

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：中山市福恒集成电路有限公司

年产30万平方米线路板新建项目

建设单位（盖章）：中山市福恒集成电路有限公司

编制日期：2026年3月



中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1770014774000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	2f77xc		
建设项目名称	中山市福恒集成电路有限公司年产30万平方米线路板新建项目		
建设项目类别	36-081电子元件及电子专用材料制造		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	中山市福恒集成电路有限公司		
统一社会信用代码	91442000MAK1BG632H		
法定代表人 (签章)	毛进华		
主要负责人 (签字)	毛进华		
直接负责的主管人员 (签字)	毛进华		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	安控智慧环境科技(中山)有限公司		
统一社会信用代码	91442000MA7XCQ6F5J		
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
陶雪	03520240544000000113	BH075682	陶雪
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陶雪	主要环境影响和保护措施、结论	BH075682	陶雪
郑楠	建设项目基本情况、建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准, 环境保护措施监督检查清单	BH079635	郑楠

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	中山市福恒集成电路有限公司年产 30 万平方米线路板新建项目		
项目代码	2601-442000-07-01-712148		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	中山市板芙镇深湾村顺业路 9 号 7 幢 A 座 7 楼		
地理坐标	(N22°22'12.300", E113°20'44.680")		
国民经济行业类别	C3982 电子电路制造	建设项目行业类别	三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 3981、电子元件及电子专用材料制造 398
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	600	环保投资（万元）	60
环保投资占比（%）	10	施工工期	/
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	2000
专项评价设置情况	建设项目 Q 值属于 $10 \leq Q < 100$ 。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），表 1 有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目，需要设置环境风险专项评价。		
规划情况	/		
规划环境影响评价情况	/		
规划及规划环境影响评价	/		

评价符合性分析				
其他符合性分析：				
<b>表 2-1 政策合理性分析一览表</b>				
序号	规划政策文件	涉及条款	本项目	是否符合
1	《产业结构调整指导目录（2024年本）》	/	生产工艺和生产的均不属于规定的鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类。	是
2	《市场准入负面清单（2025年版）》	/	项目主要从事线路板的生产，不属于禁止准入类和许可准入类。	是
3	<p>中山市生态环境局关于印发《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》的通知（中环规字〔2021〕1号）</p>	<p>第四条中山市大气重点区域（东区、西区、南区、石岐街道）不再审批（或备案）新建、扩建涉总VOCs产排工业项目</p>	<p>项目选址位于板芙镇，不属于中山市大气重点区域（特指东区、西区、南区、石岐街道）范围；选址区域属于二类大气环境功能区，不在一类环境功能区内。</p>	是
		<p>第五条 全市范围内原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目。</p> <p>低（无）VOCs原辅材料是指符合国家有关低VOCs含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂，如未作定义，则按照使用状态下VOCs含量（质量比）低于10%的原辅材料执行。无需加入有机溶剂、稀释剂等合并使用的原辅材料和清洗剂暂不作高低归类。</p>	<p>项目不涉及使用涂料、油墨、胶粘剂。</p>	是
		<p>第二十六条VOCs共性工厂、市级或以上重点项目、低排放量规模以上项目免于执行第四条、第五条、第六条之相关规定。一类空气功能区不得豁免。</p>		
		<p>第九条 对项目生产流程中涉及总VOCs的生产环节或服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，废气经废气收集系统和（或）处理设施后排放。</p> <p>第十条 VOCs废气遵循“应收尽收、分质收集”的原则，收集效率不应低于90%。</p>	<p>项目不涉及使用涂料、油墨、胶粘剂。</p>	是

		<p>由于技术可行性等因素，确实达不到90%的，需在环评报告充分论述并确定收集效率要求。科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置，控制风速应不低于0.3米/秒。有行业要求的按相关规定执行。</p> <p>第十三条涉VOCs产排企业应建设适宜、合理、高效的治污设施，VOCs废气总净化效率不应低于90%。由于技术可行性等因素，确实达不到90%的，需在环评报告中充分论述并确定处理效率要求。</p>		
			项目不涉及使用涂料、油墨、胶粘剂。	是
4	<p>中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知中府（2024）52号</p> <p>板芙镇重点管控单元准入清单（编码：ZH44200020019）</p>	<p><b>区域布局管控要求：</b></p> <p>1-1.【产业/鼓励引导类】鼓励发展光电、医疗器械、现代服务业、精密制造等产业和新一代电子信息、高端装备制造、前沿新材料、新能源等战略性支柱、新兴产业集群。</p> <p>1-2.【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。</p> <p>1-3.【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能重大科技创新平台除外）。</p> <p>1-4.【生态/限制类】①单元内中山蚬蜆塘地方级森林公园、中山南台山地方级森林公园范围实施严格管控，按照《广东省森林公园管理条例》及其他有关法律法规进行管理。②单元内属五桂山生态保护区的区域参照执行《中山市五桂山生态保护规划（2020）》分区分级管</p>	<p>1、项目不属于鼓励类；符合1-1的要求。</p> <p>2、项目不属于水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革、钢铁、原油加工等产业禁止类及限制类；所涉及的工序不涉及共性工厂涉及的共性工序；项目不属于“两高”化工、危险化学品建设项目；项目不属于产业限制类或禁止类项目；符合1-2，1-3的要求。</p> <p>3、项目不位于生产生态限制类区域，符合1-4，1-5的要求</p> <p>4、项目生活污水经化粪池预处理后经市政管网排入板芙镇污水处理厂处理达标后排放，生产废水委托给有处理能力的废水处理机构转移处理，不属于水禁止类项目，符合1-6，1-7，1-8的要求。</p> <p>5、项目不涉及使用涂料、油墨、胶粘剂。符合1-9，1-10，1-11。</p> <p>6、项目所在地属于二类工业用地，符合1-12，1-13的要求。</p>	是

	<p>理。</p> <p>1-5.【生态/综合类】加强对生态空间的保护，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管控。</p> <p>1-6.【水/鼓励引导类】未达到水质目标的饮用水水源保护区、重要水库汇水区等敏感区域要建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流。</p> <p>1-7.【水/禁止类】①蚶蜆塘水库饮用水水源一级保护区和二级保护区、长坑水库和马坑水库二级保护区内，按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等相关法律法规实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。②岐江河流域依法关停无法达到污染物排放标准又拒不进入定点园区的重污染企业。</p> <p>1-8.【水/限制类】严格限制重要水库集雨区与水源涵养区域变更土地利用方式。</p> <p>1-9.【大气/鼓励引导类】鼓励集聚发展，鼓励建设“VOCs环保共性产业园”及配套溶剂集中回收、活性炭集中再生工程，提高VOCs治理效率。</p> <p>1-10.【大气/禁止类】环境空气质量一类功能区实施严格保护，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。</p> <p>1-11.【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。</p> <p>1-12.【土壤/综合类】禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。</p> <p>1-13.【土壤/限制类】建设用地地块用途</p>		
--	---	--	--

	<p>变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。</p>		
	<p><b>能源资源利用要求：</b> 2-1.【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。</p>	<p>项目不设供热锅炉。 项目能源为电能，符合能源资源利用要求。</p>	是
	<p><b>污染物排放管控要求：</b> 3-1.【水/鼓励引导类】全力推进岐江河流域板芙镇片区未达标水体综合整治工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施。 3-2.【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。 3-3.【水/综合类】推进养殖尾水资源化利用和达标排放。 3-4.【大气/限制类】涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。 3-5.【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。</p>	<p>1、项目生活污水经三级化粪池预处理后，通过市政污水管网排入板芙镇污水处理厂处理，生产废水委托给有处理能力的废水处理机构转移处理。符合 3-1, 3-2, 3-3 的要求。 2、项目产生大气污染物均按总量指标审核及管理实施细则相关要求经采取相应防治措施后达标排放，符合3-4的要求。 3、项目不涉及土壤用农药等，符合3-5的要求。</p>	是
	<p><b>环境风险防控要求：</b> 4-1.【水/综合类】①单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。②集中污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水</p>	<p>本项目厂房地面为混凝土硬化地面，无裸露地表，厂房进出口均配备消防沙袋，若发生泄漏等事故时，可将废水截留于厂房内，并配备应急泵及事故应急收集设施，废水无法溢出厂外。符合环境风险防控要求</p>	是

		直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。 4-2.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。		
6	《中山市环保共性产业园规划》	（1）禁止建设炼油石化、炼钢炼铁、水泥、平板玻璃、焦炭、有色冶炼、化学制浆、鞣革、陶瓷（特种陶瓷除外）、铅酸蓄电池等项目。 （2）各镇街建设的环保共性产业园需符合中山市、所在镇街环保产业准入要求。 （3）入园项目须符合园区产业发展规划定位及产业布局。 （4）对于急需引进的战略性新兴产业、产业链上的关键环节项目、市重大项目或其他特殊情况，由园区所在镇街政府（办事处）会同其下辖工信部门、生态环境部门以及园区管理机构，议定准入与否。	本项目所用设备和工艺不属于限制类和淘汰类，项目不属于引导逐步调整退出的产业和引导不再承接的产业，不属于禁止准入类和许可准入类。 根据《中山市环保共性产业园规划》可知，板芙镇未有拟建、已建的VOCs环保共性产业园。故本项目不与《中山市环保共性产业园规划》相冲突，符合规划要求，无需在园区内建设。符合《中山市环保共性产业园规划》要求。	是
7	选址合理性	/	根据中山市自然资源一图通，项目选址为工业用地。	是

## 二、建设项目工程分析

建设内容	<h3>一、项目由来</h3> <p>中山市福恒集成电路有限公司拟在中山市板芙镇深湾村顺业路 9 号 7 幢 A 座 7 楼建设，项目总投资 600 万元，其中环保投资 60 万元，项目用地面积 2000 m<sup>2</sup>，建筑面积 2000 m<sup>2</sup>，项目年产 30 万平方米线路板，为单面线路板 30 万平方米。根据《《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）》中规定，本项目应编制环境影响报告表。项目环评类别见下表。</p>														
	<h3>二、环评类别判定说明</h3>														
	<b>表 2-1 环评类别说明</b>														
	<table border="1"><thead><tr><th>序号</th><th>行业类别</th><th>产品产能</th><th>工艺</th><th>对名录的条款</th><th>敏感区</th><th>类别</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>C3982 电子电路制造</td><td>线路板 30 万平方米/年（为单面线路板 30 万平方米/年）</td><td>开料、磨板、碱性蚀刻、退膜、OPS 抗氧化等</td><td>三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39、电子元件及电子专用材料制造 398</td><td>无</td><td>报告表</td></tr></tbody></table>	序号	行业类别	产品产能	工艺	对名录的条款	敏感区	类别	1	C3982 电子电路制造	线路板 30 万平方米/年（为单面线路板 30 万平方米/年）	开料、磨板、碱性蚀刻、退膜、OPS 抗氧化等	三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39、电子元件及电子专用材料制造 398	无	报告表
	序号	行业类别	产品产能	工艺	对名录的条款	敏感区	类别								
	1	C3982 电子电路制造	线路板 30 万平方米/年（为单面线路板 30 万平方米/年）	开料、磨板、碱性蚀刻、退膜、OPS 抗氧化等	三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39、电子元件及电子专用材料制造 398	无	报告表								
	<h3>三、编制依据</h3>														
	(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；														
	(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正）；														
	(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；														
(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；															
(5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日修订）；															
(6) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；															
(7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）；															
(8) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；															
(9) 国家发展改革委商务部关于印发《市场准入负面清单（2025 年版）》的通知；															
(10) 建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）；															
(11) 中山市人民政府关于印发《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案(2024 年版)》的通知（中府[2024]52 号）。															

## 四、项目建设内容

### 1、项目基本情况

表 2-2 项目工程组成一览表

序号	工程类别	工程组成		项目工程内容
1	主体工程	1幢（所在建筑共8层，建筑物高度49.95m）	本项目位于第7层全部	建筑面积2000m <sup>2</sup> ，层高约6m，设有主要生产车间、仓库区、办公室等。
2	辅助工程	办公室		位于第7层内，用于员工办公。
3	储运工程	化学品仓库		位于第7层内，用于化学原料的储存。
		危废仓		位于第7层内，用于危废的暂存。
4	公用工程	供电、供水		市政管网供水，市政电网供电。
5	环保工程	废水治理	生活污水	生活污水：经三级化粪池处理后，通过市政污水管网排入板芙镇污水处理厂处理达标后排放，排入周围河道石岐河。
			生产废水	生产废水：委托给有处理能力的废水处理机构转移处理。
		废气治理	钻孔、机械成型加工粉尘	经密闭设备废气排口直连收集后经布袋除尘器处理达标后车间内无组织排放。
			酸碱雾废气	磨板、抗氧化、蚀刻等工序产生的酸碱雾采用设备密闭废气排口直连进行收集，酸碱雾收集效率达到90%。有效收集后经酸液喷淋处理后经一根55m高的排气筒高空有组织排放。
		固废治理	生活垃圾	收集交环卫部门处理。
			一般固废	交有一般工业固废处理能力的单位处理。
危险固废	危险废物收集后交由有危险废物经营许可证的单位处理。			
噪声治理		消声、减振、车间隔声等措施。		

### 2、项目产品产量

项目产品产量见下表：

表 2-3 项目产品产量一览表

产品	参数	铜厚 ( $\mu\text{m}$ )	产能 (万 $\text{m}^2/\text{a}$ )
线路板	刚性单面板	18	30

### 3、项目主要原辅材料

项目原材料用量见下表：

表 2-4 项目原材料用量表

序号	原辅料	物态	单位	年用量	规格	最大 贮存量	是否属于 环境风险 物质	临界量 t	所在 工序
1	覆铜板 (单面板)	固态	万 $\text{m}^2$	33.97	900mm× 800mm	0.5	否	/	开料, 主要原材 料
2	硫酸	液态	t/a	0.48	40kg/桶	0.04	是	10	磨板
				1.0					废气喷 淋处理
3	氢氧化钠	固态	t/a	0.18	50kg/袋	0.1	是	5	退膜
4	碱性蚀刻液	液态	t/a	134.64	1t/桶	1	是	氨水 10	蚀刻
5	微蚀剂	液态	t/a	22	25kg/桶	1	是	硫酸 10 双氧水 50	微蚀
6	抗氧化剂	液态	t/a	13.2	25kg/桶	1	是	100 (参照 危害水环 境)	抗氧化
7	矿物油	液态	t/a	0.05	25kg/桶	0.05	是	2500	设备保 养及维 修

项目主要原辅材料成分及理化性质如下表所示。

表 2-5 项目主要原辅材料的理化性质

序号	名称	理化性质	危险特性
1	覆铜板	将电子玻纤布或其它增强材料浸以树脂，一面或双面覆以铜箔并经热压而制成的一种板状材料，用于线路板的制作。	/
2	98%硫酸	分子量98.08，为无色油状液体或黄、棕色液体，是一种高沸点难挥发的强酸。具有吸水性、脱水性和强氧化性，易溶于水。能与水以任意比混溶，释放出大量的热。密度(25℃)1.831g/cm <sup>3</sup> ，熔点10.36℃，沸点330℃。	强腐蚀性

3	氢氧化钠	氢氧化钠，也称苛性钠、烧碱、火碱，是一种无机化合物，密度：2.130g/cm <sup>3</sup> 、熔点：318.4℃(591K)、沸点：1390℃(1663K)、闪点：176-178℃外观为白色结晶性粉末化学式NaOH，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚。	强刺激性和腐蚀性
4	碱性蚀刻液	主要成分为氨水20%，氯化铵18%，氯化铜2.5%，水59.5%水无色透明液体，可溶于水，相对水密度：1.15，稳定。主要用于PCB板内层蚀刻	腐蚀性
5	微蚀剂	无色或淡黄色液体，有刺激性酸味，主要成分：硫酸8.5%、双氧水5.5%、稳定剂0.556%、余量为纯水。	强腐蚀性和氧化性
6	抗氧化剂	浅蓝色液体，有淡醋酸味，主要成分：咪唑10%，醋酸8%，添加剂10%，水72%。主要用于线路板焊盘、焊点的保护。	/
7	机油	机油由基础油和添加剂两部分组成。基础油是润滑油的主要成分，决定着润滑油的基本性质，添加剂则可弥补和改善基础油性能方面的不足，赋予某些新的性能，是润滑油的重要组成部分。	/

#### 4、项目主要生产设备

项目主要生产设备见下表：

表 2-6 项目生产设备一览表

序号	设备	数量	工作槽/备注	槽体	长	宽	高	单个槽体体积	单个有效体积	所在工序
				数量						
				个	m	m	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
1	开料机	1台	/	/	/	/	/	/	/	开料
2	打靶机	3台	MD1250	/	/	/	/	/	/	钻孔
3	V坑机	1台	/	/	/	/	/	/	/	机械成型
4	锣机	2台	/	/	/	/	/	/	/	
5	冲床	4台	JE23-80	/	/	/	/	/	/	
6	磨板线	1条	酸洗槽	1	1.5	0.3	0.35	0.16	0.14	磨板
			水洗槽	2	1.8	0.3	0.35	0.19	0.17	
			热风烘干	1	/	/	/	/	/	
7	蚀刻线	1条	蚀刻槽	2	5.4	1.2	0.35	2.27	2.04	蚀刻退膜
			水洗槽	2	1.4	1.2	0.35	0.59	0.53	
			退膜槽	1	1.2	1.2	0.35	0.50	0.45	
			水洗槽	2	1.2	1.2	0.35	0.50	0.45	
			热风烘干	1	/	/	/	/	/	

8	抗氧化线	1条	水洗槽	1	2.4	0.3	0.35	0.25	0.23	抗氧化
			微蚀槽	1	1.2	0.5	0.35	0.21	0.19	
			水洗槽	2	2.4	0.3	0.35	0.25	0.23	
			抗氧化槽	1	1.2	1.2	0.35	0.50	0.45	
			水洗槽	2	2.4	0.3	0.35	0.25	0.23	
			热风烘干	1	/	/	/	/	/	
9	AOI测试机	1台	/	/	/	/	/	/	测试	
10	测试机	2台	/	/	/	/	/	/		
11	空压机	1台	/	/	/	/	/	/	辅助	
12	冷却塔	1台	50冷吨	/	/	/	/	/	辅助	

## 5、产能核算及原材料、设备使用合理性分析

### ①各工序加工面积

表 2-7 各生产工序的加工面积情况一览表

工序	加工面积 (万m <sup>2</sup> /a)
开料	33.97
钻孔	31.25
磨板	31.25
碱性蚀刻、退膜	31.25
机械成型	31.25
OPS抗氧化	31.25
检测	31.25
成品	30

备注：①根据建设单位生产经验，单面板原料板材利用率为92%、成品合格率为96%；则单面板的覆铜板利用率为88.3%，满足《清洁生产标准印制电路板制造业》（HJ450-2008）一级要求（单面板的覆铜板利用率≥88%）。

### ②产能核算

表 2-8 磨板机、蚀刻线、抗氧化线产能核算一览表

生产线名称	数量	运行速度	板宽	生产时间	最大产能	申报产能	利用率
	条	m/min	m	h/a	万m <sup>2</sup>	万m <sup>2</sup>	%
磨板机	1	5.5	0.9	2400	67.1	30×2次=60	89%
蚀刻线	1	3	0.9	2400	36.6	30	82%
抗氧化线	1	3	0.9	2400	36.6	30	82%

备注：①线路板为0.9m×0.8m，板间距按0.05m计算。

②最大产能=运行速度×板宽×60×生产时间×生产线数量×0.8/0.85。

③项目生产分淡旺季，本生产线的设置可满足旺季生产需求，生产线设置具有合理性。

## 6、物料平衡

### ①氨平衡

表 2-9 项目氨平衡表

投入			产出	
原材料名称	年用量t/a	含氨量t/a	去向	含氨量t/a
碱性蚀刻液	134.64	48.1742	废气	0.9386
			进入废水	18.3311
			进入废液	28.9045
		48.1742		48.1742

备注：碱性蚀刻液含氨水 20%、氯化铵 18%；其中 20%氨水中氨的质量分数为 20%，则氨水中中含氨量为  $20\% \times 20\% = 4\%$ ，氯化铵中的含氨量根据摩尔质量计算为  $14/53.5 = 31.78\%$ ，则合计碱性蚀刻液中含氨量为 35.78%。

### ②铜平衡

本项目含铜原材料主要是覆铜板，生产过程中覆铜板上面的铜主要转移到电路板、废水（以  $\text{Cu}^{2+}$  离子存在）、废液、覆铜板边角料、废电路板和成型加工的金属粉尘中。项目单面板原料板材利用率为 92%、成品合格率为 96%。项目总铜平衡见下表。

表 2-10 项目总铜平衡表

年投入				产出			
原材料	年用量	铜厚	含铜量t/a	去向	产生量	含量	含铜量t/a
覆铜板 (单面板)	33.97万m <sup>2</sup>	18μm	54.5422	产品 (单面线路板)	30万m <sup>2</sup>	18μm (覆盖率70%)	33.7176
蚀刻液	134.64t	1.185%	1.5955	生产废水	3076.86t/a	/	0.6259
/	/	/	/	废磨板液	14t/a	20g/L	0.28
/	/	/	/	废蚀刻液	127.91t/a	115g/L	14.7097
/	/	/	/	废微蚀液	19t/a	35g/L	0.665
/	/	/	/	边角料	2.72万m <sup>2</sup> /a	18μm	4.3672
/	/	/	/	废线路板	1.25万m <sup>2</sup> /a	18μm (覆盖率70%)	1.4049
/	/	/	/	加工粉尘	2.2043t/a	16.67%	0.3674
合计			56.1377	合计			56.1377

备注：①铜的密度为8920kg/m<sup>3</sup>；  
 ②线路板产品表面线路覆盖率约占板面的70%。  
 ③根据《印刷线路板碱性蚀刻废液中铜的萃取回收利用工艺》(蒋崇文等，化工进展第2011年第30卷增刊)，碱性蚀刻液中铜的含量约为100-160g/L；结合企业提供资料，本项目取115g/L。  
 根据《陈茹印制板蚀刻液及微蚀液中铜回收的技术研究》，H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>体系废微蚀剂铜的含量大概在30~40g/L；磨板等前处理铜的含量大概在15~25g/L。本项废微蚀液含铜量取35g/L；废磨板液取20g/L。  
 ④原材料蚀刻液中含氯化铜2.5%，铜在氯化铜的占比为0.4741，核铜在蚀刻液中的含量为2.5%×0.4741=1.185%。

表 2-11 生产废水中总铜含量表

生产废水		年排放量t	产生浓度mg/L	铜含量t/a
磨板线	磨板废水	585.96	66	0.0387
蚀刻线	铜氨废水	668.04	150	0.1002
	高浓度有机废水	649.8	150	0.0975
抗氧化	络合铜废水	573.42	332	0.1904
	低浓度有机废水	599.64	332	0.1991
合计		3076.86	/	0.6259

备注：参照《印制电路板废水治理工程技术规范》(HJ2058-2018)水质。

表 2-12 废边角料和废线路板中总铜含量

名称		面积万m <sup>2</sup>	铜厚μm	含铜量t	合计t
边角料	单面板	2.72万m <sup>2</sup> /a	18μm	4.3672	5.7721
废线路板	单面板	1.25万m <sup>2</sup> /a	18μm (覆盖率70%)	1.4049	

备注：根据加工面积和板材利用率和成品合格率，计算  
 边角料：单面板33.97-31.25=2.72万m<sup>2</sup>。  
 废线路板：单面板31.25-30=1.25万m<sup>2</sup>。

③硫酸平衡

项目硫酸主要来源于原材料硫酸和微蚀液，磨板加工和抗氧化加工过程中，硫酸少量挥发产生硫酸雾废气，部分经生产废水带走，剩余部分进入生产废液中，项目硫酸平衡如下表。

表 2-13 项目硫酸平衡

投入				产出	
原材料	年用量t/a	浓度	含量t/a	去向	含量t/a
硫酸	0.48	98%	0.4704	废气	可忽略
微蚀液	22	8.5%	1.87	进入废水	0.8922

/	/	/	/	进入废液	1.3382
合计			2.2304	合计	2.2304

### 7、项目劳动定员及工作制度

全厂员工总人数为 40 人，员工均不在厂内食宿。每天工作 8 小时，工作时间为 8:00-12:00, 14:00-18:00, 全年工作 300 天，年工作 2400 小时。

### 8、项目能源系统

项目能耗情况如见下表：

**表 2-14 项目能耗情况一览表**

序号	项目	单位	消耗量	备注
1	电	万kwh/a	120	市政供电系统提供

### 9、项目用排水情况

项目用水包括生活用水、磨板线用水、蚀刻线用水、抗氧化线用水。

#### (1) 生活用水

项目用水由市政自来水管网供给。员工 40 人，不在厂区内食宿。根据《广东省用水定额》（DB44/T1461.3-2021）表 A.1 服务业用水定额表，员工不在厂内食宿，按照先进值 10m<sup>3</sup>/（人·a）计，生活用水量约为 400t/a，排污系数取 0.9，则生活污水排放量为 360t/a。生活污水经三级化粪池预处理后，通过市政污水管网排入板芙镇污水处理厂处理达标后排放，排入周围河道石岐河。

#### (2) 磨板线用水、蚀刻线用水、抗氧化线用水

项目设有 1 条磨板线、1 条蚀刻线、1 条抗氧化线，各清洗线用水包括母液槽勾兑用水、水洗槽更换用水，以及每个母液槽和水洗槽的补充蒸发损耗用水。项目所有生产线母液槽和水洗槽均使用自来水，无需使用纯水。母液槽采用定期更换的方式，水洗槽采用逆流/溢流+定期更换的方式，母液槽和水洗槽的用排水情况如下。

#### A.2 条磨板线

①磨板用水：项目设有 1 条磨板线，用于单双面板的磨板加工，每条生产线设一个酸洗槽。使用 3%硫酸进行清洗。槽液循环使用，定期更换，药剂包装桶的清洗水作为母液加入功能槽中，每天定期添加药剂配比液作为蒸发消耗。

②清洗用水：项目水洗槽均采用自来水。水洗槽采用逆流/溢流清洗+定期更换的方式。

### **B.1 条蚀刻线**

①蚀刻、退膜用水：项目 1 条蚀刻线，蚀刻槽使用 100%蚀刻液，蚀刻槽的槽液定期清理保养槽体，另为保证蚀刻效果，碱性蚀刻液的铜离子含量需保持在 110-120g/L，因此企业每天需置换部分槽液，以保证槽液处于最佳工况；膨松槽液、退膜槽液循环使用，定期更换，药剂包装桶的清洗水作为母液加入功能槽中，每天定期添加药剂配比液作为蒸发消耗。

②清洗用水：项目每条蚀刻线水洗槽均采用自来水。水洗槽采用逆流/溢流清洗+定期更换的方式。

### **C.1 条抗氧化线**

①微蚀、抗氧化用水：项目设有 1 条抗氧化线，微蚀槽使用 100%微蚀剂，抗氧化槽使用 100%抗氧化剂。槽液循环使用，定期更换，药剂包装桶的清洗水作为母液加入功能槽中，每天定期添加药剂配比液作为蒸发消耗。

②清洗用水：抗氧化线洗槽均采用自来水，水洗槽采用逆流/溢流清洗+定期更换的方式。

综上所述，项目产生的磨板废水、抗氧化线废水，蚀刻废水等生产废水，委托给有处理能力的废水处理机构转移处理。

表 2-15 项目磨板线、蚀刻线、抗氧化线用排水情况一览表

生产线名称	数量/条	槽体名称	槽体数量 个	长 m	宽 m	高 m	单个槽体体积 m <sup>3</sup>	单个有效容重 t	药剂	药剂含量	更换频次 次/年	槽液/废水 年更换量 t/a	槽液损耗日常补充			溢流速度 L/min	生产时间 h/a	溢流量 t/a	药剂用量 t/a	新鲜水用量 t/a	废水/废液 排放量 t/a	废水/废液类型
													日补充比例%	补充量t/d	补充量t/a							
磨板线	1	酸洗槽	1	1.5	0.3	0.35	0.16	0.14	硫酸	3%	100	14	5%	0.007	2.1	/	2400	0	0.48	15.62	14	废磨板液
		水洗槽	2	1.8	0.3	0.35	0.19	0.17	/	/	120	40.8	/	/	/	4	2400	576	0	616.8	585.96	废水
蚀刻线	1	蚀刻槽	2	5.4	1.2	0.35	2.27	2.04	碱性蚀刻液	100%	3	12.24	更换10%	0.408	更换量 122.4	/	2400	0	134.64	0	127.91	废蚀刻液
		水洗槽	2	1.4	1.2	0.35	0.59	0.53	/	/	120	127.2	/	/	/	4	2400	576	0	703.2	668.04	废水
		退膜槽	1	1.2	1.2	0.35	0.50	0.45	NaOH	1%	24	10.8	5%	0.023	6.9	/	2400	0	0.18	17.52	10.8	退膜废液
		水洗槽	2	1.2	1.2	0.35	0.50	0.45	/	/	120	108	/	/	/	4	2400	576	0	684	649.8	废水
抗氧化线	1	水洗槽	1	2.4	0.3	0.35	0.25	0.23	/	/	120	27.6	/	/	/	/	2400	0	0	27.6	26.22	废水
		微蚀槽	1	1.2	0.5	0.35	0.21	0.19	微蚀剂	100%	100	19	5%	0.010	3	/	2400	0	22	0	19	废微蚀液
		水洗槽	2	2.4	0.3	0.35	0.25	0.23	/	/	60	27.6	/	/	/	4	2400	576	0	603.6	573.42	废水
		抗氧化槽	1	1.2	1.2	0.35	0.50	0.45	抗氧化剂	100%	4	1.8	5%	0.038	11.4	/	2400	0	13.2	0	1.8	抗氧化废液
		水洗槽	2	2.4	0.3	0.35	0.25	0.23	/	/	60	27.6	/	/	/	4	2400	576	0	603.6	573.42	废水
合计			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	170.5	3271.94	3250.37	/	

备注：①母液槽和水洗槽更换频次，水洗溢流速度等参数结合企业生产产品品质要求和企业实际生产经验取值。

②溶液体积=槽体体积×0.9；槽液/废水年更换量=溶液体积×更换频次×槽体数量；日补充量=溶液体积×日补充比例×槽体数量；年补充量=日补充量×300；溢流量=溢流速度×生产时间×60/1000；药剂用量=(槽液/废水年更换量-年补充量)×药剂含量；新鲜用水量=溢流量+槽液/废水年更换量；废液排放量=槽液年更换量；废水排放量=新鲜用水量×0.95。

③合计上述产生废液量173.51t/a，产生废水量为3076.86t/a。

### (3) 设备冷却用水

项目设有 1 台 50 冷吨的冷却塔，主要用于生产设备的间接冷却降温。冷却水循环使用，年工作时间为 2400h，冷却水池容积约为 2t/个，循环量为 2t/h，则冷却水池的循环量为  $2.0 \times 2400 = 4800\text{t/a}$ 。蒸发损耗按循环量 5%，则蒸发损耗量（即需补充的新鲜水）为  $4800 \times 5\% = 240\text{t/a}$ 。循环使用无外排。

### (4) 废气喷淋废水

项目酸碱雾废气设 1 套酸液喷淋处理设施，酸液喷淋塔循环用水量约  $1.5\text{m}^3/\text{台}$ ，循环使用，定期更换，更换频次约 1 次/月，则产生酸液喷淋废水量为  $1.5\text{m}^3/\text{月}$ ，合  $18\text{m}^3/\text{a}$ ，补充用水：平时每日约 5% 的损耗，每日补充一次，补充量约  $0.075\text{m}^3/\text{d}$ ，合  $22.5\text{m}^3/\text{a}$ 。

### (5) 清洁生产及基准排水量

#### ① 清洁生产水平

根据《清洁生产标准印制电路板制造业》（HJ450-2008），计算本项目生产过程中清洁生产水平：

#### A. 新水量

新水量指印制电路板生产中每产出单位面积成品所耗用的新鲜水量，即取自自来水、地表水、地下水水源被第一次利用的水量。计算如下：

$$W_u = \frac{W_f}{P_s}$$

式中： $W_u$ ——单位面积印制电路板的耗用新水量， $\text{m}^3/\text{m}^2$ ；

$W_f$ ——一定时期（年或月）内耗用新水总量， $\text{m}^3/\text{a}$  或  $\text{m}^3/\text{月}$ ；

$P_s$ ——一定时期（年或月）内生产印制电路板成品总量， $\text{m}^2/\text{a}$  或  $\text{m}^2/\text{月}$ 。

#### B. 工业用水重复利用率

工业用水重复利用率计算公式如下：

$$r = \frac{W_R}{W_T} \times 100\%$$

式中： $r$ ——工业用水重复利用率，%；

$W_R$ ——工业重复用水量， $\text{m}^3$ ；

$W_T$ ——生产过程中总用水量，为新水量和重复用水量之和， $\text{m}^3$

经计算，本项目工业重复用水量包括冷却水循环用水量和磨板线、蚀刻线、抗氧化线的逆流用水量，计算如下表。

**表 2-16 项目工业重复用水量计算表**

生产线	槽体	溢流速度	生产时间	重复用水次数	重复用水量
		L/min	h/a	次	t/a
磨板线	二级水洗槽	4	2400	1	576
蚀刻线	二级水洗槽	4	2400	1	576
	二级水洗槽	4	2400	1	576
抗氧化线	二级水洗槽	4	2400	1	576
	二级水洗槽	4	2400	1	576
冷却塔					4800
合计					7680

本项目工业用水重复利用率=循环水量/（生产用水量+循环水量）×100%=7680/（3238.8+240+7680）×100%=68.8%

生产过程清洁生产指标达标情况详见下表：

**表 2-17 项目生产过程清洁生产指标达标情况表**

产品	面积	新水量			废水产生量			工业用水重复利用率%	
	万m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	级水平	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	级水平	本项目	级水平
单面板	30	3238.8	0.011	≤0.17	3076.86	0.0103	≤0.14	68.8%	≥55
是否满足	/	满足			满足			满足	

**②基准排水量**

本项目产品为印制电路板-单层板，根据《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)，单位产品基准排水量为<0.14m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>（一级，单层板）。本项目生产废水排放量为 3076.86t/a，产品 30 万 m<sup>2</sup>/a，则单位产品基准排水量为 10.3L/m<sup>2</sup><0.14m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>（一级，单层板），满足《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)单位产品基准排水量的要求。

项目给排水情况如下表所示。

**表 2-18 项目给排水情况一览表**

使用工序	新鲜用水量	药剂用量	损耗量	废水产生量	废液产生量	污水站排放量
	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a
生活用水	400	0	40	360	0	0

	磨板线 (1条)	功能槽用水	15.65	0.48	2.1	0	14	3076.86	
		清洗用水	616.8	0	30.84	385.96	0		
	蚀刻线 (1条)	功能槽用水	17.52	134.82	13.63	0	138.71		
		清洗用水	1387.2	0	69.36	1317.84	0		
	抗氧化线 (1条)	功能槽用水	0	35.2	14.4	0	20.8		
		清洗用水	1234.8	0	61.74	1176.06	0		
	冷却用水		240	0	240	0	0		/
	酸液喷淋塔		39.5	1	22.5	0	18		/
	合计		3951.47	171.5	494.57	3239.86	191.51		

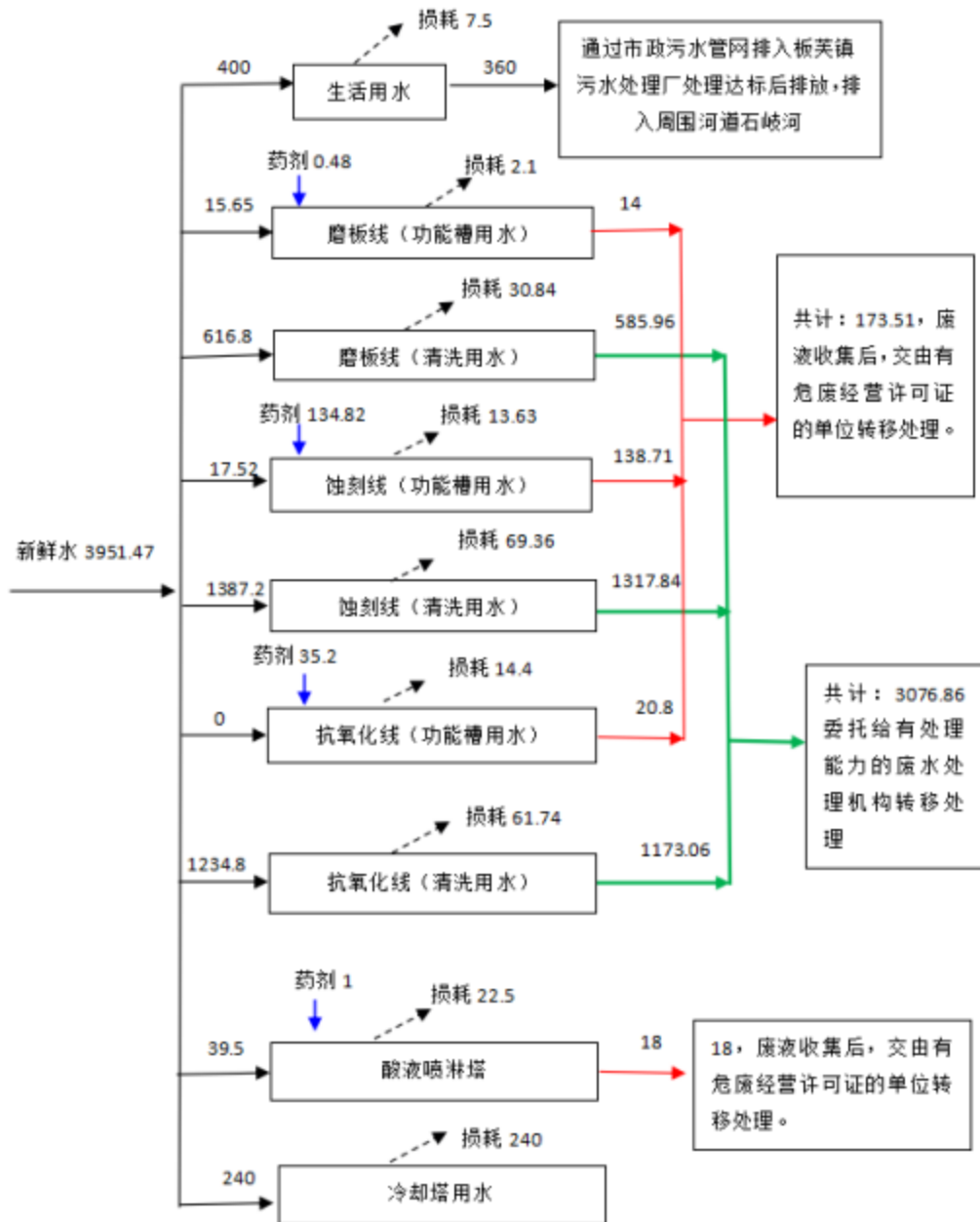


图 2-1 项目水平衡图

## 10、项目平面布局合理性分析

项目位于中山市板芙镇深湾村顺业路 9 号 7 幢 A 座 7 楼作为生产办公场所。项目楼上及楼下均为其他企业或空厂房。项目设有生产区、化学品仓库、危险废物仓库、办公室等，周边 50 米范围内无噪声敏感点。项目根据生产工艺流程进行平面布局，平面布局整体较为合理。

## 11、项目四至情况

项目选址位置为中山市板芙镇深湾村顺业路 9 号 7 幢 A 座 7 楼,项目所在 1 栋厂房共 8 层,本项目位于第 7 层。楼上楼下及四周均为产业园区其他企业或空厂房等。

## 12、项目清洁生产水平

根据《清洁生产标准印制电路板制造业》(HJ450-2008)中的清洁生产的技术要求,结合本项目的生产设备、物料使用、污染物产生情况等,对项目的清洁生产水平进行分析评价,项目的各清洁生产主要技术指标见下表。

根据下表,本项目达到清洁生产一级水平。

表 2-19 项目清洁生产等级分析一览表

清洁生产指标等级	一级	二级	三级	本项目 等级分析	本项目 清洁生产水平
一、生产工艺与装备要求					
1.基本要求	工厂有全面节能节水措施,并有效实施。工厂布局先进,生产设备自动化程度高,有安全、节能工效	工厂布局合理,图形形成、板面清洗、蚀刻和电镀与化学镀有水电计量装置	不采用已淘汰高耗能设备;生产场所整洁,符合安全技术、工业卫生的要求	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	一级
2.机械加工及辅助设施	高噪声区隔音吸声处理;或有防噪声措施	有集尘系统回收粉尘;废边料分类回收利用	有安全防护装置;有吸尘装置	有防噪声措施,有集尘系统回收粉尘	一级
3.线路与阻焊图形形成(印刷或感光工艺)	用光固化抗蚀剂、阻焊剂;显影、去膜设备附有有机膜处理装置;配置排气或废气处理系统		用水溶性抗蚀剂、弱碱显影阻焊剂;废料分类、回收	不设显影去膜设备,配置排气或废气处理系统	一级
4.板面清洗	化学清洗和/或机械磨刷,采用逆流清洗或水回用,附有铜粉回收或污染物回收处理装置		不使用有机清洗剂,清洗液不含络合物	化学清洗采用逆流清洗,废液交资质单位回收处置	一级
5.蚀刻	蚀刻机有自动控制与添加、再生循环系统;蚀刻清洗水多级逆流清洗;蚀刻清洗溶液补充添加于蚀刻液中或回收;蚀刻机密封,无溶液与气体泄漏,排风管有阀门;排气有吸收处理装置,控制效果好		应用封闭式自动传送蚀刻装置,蚀刻液不含铬、铁化合物及螯合物,废液集中存放并回收	蚀刻机有自动控制与添加系统,采用多级逆流清洗,蚀刻机密封,无溶液与气体泄漏,排风管有阀门,配置排气或废气处理系统	一级
二、资源能源利用指标					
1.新水量/(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )					
单面板	≤0.17	≤0.26	≤0.36	0.013	一级

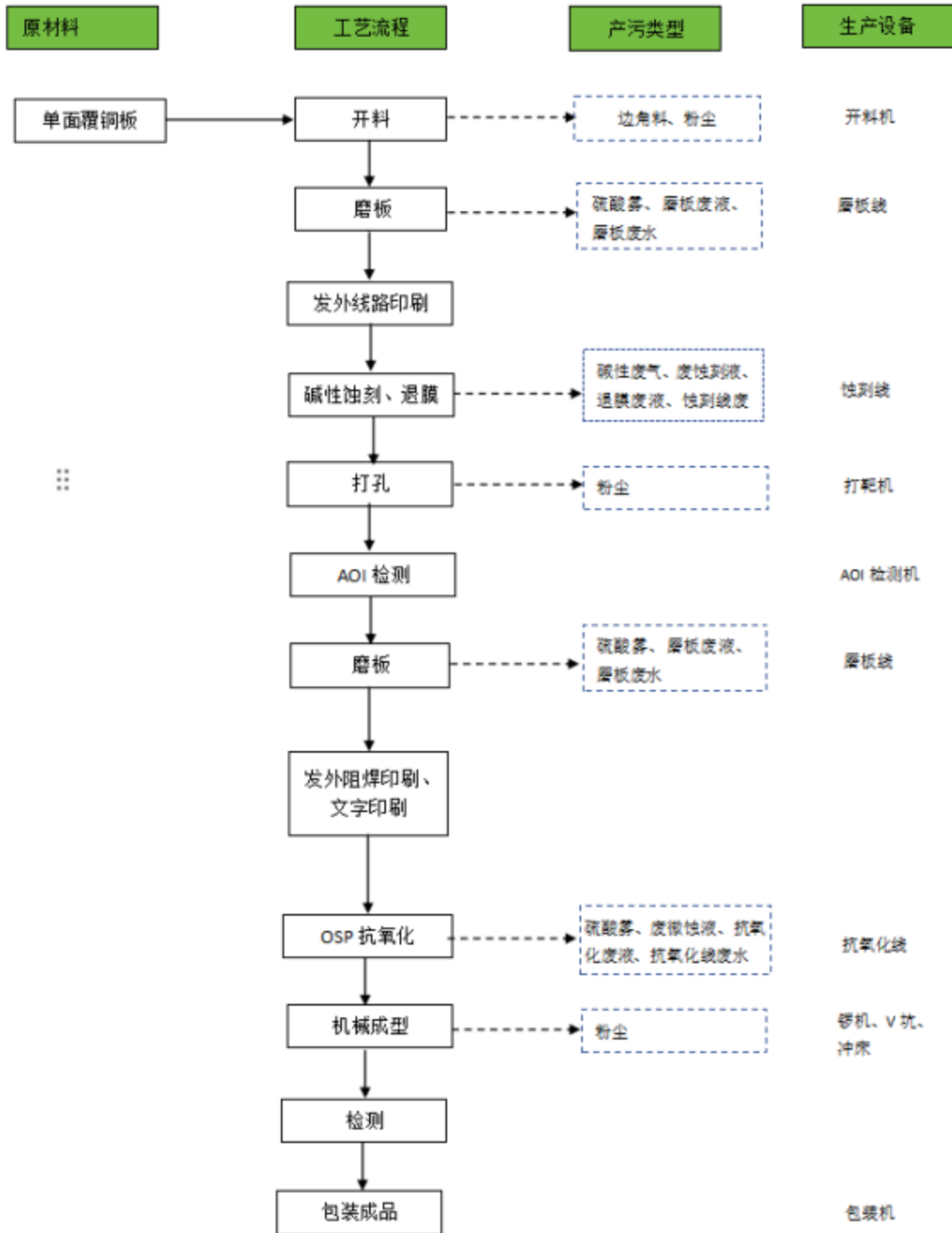
2.耗电量/(kW·h/m <sup>2</sup> )					
单面板	≤20	≤25	≤35	4	一级
3.覆铜板利用率/%					
单面板	≥88	≥85	≥75	88.3	一级
三、污染物产生指标(末端处理前)					
1.废水产生量/(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )					
单面板	≤0.14	≤0.22	≤0.30	0.0103	一级
2.废水中铜产生量/(g/m <sup>2</sup> )					
单面板	≤8.0	≤20.0	≤50.0	0.329	一级
3.废水中化学需氧量(COD)产生量/(g/m <sup>2</sup> )					
单面板	≤40	≤80	≤100	15.9	一级
四、废物回收利用指标					
1.工业用水重复利用率/%	≥55	≥45	≥30	68.8	一级
五、环境管理要求					
1.环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规,污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制指标和排污许可证管理要求			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		无跑、冒、滴、漏现象,有维护保养计划与记录	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	一级

			措施规定	
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	有环境管理和清洁生产管理规程,岗位职责明确	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	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	废水分类汇集、处理,有废水分析监测装置,排水口有计量表具	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	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	有污染物分析条件,记录运行的数据	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	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	有危险品管理规程,有危险品管理场所	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	一级
7.废物存放和处理	做到国家相关管理规定,危险废物交由有资质的专业单位回收处理。应制定并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案危险废物管理计划(包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施),向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。针对危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置,应当制定意外事故防范措施和应急预案,并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。废物定置管理,按不同种类区别存放及标		符合要求	一级

	识清楚；无泄漏，存放环境整洁；如是可利用资源应无污染地回用处理；不能自行回用则交由有资质专业回收单位处理。做到再生利用，没有二次污染		
备注：①项目生产废水排放量为3076.86t/a，产品30万m <sup>2</sup> /a，则废水产生量为10.3L/m <sup>2</sup> 。 ②废水中铜产生量：生产废水中含铜量为0.0986t/a，产品30万m <sup>2</sup> /a，则废水中铜产生量为0.329g/m <sup>2</sup> 。 ③废水中化学需氧量（COD）产生量：本项目各种类型水质COD <sub>Cr</sub> 的浓度，计算COD产生量为4.7691t/a，根据单面板的加工面积（单30万m <sup>2</sup> ），则单面板COD产生量为15.9g/m <sup>2</sup> 。			

## 一、项目工艺流程

### 1、生产工艺流程

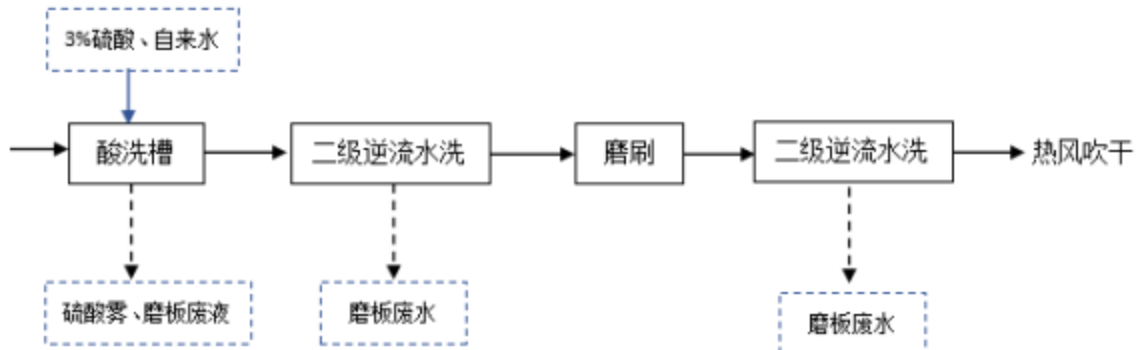


工艺流程说明：

(1) 开料：项目采购回来的覆铜板尺寸较大，使用开料机裁切成客户需要尺

寸的。开料工序产生覆铜板边角料。生产时间为 2400h/a。

(2) **磨板**：使用磨板线对覆铜板表面进行刷磨，保证后续油墨与基板表面牢固的粘附性，去除基板表面氧化层、油污、指印及其它污物，无钻孔毛刺，无粗糙镀层。同时经处理后微观粗糙的表面增大干膜与基板表面的接触面积。磨板工序在磨板线上使用 3%硫酸进行清洗，然后分别使用逆流水洗清洗覆铜板。生产时间为 2400h/a。该工序主要流程如下：

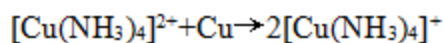


(3) **蚀刻、退膜**：利用碱性蚀刻液将暴露（未被丝印线路的部分）的铜蚀刻掉，被油墨覆盖的铜面被保留，获得成品线路图形。碱性蚀刻后进行水洗，然后进行退膜，利用油墨层溶于强碱的特性，用氢氧化钠溶液将覆铜板上的膜去掉，从而完成线路制作，对退膜后的工件进行逆流清洗，通过海绵等材料吸走覆铜板表面黏附的水膜，吸下的水进入上一级溢流水洗系统。通过高压空气吹去板材表面黏附的水膜，吹下的水进入上一级溢流水洗系统。通过电加热热风将覆铜板表面水膜烘干。生产时间为 2400h/a。主要流程如下：



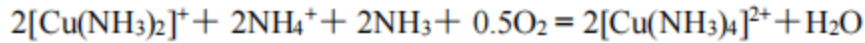
蚀刻原理：

碱性蚀刻主要反应机理是：



碱性蚀刻废液中有较高的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ 络离子，不具有蚀刻能力。因此在由过量氨和氯离子及添加剂的作用下，能很快的被空气中的氧气所氧化，生成具有蚀刻能

力的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+}$ 络离子。其再生反应如下：



因此，随着蚀刻的进行，槽液中的 Cu 增多，蚀刻能力下降，通过排放部分废碱性蚀刻液，添加新的碱性蚀刻液调整槽液浓度，满足生产工况要求。

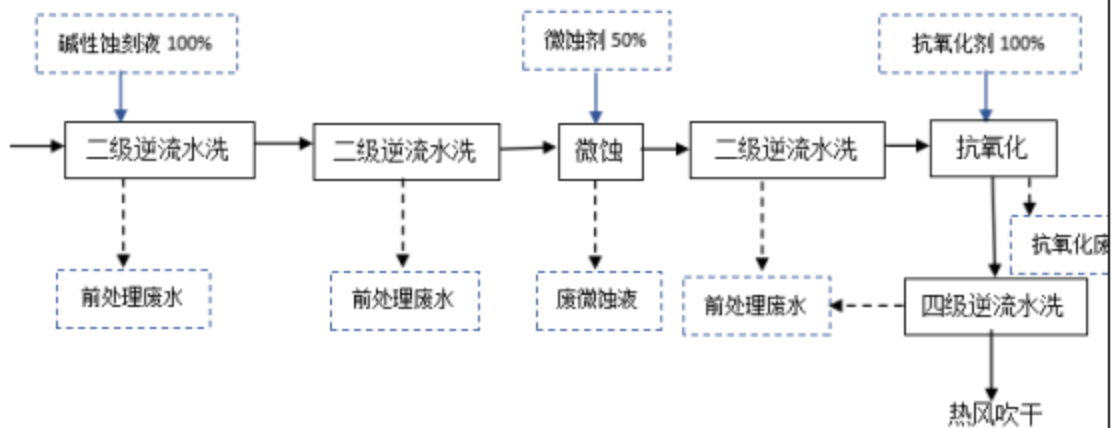
(5) 打孔：主要通过打靶机进行钻孔，打定位孔，产生少量粉尘，工作时间 2400h/a。

(6) AOI 检测：使用 AOI 检测对线路板进行光学扫描检测，检查线路是否与设计图纸相符，该工序无产排污。

(7) 机械成型：使用锣机将线路板切割成客户所需要的形状和尺寸。对于外形规则的采用 V 坑机将板的横截面各切割一定深度的 V 形凹槽，以便于后续组装完元器件后分开，该工序产生粉尘颗粒物。生产时间为 2400h/a。

(8) 抗氧化：抗氧化工艺主要在覆铜板的焊点和焊盘的位置上覆盖一层有机抗氧化层作为保护层，防止裸铜氧化。生产时间为 2400h/a。

该主要工序及产污流程如下：



**微蚀：**微蚀的目的是为后续的抗氧化工艺提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。微蚀前使用一级溢流水洗去除表面的灰尘，微蚀后进行二级逆流水洗，微蚀控制槽液温度约 30℃，槽体设有加热管用电加热。

**抗氧化：**使用铜保护剂进行抗氧化，在清洁的铜表面上，形成一层具保护性的有机物铜皮膜，使之起到防氧化的作用。抗氧化后进行逆流水洗，然后通过高压空气吹去板材表面黏附的水膜，吹下的水进入上一级溢流水洗系统。通过抗氧化线末端电加热热风将线路板表面水膜烘干。微蚀控制槽液温度约 42℃，槽体设有加热管用电加热。

	<p>(9) <b>测试</b>：主要利用测试机及 AOI 检测机等对生产过程的电路板及产品进行检查和光学测试。</p> <p>(10) 项目不设印刷工序，将需要印刷的线路印刷、阻焊印刷、文字印刷均发外处理。</p>
与项目有关的原有环境污染问题	<p>本次建设项目为新建项目，不存在原有环境污染问题。</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	<p><b>一、水环境质量现状</b></p> <p>项目营运过程中主要产生生活污水，生活污水经三级化粪池处理后，通过市政污水管网排入中山市板芙镇生活污水处理厂处理达标后，排入周围河道石岐河。生产废水委托给有处理能力的废水处理机构转移处理。</p> <p>根据中府[2008]96号《中山市水功能区管理办法》及《中山市水功能区划》，项目纳污水体石岐河水质目标执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准。根据《中山市生态环境局 2024 年水环境年报》公布：2024 年石岐河水质类别为 IV 类，水质状况为中度污染，与 2023 年相对，石岐河水质有所好转。通过实施《中山市城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》，加快改善城市水环境质量。攻坚战实施方案提出要注重黑臭水体前端治理，科学有序，按照“一河一策”“一湖一策”的原则，因河(湖)施策，扎实推进治理攻坚工作，避免碎片化治理。同时坚持统筹兼顾、整体施策，按照全流域治理、全系统治理、全市域监测、全过程监督和全民参与“五个全”的治理理念，上下联动，统一步调，压实责任、倒逼落实，确保城市黑臭水体治理攻坚工作顺利实施。以全面推行河长制、湖长制为抓手，协调好跨区域权责关系；加强部门协调，形成合力；调动社会力量参与治理，鼓励公众发挥监督作用，水环境质量将有所改善。</p> <p style="text-align: center;"><b>2024年水环境年报</b></p> <hr/> <p style="text-align: center;">信息来源：本网 中山市生态环境局      发布日期：2025-07-15      分享： </p> <p><b>1、饮用水</b></p> <p>2024年中山市有2个城市集中式饮用水源地和1个备用水源地。其中，全禄水厂和大丰水厂两个饮用水源地水质均符合地表水环境质量II类标准，水质为优，水质达标率为100%；备用水源长江水库水质符合地表水环境质量I类标准，水质为优，水质达标率为100%，营养状态处于贫营养级别。</p> <p><b>2、地表水</b></p> <p>2024年小榄水道、鸡鸦水道、磨刀门水道、横门水道、洪奇沥水道、兰溪河、中心河、东海水道、黄沙沥和海洲水道达到II类水质，水质为优；前山河水道达到III类水质，水质为良；石岐河和洋沙排洪渠达到V类水质，水质为中度污染，无重度污染河流。</p> <p>与2023年相比，小榄水道、鸡鸦水道、磨刀门水道、横门水道、洪奇沥水道、中心河、东海水道、黄沙沥水道、前山河水道水质均无明显变化。石岐河、兰溪河、海洲水道水质有所好转，洋沙排洪渠水质有所变差。</p> <p><b>3、近岸海域</b></p> <p>2024年中山市近岸海域监测点位为1个国控点位（GDN20001）。根据监测结果，春夏秋三季无机氮平均浓度为1.59mg/L，水质类别为劣四类，主要污染物为无机氮，同比下降18.9%，水质有所改善。（注：中山市近岸海域的监测数据来源于广东省生态环境监测中心。）</p> <p style="text-align: center;"><b>图 3-1 《中山市生态环境局 2024 年水环境年报》</b></p>
----------	---

## 二、环境空气质量现状：

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 修订版）》，该建设项目所在区域为二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准。

### 1、空气质量达标区判定

根据《中山市 2024 年大气环境质量状况公报》，中山市二氧化硫、细颗粒物的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准，二氧化氮、可吸入颗粒物年均值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准，二氧化氮、可吸入颗粒物日均值特定百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准，臭氧日最大 8 小时滑动平均特定百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准，一氧化碳日平均特定百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准。综上，项目所在行政区中山市区域空气质量现状判定为达标区。

表 3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标 情况
SO <sub>2</sub>	日均值第98百分位数浓度值	8	150	5.33	达标
	年平均值	5	60	8.33	达标
NO <sub>2</sub>	日均值第98百分位数浓度值	54	80	67.50	达标
	年平均值	22	40	55.00	达标
PM <sub>10</sub>	日均值第95百分位数浓度值	68	120	56.67	达标
	年平均值	34	60	56.67	达标
PM <sub>2.5</sub>	日均值第95百分位数浓度值	46	60	76.67	达标
	年平均值	20	30	66.67	达标
O <sub>3</sub>	日最大8小时滑动平均值的90百分位数浓度值	151	160	94.38	达标
CO	日均值第95百分位数浓度值	800	4000	20.00	达标

### (2) 基本污染物环境质量现状

本项目位于环境空气二类功能区，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准。采用南区站空气质量监测站点的监测数据，根据《中山市 2024 年南区空气质量监测站点日均值数据》，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>的监测结果见下表。

表 3-2 基本污染物环境质量现状

点位名称	监测点坐标		污染物	年评价指标	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	最大浓度占标率%	超标频率%	达标情况
	X	Y							
南区站	113°19'47"E	22°26'13"N	SO <sub>2</sub>	24小时平均第98百分位数	150	8	5.33	0	达标
				年平均	60	5	/	/	达标
			NO <sub>2</sub>	24小时平均第98百分位数	80	54	67.50	0	达标
				年平均	40	22	/	/	达标
			PM <sub>10</sub>	24小时平均第95百分位数	120	68			达标
				年平均	60	34	/	/	达标
			PM <sub>2.5</sub>	24小时平均第95百分位数	60	46			达标
				年平均	30	20	/	/	达标
			O <sub>3</sub>	8小时平均第90百分位数	160	151	94.38	9.02	达标
			CO	24小时平均第95百分位数	4000	800	20.00	0	达标

由表可知，SO<sub>2</sub>年平均及24小时平均第98百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准；NO<sub>2</sub>年平均浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准，24小时平均第98百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准；PM<sub>10</sub>年平均及24小时平均第95百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准；PM<sub>2.5</sub>年平均及24小时平均第95百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准；O<sub>3</sub>日最大8小时平均第90百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准；CO24小时平均第95百

分位数达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准。

(3) 其他污染物环境质量现状

项目特征污染因子为硫酸雾、TSP、氨气、臭气浓度等，由于硫酸雾、氨气、臭气浓度无相关国家、地方环境质量标准，故不进行其他污染物环境质量现状的调查。

项目污染物 TSP 引用《颐丰食品（白石）生猪产业园项目》环境检测报告（报告编号：HXZS2307195）数据，该报告是广东华鑫检测技术有限公司于 2023 年 7 月 26 日—8 月 1 日在项目所在地（中山市三乡镇白石村）设 1 个大气监测点 A1，对建设项目周围大气环境进行监测。检测点 A1 位于本项目西北约 4200m。

表 3-3 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点位坐标		监测因子	平均时间	监测时段	相对方位	相对距离/m
	X	Y					
颐丰食品（白石）生猪产业园项目 A1	4050	-1100	TSP	日均值	2023年7月26日—8月1日	东南	4200

表 3-4 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

监测点位	监测因子	平均时间	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	监测值范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度值占评价标准 (%)	超标率 (%)	达标情况
颐丰食品（白石）生猪产业园项目 A1	TSP	日均值	0.3	0.208-0.216	72	0.0	达标

从监测结果看，TSP 日均值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准。表明项目所在地大气质量状况良好。

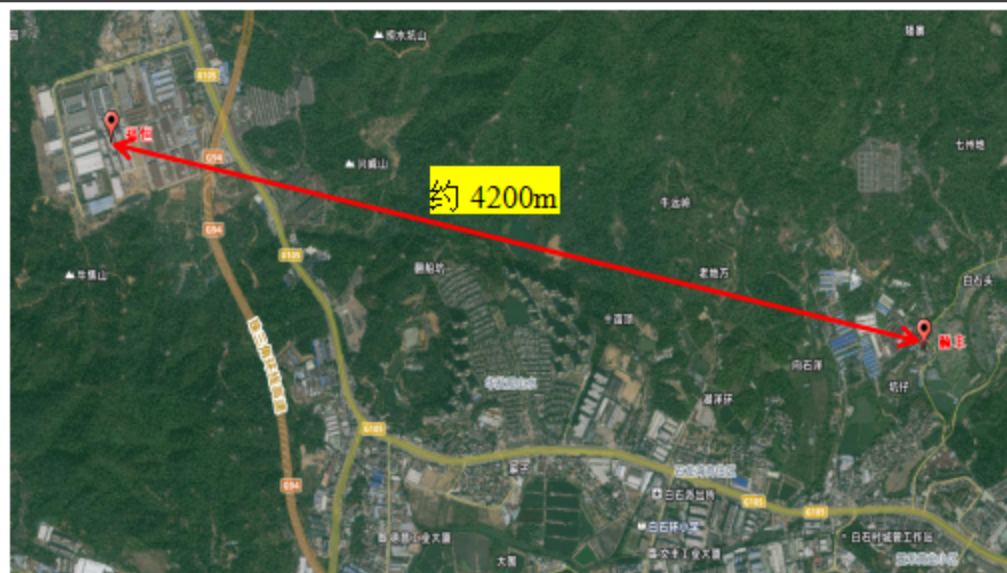


图 3-2 项目大气监测点位引用图

### 三、地下水、土壤环境质量现状

项目不开采地下水，生产过程不涉及重金属污染工序，无有毒有害物质产生，项目厂房地面已全部进行硬底化，内地面均为混凝土硬化地面，无裸露土壤，不存在地面径流途径；厂区使用硫酸、蚀刻液等化学药剂的工序均位于 7 层，跟地面无直接接触，不存在垂直下渗；项目存在大气沉降污染源。项目生产废水委托给有处理能力的废水处理机构转移处理，项目定期做好化学品和危险废物的检查以及包装容器的维护，化学品仓及危废仓做好防腐防渗防泄漏措施。项目生产过程中产生的废气经收集治理后达标排放，对周边环境的影响不大。项目在采取上述措施后，大气沉降污染源的影响较少，在可接受范围内，不会因直接与地表接触发生渗漏地表而造成对地下水或者土壤产生不利的影响。

项目 500m 范围内无地下水集中式饮用水源保护区、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。根据生态环境部“关于土壤破坏性检测问题”的回复，“根据建设项目实际情况，如果项目场地已经做了防腐防渗(包括硬化)处理无法取样，可不取样监测，但需详细说明无法取样的原因。”根据广东省生态环境厅对“建设项目用地范围已全部硬底化，还要不要凿开采样”的回复，“若建设用地范围已全部硬底化，不具备采样条件的，可采取拍照证明并在环评文件中体现，不进行厂区用地范围内的土壤现状监测”。根据现场勘查，项目厂房范围内已全部采取混凝土硬底化。因此不具备占地范围内土壤监测条

	<p>件，不进行厂区地下水及土壤环境质量现状监测。</p> <p><b>四、声环境质量现状</b></p> <p>根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T159190-2014）及《中山市声环境功能区划方案》（2021年修编）的相关规定，项目所在地属3类声环境功能区，厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准（昼间65dB(A)、夜间55dB(A)）。本项目厂界外50米范围内无敏感点，不开展声环境质量现状监测。</p> <p><b>五、生态环境质量现状</b></p> <p>项目利用现有工业厂房，天然植被已不存在，主要植被为人工种植的绿化树种，项目评价区域内未发现有水土流失现象，无国家珍稀动物植物分布，故不进行生态环境质量监测。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">环境保护目标</p>	<p><b>1、大气环境保护目标</b></p> <p>环境空气保护目标是本项目所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准。项目500米范围内不存在大气环境敏感点。</p> <p><b>2、声环境保护目标</b></p> <p>项目厂界外50m范围内无声环境保护目标。</p> <p><b>3、地表水环境保护目标</b></p> <p>在本项目建成后周围的河流水质不受明显的影响，本项目产生的生活污水经三级化粪池预处理后，通过市政污水管网排入中山市板芙镇生活污水处理厂处理。生产废水，委托给有处理能力的废水处理机构转移处理。故项目对周边水环境影响不大，纳污河道石岐河，水环境质量能符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准，项目评价范围内无饮用水源保护区等水环境敏感点。</p> <p><b>4、地下水保护目标</b></p> <p>项目厂界外500米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、</p>

	<p>温泉等特殊地下水资源。</p> <p><b>5、生态环境保护目标:</b></p> <p>项目用地范围内无生态环境保护目标。</p>																																							
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">污染物排放控制标准</p>	<p><b>1、水污染物排放标准</b></p> <p><b>表 3-5 广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>指标</th> <th>pH值</th> <th>CODcr</th> <th>BOD<sub>5</sub></th> <th>SS</th> <th>NH<sub>3</sub>-N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>单位</td> <td>—</td> <td>mg/L</td> <td>mg/L</td> <td>mg/L</td> <td>mg/L</td> </tr> <tr> <td>三级标准</td> <td>6~9</td> <td>≤500</td> <td>≤300</td> <td>≤400</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table>	指标	pH值	CODcr	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	单位	—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	三级标准	6~9	≤500	≤300	≤400	--																					
	指标	pH值	CODcr	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N																																		
	单位	—	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L																																		
	三级标准	6~9	≤500	≤300	≤400	--																																		
	<p><b>2、大气污染物排放标准</b></p> <p><b>表 3-6 项目大气污染物排放标准</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>废气种类</th> <th>排气筒编号</th> <th>污染物</th> <th>排气筒高度 m</th> <th>最高允许排放浓度 mg/m<sup>3</sup></th> <th>最高允许排放速率 kg/h</th> <th>标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">酸碱废气</td> <td rowspan="2">G1</td> <td>氨</td> <td rowspan="2">55</td> <td>/</td> <td>75</td> <td>《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值</td> </tr> <tr> <td>硫酸雾</td> <td>35</td> <td>11.5</td> <td>广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准</td> </tr> <tr> <td>钻孔、机械成型加工粉尘</td> <td>/</td> <td>颗粒物</td> <td>/</td> <td>1.0</td> <td>/</td> <td>广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">厂界无组织废气</td> <td rowspan="3">/</td> <td>硫酸雾</td> <td rowspan="3">/</td> <td>1.2</td> <td>/</td> <td>广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放标准值</td> </tr> <tr> <td>氨</td> <td>1.5</td> <td>/</td> <td rowspan="2">《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级厂界标准值</td> </tr> <tr> <td>臭气浓度</td> <td>20 (无量纲)</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>	废气种类	排气筒编号	污染物	排气筒高度 m	最高允许排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	最高允许排放速率 kg/h	标准来源	酸碱废气	G1	氨	55	/	75	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值	硫酸雾	35	11.5	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准	钻孔、机械成型加工粉尘	/	颗粒物	/	1.0	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值	厂界无组织废气	/	硫酸雾	/	1.2	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放标准值	氨	1.5	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级厂界标准值	臭气浓度	20 (无量纲)	/
	废气种类	排气筒编号	污染物	排气筒高度 m	最高允许排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	最高允许排放速率 kg/h	标准来源																																	
	酸碱废气	G1	氨	55	/	75	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值																																	
			硫酸雾		35	11.5	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准																																	
	钻孔、机械成型加工粉尘	/	颗粒物	/	1.0	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值																																	
	厂界无组织废气	/	硫酸雾	/	1.2	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放标准值																																	
氨			1.5		/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级厂界标准值																																		
臭气浓度			20 (无量纲)		/																																			
<p>备注：项目排气筒高度 55m，周边 200m 半径范围规划最高建筑物 98m，达不到高出周围的 200m 半径范围的建设 5m 以上的要求，硫酸雾按其高度对应的排放速率限值的 50% 执行。</p>																																								

### 3、噪声排放标准

表 3-7 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准

厂界	执行标准	限值（单位：dB(A)）
项目厂界	3类区	昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)

### 4、固体废物控制标准

(1) 危险废物执行《国家危险废物名录》（2025年版）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

(2) 一般固体废物不得与危险废物和生活垃圾混合收集、存放和处置。收集、贮存一般固体废物需采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。

总量控制指标

#### 1、水

项目生活污水经三级化粪池预处理后经市政管道排入板芙镇污水处理厂集中处理，生产废水委托给有处理能力的废水处理机构转移处理，无需申请 COD<sub>cr</sub>、氨氮总量。

#### 2、大气

项目无纳入大气污染物总量指标的污染物。

## 四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>本项目的主体建筑已建成，施工期主要为生产设备安装噪声。设备安装时产生噪声约 60~75dB(A)，项目采用设备安装时尽量减少部件的撞击与摩擦，正确校准中心，搞好动质平稳，设置减振基座，减少安装时振动产生的噪声及传播。采取相应措施后，有效降低了安装噪声，在实行以上措施后，可以大大减轻施工噪声对周围环境的影响，预计施工期厂界噪声排放可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)表 1 建筑施工场界环境噪声排放限值标准(昼间：70dB(A))。施工期较短，为短暂影响，随着施工期的结束而结束。对周围环境影响较小。</p>												
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	<p><b>运营期环境影响和保护措施</b></p> <p><b>一、项目大气环境影响分析</b></p> <p><b>1、钻孔、机械成型加工粉尘颗粒物</b></p> <p><b>①废气源强核算</b></p> <p>本项目使用钻孔机、锣机、V 坑机进行机械成型加工过程中产生粉尘颗粒物。产生的粉尘参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(公告 2021 年第 24 号)》中的 38-40 电子电气行业系数手册行业小类-工段名称包括 3982 机械加工-切割、打孔工序的产污系数。覆铜板机械加工过程中，颗粒物产生源强为 6.489 克/平方米-原料。本项目使用覆铜板原料 33.97 万 m<sup>2</sup>，则粉尘颗粒物产生量为 2.2043t/a。</p> <p><b>②废气收集治理情况及达标分析</b></p> <p>项目钻孔、成型加工设备密闭作业，设备自带集气管道采用下抽风进行粉尘收集，参照《袋式除尘工程通用技术规范》(HJ2020-2012)，密闭罩的捕集率不低于 100%，本项目保守考虑粉尘收集效率取 95%，粉尘颗粒物经收集后经布袋除尘器处理后无组织排放，布袋除尘器除尘效率高达 99%~99.9%，本项目保守取 99%计算。粉尘颗粒物经处理后达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值，对周围环境影响不大。</p> <p>项目粉尘排放情况如下表所示：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 4-1 项目粉尘废气污染物产生排放情况表</b></p> <table border="1" data-bbox="145 1944 1489 2004"> <thead> <tr> <th>产污工序</th> <th>污染因</th> <th>产生量</th> <th>收集情况</th> <th>无组织排放情况</th> <th>生产时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	产污工序	污染因	产生量	收集情况	无组织排放情况	生产时间						
产污工序	污染因	产生量	收集情况	无组织排放情况	生产时间								

	子	(t/a)	收集效率 (%)	除尘效率 (%)	收集量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
钻孔、机械成型加工	粉尘	2.2043	95	99	2.0731	0.0547	0.1312	2400h/a

## 2、酸碱雾废气

### ①废气源强核算

项目磨板线使用硫酸磨板加工产生硫酸雾废气，OPS抗氧化线使用微蚀剂产生硫酸雾废气，蚀刻线蚀刻工序产生氨废气。参照《污染源源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018），酸洗过程硫酸雾产生的污染物计算系数如下表所示：

表 4-2 酸洗工序产排情况一览表

污染因子	产生量 g/m <sup>2</sup> ·h	适用范围	项目取值依据
硫酸雾	25.2	在质量浓度大于100g/L的硫酸中浸蚀、抛光，硫酸阳极氧化，在稀而热的硫酸中浸蚀、抛光，在浓硫酸中退镍、退铜、退银等。	①磨板工序酸洗槽使用3%硫酸进行酸洗，折算硫酸浓度约30g/L<100g/L，硫酸雾产生量可忽略，仅定性分析。 ②微蚀工序使用100%微蚀剂作业，微蚀剂中硫酸含量为8.5%，折算硫酸浓度约85g/L<100g/L，硫酸雾产生量可忽略，仅定性分析。
	可忽略	室温下含硫酸的溶液中镀铜、镀锡、镀锌、镀镉，弱硫酸酸洗	

根据上表可知，磨板加工、抗氧化线加工过程中硫酸浓度较低，硫酸雾产生量可忽略，仅定性分析。

氨气主要来源于碱性蚀刻工序，根据《环境统计手册》中有害物质敞露存放挥发量计算公式进行计算。

$$G_s = (5.38 + 4.1V) \cdot P_H \cdot F \cdot M^{0.5}$$

式中：G<sub>s</sub>—散发量，g/h；

M—挥发物质的分子量；V—室内风速，m/s。F—蒸发面的面积，m<sup>2</sup>；

P<sub>H</sub>—相应于液体温度时的饱和蒸气分压，mmHg。

其中，氨饱和蒸汽分压为 2.9mmHg，氨气分子量以 17 计，室内风速 V 以实测数据为准，一般可取 0.2~0.5m/s，本评价取值 0.35m/s。各工序氨气产生情况见下表。

表 4-3 氨气产生情况一览表

工序	槽体名称	F (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	M	P <sub>H</sub> (mmHg)	G <sub>s</sub> (kg/h)	产生量 (t/a)
碱性蚀刻	蚀刻槽	4.8	0.35	17	2.9	0.3911	0.9386

备注：蚀刻槽 2 个，单个长 2m，宽 1.2m，核 F=2×1.2×2=4.8m<sup>2</sup>。工作时间依 2400h/a 计。

### ②废气收集治理情况

项目磨板线、抗氧化线、蚀刻线均为密闭水平生产线，工作槽均处于封闭状态，各工作槽均带盖，槽内产生的废气通过槽边设置的集气管道直接从设备内抽风收集废气，参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023年修订版）》表 3.3-2，全密封设备，设备废气排口直连，设备有固定排放管直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，且进出口处有废气收集措施，废气收集效率为 95%，本项目废气收集效率取保守值 90%。

**表 4-4 酸碱雾废气风量核算**

设备		数量	直径m	风速m/s	单个风量m <sup>3</sup> /h	总风量m <sup>3</sup> /h
磨板线	酸洗槽	1	0.2	10	1130.4	1130.4
蚀刻线	蚀刻槽	2	0.2	10	1130.4	2260.8
抗氧化线	微蚀槽	1	0.2	10	1130.4	1130.4
合计		/	/	/	/	4521.6

所需风量 4521.6m<sup>3</sup>/h，项目设计风量 5000m<sup>3</sup>/h，满足要求。

### ③废气治理及排放情况

经上述有效收集后经酸液喷淋处理后经一根 55m 高的排气筒高空有组织排放；处理效率参考《污染源强核算技术指南电镀》（HJ984-2018），氨气在水中的溶解度极高，可被酸液喷淋溶解吸收，在酸液喷淋作用下的吸收效率可达 80%。

**表 4-5 酸碱雾废气产排情况一览表**

排气筒编号		G2	
污染物		硫酸雾	氨
总的产生量 (t/a)		定性, 少量	0.9386
收集效率		90%	
去除效率		/	80%
有组织 排放	产生量 (t/a)	定性, 少量	0.8447
	产生速率 (kg/h)	定性, 少量	0.3520
	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	定性, 少量	70.39
	排放量 (t/a)	定性, 少量	0.1689
	排放速率 (kg/h)	定性, 少量	0.0704
	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	定性, 少量	14.08
无组织 排放	排放量	定性, 少量	0.0939
	排放速率 (kg/h)	定性, 少量	0.0391
作业时间 (h/a)		2400	
本项目收集风量 (m <sup>3</sup> /h)		5000	

经处理后，外排污染物（硫酸雾）达到《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

#### 4、大气环境影响分析

项目位于二类环境空气质量功能区，该区域空气质量现状判定为达标区，项目排气筒设置在厂房中间，尽可能远离附近的敏感点。项目产生的有机废气对外界大气环境产生影响不大，项目对产生的废气进行有效治理，以确保降低对周边环境的影响：

##### (一) 有组织排放废气

1、项目酸碱雾废气，通过工作槽内呈密闭负压状态，经各工作槽槽边设置的集气管道直连收集废气，收集效率较高，可达 90%，收集后经酸液喷淋处理后经一根 55m 高的排气筒高空有组织排放，减少废气的逸散。

##### (二) 厂区无组织控制措施

本项目无组织排放废气主要为钻孔打靶、V 坑等成型工序的粉尘废气、磨板工序，以及未被粉尘收集措施收集而无组织排放的颗粒物。为减少无组织排放废气对周围环境影响，建设单位拟采取以下措施：

- ①采用布袋除尘器处理冲压、锣、V 坑等工序的粉尘废气，减少无组织排放量。
- ②提高废气收集效率，减少废气无组织排放量
- ③加强生产管理及厂区绿化。

通过以上措施处理，可有效减少无组织排放污染物的量。上述无组织排放废气经治理后，再经大气稀释扩散作用，厂界无组织排放监控点处的（硫酸雾、颗粒物）可达到广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓度限值，氨、臭气浓度可达到《恶臭污染物排放标准》(GB1455493)表 1 恶臭污染物厂界新扩改建的二级标准。因此，项目无组织排放废气经治理后均可实现达标排放，对周围大气环境影响较小。

#### 5、项目大气污染物有组织及无组织排放量核算表

表 4-6 大气污染物有组织排放核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
/	/	/	/	/	/
主要排放口合计			/	/	/
一般排放口					
1	G1	氨	14.08	0.0704	0.1689
		硫酸雾	/	/	/
一般排放口合计			氨		0.1689

	硫酸雾	/
有组织排放总计	氨	0.1689
	硫酸雾	/

表 4-7 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 <sup>3</sup> )	
1	/	生产车间	颗粒物	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放标准限值	1.0	0.1312
			硫酸雾			1.2	/
			氨		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1二级厂界标准值	/	0.0939
无组织排放总计							
无组织排放总计			颗粒物				0.1312
			氨				0.0939
			硫酸雾				/

表 4-8 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	有组织年排放量 (t/a)	无组织年排放量 (t/a)	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	/	0.1312	0.1312
2	氨	0.1689	0.0939	0.2628
3	硫酸雾	/	/	/

表 4-9 非正常排放参数表

污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	非正常排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	单次持续时间 /h	年发生频次/次
酸碱雾废气	废气收集措施故障, 废气收集的效率降至0	氨	0.3520	70.39	/	/
		硫酸雾	/	/	/	/

表 4-10 废气排气筒一览表

排放口编号	废气类型	污染物种类	排放口地理坐标		治理措施	是否为可行技术	排气量 m <sup>3</sup> /h	排气筒高度 m	排气筒出口内径 m
			经度	纬度					
G1	酸碱雾废气	氨、硫酸雾	/	/	酸液喷淋	是	5000	55	0.35

## 6、项目废气治理可行性分析：

### (1) 布袋除尘废气处理装置

根据《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》(HJ1031-2019)表 B.1 电子工业排污单位废气防治可行技术参考表，钻孔、成型工序产生的颗粒物采用袋式除尘器处理属于可行技术。

项目钻孔机、V 坑机进行钻孔、机械成型加工过程中产生粉尘颗粒物。项目采用布袋除尘器收集处理机加工粉尘，袋式除尘器的滤布用棉、毛、有机纤维、无机纤维织成，滤袋的捕尘主要是通过筛滤机制完成的，在尘粒径大滤料纤维孔隙时，会被滤料拦截，从气流中筛滤出来，特别是粉尘在滤料沉积到一定厚度后，形成所谓的“粉尘初层”，这种筛滤作用更为显著。袋式除尘器广泛应用于各种工业废气除尘中，它的除尘效率高，可大于 99.9%，适应范围广，对细颗粒粉尘也有很强的捕集作用，同时便于回收干料。布袋除尘器对净化粉尘粒子效率较高，可以捕集多种干性含尘废气中的粉尘，其装置运行稳定、可靠，费用经济，操作维护简单，其技术已经十分成熟。因此，颗粒物采用袋式除尘器处理属于可行技术。

### (2) 项目酸碱雾废气采用酸液喷淋废气处理措施的可行性分析

参考《排污许可证申请与核发技术规范电镀工业》(HJ855-2017) 废气污染防治可行技术(表 7)，电镀产生的酸碱雾废气可采用“喷淋塔中和法”，本项目采用“酸液喷淋”是可行的；参考《污染源核算技术指南电镀》(HJ984-2018)，氨气在水中的溶解度极高，可被酸液喷淋溶解吸收，在酸液喷淋作用下的吸收效率可达 80%。

因此，酸碱雾废气采用酸液喷淋处理属于可行技术。

## 7、大气环境监测计划

### ①污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范总则》(HJ942-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》(HJ1031-2019)、排污许可证申请与核发技术规范印刷工业(HJ1066-2019)，本项目污染源监测计划见下表。

表 4-11 有组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
G1	硫酸雾	1 次/半年	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准
	氨		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 恶臭污染物排放标准值

表 4-12 无组织废气监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界	颗粒物	1次/半年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控浓度限值 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值
	硫酸雾		
	氨、臭气浓度		

## 二、项目水环境影响分析

### 1、生活污水

项目生活用水量约为 400t/a，排污系数取 0.9，则生活污水排放量为 360t/a。生活污水经三级化粪池预处理后，经市政管道排入中山市板芙镇生活污水处理厂处理达标后，排入周围河道石岐河。生活污水排放达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准，对周边环境的影响不大。

板芙镇污水处理厂中山市板芙镇，建设规模为日处理污水5万吨，工程分为三期，一期收集顺景工业园的生活污水，二期工程收集顺景工业园二期以及深湾等片区的生活污水，建设规模为日处理污水3万吨，总服务面积为达11万平方公里。目前板芙镇污水处理厂的污水收集管网主要收集板芙镇镇中心、105国道板芙段沿线、芙中路沿线、滨江路沿线、顺景工业区、里溪工业区、深湾工业区等片区，污水收集量约为3万吨/日，项目所在地属于里溪工业区的收集范围内。板芙镇污水处理厂的工艺采用的污水处理工艺微曝“氧化沟”，设计进水水质要求为COD<sub>Cr</sub>≤280mg/L、BOD<sub>5</sub>≤160mg/L、SS≤160mg/L、NH<sub>3</sub>-N≤25mg/L，由于本项目主要是生活污水排放至板芙镇污水处理厂进行处理，排放水质比较单一，排放量10.08m<sup>3</sup>/d，占板芙污水处理厂的日处理量0.0336%，占比很小，不会对中山市板芙镇生活污水处理厂水量、水质负荷造成冲击，因此，本项目生活污水经三级化粪池预处理后排入中山市板芙镇生活污水处理厂处理是可行的。因此，在确保生活污水得到合理处置的情况下，项目的建设对纳污水体的水环境质量影响不大。

综上所述，本项目运营期产生的生活污水经预处理达标后，其排水水质可以达到污水处理厂的进水水质标准，水量较小，不会对污水处理厂的正常运行造成不利影响。因此，本项目生活污水经三级化粪池处理达标后排入市政污水管网是可行的。本项目生活污水经三级化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准，满足中山市板芙镇生活污水处理厂进水水质要求，不会对其进水水质造成冲击。以上措施可行。

经以上措施处理后，项目建成使用后产生的生活污水不会对周围水环境造成明显的影响。

### 2、生产废水

项目生产废水主要来自于 1 条磨板线、1 条蚀刻线、1 条抗氧化线产生的废水。参照《印制

电路板废水治理工程技术规范》(HJ2058-2018)，表 1 及附录 A 印制电路板各废水产生工序和分类，项目生产废水如下表。

表 4-13 生产废水产生情况表

污染源	磨板废水 (t/a)	铜氨废水 (t/a)	高浓度有机废水 (t/a)	络合铜废水 (t/a)	低浓度有机废水 (t/a)	合计
磨板线	585.96	/	/	/	/	585.96
蚀刻线	/	668.04	649.8	/	/	1317.84
抗氧化线	/	/	/	573.42	599.64	1173.06
合计 (t/d)	585.96	668.04	649.8	573.42	599.64	3076.86

(1) 源强核算

项目生产废水源强参照《印制电路板废水治理工程技术规范》(HJ2058-2018)表 2 印制电路板废水水质表，由于该技术规范污染因子较少，本项目同时参照同类型企业，参照企业与本项目的相似情况如下本项目生产废水水质如下表。

表 4-14 废水源强类比项目情况

项目	基本情况	与本项目相似性
江门崇达电路技术有限公司	主要从事线路板的加工生产，产品生产规模为线路板生产产能为384万平方米/年，其中双面板16万平方米/年、多层刚性板200万平方米/年、柔性板24万平方米/年、HD板120万平方米/年、软硬结合板24万平方米/年。 江门崇达电路技术有限公司生产废水实测数据为江门崇达电路技术有限公司日常检测数据（来源于江门崇达电路技术有限公司改扩建项目报告表）	相似
惠州中京电子公司	主要生产高密度互连印刷线路板（HDI）、多层印制刚性电路板，设计生产规模为96万平方米/年，其中HDI板14.4万平方米/年、多层刚性电路板81.6万平方米/年。惠州中京电子公司生产废水实测数据为惠州中京电子公司迁建项目（一期）验收监测报告（粤环审[2015]529号）中的监测数据	相似

表 4-15 生产废水参照水质表单位：mg/L

数据来源	废水种类	产生环节	pH	CODcr	Cu	NH <sub>3</sub> -N	总氮	SS	石油类	LAS	TOC
HJ2058-2018	磨板废水	磨板废水	5-7	30	3	5	/	/	/	/	/
	铜氨络合废水	碱性蚀刻清洗水，过硫酸铵体系下微蚀清洗水	8-10	200	150	60	/	/	/	/	/
	油墨废水	显影、剥膜、除膜一级清洗水	>10	5000	10	20	/	/	/	/	/
	高浓度有机废水	化学镀铜等清洗水，含EDTA等络合物	5-10	200	150	0.5	/	/	/	/	/

	低浓度有机废水	脱膜、显影工序的二级后清洗水；贴膜、氧化后、镀锡后以及保养清洗水、废气处理喷淋水等	<10	200	10	20	/	/	/	/	/	/
江门崇达电路技术有限公司	络合废水	碱洗、除胶渣、预中和、综合、整孔、活化、除油、除钼、抗氧化、后浸、去离子、防氧化工序；微蚀、酸性蚀刻、减铜、膨松、中和、除油、活化、加速、化铜、除油、退镀、除钼、超粗化、抗氧化、后浸、去离子、防氧化、清洁后的水洗工序	2.12-2.72	636-657	286-332	39.2-44.24	45.5-53.6	150	0.96	0.15	223	
	有机废水	显影、退膜、新液洗、绿油剥除浸洗、碱液反洗工序；显影、退膜后水洗工序	12.52	5258-5647	0.13-0.16	34.3-44.7	39.5-64.7	350	1.22	0.24	1630	
	一般清洗废水	酸洗、超粗化、磨板、碱洗、后浸、活化、喷砂后水洗工序及成品清洗工序	2.24-2.53	45.7-63	54.12-65.4	2.54-7.4	8.4-11.3	50	0.28	0.05	9.1	
	酸性废水	酸洗、预浸、活化、后浸、弱酸洗、盐酸洗工序	1.37-1.51	2313	1123-1425	11.5-71	8.5-112	50	0.41	0.19	897	
惠州中京电子公司	氨氮废水	剥挂后水洗工序、氨水洗及后续清洗工序	/	18-93	/	243-404	455	/	/	/	/	/

表 4-16 本项目生产废水产生浓度一览表单位：mg/L

废水种类	产生环节	年废水量 (t/a)	pH	CODcr	Cu	NH <sub>3</sub> -N	总氮	SS	石油类	LAS	TOC	备注
磨板废水	磨板后水洗	585.96	2-7	63	66	8	12	50	0.28	0.05	10	HJ2058-2018磨板废水与崇达电路一般清洗废水较大值并尽可能预大取整
铜氨废水	碱性蚀刻水洗	668.04	8-10	200	150	404	455	/	/	/	/	HJ2058-2018铜氨络合废水与取中京电子氨氮废水较大值并尽可能预大取整
高浓度有机废水	退膜后水洗	649.8	5-13	5647	150	45	65	350	1.22	0.24	1630	HJ2058-2018高浓度有机废水与崇达电路有机废水较大值并尽可能预大取整
络合铜废水	微蚀后水洗	573.42	2-10	657	332	60	86	150	0.96	0.15	223	HJ2058-2018铜氨络合废水与崇达电路络合废水较大值并尽可能预大取整
低浓度有机废水	抗氧化后水洗	599.64	2-10	657	332	45	54	150	0.96	0.15	223	HJ2058-2018低浓度有机废水与崇达电路络合废水较大值并尽可能预大取整
汇总综合废水		3076.86	2-13	1499	203	119	141	140	0.7	0.12	431	

备注1、本项目不含电镀工艺，故此废水中不会产生镍、氰化物污染物。

项目生产废水为一般性工业废水，实地调查知，中山市当地有诸多相关工业废水处理能力的单位：广东康达生态环保产业发展有限公司等，可以接纳并处理一般性工业废水。

表 4-17 中山市内有处理能力的废水处理单位一览表

序号	单位名称	地址	收集处理能力	余量
1	广东康达生态环保产业发展有限公司	中山市东升镇东锐电镀工业区	收集处理工业废水。最大废水处理量 599.476t/d，主要收集来自东锐工业区的 10 家企业的废水及其他来自中山市范围内的其他零散工业废水	其他零散工业废水约 100 吨/天

表 4-18 广东康达生态环保产业发展有限公司设计进水水质一览表

废水类型	化工、实验室废水	高 COD 废水	有机废水	一般废水	含重金属废水				
	废水来源	使用涂料、油墨的清洗废水	金属表面处理清洗废水、喷涂喷漆、食品饮料废水	一般废水（不含一类污染物，COD 浓度小于 200mg/L）	含氰废水	含镍废水	金属络合废水	一般清洗废水	重金属有机废水
设计处理规模 (t/d)	48	60	336	66	12	18	40	103	37
小计 (t/d)	510				210				
pH	7~9	6~8	2.5~4	4~6	8~10	5~7	2.5~4	3~6	9~11
COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	≤20000	≤10000	≤5000	≤200	≤200	≤200	≤1500	≤200	≤8000
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	≤4000	≤2000	≤700	≤55	/	/	≤600	/	≤2000
SS(mg/L)	≤600	≤500	≤250	≤30	≤300	≤30	≤300	≤100	≤200
NH <sub>3</sub> -N(mg/L)	≤160	≤40	≤15	≤8	≤20	≤20	≤150	≤10	≤15
TN(mg/L)	/	/	/	/	≤50	≤30	≤180	≤15	≤20
TP(mg/L)	≤5	≤30	≤50	≤20	≤5	≤5	≤5	≤10	≤30
氰化物(mg/L)	/	/	/	/	≤80	/	/	/	/
总镍(mg/L)	/	/	/	/	/	≤0.1	/	/	/
总铜(mg/L)	/	/	/	/	≤60	≤0.5	≤80	≤40	≤5
石油类(mg/L)	≤200	≤200	≤50	/	/	/	≤20	≤10	/
总铁(mg/L)	/	/	/	/	≤30	≤2.0	≤20	≤10	≤5
总铝(mg/L)	/	/	/	/	≤30	≤2.0	≤20	≤10	≤5
氟化物(mg/L)	/	/	≤30	/	/	/	/	≤10	/
LAS(mg/L)	≤300	/	/	/	/	/	/	/	/

广东康达生态环保产业发展有限公司污水设计处理量为 599.476t/d，主要收集来自东锐工业区的 10 家企业的废水及其他来自中山市范围内的其他零散工业废水。本项目对比上述类别，属于其他零散工业废水——日用化学品企业的生产废水、实验室、可研机构废水，该股废水处理能力 48t/d，剩余处理能力约 40 吨/天，能够满足本项目废水处理需求。

对比废水处理单位余量可知，本项目转移废水不会对上述废水处理单位产生较大负荷。从水质及水量上分析，均符合上述单位的接收要求，

本项目生产废水落实妥善收集后定期交由有处理能力的废水处理机构转移处理，是合理并可

行的。经以上措施处理后，项目建成使用后产生的生产废水不会对周围水环境造成明显的影响

**表 4-19 与《中山市零散工业废水管理工作指引》的相符性分析**

要求		本项目	相符性
2.1 污染防治要求	零散工业废水的收集、储存设施不得存在滴、漏、渗、溢现象，不得与生活用水、雨水或者其它液体的收集、储存设施相连通。	本项目产生的废水采用水桶收集，与废水产生处明管连接。地面做好防渗措施、四周做好围堰。	相符
	禁止将其他危险废物、杂物注入零散工业废水中，禁止在零散工业废水收集、储存设施内预设暗口或者安装旁通阀门，禁止在地下铺埋偷排暗管或者铺设偷排暗渠。 零散工业废水产生单位应定期检查收集及储存设备运行情况，及时排查零散工业废水污染风险。	项目废水收集桶单独储存，与废水产生处明管连接。设置专人定期巡查管理。	相符
2.2 管道、储存设施建设要求	零散工业废水的储存设施的建造位置应当便于转移运输和观察水位，设施底部和外围及四周应当做好防渗漏、防溢出措施，储存容积原则上不得小于满负荷生产时连续 5 日的废水产生量；废水收集管道应当以明管的形式与零散工业废水储存设施直接连通；若部分零散工业废水需回用的，应另行设置回用水暂存设施，不得与零散工业废水储存设施连通。	本项目废水收集桶设置在便于转移运输和观察水位的地方。收集水桶与废水产生处明管连接。地面做好防渗措施、四周做好围堰。本项目不存在废水回用现象。废水 3076.86m <sup>3</sup> /a。本项目预设置 8 个 20m <sup>3</sup> 的水桶，以满足废水分类暂存及应急需要。	相符
2.3 计量设备安装要求	零散工业废水产生单位应对产生零散废水的工序安装独立的工业用水水表，不与生活用水水表混合使用；在储存设施中安装水量计量装置，监控储存设施的液位情况，如有多个储存设施，每个设施均需安装水量计量装置；在适当位置安装视频监控，要求可以清晰看出储存设施及其周边环境情况。所有计量监控设施预留与生态环境部门进行数据联网的接口，计量设备及联网应满足中山市生态环境局关于印发《2023 年中山市重点单位非浓度自动监控设备安装联网工作方案》的通知中技术指南的要求。	本项目应根据要求设置工业用水水表，在废水收集桶设置计量装置，并在废水存放区域安装视频监控。	相符
2.4 废水储存管	零散工业废水产生单位应定期观察储存设施的水位情况，当储存水量超过最大容积量 80% 或剩余储存量不足 2 天正常生产产水量时，需及	本项目安排专人负责废水收集管理工作。和工业废水接收单位签到	相符

理要求	时联系零散工业废水接收单位转移。如遇零散工业废水接收单位无故拒绝收运的，应及时向属地生态环境部门反馈。	协议，及时办理废水转移工作。	
-----	---	----------------	--

本项目位于中山市点点科创城环保共性产业园园区内，现园区在筹建及申报过程中，远期待园区建设完成后，项目产生的生产废水可直接排入中山市点点科创城环保共性产业园园区配套的废水处理厂进行处理。现阶段拟落实妥善收集后定期交由有处理能力的废水处理机构转移处理，是可行的。

本项目废水污染物排放信息表如下。

表 4-20 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、SS	进入城市污水处理厂	间断排放，排放期间流量稳定	/	生活污水处理系统	三级化粪池	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	生产废水	pH、COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、总铜、	转移处理	间断排放，流量稳定但不属于冲击性排放	/	/	/	/	/	/

表 4-21 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	DW001	/	/	0.036	经市政管网进入板芙镇污水处理厂处	间断排放，排放期间流量稳定	生产阶段	板芙镇污水处理厂处	pH	6-9（无量纲）
									COD <sub>Cr</sub>	40
									BOD <sub>5</sub>	10
									氨氮	5
								SS	10	

表 4-22 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议		
			名称	名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	生活污水	pH	广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准	6-9
			COD <sub>Cr</sub>		500
			BOD <sub>5</sub>		300

			NH <sub>3</sub> -N		/
			SS		400

表 4-23 生活污水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (kg/d)	年排放量 (t/a)
1	DW001 (生活污水)	COD <sub>Cr</sub>	230	0.276	0.083
		BOD <sub>5</sub>	120	0.144	0.043
		NH <sub>3</sub> -N	150	0.18	0.054
		SS	25	0.03	0.009
全厂排放口合计		COD <sub>Cr</sub>			0.083
		BOD <sub>5</sub>			0.043
		NH <sub>3</sub> -N			0.054
		SS			0.009

## (2) 监测要求

### ①环境保护措施

项目所在区域污水管网建成，该项目产生的生活污水经三级化粪池处理后，通过市政管道排入板芙镇污水处理厂处理达标后排放，排入周围河道石岐河。生产废水委托给有处理能力的废水处理机构转移处理。

### ②水环境监测计划

根据国家标准《环境保护图形标志-排污口(源)》和生态环境部《排污口规范化整治技术要求(试行)》的技术要求，企业必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，项目主要排水为生活污水，不设自行监测要求。

## 三 噪声环境影响分析

### (1) 源强核算

项目噪声源来自主要生产设备发出的噪声，如开料机、钻孔机、冲床、锣机、空压机等。根据调查及类比同类型企业，各类声源的噪声源强见下表。

表 4-24 项目主要噪声设备源强

序号	设备	数量	噪声源强 (声功率级 /dB(A))	所在位置
1	开料机	1台	80	7楼
2	打靶机	3台	75	

3	V坑机	1台	75
4	冲床	4台	75
5	磨板线	1条	75
6	蚀刻线	1条	75
7	抗氧化线	1条	75
8	AOI测试机	1台	70
9	测试机	2台	70
10	空压机	1台	85
11	冷却塔	1台	85

## (2) 影响分析

建设项目生产设备在运行过程中产生噪声，噪声声压级约在 70~85dB(A)之间；原材料、成品在运输过程中会产生交通噪声，约在 60~70dB(A)之间。

项目各类生产设备均位于生产车间内，设备除选用噪声低的设备外还应采取合理的安装，生产设备基座加固，同时进行必要的减振和减噪声处理，根据《噪声与振动控制工程手册》（机械工业出版社），减振设施和距离衰减达到 5-8dB(A)，本项目取 6dB(A)。该项目厂房为标准厂房，参考《环境工作手册-环境噪音控制卷》（高等教育出版社，2000年），噪声通过墙体隔声后可降低 23~30dB(A)，由于厂房设有窗户和门，玻璃隔音有所下降，因此项目标准厂房隔音取值为 28dB(A)。为进一步降低噪声对周边的影响，建设单位应进一步落实加强管理等有效的降噪措施：

1、合理布局，降低企业总体噪声水平，将噪声大的噪声源尽可能调整放置于厂区中间位置，通过距离衰减有效降低厂区中间位置各类高噪设备噪声源的噪声；

2、生产设备选用噪声低的设备，采取合理的安装，生产设备基座在加固同时进行必要的减振和减噪声处理，对于产生高噪声的设备，建议建设单位合理安排安装位置，以减少对周围的影响，同时加强设备维修保养，减少设备不正常运行产生噪声；

3、装卸及运输过程机械防噪措施，首先设备选型选择低噪声装卸机械设备，加强装卸工管理，防止人为噪声。加强管理，尽量轻拿轻放，避免大的突发噪声产生；项目装卸工位主要集中在厂区的西面，远离项目东侧敏感点；

4、合理安排生产作业时间，避免夜间生产，一旦发生噪声投诉，立即停产整顿。

综上所述，经车间设备合理布局、隔声、减振措施后，项目厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准，不会对周边环境产生明显影响。

## (2) 噪声环境监测计划

### ①污染源监测计划

本项目污染源监测计划见下表。

表 4-25 噪声监测方案

序号	监测点位	监测频次	排放限值		执行排放标准
			(昼间)	(夜间)	
1	项目厂界	每季度一次	65dB (A)	55dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类区标准

## 四、固体废物影响分析

本项目生产过程中所产生的固体废弃物如下：

### 1、生活垃圾：

项目共有员工 40 人，生活垃圾产生量按每人 0.5kg/d 计算，则生活垃圾产生量为 6t/a，交由当地环卫部门进行清运处置。

### 2、一般固体废物：收集后交给有一般固体废物处理能力的单位处理

1) 废包装物：项目包装纸箱平均每个为 0.5kg，每年的废弃量约为 3000 个；包装袋平均每个为 0.01kg，每年的废弃量约为 10000 个；合计废原料包装物产生量约为 1.6 吨/年。

#### 2) 覆铜板边角料

项目覆铜板开料工序会产生覆铜板边角料，根据建设单位经验，根据表 2-7，边角料年产生量为 2.72 万 m<sup>2</sup>，单面覆铜板重量约 2.2kg/m<sup>2</sup>，则覆铜板边角料产生量为 60 吨/年。

一般固体废物根据不同属性类别的固废进行分类收集、储存，禁止将不相容（相互反应）固体废物在同一容器内混装。

表 4-26 项目一般固体废物汇总表

序号	名称	类别代码	产生量(吨/年)	形态	污染防治措施
1.	废包装物	398-001-04	1.6	固态	收集后交给有一般固体废物处理能力的单位处理
2.	覆铜板边角料	398-001-10	60	固态	

### 3、危险废物：交由有危险废物经营许可证的单位处理。

1) 化学品包装物（硫酸、氢氧化钠、碱性蚀刻液、微蚀剂、抗氧化剂）：化学品使用后产生化学品包装物，交由有危险废物经营许可证的单位处理。

表 4-27 化学品包装物产生量统计表

原材料	包装规格	年用量t	包装桶数量/个	包装桶重量kg/个	包装桶重量t
-----	------	------	---------	-----------	--------

硫酸	40kg/桶	0.48	12	1.5	0.018
氢氧化钠	50kg/袋	0.18	4	0.5	0.002
碱性蚀刻液	1t/桶	134.64	135	2.0	0.27
微蚀剂	25kg/桶	22	880	1.0	0.88
抗氧化剂	25kg/桶	13.2	528	1.0	0.528
合计					1.7

2) 废线路板：线路板检测过程中产生不合格的线路板，根据企业生产经验，成品合格率为96%，废单面线路板产生量为 1.25 万 m<sup>2</sup>，单面线路板重量约 2.2kg/m<sup>2</sup>，，则废线路板产生量为 27.5 吨/年。

3) 含铜粉尘：钻孔、机械成型产生的粉尘经布袋过滤产生含铜粉尘，根据前文分析，含铜粉尘收集量约 2.0731 吨/年。

4) 废布袋：布袋除尘器更换损坏布袋产生废布袋，产生量约 0.05 吨/年。

5) 工序废液：主要为废磨板液 14t/a、废蚀刻液 127.91t/a、退膜废液 10.8t/a、废微蚀液 19t/a、废抗氧化液 1.8t/a。合计 173.51t/a。

6) 废膜渣：项目退膜过程中产生废膜渣，根据企业提供资料，每周捞渣一次，每次捞渣约 40kg，合计废膜渣产生量 2.08 吨/年。

7) 矿物油及其包装桶：项目开料机、钻孔机、冲床等设备使用过程中使用润滑油、机油等矿物油，矿物油年使用量合计 0.05t，废矿物油产生量为原材料用量的 20%，则废矿物油产生量为 0.01t/a，矿物油包装规格为 25kg/桶，包装桶 0.25kg/个，则废包装桶产生量为 0.0005t/a。

8) 废气治理酸液喷淋废液，产生量 18m<sup>3</sup>/a。

表 4-28 项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	产废周期	污染防治措施
1.	化学品包装物(硫酸、氢氧化钠、碱性蚀刻液、微蚀剂、抗氧化剂)	HW49	900-041-49	1.7	项目生产	固	硫酸、氢氧化钠、碱性蚀刻液、微蚀剂、抗氧化剂	硫酸、氢氧化钠、碱性蚀刻液、微蚀剂、抗氧化剂	T, I	每天	交由有相关危险废物经营许可证的单位转移处理
2.	废线路板	HW49	900-045-49	27.5		固	树脂、铜	树脂、铜	T	每天	
3.	含铜粉尘	HW49	900-045-49	2.0731		固	铜	铜	T	每天	
4.	废布袋	HW49	900-041-49	0.05		固	铜	铜	T/In	不定期	

5.	废磨板液	HW34	398-005-34	14	液	硫酸	硫酸	C, T	不定期
6.	废蚀刻液	HW22	398-004-22	127.91	液	蚀刻液	蚀刻液	T	不定期
7.	废退膜液	HW35	900-354-35	10.8	液	氢氧化钠	氢氧化钠	C, T	
8.	废微蚀液	HW22	398-004-22	19	液	微蚀液	微蚀液	T	不定期
9.	废抗氧化液	HW17	336-064-17	1.8	液	抗氧化剂	抗氧化剂	T/C	不定期
10.	废膜渣	HW12	900-253-12	2.08	固	有机物	有机物	T, I	每月
11.	矿物油及其包装桶	HW08	900-249-08	0.0105	液/固	矿物油	矿物油	T, I	不定期
12.	废气治理酸液喷淋废液	HW49	772-006-49	18	液	废液	废液	T/In	每月

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

## ②环境管理要求

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

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

对于危险废物管理要求如下：

危险废物的容器和包装物以及收集、暂存、转移、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；

禁止企业随意倾倒、堆置危险废物；

禁止将危险废物混入非危险废物中收集、暂存、转移、处置，收集、贮存转移危险废物时，严格按照危险废物特性分类进行。放置混合收集、贮存、运输、转移性质不相容且未经安全性处置的危险废物；

按照相关规范要求做到防渗、防漏等措施。

因此，采取上述处理措施后，无外排固体废物，对周围环境影响较小，符合环境保护局有关固体废物应实现零排放的规定，项目对周围环境影响不大。通过合理处理处置措施，项目产生的固体废物尽可能资源化，减少其对周围环境影响。

**表 4-29 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况样表**

序号	贮存场所(设施)名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物间	化学品包装物(硫酸、氢氧化钠、碱性蚀刻液、微蚀剂、抗氧化剂)	HW49	900-041-49	生产车间内	2.5m <sup>2</sup>	桶装	100吨	3个月
2		废线路板	HW49	900-045-49		1m <sup>2</sup>	桶装		3个月
3		含铜粉尘	HW49	900-045-49		0.25m <sup>2</sup>	桶装		3个月
4		废布袋	HW49	900-041-49		0.5m <sup>2</sup>	桶装		3个月
5		废磨板液	HW34	398-005-34		2m <sup>2</sup>	桶装		3个月
6		废蚀刻液	HW22	398-004-22		6.25m <sup>2</sup>	桶装		3个月
7		废退膜液	HW35	900-354-35		2m <sup>2</sup>	桶装		3个月
8		废微蚀液	HW22	398-004-22		2m <sup>2</sup>	桶装		3个月
9		废抗氧化液	HW17	336-064-17		1m <sup>2</sup>	桶装		3个月
10		废膜渣	HW12	900-253-12		0.5m <sup>2</sup>	桶装		3个月
		矿物油及其包装桶	HW08	900-249-08		1m <sup>2</sup>	桶装		3个月
11	废气治理酸液喷淋废液	HW49	772-006-49	1m <sup>2</sup>	桶装	3个月			

## 五、土壤和地下水环境影响分析

项目主要土壤和地下水影响为大气沉降、化学品、危废和生产废水垂直入渗进入土壤、地下水环境，需采取以下土壤、地下水环境保护措施：

### 1) 源头控制措施

项目建设运营过程中，对土壤和地下水污染的主要途径为大气沉降、化学品、危废和生产废水垂直入渗进入土壤、地下水环境。故本项目尽可能从源头上减少可能污染物产生，严格按照国家相关规范要求，对污染物进行有效治理达标排放，降低环境风险事故。

### 2) 过程控制措施

#### (1) 危废仓、化学品仓库设置围堰等截留措施

对于项目事故状态的危险废物等，必须保证不得流出厂界。项目须贯彻“围、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。

磨板、蚀刻、抗氧化等生产区域、危废仓、化学品仓库地面设置围堰或环形沟，事故情况下，危险废物可得到有效截留，杜绝事故排放。

#### (2) 地面硬化

项目厂区对地面均进行硬化处理，对危废仓、化学品仓等可能存在泄漏、可能含有较高浓

度污染物区域的进行收集和处理，避免危险物质泄漏污染周边土壤。

采取上述污染途治理措施后，本项目事故废液不会发生地面漫流，进入土壤、地下水产生污染。

### (3) 垂直入渗污染途径治理措施及效果

项目涉风险物质的原材料和生产区域均位于 7 层，但若发生泄漏等事故，泄漏物质可能随电梯、楼梯等区域泄漏到地下，泄漏物质也会对地面造成腐蚀等污染，因此本厂房按重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设，防渗材料拟选取环氧树脂和水泥基渗透结晶型防渗材料，按照污染防治分区采取不同的设计方案。

重点防渗区：磨板、蚀刻、抗氧化等生产区域、化学品仓库、危废仓、生产废水产排区域等重点防渗区防渗层至少为等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求做好防渗等环境保护措施。

一般防渗区：车间的地面做好防渗，堆放基础需设防渗层，防渗层为至少等效粘土层厚度  $\geq 1.5m$ ，渗透系数  $\leq 10^{-7} cm/s$ 。

简单防渗区：生产车间其他区域、办公室地面做好一般地面硬化。

企业在管理方面严加管理，并采取相应的防渗措施可有效防治危险废物暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放，从源头和过程控制项目对区域土壤、地下水环境的污染，确保项目对区域土壤、地下水环境的影响处于可接受水平。项目必要时开展跟踪监测。

## 六、环境风险影响分析

表 4-30 企业风险物质与临界量比值表

序号	物质名称	风险物质 主要成分	CAS号	风险物质 最大储存 量q (t)	临界量Q(t)	q/Q
1	硫酸	98%硫酸	7664-93-9	0.5292	10	0.0529
2	氢氧化钠	氢氧化钠	7722-84-1	0.0315	50	0.0006
3	废磨板液	铜及其化合物 (以铜离子计)	/	0.07	0.25	0.2800
4	碱性蚀刻液、废蚀刻液	氨水	1336-21-6	6.804	10	0.6804
		铜及其化合物 (以铜离子计)	/	3.9475	0.25	15.79
5	微蚀剂、废微蚀液	硫酸	7664-93-9	0.5050	10	0.0505

		双氧水	7722-84-1	0.3268	50	0.0065
		铜及其化合物 (以铜离子计)	/	0.1730	0.25	0.6920
6	抗氧化剂、废抗氧化剂	咪唑 (10%)	288-32-4	0.19	50	0.0038
7	矿物油等油类物质	矿物油	/	0.05	2500	0.0000
8	废矿物油等油类物质	矿物油	/	0.01	2500	0.0000
9	生产废水	铜及其化合物 (以铜离子计)	/	0.0522	0.25	0.2088
10	废槽液	COD <sub>Cr</sub> 浓度≥ 10000mg/L的有 机废液	/	43.38	10	4.3380
合计						22.1035

备注：①抗氧化剂（咪唑）为健康危险急性毒性物质（类别2）；  
 ②氢氧化钠经口，LD<sub>50</sub>120-300mg/kg，为健康危险急性毒性物质（类别2）；  
 ③双氧水经皮肤，LD<sub>50</sub>≤1000mg/kg，为健康危险急性毒性物质（类别3）；  
 ④COD<sub>Cr</sub>浓度≥10000mg/L的有机废液主要为废槽液，废槽液合计共产生量173.51t/a，废槽液每个季度转移一次，则最大储存量为43.38t。  
 ⑤废磨板液含铜量20g/L，产生量每个季度转移一次3.5t，计含铜及其化合物最大暂存量0.07t。  
 ⑥生产废水总的含铜量为0.6259t/a生产废水拟落实每月转移一次，计含铜及其化合物最大暂存量0.0522t。

表 4-31 硫酸最大储存量及在线量核算一览表

槽体/仓库		在线量/储存量t	含量	折算量t
仓库最大储存量		0.04	100%	0.04
在线量	磨板酸洗槽	0.14	3%	0.0042
	微蚀槽	0.19	8.5%	0.0162
废液量	废磨板液	3.5	3%	0.105
	废微蚀液	4.75	8.5%	0.4038
合计				0.5292

备注：废磨板液每个季度转移一次。

表 4-32 氢氧化钠最大储存量及在线量核算一览表

槽体/仓库		在线量/储存量t	含量	折算量t
仓库最大储存量		0.1	100%	0.1
在线量	退膜槽	0.45	1%	0.0045
废液量	废退膜液	2.7	1%	0.027
合计				0.0315

备注：废退膜液每个季度转移一次。

表 4-33 碱性蚀刻液中风险物质最大储存量及在线量核算一览表

槽体/仓库		在线量/ 储存量t	风险物质 含量	折算量t	
				氨水	铜及其化合物
仓库最大储存量		1	氨水20%,铜及其化合物2.5%	0.2	0.025
在线量	蚀刻(氨水)	2.04	20%	0.408	/
	蚀刻槽(铜及其化合物)		120g/L	/	0.2448
废液量	废蚀刻液(氨水)	31.98	20%	6.396	/
	废蚀刻液(铜及其化合物)		115g/L	/	3.6777
合计				6.804	3.9475

备注：废碱性蚀刻液每个季度转移一次。

**表 4-34 微蚀液最大储存量及在线量核算一览表**

槽体/仓库		在线量/ 储存量t	风险物质 含量	折算量t		
				硫酸	双氧水	铜及其化合物
仓库最大储存量		1	硫酸8.5%、双氧水5.5%	0.085	0.055	/
在线量	微蚀剂(硫酸)	0.19	8.5%	0.0162	/	/
	微蚀剂(双氧水)		5.5%	/	0.0105	/
	微蚀槽(铜及其化合物)		35g/L	/	/	0.0067
废液量	微蚀剂(硫酸)	4.75	8.5%	0.4038	/	/
	微蚀剂(双氧水)		5.5%	/	0.2613	/
	微蚀槽(铜及其化合物)		35g/L	/	/	0.1663
合计				0.5050	0.3268	0.1730

备注：废微蚀液每个季度转移一次。

**表 4-35 抗氧化剂最大储存量及在线量核算一览表**

槽体/仓库		在线量/储存量t	咪唑含量	折算量t
仓库最大储存量(抗氧化剂)		1	10%	0.1
在线量	抗氧化槽(抗氧化剂)	0.45	10%	0.045
废液量	废抗氧化剂	0.45	10%	0.045
合计				0.19

备注：废抗氧化液每个季度转移一次。

从上表可知，本项目属于  $10 \leq Q < 100$ 。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），表 1 有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目，需要设置环境风险专项评价。本项目具体的环境风险评价内容详见环境风险评价专章内容。

根据《环境风险评价专章》，本项目的危险物质为涉及危险物质的原辅材料、槽液和危废。根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险分别有：蚀刻液（氨水）、硫酸等泄漏，火灾伴生/次生的 CO 排放，以及废水、废液泄漏对水环境的危害。危险单元包括生产区、化学品仓、危险废物暂存仓等。

可燃物泄漏及火灾事故引发的伴生/次生污染物 CO 排放预测结果可知，最不利气象条件下，CO 下风向浓度未超过《建设项目环境风向评价技术导则》（HJ169-2018）毒性浓度终点-2 级（浓度阈值  $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）与毒性浓度终点-1 级（浓度阈值  $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）的范围，各敏感点未出现超标。

硫酸泄漏硫酸排放预测结果可知，最不利气象条件下，硫酸下风向浓度未超过《建设项目环境风向评价技术导则》（HJ169-2018）毒性浓度终点-2 级（浓度阈值  $8.7\text{mg}/\text{m}^3$ ）与毒性浓度终点-1 级（浓度阈值  $160\text{mg}/\text{m}^3$ ）的范围，各敏感点未出现超标。

蚀刻液泄漏氨气排放预测结果可知，最不利气象条件下，氨气下风向浓度未超过《建设项目环境风向评价技术导则》（HJ169-2018）毒性浓度终点-2 级（浓度阈值  $110\text{mg}/\text{m}^3$ ）与毒性浓度终点-1 级（浓度阈值  $770\text{mg}/\text{m}^3$ ）的范围，各敏感点未出现超标。

由于项目位于 7 层，事故下排放源高度较高，经大气扩散后对周围环境及敏感点影响较小。为了尽量减少事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势，并及时做好受影响范围内人员的个人防护，必要时撤离。并在满足企业正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故泄漏时对周边保护目标的影响。同时，建设单位后续应编制突发环境事件应急预案，定期演练。

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准	
大气环境	酸碱雾废气	氨	磨板、抗氧化、蚀刻等工序产生的酸碱雾采用设备密闭废气排口直连进行收集,酸雾收集效率达到90%。有效收集后经酸液喷淋处理后经一根55m高的排气筒高空有组织排放	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值	
		硫酸雾		广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准	
	钻孔、机械成型加工粉尘	颗粒物	经密闭设备废气排口直连收集后经布袋除尘器处理达标后车间内无组织排放	广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值	
	厂界无组织废气	硫酸雾	无组织排放		广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控浓度限值
颗粒物		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值			
氨					
臭气浓度					
地表水环境	生活污水	CODcr	经市政管网排入板芙镇污水处理厂处理	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准	
		BOD <sub>5</sub>			
		NH <sub>3</sub> -N			
		SS			
	生产废水	pH	委托给有处理能力的废水处理机构转移处理		符合环保要求
		CODcr			
		NH <sub>3</sub> -N			
		总铜			
声环境	采用有效的隔音、消声措施,厂界达到达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类区标准。				
固体废物	生活垃圾		交当地环卫部门进行清运处置	符合环保要求,对周围环境不造成明显影响	
	一般工业固	废包装物	集中收集后交给有一般固体废物处理能力的单位处理		
		覆铜板边角料			

废		
危险废物	化学品包装物(硫酸、氢氧化钠、碱性蚀刻液、微蚀剂、抗氧化剂)	交由有危险废物经营许可证的单位处理
	废线路板	
	含铜粉尘	
	废布袋	
	废磨板液	
	废蚀刻液	
	废退膜液	
	废微蚀液	
	废抗氧化液	
	废膜渣	
	矿物油及其包装桶	
	废气治理酸液喷淋废液	
土壤及地下水污染防治措施	项目对化学品仓库、危废仓设置围堰、缓坡等截留措施，磨板、蚀刻、抗氧化等生产区域、化学品仓库、危废仓等区域按重点防渗区做好防渗，其他车间区域按一般防渗区做好防渗，检测包装区域、办公室地面按简单防渗区做好一般地面硬化。避免初期雨水污染周边土壤环境和地下水环境。	
生态保护措施	/	
环境风险防范措施	由于本项目具有潜在的化学品或危险废物发生泄漏、火灾伴生/次生大气污染等危险性，一旦发生事故，后果较为严重。因此项目的必须进行科学规划、合理布置、严格执行国家的防火安全设计规范，保证施工质量，严格安全生产制度和管理，提高操作人员的素质和水平，同时制定有效的应急方案，使事故发生后对环境的影响减少到最低程度。公司应配备专门的操作记录人员，定期对设施进行线路、管道、机械检查，实时监控废气处理设施运行情况。当发现风险事故时，应立即关闭雨水截止阀，利用沙袋、事故应急池、雨水管网、雨水截止阀及厂区内的缓坡、围堰等暂存事故废水，使其对周边环境和人群的危害降至最低。	
其他环境管理要求	/	

## 六、结论

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

## 附表

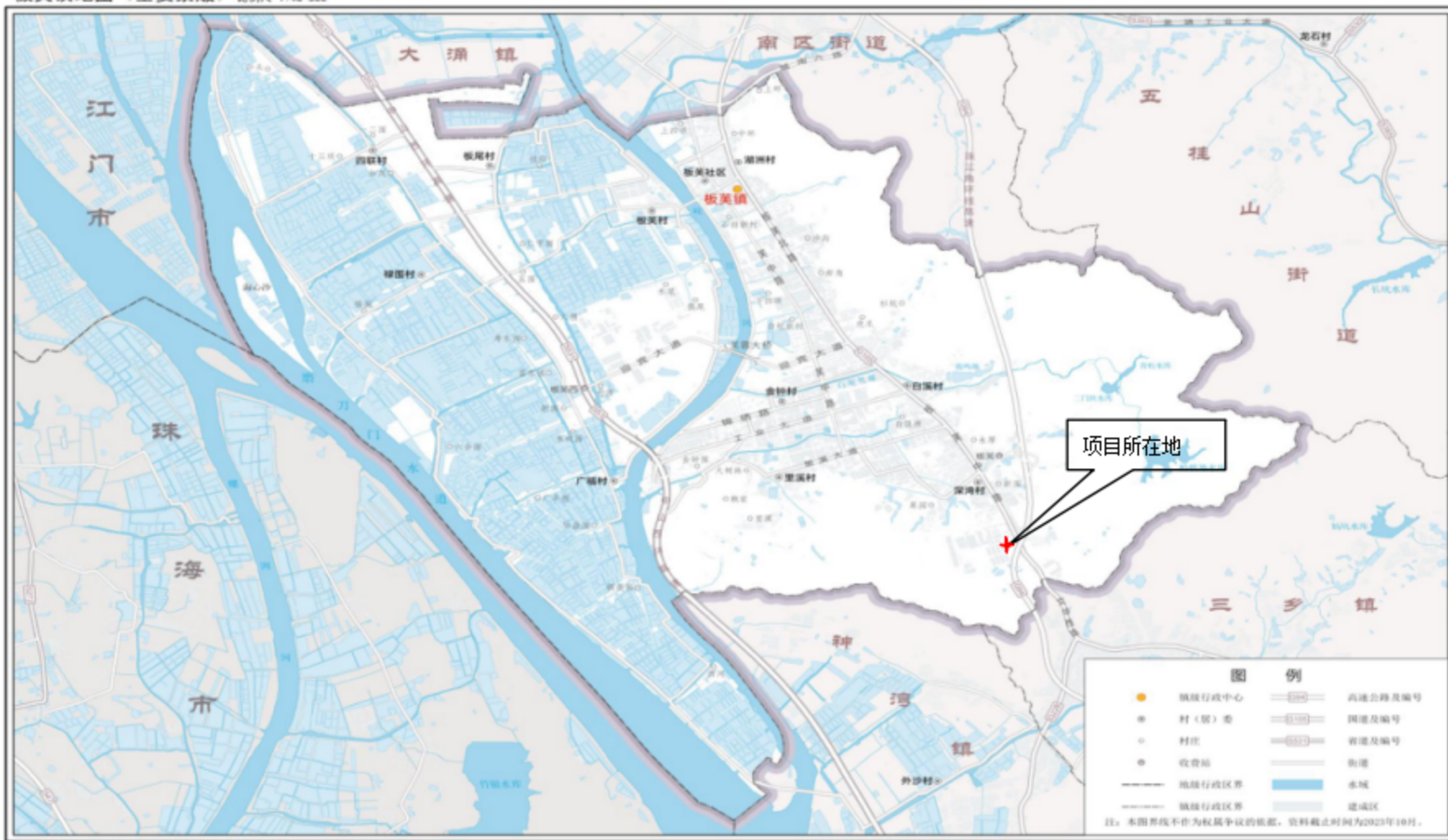
建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废 物产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废 物产生量）③	本项目 排放量（固体废 物产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填） ⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体 废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物				0.1312		0.1312	
	氨				0.2628		0.2628	
废水	生活污水量				360		360	
	CODcr				0.083		0.083	
	NH <sub>3</sub> -N				0.054		0.054	
一般工业 固体废物	废包装物				1.6		1.6	
	覆铜板边角料				60		60	
危险 废物	化学品包装物（硫酸、 氢氧化钠、碱性蚀刻 液、微蚀剂、抗氧化剂）				1.7		1.7	
	废线路板				27.5		27.5	
	含铜粉尘				2.0731		2.0731	
	废布袋				0.05		0.05	
	废磨板液				14		14	
	废蚀刻液				127.91		127.91	

	废退膜液				10.8		10.8	
	废微蚀液				19		19	
	废抗氧化液				1.8		1.8	
	废膜渣				2.08		2.08	
	矿物油及其包装桶				0.0105		0.0105	
	废气治理酸液喷淋废液				18		18	

注：⑥=①+③+④+⑤；⑦=⑥+①

板芙镇地图（全要素版） 比例尺 1:48 000



审图号：粤TS(2023)第016号

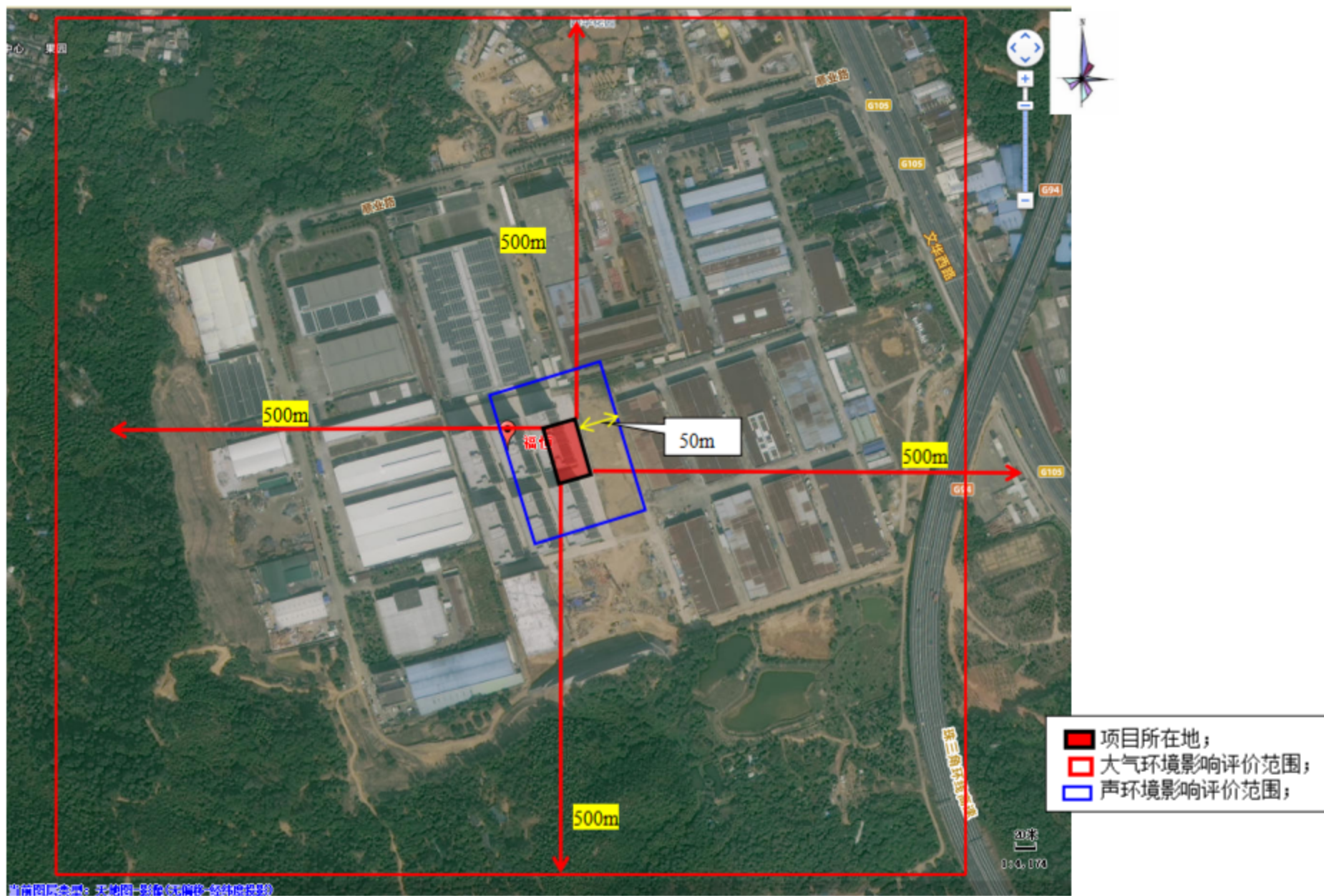
中山市自然资源局 监制 广东省地图院 编制

附图1 项目地理位置图



附图 2 项目四至图

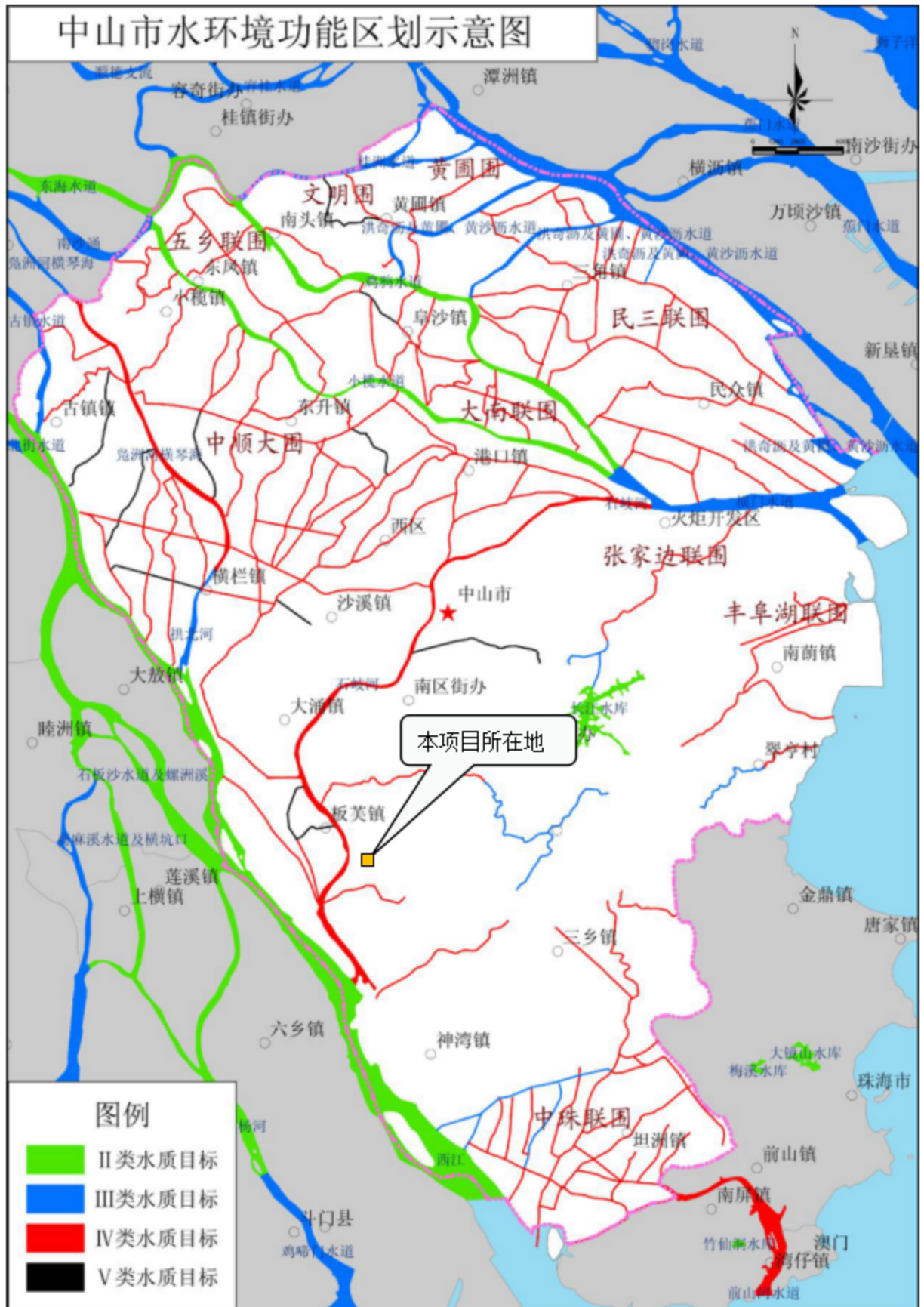




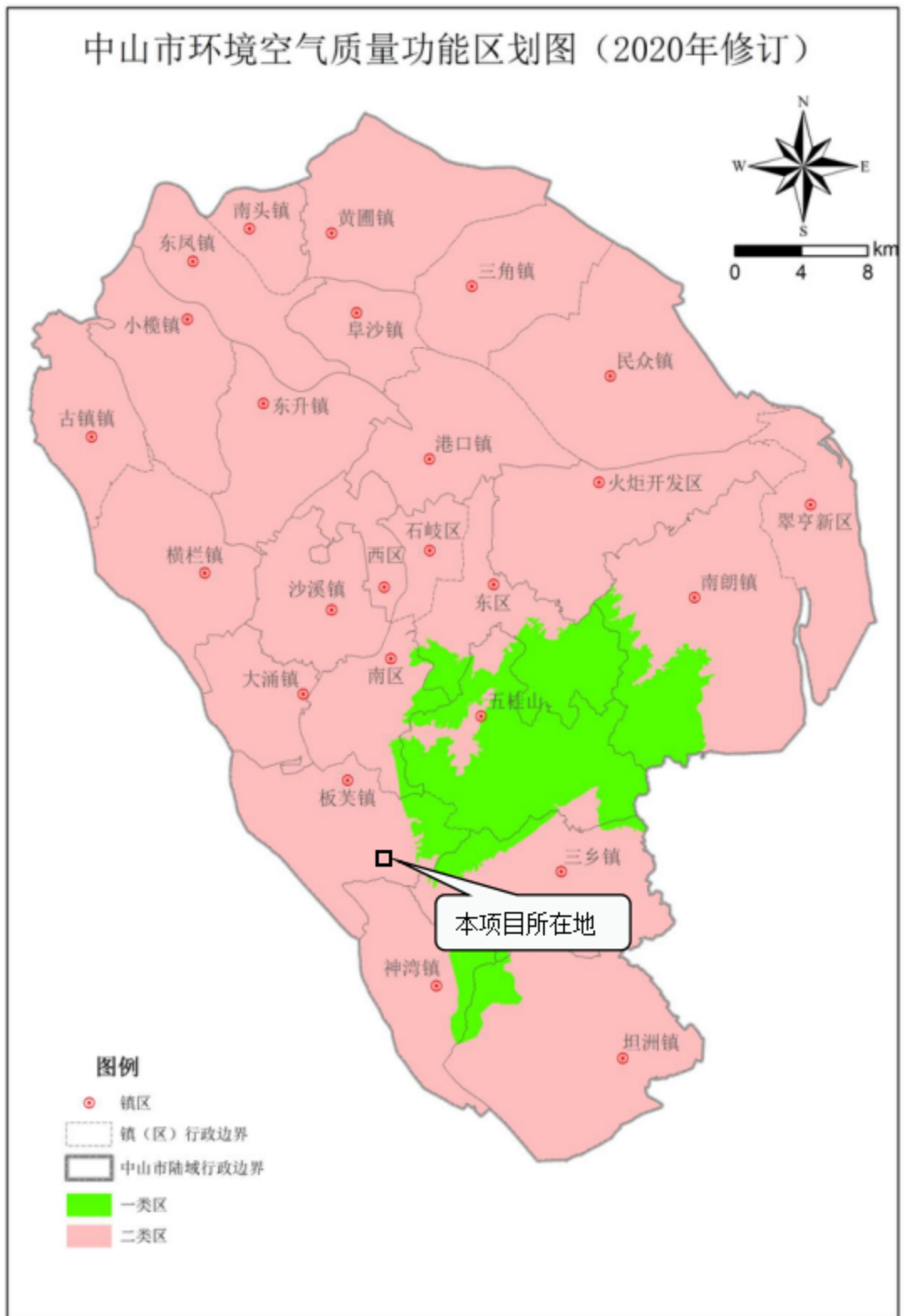
附图 4 项目大气、噪声环境影响评价图



附图 5 项目用地规划图

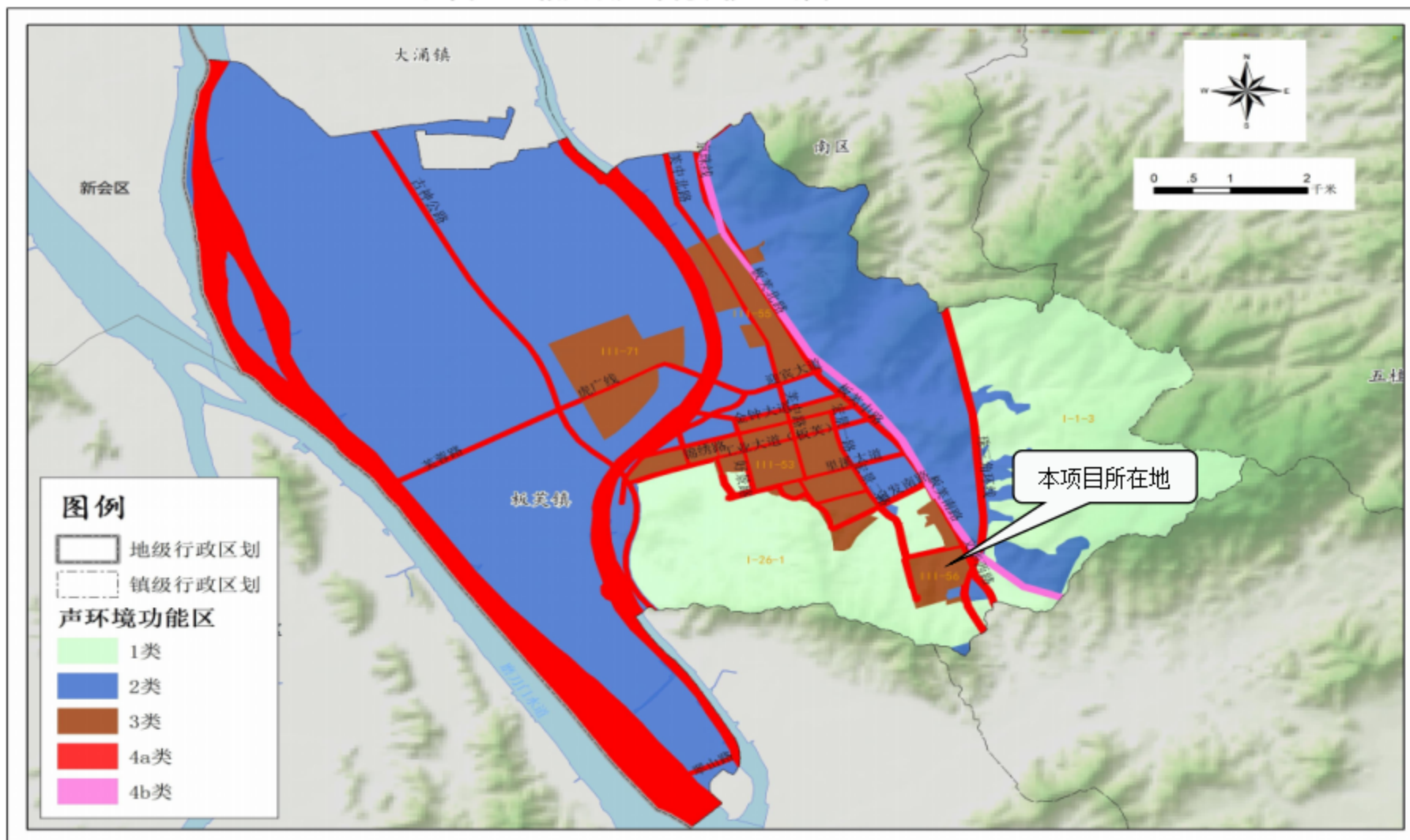


附图 6 建设项目地表水功能区划图



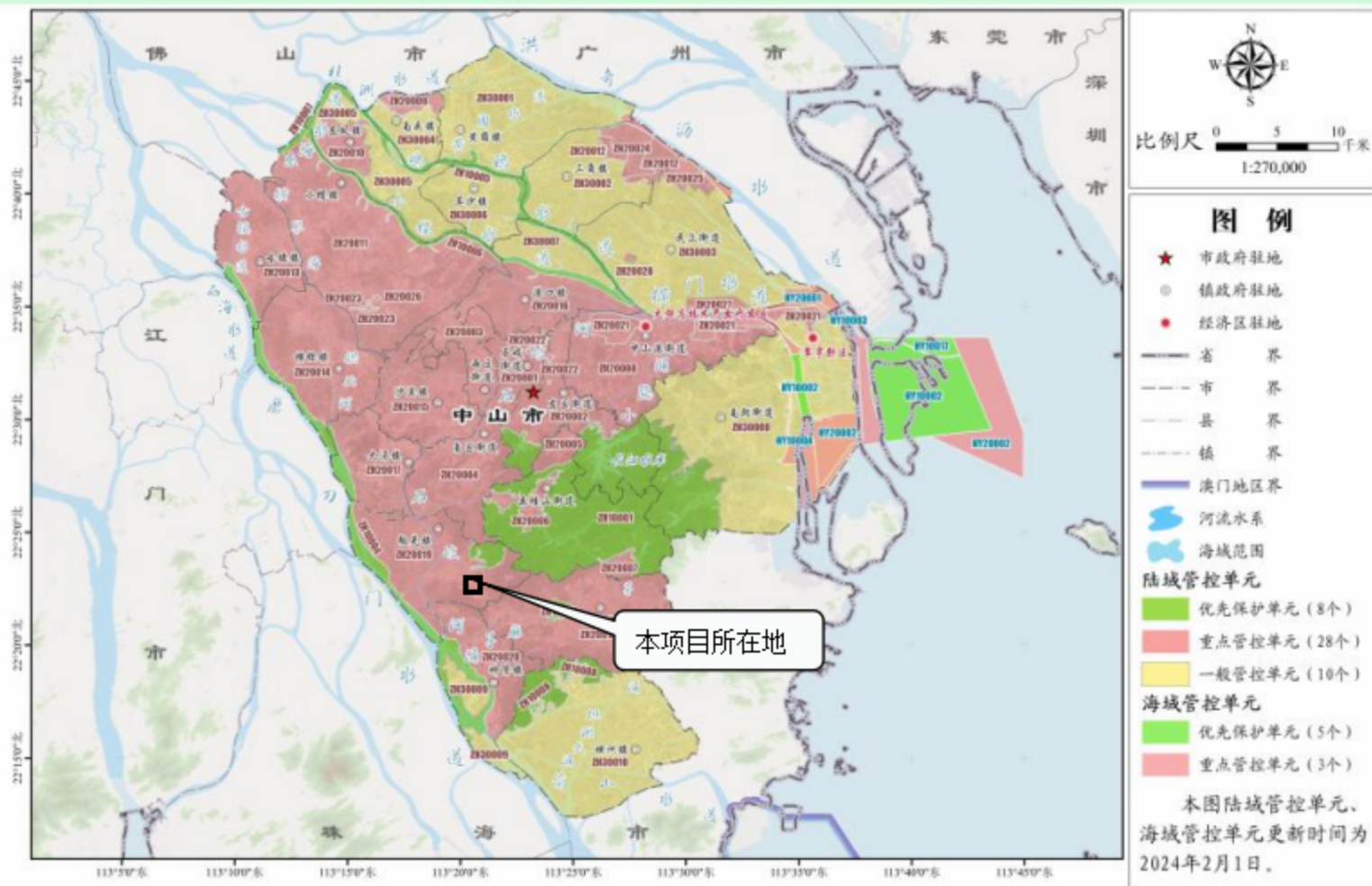
附图 7 项目大气功能区划图

附图 10 板芙镇声环境功能区划图



附图 8 项目声环境功能区划图

# 中山市环境管控单元图（2024年版）



附图9 中山市环境管控单元图

中山市福恒集成电路有限公司  
年产 30 万平方米线路板新建项目  
环境风险评价专章

# 目录

1.总则	87
1.1 一般性原则	87
1.2 评价工作程序	87
2.风险调查	87
2.1 建设项目风险源调查	87
2.2 环境敏感目标调查	89
3.环境风险潜势初判	92
3.1 环境风险潜势划分	92
3.2 环境风险潜势的确定	98
3.3 风险评价工作等级及评价范围	98
4.风险识别	101
4.1 环境风险源项识别	101
4.2 风险识别结果	106
5.风险事故情形分析及源项分析	108
5.1 风险事故情形设定	109
6.风险预测与评价	113
6.1 模型筛选	113
6.2 大气环境风险影响预测与评价	115
6.3 地表水环境风险影响评价	128
6.4 地下水环境风险影响评价	130
6.5 小结	131
7.环境风险管理	132
7.1 环境风险防范措施	132
8.环境风险评价结论	138

## 1. 总则

### 1.1 一般性原则

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标,对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估,突出环境风险预防、控制、减缓措施,明确环境风险监控及应急建议要求,为建设项目环境风险防控提供科学依据。

### 1.2 评价工作程序

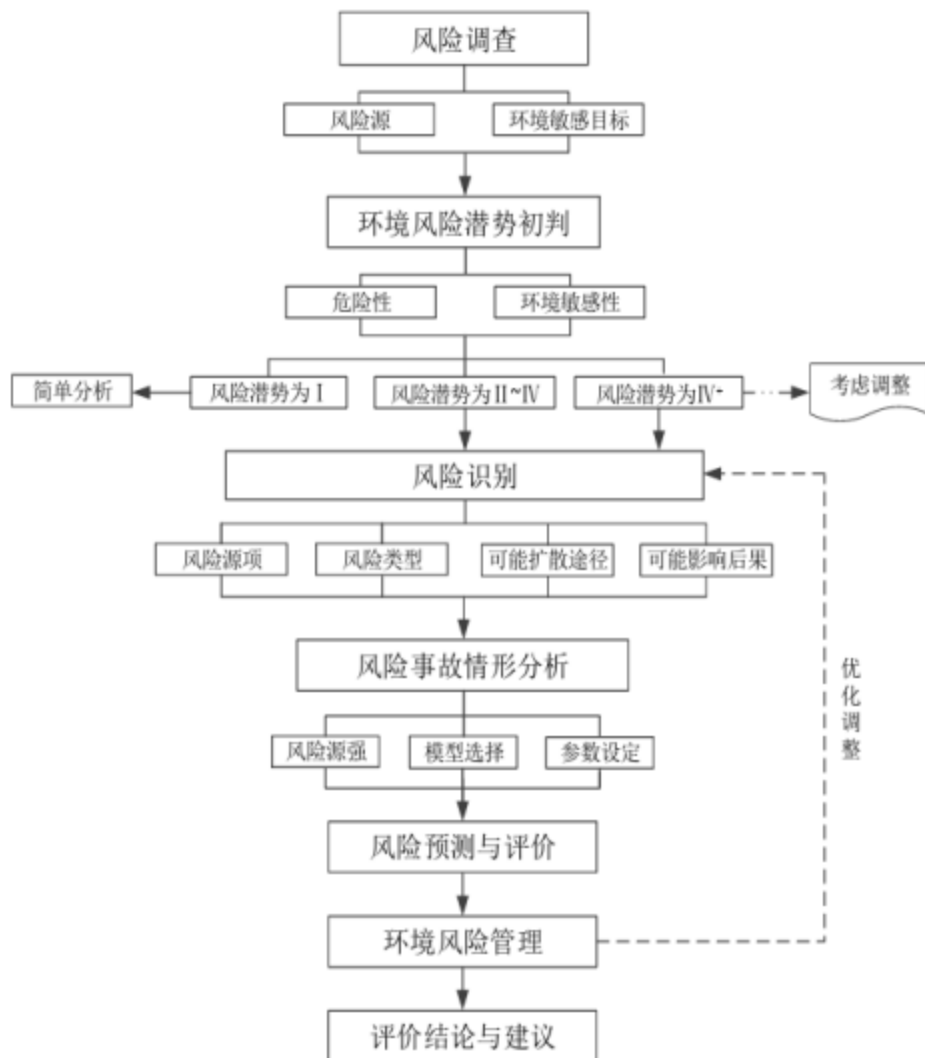


图 1.2-1 环境风险评价工作程序

## 2. 风险调查

### 2.1 建设项目风险源调查

本项目生产工艺涉及危险物质使用及贮存。本项目不属于石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼行业，也不属于管道、港口/码头等行业，也不属于天然气，属于其他行业类别，为涉及危险物质使用、贮存的项目。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 及《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，本项目所使用的原辅材料硫酸、碱性蚀刻液、微蚀剂、抗氧化剂、矿物油，以废矿物油、废槽液等属于突发环境事件危险物质。根据调查，项目危险物质的数量、分布情况及相应特点详见下表。

表 2.1-1 危险类原辅材料一览表

序号	物质名称	风险物质 主要成分	CAS号	风险物质 最大储存 量q (t)	状态
1	硫酸	98%硫酸	7664-93-9	0.5292	液
2	氢氧化钠	氢氧化钠	7722-84-1	0.0315	固
3	废磨板液	铜及其化合物(以 铜离子计)	/	0.07	液
4	碱性蚀刻液、废蚀刻液	氨水	1336-21-6	6.804	液
		铜及其化合物 (以铜离子计)	/	3.9475	
5	微蚀剂、废微蚀液	硫酸	7664-93-9	0.5050	液
		双氧水	7722-84-1	0.3268	
		铜及其化合物 (以铜离子计)	/	0.1730	
6	抗氧化剂、废抗氧化剂	咪唑(10%)	288-32-4	0.19	液
7	矿物油等油类物质	矿物油	/	0.05	液
8	废矿物油等油类物质	矿物油	/	0.01	液
9	生产废水	铜及其化合物 (以铜离子计)	/	0.0082	液
10	废槽液	COD <sub>Cr</sub> 浓度 ≥ 10000mg/L 的有 机废液	/	43.38	液

## 2.2 环境敏感目标调查

项目评价范围内的环境敏感目标情况详见下表和下图。

表 2.2-1 项目环境风险敏感特征表

环境敏感特征
--------

类别	厂址周边5km范围内					
	序号	敏感点	性质	方位	与本项目最近距离/m	规模/人
环境空气	1	果园(村庄)	居住区	西北	600	800
	2	深湾村		北	710	8300
	3	新围村		东北	900	3000
	4	白溪村		北	1310	7200
	5	白饭洲村		西北	1900	8000
	6	虎爪村		西北	3120	1800
	7	湖洲村		西北	4000	2300
	8	金钟村		西北	3160	9000
	9	里溪村		西北	2150	5500
	10	广福社区		西北	4520	8200
	11	西河村		西南	3600	3000
	12	外沙新村		南	2095	7800
	13	神湾社区		南	4530	6100
	14	麻子村		东南	2320	2000
	15	白石村		东南	3080	18000
	16	三溪村		东南	3100	2000
	17	竹溪村		东南	4470	5400
	18	白石新村		东北	4800	18000
	19	深湾小学	学校	北	900	1500
	20	工贸高级学校		西北	2300	5000
	21	同方学校		西北	2960	3600
	22	广福小学		西北	4860	600
	23	崇正学校		南	2200	1800
	24	白石环小学		东南	3240	900
	25	同华医院	医院	西北	1830	500
	26	同方医院		西北	1530	500
	27	深湾社区卫生站		北	1320	50
	28	里溪社区卫生站		西北	2440	50
	29	白溪社区卫生站		西北	3100	50
	30	白石社区卫生站		东南	4600	50
厂址周边 500m 范围内人口数小计						>1000 人
厂址周边 5km 范围内人口数小计						>50000 人
大气环境敏感程度 E 值						E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h内经流范围/km		
	1	石岐河	地表水IV类	/		
	2	磨刀门水道	地表水II类	/		

	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
	/	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

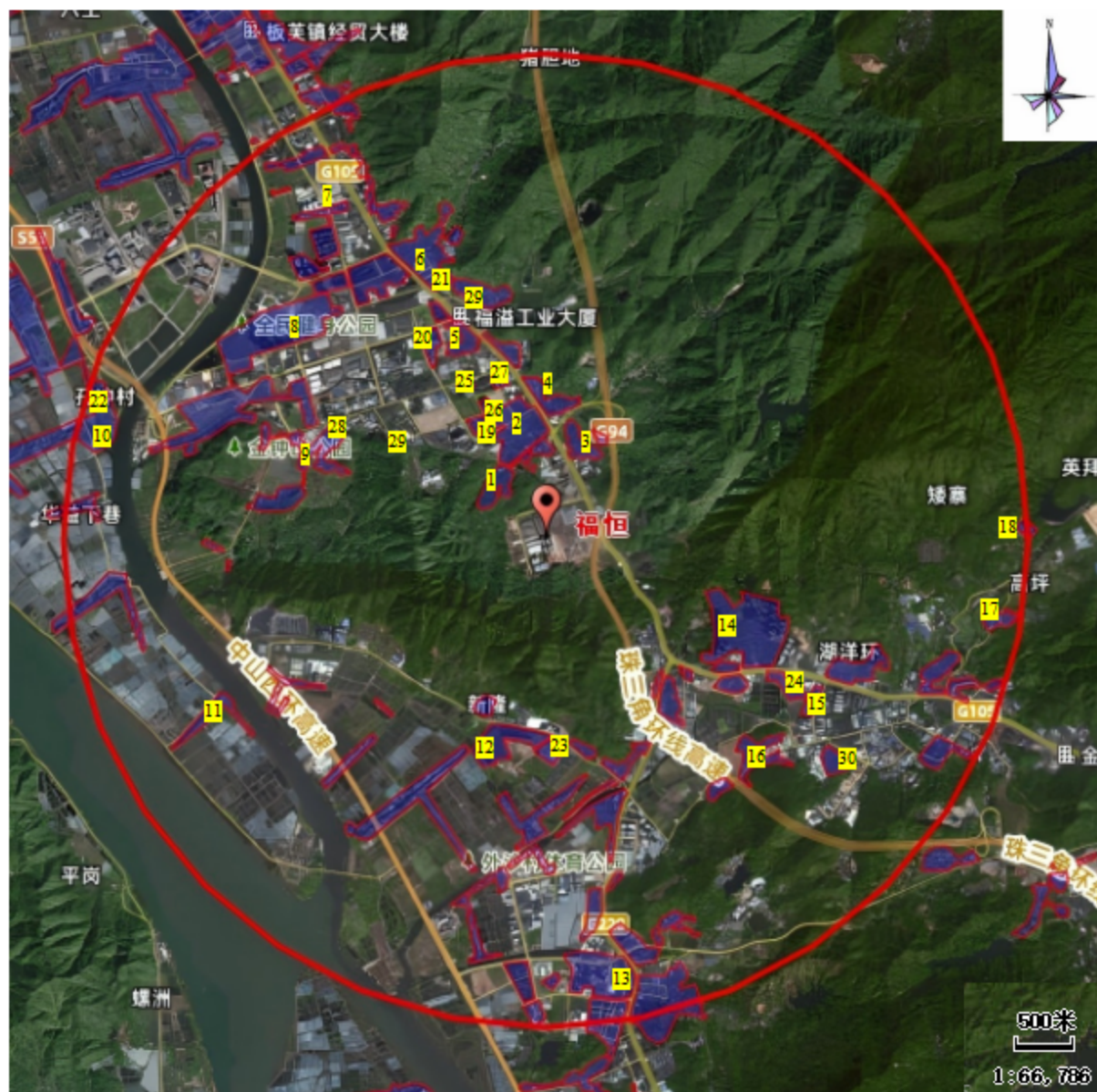


图 2.2-1 项目风险评价范围图

- 1 果园 (村庄)
- 2 深湾村
- 3 新围村
- 4 白溪村
- 5 白饭洲村
- 6 虎爪村
- 7 湖洲村
- 8 金钟村
- 9 里溪村
- 10 广福社区
- 11 西河村
- 12 外沙新村
- 13 神湾社区
- 14 麻子村
- 15 白石村
- 16 三溪村
- 17 竹溪村
- 18 白石新村
- 19 深湾小学
- 20 工贸高级学校
- 21 同方学校
- 22 广福小学
- 23 崇正学校
- 24 白石环小学
- 25 同华医院
- 26 同方医院
- 27 深湾社区卫生站
- 28 里溪社区卫生站
- 29 白溪社区卫生站
- 30 白石社区卫生站

### 3. 环境风险潜势初判

#### 3.1 环境风险潜势划分

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概划分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 3.1-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺 (P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

#### 3.1.2 P 的分级确定

##### 1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>, ..., q<sub>n</sub>——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, ..., Q<sub>n</sub>——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：(1) 1≤Q<10；(2) 10≤Q<100；(3) Q≥100。

建设项目 Q 值确定表详见下表。

表 3.1-2 项目突发环境事件风险物质临界量一览表

序号	物质名称	风险物质 主要成分	CAS号	风险物质 最大储存 量q (t)	临界量Q(t)	q/Q
1	硫酸	98%硫酸	7664-93-9	0.5292	10	0.0529
2	氢氧化钠	氢氧化钠	7722-84-1	0.0315	5	0.0006
3	废磨板液	铜及其化合物 (以铜离子 计)	/	0.07	0.25	0.2800
4	碱性蚀刻液、废蚀刻 液	氨水	1336-21-6	6.804	10	0.6804
		铜及其化合物 (以铜离子 计)	/	3.9475	0.25	15.79
5	微蚀剂、废微蚀液	硫酸	7664-93-9	0.5050	10	0.0505
		双氧水	7722-84-1	0.3268	50	0.0065
		铜及其化合物 (以铜离子 计)	/	0.1730	0.25	0.6920
6	抗氧化剂、废抗氧化 剂	咪唑 (10%)	288-32-4	0.19	50	0.0038
7	矿物油等油类物质	矿物油	/	0.05	2500	0.0000
8	废矿物油等油类物质	矿物油	/	0.01	2500	0.0000
9	生产废水	铜及其化合物 (以铜离子 计)	/	0.0522	0.25	0.2088
10	废槽液	COD <sub>Cr</sub> 浓度≥ 10000mg/L的 有机废液	/	43.38	10	4.3380
合计						22.1035

备注：①抗氧化剂（咪唑）为健康危险急性毒性物质（类别2）；  
②氢氧化钠经口，LD<sub>50</sub>120-300mg/kg，为健康危险急性毒性物质（类别2）；  
③双氧水经皮肤，LD<sub>50</sub>≤1000mg/kg，为健康危险急性毒性物质（类别3）；  
④COD<sub>Cr</sub>浓度≥10000mg/L的有机废液主要为废槽液，废槽液合计共产生量173.51t/a，废槽液每个季度转移一次，则最大储存量为43.38t。  
⑤废磨板液含铜量20g/L，产生量每个季度转移一次3.5t，计含铜及其化合物最大暂存量0.07t。  
⑥生产废水总的含铜量为0.6259t/a生产废水拟落实每月转移一次，计含铜及其化合物最大暂存量0.0522t。

根据上表，项目危险物质数量与临界量比值属于  $10 \leq Q < 100$ 。

## 2) 行业及生产工艺 (M)

项目生产过程中涉及“危险物质使用、贮存”，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 中“表 C.1 行业及生产工艺 (M)” (详见下表)，根据前述分析，本项目属于其他行业类别涉及危险物质使用、贮存的项目，其行业及生产工艺 M=5，则项目行业及生产工艺为 M4。

表 3.1-3 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化)，气库(不含加气站的气库)，油库(不含加气站的油库)、油气管线 <sup>b</sup> (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
<sup>a</sup> 高温指工艺温度>300°C，高压指压力容器的设计压力(P)≥10.0MPa； <sup>b</sup> 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) 按照下表确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，则本项目 P 为 P4。

表 3.1-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

环境敏感程度 (E)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

### 3.1.3 E 的分级确定

根据项目危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，各个环境介质敏感性分析如下：

#### 1) 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D, 依据环境敏感目标及人口密度划分环境风险受体的敏感性, 共分为三种类型, E1 为环境高度敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 分级原则详见下表。

**表 3.1-5 大气环境敏感程度分级**

分级	大气环境敏感性
E1	周边半径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范围内人口总是大于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;或周边人口总数小于500人;油气、化学品输送管线管段周边200m范围内,每千米管段人口数小于100人;

本项目周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人, 周边半径 5km 范围内人口总数大于 5 万人, 本项目大气环境敏感程度为 E1。

## 2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点收纳地表水体功能敏感性, 与下游环境敏感目标情况, 共分三种类型: 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, 地表水环境敏感程度分级原则详见表 3.1-9, 其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表 3.1-10、表 3.1-11。

**表 3.1-6 地表水环境敏感程度分级**

环境敏感程度 (E)	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

**表 3.1-7 地表水功能敏感性分区**

分级	大气环境敏感性
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上,或海水水质分类第一类;或以发生事故时,危险物质泄漏到水体的排放点算起,排放进入受纳河流大流速时,24h流经范围内涉跨国界的。
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类及以上,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,排放进入受纳河流大流速时,24h流

	经范围内涉跨省界的。
低敏感F3	上述地区之外的其他地区

表 3.1-8 环境敏感目标分级

分级	大气环境敏感性
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的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源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的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：水产养殖场；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	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包括的敏感保护区

本项目生活污水和生产废水均间接排放，其中生活污水间接排放水体为石岐河，石岐河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准。发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流大流速时，24h流经范围内无跨国界、省界，因此项目地表水环境敏感特征为低敏感 F3。

本项目不直接排放污水进入地表水，雨水排至附近石岐河，为IV类水环境功能区。当发生事故时，厂内设有车间围堰，并设置的雨水排放口阀门，可将事故废水及时截留在厂区内；如出现未截流的泄漏物，经雨水排放口进入石岐河，最终汇入磨刀门水道，排放点距离磨刀门水道约为 5km，因此本项目地表水环境敏感目标分级为 S1。

项目地表水环境敏感特征为：低敏感 F3，环境敏感目标分级为：S1，因此项目地表水环境敏感程度分级为 E2。

### 3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，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 3.1-13、表 3.1-14。

表 3.1-9 地下水环境敏感程度分级

环境敏感程度 (E)	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

表 3.1-10 地下水功能敏感性分区

分级	地下水环境敏感特征	判定结果
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）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 <sup>a</sup>	
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区	

“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 3.1-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土层的渗透性能	判定结果
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定	
D2	$0.5m \leq Mb \leq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定	
D1	岩（土）层不满足上述“D1”和“D2”条件	

备注：Mb：岩土层单层厚度；K：渗透系数。

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459号印发），项目所在区域属于地下水珠江三角洲中山不宜开采区（H074420003U01），功能区水位保护目标为基本维持地下水位现状，水质保护目标为Ⅴ类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）Ⅴ类标准。项目评价范围内无环境敏感保护目标，本项目地下水功能敏感性分区为不敏感G3。

查询土壤信息服务平台，本项目所在地土壤类型为赤红壤，为壤质粘土，土壤厚度较厚（ $M_b \geq 1.0m$ ），参照《堤防工程手册》（毛昶熙主编）所给的粘壤土经验值，土壤渗透系数约为  $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K < 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ ，包气带防污性能分级为中等，故项目地下水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为 E3。

### 3.2 环境风险潜势的确定

根据项目 P 值以及各影响途径 E 值分析结果，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P4，大气环境敏感程度分级为 E1，地表水环境敏感程度分级为 E2，地下水环境敏感程度分级为 E3。因此，本项目大气环境风险潜势划分为 III 级，地表水环境风险潜势划分为 I 级，地下水环境风险潜势划分为 II 级。项目环境风险潜势划分如下表所示。

表 3.2-1 项目潜势划分依据及结果

影响途径	P值	E值	风险潜势级别
大气环境	P4	E1	III
地表水环境	P4	E2	II
地下水环境	P4	E3	I
综合	P4	E1	III

综上，本项目环境风险潜势确定为 III。

### 3.3 风险评价工作等级及评价范围

#### 3.3.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），确定本项目风险评价工作等级。

表 3.3-1 评价工作级别

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	—	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
<sup>a</sup> 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

本项目大气环境风险潜势划分为Ⅲ级，地表水环境风险潜势划分为Ⅱ级，地下水环境风险潜势划分为Ⅰ级，因此根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ1692018)确定本项目大气环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价为简单分析，地表水环境风险评价为三级，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，则确定本项目环境风险潜势为Ⅲ级，评价工作等级确定为二级。

**表 3.3-2 评价工作等级的确定**

环境要素	环境风险潜势	环境风险评价等级
大气	Ⅲ	二级
地表水	Ⅱ	三级
地下水	Ⅰ	简单分析
本项目综合	Ⅲ	二级

### 3.3.2 评价等级及评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)对项目各个环境要素环境风险潜势进行分析，本项目大气环境风险潜势为Ⅲ级、地表水环境风险潜势为Ⅱ级、地下水环境风险潜势为Ⅰ级。各环境要素环境风险评价范围及评价工作内容情况详见下表：

地下水风险评价范围为以项目周边水文地质单元为界的区域。

**表 3.3-3 本项目各环境要素的环境风险评价等级一览表**

环境要素	评价等级	评价范围	评价工作内容
大气	二级	以项目为中心，厂界外扩5km的圆形区域	需选取不利气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度
地表水	三级	本项目无需设置地表水环境影响评价范围	地表水风险评价范围与地表水环境影响评价范围一致，分析地表水影响途径及危害成果，提出风险防范措施
地下水	简单分析	地下水风险评价范围为以项目周边水文地质单元为界的区域	采用类比分析法，进行事故情况下地下水影响分析与评价，提出可行的环境保护措施
本项目	二级	以项目为中心，厂界外扩	/

		5km的圆形区域	
--	--	----------	--

根据上述分析，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004），本项目的风险评价等级为二级，则风险评价范围为以项目为中心，半径 5km 的圆形范围，具体范围见图 2.2-1。

## 4. 风险识别

### 4.1 环境风险源项识别

#### 4.1.1 危险物料识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),物质危险性识别,包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)等确定本项目涉及的主要危险性物质有:硫酸、氢氧化钠、碱性蚀刻液、微蚀剂、抗氧化剂、矿物油等油类物质、COD<sub>Cr</sub>浓度≥10000mg/L的有机废液。

本项目生产使用的原辅材料可能对环境与健康造成危险和损害的物质见表4.1-1,危险物质的危险性识别见表4.1-2。

表 4.1-1 危险类原辅材料危险性识别一览表

序号	物质名称	风险物质 主要成分	CAS号	风险物质 最大储存 量q (t)	状态	危险特性
1	硫酸	98%硫酸	7664-93-9	0.5292	液	强腐蚀性
2	氢氧化钠	氢氧化钠	7722-84-1	0.0315	固	强刺激性 强腐蚀性
3	废磨板液	铜及其化合物 (以铜离子 计)	/	0.07	液	有毒有害
4	碱性蚀刻液、废蚀刻 液	氨水	1336-21-6	6.804	液	强腐蚀性 强氧化性 有毒有害
		铜及其化合物 (以铜离子 计)	/	3.9475	液	
5	微蚀剂、废微蚀液	硫酸	7664-93-9	0.5050	液	强腐蚀性 强氧化性 有毒有害
		双氧水	7722-84-1	0.3268	液	
		铜及其化合物 (以铜离子 计)	/	0.1730	液	
6	抗氧化剂、废抗氧化 剂	咪唑(10%)	288-32-4	0.19	液	有毒有害

7	矿物油等油类物质	矿物油	/	0.05	液	易燃
8	废矿物油等油类物质	矿物油	/	0.01	液	易燃
9	生产废水	铜及其化合物 (以铜离子计)	/	0.0522	液	有毒有害
10	废槽液	COD <sub>Cr</sub> 浓度≥ 10000mg/L的 有机废液	/	43.38	液	有毒有害

表 4.1-2 危险物质危险特性一览表

物质名称	理化性质	危险特性	毒性理性
硫酸	为无色油状液体或黄、棕色液体，是一种高沸点难挥发的强酸。具有吸水性、脱水性和强氧化性，易溶于水。能与水以任意比混溶，释放出大量的热。密度(25℃)1.831g/cm <sup>3</sup> ，熔点10.36℃，沸点330℃。	健康危害：本品腐蚀性强，能严重灼伤眼睛和皮肤。稀酸也能强烈刺激眼睛造成灼伤，并能刺激皮肤产生皮炎，进入眼中有失明危险。对上呼吸道有强烈刺激作用。 危险特性：本身不燃，有强烈腐蚀性及吸水性，遇水发生高热而飞溅，与许多物质解除猛烈反应，放出高热，并可引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末及其他可燃物等能猛烈反应，发生爆炸或者火。遇金属即反应放出氢气。	LD50:2140mg/kg(大鼠经口)； LC50:510mg/m <sup>3</sup> ，2小时(大鼠吸入)；
氢氧化钠	也称苛性钠、烧碱、火碱，是一种无机化合物，密度：2.130g/cm <sup>3</sup> 、熔点：318.4℃(591K)、沸点：1390℃(1663K)、闪点：176-178℃外观为白色结晶性粉末化学式NaOH，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚。	健康危害：有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。 环境危害：对水体可造成污染。 燃爆危险：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。 危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。	LD <sub>50</sub> ≤50mg/kg (经皮)
氨水	主要成分为NH <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O，是氨的水溶液，无色透明且具有刺激性气味。氨的熔点-77.773℃，沸点-33.34℃，密度0.91g/cm <sup>3</sup> 。氨气易溶于水、乙醇。易挥发，具有部分碱的通性，氨水由氨气通入水中制得。氨气有毒，对眼、鼻、皮肤有刺激性和腐蚀性，能使人窒息。氨水有一定的腐蚀作用，碳化氨水的腐蚀性更加严重。对铜的腐蚀比较强。		急性毒性LD50： 350mg/kg (大鼠经口)

双氧水	<p>无色透明液体，有微弱的特殊气味，分子量：34.01，熔点：-2°C，饱和蒸气压（Kpa）：0.13（15.3°C），溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚，主要用于漂白、医药，也用作分析试剂。</p>	<p>健康危害：吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别商例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接触本品可致接触性皮炎。</p> <p>燃爆危险：本品助燃，具强刺激性。</p> <p>危险特性：爆炸性强氧化剂。过氧化气本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在pH值为3.5~4.5时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到100°C以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属(如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等)及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过74%的过氧化气，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，能产生气相爆炸。</p>	LD50≤1000mg/kg (经皮)
抗氧化剂（咪唑）	<p>白色至黄色结晶性粉末，分子式为C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>N<sub>2</sub>，是一种有机化合物，闪点145°C，熔点：88-91°C，溶解性：易溶于水、乙醇、乙醚、氯仿、吡啶；微溶于苯，极微溶于石油。</p>		LD50：18.80mg/kg (小鼠经口)
矿物油	<p>机油：机油由基础油和添加剂两部分组成。基础油是润滑油的主要成分，决定着润滑油的基本性质，添加剂则可弥补和改善基础油性能方面的不足，赋予某些新的性能，是润滑油的重要组成部分。</p> <p>润滑油：复杂的碳氢化合物的混合物，用在各种类型汽车、机械设备上以减少摩擦，保护机械及加工件的液体或半固体润滑剂，主要起润滑、辅助冷却、防锈、清洁、密封和缓冲等作用。</p>		
生产废水、	混合物，含铜及其化合物（以铜离子计）等有毒有害物质。		

废槽液
-----

#### 4.1.2 生产系统危险性

本项目的环境风险来自于化工原材料的进出厂运输、装卸、储存以及生产过程使用等因泄漏、火灾、爆炸引起环境污染的风险，评估的内容可以具体划分为：

##### 1、生产装置风险识别

项目磨板线、蚀刻线、抗氧化线中涉及的槽体、管道等设施可能发生破裂、停电、设备故障等事故，可能会引起有毒有腐蚀性的化学品及危险高浓度废液泄漏。

项目生产使用的矿物油具有可燃性，发生火灾事故，上述物料燃烧可能产生有毒有害气体对周边区域和环境敏感点的空气质量带来一定的影响。

##### 2、贮运系统风险识别

项目生产使用的化学品均为桶装，储存在化学品仓库内，物料在厂区的输送方式主要为厂内车辆、叉车运输。该系统的事故隐患主要是事故性泄漏，其中有物料装卸过程中倾倒泄漏、包装桶破损发生泄漏等。

本项目使用原辅材料主要为液体和固体，化学品均采用密封包装，装卸过程没有进行拆封，过程主要环境风险事故为装卸时操作不当引起跌落破裂，导致液态化学品(如硫酸、蚀刻液、微蚀液、抗氧化剂、矿物油等)泄漏，可能污染水体及挥发污染大气环境；固态污染物装卸过程无环境风险。

##### 3、环保设施风险识别

###### (1) 废气污染防治措施风险识别

项目酸碱雾废气均设置废气处理系统，本项目主要废气治理风险是由于抽风设备故障、人员操作失误等导致废气未经收集而无组织排放，会造成大量未处理的废气直接排入空气中，短时间内将对周边大气环境产生不良影响。

###### (2) 废水处理系统防治措施风险识别

项目主要废水治理风险是生产设备槽体破裂，或废水管网系统由于堵塞、破裂和接头处的损坏，造成大量废水外溢污染地表水和地下水，废水泄漏进入周边环境，随地表径流进入地表水体，对环境造成二次污染，对人体健康产生危害。

### (3) 危险废物泄漏风险识别

厂区内设有危废暂存仓库，如果储存不当或人工操作失误，导致危险废物的储存或运输过程发生泄漏，危险废物中的有害物质随渗滤液渗入土壤，使地下水污染。渗滤水进入雨水管网或较小颗粒随风飘迁至地表水，将会污染地表水。若危险废物泄漏进入土壤，有害成分将会渗入土壤被植物吸收富集，通过食物链进入人体，将会对土壤和人身健康造成严重的影响。因其在自然界的难降解性和稳定性，能被生物富集，能致命或因累积引起有害的影响或对环境构成较大威胁。

#### 4、设备维护

生产设备的定期检修维护是避免危险发生的保障，很多生产及辅助设备的故障都可能造成危险，如槽体、管道、阀门、法兰、泵的破裂等都可能导致泄漏事故，电气设备及零件的老化、车间静电通常也是发生火灾、爆炸的原因，引发环境污染事故。

#### 5、管理问题

规章制度不全，安全设施配备不合格，事故防范意识薄弱，应急措施不够以及其他管理方面的问题或人为原因，引起泄漏、火灾事故，从而引发环境污染事故。

### 4.1.3 危险物质向环境转移的途径识别

项目在运营中有毒有害物质扩散途径主要有三类：

#### (1) 环境空气扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中，泄漏物质蒸发散发到空气中，车间发生火灾，有毒有害物质在高温情况下散发到空气中，污染环境。

#### (2) 地表水体或地下水体扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入周边隆生涌或沙涌，污染周边水体的水质通过地表下渗污染地下水水质。

#### (3) 土壤和地下水扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤。

项目危险固废暂存设置，如管理不当，引起危险废物泄漏，污染土壤环境。

## 4.2 风险识别结果

综上所述，本项目环境风险识别情况详见下表。

表 4.2-1 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	
1	生产车间	生产装置	硫酸、蚀刻液、微蚀剂、抗氧化剂、矿物油等	泄漏、火灾引发的伴生/次生污染物排放	环境空气	下风向居民	
					地表水	石岐河	
					地下水、土壤	地下水、土壤	
2	化学品仓库	化学品仓库		硫酸、蚀刻液、微蚀剂、抗氧化剂、矿物油等	泄漏、火灾引发伴生/次生污染物排放	环境空气	下风向居民
						地表水	石岐河
						地下水、土壤	地下水、土壤
3	危废储存区	危废储存区			泄漏	地表水	石岐河
						地下水、土壤	地下水、土壤

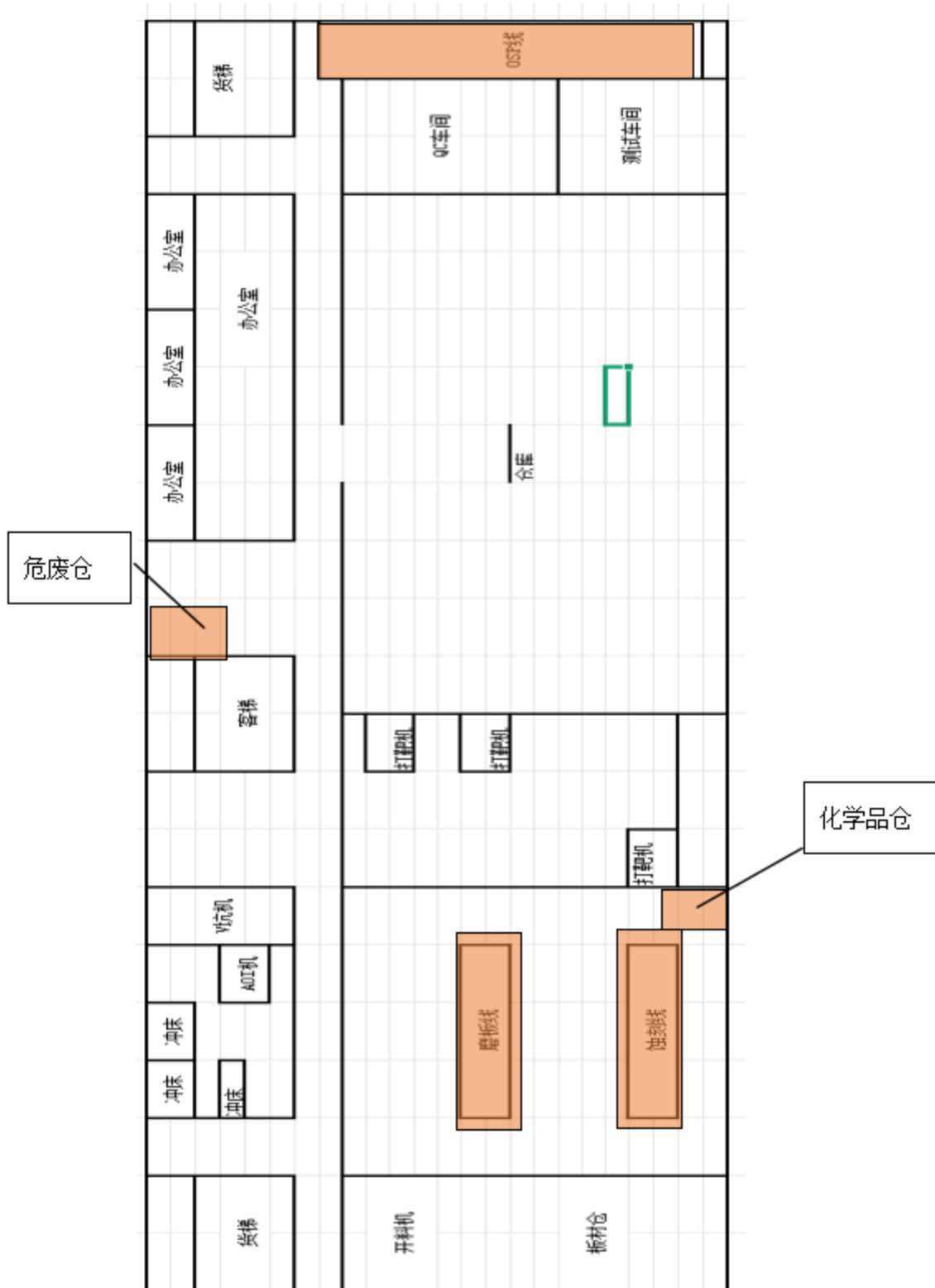



图 4.2-1 危险单元分布图

图例：  危险单元

## 5. 风险事故情形分析及源项分析

## 5.1 风险事故情形设定

### 5.1.1 最大可信事故

根据环境风险识别，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定为本项目的风险事故情形。类比国内外相关统计数据，确定本项目风险事故主要源项有。

①原料危险物质泄漏事故风险：风险物质装卸、储存过程的泄漏事故，主要为硫酸、氢氧化钠、蚀刻液、微蚀剂、抗氧化剂、矿物油等油类物质、生产废水、废槽液的泄漏事故。

综上，确定本项目的风险事故情形如下表所示。

表 5.1-1 风险事故情形设定一览表

危险单元	风险源	环境风险类型	危险物质	主要理化性质	环境影响途径
生产车间（磨板/蚀刻/抗氧化生产车间）	槽体工位	泄漏	硫酸、氢氧化钠、蚀刻液、微蚀液、抗氧化剂、矿物油、生产废水、废槽液	腐蚀性 毒害性 易燃	大气扩散、地表漫流、垂直入渗
化学品仓库 危废仓	化学药剂	泄漏			

## 5.2 源项分析

### 5.2.1 化学品泄漏事故

#### (1) 泄漏量分析

项目化学品仓库均为包装桶装，放置在化学品仓库内，泄漏主要是由于包装桶破损导致化学品泄漏，此次主要是对硫酸、氨水泄漏进行蒸发量和有毒有害物质在大气中的扩散分析。

当化学品出现泄漏时，泄漏情形考虑极端情况下，即桶/池底部发生破损，假定泄漏孔径为 10mm（考虑为圆形），操作管理人员在 30min 内使储罐泄漏得到制止，碱性蚀刻液（氨水）、硫酸等化学品仓库/车间发生泄漏时，按仓库中单个蚀刻液、硫酸包装桶破损全部泄漏进行处置考虑，其中碱性蚀刻液（含氨水）为 1t/个，硫酸为 40kg/桶。

泄漏速率采用《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的液体泄漏速率计算公式进行估算，公式如下：

伯努利方程计算液体泄漏速度：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：QL——液体泄漏速度，kg/s；

Cd——液体泄漏系数，根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 F 表 F.1 液体泄漏系数，取值 0.65。

A——裂口面积，m<sup>2</sup>；依泄漏孔径为 10mm（考虑为圆形）计得为 7.85E-05m<sup>2</sup>；

P——容器内介质压力，Pa；

P0——环境压力，Pa；

g——重力加速度；

h——裂口之上液位高度，m。

硫酸、碱性蚀刻液设在化学品仓库中，围堰尺寸为 2.5\*2.5\*0.15m，因此发生泄漏时形成的液池表面积为 6.25m<sup>2</sup>，折算等效半径为 1.4m；溶液的有效高度 0.4m；

废碱性蚀刻液设在危废仓中，废碱性蚀刻液围堰尺寸为 6.25 m<sup>2</sup>，因此发生泄漏时形成的液池表面积为 6.25m<sup>2</sup>，折算等效半径为 1.4m；溶液的有效高度 0.4m；

根据上述伯努利方程进行计算分析，则碱性蚀刻液、硫酸泄漏情况如下表所示。

表 5.2-1 化学品泄漏速率一览表

物质	P	P <sub>0</sub>	ρ	g	h	Cd	A	泄漏速率 QL (kg/s)	泄漏量 /kg	泄漏时间
硫酸	101325	101325	1840	9.81	0.4	0.65	7.85E-05	0.263	40	2.53min
碱性蚀刻液	101325	101325	1150	9.81	0.4	0.65	7.85E-05	0.164	295.2	30min
废蚀刻液	101325	101325	1150	9.81	0.4	0.65	7.85E-05	0.164	295.2	30min

## (2) 泄漏液体蒸发量

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，项目氨气、硫酸常温常压下存储，泄漏后主要为质量蒸发，质量蒸发速率按下式计算：

$$Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：

$Q_3$ ——质量蒸发速率，kg/s；

a, n——大气稳定度系数，根据 HJ169-2018 中表 F.3，取最不利气象条件，稳定 (E, F) 时，a=0.005285，n=0.3；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数；J/mol·k；为 8.314J/(mol·K)；

$T_0$ ——环境温度，k；取温度 25℃，即 298k；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

u——风速，m/s；取 1.5m/s；

r——液池半径，m。

表 5.2-2 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	a
不稳定 (A, B)	0.2	$3.846 \times 10^{-3}$
中性 (D)	0.25	$4.685 \times 10^{-3}$
稳定 (E, F)	0.3	$5.285 \times 10^{-3}$

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)9.1.1.4 气象参数要求，选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%。

本项目泄漏蒸发量计算如下表。

表 5.2-3 泄漏蒸发速率计算一览表

泄漏物质	a	n	p	R	$T_0$	M	u	r	质量蒸发速率 $Q_3$ (kg/s)	蒸发量 (kg)
硫酸	0.005285	0.3	23.99	8.314	298.15	0.098	1.5	1.4	0.000013	0.0020

氨气 (碱性蚀刻液)	0.005285	0.3	1003	8.314	298.15	0.017	1.5	1.4	0.00009	0.162
氨气 (废蚀刻液)	0.005285	0.3	1003	8.314	298.15	0.017	1.5	1.4	0.00009	0.162

备注：氨气的液体表面蒸气压参照《化学化工物性数据手册》（无机卷）第2章无机气体。

环境风险源强汇总见下表。

表 5.2-4 环境风险源强一览表

风险事故情形	危险单位	危险物质	影响途径	平均泄漏速率 (kg/s)	泄漏事件持续时间 (min)	泄漏液体蒸发量 (kg)	质量蒸发速度 (kg/s)
硫酸泄漏	化学品仓	硫酸	大气	0.263	2.53	0.0020	0.000013
碱性蚀刻液泄漏		氨气	大气	0.164 (蚀刻液)	30	0.162 (氨气)	0.00009 (氨气)
废蚀刻液	危废仓	氨气	大气	0.164 (蚀刻液)	30	0.162 (氨气)	0.00009 (氨气)

## 6. 风险预测与评价

### 6.1 模型筛选

#### (1) 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录中 G2 推荐的理查德森数，判定本项目泄漏事故产生的氨气、硫酸属于重质气体还是轻质气体。

#### ①判定是连续排放还是瞬时排放

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（距离生产车间最近约 1550m）的时间  $T$  确定。

$$T=2X/U_r$$

式中： $X$ ——事故发生地与计算点的距离，m；

$U_r$ ——10m 高处风速，取 1.5m/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的。

污染物到达最近的受体点的时间

$$T=2 \times 600 / 1.5 = 800 \text{ s} = 13 \text{ 分钟。}$$

项目硫酸泄漏时间 2.53 分钟，当  $T_d \leq T$  时，可被认为是瞬时排放的；项目氨气泄漏排放时间  $T_d = 30$  分钟， $T_d > T$ ，泄漏事故排放是连续排放的。

## ②重质气体和轻质气体判定

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(Ri)作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

Ri 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。

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[ \frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left( \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left( \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： $\rho_{rel}$ ——排放物质进入大气的初始密度， $\text{kg/m}^3$ ；

$\rho_a$ ——环境空气密度， $\text{kg/m}^3$ ；

Q——连续排放烟羽的排放速率， $\text{kg/s}$ ；

$Q_t$ ——瞬时排放的物质质量， $\text{kg}$ ；

$D_{rel}$ ——初始的烟团宽度，即源直径， $\text{m}$ ；

$U_r$ ——10m 高处风速，取  $1.5\text{m/s}$ 。

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$  为重质气体， $R_i < 1/6$  为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$  为重质气体， $R_i \leq 0.04$  为轻质气体。当 Ri 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

理查德森数 Ri 计算如下表所示。

表 6.1-1 大气风险预测主要参数表

物质名称	g	$\rho_a$	$\rho_{rel}$	Qt	Drel	Ur	Ri	气体类型	排放类型
	m/s <sup>2</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg/s	m	m/s			
硫酸	9.8	1.293	4.4	0.000013	4.3	1.5	0.1508	轻质气体	瞬时排放
氨气 (化学品仓)	9.8	1.293	0.76	0.00009	4.3	1.5	-0.0496	轻质气体	连续排放
氨气 (危废仓)	9.8	1.293	0.76	0.00009	5.0	1.5	-0.0459	轻质气体	连续排放

备注：①项目碱性蚀刻液、硫酸等均设置在设有围堰的区域，因此烟团直径为托盘或围堰的区域。  
②根据《化学化工物性数据手册无机卷（增订版）》，25℃时，硫酸的相对蒸汽密度为3.4，换算出硫酸蒸气的密度为 $1.293 \times 3.4 = 4.4 \text{kg/m}^3$ ；氨气的相对蒸汽密度为0.59，换算出氨气蒸气的密度为 $1.293 \times 0.59 = 0.76 \text{kg/m}^3$ ；环境空气密度为 $1.293 \text{kg/m}^3$ ；  
③项目化学品仓库建筑面积约 $15 \text{m}^2$ ，发生事故时折算成圆形烟团直径为4.3m。  
④项目危废仓库建筑面积约 $20 \text{m}^2$ ，发生事故时折算成圆形烟团直径为5.0m。

硫酸、氨气属于轻质气体，根据《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ169-2018)，AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，因此硫酸、氨气的大气风险预测采用 AFTOX 模型。

## 6.2 大气环境风险影响预测与评价

### (1) 预测范围与计算点

风险事故污染源及环境参数如下表。

表 6.2-1 大气风险预测主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度 (°)	E113°20'44.680"
	事故源纬度 (°)	N22°22'12.300"
	事故源类型	①火灾引发的伴生/次生污染物排放 ②硫酸、蚀刻液泄漏事故
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速 (m/s)	1.5
	环境温度 (°C)	25
	风向	N

	相对湿度 (%)	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度 (m)	1
	是否考虑地形	否
	地形数据精度 (m)	/

## (2) 大气毒性重点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H, 大气毒性重点浓度值见下表。

表 6.2-2 大气毒性终点浓度值/评价浓度限值

污染因子	毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )
氨气	770	110
发烟硫酸	160	8.7

毒性终点浓度-1: 当大气中危险物质浓度低于该限值时, 绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁, 当超过该限值时, 有可能对人群造成生命威胁;

毒性终点浓度-2: 当大气中危险物质浓度低于该限值时, 暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害, 或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

## (3) 预测源强

表 6.2-3 预测源强一览表

风险事故情形	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	释放或泄漏时间	最大释放量或泄漏量/kg
硫酸泄漏	化学品仓库	硫酸	大气	0.000013	2.53min	0.0020
碱性蚀刻液泄漏		氨气	大气	0.00009	30min	0.162
废蚀刻液泄漏		氨气	大气	0.00009	30min	0.162

## (4) 预测结果

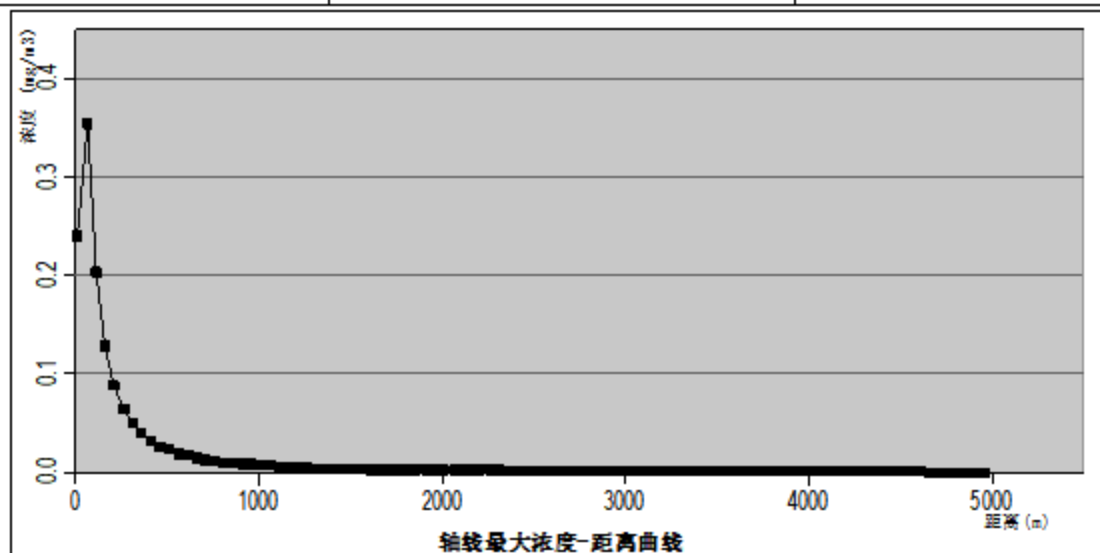
### ①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

计算点设置 50m 的间距。根据导则推荐模型, 计算下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度, 具体如下:

表 6.2-4 硫酸泄漏排放轴线各点最大浓度值

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	0.11	2.4026E-01

60	0.67	3.5442E-01
110	1.22	2.0288E-01
160	1.78	1.2832E-01
210	2.33	8.8490E-02
310	3.44	4.9947E-02
410	4.56	3.2479E-02
510	5.67	2.3026E-02
710	7.89	1.3538E-02
1010	11.22	7.6220E-03
1510	16.78	3.9928E-03
2010	23.33	2.7172E-03
3010	36.44	1.5160E-03
4010	48.56	9.5542E-04
4960	59.11	6.5862E-04

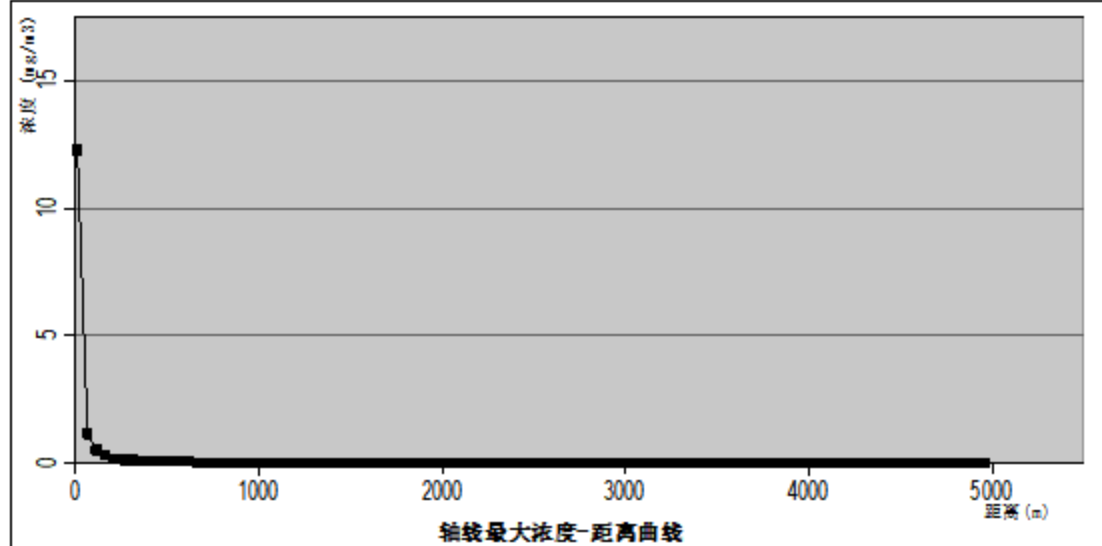


6.2-1 最不利气象条件下硫酸泄漏下风向轴线最大浓度-距离曲线图

表 6.2-5 蚀刻液泄漏氨气排放轴线各点最大浓度值

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	0.11	1.2255E+01
60	0.67	1.1540E+00
110	1.22	4.8982E-01
160	1.78	2.7516E-01
210	2.33	1.7857E-01
310	3.44	9.4898E-02

410	4.56	5.9916E-02
510	5.67	4.1748E-02
710	7.89	2.4080E-02
1010	11.22	1.3369E-02
1510	16.78	6.9397E-03
2010	23.33	4.7398E-03
3010	36.44	2.7653E-03
4010	48.56	1.8854E-03
4960	59.11	1.4192E-03

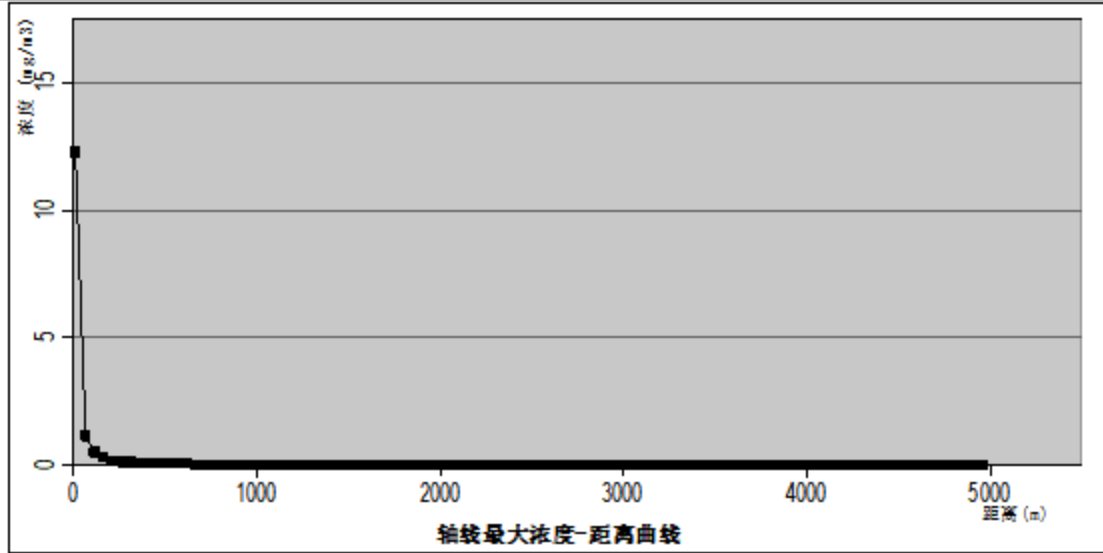


6.2-2 最不利气象条件下蚀刻液泄漏氨气排放下风向轴线最大浓度-距离曲线图

表 6.2-6 废蚀刻液泄漏氨气排放轴线各点最大浓度值

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
10	0.11	1.2255E+01
60	0.67	1.1540E+00
110	1.22	4.8982E-01
160	1.78	2.7516E-01
210	2.33	1.7857E-01
310	3.44	9.4898E-02
410	4.56	5.9916E-02
510	5.67	4.1748E-02
710	7.89	2.4080E-02
1010	11.22	1.3369E-02
1510	16.78	6.9397E-03

2010	23.33	4.7398E-03
3010	36.44	2.7653E-03
4010	48.56	1.8854E-03
4960	59.11	1.4192E-03



6.2-3 最不利气象条件下废蚀刻液泄漏氨气下风向轴线最大浓度-距离曲线图

表 6.2-7 硫酸泄漏硫酸排放的环境风险敏感点预测结果表

序号	名称	距离/m	最大浓度时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	果园(村庄)	600	1.17E-29 5	0.00E+00	1.17E-29	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	深湾村	710	1.37E-02 10	0.00E+00	0.00E+00	1.37E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	新围村	900	5.07E-03 10	0.00E+00	0.00E+00	5.07E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	白溪村	1310	4.70E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.70E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	白饭洲村	1900	1.28E-05 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.28E-05	2.83E-06	0.00E+00
6	虎爪村	3120	1.88E-16 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.88E-16
7	湖洲村	4000	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	金钟村	3160	1.96E-18 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.96E-18
9	里溪村	2150	2.50E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.76E-20	2.50E-03	0.00E+00
10	广福社区	4520	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	西河村	3600	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	外沙新村	2095	2.51E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.33E-16	2.51E-03	0.00E+00
13	神湾社区	4530	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	麻子村	2320	1.46E-04 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.46E-04	1.29E-06
15	白石村	3080	1.37E-14 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.37E-14
16	三溪村	3100	1.66E-15 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.66E-15
17	竹溪村	4470	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	白石新村	4800	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

19	深湾小学	900	5.07E-03 10	0.00E+00	0.00E+00	5.07E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
20	工贸高级学校	2300	3.22E-04 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.46E-32	3.22E-04	1.48E-07
21	同方学校	2960	8.48E-10 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.48E-10
22	广福小学	4860	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	崇正学校	2200	2.18E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.70E-24	2.18E-03	0.00E+00
24	白石环小学	3240	1.04E-22 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.04E-22
25	同华医院	1830	6.88E-04 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.88E-04	0.00E+00	0.00E+00
26	同方医院	1530	4.92E-04 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.80E-12	4.92E-04	0.00E+00	0.00E+00
27	深湾社区卫生站	1320	4.36E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.36E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	里溪社区卫生站	2440	6.06E-04 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.99E-08	6.06E-04
29	白溪社区卫生站	3100	1.66E-15 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.66E-15
30	白石社区卫生站	4600	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 6.2-8 蚀刻液泄漏氨气排放的环境风险敏感点预测结果表

序号	名称	距离/m	最大浓度时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	果园(村庄)	600	3.20E-02 10	0.00E+00	0.00E+00	3.20E-02	3.20E-02	3.20E-02	3.20E-02	3.20E-02
2	深湾村	710	2.42E-02 10	0.00E+00	0.00E+00	2.42E-02	2.42E-02	2.42E-02	2.42E-02	2.42E-02
3	新围村	900	1.62E-02 10	0.00E+00	0.00E+00	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
4	白溪村	1310	8.66E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.66E-03	8.66E-03	8.66E-03	8.66E-03
5	白饭洲村	1900	5.11E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.11E-03	5.11E-03
6	虎爪村	3120	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

7	湖洲村	4000	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	金钟村	3160	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	里溪村	2150	4.34E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.34E-03	4.34E-03
10	广福社区	4520	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	西河村	3600	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	外沙新村	2095	4.49E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.49E-03	4.49E-03
13	神湾社区	4530	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	麻子村	2320	3.92E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.92E-03	3.92E-03
15	白石村	3080	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	三溪村	3100	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	竹溪村	4470	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
18	白石新村	4800	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	深湾小学	900	1.62E-02 10	0.00E+00	0.00E+00	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
20	工贸高级学校	2300	3.96E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.96E-03	3.96E-03
21	同方学校	2960	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	广福小学	4860	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	崇正学校	2200	4.20E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.20E-03	4.20E-03
24	白石环小学	3240	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	同华医院	1830	5.38E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.38E-03	5.38E-03	5.38E-03
26	同方医院	1530	6.83E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.83E-03	6.83E-03	6.83E-03

27	深湾社区卫生站	1320	8.55E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.55E-03	8.55E-03	8.55E-03	8.55E-03
28	里溪社区卫生站	2440	3.66E-03 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.66E-03
29	白溪社区卫生站	3100	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	白石社区卫生站	4600	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 6.2-9 废蚀刻液泄漏氨气排放的环境风险敏感点预测结果表

序号	名称	距离/m	最大浓度时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	果园(村庄)	600	3.20E-02 10	0.00E+00	0.00E+00	3.20E-02	3.20E-02	3.20E-02	3.20E-02	3.20E-02
2	深湾村	710	2.42E-02 10	0.00E+00	0.00E+00	2.42E-02	2.42E-02	2.42E-02	2.42E-02	2.42E-02
3	新围村	900	1.62E-02 10	0.00E+00	0.00E+00	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
4	白溪村	1310	8.66E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.66E-03	8.66E-03	8.66E-03	8.66E-03
5	白饭洲村	1900	5.11E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.11E-03	5.11E-03
6	虎爪村	3120	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	湖洲村	4000	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	金钟村	3160	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	里溪村	2150	4.34E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.34E-03	4.34E-03
10	广福社区	4520	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
11	西河村	3600	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
12	外沙新村	2095	4.49E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.49E-03	4.49E-03
13	神湾社区	4530	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
14	麻子村	2320	3.92E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.92E-03	3.92E-03
15	白石村	3080	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
16	三溪村	3100	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
17	竹溪村	4470	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

18	白石新村	4800	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
19	深湾小学	900	1.62E-02 10	0.00E+00	0.00E+00	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
20	工贸高级学校	2300	3.96E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.96E-03	3.96E-03
21	同方学校	2960	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	广福小学	4860	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	崇正学校	2200	4.20E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.20E-03	4.20E-03
24	白石环小学	3240	0.00E+00 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	同华医院	1830	5.38E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.38E-03	5.38E-03	5.38E-03
26	同方医院	1530	6.83E-03 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.83E-03	6.83E-03	6.83E-03
27	深湾社区卫生站	1320	8.55E-03 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.55E-03	8.55E-03	8.55E-03	8.55E-03
28	里溪社区卫生站	2440	3.66E-03 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.66E-03
29	白溪社区卫生站	3100	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	白石社区卫生站	4600	0.00E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 6.2-10 事故源项及事故后果基本信息表（硫酸）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	硫酸泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	包装桶	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	硫酸	泄漏时间/min	2.53	泄漏量/kg	40
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	0.002 0	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	硫酸	指标	浓度值/ (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离 /m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	160	/	/
		大气毒性终点浓度-2	8.7	/	/
		敏感点目标名称	超标时间/min	超标持续时间 /min	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) 及时间
	/	/	/	/	

表 6.2-11 事故源项及事故后果基本信息表（蚀刻液泄漏氨气）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	蚀刻液泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	包装桶	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	氨气	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	295.2
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	0.162	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨气	指标	浓度值/ (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离 /m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	770	/	/
		大气毒性终点浓度-2	110	/	/

		敏感点目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) 及时间
		/	/	/	/

表 6.2-12 事故源项及事故后果基本信息表 (废蚀刻液泄漏氨气)

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	废蚀刻液泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	包装桶	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	氨气	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	295.2
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	0.162	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨气	指标	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	770	/	/
		大气毒性终点浓度-2	110	/	/
		敏感点目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) 及时间
/	/	/	/		

硫酸泄漏硫酸排放预测结果可知,最不利气象条件下,硫酸下风向浓度未超过《建设项目环境风向评价技术导则》(HJ169-2018)毒性浓度终点-2级与毒性浓度终点-1级的范围,各敏感点未出现超标。

蚀刻液泄漏氨气排放预测结果可知,最不利气象条件下,氨气下风向浓度未超过《建设项目环境风向评价技术导则》(HJ169-2018)毒性浓度终点-2级与毒性浓度终点-1级的范围,各敏感点未出现超标。

废蚀刻液泄漏氨气排放预测结果可知，最不利气象条件下，氨气下风向浓度未超过《建设项目环境风向评价技术导则》（HJ169-2018）毒性浓度终点-2级与毒性浓度终点-1级的范围，各敏感点未出现超标。

由于项目事故下排放源高度较高，经大气扩散后对周围环境及敏感点影响较小。为了尽量减少事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势，并及时做好受影响范围内人员的个人防护，必要时撤离。并在满足企业正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故泄漏时对周边保护目标的影响。同时，建设单位后续应编制突发环境事件应急预案，定期演练。

### 6.3 地表水环境风险影响评价

项目生产废水妥善暂存，委托给有处理能力的废水处理机构转移处理。根据风险事故情形分析，项目地表水环境风险主要有：生产废水输送工程事故及事故消防废水的外溢；生产过程中发生危险易燃化学品泄漏，从而引发火灾爆炸环境风险事故，其产生的事故废水未能及时截留在厂区范围内，进入周边水体石岐河，污染水环境。

#### 1.事故废水

根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY1190-2009）规定，事故缓冲设施总有效容积计算公式为：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

$$V_5 = 10qf$$

式中：(V<sub>1</sub> + V<sub>2</sub> - V<sub>3</sub>)<sub>max</sub>——收集系统范围内不同罐组或装置分别计算(V<sub>1</sub> + V<sub>2</sub> - V<sub>3</sub>)，取其中最大值；

1) V<sub>1</sub>——收集系统范围内发生事故的储罐或装置的物料量，m<sup>3</sup>；不考虑收集系统范围内发生事故的储罐或装置的物料量，则 V<sub>1</sub>=0；

2) V<sub>2</sub>——指发生事故的储罐或装置的消防水量；

表 6.3-1 项目建筑物消防用水计算表

建筑物	火灾类别	耐火等级	体积 m <sup>3</sup>	高度 m	室外消火栓流量 L/S	室内消火栓流量 L/S	火灾时间 h	消防用水量 t

厂房	丙类	二级	约 120000	55	25	25	3	540
----	----	----	----------	----	----	----	---	-----

由上表可计算出项目最大消防水量 540m<sup>3</sup>，则 V<sub>2</sub>=540m<sup>3</sup>；

V<sub>3</sub>——发生事故时可转移到其他储存或其他设施的物料量，m<sup>3</sup>；则 V<sub>3</sub>=0。

V<sub>4</sub>——发生事故时仍须进入该收集系统的生产废水量，m<sup>3</sup>；项目预平均一天的生产废水量，约 5.2m<sup>3</sup>，则 V<sub>4</sub>=5.2m<sup>3</sup>；

5) V<sub>5</sub>——发生事故时可能进入该系统的降雨量，m<sup>3</sup>；

$$V_5=10*q*F$$

q—降雨强度，mm，按平均日降雨量；中山地区的年平均降水量 1918.4mm，年平均降水天数为 160 天，日均降雨量为 12mm；

F—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；厂区占地面积为 2000 m<sup>2</sup>，即 0.2ha；

根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006），屋面、混凝土径流系数取值为 0.85-0.95，结合项目实际情况按 0.9 进行取值，故 V<sub>5</sub>=10\*12\*0.2\*0.9=21.6m<sup>3</sup>。

根据以上的计算方法，V<sub>总</sub>=566.8m<sup>3</sup>。

因此厂区需设置 566.8m<sup>3</sup>的事故废水收集系统。

## 2、环境风险应急措施

本项目厂区地面均硬化处理，设置约 600m<sup>3</sup>的事故废水收集系统，并配套应急泵和应急电源；危险废物仓地面有防腐蚀、防渗漏和防流失措施，危险废物仓门口设有围堰；化学品仓地面有防渗漏和防流失措施，化学品仓门口设有围堰。

项目将一座事故废水收集设施建设所在建筑物的旁边，有效容积约 600m<sup>3</sup>。

## 3、事故废水三级防控措施

为杜绝环境风险事故对环境造成污染事件，企业应参照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(中国石油企业标准 Q/SY1190-2013)、《水体污染事故风险预防与控制措施运行管理要求》(中国石油企业标准 Q/SY1310-2010)要求，采取和完善三级防控措施，将环境风险事故排水及污染物控制在围堰(事故沟)内。

第一级防控措施(单元)：第一级防控措施是设置装置区围堰，构筑生产过程环境安全的第一层防控网，确保泄漏物质不随意漫流，防止生产泄漏事故和污染消洗水造成的环境污染。化学品仓和危险废物仓门口设置围堰，并配有沙袋形成

堵截车间，产生的事故废水可截留于厂内，确保发生泄漏或火灾时物料可全部或大部分收集在围堰内。

**第二级防控措施(企业)：**第二级防控措施是企业必须建设事故应急收集系统及其全厂配套设施（如事故导排系统），防止单个生产单元（仓库）较大事故泄漏物料和消防废水排水造成的环境污染。车间门口设置漫坡并配有沙袋形成堵截车间，产生的事故废水可截留于厂内，建设的事故废水收集系统能满足厂区发生事故时产生的最大消防废水。

**第三级防控措施(周边企业)：**第三级防控措施是末端事故缓冲设施及其配套设施。本项目可与周边企业应急防范措施进行联动，当本项目出现重特大事故时，厂区内设置的事故应急收集系统容量已无法容纳事故泄漏物料和消防废水，可考虑使用其他企业应急系统收集事故废水，杜绝事故废水直接排放，避免对纳污水体造成污染。

项目设有总容积 600m<sup>3</sup>的事故应急收集设施，可用于废水事故应急功能，可容纳生产废水、泄漏事故所产生的全部废水。不会对周围水环境造成明显影响。同时建设单位须建立严格、规范的废水污染应急预案，加强废水输送设施、事故应急池和废水处理设施的日常管理、维护和保养。



图 6.3-1 雨水管网示意图

#### 6.4 地下水环境风险影响评价

本项目地下水环境风险评价等级为简单分析，风险预测分析与评价要求参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）执行。本项目地面硬化，跟地面无接触，无污染途径，对地下水影响较小。

类比同类型项目，地下水影响主要为生产废水输送管道破损，垂直入渗对地下水产生影响。本项目生产废水输送管道均采用明管输送，发生破损能及时发现，对地下水影响较小。

对于排水管道渗漏的情况，主要由以下三个方面造成：①排水管和配件本身质量原因产生的裂痕、砂眼所产生的渗漏；②管道连接安装操作不规范、技术不熟练造成的渗漏；③管道预留孔穿越建筑楼面所引起的渗漏。针对以上三种常见的排水管道渗漏情况，建设单位需严格挑选施工单位，在排水管道安装前认真做好管道外观监测和通水试验，一旦发现管壁过薄、内壁粗糙有裂痕、砂眼较多的

管道应予以清退；加强施工过程中的监督，根据管径尺寸、设置固定垂直、水平支架、避免管道偏心、变形而渗水。只要在施工过程中加强监督，采用优良品质的管道，在实际生产过程中及时做好排查工作，排水管道渗漏对下水产生影响是可以避免的。

项目火灾事故消防废水下渗会对地下水产生影响，项目设置  $600\text{m}^3$  的事故应急废水收集设施对消防废水进行收集。化学品仓库/车间蚀刻区设置足够容积的围堰，有效暂存本项目事故排放废水量。厂房按重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设，防渗材料拟选取环氧树脂和水泥基渗透结晶型防渗材料，按照污染防治分区采取不同的设计方案。

重点防渗区：磨板、蚀刻、抗氧化等生产区域、化学品仓库、危废仓等重点防渗区防渗层至少为等效黏土防渗层  $Mb \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，或参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求做好防渗等环境保护措施。

一般防渗区：蚀刻车间的地面做好防渗，堆放基础需设防渗层，防渗层为至少等效黏土层厚度  $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数  $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

简单防渗区：生产车间其他区域、办公室地面做好一般地面硬化。

在采取上述有效污染渗漏防控措施后，正常工况下，本项目的化学品仓库、危废暂存区、生产车间不会对区域浅层地下水环境产生不良影响。事故工况下，只要做好废液及废水的及时收集、疏导、储存和合理处理，落实厂内地面硬底化及防腐防渗的基础上，建立完善的生产过程和涉污管道的定期巡检、检修和事故应急处置制度，通过定期巡检及时发现事故渗漏并进行有效的修复和渗漏防控，对区域地下水环境影响不大。

## 6.5 小结

根据预测评价结果，本项目大气、地表水及地下水环境风险影响均在可控范围，不会对周边环境造成明显不良影响。

## 7. 环境风险管理

由于本项目潜在的泄漏事故引发的伴生/次生污染物排放等污染特性，要求本项目在设计、施工和运营上要科学规划、合理布置、严格执行国家有关设计规范，保证施工质量，严格执行安全生产制度，严格管理，提高操作人员的素质和水平，以杜绝事故的发生。对本项目风险防范及应急措施的实地核查结果如下。

### 7.1 环境风险防范措施

#### 7.1.1 废气事故排放风险防范措施

当企业出现废气事故性排放时，首先马上向上级领导汇报，根据事故级别启动企业的应急预案，立即切断企业电源停止生产，如果事故严重还需要向厂区环境管理部门及上级环境主管部门汇报，并要组织相关人员开始对设备进行检查，待问题全部解决后，才可再次投入生产。

废气处理系统应按相关的标准要求设计、施工和管理。项目的生产线应尽可能采用密闭的生产方式。对于系统的设备，在设计过程中应选用耐酸碱材料，并充分考虑对抗震动等要求。对处理系统进行定期与不定期检查，及时维修或更换不良部件。在日常生产期间应通过严格管理，加强监督，坚决杜绝工艺废气事故排放情况的发生。

#### 7.1.2 废水事故排放风险防范措施

为防范和控制事故发生时和事故处理过程中产生的物料泄漏，造成事故(含物料)污水对周边水体环境污染和危害，必须坚持预防为主、防控结合，建立安全有效的污染综合预防控制体系。针对本项目生产原料和产品的特点，项目废水风险防控按“生产单元--厂区--园区”建立三级防控措施，防止重大生产事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。

(1) 生产装置区、危险暂存区、化学品仓库等设置围堰（一、二级防控）

本项目一级防控为生产装置区、危险暂存区、化学品仓库等生产单元，防控措施为在各生产单元设置围堰(防火堤、防渗)并配套建设导流设施、清污水切换阀等，防止轻微事故泄漏造成的环境污染事故。

项目二级防控为厂区范围内，主要防控措施为在项目厂区出入口设置缓坡或挡板，防止泄漏物或事故废水排出厂外。

## **(2) 事故应急池和管道切换系统**

根据生产厂房和废水收集管线的布设情况，并根据事故应急反映情况，项目落实设有总容积为 600m<sup>3</sup>的事故应急收集设施，主要用于事故时消防废水和事故废水的排放，厂内化学品、危险废物的泄漏主要依托化学品仓、危废仓的围堰。

项目所在建筑设置雨污分流管网，雨水接入市政雨水管网处设置雨水截止阀，火灾时立即关闭雨水截止阀，消防废水可经雨水管网进入厂区事故应急池，防止污水站出现事故时污水进入外界水环境。

### 7.1.3 储存泄漏、火灾、爆炸事故风险防范措施

为了减轻事故危害后果、频率和影响程度和范围，达到同行业可接受风险水平，建设单位必须采取相应的储存风险防范措施，本评价提出以下建议。

#### 1、总图布置和建筑安全防范措施

厂区总平面布置方面：严格执行相关规范要求，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；严格按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区域划分；在总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道、应急疏散避难场所等防护设施；按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。

建筑安全防范：主要生产装置区布置在车间厂房内，对人身造成危险的运转设备配备安全罩。根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求。

根据生产装置的特点，在生产车间按物料性质和人身可能意外接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设置紧急淋浴和洗眼器，并加以明显标记。并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

#### 2、从生产工艺、储存条件、储存设备等方面减少贮存量

危险物的最大储存量是影响风险程度的首要因素之一，建设单位可通过有效途径减少危险化学品的贮存量，使危害减到尽可能小的程度。如：按照生产周期要求配置贮存量，尽量减少不必要的贮存。

改进工艺、贮存方式和贮存条件：当无法减少贮存量时，可考虑改进生产工艺、贮存方式和贮存条件，具体措施如下：

- ①贮存和运输采用多次小规模进行。
- ②危险物质或易挥发物质贮存可采用冷冻措施。
- ③改进生产工艺，降低生产时的压力和温度，减少生产过程因“跑冒滴漏”的损失。

④通过改进贮存设备、加料设备的密封性来减少风险事故发生的几率和程度。如：改进密封设备或采用自动密封系统，减少泄漏和缩短释放时间；对重要系统或设备采用遏制泄漏物质扩散的措施，如设置水幕、设置防护堤及改善地面冲洗废水收集系统。

⑤厂区内有毒性物质的区域和场所，均设有保护围墙或围栏，并设置明显的有毒等危险标志。此外，车间还应设有排污管道，废水泄漏后可通过管道排到污水处理站或事故池。

⑥建设单位通过生产过程的合理调度和物流控制，控制厂区仓库内危险品的仓储规模，仓库的设置和生产过程的操作与管理符合公安消防部门的各项规定要求，留有足够的安全防护距离。

⑦化学品仓积液池的体积均按照其中储存的单个最大包装桶的体积进行设计。

### **3、从日常管理上**

①建立一套严格的安全防范体系，制定安全生产规章制度，加强生产管理，操作人员必须严格执行各种作业规章。

②对职工进行教育，提高操作工人的技术水平和责任感，降低误操作事故引发的环境风险。

③装卸区设有专门防泄漏设施，设计有防污槽和真空泵，一旦在装卸过程发生泄漏可防止原材料外泄污染环境，并能及时回收。

④定期对设备进行检修，使关键设备反应器在生产过程中处于良好的运行状况，把由于设备失灵引发的环境风险减至最低。

⑤建设单位通过生产过程的合理调度和物流控制，控制厂区仓库内危险品的仓储规模，仓库的设置和生产过程的操作与管理符合公安消防部门的各项规定要求，留有足够的安全防护距离。

### **4、预案演习**

企业安全委员会应定期组织一次抢救、灭火等模拟演习；对全厂员工进行经常性的化学品抢救常识教育。

## **7.1.4 生产车间事故风险防范措施**

生产车间发生环境事故风险主要在磨板、蚀刻、抗氧化等生产区域、化学品仓库、危废仓，现有的防范措施如下：

### **①磨板、蚀刻、抗氧化等生产区域**

磨板线、蚀刻线、抗氧化线采用管道加药。药品配好后，通过泵进入管道，人工控制阀门，将药品加到液槽中。

液槽中溶液定期更换，更换时，通过各组管道用泵及自动控制阀门分类将废液泵入暂存桶中，送到危废仓储存。清洗槽的水通过管道送到废水处理设施。车间做好地面的防渗。

### ②危废暂存间

应针对危险废物的特性、数量，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，做好贮存风险事故防范工作。

1、危险废物贮存场所必须有符合《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的专用标志；在车间暂存区必须按储存的危险废物类别分别建设专用的贮存设施，贮存设施的地面与裙脚必须用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容(即不相互反应)；地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

2、危险废物贮存场基础需设 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数应 $\leq 10^{-10}$  cm/s，防止液体废物意外泄漏造成无组织溢流渗入地下。

3、危险废物贮存场门口应设置 10~15cm 高的挡水坡，防止危险物质泄漏；堆放货架最底层应距地面至少 20cm，易溶性物品必须放在上层，防止水淹溶解在贮存场、车间外部设雨水沟等径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会浸入。废液卸液、储存、配伍区域均设置应急泄漏围堰和泄漏收集池。

4、不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间，废物储存应按废物种类及预测贮存数量减少分区贮藏和贮槽。

5、危险废物贮存场所必须设置泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置，使整个库房处于微负压状态应有安全照明和观察窗口。

6、危险废物仓库应该设置收集沟或门口设置围堰，确保发生泄漏时关闭污染物外排途径。

### ③化学品仓库

化学品仓库根据各种化学品的理化性质，分类存放，仓库进出口设有围堰，发生物料泄漏时，化学品可截留在仓库范围内，同时仓库内设有导流槽和泄漏物收集槽，当化学品仓库内发生泄漏事故时，泄漏物可经导流槽得到收集。

## 7.1.5 其他风险防范措施

操作人员根据不同物资的危险特性，分别穿戴相应的防护用具。防护用具包括工作服、橡皮围裙、橡皮袖罩、橡皮手套、长筒胶靴、防毒面具、滤毒口罩、纱口罩、纱手套和护目镜等。操作后进行清洗或消毒，放在专用的箱柜中保管。

在贮运系统操作人员管理方面，制定了相应的管理制度，并严格执行，加强对设施的维护保养和巡检。

厂房的防雷、防静电设计严格执行《建筑防雷设计规范》《工业与民用电力装置的接地设计规范（试行）》的有关规定。消防设计执行《建筑设计防火规范》、《低倍数泡沫灭火系统设计规范》和《建筑灭火器配置设计规范》等。

细化并落实各级安全生产责任制，明确各部门的生产与环保责任。

公司注重职工的职业培训和安全教育。培养职工具备高度的安全生产责任心，职工均能熟悉相应的业务，并有熟练的操作技能，具备有关物料、设备、设施、工艺参数变动及泄漏等的危险、危害知识，在紧急情况下能采取正确的应急方法。

针对可能发生事故已制定详细的事故应急救援预案，制定一整套的环境保护管理文件，为安全生产管理及环境保护管理提供指导性工作。

### **7.1.6 突发环境事件应急预案编制要求**

根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）、关于发布《广东省企业事业单位突发环境事件应急预案编制指南（试行）》的通知（粤环办〔2020〕51号）、关于印发《中山市生态环境局企业事业单位突发环境事件应急预案管理办法》的通知（中环〔2022〕98号）等文件要求，企业事故应急预案应单独编制、评估、备案和实施。

本项目运行期建设单位应组织环境风险应急预案编制工作。按照国家、地方和相关部门要求，提出企业突发环境事件应急预案编制的原则要求如下：应急预案必须包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预警管理与演练等内容。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

## 8. 环境风险评价结论

综上所述，本项目潜在的环境风险物质为：硫酸、氢氧化钠、碱性蚀刻液、微蚀剂、抗氧化剂、矿物油等油类物质、生产废水、废槽液，存在发生泄漏及火灾引发的伴生/次生污染物排放等环境风险污染事故的可能性。根据最大可信事故的分析，确定本次评价的最大可信事故为化学品泄漏和火灾引发的伴生/次生污染物排放。经分析，只要加强管理，采取有效的防范措施避免火灾事故的发生，本项目化学品泄漏、火灾引发的伴生/次生污染物排放不会对周围敏感点人员产生不可逆伤害，其风险事故影响可以接受。

因此，项目通过切实落实本报告提出的环境风险防范措施和应急预案，加强职工的安全生产教育，提高风险意识，项目发生环境风险事故是可以避免或减少的，环境风险是可以接受的。

表 8.1-1 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	硫酸	氢氧化钠	废磨板液（以铜离子计）	碱性蚀刻液、废蚀刻液（氨水）
		存在总量/t	0.5292	0.0315	0.07	6.804
	名称	碱性蚀刻液、废蚀刻液（以铜离子计）	微蚀剂、废微蚀液（硫酸）	微蚀剂、废微蚀液（双氧水）	微蚀剂、废微蚀液（以铜离子计）	
	存在总量/t	3.9475	0.5050	0.3268	0.1730	
	名称	抗氧化剂、废抗氧化剂（咪唑）	矿物油、废矿物油	生产废水（以铜离子计）	废槽液	
	存在总量/t	0.19	0.06	0.0522	43.38	
环境敏感性	大气	500m范围内人口数>1000人		5km范围内人口数>50000人		
		每公里管段周边200m范围内人口数大			/人	
	地表水	地表水功能敏感区	F1□	F2□	F3√	
		环境敏感目标分级	S1√	S2□	S3□	
地下水	地下水功能敏感区	G1□	G2□	G3√		
	包气带防污性能	D1□	D2√	D3□		
物质及工艺系统危险性	Q值	Q<1□	1≤Q<10□	10≤Q<100√	10≤Q<100□	
	M值	M1□	M2□	M3□	M4√	
	P值	P1□	P2□	P3□	P4√	
环境敏感程度	大气	E1√	E2□	E3□		
	地表水	E1□	E2√	E3□		
	地下水	E1□	E2□	E3√		

环境风险潜势		IV+□	IV□	III√	II□	I□
评价等级		一级□	二级√	三级□	简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害√		易燃易爆√		
	环境风险类型	泄漏√		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排√		
	影响途径	大气√	地表水√		地下水√	
事故情形分析		源强设定方法	计算法√	经验估算法□	其他估算法□	
风险预测与评价	大气	预测模式	SLAB□	AFTOX√	其他□	
		预测结果	氨气、硫酸下风向浓度未超过《建设项目环境风向评价技术导则》(HJ169-2018)毒性浓度终点-2级与毒性浓度终点-1级的范围,各敏感点未出现超标。			
	地表水	近环境敏感目标/,到达时间/h				
	地下水	下游厂区边界到达时间/d				
近环境敏感目标/,到达时间/h						
重点风险防范措施		分区防渗,设置围堰和事故池、雨水闸,配备相应的消防设施,加强员工培训,制定应急处理措施,编制事故应急预案,应对意外突发事件。				
评价结论与建议		加强员工应急培训,采取妥善的防护措施,项目事故风险在可接受范围内。				
注:“√”为勾选项,“□”为填写项。						