。

表 1.1.7-2 (b) 现有项目 2023 年 1 月~12 月实际每月日均废水排放量统计表 单位：m³/d

1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均值
954.3	1162.0	827.6	757.3	787.4	923.1	1129.4	1075.6	1145.5	1146.8	1295.7	1181.4	1032.2

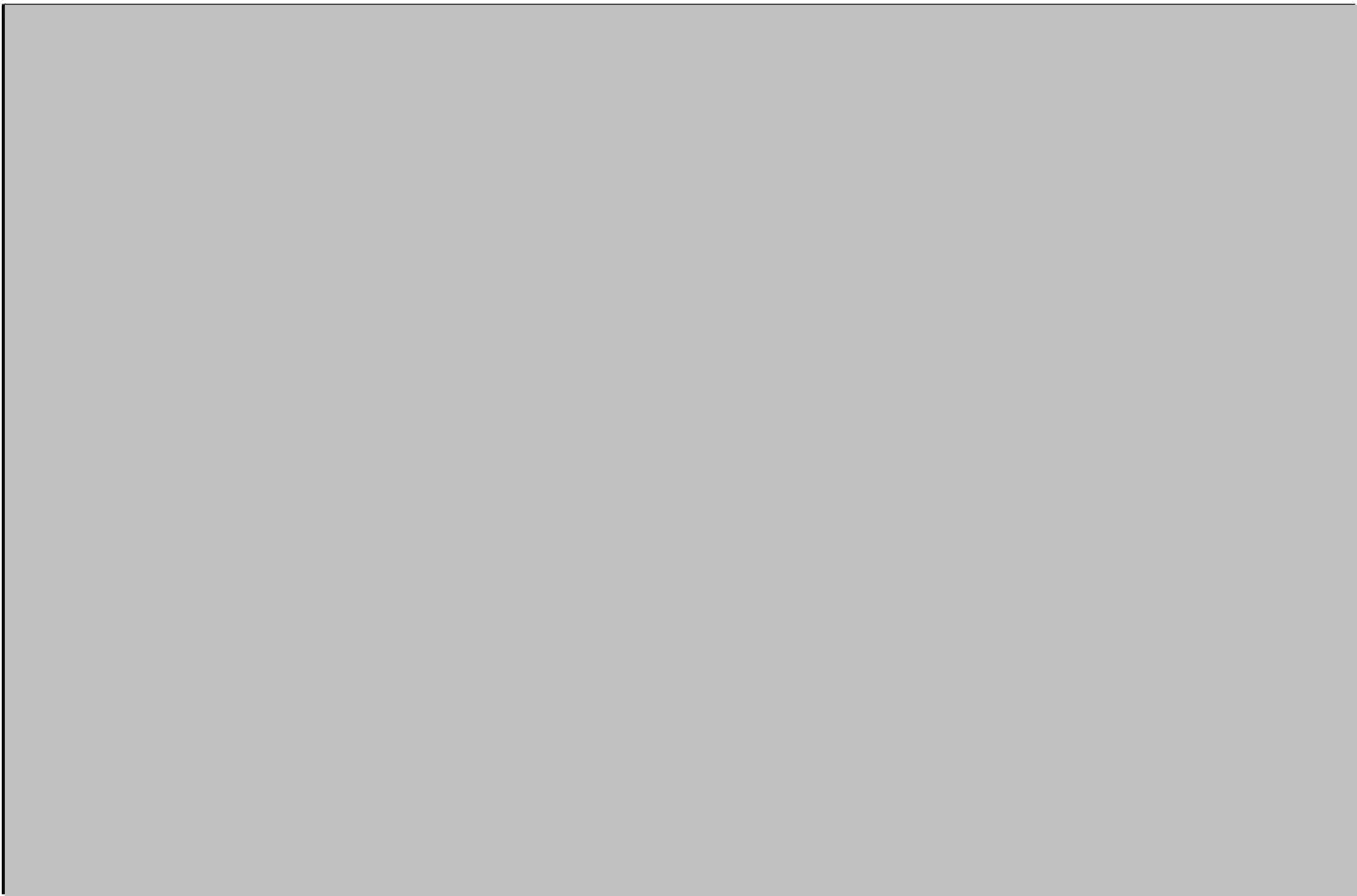
此外，建设单位通过从“粤商通 APP”中“污染源监控数据查询”功能中导出的近期每日水流量监控数据，通过截图可见，水流量每日都呈现规律的波动，日均水流量约

为 12.9L/s，折算至日流量为 1116m³/d，与上表统计的月度日均水流量相近。

表 1.1.7-2 (c) 现有项目 2024 年近期实际每日瞬时废水排放量统计表

日期	2024.1.3	2024.1.4	2024.1.5	2024.1.6	2024.1.7	2024.1.8	平均值 (L/s)	折算至日流 量 (m ³ /d)
水流量 (L/s)	13.8	13.4	13.3	11.7	11.9	13.4	12.9	1116





2.采取的废水处理措施

现有项目厂内建设了 1 套生产废水处理系统，采用“废水分类收集、分类预处理+废水深度处理回用+末端综合处理达标排放”的废水处理技术思路。现有项目生产废水和生活污水采取分开处理的方式，考虑到沉银线未建设使用，因此，厂内的含银废水处理系统未建设。电镀镍废水经处理达标后全部回用于电镀镍生产线，产生的浓水进入化学镍废水处理系统中进行处理；一般清洗废水、磨板废水单独收集处理后，出水排入回用水池回用至生产线用水点，浓水排入综合废水处理系统处理；其他废水（含氰废水、化学镍废水、油墨废液、酸性废液、有机废水）分类收集、预处理后，与综合废水、高氨氮废水、废气喷淋废水一并排入本项目综合废水处理系统，进入后续的生化处理达标后，部分作为中水处理系统的原水，剩余部分排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。现有项目废水处理系统具体的处理工艺流程见图 1.1.7-1。

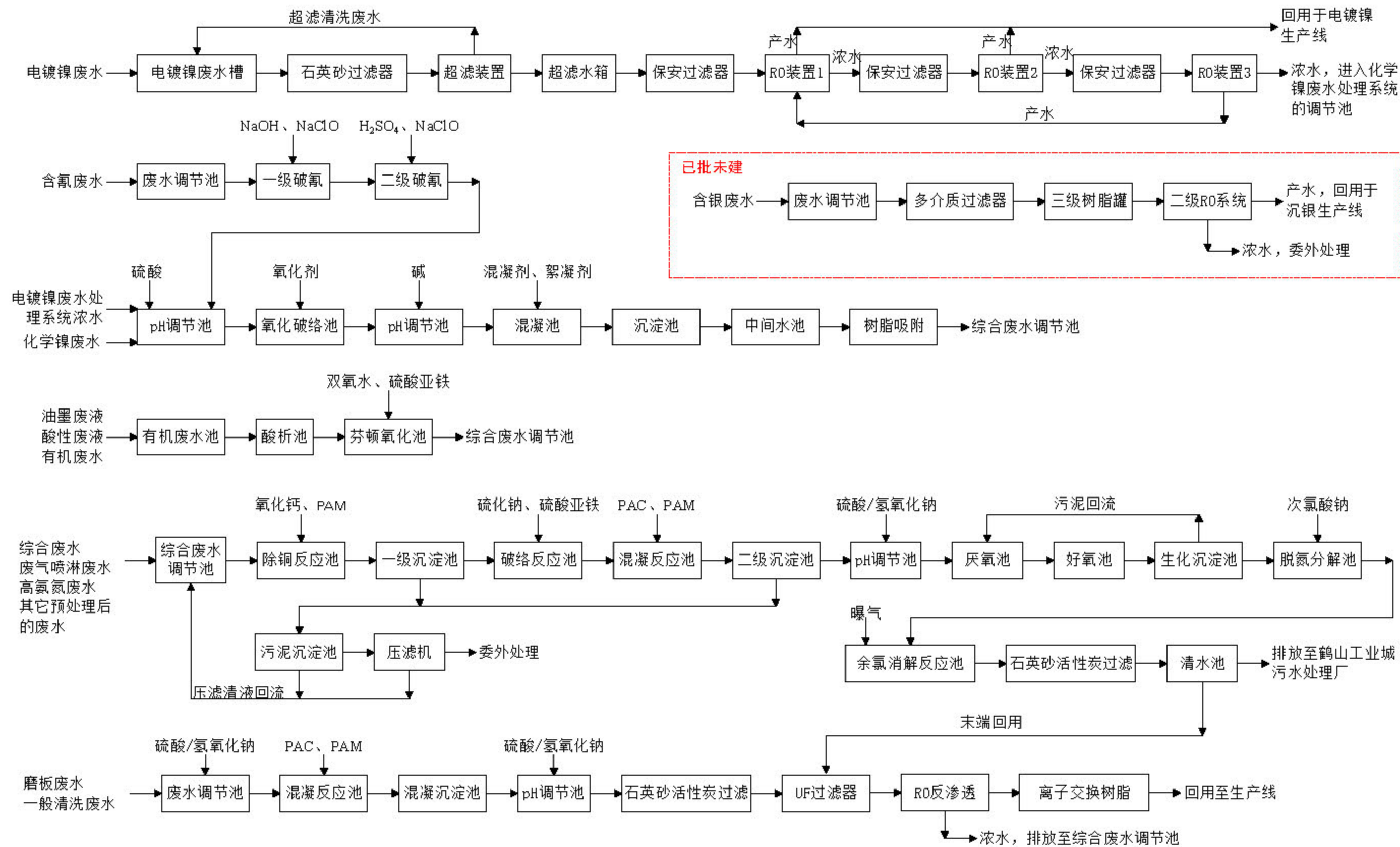


图 11.7-1 现有项目废水处理工艺流程图（其中含银废水处理系统未建设）

①电镀镍废水处理系统

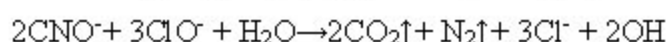
电镀镍废水产生于电镀镍后的清洗工序，主要污染物为 pH、Ni²⁺、COD_{cr} 等。现有项目设置 1 套电镀镍废水处理系统，对电镀镍废水采用处理达标后在线全部回用的处理方式，处理工艺为“石英砂过滤+超滤+三级保安过滤和 RO 反渗透”，其中 RO 装置产生的浓水进入化学镍废水处理系统处理，该系统最终出水全部回用于电镀镍生产线，不外排。

②含氰废水处理系统

各生产车间产生的含氰废水在废水调节池中进行收集，经一定的停留时间调质均匀后，经泵提升至一级破氰反应槽进行处理，加入 NaOH 及 NaClO，控制 pH 值在 10~11 之间，ORP 值在 300~350mv 之间进行一级破氰处理，反应式如下：



一级破氰后自流入二级破氰反应槽，加入 H₂SO₄ 及 NaClO，控制 pH 值在 7~8 之间，ORP 值在 600~650mv 之间进行二级破氰处理，反应式如下：



加药均为通过 pH 及 ORP 控制器与计量泵联动控制，自动加药。考虑到实际运营过程中含氰废水中含有少量的镍离子，建设单位将经过破氰处理后的含氰废水自流入化学镍废水调节池，和此类水一起进入后续处理。

③化学镍废水处理系统

化学镍废水主要来自化学镀镍后的水洗工序、电镀镍废水处理系统的 RO 浓水、预处理后的含氰废水，主要污染物为络合态镍、COD_{cr} 等。现有项目建有 1 套化学镍废水处理系统，化学镍废水在调节池进行单独收集，经一定的时间调质均匀后，提升至 pH 调节池与经过预处理后的含氰废水进行 pH 调节后流入氧化破络池、混凝池、沉淀池，由沉淀池以氢氧化镍、磷酸钙污泥形式去除水中大部分污染物，出水再进入树脂吸附装置，进一步降低废水中的镍离子、COD_{cr}、氨氮、总磷等污染物，出水进入综合废水调节池，和此类废水一起进入后续处理。

化学镍废水由于含有络合态物质和次磷酸钠盐，一般需要进行破络反应，常规采用亚铁盐进行破络不能同时满足破络和氧化次磷的目的，因此现有项目采用催化氧化沉淀法处理化学镍废水。经催化氧化后再进行氢氧化物沉淀法去除镍和磷，采用石灰水可同

时满足以上二个因子的去除。

④含银废水处理系统（未建设）

含银废水处理系统的设计处理规模为 30t/d，化银车间产生的含银废水在调节池进行单独收集，经一定的时间调质均匀后，提升至多介质过滤器进行预处理，出水进入银离子交换系统进行吸附，回收废水中的贵金属（银离子），产水进入二级 RO 处理系统，产水全部回用于沉银后的清洗工序，产生的浓液作为危废委外处理。含银树脂饱和后可直接外销或进行脱附后委外处理。

⑤油墨废液、酸性废液、有机废水

油墨废液、有机废水经格栅去除大颗粒悬浮物后在调节池中进行收集，经一定的停留时间调质均匀后，经提升泵提升至酸化池。酸性废液经格栅去除大颗粒悬浮物后在废水调节池中进行收集均化，通过提升泵输送至酸化池参与酸化反应，达到以废制废的目的。油墨废液中的显影废水和去膜废水在酸化过程中，有机物会固化析出，最后经压滤机进行固液分离，干泥交给专业的公司进行处理。酸析池出水再流入芬顿氧化池处理，出水自流到综合废水调节池，同此类废水一并处理。

⑥综合废水处理系统

综合废水汇同其它经预处理后的生产废水一起进入综合废水调节池中，再进入除铜反应池、一级沉淀池，通过调节 pH 值以及添加絮凝剂使废水中大部分的铜离子以氢氧化铜沉淀的形式经絮凝沉淀后去除。随后废水流入破络反应池，破除综合废水中络合态污染物后，再进入混凝反应池，通过添加絮凝剂、混凝剂使污染物絮凝沉淀去除。经调节 pH 值后，废水进入生化系统去除大部分有机污染物。最后，废水经过脱氮分解+余氯消解+石英砂活性炭过滤后进入清水池，清水池中部分出水作为中水回用处理系统的原水，剩余部分出水达标排放。

⑦中水回用处理系统

现有项目以磨板废水、一般清洗废水以及综合废水处理系统末端出水的部分水量作为中水回用处理系统的原水。磨板废水、一般清洗废水进入废水调节池均匀水质水量后，再流入混凝沉淀池，去除大部分悬浮物，再调节 pH 值后通过石英砂活性炭过滤，出水与综合废水处理系统末端出水的部分水量混合后，一起进入 UF 过滤器+RO 反渗透+离子交换树脂，出水全部回用至生产线，RO 浓水排放至综合废水调节池。

3 废水达标排放分析

根据《广东省生态环境厅关于鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表的批复》(粤环审(2019)575号),项目电镀含镍废水、一般清洗废水、磨板废水等生产废水经收集处理后回用,不能回用浓水及其他生产废水经现有的废水处理站预处理达标后排入鹤山工业城污水处理厂,污染物排放执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB 44/1597-2015)表 2 中“珠三角”排放限值要求,其中化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、总氮执行表 2 中“珠三角”排放限值的 200%,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。生活污水经预处理达到鹤山工业城污水处理厂进水要求后排入该污水处理厂。由于石油类、氟化物、硫化物、LAS、TOC 未纳入现有项目排污许可证管理范围,因此现有项目运营期废水处理站的例行监测未对上述污染因子排放浓度开展监测。

根据现有项目第一阶段竣工环保验收监测中废水排放口的监测数据(表 1.1.7-2(a),监测单位:广东增源检测技术有限公司,监测时间:2022 年 5 月 19 日~5 月 20 日),以及近一年例行监测数据的统计结果(表 1.1.7-2(b),监测单位:广东锦泽检测技术有限公司,监测时间:2022 年 1 月~2023 年 4 月),可见,现有项目现状各股废水经处理后可满足广东省《电镀水污染物排放标准》(DB 44/1597-2015)表 2 中“珠三角”排放限值要求(其中化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、总氮执行表 2 中“珠三角”排放限值的 200%),LAS、TOC、硫化物达到《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)中表 1 印制电路板间接排放限值,甲醛参照达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准要求。因此,现有项目所采用的废水处理措施在技术上是可行的。

表 1.1.7-2 (a) 现有项目第一阶段验收监测废水排放情况 单位: mg/L, pH 无量纲

监测点位	监测因子	监测结果										标准限值	达标情况
		2022.05.19					2022.05.20						
		第一次	第二次	第三次	第四次	平均值	第一次	第二次	第三次	第四次	平均值		
综合废水处理系统处理后排放口	pH 值(无量纲)	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	6~9	达标
	悬浮物	9	10	9	9	9	10	9	9	10	10	60	达标
	化学需氧量	14	15	14	13	14	15	14	15	16	15	100	达标
	氨氮	0.055	0.062	0.051	0.067	0.059	0.067	0.078	0.094	0.072	0.078	16	达标
	石油类	0.11	0.11	0.14	0.11	0.12	0.1	0.09	0.1	0.11	0.1	2	达标
	总磷	0.19	0.19	0.19	0.2	0.19	0.19	0.18	0.19	0.19	0.19	1	达标
	总氮	7.96	7.98	7.96	8	7.98	7.92	7.91	7.88	7.94	7.91	30	达标
	阴离子表面活性剂	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	20	达标
	硫化物	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1	达标
	氟化物	0.14	0.12	0.13	0.11	0.12	0.11	0.1	0.14	0.13	0.12	10	达标
	氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.2	达标
	甲醛	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1	达标
	铜	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.3	达标
	铅	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.1	达标
	银	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.1	达标
TOC	2.2	2.9	2.0	2.1	2.3	2.6	2.2	2.1	2.7	2.4	200	达标	
化学镍废水处理系统预处理后	镍	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.1	达标	

表 1.1.7-2 (b) 现有项目例行监测废水排放情况 单位: mg/L, pH 无量纲

监测时间	采样点	pH	COD _{Cr}	氨氮	总磷	总铜	总氟化物	总氮	SS	采样点	总镍
2022.1.13	工业废水总排口 WS1-15021	7.5	40	1.95	0.06	0.04	<0.004	7.39	18	含镍废水排放口 WS2-15021	<0.05
2022.2.22		7.3	47	0.598	0.34	0.11	<0.004	11.6	14		<0.05
2022.3.18		7.6	12	1.44	0.1	0.00	<0.004	13	8		<0.05
2022.4.22		6.8	40	0.436	0.08	0.00	<0.004	1.9	26		<0.05
2022.5.23		7.9	44	0.188	0.3	0.08	<0.004	11.6	<4		0.08
2022.6.14		7.2	13	0.311	0.44	0.04	0.006	8.52	<4		<0.05
2022.7.18		6.9	42	1.82	0.16	0.1	0.006	2.86	<4		0.06
2022.8.16		7.4	10	1.14	0.1	0.01	0.006	15	<4		<0.05
2022.9.15		6.7	15	0.662	0.1	0.258	0.006	16.5	<4		<0.05
2022.10.26		7.2	15	0.102	0.03	<0.031	<0.004	3.64	<4		<0.05
2022.11.11		7	14	1.02	0.82	<0.031	0.008	5.39	<4		<0.05
2022.12.15		7	19	1.04	0.16	<0.031	0.006	6.56	<4		<0.05
2023.1.5		7	14	1.74	0.08	0.041	0.008	3.07	<4		<0.05
2023.3.7		6.7	18	7.85	0.57	<0.05	<0.004	14.8	26		<0.05
2023.4.7		7.1	28	1.4	0.23	<0.031	<0.004	3.62	28		<0.05
执行标准	/	6~9	100	16	1	0.3	0.2	30	60	/	0.1
达标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标

备注：由于石油类、氟化物、硫化物、LAS、TOC 未纳入现有项目排污许可证管理范围，因此现有项目运营期废水处理站的例行监测未对石油类、氟化物、硫化物、LAS、TOC 排放浓度开展监测。

4.生产废水排放源强

考虑到现有项目现状未全部建成且暂未达产，因此现有项目设计负荷下的废水排放源强引用原环评报告《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》（粤环审〔2019〕575 号）中的核算结果，具体见表 1.1.7-3。

表 1.1.7-3 (a) 现有项目设计负荷下营运期废水排放源强一览表

废水类别	废水排放量	项目	pH	COD _{Cr}	总铜	总镍	总氮	氨氮	总磷	甲醛	SS	总银	总汞	
生产 废水	/	排放浓度 (mg/L)	6~9	100	0.3	0.008	0.02	16	0.7	1	60	0	30	
	设计负荷	1483.4t/d	日排放量 (kg/d)	/	148.340	0.445	0.012	0.030	23.734	1.038	1.483	89.004	0	44.502
	下全厂	445020.2 t/a	年排放量 (t/a)	/	44.502	0.134	0.0037	0.009	7.120	0.312	0.445	26.701	0	13.351
生活 污水	/	排放浓度 (mg/L)	6~9	250				25	4		150			
	设计负荷	297.9 t/d	日排放量 (kg/d)	/	74.48			7.45	1.19		44.69			
	下全厂	89370 t/a	年排放量 (t/a)	/	22.343			2.234	0.357		13.406			

注：现有项目外排生产废水的 COD_{Cr}、SS、氨氮、总磷、总氮执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015) 中表 2 珠三角排放限值的 200%，总镍、总银执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB 44/1597-2015) 中表 2 珠三角排放限值车间排放标准限值，总铜、总氰化物执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015) 中表 2 珠三角排放限值与《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV 类标准中的较严者，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；生活污水执行广东省《水污染物排放限值》(DB 4426-2001) 第二时段三级标准。其中，总镍、总银执行车间排放标准，总氰、氨氮、总磷产生浓度低于排放浓度，因此排放浓度按产生浓度计。

表 1.1.7-3 (b) 现有项目设计负荷下生产废水、生活污水经鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放源强一览表

项目	废水排放量	项目	pH	COD _{Cr}	总铜	总镍	总氮	氨氮	总磷	甲醛	SS	总银	总汞
扩建后 全厂	1781.3 t/d 534390.2 t/a	排放浓度 (mg/L)	6~9	30	0.3	0.008	0.02	1.5	0.3	1	10	0	1.5
		日排放量 (kg/d)	/	53.439	0.445	0.012	0.030	2.672	0.534	1.483	17.813	0	2.672
		年排放量 (t/a)	/	16.032	0.134	0.0037	0.009	0.80	0.160	0.445	5.344	0	0.802

注：鹤山工业城污水处理厂排放标准执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV 类标准，其余《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV 类标准未注明的指标执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级排放标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 一级 A 标准的较严者。其中，鹤山工业污水处理厂的总铜、总镍、总氮、甲醛、总银排放标准高于现有项目出厂排放标准，因此上述污染因子执行出厂标准。

1.1.7.2 废气

一、产污环节及污染物种类

结合上述工艺流程及产污环节分析，现有项目运营期的主要废气种类主要见表 1.1.7-4。其中，现有项目现状酸性蚀刻废液回收再生系统、碱性蚀刻废液回收再生系统暂未建设，现状暂无氯气产生。

表 1.1.7-4 现有项目运营期废气种类及产污环节一览表

废气种类	污染物	产污环节
粉尘废气	粉尘	开料、钻孔、锣边、磨边等工序
酸雾废气	HCl、H ₂ SO ₄ 、NO _x 、HCN、甲醛、氟化物、氨等	硫酸雾主要产生于前处理工序（除油、酸洗、酸浸、微蚀、中和等）和棕化、电镀铜和沉金、沉锡等工序；氯化氢产生于酸性蚀刻；氮氧化物主要来自图电线的剥挂过程、碱性蚀刻的退锡工序；化镍金线镍缸炸缸工序；氟化氢主要来自沉金、电金工序；甲醛来自沉铜工序；氨气主要来自外层碱性蚀刻工序；氟化物产生于等离子除胶工序。
有机废气	VOCs	内层涂布、阻焊（丝印绿油）、文字和喷锡等工序。
喷锡废气	锡及其化合物	喷锡工序
导热油炉废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	导热油炉

二、生产工艺废气

1. 现有项目车间抽排风情况及全厂排气筒设置情况

(1) 车间送风、排风系统

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

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

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

(2) 排气筒设置情况

现有项目的排气筒参数及分布情况具体见表 1.1.7-5、图 1.1.7-2。

1.1.7-5 现有项目废气排气筒设置情况一览表

类型	排气筒编号	涉气设备名称	数量	所在位置	排气筒风量 (m ³ /h)	拟采取处理工艺	污染物	排放 高度 (m)	排气 筒内 径(m)	执行标准		备注
										排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
现有 排气 筒	FQ1-15021	金手指线的金缸	2	1#厂房 2F	33000	次氯酸钠+碱液喷 淋	氰化氢	25	1	0.25		1台拟建
		电铜镍金线的金缸	1	1#厂房 2F								
		沉镍金线的金缸	1	1#厂房 2F								
		镀铂金线的金缸	1	1#厂房 2F								
	FQ2-15021	内层涂布线(含隧道炉)	5	1#厂房 1F	36000	水喷淋+UV 光解+ 活性炭吸附	VOCs	17	0.9	100		1台在建
	FQ3-15021	喷锡机	3	1#厂房 2F	26800	静电+喷淋+陶瓷 过滤	VOCs 锡及其化 合物	17	0.8	100 8.5	0.161	2台在建
	FQ4-15021	阻焊字符隧道烤炉	8	1#厂房 2F	60000(现 状风量 45600)	水喷淋+UV 光解+ 活性炭吸附	VOCs	17	1.2	100		2台在建
		阻焊字符烤箱	31	1#厂房 2F								24台在建
	FQ5-15021	外层酸性蚀刻线	2	1#厂房 1F	21000	碱液喷淋塔	硫酸雾	17	0.7	15		
		SES线的退锡段	2	1#厂房 1F			氯化氢			15		
		干膜前处理线	4	1#厂房 1F			氮氧化物			100		
		阻焊前处理线	4	1#厂房 2F			氟化物			3.5		2条在建
		水平棕化线	3	1#厂房 1F								
		减铜线	1	1#厂房 1F								
		等离子处理机	5	1#厂房 1F								1台在建
		OSP线	1	1#厂房 2F								
		成品清洗机	4	3#厂房 3F								
FQ6-15021	图形电镀线	3	1#厂房 1F	60000(现 状风量)	碱液喷淋塔	硫酸雾	17	1.2	15		1条在建	
	阻焊显影线	3	1#厂房 2F			氮氧化物			100			

类型	排气筒编号	涉气设备名称	数量	所在位置	排气筒风量 (m ³ /h)	拟采取处理工艺	污染物	排放 高度 (m)	排气 筒内 径(m)	执行标准		备注
										排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
					42600)							
	FQ7-15021	龙门全板电镀线	1	1#厂房 1F	60000	碱液喷淋塔	硫酸雾	17	1	15		
		脉冲电镀线（龙门全板电 镀线）	1	1#厂房 1F								
		VCP 线	1	1#厂房 1F								
		金手指（不含金缸）	2	1#厂房 2F							1条拟建	
		电铜镍金线（不含金缸）	1	1#厂房 2F								
		沉镍金线（不含金缸）	1	1#厂房 2F								
		镀铂金线（不含金缸）	1	1#厂房 2F								
		沉金前处理线	2	1#厂房 2F							1条在建	
		沉金后处理线	3	1#厂房 2F							2条在建	
		龙门沉锡线	1	1#厂房 2F							1条在建	
		沉锡后处理线	1	1#厂房 2F							1条在建	
		干膜前处理线	2	1#厂房 2F							2条在建	
		水平沉银线	1	1#厂房 2F							1条拟建	
	FQ8-15021	垂直沉铜线	2	1#厂房 1F	60000	碱液喷淋塔	硫酸雾	17	1	15		
		DVCP 线	1	1#厂房 1F			甲醛			25	0.135	
	FQ9-15021	化学前处理线	6	1#厂房 1F	36000	碱液喷淋塔	硫酸雾	17	1.1	15		
		内层酸性蚀刻线	7	1#厂房 1F			氯化氢			15		3条在建
		水平沉锡线	2	1#厂房 2F								1条在建
		沉锡前处理线	1	1#厂房 2F								
		喷锡前处理线	2	1#厂房 2F								1条在建
	FQ10-15021	压合锣机	4	1#厂房 1F	8000	旋风布袋除尘器	颗粒物	17	0.35	120	1.83	

类型	排气筒编号	涉气设备名称	数量	所在位置	排气筒风量 (m ³ /h)	拟采取处理工艺	污染物	排放 高度 (m)	排气 筒内 径(m)	执行标准		备注
										排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
		压合 X-Ray 打靶机	3	1#厂房 1F								
	FQ11-15021	钻孔机	70	1#厂房 1F	8000	旋风布袋除尘器	颗粒物	17	0.35	120	1.83	
	FQ12-15021	V-CUT	22	3#厂房 2F	15000 (现 状风量 12000)	旋风布袋除尘器	颗粒物	30	0.6	120	9.5	18 台在建
		自动倒角机	5	3#厂房 2F							3 台在建	
		锣机	152	3#厂房 2F							109 台在建	
		自动开料机 (含磨边、倒角)	4	3#厂房 5F							2 台在建	
		钻孔机	130	3#厂房 1F							130 台在建	
	FQ13-15021	燃气导热油炉	1	锅炉房	5000	低氮燃烧器	二氧化硫 氮氧化物 颗粒物	35	0.5	35 50 10		
	FQ14-15021	食堂灶台	1	食堂	9500	水喷淋+静电处理 设施	油烟	30	0.7	2		
	FQ15-15021	备用发电机	1	发电机房	/	/	二氧化硫 氮氧化物 颗粒物	/	/	500 120 120		
	FQ16-15021	SES 线蚀刻段	2	1#厂房 1F	30000	酸液喷淋塔	氨	17	0.6		4.9	
		干膜显影线	4	1#厂房 1F							2 条在建	
	FQ17-15021	电镀填孔 VCP 线	1	1#厂房 1F	42600	碱液喷淋塔	硫酸雾	17	1	15		
		图形电镀线	1	1#厂房 1F			氮氧化物			100		
	FQ18-15021	VCP 线	1	1#厂房 2F	30000	碱液喷淋塔	硫酸雾	17	0.8	15		
		环境抽风	1	1#厂房 2F								
	FQ19-15021	水平沉铜线	1	1#厂房 2F	11000	碱液喷淋塔	硫酸雾	17	0.6	15		

类型	排气筒编号	涉气设备名称	数量	所在位置	排气筒风量 (m ³ /h)	拟采取处理工艺	污染物	排放 高度 (m)	排气 筒内 径(m)	执行标准		备注
										排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
		内层 DES 线的显影退膜段	1	1#厂房 2F			甲醛			25	0.135	
	FQ20-15021	食堂灶台	1	食堂	10000	水喷淋+静电处理设施	油烟	30	0.7	2		
	FQ21-15021	丝印机	29	1#厂房 2F	36000	水喷淋+UV 光解+活性炭吸附	VOCs	20	0.6	100		14 台在建
		文字喷墨打印机	8	1#厂房 2F							3 台在建	
		低压喷涂机	1	1#厂房 2F							1 台在建	
		静电喷涂线	5	1#厂房 2F							5 条在建	
	FQ22-15021	污水站厌氧池	1	废水站	7250	碱液喷淋塔	硫化氢	15	0.5		0.33	
							氨				4.9	
							臭气浓度				2000	
	FQ23-15021	水平棕化线(酸洗、预浸、棕化缸)	1	1#厂房 2F	35000	碱液喷淋塔	硫酸雾	20	0.9	15		
		外层酸性蚀刻线蚀刻段	2	1#厂房 2F			氯化氢			15		1 条在建
		阻焊前处理线	2	1#厂房 2F								
	FQ24-15021	SES 线退膜蚀刻线(无退锡)	2	1#厂房 2F	8000	酸液喷淋塔	氨	20	0.6		8.7	1 条在建
		酸性蚀刻线的显影退膜段	1	1#厂房 2F								
		水平棕化线的碱洗缸	1	1#厂房 2F								
	FQ25-15021	涂布机	1	1#厂房 2F	12000(现状风量 8000)	水喷淋+UV 光解+活性炭吸附	VOCs	20	0.6	100		
		丝印机	15	1#厂房 2F							11 台在建	
		烤箱	4	1#厂房 2F							2 台在建	
		隧道烤炉	1	1#厂房 2F							1 台在建	
	FQ26-15021	沉镍钯金线的金缸	1	1#厂房 2F	8000	次氯酸钠+碱液喷	氰化氢	25	0.9	0.25		

类型	排气筒编号	涉气设备名称	数量	所在位置	排气筒风量 (m ³ /h)	拟采取处理工艺	污染物	排放 高度 (m)	排气 筒内 径(m)	执行标准		备注
										排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
						淋						
	FQ27-15021	沉镍钯金线(不含金缸)	1	1#厂房 2F	21000	碱液喷淋塔	硫酸雾	17	0.9	15		
		沉金前处理线	1	1#厂房 2F								
		沉金后处理线	1	1#厂房 2F								
现有 排气 筒 (调 试 中)	FQ28-15021	沉镍金线的金缸	1	1#厂房 1F	40000	次氯酸钠+碱液喷 淋	氰化氢	25	0.5	0.25		调试中
	FQ29-15021	沉镍金线(除金缸外)	1	1#厂房 1F	40000	碱液喷淋塔	硫酸雾	25	1.1	15		调试中
		龙门全板电镀线	1	1#厂房 1F			氮氧化物			100		调试中
		图形电镀线	1	1#厂房 1F								调试中
	FQ30-15021	沉金前处理线	1	1#厂房 1F	25000	碱液喷淋塔	硫酸雾	25	0.8	15		调试中
		外层酸性蚀刻线	2	1#厂房 1F			氯化氢			15		1条在建
		干膜前处理线	1	1#厂房 1F								调试中
		化学前处理	1	1#厂房 1F								调试中
		棕化线	1	1#厂房 1F								1条在建
		干膜显影线	1	1#厂房 1F								1条在建
在建 排气 筒	FQ31-15021	裁磨线	2	2#厂房 1F	8000	旋风布袋除尘器	颗粒物	40	0.5	120	32	在建设设备
		压合锣机	6	2#厂房 1F								在建设设备
	FQ32-15021	内层 DES 线	3	2#厂房 3F	26000	碱液喷淋	氯化氢	40	0.8	30		在建设设备
		酸性蚀刻废液再生系统	2	2#厂房 3F			硫酸雾			30		在建设设备
							氯气			65	7.75	在建设设备
	FQ33-15021	龙门板电线	1	2#厂房 2F	45000	碱液喷淋	硫酸雾	40	1	30		在建设设备
		VCP 线	3	2#厂房 2F			甲醛			25	2.1	在建设设备
图形电镀线		2	2#厂房 2F	氮氧化物			200				在建设设备	

类型	排气筒编号	涉气设备名称	数量	所在位置	排气筒风量 (m³/h)	拟采取处理工艺	污染物	排放 高度 (m)	排气 筒内 径(m)	执行标准		备注
										排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	
		水平沉铜线	2	2#厂房 2F								在建设设备
		垂直沉铜线	1	2#厂房 2F								在建设设备
		黑孔线	1	2#厂房 2F								在建设设备
		减铜线	1	2#厂房 2F								在建设设备
		喷砂前处理线	1	2#厂房 2F								在建设设备
		激光钻孔机	10	2#厂房 1F	9600	水喷淋	颗粒物			120	32	在建设设备
	FQ34-15021	棕化线	3	2#厂房 1F	33000	碱液喷淋	硫酸雾	40	0.8	30		在建设设备
		阻焊前处理	2	2#厂房 4F							在建设设备	
		电镍金线(除金缸外)	1	2#厂房 5F							在建设设备	
		成品清洗线	5	2#厂房 5F							在建设设备	
	FQ35-15021	电镍金线(金缸)	1	2#厂房 5F	8000	碱液+次氯酸钠喷淋	氰化氢	40	0.5	0.5		在建设设备
	FQ36-15021	丝印机(阻焊+文字)	6	2#厂房 4F	36000	水喷淋+UV 光解+ 活性炭吸附	VOCs	40	0.8	100		在建设设备
		自动涂布线	3	2#厂房 3F							在建设设备	
		文字喷墨打印机	2	2#厂房 4F							在建设设备	
		塞孔机	2	2#厂房 4F							在建设设备	
		隧道烤炉	4	2#厂房 4F							在建设设备	
	FQ37-15021	碱性蚀刻废液再生系统	2	2#厂房 3F	40000	酸液喷淋	硫酸雾 氨	40	1.0	30 35		在建设设备

注：颗粒物、甲醛、锡及其化合物排放标准执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准；硫酸雾、氰化氢、氰化氢、氮氧化物、氟化物排放浓度执行《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008)表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值；氨气排放标准执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表 2 排放标准值；VOCs 排放标准执行广东省《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中的 NMHC 标准；本项目周边 200m 范围内最高的建筑为本项目宿舍楼(38m)，因此 FQ1-FQ30 粉尘、VOCs、氨气、甲醛的排放速率按 50%执行，硫酸雾、氰化氢、氰化氢、氮氧化物排放浓度按 50%执行。

2 粉尘废气

现有项目粉尘废气主要来自开料（裁板、磨边）、机械钻孔、V-CUT、锣边成型等工序，现状 1#厂房的压合锣机、压合打靶机和钻孔机共设置 2 套布袋除尘器系统进行处理，处理达标后经 2 个 17m 高排气筒排放，3#厂房的锣机、V-CUT、倒角、开料机设置了 1 套布袋除尘系统进行处理，处理达标后经 1 个 30m 高排气筒排放。

现有项目第一阶段竣工环保验收监测及常规监测均已对现状已建成的所有粉尘废气排气筒进行监测，因此，主要通过引用第一阶段竣工环保验收监测结果及日常监测结果对现有项目粉尘废气排放的达标性进行分析。

根据现有项目第一阶段竣工环保验收监测中粉尘废气排放筒的监测数据（表 1.1.7-6，监测单位：广东增源检测技术有限公司，监测时间：2022 年 5 月 9 日~5 月 20 日），以及企业近一年各粉尘废气排气筒的常规监测数据（监测单位：广东锦泽检测技术有限公司、江门新财富环境管家技术有限公司，监测期间满负荷运行）统计具体见表 1.1.7-7，可见各粉尘废气排放筒的排放浓度、排放速率均可满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准的要求，现有的废气处理措施可行。

考虑到现有项目只建成部分产能（100 万 m^2/a ），且建设内容未与原环评报告发生变动，因此现有项目全部建成后的粉尘废气产排源强引用原环评报告《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》（粤环审〔2019〕575 号）中的核算结果，具体见表 1.1.7-8。

表 1.1.7-8 现有项目全厂建成后粉尘废气排放量对比表

污染物	现有项目全部建成后（140 万 m^2/a ）	
	产生量（t/a）	排放量（t/a）
颗粒物	10.825	1.169

表 1.1.7-6 现有项目第一阶段验收监测颗粒物废气排放情况

排气筒编号	污染物	项目	2022.5.9~2022.5.10/2022.5.19~2022.5.20						排放标准	达标情况
			第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次		
FQ10-15021	颗粒物	标况干烟气流量(m ³ /h)	8487	8822	9091	9195	8720	9083	—	—
		排放浓度(mg/m ³)	23	33	29.6	12	17	17.6	120	达标
		排放速率(kg/h)	0.2	0.29	0.27	0.11	0.15	0.16	1.83	达标
FQ11-15021		标况干烟气流量(m ³ /h)	8822	8870	8402	8630	8885	8646	—	—
		排放浓度(mg/m ³)	10	12	12.5	13	4	9.7	120	达标
		排放速率(kg/h)	0.09	0.11	0.11	0.11	0.036	0.084	1.83	达标
FQ12-15021		标况干烟气流量(m ³ /h)	10807	10514	11264	11360	10726	11912	—	—
		排放浓度(mg/m ³)	11.9	8.9	10.2	5.1	4.9	6.1	120	达标
		排放速率(kg/h)	0.13	0.094	0.11	0.058	0.053	0.073	9.5	达标

表 1.1.7-7 现有项目粉尘废气排气筒常规监测数据统计表

排气筒编号	污染物	项目	监测时间				排放标准	达标情况
			2023.7	2023.3	2022.12	2022.9		
FQ10-15021	颗粒物	标况干烟气流量(m ³ /h)	8447	7355	7304	7382	—	—
		排放浓度(mg/m ³)	<20	<20	<20	<20	120	达标
		排放速率(kg/h)	0.084	0.0736	0.073	0.0738	1.83	达标
FQ11-15021		标况干烟气流量(m ³ /h)	9494	9071	10097	9677	—	—
		排放浓度(mg/m ³)	<20	<20	<20	<20	120	达标
		排放速率(kg/h)	0.095	0.0907	0.101	0.0968	1.83	达标
FQ12-15021		标况干烟气流量(m ³ /h)	16605	15797	13632	20084	—	—
		排放浓度(mg/m ³)	<20	<20	<20	<20	120	达标
		排放速率(kg/h)		0.166	0.158	0.136	9.5	达标

3.酸碱雾废气

根据现有项目工艺流程及产污环节，现有项目的酸碱雾废气主要包括硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、氯气、甲醛、氟化物、氨气等，其中，硫酸雾主要来自前处理工序（除油、酸洗、酸浸、微蚀、中和等）和棕化、电镀铜和沉金、沉锡等工序；氯化氢主要来自酸性蚀刻工序；氮氧化物主要来自图形电镀剥挂架工序、碱性蚀刻的退锡工序和化镍金线镍缸定期保养炸缸工序；氰化氢主要来自沉金、电金工序使用的氰化亚金钾；甲醛主要产生于沉铜工序；氟化物主要来自等离子清洗工序；氨气主要来自外层碱性蚀刻工序及碱性蚀刻废液再生工序；氯气来自酸性蚀刻废液再生工序。根据建设单位提供资料，现有项目现状酸性蚀刻废液回收再生系统、碱性蚀刻废液回收再生系统暂未建设，现状暂无氯气产生。

(1) 废气收集方式

根据建设单位提供资料，现有项目线路板生产过程中的生产线中除了垂直沉铜线、垂直龙门板电线、图形电镀线、沉镍金线、电铂金线、电金线、沉镍钯金线、VCP、DVCP电镀线为垂直线外，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（垂直沉铜线、垂直龙门板电线、图形电镀线、沉镍金线、VCP、DVCP电镀线），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，废气收集效率按 90%设计。

其它生产线废气收集方式：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，工作过程中基本上各个工作槽处于封闭状态，即各工作槽加盖处理，各工作槽工艺废气将通过各工作槽槽边设置的集气管道并使得各工作槽内呈负压状态，抽出的工艺废气将引至楼顶集中处理，废气收集效率按 98%设计。

(2) 废气处理措施及污染物达标性分析

现有项目现状共设置 13 套碱液喷淋装置、2 套酸液喷淋装置和 3 套次氯酸钠+碱液喷淋装置。根据现有项目排污许可证（许可证编号：91440784568226088G001X，有效期限：2022-10-13 至 2027-10-12），现有项目排放酸碱雾废气污染物中，硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、氟化物排放标准执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 新建企业大气污染物排放限值，氨排放标准执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-

93) 表 2 恶臭污染物排放标准值, 甲醛排放标准执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准。

现有项目第一阶段竣工环保验收监测及常规监测均已对现状已建成的所有酸碱雾废气排气筒进行监测, 因此, 主要通过引用第一阶段竣工环保验收监测结果及日常监测结果对现有项目酸碱雾废气排放的达标性进行分析。

根据现有项目第一阶段竣工环保验收监测中酸碱雾废气排气筒的监测数据 (表 1.1.7-9, 监测单位: 广东增源检测技术有限公司, 监测时间: 2022 年 5 月 9 日~5 月 20 日), 以及企业近一年日常监测 (监测单位: 广东锦泽检测技术有限公司、江门新财富环境管家技术有限公司, 监测期间满负荷运行) 中各酸碱雾废气排气筒的监测数据统计具体见表 1.1.7-10, 可见, 硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、氟化物排放浓度可满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 表 5 新建企业大气污染物排放限值的要求, 氨排放速率可满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 2 恶臭污染物排放标准值, 甲醛排放浓度、排放速率可满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准, 现有的废气处理措施可行。

(3) 现有项目产排量

考虑到现有项目只建成部分产能 (100 万 m^2/a), 因此现有项目全部建成后的酸碱雾废气产排源强引用原环评报告《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》(粤环审 (2019) 575 号) 中的核算结果, 具体见表 1.1.7-11。

表 1.1.7-11 现有项目全厂建成后酸碱雾废气排放量

类别	污染物	现有项目全部建成后 (140 万 m^2/a)	
		产生量 (t/a)	排放量 (t/a)
有组织	硫酸雾	36.011	3.601
	氯化氢	12.107	1.211
	氮氧化物	1.787	0.715
	氰化氢	0.054	0.005
	甲醛	0.259	0.048
	氨	9.428	0.943
	氟化物	0.425	0.064
	氯气	2.000	0.200
无组织	硫酸雾	2.741	2.741
	氯化氢	0.247	0.247

类别	污染物	现有项目全部建成后 (140 万 m ² /a)	
		产生量 (t/a)	排放量 (t/a)
	氮氧化物	0.169	0.169
	氟化氢	0.006	0.006
	氨	0.029	0.029
	甲醛	0.192	0.192
	氟化物	0.009	0.009
	氯气	0.041	0.041

表 1.1.7-9 现有项目第一阶段验收监测酸雾废气排气筒排放情况

排气筒编号	污染物	2022.5.9~2022.5.10/2022.5.19~2022.5.20			排放标准		达标情况
		标况干烟气流量(m ³ /h)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	标准限值(mg/m ³)	浓度限值(kg/h)	
FQ1-15021	氰化氢	26385~28021	<0.09	0.0012~0.0013	0.25	—	达标
FQ5-15021	硫酸雾	20315~24007	<0.2	0.002~0.0024	15	—	达标
	氟化物	21268~24391	<0.06	0.0006~0.0007	3.5	0.06	达标
	氯化氢	20315~24007	0.15~1.1	0.0035~0.024	15	—	达标
	氮氧化物	21268~24391	<0.7	0.0074~0.0085	100	—	达标
FQ6-15021	氮氧化物	20112~23201	1.8~1.9	0.038~0.043	100	—	达标
FQ7-15021	硫酸雾	46447~49835	0.2~0.41	0.005~0.020	15	—	达标
FQ8-15021	甲醛	61366~63939	0.023~0.039	0.0014~0.0025	25	0.135	达标
FQ9-15021	氯化氢	18906~20608	0.31~0.69	0.0064~0.013	15	—	达标
	硫酸雾		<0.2	0.0019~0.0021	15	—	达标
FQ16-15021	氨	10670~11614	0.59~0.74	0.0068~0.008	—	2.45	达标
FQ17-15021	氮氧化物	27411~30304	1.5	0.041~0.045	100	—	达标
	硫酸雾		<0.2~0.3	0.0027~0.0089	15	—	达标
FQ18-15021	甲醛	26676~28356	0.029~0.04	0.0008~0.0011	25	0.135	达标
	硫酸雾		<0.2	0.0027~0.0028	15	—	达标
FQ19-15021	甲醛	6335~7119	0.045~0.062	0.0003~0.0004	25	0.135	达标
	硫酸雾		<0.2	0.0006~0.0007	15	—	达标
FQ23-15021	氯化氢	20199~23862	0.26~0.61	0.0053~0.014	15	—	达标
	硫酸雾		<0.2	0.002~0.0024	15	—	达标
FQ24-15021	氨	7148~7632	0.18~0.26	0.0013~0.002	—	4.35	达标
FQ26-15021	氰化氢	5406~5770	<0.09	0.0002~0.0003	0.25	—	达标

表 1.1.7-10 现有项目酸碱性废气排气筒日常监测数据统计表

排气筒	监测因子	2022.9			2022.12			2023.3			2023.7			执行标准		达标情况
		标干流量 (m ³ /h)	实测浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标干流量 (m ³ /h)	实测浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标干流量 (m ³ /h)	实测浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标干流量 (m ³ /h)	实测浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	浓度限值 (mg/m ³)	速率限值 (kg/h)	
FQ1-15021	氯化氢	23682	ND	0.00107	35794	<0.09	0.00161	18205	<0.09	0.000819	16092	<0.09	0.0007	0.25		达标
FQ5-15021	硫酸雾	11229	ND	0.0281	21013	<5	0.0525	15014	<5	0.0375	16788	<0.2	0.0017	15		达标
	氯化氢		0.3	0.00337		0.2	0.0042		2.2	0.033		0.42	0.0071	15		达标
	氮氧化物		<3	0.017		<3	0.0315		<3	0.0225		<0.7	0.0059	100		达标
	氟化物	11434	ND	0.00000034	20449	<0.06	0.000613	14896	<0.06	0.000447	16641	0.72	0.012	3.5	0.06	达标
FQ6-15021	硫酸雾	31346	ND	0.0784	33646	<5	0.0841	29131	<5	0.0728	43649	<0.2	0.0044	15		达标
	氮氧化物		10	0.313		<3	0.0505		<3	0.0437		1.2	0.046	100		达标
FQ7-15021	硫酸雾	36450	ND	0.0911	35930	<5	0.0898	55921	<5	0.14	46398	<0.2	0.0046	15		达标
FQ8-15021	硫酸雾	39127	ND	0.0978	41844	<5	0.105	31208	<5	0.078	32184	<0.2	0.0032	15		达标
	甲醛		<0.5	0.00978		<0.5	0.0105		<0.5	0.0078		<0.5	0.0080	25	0.135	达标
FQ9-15021	硫酸雾	28839	ND	0.0721	28459	<5	0.0711	30381	<5	0.076	24028	<0.2	0.0024	15		达标
	氯化氢		0.3	0.00865		0.2	0.00569		1.6	0.0486		0.41	0.0099	15		达标
FQ16-15021	氨	13901	2.44	0.0339	15076	1.22	0.0184	19298	<0.01	0.00241	14393	0.35	0.005		2.45	达标
FQ17-15021	硫酸雾	29285	ND	0.0732	29283	<5	0.0732	29911	<5	0.0748	37208	<0.2	0.007	15		达标
	氮氧化物		9	0.26		<3	0.0439		<3	0.0449		<0.7	0.013	100		达标
FQ18-15021	硫酸雾	25651	ND	0.0641	26610	<5	0.0665	25884	<5	0.0647	27149	<0.2	0.0027	15		达标
FQ19-15021	甲醛	11016	<0.5	0.00275	10099	<0.5	0.00252	6071	<0.5	0.00152	4969	<0.5	0.0012	25	0.135	达标
FQ23-15021	硫酸雾	20794	ND	0.052	26470	<5	0.0662	27468	<5	0.0687	23947	<0.2	0.0024	15		达标
	氯化氢		0.6	0.0125		0.2	0.00529		1.9	0.0522		0.39	0.0093	15		达标
FQ24-15021	氨	3069	0.83	0.00255	5789	1.9	0.011	2472	1.66	0.0041	2663	0.39	0.001		4.35	达标

排气筒	监测因子	2022.9			2022.12			2023.3			2023.7			执行标准		达标情况
		标干流量 (m ³ /h)	实测浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标干流量 (m ³ /h)	实测浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标干流量 (m ³ /h)	实测浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标干流量 (m ³ /h)	实测浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	浓度限值 (mg/m ³)	速率限值 (kg/h)	
FQ26-15021	氯化氢	6095	ND	0.000274	7679	<0.09	0.000346	9410	<0.09	0.000423	5658	<0.09	0.00025	0.25		达标
FQ27-15021	硫酸雾	10857	ND	0.0271	28300	<5	0.0708	19622	<5	0.0491	14948	<0.2	0.0015	15		达标
FQ28-15021	氯化氢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60792	<0.09	0.0027	0.25		达标
FQ29-15021	硫酸雾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45576	<0.2	0.0046	15		达标
FQ30-15021	硫酸雾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47821	<0.2	0.0048	15		达标
	氯化氢	-	-	-	-	-	-	-	-	-		0.44	0.0210	15		达标

备注：[1]硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢排放标准执行《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008)表 5 新建企业大气污染物排放限值，氨、硫化氢排放标准执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值，甲醛排放标准执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准。本项目周边 200m 范围内最高的建筑为本项目宿舍楼（38m），因此粉尘、甲醛的排放速率按 50%执行，硫酸雾、氯化氢、氰化氢、氮氧化物排放浓度按 50%执行。[2]排气筒 FQ28-15021~FQ30-15021 于 2023 年 7 月建成，目前正在调试状态，因此仅有一期常规监测数据。

4.有机废气

根据现有项目工艺流程及产污环节分析，现有项目有机废气主要来自内层涂布、阻焊绿油、丝印文字等工序和阻焊、文字印刷配套的网房。锡及其化合物主要来自喷锡工序。

(1) 废气收集方式

根据建设单位提供资料，各工序有机废气的收集方式如下：

- 涂布线：内层涂布车间属于全封闭式无尘车间，通过中央空调送风及设备抽风系统维持车间内压力及环境空气质量，本项目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涂布过程中产生的有机废气，有机废气收集效率按 95%设计。

- 阻焊工序：阻焊工艺包含丝印、阻焊预烤和阻焊后烤三个步骤。丝印设置在全封闭的无尘车间（黄房）内操作，车间环境属于微正压，通过中央空调送风及设备抽风系统维持车间内压力及环境空气质量，丝印机采用上方集气罩抽风。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。有机废气收集效率按 95%设计。

预烤后的板材经文字丝印后进入文字烤炉，阻焊后烤和文字后烤合并文字烤炉中进行。

- 文字工序：含丝印和后烤两个步骤，文字丝印、后烤隧道炉均设置于普通空调房内。文字丝印工序顶部设置废气收集装置集中收集文字丝印过程中产生的有机废气，有机废气收集效率按 80%考虑。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，有机废气收集效率按 95%设计。

后烤工序采用隧道炉，隧道炉一般分多个温度段，每个温度段的炉顶上方均设有废气抽排风管道，后烤过程中炉内产生的有机废气均通过每个温度段炉顶上方设置的抽排风管道排走并引至楼顶处理装置。

- 喷锡工序：喷锡工序的作业流程包括：烤板-喷锡前处理-喷锡-喷锡后处理，烤板、喷锡工序的操作温度较高，现有项目对烤板、喷锡工序产生的废气进行收集处理。其中烤板在烤箱中进行，烤箱上设有废气抽排风管道进行收集，废气收集率可达到 90%以上；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%。综合考虑，喷锡工序的烤板、喷锡环节的废气收集率按 80%计。

• 网房：本项目网房设置在普通空调房内，洗网过程中产生的有机废气将通过洗网机上方设置的大风量集气罩集中收集，并一并纳入文字印刷车间有机废气收集处理系统，有机废气设计收集效率按 80%考虑。

(2) 废气处理措施及污染物达标性分析

现有项目现状共设置 4 套“水喷淋+除雾+UV 光解+活性炭吸附”装置处理涂布、阻焊、文字工序产生的有机废气，设置 1 套“静电除油+水喷淋+除雾+陶瓷纳米过滤”装置处理喷锡废气。其中喷锡废气处理工艺是由环评报告中的“碱液喷淋+UV 光解+活性炭吸附”处理工艺调整为“静电+喷淋+陶瓷纳米管过滤”处理工艺，《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目（第一阶段）竣工环境保护验收监测报告表》已对此变动进行论证，该变动不属于废气处理工艺的弱化，已通过自主竣工环保验收。

根据现有项目排污许可证(许可证编号：91440784568226088G001X,有效期限：2022-10-13 至 2027-10-12)，现有项目的 VOCs 排放标准执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放该标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值中的 NMHC 标准，锡及其化合物排放标准执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准。

根据现有项目第一阶段竣工环保验收监测中有机废气、含锡废气排气筒的监测数据(表 1.1.7-12, 监测单位：广东增源检测技术有限公司, 监测时间：2022 年 5 月 9 日~5 月 20 日)，以及企业近一年日常监测(监测单位：广东锦泽检测技术有限公司、江门新财富环境管家技术有限公司, 监测期间满负荷运行)中各有机废气和含锡废气排气筒的监测数据统计具体见表 1.1.7-13, 可见, VOCs 的排放满足广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放该标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性有机物排放限值中的 NMHC 标准, 锡及其化合物的排放满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准, 现有的废气处理措施可行。

(3) 现有项目产排量

考虑到现有项目只建成部分产能(100 万 m^2/a), 因此现有项目全部建成后的有机废气、含锡废气产排源强引用原环评报告《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》(粤环审(2019) 575 号)中的核算结果, 具体见表 1.1.7-14。

表 1.1.7-14 现有项目全厂建成后以及现有项目现状酸碱雾废气排放量对比表

类别	污染物	现有项目全部建成后 (140 万 m ² /a)	
		产生量 (t/a)	排放量 (t/a)
有组织	VOCs	77.662	7.766
	锡及其化合物	0.017	0.002
无组织	VOCs	5.452	5.452
	锡及其化合物	0.004	0.004

表 1.1.7-12 现有项目第一阶段验收监测有机废气、含锡废气废气排放情况

排气筒编号	污染物	项目	2022.5.9~2022.5.20						执行标准	达标情况
			第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次		
FQ2-15021	VOCs	标况干烟气流量(m ³ /h)	23434	23060	23207	24881	24020	24919	-	-
		排放浓度(mg/m ³)	6.85	7.33	7.44	0.19	1.54	1.92	100	达标
		排放速率(kg/h)	0.16	0.17	0.17	0.0047	0.037	0.048	-	达标
FQ3-15021	VOCs	标况干烟气流量(m ³ /h)	8844	9038	8557	8431	8652	10021	-	-
		排放浓度(mg/m ³)	1.13	0.86	1.09	0.8	0.38	0.64	100	达标
		排放速率(kg/h)	0.01	0.0078	0.0093	0.0067	0.0033	0.0064	-	达标
	锡及其化合物	排放浓度(mg/m ³)	0.248	0.238	0.221	0.266	0.328	0.248	8.5	达标
		排放速率(kg/h)	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000003	0.000003	0.161	达标
FQ4-15021	VOCs	标况干烟气流量(m ³ /h)	46555	46296	47066	45641	46407	46719	-	-
		排放浓度(mg/m ³)	0.77	0.23	1.73	0.67	0.83	1.08	100	达标
		排放速率(kg/h)	0.036	0.011	0.081	0.031	0.039	0.05	-	达标
FQ21-15021	VOCs	标况干烟气流量(m ³ /h)	16136	15920	14852	14982	15195	15759	-	-
		排放浓度(mg/m ³)	0.73	0.24	1.77	0.56	0.63	0.44	100	达标
		排放速率(kg/h)	0.012	0.0038	0.026	0.0084	0.0096	0.0069	-	达标
FQ25-15021	VOCs	标况干烟气流量(m ³ /h)	6270	6272	6272	6285	6279	6276	-	-
		排放浓度(mg/m ³)	1.39	0.43	1	1.65	1.67	0.56	100	达标
		排放速率(kg/h)	0.0087	0.0027	0.0063	0.01	0.01	0.0035	-	达标

表 1.1.7-13 现有项目有机废气、含锡废气排气筒日常监测数据统计表

排气筒	监测因子	2022.9			2022.12			2023.3			2023.7			执行标准		达标情况
		标干流量 (m ³ /h)	实测浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标干流量 (m ³ /h)	实测浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标干流量 (m ³ /h)	实测浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	标干流量 (m ³ /h)	实测浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	浓度限值 (mg/m ³)	速率限值 (kg/h)	
FQ2-15021	VOCs	19169	0.54	0.0104	22565	1.72	0.0388	22695	0.46	0.0104	46655	0.69	0.032	100		达标
FQ3-15021	锡及其化合物	10208	0.000007	7.15E-08	3686	ND	5.53E-09	9930	ND	1.49E-08	23810	0.00803	0.00019	8.5	0.161	达标
	VOCs	-	-	-	-	-	-	-	-	-		0.45	0.011	100		达标
FQ4-15021	VOCs	28028	0.35	0.00981	20008	0.34	0.0068	25432	0.11	0.0028	15860	0.58	0.0092	100		达标
FQ21-15021	VOCs	19687	0.3	0.00591	19688	0.91	0.0179	9788	0.3	0.00294	4854	1.08	0.0052	100		达标
FQ25-15021	VOCs	7055	0.68	0.0048	6051	0.67	0.00405	8468	0.3	0.00254	6298	0.35	0.0022	100		达标

注：[1]锡及其化合物排放标准执行《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)第二时段二级标准；VOCs排放标准执行广东省《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中的NMHC标准；本项目周边 200m 范围内最高的建筑为本项目宿舍楼（38m），因此锡及其化合物、VOCs的排放速率按 50%执行。[2]2022 年 9 月、2022 年 12 月和 2023 年 3 月未对 FQ3-15021 的 VOCs 进行监测，因此没有相应的监测结果数据。

5.无组织废气

(1) 无组织废气排放量

生产中无组织排放的废气种类和排放量与生产环境和收集方式相关，本项目钻孔、锣边等工序均在密闭式设备内进行，无组织排放的粉尘量基本可忽略不计。

根据前面废气收集方式的相关介绍，各水平线均采用生产线密闭负压抽风的废气收集方式，无组织排放量取 2%进行计算；垂直生产线采取“工作槽边集气+半封闭式维护内顶部抽气”相结合的废气收集方式，无组织废气排放量以 10%进行计算。

对于有机废气来说，主要来自涂布、防焊/文字丝印、防焊预烤和后固化及文字固化、喷锡等工序。根据前面介绍，无组织废气排放量中，涂布、阻焊按 5%考虑；文字丝印按 20%考虑，后烤隧道炉按 5%考虑；喷锡工序按 20%考虑；网房洗网机按 20%考虑。

考虑到现有项目只建成部分产能（100 万 m^2/a ），因此现有项目全部建成后的无组织废气产排源强引用原环评报告《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》（粤环审（2019）575 号）中的核算结果，现有项目现状各生产工序无组织排放工艺废气见表 1.1.7-15。

表 1.1.7-15 现有项目全厂建成后生产过程中无组织排放源强估算表

污染物	现有项目全部建成后（140 万 m^2/a ）	
	产生量（t/a）	排放量（t/a）
硫酸雾	2.732	2.732
氯化氢	0.247	0.247
氮氧化物	0.167	0.167
氰化氢	0.006	0.006
甲醛	0.029	0.029
氨	0.192	0.192
氟化物	0.009	0.009
氯气	0.041	0.041
锡及其化合物	0.004	0.004
VOCs	5.452	5.452

(2) 厂界无组织废气达标性分析

根据现有项目第一阶段竣工环保验收监测中无组织废气的监测数据（表 1.1.7-16，监测单位：广东增源检测技术有限公司，监测时间：2022 年 5 月 9 日~5 月 20 日），以及企业近期日常监测（监测单位：广东锦泽检测技术有限公司、江门新财富环境管家技术有限公司，监测期间满负荷运行）中各有机废气和含锡废气排气筒的监测数据统计具

体见表 1.1.7-17, 可见, 现有项目厂界的 VOCs 监测值可满足《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的要求, 颗粒物、氮氧化物、硫酸雾、氯化氢监测值可满足广东省《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要求, 氨、硫化氢、臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 新扩改建项目厂界排放标准值的要求; 1#生产厂房外的非甲烷总烃可满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 附表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值的特别排放限值。

表 1.1.7-16 现有项目厂界无组织废气第一阶段验收监测数据一览表 单位: mg/m³

监测因子	监测结果				排放标准	达标情况
	上风向参照点 1#	下风向监测点 2#	下风向监测点 3#	下风向监测点 4#		
氮氧化物	0.006~0.008	0.009~0.011	0.01~0.011	0.009~0.01	0.12	达标
颗粒物	0.153~0.2	0.22~0.252	0.264~0.386	0.216~0.339	1	达标
甲醛	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	0.2	达标
氯化氢	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.024	达标
氟化物 (μg/m ³)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	20	达标
锡及其化合物 (μg/m ³)	0.011~0.023	0.039~0.047	0.035~0.044	0.028~0.041	240	达标
氯化氢	0.054~0.06	0.07~0.081	0.088~0.179	0.151~0.179	0.2	达标
硫酸雾	0.17	0.187~0.278	0.18~0.22	0.19~0.223	1.2	达标
VOCs	<0.01~0.11	0.16~0.94	0.12~0.22	0.13~0.27	2	达标
氨	0.05~0.06	0.07~0.11	0.09~0.12	0.07~0.12	1.5	达标
臭气浓度 (无量纲)	<10~11	11~12	11~13	11~13	20	达标
监测因子	1#厂房东侧外 1m	1#厂房南侧外 1m	1#厂房西侧外 1m	1#厂房北侧外 1m	排放标准	达标情况
非甲烷总烃	0.96~1.1	0.96~1.05	0.96~1.08	1~1.08	6	达标

表 1.1.7-17 现有项目厂界无组织废气日常监测数据一览表 单位: mg/m³

监测日期	监测因子	厂界上风向 1#	厂界下风向 2#	厂界下风向 3#	厂界下风向 4#	排放标准
2023.1.5	甲醛	0.015	0.085	0.067	0.093	0.2
2023.1.5	非甲烷总烃	0.45	0.56	0.65	0.71	4
2023.3.31	硫酸雾	0.027	0.024	0.029	0.031	1.2
2023.3.28	颗粒物	0.071	0.119	0.116	0.114	1
	锡及其化合物 (μg/m ³)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	240

监测日期	监测因子	厂界上风 向 1#	厂界下风 向 2#	厂界下风 向 3#	厂界下风 向 4#	排放标准
	氰化氢	0.008	0.013	0.009	0.011	0.024
	臭气浓度 (无量纲)	<10	<10	<10	<10	20
	氯化氢	0.08	0.13	0.16	0.14	0.2
	氨	0.08	0.1	0.12	0.11	1.5
	硫化氢	0.012	0.015	0.017	0.022	0.06
	氮氧化物	0.028	0.047	0.064	0.055	0.12
	氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.7	3.2	3.9	3.5	20
监测日期	监测因子	厂区废气				排放标准
2023.3.28	非甲烷总烃	监控点处 1h 平均浓度值		2.08		6
		监控点处任意一次		2.04		20

三、其他废气

1. 导热油炉燃烧废气

根据《鹤山市中富兴业电路有限公司锅炉技改项目环境影响报告表》(江鹤环审[2023]44号), 现有项目拟在锅炉建设 1 台 258 万大卡燃天然气锅炉代替 1 台 150 万大卡的燃天然气锅炉(已建)和 1 台 150 万大卡的电加热式锅炉(未建)。燃气锅炉配套设置了低氮燃烧装置。目前 258 万大卡燃天然气锅炉在建设过程中。

导热油炉运行过程中会产生一定量的燃烧废气, 主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。

(1) 废气污染物排放达标性分析

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)的相关要求, 自 2022 年 8 月 15 日起, 新受理环评的燃气锅炉项目执行大气污染物特别排放限值; 自 2024 年 1 月 1 日起, 全市范围内现有燃气锅炉项目执行大气污染物特别排放限值。即现有项目锅炉技改前, 锅炉废气排放标准执行广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44765-2019) 中表 2 新建燃气锅炉污染物排放限值, 技改后(1 台 258 万大卡燃天然气锅炉建成后) 锅炉废气排放标准执行表 3 大气污染物特别排放限值。

根据企业第一阶段的竣工环保验收监测结果, 现有的 1 台 150 万大卡燃天然气锅炉排放的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放浓度均可满足广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44765-2019) 中表 2 新建燃气锅炉污染物排放限值的要求。

表 1.1.7-18 现有项目现状天然气锅炉例行监测数据一览表

监测因子	监测单位	监测结果						标准限值 (mg/m ³)	达标 情况
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次		
烟气参数	标况干烟气流量(m ³ /h)	2713	2812	2816	2653	2901	2770	-	-
	含氧量(%)	5	4.8	4.7	5	5.1	5	-	-
二氧化硫	实测浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-
	折算浓度(mg/m ³)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50	达标
	排放速率(kg/h)	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	-	-
氮氧化物	实测浓度(mg/m ³)	19	26	22	20	23	20	-	-
	折算浓度(mg/m ³)	21	28	24	22	25	22	150	达标
	排放速率(kg/h)	0.052	0.073	0.062	0.053	0.067	0.055		
烟气参数	标况干烟气流量(m ³ /h)	2713	2812	2872	2653	2901	2820	-	-
	含氧量(%)	5	4.8	4.7	5	5.1	5	-	-
颗粒物	实测浓度(mg/m ³)	11.1	9.2	9.5	4.9	5.5	5.7	-	-
	折算浓度(mg/m ³)	12.1	9.9	10.2	5.4	6.1	6.2	20	达标
	排放速率(kg/h)	0.030	0.026	0.027	0.013	0.016	0.016	-	-
林格曼黑度	检测结果(级)	0	0	0	0	0	0	1	达标

(2) 锅炉排放量

由于技改锅炉仍在建设过程中，因此锅炉排放量将引用《鹤山市中富兴业电路有限公司锅炉技改项目环境影响报告表》(江鹤环审(2023)44号)的核算结果，具体见表 1.1.7-19。

表 1.1.7-19 现有项目天然气锅炉产排情况一览表

排气筒编号	类型	烟气产生量(Nm ³ /h)	项目	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
FQ13-15021	产生量	3383	产生浓度(mg/m ³)	10	3.7245	50
			产生速率(kg/h)	0.03	0.0126	0.17
			产生量(t/a)	0.244	0.091	1.218
	排放量	3383	排放浓度(mg/m ³)	10	3.7245	50
			排放速率(kg/h)	0.03	0.0126	0.17
			排放量(t/a)	0.244	0.091	1.218
排放限值(mg/m ³)				≤10	≤35	≤50

2 废水处理站

由现有项目废水性质可知，有机废水 COD_{cr} 的浓度较高，生化处理（厌氧水解）过程中会产生一定的恶臭气体。根据现有项目第一阶段竣工环保验收监测中废水站废气的监测数据（表 1.1.7-20，监测单位：广东增源检测技术有限公司，监测时间：2022 年 5 月 9 日~5 月 20 日）可知，废水处理站的 FQ22-15021 排气筒排放的臭气浓度、硫化氢、氨可满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表 2 恶臭污染物标准值。

表 1.1.7-20 现有项目废水处理站恶臭气体排气筒验收监测数据一览表

监测因子	监测单位	监测结果						标准限值 (mg/m ³)	达标情况
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次		
标干烟气流量 (m ³ /h)		7074	7085	6956	7088	7088	7338	-	-
氨	排放浓度 (mg/m ³)	0.98	0.95	0.92	1.04	1.02	1.06	-	-
	排放速率 (kg/h)	0.0069	0.0067	0.0064	0.0074	0.0072	0.0078	4.9	达标
硫化氢	排放浓度 (mg/m ³)	0.27	0.26	0.28	0.25	0.24	0.23	-	-
	排放速率 (kg/h)	0.002	0.0018	0.002	0.0018	0.0017	0.0027	0.33	达标
臭气浓度	排放浓度 (无量纲)	309	234	234	309	234	309	2000	达标

原环评报告《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》(粤环审(2019)575 号)未核算废水处理站硫化氢和氨的排放量，因此，本次回顾根据第一阶段验收监测排放情况进行核算现有项目废水处理站的恶臭污染物排放量。根据验收监测报告，验收期间的实际生产产能为 2919~3254m³/d，为现有项目现状已建设产能 100 万 m²/a (3333m²/d，按一年 300 天考虑) 的 93.6%，根据验收监测期间的排放速率的平均值折算至批复的满负荷下的恶臭气体产排源强。

根据验收监测报告，氨的去除率在 67~99%之间，平均值为 87%，硫化氢的去除率在 52~56%之间，平均值为 54%，氨和硫化氢的去除率分别去 85%和 55%。

根据建设单位提供资料，现有项目对产生恶臭气体的构筑物（如厌氧池）以及产生酸性气体的构筑物（如酸性废液收集池）进行加盖密闭抽风收集废气，废气收集率取 95%。

因此，现有项目废水处理站恶臭气体产排源强见表 1.1.7-21。

表 1.1.7-21 现有项目废水处理站恶臭气体产排量一览表

污染物	验收监测 (93.6 万 m ³ /a)	现有项目全部建成后 (140 万 m ³ /a)			
	有组织	有组织			无组织
	平均排放速率 (kg/h)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	产生量 (t/a)	产排量 (t/a)
硫化氢	0.002	0.003	0.016	0.036	0.002
氨	0.007	0.011	0.057	0.381	0.020

3. 员工食堂废气

现有项目现状设置了 4 个灶头，油烟废气采用了静电除油工艺进行处理，根据现有项目第一阶段竣工环保验收监测中油烟废气的监测数据（监测单位：广东增源检测技术有限公司，监测时间：2022 年 5 月 9 日~5 月 20 日），以及企业近期常规监测（监测单位：广东锦泽检测技术有限公司）中厨房油烟的监测数据统计具体见表 1.1.7-22，可见，员工食堂油烟废气达到《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB 18483-2001)的要求，现有的油烟废气处理措施可行。

表 1.1.7-22 现有项目员工食堂油烟废气验收、例行监测数据一览表（排气筒：FQ20-15021）

排气筒	采样日期	频次	监测因子/单位	监测结果						标准限值	达标情况
				第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值		
FQ20-15021	2022.05.19	1	实测排风量(m ³ /h)	9722	9718	9826	9988	9968	9844		
			基准排放浓度(mg/m ³)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	2.0	达标
		2	实测排风量(m ³ /h)	9993	10046	10034	9525	9601	9840		
			基准排放浓度(mg/m ³)	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	2.0	达标
		3	实测排风量(m ³ /h)	9604	9644	9674	9675	9667	9653		
			基准排放浓度(mg/m ³)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	2.0	达标
	2022.05.20	1	实测排风量(m ³ /h)	9697	9275	9571	9714	9705	9592		
			基准排放浓度(mg/m ³)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	2.0	达标
		2	实测排风量(m ³ /h)	9784	9685	9605	9793	9708	9715		
基准排放浓度(mg/m ³)	0.7		0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	2.0	达标		
3	实测排风量(m ³ /h)	9863	9769	9631	9592	9579	9687				
	基准排放浓度(mg/m ³)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	2.0	达标		
FQ14-15021	2023.1.5	1	实测排风量(m ³ /h)	7339	7262	7264	7282	7271	7284		
			基准排放浓度(mg/m ³)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	2.0	达标
FQ20-15021	2023.1.5	1	实测排风量(m ³ /h)	3063	3332	3217	3260	3573	3289		
			基准排放浓度(mg/m ³)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	2.0	达标

现状员工人数未达到原环评设计下的人数，因为食堂油烟废气产排量将根据《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》（粤环审〔2019〕575 号）的核算结果，具体见表 1.1.7-23。

表 1.1.7-23 现有项目设计负荷下员工食堂油烟废气污染源强统计一览表

污染物	现有项目全部建成后 (140 万 m ² /a)
产生浓度 (mg/L)	20
排放浓度 (mg/L)	2.0
年产生量 (t/a)	0.413
年排放量 (t/a)	0.042
执行标准	≤2.0

四、废气污染物统计

根据《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》（粤环审〔2019〕575 号）、《鹤山市中富兴业电路有限公司锅炉技改项目环境影响报告表》（江鹤环审〔2023〕44 号）的核算结果，现有项目废气污染源强统计结果见表 1.1.7-24。

表 1.1.7-24 本项目设计负荷下全厂的废气污染源强产排情况统计一览表

项目	污染物名称	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放去向
有组织工 艺废气	粉尘	58.453	1.169	经处理达标后通过 17m/25m/30m 排气筒排放
	硫酸雾	36.011	3.601	
	氯化氢	12.107	1.211	
	氮氧化物	1.787	0.715	
	氰化氢	0.054	0.005	
	甲醛	0.259	0.048	
	氨	9.428	0.943	
	氟化物	0.425	0.064	
	氯气	2.000	0.200	
	锡及其化合物	0.017	0.002	
		VOCs	77.662	
无组织工 艺废气	硫酸雾	2.741	2.741	排放至大气环境
	氯化氢	0.247	0.247	
	氮氧化物	0.169	0.169	
	氰化氢	0.006	0.006	
	甲醛	0.029	0.029	
	氨	0.192	0.192	

项目	污染物名称	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放去向
	氟化物	0.009	0.009	
	氯气	0.041	0.041	
	锡及其化合物	0.004	0.004	
	VOCs	5.452	5.452	
导热油炉	SO ₂	0.091	0.091	35m 排气筒排放
	烟尘	0.244	0.244	
	NO _x	1.218	1.218	
废水处理站有组织	氨	0.036	0.016	20m 排气筒排放
	硫化氢	0.381	0.057	
废水处理站无组织	氨	0.002	0.002	排放至大气环境
	硫化氢	0.020	0.020	
食堂油烟	油烟	0.413	0.042	17m 排气筒排放

备注：由于酸性蚀刻废液再生系统未建设，现状实际未发生氯气的产排。

1.1.7.3 噪声

1. 噪声源强

结合工艺流程分析可知，现有项目的噪声主要来自各种生产设备及配套的相关设备噪声等，如开料机、丝印机、锣机、钻机等以及配套的风机、空压机、泵机等，噪声源强在 70~90dB(A)，具体见表 1.1.7-25。

表 1.1.7-25 现有项目主要噪声源一览表 单位：(dB(A))

噪声源	源强 /dB (A)	现状设计负荷下设备数量	排放特性	噪声源位置	降噪措施
冷冻水泵机	80~95	20	连续	厂房楼顶	采用低静音的设备，安装减震垫
废水站机泵（一用一备）	80~95	40	连续	废水处理站	采用低静音的设备，安装减震垫
风机	85~90	75	连续	厂房楼顶	基础减振，节能高效低噪音电机，设置进出口软接头，外部设置隔声罩等
中央空调机组	75~85	3	连续	厂房楼顶	密闭式隔间内，安装隔声门窗
冷却塔	75~85	15	连续	厂房楼顶	采用低静音的设备
空压机	85~100	15	连续	1#厂房楼顶	密闭式隔间内，安装隔声门窗
自动开料机	90~100	4	连续	3#厂房 5F	采用低静音的设备，安装减震垫
压合锣机	90~100	10	连续	1#厂房 1F、2F 2#厂房 1F	采用低静音的设备，安装减震垫
裁磨线	90~95	2	连续	2#厂房 1F	采用低静音的设备，安装减震垫
CNC 钻孔机	80~90	130	连续	3#厂房 1F	采用低静音的设备，安装减震垫
激光钻孔机	80~90	10	连续	2#厂房 1F	采用低静音的设备，安装减震垫

噪声源	源强 /dB (A)	现状设计负荷下设备数量	排放特性	噪声源位置	降噪措施
激光切割机	80~90	10	连续	1#厂房 2F	采用低静音的设备, 安装减震垫
油压冲床	75~90	20	连续	冲床房	采用低静音的设备, 安装减震垫
CNC 锣机	90~100	152	连续	3#厂房 2F	采用低静音的设备, 安装减震垫
自动 VCUT 机	80~90	22	连续	3#厂房 2F	采用低静音的设备, 安装减震垫
自动倒角机	80~90	5	连续	3#厂房 2F	采用低静音的设备, 安装减震垫
线切割机	80~90	5	连续	1#厂房 2F	采用低静音的设备, 安装减震垫

2. 噪声污染防治措施

为了降低噪声对环境的影响, 建设单位已采取了以下噪声防治措施:

①选用节能低噪声设备, 如选用螺杆式空压机, 选用中压噪声风机。

②减振治理措施: 对各种因振动而引起噪声的压力机、生产车间的风机, 空压机均设在大型混凝土基础上并加减震垫, 减少振动噪声。

③消声、隔声措施: 风机和空压机进口和出口处安装组合式消声过滤器以降低吸气噪声; 空压机房四周墙壁作吸声处理和基础减振处理等。

④厂房内设备噪声经墙体进行隔声处理。

3. 厂界噪声达标分析

根据建设单位委托广东锦泽检测技术有限公司对现有项目厂界噪声的例行监测数据, 具体见表 1.1.7-26, 可见现有项目的南、西、北厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求, 噪声污染防治措施可行。

表 1.1.7-26 现有厂界噪声例行监测数据统计一览表 单位: dB (A)

序号	采样点位	2023.3.7		2022.12.15		2022.7.18	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂界南侧外 1m 处	57	47	57	48	56	46
2#	厂界西侧外 1m 处	58	47	58	46	55	47
3#	厂界北侧外 1m 处	59	47	58	47	55	47
(GB12348-2008) 3 类标准		65	55	65	55	65	55

备注: 厂界东侧与鹤山市利联纸品有限公司共墙, 不具备厂界噪声监测条件。

1.1.7.4 固体废物

现有项目产生的固体废物包括危险废物、一般固体废物、生活垃圾三大类, 具体如下:

危险废物主要包括：含锡废液、酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、废膜渣、含铜污泥、废离子交换树脂、含镍废液、废包装桶（袋）、废抹布、废金盐瓶、废矿物油、废活性炭、废棉芯、废线路板、菲林渣、硫酸铜废液、废油墨、退镀废液、含钡废液等。

一般固体废物包括：包装材料、开料时产生的边角料、废铜箔、废半固化片等。

另外，还有员工办公生活产生的生活垃圾。

据统计，现有项目的废开料边角料、废铜箔、废固化片等一般工业固体废物交由韶关鹏瑞环保科技有限公司及有处理能力的下游公司回收。危险废物交由江门市东江环保技术有限公司、瀚蓝（佛山）工业环境服务有限公司、韶关鹏瑞环保科技有限公司、励福（江门）环保科技股份有限公司、珠海市斗门区永兴盛环保工业废弃物回收综合处理有限公司、韶关绿鑫环保技术有限公司、深圳市环保科技集团股份有限公司松岗分公司、东莞市恒建环保科技有限公司、珠海汇华环保技术有限公司、广东飞南资源利用股份有限公司处理；生活垃圾由环卫部门定期清运处理。

其中：

①废陶瓷纳米管：现有项目在建设过程中，含锡废气的处理设施于 2020 年底从原环评中的“碱液喷淋+UV 光解+活性炭吸附”组合装置改为了“静电+喷淋+陶瓷纳米管过滤”，将较环评新增废陶瓷纳米管，此类固废因吸附了锡及其化合物和 VOCs，属于《国家危险废物名录（2021 年版）》的 HW49 其他废物 900-041-49。根据供应商的设计资料，陶瓷纳米过滤管的更换周期为 3 年一换，现阶段还没达到更换周期，因此尚未有此类危险废物产生。

②废塞孔树脂：现有项目在建设过程中，在原环评的基础上新增了一台树脂回收设备，树脂塞孔在涂覆后，会利用刮刀将多余树脂胶刮下并收集到树脂回收机，重新注入树脂包装内，重复使用。因此，减少了废塞孔树脂的产生。

③酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液：现有项目在原环评阶段，规划建设 2 套酸性蚀刻废液再生循环系统、2 套碱性蚀刻废液再生循环系统，酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液经厂内预处理后全部回用，仅蚀刻废液再生循环系统定期产生少量增量液作为酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液的形式委托有处理资质的单位处理。实际运营中，现有项目现状暂未建设酸性蚀刻废液再生循环系统、碱性蚀刻废液再生循环系统，全厂生产过程中产生的酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液全部作为危险废物委外处理。

④现有项目现状化银线暂未建设，无含银废液产生。原环评中仅列举了沉银线沉银

槽保养换槽时产生的废液量 (5t/a)，未将沉银废水处理过程中 RO 含银浓水纳入统计，根据原环评的水平衡计算，二级 RO 处理系统的产水率为 80%，即产生 20%的含银废液，产生量为 1020t/a (3.4t/d)，共计含银废液产生量为 1025t/a。

本评价根据建设单位提供的现有项目已建产能 100 万 m^2/a 情况下的危险废物、一般固废产生量，具体见表 1.1.7-27。

参照《建设项目危险废物环境影响评价指南》(公告 2017 年 第 43 号)，本评价列表说明了现有项目各类危险废物的名称、数量、类别、危废编号、形态、主要成分、有害成分、危险特性和污染防治措施等情况，具体见表 1.1.7-28。

表 1.1.7-27 现有项目全厂固体废物产生情况一览表 单位: t/a

类别	废物编号	危险废物代码	种类	排放工序	产生量		厂内包装、暂存方式	处理处置措施
					现有项目设计负荷 (140 万 m ² /a)	现有项目现状 (100 万 m ² /a)		
危险废物	HW17	336-066-17	含锡废液	退锡、镀锡、沉锡	800	678.3	桶装, 暂存废水站	交由有资质单位处理
	HW22	398-004-22	酸性蚀刻废液	内层、外层酸性蚀刻工序	回收处理后委外量 4080 (产生总量 20400)	12346.2	桶装, 暂存废水站	
	HW22	398-004-22	碱性蚀刻废液	外层碱性蚀刻工序	回收处理后委外量 200 (产生总量 4000)	2963.7	桶装, 暂存废水站	
	HW16	398-001-16	感光材料废物 (废膜渣)	退膜、有机废水处理等	500	370.9	桶装, 暂存废水站	
	HW22	398-005-22	含铜污泥	废水处理系统	3000	2347.4	袋装, 暂存废水站	
	HW16	336-054-17	含镍污泥	含镍废水处理系统	/	74.3	袋装, 暂存废水站	
	HW13	900-015-13	废离子交换树脂	表面处理工序、污水处理	5	3.7	袋装, 暂存废水站	
	HW17	336-055-17	含镍废液	化学镍、电镀镍工序	1300	354.4	桶装, 暂存废水站	
	HW49	900-041-49	废包装桶 (袋)	线路、防焊、文字丝印、电镀等	2000 个	39.1	袋装, 暂存危废仓	
	HW49	900-041-49	废抹布、废钛蓝袋、废压泥机滤布	线路、防焊、文字丝印、电镀等	60	45.1	袋装, 暂存危废仓	
	HW49	900-041-49	油墨废纸	丝印、内层等		41.5	袋装, 暂存危废仓	
	HW49	900-041-49	废金盐瓶	沉金、电金工序	0.3	0.11	袋装, 暂存金库	
	HW08	900-249-08	废矿物油	维修部	3	0.6	桶装, 暂存危废仓	
	HW49	900-039-49	废活性炭	废气处理系统	80	23.6	袋装, 暂存危废仓	
	HW49	900-041-49	废棉芯	电镀、内外层、表面处理等	80	44.2	袋装, 暂存危废仓	
	HW49	900-045-49	废线路板及边角料	检测、包装等	800	336.1	袋装, 暂存危废仓	
HW13	900-451-13	钻孔、锣边粉尘	钻孔、外形等	18.0		袋装, 暂存危废仓		

类别	废物编号	危险废物代码	种类	排放工序	产生量		厂内包装、暂存方式	处理处置措施
					现有项目设计负荷 (140 万 m ² /a)	现有项目现状 (100 万 m ² /a)		
	HW16	398-001-16	菲林渣	内层、外层图形、阻焊等	0.3	0.24	袋装, 暂存危废仓	
	HW22	398-005-22	硫酸铜废液	电镀铜工序	200	184.1	桶装, 暂存车间碳处理	
	HW12	900-253-12	废油墨	内层、阻焊、字符	20	12.3	袋装, 暂存危废仓	
	HW22	398-004-22	退镀废液	图形电镀剥挂工序	50	44.5	桶装, 暂存危废仓	
	HW17	336-064-17	含钯废液	沉铜的活化工序、碱性蚀刻的去钯工序	14	8.8	桶装, 暂存危废仓	
	HW13	900-015-13	废塞孔树脂	树脂塞孔工序	15	/	桶装, 暂存危废仓	
	HW17	336-056-17	含银废液	沉银工序及沉银废水处理	1025	/	袋装, 暂存危废仓	
	HW17	336-050-17	锡渣	喷锡	12.8	0.15	袋装, 暂存危废仓	
	HW49	900-047-49	实验室废物	检测	/	0.02	桶装, 暂存危废仓	
	HW29	900-023-29	废灯管	曝光	/	0.11	袋装, 暂存危废仓	
一般固废	/		包装纸箱	仓库	30	21.4	袋装, 暂存一般固废仓	资源回收公司综合利用
	/		覆铜板边角料	开料	40	294.8	袋装, 暂存一般固废仓	
	/		废铜箔	压合	120	85.7	袋装, 暂存一般固废仓	
	/		废半固化片	压合	70	50.0	袋装, 暂存一般固废仓	
	/		铝片、垫板	钻孔	230	164.3	卡板, 暂存一般固废仓下游公司回收	
生活垃圾	/		员工办公、生活废物	办公、宿舍和食堂	540	385.7	生活垃圾暂存筒	环卫部门

备注: 表中“/”表示未核算。

表 1.1.7-27 现有项目危险废物汇总统计表

废物编号	危险废物代码	种类	排放工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	厂内包装、暂存方式	污染防治措施
HW17	336-066-17	含锡废液	退锡、镀锡、沉锡	液态	甲基磺酸、甲基磺酸亚锡、硫脲、硝酸、 Sn^{2+} 等	甲基磺酸、硝酸等	定期换槽	毒性	桶装，暂存废水站	交由有资质单位处理
HW22	398-004-22	酸性蚀刻废液	内层、外层酸性蚀刻工序	液态	次氯酸钠、 Cu^{2+} 、盐酸	次氯酸钠、 Cu^{2+} 、盐酸	定期换槽	腐蚀性	桶装，暂存废水站	
HW22	398-004-22	碱性蚀刻废液	外层碱性蚀刻工序	液态	氯化铵、氨水、 Cu^{2+}	氯化铵、氨水、 Cu^{2+}	定期换槽	腐蚀性	桶装，暂存废水站	
HW16	398-001-16	废膜渣	退膜、有机废水处理等	固态	树脂、铜等	树脂、铜等	每天	毒性	桶装，暂存废水站	
HW22	398-005-22	含铜污泥	废水处理系统	固态	污泥、重金属	铜等	每天	毒性	袋装，暂存废水站	
HW16	336-054-17	含镍污泥	含镍废水处理系统	固态	污泥、重金属	镍、铜等	每天	毒性	袋装，暂存废水站	
HW13	900-015-13	废离子交换树脂	表面处理工序、污水处理	固态	树脂、镍等	树脂、镍等	5年更换一次	毒性	袋装，暂存废水站	
HW17	336-055-17	含镍废液	化学镍、电镀镍工序	液态	硫酸镍、次磷酸盐等	硫酸镍、次磷酸盐等	每天	毒性	桶装，暂存废水站	
HW49	900-041-49	废包装桶(袋)	线路、防焊、文字丝印、电镀等	固态	塑料、包装袋、化学品等	化学品	每天	毒性	袋装，暂存危废仓	
HW49	900-041-49	废抹布、废钛蓝袋、废压泥机滤布	丝印、内层等	固态	化学品、纺织物	化学品	每天	毒性	袋装，暂存危废仓	
HW49	900-041-49	油墨废纸	丝印、内层等	固态	化学品、纺织物	化学品	每天	毒性	袋装，暂存危废仓	
HW49	900-041-49	废金盐瓶	沉金、电金工序	固态	氰化亚金钾、玻璃瓶	氰化亚金钾	每天	毒性	袋装，暂存金库	

废物编号	危险废物代码	种类	排放工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	厂内包装、暂存方式	污染防治措施
HW08	900-249-08	废矿物油	维修部	液态	石油类	石油类	定期产生	易燃性	桶装，暂存危废仓	
HW49	900-039-49	废活性炭	废气处理系统	固态	活性炭、有机物等	有机物等	每月	毒性/感染性	袋装，暂存危废仓	
HW49	900-041-49	废棉芯	电镀、内外层、表面处理等	固态	铜、镍、金、氰化物、酸、过滤棉、活性炭碳等	铜、镍、金、氰化物、酸等	定期更换	毒性/感染性	袋装，暂存危废仓	
HW49	900-045-49	废线路板及边角料	检测、包装等	固态	树脂、铜、镍、金、银、锡等	树脂、铜、镍、金、银、锡等	每天	毒性	袋装，暂存危废仓	
HW13	900-451-13	钻孔、锣边粉尘	钻孔、外形等	固态	树脂、铜、镍、金、银、锡等	树脂、铜、镍、金、银、锡等	每天	毒性	袋装，暂存危废仓	
HW16	398-001-16	菲林渣	内层、外层图形、阻焊等	固态	菲林渣	有机物	每天	毒性	袋装，暂存危废仓	
HW22	398-005-22	硫酸铜废液	电镀铜工序	液态	酸、铜等	硫酸、铜	定期更换	腐蚀性	桶装，暂存车间碳处理	
HW12	900-253-12	废油墨	内层、阻焊、字符	固态	油墨	有机物	每天	毒性、易燃性	袋装，暂存危废仓	
HW22	398-004-22	退镀废液	图形电镀剥挂工序	液态	硝酸、Cu ²⁺	硝酸、Cu ²⁺	定期换槽	毒性	桶装，暂存危废仓	
HW17	336-064-17	含钯废液	沉铜的活化工序、碱性蚀刻的去钯工序	液态	钯、镍、酸等	钯、镍、酸等	定期换槽	毒性	桶装，暂存危废仓	
HW17	336-056-17	含银废液	沉银	液态	酸、银等	酸、银等	定期换槽	毒性	桶装，暂存危废仓	
HW17	336-050-17	锡渣	喷锡	固态	锡、有机物	锡、有机物	定期产生	毒性	袋装，暂存危废仓	

废物编号	危险废物代码	种类	排放工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	厂内包装、暂存方式	污染防治措施
HW49	900-047-49	实验室废物	检测	固态	酸、碱、重金属等	酸、碱、重金属等	每天	毒性	桶装，暂存危废仓	
HW29	900-023-29	废灯管	曝光	固态	汞	汞	定期产生	毒性	袋装，暂存危废仓	

1.1.7.5 地下水

1.地下水环境污染识别

根据现有项目营运期废水污染物的产生环节分析，主要可能产生地下水污染物的环节包括以下几个方面：

(1) 生产区

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

(2) 废水处理系统

现有项目已建有一套总设计处理能力为 5000m³/d 的废水处理站，包括 1 套电镀镍废水处理及中水回用系统、1 套含氰废水预处理系统、1 套化学镍废水预处理系统、1 套有机废水（含油墨废液、酸性废液）预处理系统、1 套综合废水（含高氨氮废水）处理系统、1 套磨板废水及一般清洗废水处理及中水回用系统。处理系统中有调节池、沉淀池、生化池等各种池体、构筑物。另外，办公生活污水设有三级化粪池、隔油沉渣池。这些构筑物一旦发生污水泄漏，造成废水下渗，将对地下水造成一定污染。

(3) 物料储存区——化学品库、中央供药区

本项目各种原辅材料为独立包装或采用储罐独立储存，正常储存条件下，不会对地下水造成污染；若包装或储罐发生泄漏时，污染物有可能随地面的进入到土壤中，将有可能污染场地的土壤及地下水。

(4) 危险仓、废液暂存区

由前面分析可知，现有项目大部分液态的危险废物暂存在废水站北侧的废液暂存区，其余危险废物暂存在危险仓中，定期交由有危险废物处理资质的单位回收处理处置。若危废暂存场所不符合规范要求，造成危废泄漏或危废渗滤液下渗，都将造成地下水污染。

2.采取的地下水污染防治措施

根据建设单位提供资料，现有项目地下水污染防治措施遵循“源头控制，分区防治，污染监控、风险应急”的原则，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) 生产区

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，管道沟渠采用防渗标号大于 S6（防渗系数 $\leq 4.19 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ ）的混凝土进行施工，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）废水处理系统

生产污水处理系统的各处理池采用防渗标号大于 S6（防渗系数 $\leq 4.19 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ ）的混凝土进行施工，厚度大于 15cm，并且内壁及底面设置相应的防腐防渗处理（如涂防腐层），防止污水下渗。

（4）化学品库、中央供药区

存储在室内的物料，室内地面将做基础防渗处理，同时加强管理，不同种类原材料独立包装，加强巡查，及时发现物料泄漏，及时处理，防止物料泄漏。

（5）危险仓、废液暂存区

危险仓、废液暂存区的地面水泥基础采用 P6 抗渗级混凝土浇筑，槽罐区水泥基础下设置卷材防水层，水泥基础面层采用三布五涂乙烯基防腐处理。

（6）现有项目厂内设置了 3 个地下水常规监测井、厂外设置了 1 个地下水参照点，并在厂内这设置了 7 个土壤常规监测点、厂外设置 1 个土壤对照点，定期进行厂区地下水、土壤监测，以便及时发现可能的地下水污染问题，从而及时采取相应的措施。

1.1.7.6 污染源强统计

考虑到现有项目只建成部分产能（100 万 m^2/a ），且建设内容未与原环评报告发生变动，因此现有项目全部建成后的污染源强统计结果引用《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》（粤环审（2019）575 号）、《鹤山市中富兴业电路有限公司锅炉技改项目环境影响报告表》（江鹤环审（2023）44 号）的核算结果，现有项目污染源强产生、排放情况统计具体见表 1.1.7-28，由于原环评报告未核算废水处理站硫化氢和氨的排放量，因此废水站的恶臭污染物产排量根据现有项目实测结果折算至设计满负荷下统计。

表 1.1.7-28 现有项目运营期主要污染物产生和排放统计表 单位: t/a

类别	污染源	项目	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放去向	
废水	生产废水	废水量	m ³ /d	3416.7	1483.4	经厂内处理达标后, 排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。
			m ³ /a	1024999.3	445020.2	
		COD _{Cr}	503.739	44.502		
		总铜	584.357	0.134		
		总镍	1.247	0.0037		
		总氰	0.021	0.009		
		氨氮	22.240	7.120		
		总磷	0.675	0.312		
		甲醛	2.074	0.445		
		SS	663.705	26.701		
		总银	0.005	0		
		总氮	29.844	13.351		
	生活污水	废水量	m ³ /d	297.9	297.9	经厂内预处理后, 排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。
			m ³ /a	89370	89370	
		COD _{Cr}	22.343	22.343		
		氨氮	2.234	2.234		
		SS	13.406	13.406		
	废气	有组织工艺废气	粉尘	58.453	1.169	经处理达标后通过 17m/25m/30m 排气筒排放
			硫酸雾	36.011	3.601	
氯化氢			12.107	1.211		
氮氧化物			1.787	0.715		
氰化氢			0.054	0.005		
甲醛			0.259	0.048		
氨			9.428	0.943		
氟化物			0.425	0.064		
氯气			2.000	0.200		
锡及其化合物			0.017	0.002		
VOCs			77.662	7.766		
无组织工艺废气		硫酸雾	2.741	2.741	排放至大气环境	
		氯化氢	0.247	0.247		
		氮氧化物	0.169	0.169		
		氰化氢	0.006	0.006		
		甲醛	0.029	0.029		
		氨	0.192	0.192		
		氟化物	0.009	0.009		
		氯气	0.041	0.041		
锡及其化合物	0.004	0.004				

类别	污染源	项目	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	排放去向
	导热油炉	VOCs	5.452	5.452	35m 排气筒排放
		SO ₂	0.091	0.091	
		颗粒物	0.244	0.244	
		NO _x	1.218	1.218	
	废水处理站有组织	氨	0.036	0.016	20m 排气筒排放
		硫化氢	0.381	0.057	
	废水处理站无组织	氨	0.002	0.002	排放至大气环境
		硫化氢	0.020	0.020	
	食堂油烟	油烟	0.413	0.042	17m 排气筒排放
固体废物	危险废物	/	11376.8	0	交由有资质单位处理
	一般固废	/	490	0	资源回收公司综合利用
	生活垃圾	/	540	0	环卫部门

1.1.8 环评批复、验收意见落实情况

根据《广东省环境保护厅关于鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表的批复》(粤环审(2019)575号),并结合现场调查情况,现有项目的环评批复要求及相应的落实情况具体见表 1.1.8-1,可见现有项目基本落实环评批复中的相关要求。

由于锅炉技改项目正在建设过程中,未竣工,因此,本次评价未对照《关于鹤山市中富兴业电路有限公司锅炉技改项目环境影响报告表的批复》(江鹤环审(2023)44号)的要求进行落实情况分析。

表 1.1.8-1 现有项目原环评批复要求落实情况对比表——粤环审（2019）575 号

序号	批复要求	现有项目现状实施情况	落实情况
1	<p>严格落实大气污染防治措施。项目各工序产生的废气应进行有效收集处理，减少无组织排放，颗粒物、氯气、甲醛、锡及其化合物排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27 - 2001) 第二时段二级标准；氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、氟化物排放执行《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008) 中“新建企业大气污染物排放限值”和“单位产品基准排气量”要求；臭气浓度及氨排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554 - 93)；挥发性有机化合物排放参照执行广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB 44/815-2010) 丝网印刷 II 时段排放限值。各排气筒高度应不低于报告书建议值。新增热媒炉应采用电能。</p> <p>无组织排放废气中颗粒物、氯气、甲醛、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、氟化物、锡及其化合物周界执行广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段相应要求；氨、臭气浓度厂界执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 中二级“新改扩建”标准值；挥发性有机化合物厂界参照执行广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB 44/815-2010)，厂区内执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 要求。</p>	<p>针对开料、钻孔、V-CUT、锣边成型等环节产生的粉尘废气采用密闭收集，通过旋风布袋除尘器进行处理；涂布有机废气通过玻璃围蔽和顶部废气收集装置进行收集，阻焊预烤、后烤和文字后烤有机废气采用密闭收集，收集后的有机废气经“喷淋+除雾+UV 光解+活性炭吸附”处理；阻焊丝印和文字丝印有机废气通过丝印机上方集气罩抽风，收集后的丝印有机废气经“UV 光解+活性炭吸附”处理；喷锡烤板有机废气通过烤箱风管收集，喷锡机有机废气三面密闭的集气罩进行收集，收集后的锡及其化合物和有机废气通过“静电+喷淋+陶瓷纳米管过滤”装置进行处理；垂直生产线上产生的酸碱雾通过半密闭式的玻璃房和“工作槽槽边收集+隔间顶部抽排”的方式集中收集，水平生产线上产生的酸碱雾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碱液喷淋/酸液喷淋系统进行处理。</p> <p>根据验收监测、日常监测结果表明，经处理后有组织的颗粒物、甲醛、锡及其化合物排放满足广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27 - 2001) 第二时段二级标准；氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、氟化物排放满足《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008) 中“新建企业大气污染物排放限值”和“单位产品基准排气量”要求；臭气浓度及氨排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554 - 93)；挥发性有机化合物排放满足广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB 44/815-2010) 丝网印刷 II 时段排放限值。厂界无组织排放的颗粒物、甲醛、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、氟化物、锡及其化合物满足广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段相应要求；氨、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 中二级“新改扩建”标准值；挥发性有机化合物满足广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB 44/815-2010)，厂区内挥发性有机物满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 要求。</p>	已落实
2	<p>严格落实水污染防治措施。电镀含镍废水、含银废水、一般清洗废水、磨板废水等生产废水经收集处理后回用，不能回用浓水及其他生产废水经处理达标后排入鹤</p>	<p>企业现状沉银线未建设，未产生含银废水，因为未建设含银废水预处理设施。现状建有一套总设计处理能力为 5000m³/d 的废水处理站，包括 1 套电镀镍废水处理及中水回用系统、1 套含氰废水预处理系统、1 套化学镍废水预处理系</p>	基本落实

序号	批复要求	现有项目现状实施情况	落实情况
	<p>山工业城污水处理厂，污染物排放执行广东省《电镀水污染物排放标准》(DB 44/1597 - 2015)表 2 中“珠三角”排放限值要求，其中化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、总氮执行表 2 中“珠三角”排放限值的 200%。生活污水应经预处理达到鹤山工业城污水处理厂进水要求后排入该污水处理厂。</p> <p>合理划分防渗区域，并采取严格防渗措施，防止污染土壤、地下水环境。</p>	<p>统、1套有机废水(含油墨废液、酸性废液)预处理系统、1套综合废水处理系统、1套磨板废水及一般清洗废水处理及中水回用系统。企业的电镀镍废水经处理达标后全部回用于电镀镍后的清洗工序，浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理，不再委外；其余各股生产废水经厂内自建污水处理设施处理后部分回用，剩余经处理达标后将汇同员工办公生活污水一并排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。</p> <p>根据验收监测及企业日常监测结果结果，废水污染物排放可满足广东省《电镀水污染物排放标准》(DB 44/1597 - 2015)表 2 中“珠三角”排放限值要求，其中化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、总氮满足表 2 中“珠三角”排放限值的 200%。</p> <p>生活污水经预处理达到了鹤山工业城污水处理厂进水要求后排入该污水处理厂。</p> <p>厂区内已进行分区防渗，防止污染土壤、地下水环境。</p>	
3	<p>严格落实噪声污染防治措施。尽可能选用低噪音设备，并采取有效的隔声降噪措施，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 2 类声环境功能区排放限值。</p>	<p>已落实噪声污染防治措施。验收监测及日常监测结果表明，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 2 类声环境功能区排放限值。</p>	已落实
4	<p>严格落实固体废物分类处理处置要求。项目产生的蚀刻废液、含铜污泥、含锡废液、含镍废液、废包装桶(袋)等危险废物按危险废物管理有关规定，送有资质的单位处理处置。一般固体废物定期交由回收企业综合利用。生活垃圾交环卫部门处理。</p>	<p>已落实固体废物分类处理处置要求。项目产生的蚀刻废液、含铜污泥、含锡废液、含镍废液、废包装桶(袋)等危险废物按照危险废物管理有关规定，送有资质的单位处理处置。一般固体废物定期交由回收企业综合利用。生活垃圾交环卫部门处理。</p>	基本落实
5	<p>按照“以新带老”要求，对现有项目电镀剥挂工序和废水、废气处理措施进行改造，对天然气热媒炉进行低氮燃烧改造。项目建成投产后，全厂二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机化合物排放总量应分别控制在 0.01 吨/年、0.81 吨/年、13.2 吨/年以内，具体总量控制指标由江门市生态环境局调整核拨；外排生产废水、生活污水应分别控制在 1484 吨/日、298 吨/日以内。</p>	<p>按照“以新带老”要求，电镀剥挂工序已改用“硫酸+双氧水”代替硝酸；天然气热媒炉已进行低氮燃烧改造；采用自来水制纯水产生的浓水所含污染物浓度低，属于清净下水，企业新建管道将制纯水机产生的浓水引至初期雨水应急阀后的管道排放，以清净下水的形式排放，并设置了规范化排放口标志牌；沉金线、龙门电金线、金手指线金槽产生的氰化氢单独收集处理，采用次氯酸钠+碱液喷淋的处理工艺，处理达标后经 25m 排气筒高空排放；电镀镍废水处理系统产生的浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理，不再委</p>	已落实

序号	批复要求	现有项目现状实施情况	落实情况
		外；回用水系统产水规模增加至 1950t/d。将喷锡工序（含烤板、喷锡）产生的喷锡废气（含有机废气）单独收集，采用 1 套“静电+喷淋+陶瓷纳米管过滤”装置进行处理。废水站已对厌氧池、酸性废液收集池进行加盖密闭处理，并收集厌氧池臭气到碱液喷淋装置处理后排放。根据第一阶段竣工环保验收监测报告，验收期间（生产负荷 100 万 m ² /a）二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机化合物排放总量分别为 0.007t/a、0.599t/a、0.509t/a，验收期间外排生产废水量为 1118.4t/d，外排生活污水量为 143.5t/d，企业已按环评报告提出的要求执行总量控制指标。	
6	完善并落实有效的环境风险防范措施和应急预案，健全环境事故应急体系。加强污染防治设施的管理和维护，设置足够容积的废水事故应急池，有效防止污染事故发生。	已落实有效的环境风险防范措施和应急预案，已根据第一阶段建设内容对突发环境应急预案进行修编并备案（备案编号：440784-2022-0032-M），已健全环境事故应急体系。项目设有 1 个 3300m ³ 的事故应急池、1 个 1500m ³ 的事故应急池，可用于接纳事故废水。	已落实
7	按照国家和省的有关规定规范设置排污口，并安装主要污染物在线监控系统，按当地环保部门的要求实施联网监控。	已按照国家和省的有关规定规范设置排污口，废水排放口已安装了 1 套在线监测系统，监测 pH、化学需氧量、流量、总铜、总镍、氨氮，已联网到江门生态环境局数据中心。	已落实
8	在项目施工和运营过程中，建立畅通的公众参与平台，及时解决公众合理的环境诉求。	企业已按批复要求提出要求严格执行。	已落实
9	项目环保投资应纳入工程投资概算并予以落实。	现状环保投资费用包含废水站改造、新增废气、噪声等治理费用，共计为 3718 万元，占总投资（58000 万元）的 6.41%。	已落实

1.1.9 现有项目回顾性分析结论

结合上述分析可知，现有项目针对其废水、废气及噪声、地下水污染环节等均采取了相应的污染防治措施，日常监测的废水、废气、厂界噪声均达标排放，厂内的各个地下水自行监测点均达到相应的地下水质量标准，可见，现有项目的废水、废气、噪声、地下水污染防治措施均已正常运行，固体废物已得到了合理的处理处置。

通过对企业现场的踏勘调查，建设单位仍存在的主要环境问题以及整改措施如下：

(1) 危化品槽车装卸驳接区未设置围堰等防泄漏措施，一旦发生泄漏事故，危险品可能通过地表漫流，泄漏至装卸区附近的绿化带，导致地下水、土壤环境的污染。

整改措施：

为防止作业过程中发生化学品泄漏时污染环境，将对卸货区泵机接驳区域进行改造，增加围堰和导流管，预防发生泄漏事故后二次污染，有效收集导流进事故应急池。计划建设围堰高度 50mm，导流管直径 75mm，围堰面积约 2m²。

(2) 厂区西侧的污水处理站临近敏感点大霖坪村，污水处理站配套风机较多，噪声对临近敏感点影响较大，应进一步优化风机选型。

整改措施：

好氧池曝气工序由传统的风机改用设计声压级更低的磁悬浮离心式鼓风机，减少噪声对外环境的影响。

(3) 磨板线的铜粉回收率低，导致回收的磨板废水水质不利于产品生产

整改措施：对现有的铜粉过滤机进行升级改造，替换为新型的铜粉过滤机，铜粉回收率高，产水水质好，大大提升水的重复利用率。

1.2 技改项目概况及工程分析

1.2.1 项目概况

1.2.1.1 项目名称、建设地点、性质

项目名称：鹤山市中富兴业电路有限公司表面处理工艺技改项目。

建设地点：广东省江门鹤山市鹤城镇创利路 59 号，在现有项目厂界内进行技改。

建设单位：鹤山市中富兴业电路有限公司。

项目性质：技改项目。

占地面积：在现有厂区范围内进行技改，不新增用地面积。

总投资：3200 万元人民币，其中环保投资 220 万元人民币。

由于客户要求提高，产品升级的需求，现由于市场产品更新换代快，客户需要焊盘处平整度、均匀性、结合力、镜面度更高的定制线路板产品。由于产品质量要求，超出原有的沉银工艺的能力，需要采用电镀工艺。因此，为了适应客户定制线路板产品的需求，建设单位拟采用电镀铜镍银工艺代替现有已批未建的沉银工艺，利用电镀铜镍银线中预镀铜提高电镀层均匀性及结合力、镀镍层提供可靠性、高亮镀银提供产品亮度。此外，本次技改还将因应产品的需求，调整各类产品表面处理工艺的加工比例，并调整沉银线、金手指线等表面处理设备数量，技改后，全厂的线路板产品类型、层数、生产规模不变，其它的生产工艺、生产设备、废气处理设施等均不变。

本次技改主要内容如下：

(1) 减少已批未建的 1 条沉银线和 1 条金手指线，增加 2 条电镀铜镍银线，应用在客户定制产品上；

(2) 表面处理工艺取消沉银工艺，技改为电镀银工艺；减少沉镍金+金手指组合工艺的加工比例，改为仅做沉镍金工艺，即减少金手指的加工面积；减少喷锡+金手指工艺的加工比例，改为仅做喷锡工艺，即减少金手指的加工面积。

(3) 设备升级，原环评中 2 条水平沉锡线需要配套 1 条沉锡后处理线，现状线路板经过水平沉锡线后无需再做后处理，可减少 1 条沉锡后处理线。

(4) 设备升级，原环评中 3 台喷锡机需配套 3 套喷锡前处理、喷锡后处理线，现状 2 套喷锡前处理、喷锡后处理线即可配套 3 台喷锡机，因此，减少了 1 条喷锡前处理线和 1 条喷锡后处理线。

1.2.1.2 建设规模及产品方案

1.产品方案

本次技改不改变线路板的生产产能，技改后线路板生产规模仍为 140 万平方米/年，包括高密度互连印制电路板 80 万平方米/年、多层挠性印制电路板 10 万平方米/年、刚挠结合印制电路板 50 万平方米/年，产品均为厚铜板。技改后，取消沉银工艺、新增镀铜镍银工艺，并调整产品表面处理工艺的比例。

技改后全厂产品方案具体见表 1.2.1-1。

表 1.2.1-1 本技改项目产品方案一览表 单位：万 m²/a

产品名称	层数	现有项目设计生产规模	技改后生产规模	变化情况
高密度互连印制电路板（三阶）	10	80	80	不变
多层挠性印制电路板	4	10	10	不变
刚挠结合印制电路板	6	50	50	不变
合计	/	140	140	不变

2.表面处理比例及加工面积

原有的表面处理工艺包括：沉镍金、喷锡、OSP、电镍金、金手指、沉锡、沉镍钯金、沉银和电铂金，部分产品需要同时采取 2 种表面处理工艺，例如喷锡+金手指、沉镍金+电镍金、沉镍金+金手指、沉镍金+电铂金。

本次技改主要是对表面处理工艺进行调整，拟取消已批未建的沉银工艺，技改为电镀铜镍银工艺；减少沉镍金+金手指工艺的加工比例，改为仅做沉镍金工艺，即减少金手指的加工面积；减少喷锡+金手指工艺的加工比例，改为仅做喷锡工艺，即减少金手指的加工面积。

调整后的表面处理加工比例见表 1.2.1-2。

表 1.2.1-2 技改前、后表面处理工艺比例变化情况

产品名称	产品面积 (万 m ² /a)	表面处理加工板面积 (万 m ² /a)	表面处理 工艺 加工比例	沉锡	喷锡+金手指	喷锡	沉锡金	沉锡金+金手指	沉锡金+电锡金	沉锡金+电铂金	OSP	沉锡钎金	沉锡	电锡钎金	合计
高密度互连印制电路板	80	220	技改前	36%	20%	0	2.65%	18%	10%	0.35%	3%	5%	5%	0%	100%
			技改后	36%	8%	12%	14.65%	6%	10%	0.35%	3%	5%	0	5%	100%
			变化量		-12%	+12%	+12%	-12%					-5%	+5%	0%
多层挠性印制电路板	10	25.9	技改前				100%								100%
			技改后				100%								100%
			变化量				0%								0%
刚挠结合印制电路板	50	137.5	技改前	28%	20%	0			20%		32%				100%
			技改后	28%	10%	10%			20%		32%				100%
			变化量	0%	-10%	+10%			0%		0%				0%

表面处理均为正反面双面加工，表面处理加工面积=每种产品产能×利用率×(1+报废率)×相应工序的操作倍数×表面处理工艺比例

加工面积变化量计算过程具体见表 1.2.1-3，技改后表面处理工艺加工面积统计结果见表 1.2.1-4。

表 1.2.1-4 本次技改项目表面处理工艺变化量计算表

加工工艺	项目	产品	比例	加工面积核算(折算为单面板, 万 m ² /a)
沉银	技改前	高密度互连印制电路板	“沉银”: 5%	$80+80\% \times (1+10\%) \times 2 \times 5\% = 11$
		多层挠性印制电路板	0%	0
		刚挠结合印制电路板	0%	0
		合计	/	11
	技改后	高密度互连印制电路板	0%	0
		多层挠性印制电路板	0%	0
		刚挠结合印制电路板	0%	0
		合计	/	0
	变化量	合计	/	-11
	电铜镍银	技改前	高密度互连印制电路板	0%
多层挠性印制电路板			0%	0
刚挠结合印制电路板			0%	0
合计			/	0
技改后		高密度互连印制电路板	“电铜镍银”: 5%	$80+80\% \times (1+10\%) \times 2 \times 5\% = 11$
		多层挠性印制电路板	0%	0
		刚挠结合印制电路板	0%	0
		合计	/	11
变化量		合计	/	+11
金手指		技改前	高密度互连印制电路板	“喷锡+金手指”: 20% “沉镍金+金手指”: 18%
	多层挠性印制电路板		0%	0
	刚挠结合印制电路板		“喷锡+金手指”: 20%	$50+85\% \times (1+10\%) \times 2 \times 20\% = 25.88$
	合计		/	109.48
	技改后	高密度互连印制电路板	“喷锡+金手指”: 8% “沉镍金+金手指”: 6%	$80+80\% \times (1+10\%) \times 2 \times (8\%+6\%) = 30.8$
		多层挠性印制电路板	0%	0
		刚挠结合印制电路板	“喷锡+金手指”: 10%	$50+85\% \times (1+10\%) \times 2 \times 10\% = 12.94$
		合计	/	43.74
	变化量	合计	/	65.74
	喷锡	技改前	高密度互连印制电路板	“喷锡+金手指”: 20%

加工工艺	项目	产品	比例	加工面积核算(折算为单面板, 万 m ² /a)
				$\times 2 \times 20\% = 44$
		多层挠性印制电路板	0%	0
		刚挠结合印制电路板	“喷锡+金手指”20%	$50 + 85\% \times (1 + 10\%) \times 2 \times 20\% = 25.88$
		合计	/	69.88
	技改后	高密度互连印制电路板	“喷锡+金手指”: 8% “喷锡”: 12%	$80 + 80\% \times (1 + 10\%) \times 2 \times (8\% + 12\%) = 44$
		多层挠性印制电路板	0%	0
		刚挠结合印制电路板	“喷锡+金手指”: 10% “喷锡”: 10%	$50 + 85\% \times (1 + 10\%) \times 2 \times (10\% + 10\%) = 25.88$
		合计	/	69.88
	变化量	合计	/	0
	沉镍金	技改前	高密度互连印制电路板	“沉镍金”: 2.65% “沉镍金+金手指”: 18% “沉镍金+电镍金”: 10% “沉镍金+电铂金”: 0.35%
多层挠性印制电路板			“沉镍金”: 100%	$10 + 85\% \times (1 + 10\%) \times 2 \times 100\% = 25.9$
刚挠结合印制电路板			“沉镍金+电镍金”20%	$50 + 85\% \times (1 + 10\%) \times 2 \times 20\% = 25.88$
合计			/	119.96
技改后		高密度互连印制电路板	“沉镍金”: 14.65% “沉镍金+金手指”: 6% “沉镍金+电镍金”: 10% “沉镍金+电铂金”: 0.35%	$80 + 80\% \times (1 + 10\%) \times 2 \times (14.65\% + 6\% + 10\% + 0.35\%) = 68.2$
		多层挠性印制电路板	“沉镍金”: 100%	$10 + 85\% \times (1 + 10\%) \times 2 \times 100\% = 25.9$
		刚挠结合印制电路板	“沉镍金+电镍金”20%	$50 + 85\% \times (1 + 10\%) \times 2 \times (10\% + 10\%) = 25.88$
		合计	/	119.96
变化量		合计	/	0

表 1.2.1-4 技改前、后表面处理工艺加工面积变化情况 (折算为单面板, 万 m²/a)

产品名称	表面处理工艺 加工面积	沉锡	喷锡+金手指	喷锡	沉锡金	沉锡金+金手指	沉锡金+电镍金	沉锡金+电铂金	OSP	沉锡靶金	沉锡	电铜镍银	合计
		高密度互连印制电路板	技改前	79.2	44.0	0.0	5.8	39.6	22.0	0.8	6.6	11.0	11.0
	技改后	79.2	17.6	26.4	32.2	13.2	22.0	0.8	6.6	11.0	0.0	11.0	220
	变化量	0.0	-26.4	26.4	26.4	-26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	-11.0	11.0	0
多层挠性印制电路板	技改前				25.9								25.9
	技改后				25.9								25.9
	变化量				0								0
刚挠结合印制电路板	技改前	36.2	25.88	0.0			25.9		41.4				129
	技改后	36.2	12.94	12.94			25.9		41.4				129
	变化量	0.0	-12.94	12.94			0.0		0.0				0

表 1.2.1-5 技改前、后表面处理工艺加工面积统计 (折算为单面板, 万 m²/a)

产品名称	表面处理工艺 加工面积	沉锡金	喷锡	OSP	电镍金	金手指	沉锡	沉锡靶金	沉锡	电铂金	电铜镍银
		高密度互连印制电路板	技改前	68.2	44	6.6	22.0	83.6	79.2	11.0	11.0
	技改后	68.2	44	6.6	22.0	30.8	79.2	11.0	0	0.8	11.0
多层挠性印制电路板	技改前	25.88									
	技改后	25.88									
刚挠结合印制电路板	技改前	25.88	25.88	41.4	25.9	25.9	36.2				
	技改后	25.88	25.88	41.4	25.9	12.9	36.2				
合计	技改前	119.96	69.88	48.0	47.9	109.5	115.4	11.0	11.0	0.8	0.0
	技改后	119.96	69.88	48.0	47.9	43.7	115.4	11.0	0.0	0.8	11.0

备注: 技改前加工面积数据引自原环评报告。

1.2.1.3 生产定员及工作制度

生产定员：本项目技改不需要增加员工人数，技改后，全厂劳动定员维持原环评的人数，即 2200 人，厂内食宿人数 1700 人，非厂内住宿人数 500 人。

工作制度：与现有项目相同，即全年生产 300 天，每天 18 小时，实行 2 班制。

1.2.1.4 总平面布置及外环境关系

1.外环境关系

本项目技改后全厂的外环境关系不变，具体见 1.1.2.3 节、图 1.1.2-1。

2.厂区总平面布置

本项目技改后，厂区总平面布置不变，技改新增的电镀铜镍银线拟设置在 2#厂房 5 楼，无需新建构筑物，2#厂房与最近的居民点（大霖坪村）的距离为 154m $>$ 100m，距离北侧的在建楼盘（时代芳华）的距离为 300m $>$ 100m（见图 1.1.2-2），满足原环评防护距离的要求，厂区的总平面布置情况具体见 1.1.2.3 节。

本项目技改后，全厂的总平面布置具体见图 1.2.1-1，1#厂房、2#厂房、3#厂房的各楼层的设备布置情况具体见图 1.2.1-3~图 1.2.1-14。



图 1.2.1-1 技改后总平面布置图



图 1.2.1-2 本技改项目与北面在建小区时代芳华的位置关系图

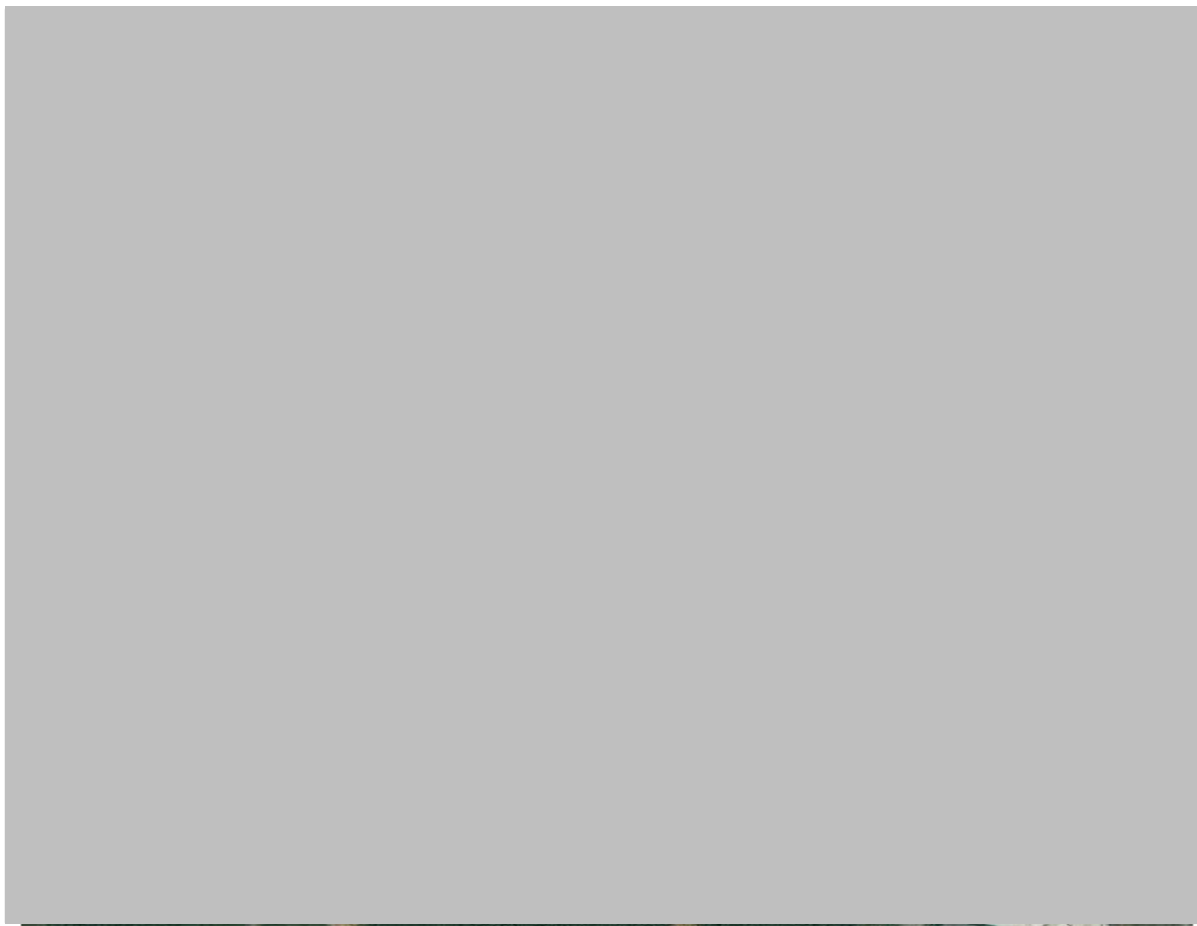


图 1.2.1-3 本技改项目与周边敏感点的位置关系图

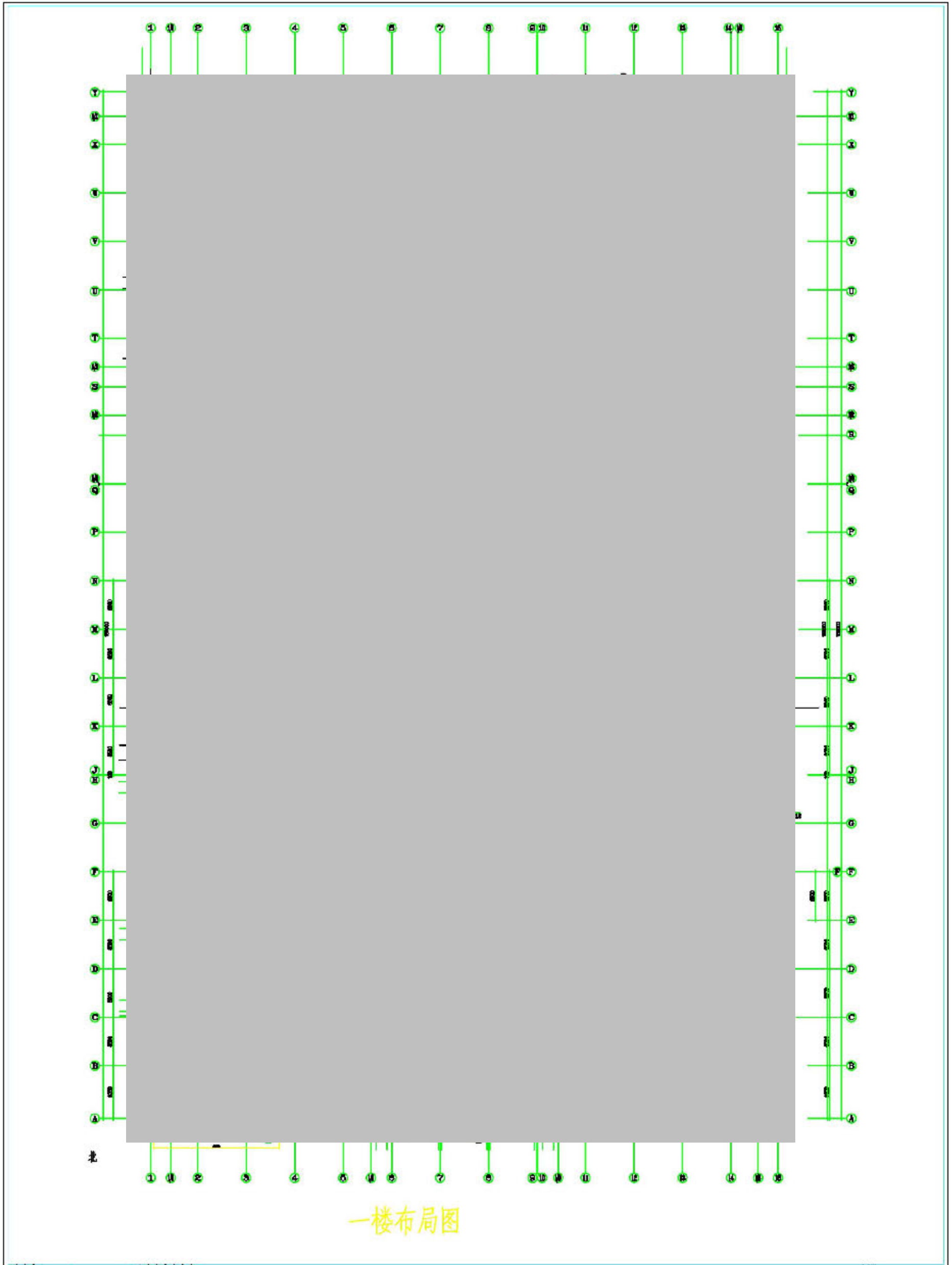


图 1.2.1-4 技改后 1#厂房 1 楼平面布置图

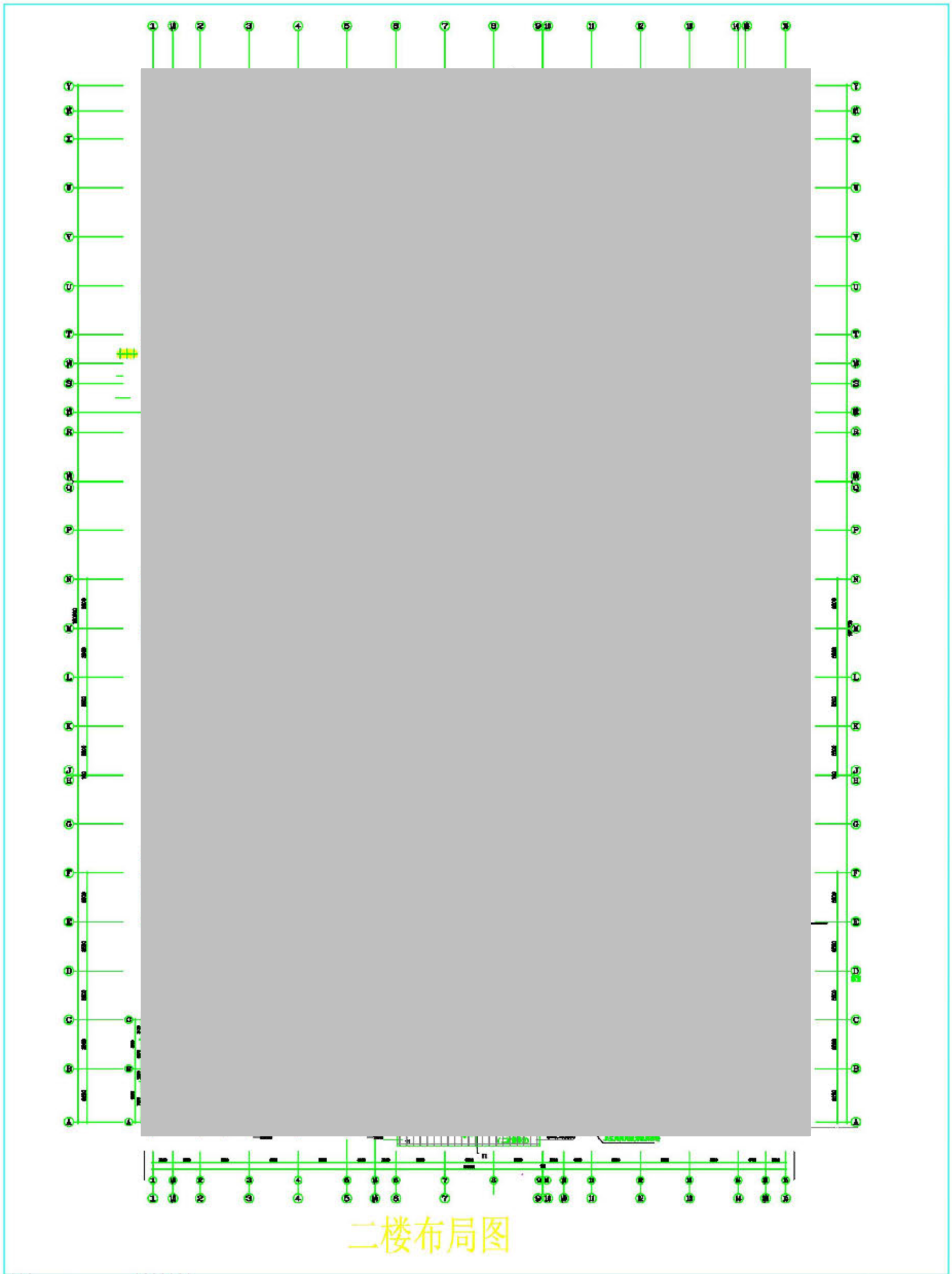


图 1.2.1-5 技改后 1# 厂房 2 楼平面布置图



图 1.2.1-6 技改后 2#厂房 1 楼平面布置图



图 1.2.1-7 技改后 2#厂房 2 楼平面布置图



图 1.2.1-8 技改后 2#厂房 3 楼平面布置图



图 1.2.1-9 技改后 2# 厂房 4 楼平面布置图



图 1.2.1-10 技改后 2#厂房 5 楼平面布置图



图 1.2.1-11 技改后 3#厂房 1 楼平面布置图



图 1.2.1-12 技改后 3#厂房 2 楼平面布置图



图 1.2.1-13 技改后 3#厂房 3 楼平面布置图



图 1.2.1-14 技改后 3#厂房 4 楼平面布置图



图 1.2.1-15 技改后 3#厂房 5 楼平面布置图

1.2.1.5 项目组成

1.本次技改项目建设内容

本技改项目由主体工程、公用工程、辅助工程、储运工程组成，具体见表 1.2.1-5。

表 1.2.1-5 本次技改项目组成情况一览表

类别		本次技改建设内容
主体工程	产品方案	不改变产品规模，对表面处理工艺进行技改，取消沉银镀种，新增电镀铜镍银，主要应用在客户定制线路板上
	生产厂房	新增 2 条电镀铜镍银线，取消建设 1 条沉银线、一条金手指线、1 条喷锡前处理线、1 条喷锡后处理线和 1 条沉锡后处理线
公用工程	纯水系统	新增 1 套 EDI 超纯水设备，产水量为 2m ³ /h
环保工程	废水处理设施	新建 1 套 20t/d 的含银废水处理系统

2.技改后全厂建设内容

本项目技改后，全厂项目组成情况具体见表 1.2.1-6。

表 1.1.2-6 技改项目组成情况一览表

类别	原环评批复建设内容	本次技改建设内容	技改后	
主体工程	产品方案	总生产规模：140 万 m ² /a，其中：高密度互连印制电路板 80 万 m ² /a、多层软板 10 万 m ² /a、软硬结合板 50 万 m ² /a，产品铜层为厚铜，镀种包括镀铜、镀锡、镀镍、镀金、镀铂金、沉镍、沉锡、沉钯、沉银、沉金	产品规模不变，取消沉银镀种，新增电镀铜镍银工艺，用于定制产品加工	总生产规模：140 万 m ² /a，其中：高密度互连印制电路板 80 万 m ² /a、多层软板 10 万 m ² /a、软硬结合板 50 万 m ² /a，产品铜层为厚铜，镀种包括镀铜、镀锡、镀镍、镀金、镀铂金、沉镍、沉锡、沉钯、镀银、沉金
	生产厂房 1#~3#	主要生产设备：钻孔、成型、化学前处理线 10 条、自动涂布线 9 条、内层 DES 线 10 条、水平棕化线 8 条、压合、钻孔、等离子处理机 5 条、水平沉铜线 3 条、垂直沉铜线 3 条、图形电镀 7 条、填孔电镀线 1 条、VCP 板镀线 5 条、龙门板镀线 4 条、DVCP 板镀线 1 条、SES 线 3 条、曝光、外层 DES 线 6 条、阻焊、喷锡线 3 条、电镍金线 2 条、金手指线 2 条、化镍金线 2 条、沉锡线 3 条、OSP 线 1 条、成型、镀铂线 1 条、化镍钯金 1 条、化银 1 条、软板 DES 线 1 条、黑孔线 1 条、干膜显影线 5 条、减铜线 2 条、蚀刻废液在线再生利用区等	新增 2 条电镀铜镍银线，取消建设 1 条沉银线、1 条金手指线、1 条喷锡前处理线、1 条喷锡后处理线和 1 条沉锡后处理线	主要生产设备：钻孔、成型、化学前处理线 10 条、自动涂布线 9 条、内层 DES 线 10 条、水平棕化线 8 条、压合、钻孔、等离子处理机 5 条、水平沉铜线 3 条、垂直沉铜线 3 条、图形电镀 7 条、填孔电镀线 1 条、VCP 板镀线 5 条、龙门板镀线 4 条、DVCP 板镀线 1 条、SES 线 3 条、曝光、外层 DES 线 6 条、阻焊、喷锡线 3 条、电镍金线 2 条、金手指线 1 条、化镍金线 2 条、沉锡线 3 条、OSP 线 1 条、成型、镀铂线 1 条、化镍钯金 1 条、镀银线 2 条、软板 DES 线 1 条、黑孔线 1 条、干膜显影线 5 条、减铜线 2 条、蚀刻废液在线再生利用区等
辅助工程	锅炉	258 万大卡燃天然气热煤炉 1 台	/	258 万大卡燃天然气热煤炉 1 台
	酸性蚀刻废液再生系统	2 套	/	2 套
	碱性蚀刻废液再生系统	2 套	/	2 套
	微蚀废液再生循环系统	12 套	/	12 套
公用工程	供水	由区域给水管网供应	依托现有	由区域给水管网供应
	供电	由区域电网供应，此外 1# 厂房楼顶的光伏发电装置	依托现有	由区域电网供应，此外 1# 厂房楼顶的光伏发

类别	原环评批复建设内容	本次技改建设内容	技改后
	提供部分用电（约为 80 万度/年），该工程已在环保主管部门备案。		电装置提供部分用电（约为 80 万度/年），该工程已在环保主管部门备案。
其它	全厂共 2 套产水量均为 540m ³ /d 纯水处理系统、一套产水量 1950m ³ /d 回用水处理系统	依托现有的纯水系统和回用水系统，新增 1 套 EDI 超纯水设备，产水量为 2m ³ /h	全厂共 2 套产水量均为 540m ³ /d 纯水处理系统、一套产水量 1950m ³ /d 回用水处理系统、一套产水量为 2m ³ /h 的 EDI 超纯水设备
环保工程	废水处理设施	1 套 5000t/d 废水处理系统、1 套 60t/d 电镀镍在线回用系统，1 套 30t/d 含银废水处理系统	依托现有的 1 套 5000t/d 废水处理系统、1 套 60t/d 电镀镍在线回用系统，新建 1 套 20t/d 的含银废水处理系统
	废气处理设施	全厂合计 16 个碱液喷淋塔、3 个酸液喷淋塔、8 个喷淋+UV 光解+活性炭吸附塔、8 个旋风布袋过滤	依托已批在建的 2 个碱液喷淋塔
	事故应急池	2 个，容积分别为 1500m ³ 、3300m ³	依托现有
	噪声治理设施	减振、消声、隔音装置	减振、消声、隔音装置
储运工程	原辅材料和产品	1 个化学品仓库、1 个供药区	依托现有
	危险废物的储存和运输	2 个危险废物仓库、1 个废液存储区、1 个一般固废储存区	依托现有
办公/生活	生活	2 栋	2 栋
	办公	位于主厂房（1#厂房）	位于主厂房（1#厂房）

1.2.2 主要生产设备

1.主要生产设备建设情况

(1) 技改项目主要生产设备建设情况

本技改项目主要生产设备具体见表 1.2.2-1，技改后，将减少已批未建的 1 条金手指线、1 条沉银线、1 条喷锡前处理线、1 条喷锡后处理线和 1 条沉锡后处理线，新增 2 条电镀铜镍银线，其余设备不变。

表 1.2.2-1 本次技改项目设备变化情况

应用工序	设备名称	技改前设备数量			技改项目设备数量	技改后全厂设备数量	相比原环评变化量
		批复全厂	已建	在建/未建			
表面处理	金手指线	2	1	1	-1	1	-1
	沉银线	1	0	1	-1	0	-1
	电镀铜镍银线	0	0	0	2	2	+2
	喷锡前处理线	3	1	2	-1	2	-1
	喷锡后处理线	3	1	2	-1	2	-1
	沉锡后处理线	2	1	1	-1	1	-1

(2) 技改后全厂主要生产设备建设情况

技改后全厂生产设备具体见表 1.2.2-2。

表 1.2.2-2 本项目技改后，全厂主要生产设备一览表

应用工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m*高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)			备注
				现有项目	本次技改	技改后全厂	
开料	CNC 开料机			4		4	
	自动磨边机	6.74*1.68*2.5	3.5m/min	3		3	
	自动圆角机			3		3	
	烤箱			8		8	
	软板 500mm 宽幅开料机			1		1	
内层	化学前处理线	13.02*1.68*2.5	3.5m/min	11		11	
	自动涂布线	17.2*2.1*2.7	6pnl/min	9		9	
	贴膜机			4		4	
	曝光机			32		32	
	DES 线显影蚀刻退膜线	33.5*3.1*2.6	3.5m/min	11		11	
	AOI 光学检查机			20		20	
	AVS 检测站			30		30	

应用工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m*高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)			备注	
				现有项目	本次技改	技改后全厂		
	OPE 冲孔机			6		6		
压合	水平棕化线	21*3.1*2.6	4m/min	8		8		
	减铜线	15*2.5*2.5	1m/min	2		2		
	配套两热一冷层压机			12		12		
	假压机			10		10		
	快压机			10		10		
	钢板回流线			6		6		
	锣机			10		10		
	裁磨线			2		2		
	PP 钻孔机			10		10		
	CCD 钻靶机			10		10		
	铆钉机			15		15		
	热熔机			12		12		
	铜箔开料机			8		8		
	半固化片开料机			10		10		
	X-ray 检查机			10		10		
	X-ray 打靶机			10		10		
	烤箱			10		10		
	恒温恒湿柜			10		10		
	化验室	化验室检验仪器			2		2	
	钻孔	CNC 钻机			200		200	
激光钻孔机				10		10		
数孔检查机				10		10		
双面披锋自动打磨				5		5		
自动钻咀研磨机				15		15		
半自动钻咀研磨机				20		20		
孔位 AOI				5		5		
上 PIN 机				5		5		
X-ray 检查机				5		5		
电镀	真空溅射线			5		5		
	等离子处理机			5		5		
	沉铜去毛刺线	12.4*2.7*2.6	3.5m/min	3		3		
	水平沉铜线	41.95*3.7*2.89	3m/min	3		3		
	垂直沉铜线	29.6*5.5*3.6	75pnl/缸, 周期 5 分钟	3		3		

应用工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m*高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)			备注
				现有项目	本次技改	技改后全厂	
全板电镀(I铜)线	黑孔线		2m/min	1		1	
	喷砂前处理线			1		1	
	龙门线	23.5*8.8*4.2	55PNL/缸, 周期4分钟	4		4	
	VCP线	47.7*3.6*3.8	3.5m/min	5		5	
	DVCP线	47.6*8.15*4.6	2m/min	1		1	
	电镀填孔VCP线	32.3*6.87*4.6	4m/min	1		1	
	板电后烘干线			3		3	
	图形电镀线	37.2*8.8*4.2	44PNL/缸, 周期8分钟	7		7	
	树脂塞孔打磨线	12.8*3.2*2.3	2m/min	2		2	
	SES线退膜蚀刻退锡线	34.84*3.1*2.6	2m/min	4		4	
外层线路	干膜前处理线	13.5*3.0*2.6	3.5m/min	2		2	
	干膜前处理线	12.5*3.0*2.6	3.5m/min	1		1	
	干膜前处理线	13.5*3.0*2.6	3.5m/min	4		4	
	菲林检查机			2		2	
	手动贴膜机			3		3	
	自动贴膜线			6		6	
	曝光机			20		20	
	干膜显影线	15.6*2.5*2.6	3.5m/min	5		5	
	激光直接成像			10		10	
	DES线显影蚀刻退膜线	37.64*3.1*2.6	1.5m/min	6		6	
	AOI光学检查机			20		20	
	AVS检测站			30		30	
阻焊/字符	阻焊前处理线	16.4*2.3*2.5	3.5m/min	6		6	
	阻焊前处理线	16*2.3*2.5	3.5m/min	2		2	
	丝印机			50		50	
	树脂塞孔机			6		6	
	静电喷涂机			5		5	
	低压喷涂线			1		1	
	隧道烤炉			13		13	
	曝光机			30		30	
	阻焊显影线	17*2.3*2.5	3.5m/min	5		5	
阻焊退洗线	7.5*2.1*2.3	1m/min	2		2		

应用工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m*高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)			备注
				现有项目	本次技改	技改后全厂	
	真空搅拌机			10		10	
	烤箱			50		50	
	文字喷墨打印机			10		10	
	网版曝光机			4		4	
	拉网机			3		3	
	上浆机			3		3	
	自动网版清洗机			5		5	
	刮刀研磨机			3		3	
喷锡	喷锡线			3		3	
	喷锡前处理	11.3*1.9*2.3	3m/min	3	-1	2	设备升级, 2套喷锡前后处理即可配套3台喷锡机
	喷锡后处理	9.8*1.9*2.3	3m/min	3	-1	2	
	烤箱			2		2	
	预烤隧道炉			2		2	
	自动红胶带贴合机			5		5	
表面处理	激光切割机			10		10	
	包边机			6		6	
	贴膜机			4		4	
	镀金前处理	13.4*2.4*2.3	3m/min	4		4	
	镀金后处理	10.4*1.9*2.3	3m/min	4		4	
	电镀金线	19*5.5*3.8	11pnl/缸周期时间 8分钟	2		2	
	金手指线	15.92*2.24*2.3	2m/min	2	-1	1	减少1条
	化学沉金线	23.2*4.87*3.8	20pnl/缸周期时间 6min	2		2	
	电镀铂金线		1pnl/缸周期时间 10min	1		1	
	镍钯金线	21*5.5*3.8	20pnl/缸周期时间 6min	1		1	
	沉锡前处理线			1		1	
	沉锡后处理线			2	-1	1	减少1条, 水平沉锡线设备升级, 无需沉锡后处理

应用工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m*高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)			备注
				现有项目	本次技改	技改后全厂	
	化学沉锡线 (水平线)	32.24*3.5*2.4	1.2m/min	2		2	
	化学沉锡线 (龙门线)	1.23*0.285*0.26	20pnl/缸 周期时间 10min	1		1	
	化学沉银线	25*3.5*2.2	1m/min	1	-1	0	减少 1 条
	OSP	14.23*2.1*2.2	3m/min	1		1	
	电镀铜镍银线 (垂直连续电镀)	83*4.1*2.5	1.5m/min	0	2	2	增加 2 条
	成型	油压冲床			20		20
CNC 锣机				152		152	
自动 VCUT 机				22		22	
自动倒角机				5		5	
三次元测量机				5		5	
贴合	自动贴补强机			10		10	
	线切割机			5		5	
测试	高压测试机			5		5	
	电感测试机			5		5	
	测试机			80		80	
	四线制微阻测试机			10		10	
终检	光学外观检查机			12		12	
	烤箱			10		10	
	扳弯翘反直机			5		5	
	成品清洗线	11*1.9*2.3	3m/min	10		10	
包装	自动包装线			3		3	
	真空包装机			5		5	
工程	光绘机			4		4	
	冲片机			4		4	
	重氮片显影机			2		2	
	曝光机			2		2	
	菲林检查机			6		6	
	二次元检查机			5		5	
物理室	金镍锡厚测试仪			6		6	
	铜厚测试仪			10		10	
	离子测试仪			2		2	
	回流焊			2		2	
辅助设备	风机			75		75	
	空压机			15		15	

应用 工序	设备应用的生产线	设备运行参数 (长 m*宽 m*高 m)	设备运行参数	设备数量 (条/台)			备注
				现有项 目	本次技 改	技改后 全厂	
	冷水机			15		15	
	冷水塔			15		15	
	备用发电机			2		2	
	导热油炉			2		2	
	污泥低温干化机		JK-L SX2400WN	1		1	
	微蚀废液再生循环 系统			12		12	

2. 技改项目主要生产设备设计产能核算

本次技改主要采用 2 条电镀铜镍银线代替原有的 1 条沉银线进行生产，减少 1 条金手指线和减少金手指的加工面积，因此，本评价主要对电镀铜镍银线与电镀铜镍银加工面积、金手指线与金手指加工面积的匹配性进行分析。

本次技改新增的电镀铜镍银线加工的线路板尺寸为小板，即 244.8mm×75mm，电镀铜镍银线的运行方式为垂直连续电镀，以覆铜板的短边垂直流动方向，板间距为 15mm。金手指线和沉银线加工的线路板尺寸为大板，即 622mm×453mm，板间距为 15mm，其中金手指线的运行方式为垂直连续电镀，以覆铜板的短边垂直流动方向，沉银线的运行方式为水平过板，以覆铜板的长边为流动方向。

根据电镀铜镍银线和金手指线的运行速度、加工板面的尺寸及过板方式、设备的工作时间（全年生产 300 天，每天 18 小时），可核算出上述设备的设计产能，具体见表 1.2.2-3，可见本次技改项目新增的电镀铜镍银线和削减的金手指线、沉银线的设计产能总和在各主要生产设备的总产能的范围内，且两者之差值小于相应工序的单台设备的设计产能，因此，本项目技改后的电镀铜镍银线和金手指线数量与生产产能是匹配的。

表 1.2.2-3 本次技改项目主要设备与设计产能匹配性分析表

技改情况	生产线种类	技改后设备数量	过板方式	槽宽 (m)	运行速度 (m/min)	加工板面尺寸		出板速度 (pnl/min)	单线设计产能 (pnl/a)	单线设计加工面积 (万 m ² /a)	合计设计加工面积 (万 m ² /a)	技改后所需加工面积 (万 m ² /a)	设备数量与设计产能是否匹配
						长×宽 (mm)	单片产品面积 (m ²)						
削减	金手指	1	垂直连续过板	0.3	2	622×453	0.282	4.3	1384615	78.03	78.03	43.7	是
	沉银线	0	水平过板	0.76	1	622×453	0.282	2.1	692308	39.01	0	0	是
新增	电铜镍银线	2	垂直连续过板	0.3	1.5	244.8×75	0.018	5.8	1870670	6.87	13.74	11	是

1.2.3 原辅材料及能源消耗情况

1.原辅材料消耗情况

(1) 技改项目原辅材料消耗情况

本次技改项目原辅材料使用变化情况具体见表 1.2.3-1、表 1.2.3-2。

表 1.2.3-1 技改项目新增电镀锌铜线、树脂防焊原辅材料用量一览表

序号	原辅材料名称	主要成分/组分	包装/储存方式	储存位置	单位	年消耗量	应用工段/工艺
1	除油粉	碱	袋	化学品仓	t	7.2	除油
2	硫酸	50%硫酸	储罐	供药间	t	2.88	微蚀、电镀酸铜
3	氰化钾	氰化钾	桶装	危险化学品仓	t	2.7	镀碱铜、活化、镀银
4	氰化银钾	氰化银钾	桶装	危险化学品仓	t	0.6	电镀银
5	氰化亚铜	氰化亚铜	桶装	危险化学品仓	t	1.2	电镀碱铜
6	碳酸钾	碳酸钾	瓶装	化学品仓	t	0.24	电镀银
7	氢氧化钾	氢氧化钾	瓶装	化学品仓	t	0.24	电镀银
8	硫酸铜	98%CuSO ₄ ·5H ₂ O	袋装	化学品仓	t	0.24	电镀酸铜
9	氨基磷酸镍	氨基磷酸镍	桶装	化学品仓	t	1.44	电镀镍
10	氨基磷酸	氨基磷酸	袋装	化学品仓	t	0.48	电镀镍
11	硼酸	硼酸	袋装	化学品仓	t	0.48	电镀镍
12	镀镍添加剂 1	专利混合物	桶装	化学品仓	t	1.2	电镀镍
13	镀银添加剂 1#	专利混合物	桶装	化学品仓	t	1.2	电镀银
14	镀银添加剂 2#	专利混合物	桶装	化学品仓	t	1.2	电镀银
15	银保护剂 1#	专利混合物	桶装	化学品仓	t	1.2	电镀银
16	银保护剂 2#	专利混合物	桶装	化学品仓	t	1.2	电镀银
17	退镀剂	专利混合物	桶装	化学品仓	t	0.48	退镀
18	UPCPP01 剥离剂	乳酸、氢氧化钾	桶装	化学品仓	t	0.8	退镀铜、退镀银
19	阳极铜	99%铜	袋装	金属品仓	t	1.4	电镀铜
20	阳极镍块	99%镍	袋装	金属品仓	t	0.9	电镀镍
21	阳极银板	99%银	袋装	金属品仓	t	1.4	电镀银
22	防焊树脂	三(2,3-环氧丙基)异氰尿酸酯 1~10%、环氧树脂 1~10%、环氧树脂 0~7%、1,2-六氢邻苯二甲酸酐 0~8%、羧酸酐型硬化剂 0~7%、二氧化钛 15~25%、二氧化硅 50~60%、填充物 5~15%	桶装	冷冻仓	t	0.2	防焊

表 1.2.3-2 技改项目削减的沉银线、金手指线原辅材料用量

序号	原辅材料名称	主要成分/组分	包装 储存 方式	单 位	年消 耗量	储存位置	应用工 段/工艺
1	镍角	Ni	桶装	t	0.68	金属品仓	金手指
2	氨基磺酸镍	Ni(SO ₃ NH ₂) ₂ ·4H ₂ O	桶装	t	6.35	化学品仓	金手指
3	氯化镍	NiCl ₂ ·6H ₂ O	袋装	t	0.204	化学品仓	金手指
4	氰化亚金钾	氰化亚金钾 K[Au(CN) ₂]	瓶装	t	0.214	危险化学品仓	金手指
5	硫酸	50%硫酸	储罐	t	25.2	供药区	金手指
6	过硫酸钠	99%过硫酸钠	袋装	t	3.25	化学品仓	金手指
7	硼酸	硼酸	袋装	kg	294	化学品仓	金手指
8	沉银药剂	2.5%硝酸银	桶装	L	4000	化学品仓	沉银

(2) 技改后全厂原辅材料消耗情况

技改后全厂主要原辅材料消耗量具体见表 1.2.3-3。

2.能耗情况

本次技改项目新增的电镀铜镍银线及削减的金手指线、沉银线、喷锡前处理线、喷锡后处理线、沉锡后处理线主要使用电能,无需使用天然气,本次技改不增加压合面积,因此,技改项目不改变电能、天然气的消耗量。

表 1.2.3-3 技改后全厂原辅料使用情况一览表

序号	原辅材料名称	原辅材料	包装 储存方式	储存位置	单位	现有项目 批复全厂 年用量	技改项 目年用 量	技改后全 厂年用量	最大存 储量	使用工序	备注
1	覆铜硬板	玻纤布 12%、树脂 16%、铜箔 72%	卡板	板材仓	万 m ²	349.41		349.41	12	开料	
2	柔性板基材	聚酰亚胺 28%、铜箔 72%	卡板	冷冻仓	万 m ²	47.45		47.45	1.1	开料	
3	柔性板覆盖膜	聚酰亚胺	盒装	冷冻仓	万 m ²	60		60	1.4	压合	
4	柔性板黏结片	丙烯酸树脂	盒装	冷冻仓	万 m ²	60		60	1.4	压合	
5	硫酸	50%H ₂ SO ₄	罐装	供药区	t	2100	-22.32	2077.68	30	公用	
6	线路油墨	环氧丙烯酸羧基树脂 30%-50%、 丙二醇甲醚醋酸酯 25%-35%、安 息香双甲醚 4%-8%、滑石粉 15%- 30%、苯乙烯马来酸酐共聚树脂 0.5%-5.0%	罐装	冷冻仓	t	200		200	5	内层	
7	铜箔	Cu	卡板	板材仓	万 m ²	660		660	15	压合	
8	半固化片	玻纤布 36%、树脂 64%	卡板	冷冻仓	万 m ²	822		822	19	压合	
9	盐酸	30%HC1	罐装	供药区	t	2330.5		2330.5	40	酸性蚀刻	
10	酸性蚀刻子液	氯酸钠 NaClO ₃ 180-220 g/l	罐装	供药区	t	1000		1000	20	酸性蚀刻	
11	氢氧化钠	NaOH	罐装	供药区	t	120		120	10	公用	
12	高锰酸钾	KMnO ₄	铁桶装	化学品仓	t	50		50	1	沉铜	
13	化学铜添加剂	98%CuSO ₄ ·5H ₂ O	桶装	化学品仓	t	152		152	3.5	沉铜	
14	EDTA	25.0-40.0% 乙二胺四乙酸四钠盐	桶装	化学品仓	L	115		115	3	沉铜	
15	甲醛	37% HCHO	瓶装	化学品仓	t	126		126	3	沉铜	
16	铜还原剂	230g/L HCHO	桶装	化学品仓	t	/		165.2	4	沉铜	
17	预浸剂	12.5-15.0% 硫酸氢钠	瓶装	化学品仓	t	78		78	2	公用	

序号	原辅材料名称	原辅材料	包装储存方式	储存位置	单位	现有项目 批复全厂 年用量	技改项目 年用量	技改后全 厂年用量	最大存 储量	使用工序	备注
18	中和剂	15.0-20.0% 硫酸、7.0-10.0% 羟胺 硫酸盐	桶装	化学品仓	t	39.04		39.04	0.9	公用	
19	清洁调整剂	三乙醇胺	桶装	化学品仓	t	43.04		43.04	1	公用	碱性除油剂
20	导电石墨粉	C	袋装	化学品仓	t	2		2	0.05	电镀	
21	除油剂	40-50% 乙二醇、30-40% 磷酸	桶装	化学品仓	t	35.68		35.68	1	公用	酸性除油剂
22	镀铜补充液	5-8% 聚乙二醇、≥90% 纯水	桶装	化学品仓	t	284.32		284.32	6	镀铜	
23	铜球	Cu	桶装	金属品仓	t	2800	1.4	2801.4	20	镀铜	
24	铜粉	CuO	桶装	金属品仓	t	/		908.6	30	镀铜	代替部分铜球的用途
25	硫酸铜	98%CuSO ₄ ·5H ₂ O	袋装	化学品仓	t	188	0.24	188.24	1	镀铜	
26	工业硝酸	68%HNO ₃	罐装	化学品仓	t	50		50	0.05	退锡、退镀	
27	干膜	聚烯烃	盒装	冷冻仓	万 m ²	312.8		312.8	8	外层、次外层图形	
28	镀锡光亮剂	丙烯醛	桶装	化学品仓	t	106.4		106.4	2.5	镀锡	
29	硫酸亚锡	SnSO ₄	袋装	化学品仓	t	8.58		8.58	0.2	镀锡	
30	锡球	Sn	桶装	金属品仓	t	68		68	2	镀锡	
31	碱性蚀刻液(子液)	25%氯化铵 NH ₄ Cl、20%氨水 NH ₄ OH	罐装	供药区	t	92		92	20	碱性蚀刻	
32	退锡液	23.4%HNO ₃ 、12.5%Fe(NO ₃) ₃	罐装	供药区	t	600		600	10	退锡	
33	金盐	氰化亚金钾 K[Au(CN) ₂]	瓶装	危险化学品仓	kg	940	-214	726	8	沉金、镀金	
34	镍角	Ni	桶装	金属品仓	t	3	0.22	3.22	0.2	镀镍	
35	氨基磷酸镍	Ni(SO ₃ NH ₂) ₂ ·4H ₂ O	桶装	化学品仓	t	27.869	-4.91	23.0	0.5	镀镍	
36	氯化镍	NiCl ₂ ·6H ₂ O	袋装	化学品仓	kg	896	-204	692	50	镀镍	

序号	原辅材料名称	原辅材料	包装储存方式	储存位置	单位	现有项目 批复全厂 年用量	技改项目 年用量	技改后全 厂年用量	最大存 储量	使用工序	备注
37	硼酸	H ₃ BO ₃	袋装	化学品仓	kg	1141	186	1327	30	镀金	
38	感光阻焊油墨	邻甲酚树脂 30%-40%、三丙烯酸丙烷三甲醇酯 20%-30%、聚丙烯酸 20%-30%、二氧化硅 10%-20%	罐装	冷冻仓	t	340		340	8	阻焊	
39	文字油墨	二丙二醇甲醚 10%、二丙二醇甲醚酸酯脂 10%、环氧压克力树脂 40%、溶剂石油脑 5%、二氧化钛 25%、二氧化硅 10%	罐装	冷冻仓	t	20		20	0.5	文字	
40	钯盐	硫酸钯 PdSO ₄	桶装	化学品仓	L	6000		6000	100	镍钯金	
41	化学镍药水	45%硫酸镍 NiSO ₄ ·6H ₂ O、次磷酸钠 530-560g/L	桶装	化学品仓	t	175.2		175.2	2	沉镍	
42		氢氧化钠 17%、水 83%	桶装	化学品仓	t			0	1.2		
43		硫化物 0.01%、水 99.9%	桶装	化学品仓	t			0	0.5		
44	柠檬酸	C ₆ H ₈ O ₇	袋装	化学品仓	t	0.2		0.2	0.1	公用	
45	双氧水	H ₂ O ₂	桶装	化学品仓	t	100		100	5	公用	
46	过硫酸钠	Na ₂ S ₂ O ₈	袋装	化学品仓	t	197.6	-3.25	194.35	5	公用	
47	无铅助焊剂 (松香水)	80-90%聚乙二醇、10%水	桶装	化学品仓	t	61		61	1.5	喷锡	
48	锡条	Sn	盒装	金属品仓	t	15		15	1	喷锡	
49	沉锡药水	甲基磺酸亚锡	桶装	化学品仓	t	68.4		68.4	1.5	沉锡	
50	抗氧化剂	烷基苯咪唑	桶装	化学品仓	t	3		3	0.2	OSP	
51	导热油	联苯醚混合物	桶装	化学品仓	t	3.7		3.7	21.17	导热油炉	6年更换一次，最大储 存量为导热

序号	原辅材料名称	原辅材料	包装储存方式	储存位置	单位	现有项目 批复全厂 年用量	技改项目 年用量	技改后全 厂年用量	最大存 储量	使用工序	备注
											油装置在线量
52	硫化钠	Na ₂ S	袋装	化学品仓	t	48		48	1	公用	
53	聚氯化铝	AlCl ₃	袋装	化学品仓	t	120		120	3	废水处理	
54	硫酸亚铁	FeSO ₄	袋装	化学品仓	t	24		24	1		
55	稀释剂	二丙二醇甲醚 99.5%-99.9%、其它 助剂 0.1%-0.5%	桶装	化学品仓	kg	700		700	20	内层	
56	开油水	二元酸酯 99%、1%环保溶剂	桶装	化学品仓	t	4.5		4.5	0.1	阻焊	
57	洗网水	壬二酸正丁酯 80%	桶装	化学品仓	t	54		54	1.5	阻焊	
58	镀铂补充剂	铂含量 20g/L	桶装	化学品仓	L	100		100	2.5	镀铂金	
59	沉银药剂	2.5%硝酸银	桶装	化学品仓	L	4000	-4000	0	/	沉银	
60	液氨	99.80%	400L 压力罐	化学品仓	t	80.5		80.5	0.4	碱性蚀刻 废液再生	
61	除油粉	碱	袋	化学品仓	t		7.2	7.2	1.2	除油	技改项目新增原辅料
62	氰化钾	氰化钾	桶装	危险化学品仓	t		2.7	2.7	0.063	镀碱铜、 活化、镀 银	
63	氰化银钾	氰化银钾	桶装	危险化学品仓	t		0.6	0.6	0.014	电镀银	
64	氰化亚铜	氰化亚铜	桶装	危险化学品仓	t		1.2	1.2	0.028	电镀碱铜	
65	碳酸钾	碳酸钾	瓶装	化学品仓	t		0.24	0.24	0.06	电镀银	
66	氢氧化钾	氢氧化钾	瓶装	化学品仓	t		0.24	0.24	0.06	电镀银	
67	镀镍添加剂 1	专利混合物	桶装	化学品仓	t		1.2	1.2	0.1	电镀镍	
68	镀银添加剂 1#	专利混合物	桶装	化学品仓	t		1.2	1.2	0.15	电镀银	

序号	原辅材料名称	原辅材料	包装储存方式	储存位置	单位	现有项目 批复全厂 年用量	技改项目 年用量	技改后全 厂年用量	最大存 储量	使用工序	备注
69	镀银添加剂 2#	专利混合物	桶装	化学品仓	t		1.2	1.2	0.1	电镀银	
70	银保护剂 1#	专利混合物	桶装	化学品仓	t		1.2	1.2	0.1	电镀银	
71	银保护剂 2#	专利混合物	桶装	化学品仓	t		1.2	1.2	0.1	电镀银	
72	退镀剂	专利混合物	桶装	化学品仓	t		0.48	0.48	0.075	退镀	
73	UPCPP01 剥离剂	乳酸、氢氧化钾	桶装	化学品仓	t		0.8	0.8	0.04	退镀铜、 退镀银	
74	阳极银板	99%银	袋装	金属品仓	t		1.4	1.4	0.1	电镀银	
75	防焊树脂	三(2,3-环氧丙基)异氰尿酸酯 1~10%、环氧树脂 1~10%、环氧树脂 0~7%、1,2-六氢邻苯二甲酸酐 0~8%、羧酸酐型硬化剂 0~7%、二氧化钛 15~25%、二氧化硅 50~60%、填充物 5~15%	桶装	冷冻仓	t		0.2	0.2	0.01	防焊	

1.2.4 工艺流程及产污环节分析

1.2.4.1 主体工程

1. 技改项目工程变化情况

电路板的生产包括内层线路制作、外层线路制作和表面处理加工成型。本次技改主要是对表面处理工艺进行技改，内、外层线路制作工艺不变。

表面加工成型工艺流程：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；然后根据产品需要的表面处理工艺对焊盘处进行表面处理，再根据客户需要铣切成不同大小（锣边成型工序），再经电检后包装入库。

本项目技改后，全厂的表面处理工艺变化如下：

①高密度互连印制电路板的表面处理工艺中新增电镀铜镍银工艺，取消沉银工艺，此外，除了本次技改新增的电铜镍银工艺外，现有高密度互连印制电路板主要采用油墨防焊工艺，由于本次技改项目客户定制线路板则要求线路板防焊采用树脂防焊，利用树脂的稳定性，保护线路避免氧化和焊接短路，此外，常规的聚酰亚胺覆盖膜及防焊油墨，在碱性条件下容易被破坏，考虑到后续表面处理采用电铜镍银线会经历强碱镀碱铜的电镀条件，为了确保防焊层在后续表面处理过程中不易被破坏，需在防焊时选用耐碱的树脂。此外，现有的表面处理工艺均是先表面处理再锣边成型，电镀铜镍银工艺则是先根据客户需要铣切成不同大小（锣边成型工序），再根据产品需求对焊盘进行电镀铜镍银；

②高密度互连印制电路板和刚挠结合印制电路板的表面处理工艺中减少“沉镍金+金手指”加工工艺的比例，改为仅做沉镍金工艺，即减少金手指的加工面积，技改后全厂沉镍金加工面积不变；

③高密度互连印制电路板和刚挠结合印制电路板的表面处理工艺中减少“喷锡+金手指”加工工艺的比例，改为仅做喷锡工艺，即减少金手指的加工面积，技改后全厂喷锡加工面积不变。

2. 技改后全厂产品主要工艺流程

技改后的高密度互连印制电路板和刚挠结合印制电路板的生产工艺流程见图 1.2.4-1。

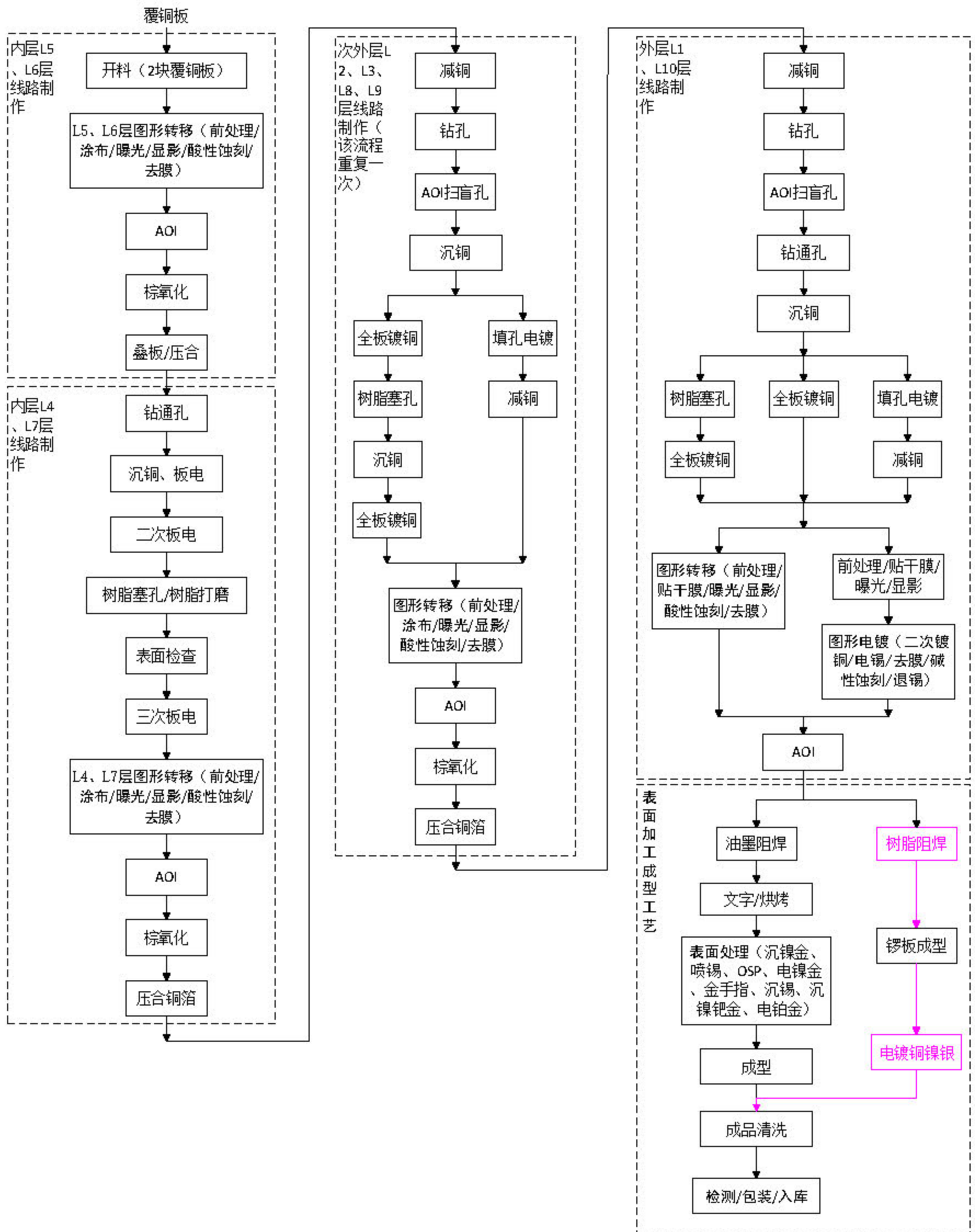


图 1.2.4-1 拔改后高密度互连印制电路板生产工艺流程图

3. 技改项目产排污环节分析

本次技改涉及的表面处理工艺中沉镍金、金手指、喷锡、沉银工艺均为现有项目批复的工艺类型，本次技改新增的加工工艺仅有树脂防焊工艺和电镀铜镍银工艺，因此，本次工艺流程及产污环节分析主要对树脂防焊工艺和电镀铜镍银工艺展开。

(1) 树脂防焊工序简介及产污环节分析：

防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。

中富电路的多层软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。因此，多层软板以及软硬结合板的软板全部采用预成型的聚酰亚胺覆盖膜做表面阻焊膜，以起到阻焊、防潮、防污染、耐机械挠曲等作用。刚性板、软硬结合板的硬板部分以及高密度互连印制电路板采用阻焊油墨防焊。

除上述常规加工工艺外，本次客户定制线路板则要求线路板防焊采用树脂防焊，利用树脂的稳定性，保护线路避免氧化和焊接短路，此外，常规的聚酰亚胺覆盖膜及防焊油墨，在碱性条件下容易被破坏，考虑到后续表面处理采用电铜镍银线会经历强碱镀碱铜的电镀条件，为了确保防焊层在后续表面处理过程中不易被破坏，需在防焊时选用耐碱的树脂。

①前处理

在进行防焊前，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，使接下来的防焊层与基板结合的更牢固。

②防焊树脂真空塞孔

利用现有的真空塞孔机对需要防焊的部位进行针对性的涂覆，涂覆过程常温操作，防焊树脂主要成分为环氧树脂及填充物（二氧化钛、二氧化硅等）。

③固化

经树脂涂覆后的线路板将进行固化处理。树脂塞孔是仅针对需要防焊的部位进行涂覆，焊盘位置是已提前预留开窗，因此后续无需进行显影。

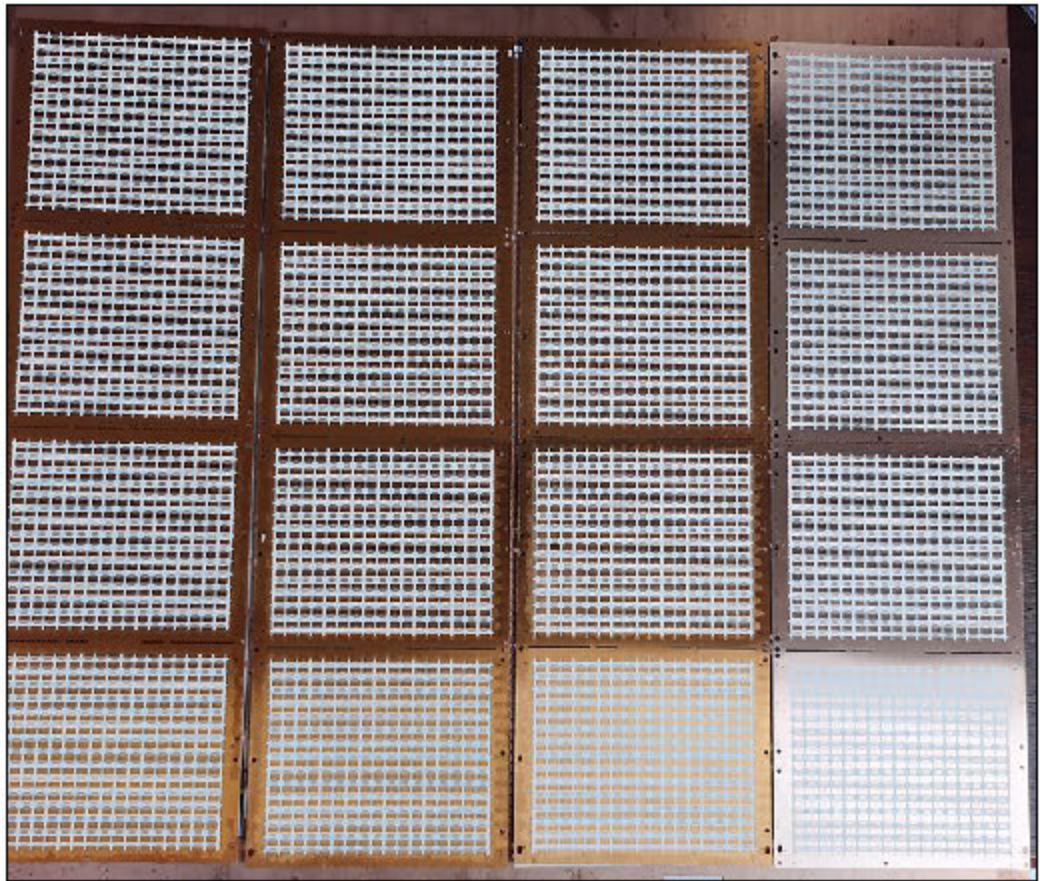


图 1.2.4-2 树脂防焊产品示意图（白色区域为经过树脂防焊后区域）

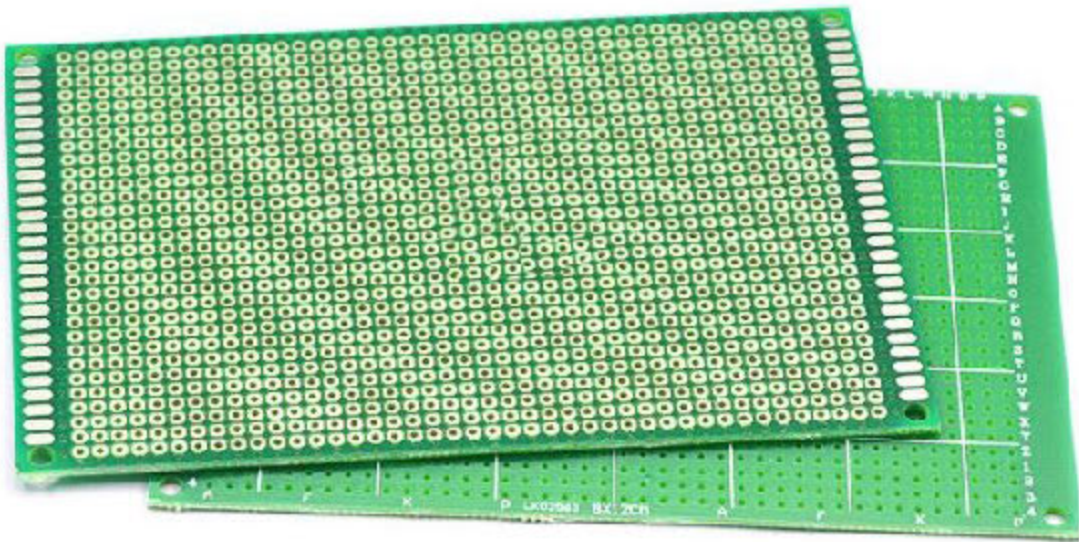


图 1.2.4-3 油墨防焊产品示意图（绿色区域为经过油墨防焊后区域）

(2) 电镀铜镍银工序简介及产污环节分析：

电镀铜镍银线的主要目的是保护线路板上的焊盘，避免铜层直接裸露在外而氧化。电镀银过程中包括了镀前处理、电镀（镀碱铜、镀酸铜、镀镍和镀银，共 4 个电镀过程）

和后处理（抗氧化），以及挂具的退镀工序。

通过电镀的方法先在线路板的焊盘上镀一层碱铜，目的是增加线路板表面的贴合力；再镀上一层酸铜，为了提高焊盘的光亮度；酸铜后再镀上一层镍，镍层位于铜层与银层之间，主要为银的衬底镀层和阻挡层，再镀上一层银；镀银后再进行抗氧化 EBO 处理，保护银层，实现线路板的防氧化，提高链接的可靠性。

①前处理

线路板在处理之前，不同程度地存在着毛刺和油污，有的严重腐蚀，给中间处理带来很大困难，给化学或电化学过程增加额外阻力，有时甚至使线路板局部或整个表面不能获得镀层或膜层，还会污染电解液，影响表面处理层的质量。为使线路板暴露出真实表面和消除内应力及其他特殊目的所需除去油污、氧化物及内应力等种种前置技术处理，包括除油、活化（酸洗）等。

1) 除油

利用碱性除油剂清除板面之氧化层及油污，保证板面清洁。

2) 电解除油

电解除油包括阴极电解除油和阳极电解除油。电化学除油除了具有化学除油的皂化与乳化作用外，还具有电化学作用。在电解条件下，电极的极化作用降低了油与溶液的界面张力，溶液对线路板表面的润湿性增加，使油膜与金属间的黏附力降低，使油污易于剥离并分散到溶液中乳化而除去。在电化学除油时，不论是制件作为阳极还是阴极，其表面上都有大量气体析出。当线路板为阴极时（阴极除油），其表面进行的是还原反应，析出氢气；线路板为阳极时（阳极除油），其表面进行的是氧化反应，析出氧气。电解时金属与溶液界面所释放的氧气或氢气在溶液中起乳化作用。因为小气泡很容易吸附在油膜表面，随着气泡的增多和长大，这些气泡将油膜撕裂成小油滴并带到液面上，同时对溶液起到搅拌作用，加速了线路板表面油污的脱除速度。

3) 电解微蚀

微观粗化铜表面，保证电镀层之良好结合力。

4) 酸活化

酸活化的作用一般是中和碱性膜，溶解及除掉金属表面的氧化层，以保证镀层与基体之间的结合力。酸洗用化学品的选择取决于需清洗工件的底材。线路板的材料一般是铜，其表面氧化膜较易去除，对酸活化的要求不太高，一般选用稀硫酸进行活化。

5) 预浸

作用在于中和酸性物质,防止它们被带入后续的镀铜工艺中,同时活化金属的表面,以利于后续的镀铜及镀银时得到均匀的镀层。常用的是10~25g/L的KCN溶液。

6) 电解除膜

利用氢氧化钠等碱性除膜剂清除板面之氧化层及油污,保证板面清洁。

7) 酸洗

利用酸溶液(硫酸)去除线路板表面上的氧化皮和锈蚀物,是清洁金属表面的一种方法。

②电镀

拟新增的电镀铜镍银线主要服务于客户的订制产品,根据客户(OSRAM集团)提供采购规格书,产品要求焊盘处平整度、均匀性、结合力、镜面度更高的镀层。电镀铜镍银线中镀碱铜打底可在原来线路板焊盘上铜层基础上进一步增加铜层的致密性、均匀性和结合力,再镀上一层酸铜,为了提高线路板焊盘的光亮度和整平性,镍层位于铜层与银层之间,镀镍层是为了提供高可靠性,镀银层则是提供光亮,且沉银厚度达不到镀银的厚度效果(本项目镀银厚度4 μ m);镀银后再进行抗氧化EBO处理,保护银层,实现线路板的防氧化,提高链接的可靠性。使本项目的产品可应用在各个恶劣的户外环境中,包括汽车、船舶、潜艇等。

本项目的线路板产品主要应用在汽车行业上,还需满足IATF16949标准。

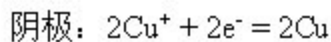
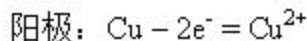
- 具体要求见客户提供的采购规格书,定制产品需要检查的内容包括:
- 尺寸检查(Dimensional Inspection)
- 目视检查/光学外观(Visual inspection / optical appearance)
- 选择性或整体电镀层厚度(Selective or overall Plating layer thickness)
- 可焊接性能测试(Solderability Test)
- 客户指定的其他指标(Others as specified by customer.)
- 高温起泡测试(Blister test)
- 电镀层表面粗糙度(厚度均匀)(Surface Roughness Plating (for thickness evenness))
- GAM(镜面光泽度)(Mirror Glossiness, refer to drawing)

具体各项要求见附件12。采购规格书中提到,产品需要进行高温起泡测试(Blister test),该测试就要求镀银层需要在碱铜层上进行。

1) 镀碱铜

镀液呈碱性，以磷铜角为阳极，槽液添加氰化亚铜、氰化钾、氢氧化钾，氰化亚铜是供给镀液铜离子，补充电镀时所消耗的铜量；氰化钾作为络合盐，氢氧化钾作为导电盐。镀碱铜过程中会产生含氰废气，电镀后清洗过程会有废水产生，纳入含氰废水处理。镀铜槽后设置回收槽，回收槽液每日回用至镀铜槽内，以达到回收铜的目的，定期利用棉芯对镀槽液进行过滤，过程会产生废棉芯。

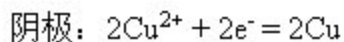
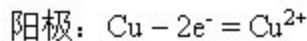
镀碱铜过程中的反应方程式：



2) 镀酸铜

镀液呈酸性，以磷铜角为阳极，槽液添加硫酸铜、硫酸、添加剂，硫酸铜是供给镀液铜离子，补充电镀时所消耗的铜量；硫酸、添加剂使阳极正常溶解。电镀过程中会产生硫酸雾，电镀后清洗过程会有废水产生，纳入一般清洗废水处理。镀铜槽后设置回收槽，回收槽液每日回用至镀铜槽内，以达到回收铜的目的，定期利用棉芯对镀槽液进行过滤，过程会产生废棉芯。

镀酸铜过程中的反应方程式：



3) 电镀镍

由于铜表面直接镀金会因铜银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银互相扩散，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银层的机械强度。

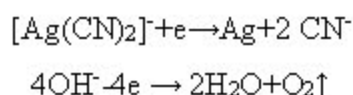
本项目主要采用氨基磺酸镍体系电镀液进行电镀，以镍角为阳极，线路板为阴极，氨基磺酸镍为镀液的主盐。为了保证阳极的正常溶解，防止阳极钝化，镀液中会使用氯化镍作为阳极活化剂，硼酸作为 pH 缓冲剂，将镀液的酸度控制在一定范围内。此外，硼酸还能提高阴极极化，改善镀液性能，改善镀层的机械性能。

镀镍槽液循环使用，定期利用棉芯对镀槽液进行过滤，过程会产生废棉芯。镀镍后清洗过程会有废水产生，纳入电镀镍废水处理。

4) 电镀银

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电镀金属银层。电镀过程中会产生含氰废气，镀银槽后续水洗槽排放出的清洗废水进入含银废水处理系统的废水收集池。镀银槽液循环使用，定期利用棉芯对镀槽液进行过滤，过程会产生废棉芯。

电镀银具体反应式如下：



③防树脂溢出（EBO）

树脂溢出（EBO）是指环氧树脂从粘接区域分离出来，溢出的树脂会降低线路板的剪切力，而且会导致线路板键合失败和传热能力变差。因此需要在电镀后处理中增加防树脂出工艺。

④退镀

电镀时通常会在不需要电镀的挂具电镀上一层薄薄的金属镀层，退镀的作用就是通过连接低电压，以挂具为阳极，不锈钢板为阴极，除去挂具上的金属镀层。

1) 退银

采用电解法进行退银，以不锈钢板为阴极，阳极为待退银的挂具，槽液中添加退镀剂（UPCPP01 剥离剂），槽液控制浓度为乳酸 100g/L、氢氧化钾 45g/L、pH 10。电解退银过程中会产生含氰废气，退银及后续清洗工序中产生含银含氰废水，进入含银废水处理系统的废水收集池。

2) 退镍

采用电解法进行退镍，以不锈钢板为阴极，阳极为退银后待退镍的挂具，槽液中添加的为非氰化物非硝酸退镀剂，电解退镍及后续清洗过程中会产生含镍废水，进入电镀镍废水处理系统的废水收集池。

3) 退铜

采用电解法进行退铜，以不锈钢板为阴极，阳极为待退镀的挂具，槽液中添加退镀剂（UPCPP01 剥离剂），槽液控制浓度为乳酸 100g/L、氢氧化钾 45g/L、pH 10。电解退铜过程中会产生含氰废气，退铜及后续清洗工序中产生含氰废水，进入含氰废水处理系统的废水收集池。

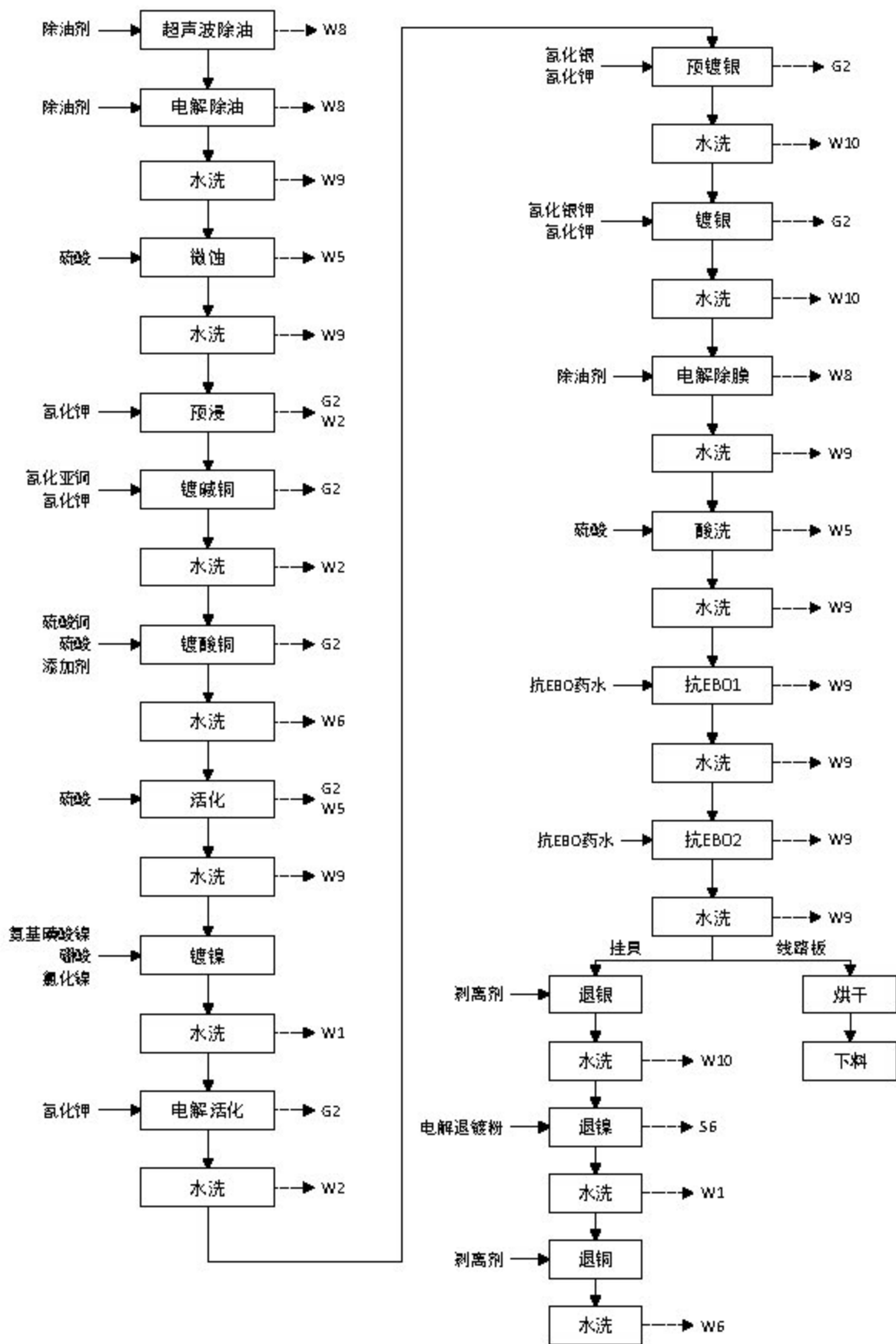


图 1.2.4-3 电铜镍银线生产工艺流程及产污节点图

产污环节具体见表 1.2.4-1。

表 1.2.4-1 电镀铜镍银生产过程中产污环节一览表

种类	序号	污染物	来源
废水	W1	电镀镍废水	电镀镍、退镍后清洗工序
	W2	含氰废水	镀碱铜后清洗工序、氰化钾预浸工序、氰化钾电解活化后清洗工序
	W5	酸性废液	微蚀、活化、酸洗工序
	W6	一般清洗废水	镀酸铜、退镀铜后清洗工序
	W8	有机废水	除油工序
	W9	综合废水	除油、微蚀、活化、酸洗、抗 EBO 等工序后水洗工序，抗 EBO 工序
	W10	含银废水	镀银、退镀银后水洗工序
废气	G2	酸雾	硫酸雾来自微蚀、镀酸铜、活化、酸洗工序；氰化氢来自氰化钾预浸、电解活化、镀银、退银、退铜工序
固废	S6	含镍废液	电解退镍工序
	S12	废棉芯	药水槽过滤处理
	S13	含银废液	含银废水处理
噪声	65~100dB (A)		机泵、风机等噪声

表 1.2.4-2 技改项目新增电镀铜镍银线相关设计参数表

设备规格 (长宽高/m)	设备 参数	单机产能	工作槽名称	子槽单槽 体积 (L)	子槽个 数	母槽单槽体 积 (L)	母槽 个数	槽液更换 频率	分类
83*4.1*2.5	1.5 m/min	6.87 万 m ² /a (单面板)	超声波除油	5.6	1	200	1	30天一次	有机废水
			阴极电解除油	48	1	200	1	30天一次	有机废水
			阳极电解除油	48	1	200	1	30天一次	有机废水
			阴极电解除油	48	1	0	0	30天一次	有机废水
			阳极电解除油	48	1	0	0	30天一次	有机废水
			电解微蚀	96	1	100	1	30天一次	酸性废液
			氰化物预浸	0	0	60	1	15天一次	返回铜回收缸
			镀铜(碱铜)	96	1	350	1	不换	不排放
			镀铜(酸铜)	96	1	350	1	不换	不排放
			活化	0	0	150	1	30天一次	酸性废液
			镀镍	96	1	350	1	不换	不排放
			电解活化	48	1	100	1	不换	不排放
			预镀银	48	1	150	1	不换	不排放
			镀银	48	10(6 用4 备)	300	1	不换	不排放
						450	3	不换	不排放
			电解除膜	36	1	150	1	30天一次	有机废水
			酸洗	48	1	150	1	30天一次	酸性废液
			抗EB01	72	1	150	1	30天一次	综合废水
			抗EB02	48	1	150	1	30天一次	综合废水
			退银	3.4	2	300	1	不换	不排放
电解退镍	3.4	1	300	1	一年一次	含镍废液			
退铜	3.4	2	300	1	不换	不排放			

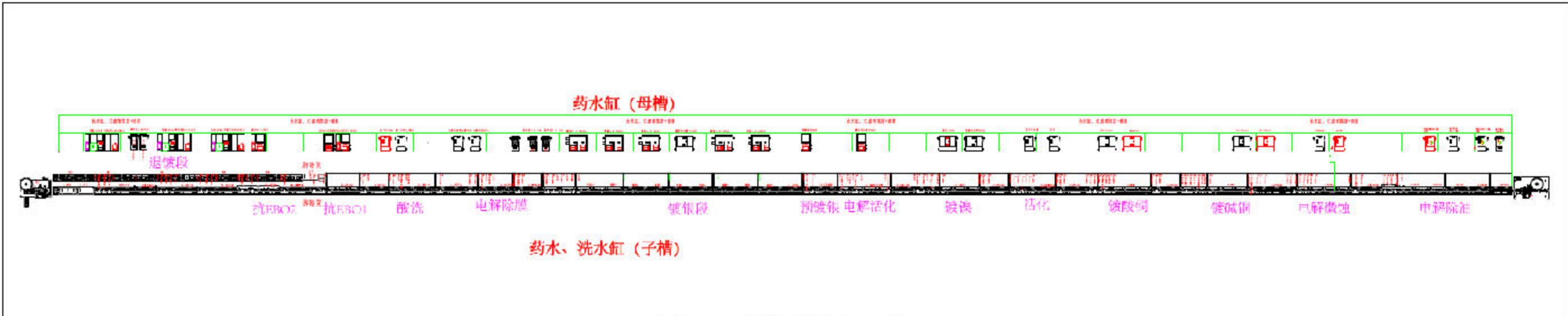


图 1.2.4-4 电镀钢绞线设备连接图

1.2.4.2 辅助工程

本次技改项目未对辅助工程进行技改，辅助工程均依托现有项目。

1.2.4.3 公用工程

1. 供电

本项目技改后，全厂用电与现有项目相同，即主要来自市电，技改项目无需新增用电需求。技改项目不新增备用发电机，依托现有项目备用发电机。

2. 给排水

(1) 供水系统

本次技改项目供水系统依托现有项目的供水系统，包括自来水系统和回水回用系统，自来水供水系统分为生活供水系统、生产供水系统。

自来水系统和回水回用系统，自来水供水系统分为生活供水系统、生产供水系统。

① 自来水供水系统

自来水供水系统与现有项目相同，即本项目自来水系统分为 4 个部分，分别为生产用水系统、制纯水系统、冷却水系统和办公生活用水系统。

② 中水回用水系统

依托现有项目的回用水系统，回用水系统的产水能力为 1950t/d，采用物化处理+砂滤+碳滤+超滤+反渗透膜+离子交换树脂系统处理后，出水排入回水池全部回用于生产工序用水，浓水与其他生产废水一并进入综合废水处理系统处理达标后排放。

③ 制纯水系统

依托现有项目的 2 套制纯水系统，总产水量为 60m³/h。该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，纯水制备过程中产生的浓水将作为清净下水排走。技改后，制纯水系统生产工艺不变，具体见 1.1.5.3 节。

此外，本次技改需新增 1 套 EDI 超纯水设备，产水量为 2m³/h，用于制备抗 EBO 后清洗后用的超纯水，该系统以制纯水系统的出水作为水源，采用 EDI 的制水工艺（电渗析和离子交换结合的脱盐工艺），产水率为 95%，超纯水制备过程中产生的浓水将用于电镀铜镍银线除油后清洗用水。

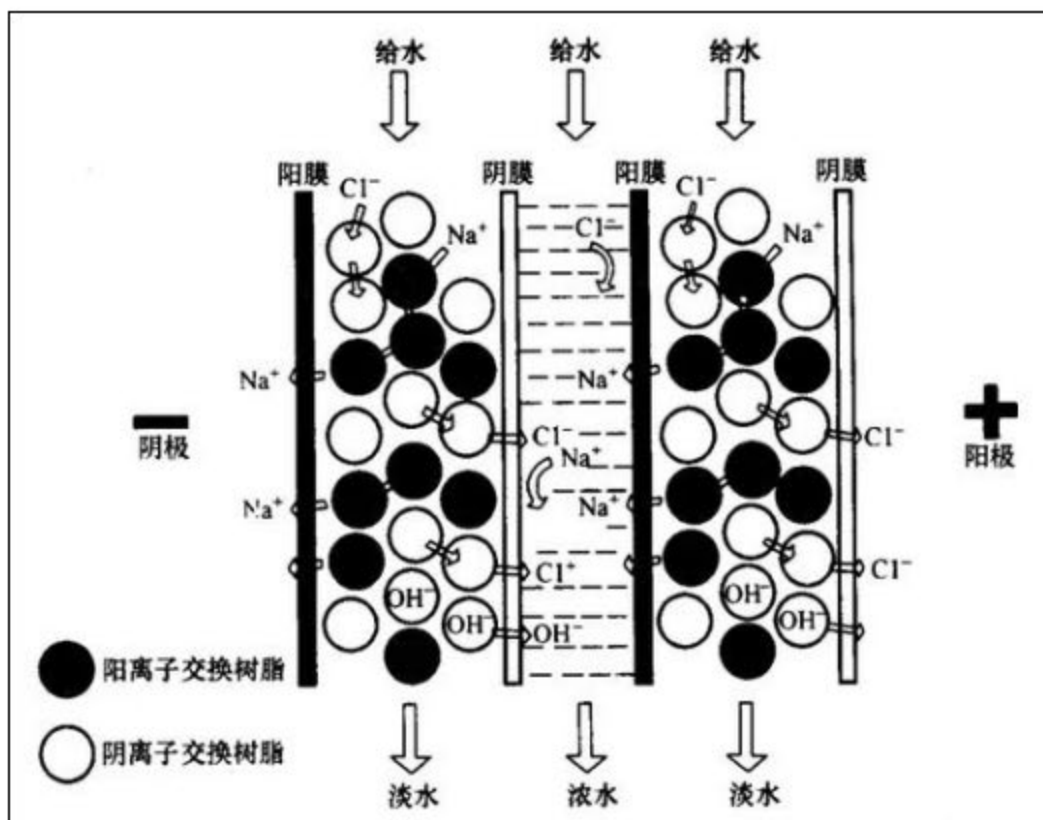


图 1.2.4-4 EDI制超纯水工艺原理示意图

④空调冷却系统

依托现有项目的中央空调系统，循环水量合计为 2500m³/h，每天补充消耗量约为 250m³/d，由市政自来水作为补充水源，溢流排水可作为清净下水直接排放，不纳入废水考虑。

(2) 排水系统：

全厂排水实行“清污分流、雨污分流”的排水体制。

①雨水排水系统

本次技改项目依托现有厂房进行建设，生产设备、原辅料、固体废物等均位于防雨淋的厂房、化学品仓、危废仓等室内，为此，本项目营运期间的雨水地表径流污染物主要来自雨水冲刷厂房屋顶、厂区道路等，污染物种类主要包括 COD、SS 等，污染物性质简单，且污染物浓度低。因此，厂内雨水经收集后排入市政雨水管网。

②污水排水系统

现有项目原计划拟建一套 30t/d 含银废水处理系统（多介质过滤+三级树脂吸附+二级 RO 系统）用于处理沉银线产生的含银废水，现状未建设，本次技改拟取消建设该套

废水处理系统，拟新建一套处理规模为 20t/d 含银废水处理系统（预处理（离子交换树脂）+电渗析脱盐+二级超滤系统处理）用于处理电镀银后清洗产生的含银废水，含银废水处理回用于生产，不外排。其余工序产生的生产废水依托现有废水处理站进行处理，经废水处理站处理后的废水的排放方式与现有项目一致，此处不重复赘述。

本项目技改后，全厂的雨污管网分布图具体见前文分析，见图 1.1.5-28~图 1.1.5-30。

1.2.4.4 储运工程

1.各种原辅材料的储存情况

本技改项目各原辅材料的使用量及主要成分具体见表 1.2.3-1。本项目技改后，现有的 1 个供药区、1 个化学品仓库、1 个冷库位置及大小不变，即供药区位于废水处理站附近，化学品仓库位置 1#厂房北面冷库位于 1#厂房二楼。本技改项目化学品依托现有项目的供药区、化学品仓库、冷库进行储存，其中消耗量大的液态原料均采用储罐方式储存在供药区；其他用量少的化学品原辅料则存放在化学品仓库里。另外，本技改项目在废水处理站附近设置 1 个板料仓用于储存生产使用的铜箔、基板等，在 3#厂房五楼设置 1 个成品仓供全厂使用。

2.本技改项目原辅料的调配方式和输送方式

本技改项目生产所用的硫酸储存在现有的供药区内，技改后未增加硫酸的用量，可以依托现有的供药区进行供药，不需要增加硫酸的周转次数。硫酸采用管道输送，当生产线出现药水不足时会报警提示，通过管道输送到生产线使用。其他小剂量的药水主要为人工在线上直接调配、添加到药水桶，部分调配好的药水在线上设有自动添加系统，会根据槽液配置需求自动添加。生产线上槽液配置时产生废气并入生产线废气收集处理系统一并处理后高空排放。

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

1.2.5 物料平衡分析

1.2.5.1 水平衡分析

技改项目拟取消建设已批未建的 1 条沉银线、1 条金手指线、1 条喷锡前处理线、1 条喷锡后处理和 1 条沉锡后处理线,并新增 2 条电镀铜镍银线。其余生产设备均不变,因此,水平衡分析主要针对变化的设备进行核算。

本次技改项目所涉及的生产线的用水排水情况见表 1.2.5-1~表 1.2.5-2。水平衡表中每一行的废水产生总量为多条设备的产生量之和。

(1) 用水情况统计

技改新增的电镀线新鲜水用量为 74.8t/d,循环水量为 138.2t/d,中水回用量 9.8t/d;技改削减的生产线新鲜水用量为 84.2t/d,循环水量为 106.9t/d,中水回用量 16.6t/d;技改后全厂新鲜水总用量 2866.3t/d,包括生产用水 2035.3t/d、生活用水 331t/d、生产辅助设施用水量 500t/d;中水回用量为 1923.0t/d;循环水量为 4557.6t/d。

(2) 用水统计分析

技改后全厂工业生产用水重复利用率= $(1923.0+4557.6) / (1923.0+4557.6+2035.3)$
 $=76.1\%$,较技改前增加了 0.2%,技改后全厂生产废水产生量为 3400.7t/d,则生产废水中水回用率= $1923.0/3400.7=56.5\%$,与技改前一致。

(3) 单位产品面积耗用新水量、废水产生量

本项目产品包括多层挠性印制电路板(多层软板)、刚挠结合印制电路板(软硬结合板)、高密度互连印制电路板,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耗用新水量为 ≤ 488 万 m^3/a ,技改后生产耗用新水量为 2035.3t/d (61.1 万 m^3/a);清洁生产一级水平对应的废水产生量为 ≤ 444.2 万 m^3/a ,本项目生产废水产生量为 3400.7 m^3/d (102.0 万 m^3/a),可见技改后全厂耗用新水量、废水产生量均可满足《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 1.2.5-3 单位产品耗用新水表、生产废水产生量核算表

指标	种类		产能 (万 m ² /a)	一级		本项目技改全 厂耗用新水量 (万 m ³ /a)	对应 级别
				指标 (m ³ /m ²)	对应的耗用 新水量(万 m ³ /a)		
单位印制电 路板耗用新 水量	高密度互连印制电路板	10层	80	4.6	368	/	/
	多层挠性印制电路板	4层	10	1.375	13.75	/	/
	刚挠结合印制电路板	6层	50	2.125	106.25	/	/
	合计	/	140	/	488	61.1	一级
指标	种类		产能 (万 m ² /a)	一级		本项目技改全 厂废水产生量 (万 m ³ /a)	对应 级别
				指标 (m ³ /m ²)	对应的废水 产生量(万 m ³ /a)		
单位印制电 路板废水产 生量	高密度互连印制电路板	10层	80	4.44	355.2	/	/
	多层挠性印制电路板	4层	10	1.35	13.5	/	/
	刚挠结合印制电路板	6层	50	2.13	106.65	/	/
	合计	/	140	/	475.35	102.0	一级

表 1.2.5-1 本项目技改后, 全厂用水排水统计一览表 单位: m³/d

项目	废水类别	自来水用量	RO 水用量	DI 超净水用量	直接循环用水量	废水中水回用量	损耗量	废水总产生量	备注
现有项目全厂建成后 (引用自原环评报告)	电镀镍废水		7.3		34.6	32.0	1.0	38.3	
	含氰废水	42.4	13.5		46.4		1.4	54.5	
	化学镍废水		30.5		28.1		0.8	29.6	
	磨板废水	21.1	100.0		181.4	91.8	4.9	208.0	
	酸性废液	15.1	41.3					56.4	
	一般清洗废水	485.0	219.1		2210.8	951.4	42.5	1613.0	
	油墨废液	6.4	70.3		6.5	11.7	0.2	88.3	
	有机废水	20.8	63.0		977.4	372.5	10.8	445.5	
	综合废水	290.3	148.5		1014.1	349.4	20.1	768.1	
	含银废水	0.1	3.8		27.0	12.9	0.5	16.3	
	废气喷淋废水					90	9	81	
	酸性蚀刻废液再生系统清洗废水					15.11	1.51	13.6	归入一般清洗废水计算
	碱性蚀刻废液再生系统清洗废水					2.96	0.30	2.7	归入一般清洗废水计算
	碱性蚀刻废液再生系统高氨氮废水	1.5					0.15	1.3	
	制纯水系统	1161.8						464.7	清净下水, 不纳入废水计算
	生产用水小计	2044.7	697.1		4526.3	1929.8	93.1	3416.7	
	员工办公生活	331					33.1	297.9	
生产辅助设施	500			45000		500			
合计	2875.7	697.1		49526.3	1929.8	626.2	3714.6		
	电镀镍废水	0.3	0.3		7.6	3.7	0.1	4.3	

项目	废水类别	自来水用量	RO 水用量	DI 超净水量	直接循环用水量	废水中水回用量	损耗量	废水总产生量	备注
技改项目新增	含氰废水		2.22		3.2		0.06	2.16	
	酸性废液		0.04					0.04	
	一般清洗废水	2.2	4.4		13.0		0.2	4.4	
	有机废水	0.02	0.08		8.6		0.0	0.10	
	综合废水	4.0	26.2	6.6	97.2	0.3	1.1	36.1	
	含银废水	0.3	0.6		8.6	5.7	0.2	6.4	
	制超纯水浓水		7.0					0.4	用于电镀铜镍银线除油后清洗用水
	制纯水浓水	67.9						27.2	清净下水，不纳入废水计算
生产用水小计	74.8	40.8	6.6	138.2	9.8	1.7	55.4		
技改项目削减	电镀镍废水		0.8		4.3	3.8	0.1	4.4	
	含氰废水		4.9		4.3		0.1	4.8	
	酸性废液	0.2	0.3					0.5	
	一般清洗废水	15.0	11.6		43.2		0.6	25.9	
	有机废水		0.1					0.1	
	综合废水		19.9		28.1		0.6	19.3	
	含银废水	0.1	3.8		27.0	12.9	0.5	16.3	
	制纯水浓水	68.8						27.5	清净下水，不纳入废水计算
生产用水小计	84.2	41.3		106.9	16.6	1.9	71.3		
技改后全厂	电镀镍废水	0.3	6.8		37.8	32.0	1.0	38.2	
	含氰废水	42.4	10.8		45.4		1.3	51.9	
	化学镍废水		30.5		28.1		0.8	29.6	

项目	废水类别	自来水用量	RO 水用量	DI 超净水量	直接循环用水量	废水中水回用量	损耗量	废水总产生量	备注
	磨板废水	21.1	100.0		181.4	91.8	4.9	208.0	
	酸性废液	15.0	41.0					56.0	
	一般清洗废水	472.2	212.0		2180.5	951.4	42.0	1593.5	
	油墨废液	6.4	70.3		6.5	11.7	0.2	88.3	
	有机废水	20.8	63.0		986.0	372.5	10.8	445.5	
	综合废水	294.3	154.7	6.6	1083.2	349.8	20.6	784.8	
	含银废水	0.3	0.6		8.6	5.7	0.2	6.4	
	废气喷淋废水					90.0	9.0	81.0	
	酸性蚀刻废液再生系统清洗废水					15.1	1.5	13.6	归入一般清洗废水计算
	碱性蚀刻废液再生系统清洗废水					3.0	0.3	2.7	归入一般清洗废水计算
	碱性蚀刻废液再生系统高氨氮废水	1.5					0.1	1.3	
	制超纯水浓水		7.0					0.4	用于电镀铜镍银线除油后清洗用水
	制纯水系统	1160.9						464.4	清净下水，不纳入废水计算
	生产用水小计	2035.3	696.5	6.6	4557.6	1923.0	92.8	3400.7	
	员工办工生活	331.0					33.1	297.9	
	生产辅助设施	500			45000		500		
	合计	2866.3	696.5	6.6	49557.6	1923.0	625.9	3698.6	

备注：技改后全厂=现有项目全厂建成后+技改新增-技改削减。

表 1.2.5-2 本次技改项目新增电镀线用水排水统计表 单位: m³/d

生产线	工作槽名	设备数量	子槽		母槽		换缸频率 (次/天)	自来水用量	RO水用量	超纯水用量	溢流漂洗水量 (L/min)	溢流漂洗水槽个数	直接循环用水量	废水中水回用量	损耗量	废水溢流产生量 (连续排放)	每天保养废水量 (间歇排放)	废水总产生量	废水分类	
			子槽体积 (L)	子槽缸数	母槽体积 (L)	母槽缸数														
电镀铜镍银线	超声波除油	2	5.6	1	200	1	0.03		0.014						0	0	0.014	0.014	有机废水	
	阴极电解除油	2	48	1	200	1	0.03		0.017						0	0	0.017	0.017	有机废水	
	阳极电解除油	2	48	1	200	1	0.03		0.017						0	0	0.017	0.017	有机废水	
	阴极电解除油	2	48	1	0	0	0.03		0.003						0	0	0.003	0.003	有机废水	
	阳极电解除油	2	48	1	0	0	0.03		0.003						0	0	0.003	0.003	有机废水	
	二级回收喷水洗	2	0	0	60	2	0.07	0.016				2	4.32			0	0	0.016	0.016	有机废水
	三级顶喷加侧喷水洗	2	0	0	60	3	0.07	0.024				3	6.48			0	0	0.024	0.024	综合废水
	超声波浸泡水洗	2	5.6	1	100	1	0.07	3.984			2				0.3	0.130	4.190	0.014	4.204	综合废水
	电解微蚀	2	96	1	100	1	0.03		0.013							0	0	0.013	0.013	酸性废液
	回收喷水洗	2	0	0	60	1	0.07		0.008			1	1.08			0	0	0.008	0.008	综合废水
	三级喷洗	2	0	0	60	3	0.07		0.024			3	2.16			0	0	0.024	0.024	综合废水
	超声波浸泡水洗	2	5.6	1	100	1	0.07		2.174		1	1	0		0.065	2.095	0.014	2.109	综合废水	
	氰化物预浸	2	0	0	60	1	0.07									0	0			含氰废水
	镀铜 1 (碱铜)	2	96	1	350	1	不换		0.000							0	0		0.000	不排放
	回收喷水洗	2	0	0	60	1	0.07		0.008			1	1.08			0	0	0.008	0.008	含氰废水
	三级喷洗	2	0	0	60	3	0.07		0.024			3	2.16			0	0	0.024	0.024	含氰废水
	超声波水洗	2	5.6	1	100	1	0.07		2.174		1	1	0		0.065	2.095	0.014	2.109	含氰废水	
	镀铜 1 (酸铜)	2	96	1	350	1	不换		0.000							0	0		0.000	不排放
	二级回收喷水洗	2	0	0	100	2	0.07		0.027			2	4.32			0	0	0.027	0.027	一般清洗废水
	二级喷洗	2	0	0	60	2	0.07		0.016			2	4.32			0	0	0.016	0.016	一般清洗废水
	超声波水洗	2	5.6	1	100	1	0.07		0.014			1	2.16			0	0	0.014	0.014	一般清洗废水
	喷洗	2	0	0	60	1	0.07		4.328		2	1	0		0.130	4.190	0.008	4.198	一般清洗废水	
	活化	2	0	0	150	1	0.03		0.010							0	0	0.010	0.010	酸性废液
	三级水洗	2	0	0	60	3	0.07		0.024			3	6.48			0	0	0.024	0.024	综合废水
	超声波水洗	2	5.6	1	100	1	0.07		4.334		2	1	0		0.130	4.190	0.014	4.204	综合废水	
	镀镍	2	96	1	350	1	不换		0.000							0	0		0.000	不排放
	二级回收喷水洗	2	0	0	100	2	0.07		0.003			2	2.16	0.023		0	0	0.027	0.027	电镀镍废水
	三级喷洗	2	0	0	60	3	0.07		0.003			3	3.24	0.021		0	0	0.024	0.024	电镀镍废水
	超声波水洗	2	5.6	1	100	1	0.07		0.328		1	1	0	1.846	0.065	2.095	0.014	2.109	电镀镍废水	
	电解活化	2	48	1	100	1	不换		0.000							0	0		0.000	不排放
	回收喷水洗	2	0	0	60	1	0.07		0.008			1	0			0	0	0.008	0.008	含氰废水
	喷水洗	2	0	0	60	1	0.07		0.008			1	0		0.000	0.000	0.008	0.008	含氰废水	
	预镀银	2	48	1	150	1	不换													不排放
镀银 1	2	48	1	300	1	不换													不排放	
镀银 2	2	48	1		不换															不排放
镀银 3	2	48	1	450	1	不换													不排放	

生产线	工作槽名	设备数量	子槽		母槽		换缸频率(次/天)	自来水用量	RO水用量	超纯水用量	溢流漂洗水量(L/min)	溢流漂洗水槽个数	直接循环用水量	废水中水回用量	损耗量	废水溢流产生量(连续排放)	每天保养废水量(间歇排放)	废水总产生量	废水分类
			子槽体积(L)	子槽缸数	母槽体积(L)	母槽缸数													
	镀银 4	2	48	1			不换												不排放
	镀银 5	2	48	1			不换												不排放
	镀银 6	2	48	1			不换												不排放
	镀银 7	2	48	1	450	1	不换												不排放
	镀银 8	2	48	1			不换												不排放
	镀银 9	2	48	1	450	1	不换												不排放
	镀银 10	2	48	1			不换												不排放
	银回收	2	0	0	100	1	0.03		0.001					0.01	0		0.007	0.007	含银废水
	银回收浸泡 2	2	0	0	100	1	0.03		0.001					0.01	0		0.007	0.007	含银废水
	二级喷洗	2	0	0	60	2	0.07		0.002			2	4.32	0.01	0		0.016	0.016	含银废水
	超声波水洗	2	5.6	1	100	1	0.07		0.001			1	2.16	0.01	0		0.014	0.014	含银废水
	喷洗	2	0	0	60	1	0.07		0.549		2	1	0	3.78	0.130	4.190	0.008	4.198	含银废水
	电解除膜	2	36	1	150	1	0.03		0.012					0	0		0.012	0.012	有机废水
	二级回收喷水洗	2	0	0	60	2	0.07		0.016			2	4.32		0	0	0.016	0.016	有机废水
	二级喷洗	2	0	0	60	2	0.07		0.016			2	4.32		0	0	0.016	0.016	综合废水
	超声波水洗	2	5.6	1	100	1	0.07		0.014			1	2.16		0	0	0.014	0.014	综合废水
	喷洗	2	0	0	60	1	0.07		4.328		2	1	0		0.130	4.190	0.008	4.198	综合废水
	酸洗	2	48	1	150	1	0.03		0.013						0	0	0.013	0.013	酸性废液
	回收喷水洗	2	0	0	60	1	0.07		4.328		2	1	0		0.130	4.190	0.008	4.198	综合废水
	二级喷洗	2	0	0	60	2	0.07		0.016			2	4.32		0	0	0.016	0.016	综合废水
	超声波水洗	2	5.6	1	100	1	0.07		0.014			1	2.16		0	0	0.014	0.014	综合废水
	喷洗	2	0	0	60	1	0.07		4.328		2	1	0		0.130	4.190	0.008	4.198	综合废水
	抗 EBO1	2	72	1	150	1	0.03		0.015						0	0	0.015	0.015	综合废水
	二级回收喷水洗	2	0	0	60	2	0.07		0.016			2	6.48		0	0	0.016	0.016	综合废水
	二级喷洗	2	0	0	60	2	0.07		0.016			2	6.48		0	0	0.016	0.016	综合废水
	超声波水洗	2	5.6	1	100	1	0.07		0.014			1	3.24		0	0	0.014	0.014	综合废水
	喷洗	2	0	0	60	1	0.07		6.488		3	1	0		0.194	6.286	0.008	6.294	综合废水
	抗 EBO2	2	48	1	150	1	0.03			0.013					0	0	0.013	0.013	综合废水
	回收喷水洗 1	2	0	0	60	1	0.07			0.008		1	3.24		0	0	0.008	0.008	综合废水
	回收喷水洗 2	2	0	0	60	1	0.03			0.004		1	3.24		0	0	0.004	0.004	综合废水
	三级喷洗	2	0	0	60	3	0.07			0.024		3	9.72		0	0	0.024	0.024	综合废水
	超声波水洗 3	2	5.6	1	100	1	0.07			0.014		1	3.24		0	0	0.014	0.014	综合废水
	三级喷洗	2	0	0	60	3	0.07			0.024		3	9.72		0	0	0.024	0.024	综合废水
	超声波水洗 2	2	5.6	1	100	1	0.07			0.014		1	3.24		0	0	0.014	0.014	综合废水
	三级喷洗	2	0	0	60	3	0.07			0.024		3	9.72		0	0	0.024	0.024	综合废水
	超声波热水洗 1	2	5.6	1	100	1	0.07			0.014		1	3.24		0	0	0.014	0.014	综合废水
	三级超净水喷洗	2	0	0	60	3	0.07			6.504		3	6.48		0.194	6.286	0.024	6.310	综合废水
	氰化物退银 1	2	3.4	1	300	1	不换	0.000							0	0		0.000	不排放

生产线	工作槽名	设备数量	子槽		母槽		换缸频率(次/天)	自来水用量	RO水用量	超纯水用量	溢流漂洗水量(L/min)	溢流漂洗水槽个数	直接循环用水量	废水中水回用量	损耗量	废水溢流产生量(连续排放)	每天保养废水量(间歇排放)	废水总产生量	废水分类
			子槽体积(L)	子槽缸数	母槽体积(L)	母槽缸数													
	氰化物退银 2	2	3.4	1			不换	0.000							0	0		0.000	不排放
	二级喷洗	2	0.0	0	60	2	0.07	0.002				2	2.16	0.01	0	0	0.016	0.016	含银废水
	喷淋	2	0.0	0	60	1	0.07	0.275			1	1	0	1.89	0.065	2.095	0.008	2.103	含银废水
	电解退镍	2	3.4	1	300	1	0.003	0.002							0	0	0.002	0.002	不排放
	二级喷洗	2	0.0	0	60	2	0.07	0.002				2	2.16	0.014	0	0	0.016	0.016	电镀镍废水
	喷淋	2	0.0	0	60	1	0.07	0.328			1	1	0	1.840	0.065	2.095	0.008	2.103	电镀镍废水
	氰化物退铜 1	2	3.4	1	300	1	不换	0.000							0	0		0.000	不排放
	氰化物退铜 2	2	3.4	1		1	不换	0.000								0	0		0.000
	二级喷洗	2	0	0	60	2	0.07	0.016				2	2.16		0	0	0.016	0.016	一般清洗废水
	喷淋	2	0	0	60	1	0.07	2.168			1	1	0		0.065	2.095	0.008	2.103	一般清洗废水
								6.817	33.770	6.643			138.240	9.819	0	0	0.889	55.364	

表 1.2.5-2 本次技改项目削减的生产线用水排水统计表 (摘自原环评报告) 单位: m³/d

生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	自来水用量	RO水用量	单条线溢流漂洗水量(L/min)	单条线溢流漂洗水槽个数	直接循环用水量	废水中水回用量	损耗量	废水溢流产生量(连续排放)	每天保养废水量(间歇排放)	废水总产生量	废水分类
化锡后处理	1	酸洗	165	1	1	0.17				0		0	0	0.165	0.165	酸性废液
	1	水洗*4	100	1	4	4.72		4	4	12.96		0.13	4.19	0.400	4.590	一般清洗废水
无铅喷锡前处理	1	酸洗	165	0.1	1		0.02			0		0	0	0.024	0.024	酸性废液
	1	酸洗后 2 级水洗	100	3.0	2	4.92		4	2	4.32		0.13	4.19	0.600	4.790	一般清洗废水
	1	磨刷喷淋	100	3.0	1	0.30				0		0	0	0.300	0.300	一般清洗废水
	1	磨板后 2 级水洗	100	3.0	2	4.92		4	2	4.32		0.13	4.19	0.600	4.790	一般清洗废水
	1	微蚀	550	0.1	1		0.08			0		0	0	0.079	0.079	酸性废液
	1	微蚀后 4 级水洗	100	3.0	4		5.52	4	4	12.96		0.13	4.19	1.200	5.390	综合废水
无铅喷锡后处理	1	热水洗	300	3.0	1		0.90			0		0	0	0.900	0.900	一般清洗废水
	1	热水洗后 4 级水洗	100	3.0	4		5.52	4	4	12.96		0.13	4.19	1.200	5.390	一般清洗废水
	1	热 DI 水洗	150	3.0	1		0.45			0		0	0	0.450	0.450	一般清洗废水
	1	基座清洗	280	1.0	1		0.28			0		0	0	0.280	0.280	一般清洗废水
金手指线	1	循环水洗	150	1	1	0.15				0		0	0	0.150	0.150	一般清洗废水
	1	微蚀	300	0.3	1		0.10			0		0	0	0.100	0.100	酸性废液
	1	纯水洗*2		1	2		4.32	4	2	4.32		0.13	4.19	0.000	4.190	综合废水
	1	活化 1	150	0.3	1		0.05			0		0	0	0.050	0.050	综合废水
	1	纯水洗	150	1	1		4.47	4	1	0		0.13	4.19	0.150	4.340	综合废水
	1	镀镍	800		1		0.00			0		0	0	0.000	0.000	危废, 委外处理
	1	纯水洗*2	150	0.3	2		0.67	4	2	4.32	3.75	0.13	4.19	0.100	4.290	电镀镍废水
	1	活化 2	150	0.3	1		0.05			0		0	0	0.050	0.050	电镀镍废水
1	纯水洗	150	0.3	1		0.05			0		0	0	0.050	0.050	电镀镍废水	

生产线名称	生产线数量	工作槽名	槽体积(L)	换缸频率(次/天)	缸数	自来水用量	RO水用量	单条线溢流漂洗水量(L/min)	单条线溢流漂洗水槽个数	直接循环用水量	废水中水回用量	损耗量	废水溢流产生量(连续排放)	每天保养废水量(间歇排放)	废水总产生量	废水分类	
	1	镀金	550	0.05	1		0.03			0		0	0	0.028	0.028	含氰废水	
	1	金回收后水洗*2	150	1	2		4.62	4	2	4.32		0.13	4.19	0.300	4.490	含氰废水	
	1	热纯水洗	150	1	1		0.15			0		0	0	0.150	0.150	含氰废水	
水平沉银线	1	除油	540	0.14	1		0.08			0		0	0	0.077	0.077	有机废水	
	1	三槽水洗	59	0.5	3		4.41	4	3	8.64		0.13	4.19	0.089	4.279	一般清洗废水	
	1	微蚀	610	0.14	1		0.09			0		0	0	0.087	0.087	酸性废液	
	1	三槽水洗	59	0.50	3		5.49	5	3	10.8		0.16	5.24	0.089	5.327	综合废水	
	1	预浸	340	0.14	1		0.05			0		0	0	0.049	0.049	综合废水	
	1	沉银	560		1		0.00			0		0	0	0.000	0.000	危废, 委外处理	
	1	单槽水洗	21	1.00	1		0.02			0		0	0	0.021	0.021	含银废水	
	1	三槽水洗	59	1.00	3		1.25	5	3	10.8	4.33	0.16	5.24	0.177	5.415	含银废水	
	1	后浸	440	0.14	1		0.06			0		0	0	0.063	0.063	含银废水	
	1	单槽水洗	21	1.00	2		1.22	5	2	5.4	4.22	0.16	5.24	0.042	5.280	含银废水	
	1	超声波清洗	135	1.00	1	0.14				0		0	0	0.135	0.135	含银废水	
	1	三槽水洗	59	1.00	3		1.25	5	3	10.8	4.33	0.16	5.24	0.177	5.415	含银废水	
							25.02	41.18			124.20	16.64	2.20	71.24	9.39	80.63	

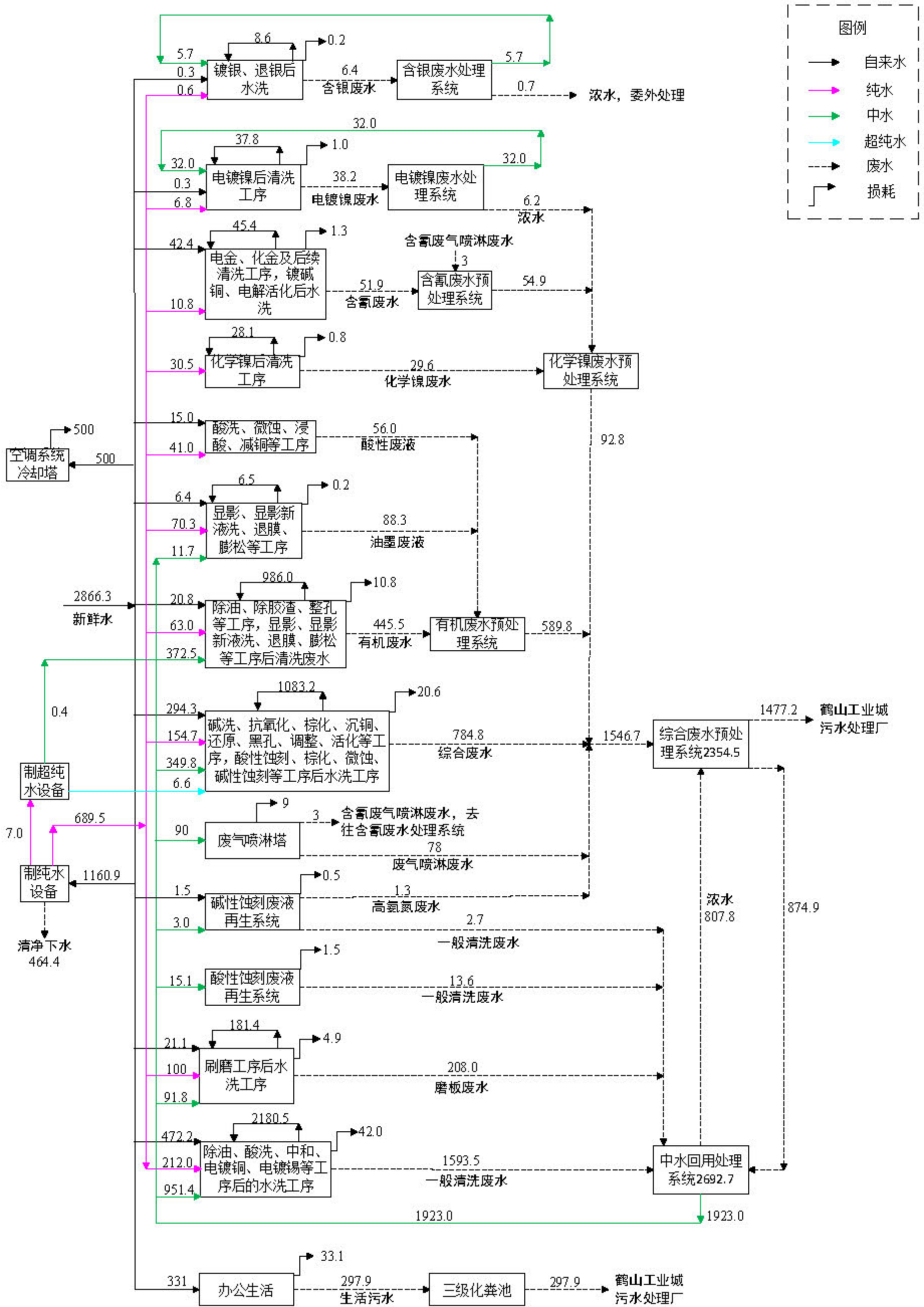


图 1.25-1 技改后全厂水平衡图 (单位: m³/d)

1.2.5.2 重要元素平衡分析

本次技改项目仅针对表面处理工艺进行技改，减少了沉银和金手指的加工面积，增加了镀银的加工面积，因此物料平衡主要针对本次技改项目涉及的元素中进行核算。

1. 铜平衡

电镀银工艺中的铜主要来源于镀碱铜、镀酸铜中的阳极铜和电镀液氧化亚铜、硫酸铜等。在电镀银的生产工艺流程中，金属铜主要进入产品（铜镀层）中，其余主要转移到废水（以 Cu^{2+} 离子形态存在）、固废（废离子交换树脂、废棉芯、污泥）等。根据建设单位提供的资料，碱铜的镀层厚度为 $2\mu\text{m}$ 、酸铜的镀层厚度为 $3\mu\text{m}$ ，铜元素的密度为 $8.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 计算。

技改后项目的线路板生产线含铜原材料主要包括覆铜板、铜箔、阳极铜球、硫酸铜、氧化亚铜等；在整个生产工艺流程中，金属铜主要进入产品（铜镀层）中，其余主要转移到废水（以 Cu^{2+} 离子或铜粉形态存在）、废液及废液提铜、固废（以金属铜、 CuSO_4 等形态）。根据建设单位提供资料，覆铜板、铜箔的利用率为 80% 左右，报废率 10%；覆铜硬板铜层厚度为 105 微米、覆铜软板铜层厚度为 35 微米、铜箔厚度为 52.5 微米；填孔电镀层厚度为 20 微米、沉铜层厚度为 0.5 微米、板电镀层厚度为 16 微米、图形电镀层厚度为 24 微米。

本项目的铜元素平衡分析具体见表 1.2.5-4

表 1.2.5-4 本项目铜元素物料平衡分析表 单位：t/a

项目	投入				产出	
	原材料	使用量	含铜率	含铜量	去向名称	含铜量
现有项目 全厂建成 后（引用 自原环评 报告）	双面覆铜硬板 (m^2/a)	3494100	0.0016	5473.16	产品	5081.54
	双面覆铜软板 (m^2/a)	474500	0.0006	295.61	边角料、钻孔粉屑和报废板	2865.86
	铜箔 (m^2/a)	6600000	0.0005	3083.85	废液提铜	2137.20
	阳极铜球	2800	99.00%	2772.00	委外废液（蚀刻废液、剥挂废液、酸铜废液）	1005.53
	98%硫酸铜	188	25%	47.19	阳极残留	27.72
	化学铜添加剂	152	20%	30.40	外排废水	0.134
					废棉芯、污泥、废离子交换树脂	584.22
	合计			11702.21	合计	11702.21
技改项目	阳极铜	1.4	99.0%	1.39	产品	1.101
	氰化亚铜	1.2	71.11%	0.85	报废板	0.122

项目	投入				产出	
	原材料	使用量	含铜率	含铜量	去向名称	含铜量
	98%五水硫酸铜	0.48	25.09%	0.12	废棉芯、污泥、废离子交换树脂	1.123
					阳极残留	0.014
					外排废水	-0.001
	合计			2.36	合计	2.36
技改后全厂	双面覆铜硬板 (m ² /a)	3494100	0.0016	5473.16	产品	5082.641
	双面覆铜软板 (m ² /a)	474500	0.0006	295.61	边角料、钻孔粉屑和报废板	2865.980
	铜箔 (m ² /a)	6600000	0.0005	3083.85	废液提铜	2137.20
	阳极铜球	2801.4	99.00%	2773.39	委外废液 (蚀刻废液、剥挂废液、酸铜废液)	1005.53
	98%硫酸铜	188	25%	47.31	阳极残留	27.734
	化学铜添加剂	152	20%	30.40	外排废水	0.133
	氰化亚铜	1.2	71.11%	0.85	废棉芯、污泥、废离子交换树脂	585.342
	合计			11704.57	合计	11704.57

2. 镍平衡

电镀银工艺中的镍主要来源于镀镍中的阳极镍角和电镀液氨基磺酸镍等。在电镀银的生产工艺流程中，金属镍主要进入产品（镍镀层）中，其余主要转移到废水、固废（废离子交换树脂、废棉芯、污泥）等。根据建设单位提供的资料，镀镍厚度为 3 μ m，镍元素的密度为 8.9 $\times 10^3$ kg/m³计算。

技改后项目线路板生产中涉及金属元素镍的生产工序为沉镍金线、金手指线、电镍金线、沉镍钯金线，根据工艺设计参数，生产过程中的投入含镍原料主要为镍角、氨基磺酸镍、氯化镍、化学镍药剂。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、含镍废液。根据建设单位提供资料，沉镍厚度约 3.81 微米、电镍厚度为 5.08 微米。技改后将减少金手指的加工面积，因此本项目镍元素平衡分析具体见表 1.2.5-5。

表 1.2.5-5 本项目镍元素物料平衡分析表 单位：t/a

项目	投入				产出	
	原材料	使用量 (t/a)	含镍率	含镍量 (t/a)	去向名称	含镍量 (t/a)
现有项目	镍角	3	99%	2.970	产品	25.942
	氨基磺酸镍	27.869	18%	4.877	报废品	2.882
	氯化镍	0.896	24.70%	0.221	外排废水	0.004

	化学镍药剂	175.2	37.90%	66.401	污泥及废离子交换树脂	1.243
					含镍废液	44.398
	合计			74.469	合计	74.469
技改新增	阳极镍块	0.90	99%	0.89	产品	0.661
	氨基磺酸镍	1.44	18%	0.25	报废板	0.073
					废棉芯、污泥、废离子交换树脂	0.409
					外排废水	0.0001
	合计			1.14	合计	1.14
技改削减	镍角	-0.68	99%	-0.68	产品	-1.31
	氨基磺酸镍	-6.354	18%	-1.11	报废板	-0.15
	氯化镍	-0.204	24.70%	-0.05	废棉芯、污泥、废离子交换树脂	-0.38
					外排废水	-0.0002
	合计			-1.84		-1.84
技改后全厂	镍角	3.216	99%	3.18	产品	25.289
	氨基磺酸镍	22.955	18%	4.02	报废品	2.810
	氯化镍	0.692	24.7%	0.17	外排废水	0.004
	化学镍药剂	175.2	37.9%	66.40	污泥及废离子交换树脂	1.272
					含镍废液	44.398
	合计			73.77	合计	73.77

3. 银平衡

电镀银工艺中的银主要来源于镀银中的阳极银角和电镀液氰化银钾等。在电镀银的生产工艺流程中，金属银主要进入产品（银镀层）中，其余主要转移到报废品、废离子交换树脂、废棉芯、含银废液等。根据建设单位提供的资料，镀银厚度为 $4\mu\text{m}$ ，银元素的密度为 $10.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 计算。技改项目电镀铜镍银线的银元素平衡分析具体见表 1.2.5-6。

表 1.2.5-6 技改项目电镀铜镍银线银元素物料平衡分析表 单位：t/a

投入				产出	
原材料	使用量	含银率	含银量	去向名称	含银量
阳极银	1.4	99%	1.39	产品	1.04
氰化银钾	0.6	53.94%	0.32	报废板	0.116
				废棉芯、废离子交换树脂	0.552
				含银废液	0.0025
合计			1.71	合计	1.71

4. 氟平衡

本技改项目电镀银生产过程中投入方中含氰的为氰化钾、氰化亚铜、氰化银钾，主要应用于镀碱铜、电解活化、镀银工序，根据生产工艺特点，氰酸根主要进入外排废水、废气及废液中。另外，电镀槽液中的 CN⁻以络合态的形式存在，随着电镀过程的进行，络合态的 CN⁻不断生成游离态的 CN⁻，而游离态的 CN⁻部分被氧化为 CO₂、H₂O。经查阅相关资料（电解法处理含氰含铜废水工艺研究，水处理技术，姜力强），电镀过程中游离态的 CN⁻被电解去除的比例约为 55%。技改后将减少金手指的加工面积，将削减全厂的氰物料投入及产生量。本项目生产过程中的氰物料平衡分析见表 1.2.5-7。

表 1.2.5-7 本项目氰物料平衡分析表 单位：t/a

项目	加入				产出	
	原材料	使用量	含氰率	含氰量	去向名称	含氰量
现有项目	金盐	0.94	99.5%氰化亚金钾	0.17	废气带走（有组织+无组织）	0.011
					废液、树脂回收等带走	0.102
					废水带走	0.009
					阳极电解氧化去除	0.046
	合计			0.17	合计	0.17
技改新增	氰化钾	2.7	40.0%	1.080	废气带走（有组织+无组织）	0.001
	氰化亚铜	1.2	28.9%	0.347	废水带走及废水处理系统处理掉	0.22
	氰化银钾	0.6	26.0%	0.156	电镀过程、电解过程中被反应掉	0.870
					含银废液	0.494
	合计			1.583	合计	1.583
技改削减	金盐	-0.214	99.5%氰化亚金钾	-0.04	废气带走（有组织+无组织）	-0.0008
					废水带走	-0.00001
					阳极电解氧化去除	-0.021
					树脂回收带走	-0.016
	合计			-0.04	合计	-0.04
技改后全厂	金盐	0.726	99.5%氰化亚金钾	0.130	废气带走（有组织+无组织）	0.011
	氰化钾	2.7	40.0%	1.080	废液、树脂回收等带走	0.579
	氰化亚铜	1.2	28.9%	0.347	废水带走	0.227
	氰化银钾	0.6	26.0%	0.156	阳极电解氧化去除	0.896
	合计			1.71		1.71

5.硫酸平衡

本项目生产过程中原料硫酸主要用于酸洗、微蚀、镀酸铜、镀酸铜后活化等工作槽，根据建设单位提供的资料，酸洗、活化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，少量外排进入周边环境空气；废水中的硫酸经过中和、混凝等一系列处理后，主要进入外排废水中，极少量随污泥（水中携带）带走。本项目硫酸物料平衡分析具体见表 1.2.5-8。

表 1.2.5-8 本项目硫酸物料平衡分析表 单位：t/a

项目	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
现有项目	硫酸	2100	50%	1050	外排废气带走（有组织+无组织）	6.342
	中和剂	39	15-20%硫酸	7.8	硫酸根进入废水或污泥	1051.46
	合计			1057.8	合计	1057.8
技改新增	硫酸	2.88	50%	1.440	外排废气带走（有组织+无组织）	0.001
					硫酸根进入废水	1.439
	合计	/	/	1.440	合计	1.440
技改削减	硫酸	-25.2	50%	-12.6	外排废气带走（有组织+无组织）	-0.045
					硫酸根进入废水或污泥	-12.555
	合计			-12.6	合计	-12.600
技改后全厂	硫酸	2077.68	50%	1038.84	外排废气带走（有组织+无组织）	6.298
	中和剂	39	15-20%硫酸	7.8	硫酸根进入废水或污泥	1040.344
	合计			1046.64	合计	1046.64

1.2.6 运营期污染源强分析及拟采取的环境保护措施

1.2.6.1 废水

1. 废水污染物产生源强

(1) 生产废水

① 废水种类及废水产生量

本次技改项目的生产废水分类参考现有项目进行，技改新增的电镀铜镍银线产生的生产废水主要包括电镀镍废水、含氰废水、酸性废液、一般清洗废水、有机废水、综合废水、含银废水；技改削减的金手指线、沉银线、沉锡后处理线、喷锡前、后处理线等产生的生产废水主要包括电镀镍废水、含氰废水、酸性废液、一般清洗废水、有机废水、综合废水、含银废水。

根据水平衡分析，本次技改项目的生产废水产生量、主要来源及污染物种类具体见表 1.2.6-1。

表 1.2.6-1 本项目技改后，全厂生产废水主要来源及主要污染物一览表

废水种类	来源	日均产生量 (m ³ /d)					主要污染物	备注
		现有项目 设计负荷	技改新增	技改削减	技改项目	技改后全厂		
电镀镍废水	电镀镍后清洗工序	38.3	4.3	4.4	-0.1	38.2	pH、COD _{Cr} 、总镍、SS、氨氮、硫化物等	
含氰废水	沉金、电金及后续清洗工序， 电镀碱铜后清洗工序	57.5	2.2	4.8	-2.6	54.9	pH、COD _{Cr} 、总镍、氰化物、SS、总铜等	含氰废气喷淋废水归入含氰废水
化学镍废水	沉镍后清洗工序	29.6	0	0	0	29.6	pH、COD _{Cr} 、总镍、总磷、SS、硫化物等	
磨板废水	刷磨工序后水洗工序	208.0	0	0	0	208.0	pH、COD _{Cr} 、总铜、SS等	
酸性废液	酸洗、微蚀、浸酸、减铜等工序	56.4	0.04	0.45	-0.41	56.0	pH、COD _{Cr} 、总铜、SS、硫化物、石油类、LAS、TOC等	
一般清洗废水	除油、酸洗、中和、电镀铜、 电镀锡、退镀铜等工序后的水 洗工序	1629.3	6.4	25.9	-19.5	1609.8	pH、COD _{Cr} 、总铜、SS、氨氮、总氮、硫化物、石油类、LAS、TOC等	
油墨废液	显影、显影新液洗、退膜、膨 松等工序	88.3	0	0	0	88.3	pH、COD _{Cr} 、总铜、SS、石油类、LAS、TOC等	
有机废水	除油、除胶渣、整孔等工序， 显影、显影新液洗、退膜、膨 松等工序后清洗废水	445.5	0.1	0.1	0	445.5	pH、COD _{Cr} 、总铜、SS、总磷、硫化物、石油类、LAS、TOC等	
综合废水	碱洗、抗氧化、棕化、沉铜、 还原、黑孔、调整、活化等工 序，酸性蚀刻、棕化、微蚀、 碱性蚀刻等工序后水洗工序	846.1	36.1	19.3	16.8	862.8	pH、COD _{Cr} 、总铜、SS、氨氮、总氮、甲醛、硫化物、氰化物、石油类、LAS、TOC等	除含氰废气以外 废气喷淋塔废水 归入综合废水
含银废水	沉银或镀银、退银后清洗工序	16.3	6.4	16.3	-9.9	6.4	pH、COD、总银等	
高氨氮废水	铜富油相清洗工序	1.3	0	0	0	1.3	pH、氨氮等	
合计	/	3416.7	55.4	71.3	-16.0	3400.7		

备注：技改项目=技改新增 - 技改削减；技改后全厂=现有项目 + 技改项目

②废水水质及废水产生源强

根据目前印制电路板行业对废水污染物主要考核指标的要求，技改项目生产废水的污染物评价指标包括 pH、COD_{Cr}、总铜、总镍、总氰化物、氨氮、总氮、总磷、SS、硫化物、石油类、LAS、TOC、总银。

本项目技改后，含镍废水、含氰废水、一般清洗废水、有机废水、酸性废液、综合废水的污染物产生浓度主要类比现有项目各股废水的产生浓度的实测数据。另外，现有项目现状沉银生产线暂未建设，因此现状暂无含银废水产生，无含银废水产生浓度的实测值。因此，本次技改拟削减的沉银线的含银废水污染物产生浓度引用原环评数据，技改新增的电镀铜镍银线的含银废水则根据镀银槽液控制浓度以及《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ984-2018)附件 D 的镀件镀液带出量进行核算电镀银清洗废水的污染物浓度。

根据《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目（第一阶段）竣工环境保护验收监测报告表》中，广东增源检测技术有限公司、东莞市华溯检测技术有限公司于 2022 年 8 月 19 日和 8 月 20 日对电镀镍废水槽、含氰废水调节池、化学镍废水调节池、磨板及一般清洗废水的调节池、有机废水处理系统废水池（油墨废液、酸性废液、有机废水混合后）、综合废水调节池的原水进行的 8 次水样的实测值，监测统计结果具体见表 1.2.6-2，监测因子包括 pH、COD_{Cr}、总铜、总镍、总氰化物、氨氮、总氮、总磷、甲醛、SS。另外，根据现有项目近 2 年（2022 年 3 月、2023 年 1 月）委托广东锦泽检测技术有限公司对现有项目综合废水收集池的例行监测数据，统计结果具体见表 1.2.6-3，监测因子包括 pH、COD_{Cr}、总铜、总氰化物、氨氮、总氮、总磷、SS。上述废水实测资料均为现有项目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，本评价均取其均值统计各股废水污染物的产生源强。

由于《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目（第一阶段）竣工环境保护验收监测报告表》未对现有项目各股废水中的硫化物、氟化物、石油类、LAS、TOC 进行监测，因此现有项目各股废水的硫化物、氟化物、石油类、LAS、TOC 产生浓度拟采用类比法进行分析，类比同类线路板生产企业江门崇达电路技术有限公司，监测时间为 2022 年 2 月 17 日、2022 年 2 月 23 日，监测数据统计见表 1.2.6-4。

根据设计资料，本次技改项目电镀银槽的控制浓度为：KAg(CN)₂ 15~40g/L、游离

氰 12~120g/L、pH8.0~9.5。根据《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ984-2018) 附件 D 不同形状镀件镀液带出量 V 参考值一览表, 电镀方式为自动线挂镀、镀件为简单形状(平板状)的镀件镀液带出量为 $<0.1\text{L}/\text{m}^2$, 本项目保守按 $0.1\text{L}/\text{m}^2$ 计。附录 D 中还指出, 当采用回收槽直接回收或者经处理后回收带出液, 一级回收可按回收率 70%计算、二级回收可按回收率 90%计。本技改项目镀银槽采用了槽液一级回收处理, 回收率按 70%计算。

本次技改项目电镀铜镍银线的加工面积为 11 万 m^2/a , 结合槽液浓度、镀件镀液带出量, 核算出进入含银废水污染物的浓度, 具体见表 1.2.6-5。

表 1.2.6-5 技改项目电镀铜镍银线含银废水污染物产生量核算表

电镀银面积 (万 m^2/a)	带出镀液量 (m^3/a)	污染物	带出液中含 量 (g/L)	进入含银废水的 量 (kg/a)	含银废水量 (m^3/a)	含银废水中含 量 (mg/L)
11	3.3	总银	14.85	49.005	1908.3	25.68
		氰化物	66.00	217.8		114.13

备注: 带出液中总银、氰化物含量取槽液控制浓度的平均值, 即总银、氰化物分别为 $(15+40)/2*108/200=14.85\text{g}/\text{L}$ 、 $(12+120)/2=66\text{g}/\text{L}$ 。

此外, 由于现有项目无镀碱铜(氰化镀铜)工艺, 含氰废水主要来自镀金、沉金后清洗工序, 未核算废水中的总铜, 因此, 本次技改项目则根据镀碱铜槽液控制浓度以及《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ984-2018) 附件 D 的镀件镀液带出量进行核算电镀碱铜后清洗废水的总铜污染物浓度。

根据设计资料, 本次技改项目电镀碱铜槽中的氰化亚铜控制浓度为 15~35g/L。

本次技改项目电镀铜镍银线的加工面积为 11 万 m^2/a , 结合槽液浓度、镀件镀液带出量, 核算出进入含氰废水中总铜污染物的浓度, 具体见表 1.2.6-6。

表 1.2.6-6 技改项目电镀铜镍银线含氰废水总铜污染物产生量核算表

镀碱铜面积 (万 m^2/a)	带出镀液量 (m^3/a)	污染物	带出液中含铜量 (g/L)	进入含氰废水的总铜量 (kg/a)
11	3.3	总铜	17.78	58.67

备注: 带出液中总铜含量取槽液控制浓度的平均值, 即总铜分别为 $(15+35)/2*64/90=17.78\text{g}/\text{L}$ 。

综上, 技改项目各股生产废水产生源强具体见表 1.2.6-7。

(2) 生活污水

本次技改无需新增员工, 生活污水产排量不变。

表 1.2.6-8 技改后全厂生活污水中主要污染物的产生源强一览表

项目	产生浓度 (mg/L)	污水量	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总磷
		—	250	150	150	25	4
技改后全厂	日产生量 (kg/d)	297.9	74.48	44.69	44.69	7.45	1.19
	年产生量 (t/a)	89370	22.343	13.406	13.406	2.234	0.357

表 1.2.6-2 现有项目现状各股生产废水污染物产生浓度实测数据统计表 单位: mg/L, pH 除外

废水类比	监测位置	pH	COD _{Cr}	总铜	总镍	氰化物	SS	氨氮	总氮	总磷	甲醛
电镀镍废水	电镀镍废水槽	6.6~6.7	11~14		1.42~1.51		13~15	0.128~0.328	3.92~3.98		
含氰废水	含氰废水调节池	6.1	143~160		1.57~1.62	<0.004	13~15	2~2.36	13.1~13.5		
化学镍废水	化学镍废水调节池	5.3	319~339		14.2~14.9		13~14	4~5.16	25.1~26.2	15.9~16.2	
磨板废水、 一般清洗废水	磨板及一般清洗废水的 调节池	3.3~3.4	6~8	1.58~1.61			9~10	0.076~0.947	2.26~2.38		
有机废水	有机废水处理系统废水 池(油墨废液、酸性废 液、有机废水混合后)	10.3	466~484	45~53.5			345~352	9.78~11.6	32.2~33.1		
综合废水	综合废水调节池	5.5~5.6	320~335	172~188			11~13	9.5~11	47.2~47.8		0.1~0.15

表 1.2.6-3 现有项目近两年例行监测数据统计表 单位: mg/L, pH 除外

监测日期	采样点	pH	COD _{Cr}	氨氮	总磷	总铜	总氰化物	总氮	SS
2022.3.18	综合废水收集池	1.9	397	32.8	1.07	16.4	0.008	44.6	/
2023.1.5	综合废水收集池	5.3	270	3.5	0.25	8.84	0.018	7.83	<4

表 1.2.6-4 同类线路板生产企业废水污染物产生浓度实测数据统计表

名称	硫化物	氰化物	石油类	LAS	TOC
含镍废水	<0.005				
络合废水	<0.005		0.96	0.15	223
有机废水	<0.005		1.22	0.24	1630
一般清洗废水	<0.005		0.28	<0.05	9.1
综合废水	<0.005	0.1	0.61	0.06	105
酸性废水	<0.005		0.41	0.19	897

表 1.2.6-7 (a) 技改项目新增生产线的各股生产废水产生源强一览表

废水分类	废水产生量(m ³ /d)	项目	pH	COD _{Cr}	总铜	总镍	总氰	SS	氨氮	总氮	总磷	甲醛	硫化物	石油类	LAS	TOC	氟化物	总银
电镀镍废水	4.3	产生浓度(mg/L)	6.6~6.7	13		1.5		14	0.228	3.95			0.01					
		日产生量(kg/d)		0.06		0.01		0.06	0.001	0.02			0.00004					
		年产生量(t/a)		0.02		0.002		0.02	0.0003	0.01			0.00001					
含氰废水	2.2	产生浓度(mg/L)	6.1	152	90.65	1.6	0.01	14	2.18	13.3								
		日产生量(kg/d)		0.33	0.20	0.003	0.00002	0.03	0.005	0.03								
		年产生量(t/a)		0.10	0.06	0.001	0.00001	0.01	0.001	0.01								
综合废水	36.1	产生浓度(mg/L)		327.5	180			12	21.2	47.5	0.66	0.13	0.01	0.61	0.06	105	0.1	
		日产生量(kg/d)		11.81	6.49			0.43	0.76	1.71	0.02	0.005	0.0004	0.02	0.002	3.79	0.004	
		年产生量(t/a)		3.54	1.95			0.13	0.23	0.51	0.01	0.001	0.0001	0.01	0.001	1.14	0.001	
酸性废液、油墨废液、有机废水	0.1	产生浓度(mg/L)	10.3	475	49.3			349	10.7	32.7			0.01	1.16	0.24	1579		
		日产生量(kg/d)		0.06	0.01			0.05	0.001	0.004			0.000001	0.0002	0.00003	0.21		
		年产生量(t/a)		0.02	0.002			0.01	0.000	0.001			0.0000004	0.00005	0.00001	0.06		
磨板废水、一般清洗废水	6.4	产生浓度(mg/L)	3.3~3.4	7	1.6			10	0.51	2.32			0.01	0.28	0.05	9.1		
		日产生量(kg/d)		0.04	0.01			0.06	0.003	0.01			0.00006	0.002	0.0003	0.06		
		年产生量(t/a)		0.01	0.003			0.02	0.001	0.004			0.00002	0.0005	0.0001	0.02		

废水分类	废水产生量(m ³ /d)	项目	pH	COD _{Cr}	总铜	总镍	总氰	SS	氨氮	总氮	总磷	甲醛	硫化物	石油类	LAS	TOC	氟化物	总银	
含银废水	6.4	产生浓度(mg/L)	8~11	40.00			114.13											25.68	
		日产生量(kg/d)		0.254			0.726												0.163
		年产生量(t/a)		0.076			0.218												0.049
合计	55.4	日产生量(kg/d)		12.555	6.703	0.010	0.726	0.633	0.775	1.777	0.024	0.005	0.0005	0.024	0.003	4.055	0.004	0.163	
		年产生量(t/a)		3.766	2.011	0.003	0.218	0.190	0.232	0.533	0.007	0.001	0.0001	0.007	0.001	1.217	0.001	0.049	

表 1.2.6-7 (b) 技改项目削减生产线的各股生产废水产生源一览表

废水分类	废水产生量(m ³ /d)	项目	pH	COD _{Cr}	总铜	总镍	总氰	SS	氨氮	总氮	总磷	甲醛	硫化物	石油类	LAS	TOC	氟化物	总银
电镀镍废水	4.4	产生浓度(mg/L)	6.6~6.7	13		1.50		14	0.228	3.95			0.01					
		日产生量(kg/d)		0.06		0.01		0.06	0.001	0.02			0.00004					
		年产生量(t/a)		0.02		0.002		0.02	0.0003	0.01			0.00001					
含氰废水	4.8	产生浓度(mg/L)	6.1	152		1.60	0.01	14.00	2.18	13.30								
		日产生量(kg/d)		0.73		0.01	0.00005	0.07	0.01	0.06								
		年产生量(t/a)		0.22		0.002	0.00001	0.02	0.003	0.02								
综合废水	19.3	产生浓度(mg/L)	5.5~5.6	327.5	180			12	21.2	47.5	0.66	0.13	0.01	0.61	0.06	105	0.1	
		日产生量(kg/d)		6.34	3.48			0.23	0.41	0.92	0.01	0.003	0.0002	0.01	0.001	2.03	0.002	
		年产生量(t/a)		1.90	1.04			0.07	0.12	0.28	0.004	0.001	0.0001	0.00	0.0003	0.61	0.001	

废水分类	废水产生量(m ³ /d)	项目	pH	COD _{Cr}	总铜	总镍	总氰	SS	氨氮	总氮	总磷	甲醛	硫化物	石油类	LAS	TOC	氟化物	总银	
酸性废液、油墨废液、有机废水	0.5	产生浓度(mg/L)	10.3	475.0	49.3			349.0	10.7	32.7			0.01	1.16	0.24	1579			
		日产生量(kg/d)		0.25	0.03			0.19	0.006	0.017			0.000005	0.0006	0.00013	0.84			
		年产生量(t/a)		0.08	0.008			0.06	0.002	0.005			0.0000016	0.00018	0.00004	0.25			
磨板废水、一般清洗废水	25.9	产生浓度(mg/L)	3.3~3.4	7	1.60			10	0.51	2.32			0.01	0.28	0.05	9.10			
		日产生量(kg/d)		0.18	0.04			0.26	0.013	0.06			0.00026	0.007	0.0013	0.24			
		年产生量(t/a)		0.05	0.012			0.08	0.004	0.018			0.00008	0.0022	0.0004	0.07			
含银废水	16.3	产生浓度(mg/L)	3~5	40														1	
		日产生量(kg/d)		0.65															0.02
		年产生量(t/a)		0.20															0.005
合计	71.3	日产生量(kg/d)		8.209	3.550	0.014	0.00005	0.805	0.441	1.078	0.013	0.003	0.0005	0.020	0.003	3.106	0.002	0.016	
		年产生量(t/a)		2.463	1.065	0.004	0.00001	0.242	0.132	0.323	0.004	0.001	0.0002	0.006	0.001	0.932	0.001	0.005	

表 1.2.6-7 (c) 技改后全厂的各股生产废水产生源强一览表

废水分类	废水产生量(m ³ /d)	项目	pH	COD _{Cr}	总铜	总镍	总氰	SS	氨氮	总氮	总磷	甲醛	硫化物	石油类	LAS	TOC	氟化物	总银
电镀镍废水	38.2	产生浓度(mg/L)	6.6~6.7	13		1.5		14	0.228	3.95			0.01					
		日产生量(kg/d)		0.50		0.06		0.53	0.01	0.15			0.0004					
		年产生量(t/a)		0.15		0.02		0.16	0.003	0.05			0.0001					
含氰废	54.9	产生浓度	6.1	152	3.56	1.6	0.01	14	2.18	13.3								

废水分类	废水产生量(m ³ /d)	项目	pH	COD _{Cr}	总铜	总镍	总氰	SS	氨氮	总氮	总磷	甲醛	硫化物	石油类	LAS	TOC	氟化物	总银	
水		(mg/L)																	
		日产生量(kg/d)		8.34	0.20	0.09	0.001	0.77	0.12	0.73									
		年产生量(t/a)		2.50	0.06	0.03	0.0002	0.23	0.04	0.22									
化学镍废水	29.6	产生浓度(mg/L)	5.3	329		14.6		14	4.58	25.7	16		0.01						
		日产生量(kg/d)		9.74		0.43		0.41	0.14	0.76	0.47		0.0003						
		年产生量(t/a)		2.92		0.13		0.12	0.04	0.23	0.14		0.0001						
综合废水	862.8	产生浓度(mg/L)	5.5~5.6	327.5	180			12	21.2	47.5	0.66	0.13	0.01	0.61	0.06	105	0.1		
		日产生量(kg/d)		282.56	155.30			10.35	18.29	40.98	0.57	0.11	0.009	0.53	0.05	90.59	0.09		
		年产生量(t/a)		84.77	46.59			3.11	5.49	12.29	0.17	0.03	0.003	0.16	0.02	27.18	0.03		
酸性废液、油墨废液、有机废水	589.8	产生浓度(mg/L)	10.3	475	49.3			349	10.7	32.7			0.01	1.16	0.24	1579			
		日产生量(kg/d)		280.15	29.08			205.84	6.31	19.29			0.006	0.68	0.14	931.28			
		年产生量(t/a)		84.05	8.72			61.75	1.89	5.79			0.002	0.21	0.04	279.38			
磨板废水、一般清洗废水	1817.8	产生浓度(mg/L)	3.3~3.4	7	1.6			10	0.51	2.32			0.01	0.28	0.05	9.1			
		日产生量(kg/d)		12.72	2.91			18.18	0.93	4.22			0.018	0.51	0.09	16.54			
		年产生量(t/a)		3.82	0.87			5.45	0.28	1.27			0.005	0.15	0.03	4.96			
含银废水	6.4	产生浓度(mg/L)	8~11	40			114.13											25.68	
		日产生量(kg/d)		0.25			0.73												0.16
		年产生量(t/a)		0.08			0.22												0.05

废水分类	废水产生量(m ³ /d)	项目	pH	COD _{Cr}	总铜	总镍	总氰	SS	氨氮	总氮	总磷	甲醛	硫化物	石油类	LAS	TOC	氟化物	总银
		(t/a)																
合计	3400.7	日产生量(kg/d)		594.27	187.48	0.58	0.73	236.09	25.79	66.13	1.04	0.11	0.03	1.72	0.28	1038.41	0.086	0.16
		年产生量(t/a)		178.28	56.24	0.17	0.22	70.83	7.74	19.84	0.31	0.03	0.01	0.52	0.09	311.52	0.026	0.05

2.拟采取的废水处理措施

本次技改项目的电镀镍废水依托现有的电镀镍废水处理系统处理达标后全部回用于电镀镍后的清洗工序，浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理，其余各股生产废水依托现有自建污水处理设施处理后部分回用，剩余经处理达标后将汇同员工办公生活污水一并排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。

废水处理工艺流程及介绍具体见 1.1.7.1 节。

表 1.2.6-8 各股废水处理能力与设计处理量匹配性分析 单位：m³/d

序号	废水处理系统	原环评设计处理能力	实际处理能力	技改前处理量	技改后处理量	处理能力是否满足技改后水量
1	电镀镍废水处理系统	80	80	38.3	38.2	满足
2	含氰废水处理系统	100	100	57.5	54.9	满足
3	化学镍废水处理系统	150	150	93.4	90.6	满足
4	油墨废液、酸性废液、有机废水处理系统	800	800	590.2	589.3	满足
5	综合废水处理系统	2500	2500	2338.8	2356.8	满足
6	磨板废水、一般清洗废水处理系统	1600	1920	1837.3	1817.8	满足
7	中水回用系统	2300	2760	2692.7	2692.7	满足

现有项目原计划拟建一套 30t/d 含银废水处理系统用于处理沉银线产生的含银废水，现状未建设。沉银线产生的含银废水主要来自化学沉银后的清洗工序，主要成分以银离子、硝酸氮为主，沉银废水处理工艺采取多介质过滤+三级树脂吸附+二级 RO 系统，该系统。根据原环评报告，含银废水经过截止过滤器预处理后，再通过银离子交换系统进行吸附，回收废水中的贵金属（银离子），产水进入二级 RO 处理系统，产水全部回用于沉银后的清洗工序，产生的浓液作为危废委外处理。含银树脂饱和后可直接外销或进行脱附后委外处理。二级 RO 处理系统的产水率为 80%，即产生 20%的含银废液，产生量为 1020t/a（3.4t/d）。

本次技改新增的电铜镍银线采用的是氰化物镀银工艺，产生的含银废水主要来自镀银后清洗工序，主要成分以银离子、氰化物为主，与原有的沉银产生的含银废水水质差异较大，此外，经了解，含银含氰废液环境风险大，处理成本较高，处理大量含氰废液成本将使企业难以长期稳定运行，为此，建设单位本次技改拟取消建设原有的含银废水处理系统，此外，拟新增建设一套产水率更高的含银废水处理系统（处理规模 20m³/d）

用于处理技改新增的电镀铜镍银线产生的含银废水。该套处理工艺主要采用预处理（离子交换树脂）+电渗析脱盐+二级超滤系统处理，处理后的清水回用于电镀铜镍银线，浓水经破氰系统破氰后委外处理。

含银废水经收集池收集后，先经过离子交换树脂去除总银后，将树脂吸附后的水洗车原水进行电渗析脱盐，脱盐后的淡水再经过一次 EDI 降低电导率至 $<10\mu\text{s}/\text{cm}$ ；再使用两级的超滤系统，对电渗析后的淡水进行有机物和 SS 的分离，通过两级电渗析脱盐及超滤系统处理后，清水的产水率可达 90%以上，其中清水回用于电镀铜镍银线的镀银后清洗、退镀银后清洗等工序，产生的部分浓水作为电渗析的浓水补充，最终经破氰系统破氰后委外处理。此外，为了降低委外废液的处理风险，对系统处理后产生的浓水，进行不间断的电解破氰，直至氰 $<0.1\text{mg}/\text{L}$ 后委外处理。

根据水平衡核算，技改后通过提高含银废水处理回用水的产水率（80%提高至 90%），将减少大量的含银废液产生量，从原有的 1020t/a 降低至 190.8t/a。

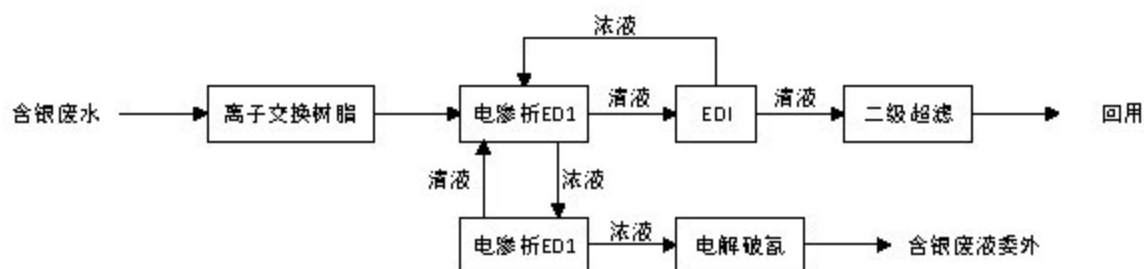


图 1.2.6-1 含银废水处理工艺流程图

3. 废水排放源强

(1) 本项目废水污染物排放源强

综上所述可知，本次技改新增的电镀铜镍银线的含银废水经含银废水处理系统处理后全部回用于生产，产生的浓液作为含银废液委外处理；电镀镍废水依托现有的电镀镍废水处理系统处理达标后全部回用于电镀镍后的清洗工序，浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理，其余各股生产废水依托现有自建污水处理设施处理后部分回用，剩余经处理达标后将汇同员工办公生活污水一并排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。

由于本次技改除了新增了 2 条电镀铜镍银线外，还对已批未建的几条生产线进行了削减，最终技改后生产废水量较技改前减少了，技改后全厂总外排为 $1477.1\text{m}^3/\text{d}$ ，其中含银废水处理回用，不排放，与技改前一致；含镍废水车间排放口排水量较技改前减

少 2.7m³/d。技改前后废水排放量变化见下表。

表 1.2.6-10 本次技改前、后各类废水排放量变化表

废水种类	技改前		技改后		变化量	
	产生量	排放量	产生量	排放量	产生量	排放量
含银废水	16.3	0	6.4	0	-9.9	0
含镍废水 (包括电镀镍废水、含 氰废水、化学镍废水)	122.4	93.4	119.7	90.6	-2.7	-2.7
全厂总生产废水	3416.7	1483.4	3400.7	1477.1	-16.0	-6.3

本项目技改后，外排生产废水中总镍、总银、总铜等重金属污染物、总氰化物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015) 中表 2 珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020) 表 1 印制电路板间接排放标准较严者；其他非第一类污染物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015) 中表 2 珠三角排放限值的 200%及《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020) 表 1 印制电路板间接排放标准较严者；甲醛处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准要求后，排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。

技改后员工办公生活污水排放量及排放去向均不变，经厂区预处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB4426-2001) 第二时段三级标准后直接排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。全厂生活污水总排放量为 297.9m³/d。

综上，本项目技改后全厂生产废水排放源强具体见表 1.2.6-9。

(2) 单位产品基准排水量

根据本项目技改后各产品的产能，以及《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020) 表 2 印制电路板企业对应的各产品的单位产品基准排水量，核算出本项目满足单位产品基准排水量要求下的废水排放量为 624.61 万 m³/a，而本项目技改后全厂的废水排放量为 44.3 万 m³/a (1477.1m³/d) < 624.61 万 m³/a，因此本项目废水排放可以满足《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020) 表 2 单位产品基准排水量的要求，具体见表 1.2.6-11。

表 1.2.6-11 本技改项目单位产品基准排水量核算表

种类	产能 (万 m ² /a)	单位产品基准排水量 (m ³ /m ²)	对应的废水排放量 (万 m ³ /a)	本项目技改全厂废水排放量 (万 m ³ /a)

高密度互连印制电路板	10层	80	5.57	445.6	/
多层挠性印制电路板	4层	10	2.11	21.06	/
刚挠结合印制电路板	6层	50	3.16	157.95	/
合计	/	140	/	624.61	44.3

表 1.2.6-12 本项目技改后，全厂各股废水排放源强一览表

	废水排放量(m ³ /d)	项目	pH	COD _{Cr}	总铜	总镍	总氰	SS	氨氮	总氮	总磷	甲醛	硫化物	石油类	LAS	TOC	氟化物
技改前 全厂 (引自 原环 评)	1483.40	排放浓度 (mg/L)	6~9	100	0.30	0.008	0.02	60	16	30	0.70	1	/	/	/	/	/
		日排放量 (kg/d)		148.340	0.445	0.012	0.030	89.004	23.734	44.502	1.038	1.483	/	/	/	/	/
		年排放量 (t/a)		44.502	0.134	0.004	0.009	26.701	7.120	13.351	0.312	0.445	/	/	/	/	/
技改后 全厂	1477.1	排放浓度 (mg/L)	6~9	100	0.3	0.006	0.014	60	16	30.00	0.70	1.0	0.01	0.5	0.1	200	0.02
		日排放量 (kg/d)		147.708	0.443	0.009	0.02	88.625	23.633	44.312	1.034	1.477	0.014	0.722	0.120	295.415	0.034
		年排放量 (t/a)		44.312	0.133	0.003	0.006	26.587	7.090	13.294	0.310	0.443	0.004	0.217	0.036	88.625	0.010
排放标准			6~9	≤100	≤0.3	≤0.1	≤0.2	≤60	≤16	≤30	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	≤20	≤200	≤10
变化量	-6.3	日排放量 (kg/d)		-0.632	-0.002	-0.003	-0.009	-0.379	-0.101	-0.190	-0.004	-0.006	/	/	/	/	/
		年排放量 (t/a)		-0.190	-0.0006	-0.001	-0.003	-0.114	-0.030	-0.057	-0.001	-0.002	/	/	/	/	/

备注：原环评未核算废水中硫化物、石油类、LAS、TOC、氟化物的排放量，技改后不计算其变化量；总氰化物、总磷、硫化物、氟化物、石油类、LAS产生浓度低于排放浓度，因此排放浓度按产生浓度计。

1.2.6.2 废气

本次技改项目涉及的生产线主要有新增电镀铜镍银线，削减沉银线、金手指线、沉锡后处理线、喷锡前处理线和喷锡后处理线，结合工艺产排污环节分析，上述生产线主要涉及酸雾废气，包括：硫酸雾、氯化氢废气。

硫酸雾主要来自各生产线酸性除油、酸洗、微蚀、活化、镀酸铜等工序；氯化氢主要来自电金工序使用的氯化亚金钾，镀碱铜使用的氯化亚铜，镀银使用的氯化银钾。

本次新增的电镀铜镍银线的废气在考虑了同类废气生产线的就近合并收集、处理排放，且从便于生产操作的角度，拟依托现有已批在建的废气收集设施进行收集处理，无需另外新增排气筒。本次技改项目拟依托的已批在建排气筒设置情况具体见表 1.2.6-13。

表 1.2.6-13 本项目技改后，全厂废气排气筒设置情况一览表

排气筒 编号	涉气设备名称	数量	所在位置	排气筒风 量 (m ³ /h)	拟采取处理工艺	污染物	排放高 度 (m)	排气筒 内径 (m)	执行标准		备注
									排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
FQ34- 15021	棕化线	3	2#厂房 1F	33000	碱液喷淋	硫酸雾	40	0.8	30		
	阻焊前处理	2	2#厂房 4F								
	电镍金线(除金缸外)	1	2#厂房 5F								
	电镀铜镍银线(除镀碱铜、 镀银段外)	2	2#厂房 5F							本次技改 新增设备	
	OSP线	1									
	成品清洗线	5	2#厂房 5F								
FQ35- 15021	电镍金线(金缸)	1	2#厂房 5F	8000	碱液+次氯酸钠 喷淋	氰化氢	40	0.5	0.5		
	电镀铜镍银线(镀碱铜、 镀银段)	2	2#厂房 5F							本次技改 新增设备	
FQ1- 15021	金手指线的金缸	1	1#厂房 2F	33000	碱液+次氯酸钠 喷淋	氰化氢	25	1	0.25		削减1条
	电铜镍金线的金缸	1	1#厂房 2F								
	沉镍金线的金缸	1	1#厂房 2F								
	镀铂金线的金缸	1	1#厂房 2F								
FQ7- 15021	龙门全板电镀线	1	1#厂房 1F	60000	碱液喷淋	硫酸雾	17	1	15		
	脉冲电镀线(龙门全板电镀 线)	1	1#厂房 1F								
	VCP线	1	1#厂房 1F								
	金手指(不含金缸)	1	1#厂房 2F							削减1条	
	电铜镍金线(不含金缸)	1	1#厂房 2F								
	沉镍金线(不含金缸)	1	1#厂房 2F								
	镀铂金线(不含金缸)	1	1#厂房 2F								

排气筒 编号	涉气设备名称	数量	所在位置	排气筒风 量 (m³/h)	拟采取处理工艺	污染物	排放高 度 (m)	排气筒 内径 (m)	执行标准		备注
									排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	
	沉金前处理线	2	1#厂房 2F								
	沉金后处理线	3	1#厂房 2F								
	龙门沉锡线	1	1#厂房 2F								
	沉锡后处理线	1	1#厂房 2F								
	干膜前处理线	2	1#厂房 2F								
	水平沉银线	0	1#厂房 2F								削减 1 条

备注：①硫酸雾、氰化氢排放浓度执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值。

②本项目周边 200m 范围内的最高建筑物为本项目 2#厂房（高 31.85m），因此排气筒 FQ34-15021、FQ35-15021 排放浓度无需折半，排气筒 FQ1-15021、FQ7-15021 排放浓度折半。



图 1.2.6-2 (a) FQ34-15021 废气收集管线图 (2#厂房 1F)



图 1.2.6-2 (b) FQ34-15021 废气收集管线图 (2#厂房 4F)



图 1.2.6-2 (c) FQ34-15021、FQ35-15021 废气收集管线图 (2#厂房 5F)



图 1.2.6-3 技改后全厂排风口分布图

1.有组织废气污染源强核算

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。其中新(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。

因此,本次技改新增的电镀银工艺废气污染物源强的估算方法主要采用类比法,拟取消的沉银工艺及部分金手指工艺均对应的是已批未建设备,其废气污染物的削减量主要根据原环评的核算结果。

(1) 新增的电镀银工艺废气

根据前文分析,电镀银工艺产生的废气主要包括微蚀、镀酸铜、镀酸铜后活化、酸洗工序使用硫酸产生的硫酸雾废气,以及碱性氧化镀铜、预镀银和镀银使用氰化物产生的氰化氢废气。

考虑到微蚀、镀酸铜、活化、酸洗中硫酸的控制浓度与现有的电镍金线的硫酸控制浓度相近,氧化镀铜、氧化镀银工艺与现有的氧化镀金相似,且氰化氢废气和硫酸雾废气与现有的电镍金线均采用一样的废气处理工艺(氰化氢:碱液+次氯酸钠喷淋;硫酸雾:碱液喷淋),可见上述工序与现有项目原辅料类型相同且污染物排放相关的成分相似,镀覆工艺均采用了电镀,镀种与现有项目基本相同(镀铜、镀镍),采用的废气处理措施与现有项目相同,技改前后生产规模不变,符合类比《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ984-2018)中类比法的适用原则。

因此,硫酸雾和氰化氢废气产生量计算参考《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产40万平方米线路板改扩建项目(第一阶段)竣工环境保护验收监测报告表》中排气筒FQ1-15021、FQ7-15021,主要收集金手指线、电镍金线、沉镍金线、镀铂金线、板电线、VCP线等废气处理前的监测数据,以及监测期间的生产工况(2022年5月9日~2022年5月12日,加工面积3069~3165m²/d),其各废气污染物的平均产生速率并结合生产线药水槽液面面积,推导出单位药水槽液面面积单位时间废气污染物产污系数,其中硫酸雾的产生系数为0.267g/m²·h、氰化氢的产生系数为0.259g/m²·h。

结合本次技改新增的电镀铜镍银线的药水槽槽液面积,可计算出本次技改新增的酸雾废气产生量,具体见表1.2.6-15。

表 1.2.6-14 验收监测期间排气筒 FQ1-15021、FQ7-15021 的处理前监测结果统计表

排气筒编号	污染物	项目	2022.5.9/5.11			2022.5.10/5.12			平均值
			第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次	
FQ1-15021 处理前监测 □ 1#	氰化氢	标况干烟气流量(m ³ /h)	5766	5947	5590	5403	6047	5875	5771
		排放浓度(mg/m ³)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
		排放速率(kg/h)	0.00026	0.00027	0.00025	0.00024	0.00027	0.00026	0.0003
FQ1-15021 处理前监测 □ 2#	氰化氢	标况干烟气流量(m ³ /h)	20785	20513	20935	20841	20393	20558	20671
		排放浓度(mg/m ³)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
		排放速率(kg/h)	0.00094	0.00092	0.00094	0.00094	0.00092	0.00093	0.0009
FQ1-15021 处理前合计		排放速率(kg/h)	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
验收工况 (m ³ /d)			3115			3153			3134
折算至设计验收荷下排放速率 (kg/h)			0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0013	0.0013	0.0013
FQ7-15021 处理前监测 □ 1#	硫酸雾	标况干烟气流量(m ³ /h)	27902	27433	26157	27727	27683	27401	27384
		排放浓度(mg/m ³)	0.5	0.68	0.82	0.26	0.29	0.26	0.47
		排放速率(kg/h)	0.014	0.019	0.021	0.0072	0.0081	0.0072	0.0128
FQ7-15021 处理前监测 □ 2#	硫酸雾	标况干烟气流量(m ³ /h)	22603	22226	24265	22908	22728	21763	22749
		排放浓度(mg/m ³)	0.5	0.51	0.5	0.22	0.39	0.24	0.39
		排放速率(kg/h)	0.011	0.011	0.012	0.0051	0.0088	0.0052	0.0089
FQ7-15021 处理前合计		排放速率(kg/h)	0.025	0.030	0.033	0.012	0.017	0.012	0.022
验收工况 (m ³ /d)			3165			3069			3117
折算至满负荷下排放速率 (kg/h)			0.026	0.032	0.035	0.013	0.018	0.013	0.023

表 1.2.6-15 验收监测期间排气筒 FQ1-15021、FQ7-15021 单位槽液面积产污系数核算表

排气筒	收集的生产线	数量	槽名称	容积 (L)	高度 (m)	个数	槽液面积 (m ²)	排放速率 (kg/h)	单位槽液面积单位时间废气污染物产生系数 (g/m ² ·h)
FQ1-15021	金手指线的金缸	1	镀金	550	0.36	1	1.55	氰化氢 0.0013	氰化氢 0.246
	电镍金线的金缸	1	电镀金	860	0.9	2	1.91		
	沉镍金线的金缸	1	化学金	750	1	2	1.50		
	镀铂金线的金缸	1	镀铂金	125	0.66	1	0.19		
FQ7-15021	龙门全板电镀线	2	除油	2288	1	1	2.29	硫酸雾 0.023	硫酸雾 0.251
			酸浸	2288	1	1	2.29		
			镀铜	6000	1	8	48.00		
			退镀	842	1	2	1.68		
	VCP 线	1	酸洗	450	0.92	1	0.49		
			镀铜	25200	0.92	1	27.39		
			退镀	250	0.92	1	0.27		
	金手指 (不含金缸)	1	微蚀	300	0.36	1	0.84		
			活化 1	150	0.36	1	0.42		
			活化 2	150	0.36	1	0.42		
	电镍金线 (不含金缸)	1	除油	726	0.9	1	0.81		
			微蚀	726	0.9	1	0.81		
			活化 1	726	0.9	1	0.81		
			活化 2	726	0.9	1	0.81		
	沉镍金线 (不含金缸)	1	除油	570	1	1	0.57		
			酸洗	570	1	1	0.57		
			微蚀	570	1	1	0.57		
			预浸	570	1	1	0.57		
			后浸	570	1	1	0.57		
			酸洗	570	1	1	0.57		
	镀铂金线 (不含金缸)	1	除油	120	0.66	1	0.18		
酸洗			120	0.66	1	0.18			
镀金前处理线	1	微蚀	230	0.94	1	0.24			
镀金后处理线	1	酸洗	200	0.94	1	0.21			

表 1.2.6-16 技改项目新增的电镀铜镍银线酸雾产生量核算表

工作槽名称	设备数量	槽体积 (L)	槽数量	槽高 (m)	槽液面积 (m ²)	污染物	产生系数 (g/m ² ·h)	产生量 (t/a)	去向
微蚀	2	96	1	0.2	0.96	硫酸雾	0.251	0.0013	FQ34-15021
镀酸铜	2	96	1	0.2	0.96			0.0013	
活化	2	150	1	0.2	1.5			0.0020	
酸洗	2	48	1	0.2	0.48			0.0007	
合计	2	390	4	/	3.9	硫酸雾	/	0.005	/
预浸	2	60	1	0.2	0.6	氰化氢	0.246	0.0008	FQ35-15021
镀碱铜	2	96	1	0.2	0.96			0.0013	
电解活化	2	48	1	0.2	0.48			0.0006	
预镀银	2	48	1	0.2	0.48			0.0006	
镀银	2	48	10 (6用4备)	0.2	2.88			0.0038	
氰化物退银	2	3.4	2	0.007	1.92			0.0026	
氰化物退铜	2	3.4	2	0.007	1.92			0.0026	
合计	2	745.6	18	/	4.8	氰化氢	/	0.006	/

备注：镀银槽共设置 10 个槽，其中 4 个为备用槽，正常工况下不添加药剂，因此不核算酸雾产生量。

根据建设单位提供的资料，排气筒 FQ34-15021 涉及的设备包括已批在建的棕化线、阻焊前处理线、电镍金线（除金缸外）、OSP 线和成品清洗线；排气筒 FQ35-1502 涉及的设备包括电镍金线（金缸）。由于上述设备均为现有项目已批复设备，属于已批在建设备，因此，该设备的废气产生源强根据现有项目环评的产污系数进行核算。

表 1.2.6-17 排气筒 FQ34-15021、FQ35-15021 中已批在建设备污染物产生量核算表

产污工序	设备数量	产污速率 (kg/h·条)		产生量 (t/a)		进入 FQ34-15021	进入 FQ35-15021
		硫酸雾	氰化氢	硫酸雾	氰化氢	硫酸雾	氰化氢
棕化线	3	0.0310	/	0.502	/	0.502	/
阻焊前处理线	2	0.0303	/	0.328	/	0.328	/
电镍金	1	0.0388	0.0013	0.209	0.007	0.209	0.007
成品清洗	5	0.0303	/	0.819	/	0.819	/
OSP	1	0.0303	/	0.164	/	0.164	/
合计	/	/	/	2.022	0.007	2.022	0.007

因此，结合现有项目环评报告中 FQ34-15021、FQ35-15021 的涉及设备的源强核算结果及本次技改的削减量，技改后，上述排气筒的酸雾产生量计算结果见表 1.2.6-18。

表 1.2.6-18 技改后排气筒 FQ34-15021、FQ35-15021 的源强核算结果 单位：t/a

排气筒	污染物	现有项目设备产生量	技改项目设备产生量	技改后产生量
FQ34-15021	硫酸雾	2.022	0.005	2.027
FQ35-15021	氰化氢	0.007	0.006	0.013

(2) 削减的金手指、沉银工艺废气

根据前文加工面积变化分析，技改后沉锡工艺、喷锡工艺的加工面积不变，仅由于设备的优化改良可减少 1 条沉锡后处理线、1 条喷锡前处理线、1 条喷锡后处理线，因此不考虑沉锡前后处理、喷锡前后处理废气污染物产生量的变化，主要分析金手指、沉银工艺加工面积的减少带来的废气污染物的减排量。

由于拟取消的沉银工艺及部分金手指工艺均对应的是已批未建设备，其废气污染物的削减量主要根据现有项目环评的核算结果，沉银线和金手指线（除金缸外）的硫酸雾废气原计划收集后经碱液喷淋处理后经 FQ7-15021 排放，金手指线金缸产生的氰化氢废气原计划收集后经碱液+次氯酸钠喷淋处理后经 FQ1-1521 排放。

表 1.2.6-19 技改项目削减的沉银、金手指线酸雾产生量核算表

产污工序	削减设备数量	产污速率 (kg/h·条)		产生量 (t/a)		去向	
		硫酸雾	氰化氢	硫酸雾	氰化氢	硫酸雾	氰化氢
沉银	-1	0.0388	0.0013	-0.209	-0.0068	FQ7-15021	FQ1-15021
金手指	-1	0.0303	/	-0.164			
合计	/	/	/	-0.373	-0.0068	-0.373	-0.007

备注：产污系数来源于《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》。

FQ1-15021、FQ7-15021 除了收集本次技改拟削减的沉银线、金手指线外，还收集了电镍金线、沉镍金线、电铂金线、沉锡线等已批拟建在建生产线，为了核算技改后排气筒的排放情况，结合现有项目环评报告中各生产设备的产污系数进行核算，具体见表 1.2.6-20。

表 1.2.6-20 (a) 排气筒 FQ1-15021、FQ7-15021 中已批拟在建设备污染物产生量核算表

产污工序	进 FQ1-15021、FQ7-15021 设备数量	产污速率 (kg/h·条)		产生量 (t/a)		去向	
		硫酸雾	氰化氢	硫酸雾	氰化氢	硫酸雾	氰化氢
金手指	2	0.0388	0.00125	0.419	0.0135	FQ1-	FQ7-

产污工序	进 FQ1-15021、 FQ7-15021 设备数量	产污速率 (kg/h·条)		产生量 (t/a)		去向	
		硫酸雾	氰化氢	硫酸雾	氰化氢	硫酸雾	氰化氢
沉镍金线	1	0.0388	0.00125	0.209	0.00675	15021	15021
镀铂金线	1	0.0388	0.00125	0.209	0.00675		
龙门板电线	2	0.1280		1.382			
VCP 线	1	0.1280		0.691			
沉金前处理	2	0.0303		0.328			
沉金后处理	3	0.0303		0.491			
沉锡	1	0.0507		0.274			
沉锡后处理	1						
干膜前处理线	2	0.0303		0.328			
沉银	1	0.0303		0.164			
合计	/	/	/	4.495	0.027		

FQ1-15021、FQ7-15021 的源强核算结果及本次技改的削减量，技改后，上述排气筒的酸雾产生量计算结果见表 1.2.6-20。

表 1.2.6-20 (b) 技改后排气筒 FQ1-15021、FQ7-15021 的源强核算结果 单位：t/a

排气筒	污染物	现有项目产生量	技改项目产生量	技改后产生量
FQ1-15021	氰化氢	0.027	-0.0068	0.020
FQ7-15021	硫酸雾	4.495	-0.373	4.122

(3) 树脂防焊

本次客户定制线路板则要求线路板防焊采用树脂防焊代替油墨防焊，利用树脂的稳定性，保护线路避免氧化和焊接短路。树脂防焊利用现有的真空塞孔机对需要防焊的部位进行针对性的涂覆，涂覆过程常温操作，然后再进行固化。

根据建设单位提供的防焊树脂的 MSDS 资料，防焊树脂主要成分为：三（2,3-环氧丙基）异氰尿酸酯 1~10%、环氧树脂 1~10%、环氧树脂 0~7%、1,2-六氢邻苯二甲酸酐 0~8%、羧酸酐型硬化剂 0~7%、二氧化钛 15~25%、二氧化硅 50~60%、填充物 5~15%，结合其成分含量及沸点，防焊树脂 VOCs 含量约 4%，远低于防焊油墨 VOCs 含量(25%)，且仅客户定制产品采用此工艺，替代防焊油墨的量较少，约 0.2t/a，对全厂有机废气产生排污无显著变化，故本次评价不定量计算。

2. 废气收集方式及收集效率

本次技改新增的电镀铜镍银线和拟削减的金手指线，均采用垂直连续电镀的方式，

沉银线采用水平过板的方式，两类生产线均采用了密闭加盖负压抽风处理的废气收集方式，具体见图 1.2.6-2 和图 1.2.6-3。

电铜镍银线、金手指线、沉银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，加盖处设置了密封圈，确保设备的严密性，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，进、出板处仅留出足够线路板过板的空隙，处理后均在生产线内风干后再出板，因此，经加工后出板的线路板基本不会带走工作槽中药水到车间环境中。

此外，根据设计资料，拟削减的水平沉银线、金手指连续电镀线的药水槽槽液面积距离顶部盖子处距离分别约 110mm、745mm，拟新增的电铜镍银线连续电镀线药水槽槽液面积距离顶部盖子处距离约 140mm，可见，换气空间空间较小，结合单条水平线的设计风量，单线换气次数均能达到 50 次/h 以上。参考《广东省家具制造行业挥发性有机废气治理技术指南》(粤环〔2014〕116 号)：按照车间空间体积和 60 次/小时换气次数计算新风量，当车间实际有组织排气量大于车间所需新风量时，废气捕集率以 100% 计。并结合《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》中设备废气排口直连收集效率为 95%，综合考虑，本项目水平沉银线、金手指垂直连续电镀线、电铜镍银线废气收集效率按 98% 设计。无组织排放量取 2% 进行计算。

表 1.2.6-21 本次技改项目生产线封闭加盖槽内的换气次数

生产设备	设备规格 (长*宽*高/m)	抽风区域高度 (m)	抽风区域体积* (m ³)	设计风量 (m ³ /h)	换气频次 (次/h)
沉银线	25*3.5*2.2	0.11	9.6	5000	521
金手指线	15.92*2.24*2.3	0.745	26.6	1500	56
电铜镍银线	83*4.1*2.5	0.14	47.6	1500+4200	111

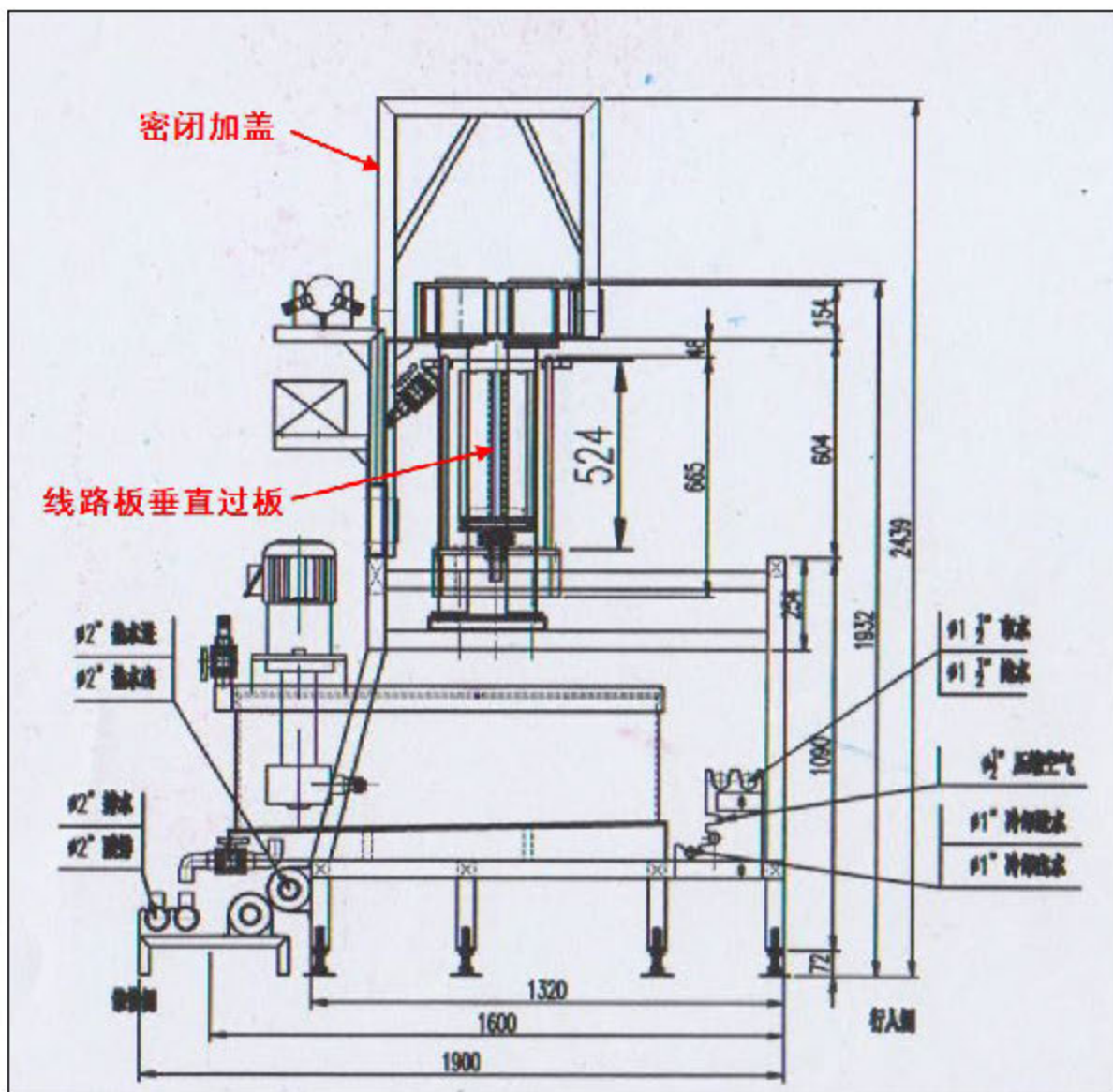


图 1.2.6-2 (a) 电镀银、金手指线的废气收集方式示意图



图 1.2.6-2 (b) 同类项目电镀银、金手指线设备图

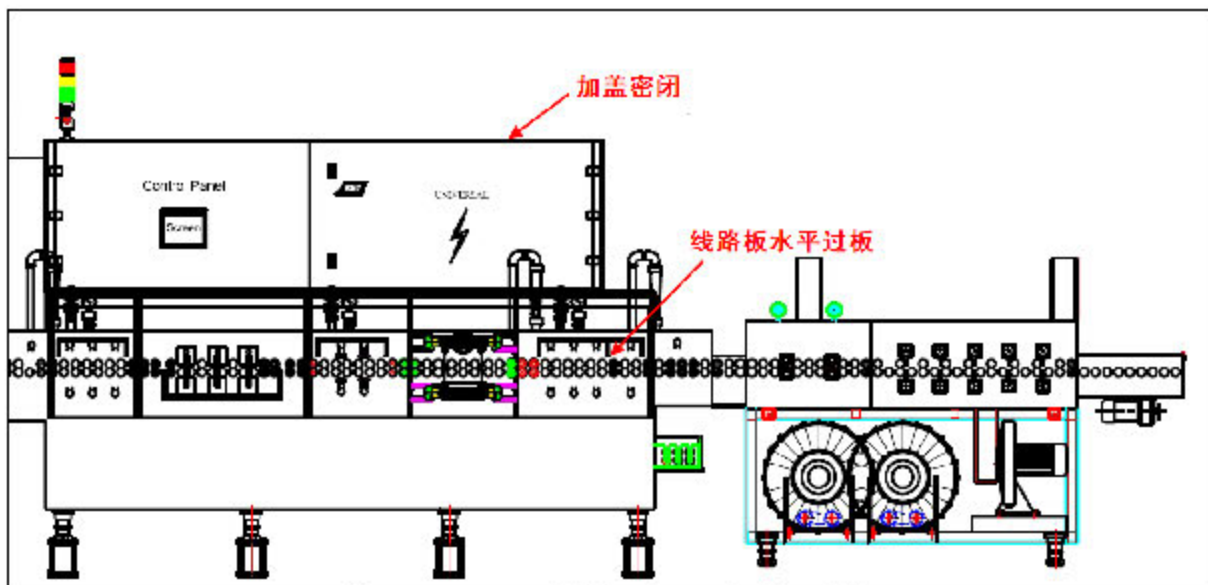


图 1.2.6-3 (a) 沉银线废气收集方式示意图



图 1.2.6-3 (b) 同类项目沉银线设备图

此外，本次技改项目电镀铜镍银线所在的 2# 厂房 5 楼是没有设置对外窗户，且为了进一步减少技改项目酸雾对敏感点的影响，拟进一步加强电镀铜镍金线的密闭效果，在车间内部设置专门的实体墙隔间用于布设该生产线。



图 1.2.6-4 (a) 2#厂房西侧、北侧外立面实拍图



图 1.2.6-4 (b) 2#厂房 5 楼西侧、北侧未设置窗户

综上，本次技改项目电镀银、金手指、沉银工序无组织排放工艺废气见表 1.2.6-22。

表 1.2.6-22 技改项目电镀银、金手指、沉银工序无组织排放工艺废气核算结果（单位：t/a）

加工工艺	有组织产生量		无组织产生量		无组织排放位置
	硫酸雾	氰化氢	硫酸雾	氰化氢	
电镀银	0.005	0.0064	0.0001	0.00013	2#厂房 5F
沉银	-0.164	/	-0.0033	/	1#厂房 2F
金手指	-0.209	-0.0068	-0.0043	-0.00014	1#厂房 2F
合计	-0.368	-0.0004	-0.008	-0.00001	

根据 1#厂房 2F 及 2#厂房 5F 设备布置图，及根据现有项目环评的各生产线废气的产生系数、收集效率进行核算的无组织排放量结果，技改后上述面源位置的硫酸雾、氰化氢产生情况见表 1.2.6-23。

表 1.2.6-23 技改相关设备所在车间技改后无组织排放工艺废气计算结果 单位：t/a

面源位置	技改前现有项目		技改项目		技改后	
	硫酸雾	氰化氢	硫酸雾	氰化氢	硫酸雾	氰化氢
1#厂房 2F (面源长×宽×高： 180×110×11.7m)	0.232	0.0025	-0.008	-0.00014	0.225	0.002
2#厂房 5F (面源长×宽×高： 81×46×22m)	0.043	0.001	0.0001	0.00013	0.043	0.001

3. 拟采取的废气处理措施及废气排放源强

本次技改新增的电镀铜镍银线拟依托现有已批在建的碱液喷淋处理装置进行处理，包括 1 套碱液喷淋装置处理硫酸雾废气和 1 套碱液+次氯酸钠喷淋装置处理氰化氢废气，处理后分别通过两个 40m 高的排气筒排放（FQ34-15021、FQ35-15021）。

本次依托的两套废气处理设施均在已批在建阶段，建设单位在建设前，已考虑到拟投资建设本次技改项目（新增 2 条电铜镍银线），因此，两套废气处理设施已预留了本次新增的 2 条电铜镍银线所需的设计风量，具体见表 1.2.6-24，可见废气治理设施的设计风量均高于拟收集的设备所需的风量之和。此外，本次技改项目的废气治理设施均采用变频风机，在本次技改项目建设完成前，变频风机将减少运行风量，适配运行时实际所需的风量，待技改项目建设完成后，则按设计负荷运行。

表 1.2.6-24 本次技改项目新增电镀铜镍银线拟依托的废气治理设施可依托性分析表

排气筒编号	涉气设备名称		数量	所在位置	设备废气收集风量 (m ³ /h)	合计设备所需风量 (m ³ /h)	排气筒设计风量 (m ³ /h)	生产线的特征污染物	拟采取处理工艺	吸收液	工艺参数
FQ34-15021	已批在建	棕化线	3	2#厂房 1F	2200	28500	33000	硫酸雾	碱液喷淋	5%氢氧化钠溶液	空塔流速 0.5~2m/s, 反应时间>1s, 气液比 2~3L/m ³
	已批在建	阻焊前处理	2	2#厂房 4F	1500			硫酸雾			
	已批在建	电镍金线 (除金缸外)	1	2#厂房 5F	4000			硫酸雾			
	已批在建	OSP 线	1	2#厂房 5F	1500			硫酸雾			
	已批在建	成品清洗线	5	2#厂房 5F	1000			硫酸雾			
	本次技改拟建	电镀铜镍银线 (除镀碱铜、镀银段外)	2	2#厂房 5F	4200			硫酸雾			
FQ35-15021	已批在建	电镍金线 (金缸)	1	2#厂房 5F	5000	7200	8000	氰化氢	碱液+次氯酸钠喷淋	1.5%氢氧化钠+1.5%次氯酸钠溶液	空塔流速 0.5~2m/s, 反应时间>1s, 气液比 2~3L/m ³
	本次技改拟建	电镀铜镍银线 (镀碱铜、镀银段)	2	2#厂房 5F	1100			氰化			

根据原环评报告，本次拟削减的金手指线（金缸）的氯化氢废气通过加盖密闭收集后进入 1 套碱液+次氯酸钠喷淋装置处理，通过 25m 高的排气筒 FQ1-15021 排放，沉银线及金手指线（除金缸外）的硫酸雾废气通过加盖密闭收集后进入 1 套碱液喷淋装置处理，通过 17m 高的排气筒 FQ7-15021 排放。

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，为确保塔内气体的均匀分布及气液之完全接触，因此采用具有稀疏表面的良好填充滤材，较大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。

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。

氯化氢：含氯废气拟采用次氯酸钠+氢氧化钠溶液喷淋处理工艺

根据《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目（第一阶段）竣工环境保护验收监测报告表》的核算结果，共监测了 9 个硫酸雾废气排气筒（监测 2 天，每天 3 次），仅存在 2 组数据检测到去除效率（处理前、后均检出），其余均为处理后未检出（ $<0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ），无法核算去除效率；共监测了 2 个氯化氢废气排气筒（监测 2 天，每天 3 次），均为处理后未检出（ $<0.09\text{mg}/\text{m}^3$ ），无法核算去除效率。因此，根据《线路板生产废气的治理》（华南理工大学化学学院，岑超平、古国榜.环境科学与技术，2001 年第 4 期），线路板生产酸雾废气以碱性水溶液作吸收剂处理后，酸性废气的去除率在 90%以上。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，硫酸雾的去除率可达到 90%以上。因此，本项目的硫酸雾的去除率按 90%考虑，排放浓度设计达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 5 新建企业排放限值。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，氯化氢的去除率可达到 90%以上。因此，本项目的氯化氢的设计去除效率为 90%，设计处理达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 新建企业排放标准。

综合分析，采取以上处理措施后，本次技改项目的酸雾废气产排源强情况见表 1.2.6-24。

表 1.2.6-24 技改项目电镀银、金手指、沉银工序有组织工艺废气产排量核算结果（单位：t/a）

加工工艺	有组织产生量		有组织排放量	
	硫酸雾	氰化氢	硫酸雾	氰化氢
电镀银	0.005	0.0064	0.0005	0.00064
沉银	-0.164		-0.016	
金手指	-0.209	-0.0068	-0.021	-0.00068
合计	-0.368	-0.0004	-0.037	-0.00004

表 1.2.6-25 技改项目新增电镀铜镍银线的酸雾废气有组织产排源强一览表

排气筒编号	涉气设备名称	数量	所在位置	排气筒风量 (m³/h)	拟采取处理 工艺	污染物	产生情况			排放情况			去除 效率	排放 高度 (m)	排气筒 内径 (m)	执行标准		备注			
							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)				
FQ34-15021	棕化线	3	2#厂房 1F	33000	碱液喷淋	硫酸雾	11.38	0.375	2.027	1.14	0.038	0.203	90%	40	0.8	30					
	阻焊前处理	2	2#厂房 4F																		
	电镍金线(除金缸外)	1	2#厂房 5F																		
	电镀铜镍银线(微蚀、镀酸铜、活化、酸洗段)	2	2#厂房 5F																		本次技改新增设备
	OSP 线	1	2#厂房 5F																		
	成品清洗线	5	2#厂房 5F																		
FQ35-15021	电镍金线(金缸)	1	2#厂房 5F	8000	碱液+次氯酸钠喷淋	氰化氢	0.30	0.002	0.013	0.03	0.0002	0.001	90%	40	0.5	0.5					
	电镀铜镍银线(镀碱铜、镀银段)	2	2#厂房 5F																	本次技改新增设备	
FQ1-15021	金手指线的金缸	1	1#厂房 2F	33000	碱液+次氯酸钠喷淋	氰化氢	0.11	0.004	0.020	0.01	0.0004	0.002	90%	25	1	0.25		削减 1 条			
	电铜镍金线的金缸	1	1#厂房 2F																		
	沉镍金线的金缸	1	1#厂房 2F																		
	镀铂金线的金缸	1	1#厂房 2F																		
FQ7-15021	龙门全板电镀线	1	1#厂房 1F	60000	碱液喷淋	硫酸雾	12.72	0.763	4.122	1.27	0.076	0.412	90%	17	1	15					
	脉冲电镀线(龙门全板电镀线)	1	1#厂房 1F																		
	VCP 线	1	1#厂房 1F																		
	金手指(不含金缸)	1	1#厂房 2F																		削减 1 条
	电铜镍金线(不含金缸)	1	1#厂房 2F																		
	沉镍金线(不含金缸)	1	1#厂房 2F																		
	镀铂金线(不含金缸)	1	1#厂房 2F																		
	沉金前处理线	2	1#厂房 2F																		
	沉金后处理线	3	1#厂房 2F																		
	龙门沉锡线	1	1#厂房 2F																		
	沉锡后处理线	1	1#厂房 2F																		
	干膜前处理线	2	1#厂房 2F																		
	水平沉银线	0	1#厂房 2F																		

备注：①硫酸雾、氰化氢排放浓度执行《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值。

②本项目周边 200m 范围内的最高建筑物为本项目 2#厂房(高 31.85m)，因此排气筒 FQ34-15021、FQ35-15021 排放浓度无需折半，排气筒 FQ1-15021、FQ7-15021 排放浓度折半。

4.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。

根据前文加工面积的核算结果,本项目电镀铜镍银线的加工面积为11万平方米/年(折为单面板面积),镀种包括镀碱铜、镀酸铜、镀镍、镀银,共4种,其中镀酸铜主要产生硫酸雾废气,镀碱铜和镀银主要产生氯化氢废气,因此,结合电镀铜镍银线酸雾废气的产生情况,核算出上述电镀工序的基准排气量。可见,本次技改项目电镀铜镍银线排放的酸雾废气,经折算为基准排气量后排放浓度满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表5新建企业大气污染物排放浓度限值的要求。

表 1.2.6-26 技改项目电镀工艺基准排放浓度核算结果

电镀工序	电镀面积 (万 m ² /a)	基准排气 量 (m ³ /m ²)	污染物	污染物排 放量 (t/a)	基准排气量下 风量 (万 m ³ /a)	基准排放浓度 (mg/m ³)	排放限值 (mg/m ³)
镀酸铜	11	37.3	硫酸雾	0.0005	410.3	0.13	15
镀碱铜、 镀银	22	37.3	氯化氢	0.0006	820.6	0.08	0.5

5.技改前、后废气污染物排放量变化

根据前文核算结果,技改后,硫酸雾、氯化氢产排量较技改前有所减少,其余污染物不变。具体见表 1.2.6-27。

表 1.2.6-27 技改后全厂废气产排量变化表 单位: t/a

项目	污染物名称	现有项目		技改项目		技改后全厂	
		产生量	排放量	产生量	排放量	产生量	排放量
有组织工 艺废气	颗粒物	58.453	1.169			58.453	1.169
	硫酸雾	36.011	3.601	-0.368	-0.037	35.643	3.564
	氯化氢	12.107	1.211			12.107	1.211
	氮氧化物	1.787	0.715			1.787	0.715
	氰化氢	0.054	0.005	-0.0004	-0.00004	0.054	0.005
	甲醛	0.259	0.048			0.259	0.048
	氨	9.428	0.943			9.428	0.943
	氟化物	0.425	0.064			0.425	0.064
	氯气	2	0.2			2	0.2
	锡及其化合物	0.017	0.002			0.017	0.002
	VOCs	77.662	7.766			77.662	7.766
无组织工 艺废气	硫酸雾	2.741	2.741	-0.008	-0.008	2.733	2.733
	氯化氢	0.247	0.247			0.247	0.247

项目	污染物名称	现有项目		技改项目		技改后全厂	
		产生量	排放量	产生量	排放量	产生量	排放量
	氮氧化物	0.169	0.169			0.169	0.169
	氰化氢	0.006	0.006	-0.00001	-0.00001	0.006	0.006
	甲醛	0.029	0.029			0.029	0.029
	氨	0.192	0.192			0.192	0.192
	氟化物	0.009	0.009			0.009	0.009
	氯气	0.041	0.041			0.041	0.041
	锡及其化合物	0.004	0.004			0.004	0.004
	VOCs	5.452	5.452			5.452	5.452
	导热油炉	SO ₂	0.091	0.091			0.091
颗粒物		0.244	0.244			0.244	0.244
NO _x		1.218	1.218			1.218	1.218
废水处理 站有组织	氨	0.036	0.016			0.036	0.016
	硫化氢	0.381	0.057			0.381	0.057
废水处理 站无组织	氨	0.002	0.002			0.002	0.002
	硫化氢	0.02	0.02			0.02	0.02
食堂油烟	油烟	0.413	0.042			0.413	0.042

1.2.6.3 噪声

1.噪声源强

结合工艺流程分析可知，本次技改项目新增的噪声源主要来自电镀铜镍银线以及配套的风机、泵机等，生产配套所需的中央空调机组、冷却塔、空压机等均依托现有项目，噪声源强在 80~100dB(A)，具体见表 1.2.6-28。

表 1.2.6-28 (a) 技改后全厂主要室内噪声源一览表 单位: dB(A)

声源名称	技改后全厂设备数量	声源源强(声压级/距声源距离) (dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
电镀铜镍银线	2	80/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 设置进出口软接头, 外部设置隔声罩等, 降噪 15dB(A)	577.19~630.78	108.02~247.18	1	9.02~155.41	44.33~44.8	昼间、夜间	20	18.33~18.8	1
自动开料机	4	95/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	826.06~835.39	545.78~548.91	1	10.84~79.24	61~61.23	昼间、夜间	20	35~35.23	1
压合锣机	10	95/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	611.35~631.29	164.2~405.84	1	16.91~274.68	54.38~59.47	昼间、夜间	20	28.38~33.47	1
裁磨线	6	90/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	587.24~604.85	103.16~138.65	1	7.44~156.89	54.33~55	昼间、夜间	20	28.33~29	1
CNC 钻孔机	130	90/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	772.59~869.71	477.35~553.86	1	/	/	昼间、夜间	/	/	1
激光钻孔机	10	85/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	554.41~568.96	119.89~146.68	1	13.29~151.37	49.33~49.55	昼间、夜间	20	23.55~23.33	1
激光切割机	10	85/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	591.39~596.91	479.64~482.66	1	81.6~178.76	44.38~44.4	昼间、夜间	20	18.38~18.4	1
油压冲床	20	85/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	644.65~685.55	617.39~629.81	1	2.47~45.75	63.43~63.68	昼间、夜间	20	37.43~37.68	1
CNC 锣机	152	100/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	775.28~854.4	487.46~553.97	1	/	/	昼间、夜间	/	/	1
自动 VCUT 机	22	85/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	778.96~780.71	513.91~517.49	1	14.98~104.09	51~51.12	昼间、夜间	20	25~25.12	1
自动倒角机	5	85/1	基础减振, 节能高效低噪音电机, 设置进出口软接头, 降噪 15dB(A)	845.4~847.9	409.6~495.47	1	29.02~86.79	51~51.03	昼间、夜间	20	25.03~25.03	1

声源名称	技改后全厂设备数量	声源源强(声压级/距声源距离) (dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
线切割机	5	85/1	基础减振,节能高效低噪音电机,设置进出口软接头,降噪 15dB(A)	590.84~595.99	478.52~480.24	1	81.57~176.1	44.38~44.4	昼间、夜间	20	18.38~18.4	1

表 1.2.6-28 (b) 技改后全厂主要室外噪声源一览表 单位: dB(A)

声源名称	技改后全厂设备数量	空间相对位置/m			声源源强(声压级/距声源距离) (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
风机	44	503.39~839.12	198.49~598.69	1	85/1	基础减振,节能高效低噪音电机,设置进出口软接头,外部设置隔声罩等,降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
中央空调机组	3	551~861.14	135.62~577.68	1	80/1	基础减振,节能高效低噪音电机,设置进出口软接头,外部设置隔声罩等,降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
冷冻水泵机	20	557.97~847.5	169.72~495.72	1	90/1	基础减振,节能高效低噪音电机,设置进出口软接头,外部设置隔声罩等,降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
废水站机泵	40	433.92~502.9	452.05~616.98	1	90/1	基础减振,节能高效低噪音电机,设置进出口软接头,外部设置隔声罩等,降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
冷却塔	15	514.06~872.23	188.94~599.35	1	80/1	基础减振,节能高效低噪音电机,设置进出口软接头,外部设置隔声罩等,降噪 15dB(A)。	昼间、夜间
空压机	15	564.65~580.44	402.07~420.76	1	95/1	基础减振,节能高效低噪音电机,设置进出口软接头,外部设置隔声罩等,降噪 15dB(A)。	昼间、夜间

2.拟采取的噪声防治措施

根据生产设备产生噪声的特点，分别采取隔声、消声等降噪措施，以保证其厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求，主要噪声防治措施包括：

- 优先选用环保低噪声型生产设备或生产线；
- 高噪声设备，如空压机等采用全封闭系统；
- 主生产线全部置于密闭式生产厂房内，并安装隔声门窗等；
- 定期维护设备使之处于良好的运行状态，以降低噪声影响；
- 对于各类风机，主要采用安装减震垫，在风机机组与地面之间安置减震器，降低噪声值。
- 厂界四周设置绿化隔离带等。

1.2.6.4 固体废物

本次技改项目不改变全厂生产产能，只改变部分表面处理工艺，员工人数也不变，因此，技改后一般固体废物和生活垃圾的产生量不变，本次技改项目产生的固体废物主要为表面处理工序生产线新增的保养过滤产生的废棉芯以及废水处理过程中产生的危险废物。

1.技改项目新增的危险废物产生量

(1) 废棉芯

新增的电镀铜镍银线的镀槽、退镀槽等药水槽均循环使用，定期保养时会利用棉芯进行过滤处理，棉芯会每个月更换一次，根据设计资料，新增的电镀铜镍银线将产生 3t/a 的废棉芯，经对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，废棉芯属于名录中的危险废物，编号为 HW49 900-041-49，将定期交由有资质单位处理。

(2) 污泥

根据建设单位提供资料，2022 年设计负荷下含铜污泥、含镍污泥产生量分别为 2347.4t/a、74.3t/a，该产能下的综合废水处理系统及一般清洗废水处理系统的生产废水处理量为 2036.7m³/d、含镍废水处理系统处理量为 85.1m³/d，则单位废水处理量的含铜污泥和含镍污泥的产生系数分别为 3.8kg/m³、2.9kg/m³。经对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，含铜污泥和含镍污泥均属于名录中的危险废物，编号分别为 HW22 398-005-22 和 HW16 336-054-17，将定期交由有资质单位处理。

根据上述污泥产生系数以及生产废水产生量，则本项目技改后各类污泥的产生量变化情况具体见表 1.2.6-29。

表 1.2.6-29 技改项目新增含镍污泥、含铜污泥产生量核算表

项目	技改项目新增废水处理量 (m ³ /a)	污泥产生系数	污泥产生量(t/a)
含镍污泥	-187 (含氰废水、电镀镍废水)	2.9kg/m ³	-0.5
含铜污泥	4681 (生产废水)	3.8kg/m ³	-18.0

(3) 废离子交换树脂

含银废水处理系统的银离子交换树脂吸附饱和后不再生处理，饱和后将进行更换，更换后会产生的废离子交换树脂。根据设计资料，含银废水处理系统的树脂系统装载量为 100L，树脂吸附银离子量按 100g/L 计，根据源强核算，含银废水中银离子产生量为 49.005kg/a，即每年需要 490L 吸附树脂处理，即离子交换树脂的更换频次为 5 次/年，离子交换树脂密度按 1.5 计，折算出废离子交换树脂产生量约为 $5 \times 100 \times 1.5 / 1000 + 0.049 = 0.8t/a$ 。经对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，废离子交换树脂属于名录中的危险废物，编号为 HW13 900-015-13，将定期交由有资质单位处理。

(4) 含银废液

本项目拟新增建设一套含银废水处理系统（处理规模 20m³/d），用于处理技改新增的电镀铜镍银线产生的含银废水。该套处理工艺主要采用预处理（离子交换树脂）+电渗析脱盐+二级超滤系统处理，处理后的清水回用于电镀铜镍银线，浓水（含银废液）经破氰系统破氰后委外处理。根据设计资料，含银废水处理系统的回用率为 90%，本次技改项目含银废水产生量为 1908.3m³/a，即含银废液产生量为 190.8m³/a，经对照《国家危险废物名录（2021 年版）》，含银废液属于名录中的危险废物，编号为 HW17 336-056-17，将定期交由有资质单位处理。

2. 技改项目削减的危险废物产生量

本次技改削减的 1 条金手指线和 1 条沉银线，根据建设单位介绍，金手指线的镀镍槽定期会进行碳处理保养工作，无需换槽，不产生含镍废液，即削减 1 条金手指线不改变含镍废液的产生量。由于不建设沉银线，因此技改后不再产生含银废液，含银废液主要来自沉银线沉银槽保养换槽时产生的含银废液，以及含银废水处理过程中 RO 膜产生的含银浓水，根据现有项目环评报告核算，沉银线换槽产生的含银废液的产生量为 5t/a，沉银线产生的含银废水量为 16.3t/d，根据原环评的水平衡计算，二级 RO 处理系统的产

水率为 80%，即产生 20%的含银废液，产生量为 1020t/a (3.4t/d)，共计削减含银废液产生量为 1025t/a。

3.技改后全厂固体废物产生量

综上所述，本项目技改后全厂各种固体废物产生量及拟采取的处理处置措施具体见表 1.2.6-30。参照《建设项目危险废物环境影响评价指南》(公告 2017 年 第 43 号)，本评价列表说明了本项目各类危险废物的名称、数量、类别、危废编号、形态、主要成分、有害成分、危险特性和污染防治措施等情况，具体见表 1.2.6-31。

表 1.2.6-30 本项目技改后，全厂固体废物产生情况一览表 单位：t/a

类别	废物编号	危险废物代码	种类	排放工序	产生量			厂内包装、暂存方式	处理处置措施
					环评核算	技改项目	技改后全厂		
危险废物	HW17	336-066-17	含锡废液	退锡、镀锡、沉锡	800		800	桶装，暂存废水站	交由有资质单位处理
	HW22	398-004-22	酸性蚀刻废液	内层、外层酸性蚀刻工序	回收处理后委外量 4080 (产生总量 20400)		回收处理后委外量 4080 (产生总量 20400)	桶装，暂存废水站	
	HW22	398-004-22	碱性蚀刻废液	外层碱性蚀刻工序	回收处理后委外量 200 (产生总量 4000)		回收处理后委外量 200 (产生总量 4000)	桶装，暂存废水站	
	HW16	398-001-16	感光材料废物(废膜渣)	退膜、有机废水处理等	500		500.0	桶装，暂存废水站	
	HW22	398-005-22	含铜污泥	废水处理系统	3000	-18.0	2982.0	袋装，暂存废水站	
	HW16	336-054-17	含镍污泥	含镍废水处理系统	/	-0.5	104.0	袋装，暂存废水站	
	HW13	900-015-13	废离子交换树脂	表面处理工序、污水处理	5	0.8	5.8	袋装，暂存废水站	
	HW17	336-055-17	含镍废液	化学镍、电镀镍工序	1300		1300	桶装，暂存废水站	
	HW49	900-041-49	废包装桶(袋)	线路、防焊、文字丝印、电镀等	2000 个		2000 个	袋装，暂存危废仓	
	HW49	900-041-49	废抹布、废钛蓝袋、废压泥机滤布	线路、防焊、文字丝印、电镀等	60		60	袋装，暂存危废仓	
	HW49	900-041-49	油墨废纸	丝印、内层等				袋装，暂存危废仓	
	HW49	900-041-49	废金盐瓶	沉金、电金工序	0.3		0.3	袋装，暂存金库	
	HW08	900-249-08	废矿物油	维修部	3		3	桶装，暂存危废仓	
	HW49	900-039-49	废活性炭	废气处理系统	80		80	袋装，暂存危废仓	
HW49	900-041-49	废棉芯	电镀、内外层、表面处理等	80	3	83	袋装，暂存危废仓		

类别	废物编号	危险废物代码	种类	排放工序	产生量			厂内包装、暂存方式	处理处置措施
					原环评核算	技改项目	技改后全厂		
	HW49	900-045-49	废线路板及边角料	检测、包装等	800		800	袋装，暂存危废仓	
	HW13	900-451-13	钻孔、锣边粉尘	钻孔、外形等				袋装，暂存危废仓	
	HW16	398-001-16	菲林渣	内层、外层图形、阻焊等	0.3		0.3	袋装，暂存危废仓	
	HW22	398-005-22	硫酸铜废液	电镀铜工序	200		200	桶装，暂存车间碳处理	
	HW12	900-253-12	废油墨	内层、阻焊、字符	20		20	袋装，暂存危废仓	
	HW22	398-004-22	退镀废液	图形电镀剥挂工序	50		50	桶装，暂存危废仓	
	HW17	336-064-17	含钯废液	沉铜的活化工序、碱性蚀刻的去钯工序	14		14	桶装，暂存危废仓	
	HW13	900-015-13	废塞孔树脂	树脂塞孔工序	15		0	采用树脂回收，不产生废塞孔树脂	
	HW17	336-056-17	含银废液	含银废水处理	1025	-834.2	190.8	袋装，暂存危废仓	
	HW17	336-050-17	锡渣	喷锡	12.8		12.8	袋装，暂存危废仓	
	HW49	900-047-49	实验室废物	检测	/		0.03	桶装，暂存危废仓	
	HW29	900-023-29	废灯管	曝光	/		0.15	袋装，暂存危废仓	
一般固废	/		包装纸箱	仓库	30		30	袋装，暂存一般固废仓	资源回收公司综合利用
	/		覆铜板边角料	开料	40		40	袋装，暂存一般固废仓	
	/		废铜箔	压合	120		120	袋装，暂存一般固废仓	
	/		废半固化片	压合	70		70	袋装，暂存一般固废仓	
	/		铝片、垫板	钻孔	230		230	卡板，暂存一般固废仓 下游公司回收	
生活垃圾	/		员工办公、生活废物	办公、宿舍和食堂	540		540	生活垃圾暂存筒	环卫部门

备注：表中“/”表示未核算，扩建后全厂产生量根据现有现状实际产生量及产能折算。

表 1.2.6-31 本项目技改后，全厂危险废物汇总统计表

废物编号	危险废物代码	种类	排放工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	厂内包装、暂存方式	污染防治措施
HW17	336-066-17	含锡废液	退锡、镀锡、沉锡	液态	甲基磺酸、甲基磺酸亚锡、硫脲、硝酸、Sn ²⁺ 等	甲基磺酸、硝酸等	定期换槽	毒性	桶装，暂存废水站	交由有资质单位处理
HW22	398-004-22	酸性蚀刻废液	内层、外层酸性蚀刻工序	液态	次氯酸钠、Cu ²⁺ 、盐酸	次氯酸钠、Cu ²⁺ 、盐酸	定期换槽	腐蚀性	桶装，暂存废水站	
HW22	398-004-22	碱性蚀刻废液	外层碱性蚀刻工序	液态	氯化铵、氨水、Cu ²⁺	氯化铵、氨水、Cu ²⁺	定期换槽	腐蚀性	桶装，暂存废水站	
HW16	398-001-16	感光材料废物(废膜渣)	退膜、有机废水处理等	固态	树脂、铜等	树脂、铜等	每天	毒性	桶装，暂存废水站	
HW22	398-005-22	含铜污泥	废水处理系统	固态	污泥、重金属	铜等	每天	毒性	袋装，暂存废水站	
HW16	336-054-17	含镍污泥	含镍废水处理系统	固态	污泥、重金属	镍、铜等	每天	毒性	袋装，暂存废水站	
HW13	900-015-13	废离子交换树脂	表面处理工序、污水处理	固态	树脂、镍、银等	树脂、镍、银等	定期	毒性	袋装，暂存废水站	
HW17	336-055-17	含镍废液	化学镍、电镀镍工序	液态	硫酸镍、次磷酸盐等	硫酸镍、次磷酸盐等	每天	毒性	桶装，暂存废水站	
HW49	900-041-49	废包装桶(袋)	线路、防焊、文字丝印、电镀等	固态	塑料、包装袋、化学品等	化学品	每天	毒性	袋装，暂存危废仓	
HW49	900-041-49	废抹布、废钛蓝袋、废压泥机滤布	丝印、内层等	固态	化学品、纺织物	化学品	每天	毒性	袋装，暂存危废仓	
HW49	900-041-49	油墨废纸	丝印、内层等	固态	化学品、纺织物	化学品	每天	毒性	袋装，暂存危废仓	
HW49	900-041-49	废金盐瓶	沉金、电金工序	固态	氰化亚金钾、玻璃瓶	氰化亚金钾	每天	毒性	袋装，暂存金库	

废物编号	危险废物代码	种类	排放工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	厂内包装、暂存方式	污染防治措施
HW08	900-249-08	废矿物油	维修部	液态	石油类	石油类	定期产生	易燃性	桶装，暂存危废仓	
HW49	900-039-49	废活性炭	废气处理系统	固态	活性炭、有机物等	有机物等	每月	毒性/感染性	袋装，暂存危废仓	
HW49	900-041-49	废棉芯	电镀、内外层、表面处理等	固态	铜、镍、金、氰化物、酸、过滤棉、活性炭碳等	铜、镍、金、氰化物、酸等	定期更换	毒性/感染性	袋装，暂存危废仓	
HW49	900-045-49	废线路板及边角料	检测、包装等	固态	树脂、铜、镍、金、银、锡等	树脂、铜、镍、金、银、锡等	每天	毒性	袋装，暂存危废仓	
HW13	900-451-13	钻孔、锣边粉尘	钻孔、外形等	固态	树脂、铜、镍、金、银、锡等	树脂、铜、镍、金、银、锡等	每天	毒性	袋装，暂存危废仓	
HW16	398-001-16	菲林渣	内层、外层图形、阻焊等	固态	菲林渣	有机物	每天	毒性	袋装，暂存危废仓	
HW22	398-005-22	硫酸铜废液	电镀铜工序	液态	酸、铜等	硫酸、铜	定期更换	腐蚀性	桶装，暂存车间碳处理	
HW12	900-253-12	废油墨	内层、阻焊、字符	固态	油墨	有机物	每天	毒性、易燃性	袋装，暂存危废仓	
HW22	398-004-22	退镀废液	图形电镀剥挂工序	液态	硝酸、Cu ²⁺	硝酸、Cu ²⁺	定期换槽	毒性	桶装，暂存危废仓	
HW17	336-064-17	含钯废液	沉铜的活化工序、碱性蚀刻的去钯工序	液态	钯、镍、酸等	钯、镍、酸等	定期换槽	毒性	桶装，暂存危废仓	
HW17	336-056-17	含银废液	含银废水处理	液态	碱、钾、银、氰化物等	碱、银、氰化物等	每天	毒性	桶装，暂存危废仓	
HW17	336-050-17	锡渣	喷锡	固态	锡、有机物	锡、有机物	定期产生	毒性	袋装，暂存危废仓	
HW49	900-047-49	实验室废物	检测	固态	酸、碱、重金属等	酸、碱、重金属等	每天	毒性	桶装，暂存危废仓	

废物编号	危险废物代码	种类	排放工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	厂内包装、 暂存方式	污染防治 措施
HW29	900-023-29	废灯管	曝光	固态	汞	汞	定期产生	毒性	袋装，暂存 危废仓	

1.2.6.5 地下水

本次技改项目新增的电镀铜镍银线及含银废水处理系统拟设置在现有的 2#厂房 5F, 其余的废水处理系统、化学品仓、危废仓等均依托现有项目, 无需新建构筑物。现有的 2#厂房已按环评要求落实的地下水防渗要求, 本次技改项目未新增地下水污染源强。

1.2.6.6 污染源强统计

综上, 本次技改项目污染物产排汇总情况见表 1.2.6-32, 技改后全厂的污染物产排源强具体见表 1.2.6-33。

表 1.2.6-32 本次技改项目污染源强一览表 单位: t/a

类别	污染源	项目	产生量	排放量	排放去向
废水	生产废水	废水排放量 (t/d)	-16.0	-6.0	含银废水经厂内处理后回用, 不外排。其余废水经厂内处理达标后, 部分回用, 部分排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。
		废水排放量 (t/a)	-4785.7	-1792.4	
		COD _{cr}	1.396	-0.179	
		总铜	0.945	-0.0005	
		总镍	-0.0003	-0.00001	
		总氰	0.218	-0.00003	
		SS	-0.049	-0.108	
		氨氮	0.101	-0.029	
		总氮	0.217	-0.054	
		总磷	0.003	-0.001	
		甲醛	0.0007	-0.002	
		硫化物	-0.00002	-0.00002	
		石油类	0.0011	-0.001	
		LAS	-0.0001	-0.0001	
		TOC	0.279	-0.358	
			氟化物	0.0005	
	总银	0.044	0		
废气	有组织工艺废气	硫酸雾	-0.368	-0.037	处理达标后通过 40m 排气筒排放
		氰化氢	-0.0004	-0.00004	
	无组织工艺废气	硫酸雾	-0.008	-0.008	排放至大气环境
		氰化氢	-0.00001	-0.00001	
固体废物	危险废物	含铜污泥	-18.0	0	委托有资质的单位处理
		含镍污泥	-0.5	0	
		废离子交换树脂	0.8	0	
		废棉芯	3	0	
		含银废液	-834.2	0	

表 1.2.6-33 技改后, 全厂废水、废气、固体废物产排情况统计表

类别	污染源	污染物	现有项目		技改项目		技改后全厂	
			产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)
废水	生产废水	废水排放量 (t/d)	3416.7	1483.4	-16.0	-6.3	3400.7	1477.1
		废水排放量 (t/a)	1024999.3	445020.2	-4785.7	-1897.3	1020213.6	443122.9
		COD _{cr}	503.739	44.502	1.396	-0.190	505.135	44.312
		总铜	584.357	0.134	0.945	-0.0006	585.302	0.133
		总镍	1.247	0.0037	-0.0003	-0.00001	1.247	0.004
		总氰	0.021	0.009	0.218	-0.00003	0.239	0.009
		SS	663.705	26.701	-0.049	-0.114	663.656	26.587
		氨氮	22.24	7.12	0.101	-0.030	22.341	7.090
		总氮	29.844	13.351	0.217	-0.057	30.061	13.294
		总磷	0.675	0.312	0.003	-0.001	0.678	0.311
		甲醛	2.074	0.445	0.0007	-0.002	2.075	0.443
		硫化物	/	/	-0.00002	-0.00002	0.033	0.004
		石油类	/	/	0.0011	-0.001	1.661	0.217
		LAS	/	/	-0.0001	-0.0002	0.277	0.036
		TOC	/	/	0.279	-0.379	1018.95	88.625
		氟化物	/	/	0.0005	-0.00004	0.078	0.010
	总银	0.005	0	0.044	0	0.049	0.0	
	生活污水	废水排放量 m ³ /d	297.9	297.9	0	0	297.9	297.9
		废水排放量 m ³ /a	89370	89370	0	0	89370	89370
		COD _{cr}	22.343	22.343	0	0	22.343	22.343
BOD ₅		13.406	13.406	0	0	13.406	13.406	
SS		13.406	13.406	0	0	13.406	13.406	
氨氮		2.234	2.234	0	0	2.234	2.234	
总磷		0.357	0.357	0	0	0.357	0.357	
有组织工艺废气	颗粒物	58.453	1.169			58.453	1.169	
	硫酸雾	36.011	3.601	-0.368	-0.037	35.643	3.564	
	氯化氢	12.107	1.211			12.107	1.211	
	氮氧化物	1.787	0.715			1.787	0.715	
	氰化氢	0.054	0.005	-0.0004	-0.00004	0.054	0.005	
	甲醛	0.259	0.048			0.259	0.048	
	氨	9.428	0.943			9.428	0.943	
	氟化物	0.425	0.064			0.425	0.064	
	氯气	2	0.2			2	0.2	
	锡及其化合物	0.017	0.002			0.017	0.002	

类别	污染源	污染物	现有项目		技改项目		技改后全厂	
			产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)
无组织 工艺废气	无组织 工艺废气	VOCs	77.662	7.766			77.662	7.766
		硫酸雾	2.741	2.741	-0.008	-0.008	2.733	2.733
		氯化氢	0.247	0.247			0.247	0.247
		氮氧化物	0.169	0.169			0.169	0.169
		氰化氢	0.006	0.006	-0.00001	-0.00001	0.006	0.006
		甲醛	0.029	0.029			0.029	0.029
		氨	0.192	0.192			0.192	0.192
		氟化物	0.009	0.009			0.009	0.009
		氯气	0.041	0.041			0.041	0.041
		锡及其化合物	0.004	0.004			0.004	0.004
	VOCs	5.452	5.452			5.452	5.452	
	导热油 炉	SO ₂	0.091	0.091			0.091	0.091
		颗粒物	0.244	0.244			0.244	0.244
		NO _x	1.218	1.218			1.218	1.218
	废水处 理站有 组织	氨	0.036	0.016			0.036	0.016
		硫化氢	0.381	0.057			0.381	0.057
	废水处 理站无 组织	氨	0.002	0.002			0.002	0.002
		硫化氢	0.02	0.02			0.02	0.02
	食堂油 烟	油烟	0.413	0.042			0.413	0.042
	固体 废物	危险废 物	含锡废液	800	0			800
酸性蚀刻废液			回收处理后 委外量 4080 (产生总量 20400)	0			回收处理后委 外量 4080 (产 生总量 20400)	0
碱性蚀刻废液			回收处理后 委外量 200 (产生总量 4000)	0			回收处理后委 外量 200 (产 生总量 4000)	0
感光材料废物 (废膜渣)			500	0			500	0
含铜污泥			3000	0	-18.0	0	2982.0	0
含镍污泥			/	0	-0.5	0	104.0	0
废离子交换树 脂			5	0	0.8	0	5.8	0
含镍废液			1300	0			1300	0
废包装桶 (袋)			2000 个	0			2000 个	0

类别	污染源	污染物	现有项目		技改项目		技改后全厂		
			产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	
		废抹布、废钛 蓝袋、废压泥 机滤布	60	0			60	0	
		油墨废纸		0				0	
		废金盐瓶	0.3	0			0.3	0	
		废矿物油	3	0			3	0	
		废活性炭	80	0			80	0	
		废棉芯	80	0	3	0	83	0	
		废线路板及边 角料	800	0			800	0	
		钻孔、锣边粉 尘		0			0	0	
		菲林渣	0.3	0			0.3	0	
		硫酸铜废液	200	0			200	0	
		废油墨	20	0			20	0	
		退镀废液	50	0			50	0	
		含钯废液	14	0			14	0	
		废塞孔树脂	15	0			15	0	
		含银废液	1025	0	-834.2	0	190.8	0	
		锡渣	12.8	0			12.8	0	
		实验室废物	/	0			0.03	0	
		废灯管	/	0			0.15	0	
		一般工业 固废	包装纸箱	30	0			30	0
			覆铜板边角料	40	0			40	0
废铜箔	120		0			120	0		
废半固化片	70		0			70	0		
铝片、垫板	230		0			230	0		
生活垃 圾	员工办公、生 活废物	540	0			540	0		

1.2.7 污染物排放“三本账”及排放总量分析

1.2.7.1 污染物排放“三本账”

本项目技改前、后全厂污染物排放“三本账”分析结果见表 1.2.7-1。可见，本项目技改后，全厂的生产废水排放量未超出原环评批复的生产废水排放量；废气污染物中硫酸雾、氯化氢排放量均较技改前减少，其余各废气污染物排放量不变。

表 1.2.7-1 本项目技改后，全厂污染物排放“三本帐”分析一览表 单位：t/a

项目	污染物	现有项目排放量	现有项目许可排放量	技改项目排放量	以新带老削减量	技改后全厂排放量	排放增减量
生产废水	废水排放量 (t/d)	1483.4	/	-6.3	0	1477.1	-6.3
	废水排放量 (t/a)	445020.2	/	-1897.3	0	443122.9	-1897.3
	COD _{Cr}	44.502	/	-0.190	0	44.312	-0.190
	总铜	0.134	/	-0.0006	0	0.133	-0.0006
	总镍	0.0037	/	-0.00001	0	0.004	-0.00001
	总氰	0.009	/	-0.00003	0	0.009	-0.00003
	SS	26.701	/	-0.114	0	26.587	-0.114
	氨氮	7.12	/	-0.030	0	7.090	-0.030
	总氮	13.351	/	-0.057	0	13.294	-0.057
	总磷	0.312	/	-0.001	0	0.311	-0.001
	甲醛	0.445	/	-0.002	0	0.443	-0.002
	硫化物	/	/	-0.00002	0	0.004	/
	石油类	/	/	-0.001	0	0.217	/
	LAS	/	/	0.000	0	0.036	/
	TOC	/	/	-0.379	0	88.625	/
	氟化物	/	/	-0.00004	0	0.010	/
总银	0	/	0	0	0.0	0	
有组织工艺废气	颗粒物	1.169	/		0	1.169	-
	硫酸雾	3.601	/	-0.037	0	3.564	-0.037
	氯化氢	1.211	/		0	1.211	-
	氮氧化物	0.715	/		0	0.715	-
	氟化氢	0.005	/	-0.00004	0	0.005	-0.00004
	甲醛	0.048	/		0	0.048	-
	氨	0.943	/		0	0.943	-
	氟化物	0.064	/		0	0.064	-
	氯气	0.2	/		0	0.200	-
	锡及其化合物	0.002	/		0	0.002	-
TVOC	7.766	/		0	7.766	-	
无组织工艺废气	硫酸雾	2.741	/	-0.008	0	2.733	-0.008
	氯化氢	0.247	/		0	0.247	-
	氮氧化物	0.169	/		0	0.169	-
	氟化氢	0.006	/	-0.00001	0	0.006	-0.00001
	甲醛	0.029	/		0	0.029	-
	氨	0.192	/		0	0.192	-
	氟化物	0.009	/		0	0.009	-
	氯气	0.041	/		0	0.041	-

项目	污染物	现有项目排放量	现有项目许可排放量	技改项目排放量	以新带老削减量	技改后全厂排放量	排放增减量
	锡及其化合物	0.004	/		0	0.004	-
	TVOC	5.452	/		0	5.452	-
导热油炉	SO ₂	0.091	/		0	0.091	-
	颗粒物	0.244	/		0	0.244	-
	NO _x	1.218	/		0	1.218	-
废水处理站有组织	氨	0.016	/		0	0.016	-
	硫化氢	0.057	/		0	0.057	-
废水处理站无组织	氨	0.002	/		0	0.002	-
	硫化氢	0.02	/		0	0.020	-
食堂油烟	油烟	0.042	/		0	0.042	-
固体废物	危险废物	0	/	0	0	0	0
	一般工业固废	0	/	0	0	0	0
	生活垃圾	0	/	0	0	0	0

备注：现有项目排放量引自原环评报告《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表环境影响报告表》（粤环审〔2019〕575 号）中的核算结果；排污许可证（许可证编号：91440784568226088G001X，有效期限：2022-10-13 至 2027-10-12）中废水、废气未许可排放量。

1.2.7.2 污染物排放总量

1. 本项目总量控制指标的确定

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号），确定本项目的污染物总量控制指标为 COD_{cr}、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物。

2. 本项目总量控制指标值的确定

(1) 水污染物总量控制指标确定

结合前面分析，本项目技改后含银废水经含银废水处理系统处理后全部回用于生产，产生的浓液作为含银废液委外处理；电镀镍废水依托现有的电镀镍废水处理系统处理达标后全部回用于电镀镍后的清洗工序，浓液进入化学镍废水处理系统中进行处理，其余各股生产废水依托现有自建污水处理设施处理达标后，回用部分水量，剩余部分总镍、总银、总铜等重金属污染物、总氰化物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值及《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 印制电路板间接排放标准较严者；其他非第一类污染物处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 2 珠三角排放限值的 200%及《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 印制电路板间接排放标准较严者；甲醛处理

达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准要求后, 排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。

另外, 生活污水经厂内预处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB4426-2001) 第二时段三级标准后直接排入鹤山工业城污水处理厂处理达标后排放至民族河。

由表 1.2.7-2 可知, 本项目技改后第一类污染物中含银废水与技改前一致, 均为不排放, 含镍废水排放量较技改前减少, 技改后全厂的废水污染物排放量在原环评报告《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》(粤环审(2019) 575 号) 批复的废水污染物排放量范围内, 不需申请新增排放总量。

表 1.2.7-2 本项目技改后, 全厂外排生产废水主要水污染物总量控制指标建议值 单位: t/a

项目	现有项目排放总量*	技改后全厂排放量	增减量
废水排放量 (m ³ /d)	1483.4	1477.1	-6.3
其中含镍废水排放量 (m ³ /d)	93.4	90.6	-2.7
其中含银废水排放量 (m ³ /d)	0	0	0
废水排放量 (万 m ³ /a)	44.502	44.312	-0.190
其中含镍废水排放量 (万 m ³ /a)	2.802	2.719	-0.082
其中含银废水排放量 (万 m ³ /a)	0	0	0
COD _{cr}	44.502	44.312	-0.190
氨氮	7.120	7.090	-0.030
总铜	0.134	0.133	-0.001
总镍	0.004	0.003	-0.001
总银	0	0	0

注: *由于建设单位排污许可证(许可证编号: 91440784568226088G001X, 有效期限: 2023-10-11 至 2028-10-10) 中废水、废气未许可排放量, 因此现有项目排放总量引自原环评报告《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目环境影响报告表》(粤环审(2019) 575 号) 中的核算结果。

(2) 大气污染物总量控制指标值确定

根据分析, 本技改项目废气污染物主要为硫酸雾和氟化氢, 废气不涉及氮氧化物和挥发性有机物, 无需申请总量指标。

1.2.8 非正常工况排放源强

1.2.8.1 非正常工况和事故排放类型

本项目生产过程可能产生的非正常工况包括: 试车、停车检修, 废气、废水治理设施发生故障等。在这些非正常工况中, 尤以车间废气、废水治理设施发生故障, 造成污

染物不达标，甚至直接排放的影响最为严重，为此，按最不利原则，本评价按污染防治措施出现故障造成废水、废气等未经处理直接事故排放作为后面章节分析本项目事故污染影响的重点内容。

1.2.8.2 废水事故排放源强

结合前面分析，本项目生产废水拟采取“分类收集、分质预处理、深度处理中间回用+综合处理达标排放”的废水处理思路，考虑对环境的最大影响，本评价按本项目技改后全厂各股生产废水均未经处理直接排放的源强作为事故排放源强，见表 1.2.8-1。

表 1.2.8-1 按最不利原则，废水处理设施发生故障的事故排放源强情况

项目	非正常工况排放量 (kg/d)	排放去向
废水量 (m ³ /d)	3400.7	排入鹤山工业城污水处理厂
COD _{Cr}	594.274	
总铜	187.482	
总镍	0.577	
总氰化物	0.727	
氨氮	236.085	
总氮	25.793	
总磷	66.128	
甲醛	1.043	
SS	0.112	
硫化物	0.033	
氟化物	1.719	
石油类	0.284	
LAS	1038.413	
TOC	0.086	
总银	0.163	

1.2.8.3 废气事故排放源强

废气处理设施发生故障，不能正常工作时，技改项目产生的酸雾废气不能达标排放，甚至未经处理即直接排入周围大气环境中。本次评价废气非正常工况主要考虑碱液喷淋塔等喷淋塔装置按设备元器件损坏，喷淋塔失去处理能力，处理效率按 0%考虑。

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

非正常工况下各废气污染源有组织排放情况见表 2.4-14。

表 2.4-14 非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 /h	年发生频次/次
FQ34-15021	喷淋塔故障	硫酸雾	0.375	1	2
FQ35-15021	喷淋塔故障	氰化氢	0.002	1	2
FQ1-15021	喷淋塔故障	氰化氢	0.004	1	2
FQ7-15021	喷淋塔故障	硫酸雾	0.763	1	2

1.2.8.4 危险废物暂存设施

本项目固体废物主要以危险废物为主，若危废仓或储罐发生破损，导致危废发生泄漏，特别是液态危废，如含银废液、含镍废液等液体发生泄漏，将有可能随地表径流排入周边的水体、土壤等环境，而污染地下水、地表水，影响土壤理化性质甚至破坏生态、影响人体健康等。

1.2.8.5 拟采取的防止事故排放发生的预防措施

工厂设备每月全面检修一次，每天有专业人员检查生产设备，检查生产材料的浓度等；废水废气处理设施每天上下午各检查一次。此外，废水、废气处理系统装有自动报警系统和在线监测装置，一旦发现处理设施不能正常运行时，系统会立即发出警报，以采取应对措施，具体如下：

(1) 对于废气处理设施发生故障的情况，在收到警报同时，立即停止相关生产环节，避免废气不经处理直接排到大气中，并立即请有关技术人员进行维修。

(2) 对于废水处理设施发生故障的情况，在收到警报同时，立即停止产生废水的相关环节的生产，将现有废水收集到应急池，并请技术人员检修污水处理设备，污水处理设备正常运行后将应急池中废水处理达标后排放，严禁废水不经处理直排。

(3) 严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 的要求，设置厂区危险废物的暂存场所，并根据废物化学特性和物理形态，对暂存装置贴上危险标识并定期检查。暂存场所周边设置截污沟，一旦发现废液泄漏，通过截污沟排入事故应急池，以便采取相应的处理处置措施，防止污染周边环境。

1.2.9 清洁生产

对照《清洁生产标准 印制电路板制造业》(HJ 450-2008)，本项目的清洁生产情况见表 1.2.9-1，综合分析，本项目清洁生产水平总体可达到一级水平要求。

表 1.2.9-1 印制电路板制造业清洁生产指标要求（对照一级指标分析）

指标	一级	本项目	本项目等级
一、生产工艺与装备要求			
1.基本要求	工厂有全面节能节水措施，并有效实施。工厂布局先进，生产设备自动化程度高，有安全、节能工效	本项目厂内每台设备安装自来水表进行计量，自来水及纯水用水点安装电磁阀流量计，电磁阀控制和设备控制一体化，做到开机供水关机停水的自动控制用水量。选用的设备均为自动化设备。	一级
2.机械加工及辅助设施	高噪声区隔音吸声处理；或有防噪音措施	选用低噪声设备，且采取了厂房吸声、隔声降噪等措施控制	一级
3.线路与阻焊图形形成(印刷或感光工艺)	用光固化抗蚀剂、阻焊剂；显影、去膜设备附有有机膜处理装置；配置排气或废气处理系统	本项目主要使用光固化助焊剂，显影、去膜配套了膜渣机处理，针对涂布线路制作、防焊等工序产生的有机废气均进行收集处理，通过废气处理系统处理。	一级
4.板面清洗	化学清洗和/或机械磨刷,采用逆流清洗或水回用,附有铜粉回收或污染物回收处理装置	本项目主要采用逆流漂洗工序，磨板废水配套设置了铜粉回收机。	一级
5.蚀刻	蚀刻机有自动控制与添加、再生循环系统;蚀刻清洗水多级逆流清洗;蚀刻清洗浓液补充添加于蚀刻液中或回收；蚀刻机密封，无溶液与气体泄漏，排风管有阀门；排气有吸收处理装置，控制效果好	项目拟设置 2 套酸性蚀刻废液再生系统和 2 套碱性蚀刻废液再生系统供全厂使用；蚀刻清洗废水采用了多级逆流水洗，蚀刻线为水平线，密闭运行，配套了抽风系统。	一级
6.电镀与化学镀	除电镀金与化学镀金外，均采用无氰电镀液	<p>现有项目电镀金、化学镀金采用了氰化亚金钾的电镀液。本次技改拟新增的电镀铜镍银线中的镀碱铜打底、镀银均采用了无氰电镀液，主要是由于该工艺应用在客户定制的线路板产品上，由于客户提供的采购规格书中要求焊盘处平整度、均匀性、结合力、镜面度更高的定制线路板产品，该产品效果需在含氰电镀液条件下实现。</p> <p>含氰镀铜相比一般的无氰镀铜，形成的铜层具有更良好的结合力、分散能力及镀层的覆盖能力，镀层的孔隙率更低，能为后续酸性镀亮铜和镀银层做打底。</p> <p>氰化钾与银之间有最高的络合系数，络合稳定，镀层细致光亮。镀银层与基材结合力牢固，可以达到汽车产品要求的 CPK1.67 的要求。氰化钾对于金属，有强大的络</p>	不冲突

指标	一级	本项目	本项目等级
		<p>合能力，能够去除基材表面的氧化物，油污，活化基材金属表面，因此，氰化物镀层相比其他镀层，有更好的结合力和可靠性。无氰镀银层的结晶细腻平整度、外观光亮度、抗变色能力不如氰化镀银层，镀层中含有有机物会导致硬度过高、电导率下降、焊接性能下降、镀层与基底结合力差进而易脱落等问题。此外，大多数无氰镀银也稳定性差，镀液成分不稳定、易挥发、易变色，尤其是住配位剂容易分解，镀液性能易受到溶液中金属离子和有机物等杂质的影响，镀液抗杂质污染能力不高，对于铜材腐蚀严重，导致金属铜离子大量溶入电镀液，使得镀液的使用寿命变短，在实际应用中不仅增加了生产成本，还对电镀过程中的操作、维护和管理带来许多不便。</p> <p>结合《鹤山市中富兴业电路有限公司客户定制线路板配套含氰镀铜打底及含氰镀银工艺的必要性论证报告》及其专家咨询意见，客户定制线路板采用氰化镀铜打底及含氰镀银工艺不属于《产业结构调整指导目录（2024年）》的淘汰及限制工艺、《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）的限制工艺。（见附件 12）</p>	
	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	/	一级
二、资源能源利用指标			
1.单位印制电路板耗用新水量 (m³/m²)			
单面板 双面板 多层板（2+n层） HDI板（2+n层）	≤0.17 ≤0.50 ≤(0.5+0.3n) ≤(0.6+0.5n)	≤624.61 万 m ³ /a	根据水平衡分析，本项目技改后全厂新鲜用水量为 61.1 万 m ³ /a<488 万 m ³ /a
2.单位印制电路板耗用电量 (kWh/m²)			

指标	一级	本项目	本项目等级
单面板 双面板 多层板 (2+n 层) HDI 板 (2+n 层)	≤ 20 ≤ 45 $\leq (45+20n)$ $\leq (60+40n)$	≤ 39275 万 kWh/a	本项目技改后全厂耗电量为 7000 万 kWh/a < 39275 万 kWh/a 一级
3.覆铜板利用率(%)			
单面板 双面板 多层板 (2+n 层) HDI 板 (2+n 层)	≥ 88 ≥ 80 $\geq (80-2n)$ $\geq (75-2n)$	HDI 板 $\geq 59\%$ 多层挠性板 $\geq 57\%$ 刚挠结合板 $\geq 54\%$	本项目 HDI 板、多层挠性板、刚挠结合板的覆铜板利用率分别为 80%、85%、85% 一级
三、污染物产生量 (末端处理前)			
1.单位印制电路板废水产生量 (m³/m²)			
单面板 双面板 多层板 (2+n 层) HDI 板 (2+n 层)	≤ 0.14 ≤ 0.42 $\leq (0.42+0.29n)$ $\leq (0.52+0.49n)$	≤ 475.35 万 m ³ /a	根据水平衡分析,本项目技改后全厂废水产生量为 102 万 m ³ /a < 475.35 万 m ³ /a 一级
2.单位印制电路板的废水中铜产生量(g/m²)			
单面板 双面板 多层板 (2+n 层) HDI 板 (2+n 层)	≤ 8.0 ≤ 15.0 $\leq (15+3n)$ $\leq (15+8n)$	≤ 78.8 t/a	根据废水源强核算,本项目技改后全厂废水中铜产生量为 56.24t/a < 78.8t/a 一级
3.单位印制电路板的废水中化学需氧量(COD)产生量 (g/m²)			
单面板 双面板 多层板 (2+n 层) HDI 板 (2+n 层)	≤ 40 ≤ 100 $\leq (100+30n)$ $\leq (120+50n)$	≤ 542 t/a	根据废水源强核算,本项目技改后全厂废水中 COD 产生量为 178.28t/a < 542t/a 一级
四、废物回收利用指标			
1.工业用水重复利用率 (%)	≥ 55	根据水平衡分析,本项目技改后全厂水重复利用率为 76.1% > 55%	一级

指标	一级	本项目	本项目等级
2.金属铜回收率(%)	≥95	本项目通过铜粉回收机、蚀刻液再生系统、微蚀废液再生系统等措施,可实现金属铜回收率可达98%以上	一级
五、环境管理指标			
1.环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规,污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制指标和排污许可证管理要求	根据报告表的政策符合性分析,本项目建设符合国家和地方有关环境法律、法规,污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制指标和排污许可证管理要求	一级
2.生产过程环境管理	有工艺控制和设备操作文件;有针对生产装置突发损坏,对危险物、化学溶液应急处理的措施规定	建设单位已有工艺控制和设备操作文件以及相关规定的	一级
3.环境管理体系	建立 GB/T24001 环境管理体系并被认证,管理体系有效运行;有完善的清洁生产管理机构,制定持续清洁生产体系,完成国家的清洁生产审核	建设单位有 ISO14001 文件及清洁生产审核	一级
4.废水处理系统	废水分类处理,有自动加料调节与监控装置,有废水排放量与主要成分自动在线监测装置	本项目废水分类收集分质处理,废水排放口设置了自动在线监测装置。	一级
5.环保设施的运行管理	对污染物能在线监测,自有污染物分析条件,记录运行数据并建立环保档案,具备计算机网络化管理系统。废水在线监测装置经环保部门比对监测	建设单位有完善环保档案,已有在建监测。	一级
6.危险物品管理	符合国家《危险废物贮存污染控制标准》规定,危险品原材料分类,有专门仓库(场所)存放,有危险品管理制度,岗位职责明确	本项目危险废物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)的相关要求进行合理贮存和严格管理。	一级
7.废物存放和处理	做到国家相关管理规定,危险废物交有资质的专业单位回收处理。应制定并向所在地县级以上地方人民政府环境行政主管部门备案危险废物管理计划(包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施),向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。针对危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置,应当制定意外事故防范措施和应急预案,并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。废物定置管理,按不同种类区别存放及标识清楚;无泄漏,存放环境整洁;如是可利用资	本项目危险废物委托有资质的专业危险废物处理公司收集处理,并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)的相关要求进行合理贮存和严格管理。	一级

指标	一级	本项目	本项目等级
	源应无污染地回用处理；不能自行回用则交有资质专业回收单位处理。做到再生利用，没有二次污染		
<p>注 1：表中“机械加工及辅助设施”包括开料、钻铣、冲切、刻槽、磨边、层压、空气压缩、排风等设备。</p> <p>注 2：表中的单面板、双面板、多层板包括刚性印制电路板和挠性印制电路板。由于挠性印制电路板的特殊性，新水用量、耗电量和废水产生量比表中所列值分别增加 25%与 35%，覆铜板利用率比表中所列值减少 25%。刚挠结合印制电路板参照挠性印制电路板相关指标。</p> <p>注 3：表中所述印制电路板制造是适合于规模化批量生产企业，当以小批量、多品种为主的快件和样板生产企业，可在表中指标值的基础上新水用量、耗电量和废水产生量增加 15%。</p> <p>注 4：表中印制电路板层数加“n”是正整数。如 6 层多层板是 (2+4)，n 为 4；HDI 板层数包含芯板，若无芯板则是全积层层数，都是在 2 层基础上加上 n 层；刚挠板是以刚性或挠性的最多层数计算。</p> <p>注 5：若采用半加成法或加成法工艺制作印制电路板，能源利用指标、污染物产生指标应不大于本标准。</p> <p>其它未列出的特种印制电路板参照相应导电图形层数印制电路板的要求。如加印导电膏线路的单面板、导电膏灌孔的双面板都接双面板指标要求。</p> <p>注 6：若生产中除用电外还耗用重油、柴油或天然气等其它能源，这可以按国家有关综合能耗折标煤标准换算，统一以耗电量计算。如电力：1.229 吨标煤/万千瓦时，重油：1.4286 吨标煤/吨，天然气：1.3300 吨标煤/千立方米。则 1 吨标煤折电力 0.81367 万千瓦时，1 吨重油折电力 1.1624 万千瓦时，1 千立方米天然气折电力 1.0822 万千瓦时。</p>			

2 大气环境影响专项评价

2.1 大气环境功能区划及执行标准

2.1.1 环境功能区划及执行质量标准

根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25号），本项目所在区域属于环境空气二类功能区，具体见图1.1-1。

因此，本项目评价范围内的SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单的二级标准要求；硫酸雾参照执行《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质量标准（《大气污染物综合排放标准详解》）。具体见表1.1-1。

表 1.1-1 区域环境空气质量评价执行标准一览表 单位：μg/Nm³、臭气无量纲

项目	取值时间	浓度限值	选用标准
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准
	日平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	日平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	日平均	4000	
	1 小时平均	10000	
臭氧	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	日平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	日平均	75	
硫酸雾	1h 平均	300	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D
	日平均	100	
HCN	24h 平均	5	前东德质量标准（《大气污染物综合排放标准详解》）

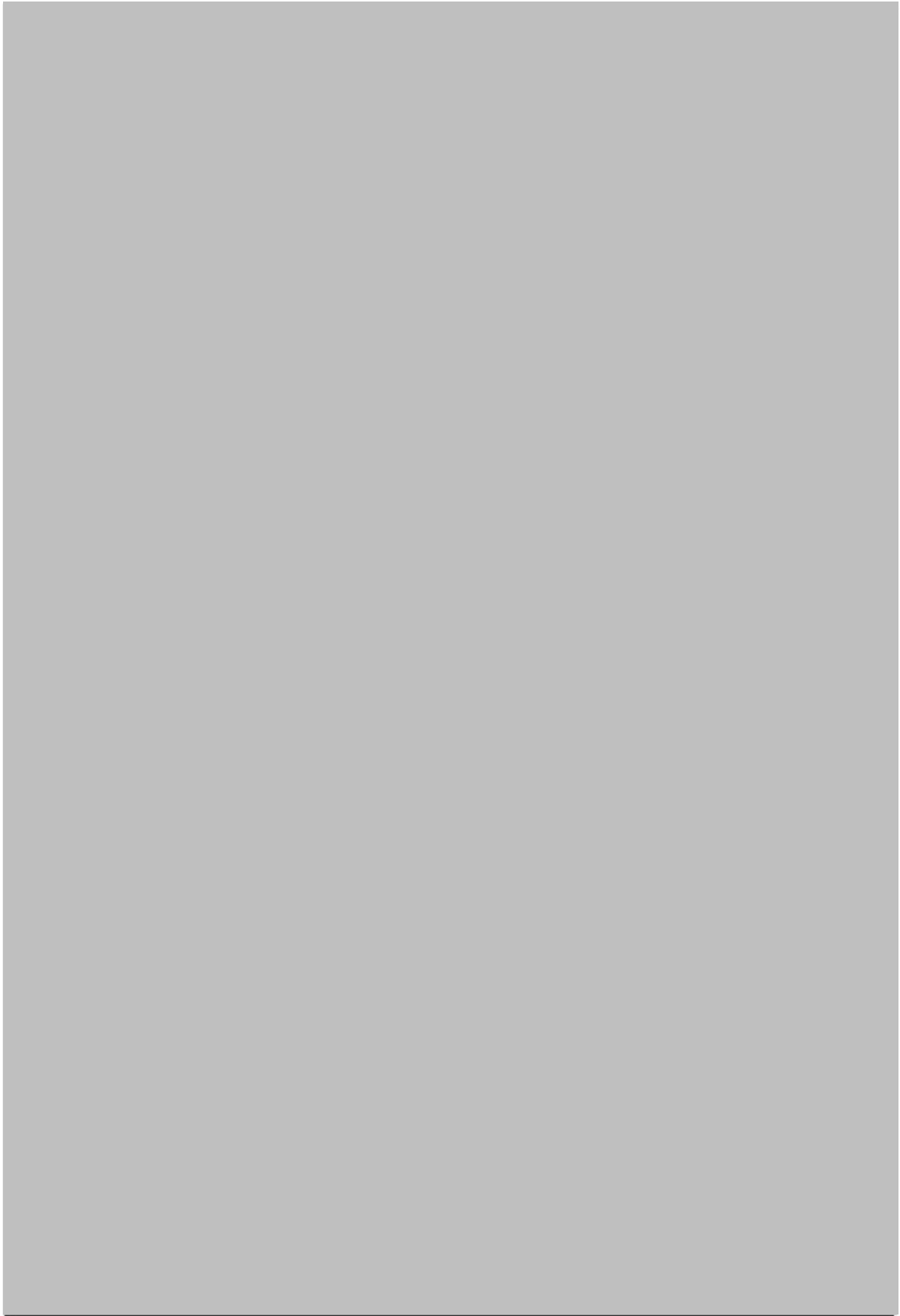


图 2.1-1 江门市大气环境功能区划图

2.1.2 大气污染物排放标准

本技改项目营运期生产工艺废气污染物主要包括硫酸雾、氯化氢，全厂营运期废气污染物包括：颗粒物、酸碱雾（硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氟化物、甲醛、氨气及氟化物）、有机废气、锡及其化合物、导热油炉废气等。

1.有组织颗粒物、甲醛、锡及其化合物排放标准执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；硫酸雾、氯化氢、氟化物、氮氧化物、氟化物排放浓度执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值，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；氨气、硫化氢及臭气浓度排放标准执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 排放标准值；挥发性有机物排放标准执行广东省《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。导热油炉燃烧废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物的排放执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）中表 3 规定的大气污染物特别排放限值。

2.无组织废气中，氮氧化物、锡及其化合物、氯化氢、硫酸雾、氟化物、氟化氢厂界执行广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段相应要求，氨、硫化氢及臭气浓度厂界执行《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，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。

3.厂区内挥发性有机物的无组织排放监控点浓度执行广东省《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。

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

表 2.1-2 本技改项目各有组织废气污染物排放执行标准一览表

产污工序	排气筒高度 (m)	污染因子	标准限值		是否折半	本项目执行标准		执行标准
			排放浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
开料、钻孔、锣边、磨边	17	颗粒物	120	3.66	速率折半	120	1.83	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段二级标准
	30		120	19		120	9.5	
	40		120	32	不折半	120	32	
喷锡工序	17	锡及其化合物	8.5	0.32	速率折半	8.5	0.16	
沉铜	17	甲醛	25	0.27		25	0.135	
	40		25	2.1	不折半	25	2.1	
酸性蚀刻废液回收再生系统	40	氯气	65	2.4	不折半	65	2.4	
等离子除胶	17	氟化物	9	/	浓度折半	4.5	/	
前处理工序(除油、酸洗、酸浸、微蚀、中和等)和棕化、电镀铜、板电剥挂架和沉金、沉锡等	17/20/25	硫酸雾	30	/	浓度折半	15	/	
	40				不折半	30		
酸性蚀刻工序、酸性蚀刻废液再生	17/20/25	氯化氢	30	/	浓度折半	15	/	
	40				不折半	30		
沉金、电金、电铂金、电金手指、电镀银、镀碱铜工序	25	氟化氢	0.5	/	浓度折半	0.25	/	
	40				不折半	0.5		
图形电镀剥挂架工序、碱性蚀刻退锡工序、化镍缸炸缸工序	17/25	氮氧化物	200	/	浓度折半	100	/	
	40				不折半	200		
外层碱性蚀刻工序、碱性蚀刻废液再生系统、废水处理站	15	氨气	/	/	不折半	/	4.9	
	17						4.9	
	20						8.7	
	40						35	
废水处理站	15	硫化氢	/	0.33	不折半	/	0.33	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 中“表 2 恶臭污染物排放标准值”

产污工序	排气筒高度(m)	污染因子	标准限值		是否折半	本项目执行标准		执行标准
			排放浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)		排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	
内层涂布油墨、阻焊(丝印绿油)、文字、喷锡、洗网等工序	17/20/40	TVOC	100	/	不折半	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
		非甲烷总烃	80			80		
食堂废气	30	油烟	2.0	/	不折半	2.0	/	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB 18483-2001)
导热油炉	35	二氧化硫	35	/	不折半	35	/	广东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB 44/765-2019)中“表3大气污染物特别排放限值”的要求
		氮氧化物	50	/	不折半	50	/	
		颗粒物	10	/	不折半	10	/	

备注：本项目周边 200m 范围内最高建筑物为本项目 2#厂房（高度 31.85m），因此本项目排气筒 FQ1、FQ3、FQ5~FQ12、FQ16~FQ19、FQ23~FQ30 的硫酸雾、氯化氢、氟化氢、氮氧化物、氟化物的排放浓度按 50% 执行，氯气、颗粒物、甲醛、锡及其化合物的排放速率按 50% 执行。

表 2.1-2 本技改项目无组织废气污染物排放执行标准一览表

污染物	监测点位置	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	执行标准	
氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12	广东省《大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值	
颗粒物		1.0		
锡及其化合物		0.24		
氟化物		0.020		
氰化氢		0.024		
氯化氢		0.20		
硫酸雾		1.2		
氯气		0.40		
氨		企业边界		1.5
硫化氢	0.06			
臭气浓度	20 (无量纲)			
甲醛	企业边界	0.1	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB 44/2367-2022) 表 4 企业边界 VOCs 无组织排放限值	
厂内非甲烷总烃	监控点处 1 小时平均浓度值	在厂房内外设置监控点	6	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB 44/2367-2022) 表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值
	监控点处任意一次浓度值	在厂房内外设置监控点	20	

表 2.1-3 本技改项目电镀废气单位产品基准排气量

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

2.2 评价等级

(1) 判别方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 结合项目的污染源分析结果, 采用导则附录 A 中估算模式分别计算项目各污染源的最大环境影响, 然后按评价工作分级判据进行分级。

根据污染源初步调查结果, 选取项目污染源正常排放的硫酸雾、氰化氢为本次估算的评价因子, 分别计算其最大落地浓度占标率 P_i 及第 i 个污染物的地面浓度达标限值 10% 时对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。 P_i 的定义为:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i ——第*i*个污染物的最大地面质量浓度占标率，%

C_i ——采用估算模式计算出的第*i*个污染物的最大地面浓度， mg/m^3

C_{oi} ——第*i*个污染物的环境空气质量浓度标准， mg/m^3

一般选取《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中1h平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，可参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录D的表D.1所列限值；对于上述标准都未包含的污染物，参照选用其他国家、国际组织发布的环境高质量浓度限值或基准值。对仅有8h平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，分别按2倍、3倍、6倍折算1h平均质量浓度限值。

(2) 估算模式选取参数

估算模型计算参数见表2.2-1、表2.2-2。

表 2.2-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市 ⁽¹⁾
	人口数(城市选项时)	2.8万
最高环境温度/ $^{\circ}C$		38.3
最低环境温度/ $^{\circ}C$		2.0
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

备注：根据鹤山市一城三镇总体规划修改(2018~2035年)的三区三线规划图(图2.2-1)，本项目周边3km范围内主要为城镇空间，占地面积约1758.5万 m^2 ，占周边3km半径范围面积的62.2%>50%，因此选“城市”。

表 1.2-2 估算模型地表特征参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季(12,1,2月)	0.18	1	1
2	0-360	春季(3,4,5月)	0.14	0.5	1
3	0-360	夏季(6,7,8月)	0.16	1	1
4	0-360	秋季(9,10,11月)	0.18	1	1

备注：正午反照率(Albedo)与地表类型和季节有关，波文率(BOWEN)与地表类型、季节和空气湿度有关，由于广东省冬季地面不覆盖雪和水面不结冰，冬季和秋季的地表覆盖情况较接近，冬季的“正午反照率”和“BOWEN”采用秋季值代替。



图 2.2-1 本次技改项目周边 3km 范围内城市规划情况（鹤山市一城三镇总体规划修改（2018~2035 年）三区三线规划图）

本项目各废气污染物的排放源强计算参数见表 2.2-3、表 2.2-4。经估算（估算结果统计情况见表 2.2-5），本项目营运期排放的各种污染物中，1#厂房 2F 排放的硫酸雾的最大落地小时浓度占标率最大， $P_{\max} = 4.42\% < 10\%$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本技改项目的大气环境影响评价工作等级为二级。

表 2.2-3 本项目新增大气污染物排放计算参数表——点源

污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/°C	烟气量/(m³/h)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y								硫酸雾	氯化氢
FQ1-15021	130	174	44	25	1	25	33000	5400	正常		0.0004
FQ7-15021	129	169	44	17	1	25	60000	5400	正常	0.076	
FQ34-15021	179	6	44	40	0.8	25	33000	5400	正常	0.009	
FQ35-15021	175	-3	44	40	0.5	25	8000	5400	正常		0.0002

表 2.2-4 本项目新增大气污染物排放计算参数表——面源

污染源名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源宽度/m	面源长度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y								硫酸雾	氯化氢
1#厂房 2F	158	45	44	110	180	109	8.5	5400	正常	0.042	0.0004
2#厂房 5F	149	256	44	46	81	109	21.2	5400	正常	0.008	0.0002

面源取值依据（下文不重复赘述）：1#厂房为 2 层建筑，2 层窗户中心高度 8.5m，2#厂房为 5 层建筑，5 层窗户中心高度 21.2m，车间内未设置抽排风系统，无组织废气主要从车间走廊的窗户逸出，排放高度取各楼窗户中心高度。

表 2.2-5 本技改项目大气评价等级估算结果表（浓度单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $D_{10\%}$ 单位：m）

污染源名称	硫酸雾			氯化氢		
	最大落地浓度	占标率 (%)	$D_{10\%}$	最大落地浓度	占标率 (%)	$D_{10\%}$
FQ1-15021				0.05	0.34	
FQ7-15021	10.90	3.65				
FQ34-15021	2.29	0.76				
FQ35-15021				0.03	0.2	
1#厂房 2F	13.20	4.42		0.13	0.84	
2#厂房 5F	1.46	0.49		0.04	0.24	
最大值	13.20	4.42		0.13	0.84	

2.3 评价因子及评价范围

1. 评价因子

现状评价因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO、氯化氢、硫酸雾。

影响预测因子：氯化氢、硫酸雾。

2.评价范围

根据项目周边环境保护目标的分布情况和项目的大气污染物排放特征，经估算，本次技改项目评价等级为二级，确定评价范围以项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。

2.4 环境空气质量现状

2.4.1 区域环境空气质量达标情况

1.达标区判定

本次评价选取 2021 年作为评价基准年，根据《2021 年江门市环境质量状况（公报）》，2021 年鹤山市 PM_{2.5} 平均浓度为 23 微克/立方米，PM₁₀ 平均浓度为 45 微克/立方米，SO₂ 平均浓度为 7 微克/立方米，NO₂ 平均浓度为 30 微克/立方米，CO 日均值第 95 百分位浓度平均为 1.0 毫克/立方米，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度平均为 163 微克/立方米，数据整理分析见表 2.4-1。

由评价数据可知，2021 年江门市鹤山市 O₃ 日最大 8 小时值第 90 百分位数超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求，2021 年江门市鹤山市为不达标区。

表 2.4-1 2021 年江门市鹤山市空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	10	达标
NO ₂	年平均质量浓度	30	40	65	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	45	70	59	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	23	35	63	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	1000	4000	25	达标
臭氧	第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	163	160	108	超标

2.4.2 环境空气质量现状补充监测与评价

为了掌握本项目所在区域目前大气环境质量状况，本次大气环境质量现状监测在收集历史监测资料的基础上进行补充监测。

1.监测布点

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的相关要求关于进行了补充监测。本次监测在项目所在地及下风向共设置 2 个大气监测点,具体布点见表 2.4-2、图 2.4-1。

表 2.4-2 大气环境质量现状监测点位分布一览表

编号	监测点名称	与项目位置关系	经纬度	监测项目
G1	大霖坪村	西侧 30m	N22.622751°, E112.817277°	硫酸雾、氯化氢、氰化氢
G2	厂区南侧空地	下风向 500m	N22.616728°, E112.818741°	

2.监测项目及频率

本次评价监测指标主要有：硫酸雾、氯化氢、氰化氢。

本项目委托广东智环创新环境科技有限公司于 2023 年 6 月 15 日~6 月 21 日进行为期 7 天的环境空气质量监测。

硫酸雾、氯化氢 1 小时平均浓度每天监测 4 次,时间分别为 02:00、08:00、14:00 和 20:00,每次采样 60min;

硫酸雾、氯化氢、氰化氢日均浓度每天监测 1 次,每次连续采样 20 小时以上。

监测期间同时观测并记录气温、气压、风向、风速、湿度等气象要素。



图 2.4-1 环境空气监测布点图

3. 采样及分析方法

样品的采样及分析方法具体见表 2.4-3。

表 2.4-3 检测分析及检出限

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
环境空气	硫酸雾	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》HJ 544-2016	离子色谱仪 CIC-D100 2019	0.005mg/m ³
	氯化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2003 年）异烟酸-吡唑啉酮分光光度法（A）3.1.9	紫外可见分光光度计 CSL-L55	0.0015mg/m ³
	氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ 549-2016	离子色谱仪 CIC-D100 2019	0.02mg/m ³
样品采集和保存方法		《环境空气质量手工监测技术规范》HJ 194-2017		

4. 评价标准与评价方法

(1) 评价标准

硫酸雾和氯化氢参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度参考限值；氯化氢参照执行前东德的质量标准《《大气污染物综合排放标准详解》》。

(2) 评价方法

统计各监测点的小时浓度、日均浓度范围和占标率。其计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中， P_i ：第 i 项污染物的空气质量指数；

C_i ：第 i 项污染物的实测值，mg/m³；

C_{oi} ：第 i 项污染物的标准值，mg/m³。

若占标率 > 100%，表明该大气指标超过了规定的大气环境质量标准限值，占标率越大，说明该大气指标超标越严重。

5. 补充监测期间气象资料统计

各监测点位的气象数据见表 2.4-4。

表 2.4-4 环境空气现状监测气象监测数据

检测日期	检测点位	检测时间	气温 (°C)	相对湿度 (%)	气压 (kPa)	风向	风速 (m/s)
2023.06.15		02:00~03:00	26.7	72	100.9	东北	1.7

检测日期	检测点位	检测时间	气温(°C)	相对湿度(%)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
	G1 大霖坪村	08:00~09:00	29.2	71	101.1	东北	1.8
		14:00~15:00	28.3	70	101.2	东北	1.6
		20:00~21:00	27.4	71	101.0	东北	1.7
		00:00~24:00	27.6	71	101.1	东北	1.6
	G2 厂区南侧空地	02:00~03:00	27.2	70	101.1	东北	1.7
		08:00~09:00	27.3	71	101.1	东北	1.6
		14:00~15:00	28.1	69	101.0	东北	1.7
		20:00~21:00	28.3	70	101.0	东北	1.5
		00:00~24:00	26.9	70	100.9	东北	1.4
2023.06.16	G1 大霖坪村	02:00~03:00	26.4	70	101.1	东北	1.6
		08:00~09:00	26.6	71	101.0	东北	1.7
		14:00~15:00	27.2	70	101.0	东北	1.7
		20:00~21:00	25.3	70	101.1	东北	1.6
		00:00~24:00	26.7	69	101.1	东北	1.5
	G2 厂区南侧空地	02:00~03:00	27.2	68	101.1	东	1.6
		08:00~09:00	28.4	68	101.0	东北	1.5
		14:00~15:00	27.4	68	101.1	东北	1.6
		20:00~21:00	25.6	69	101.0	东北	1.5
		00:00~24:00	26.2	69	101.1	东北	1.6
2023.06.17	G1 大霖坪村	02:00~03:00	27.1	70	101.1	东北	1.7
		08:00~09:00	26.4	70	101.1	东北	1.6
		14:00~15:00	26.6	70	101.1	东北	1.7
		20:00~21:00	25.7	71	101.1	东北	1.6
		00:00~24:00	26.3	69	101.0	东北	1.6
	G2 厂区南侧空地	02:00~03:00	27.2	69	101.0	东北	1.5
		08:00~09:00	26.7	70	101.0	东北	1.6
		14:00~15:00	27.3	71	101.1	东	1.5
		20:00~21:00	25.9	69	101.1	东北	1.6
		00:00~24:00	26.4	70	101.1	东北	1.6
2023.06.18	G1 大霖坪村	02:00~03:00	26.4	70	101.1	东北	1.7
		08:00~09:00	27.2	69	101.1	东北	1.7
		14:00~15:00	28.3	70	101.1	东北	1.6
		20:00~21:00	26.9	70	101.0	东北	1.6
		00:00~24:00	27.2	71	101.0	东北	1.6
		02:00~03:00	25.3	69	101.1	东北	1.7
		08:00~09:00	25.6	70	101.1	东北	1.6

检测日期	检测点位	检测时间	气温(°C)	相对湿度(%)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
	G2厂 区南侧 空地	14:00~15:00	27.3	70	101.1	东北	1.7
		20:00~21:00	26.6	70	101.0	东	1.7
		00:00~24:00	26.5	71	101.1	东北	1.5
2023.06.19	G1大 霖坪村	02:00~03:00	26.3	70	101.1	东北	1.7
		08:00~09:00	26.7	70	101.1	东北	1.6
		14:00~15:00	28.3	70	101.1	东北	1.6
		20:00~21:00	27.4	69	101.0	东北	1.5
		00:00~24:00	27.6	70	101.1	东北	1.7
	G2厂 区南侧 空地	02:00~03:00	25.7	71	101.1	东北	1.6
		08:00~09:00	26.9	71	101.0	东北	1.5
		14:00~15:00	27.4	70	101.0	东	1.6
		20:00~21:00	26.5	70	101.1	东北	1.6
		00:00~24:00	26.3	71	101.1	东北	1.5
2023.06.20	G1大 霖坪村	02:00~03:00	28.3	70	101.1	东北	1.6
		08:00~09:00	29.4	70	101.1	东北	1.6
		14:00~15:00	30.1	70	101.1	东北	1.7
		20:00~21:00	26.5	69	101.0	东北	1.6
		00:00~24:00	27.3	70	101.0	东北	1.5
	G2厂 区南侧 空地	02:00~03:00	26.6	71	101.1	东北	1.5
		08:00~09:00	27.4	70	101.1	东北	1.6
		14:00~15:00	28.3	70	101.0	东北	1.7
		20:00~21:00	26.6	69	101.1	东北	1.6
		00:00~24:00	25.4	68	101.1	东北	1.6
2023.06.21	G1大 霖坪村	02:00~03:00	26.3	69	101.0	东北	1.6
		08:00~09:00	27.4	68	101.0	东	1.7
		14:00~15:00	28.1	70	101.0	东	1.6
		20:00~21:00	26.7	70	100.9	东北	1.5
		00:00~24:00	25.8	70	100.9	东	1.6
	G2厂 区南侧 空地	02:00~03:00	26.2	70	100.8	东	1.6
		08:00~09:00	26.5	69	100.9	东	1.7
		14:00~15:00	28.4	68	101.0	东北	1.6
		20:00~21:00	25.3	68	101.0	东北	1.5
		00:00~24:00	25.7	69	101.0	东北	1.6

6.补充监测结果与评价

各补充监测点位的监测数据见表 2.4-5 所示，评价结果见表 2.4-6 所示。

补充监测结果表明，氯化氢、硫酸雾的 2 个大气环境监测点的 1 小时平均浓度和日平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的参考限值的要求；氯化氢 2 个大气环境监测点的日平均浓度均满足参考标准《大气污染物综合排放标准详解》的前东德质量标准要求。

表 2.4-5(a) 环境空气现状监测数据一览表

采样日期	采样点位	检测时间	检测结果 (mg/m ³)	
			氯化氢	硫酸雾
2023.06.15	G1 大霖坪村	02:00~03:00	<0.020	0.011
		08:00~09:00	<0.020	0.012
		14:00~15:00	0.026	0.011
		20:00~21:00	0.022	0.011
	G2 厂区南侧空地	02:00~03:00	<0.020	0.010
		08:00~09:00	0.024	0.010
		14:00~15:00	0.020	0.010
		20:00~21:00	<0.020	0.012
2023.06.16	G1 大霖坪村	02:00~03:00	<0.020	0.011
		08:00~09:00	<0.020	0.010
		14:00~15:00	0.022	0.011
		20:00~21:00	0.021	0.010
	G2 厂区南侧空地	02:00~03:00	<0.020	0.010
		08:00~09:00	0.022	0.011
		14:00~15:00	<0.020	0.011
		20:00~21:00	0.021	0.011
2023.06.17	G1 大霖坪村	02:00~03:00	<0.020	0.011
		08:00~09:00	0.021	0.012
		14:00~15:00	0.023	0.011
		20:00~21:00	<0.020	0.011
	G2 厂区南侧空地	02:00~03:00	<0.020	0.010
		08:00~09:00	0.024	0.011
		14:00~15:00	0.022	0.011
		20:00~21:00	0.020	0.011
2023.06.18	G1 大霖坪村	02:00~03:00	<0.020	0.010
		08:00~09:00	0.022	0.011
		14:00~15:00	<0.020	0.011
		20:00~21:00	0.020	0.011
2023.06.18	G2 厂区南侧空	02:00~03:00	<0.020	0.009

采样日期	采样点位 地	检测时间	检测结果 (mg/m ³)	
			氯化氢	硫酸雾
2023.06.19		08:00~09:00	0.022	0.011
		14:00~15:00	0.024	0.011
		20:00~21:00	<0.020	0.012
		02:00~03:00	<0.020	0.011
	G1 大霖坪村	08:00~09:00	0.024	0.011
		14:00~15:00	<0.020	0.011
		20:00~21:00	0.021	0.009
G2 厂区南侧空地	02:00~03:00	<0.020	0.011	
	08:00~09:00	0.023	0.011	
	14:00~15:00	0.021	0.011	
	20:00~21:00	0.022	0.010	
2023.06.20	G1 大霖坪村	02:00~03:00	<0.020	0.009
		08:00~09:00	<0.020	0.012
		14:00~15:00	0.022	0.011
		20:00~21:00	<0.020	0.011
	G2 厂区南侧空地	02:00~03:00	<0.020	0.010
		08:00~09:00	0.021	0.011
		14:00~15:00	<0.020	0.011
20:00~21:00	<0.020	0.011		
2023.06.21	G1 大霖坪村	02:00~03:00	<0.020	0.009
		08:00~09:00	0.021	0.011
		14:00~15:00	0.021	0.011
		20:00~21:00	<0.020	0.011
	G2 厂区南侧空地	02:00~03:00	<0.020	0.010
		08:00~09:00	0.022	0.011
		14:00~15:00	<0.020	0.011
20:00~21:00	0.021	0.011		

表 2.4-5(b) 环境空气现状监测数据一览表

采样日期	采样点位	检测时间	检测结果 (mg/m ³)		
			氯化氢	氰化氢	硫酸雾
2023.06.15	G1 大霖坪村	日均值	<0.008	<0.0015	0.011
	G2 厂区南侧空地	日均值	<0.008	<0.0015	0.011
2023.06.16	G1 大霖坪村	日均值	<0.008	<0.0015	0.011
	G2 厂区南侧空地	日均值	<0.008	<0.0015	0.011
2023.06.17	G1 大霖坪村	日均值	<0.008	<0.0015	0.011

采样日期	采样点位	检测时间	检测结果 (mg/m ³)		
			氯化氢	氰化氢	硫酸雾
	G2 厂区南侧空地	日均值	<0.008	<0.0015	0.011
2023.06.18	G1 大霖坪村	日均值	<0.008	<0.0015	0.011
	G2 厂区南侧空地	日均值	<0.008	<0.0015	0.009
2023.06.19	G1 大霖坪村	日均值	<0.008	<0.0015	0.009
	G2 厂区南侧空地	日均值	<0.008	<0.0015	0.010
2023.06.20	G1 大霖坪村	日均值	<0.008	<0.0015	0.009
	G2 厂区南侧空地	日均值	<0.008	<0.0015	0.010
2023.06.21	G1 大霖坪村	日均值	<0.008	<0.0015	0.009
	G2 厂区南侧空地	日均值	<0.008	<0.0015	0.010

注：“<”表示低于方法检出限。

表 2.4-6 环境空气质量现状评估结果一览表

检测点名称	污染物	评价指标	评价标准 (mg/m ³)	现状浓度 (mg/m ³)	最大浓度占标率	超标频率 (%)	达标情况
G1 大霖坪村	氯化氢	小时值	0.05	0.020~0.026	52%	0	达标
		日均值	0.015	<0.008	27%	0	达标
	硫酸雾	小时值	0.3	0.009~0.012	4%	0	达标
		日均值	0.1	0.009~0.011	11%	0	达标
	氰化氢	日均值	0.005	<0.0015	15%	0	达标
G2 厂区南侧空地	氯化氢	小时值	0.05	0.020~0.024	48%	0	达标
		日均值	0.015	<0.008	27%	0	达标
	硫酸雾	小时值	0.3	0.009~0.012	4%	0	达标
		日均值	0.1	0.009~0.011	11%	0	达标
	氰化氢	日均值	0.005	<0.0015	15%	0	达标

注：“<”表示低于方法检出限，未检出按检出限值的一半计算。

7. 近年环境空气中氰化氢质量现状变化趋势

为了分析含氰废气排放对项目周边环境空气质量的影响趋势，本次评价收集到鹤山中富兴业电路有限公司历次环评报告中的环境空气质量现状监测结果，包括《鹤山市中富兴业电路有限公司新建年产 100 万平方米电路板项目环境影响报告书》（监测时间：2010 年 10 月）、《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目》（监测时间：2018 年 3 月）和本次补充监测结果，氰化氢的现状结果变化具体见表 2.4-7。

从历年的监测结果可见，从中富项目建厂前到企业竣工后及扩建运行多年后，项目

选址及周边敏感点氯化氢现状浓度未有较大变化，可见，中富项目含氟废气的排放对周边环境空气的影响较小。

表 2.4-7 历年环评报告中氯化氢现状浓度范围

监测时间	监测点位	监测时段	现状浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2010年10月16日~10月18日	厂址、鹤城镇、九如里村、上大咀村、东坑村、横水村、大霖坪村	1小时值	<1.5~2.4
2018年3月20日~3月26日	厂址、大霖坪村、东南村、上大咀村、东坑村、横水村	1小时值	<2 (未检出)
2023年6月15日~6月21日	厂区南侧空地、大霖坪村	24h 均值	<1.5 (未检出)

2.4.3 小结

本评价选取 2021 年作为评价基准年，根据江门市生态环境局网站发布的《2021 年江门市环境质量状况（公报）》，2021 年江门市鹤山市为环境空气质量不达标区。

为了掌握本项目所在区域目前大气环境质量状况，本次对大气环境质量现状进行了补充监测。由监测结果可知，氯化氢、硫酸雾的 2 个大气环境监测点的 1 小时平均浓度和日平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的参考限值的要求；氯化氢 2 个大气环境监测点的日平均浓度均满足参考标准《大气污染物综合排放标准详解》的前东德质量标准要求。

2.5 大气环境影响预测与评价

2.5.1 营运期大气环境影响预测与评价

2.5.1.1 气象特征分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 要求，本环评选取了新会国家基本气象站作为常规气候统计资料调查站，新会国家基本气象站位于北纬 $22^{\circ}32'$ 、东经 $113^{\circ}02'$ ，距离项目所在位置 23.8km，且新会国家基本气象站的气候特征与本项目所在位置相近，符合导则中气象站与项目距离在 50km 范围内的要求。

新会气象站近 20 年（2002-2021 年）的常规气候统计资料的统计结果见表 1.6-3~1.6-5，主要包括年平均风速和风向玫瑰图，最大风速和月平均风速，年平均气温，极端气温与月平均气温，年平均相对湿度，年均降水量，降水量极值，日照等。

表 2.5.1-1 新会气象站近 20 年的主要气候资料统计表

项目	数值
----	----

年平均风速(m/s)	2.6
最大风速(m/s)及出现的时间	22.1 相应风向: NNE 出现时间: 2017年8月23日
年平均气温(℃)	23.1
极端最高气温(℃)及出现的时间	38.3 出现时间: 2004年7月1日
极端最低气温(℃)及出现的时间	2.0 出现时间: 2016年1月24日
年平均相对湿度(%)	75
年均降水量(mm)	1802.8
年平均降水日数($\geq 0.1\text{mm}$)(d)	139.8
年最大降水量(mm)及出现的时间	最大值: 2482.3mm 出现时间: 2012年
年最小降水量(mm)及出现的时间	最小值: 1259.2mm 出现时间: 2020年
年平均日照时数(h)	1677.6
年平均风速(m/s)(2017-2021年)	2.56

表 2.5.1-2 新会累年各月平均风速 (m/s)、平均气温 (℃)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.8	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.6	2.4	2.6	2.9	2.9	3.1
气温	14.7	16.7	19.2	23.0	26.6	28.3	29.1	28.8	28.0	25.2	21.2	16.3

表 2.5.1-3 新会累年各风向平均风速 (m/s)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
平均风速	3.1	3.1	2.6	2.2	2.1	2.1	2.3	2.4	2.3	1.9	1.6	1.6	1.6	1.1	1.2	2.3

表 2.5.1-4 新会累年各风向频率 (%)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多 风向
年	11.1	18.3	11.1	5.2	4.3	4.3	5.1	6.7	6.6	4.0	3.9	5.3	5.5	2.1	1.7	2.8	3.5	NNE

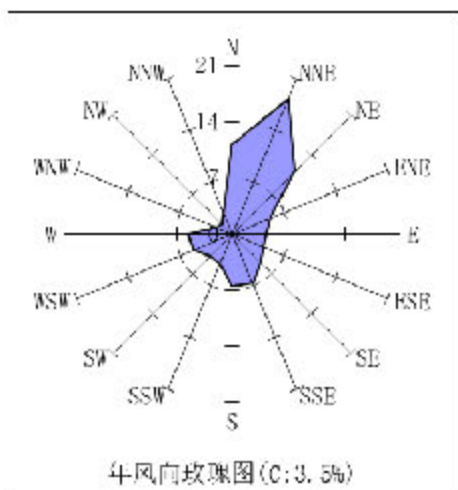


图 2.5-1 新会气象站累年年平均风向玫瑰图（统计年限：2002-2021 年）

2.5.1.2 预测源强

1. 正常工况预测源强

本项目新增的有组织污染源和无组织污染源参数见表 2.5.1-5。

表 2.5.1-5 (a) 本项目新增大气污染物排放计算参数表——点源

污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/°C	烟气量/(m³/h)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y								硫酸雾	氟化氢
FQ1-15021	130	174	44	25	1	25	33000	5400	正常		0.0004
FQ7-15021	129	169	44	17	1	25	60000	5400	正常	0.076	
FQ34-15021	179	6	44	40	0.8	25	33000	5400	正常	0.009	
FQ35-15021	175	-3	44	40	0.5	25	8000	5400	正常		0.0002

表 2.5.1-5 (b) 本项目新增大气污染物排放计算参数表——面源

污染源名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源宽度/m	面源长度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
	X	Y								硫酸雾	氟化氢
1#厂房 2F	158	45	44	110	180	109	8.5	5400	正常	0.042	0.0004
2#厂房 5F	149	256	44	46	81	109	21.2	5400	正常	0.008	0.0002

面源取值依据：1#厂房为 2 层建筑，2 层窗户中心高度 8.5m，2#厂房为 5 层建筑，5 层窗户中心高度 21.2m，车间内未设置抽排风系统，无组织废气主要从车间走廊的窗户逸出，排放高度取各楼窗户中心高度。

2.非正常工况预测源强

本次评价废气非正常工况主要考虑碱液喷淋塔等喷淋塔装置按设备元器件损坏，喷淋塔失去处理能力，处理效率按 0%考虑，酸雾未经处理即直接排入周围大气环境中。

企业每天会进行 3 次的废气治理措施人工巡检，且废气治理措施已配套中央控制系统监控装置，可以实时监控其运行状态，一旦发现出现故障现象，会立刻通知车间停产。因此，保守起见，非正常工况的持续时间按 1h 计，发生频率按 2 次/年计。

非正常工况下各废气污染源有组织排放情况表 2.4-14。

表 2 技改项目非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 /h	年发生频次/次
FQ1-15021	喷淋塔故障	氰化氢	0.004	1	2
FQ7-15021	喷淋塔故障	硫酸雾	0.763	1	2
FQ34-15021	喷淋塔故障	硫酸雾	0.375	1	2
FQ35-15021	喷淋塔故障	氰化氢	0.002	1	2

2.5.1.3 估算结果分析

1.正常工况估算结果分析

根据估算结果可知，本项目营运期排放的各种污染物中，1#厂房 2F 排放的硫酸雾的最大落地小时浓度占标率最大， $P_{\max}=4.42\% < 10\%$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本技改项目的大气环境影响评价工作等级为二级，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

本次技改项目各个新增污染源的估算结果见表 2.5.1-6，根据估算结果，排气筒 FQ1-15021 的氰化氢最大质量浓度为 $0.0506\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 0.34%，位于下风向 113m；排气筒 FQ7-15021 的硫酸雾最大质量浓度为 $10.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 3.65%，位于下风向 76m；排气筒 FQ34-15021 的硫酸雾最大质量浓度为 $2.28\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 0.76%，位于下风向 25m；排气筒 FQ35-15021 的氰化氢最大质量浓度为 $0.0302\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 0.2%，位于下风向 24m。无组织面源 1#厂房 2F 的硫酸雾最大质量浓度为 $13.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 4.42%，氰化氢最大质量浓度为 $0.126\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 0.84%，位于下风向 100m；无组织面源 2#厂房 5F 的硫酸雾最大质量浓度为 $1.46\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 0.49%，氰化氢最大质量浓度为 $0.0364\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 0.24%，位于下风向 46m。可见，本次技改项目对周边大气环境影响可以接受。

考虑到本次技改项目周边分布有少量环境保护目标，本次估算预测针对较近的（500m 范围内）大气环境保护目标设置为离散点进行了预测，根据预测结果（见表 2.5.1-7），硫酸雾废气对周边大气环境保护目标的最大落地小时浓度占标率最大的排放源来自 1#厂房 2F 的无组织源，占标率为 4.42%；氰化氢废气对周边大气环境保护目标的最大落地小时浓度占标率最大的排放源来自 1#厂房 2F 的无组织源，占标率为 0.84%。硫酸雾、氰化氢的最大落地浓度占标率均较小，可见，本次技改项目对周边大气环境保护目标影响较小。

2.非正常工况估算结果分析

根据预测结果可见，废气处理设施失效的情况下，排气筒 FQ1-15021 的氰化氢最大质量浓度为 $0.506\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 3.38%，位于下风向 113m；排气筒 FQ7-15021 的硫酸雾最大质量浓度为 $110\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 36.61%，位于下风向 75m；排气筒 FQ34-15021 的硫酸雾最大质量浓度为 $22.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 7.54%，位于下风向 172m；排气筒 FQ35-15021 的氰化氢最大质量浓度为 $0.302\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率 2.01%，位于下风向 24m。

可见非正常工况下，技改项目排放的氰化氢、硫酸雾废气均未超过相应的质量标准，对周边大气环境影响较小，影响程度可以接受。

表 3 技改项目非正常工况预测结果

污染源名称	污染物	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	出现位置
FQ1-15021	氰化氢	0.506	15	3.38	113m
FQ7-15021	硫酸雾	110	300	36.61	75
FQ34-15021	硫酸雾	22.6	300	7.54	172
FQ35-15021	氰化氢	0.302	15	2.01	24m

表 2.5.1-6 本次技改项目正常工况下各新增污染源估算结果表 (浓度单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率单位: %)

FQ1-15021			FQ7-15021			FQ34-15021			FQ35-15021			1#厂房 2F				2#厂房 5F					
高源距离 (m)	氯化氢		高源距离 (m)	硫酸雾		高源距离 (m)	硫酸雾		高源距离 (m)	氯化氢		高源距离 (m)	硫酸雾		氯化氢		高源距离 (m)	硫酸雾		氯化氢	
	落地浓度	占标率		落地浓度	占标率		落地浓度	占标率		落地浓度	占标率		落地浓度	占标率	落地浓度	占标率		落地浓度	占标率	落地浓度	占标率
10	3.62E-02	0.24	10	3.42E+00	1.14	10	2.06E+00	0.69	10	2.73E-02	0.18	10	9.14E+00	3.05	8.71E-02	0.58	10	9.49E-01	0.32	2.37E-02	0.16
25	4.01E-02	0.27	25	3.80E+00	1.27	25	2.28E+00	0.76	24	3.02E-02	0.2	25	1.01E+01	3.36	9.61E-02	0.64	25	1.19E+00	0.4	2.99E-02	0.2
30	4.01E-02	0.27	30	3.93E+00	1.31	30	2.28E+00	0.76	25	3.02E-02	0.2	30	1.04E+01	3.46	9.89E-02	0.66	30	1.27E+00	0.42	3.18E-02	0.21
50	4.01E-02	0.27	50	5.05E+00	1.68	50	2.28E+00	0.76	30	3.02E-02	0.2	50	1.14E+01	3.82	1.09E-01	0.73	46	1.46E+00	0.49	3.64E-02	0.24
75	4.01E-02	0.27	75	1.09E+01	3.64	75	2.28E+00	0.76	50	3.02E-02	0.2	75	1.26E+01	4.19	1.20E-01	0.8	50	1.43E+00	0.48	3.57E-02	0.24
100	4.58E-02	0.31	76	1.09E+01	3.65	100	1.62E+00	0.54	75	3.02E-02	0.2	100	1.32E+01	4.42	1.26E-01	0.84	75	1.27E+00	0.42	3.17E-02	0.21
113	5.06E-02	0.34	100	9.97E+00	3.32	125	1.84E+00	0.61	100	2.15E-02	0.14	125	1.14E+01	3.81	1.09E-01	0.73	100	1.22E+00	0.41	3.04E-02	0.2
125	5.06E-02	0.34	125	8.61E+00	2.87	150	1.96E+00	0.65	125	1.98E-02	0.13	150	9.09E+00	3.03	8.66E-02	0.58	125	1.13E+00	0.38	2.81E-02	0.19
150	5.06E-02	0.34	150	7.37E+00	2.46	172	2.29E+00	0.76	150	2.05E-02	0.14	175	7.56E+00	2.52	7.20E-02	0.48	150	1.02E+00	0.34	2.56E-02	0.17
175	4.60E-02	0.31	175	6.35E+00	2.12	175	2.29E+00	0.76	175	2.05E-02	0.14	190	6.85E+00	2.28	6.52E-02	0.43	175	9.30E-01	0.31	2.32E-02	0.15
190	3.97E-02	0.26	190	5.88E+00	1.96	190	1.58E+00	0.53	190	1.85E-02	0.12	200	6.43E+00	2.14	6.12E-02	0.41	190	8.76E-01	0.29	2.19E-02	0.15
200	3.11E-02	0.21	200	5.51E+00	1.84	200	1.20E+00	0.4	200	1.35E-02	0.09	225	5.55E+00	1.85	5.28E-02	0.35	200	8.42E-01	0.28	2.11E-02	0.14
225	2.21E-02	0.15	225	4.84E+00	1.61	225	7.35E-01	0.25	225	7.17E-03	0.05	250	4.85E+00	1.62	4.62E-02	0.31	225	7.66E-01	0.26	1.91E-02	0.13
250	2.08E-02	0.14	250	4.28E+00	1.43	250	7.85E-01	0.26	250	6.80E-03	0.05	275	4.29E+00	1.43	4.09E-02	0.27	250	6.98E-01	0.23	1.75E-02	0.12
275	1.94E-02	0.13	275	3.83E+00	1.28	275	8.12E-01	0.27	275	6.46E-03	0.04	300	3.83E+00	1.28	3.65E-02	0.24	275	6.39E-01	0.21	1.60E-02	0.11
300	1.82E-02	0.12	300	3.44E+00	1.15	300	8.23E-01	0.27	300	6.16E-03	0.04	325	3.45E+00	1.15	3.29E-02	0.22	300	5.88E-01	0.2	1.47E-02	0.1
325	1.70E-02	0.11	325	3.12E+00	1.04	325	8.22E-01	0.27	325	5.88E-03	0.04	350	3.14E+00	1.05	2.99E-02	0.2	325	5.43E-01	0.18	1.36E-02	0.09
350	1.59E-02	0.11	350	2.88E+00	0.96	350	8.12E-01	0.27	350	5.62E-03	0.04	375	2.86E+00	0.95	2.73E-02	0.18	350	5.03E-01	0.17	1.26E-02	0.08
375	1.53E-02	0.1	375	2.78E+00	0.93	375	7.98E-01	0.27	375	5.39E-03	0.04	400	2.63E+00	0.88	2.51E-02	0.17	375	4.68E-01	0.16	1.17E-02	0.08
400	1.47E-02	0.1	400	2.69E+00	0.9	400	7.79E-01	0.26	400	5.17E-03	0.03	425	2.43E+00	0.81	2.31E-02	0.15	400	4.37E-01	0.15	1.09E-02	0.07
425	1.42E-02	0.09	425	2.60E+00	0.87	425	7.59E-01	0.25	425	4.97E-03	0.03	450	2.25E+00	0.75	2.14E-02	0.14	425	4.09E-01	0.14	1.02E-02	0.07
450	1.37E-02	0.09	450	2.52E+00	0.84	450	7.37E-01	0.25	450	4.79E-03	0.03	475	2.10E+00	0.7	2.00E-02	0.13	450	3.84E-01	0.13	9.59E-03	0.06
475	1.32E-02	0.09	475	2.43E+00	0.81	475	7.15E-01	0.24	475	4.61E-03	0.03	490	2.01E+00	0.67	1.92E-02	0.13	475	3.61E-01	0.12	9.02E-03	0.06
490	1.29E-02	0.09	490	2.39E+00	0.8	490	7.02E-01	0.23	490	4.51E-03	0.03	500	1.96E+00	0.65	1.87E-02	0.12	490	3.48E-01	0.12	8.71E-03	0.06
500	1.28E-02	0.09	500	2.35E+00	0.78	500	6.93E-01	0.23	500	4.44E-03	0.03	550	1.72E+00	0.57	1.64E-02	0.11	500	3.41E-01	0.11	8.51E-03	0.06
550	1.19E-02	0.08	550	2.19E+00	0.73	550	6.51E-01	0.22	550	4.13E-03	0.03	600	1.54E+00	0.51	1.46E-02	0.1	550	3.05E-01	0.1	7.63E-03	0.05
600	1.10E-02	0.07	600	2.03E+00	0.68	600	6.10E-01	0.2	600	3.85E-03	0.03	650	1.38E+00	0.46	1.32E-02	0.09	600	2.75E-01	0.09	6.89E-03	0.05
650	1.01E-02	0.07	650	1.87E+00	0.62	650	5.72E-01	0.19	650	3.59E-03	0.02	700	1.26E+00	0.42	1.20E-02	0.08	650	2.51E-01	0.08	6.26E-03	0.04
700	9.32E-03	0.06	700	1.72E+00	0.57	700	5.37E-01	0.18	700	3.35E-03	0.02	750	1.15E+00	0.38	1.09E-02	0.07	700	2.29E-01	0.08	5.73E-03	0.04
750	8.54E-03	0.06	750	1.57E+00	0.52	750	5.05E-01	0.17	750	3.13E-03	0.02	800	1.06E+00	0.35	1.01E-02	0.07	750	2.11E-01	0.07	5.27E-03	0.04
800	7.81E-03	0.05	800	1.42E+00	0.47	800	4.75E-01	0.16	800	2.93E-03	0.02	850	9.79E-01	0.33	9.33E-03	0.06	800	1.95E-01	0.06	4.86E-03	0.03
850	7.11E-03	0.05	850	1.29E+00	0.43	850	4.48E-01	0.15	850	2.74E-03	0.02	900	9.10E-01	0.3	8.66E-03	0.06	850	1.81E-01	0.06	4.53E-03	0.03
900	6.47E-03	0.04	900	1.19E+00	0.4	900	4.24E-01	0.14	900	2.57E-03	0.02	950	8.49E-01	0.28	8.09E-03	0.05	900	1.69E-01	0.06	4.22E-03	0.03
950	5.86E-03	0.04	950	1.11E+00	0.37	950	4.01E-01	0.13	950	2.40E-03	0.02	1000	7.93E-01	0.26	7.55E-03	0.05	950	1.58E-01	0.05	3.94E-03	0.03
1000	5.31E-03	0.04	1000	1.03E+00	0.34	1000	3.80E-01	0.13	1000	2.25E-03	0.02	1100	6.98E-01	0.23	6.65E-03	0.04	1000	1.48E-01	0.05	3.70E-03	0.02
1100	4.63E-03	0.03	1100	8.82E-01	0.29	1100	3.44E-01	0.11	1100	1.99E-03	0.01	1200	6.21E-01	0.21	5.91E-03	0.04	1100	1.31E-01	0.04	3.28E-03	0.02

FQ1-15021			FQ7-15021			FQ34-15021			FQ35-15021			1#厂房 2F				2#厂房 5F					
高源距离 (m)	氯化氢		高源距离 (m)	硫酸雾		高源距离 (m)	硫酸雾		高源距离 (m)	氯化氢		高源距离 (m)	硫酸雾		氯化氢		高源距离 (m)	硫酸雾		氯化氢	
	落地浓度	占标率		落地浓度	占标率		落地浓度	占标率		落地浓度	占标率		落地浓度	占标率	落地浓度	占标率		落地浓度	占标率	落地浓度	占标率
1200	4.11E-03	0.03	1200	7.53E-01	0.25	1200	3.12E-01	0.1	1200	1.77E-03	0.01	1300	5.57E-01	0.19	5.31E-03	0.04	1200	1.17E-01	0.04	2.94E-03	0.02
1300	3.67E-03	0.02	1300	6.46E-01	0.22	1300	2.86E-01	0.1	1300	1.58E-03	0.01	1400	5.04E-01	0.17	4.80E-03	0.03	1300	1.06E-01	0.04	2.65E-03	0.02
1400	3.30E-03	0.02	1400	5.58E-01	0.19	1400	2.62E-01	0.09	1400	1.43E-03	0.01	1500	4.60E-01	0.15	4.38E-03	0.03	1400	9.66E-02	0.03	2.42E-03	0.02
1500	2.99E-03	0.02	1500	4.89E-01	0.16	1500	2.42E-01	0.08	1500	1.31E-03	0.01	1600	4.21E-01	0.14	4.01E-03	0.03	1500	8.86E-02	0.03	2.22E-03	0.01
1600	2.73E-03	0.02	1600	4.34E-01	0.14	1600	2.25E-01	0.07	1600	1.20E-03	0.01	1700	3.88E-01	0.13	3.70E-03	0.02	1600	8.18E-02	0.03	2.05E-03	0.01
1700	2.51E-03	0.02	1700	3.97E-01	0.13	1700	2.09E-01	0.07	1700	1.11E-03	0.01	1800	3.60E-01	0.12	3.43E-03	0.02	1700	7.58E-02	0.03	1.89E-03	0.01
1800	2.32E-03	0.02	1800	3.66E-01	0.12	1800	1.95E-01	0.07	1800	1.03E-03	0.01	1900	3.34E-01	0.11	3.19E-03	0.02	1800	7.04E-02	0.02	1.76E-03	0.01
1900	2.16E-03	0.01	1900	3.38E-01	0.11	1900	1.83E-01	0.06	1900	9.65E-04	0.01	2000	3.14E-01	0.1	2.99E-03	0.02	1900	6.56E-02	0.02	1.64E-03	0.01
2000	2.01E-03	0.01	2000	3.13E-01	0.1	2000	1.72E-01	0.06	2000	9.06E-04	0.01	2100	2.94E-01	0.1	2.80E-03	0.02	2000	6.14E-02	0.02	1.53E-03	0.01
2100	1.88E-03	0.01	2100	2.91E-01	0.1	2100	1.62E-01	0.05	2100	8.52E-04	0.01	2200	2.76E-01	0.09	2.63E-03	0.02	2100	5.76E-02	0.02	1.44E-03	0.01
2200	1.77E-03	0.01	2200	2.72E-01	0.09	2200	1.53E-01	0.05	2200	8.04E-04	0.01	2300	2.60E-01	0.09	2.47E-03	0.02	2200	5.42E-02	0.02	1.36E-03	0.01
2300	1.67E-03	0.01	2300	2.55E-01	0.08	2300	1.45E-01	0.05	2300	7.61E-04	0.01	2400	2.45E-01	0.08	2.33E-03	0.02	2300	5.12E-02	0.02	1.28E-03	0.01
2400	1.57E-03	0.01	2400	2.40E-01	0.08	2400	1.37E-01	0.05	2400	7.21E-04	0	2500	2.32E-01	0.08	2.21E-03	0.01	2400	4.84E-02	0.02	1.21E-03	0.01
2500	1.49E-03	0.01	2500	2.27E-01	0.08	2500	1.30E-01	0.04	2500	6.85E-04	0	2600	2.20E-01	0.07	2.09E-03	0.01	2500	4.59E-02	0.02	1.15E-03	0.01
2600	1.41E-03	0.01	2600	2.15E-01	0.07	2600	1.24E-01	0.04	2600	6.52E-04	0	2700	2.09E-01	0.07	1.99E-03	0.01	2600	4.36E-02	0.01	1.09E-03	0.01
2700	1.34E-03	0.01	2700	2.04E-01	0.07	2700	1.18E-01	0.04	2700	6.22E-04	0	2800	1.99E-01	0.07	1.89E-03	0.01	2700	4.15E-02	0.01	1.04E-03	0.01
2800	1.28E-03	0.01	2800	1.95E-01	0.06	2800	1.13E-01	0.04	2800	5.93E-04	0	2900	1.89E-01	0.06	1.80E-03	0.01	2800	3.96E-02	0.01	9.89E-04	0.01
2900	1.22E-03	0.01	2900	1.86E-01	0.06	2900	1.08E-01	0.04	2900	5.67E-04	0	3000	1.81E-01	0.06	1.72E-03	0.01	2900	3.78E-02	0.01	9.45E-04	0.01
3000	1.16E-03	0.01	3000	1.79E-01	0.06	3000	1.03E-01	0.03	3000	5.43E-04	0	3100	1.73E-01	0.06	1.65E-03	0.01	3000	3.62E-02	0.01	9.04E-04	0.01
3100	1.11E-03	0.01	3100	1.71E-01	0.06	3100	9.89E-02	0.03	3100	5.21E-04	0	3200	1.66E-01	0.06	1.58E-03	0.01	3100	3.46E-02	0.01	8.66E-04	0.01
3200	1.06E-03	0.01	3200	1.64E-01	0.05	3200	9.49E-02	0.03	3200	5.00E-04	0	3300	1.59E-01	0.05	1.51E-03	0.01	3200	3.32E-02	0.01	8.30E-04	0.01
3300	1.02E-03	0.01	3300	1.57E-01	0.05	3300	9.12E-02	0.03	3300	4.80E-04	0	3400	1.53E-01	0.05	1.45E-03	0.01	3300	3.19E-02	0.01	7.98E-04	0.01
3400	9.77E-04	0.01	3400	1.51E-01	0.05	3400	8.77E-02	0.03	3400	4.62E-04	0	3500	1.47E-01	0.05	1.40E-03	0.01	3400	3.07E-02	0.01	7.67E-04	0.01
3500	9.39E-04	0.01	3500	1.45E-01	0.05	3500	8.45E-02	0.03	3500	4.45E-04	0	3600	1.41E-01	0.05	1.35E-03	0.01	3500	2.95E-02	0.01	7.38E-04	0
3600	9.03E-04	0.01	3600	1.39E-01	0.05	3600	8.14E-02	0.03	3600	4.29E-04	0	3700	1.36E-01	0.05	1.30E-03	0.01	3600	2.85E-02	0.01	7.11E-04	0
3700	8.69E-04	0.01	3700	1.34E-01	0.04	3700	7.85E-02	0.03	3700	4.13E-04	0	3800	1.31E-01	0.04	1.25E-03	0.01	3700	2.74E-02	0.01	6.86E-04	0
3800	8.37E-04	0.01	3800	1.29E-01	0.04	3800	7.58E-02	0.03	3800	3.99E-04	0	3900	1.27E-01	0.04	1.21E-03	0.01	3800	2.65E-02	0.01	6.62E-04	0
3900	8.07E-04	0.01	3900	1.25E-01	0.04	3900	7.33E-02	0.02	3900	3.86E-04	0	4000	1.22E-01	0.04	1.17E-03	0.01	3900	2.56E-02	0.01	6.40E-04	0
4000	7.79E-04	0.01	4000	1.20E-01	0.04	4000	7.08E-02	0.02	4000	3.73E-04	0	4100	1.18E-01	0.04	1.13E-03	0.01	4000	2.48E-02	0.01	6.19E-04	0
4100	7.53E-04	0.01	4100	1.16E-01	0.04	4100	6.86E-02	0.02	4100	3.61E-04	0	4200	1.15E-01	0.04	1.09E-03	0.01	4100	2.40E-02	0.01	5.99E-04	0
4200	7.28E-04	0	4200	1.13E-01	0.04	4200	6.64E-02	0.02	4200	3.50E-04	0	4300	1.11E-01	0.04	1.06E-03	0.01	4200	2.32E-02	0.01	5.81E-04	0
4300	7.04E-04	0	4300	1.09E-01	0.04	4300	6.43E-02	0.02	4300	3.39E-04	0	4400	1.08E-01	0.04	1.02E-03	0.01	4300	2.25E-02	0.01	5.63E-04	0
4400	6.82E-04	0	4400	1.06E-01	0.04	4400	6.24E-02	0.02	4400	3.28E-04	0	4500	1.04E-01	0.03	9.93E-04	0.01	4400	2.18E-02	0.01	5.46E-04	0
4500	6.60E-04	0	4500	1.02E-01	0.03	4500	6.05E-02	0.02	4500	3.19E-04	0	4600	1.01E-01	0.03	9.64E-04	0.01	4500	2.12E-02	0.01	5.30E-04	0
4600	6.40E-04	0	4600	9.93E-02	0.03	4600	5.88E-02	0.02	4600	3.09E-04	0	4700	9.83E-02	0.03	9.36E-04	0.01	4600	2.06E-02	0.01	5.15E-04	0
4700	6.21E-04	0	4700	9.63E-02	0.03	4700	5.71E-02	0.02	4700	3.01E-04	0	4800	9.55E-02	0.03	9.10E-04	0.01	4700	2.00E-02	0.01	5.00E-04	0
4800	6.03E-04	0	4800	9.36E-02	0.03	4800	5.55E-02	0.02	4800	2.92E-04	0	4900	9.29E-02	0.03	8.85E-04	0.01	4800	1.95E-02	0.01	4.87E-04	0
4900	5.85E-04	0	4900	9.09E-02	0.03	4900	5.40E-02	0.02	4900	2.84E-04	0	5000	9.04E-02	0.03	8.61E-04	0.01	4900	1.89E-02	0.01	4.74E-04	0

FQ1-15021			FQ7-15021			FQ34-15021			FQ35-15021			1#厂房 2F				2#厂房 5F					
高源距离 (m)	氯化氢		高源距离 (m)	硫酸雾		高源距离 (m)	硫酸雾		高源距离 (m)	氯化氢		高源距离 (m)	硫酸雾		氯化氢		高源距离 (m)	硫酸雾		氯化氢	
	落地浓度	占标率		落地浓度	占标率		落地浓度	占标率		落地浓度	占标率		落地浓度	占标率	落地浓度	占标率		落地浓度	占标率	落地浓度	占标率
5000	5.69E-04	0	5000	8.84E-02	0.03	5000	5.25E-02	0.02	5000	2.77E-04	0	5200	8.57E-02	0.03	8.16E-04	0.01	5000	1.84E-02	0.01	4.61E-04	0
5200	5.38E-04	0	5200	8.37E-02	0.03	5200	4.98E-02	0.02	5200	2.62E-04	0	5400	8.14E-02	0.03	7.75E-04	0.01	5200	1.75E-02	0.01	4.38E-04	0
5400	5.10E-04	0	5400	7.94E-02	0.03	5400	4.73E-02	0.02	5400	2.49E-04	0	5600	7.75E-02	0.03	7.38E-04	0	5400	1.67E-02	0.01	4.16E-04	0
5600	4.84E-04	0	5600	7.54E-02	0.03	5600	4.50E-02	0.02	5600	2.37E-04	0	5800	7.54E-02	0.03	7.18E-04	0	5600	1.59E-02	0.01	3.97E-04	0
5800	4.60E-04	0	5800	7.18E-02	0.02	5800	4.29E-02	0.01	5800	2.26E-04	0	6000	7.36E-02	0.02	7.01E-04	0	5800	1.52E-02	0.01	3.79E-04	0
6000	4.38E-04	0	6000	6.84E-02	0.02	6000	4.09E-02	0.01	6000	2.16E-04	0	6200	7.20E-02	0.02	6.85E-04	0	6000	1.45E-02	0	3.62E-04	0
6200	4.17E-04	0	6200	6.53E-02	0.02	6200	3.91E-02	0.01	6200	2.06E-04	0	6400	7.04E-02	0.02	6.70E-04	0	6200	1.39E-02	0	3.47E-04	0
6400	3.99E-04	0	6400	6.25E-02	0.02	6400	3.74E-02	0.01	6400	1.97E-04	0	6600	6.89E-02	0.02	6.56E-04	0	6400	1.33E-02	0	3.33E-04	0
6600	3.81E-04	0	6600	5.98E-02	0.02	6600	3.59E-02	0.01	6600	1.89E-04	0	6800	6.74E-02	0.02	6.42E-04	0	6600	1.28E-02	0	3.19E-04	0
6800	3.65E-04	0	6800	5.73E-02	0.02	6800	3.44E-02	0.01	6800	1.81E-04	0	7000	6.61E-02	0.02	6.29E-04	0	6800	1.23E-02	0	3.07E-04	0
7000	3.50E-04	0	7000	5.50E-02	0.02	7000	3.30E-02	0.01	7000	1.74E-04	0	7200	6.48E-02	0.02	6.17E-04	0	7000	1.18E-02	0	2.95E-04	0
7200	3.35E-04	0	7200	5.28E-02	0.02	7200	3.17E-02	0.01	7200	1.67E-04	0	7400	6.35E-02	0.02	6.05E-04	0	7200	1.14E-02	0	2.84E-04	0
7400	3.22E-04	0	7400	5.08E-02	0.02	7400	3.05E-02	0.01	7400	1.61E-04	0	7600	6.24E-02	0.02	5.94E-04	0	7400	1.10E-02	0	2.74E-04	0
7600	3.10E-04	0	7600	4.89E-02	0.02	7600	2.94E-02	0.01	7600	1.55E-04	0	7800	6.12E-02	0.02	5.83E-04	0	7600	1.06E-02	0	2.65E-04	0
7800	2.98E-04	0	7800	4.71E-02	0.02	7800	2.84E-02	0.01	7800	1.49E-04	0	8000	6.02E-02	0.02	5.73E-04	0	7800	1.02E-02	0	2.56E-04	0
8000	2.87E-04	0	8000	4.54E-02	0.02	8000	2.74E-02	0.01	8000	1.44E-04	0	8200	5.91E-02	0.02	5.63E-04	0	8000	9.89E-03	0	2.47E-04	0
8200	2.77E-04	0	8200	4.38E-02	0.01	8200	2.64E-02	0.01	8200	1.39E-04	0	8400	5.81E-02	0.02	5.54E-04	0	8200	9.57E-03	0	2.39E-04	0
8400	2.67E-04	0	8400	4.23E-02	0.01	8400	2.55E-02	0.01	8400	1.34E-04	0	8600	5.72E-02	0.02	5.45E-04	0	8400	9.27E-03	0	2.32E-04	0
8600	2.57E-04	0	8600	4.12E-02	0.01	8600	2.47E-02	0.01	8600	1.30E-04	0	8800	5.63E-02	0.02	5.36E-04	0	8600	8.98E-03	0	2.25E-04	0
8800	2.49E-04	0	8800	4.04E-02	0.01	8800	2.39E-02	0.01	8800	1.26E-04	0	9000	5.54E-02	0.02	5.27E-04	0	8800	8.71E-03	0	2.18E-04	0
9000	2.40E-04	0	9000	3.97E-02	0.01	9000	2.31E-02	0.01	9000	1.22E-04	0	9200	5.45E-02	0.02	5.19E-04	0	9000	8.46E-03	0	2.11E-04	0
9200	2.33E-04	0	9200	3.89E-02	0.01	9200	2.24E-02	0.01	9200	1.18E-04	0	9400	5.37E-02	0.02	5.12E-04	0	9200	8.21E-03	0	2.05E-04	0
9400	2.25E-04	0	9400	3.82E-02	0.01	9400	2.17E-02	0.01	9400	1.14E-04	0	9600	5.29E-02	0.02	5.04E-04	0	9400	7.98E-03	0	2.00E-04	0
9600	2.18E-04	0	9600	3.76E-02	0.01	9600	2.10E-02	0.01	9600	1.11E-04	0	9800	5.22E-02	0.02	4.97E-04	0	9600	7.76E-03	0	1.94E-04	0
9800	2.11E-04	0	9800	3.69E-02	0.01	9800	2.04E-02	0.01	9800	1.07E-04	0	10000	5.14E-02	0.02	4.90E-04	0	9800	7.58E-03	0	1.89E-04	0
10000	2.05E-04	0	10000	3.63E-02	0.01	10000	1.98E-02	0.01	10000	1.04E-04	0	11000	4.81E-02	0.02	4.58E-04	0	10000	7.47E-03	0	1.87E-04	0
11000	1.77E-04	0	11000	3.34E-02	0.01	11000	1.72E-02	0.01	11000	9.07E-05	0	12000	4.52E-02	0.02	4.31E-04	0	11000	6.99E-03	0	1.75E-04	0
12000	1.55E-04	0	12000	3.09E-02	0.01	12000	1.51E-02	0.01	12000	7.96E-05	0	13000	4.28E-02	0.01	4.07E-04	0	12000	6.57E-03	0	1.64E-04	0
13000	1.40E-04	0	13000	2.87E-02	0.01	13000	1.34E-02	0	13000	7.06E-05	0	14000	4.06E-02	0.01	3.87E-04	0	13000	6.21E-03	0	1.55E-04	0
14000	1.31E-04	0	14000	2.68E-02	0.01	14000	1.20E-02	0	14000	6.30E-05	0	15000	3.87E-02	0.01	3.68E-04	0	14000	5.89E-03	0	1.47E-04	0
15000	1.23E-04	0	15000	2.52E-02	0.01	15000	1.08E-02	0	15000	5.66E-05	0	16000	3.70E-02	0.01	3.52E-04	0	15000	5.61E-03	0	1.40E-04	0
16000	1.15E-04	0	16000	2.36E-02	0.01	16000	9.72E-03	0	16000	5.19E-05	0	17000	3.54E-02	0.01	3.38E-04	0	16000	5.37E-03	0	1.34E-04	0
17000	1.09E-04	0	17000	2.23E-02	0.01	17000	9.07E-03	0	17000	4.89E-05	0	18000	3.40E-02	0.01	3.24E-04	0	17000	5.14E-03	0	1.29E-04	0
18000	1.02E-04	0	18000	2.11E-02	0.01	18000	8.57E-03	0	18000	4.62E-05	0	19000	3.28E-02	0.01	3.12E-04	0	18000	4.94E-03	0	1.23E-04	0
19000	9.70E-05	0	19000	1.99E-02	0.01	19000	8.11E-03	0	19000	4.37E-05	0	20000	3.16E-02	0.01	3.01E-04	0	19000	4.75E-03	0	1.19E-04	0
20000	9.20E-05	0	20000	1.89E-02	0.01	20000	7.69E-03	0	20000	4.14E-05	0	21000	3.06E-02	0.01	2.91E-04	0	20000	4.59E-03	0	1.15E-04	0
21000	8.74E-05	0	21000	1.80E-02	0.01	21000	7.31E-03	0	21000	3.94E-05	0	22000	2.96E-02	0.01	2.82E-04	0	21000	4.43E-03	0	1.11E-04	0
22000	8.32E-05	0	22000	1.71E-02	0.01	22000	6.95E-03	0	22000	3.74E-05	0	23000	2.87E-02	0.01	2.73E-04	0	22000	4.29E-03	0	1.07E-04	0

FQ1-15021			FQ7-15021			FQ34-15021			FQ35-15021			1#厂房 2F				2#厂房 5F					
高源距离 (m)	氯化氢		高源距离 (m)	硫酸雾		高源距离 (m)	硫酸雾		高源距离 (m)	氯化氢		高源距离 (m)	硫酸雾		氯化氢		高源距离 (m)	硫酸雾		氯化氢	
	落地浓度	占标率		落地浓度	占标率		落地浓度	占标率		落地浓度	占标率		落地浓度	占标率	落地浓度	占标率		落地浓度	占标率	落地浓度	占标率
23000	7.93E-05	0	23000	1.63E-02	0.01	23000	6.63E-03	0	23000	3.57E-05	0	24000	2.78E-02	0.01	2.65E-04	0	23000	4.16E-03	0	1.04E-04	0
24000	7.57E-05	0	24000	1.56E-02	0.01	24000	6.33E-03	0	24000	3.40E-05	0	25000	2.70E-02	0.01	2.58E-04	0	24000	4.04E-03	0	1.01E-04	0
25000	7.23E-05	0	25000	1.49E-02	0	25000	6.04E-03	0	25000	3.25E-05	0						25000	3.92E-03	0	9.80E-05	0

表 2.5.1-7 本次技改项目正常工况下各新增污染源对最近大气环境保护目标的估算结果表 (浓度单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率单位: %)

环境保护目标	高源 距离 (m)	FQ1-15021		FQ7-15021		FQ34-15021		FQ35-15021		1#厂房 2F				2#厂房 5F			
		氯化氢		硫酸雾		硫酸雾		氯化氢		硫酸雾		氯化氢		硫酸雾		氯化氢	
		落地浓度	占标率	落地浓度	占标率	落地浓度	占标率	落地浓度	占标率	落地浓度	占标率	落地浓度	占标率	落地浓度	占标率	落地浓度	占标率
大霖坪村	30	4.01E-02	0.27	3.93E+00	1.31	2.28E+00	0.76	3.02E-02	0.2	1.04E+01	3.46	9.89E-02	0.66	1.27E+00	0.42	3.18E-02	0.21
时代芳华 (在建小区)	100	4.58E-02	0.31	1.09E+01	3.65	1.62E+00	0.54	2.15E-02	0.14	1.32E+01	4.42	1.26E-01	0.84	1.27E+00	0.42	3.17E-02	0.21
先锋村	190	3.97E-02	0.26	5.88E+00	1.96	1.58E+00	0.53	1.85E-02	0.12	6.43E+00	2.14	6.12E-02	0.41	8.76E-01	0.29	2.19E-02	0.15
规划学校用地 2	350	1.59E-02	0.11	2.88E+00	0.96	8.12E-01	0.27	5.62E-03	0.04	2.86E+00	0.95	2.73E-02	0.18	5.03E-01	0.17	1.26E-02	0.08
规划居住用地 8	490	1.29E-02	0.09	2.39E+00	0.8	7.02E-01	0.23	4.51E-03	0.03	1.96E+00	0.65	1.87E-02	0.12	3.48E-01	0.12	8.71E-03	0.06
东南村	500	1.28E-02	0.09	2.35E+00	0.78	6.93E-01	0.23	4.44E-03	0.03	1.72E+00	0.57	1.64E-02	0.11	3.41E-01	0.11	8.51E-03	0.06

表 2.5.1-8 本次技改项目非正常工况下各新增污染源对最近大气环境保护目标的估算结果表 (浓度单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率单位: %)

环境保护目标	高源距离 (m)	FQ1-15021		FQ7-15021		FQ34-15021		FQ35-15021	
		氯化氢		硫酸雾		硫酸雾		氯化氢	
		落地浓度	占标率	落地浓度	占标率	落地浓度	占标率	落地浓度	占标率
大霖坪村	30	0.401	2.67	39.5	13.15	22.5	7.49	0.302	2.01
时代芳华 (在建小区)	100	0.458	3.05	100	33.35	16.0	5.33	0.215	1.43
先锋村	190	0.397	2.65	59.0	19.68	15.6	5.21	0.185	1.23
规划学校用地 2	350	0.159	1.06	28.9	9.65	8.02	2.67	0.0562	0.37
规划居住用地 8	490	0.129	0.86	23.9	7.98	6.93	2.31	0.045	0.30
东南村	500	0.128	0.85	23.6	7.87	6.84	2.28	0.0444	0.30

表 2.5.1-9 本次技改项目非正常工况下各新增污染源估算结果表 (浓度单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、占标率单位: %)

FQ1-15021			FQ7-15021			FQ34-15021			FQ35-15021		
高源距离 (m)	氯化氢		高源距离 (m)	硫酸雾		高源距离 (m)	硫酸雾		高源距离 (m)	氯化氢	
	落地浓度	占标率		落地浓度	占标率		落地浓度	占标率		落地浓度	占标率
10	3.62E-01	2.41	10	3.43E+01	11.44	10	2.03E+01	6.77	10	2.72E-01	1.82
25	4.01E-01	2.67	25	3.82E+01	12.72	25	2.25E+01	7.49	24	3.02E-01	2.01
30	4.01E-01	2.67	30	3.95E+01	13.15	30	2.25E+01	7.49	25	3.02E-01	2.01
50	4.01E-01	2.67	50	5.07E+01	16.91	50	2.25E+01	7.49	30	3.02E-01	2.01
75	4.01E-01	2.67	75	1.10E+02	36.57	75	2.25E+01	7.49	50	3.02E-01	2.01
100	4.58E-01	3.05	76	1.10E+02	36.61	100	1.60E+01	5.33	75	3.02E-01	2.01
113	5.06E-01	3.38	100	1.00E+02	33.35	125	1.82E+01	6.06	100	2.15E-01	1.43
125	5.06E-01	3.38	125	8.65E+01	28.82	150	1.93E+01	6.45	125	1.98E-01	1.32
150	5.06E-01	3.38	150	7.40E+01	24.67	172	2.26E+01	7.54	150	2.05E-01	1.36
175	4.60E-01	3.07	175	6.37E+01	21.23	175	2.26E+01	7.54	175	2.05E-01	1.36
190	3.97E-01	2.65	190	5.90E+01	19.68	190	1.56E+01	5.21	190	1.85E-01	1.23
200	3.11E-01	2.07	200	5.53E+01	18.45	200	1.18E+01	3.93	200	1.35E-01	0.9
225	2.21E-01	1.47	225	4.86E+01	16.18	225	7.25E+00	2.42	225	7.17E-02	0.48
250	2.08E-01	1.38	250	4.30E+01	14.33	250	7.75E+00	2.58	250	6.80E-02	0.45
275	1.94E-01	1.3	275	3.84E+01	12.8	275	8.02E+00	2.67	275	6.46E-02	0.43
300	1.82E-01	1.21	300	3.46E+01	11.53	300	8.12E+00	2.71	300	6.15E-02	0.41
325	1.70E-01	1.13	325	3.13E+01	10.45	325	8.11E+00	2.7	325	5.87E-02	0.39
350	1.59E-01	1.06	350	2.89E+01	9.65	350	8.02E+00	2.67	350	5.62E-02	0.37
375	1.53E-01	1.02	375	2.79E+01	9.32	375	7.87E+00	2.62	375	5.39E-02	0.36
400	1.47E-01	0.98	400	2.70E+01	9	400	7.69E+00	2.56	400	5.17E-02	0.34
425	1.42E-01	0.95	425	2.61E+01	8.7	425	7.49E+00	2.5	425	4.97E-02	0.33
450	1.37E-01	0.91	450	2.53E+01	8.42	450	7.27E+00	2.42	450	4.78E-02	0.32
475	1.32E-01	0.88	475	2.44E+01	8.14	475	7.05E+00	2.35	475	4.61E-02	0.31
490	1.29E-01	0.86	490	2.39E+01	7.98	490	6.93E+00	2.31	490	4.50E-02	0.3
500	1.28E-01	0.85	500	2.36E+01	7.87	500	6.84E+00	2.28	500	4.44E-02	0.3
550	1.19E-01	0.79	550	2.20E+01	7.33	550	6.42E+00	2.14	550	4.13E-02	0.28
600	1.10E-01	0.73	600	2.04E+01	6.8	600	6.02E+00	2.01	600	3.85E-02	0.26
650	1.01E-01	0.68	650	1.88E+01	6.27	650	5.65E+00	1.88	650	3.59E-02	0.24
700	9.32E-02	0.62	700	1.72E+01	5.75	700	5.30E+00	1.77	700	3.35E-02	0.22
750	8.54E-02	0.57	750	1.57E+01	5.25	750	4.98E+00	1.66	750	3.13E-02	0.21
800	7.81E-02	0.52	800	1.43E+01	4.77	800	4.69E+00	1.56	800	2.93E-02	0.2
850	7.11E-02	0.47	850	1.29E+01	4.31	850	4.42E+00	1.47	850	2.74E-02	0.18
900	6.47E-02	0.43	900	1.20E+01	3.99	900	4.18E+00	1.39	900	2.56E-02	0.17
950	5.86E-02	0.39	950	1.11E+01	3.71	950	3.96E+00	1.32	950	2.40E-02	0.16
1000	5.31E-02	0.35	1000	1.03E+01	3.44	1000	3.75E+00	1.25	1000	2.25E-02	0.15
1100	4.63E-02	0.31	1100	8.85E+00	2.95	1100	3.39E+00	1.13	1100	1.99E-02	0.13
1200	4.11E-02	0.27	1200	7.56E+00	2.52	1200	3.08E+00	1.03	1200	1.77E-02	0.12
1300	3.67E-02	0.24	1300	6.48E+00	2.16	1300	2.82E+00	0.94	1300	1.58E-02	0.11
1400	3.30E-02	0.22	1400	5.60E+00	1.87	1400	2.59E+00	0.86	1400	1.43E-02	0.1
1500	2.99E-02	0.2	1500	4.91E+00	1.64	1500	2.39E+00	0.8	1500	1.31E-02	0.09
1600	2.73E-02	0.18	1600	4.36E+00	1.45	1600	2.22E+00	0.74	1600	1.20E-02	0.08
1700	2.51E-02	0.17	1700	3.99E+00	1.33	1700	2.06E+00	0.69	1700	1.11E-02	0.07
1800	2.32E-02	0.15	1800	3.67E+00	1.22	1800	1.93E+00	0.64	1800	1.03E-02	0.07
1900	2.16E-02	0.14	1900	3.39E+00	1.13	1900	1.80E+00	0.6	1900	9.65E-03	0.06
2000	2.01E-02	0.13	2000	3.14E+00	1.05	2000	1.69E+00	0.56	2000	9.05E-03	0.06
2100	1.88E-02	0.13	2100	2.92E+00	0.97	2100	1.60E+00	0.53	2100	8.52E-03	0.06
2200	1.77E-02	0.12	2200	2.73E+00	0.91	2200	1.51E+00	0.5	2200	8.04E-03	0.05
2300	1.67E-02	0.11	2300	2.56E+00	0.85	2300	1.43E+00	0.48	2300	7.60E-03	0.05
2400	1.57E-02	0.1	2400	2.41E+00	0.8	2400	1.35E+00	0.45	2400	7.21E-03	0.05
2500	1.49E-02	0.1	2500	2.27E+00	0.76	2500	1.28E+00	0.43	2500	6.85E-03	0.05
2600	1.41E-02	0.09	2600	2.16E+00	0.72	2600	1.22E+00	0.41	2600	6.52E-03	0.04
2700	1.34E-02	0.09	2700	2.05E+00	0.68	2700	1.16E+00	0.39	2700	6.21E-03	0.04
2800	1.28E-02	0.09	2800	1.96E+00	0.65	2800	1.11E+00	0.37	2800	5.93E-03	0.04
2900	1.22E-02	0.08	2900	1.87E+00	0.62	2900	1.06E+00	0.35	2900	5.67E-03	0.04
3000	1.16E-02	0.08	3000	1.79E+00	0.6	3000	1.02E+00	0.34	3000	5.43E-03	0.04
3100	1.11E-02	0.07	3100	1.72E+00	0.57	3100	9.76E-01	0.33	3100	5.20E-03	0.03
3200	1.06E-02	0.07	3200	1.64E+00	0.55	3200	9.37E-01	0.31	3200	4.99E-03	0.03
3300	1.02E-02	0.07	3300	1.58E+00	0.53	3300	9.00E-01	0.3	3300	4.80E-03	0.03
3400	9.77E-03	0.07	3400	1.51E+00	0.5	3400	8.66E-01	0.29	3400	4.62E-03	0.03

FQ1-15021			FQ7-15021			FQ34-15021			FQ35-15021		
高源距离 (m)	二氧化氮		高源距离 (m)	硫酸雾		高源距离 (m)	硫酸雾		高源距离 (m)	二氧化氮	
	落地浓度	占标率		落地浓度	占标率		落地浓度	占标率		落地浓度	占标率
3500	9.39E-03	0.06	3500	1.45E+00	0.48	3500	8.33E-01	0.28	3500	4.44E-03	0.03
3600	9.03E-03	0.06	3600	1.40E+00	0.47	3600	8.03E-01	0.27	3600	4.28E-03	0.03
3700	8.69E-03	0.06	3700	1.35E+00	0.45	3700	7.75E-01	0.26	3700	4.13E-03	0.03
3800	8.37E-03	0.06	3800	1.30E+00	0.43	3800	7.48E-01	0.25	3800	3.99E-03	0.03
3900	8.07E-03	0.05	3900	1.25E+00	0.42	3900	7.23E-01	0.24	3900	3.85E-03	0.03
4000	7.79E-03	0.05	4000	1.21E+00	0.4	4000	6.99E-01	0.23	4000	3.73E-03	0.02
4100	7.53E-03	0.05	4100	1.17E+00	0.39	4100	6.76E-01	0.23	4100	3.61E-03	0.02
4200	7.28E-03	0.05	4200	1.13E+00	0.38	4200	6.55E-01	0.22	4200	3.49E-03	0.02
4300	7.04E-03	0.05	4300	1.09E+00	0.36	4300	6.35E-01	0.21	4300	3.39E-03	0.02
4400	6.82E-03	0.05	4400	1.06E+00	0.35	4400	6.16E-01	0.21	4400	3.28E-03	0.02
4500	6.60E-03	0.04	4500	1.03E+00	0.34	4500	5.97E-01	0.2	4500	3.19E-03	0.02
4600	6.40E-03	0.04	4600	9.96E-01	0.33	4600	5.80E-01	0.19	4600	3.09E-03	0.02
4700	6.21E-03	0.04	4700	9.67E-01	0.32	4700	5.63E-01	0.19	4700	3.00E-03	0.02
4800	6.03E-03	0.04	4800	9.39E-01	0.31	4800	5.48E-01	0.18	4800	2.92E-03	0.02
4900	5.85E-03	0.04	4900	9.13E-01	0.3	4900	5.33E-01	0.18	4900	2.84E-03	0.02
5000	5.69E-03	0.04	5000	8.87E-01	0.3	5000	5.18E-01	0.17	5000	2.76E-03	0.02
5200	5.38E-03	0.04	5200	8.40E-01	0.28	5200	4.91E-01	0.16	5200	2.62E-03	0.02
5400	5.10E-03	0.03	5400	7.97E-01	0.27	5400	4.67E-01	0.16	5400	2.49E-03	0.02
5600	4.84E-03	0.03	5600	7.57E-01	0.25	5600	4.44E-01	0.15	5600	2.37E-03	0.02
5800	4.60E-03	0.03	5800	7.21E-01	0.24	5800	4.23E-01	0.14	5800	2.26E-03	0.02
6000	4.38E-03	0.03	6000	6.87E-01	0.23	6000	4.04E-01	0.13	6000	2.15E-03	0.01
6200	4.17E-03	0.03	6200	6.56E-01	0.22	6200	3.86E-01	0.13	6200	2.06E-03	0.01
6400	3.99E-03	0.03	6400	6.27E-01	0.21	6400	3.69E-01	0.12	6400	1.97E-03	0.01
6600	3.81E-03	0.03	6600	6.00E-01	0.2	6600	3.54E-01	0.12	6600	1.89E-03	0.01
6800	3.65E-03	0.02	6800	5.75E-01	0.19	6800	3.39E-01	0.11	6800	1.81E-03	0.01
7000	3.50E-03	0.02	7000	5.52E-01	0.18	7000	3.26E-01	0.11	7000	1.74E-03	0.01
7200	3.35E-03	0.02	7200	5.30E-01	0.18	7200	3.13E-01	0.1	7200	1.67E-03	0.01
7400	3.22E-03	0.02	7400	5.10E-01	0.17	7400	3.01E-01	0.1	7400	1.61E-03	0.01
7600	3.10E-03	0.02	7600	4.91E-01	0.16	7600	2.90E-01	0.1	7600	1.55E-03	0.01
7800	2.98E-03	0.02	7800	4.73E-01	0.16	7800	2.80E-01	0.09	7800	1.49E-03	0.01
8000	2.87E-03	0.02	8000	4.56E-01	0.15	8000	2.70E-01	0.09	8000	1.44E-03	0.01
8200	2.77E-03	0.02	8200	4.40E-01	0.15	8200	2.61E-01	0.09	8200	1.39E-03	0.01
8400	2.67E-03	0.02	8400	4.25E-01	0.14	8400	2.52E-01	0.08	8400	1.34E-03	0.01
8600	2.57E-03	0.02	8600	4.14E-01	0.14	8600	2.43E-01	0.08	8600	1.30E-03	0.01
8800	2.49E-03	0.02	8800	4.06E-01	0.14	8800	2.35E-01	0.08	8800	1.26E-03	0.01
9000	2.40E-03	0.02	9000	3.98E-01	0.13	9000	2.28E-01	0.08	9000	1.22E-03	0.01
9200	2.33E-03	0.02	9200	3.91E-01	0.13	9200	2.21E-01	0.07	9200	1.18E-03	0.01
9400	2.25E-03	0.02	9400	3.84E-01	0.13	9400	2.14E-01	0.07	9400	1.14E-03	0.01
9600	2.18E-03	0.01	9600	3.77E-01	0.13	9600	2.08E-01	0.07	9600	1.11E-03	0.01
9800	2.11E-03	0.01	9800	3.70E-01	0.12	9800	2.01E-01	0.07	9800	1.07E-03	0.01
10000	2.05E-03	0.01	10000	3.64E-01	0.12	10000	1.96E-01	0.07	10000	1.04E-03	0.01
11000	1.77E-03	0.01	11000	3.35E-01	0.11	11000	1.70E-01	0.06	11000	9.06E-04	0.01
12000	1.55E-03	0.01	12000	3.10E-01	0.1	12000	1.49E-01	0.05	12000	7.96E-04	0.01
13000	1.40E-03	0.01	13000	2.89E-01	0.1	13000	1.32E-01	0.04	13000	7.05E-04	0
14000	1.31E-03	0.01	14000	2.69E-01	0.09	14000	1.18E-01	0.04	14000	6.29E-04	0
15000	1.23E-03	0.01	15000	2.53E-01	0.08	15000	1.06E-01	0.04	15000	5.66E-04	0
16000	1.15E-03	0.01	16000	2.37E-01	0.08	16000	9.59E-02	0.03	16000	5.19E-04	0
17000	1.09E-03	0.01	17000	2.24E-01	0.07	17000	8.95E-02	0.03	17000	4.89E-04	0
18000	1.02E-03	0.01	18000	2.11E-01	0.07	18000	8.45E-02	0.03	18000	4.61E-04	0
19000	9.70E-04	0.01	19000	2.00E-01	0.07	19000	8.00E-02	0.03	19000	4.37E-04	0
20000	9.20E-04	0.01	20000	1.90E-01	0.06	20000	7.59E-02	0.03	20000	4.14E-04	0
21000	8.74E-04	0.01	21000	1.80E-01	0.06	21000	7.21E-02	0.02	21000	3.93E-04	0
22000	8.32E-04	0.01	22000	1.72E-01	0.06	22000	6.86E-02	0.02	22000	3.74E-04	0
23000	7.93E-04	0.01	23000	1.64E-01	0.05	23000	6.54E-02	0.02	23000	3.57E-04	0
24000	7.57E-04	0.01	24000	1.56E-01	0.05	24000	6.24E-02	0.02	24000	3.40E-04	0
25000	7.23E-04	0	25000	1.49E-01	0.05	25000	5.96E-02	0.02	25000	3.25E-04	0

2.5.2 大气污染物排放量核算结果

本项目大气污染物排放量核算结果具体见表 2.5.2-1~表 2.5.2-4，建设项目大气环境影响评价自查表见表 2.5.2-5。

表 2.5.2-1 本技改项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	FQ1-15021	氰化氢	0.01	0.0004	0.002
2	FQ7-15021	硫酸雾	1.27	0.076	0.41
3	FQ34-15021	硫酸雾	1.14	0.038	0.20
4	FQ35-15021	氰化氢	0.03	0.0002	0.001
一般排放口合计		硫酸雾			-0.037*
		氰化氢			-0.00004*
有组织排放总计					
有组织排放总计		硫酸雾			-0.037*
		氰化氢			-0.00004*

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

排气筒的排放量中包括已批在建设设备及本次技改设备，排放量合计中只核算本次技改项目的排放量。

表 2.5.2-2 本技改项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值/ (mg/m ³)	
1	1#厂房 2F	生产过程 排放工艺 废气	硫酸雾	加强收集 效果、加 强通风	厂区周界硫酸雾、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。	1.2	-0.008
			氰化氢			0.024	-0.00014
2	2#厂房 5F		硫酸雾			1.2	0.0001
			氰化氢			0.024	0.00013
无组织排放总计							
无组织排放总计		硫酸雾					-0.008
		氰化氢					-0.00001

表 2.5.2-3 本技改项目大气污染物年排放量核算表 单位：t/a

污染物	现有项目		技改项目		技改后全厂		合计
	有组织	无组织	有组织	无组织	有组织	无组织	
颗粒物	1.413	0	0	0	1.413	0	1.413
硫酸雾	3.601	2.741	-0.037	-0.008	3.564	2.733	6.298
氰化氢	1.211	0.247	0	0	1.211	0.247	1.458
氮氧化物	1.933	0.169	0	0	1.933	0.169	2.102

污染物	现有项目		技改项目		技改后全厂		
	有组织	无组织	有组织	无组织	有组织	无组织	合计
氰化氢	0.005	0.006	-0.00004	-0.00001	0.005	0.006	0.011
甲醛	0.048	0.029	0	0	0.048	0.029	0.077
氨	0.959	0.194	0	0	0.959	0.194	1.153
氟化物	0.064	0.009	0	0	0.064	0.009	0.073
氯气	0.2	0.041	0	0	0.2	0.041	0.241
锡及其化合物	0.002	0.004	0	0	0.002	0.004	0.006
VOCs	7.766	5.452	0	0	7.766	5.452	13.218
SO ₂	0.091	0	0	0	0.091	0	0.091
硫化氢	0.057	0.02	0	0	0.057	0.02	0.077

表 2.5.2-4 污染源非正常排放量核算表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 /h	年发生频次/次
FQ34-15021	喷淋塔故障	硫酸雾	0.375	1	2
FQ35-15021	喷淋塔故障	氰化氢	0.002	1	2
FQ1-15021	喷淋塔故障	氰化氢	0.004	1	2
FQ7-15021	喷淋塔故障	硫酸雾	0.763	1	2

2.5.2-4 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长=5~50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input type="checkbox"/>
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO) 其他污染物 (硫酸雾、氰化氢)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>
	评价基准年	(2021) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建 <input type="checkbox"/> 区域污染源 <input type="checkbox"/>

工作内容		自查项目						
					项目污染源			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km			边长 5~50km		边长=5km	
	预测因子	预测因子 (/)				包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{非正常} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{非正常} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{非正常} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{非正常} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{非正常} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C _{非正常} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (/) h		C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(硫酸雾、氰化氢)			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子：(/)			监测点位数 (/)		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境保护距离	按照《关于鹤山市中富兴业电路有限公司新建年产 100 万平方米电路板建设项目环境影响报告书的批复》(粤环审[2011]534 号)，自项目电镀车间、污水处理站边界起应分别设置不少于 100 米、50 米的防护距离。						
	污染源年排放量	二氧化硫：(0.091) t/a			颗粒物：(1.413) t/a			
		硫酸雾：(6.298) t/a			氰化氢：(1.458) t/a			
		氮氧化物：(2.102) t/a			氨气：(1.153) t/a			
		氰化氢：(0.011) t/a			甲醛：(0.077) t/a			
		氟化物：(0.073) t/a			氯气：(0.241) t/a			
		VOCs：(13.218) t/a			锡及其化合物：(0.006) t/a			
硫化氢：(0.077) t/a			油烟：(0.042) t/a					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项								

2.6 废气处理技术经济可行性分析

本技改项目排放的生产工艺废气污染物包括：硫酸雾、氰化氢废气。

根据各类生产废气的特征，本项目对各类废气采取的处理措施具体见表 2.6-1。

表 2.6-1 本项目技改后各废气污染物治理措施一览表

废气种类	污染物	废气处理措施	数量/套	污染物去除效率	是否为可行技术*
酸雾废气	硫酸雾	喷淋塔中和法	1	90%	是
	氰化物	喷淋塔吸收氧化法	1	90%	是

注：*依据为《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录 B 表 B.1。

1. 废气收集方式

根据生产线特点，各生产线废气收集方式如下：

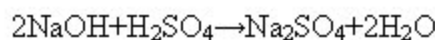
电镀铜镍银线采用垂直连续电镀的方式，沉银线采用水平过板的方式，两类生产线均采用了密闭加盖负压抽风处理的废气收集方式，工作过程中基本上各个工作槽处于封闭状态，各工作槽工艺废气将通过各工作槽槽边设置的集气管道并使得各工作槽内呈负压状态，具体见图 1.2.6-2 和图 1.2.6-3。抽出的工艺废气将引至楼顶集中处理，废气收集效率按 98%设计。

2. 废气治理方式

本次技改新增的电镀铜镍银线拟依托现有已批在建的碱液喷淋处理装置进行处理，包括 1 套碱液喷淋装置处理硫酸雾废气和 1 套碱液+次氯酸钠喷淋装置处理氰化氢废气。

工艺说明：因废气性质为酸性且具有亲水性，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，再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，酸性废气在塔内与喷淋液接触停留时间一般为 4s。

硫酸属于酸性气体，与碱极易发生中和反应。



硫酸雾的去除率按 90%考虑，排放浓度设计达到《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）中“表 5 新建企业大气污染物排放限值”。

氰化氢：先单独收集、预处理，采用次氯酸钠+氢氧化钠溶液喷淋预处理后再汇同其他经处理达标后的酸雾一起经高空排放，氰化氢的设计去除效率为 90%，设计处理达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)表 5 新建企业排放标准。

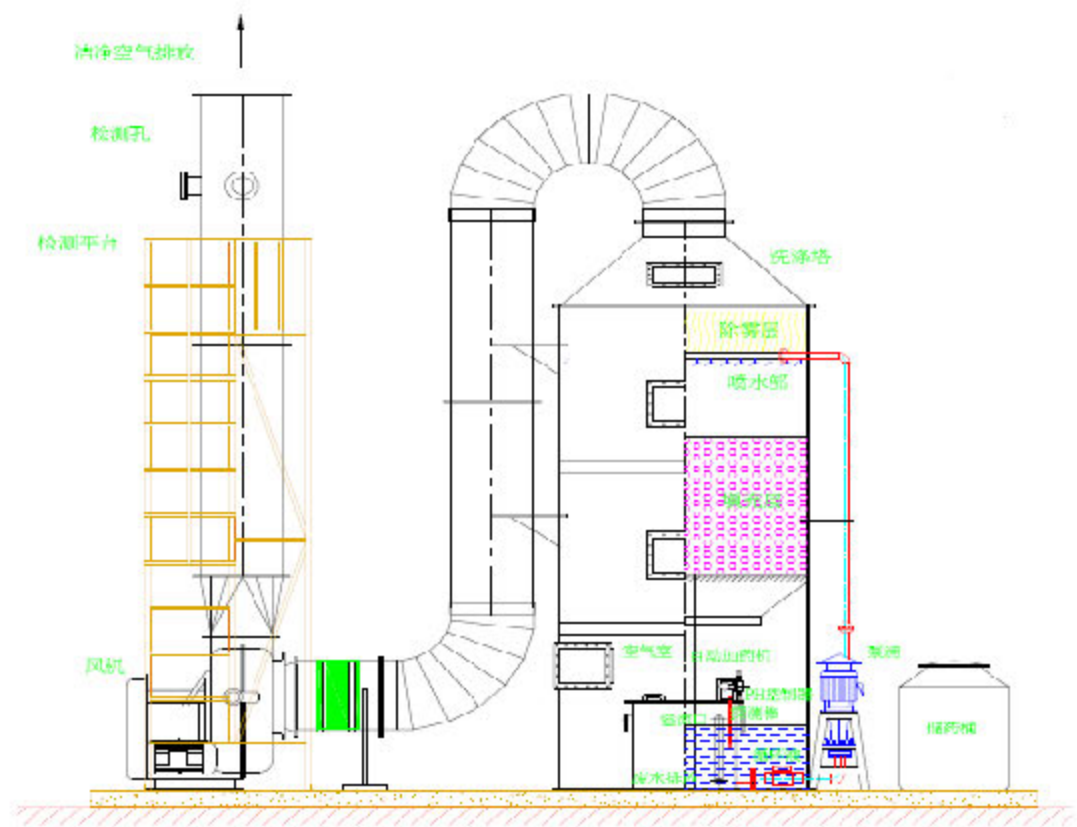
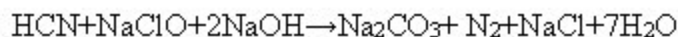


图 2.6-1 填料喷淋处理系统图

3. 依托可行性分析

(1) 处理能力可行性分析

本次依托的两套废气处理设施均在已批在建阶段，建设单位在建设前，已考虑到拟投资建设本次技改项目（新增 2 条电铜镍银线），因此，两套废气处理设施已预留了本次新增的 2 条电铜镍银线所需的设计风量，具体见表 1.2.6-24，可见废气治理设施的设计风量均高于拟收集的设备所需的风量之和。此外，本次技改项目的废气治理设施均采用变频风机，在本次技改项目建设完成前，变频风机将减少运行风量，适配运行时实际所需的风量，待技改项目建设完成后，则按设计负荷运行。

(2) 去除效率可达性分析

根据《鹤山市中富兴业电路有限公司新增年产 40 万平方米线路板改扩建项目（第

一阶段)竣工环境保护验收监测报告表》的核算结果,共监测了9个硫酸雾废气排气筒(监测2天,每天3次),仅存在2组数据检测到去除效率(处理前、后均检出),其余均为处理后未检出($<0.2\text{mg}/\text{m}^3$),无法核算去除效率;共监测了2个氯化氢废气排气筒(监测2天,每天3次),均为处理后未检出($<0.09\text{mg}/\text{m}^3$),无法核算去除效率。因此,废气去除效率采用查阅资料的方法。依据《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ 984-2018)附录F 电镀废气污染治理技术及效果中硫酸雾采用10%碳酸钠和氢氧化钠溶液中和硫酸废气,去除率 $\geq 90\%$ 。本技改项目采用碱液喷淋,属于《技术指南》中的“喷淋塔中和法”,故氯化氢的设计去除效率取90%。

依据《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ 984-2018)附录F 电镀废气污染治理技术及效果中氯化氢废气采用喷淋塔吸收氧化法,氯化物去除率90%~96%。本技改项目采用碱液+次氯酸钠喷淋,属于《技术指南》中的“喷淋塔吸收氧化法”,故氯化氢的设计去除效率取90%。

综合分析,本次技改拟依托的废气处理措施是《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ 1031-2019)中可行工艺且已按《电镀污染防治可行技术指南》(HJ 1306-2023)中填料塔要求进行设计,此外,设计时已预留了本次技改所需要的处理量,结合现状同类废气处理设施的运行情况综合考虑,本次技改项目依托现有在建的碱液喷淋塔、次氯酸钠+氢氧化钠喷淋塔处理硫酸雾、氯化氢废气是可行的。

4. 废气处理设施运行管理要求

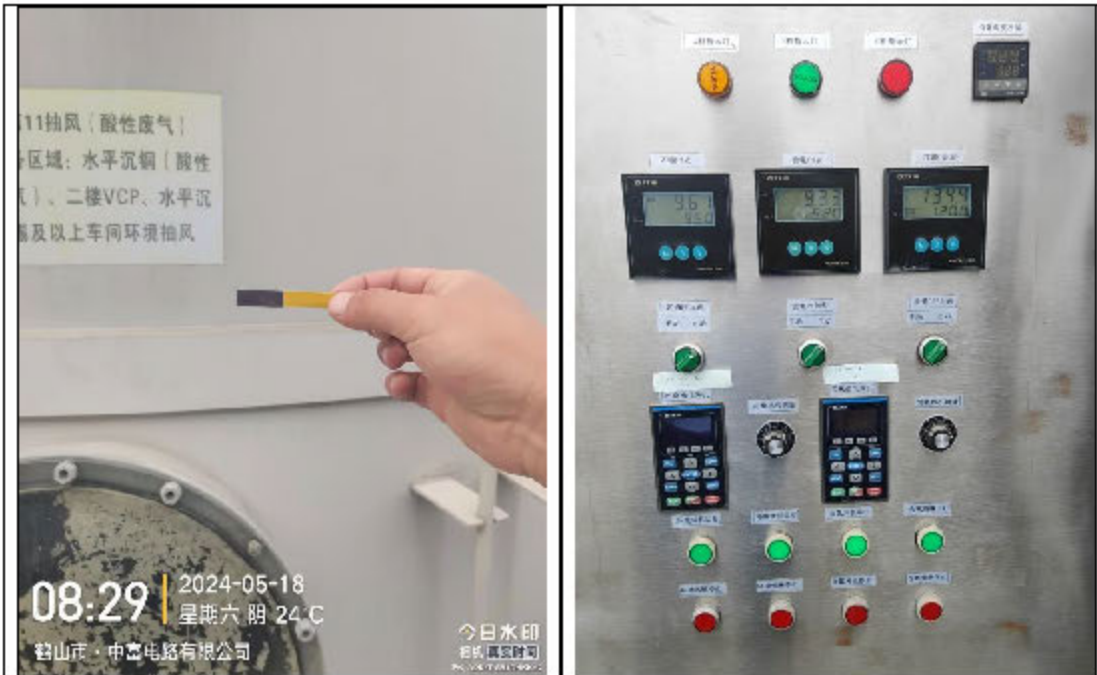
为保证各废气处理设施的正常运行、满足达标排放要求,应加强对各废气处理设施的运行管理和日常监管,并在严格执行相关操作流程基础上,建议从以下几个方面进行强化:

- (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) 建设单位已制定了《废气处理工作指示》,废气塔的加药采用自动加药方式,日常有专人按制度进行管理,每天巡查三次,巡查内容包括PH、ORP 仪表实际值与显示值的核对、探头清洗、喷淋水更换、喷嘴运行情况等,并对废气治理设施的运行情况做记录,对发现的故障和隐患及时处理;设备部按月度和季度会对风机、喷淋泵、废气塔填料等进行维护。巡查时一旦发现了喷淋塔出现故障,立刻通知停止相关设备生产运

行，并安排专业人员检修。

(4) 建立烟气治理设施的事故预防、大气污染物排放超标应急预案等。

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



11抽风（酸性废气）
区域：水平沉铜（酸性
）、二楼VCP、水平沉
及以上车间环境抽风

08:29 | 2024-05-18
星期六 阴 24°C
鹤山市·中富电路有限公司

今日水印
水印相机
PHOTO WATERMARK

HeShan Jove Enterprise Company Limited
鹤山市中富兴业电路有限公司
环保工作日报







	检查时间	8:00	13:40	18:30	备注	责任人
1	换水				正常	
2	加药				正常	
3	废气塔 清洗卫生				正常	梁淑萍

图 2.6-2 中富公司每日巡查结果记录情况

(6) 建设单位拟针对含氰废气喷淋塔提高巡查和检修频次，降低含氰废气事故排放风险。

表 2.6-2 本次技改项目废气喷淋塔巡查计划

项目	现状	针对含氰废气喷淋塔拟进一步改进
巡查频次	每天巡查三次	每天巡查四次
日常维护	每日换水一次 每周清洗探头一次	每日换水一次 每周清洗探头 2 次
检修保养 频次	每月检查喷嘴、环保球、风机皮带 1 次； 每季对风机轴换机油一次	每月检查喷嘴、环保球、风机皮带 2 次； 每 2 个月对风机轴换机油一次

2.7 大气环境监测计划

本项目属于重点管理排污单位，根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》(HJ 1253-2022)、《排污单位自行监测技术指南 电镀》(HJ985-2018) 要求，制定本项目的营运期大气污染源监测计划，具体见表 2.7-1。

表 2.7-1 本项目营运期大气污染源监测计划一览表

监测点位		监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界无组织监控点（上风向 1 个，下风向 3 个）		硫酸雾、氰化氢	年	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
酸性废气 排放口	FQ34-15021	硫酸雾	半年/次	《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008) 表 5 新建企业大气污染物排放限值，周边 200m 范围内的最高建筑物为本项目 2# 厂房（高 31.85m），排气筒 FQ1-15021、FQ17-15021 排放浓度折半。
	FQ35-15021	氰化氢	半年/次	
	FQ1-15021	氰化氢	半年/次	
	FQ7-15021	硫酸雾	半年/次	

注：排气筒废气监测要同步监测烟气参数；监测结果超标的，应增加相应指标的监测频次。

2.8 小结

本次技改项目虽然新增了两条电镀铜镍银线，但建设单位通过削减已批未建的沉银线、金手指线等设备，且技改项目的硫酸雾、氰化氢废气分别通过《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ 1031-2019) 中所列举的可行技术进行处理，即 1 套碱液喷淋装置和 1 套碱液+次氯酸钠喷淋装置处理后，再通过两个 40m 高的排气筒高空排放 (FQ34-15021、FQ35-15021)。在采取措施后，废气污染物中硫酸雾和氰化氢均实现了排放量较技改前减少。通过估算模型 AERSCREEN 的预测结果可见，正常工况下，本

次技改项目硫酸雾、氯化氢对周边的大气环境影响较小。可见，本次技改项目不会增加对周边大气环境的不良影响。

3 环境风险专项评价

本技改项目危险物质存在量超过临界量，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）》，需开展环境风险专项评价。为此，本次评价依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），编制了本环境风险专项评价报告。

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，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害引发的事故），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的影响和损害程度，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。

本环境风险专项评价将事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。

3.1 已建工程环境风险回顾性评价

本次技改环评拟对全厂进行评价，现有项目部分已批未建工程将被本技改项目替代，故此处主要针对已建工程开展环境风险回顾性评价，无需评价现有项目已批未建工程。

3.1.1 风险调查

3.1.1.1 物质危险性

已建工程主要危险物质包括危险化学品、槽液、危险废物，涉及的风险物质主要为酸碱（包括硫酸、盐酸、硝酸）、氯酸钠、次氯酸钠、重金属（包括铜、镍、锰）、甲醛、甲醇、丙烯醛、氢氧化钾、氯化镍等。

已建工程危险化学品及其存在量详见表 3.1-1。

表 3.1-1 已建工程危险化学品及其存在量一览表

危险物质	使用(产生)环节/工序	使用量	最大储存量	储存方式	储存位置	风险物质	风险物质含量%
硫酸	公用	1710 t	30 t	罐装	供药区	硫酸	50%
盐酸	酸性蚀刻	7072.1 t	40 t	罐装	供药区	37%盐酸	30%盐酸
酸性蚀刻子液	酸性蚀刻	3857.9 t	20 t	罐装	供药区	氯酸钠	220g/L
碱性蚀刻液(子液)	碱性蚀刻	3283 t	20t	罐装	供药区	20%氨水	20%
退锡液	退锡	398 t	10 t	罐装	供药区	硝酸	23.4%
文字油墨	文字	5.1t	0.5 t	桶装	冷冻仓	溶剂石油脑	5%
高锰酸钾	沉铜	21 t	0.5t	铁桶装	化学品仓	锰离子	100%
化学铜添加剂	沉铜	35 t	1.0 t	桶装	化学品仓	铜离子	98%CuSO ₄ ·5H ₂ O
甲醛	沉铜	21 t	0.5 t	瓶装	化学品仓	甲醛	37%
铜还原剂	沉铜	118 t	3t	桶装	化学品仓	甲醛	230g/L
中和剂	中和	22t	0.5 t	桶装	化学品仓	硫酸	20.0%
除油剂	酸性除油	30.45 t	1 t	桶装	化学品仓	磷酸	40%
硫酸铜	镀铜	10 t	1 t	袋装	化学品仓	铜离子	98%CuSO ₄ ·5H ₂ O
工业硝酸	退锡、退镀	28 t	0.05 t	罐装	化学品仓	硝酸	68%
镀锡光亮剂	镀锡	58 t	0.2 t	桶装	化学品仓	丙烯醛	840g/L
氨基磺酸镍	镀镍	0.79 t	0.2 t	桶装	化学品仓	镍离子	100% Ni(SO ₃ NH ₂) ₂ ·4H ₂ O
氯化镍	镀镍	0.088 t	0.01 t	袋装	化学品仓	氯化镍	100% NiCl ₂ ·6H ₂ O
化学镍药水	沉镍	51 t	1.5 t	桶装	化学品仓	硫酸镍	45% NiSO ₄ ·6H ₂ O
硫化钠	公用	48 t	1 t	袋装	化学品仓	硫化钠	100%
聚氯化铝	废水处理	120 t	3 t	袋装	化学品仓	三氯化铝	100%

3.1.1.2 生产工艺危险性

已建工程主要生产线路板，生产过程不涉及《重点监管的危险化工工艺目录》(2013年完整版)中重点监管的危险化工工艺。

3.1.2 主要风险事故

3.1.2.1 大气环境风险事故

主要来源于危险化学品酸碱(包括硫酸、盐酸、硝酸)、氯酸钠、次氯酸钠、重金属(包括铜、镍、锰)、甲醛、甲醇、丙烯醛、氢氧化钾、氯化镍泄漏，以及火灾事故次生的CO排放。

3.1.2.2 地表水环境风险事故

项目厂区内设有雨水管道、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及雨水回抽泵，设置三级防控体系。发生事故时，项目废水、废液、消防废水能全部进入应急池内，可将事故废水控制在厂区内，不会进入雨水管网，也不会泄漏进入周边地表水环境。

因此本项目地表水环境污染事故情形主要有：①生产装置、储罐、包装容器、化学品管线因腐蚀、老化、操作不当等发生泄漏事故，泄漏物未被有效截留、收集，导致项目废水站超负荷运行，废水不能达标排放，对鹤山工业城污水处理厂造成冲击；②发生火灾事故时，在截流收集设施不能正常发挥作用情况下，灭火产生的事故废水会携带有毒有害物质进入项目废水站，项目废水站超负荷运行，废水不能达标排放，对鹤山工业城污水处理厂造成冲击。

本项目潜在的地下水环境污染事故情形主要有：生产装置、储罐、包装容器、化学品管线因腐蚀、老化、操作不当等发生泄漏事故，泄漏物未被有效截留、收集；污水收集管道破裂，污水处理系统出现故障、防渗层破损；上述情况均有可能导致污染物渗入地下水含水层系统。

3.1.3 主要环境管理措施

3.1.3.1 环境风险防范措施

1. 大气环境风险防范措施

(1) 事故预防措施

①生产车间、危废仓库、化学品仓库均为独立建筑，墙体为混凝土或不锈钢，防火

间距、防火等级符合规范要求，并配备了消火栓、灭火器等消防器材。

②各装置、储罐、管线的材质与其内部介质的性质、工作条件相匹配，并采取了必要的防腐措施。

③根据物料的危险特性，各危险化学品、危险废物分类分区存放，不与禁忌（不相容）的物料混合存储。

(2) 事故预警措施

①中央供药系统、废液暂存区各储罐设有液位监控系统，该监控系统能够及时发现液位异常变化，并发出预警信号。

②危险化学品仓库内设有化学品泄漏探测与报警系统，可及时探测分析现场空气中可燃气体的浓度，并发出预警信号。

③各易燃易爆危险场所设置火灾报警系统，该系统由火灾报警控制器、火灾探测器等组成，以利于自动预警和及时组织灭火扑救。

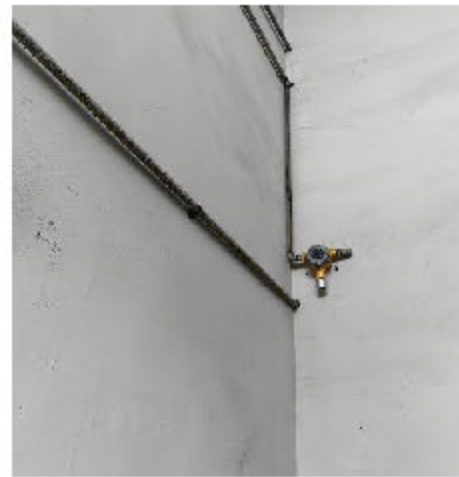
④各生产单元及通道旁均设有视频监控，对生产现场实施动态、实时监控，可第一时间快速了解现场情况。各危险场所、设施安排专职人员定期巡逻检查，每班应巡查 1 次。



气体报警控制器



防爆灯和火灾探测器



可燃气体浓度探测器

图 3.1-1 化学品泄漏探测与报警系统照片

2 地表水环境风险防范措施

(1) 一级防控措施

中央供药系统分区设有 1.5m~1.8m 高的围堰、废液暂存区分区设有 4m 高的围堰，内壁、地坪作耐腐蚀处理，围堰内有效容量不小于一个最大罐体的容量。围堰配备设置的雨水排放阀常闭，地坪设有导流沟，并通过专用管道与事故池连通。少剂量泄漏可被暂存于围堰内，大剂量泄漏可输送至事故池内储存。

危险化学品仓库、危废仓库、涉水生产车间内设有防泄漏托盘、导流沟、收集池等截流收集设施，配备有应急砂、吸附棉，并通过专用管道与事故池连通。少剂量泄漏可确保泄漏物不出仓库、车间，大剂量泄漏可输送至事故池内储存。

(2) 二级防控措施

项目厂区雨水口设有截断阀，并在厂区设有 2 座事故池（总有效容积 4800m³）。

当项目发生严重泄漏、火灾事故时，紧急关闭上述雨水口截断阀，启动吸污泵将进入雨水系统的事故废水、受污染的雨水泵入厂区事故池内暂存，事故后逐步注入厂区废水处理站进行处理或外委处理。



(a) 危废仓库内导流沟



(b) 危废仓门口漫坡



(c) 危废仓的应急沙包



(d) 化学品仓导流渠



(e) 化学品仓地面防渗措施



(f) 废液暂存区围堰



(g) 车间内原辅料暂存区的托盘



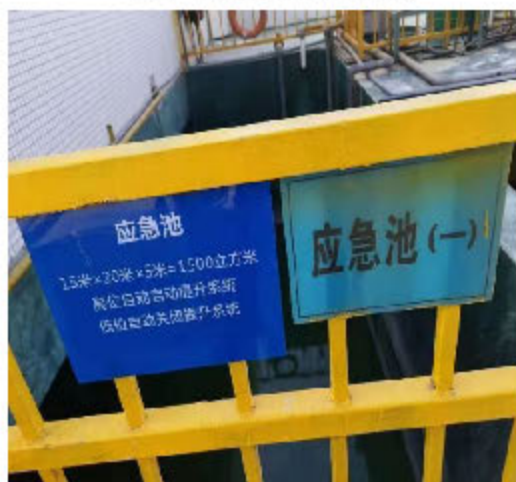
(h) 生产线防泄漏托盘



(i) 中央供药系统围堰



(j) 中央供药系统围堰



(k) 事故应急池 1



(l) 事故应急池 2



(m) 雨水应急阀门 1



(n) 雨水应急阀门 2

图 3.1-2 地表水污染风险防控措施

3.1.3.2 应急预案、演练

已建工程的突发环境事件应急预案于 2022 年 7 月在江门市生态环境局进行了备案，见图 3.1-3。

企业事业单位突发环境事件应急预案备案表			
单位名称	江门市广合兴有限公司	社会信用代码	21440714908260908
法定代表人	王力军	联系电话	0759-3211033
联系人	王平	联系电话	1392964889
传真		电子邮箱	wangp@ghxjz.com
地址	江门市鹤山工业园区鹤山广合兴有限公司 鹤山广合兴有限公司 鹤山广合兴有限公司 鹤山广合兴有限公司		
行业名称	佛山市广合兴有限公司突发环境事件应急预案		
行业类别	五金压铸制造		
风险类别	废水 废气 大气 (GB 41 和) 一般水 (GB 41 和)		
应急预案	199号		
<p>本预案于 2022 年 7 月 20 日编制完成，预案编制单位：江门市广合兴有限公司。预案编制人：王平。预案编制日期：2022 年 7 月 20 日。</p> <p>本预案编制单位：江门市广合兴有限公司。预案编制日期：2022 年 7 月 20 日。</p>			
编制人	王平	编制日期	2022 年 7 月 20 日
编制依据	1. 突发环境事件应急预案管理办法		
附件名称	1. 环境应急预案		

受理日期	2022 年 7 月 20 日
受理地点	江门市生态环境局
受理人	王平
受理日期	2022 年 7 月 20 日
受理地点	江门市生态环境局
受理人	王平

图 3.1-3 已建工程突发环境事件应急预案备案表



图 3.1-4 应急演练照片

3.2 风险调查、风险潜势、评价等级

3.2.1 风险调查

3.2.1.1 危险物质数量及分布情况

物质风险调查范围包括原辅材料、中间及最终产品、“三废”污染物、事故伴生/次生的危险物质。经调查，本技改项目运营期的危险物质主要分为危险化学品原辅料、生产设备在线量、危险废物、事故次生污染物（如 CO）。

危险化学品原辅料、危险废物在厂内储存、分布情况详见表 3.2-1。

表 3.2-1 (a) 本项目技改后全厂主要危险物质及其分布情况一览表 (危险化学品原辅料)

危险物质	使用(产生)环节/工序	技改后全厂使用(产生)量	技改后全厂最大储存量	储存方式	储存位置	风险物质	风险物质含量%	存在量 t	备注
硫酸	公用	2077.68 t	30 t	罐装	供药区	硫酸	50%	15	
盐酸	酸性蚀刻	2330.5 t	40 t	罐装	供药区	37%盐酸	30%盐酸	32.42	需折算
酸性蚀刻子液	酸性蚀刻	1000 t	20t	罐装	供药区	氯酸钠	220 g/L	4.4	
碱性蚀刻液(子液)	碱性蚀刻	92 t	20 t	罐装	供药区	20%氨水	20%	20	
退锡液	退锡	600 t	10 t	罐装	供药区	硝酸	23.4%	2.34	
文字油墨	文字	20 t	0.5t	桶装	冷冻仓	溶剂石油脑	5%	0.025	
高锰酸钾	沉铜	50 t	1.0 t	铁桶装	化学品仓	锰离子	100%	0.348	需折算
化学铜添加剂	沉铜	152 t	3.5 t	桶装	化学品仓	铜离子	98%CuSO ₄ ·5H ₂ O	0.873	需折算
甲醛	沉铜	126 t	3 t	瓶装	化学品仓	甲醛	37%	1.11	
铜还原剂	沉铜	165.2 t	4 t	桶装	化学品仓	甲醛	230 g/L	0.92	
中和剂	中和	39.04 t	0.9 t	桶装	化学品仓	硫酸	20.0%	0.18	
除油剂	酸性除油	35.68 t	1 t	桶装	化学品仓	磷酸	40%	0.40	
硫酸铜	镀铜	188.24 t	1 t	袋装	化学品仓	铜离子	98%CuSO ₄ ·5H ₂ O	0.249	需折算
工业硝酸	退锡、退镀	50 t	0.05 t	桶装	化学品仓	硝酸	68%	0.0340	
镀锡光亮剂	镀锡	106.4 t	2.5 t	桶装	化学品仓	丙烯醛	840 g/L	2.1	
氨基磺酸镍	镀镍	22.118 t	0.5 t	桶装	化学品仓	镍离子	100% Ni(SO ₃ NH ₂) ₂ ·4H ₂ O	0.009	需折算
氯化镍	镀镍	0.665 t	0.05 t	袋装	化学品仓	氯化镍	100% NiCl ₂ ·6H ₂ O	0.0273	
化学镍药水	沉镍	175.2 t	2 t	桶装	化学品仓	硫酸镍	45% NiSO ₄ ·6H ₂ O	0.530	
硫化钠	公用	48 t	1 t	袋装	化学品仓	硫化钠	100%	1	

危险物质	使用(产生)环节/工序	技改后全厂使用(产生)量	技改后全厂最大储存量	储存方式	储存位置	风险物质	风险物质含量%	存在量 t	备注
聚氯化铝	废水处理	120 t	3 t	袋装	化学品仓	三氯化铝	100%	3	
液氨	碱性蚀刻废液再生	80.5 t	0.32 t	罐装	蚀刻液再生车间防爆间	氨水	99.80%	0.32	
氢氧化钾	电镀银	0.24 t	0.06 t	瓶装	化学品仓	氢氧化钾	100%	0.06	
金盐	沉金、镀金	0.726 t	0.008 t	瓶装	危险化学品仓	氰化亚金钾	100%	0.008	
氰化钾	镀碱铜、活化、镀银、退镀	2.7t	0.063t	桶装	危险化学品仓	氰化钾	100%	0.063	
氰化银钾	电镀银	0.6 t	0.014t	桶装	危险化学品仓	氰化银钾	100%	0.014	
氰化亚铜	电镀碱铜	1.2 t	0.028t	桶装	危险化学品仓	氰化亚铜	100%	0.028	

表 3.2-1 (b) 本项目技改后全厂主要危险物质及其分布情况一览表(危险废物) 单位: t/a

危险物质	产生环节/工序	产生量 t/a	最大储存量 t	储存方式	储存位置	风险物质	风险物质含量	风险物质存在量 t	备注
含锡废液	退锡、镀锡、沉锡	800	8	桶装	废水站	硝酸	20%	1.6	
酸性蚀刻废液	内层、外层酸性蚀刻工序	20400	48	桶装	废水站	次氯酸钠	50g/L	2.4	
						铜	130g/L	6.24	
						37%盐酸	盐酸 160g/L	20.76	需折算
碱性蚀刻废液	外层碱性蚀刻工序	4000	24	桶装	废水站	20%氨水	氨 80g/L	9.6	需折算
						铜	160g/L	3.84	
感光材料废物(废膜渣)	退膜、有机废水处理等	500.0	10	袋装	废水站	感光材料废物(废膜渣)	—	10	
含铜污泥	废水处理系统	3020.7	60	袋装	废水站	铜	1%	0.6	
含镍污泥	含镍废水处理系统	2.8	1.5	袋装	废水站	镍	1%	0.015	

危险物质	产生环节/工序	产生量 t/a	最大储存量 t	储存方式	储存位置	风险物质	风险物质含量	风险物质存在量 t	备注
废离子交换树脂	表面处理工序、污水处理	6.0	3.0	袋装	废水站	废离子交换树脂	—	3.0	
含镍废液	化学镍、电镀镍工序	1300	8	桶装	废水站	硫酸镍	260g/L	2.08	
废包装桶(袋)	线路、防焊、文字丝印、电镀等	2000个	40个	袋装	危废仓	废包装桶(袋)	—	40个	
废抹布、废钛蓝袋、废压泥机滤布	线路、防焊、文字丝印、电镀等	60	15	袋装	危废仓	废抹布、废钛蓝袋、废压泥机滤布	—	15	
油墨废纸	丝印、内层等					油墨废纸			
废金盐瓶	沉金、电金工序	0.3	0.15	袋装	危废仓	废金盐瓶	—	0.15	
废矿物油	维修部	3	1.5	桶装	危废仓	废矿物油	—	1.5	
废活性炭	废气处理系统	80	20	袋装	危废仓	废活性炭	—	20	
废棉芯	电镀、内外层、表面处理等	83	20	袋装	危废仓	废棉芯	—	20	
废线路板及边角料	检测、包装等	800	80	袋装	危废仓	废线路板及边角料	—	80	
钻孔、锣边粉尘	钻孔、外形等			袋装	危废仓	钻孔、锣边粉尘	—		
菲林渣	内层、外层图形、阻焊等	0.3	0.3	袋装	危废仓	菲林渣	—	0.3	
废油墨	内层、阻焊、字符	20	5	袋装	危废仓	废油墨	—	5	
退镀废液	图形电镀剥挂工序	50	12.5	桶装	危废仓	硝酸	400g/L	5	
						铜离子	80 g/L	1	
含钯废液	沉铜的活化工序、碱性蚀刻的去钯工序	14	7	桶装	危废仓	含钯废液	100%	7	
含银废液	含银废水处理	456.2	8	桶装	危废仓	银	2g/L	0.016	
锡渣	喷锡	12.8	3.0	袋装	危废仓	锡渣	—	3.0	
实验室废物	检测	0.03	0.03	桶装	危废仓	实验室废物	—	0.03	

危险物质	产生环节/工序	产生量 t/a	最大储存量 t	储存方式	储存位置	风险物质	风险物质含量	风险物质存在量 t	备注
废灯管	曝光	0.15	0.15	袋装	危废仓	废灯管	—	0.15	
硫酸铜废液	电镀铜工序	200	8	桶装	车间碳处理	铜	85 g/L	0.68	
						硫酸	240 g/L	1.92	

表 3.2-1 (c) 本项目技改后全厂主要危险物质及其分布情况一览表 (装置在线部分)

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名称	风险物质	单线存在量 t	总存在量 t
内层线路	化学前处理 1	7	除油、微蚀、酸洗	硫酸	0.092	0.645
				铜离子	0.03	0.21
	化学前处理 2	4	除油、微蚀酸洗	硫酸	0.290	1.161
				铜离子	0.12	0.48
	酸性蚀刻 1	7	酸性蚀刻	铜离子	0.19	1.33
				37%盐酸	0.284	1.99
				氯酸钠	0.805	5.64
	酸性蚀刻 2	4	酸性蚀刻	铜离子	0.172	0.688
				37%盐酸	0.258	1.03
				氯酸钠	0.732	2.93
	退膜机 1	7	酸洗	硫酸	0.007	0.050
	退膜机 2	4	酸洗	硫酸	0.006	0.025
	棕化 1	5	酸洗、棕化	磷酸	0.018	0.088
				铜离子	0.053	0.265
硫酸				0.102	0.512	
棕化 2	3	酸洗、棕化	磷酸	0.021	0.063	
			铜离子	0.068	0.204	
			硫酸	0.136	0.407	
沉铜/电镀铜	减铜	2	酸洗、减铜缸、微蚀	硫酸	0.101	0.202
	龙门沉铜 A 线	2	除胶、预中和、中和、酸洗、微蚀、活化、沉铜	锰	0.058	0.117
				硫酸	0.162	0.324
				铜离子	0.027	0.053
				37%盐酸	0.0573	0.115
	龙门沉铜 B 线	1	除胶、预中和、中和、酸洗、微蚀、活化、沉铜	锰	0.058	0.058
				硫酸	0.215	0.215
				铜离子	0.037	0.037
				37%盐酸	0.0758	0.0758
	水平沉铜线	3	除胶渣、预中和、中和、微蚀、预浸、沉铜	锰	0.072	0.216
				硫酸	0.033	0.099
				铜离子	0.019	0.058
				甲醛	0.017	0.052
	垂直板电	4	除油、酸浸缸、镀铜、退镀	磷酸	0.012	0.047
硫酸				15.129	60.520	
铜离子				1.353	5.411	
VCP 板电线	5		37%盐酸	0.0104	0.0416	
			硫酸	6.493	32.465	

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名称	风险物质	单线存在量 t	总存在量 t
			酸洗、镀铜、退镀	铜离子	0.904	4.521
				37%盐酸	0.006	0.031
	DVCP 板电线	1	酸洗、镀铜、退镀	硫酸	9.596	9.596
				铜离子	1.332	1.332
				37%盐酸	0.009	0.009
	填孔电镀线 (VCP)	1	除油、酸洗、闪镀铜、微蚀、预浸、填孔电镀铜、烘板酸洗、退镀	磷酸	0.007	0.007
				硫酸	2.655	2.655
				铜离子	1.656	1.656
				37%盐酸	0.003	0.003
	图形电镀 A 线	3	微蚀、稀酸浸、镀铜、稀酸浸、镀锡、退镀	硫酸	13.150	39.450
				铜离子	2.210	6.631
				37%盐酸	0.016	0.047
				硝酸	6	18
				甲醇	0.108	0.324
	图形电镀 B 线	4	微蚀、稀酸浸、镀铜、稀酸浸、镀锡、退镀	硫酸	13.150	52.600
				铜离子	2.210	8.841
				37%盐酸	0.016	0.062
				硝酸	6	24
				甲醇	0.108	0.432
外层线路	火山灰磨板机	2	磨板后酸洗	硫酸	0.010	0.019
	陶瓷火山灰磨板机	1	磨板后酸洗	硫酸	0.009	0.009
	碱性蚀刻 A 线	2	蚀刻、新液洗、除钯、退锡	铜离子	0.358	0.716
				20%氨水	0.942	1.884
				37%盐酸	0.059	0.118
				硝酸	0.34	0.68
	碱性蚀刻 B 线	2	蚀刻、新液洗、除钯、退锡	铜离子	0.5496	1.0992
				20%氨水	1.452	2.904
				37%盐酸	0.069	0.138
				硝酸	0.401	0.802
	外层 DES 线 1	4	蚀刻段、膨松、退膜、酸洗	37%盐酸	1.29	5.156
				铜离子	0.8552	3.417
				硫酸	0.003	0.013
	外层 DES 线 2	2	蚀刻段、膨松	37%盐酸	1.113	2.224
铜离子				0.737	1.470	
防焊/绿油	超粗化磨板机	6	酸洗、盐酸洗	硫酸	0.038	0.227
	火山灰磨板机	2	酸洗	硫酸	0.015	0.030
表面处理	镀金前处理	4	微蚀	硫酸	0.009	0.038
				铜离子	0.007	0.028
	沉镍金	2	微蚀、预浸、酸洗、活化、后	硫酸	0.1365	0.273
				铜离子	0.011	0.023

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名称	风险物质	单线存在量 t	总存在量 t
			浸、化学镍、化学金	镍离子	0.0171	0.0342
				氰化亚金钾	0.002	0.004
				氢氧化钾	0.079	0.158
	无铅喷锡前处理	2	酸洗、微蚀	硫酸	0.037	0.073
				铜离子	0.017	0.033
	沉锡水平线	2	除油、微蚀、沉锡、后浸、抗氧化	硫酸	0.025	0.050
				乙二醇丁醚	0.001	0.002
				铜离子	0.024	0.048
	沉锡龙门线	1	除油、微蚀、预浸、沉锡、后浸锡	磷酸	0.040	0.080
				硫酸	0.038	0.038
				铜离子	0.076	0.076
	化锡前处理	1	酸洗、微蚀	银离子	5.75E-05	5.75E-05
				磷酸	0.005	0.005
				硫酸	0.025	0.025
	化锡后处理	1	酸洗	铜离子	0.006	0.006
				硫酸	0.008	0.008
	电镀镍金线	2	微蚀、活化、电镀镍、电镀金	硫酸	0.083	0.166
				铜离子	0.022	0.044
				镍离子	0.467	0.934
				氯化镍	0.124	0.248
	电镀铜镍银线	2	电解微蚀、镀铜(碱铜)、镀铜(酸铜)、活化、镀镍、镍氰化钾电解活化、预镀银、镀银、酸洗、氰化物退银、氰化物退铜	氰化亚金钾	0.001	0.002
硫酸				0.067	0.135	
氰化亚铜				0.027	0.054	
氰化钾				0.355	0.710	
铜离子				0.011	0.021	
氯化镍				0.018	0.036	
金手指线	1	微蚀、活化、镀镍、镀金	氰化银	0.001	0.002	
			氰化银钾	0.085	0.170	
			硫酸	0.028	0.028	
			铜离子	0.005	0.005	
抗氧化	1	除油、微蚀、抗氧化	氯化镍	0.02	0.02	
			镍离子	0.002	0.002	
			氰化亚金钾	3.14E-04	3.14E-04	
镍钯金线	1		硫酸	0.023	0.023	
			铜离子	0.065	0.065	
				20%氨水	6.50E-05	6.50E-05
				磷酸	0.25	0.25

生产工序	生产线名称	生产线数量	工作槽名称	风险物质	单线存在量 t	总存在量 t
			酸性除油、微蚀、酸洗、预浸、活化、化学镍、化学钯、化学金	硫酸	0.068	0.068
				铜离子	0.005	0.005
				镍离子	0.003	0.003
				氰化亚金钾	9.05E-04	9.05E-04
	镀铂金线	1	酸洗、镀铂金	硫酸	0.021	0.021
成品清洗	金板洗板机(终检后)	4	酸洗	硫酸	0.006	0.024
蚀刻液再生	酸性蚀刻液再生	2	酸性蚀刻废液储罐、酸性蚀刻液再生液储罐	铜离子	16.8	33.6
				37%盐酸	31.56	63.14
				次氯酸钠	16	32
	碱性蚀刻液再生	2	碱性蚀刻废液储罐、碱性蚀刻液再生液储罐	氨水	0.78	1.56
				铜离子	2.24	4.48

3.2.1.2 生产工艺风险特点

本技改项目主要生产线路板，生产过程包括开料、钻孔、贴干膜、曝光、蚀刻、化学镀、电镀、涂布油墨、印刷、酸洗、清洗、检测等，不涉及《重点监管的危险化工工艺目录》（2013年完整版）中重点监管的危险化工工艺。

3.2.1.3 环境敏感目标调查

根据调查，项目周边环境敏感目标见表 3.2-2、图 3.2-1。

表 3.2-2 建设项目敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	户数/人数
环境空气	1	大霖坪村	W	30	居住区	75/228
	2	先锋村	W	190	居住区	120/500
	3	西南村	W	870	居住区	25/46
	4	横凤村委会	W	1040	居住区	132/709
	5	邹屋村	WS	620	居住区	50/183
	6	罗屋村	WS	815	居住区	44/178
	7	罩山村	WS	760	居住区	32/110
	8	横水村	WS	1020	居住区	50/125
	9	叶屋村	WS	1310	居住区	43/134
	10	台村	WS	1515	居住区	42/134
	11	鲤鱼岩村	WS	1685	居住区	53/150
	12	院角村	WS	2040	居住区	23/100
	13	坑口村	WS	1850	居住区	40/130
	14	月湾村	WS	2050	居住区	32/100
	15	石九湾村	WS	2310	居住区	60/168
	16	新联村	WS	2510	居住区	55/150
	17	槟榔坑村	WS	2030	居住区	45/93
	18	北芬村	WS	2650	居住区	50/106
	19	东坑村	S	1810	居住区	40/87
	20	象田村	ES	1750	居住区	30/87
	21	金竹窝村	ES	1975	居住区	35/133
	22	东坑尾村	ES	2650	居住区	45/183
	23	上大咀村	E	1240	居住区	70/210
	24	下大咀村	E	1400	居住区	77/256
	25	小官田村	E	2110	居住区	28/72
	26	狗头圩村	EN	930	居住区	68/172
	27	大南排村	EN	2090	居住区	42/110
	28	米石凹村	EN	2500	居住区	24/75

29	官田人家	N	520	居住区	355/1136
30	尚城雅居	N	565	居住区	782/2500
31	融创御府	N	700	居住区	615/1968
32	鹤舞昆仑	N	1100	居住区	668/2140
33	华业丽景花园	E	1930	居住区	750/2400
34	尚城华庭	E	2175	居住区	2200
35	融创御府 2 期	EN	1410	居住区	1360 户
36	融创御府 3 期	EN	1930	居住区	现无, 未来按实际人口
37	鸿升·玉兰花园	EN	825	居住区	2003 户
38	时代春树里 2 期	SE	3240	居住区	1429/4573
39	东南村	N	500	居住区	110/382
40	九如里村	N	680	居住区	34/70
41	南门村	N	630	居住区	78/182
42	北堂村	N	785	居住区	90/269
43	甘背村	E	2520	居住区	35/81
44	叶屋	WS	1310	居住区	43/134
45	谭屋村	EN	2830	居住区	52/198
46	龙眼洞村	EN	2800	居住区	72/198
47	鹤山市人民检察院派驻鹤城检察室	SE	1785	行政办公	50
48	鹤城镇医院	SE	1170	医疗卫生	1000
49	鹤城东南卫生站	N	575	医疗卫生	100
50	鹤城行政村	N	950	居住区	25400
51	鹤城镇第一小学	N	1530	文化教育	1176
52	鹤山市第二中学	N	1750	文化教育	2206
53	鹤城中学	N	1500	文化教育	1100
54	规划学校用地 1	NW	1290	居住区	现无, 未来按实际人口
55	规划学校用地 2	N	350	居住区	420 (规划)
56	规划学校用地 3	NE	1220	居住区	现无, 未来按实际人口
57	规划学校用地 4	E	2260	居住区	现无, 未来按实际人口
58	时代芳华 (在建)	N	100	居住区	4700/15040 (规划)
59	规划居住用地 1	NW	2050	居住区	现无, 未来按实际人口
60	规划居住用地 2	NW	1210	居住区	现无, 未来按实际人口
61	规划居住用地 3	NW	990	居住区	现无, 未来按实际人口
62	规划居住用地 4	E	700	居住区	现无, 未来按实际人口
63	规划居住用地 5	NE	2150	居住区	现无, 未来按实际人口
64	规划居住用地 7	NE	1160	居住区	现无, 未来按实际人口

65	规划居住用地 8	S	490	居住区	现无, 未来按实际人口
66	规划居住用地 10	SE	2990	居住区	现无, 未来按实际人口
67	规划居住用地 11	E	1870	居住区	现无, 未来按实际人口
68	规划居住用地 12	NW	660	居住区	现无, 未来按实际人口
69	潮边坑村	N	2890	居住区	60/240
70	龙眠岗村	N	2890	居住区	80/260
71	城西村	N	3140	居住区	170/600
72	简坑村	EN	3470	居住区	17/50
73	公鱼坑村	EN	4160	居住区	45/140
74	桔村	E	2750	居住区	92/300
75	甘村	E	2830	居住区	32/120
76	鹿子坑村	E	3150	居住区	38/120
77	旗尾村	WS	3130	居住区	123/390
78	南塘村	WS	3420	居住区	198/630
79	江夏坪村	WS	3166	居住区	220/700
80	禾坪围村	WS	3020	居住区	70/230
81	下新村	WS	3120	居住区	45/150
82	新田村	WS	3280	居住区	135/400
83	禾谷圩头村	WS	3080	居住区	130/400
84	范屋	NW	3462	居住区	109/348
85	大坪村	E	3000	居住区	92/307
86	杜屋村	E	2605	居住区	567
87	时代春树里	SE	3340	居住区	1636/5236
88	规划居住用地 6	NE	2470	居住区	现无, 未来按实际人口
89	规划居住用地 9	SE	2200	居住区	现无, 未来按实际人口
90	规划学校用地 5	NE	2720	文化教育	现无, 未来按实际人口
91	规划学校用地 6	SE	4250	文化教育	现无, 未来按实际人口
92	虎坑	NW	3964	居住区	109/348
93	周坑村	NW	4200	居住区	16/51
94	合底	N	3964	居住区	42/133
95	里更	N	4370	居住区	21/68
96	新村	N	4610	居住区	97/312
97	坪顶	NE	4540	居住区	101/323
98	马屋	NE	4900	居住区	36/115
99	横坑仔	NE	4773	居住区	45/144
100	大芙蓉	NE	4390	居住区	169/540
101	大富坑	NE	4490	居住区	46/147
102	老雷屋	NE	4535	居住区	164/523
103	新雷屋	NE	3820	居住区	153/489

104	下六安	NE	4250	居住区	71/228
105	红村	SW	4233	居住区	27/85
106	水心洞	SW	4120	居住区	366/1170
107	鹿子坑村 2	SW	4460	居住区	52/166
108	长潭面	SW	3860	居住区	174/557
109	蔗窝口	SW	4364	居住区	62/198
110	禾谷小学	N	3200	文化教育	300
111	白米田	SW	4710	居住区	152/486
112	桂坑村	S	4043	居住区	49/157
113	大王坑	SE	4630	居住区	44/142
114	二联村	SE	4155	居住区	10/32
115	西合村	SE	4722	居住区	48/154
116	丰塘村	SE	4730	居住区	170/544
117	泮坑村	SE	4730	居住区	16/52
118	大路唇	SE	4060	居住区	82/263
119	灯心村	SE	4930	居住区	87
120	老屋村	SE	4625	居住区	25/80
121	九里坑	SE	4506	居住区	15/48
122	求作村	SE	4484	居住区	18/58
123	黎坑村	SE	3840	居住区	24/77
124	老围	SE	3330	居住区	102/326
125	龙里	SW	3714	居住区	62/199
126	三堡河南村	SW	4012	居住区	76/244
127	蛇段	NW	4883	居住区	41/131
128	瓦窑排	SW	3700	居住区	98/314
129	万古	NW	4760	居住区	42/134
130	万和木坑	NW	4480	居住区	26/82
131	樟树下	SE	3830	居住区	137/437
132	坪山村	SW	3980	居住区	475/1518
133	三堡幼儿园	E	4190	文化教育	100
厂址周边 500m 范围内人口数小计					>1000
厂址周边 5km 范围内人口数小计					>50000
大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水					
受纳水体					
序号	受纳水体名称	排放点水域		24h 内流经	
		环境功能		范围/km	
1	民族河	地表水Ⅲ类			
2	共和河	地表水Ⅲ类			
内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水距离两倍) 范围内敏感目标					
序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点	
				距离/m	

	地表水环境敏感程度 E 值				E2	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	区域地下水	不敏感 G3	III	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值				E3	



图 3.2-1 环境风险受体分布图

3.2.2 环境风险潜势

3.2.2.1 危险物质及工艺系统危险性 P 的分级确定

1. Q 值判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C, 危险物质数量与临界量比值 (Q) 计算公式如下:

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n 为每种危险物质的临界量, t。

经计算, 技改后项目全厂风险物质与其临界量比值之和 Q 为 446.69, 见表 3.2-3。

表 3.2-3 项目全厂 Q 值计算一览表

类别	区域	危险物质	风险物质	总存在量 t	临界量 Qn/t	Q 值	临界量取值依据
危险化学品 原辅料	供药区	硫酸	硫酸	15	10	1.5	《风险导则》表 B.1
		盐酸	37%盐酸	32.42	7.5	4.32	
		酸性蚀刻子液	氯酸钠	4.4	100	0.044	
		碱性蚀刻液(子液)	20%氨水	20	10	2	
		退锡液	硝酸	2.34	7.5	0.312	
	冷冻仓	文字油墨	溶剂石油脑	0.025	2500	0.00001	
	化学品库	高锰酸钾	锰离子	0.348	0.25	1.392	
		化学铜添加剂	铜离子	0.873	0.25	3.492	
		甲醛	甲醛	1.11	0.5	2.22	
		铜还原剂	甲醛	0.92	0.5	1.84	
		中和剂	硫酸	0.18	10	0.02	
		除油剂	磷酸	0.4	10	0.04	
		硫酸铜	铜离子	0.249	0.25	0.996	
		工业硝酸	硝酸	0.034	7.5	0.00453	
		镀锡光亮剂	丙烯醛	2.1	2.5	0.84	
		氨基磺酸镍	镍离子	0.009	0.25	0.036	
		氯化镍	氯化镍	0.273	0.25	1.092	
		化学镍药水	硫酸镍	0.53	0.25	2.12	
		硫化钠	硫化钠	1	100	0.01	
		聚氯化铝	三氯化铝	3	5	0.6	《风险导则》表 B.1
液氨	氨气	0.32	5	0.064			
氢氧化钾	氢氧化钾	0.06	50	1.20E-03	参考健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）		

类别	区域	危险物质	风险物质	总存在量 t	临界量 Qn/t	Q 值	临界量取值依据
	危险化学品仓库	金盐	氰化亚金钾	8.00E-03	100	8.00E-05	参考危害水环境物质（急性毒性类别 1）
		氰化钾	氰化钾	0.063	0.25	0.252	《风险导则》表 B.1
		氰化银钾	氰化银钾	0.014	50	2.80E-04	参考健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）
		氰化亚铜	氰化亚铜	0.028	50	5.60E-04	
装置在线	内层线路、沉铜/电镀铜、外层线路、防焊/绿油、表面处理、成品清洗	槽液	硫酸	202.134	10	20.213	《风险导则》表 B.1
			铜离子	38.766	0.25	155.115	
			37%盐酸	11.04	7.5	1.47	
			氯酸钠	8.57	100	0.086	
			磷酸	0.540	10	0.054	
			锰	0.391	0.25	1.563	
			甲醛	0.117	0.5	0.234	
			甲醇	0.756	10	0.0756	
			硝酸	43.482	7.5	5.798	
			20%氨水	4.79	10	0.48	
			镍离子	0.973	0.25	3.897	
			银离子	5.75E-05	0.25	2.30E-04	
			氯化镍	0.304	0.25	1.214	
			氰化钾	0.710	0.25	2.840	
			氰化亚金钾	6.70E-03	50	1.34E-04	参考健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）
			氢氧化钾	0.158	50	0.003	
			乙二醇丁醚	0.0024	50	4.80E-05	
			氰化亚铜	0.0536	50	0.001	
			氰化银	1.58E-03	50	3.16E-05	
			氰化银钾	0.170	50	0.003	

类别	区域	危险物质	风险物质	总存在量 t	临界量 Qn/t	Q 值	临界量取值依据	
蚀刻液再生	蚀刻废液储罐、蚀刻液再生储罐	蚀刻废液、蚀刻液	铜离子	38.08	0.25	152.32	《风险导则》表 B.1	
			37%盐酸	63.14	7.5	8.42		
			次氯酸钠	32	5	6.4		
			氨水	1.56	10	0.156		
危险废物	废水站	含锡废液	硝酸	1.6	7.5	0.21		
		酸性蚀刻废液	次氯酸钠	2.4	5	0.48		
			铜	6.24	0.25	24.96		
			37%盐酸	20.76	7.5	2.768		
		碱性蚀刻废液	20%氨水	9.6	10	0.96		
			铜	3.84	0.25	15.36		
		感光材料废物（废膜渣）	感光材料废物（废膜渣）	10	—	—		/
		含铜污泥	铜	0.6	0.25	2.4		《风险导则》表 B.1
		含镍污泥	镍	0.015	0.25	0.06	《风险导则》表 B.1	
	废离子交换树脂	废离子交换树脂	3	—	—			
	含镍废液	硫酸镍	2.08	0.25	8.32	《风险导则》表 B.1		
	危废仓	废包装桶（袋）	废包装桶（袋）	40 个	—	—		
		废抹布、废钛蓝袋、废压泥机滤布	废抹布、废钛蓝袋、废压泥机滤布	15	—	—		
油墨废纸		油墨废纸		—	—			
废金盐瓶		废金盐瓶	0.15	—	—			
废矿物油		废矿物油	1.5	2500	6.00E-04	《风险导则》表 B.1		
废活性炭		废活性炭	20	—	—			
废棉芯		废棉芯	20	—	—			

类别	区域	危险物质	风险物质	总存在量 t	临界量 Qn/t	Q 值	临界量取值依据	
		废线路板及边角料	废线路板及边角料	80	—	—		
		钻孔、锣边粉尘	钻孔、锣边粉尘					
		菲林渣	菲林渣	0.3	—	—		
		废油墨	废油墨	5	—	—		
		退镀废液	硝酸	5	7.5	0.67		《风险导则》表 B.1
			铜离子	1	0.25	4		
		含钯废液	含钯废液	7	—	—		
		含银废液	银	0.016	0.25	0.064		《风险导则》表 B.1
		锡渣	锡渣	3	—	—		
		实验室废物	实验室废物	0.03	—	—		
		废灯管	废灯管	0.15	—	—		
	车间碳处理	硫酸铜废液	铜	0.68	0.25	2.72	《风险导则》表 B.1	
			硫酸	1.92	10	0.192		
总计						446.69		

2.行业及生产工艺 (M)

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C 评估本项目生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目, 对每套工艺单元分别评分并求和。将 M 值划分为 (1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M \leq 5$, 分别以 M1、M2、M3 和 M4。

本技改项目主要生产线路板, 行业类别为“电子电路制造”, 不属于表 3.2-4 中的石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼、管道、港口/码头、石油天然气等行业, 属于其他行业, 同时涉及危险物质使用、贮存, 因此 M 值为 5, 即为 M4。

表 3.2-4 项目行业及生产工艺过程评估

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 a、危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化), 气库(不含加气站的气库), 油库(不含加气站的油库)、油气管线 b(不含城镇燃气管线)	10
其它	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
注: a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{ MPa}$; b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

3.危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M), 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P), 分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 3.2-5 项目危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本技改项目实施后全厂风险物质与其临界量比值之和 $Q=446.69$ ，行业及生产工艺 M 为 $M4$ ，因此本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 $P3$ 。

3.2.2.2 环境敏感程度 E 等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D 分别确定本项目的大气、地表水、地下水各要素的环境敏感程度。

1. 大气环境敏感程度

大气环境敏感程度按表 3.2-6 判断。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在 5 万以上，且周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人。因此，本项目的大气环境敏感程度为 $E1$ 。

表 3.2-6 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

2. 地表水环境敏感程度

地表水环境敏感程度按表 3.2-7~表 3.2-9 判断。

项目厂区内设有雨水管道、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及雨水回抽泵，雨水总出口应急阀门日常处于关闭状态，仅在下雨时开启。发生事故时，项目废水、废液、消防废水能全部进入应急池内，可将事故废水控制厂区内，不会进入雨水管网，也不会泄漏进入周边地表水环境。

发生火灾爆炸、泄漏事故时，事故废水、受污染的雨水未能达标排放，可能对鹤山工业城污水处理厂造成冲击，未处理达标的废水排入民族河，最终流入共和河。民族河、共和河的水质目标均为地表水 III 类；泄漏的有毒有害物质在 24h 内流经区域不涉及跨省、国界。因此，本项目地表水功能敏感性为 $F2$ 。

鹤山工业城污水处理厂排放点下游（水流方向）10km 范围内，无集中式地表水饮

用水水源保护区、自然保护区、水产养殖场、天然渔场、森林公园、地质公园、海滨风景游览区等其他特殊重要保护区域，故地表水环境敏感目标分级为 S3。

综上所述，本项目地表水环境敏感程度分级为 E2。

表 3.2-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 3.2-8 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感性 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
敏感性 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
敏感性 F3	上述地区之外的其他地区

表 3.2-9 地表水功能敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

3.地下水环境敏感程度

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感

区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表 3.2-10。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 3.2-11~表 3.2-12。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

经调查，本技改项目不在集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区、特殊地下水资源保护区，分散式饮用水水源地等范围内，对照表 3.2-11，判定本技改项目的地下水环境敏感性属不敏感 G3。

根据本场址岩土工程勘察报告结合资料分析，项目场地包气带主要粉质黏土，渗透系数为 $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，层厚 $\geq 1.0\text{m}$ ，包气带防污性能分级为 D2。

综上所述，本项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

表 3.2-10 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 3.2-11 地下水环境敏感性分级

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感性 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
敏感性 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
敏感性 G3	上述地区之外的其他地区
a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 3.2-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
D2	$0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ， $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。

3.2.2.3 环境风险潜势判断

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),各要素环境风险潜势判定依据见表 3.2-13。环境风险潜势综合等级取各要素等级相对高值。

本技改项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P3,环境敏感程度为:大气 E1 级、地表水 E2 级、地下水环境 E3 级。因此,本技改项目各要素环境风险潜势为:大气 III 级、地表水 III 级、地下水环境 II 级,即项目环境风险潜势综合等级为 III 级。

表 3.2-13 环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境敏感程度 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境敏感程度 (E2)	IV	III	III	II
环境敏感程度 (E3)	III	III	II	I

注:IV⁺为极高环境风险。

3.2.2.4 环境风险评价等级及评价范围

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)评价等级划分标准见表 3.2-14。

本技改项目环境风险潜势综合等级为 III 级,根据表 3.2-14,项目环境风险评价等级为二级,其中大气环境风险评价工作等级为二级,地表水环境风险评价工作等级为二级、地下水环境风险评价工作等级为三级。

项目大气环境风险评价范围见图 3.2-1。

表 3.2-14 环境风险评价等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简要分析 a

简要分析 a:是相对于详细评价工作内容而言,在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险措施等方面给出定性的说明。

3.3 风险识别

3.3.1 物质危险性识别

3.3.1.1 原辅料危险性识别

本技改项目化学品原辅料中风险物质的危险特性详见表 3.3-1。

表 3.3-1 (a) 原輔料中風險物質的危險性一覽表

風險物質	涉及的原料	沸點/°C	閃點/°C	飽和蒸汽壓/kPa	爆炸極限/%	急性毒性		健康急性毒性	水生環境毒性	危險類別(項別)	次要危險性
						LD ₅₀ (大鼠經口)	LC ₅₀				
高錳酸鉀	高錳酸鉀	/	/	/	/	810 mg/kg	/	/	類別 1	5.1	/
甲醛	沉銅藥水、甲醛	-19~-21	83 (37%水溶液)	13.33 (-57.3°C)	7.0~73.0	800mg/kg	590mg/m ³ (大鼠吸入)	類別 4	類別 2	3	8
硫酸	棕化液、酸性除油劑、棕化預浸液、50%硫酸	330	/	0.13 (145.8°C)	/	2140mg/kg	510mg/m ³ (大鼠吸入,2h)	/	類別 3	8	/
磷酸	除油劑、抗氧化劑	296.5	81	2.56	/	/	/	/	/	8	
硝酸	68%硝酸、退錫水	83 (無水)	/	6.4 (20°C)	/	/	130mg/m ³ (大鼠吸入,4h)	/	/	8	5.1 (硝酸 ≥65%)
丙烯醛	鍍錫光亮劑	52.5	-26	29.33	2.8%~31%	13.9 mg/kg	/	類別 2	類別 1	3	/
氯化鎳	氯化鎳	/	43	/	/	/	/	類別 3	類別 1	/	/
硫酸鎳	化學鎳藥水	/	/	/	/	325 mg/kg	/	類別 4	類別 1	/	/
硫化鈉	硫化鈉	/	/	/	/	208 mg/kg	/	類別 3	類別 1	/	/
三氯化鋁	三氯化鋁	181.2	48	0.13	/	3450 mg/k	/	/	類別 2	8	/
氨水	鹼性蝕刻液、25%氨水、液氨	38	/	1.59 (20°C)	/	350mg/kg	/	類別 4	類別 1	8	/
氫氧化鉀	氫氧化鉀	1320~1324	/	/	/	273mg/kg	/	類別 3	/	8	/
氯酸鈉	酸性蝕刻液	300 (分解)	/	/	/	1200mg/kg	>28g/m ³ (大鼠吸入,1h)	類別 4	類別 2	5.1	/

风险物质	涉及的原料	沸点/°C	闪点/°C	饱和蒸汽压/kPa	爆炸极限/%	急性毒性		健康急性毒性	水生环境毒性	危险类别(项别)	次要危险性
						LD ₅₀ (大鼠经口)	LC ₅₀				
HCl	31%盐酸、酸性蚀刻液	83.1 (31%)	/	30.66 (21°C)	/	900mg/kg (兔经口)	3124ppm (大鼠吸入,1h)	/	类别2	8	/
甲醇	镀锡添加剂	64.7	12	12.3 (20°C)	6~36.5	7300mg/kg (小鼠经口)	64000ppm (大鼠吸入,4h)	类别3	/	3	6.1
乙二醇丁醚	除油剂	171~172	60~68	0.08 (20°C)	1.1~10.6	470mg/kg	450ppm (大鼠吸入,4h)	类别2	/	/	/
氰化亚铜	镀铜(碱铜)药水	/	/	/	/	/	/	类别3	类别1	6.1	/
氰化钾	镀银药水、退银药水	/	/	/	/	6.4mg/kg	/	类别2	类别1	6.1	/
氰化亚金钾	镀金药水	/	/	/	/	/	/	类别2	类别1	6.1	/
氰化银钾	镀银药水	/	/	/	/	20.900mg/kg	/	类别2	类别1	6.1	/

注：危险类别、次要危险性为：2.1项——易燃气体，第3类——易燃液体，4.1项——易燃固体、自反应物质和固态退敏爆炸品，第4.2项——易于自燃的物质，5.1项——氧化性物质，6.1项——毒性物质，第8类——腐蚀性物质。

表 3.3-1 (b) 原辅料中风险物质的危险性一览表

污染物	环境危害
铜	<p>铜是生命所必需的微量元素之一，正常人体中总含铜量约为 100~150mg。人体中铜大都存于肝脏和中枢神经系统，对人体造血、细胞生长、某些酶的活动及内分泌腺功能均有重要作用。但摄入过量，则会刺激消化系统，引起腹痛、呕吐。人的口服致死量约为 10g。</p> <p>铜对低等生物和农作物毒性较大，其浓度达 0.1~0.2mg/L 即可使鱼类致死，与锌共存时毒性可以增加，对贝壳类水生物毒性更大，一般水产用水要求铜的浓度在 0.01mg/L 以下。对于农作物，铜是重金属中毒性最高者，植物吸收铜离子后，固定于根部皮层，影响养分吸收。灌溉水中含铜较高时，即在土壤和作物中累积，可使农作物枯死。铜对水体自净作用有较严重影响当其浓度为 0.001mg/L 时，即有轻微抑制作用，浓度为 0.01mg/L 时，有明显抑制作用。</p>
镍	<p>镍是最常见的致敏性金属，约有 20%左右的人对镍离子过敏，在与人体接触时，镍离子可以通过毛孔和皮脂腺渗透到皮肤里面去，从而引起皮肤过敏发炎，其临床表现为皮炎和湿疹。一旦出现致敏，镍过敏能常无限期持续。患者所受的压力、汗液、大气与皮肤的湿度和磨擦会加重镍过敏的症状。镍过敏性皮炎临床表现为瘙痒、丘疹性或丘疹水疱性的皮炎，伴有苔藓化。每天摄入可溶性镍 250mg 会引起中毒。有些人比较敏感，摄入 600μg 即可引起中毒。依据动物实验，慢性超量摄取或超量暴露，可导致心肌、脑、肺、肝和肾退行性变。</p>
银	<p>银进入人体后贮存于网状皮肤系统，即银质沉着病，对健康并无显著影响。银质沉着病可在局部的皮肤出现，也可能在全身皮肤出现。银在局部皮肤上由于光的作用转变为白蛋白银，在一定组织上遇硫化氢转变为硫化银，在真皮的弹力纤维中形成蓝色斑点构成的色素沉着，发生全身性皮肤银质沉着症时，全身皮肤可见广泛的色素沉着，最严重者全身皮肤几乎都呈灰黑色。银对眼睛和呼吸道都可能有害。</p>
锰	<p>锰是人体必须的微量元素，水中含有微量的锰，对人体并无害。有报导说，在锰矿地区，人体长期摄入过量的锰，可致慢性中毒。过量的锰不仅呈毒性，长期过量摄取将造成前脑皮质等神经损伤。</p>
氰化物	<p>氰化物是剧毒物质，人的口服致死量 KCN 为 120mg、NaCN 为 100mg，少量氰化物经消化道长期进入人体，会引起慢性中毒，经动物实验所得的阈下浓度为 0.005mg/[kg(体重)]；期饮用含氰 0.14mg/L 的水会出现头痛、头晕、心悸等症状。</p> <p>对鱼类和其他水生物危害为（以游离 CN⁻计）：浓度 0.04~0.1mg/L 就能使鱼类致死；含氰废水作为农用水时会使农作物减产。</p>

3.3.1.2 危险废物的危险性识别

本技改项目营运期共产生 26 种危险废物，各废物的危险性见表 3.3-2。

表 3.3-2 危险废物的危险性一览表

废物名称	废物编号	危险废物代码	形态	有害成分	危险性
含锡废液	HW17	336-066-17	液态	硝酸等	T
酸性蚀刻废液	HW22	398-004-22	液态	次氯酸钠、Cu ²⁺ 、盐酸	C

废物名称	废物编号	危险废物代码	形态	有害成分	危险特性
碱性蚀刻废液	HW22	398-004-22	液态	氯化铵、氨水、Cu ²⁺	C
感光材料废物（废膜渣）	HW16	398-001-16	固态	树脂、铜等	T
含铜污泥	HW22	398-005-22	固态	铜等	T
含镍污泥	HW17	336-054-17	固态	镍	T
废离子交换树脂	HW13	900-015-13	固态	树脂、镍等	T
含镍废液	HW17	336-055-17	液态	硫酸镍、次磷酸盐等	T
废包装桶（袋）	HW49	900-041-49	固态	化学品	T
废抹布、废钛蓝袋、废压泥机滤布	HW49	900-041-49	固态	化学品	T
油墨废纸	HW49	900-041-49	固态	化学品	T
废金盐瓶	HW49	900-041-49	固态	氰化亚金钾	T
废矿物油	HW08	900-249-08	液态	石油类	I
废活性炭	HW49	900-039-49	固态	有机物等	T, In
废棉芯	HW49	900-041-49	固态	铜、镍、金、氰化物、酸等	T, In
废线路板及边角料	HW49	900-045-49	固态	树脂、铜、镍、金、银、锡等	T
钻孔、锣边粉尘	HW13	900-451-13	固态	树脂、铜、镍、金、银、锡等	T
菲林渣	HW16	398-001-16	固态	有机物等	T
硫酸铜废液	HW22	398-005-22	液态	硫酸、铜	C
废油墨	HW12	900-253-12	固态	有机物	T, I
退镀废液	HW22	398-004-22	液态	硝酸、铜	T
含钯废液	HW17	336-064-17	液态	钯、镍、酸等	T
含银废液	HW17	336-056-17	固态	碱、银、氰化物等	T
锡渣	HW17	336-050-17	固态	锡、有机物	T
实验室废物	HW49	900-047-49	固态	酸、碱、重金属等	T
废灯管	HW29	900-023-29	固态	汞	T

注：T——毒性，I——易燃性，C——腐蚀性，In——感染性

3.3.1.3 伴生/次生污染物危险性识别

项目生产中涉及到油墨、开油水、洗网水、镀锡光亮剂、甲醛、废有机溶剂、废矿物油等易燃物质，发生火灾事故时未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气，以及燃烧过程产生 CO，其危险性详见表 3.3-3。

表 3.3-3 火灾爆炸事故次生污染物危险性一览表

危险物质	理化特性	危险性类别	急性毒性 (LC ₅₀)	健康急性毒性类别
CO	无色无味气体；气态密度 1.25 g/L（标态），熔点为-205℃，沸点为-191.5℃，闪点<-50℃，爆	2.1类 易燃气体	2069mg/m ³ （大鼠吸入,4h）	类别 3

危险物质	理化特性	危险性类别	急性毒性 (LC ₅₀)	健康急性毒性类别
	炸极限 12.5~74.2%；难溶于水，不易液化和固化			
丙烯醛	无色或淡黄色液体，有恶臭。溶于水。与氧化剂剧烈反应。水溶液中的无机酸和金属离子杂质能引发丙烯醛的聚合反应。沸点：52.5℃，相对密度：0.84，闪点：-26℃，爆炸极限：2.8%~31%。	3.1类 低闪点易燃液体	18mg/kg (大鼠吸入，4h)	类别 2
甲醛	常温下为无色气体，有特殊的刺激气味。通常以水溶液形式出现。工业品含甲醛 37%—55%，通常足 40%，俗称福尔马林。商品一般加有甲醇作阻聚剂。易溶于水。气体相对密度：1.1。闪点：50℃(含甲醇 15%)；85℃(含甲醇 0.05%)。爆炸极限：7.0%~73.0%	8.3类其他腐蚀品	(100mg/kg) 大鼠经口	类别 4

3.3.2 生产系统危险性识别

3.3.2.1 生产装置的危险性识别

本技改项目主要生产过程包括开料、图形转移、棕氧化、钻孔、沉铜、镀铜、减铜、阻焊、化学镀、电镀、涂布、曝光、显影、蚀刻、去膜、印刷、酸洗、清洗、检测等，一般在常温、常压条件下作业，不涉及《重点监管的危险化工工艺目录》(2013年完整版)中重点监管的危险化工工艺，也不涉及高温、高压的工艺过程。

项目部分装置因涉及到大量酸碱物质使用，对设备及相应管道的耐腐蚀要求较高，存在着因设备腐蚀、老化、破裂而发生槽(废)液、腐蚀性化学品原料泄漏。这些泄漏的物料含有酸碱、重金属离子等有毒有害物质，若未能有效截留、收集，将污染周边地表水、地下水环境。

防焊、内层线路涂布、洗网房等涉及到易燃危险化学品(包括油墨稀释剂、洗网水)的使用，在操作不当、通风不畅等情况下存在火灾爆炸风险。

3.3.2.2 储运系统风险识别

1. 装卸、输送

本技改项目各危险化学品原辅料、外委处置的危险废物厂外输送均采用汽车方式，委托有危险货物运输资质的单位承担，厂外运输不在本次评价范围内。

危险化学品原辅料、危险废物在厂内装卸、搬运(输送)采取叉车、人工和密闭管

道等方式。在叉车、人工装卸和搬运过程，因容器破损、操作不当等因素，可能导致液态危险化学品、废液泄漏，从而污染周边大气、地表水和地下水环境。

储罐危险化学品（包括碱性蚀刻液、酸性蚀刻液、50%硫酸、30%盐酸、氢氧化钠、退锡水、68%硝酸、液氨）、储罐危险废物（包括酸性蚀刻废液、碱性蚀刻废液、含镍废液、退锡废液、硝酸退铜废液）采用密闭管道装卸、输送，这些物料具有强烈的腐蚀性，因腐蚀、老化等因素可能导致管线的阀门、连接软管和接头等出现穿孔、破裂，从而发生泄漏事故。

2.罐区、仓库

本技改项目在供药区、废液暂存区储存的物料多属于酸碱腐蚀性物质，不具有易燃易爆危险性。上述储罐可能因储罐本身存在缺陷、储罐附件不全、人员操作不当（液位控制不当、清罐检修操作不当）等原因发生泄漏事故。

化学品仓内贮存的物料包括腐蚀性物质、易燃易爆物质两类，存在发生火灾事故、有毒（害）物质泄漏事故的风险。

3.3.2.3 公辅工程风险分析

项目厂区设有 1 台导热油炉，以天然气为燃料，为压合工序供热，供油温度 280℃。导热油炉具有高温的特点，对设备及相应管道的承压、密封和耐腐蚀的要求都很高，存在着因设备腐蚀或密封件破裂而发生导热油泄漏及燃烧爆炸的可能性。

3.3.2.4 环保设施风险分析

1.废气治理系统

本技改项目酸雾废气处理采用“碱液喷淋塔”，氨气采用“酸液喷淋塔”，存在喷淋液泄漏事故的风险。有机废气处理采用“预处理（水喷淋+除雾）+UV 光解+活性炭吸附塔”工艺，UV 光解装置、蜂窝活性炭吸附箱存在发生火灾爆炸事故的风险。

2.废水处理系统

废水排放的风险事故包括以下方面：①废水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，造成废水外溢，污染附近水环境；②由于停电、设备损坏、废水处理设施运行不正常、停车检修等造成废水未经处理直接外排，造成事故污染。

3.3.2.5 事故引发的伴生/次生环境风险识别

1.火灾事故的伴生事故废水

根据生产装置、储运系统的危险性识别，本技改项目生产中存在火灾爆炸的可能性。灭火时产生的事故废水会携带一定量的有害物质，若不能及时得到有效收集和处置，将通过雨水系统进入外界水体，将造成水体污染。为此，要将事故发生后产生的事故废水作为事故处理过程中的伴生污染予以考虑，并要对其提出相应的防范措施。

2.事故次生污染

火灾事故中，易燃物质（油墨、开油水、洗网水、废有机溶剂、废矿物油等）不完全燃烧，次生的 CO 会对周边大气环境造成污染。

3.3.3 危险物质环境转移途径识别

通过以上物质识别、生产系统识别、事故引发的伴生/次生过程看出，本项风险物质的扩散途径主要包括：

(1) 生产装置、罐区、仓库、化学品管线发生有毒有害物质泄漏后直接扩散进入环境空气，对大气环境的影响。

(2) 生产装置、仓库的易燃危险化学品发生火灾事故时，未完全燃烧次生排放的 CO 进入环境空气，从而对大气环境造成影响。

(3) 生产装置、罐区、仓库、化学品管线泄漏的液态危险化学品或废液，以及火灾事故中灭火过程产生的事故废水未得到及时拦截、收集，扩散进入地表水、地下水，从而对地表水、地下水造成污染。

此外，堵漏过程中可能使用的大量拦截堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故排放后随意丢弃、排放，将对环境产生二次污染。伴生、次生危险性分析见图 3.3-1。



图 3.3-1 事故状况伴生和次生危险性分析

表 3.3-5 环境风险事故及风险物质向环境转移途径识别表

环境风险事故类型	事故位置	事故危害形式	污染物转移途径		
			大气	地表水	土壤、地下水
泄漏	生产装置、罐区、仓库、化学品管线、废水站等	气态	扩散	/	/
		液态	/	漫流	渗透、吸收
火灾引发的伴/次生污染	生产装置、仓库	烟雾	扩散	/	/
		事故废水	/	漫流	渗透、吸收
爆炸引发的次伴生污染	生产装置、仓库	毒物逸散	扩散	/	/
		事故废水	/	漫流	渗透、吸收

3.3.4 项目风险识别结果

结合项目工艺特点，综合考虑物料数量、性状及危险特性，项目风险识别结果详见表 3.3-6，危险单位分布见图 3.3-2。

表 3.3-6 项目风险识别结果表

危险单元	风险源	危险物质	涉及的风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能影响的环境敏感目标
生产装置	内层化学前处理	槽液（除油、微蚀、酸洗）	硫酸、铜离子	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
			盐酸	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
	喷锡前处理机、化锡前处理	槽液（微蚀、酸洗）	硫酸	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	棕化	槽液（酸洗、碱洗、预浸、棕化）	硫酸、磷酸	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	外层显影蚀刻退膜机 (DES)	槽液（酸洗、酸性蚀刻）	硫酸	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
			盐酸	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
	酸性蚀刻	槽液（酸性蚀刻）	氯酸钠、铜离子	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
			盐酸	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
	减铜	槽液（酸洗、微蚀）	硫酸	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	水平沉锡线	槽液（除油、微蚀、沉锡、后浸、抗氧化）	硫酸、铜离子、磷酸	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	水平 PTH 线	槽液（除胶、预中和、中和、微蚀、预浸、沉铜）	硫酸、铜离子、锰离子	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
		槽液（沉铜）	甲醛	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
	龙门式 PTH 线	槽液（除胶、预中和、微蚀、预活化、活化、速化、沉铜）	硫酸、铜离子、锰离子	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
		槽液（活化、沉铜）	盐酸、甲醛	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤

危险单元	风险源	危险物质	涉及的风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能影响的环境敏感目标
	VCP/DVCP	槽液（酸洗、电镀铜、退镀）	硫酸、铜离子	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
		槽液（电镀铜）	盐酸	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
	填孔电镀线（VCP）	槽液（除油、酸洗、闪镀铜、微蚀、预浸、填孔电镀铜）	硫酸、铜离子、磷酸	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
		槽液（闪镀铜、填孔电镀铜）	盐酸	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
	碱性蚀刻线	槽液（碱性蚀刻、新液洗、除钯）	盐酸、氨水、硝酸	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
		槽液（碱性蚀刻、退锡）	铜离子	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	镀金前处理	槽液（微蚀）	硫酸、铜离子	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	化锡后处理、内层退膜	槽液（酸洗）	硫酸、铜离子	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	金手指线	槽液（微蚀、活化、镀镍、镀金、酸洗）	铜离子、镍离子、硫酸、氰化亚金钾	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	金板洗板机、火山灰磨板机、陶瓷火山灰磨板机	槽液（酸洗）	硫酸	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	沉镍金线	槽液（微蚀、预浸、酸洗、活化、后预浸、化学镍、化学金）	硫酸、铜离子、镍离子、氰化亚金钾	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	沉镍金钯线	槽液（除油、微蚀、酸洗、预浸、活化、后预浸、化学镍、化学钯、化学金）	磷酸、硫酸、铜离子、镍离子、氰化亚金钾	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤

危险单元	风险源	危险物质	涉及的风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能影响的环境敏感目标
	电镍金线	槽液（微蚀、活化、电镀镍、电镀金）	硫酸、铜离子、镍离子、氯化镍、氰化亚金钾	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	抗氧化机	槽液（除油、微蚀、抗氧化）	硫酸、铜离子	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
			氨水	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
	镀铂金线	槽液（酸洗、镀铂金）	硫酸	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	电镀铜镍银线	槽液（微蚀、镀铜、活化、镀镍、预镀银、镀银、酸洗、氰化物退镀、退镍、退铜）	硫酸、氰化亚铜、氰化钾、氯化镍、氰化银钾、铜离子	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	垂直板电线	槽液（除油、酸浸、镀铜、退镀）	磷酸、硫酸、铜离子	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
			盐酸、硝酸	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
	图形电镀	槽液（微蚀、稀酸浸、镀铜、镀锡、退镀）	硫酸、铜离子	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
			盐酸、硝酸	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
	再生装置	酸性蚀刻液再生	槽液	次氯酸钠、铜离子	泄漏	地表水流散、垂直入渗
		盐酸		泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
	碱性蚀刻液再生	槽液	氨水、铜离子	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
储运系统	供药区、化学品管线	碱性蚀刻液、酸性蚀刻液、30%盐酸、68%硝酸、退锡水	氨水、盐酸、硝酸	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点； 附近水体、地下水、土壤
		酸性蚀刻液、50%硫酸	氯酸钠、硫酸	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	冷冻仓	文字油墨	溶剂石油脑	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤

危险单元	风险源	危险物质	涉及的风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能影响的环境敏感目标
	废液暂存区、化学品管线	酸性蚀刻废液、含钯废液、硫酸铜废液、含银废液、含镍废液、碱性蚀刻废液	铜、镍、银、硫酸、次氯酸钠、硫酸镍	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
		酸性蚀刻废液、含锡废液、退镀废液、碱性蚀刻废液	盐酸、硝酸、氨水	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点；附近水体、地下水、土壤
	化学品仓	高锰酸钾、化学铜添加剂、硫酸铜、中和剂、除油剂、氨基磺酸镍、氯化镍、化学镍药水、硫化钠、聚氯化铝、氢氧化钾	高锰酸钾、硫酸、磷酸、铜、锰、镍、氯化镍、硫酸镍、硫化钠、三氯化铝、氢氧化钾	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
		甲醛、铜还原剂、工业硝酸、镀锡光亮剂	甲醛、硝酸、丙烯醛	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点；附近水体、地下水、土壤
	蚀刻液再生车间防爆间	液氨	氨水	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点；附近水体、地下水、土壤
	危险化学品仓	金盐、氰化钾、氰化银钾、氰化亚铜	氰化亚金钾、氰化钾、氰化银钾、氰化亚铜	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
公辅工程	导热油炉	天然气、导热油	天然气、导热油	泄漏、火灾爆炸事故伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点；附近水体、地下水、土壤
环保设施	碱液喷淋塔	喷淋液	酸	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	酸液喷淋塔	喷淋液	碱	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	废水管网系统喷淋液、废水处理站	废水	酸碱、重金属、氰化物等	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤

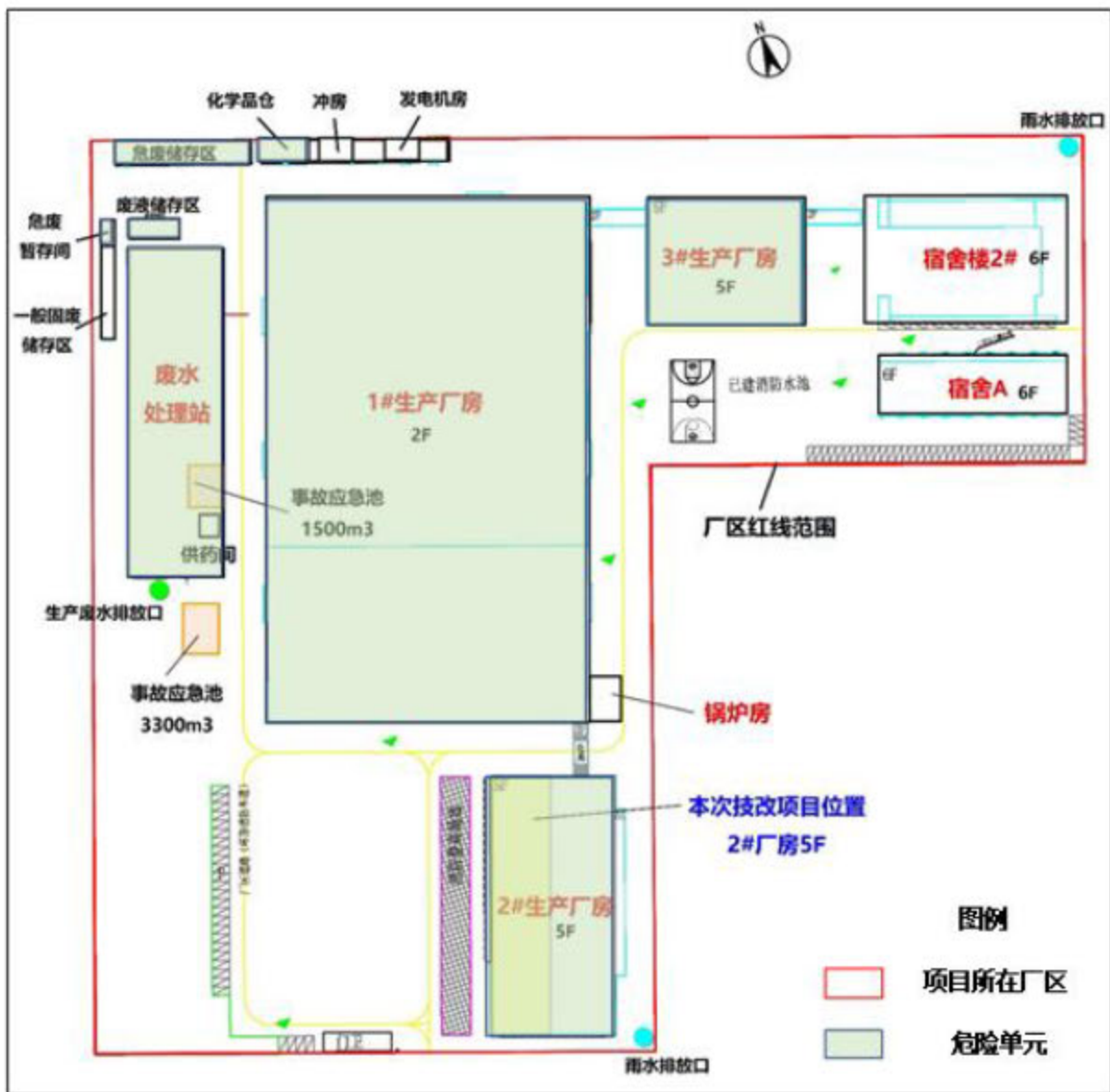


图 3.3-2 项目危险单位分布图

3.4 风险事故情形分析

由于环境事故源的组成系统十分复杂，计算事故的发生概率，不仅要考虑众多基本成因事件的发生概率及其逻辑关系，还要考虑人为干扰等随机因素。加上基本成因事件的发生概率也很难估计，运用上述两种方法时常面临费时、费力、可靠性数据缺乏等困难。本评价通过对类似历史事故的调查来确定最大可信灾害事故及发生概率。

3.4.1 相关事故案例及分析

1.2008年6月7日深圳市宝安区某电子厂在装卸盐酸时，盐酸储罐（容积 3m^3 ）发

生爆裂，导致 40 多名员工受到“氯化氢”中毒，事故处置过程中疏散了附近多家工厂数千名员工。

2.2015 年 07 月 14 日，韶关曲江某工厂发生盐酸储罐泄漏事故，共泄漏浓盐酸 200t，事故原因为盐酸储罐老化发生爆裂。事故处置过程中约疏散了周边村庄居民以及邻近企业的 74 名员工，所幸未造成周边环境污染和人员伤亡。

3.2007 年 10 月 16 日，美国密歇根州梅尔文代尔区一家金属加工厂发生盐酸泄漏事故，共有 2.27m^3 盐酸漏到工业区的隔离区。事故造成当地 3000 名居民和两所学校学生被迫撤离，水体受到污染，周围植物枯萎。

4.2021 年 4 月 22 日，上海金山区某电子科技有限公司阳极氧化车间发生火灾事故，过火、烟熏面积约 21000m^2 ，导致 8 人遇难（含 2 名消防救援人员），直接经济损失约为 3113.22 万元。事故原因为作业人员在车间内违章吸烟，引燃周边杂物并扩大成灾。

5.2016 年 12 月 13 日，烟台市某电子企业厂房发生爆燃火灾事故，共造成 5 人死亡，4 人受伤， 1200m^2 主厂房及其内部生产设备被损毁，直接经济损失约 4730 万元。事故原因为该企业在不具备通风、防爆、防静电等安全要求区域违规清洗手机壳，清洗剂挥发出的可燃蒸气与空气形成的爆炸性混合物，遇静电引起爆燃。

6.2014 年 12 月 5 日，东莞市石碣镇某电子科技厂的电镀车间发生火灾事故，起火点为电镀生产设备。该火灾事故是广东史上少有涉及多种高危化学品的大空间、大跨度工厂火灾，现场空气中弥漫着刺鼻的气味，145 名消防员共奋战 17h 才扑灭大火。

7.2017 年 10 月 15 日，珠海斗门区某厂电路板生产车间发生重大火灾事故，由电镀线整流机短路引起。接报后，珠海消防支队一次性调集 7 个大队、15 个中队的 48 辆消防车、350 名消防员赶赴现场处置。后广东消防总队又调集了广州、深圳、佛山等 6 个支队前往增援。经过近 13h 的连续作战，现场明火才被扑灭。

由上述案例可见，生产装置、贮罐一旦发生火灾、泄漏事故，将会对国家人民的财产和人身安全造成巨大损失，且对环境造成污染，损失巨大，教训深刻。以上的事例的发生主要原因是管理不善，职工素质较低、经验不足、违规操作、安全意识淡漠以及设备陈旧等问题，事故后果是造成人员伤亡与财产损失。因此本项目必须严格按国家“安全生产”的要求制定生产规章和规范，加强对职工的教育，制定应急预案，完善生产设备，最大限度的杜绝事故的发生。

3.4.2 化学品事故资料统计

(1) 根据资料报道,在 95 个国家登记的化学品事故中,发生过突发性化学事件的常见化学品、化学品物质形态、事故来源及事故的原因见表 3.4-1。

由表 3.4-1 可以看出,从化学品的物质形态来看,液体和液化气的比较大,分别占 47.8%和 27.6%;从事故原因分析,阀门、管线泄漏是主要事故原因,占 35.1%,其次是设备故障和操作失误;从事故来源看,贮存运输事故高达 57.3%,工艺过程事故为 33.0%。

表 3.4-1 化学品事故分类情况

类别	名称	比例(%)
化学品的物质形态	液体	47.8
	液化气	27.6
	气体	18.8
	固体	5.8
事故原因	阀门管线泄漏	35.1
	泵设备故障	18.2
	操作失误	15.6
	仪表、电器失灵	12.4
	反应失控	10.4
	雷击等自然灾害	8.2
事故来源	运输	34.2
	贮存	23.1
	工艺过程	33.0
	搬运	9.6

(2) 根据对世界石油化工企业近 30 年发生的 100 起特大事故的分析,石油化工装置重大事故的比率见表 3.4-2。由表可知,储罐区事故比例最高,占重大事故比率的 16.8%。

表 3.4-2 石化装置重大事故比率表

事故位置	次数	所占比例(%)
烷基化	7	6.3
加氢	7	7.3
催化气分	7	7.3
焦化	3	3.1
溶剂脱沥青	3	3.1
蒸馏	3	3.1
罐区	16	16.8
油船	7	6.3
乙烯	8	7.3

事故位置	次数	所占比例(%)
乙烯加工	9	8.7
聚乙烯等塑料	10	9.5
橡胶	8	8.4
天然气输送	1	1.1
合成氨	1	1.1
电厂	1	1.1

3.4.3 事故树分析

事故树分析方法，也称故障树，是预测事故和分析事故的一种科学方法，是从结果到原因找出与灾害有关的各种因素之间因果关系和逻辑关系的分析法，也是“世界银行”、“亚洲银行”贷款项目执行时推荐的方法。这种方法是把系统可能发生的事故放在图的最上面，称为顶上事件，按系统构成要素之间的关系，分析与灾害事故有关的原因。通过事故树分析可以找出基本事件及其对顶上事件影响的程度，为采取安全措施、预防事故提供科学的依据。

本项目顶端事故与基本事件的关联具体见图 3.4-1。由图 3.4-1 可知，本项目产品发生燃烧爆炸事故是由两个“中间事件”（设备泄漏、火源）同时发生所造成的。因此，防止产品泄漏是防止发生燃爆事故的关键，另外安全管理，严禁吸烟和动用明火，防止铁器撞击，也是防止燃爆事故发生的必要条件。

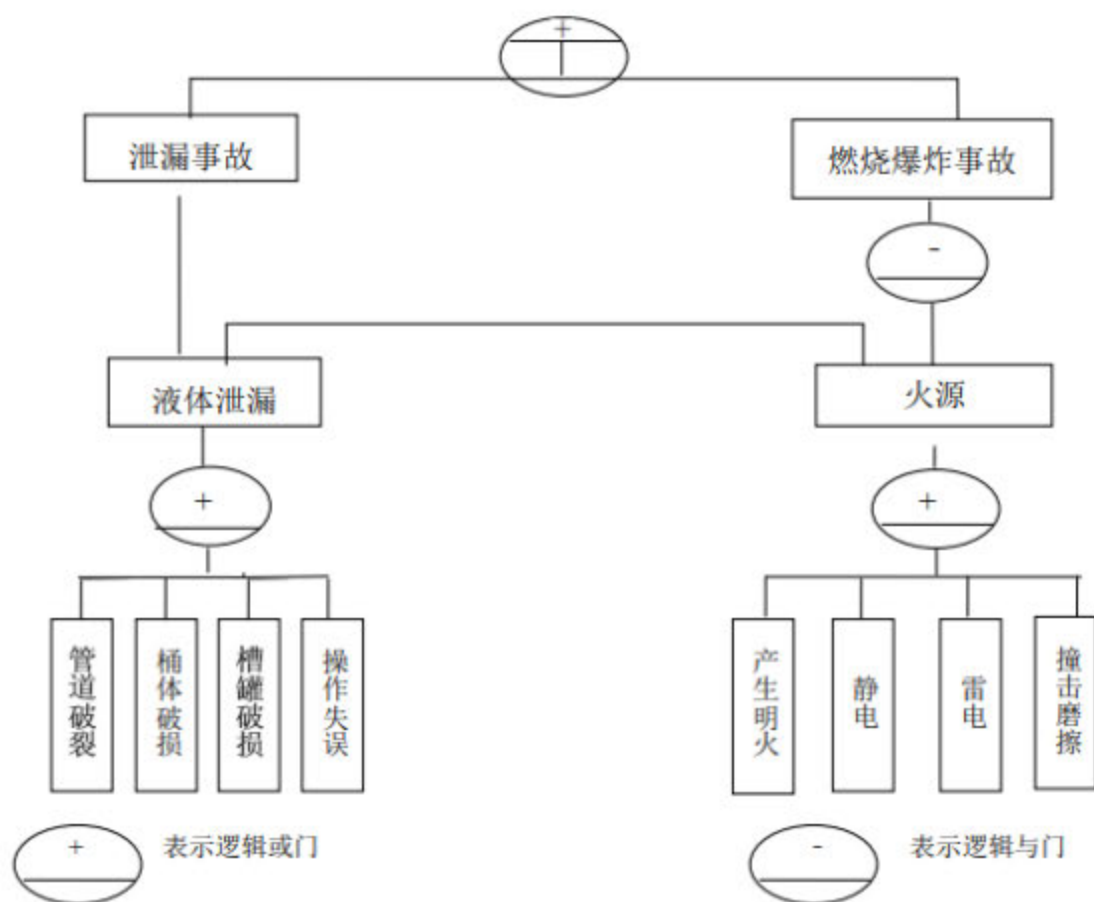


图 3.4-1 顶端事故与基本事件关联图

项目潜在事故的事件树分析见图 3.4-2。由图 3.4-2 可知，本项目物料泄漏风险事故对环境的影响与泄漏时间及各种应急处理措施的有效性密切相关。同时，储罐、管线等物料泄漏，极可能引发燃爆危害事故或扩散污染事故。

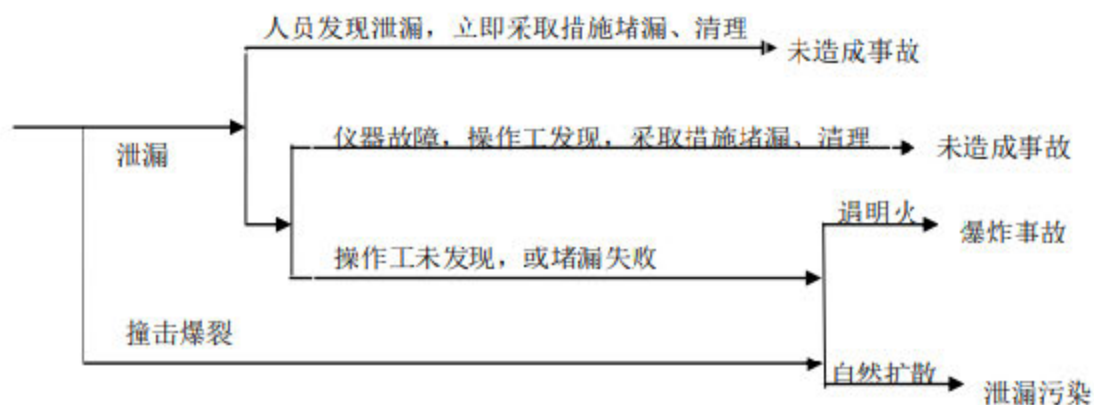


图 3.4-2 泄漏事件树示意图

3.4.4 风险事故情形设定

1.最大可信事故设定参考

根据《建设项目环境风险影响评价技术导则》(HJ169-2018)中的规定,一般而言,发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件,可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),重大危险源定量风险评价的泄漏概率见表 3.4-3。

表 3.4-3 泄漏频率表

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	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	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	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm<内径 ≤ 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径 > 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
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	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径(最 大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$
注: 以上数据摘自《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)的附录 E		

2.风险事故筛选

(1) 风险单元

本项目涉及危险物质泄漏的储存单位主要为：生产车间、蚀刻液储罐区、原辅料储罐区、化学品仓库、危险化学品仓库、危废仓、废水等，涉及危险物质的储运。

项目生产车间内的生产线和原辅料暂存区均使用了防泄漏托盘，可及时发现槽体破损，有效防止槽液及原辅料渗漏。

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区，采用管道输送至车间，储罐区根据物料属性设置多个隔间，同类性质的药水储罐设置在同一个隔间内，每个隔间采取储罐+围堰的储存的方式，根据本项目储罐设置和围堰情况，见表 3.4-4，可知各隔间的围堰内容积能满足容纳单罐危险物质的最大容积，发生事故时，液体泄漏能暂存在围堰内，有足够的反应时间。

表 3.4-4 本项目危险物质主要储罐设置及围堰情况表

序号	储罐	储罐数量(个)	储罐体积(m ³)	单罐最大储存量(t)	储存位置	有效围堰面积(m ²)	围堰高度(m)	围堰有效容积(m ³)
1	盐酸	2	22	20	供药间	32	1.5	48
2	硫酸	3	10	10		18.75	1.8	33.75
3	氢氧化钠	1	10	10		6.25	1.8	11.25
4	碱性蚀刻子液	2	10	10		12.5	1.8	22.5
5	酸性蚀刻子液	2	10	10		12.5	1.8	22.5
6	碳酸钾	1	10	10		6.25	1.8	11.25
7	退锡水	1	10	10		6.25	1.8	11.25
8	碱性蚀刻废液	3	10	10	废液暂存区	20.8	4	83.2
9	酸性蚀刻子液	6	10	10		40.56	4	162.24
10	含镍废液	1	10	10		6.76	4	27.04
11	退锡废液	1	10	10		6.76	4	27.04
12	硝酸退铜废液	1	10	10	6.76	4	27.04	
13	酸性蚀刻液废液	10	10	10	蚀刻液再生车间	67.6	1.5	101.4
14	酸性蚀刻液再生液	10	10	10		67.6	1.5	101.4
15	碱性蚀刻液废液	4	4	4		9	1.5	13.5
16	碱性蚀刻液再生液	4	3	3		6	1.5	13.5
17	液氨	2	0.4	0.16	蚀刻液再生车间防爆间	1	1.5	1.5

其他用量少的化学品原辅料则存放在化学品仓和危险化学品仓里，各化学品分类存放，地面作防腐蚀处理，设有围堰和导流渠，一旦发生泄漏，先储存在围堰内，集中清理做危废处理，事故时将利用泵将泄漏液抽至吨桶，并输送至废水站。

一般固废仓为加盖建筑，即可防风、防雨、防晒；危废仓采取相应的防腐防渗透措施，地面进行环氧树脂地坪防腐，同时设置防渗透管沟。废液储罐区设置围堰等。上述各储存单元位于室内或具有加盖结构，且设有围堰、截污沟等，发生泄漏事故时，危险物质能控制在各储存单元内或导向事故应急池，不会进入雨水管网，也不会泄漏进入周边地表水环境。

现有项目已设置 2 个事故应急池，容积合计 4800m³。同时，厂区内设有雨水管道、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及雨水回抽泵，设置三级防控体系。发生事故时，项目废水、废液、消防废水能全部进入应急池内，可将事故废水控制在厂区内，不会进入雨水管网，也不会泄漏进入周边地表水环境。

因此，结合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环境、地下水环境中的运移扩散进行定性分析。

(2) 风险物质与可信事故源

根据风险物质的挥发性、毒性、单罐存在量，由于 23.4%硝酸挥发量很小，几乎不挥发，不存在泄漏事故影响。因此本次评价筛选盐酸储罐、液氨压力储罐、68%硝酸容器泄漏事故作为最大可信事故，因此本次评价分别选取 HCl、NH₃、HNO₃ 作为大气环境风险预测评价因子。

本技改项目酸性蚀刻废液再生过程中会产生氯气，通过控制电流大小与电解槽蚀刻废液连续添加速度使得电解槽内铜离子、盐酸含量、氯气产生量相对稳定，产生的氯气经负压输送到线路板蚀刻线旁高效气液混合器氧化蚀刻生产线蚀刻液中。蚀刻生产线利用不完的氯气通过氯气吸收系统处理后排放。通过设置蚀刻废液电解沉积铜车间氯气检测仪器与电解系统（整流器）智能联动：蚀刻废液电解沉积铜车间环境氯气浓度达到 5ppm 时会联动停止整流器，不再有新的氯气产生。通过上述措施严格控制氯气的输送泄漏风险和生产装置泄漏风险，故本次评价对蚀刻液再生系统产生的氯气不再进行进一步分析。

本技改项目易燃危险化学品（包括油墨稀释剂、洗网水）采用桶装方式储存于化学品库/冷冻仓，均为小包装，考虑到这些易燃危险化学品最大储存量很小，发生火灾事故

的概率较小，故本次评价对火灾事故次生的 CO 排放影响作定性分析，不再进行定量预测。

(3) 风险事故情形

对于泄漏事故，本次评价根据《建设项目环境风险影响评价技术导则》(HJ169-2018)要求，主要考虑泄漏概率水平为 10^{-6} /年的风险事故，即主要考虑储罐全破裂、储罐 10min 内泄漏完两种情形。

本项目环境风险最大可信事故情形设定详见表 3.4-6。

表 3.4-6 本项目环境风险最大可信事故情形设定

类型	危险单元	事故源	储罐类型	风险物质	风险事故情形描述	泄漏频率	是否为最大可信事故
大气环境风险	供药区	盐酸储罐	常压单包容储罐	HCl (含量 30%)	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$	是
					10min 内泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$	是
	蚀刻液再生车间防爆间	液氨储罐	压力罐	NH ₃ (含量 99.8%)	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$	是
	化学品仓库	硝酸容器	—	HNO ₃ (含量 68%)	容器全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$	是
10min 内泄漏完					$5.00 \times 10^{-6}/a$	是	

3.5 源项分析

1. 化学品泄漏量

本次评价主要考虑盐酸储罐、液氨储罐、68%硝酸容器破裂泄漏，泄漏情形包括储罐全破裂、10min 内全部泄漏两种。根据危险化学品原料单罐最大贮存量，确定项目各风险物质的泄漏源强详见表 3.5-1。

表 3.5-1 各风险物质泄漏源强一览表

风险源	风险物质	泄漏情形	泄漏速率 kg/s	一次事故泄漏量 t	备注
盐酸储罐	HCl	储罐全破裂	/	6.0	30%盐酸一次泄漏量 20t
		10min 内全部泄漏	10.0	6.0	
液氨储罐	NH ₃	储罐全破裂	/	0.16	99.8%液氨一次泄漏量 0.16t
硝酸容器	HNO ₃	储罐全破裂	/	0.017	68%硝酸一次泄漏量 0.025t
		10min 内全部泄漏	0.0283	0.017	

(1) 盐酸储罐和硝酸容器泄漏量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。项目 30%盐酸和 68%硝酸采取常压贮存，在常压下的沸点分别为 89°C和 120.5°C，大于环境气温，不会产生闪蒸、热量蒸发，均只需考虑质量蒸发。质量蒸发计算公式如下：

$$Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q₃——质量蒸发速率，kg/s；

p——液体表面蒸气压（Pa）；

R——气体常数（J/（mol·K）），取 8.314J/（mol·K）；

T₀——环境温度（K）；

M——物质的摩尔质量（kg/mol）；

u——风速（m/s）；

r——液池半径（m）；

α,n——大气稳定度系数。

本次大气环境风险评级等级为二级，需选取最不利气象条件进行后果预测。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），最不利气象条件取值详见表 3.5-2。

表 3.5-2 最不利气象条件取值表

气象条件	稳定度	风速 m/s	温度°C	相对湿度%
最不利气象条件	F 类	1.5	25	50

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）“蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15~30 min 计”，从保守角度考虑，本次评价取蒸发时间为 30min。

经计算，在最不利气象条件下，一次最大可信化学品泄漏事故中 HCl、HNO₃ 的蒸发速率和蒸发量详见表 3.5-3。

表 3.5-3 泄漏事故中 HCl 的蒸发速率、蒸发量计算结果表

项目	HCl	HNO ₃
	供药区	化学品仓
液体表面蒸气压 p (Pa)	2000 (30%HCl、@ 25℃)	400 (68% HNO ₃ 、@ 25℃)
环境温度 T0 (K)	298.15 (25℃)	298.15 (25℃)
风速 u (m/s)	1.5	1.5
大气稳定度系数 α	5.285×10 ⁻³	5.285×10 ⁻³
大气稳定度系数 n	0.3	0.3
泄漏液体蒸发速率 (kg/s)	0.0018	0.00163
泄漏液体蒸发量 (t)	0.00324	0.00293

注：液体表面蒸气压数据来源于《化工物性算图手册》(化学工业出版社)。

(2) 氨气泄漏计算

根据前述风险事故情形设定，以液氨压力罐阀门损坏液氨泄漏为最大可信事故。液氨具有高挥发性，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 F 推荐的两相流泄漏速率：

假定液相和气相是均匀的，且互相平衡，先按下式判断 F_v 蒸发的液体占液体总量的比例：

$$F_v = \frac{C_p(T_{LG} - T_c)}{H}$$

式中： F_v ——蒸发的液体占液体总量的比例；

C_p ——两相混合物的定压比热容，J/(kg·K)；

T_{LG} ——两相混合物的温度，K；

T_c ——液体在临界压力下的沸点，K；

H ——液体的汽化热，J/kg。

当 $F_v > 1$ 时，表明液体将全部蒸发成气体，此时应按气体泄漏计算；如果 F_v 很小，则可近似地按液体泄漏公式计算。

经计算，具体见表 3.5-4，蒸发的液体占液体总量 F_v 为 0.2，故本项目液氨泄漏考虑按两相流泄漏进行计算。

表 3.5-4 F_v 计算一览表

泄漏物质	C_p J/(kg·K)	T_{LG} (K)	T_c (K)	H (J/kg)	F_v
液氨	3912	298	239.65	1166700	0.20

假定液相和气相是均匀的，且互相平衡，两相流泄漏速率 Q_{LG} 按下式计算：

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2\rho_m(P - P_c)}$$

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_v}{\rho_1} + \frac{1 - F_v}{\rho_2}}$$

式中：

Q_{LG} ——两相流泄漏速率，kg/s；

C_d ——两相流泄漏系数，取 0.8；

P_c ——临界压力，Pa，取 0.55 Pa；

P ——操作压力或容器压力，Pa；

A ——裂口面积， m^2 ；

ρ_m ——两相混合物的平均密度， kg/m^3 ；

ρ_1 ——液体蒸发的蒸汽密度， kg/m^3 ；

ρ_2 ——液体密度， kg/m^3 ；

F_v ——蒸发的液体占液体总量的比例。

经计算，具体见表 3.5-5，液氨泄漏速率为 1.58kg/s。蚀刻废液再生间装有气体探测器，发生警报可及时响应，泄漏能得到控制。由于液氨常温常压下极易挥发，本项目液氨罐单罐容积（400L）较小，单罐约 1.69min 泄漏完，则氨气泄漏量为 160kg。

表 3.5-5 两相流泄漏速率计算一览表

泄漏物质	液氨（氨气）				
	ρ_m 计算	F_v	$\rho_1 (kg/m^3)$	$\rho_2 (kg/m^3)$	$\rho_m (kg/m^3)$
	0.20	0.68835	682.8	3.504	
Q_{LG} 计算	C_d	$P_c (Pa)$	$P(Pa)$	A	$Q_{LG} (kg/s)$
	0.8	0.55	2300000	0.00049	1.58

注：阀门最大处孔径处为 25mm，则裂口面积为 0.00049 m^2 。

表 3.5-5 建设项目环境风险源强一览表

序号	危险源	风险事故情形描述	危险物质	影响途径	泄漏速率/(kg/s)	泄漏时间/min	最大泄漏量/t	泄漏液体蒸发速率/kg/s	泄漏液体蒸发量/kg	源高/m
1	盐酸储罐	储罐全破裂	HCl	大气扩散	6t (瞬时)	瞬时	6.0	0.0018	3.24	0
2		储罐 10min 内泄漏完			10	10	6.0			
3	液氨储罐	储罐全破裂	NH ₃	大气扩散	1.58	1.69	0.16	—	—	17
4	硝酸容器	储罐全破裂	HNO ₃	大气扩散	0.017t (瞬时)	瞬时	0.017	1.63E-03	2.93	0
5		储罐 10min 内泄漏完			0.0283	10	0.017			

注：盐酸储罐放置于供药区，硝酸容器放置于化学品仓；均位于地面。液氨储罐放置于蚀刻液再生系统，设置在 2#厂房 4F。

3.6 风险预测与评价

3.6.1 大气环境风险预测与评价

3.6.1.1 危险化学品泄漏事故影响预测与评价

1. 预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 需对风险情形对应的预测模型进行筛选。

(1) 连续排放还是瞬时排放判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 连续排放还是瞬时排放判定计算公式如下:

判定连续排放还是瞬时排放, 可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点(网格点或敏感点)的时间 T 确定。

$$T=2X/U_t \quad (G4)$$

式中: X ——事故发生地与计算点的距离, m;

U_t ——10m 高处风速, m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时, 可被认为是连续排放的; 当 $T_d \leq T$ 时, 可被认为是瞬时排放。

根据表 3.6-1, 项目危险化学品泄漏事故属于连续排放。

表 3.6-1 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	气象条件	X-事故发生地与计算点距离(m)	Ut-10m 高处风速(m/s)	T (s)	排放时间Td (s)	判定
1	HCl	盐酸储罐泄漏	最不利气象	30*	1.5	20	1800	连续排放
2	HNO ₃	硝酸容器泄漏	最不利气象	30*	1.5	20	1800	连续排放
3	NH ₃	液氨储罐泄漏	最不利气象	30*	1.5	20	101	连续排放

注: 距周边最近关心点大霖坪村的距离为 30m。

(2) 是否为重质气体判定:

只有初始气团密度大于空气, 才需估算理查德森数, 否则直接认定为轻质气体。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 是否为重质气体判定计算公式如下:

判定烟团/烟羽是否为重质气体, 取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数(R_i)作为标准进行判断。 R_i 的概念公式为:

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}} \quad (G1)$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r} \quad (G.2)$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_i / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \quad (G.3)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_i ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

轻质气体、重质气体判定结果见表 3.6-2。

2. 预测范围与计算点

本项目环境风险预测范围选取为建设项目周围 5km 范围。项目环境风险预测计算点包括网格点（一般计算点）和环境敏感点（特殊计算点），计算点设置的分辨率为：距离风险源 500m 范围内为 10m 间距，大于 500m 的为 50m 间距。

计算平面高地高度取 1.5m。

3. 事故源参数

本项目最大可信事故排放源主要参数详见表 3.6-3。

表 3.6-2 是否为重质气体判定

最大可信事故类别	盐酸储罐泄漏	硝酸容器泄漏	液氨储罐泄漏
风险物质	HCl	HNO ₃	NH ₃
排放物质进入大气的初始密度 kg/m ³	1.191	1.191	3.504 ⁽¹⁾
初始烟团宽度 m	6.4 ⁽²⁾	2.082 ⁽²⁾	0.3 ⁽²⁾
环境空气密度 kg/m ³	1.185	1.185	1.185
物质释放量或排放速率 kg/s	0.0018	0.00163	1.58
Ut-10m 高处风速 m/s	1.5	1.5	1.5
Ri	0.015	0.0209	31.1
判定	轻质气体	轻质气体	重质气体
预测模型	AFTOX	AFTOX	SLAB

注：(1) 氨气密度取两相流泄漏计算得的两相混合物的平均密度。

(2) 盐酸初始烟团宽度取盐酸储罐的围堰等效直径。硝酸初始烟团宽度取泄漏液池等效直径。根据 EIA 软件风险源强估算模式，氨气泄漏喷射流的初始截面积为 0.072m²，则源直径为 0.3m。

表 3.6-3 最大可信事故排放源主要参数表

参数指标	单位	盐酸储罐泄漏	硝酸容器泄漏	液氨储罐泄漏
风险物质	/	HCl	HNO ₃	NH ₃
物质排放速率	kg/s	0.0018	0.00163	1.58
释放高度	m	0	0	17
预测模型	/	AFTOX (短时或持续泄漏)	AFTOX (短时或持续泄漏)	SLAB 模型
持续时间	min	30	30	1.69

注：盐酸储罐放置于供药区，硝酸容器放置于化学品仓库，均位于地面。液氨储罐放置于蚀刻液再生系统，设置在 2# 厂房 4F。

4.预测模型主要参数

本项目大气环境风险为二级评价，预测气象选取最不利气象条件，预测模型主要参数详见表 3.6-4。

表 3.6-4 项目预测模型主要参数表

参数类型	选项	盐酸参数	硝酸参数	液氨参数
基本情况	事故源经度/(°)	112.818893814	112.819462442	112.819505358
	事故源纬度/(°)	22.623332989	22.624185931	22.621353519
	事故源类型	盐酸泄漏 氯化氢事故排放	硝酸泄漏事故排放	液氨泄漏 氨气事故排放
气象参数	气象条件类型	最不利气象		
	风速/(m/s)	1.5		
	环境温度/℃	25		
	相对湿度/%	50		
	稳定度	F(稳定)		
	逆温层基底部高度(m)	100		
其他参数	地表粗糙度/m	1		
	是否考虑地形	不考虑		
	地形数据经度/m	/		

注：*项目厂址周边 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型为城市，根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ 169-2018》G.3.1 的规定，地表粗糙度取 1m。

5.大气毒性终点浓度值

各污染物的大气毒性终点浓度值见表 3.6-5。

表 3.6-5 大气毒性终点浓度值一览表

污染因子	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
HCl	150	33
HNO ₃	240	62
NH ₃	770	110

6.预测结果

(1) 盐酸泄漏事故预测结果

① 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果，盐酸泄漏事故中，最不利气象条件下 HCl 最大落地浓度为 84.71 mg/m³，未超过其大气毒性终点浓度-1 (150mg/m³)，超过其大气毒性终点浓度-2 (33mg/m³) 的范围为下风向 30m 以内区域。

盐酸泄漏事故中，下风向 HCl 的最大浓度见表 3.6-6、图 3.6-1~图 3.6-2。

表 3.6-6 盐酸泄漏事故中 HCl 最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	≥大气毒性终点浓度-1	≥大气毒性终点浓度-2
HCl	最不利气象条件	84.71	10	无对应位置	30

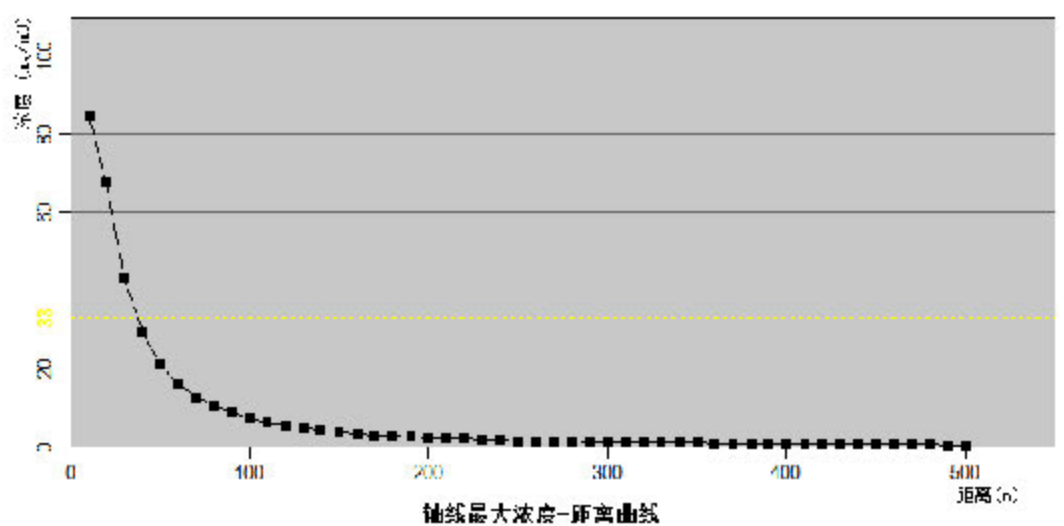


图 3.6-1 最不利气象条件下，下风向不同距离处 HCl 的最大落地浓度曲线图



图 3.6-2 最不利气象条件下，盐酸泄漏事故最大影响范围图

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

盐酸泄漏事故对各关心点的影响预测结果见表 3.6-7。

根据预测结果，最不利气象条件下关心点处 HCl 的最大落地浓度为 $8.71\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度-1 ($150\text{mg}/\text{m}^3$)、大气毒性终点浓度-2 限值 ($33\text{mg}/\text{m}^3$)。表明，盐酸储罐泄漏事故对关心点的影响较小。

表 3.6-7 最不利气象条件下，盐酸泄漏对各关心点的影响预测结果表（单位 mg/m³）

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	大霖坪村	95	8.17 5	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	先锋村	230	1.87 5	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	西南村	870	0.20 10	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.07	0	0	0	0
4	横凤村委会	1040	0.15 15	0	0	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0	0	0
5	邹屋村	620	0.35 10	0	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0	0	0	0
6	罗屋村	815	0.22 10	0	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.02	0	0	0
7	罩山村	760	0.25 10	0	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0	0	0	0
8	横水村	1020	0.15 15	0	0	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0	0	0
9	叶屋村	1310	0.10 15	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.04	0	0
10	台村	1515	0.08 20	0	0	0	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0	0
11	鲤鱼岩村	1685	0.07 20	0	0	0	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.01	0
12	院角村	2040	0.05 25	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0
13	坑口村	1850	0.06 20	0	0	0	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.04	0
14	月湾村	2050	0.05 25	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0
15	石九湾村	2310	0.05 25	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03
16	新联村	2510	0.04 30	0	0	0	0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.01
17	槟榔坑村	2030	0.05 25	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0
18	北芬村	2650	0.04 30	0	0	0	0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.02
19	东坑村	1810	0.06 20	0	0	0	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.03	0
20	象田村	1750	0.07 20	0	0	0	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.02	0
21	金竹窝村	1975	0.06 25	0	0	0	0	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0
22	东坑尾村	2650	0.04 30	0	0	0	0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.02

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
23	上大咀村	1240	0.11 15	0	0	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.01	0	0	0
24	下大咀村	1400	0.09 15	0	0	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.06	0	0	0
25	小官田村	2110	0.05 25	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.01	0
26	狗头圩村	930	0.18 10	0	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.13	0	0	0	0
27	大南排村	2090	0.05 25	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.01	0
28	米石凹村	2500	0.04 30	0	0	0	0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0
29	官田人家	520	0.48 10	0	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.46	0	0	0	0	0
30	尚城雅居	565	0.41 10	0	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0	0	0	0	0
31	融创御府	700	0.29 10	0	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0	0	0	0	0
32	鹤舞昆仑	1100	0.14 15	0	0	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0	0	0	0
33	华业丽景花园	1930	0.06 25	0	0	0	0	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0	0
34	尚城华庭	2175	0.05 25	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.02	0
35	融创御府 2期	1410	0.09 15	0	0	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.07	0	0	0
36	融创御府 3期	1930	0.06 25	0	0	0	0	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0	0
37	鸿升·玉兰花园	825	0.22 10	0	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.03	0	0	0	0
38	时代春树里 2期	3240	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
39	东南村	500	0.51 10	0	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.47	0	0	0	0	0
40	九如里村	680	0.30 10	0	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0	0	0	0
41	南门村	630	0.35 10	0	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0	0	0	0	0
42	北堂村	785	0.24 10	0	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.01	0	0	0	0
43	甘背村	2520	0.04 30	0	0	0	0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.01
44	叶屋	1310	0.10 15	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.04	0	0	0
45	谭屋村	2830	0.03 30	0	0	0	0	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
46	龙眼洞村	2800	0.04 30	0	0	0	0	0	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
47	鹤山市人民检察院 派驻鹤城检察室	1785	0.06 20	0	0	0	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.03	0	0
48	鹤城镇医院	1170	0.12 15	0	0	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0	0	0	0
49	鹤城东南卫生站	575	0.40 10	0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0	0	0	0
50	鹤城行政村	950	0.17 10	0	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.14	0	0	0	0
51	鹤城镇第一小学	1530	0.08 20	0	0	0	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0	0	0
52	鹤山市第二中学	1750	0.07 20	0	0	0	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.02	0	0
53	鹤城中学	1500	0.08 20	0	0	0	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0	0	0
54	规划学校用地 1	1290	0.10 15	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.03	0	0	0
55	规划学校用地 2	350	0.92 5	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0	0	0	0	0	0
56	规划学校用地 3	1220	0.11 15	0	0	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.01	0	0	0
57	规划学校用地 4	2260	0.05 25	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0
58	时代芳华（在建）	195	2.46 5	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
59	规划居住用地 1	2050	0.05 25	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0
60	规划居住用地 2	1210	0.12 15	0	0	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.01	0	0	0
61	规划居住用地 3	990	0.16 15	0	0	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0	0	0	0
62	规划居住用地 4	700	0.29 10	0	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0	0	0	0	0
63	规划居住用地 5	2150	0.05 25	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.01	0
64	规划居住用地 7	1160	0.12 15	0	0	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0	0	0	0
65	规划居住用地 8	490	0.53 10	0	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.46	0	0	0	0	0
66	规划居住用地 10	2990	0.03 35	0	0	0	0	0	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
67	规划居住用地 11	1870	0.06 20	0	0	0	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.04	0	0
68	规划居住用地 12	660	0.32 10	0	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0	0	0	0	0
69	潮边坑村	2890	0.03 35	0	0	0	0	0	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
70	龙眠岗村	2890	0.03 35	0	0	0	0	0	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
71	城西村	3140	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
72	简坑村	3470	0.03 45	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
73	公鱼坑村	4160	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.02
74	桔村	2750	0.04 30	0	0	0	0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.02
75	甘村	2830	0.03 30	0	0	0	0	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
76	鹿子坑村	3150	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
77	旗尾村	3130	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
78	南塘村	3420	0.03 45	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
79	江夏坪村	3166	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
80	禾坪围村	3020	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
81	下新村	3120	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
82	新田村	3280	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
83	禾谷圩头村	3080	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
84	范屋	3462	0.03 45	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
85	大坪村	3000	0.03 35	0	0	0	0	0	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
86	杜屋村	2605	0.04 30	0	0	0	0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.01
87	时代春树里	3340	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
88	规划居住用地 6	2470	0.04 30	0	0	0	0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0
89	规划居住用地 9	2200	0.05 25	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0
90	规划学校用地 5	2720	0.04 30	0	0	0	0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.02
91	规划学校用地 6	4250	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02
92	虎坑	3964	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.02
93	周坑村	4200	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.02

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
94	合底	3964	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.02
95	里更	4370	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
96	新村	4610	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
97	坪顶	4540	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
98	马屋	4900	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02
99	横坑仔	4773	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02
100	大芙蓉	4390	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
101	大富坑	4490	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
102	老雷屋	4535	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
103	新雷屋	3820	0.02 45	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0.02
104	下六安	4250	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02
105	红村	4233	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.02
106	水心洞	4120	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.02
107	鹿子坑村 2	4460	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
108	长潭面	3860	0.02 45	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0.02
109	蔗窝口	4364	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
110	禾谷小学	3200	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
111	白米田	4710	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02
112	桂坑村	4043	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.02
113	大王坑	4630	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
114	二联村	4155	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.02
115	西合村	4722	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02
116	丰塘村	4730	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02
117	洋坑村	4730	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
118	大路唇	4060	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.02
119	灯心村	4930	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02
120	老屋村	4625	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
121	九里坑	4506	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
122	求作村	4484	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
123	黎坑村	3840	0.02 45	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0.02
124	老围	3330	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
125	龙里	3714	0.02 45	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
126	三堡河南村	4012	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.02
127	蛇段	4883	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02
128	瓦窑排	3700	0.02 45	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
129	万古	4760	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02
130	万和木坑	4480	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
131	樟树下	3830	0.02 45	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0.02
132	坪山村	3980	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.02
133	三堡幼儿园	4190	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.02

(2) 硝酸泄漏事故预测结果

① 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果，硝酸泄漏事故中，最不利气象条件下 HNO_3 最大落地浓度为： $67.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度-1 ($240\text{mg}/\text{m}^3$)，超过其大气毒性终点浓度-2 ($62\text{mg}/\text{m}^3$)。

硝酸泄漏事故中，下风向 HNO_3 的最大浓度见表 3.6-8、图 3.6-3。

表 3.6-8 硝酸泄漏事故中 HNO_3 最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 (mg/m^3)	下风向距离 (m)	\geq 大气毒性终点浓度-1	\geq 大气毒性终点浓度-2
HNO_3	最不利气象条件	67.9	10	无对应位置	10

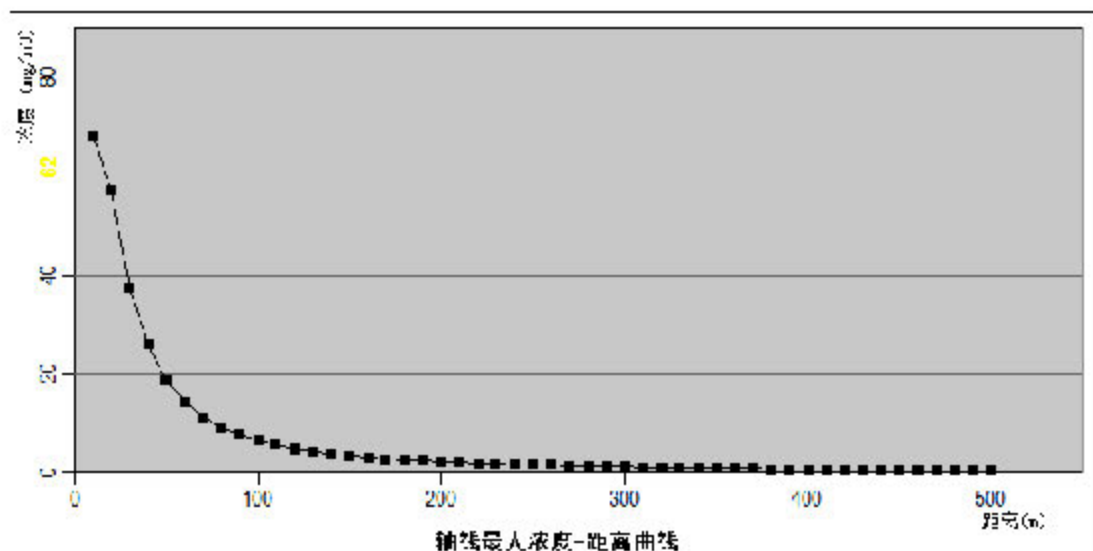


图 3.6-3 最不利气象条件下，下风向不同距离处 HNO_3 的最大落地浓度曲线图



图 3.6-4 最不利气象条件下， HNO_3 泄漏事故最大影响范围图

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

硝酸泄漏事故对各关心点的影响预测结果见表 3.6-9。

根据预测结果，最不利气象条件下关心点处 HNO_3 的最大落地浓度为 $6.69\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其大气毒性终点浓度-1 ($240\text{mg}/\text{m}^3$)、低于其大气毒性终点浓度-2 限值 ($62\text{mg}/\text{m}^3$)。表明，硝酸容器泄漏事故对关心点的影响较小。

表 3.6-9 最不利气象条件下，硝酸泄漏对各关心点的影响预测结果表（单位 mg/m³）

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	大霖坪村	141	3.79 5	3.79	3.79	3.79	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	先锋村	267	1.31 5	1.31	1.31	1.31	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	西南村	870	0.18 10	0	0.18	0.18	0.18	0.06	0	0	0	0	0	0	0
4	横凤村委会	1040	0.13 15	0	0	0.13	0.13	0.13	0	0	0	0	0	0	0
5	邹屋村	620	0.32 10	0	0.32	0.32	0.32	0	0	0	0	0	0	0	0
6	罗屋村	815	0.20 10	0	0.2	0.2	0.2	0.02	0	0	0	0	0	0	0
7	罩山村	760	0.23 10	0	0.23	0.23	0.23	0	0	0	0	0	0	0	0
8	横水村	1020	0.14 15	0	0	0.14	0.14	0.13	0	0	0	0	0	0	0
9	叶屋村	1310	0.09 15	0	0	0.09	0.09	0.09	0.03	0	0	0	0	0	0
10	台村	1515	0.07 20	0	0	0	0.07	0.07	0.07	0	0	0	0	0	0
11	鲤鱼岩村	1685	0.06 25	0	0	0	0.05	0.06	0.06	0.01	0	0	0	0	0
12	院角村	2040	0.05 25	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0	0
13	坑口村	1850	0.06 25	0	0	0	0.02	0.06	0.06	0.04	0	0	0	0	0
14	月湾村	2050	0.05 25	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0	0
15	石九湾村	2310	0.04 30	0	0	0	0	0.01	0.04	0.04	0.03	0	0	0	0
16	新联村	2510	0.04 35	0	0	0	0	0	0.03	0.04	0.04	0	0	0	0
17	槟榔坑村	2030	0.05 25	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0	0
18	北芬村	2650	0.03 35	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.01	0	0	0
19	东坑村	1810	0.06 25	0	0	0	0.03	0.06	0.06	0.03	0	0	0	0	0
20	象田村	1750	0.06 25	0	0	0	0.04	0.06	0.06	0.02	0	0	0	0	0
21	金竹窝村	1975	0.05 25	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0	0
22	东坑尾村	2650	0.03 35	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.01	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
23	上大咀村	1240	0.10 15	0	0	0.1	0.1	0.1	0.01	0	0	0	0	0	0
24	下大咀村	1400	0.08 15	0	0	0.08	0.08	0.08	0.06	0	0	0	0	0	0
25	小官田村	2110	0.05 30	0	0	0	0	0.04	0.05	0.05	0.01	0	0	0	0
26	狗头圩村	930	0.16 10	0	0.16	0.16	0.16	0.11	0	0	0	0	0	0	0
27	大南排村	2090	0.05 30	0	0	0	0	0.04	0.05	0.05	0.01	0	0	0	0
28	米石凹村	2500	0.04 35	0	0	0	0	0	0.03	0.04	0.04	0	0	0	0
29	官田人家	520	0.43 10	0	0.43	0.43	0.42	0	0	0	0	0	0	0	0
30	尚城雅居	565	0.37 10	0	0.37	0.37	0.37	0	0	0	0	0	0	0	0
31	融创御府	700	0.26 10	0	0.26	0.26	0.26	0	0	0	0	0	0	0	0
32	鹤舞昆仑	1100	0.12 15	0	0	0.12	0.12	0.12	0	0	0	0	0	0	0
33	华业丽景花园	1930	0.05 25	0	0	0	0.01	0.05	0.05	0.04	0	0	0	0	0
34	尚城华庭	2175	0.04 30	0	0	0	0	0.03	0.04	0.04	0.01	0	0	0	0
35	融创御府 2 期	1410	0.08 15	0	0	0.08	0.08	0.08	0.06	0	0	0	0	0	0
36	融创御府 3 期	1930	0.05 25	0	0	0	0.01	0.05	0.05	0.04	0	0	0	0	0
37	鸿升·玉兰花园	825	0.20 10	0	0.2	0.2	0.2	0.02	0	0	0	0	0	0	0
38	时代春树里 2 期	3240	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	0.02	0	0
39	东南村	500	0.46 10	0	0.46	0.46	0.42	0	0	0	0	0	0	0	0
40	九如里村	680	0.27 10	0	0.27	0.27	0.27	0	0	0	0	0	0	0	0
41	南门村	630	0.31 10	0	0.31	0.31	0.31	0	0	0	0	0	0	0	0
42	北堂村	785	0.22 10	0	0.22	0.22	0.22	0.01	0	0	0	0	0	0	0
43	甘背村	2520	0.04 35	0	0	0	0	0	0.03	0.04	0.04	0.01	0	0	0
44	叶屋	1310	0.09 15	0	0	0.09	0.09	0.09	0.03	0	0	0	0	0	0
45	谭屋村	2830	0.03 35	0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	0.02	0	0	0
46	龙眼洞村	2800	0.03 35	0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	0.02	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
47	鹤山市人民检察院派驻鹤城检察室	1785	0.06 25	0	0	0	0.03	0.06	0.06	0.03	0	0	0	0	0
48	鹤城镇医院	1170	0.11 15	0	0	0.11	0.11	0.11	0	0	0	0	0	0	0
49	鹤城东南卫生站	575	0.36 10	0	0.36	0.36	0.36	0	0	0	0	0	0	0	0
50	鹤城行政村	950	0.16 10	0	0.16	0.16	0.16	0.12	0	0	0	0	0	0	0
51	鹤城镇第一小学	1530	0.07 20	0	0	0	0.07	0.07	0.07	0	0	0	0	0	0
52	鹤山市第二中学	1750	0.06 25	0	0	0	0.04	0.06	0.06	0.02	0	0	0	0	0
53	鹤城中学	1500	0.07 20	0	0	0	0.07	0.07	0.07	0	0	0	0	0	0
54	规划学校用地 1	1290	0.09 15	0	0	0.09	0.09	0.09	0.02	0	0	0	0	0	0
55	规划学校用地 2	350	0.83 5	0.83	0.83	0.83	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	规划学校用地 3	1220	0.10 15	0	0	0.1	0.1	0.1	0.01	0	0	0	0	0	0
57	规划学校用地 4	2260	0.04 30	0	0	0	0	0.02	0.04	0.04	0.02	0	0	0	0
58	时代芳华（在建）	100	6.69 5	6.69	6.69	6.69	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	规划居住用地 1	2050	0.05 25	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0	0
60	规划居住用地 2	1210	0.10 15	0	0	0.1	0.1	0.1	0.01	0	0	0	0	0	0
61	规划居住用地 3	990	0.15 15	0	0	0.15	0.15	0.13	0	0	0	0	0	0	0
62	规划居住用地 4	700	0.26 10	0	0.26	0.26	0.26	0	0	0	0	0	0	0	0
63	规划居住用地 5	2150	0.05 30	0	0	0	0	0.03	0.05	0.05	0.01	0	0	0	0
64	规划居住用地 7	1160	0.11 15	0	0	0.11	0.11	0.11	0	0	0	0	0	0	0
65	规划居住用地 8	490	0.47 10	0	0.47	0.47	0.42	0	0	0	0	0	0	0	0
66	规划居住用地 10	2990	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.01	0	0
67	规划居住用地 11	1870	0.05 25	0	0	0	0.02	0.05	0.05	0.04	0	0	0	0	0
68	规划居住用地 12	660	0.29 10	0	0.29	0.29	0.29	0	0	0	0	0	0	0	0
69	潮边坑村	2890	0.03 35	0	0	0	0	0	0	0.03	0.03	0.03	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
70	龙眠岗村	2890	0.03 35	0	0	0	0	0	0	0.03	0.03	0.03	0	0	0
71	城西村	3140	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	0.01	0	0
72	简坑村	3470	0.02 40	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0.01	0
73	公鱼坑村	4160	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.01
74	桔村	2750	0.03 35	0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	0.02	0	0	0
75	甘村	2830	0.03 35	0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	0.02	0	0	0
76	鹿子坑村	3150	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	0.01	0	0
77	旗尾村	3130	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.01	0	0
78	南塘村	3420	0.02 40	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0.01	0
79	江夏坪村	3166	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	0.01	0	0
80	禾坪围村	3020	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.01	0	0
81	下新村	3120	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.01	0	0
82	新田村	3280	0.03 45	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.03	0.02	0	0
83	禾谷圩头村	3080	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.01	0	0
84	范屋	3462	0.02 40	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0.01	0
85	大坪村	3000	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.01	0	0
86	杜屋村	2605	0.04 35	0	0	0	0	0	0.03	0.04	0.03	0.01	0	0	0
87	时代春树里	3340	0.03 45	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.02	0	0
88	规划居住用地 6	2470	0.04 30	0	0	0	0	0	0.04	0.04	0.03	0	0	0	0
89	规划居住用地 9	2200	0.04 30	0	0	0	0	0.03	0.04	0.04	0.02	0	0	0	0
90	规划学校用地 5	2720	0.03 35	0	0	0	0	0	0.02	0.03	0.03	0.02	0	0	0
91	规划学校用地 6	4250	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.01
92	虎坑	3964	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.01
93	周坑村	4200	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.01

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
94	合底	3964	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.01
95	里更	4370	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
96	新村	4610	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0.02
97	坪顶	4540	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
98	马屋	4900	0.01 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01
99	横坑仔	4773	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02
100	大芙蓉	4390	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
101	大富坑	4490	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
102	老雷屋	4535	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
103	新雷屋	3820	0.02 45	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0
104	下六安	4250	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.01
105	红村	4233	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.01
106	水心洞	4120	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.01
107	鹿子坑村 2	4460	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
108	长潭面	3860	0.02 45	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0
109	蔗窝口	4364	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
110	禾谷小学	3200	0.03 40	0	0	0	0	0	0	0.01	0.03	0.03	0.02	0	0
111	白米田	4710	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02
112	桂坑村	4043	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.01
113	大王坑	4630	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0.02
114	二联村	4155	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.01
115	西合村	4722	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02
116	丰塘村	4730	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02
117	洋坑村	4730	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
118	大路唇	4060	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.01
119	灯心村	4930	0.01 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01
120	老屋村	4625	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0.02
121	九里坑	4506	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
122	求作村	4484	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
123	黎坑村	3840	0.02 45	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0
124	老围	3330	0.03 45	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.03	0.02	0	0
125	龙里	3714	0.02 45	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.02	0
126	三堡河南村	4012	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.01
127	蛇段	4883	0.01 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01
128	瓦窑排	3700	0.02 45	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.01	0
129	万古	4760	0.02 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02
130	万和木坑	4480	0.02 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02
131	樟树下	3830	0.02 45	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.02	0.02	0
132	坪山村	3980	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.01
133	三堡幼儿园	4190	0.02 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.02	0.02	0.01

(3) 液氨储罐泄漏事故预测结果

① 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果，液氨储罐泄漏事故中，最不利气象条件下 NH_3 最大落地浓度为 3819.6mg/m^3 ，超过其大气毒性终点浓度-1 (770mg/m^3)，超过其大气毒性终点浓度-2 (110mg/m^3)。

液氨泄漏事故中，下风向 NH_3 的最大浓度见表 3.6-10、图 3.6-4~图 3.6-5。

表 3.6-10 液氨储罐泄漏事故中 NH_3 最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围 (m)	
		最大落地浓度 (mg/m^3)	下风向距离 (m)	\geq 大气毒性终点浓度-1	\geq 大气毒性终点浓度-2
NH_3	最不利气象条件	3819.6	10	60	330

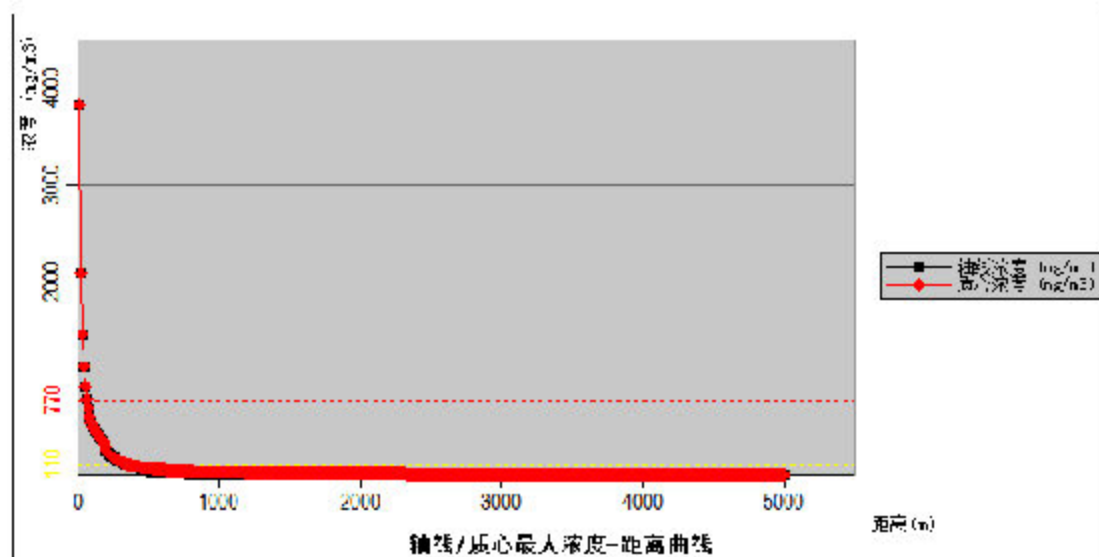


图 3.6-5 最不利气象条件下，下风向不同距离处 NH_3 的最大落地浓度曲线图

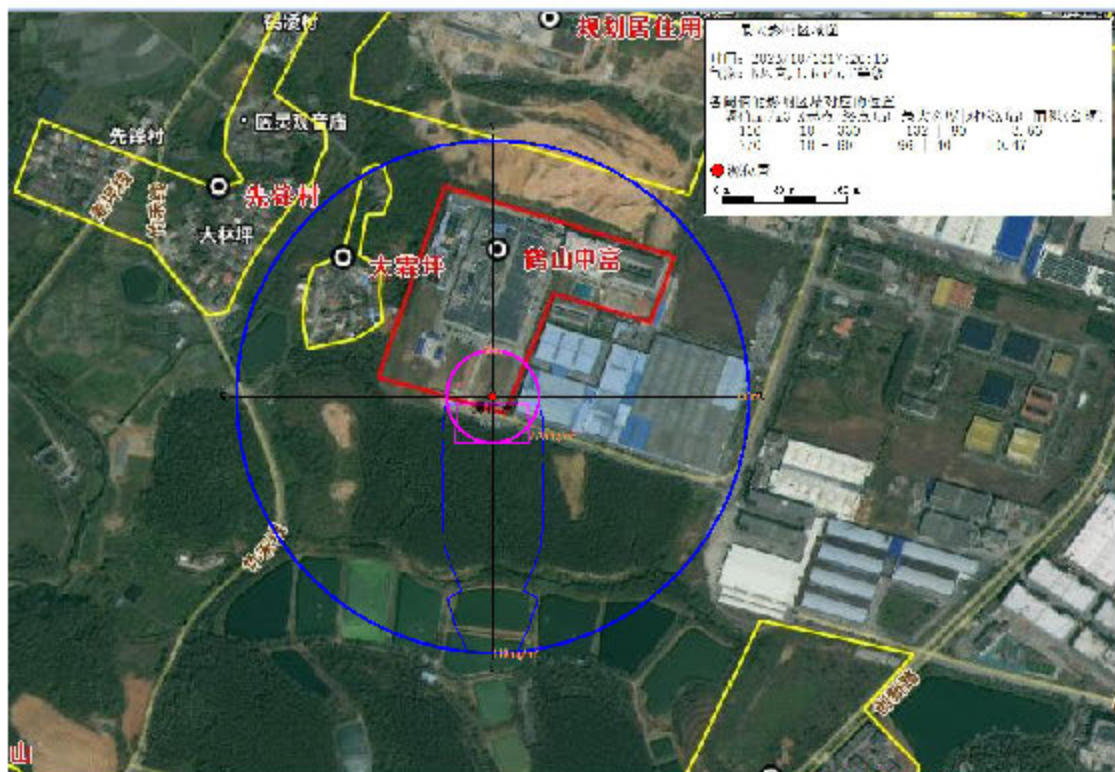


图 3.6-6 最不利气象条件下，液氨储罐泄漏事故最大影响范围图

②关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

液氨储罐泄漏事故对各关心点的影响预测结果见表 3.6-11。

根据预测结果，在最不利气象条件下，液氨储罐泄漏 3min 后，氨气开始扩散到关心点；关心点处氨气的最大落地浓度为 $275.81\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现于大霖坪村；关心点处氨气的落地浓度峰值均小于大气毒性终点浓度-1 ($770\text{mg}/\text{m}^3$)，但超过大气毒性终点浓度-2 ($110\text{mg}/\text{m}^3$)，持续时间为 4min。因此，一旦液氨储罐发生泄漏事故，应立即启动液氨库房的应急措施，同时风险关注区内企业员工、周围居民等环境敏感点应作为紧急撤离目标需按照建设单位制定的应急预案和撤离路线进行应急和防护撤离，并确保能够在 1 小时内撤离至安全地点，避免因事故造成的急性损害事件发生。

表 3.6-11 最不利气象条件下，液氨泄漏对各关心点的影响预测结果表（单位 mg/m³）

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	大霖坪村	190	275.81 5	275.81	2.03	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	先锋村	400	81.93 5	81.93	6.59	0.3	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0
3	西南村	870	4.78 10	0	4.78	1.69	0.29	0.06	0	0	0	0	0	0	0
4	横凤村委会	1040	2.15 15	0	1.55	2.15	0.48	0.11	0	0	0	0	0	0	0
5	邹屋村	828	5.81 10	0	5.81	1.54	0.25	0.05	0	0	0	0	0	0	0
6	罗屋村	990	2.29 10	0	2.29	2.05	0.42	0.09	0	0	0	0	0	0	0
7	罩山村	905	3.96 10	0	3.96	1.8	0.32	0.07	0	0	0	0	0	0	0
8	横水村	1020	2.11 15	0	1.82	2.11	0.46	0.11	0	0	0	0	0	0	0
9	叶屋村	1310	2.07 15	0	0.09	2.07	0.9	0.25	0.07	0	0	0	0	0	0
10	台村	1515	1.42 15	0	0	1.42	1.19	0.41	0.13	0	0	0	0	0	0
11	鲤鱼岩村	1685	1.33 20	0	0	0.83	1.33	0.58	0.2	0.07	0	0	0	0	0
12	院角村	2040	1.19 20	0	0	0.14	1.19	0.94	0.41	0.15	0.06	0	0	0	0
13	坑口村	1850	1.34 20	0	0	0.4	1.34	0.75	0.28	0.1	0	0	0	0	0
14	月湾村	2050	1.17 20	0	0	0.13	1.17	0.94	0.41	0.15	0.06	0	0	0	0
15	石九湾村	2310	1.11 25	0	0	0	0.79	1.11	0.62	0.26	0.1	0	0	0	0
16	新联村	2510	1.12 25	0	0	0	0.49	1.12	0.78	0.36	0.15	0	0	0	0
17	槟榔坑村	2030	1.20 20	0	0	0.15	1.2	0.93	0.4	0.15	0	0	0	0	0
18	北芬村	2650	1.07 25	0	0	0	0.32	1.07	0.88	0.45	0.19	0.08	0	0	0
19	东坑村	1810	1.35 20	0	0	0.49	1.35	0.71	0.26	0.09	0	0	0	0	0
20	象田村	1750	1.35 20	0	0	0.64	1.35	0.65	0.23	0.08	0	0	0	0	0
21	金竹窝村	1975	1.26 20	0	0	0.21	1.26	0.88	0.36	0.13	0	0	0	0	0
22	东坑尾村	2650	1.07 25	0	0	0	0.32	1.07	0.88	0.45	0.19	0.08	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
23	上大咀村	1240	2.20 15	0	0.21	2.2	0.78	0.21	0.06	0	0	0	0	0	0
24	下大咀村	1400	1.82 15	0	0	1.82	1.03	0.32	0.09	0	0	0	0	0	0
25	小官田村	2110	1.10 20	0	0	0.09	1.1	0.99	0.46	0.18	0.06	0	0	0	0
26	狗头圩村	930	3.42 10	0	3.42	1.88	0.35	0.08	0	0	0	0	0	0	0
27	大南排村	2090	1.12 20	0	0	0.1	1.12	0.98	0.44	0.17	0.06	0	0	0	0
28	米石凹村	2500	1.12 25	0	0	0	0.5	1.12	0.77	0.36	0.15	0	0	0	0
29	官田人家	820	6.01 10	0	6.01	1.51	0.24	0.05	0	0	0	0	0	0	0
30	尚城雅居	900	4.08 10	0	4.08	1.79	0.32	0.07	0	0	0	0	0	0	0
31	融创御府	1050	2.17 15	0	1.43	2.17	0.5	0.12	0	0	0	0	0	0	0
32	鹤舞昆仑	1100	2.23 15	0	0.92	2.23	0.57	0.14	0.04	0	0	0	0	0	0
33	华业丽景花园	1930	1.29 20	0	0	0.27	1.29	0.83	0.33	0.12	0	0	0	0	0
34	尚城华庭	2175	1.04 25	0	0	0.06	1	1.04	0.51	0.2	0.08	0	0	0	0
35	融创御府 2期	1410	1.79 15	0	0	1.79	1.05	0.32	0.1	0	0	0	0	0	0
36	融创御府 3期	1930	1.29 20	0	0	0.27	1.29	0.83	0.33	0.12	0	0	0	0	0
37	鸿升·玉兰花园	1150	2.26 15	0	0.56	2.26	0.64	0.16	0.04	0	0	0	0	0	0
38	时代春树里 2期	3240	1.05 30	0	0	0	0	0.53	1.05	0.84	0.46	0.22	0.09	0	0
39	东南村	780	6.98 10	0	6.98	1.37	0.21	0.04	0	0	0	0	0	0	0
40	九如里村	972	2.60 10	0	2.6	2	0.4	0.09	0	0	0	0	0	0	0
41	南门村	908	3.90 10	0	3.9	1.81	0.32	0.07	0	0	0	0	0	0	0
42	北堂村	1063	2.19 15	0	1.28	2.19	0.52	0.12	0	0	0	0	0	0	0
43	甘背村	2520	1.12 25	0	0	0	0.48	1.12	0.79	0.37	0.15	0	0	0	0
44	叶屋	1310	2.07 15	0	0.09	2.07	0.9	0.25	0.07	0	0	0	0	0	0
45	谭屋村	2830	0.99 30	0	0	0	0.17	0.94	0.99	0.57	0.26	0.11	0	0	0
46	龙眼洞村	2800	0.97 25	0	0	0	0.19	0.97	0.97	0.55	0.25	0.1	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
47	鹤山市人民检察院派驻鹤城检察室	1785	1.35 20	0	0	0.55	1.35	0.68	0.25	0.08	0	0	0	0	0
48	鹤城镇医院	1170	2.25 15	0	0.46	2.25	0.67	0.17	0.05	0	0	0	0	0	0
49	鹤城东南卫生站	575	9.44 10	0	9.44	0.68	0.09	0	0	0	0	0	0	0	0
50	鹤城行政村	950	3.01 10	0	3.01	1.94	0.37	0.08	0	0	0	0	0	0	0
51	鹤城镇第一小学	1530	1.37 15	0	0	1.37	1.2	0.43	0.13	0	0	0	0	0	0
52	鹤山市第二中学	1750	1.35 20	0	0	0.64	1.35	0.65	0.23	0.08	0	0	0	0	0
53	鹤城中学	1500	1.48 15	0	0	1.48	1.17	0.4	0.12	0	0	0	0	0	0
54	规划学校用地 1	1290	2.11 15	0	0.11	2.11	0.86	0.24	0.07	0	0	0	0	0	0
55	规划学校用地 2	677	8.95 10	0	8.95	1	0.14	0.03	0	0	0	0	0	0	0
56	规划学校用地 3	1220	2.22 15	0	0.26	2.22	0.75	0.2	0.06	0	0	0	0	0	0
57	规划学校用地 4	2260	1.09 25	0	0	0.03	0.87	1.09	0.58	0.24	0.09	0	0	0	0
58	时代芳华（在建）	370	98.32 5	98.32	5.86	0.25	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0
59	规划居住用地 1	2050	1.17 20	0	0	0.13	1.17	0.94	0.41	0.15	0.06	0	0	0	0
60	规划居住用地 2	1210	2.23 15	0	0.3	2.23	0.74	0.19	0.05	0	0	0	0	0	0
61	规划居住用地 3	990	2.29 10	0	2.29	2.05	0.42	0.09	0	0	0	0	0	0	0
62	规划居住用地 4	783	6.91 10	0	6.91	1.38	0.21	0.04	0	0	0	0	0	0	0
63	规划居住用地 5	2150	1.04 20	0	0	0.07	1.04	1.02	0.49	0.19	0.07	0	0	0	0
64	规划居住用地 7	1160	2.26 15	0	0.51	2.26	0.66	0.16	0.05	0	0	0	0	0	0
65	规划居住用地 8	520	8.96 10	2.31	8.96	0.54	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0
66	规划居住用地 10	2990	1.05 30	0	0	0	0.08	0.79	1.05	0.68	0.33	0.14	0	0	0
67	规划居住用地 11	1870	1.33 20	0	0	0.36	1.33	0.77	0.29	0.1	0	0	0	0	0
68	规划居住用地 12	982	2.42 10	0	2.42	2.03	0.41	0.09	0	0	0	0	0	0	0
69	潮边坑村	2890	1.02 30	0	0	0	0.13	0.89	1.02	0.61	0.28	0.12	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
70	龙眠岗村	2890	1.02 30	0	0	0	0.13	0.89	1.02	0.61	0.28	0.12	0	0	0
71	城西村	3140	1.06 30	0	0	0	0.04	0.63	1.06	0.78	0.41	0.19	0	0	0
72	简坑村	3470	0.97 30	0	0	0	0	0.32	0.97	0.96	0.6	0.3	0.13	0	0
73	公鱼坑村	4160	0.99 35	0	0	0	0	0.03	0.45	0.99	0.97	0.64	0.34	0.16	0
74	桔村	2750	1.01 25	0	0	0	0.23	1.01	0.95	0.51	0.23	0.09	0	0	0
75	甘村	2830	0.99 30	0	0	0	0.17	0.94	0.99	0.57	0.26	0.11	0	0	0
76	鹿子坑村	3150	1.06 30	0	0	0	0.04	0.62	1.06	0.79	0.41	0.19	0.08	0	0
77	旗尾村	3130	1.06 30	0	0	0	0.04	0.64	1.06	0.77	0.4	0.18	0	0	0
78	南塘村	3420	1.00 30	0	0	0	0	0.36	1	0.94	0.57	0.28	0.12	0	0
79	江夏坪村	3166	1.06 30	0	0	0	0.04	0.61	1.06	0.8	0.42	0.19	0.08	0	0
80	禾坪围村	3020	1.05 30	0	0	0	0.07	0.76	1.05	0.7	0.35	0.15	0	0	0
81	下新村	3120	1.06 30	0	0	0	0.04	0.65	1.06	0.77	0.4	0.18	0	0	0
82	新田村	3280	1.05 30	0	0	0	0	0.49	1.05	0.87	0.48	0.23	0.1	0	0
83	禾谷圩头村	3080	1.06 30	0	0	0	0.05	0.7	1.06	0.74	0.38	0.17	0	0	0
84	范屋	3462	0.97 30	0	0	0	0	0.33	0.97	0.96	0.59	0.3	0.13	0	0
85	大坪村	3000	1.05 30	0	0	0	0.08	0.78	1.05	0.69	0.34	0.15	0	0	0
86	杜屋村	2605	1.09 25	0	0	0	0.37	1.09	0.85	0.42	0.18	0.07	0	0	0
87	时代春树里	3340	1.03 30	0	0	0	0	0.43	1.03	0.9	0.52	0.25	0.11	0	0
88	规划居住用地 6	2470	1.13 25	0	0	0	0.55	1.13	0.75	0.34	0.14	0	0	0	0
89	规划居住用地 9	2200	1.06 25	0	0	0.05	0.96	1.06	0.53	0.21	0.08	0	0	0	0
90	规划学校用地 5	2720	1.03 25	0	0	0	0.25	1.03	0.93	0.49	0.22	0.09	0	0	0
91	规划学校用地 6	4250	1.00 40	0	0	0	0	0	0.39	0.95	1	0.69	0.38	0.18	0
92	虎坑	3964	1.04 35	0	0	0	0	0.07	0.61	1.04	0.88	0.53	0.27	0.12	0
93	周坑村	4200	0.98 40	0	0	0	0	0.03	0.42	0.97	0.98	0.66	0.35	0.16	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
94	合底	3964	1.04 35	0	0	0	0	0.07	0.61	1.04	0.88	0.53	0.27	0.12	0
95	里更	4370	1.03 40	0	0	0	0	0	0.31	0.89	1.03	0.75	0.43	0.2	0.09
96	新村	4610	1.05 40	0	0	0	0	0	0.18	0.74	1.05	0.87	0.53	0.27	0.12
97	坪顶	4540	1.05 40	0	0	0	0	0	0.21	0.79	1.05	0.84	0.5	0.25	0.11
98	马屋	4900	1.00 40	0	0	0	0	0	0.08	0.54	1	0.98	0.67	0.37	0.17
99	横坑仔	4773	1.03 40	0	0	0	0	0	0.12	0.63	1.03	0.94	0.61	0.32	0.15
100	大芙蓉	4390	1.03 40	0	0	0	0	0	0.29	0.88	1.03	0.76	0.43	0.21	0.09
101	大富坑	4490	1.04 40	0	0	0	0	0	0.24	0.82	1.04	0.81	0.48	0.24	0.1
102	老雷屋	4535	1.05 40	0	0	0	0	0	0.22	0.79	1.05	0.84	0.5	0.25	0.11
103	新雷屋	3820	1.05 35	0	0	0	0	0.12	0.72	1.05	0.8	0.46	0.22	0.1	0
104	下六安	4250	1.00 40	0	0	0	0	0	0.39	0.95	1	0.69	0.38	0.18	0
105	红村	4233	0.99 40	0	0	0	0	0	0.4	0.96	0.99	0.68	0.37	0.17	0
106	水心洞	4120	1.00 35	0	0	0	0	0.04	0.48	1	0.95	0.62	0.32	0.15	0
107	鹿子坑村 2	4460	1.04 40	0	0	0	0	0	0.25	0.84	1.04	0.8	0.47	0.23	0.1
108	长潭面	3860	1.05 35	0	0	0	0	0.1	0.69	1.05	0.83	0.48	0.23	0.1	0
109	蔗窝口	4364	1.02 40	0	0	0	0	0	0.31	0.89	1.02	0.75	0.42	0.2	0.09
110	禾谷小学	3200	1.06 30	0	0	0	0.03	0.57	1.06	0.82	0.44	0.2	0.09	0	0
111	白米田	4710	1.04 40	0	0	0	0	0	0.14	0.67	1.04	0.91	0.58	0.3	0.14
112	桂坑村	4043	1.03 35	0	0	0	0	0.05	0.54	1.03	0.92	0.58	0.3	0.13	0
113	大王坑	4630	1.05 40	0	0	0	0	0	0.17	0.73	1.05	0.88	0.54	0.28	0.12
114	二联村	4155	0.99 35	0	0	0	0	0.04	0.46	0.99	0.96	0.64	0.34	0.15	0
115	西合村	4722	1.04 40	0	0	0	0	0	0.14	0.67	1.04	0.92	0.59	0.31	0.14
116	丰塘村	4730	1.04 40	0	0	0	0	0	0.13	0.66	1.04	0.92	0.59	0.31	0.14
117	泮坑村	4730	1.04 40	0	0	0	0	0	0.13	0.66	1.04	0.92	0.59	0.31	0.14

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度 时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
118	大路唇	4060	1.02 35	0	0	0	0	0.05	0.53	1.02	0.93	0.59	0.3	0.14	0
119	灯心村	4930	0.99 40	0	0	0	0	0	0.08	0.52	0.99	0.99	0.69	0.38	0.18
120	老屋村	4625	1.05 40	0	0	0	0	0	0.17	0.73	1.05	0.88	0.54	0.27	0.12
121	九里坑	4506	1.04 40	0	0	0	0	0	0.23	0.81	1.04	0.82	0.49	0.24	0.11
122	求作村	4484	1.04 40	0	0	0	0	0	0.24	0.82	1.04	0.81	0.48	0.23	0.1
123	黎坑村	3840	1.05 35	0	0	0	0	0.11	0.71	1.05	0.82	0.47	0.23	0.1	0
124	老围	3330	1.03 30	0	0	0	0	0.44	1.03	0.9	0.51	0.25	0.11	0	0
125	龙里	3714	1.04 35	0	0	0	0	0.17	0.81	1.04	0.74	0.41	0.19	0	0
126	三堡河南村	4012	1.03 35	0	0	0	0	0.06	0.57	1.03	0.9	0.56	0.28	0.13	0
127	蛇段	4883	1.00 40	0	0	0	0	0	0.09	0.55	1	0.98	0.66	0.36	0.17
128	瓦窑排	3700	1.04 35	0	0	0	0	0.17	0.82	1.04	0.74	0.4	0.19	0	0
129	万古	4760	1.03 40	0	0	0	0	0	0.12	0.64	1.03	0.93	0.61	0.32	0.15
130	万和木坑	4480	1.04 40	0	0	0	0	0	0.24	0.83	1.04	0.81	0.47	0.23	0.1
131	樟树下	3830	1.05 35	0	0	0	0	0.12	0.72	1.05	0.81	0.47	0.23	0.1	0
132	坪山村	3980	1.04 35	0	0	0	0	0.07	0.59	1.04	0.89	0.54	0.27	0.12	0
133	三堡幼儿园	4190	0.98 35	0	0	0	0	0.03	0.43	0.98	0.98	0.66	0.35	0.16	0

3.6.1.2 火灾事故次生的 CO 排放影响分析

油墨稀释剂、洗网水属于易燃化学品，在装卸、储存、使用等过程中均存在发生火灾事故的风险，主要危险单元包括冷冻仓、化学品库、洗网房、绿油/防焊车间。这些危险单元发生火灾事故时将产生有毒气体 CO 次生污染物，释放进入大气，污染周边大气环境。

火灾产生的伴生/次生大气污染物形成的烟羽具有很高的温度(火焰顶部的烟气温度可达 400~900℃)，燃烧产生的热量大大提高了烟羽的抬升高度。例如，原油火灾的烟羽抬升高度可达数百米甚至上千米。从其扩散特性来看，火灾烟羽属于典型的强浮力烟羽，下风向地面附近的伴生/次生污染物浓度一般很低。

国内外鲜有报道火场外周边人员出现 CO 中毒现象。从国内有关火场周边空气质量监测结果来看，厂界外地面附近环境空气中 CO 浓度很少超过《环境空气质量标准》。从国际期刊等研究报道中也可以发现，原油火灾扩散烟气中的 CO 对火场内及近距离范围内人员的影响较大(可能造成窒息)，但对厂界外地面附近环境空气的影响往往较小。以 2005 年英国邦斯菲尔德油库大火为例，此次事故中一外浮顶原油储罐(直径 85m、高度 20m)着火，CFD 模拟结果显示各情景下，在远离燃烧储罐的地方，CO 最大落地浓度为 0.01~12mg/m³。

综合分析，同时鉴于项目易燃危险化学品的储存量小，评价认为火灾事故次生的 CO 排放对周边居民区、学校的影响较小，这些区域的人员不会出现 CO 中毒和受到伤亡危害。

3.6.2 地表水环境风险分析

项目厂区内设有雨水管道、应急水泵以及闸阀等，设置三级防控体系，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及雨水回抽泵，雨水总出口应急阀门日常处于关闭状态，仅在下雨时开启，装卸区处的雨水管设置有一级提升泵和液位探测仪，一旦装卸过程中发生液体泄漏，进入装卸区的雨水管网并达到液位探测仪的位置，警报将启动并开启一次初期雨水回抽泵，将泄漏液体泵至事故应急池收集，此外，在厂区雨水排放口总口前，也设置了初期雨水二次回抽泵及液位探测仪。发生事故时，项目废水、废液、消防废水能全部进入应急池内，可将事故废水控制厂区内，不会进入雨水管网，也不会泄漏进入周边地表水环境。因此，本技改项目潜在的地表水环境污染

事故情形主要有：①生产装置、储罐、包装容器、化学品管线因腐蚀、老化、操作不当等发生泄漏事故，泄漏物未被有效截留、收集，导致项目废水站超负荷运行，废水不能达标排放，对鹤山工业城污水处理厂造成冲击。②发生火灾事故时，在截流收集设施不能正常发挥作用情况下，灭火产生的事故废水会携带有毒有害物质进入项目废水站，项目废水站超负荷运行，废水不能达标排放，对鹤山工业城污水处理厂造成冲击。

项目涉水风险物质包括酸碱、矿物油、重金属（包括镍、铜、银）、有毒物质（氰化物）等，这些物质多具有生物毒性（重金属还具有持久性、生物蓄积性），会危害周边水域水生生物生存。同时，这些物质可生化性较差，一旦进入水环境，造成被污染水体长时间得不到自然净化，完全恢复则需数月、甚至数年的时间。

针对上述事故风险，本项目建立了“三级”防控措施，具体如下：①在车间、仓库设有防泄漏托盘、导流沟、收集池，并配备应急砂、吸附棉等截流收集设施；在罐区设有围堰，围堰内有效容量不小于一个最大罐体的容量。②在厂区内设有总容积 4800m³的事故池，并在雨水排放口设置截断阀及雨水回抽泵。③鹤山工业城污水处理厂内设有事故应急池，可作为项目第三级截流收集设施。

当厂区发生泄漏事故时，泄漏物可被收集于防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰内，一般不出车间、仓库、围堰。当厂区发生大剂量泄漏、火灾事故时，雨水口截断阀日常处于关闭状态，当雨水口前段的液位探测器检测到水位上升时，将开启预警，并将事故废水、受污染的雨水导入厂区内的事故池内暂存。若发生重大事故，事故废水、受污染的雨水超过厂区事故池的收集容量时，将多余的事故废水、受污染的雨水排入鹤山工业城污水处理厂事故应急池内暂存。

项目通过上述措施，泄漏物、事故废水、受污染的雨水可被有效截流于应急池内，不进入东南涌、鹤城水，对周边地表水环境污染风险很小。

3.6.3 地下水环境风险分析

本技改项目潜在的地下水环境污染事故情形主要有：生产装置、储罐、包装容器、化学品管线因腐蚀、老化、操作不当等发生泄漏事故，泄漏物未被有效截留、收集；污水收集管道破裂，污水处理系统出现故障、防渗层破损；上述情况均有可能导致污染物渗入地下水含水层系统。

污染物将首先在垂向上渗入包气带，并在物理、化学和生物等作用下进一步影响地

下水环境。通常污染物需要迁移穿过含水层上覆包气带才能进入地下水含水层。含水层上覆地层是地表污染物与地下水含水层之间的重要通道和过渡带，既是污染物的媒介，也是污染物的净化场所，即地下水含水层的防护层。项目场地包气带主要粉质粘土，渗透系数为 $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。可有效防止污染物进入含水层系统。

另外，针对上述事故风险，现有项目已建立了风险防控措施：

(1) 在车间、仓库设有防泄漏托盘、导流沟、收集池，并配备应急砂、吸附棉等截流收集设施；在罐区设有围堰，围堰内有效容量不小于一个最大罐体的容量。当厂区发生泄漏事故时，泄漏物可被收集于防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰内，一般不出车间、仓库、围堰。

(2) 生产车间、化学仓、危险化学品仓、供药区、危废仓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，能够有效防止滴漏的槽液或化学品对地面的腐蚀和下渗。

(3) 对项目厂内及周边地下水进行定期监测，可及时发现可能的地下水污染，采取补救措施。

根据项目厂区水文地质资料并结合项目现状运行情况类比分析，本技改项目沿用以上防治措施基本上不会对区域地下水水质造成影响，其地下水污染防治措施合理可行。

3.6.4 小结

本项目最大可信事故的源项及后果汇总见表 3.6-12。

表 3.6-12 (a) 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	盐酸储罐泄漏（储罐全破裂、10min 内泄漏完）				
环境风险类型	液体泄漏				
泄漏设备类型	固定顶储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	30%盐酸	最大存在量/kg	6000（以 HCl 计）	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/ (kg/s, (以 HCl 计))	瞬时泄漏 6.0t (储罐全破裂)、10kg/s (储罐 10min 内泄漏完)	泄漏时间/min	瞬时（储罐全破裂）、10min（储罐 10min 内泄漏完）	泄漏量/kg	6000（以 HCl 计）
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	最不利气象 3.24	泄漏频率	$5.00 \times 10^{-6}/\text{a}$
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			
	HCl	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响 距离/m	最远影响距 离到达时间 /min
		大气毒性终点 浓度-1	150	无对应位置	/
		大气毒性终点 浓度-2	33	30 (最不利气 象)	0.33 (最不利 气象)
		敏感目标 名称	超标时间/min	超标持续时间 /min	最大浓度 /mg/m ³
/	/	/	/	/	

表 3.6-12 (b) 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	硝酸容器泄漏 (储罐全破裂、10min 内泄漏完)				
环境风险类型	液体泄漏				
泄漏设备类型	固定顶储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	68%硝酸	最大存在量/kg	17 (以 HNO ₃ 计)	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/ (kg/s, (以 HNO ₃ 计))	瞬时泄漏 0.017t (储罐全破 裂)、0.0283kg/s (储罐 10min 内 泄漏完)	泄漏时间/min	瞬时 (储罐全破 裂)、10min (储 罐 10min 内泄 漏完)	泄漏量/kg	17 (以 HNO ₃ 计)
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发 量/kg	最不利气象 2.93	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	HNO ₃	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响 距离/m	最远影响距 离到达时间 /min
		大气毒性终点 浓度-1	240	无对应位置	/
		大气毒性终点 浓度-2	62	无对应位置	/
		敏感目标 名称	超标时间/min	超标持续时间 /min	最大浓度 /mg/m ³
/	/	/	/	/	

表 3.6-12 (c) 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	液氨储罐泄漏 (储罐全破裂)

风险事故情形分析 a					
环境风险类型	液体泄漏				
泄漏设备类型	常温压力罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	2.3
泄漏危险物质	液氨(含99.8%NH ₃)	最大存在量/kg	160(以NH ₃ 计)	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s, (以NH ₃ 计))	瞬时泄漏 0.016t (储罐全破裂)	泄漏时间/min	瞬时(储罐全破裂)	泄漏量/kg	160(以NH ₃ 计)
泄漏高度/m	17	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	NH ₃	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	770	60(最不利气象)	2.32(最不利气象)
		大气毒性终点浓度-2	110	330(最不利气象)	6.11(最不利气象)
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m ³
	大霖坪村	3	4	275.81	

3.7 环境风险管理

3.7.1 环境风险防范措施

为使环境风险减小到最低限度，必须加强生产安全管理，采取完备、有效的安全防范措施，尽可能降低项目环境风险事故发生的概率。

3.7.1.1 环境风险防范措施

建设项目大气环境风险防范基本体系如图 3.7-1 所示。

1. 事故预防措施

(1) 项目厂房布置、防火等级应符合《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022) 等规范的要求，厂房各分区满足防火间距要求，并配备有效、适宜的消防器材。

(2) 各装置、储罐、管线的材质应与其内部介质的性质、工作条件相匹配，设计强度应满足荷载要求，并采取必要的防腐措施。化学品管线的阀门、法兰、垫片等应采用密封性能良好器材。

(3) 根据危险化学品的性能，分区、分类储存。各类危险化学品不得与禁忌物料混

合存储。

(4) 根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求，设置必要的危险废物贮存点，贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离。危险废物分区、分类储存，避免不相容的危险废物接触、混合。

(5) 危险化学品、危险废物的储存量是影响风险程度的首要因素之一，在保障满足企业正常生产的条件下，企业应采取措施缩短危险化学品、危险废物的储存周期，尽量减少厂内危险化学品、危险废物的最大贮量。

(6) 强化氰化物管理和运输：首先由公安部门批准的有资质的供应商，使用专用的车辆，送货到公司的仓库，在全程摄像监控的情况下，送入仓库保存，登记。使用时，车间根据每日化验分析，确定补充的数量，申请，经三级审核后，才允许补加。补加时，首先在全程监控情况下，由专职保安、持证加药员、安全主管，一同到危险化学品仓领料，装入密封运输车，上锁，然后在全程监控情况下，由专职保安、持证加药员、安全主管，一起运输到车间，打开电镀槽盖子的锁，然后加入电镀槽，再关上盖子，锁好，锁匙交给车间安全主管保管。加药员全程穿戴防护衣，防毒口罩，手套等。绝对保证不溅落氰化物，人员绝对安全。

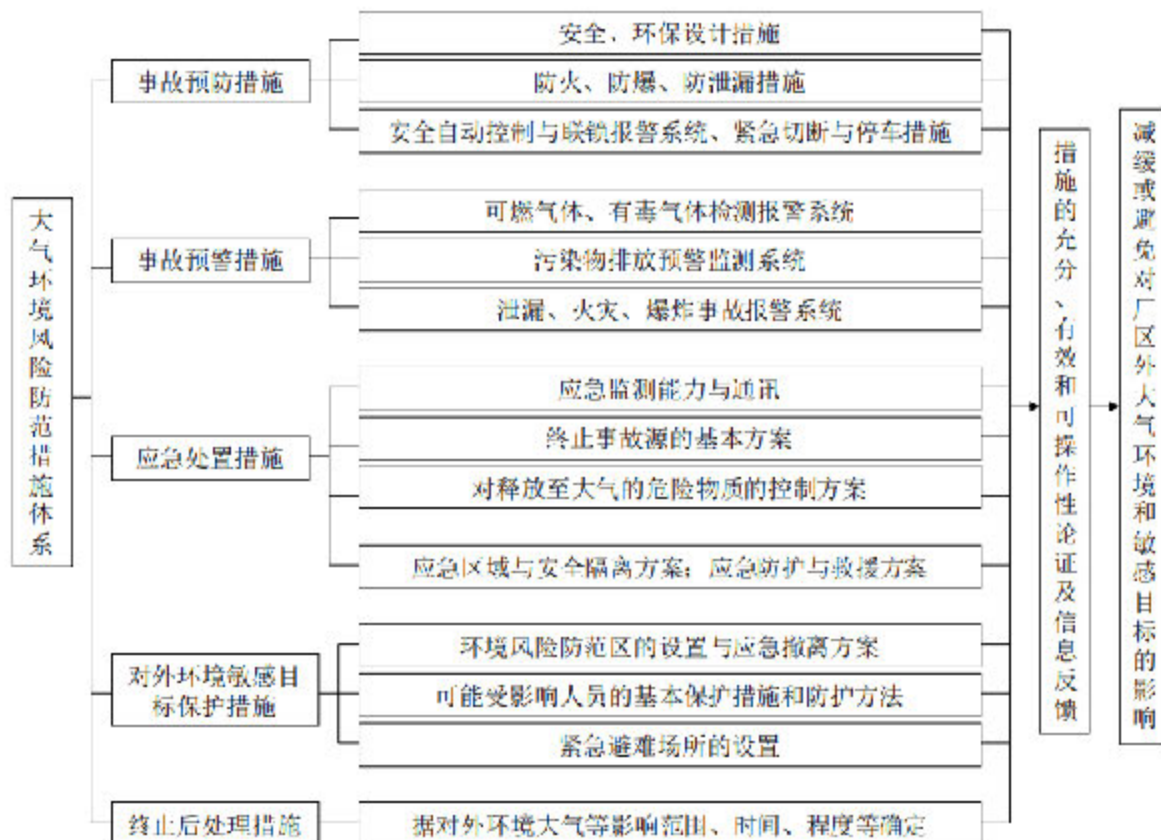


图 3.7-1 大气环境风险防范措施体系框架图

2.事故预警措施

(1) 中央供药系统、废液暂存区各储罐设有液位监控系统，该监控系统能够及时发现液位异常变化，并发出预警信号。

(2) 危险化学品仓库内设有化学品泄漏探测与报警系统，可及时探测分析现场空气中可燃气体的浓度，并发出预警信号。

(3) 各易燃易爆危险场所设置火灾报警系统，该系统由火灾报警控制器、火灾探测器等组成，以利于自动预警和及时组织灭火扑救。

(4) 对环境风险源的监控采用巡逻、视频监控的方式。对一些危险性较大、容易发生事故的危险源以及一些重点部位、关键设施建立远程视频监控系统，实施动态监控和实时监控。各危险场所、设施安排专职人员定期巡逻检查，每班应巡查 1 次。

3.应急处置措施

(1) 泄漏事故处置

泄漏控制包括泄漏源控制、泄漏物控制。

① 泄漏源控制

泄漏源控制是应急处理的关键。只有成功地控制泄漏源，才能有效地控制泄漏。项目厂区发生泄漏事故时，可根据生产情况及事故情况分别采取停车、堵漏等措施控制泄漏源。如果泄漏发生在储存容器上或运输途中，可根据事故情况及影响范围采取转料、套装、堵漏等措施控制泄漏源。

生产设施泄漏事故的堵漏方法见表 3.7-1。

表 3.7-1 生产设施泄漏事故的堵漏方法

部位	形式	方法
罐体	砂眼	使用螺丝加黏合剂旋进堵漏
	缝隙	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）、潮湿绷带冷凝法或堵漏夹具堵漏、金属堵漏锥堵漏
	孔洞	使用各种木楔、堵漏夹具、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）、金属堵漏锥堵漏
	裂口	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）堵漏
管道	砂眼	使用螺丝加黏合剂旋进堵漏
	缝隙	使用外封式堵漏袋、金属封堵套管、电磁式堵漏工具组、潮湿绷带冷凝法或堵

		漏夹具堵漏
	孔洞	使用各种木楔、堵漏夹具、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）堵漏
	裂口	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）堵漏
阀门	--	使用阀门堵漏工具组、注入式堵漏胶、堵漏夹具堵漏
法兰	--	使用专用法兰夹具、注入式堵漏胶堵漏

②泄漏物控制

泄漏物控制应与泄漏源控制同时进行。项目潜在的泄漏事故主要为液体泄漏，可采取容器盛装、吸附、筑堤、挖坑、泵吸等措施进行收集、阻挡或转移。若液体具有挥发及可燃性，可用适当的泡沫覆盖泄漏液体。

项目涉及的危险物质泄漏应急控制措施见表 3.7-2。

表 3.7-2 泄漏物应急控制措施表

类别		方法
危险废物 泄漏	大量泄漏	以控制泄漏源，防止次生灾害发生为处置原则，应急人员应佩戴个人防护用品进入事故现场，控制泄漏源，实施堵漏
	小量泄漏	用砂土或其它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。
化学品 泄漏	毒害品	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。应急处理人员戴防护口罩、防护手套，穿防护服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。泄漏时用砂土吸收，再转移到收集容器内密封。
	易挥发、 易燃液体	根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区，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，穿防毒服。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。小量泄漏：用砂土或其它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，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
	酸类 腐蚀品	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。应急处理人员戴防毒口罩，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、桶装碱混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入污水系统。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。
	碱类 腐蚀品	隔离泄漏污染区，限制出入。应急处理人员戴防毒口罩，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用砂土混合，也可用大

类别	方法
	量水冲洗，洗水稀释后放入污水系统。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。

(2) 火灾、爆炸的应急处置

为防止发生“多米诺”效应，并减缓火灾、爆炸事故的次生/伴生大气污染，可采取以下措施：

①对周围设施及时采取冷却保护措施。

②迅速疏散受火势威胁的物资。

③有的火灾可能造成易燃液体外流，这时可用沙袋或其他材料筑堤拦截飘散流淌的液体或挖沟导流将物料导向安全地点。

④遇爆炸性火灾时，迅速判断和查明再次发生爆炸的可能性和危险性，紧紧抓住爆炸后和再次发生爆炸之前的有利时机，采取一切可能的措施，全力制止再次爆炸的发生。

⑤向液体表面大量喷射泡沫，并保持泡沫厚度，以阻止液体蒸发和燃烧。

(3) 应急疏散

根据事故情况，建立警戒区域，并迅速将警戒区内与事故处理无关人员撤离。应急撤离应注意以下几点：

①警戒区域的边界应设警示标志并有专人警戒。

②消防及应急处理人员外，其他人员禁止进入警戒区。

③应向上风方向转移；明确专人引导和护送疏散人员到安全区。

④不要在低洼处滞留。

⑤要查清是否有人留在污染区与着火区。

⑥每层建筑物应至少有两个畅通无阻的紧急出口，并有明显标志。

⑦厂外区域应根据事故发生情况及当时风向、风速，由指挥部决定通知扩散区域内的群众撤离，并做好疏散、道路管制工作。特别与周边邻近企业保持联系，一旦出现事故排放，可及时通知并撤离。

盐酸、硝酸、液氨泄漏事故的应急疏散范围及撤离路线如图 3.7-2 所示。发生其他危险化学品泄漏事故时，根据其毒性、挥发性，可参考盐酸、硝酸、液氨泄漏划定应急

疏散范围。撤离至安全区域后临时安置，由于项目周边配套设施相对较完善，本项目不设置安置场所。

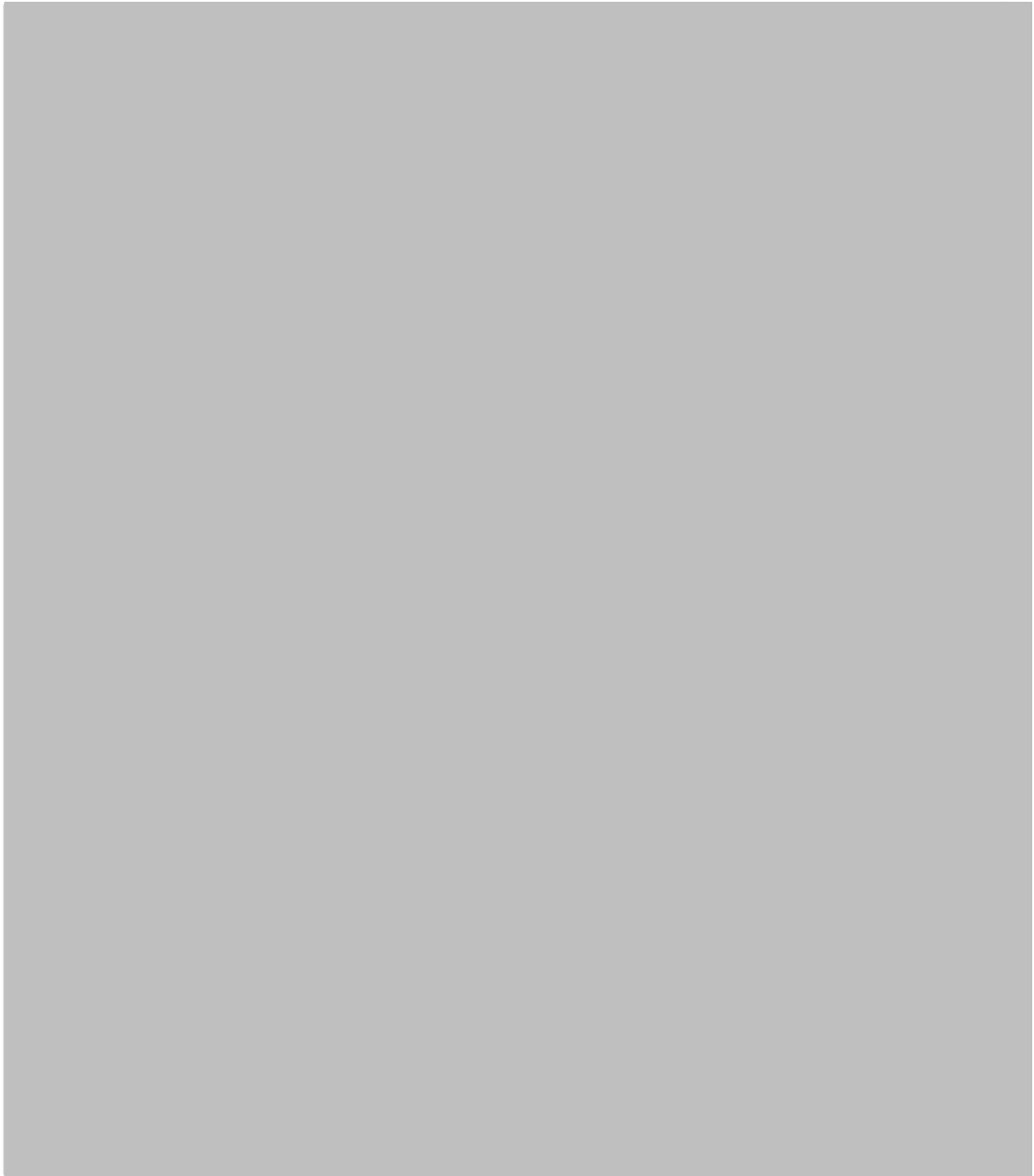


图 3.7-2 应急疏散范围及撤离路线图（厂内）

4. 应急监测

根据事件发展情况，迅速确定监测方案，及时开展应急监测工作。在企业应急监测能力不足时，委托有监测能力的相关单位立即赶赴事故现场进行应急监测。应急监测方案执行《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021) 相关规定。

组织制定全公司突发性环境污染事故应急监测预案。根据发生突发环境事件的性质、规模、影响，以及通过初步现场及实验室分析，对污染物的定性、定量以及确定污染物的范围。根据不同形式的环境事故，确定好监测对象、监测定位、监测方法、监测频次。根据事态变化，适当整理监测方案。

(1) 监测点位

大气环境监测点位需根据事故时主导风向设定。根据事故时主导风向设置 3 个大气监测点，上风向设置 1 个监测点，下风向设置 2 个监测点。

(2) 监测项目

氯化氢、硝酸雾（以氮氧化物表征）、氨气。

(3) 监测频次

每 30min 采样一次，直至空气质量恢复到正常水平。

(4) 评价标准

NO_x 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求，氯化氢、氨参照执行《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。

(5) 应急监测方法

应急监测由检测公司负责，应急监测组成员协助监测。针对监测的污染物，应使用一下监测方法以及监测设备。

表 3.7-3 污染物应急监测方法及设备

检测项目	方法依据	检测设备（型号）及编号
氨	《环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法》 HJ 33-2009	紫外可见分光光度计(752N)YQ-122
氯化氢	《环境空气和废气氯化氢的测定离子色谱法》HJ 549-2016	离子色谱仪(ICS-1000) YQ-116
氮氧化物	HJ479-2009	紫外可见光分光光度计/JS001-001

5. 应急疏散建议

(1) 应急撤离对象

根据大气环境风险评价预测结果，建议在本项目厂址周边建立环境风险关注区，环境风险关注区内的企业员工、周围居民点等环境敏感点作为事故状态下的应急撤离对象，根据事故发生的气象条件，确定撤离方案。

火灾/爆炸引发次生污染及有毒有害物质泄漏通过大气影响周围环境，与区域气象条件密切相关，直接受风向、风速影响。小风和静风条件是事故下最不利天气，对大气污染物的扩散较为不利。

事故时，环境风险防范区内的企业员工应作为紧急撤离目标，并确保能够在 1 小时内撤离至安全地点。

现场紧急撤离时，应按照事故现场、邻近企业员工对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护程序。同时厂内需要设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并及时通知周边企业及时疏散。紧急疏散时应注意：

①必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（如戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

②应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

③按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

④在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏散范围。

⑤为受灾人员提供避难场所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行医疗救助。

⑥要查清是否有人滞留，如有未及时撤离人员，应由配戴适宜防护装备的成员（至少两人一组）进入现场搜寻，并实施救助。

表 3.7-4 事故状态下紧急疏散对象一览表

疏散对象	相对装置方位	与事故点距离 /m	事故情景	紧急撤离时间	备注
------	--------	-----------	------	--------	----

大霖坪村	W	190	最不利气象条件下液氨储罐泄漏造成氨气扩散	事故时，环境风险关注区内的企业员工、周围居民等环境敏感点应作为紧急撤离目标，并确保能够在 1 小时内撤离至安全地点。	事故发生具有随机性，本评价结合大量统计资料基础上的一种合理假设，并不能代表全部可能的环境风险，若实际事故发生情况与本评价事故情形不一致，须根据实际情况扩大/缩小疏散范围
------	---	-----	----------------------	--	--



图 3.7.3 应急撤离路线示意图（厂外）

3.7.1.2 地表水环境风险防范措施

1. 事故应急池的容积计算参考《事故状态下水体污染的预防和控制规范》(QSY08190-2019), 计算公式如下:

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$$

$$V_2 = \sum Q_{消} \times t_{消}$$

$$V_5 = 10q \times f$$

$$q = \frac{q_a}{n}$$

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$$

$$V_2 = \sum Q_{消} \times t_{消}$$

$$V_5 = 10q \times f$$

$$q = \frac{q_a}{n}$$

式中: $V_{总}$ ——事故缓冲设施总有效容积, m^3 ;

V_1 ——收集系统范围内发生事故的物料量, m^3 ;

V_2 ——发生事故的储罐、装置的消防水量, m^3 ;

$Q_{消}$ ——发生事故的储罐、装置同时使用的消防设施给水流量, m^3/h ;

$t_{消}$ ——消防设施对应的设计消防历时, h;

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量, 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, m^3 ;

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m^3 ;

q ——降雨强度, 按平均日降雨量计, mm;

q_a ——年平均降雨量, mm;

n ——年平均降雨日数, d;

f ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, ha。

(1) 收集系统范围内发生事故的物料量 V_1

根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》(QSY08190-2019), 石油化工企业中间事故缓冲设施按一个罐组或单套装置计, 末端事故缓冲设施按一个罐组加一套装置计; 石油库和石油储备库的末端事故缓冲设施按一个罐组计。本技改项目考虑隧道炉、烤箱等生产设备高温工作、相对其他生产设备较容易引发火灾, 且该设备周边涉及菲林、

油墨喷涂等易燃物质的使用。发生火灾时按隧道炉、烤箱、菲林、油墨喷涂等燃烧影响到附近阻焊前处理、镀金前处理、镀金后处理、沉镍金线、沉锡后处理、金手指线、镀铂金线、电镀镍金线、沉锡龙门线、沉镍钯金线、阻焊显影等工作槽。

经计算，收集系统范围内发生事故的物料量 V_1 取值见表 3.7-5。

表 3.7-5 泄漏物料 V_1 计算一览表

应用工序	设备应用的生产线	单条线设备容积 (m^3)	设备数量 (条)	合计 (m^3)
阻焊/绿油	阻焊前处理 (超粗化磨板机)	2.09	6	12.54
	显影机 1	2.875	2	5.75
	显影机 2	2.32	1	2.32
表面处理	镀金前处理	1.03	3	3.09
	镀金后处理 (洗板机)	1.1	3	3.3
	镍钯金	9.553	1	9.553
	沉镍金	13.335	1	13.335
	沉锡龙门线	4.27	1	4.27
	电镀镍金线	17.378	1	17.378
	金手指线	7.34	1	7.34
	镀铂金线	1.252	1	1.252
	沉锡后处理	0.565	1	0.565
共计				80.693

(2) 消防水量 V_2

本技改项目厂区按同时发生一起火灾事故考虑。

技改项目一次消防用水量主要为室内外消防栓用水量，依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014) 进行计算。经计算，全厂厂房一次事故分别消防用水量见表 3.7-6。

表 3.7-6 室内外消火栓给水量计算表

区域	类别	耐火等级	占地面积 (m^2)	建筑高度 (m)	建筑体积 (m^3)	室外消火栓设计流量 (L/s)	室内消火栓设计流量 (L/s)	火灾持续时间 (h)	室内外消火栓给水量 (m^3)
1#厂房	丙类	二级	20046.53	15.55	311723.5	40	20	3	648
2#厂房	丙类	二级	4201.55	31.85	133819.4	40	30	3	756
3#厂房	丙类	二级	2562.85	23.90	61252.11	40	20	3	648

(3) 转移的物料量 V_3

可运输到其他储存或处理设施的物料量 V_3 取值为 $0m^3$ 。

(4) 进入的废水量 V_4

进入事故池的废水量 V_4 取值为 1700.35m^3 ，详见表 3.7-7。

表 3.7-7 进入事故池的废水量 V_4 取值表

生产废水来源	生产废水产生量 (m^3/d)	生产班制	每班生产废水产生量 ($\text{m}^3/\text{班}$)
技改后全厂	3400.7	2班	1700.35

(5) 进入的降雨量 V_5

雨水汇水面积 f 取中富生产区域面积 5ha 。

鹤山多年平均降水 1791.6mm ，年降水日数为 144.5d 。经计算，事故期间混入事故废水收集系统的降雨量 V_5 取值为 619.93m^3 。

表 3.7-8 事故应急池容积计算参数一览表 (m^3)

V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	$V_{\text{总}}$
80.693	756	0	1700.35	619.93	3156.973

综上所述计算结果，本技改项目完成后全厂所需配备的事故应急池的有效容积应在 3156.973m^3 以上，见表 3.7-5~表 3.7-8。中富在已厂区内设有总容积 4800m^3 的事故池两个。事故池的有效容积满足本技改项目完成后全厂事故状态下应急防控需要。

2. 建立“三级”防控体系

本项目可能对周边地表水环境造成污染的风险主要来源于泄漏物、事故废水外溢。为了切断泄漏物、事故废水进入外部水体的途径，从根本上消除事故情况下对周边水域造成污染的可能。为此，本项目设置了三级环境风险防控措施，具体如下：

(1) 一级防控措施

对液态物质储存、使用的场所设置截流收集设施。其中，在车间、仓库设有防泄漏托盘、导流沟、收集池，并配备应急砂、吸附棉，确保泄漏物不出车间、仓库。

在罐区设有围堰，围堰内有效容量不小于一个最大罐体的容量，围堰配备设置的雨水系统阀门常闭。发生事故时，泄漏物被拦截在围堰内。

(2) 二级防控措施

在厂区内设有总容积 4800m^3 的事故池，并在雨水排放口设置截断阀及初期雨水二次回抽泵及液位探测仪。

雨水总出口应急阀门日常处于关闭状态，仅在下雨时开启。装卸区处的雨水管设置

有一级提升泵和液位探测仪，一旦装卸过程中发生液体泄漏，进入装卸区的雨水管网并达到液位探测仪的位置，警报将启动并开启一次初期雨水回抽泵，将泄漏液体泵至事故应急池收集，事故后逐步注入厂区废水处理站进行处理或外委处理。

项目厂区各事故池平时保证其处于空池状态。

(3) 三级防控措施

当项目发生重大事故，项目事故废水、受污染的雨水超过项目厂区事故池的收集容量时，及时通知区域集中污水处理厂，并将多余的事故废水、受污染的雨水通过市政污水管网排入鹤山工业城污水处理厂。鹤山工业城污水处理厂接报后，应开启切换阀，将进水导入该厂事故应急池内暂存，事故后再根据水质、水量采取相应处理处置措施。通过这些控制措施，确保事故废水、受污染的雨水被截留于应急池内，不进入民族河、共和河。

3.应急监测

若项目发生重大事故，事故废水、受污染的雨水流散至厂外排水系统时，需在民族河、共和河布设监测点位进行水质跟踪监测。同时根据事故发生的实际情况考虑在项目附近水体东南涌、鹤城水布设监测断面。应急监测计划具体如下表 3.7-9 所示。

表 3.7-9 风险事故监测计划表

项目		方案内容
事故时水污染源监测方案	监测布点	民族河：布设 1~2 监测点位，断面根据污染羽的位置进行调整。共和河：布设 1~2 监测点位，断面根据污染羽的位置进行调整。东南涌：布设 1~2 监测点位，断面根据污染羽的位置进行调整。鹤城水：布设 1~2 监测点位，断面根据污染羽的位置进行调整。
	监测项目	根据风险事故进行选取，如 pH、COD _{Cr} 、溶解氧、总铜、总镍、氰化物、SS、氨氮、总氮、总磷、甲醛、硫化物、石油类、阴离子表面活性剂、TOC、氟化物、银等
	监测频次	1 次/4h，直至终止应急响应

3.7.1.3 地下水环境风险防范措施

地下水环境风险防范应遵循“源头控制、分区防治，污染监控、应急响应”的原则，具体措施见《鹤山市中富兴业电路有限公司表面处理工艺技改项目环境影响报告表》的“四、主要环境影响和保护措施”。

3.7.2 突发环境事件应急预案编制要求

根据建设单位介绍，现有项目已编制《鹤山市中富兴业电路有限公司突发环境事件应急预案》并于2022年7月在江门市生态环境局备案。该应急预案中明确了适用范围（鹤山市中富兴业电路有限公司生产区域及厂区所在地及周边环境敏感区域内发生或可能发生的突发环境事件的预防预警、应急处置和救援工作）、环境危险事件分类与分级（分为3级，Ⅲ级：一般环境事件、Ⅱ级：较大环境事件、Ⅰ级：重大环境事件）、应急组织机构与职责、预防与预警机制、应急响应、后期处置、应急保障、预案管理与演练等内容。

建设单位后续应将本次改扩建新增的风险防控区域（厂房二）的相关应急内容根据突发环境事件应急预案编制要求、环保法律法规以及《江门市生态环境局突发环境事件应急预案》的相关要求，对该应急预案进行补充与完善，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。

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。积极配合当地政府建设和完善环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系，并建立本项目与周边企业、村镇、管委会及政府之间的应急联动机制，做好企业突发环境事件应急预案与区域相关部门的应急预案相衔接，并加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

根据《江门市生态环境局突发环境事件应急预案》，江门市生态环境局建立完整的组织指挥体系，其中包括环境应急管理办公室。环境应急管理办公室负责全市各类突发环境事件应急救援队伍和应急救援物资信息库的管理。明确了企业需采取的措施：企事业单位在发生突发环境事件后，应当立即停止生产作业，启动本单位突发环境事件应急预案，报告事发地生态环境部门，并采取应急措施，指挥本单位应急救援队伍和工作人员营救受害人员，做好现场人员疏散；控制危险源，采取污染防治措施，防止次生、衍生灾害的发生和危害的扩大，控制污染物进入环境的途径，尽量降低对周边环境的影响。《江门市生态环境局突发环境事件应急预案》明确了信息通报方式，突发环境事件已经或者可能涉及相邻行政区域的，事发地市（区）生态环境分局应当及时通报相邻区域同级生态环境分局，并向本级政府提出向相邻区域政府通报的建议。接到通报的生态环境部门应当及时调查了解情况，并按照相关规定报告突发环境事件信息。

项目生产事故发生后，应根据事故类别，执行其制定的环境风险应急预案，并根据

风险事故的类型和等级，充分发挥与区域有关部门的分级响应联动机制，如废水事故排放应急预案。而对于超出本应急预案规定的适用范围的其他事故，或者事故扩大升级，演变为较大、重大、特别重大事故，超出公司的应对能力时，建设单位应立即通知鹤山市鹤城镇政府等管理部门，降低环境风险影响。

3.8 小结

本技改项目运营期的危险物质主要分为危险化学品原辅料、危险废物、事故次生污染物（如 CO、丙烯醛、甲醛）。主要环境风险事故类型包括液体泄漏、火灾事故次生 CO 排放，环境风险潜势为 III 级，环境风险评价工作等级为二级。

本次评价筛选盐酸储罐、硝酸容器、液氨储罐泄漏事故作为最大可信事故，泄漏情形包括储罐全破裂、10min 内全部泄漏两种，采用 AFTOX 模型预测了 HCl、HNO₃ 在环境空气中迁移扩散规律，采用 SLAB 模型预测了 NH₃ 在环境空气中迁移扩散规律。预测结果表明，盐酸、硝酸泄漏事故对关心点的影响较小，这些指标最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2 的区域均无关心点分布。在最不利气象条件下，液氨储罐泄漏 3min 后，氨气开始扩散到关心点；关心点处氨气的最大落地浓度为 275.81mg/m³，出现于大霖坪村；关心点处氨气的落地浓度峰值均小于大气毒性终点浓度-1（770mg/m³），但超过大气毒性终点浓度-2（110mg/m³），持续时间为 4min。一旦液氨储罐发生泄漏事故，风险关注区内企业员工、周围居民等环境敏感点应作为紧急撤离目标需按照建设单位制定的应急预案和撤离路线进行应急和防护撤离，并确保能够在 1 小时内撤离至安全地点，避免因事故造成的急性损害事件发生。

火灾烟羽属于典型的强浮力烟羽，具有很高的温度，烟羽抬升高度高，下风向地面附近的伴生/次生污染物浓度一般很低。同时鉴于项目易燃危险化学品的储存量小，本次评价通过定性分析认为火灾事故次生的 CO 排放对周边居民区、学校的影响较小，这些区域的人员不会出现 CO 中毒和受到伤亡危害。

项目在车间、仓库、罐区设有截流收集设施，如防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰；项目在厂区内设有总容积 4800m³ 的事故池，并在雨水排放口设置应急阀门及雨水回抽泵，设置三级防控体系。鹤山工业城污水处理厂内设有事故应急池，可作为项目第三级截流收集设施。因此在事故状态下，事故废水、受污染的雨水可得到有效收集，被截留于应急池内，对周边地表水环境污染风险很小。

项目场地包气带主要粉质粘土，渗透系数为 $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。可有效防止污染物进入含水层系统。项目在车间、仓库设有防泄漏托盘、导流沟、收集池，并配备应急砂、吸附棉等截流收集设施；在罐区设有围堰，围堰内有效容量不小于一个最大罐体的容量。当厂区发生泄漏事故时，泄漏物可被收集于防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰内，一般不出车间、仓库、围堰。生产车间、化学仓、危险化学品仓、供药区、危废仓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，能够有效防止滴漏的槽液或化学品对地面的腐蚀和下渗。并对项目厂内及周边地下水进行定期监测，可及时发现可能的地下水污染，采取补救措施。根据项目厂区水文地质资料并结合项目现状运行情况类比分析，本技改项目沿用以上防治措施基本上不会对区域地下水水质造成影响，其地下水污染防治措施合理可行。

项目营运期间，需加强危险化学品、危险废物的安全管理，厂区配套足够容积的截流收集设施（如防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰、事故池等），并严格落实其他风险事故防范措施。为了尽量减少事故对周边环境的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源、控制事故发展态势，对泄漏物采取吸附、泡沫覆盖等措施，并及时做好受影响范围内人员的个人防护，必要时撤离。

综上所述，在建设单位落实报告提出的各项风险防范和应急措施，制定风险事故应急预案，定期开展应急演练的基础上，项目运营期的环境风险可控。

表 3.8-1 建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险 调查	危险 物质	名称	盐酸 (≥37%)	退锡液 (23.4%硝酸)	工业硝酸 (68%硝酸)	碱性蚀刻液 (氨水≥20%)	酸性蚀刻液 (氯酸钠)
		存在总量/t	40	10	0.05	20	20
		名称	硫酸	文字油墨	高锰酸钾	硫化钠	聚氯化铝
		存在总量/t	30	0.5	0.5	1	3
		名称	除油剂(磷酸)	镀锡光亮剂 (丙烯醛)	化学镍药水 (硫酸镍)	中和剂(20% 硫酸)	铜还原剂、 甲醛
		存在总量/t	1	2.5	2	0.9	7
		名称	液氨	氯化镍	氰化亚金钾	氢氧化钾	氰化钾
		存在总量/t	0.32	0.05	0.008	0.06	0.15
		名称	氰化银钾	氰化亚铜	含锡废液	酸性蚀刻废液	碱性蚀刻 废液
		存在总量/t	0.049	0.12	8	48	24
名称	感光材料废 物(废膜)	废离子交换 树脂	废抹布、废钛 蓝袋、废压泥	废线路板及边 角料, 钻孔、	废包装桶 (袋)		

			渣)		机滤布、油墨 废纸	锣边粉尘	
		存在总量/t	10	3.0	15	80	40个
		名称	含铜污泥	含镍污泥	含镍废液	废金盐瓶	废活性炭
		存在总量/t	60	1.5	8	0.15	20
		名称	废棉芯	含钯废液	菲林渣	废油墨	退镀废液
		存在总量/t	20	7	0.3	5	12.5
		名称	含银废液	废矿物油	实验室废物	锡渣	废灯管
		存在总量/t	8	1.5	0.03	3.0	0.15
		名称	硫酸铜废液				
		存在总量/t	8				
	环境 敏感性	大气	500m 范围内人口数 >1000 人			5km 范围内人口数>5 万	
每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)				人			
地表水		地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>	
		环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input checked="" 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 type="checkbox"/>	Q>100 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	P4 <input 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 type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>		III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险 识别	物质 危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风 险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生 污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响 途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法		计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算 法 <input type="checkbox"/>	
风险 预测 与 评价	大气	预测模型		SLAB <input checked="" type="checkbox"/>		AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	HCl	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 /m			
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 30 m			
			HNO ₃	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 /m			
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 10 m			
		NH ₃	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 60m				
大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 330m							
地表水	最近环境敏感目标 大霖坪村 , 到达时间 3min						
地下水	下游厂区边界到达时间 /						
	最近环境敏感目标 / , 到达时间 / d						
重点风险 防范措施	1.大气环境风险防范措施 (1) 事故预防措施, 包括优化厂房布置、建筑防火设计; 各装置、储罐、管						

	<p>线选用适宜的材质，合理设计，采取防腐措施；危险化学品、危险废物分类分区储存。</p> <p>(2) 事故预警措施，包括设置储罐液位监控系统、化学品泄漏探测与报警系统、火灾报警系统、远程视频监控系统。</p> <p>(3) 应急处置措施，包括泄漏源控制、泄漏物控制、火灾爆炸的应急处置、应急疏散等。</p> <p>2. 地表水环境风险防范措施</p> <p>(1) 建立“三级”防控体系，包括①在车间、仓库设有防泄漏托盘、导流沟、收集池，并配备应急砂、吸附棉等截流收集设施；在罐区设有围堰，围堰内有效容量不小于一个最大罐体的容量。②在厂区内设有总容积 4800m³的事故池，并在雨水排放口设置截断阀和雨水回抽泵。③若项目厂区发生重大事故，利用鹤山工业城污水处理厂内有的事故应急池截流、收集超量的事故废水、受污染的雨水，确保事故废水、受污染的雨水被截流于应急池内。</p> <p>(2) 若不幸，事故废水、受污染的雨水流散至厂外雨水系统时，需在民族河布设监测点位进行水质跟踪监测。</p> <p>3. 地下水环境风险防范措施。</p> <p>包括源头控制措施、分区防治措施、污染监控措施、应急响应措施。</p>
<p>评价结论 与建议</p>	<p>本技改项目运营期的危险物质主要分为危险化学品原辅料、危险废物、事故次生污染物（如 CO）。主要环境风险事故类型包括液体泄漏、火灾事故次生 CO 排放，环境风险潜势为Ⅲ级，环境风险评价工作等级为二级。</p> <p>本次评价筛选盐酸储罐、硝酸容器、液氨储罐泄漏事故作为最大可信事故，泄漏情形包括储罐全破裂、10min 内全部泄漏两种，采用 AFTOX 模型预测了 HCl、HNO₃ 在环境空气中迁移扩散规律，采用 SLAB 模型预测了 NH₃ 在环境空气中迁移扩散规律。预测结果表明，盐酸、硝酸泄漏事故对关心点的影响较小，这些指标最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2 的区域均无关心点分布。在最不利气象条件下，液氨储罐泄漏 3min 后，氨气开始扩散到关心点；关心点处氨气的最大落地浓度为 275.81mg/m³，出现于大霖坪村；关心点处氨气的落地浓度峰值均小于大气毒性终点浓度-1（770mg/m³），但超过大气毒性终点浓度-2（110mg/m³），持续时间为 4min。一旦液氨储罐发生泄漏事故，风险关注区内企业员工、周围居民等环境敏感点应作为紧急撤离目标需按照建设单位制定的应急预案和撤离路线进行应急和防护撤离，并确保能够在 1 小时内撤离至安全地点，避免因事故造成的急性损害事件发生。</p> <p>火灾烟羽属于典型的强浮力烟羽，具有很高的温度，烟羽抬升高度高，下风向地面附近的伴生/次生污染物浓度一般很低。同时鉴于项目易燃危险化学品的储存量小，本次评价通过定性分析认为火灾事故次生的 CO 排放对周边居民区、学校的影响较小，这些区域的人员不会出现 CO 中毒和受到伤亡危害。</p> <p>项目在车间、仓库、罐区设有截流收集设施，如防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰；项目在厂区内设有总容积 4800m³的事故池，并在雨水排放口设置截断阀和雨水回抽泵。鹤山工业城污水处理厂内有的事故应急池，可作为项目第三级截流收集设施。因此在事故状态下，事故废水、受污染的雨水可得到有效收集，被截留于应急池内，对周边地表水环境污染风险很小。</p> <p>项目场地包气带主要粉质粘土，渗透系数为 $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-5}$cm/s。可有效防止污染物进入含水层系统。项目在车间、仓库设有防泄漏托盘、导流沟、收集池，并配备应急砂、吸附棉等截流收集设施；在罐区设有围堰，围堰内有效容量不小于一个最大罐体的容量。当厂区发生泄漏事故时，泄漏物可被收集于防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰内，一般不出车间、仓库、围堰。生产车间、化学仓、危险化学品仓、供药区、危废仓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，能够有效防止滴漏的槽液或化学品对地面的腐蚀和下渗。并对项目厂内及周边地下水进行定期监测，可及时发现可</p>

	<p>能的地下水污染，采取补救措施。根据项目厂区水文地质资料并结合项目现状运行情况类比分析，本技改项目沿用以上防治措施基本上不会对区域地下水水质造成影响，其地下水污染防治措施合理可行。项目营运期间，需加强危险化学品、危险废物的安全管理，厂区配套足够容积的截流收集设施（如防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰、事故池等），并严格落实其他风险事故防范措施。为了尽量减少事故对周边环境的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源、控制事故发展态势，对泄漏物采取吸附、泡沫覆盖等措施，并及时做好受影响范围内人员的个人防护，必要时撤离。</p> <p>综上所述，在建设单位落实报告提出的各项风险防范和应急措施，制定风险事故应急预案，定期开展应急演练的基础上，项目运营期的环境风险可控。</p> <p>注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。</p>
--	--