

建设项目生态环境影响报告表

(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
单面线路板建设项目

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 9 月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	4d7754		
建设项目名称	中山市福恒集成电路有限公司年产30万平方米单面线路板建设项目.		
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	91442000MAK1BG6D2H		
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	91442000MA7KCQ6F5J		
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	
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	
郑逸芝	环境保护目标及评价标准、建设项目工程分析、环境风险影响评价专项、环境保护措施监督检查清单等	BH025084	
罗颖诗	建设项目基本情况、区域环境质量现状	BH075681	

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	12
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	39
四、主要环境影响和保护措施	48
五、环境保护措施监督检查清单	85
六、结论	89
附表	90
建设项目污染物排放量汇总表	90
附图 1 项目地理位置图	92
附图 2 建设项目四至图	93
附图 3 建设项目 500M 范围内环境保护目标	94
附图 4 建设项目 5KM 范围内环境保护目标	95
附图 5 项目所在地用地规划图	96
附图 6 建设项目平面布置图	97
附图 7 中山市环境空气质量功能区划图	98
附图 8 中山市水环境功能区示意图	99
附图 9 中山市声功能区划示意图	100
附图 10 中山市环境管控单元图	101
附图 11 中山市地下水防治污染重点区划定——重点区分区图	102
附图 12 建设项目引用大气监测点位	103
环境风险评价专章	104
1 总则	105
1.1 一般性原则	105
1.2 编制依据	105
1.3 评价工作流程	105
2 风险调查	107
2.1 建设项目风险源调查	107
2.1.1 危险物质数量及分布情况	107
表 2.1-2 生产线上危险物质最大储存量及储存位置	107
表 2.1-3 危险废物中危险物质最大储存量及储存位置	108
2.1.2 生产工艺特点	109
2.2 环境敏感目标调查	109
2.2.1 大气环境风险敏感目标	109
2.2.2 地表水环境风险敏感目标	109
2.2.3 地下水环境风险敏感目标	109
3. 环境风险潜势初判	115
3.1 环境风险潜势划分	115
3.1.2 危险物质及工艺系统危险性（P）分级	115
3.1.3 环境敏感程度（E）的分级	118
3.2 环境风险潜势判断	121
3.3 评价等级	122

3.4 评价范围	122
4. 环境风险识别	124
4.1 物质危险性识别	124
4.1.1 主要原辅材料危险性识别	124
4.1.2 大气污染物危险性识别	129
4.1.3 火灾和爆炸伴生物/次生物危险性识别	129
4.2 生产系统风险识别	129
4.2.1 生产装置的危险性识别	130
4.2.2 储运设施的危险性识别	130
4.3 环境保护设施危险性识别	130
4.4 事故引发的伴生/次生风险识别	131
4.5 有毒有害物质扩散途径风险识别	131
4.5.1 环境空气扩散	132
4.5.2 地表水体或地下水水体扩散	132
4.5.3 土壤或地下水水体扩散	132
4.6 环境风险类型及危害分析	132
4.7 风险识别结果	133
5. 风险事故情形分析	135
5.1 风险事故情形设定	135
5.1.1 生产事故原因及类型	135
5.1.2 仓储区泄漏发生概率	136
5.1.3 事故树分析	137
5.1.4 最大可信事故	137
5.2 源强分析	138
5.2.1 液体化学品泄漏	138
5.2.2 火灾伴生/次生污染物产生量估算	140
6. 风险预测与评价	142
6.1 危险物质泄漏、火灾次生污染对大气环境的风险预测	142
6.1.1 预测模型筛选	142
6.1.2 预测范围与计算点	143
6.1.3 预测参数	143
6.1.4 预测源强	144
6.1.5 大气毒性终点浓度值选取	144
6.2 预测结果	145
6.2.1 碱性蚀刻液（氨气）泄漏事故预测结果	145
6.2.2 火灾伴生/次生 CO 事故排放预测结果	151
6.3 预测小结	156
6.4 地表水污染风险事故影响分析	157
6.5 地下水污染风险事故影响分析	157
7. 环境风险管理	159
7.1 环境管理目标	159
7.2 环境风险防范措施	159
7.2.1 总图布置和建筑安全防范措施	159
7.2.2 危险物质泄漏的防范措施	159

7.2.3 大气环境安全防范措施	161
7.2.4 火灾事故的防范措施	162
7.2.5 地表水环境风险防范措施	163
7.2.6 地下水环境风险防范措施	166
7.2.7 其他事故风险防范措施	167
8. 环境应急预案	169
9. 环境影响评价与结论	170
9.1.1 环境风险预测结果	170
9.1.2 环境风险防范措施和应急预案	170
9.1.3 环境风险结论与建议	171

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 万平方米单面线路板建设项目		
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 号之七点点科创城 7 幢 1 单元 701 号, 7 幢 2 单元 701 号		
地理坐标	113 度 20 分 44.898 秒, 22 度 22 分 12.341 秒		
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	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	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	☒ 否 ☐ 是：	用地（用海）面积（m ² ）	2000
专项评价设置情况	表 1-1 专项评价设置情况表		
	专项评价类别	设置原则	本项目相关情况
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	本项目排放的大气污染物为不涉及有毒有害物质
	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	本项目不涉及工业废水直接排放
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量，Q>1，故
	判定结果		

			设置环境风险分析专项	
	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	本项目不涉及直接从河道取水	不需要设置
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	本项目不涉及向海洋排放污染物	不需要设置
规划情况	无			
规划环境影响评价情况	无			
规划及规划环境影响评价符合性分析	无			
其他符合性分析	1、项目产业政策及相关准入条件的相符性分析			
	本项目与相关政策及准入条件的相符性分析详见下表。			
	表 1-2 项目相符性分析一览表			
	序号	文件要求	本项目情况	符合性
	1.《产业结构调整指导目录（2024 年本）》			
	1.1	鼓励类：二十八、信息产业 5、新型电子元器件制造：片式元器件、敏感元器件及传感器、频率控制与选择元件、混合集成电路、电力电子器件、光电子器件、新型机电元件、高分子固体电容器、超级电容器、无源集成元件、高密度互连积层板、单层、双层及多层挠性板、刚挠印刷电路板及封装基板、高密度高细线路（线宽/线距 $\leq 0.05\text{mm}$ ）柔性电路板、太阳能电池、锂离子电池、钠离子电池、燃料电池等化学与物理电池等。 淘汰类：十九、其他 1.含有毒有害氰化物电镀工艺（电镀金、银、铜基合金及予镀铜打底工艺除外）。	本项目属于 C3982 电子电路制造，本项目属于单面刚性印制电路板，不涉及电镀工艺，经查阅，本项目的产品、工艺、设备等均不属于目录中的鼓励类、限制类、淘汰类，为允许类项目。	符合
	2.《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）			
	2.1	禁止准入类、许可准入类	项目建设内容不属于其中的禁止准入和许可准入类。	符合
	3、用地性质			

	3.1	工业用地	根据中山市自然资源一图通查阅结果，项目所在地为 M1 一类工业用地	符合
	4、《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）			
	4.1	第四条：中山市大气重点区域（特指东区、西区、南区、石岐街道）原则上不再审批或备案新建、扩建涉 VOCs 产排的工业类项目。	本项目位于中山市板芙镇，选址区域属于二类大气环境功能区，不在一类大气环境功能区内。	符合
	4.2	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。 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。	本项目不涉及使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料。 ①项目使用的丝印 UV 油墨，根据企业提供的油墨 SGS 检测报告，油墨的 VOCs 含量为 2.1%，项目使用的热固阻焊油墨，根据企业提供的油墨 SGS 检测报告，油墨的 VOCs 含量为 3.3%，项目使用的热固文字油墨，根据企业提供的油墨 SGS 检测报告，油墨的 VOCs 含量为 2.3%，根据《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）表 1 油墨中可挥发性有机化合物含量的限值可知，项目使用的丝印 UV 油墨、热固阻焊油墨、热固文字油墨均属于“能量固化油墨-网印油墨”，根据企业提供的油墨 SGS 检测报告，油墨的 VOCs 含量均小于 5%，根据《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》，项目使用的油墨属于低 VOCs 含量原辅材料，符合要求； ②根据《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中表 1 清洗剂 VOC 含量及特定挥发性有机物限值要求可知，丝印网版清洁使用的洗网水（主要成分为正己烷）相对密度（水=1）为 0.692g/cm³，挥发分按 100%计，即 VOCs 含量为 692g/L≤900g/L（有机溶剂清洗剂 VOC 含量），符合限值要求。本项目清洗剂（洗网水）无需加入有机溶剂、稀释剂等合并使用原辅材料，暂不作高	符合

			低归类。	
4.3	第六条：涂料、油墨、胶粘剂相关生产企业，其所有产能投产后的低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂产品产量比例原则上须达到企业年总产品产量 60%、70%、85%以上。		本项目不涉及涂料、油墨、胶粘剂相关生产。	符合
4.4	第八条：对于涉 VOCs 产排的企业要贯彻“以新带老”原则。企业涉及扩建、技改、搬迁等过程中，其原项目中涉及 VOCs 产排的生产工艺、原辅材料使用、治理设施等须按照现行标准要求，同步进行技术升级。		项目为新建项目，不涉及原有 VOCs 的产排。	符合
4.5	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。如经过论证不能密闭，则应采取局部气体收集处理措施。			符合
4.6	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%。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。		项目线路印刷、阻焊印刷、文字印刷、丝印网版清洁等工序设置在密闭车间内，产生的有机废气经密闭车间负压收集，固化烘干工序设置在密闭的 UV 烤箱内，产生的有机废气经设备自带排气管进行收集，丝印工序产生的有机废气与烘干固化工序产生的有机废气汇合后一并排至二级活性炭吸附装置处理，收集效率可达到 90%以上，有机废气收集后经二级活性炭吸附装置处理，处理效率为 80%，达标后通过 1 根 55 米排气筒 G2 高空排放。	符合
4.7	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。有行业要求的按相关规定执行。			符合
4.8	第二十九条 为鼓励和推进源头替代，对于使用低（无）VOCs 原辅材料的，且全部收集的废气 NMHC 初始排放速率<3kg/h 的，在确保 NMHC 的无组织排放控制点任意一次浓度值 <30mg/m ³ ，并符合有关排放标准、环境可行的前提下，末端治理设施不作硬性要求。			
5、关于贯彻落实生态环境部《关于加强高能耗、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》的通知（粤环函（2021）392 号）；广东省发展改革委关于印发《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》的通知				
5.1	二、严格“两高”项目环评审批：各级生态环境主管部门要严格依法依规审批新建、改建、扩建“两高”项目环评，对不符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，不满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求的项目，依法不予批准。纳入《广东省实行环境影响评		本项目属于 C3982 电子电路制造，对照《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》，不属于“两高”项目。	符合

		价重点管理的建设项目名录》的“两高”项目，应按照国家有关规定，严格落实环评管理要求，不得随意简化环评编制内容。石化、煤电、现代煤化工项目应纳入国家产业规划，新建、扩建的石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃等项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设。严格落实“两高”项目区域削减措施的监督管理，新增主要污染物排放的“两高”项目应依据区域环境质量改善目标，实行重点污染物倍量或等量削减。		
	5.2	“两高”管理目录中的行业有：建材行业：水泥制造（3011）—水泥熟料；石灰和石膏制造（3012）—建筑石膏、石灰、水泥制品制造；（3021）—预拌混凝土和水泥制品；隔热和隔音材料制造（3034）—烧结墙体材料和泡沫玻璃；平板玻璃制造（3041）—熔窑能力大于150吨/天玻璃，不包括光伏压延玻璃、基板玻璃；建筑陶瓷制品制造（3071）；卫生陶瓷制品制造（3072）。		符合
6、中山市发展和改革局关于印发《中山市坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》的函				
	6.1	严控重点区域“两高”项目。严禁在经规划环评审查的产业园区以外区域，新建及扩建石化、化工、有色金属冶炼项目。禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目；禁止新建、扩建燃煤火电机和企业自备电站。对未完成上年度能耗强度下降目标，或能耗强度下降目标形势严峻、用能空间不足的镇街，实行“两高”项目缓批限批或能耗减量替代。对超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的镇街，执行更严格的排放总量控制要求。	①本项目属于C3982 电子电路制造，不属于石化、化工、有色金属冶炼、平板玻璃需要入产业园区建设的项目。 ②本项目不属于禁止建设的水泥、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；燃煤火电机和企业自备电站。 ③本项目严格执行总量削减替代等相关政策。	符合
	6.2	严格执行产业政策和规划布局新建（含新增产能的改建、扩建，下同）“两高”项目，必须严格落实国家《产业结构调整指导目录》要求，符合国家、省和市产业规划布局。鼓励与推动“两高”项目通过“上大压小”“减量替代”“搬迁升级”等方式进行产能整合。		
7、广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367—2022）				
	7.1	VOCs 物料存储无组织排放控制要求：①VOCs 物料应当储存于密闭的容器、储罐、储库、料仓中。②盛装 VOCs 物料的容器应当存放于室内，或者存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或者包装袋在非取用状态时应当加盖、封口，保持密闭。	项目含 VOCs 物料采用密封桶储存。均储存在室内特定区域，设置防雨、遮阳、防渗措施。	符合
	7.2	VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求：粉状、粒状 VOCs 物料应当采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或者罐车	项目含 VOCs 物料、含 VOCs 危险废物分别采用密封桶转移	符合

		进行物料转移。		
	7.3	工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求：①涉 VOCs 物料的化工生产过程：粉状、粒状 VOCs 物料因采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加，无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部其他收集，废气应排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统；②含 VOCs 产品的使用过程：有机聚合物产品用于制品生产过程，在混合/混炼、塑炼/塑化/熔化、加工成型（挤出、注射、压制、压延、发泡、纺丝等）等作业中应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集系统；无法密闭的，应采用局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	本项目线路印刷、阻焊印刷、文字印刷、丝印网版清洁等工序设置在密闭车间内，产生的有机废气经密闭车间负压收集，固化烘干工序设置在密闭的 UV 烤箱内，产生的有机废气经设备自带排气管进行收集，丝印工序产生的有机废气与烘干固化工序产生的有机废气汇合后一并排至二级活性炭吸附装置处理	符合
	7.4	废气收集系统要求：废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T16758 的规定。采用外部排风罩的应 GB/T16758、WS/T757—2016 规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3m/s。	项目的控制风速不低于 0.3m/s。	符合
8、与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》相符性分析				
	力 推 进 源 头 替 代	在技术成熟的行业，通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等低 VOCs 含量的胶粘剂，以及低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少 VOCs 产生。……推广使用低 VOCs 含量油墨和胶粘剂，重点区域到 2020 年年底前基本完成。……	①项目使用的丝印 UV 油墨，根据企业提供的油墨 SGS 检测报告，油墨的 VOCs 含量为 2.1%，项目使用的热固阻焊油墨，根据企业提供的油墨 SGS 检测报告，油墨的 VOCs 含量为 3.3%，项目使用的热固文字油墨，根据企业提供的油墨 SGS 检测报告，油墨的 VOCs 含量为 2.3%，根据《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）表 1 油墨中可挥发性有机化合物含量的限值可知，项目使用的丝印 UV 油墨、热固阻焊油墨、热固文字油墨均属于“能量固化油墨-网印油墨”，根据企业提供的油墨 SGS 检测报告，油墨的 VOCs 含量均小于 5%，根据《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》，项目使用的油墨属于低 VOCs 含量原辅材料，符合要求； ②根据《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中表 1 清	符合

			洗剂 VOC 含量及特定挥发性有机物限值要求可知,丝印网版清洁使用的洗网水(主要成分为正己烷)相对密度(水=1)为 0.692g/cm ³ ,挥发分按 100%计,即 VOCs 含量为 692g/L≤900g/L(有机溶剂清洗剂 VOC 含量),符合限值要求。	
	全面加强无组织排放控制	加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋,高效密封储罐,封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送,应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。含 VOCs 物料生产和使用过程,应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则,科学设计废气收集系统,将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的,除行业有特殊要求外,应保持微负压状态,并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的,距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置,控制风速应不低于 0.3 米/秒,有行业要求的按相关规定执行。	本项目油墨、洗网水等含 VOCs 物料储存于密闭容器、包装袋内,运输密封,生产及使用过程采取有效收集措施,其中线路丝印、阻焊丝印、文字丝印、烘干固化、洗网、丝印网版清洁废气采用车间密闭负压收集,收集效率为 90%;	符合
	推进建设适宜的治污设施	 鼓励企业采用多种技术的组合工艺,提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气,宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术,提高 VOCs 浓度后净化处理;高浓度废气,优先进行溶剂回收,难以回收的,宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气,VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的,应加大控制力度,除确保排放浓度稳定达标外,还应实行去除效率控制,去除效率不低于 80%。采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外,有行业排放标准的按其相关规定执行。	本项目的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定。根据工程分析,本项目高浓度 VOCs 初始排放速率小于 3 千克/小时,项目有机废气收集后经二级活性炭吸附装置处理,处理效率为 80%,达标后通过 1 根 55 米排气筒 G2 高空排放	符合
	深入实施精细化管理	企业应系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序,包括启停机、检维修作业等,制定具体操作规程,落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训和技术交流。建立管理台账,记录企业生产和治污设施运行的关键参数,在线监控参数要确保能够实时调取,相关台账记录至少保存三年。另外,文中还要求:“要求电子产品制造推广使用粉末、水性、辐射固化等涂料。电子产品制造推广使用静电喷涂等技术。有效控制无组织排放。涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料应密闭存储,调配、使用、回收等过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作,采用密闭管道或密	本项目已明确 VOCs 的产生环节和工艺,将制定相关的具体操作流程和启停机、检维修作业流程。加强人员能力培训,按照排污许可申请与核发申请规定制定台账并保存 5 年。涉及 VOCs 的原辅材料均密闭存储,其调配、使用、回收等过程在密闭空间内进行,采用密闭容器输送。	符合

	闭 容 器 等 输 送。”			
2、项目与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）的通知相符性分析				
根据中山市环境管控单元图，本项目位于“ZH44200020019—板芙镇重点管控单元”（详见附图9），结合《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）及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）>更新调整内容清单》的通知（中府函〔2026〕126号）相关要求分析可知，本项目的建设符合“三线一单”的管理要求，详见下表。				
表 1-3 本项目与中山市“三线一单”分区管控方案相符性分析				
	内容	涉及条款	本项目情况	相符性
区域布局管控		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。	项目属于 C3982 电子电路制造，不属于产业鼓励引导类项目，亦不属于产业禁止类、限制类项目。	符合
		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。		符合
		1-3. 【产业/限制类】新建印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业的建设项目入园分片集中管理且应符合园区产业发展方向，新建、扩建“两高”石化、化工、焦化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、扩建危险化学品生产、仓储经营、有储存经营（构成重大危险源）的建设项目，禁止在市政府规划的用于危险化学品储存的专门区域外新建、扩建有储存经营（不构成重大危险源）的建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站[包括制氢加氢一体站]、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、市重点项目及其配套项目除外）。		符合
		1-4. 【生态/禁止类】单元内中山蛉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。	本项目位于中山市板芙镇深湾村顺业路9号之七点点科创城7幢1单元701号，7幢2单元701号，不在中山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区域内。	符合

		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。	本项目不在生态保护红线范围内。	符合
		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。	本项目所在地不在饮用水水源保护区、重要水库汇水区等敏感区域。	符合
		1-7.【水/禁止类】①岭琪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。	本项目不在岭琪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、岐江河流域范围内。	符合
		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。	本项目不在重要水库集雨区、水源涵养区域。	符合
		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。	本项目有机废气采用二级活性炭吸附装置，提高 VOCs 治理效率	符合
		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）。	本项目所在地不在环境空气质量一类功能区范围内。	符合
		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。	本项目不涉及使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料。	符合
		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。	项目所在地不在农用地优先保护区域内。	符合
		1-13.【土壤/限制类】建设用地地块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	本项目所在地为工业用地。不涉及变更为住宅、公共管理与公共服务用地。	符合
	能源资源利用	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、改、扩建锅炉、炉窑应采用清洁能源，原则上不使用生物质燃料。	项目运营过程中所用的资源主要为水资源、电能；本项目给水由市政自来水提供；本项目的能源主要为电能。	符合
	污染物排放管控	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。	①本项目所在地在纳污水管网范围内。本项目员工生活污水经三级化粪池预处理后经市政污水	符合

	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。	管道排入中山市板芙镇污水处理有限公司处理达标后排放到石岐河； ②本项目除生活污水排放外无生产废水外排到周围环境，因此项目不涉及化学需氧量、氨氮的排放； 本项目所在区域属于中山市板芙镇污水处理有限公司的纳管范围，其总量由污水处理厂进行分配，中山市板芙镇污水处理有限公司出水水质可达到清单文件内要求； ③项目不属于养殖类项目； ④项目 VOCs 年排放量为 0.115t/a。 ⑤项目不涉及化肥农药。	
环境风险管控	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。	①本企业不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，但应落实好环境风险措施，进行地面硬化处理、配套拦截措施等。 ②项目不属于“土壤环境污染重点监管工业企业”，项目地面已做好防渗处理。	符合

3、与《中山市环保共性产业园规划》的相符性分析

根据《中山市环保共性产业园规划》，板芙镇暂未规划产业园区。

4、与《中山市地下水污染防治重点区域划定方案》的相符性分析

涉及方案内容		项目情况	相符性
划分结果	中山市地下水污染防治重点区划分结果包括保护类区域和管控类区域两种，重点区面积总计 47.448km²，占中山市总面积的 2.65%。 （一）保护类区域 中山市地下水污染防治保护类区域面积共计 6.843km²，占全市面积的 0.38%，分布于南区街道、五桂山街道、南朗街道、三乡镇。 （二）管控类区域 中山市地下水污染防治管控类区域面积约 40.605km²，占	本项目位于中山市板芙镇深湾村顺业路 9 号之七点点科创城 7 幢 1 单元 701 号，7 幢 2 单元 701 号，属于一般区	符合

		全市总面积的 2.27%，均为二级管控区，分布于五桂山街道、南区街道、东区街道和三乡镇。 （三）一般区 一般区为保护类区域和管控类区域以外的区域。			
	管控要求	一般区管控要求 按照相关法律法规、管理办法等开展常态化管理。	本项目将按照相关法律法规、管理办法等开展常态化管理。	符合	

二、建设项目工程分析

工程内容及规模：

一、环评类别判定说明

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 号之七点点科创城 7 幢 1 单元 701 号，7 幢 2 单元 701 号建设，项目总投资 600 万元，其中环保投资 60 万元，项目用地面积 2000 m²，建筑面积 2000 m²，项目年产 30 万平方米单面线路板。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。

表 2-1 环评类别判定表

序号	国民经济行业类别	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	单面线路板 30 万平方米/年	开料、磨板、线路丝印、碱性蚀刻、退油墨、阻焊丝印、固化、文字丝印、固化、抗氧化、机械成型等	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	无	环境影响报告表

二、编制依据

- 1.《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）；
- 2.《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月修订，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- 3.《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- 4.《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- 5.《市场准入负面清单》（2025 年版）；
- 6.《产业发展与转移指导目录》（2018 年本）；
- 7.《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》（中环规字〔2021〕1 号）；
- 8.《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》
- 9.《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- 10.《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
- 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的通知》（中府〔2024〕52 号）；
- 12.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）>更新调整内容清单》的通知（中府函〔2026〕126 号）。

建设内容

三、项目建设内容

1、基本信息

中山市福恒集成电路有限公司位于中山市板芙镇深湾村顺业路9号之七点点科创城7幢1单元701号，7幢2单元701号（厂址中心地理坐标：113度20分44.898秒，22度22分12.341秒）。项目拟聘用40名员工。项目总投资600万元，占地面积约2000m²，建筑面积2000m²，主要从事生产、加工线路板，年产单面线路板30万平方米。本项目租用已建1栋钢筋混凝土结构厂房7楼，所在构筑物总楼高49.4米。项目组成一览表见表2-2。

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，建筑物高度约49.4m）	本项目位于第7层全部	本项目总占地面积为2000m ² ，总建筑面积2000m ² ，层高约6m，设有主要生产车间（分别设有磨板线、蚀刻线、抗氧化线、印刷车间等）、厂房内其余区域为原料堆放区、仓库、办公区、危废间。
2	辅助工程	办公室		用于员工办公，建筑面积约为120m ² 。
3	储运工程	化学品仓库		用于化学原料的储存，建筑面积约为30m ² 。
		原料仓库		用于存放原材料，建筑面积约为150m ²
		危废仓		用于危废的暂存，建筑面积约为8m ² 。
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	开料、钻孔、机械成型工序粉尘	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。
			线路丝印及固化烘干、阻焊丝印及固化烘干、文字丝印及固化烘干、丝印网版清洗工序有机废气	项目线路丝印、阻焊丝印、文字丝印、丝印网版清洁等工序设置在密闭车间内，产生的有机废气经密闭车间负压收集，固化烘干工序设置在密闭的UV固化机、烤箱内，产生的有机废气经设备自带排气管进行收集，丝印工序产生的有机废气与烘干固化工序产生的有机废气汇合后一并排至二级活性炭吸附装置处理，处理后经一根55m高的排气筒高空有组织排放。
			磨板线酸洗、磨板工序、微蚀工序、碱性蚀刻工序酸碱雾废气	磨板线酸洗、磨板工序、微蚀工序、碱性蚀刻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	一般固体废物暂存区建筑面积为85m ² ，对于一般工业固体废物，采取集中收集交由一般固体废物处理能力的单位处理。

		危险固废	危废暂存间建筑面积为 8 m ² ，对于危险固体废物，用于危险废物暂时贮存，做好防腐防渗防泄漏措施，并定期交由有相应的危险废物处理资质的单位转移处理。
		噪声治理	消声、减振、车间隔声等措施。
		事故应急池	470m ³

2、主要产品及产能

本项目主要从事生产、加工单面线路板，主要产品及产能情况见下表。

表 2-3 项目产品产量一览表

序号	名称	规格	单层铜厚 (μm)	产能 (万m ² /a)
1	单面线路板	单面刚性板	18	30

表 2-4 项目线路板产品合格率和利用率一览表

产品	单面板原料利用率	合格率	综合利用率
单面线路板（全部为刚性板）	92%	97%	89.24%

注：综合利用率满足《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%）

项目各产品生产工序的加工面积详见下文。

表 2-5 各生产工序的加工面积情况一览表

工序	加工面积 (万m ² /a)
开料	33.97
钻孔	31.25
磨板	31.25
线路丝印、固化、烘干	31.25
碱性蚀刻、退油墨	31.25
阻焊丝印、固化、烘干	31.25
文字丝印、固化、烘干	31.25
机械成型	31.25
抗氧化	30.95
检测	30.95
成品	30

注：①电子电路板合格率（%）=合格电子电路板成品/电子电路板进入检测的面积，本项目单面板合格率=30/30.95=97%；

②覆铜板利用率（%）=产出印刷电路板成品面积/投入覆铜板面积，本项目单面板利用率=31.25/33.97=92%

3、主要原辅材料及用量

表 2-6 项目主要原辅材料消耗一览表

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m ²	33.97	900mm× 800mm	0.5	否	/	开料, 主要原材料
2	草酸(浓度为 98%)	液态	t/a	0.984	40kg/桶	0.04	是	50	磨板线
3	氢氧化钠	固态	t/a	1.288	50kg/袋	0.1	是	5	退油墨
4	UV耐碱线路油墨	液态	t/a	3.8	5kg/罐	0.5	否	/	线路丝印
5	热固阻焊油墨	液态	t/a	4.5	5kg/罐	0.5	否	/	阻焊丝印
6	热固文字油墨	液态	t/a	0.45	5kg/罐	0.02	否	/	文字丝印
8	洗网水	液态	t/a	0.2	20kg/桶	0.06	是	正己烷 10	洗网
9	碱性蚀刻液	液态	t/a	145.748	1t/桶	1	是	氨水 10	碱性蚀刻
10	微蚀剂	液态	t/a	6.115	25kg/桶	1	是	硫酸 10 双氧水 50	抗氧化
11	抗氧化剂	液态	t/a	7.978	25kg/桶	1	是	100(参照危害水环境)	抗氧化
12	机油	液态	t/a	0.5	25kg/桶	0.05	是	2500	设备保养及维修
13	网版	固态	个	500	/	100	否	/	丝印

注：1、本项目产品无需制备精细导电路径、焊盘等图形结构，仅需对板面铜层整体减薄、整平或制备无图案导电基材，不存在局部保留铜、局部蚀刻铜的差异化加工需求，无需通过干膜图形转移实现蚀刻分区，故本项目不设制版、晒版、显影等工序，所用印版全部均为外购。

(1) 主要原辅材料理化特性

表 2-7 原辅材料理化性质一览表

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	草酸	草酸的性状为无色透明结晶或粉末，有两种晶体结构形态，即α型（菱形）和β型（单斜晶形），无嗅，味酸。相对密度为1.653（二水物），1.9（无水物）。草酸易溶于乙醇和水，微溶于乙醚，不溶于苯和氯仿。草酸在100℃开始升华，125℃时迅速升华，157℃时大量升华，并开始分解。草酸的酸性比醋酸（乙酸）强10000倍，是有机酸中的强酸，具有酸的通性，能与碱发生中和，能使指示剂变色，能与碳酸根作用放出二氧化碳。草酸根具有很强的还原性，与氧化剂作用易被氧化成二氧化碳和水。草酸在189.5℃或遇浓硫酸会分解生成二氧化碳、一氧化碳和水。草酸有毒，对皮肤、粘膜有刺激及腐蚀作用，极易经表皮、粘膜吸收引起中毒。	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 ³ 、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	UV耐碱线路油墨	主要成分环氧树脂 35%、三羟 16%、光敏剂 10%、羟乙酯 15%、色粉 2%、填料 22%，外观呈点稠糊状物，颜色以生产需求确定。闪点为 130℃，密度为 1.25g/cm ³ 。根据 VOCs 挥发分检测报告挥发分为 2.1%	易燃性
5	热固阻焊油墨	主要成分：酚醛环氧丙烯酸树脂 25%、丙烯酸单体 30%、光引发剂 4%、颜料 20%、填充料 20%、其他辅料 1%，外观呈粘稠状液体，颜色以生产需求确定。蒸气压：0.4mmHg（25℃），闪点为 130℃，密度为 1.3g/cm ³ ，不溶于水。根据 VOCs 挥发分检测报告挥发分为 3.3%。	易燃性
6	热固型文字油墨	主要成分：环丙树脂30-45%、活性单体20-30%、光敏剂5-8%、颜料10-15%、二氧化硅5-8%、填料10-20%，外观呈粘稠状液体，颜色以生产需求确定。蒸气压：0.5mmHg（25℃），沸点180℃，密度为1.3g/cm ³ ，不溶于水。根据VOCs挥发分检测报告挥发分为 2.3%。	易燃性
8	碱性蚀刻液	主要成分为氯化铵26%，液氨10%，水64%，外观为水无色透明液体，可溶于水，相对水密度：1.53，熔点：520℃。	腐蚀性
9	微蚀剂	无色透明液体，比重：1.02~1.06，主要成分：硫酸 8.5%、双氧水 5.5%、稳定剂 0.556%、纯水 86%。	强腐蚀性和氧化性
10	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。	/
11	洗网水	主要成分：正己烷，略带刺激性气味的无色液体，密度：0.692g/cm ³ ，沸点：68.7℃。不溶于水。100%挥发	易燃性
12	机油	即润滑油，英文名称：Engine oil。密度约为0.91×10 ³ （kg/m ³ ）能对发动机起到润滑减磨、辅助冷却降温、密封防漏、防锈防蚀、减震缓冲等作用。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。	/

（2）原辅材料 VOCs 含量分析情况

原辅材料与《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）、《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB 38508-2020）分析结果见表 2-8。

表 2-8 原辅材料 VOCs 含量与低挥发性物料国标的相符性分析一览表

序号	名称	VOCs 含量 (%)	VOCs 含量	VOCs 含量来源	VOCs 含量分析	备注
1	UV 耐碱线路油墨	2.1	/	根据 VOCs 检测报告	符合 GB38507-2020 中表 1 油墨中可挥发性有机化合物含量的限值的要求，能量固化油墨-网印油墨的挥发性有机化合物（VOCs）限值≤5%。	使用时无需加水或稀释剂进行调配。

2	热固阻焊油墨	3.3	/	根据 VOCs 检测报告	符合 GB38507-2020 中表 1 油墨中可挥发性有机化合物含量的限值的要求，能量固化油墨-网印油墨的挥发性有机化合物（VOCs）限值≤5%。	使用时无需加水或稀释剂进行调配。
3	热固型文字油墨	2.3	/	根据 VOCs 检测报告	符合 GB38507-2020 中表 1 油墨中可挥发性有机化合物含量的限值的要求，能量固化油墨-网印油墨的挥发性有机化合物（VOCs）限值≤5%。	使用时无需加水或稀释剂进行调配。
4	洗网水	100	692g/L	正己烷	符合 GB38508-2020 中表 1“有机溶剂清洗剂 VOC 含量 s≤900g/L”控制要求。根据《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》，清洗剂无需加入有机溶剂、稀释剂等合并使用原辅材料，暂不作高低归类，符合限值要求。	使用时无需加水或稀释剂进行调配。

(3) 原辅材料用量核算

①UV 耐碱线路油墨

UV 耐碱线路油墨使用量可按照下式计算：

$$\text{物料用量} = \text{丝印面积} \times \text{丝印厚度} \times \text{物料密度} \\ \text{固含量} \times \text{利用率}$$

表 2-9 UV 耐碱线路油墨用量分析一览表

序号	产品类别	加工面积 (万 m²)	印刷比例%	印刷总面积 (万 m²)	印刷厚度 (μm)	油墨密度 (g/cm³)	利用率	固含量	年用量(t)
1	线路丝印	31.25	90	28.125	10	1.25	98	97.9	3.66
本次申报用量									3.8

备注：①印刷面积：结合产品要求，线路丝印面积占加工面积的 90%。

②固含量：根据提供的 VOC 含量检测报告，UV 耐碱线路油墨 VOCs 含量为 2.1%，则固含量为 1-2.1%=97.9%。

③利用率：考虑到印刷版、刷子上都会沾上油墨，故有损耗的情况产生，利用率取 98%。

②热固阻焊油墨

表 2-10 热固阻焊油墨用量分析一览表

序号	产品类别	加工面积 (万 m²)	印刷比例%	印刷总面积 (万 m²)	印刷厚度 (μm)	油墨密度 (g/cm³)	利用率%	固含量%	年用量 (t)	本次申报用量 (t)
1	阻焊丝印	31.25	100	31.25	10	1.3	98	96.7	4.29	4.5

备注：①印刷面积：结合产品要求，阻焊丝印面积占加工面积的 100%。
②固含量：根据提供的 VOC 含量检测报告，UV 耐碱线路油墨 VOCs 含量为 3.3%，则固含量为 1-3.3%=96.7%。
③利用率：考虑到印刷版、刷子上都会沾上油墨，故有损耗的情况产生，利用率取 98%。

③热固型文字油墨

表 2-11 热固型文字油墨用量分析一览表

序号	产品类别	加工面积 (万 m ²)	印刷比例%	印刷总面积 (万 m ²)	印刷厚度 (μm)	油墨密度 (g/cm ³)	利用率%	固含量%	年用量 (t)	本次申报用量 (t)
1	文字丝印	31.25	10	3.125	10	1.3	98	97.7	0.42	0.45

备注：①印刷面积：结合产品要求，文字丝印面积占加工面积的 10%。
②固含量：根据提供的 VOC 含量检测报告，UV 耐碱线路油墨 VOCs 含量为 2.3%，则固含量为 1-2.3%=97.7%。
③利用率：考虑到印刷版、刷子上都会沾上油墨，故有损耗的情况产生，利用率取 98%。

④草酸、碱性蚀刻液、微蚀剂、抗氧化剂、氢氧化钠

表 2-12 碱性蚀刻液、微蚀剂、抗氧化剂、氢氧化钠用量分析一览表

药剂	涉及槽体名称	单个槽槽液有效容积	槽数量	总有效容积	更换频次	药剂含量	损耗率	损耗补充量	槽液/废水更换量	药剂密度	药剂补充量	废液中药剂量	药剂用量
		m ³	个	m ³	次/年			m ³ /a	m ³ /a	t/m ³	t/a	t/a	t/a
草酸	酸洗槽	0.144	1	0.144	52	5%	5%	2.16	7.488	1.653	0.11	0.38 ₂	0.492
	磨板槽	0.144	1	0.144	52	5%	5%	2.16	7.488	1.653	0.11	0.38 ₂	0.492
	小计												0.984
碱性蚀刻液	蚀刻槽 1-2	2.074	2	4.148	20	100%	1%	12.3	82.96	1.53	18.81 ₉	126.929	145.748
氢氧化钠	退油墨槽	0.461	1	0.461	52	4%	5%	6.9	23.97 ₂	1.043 (4%氢氧化钠溶液密度)	0.288	1	1.288
微蚀剂	微蚀槽	0.192	1	0.192	15	100%	5%	3	2.88	1.04	3.12	2.99 ₅	6.115
抗氧化剂	抗氧化槽	0.461	1	0.461	2	100%	5%	6.9	0.922	1.02	7.038	0.94	7.978

备注：1、根据药剂配比、药剂密度、损耗补充量、槽液/废水更换量、年工作天数（300 天）计算：
①酸洗槽、磨板槽中药剂占比 5%，即药剂：水的质量比=1:19，
酸洗槽、磨板槽中各草酸补充量=2.16m³ ÷ (1 ÷ 1.653t/m³ + 19) = 0.11t/a；
酸洗槽、磨板槽废液中各草酸量=7.488m³ ÷ (1 ÷ 1.653t/m³ + 19) = 0.382t/a；

②蚀刻槽 1-2 中碱性蚀刻液补充量= $12.3\text{m}^3 \times 1.53\text{t}/\text{m}^3 = 18.819\text{t}/\text{a}$;
蚀刻废液中碱性蚀刻液量= $82.96\text{m}^3 \times 1.53\text{t}/\text{m}^3 = 126.929\text{t}/\text{a}$;
③退油墨槽中氢氧化钠（固体）补充量= $6.9\text{m}^3 \times 1.043\text{t}/\text{m}^3 \times 4\% = 0.288\text{t}/\text{a}$;
退油墨槽废液中氢氧化钠（固体）量= $23.972\text{m}^3 \times 1.043\text{t}/\text{m}^3 \times 4\% = 1\text{t}/\text{a}$;
④根据理化性质表，微蚀剂密度取 $1.04\text{t}/\text{m}^3$ ，微蚀槽中微蚀剂补充量= $3\text{m}^3 \times 1.04\text{t}/\text{m}^3 = 3.12\text{t}/\text{a}$ ；微蚀废液中微蚀剂量= $2.88\text{m}^3 \times 1.04\text{t}/\text{m}^3 = 2.995\text{t}/\text{a}$;
⑤根据企业提供的资料，抗氧化剂 $1.02 \pm 0.02\text{g}/\text{cm}^3$ ，本项目取 $1.02\text{g}/\text{cm}^3$ ，抗氧化槽中抗氧化剂补充量= $6.9\text{m}^3 \times 1.02\text{t}/\text{m}^3 = 7.038\text{t}/\text{a}$ ；抗氧化废液中抗氧化剂量= $0.922\text{m}^3 \times 1.02\text{t}/\text{m}^3 = 0.94\text{t}/\text{a}$ 。

4、主要生产设备

表 2-13 项目主要生产设备一览表

序号	设备	数量	工作槽/备注	槽体数量	长	宽	高	所在工序
				个	m	m	m	
1	开料机	1台	FW1500	/	/	/	/	开料
2	打靶机	3台	MD1250	/	/	/	/	钻孔
3	钻孔机	2台	/	/	/	/	/	
4	V 坑机	1台	/	/	/	/	/	机械成型
5	冲床	4台	JE23-80	/	/	/	/	
6	丝印机	8台	/	/	/	/	/	线路丝印及固化烘干、阻焊丝印及固化烘干、文字丝印及固化烘干
7	UV固化机	2台	/	/	/	/	/	
8	烤箱	2台	用电	/	/	/	/	磨板
9	磨板线	1条	酸洗槽	1	1.5	0.3	0.35	
			磨板槽	1	1.5	0.3	0.35	
			水洗槽	3	1.8	0.3	0.35	
			热风电烘干	1	/	/	/	
10	蚀刻线	1条	蚀刻槽	2	5.4	1.2	0.35	碱性蚀刻、退油墨
			水洗槽	2	1.4	1.2	0.35	
			退油墨槽	1	1.2	1.2	0.35	
			水洗槽	2	1.2	1.2	0.35	
			热风电烘干	1	/	/	/	
11	抗氧化线	1条	微蚀槽	1	1.2	0.5	0.35	抗氧化
			水洗槽	3	2.4	0.3	0.35	
			抗氧化槽	1	1.2	1.2	0.35	
			水洗槽	2	2.4	0.3	0.35	
			热风电烘干	1	/	/	/	
12	AOI测试机	1台	/	/	/	/	/	AOI检测
13	测试机	2台	/	/	/	/	/	
14	空压机	1台	/	/	/	/	/	辅助

15	冷却塔	1台	50冷吨	/	/	/	/	辅助
注：①项目生产设备及产品均不在《市场准入负面清单（2025年版）》、《产业发展与转移指导目录（2018年本）》、《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的鼓励类、限制类和淘汰类项目，符合国家产业政策的相关要求。 ②本项目不制网版，故不需要显影、曝光等工序。								

5、产能核算

线路板生产产能设备主要为磨板线、蚀刻线及抗氧化线，本项目的环评申报计划产能与生产线设计生产能力的匹配性见下表，生产线设计产能略高于项目环评申报计划产能，可见本项目主要生产线设置和产能是基本匹配的。

表 2-14 本项目生产线路板涉及主要生产设备相符性情况一览表

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	负荷率
	条	m/min	m	h/a	万㎡	万㎡	%
磨板线	1	4	0.9	3600	73.19	30*2次=60	82%
蚀刻线	1	2	0.9	3600	36.6	30	82%
抗氧化线	1	2	0.9	3600	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 2-15 项目氨平衡表

投入				产出		
原材料名称	年用量t/a	含氨率%	含氨量t/a	去向	含氨率%	含氨量t/a
碱性蚀刻液	145.748	18.26	26.61	废气	/	0.5
/	/	/	NH ₃	进入废水和废液	20.57%	26.11
合计			26.61	合计		26.61

注：碱性蚀刻液含液氨10%、氯化铵26%，NH₃摩尔质量为17g/mol，NH₄Cl摩尔质量为53.5g/mol。经计算，氮元素在NH₄Cl中=14/53.5=26%，氨在NH₄Cl中=17/53.5，氯化铵折算成NH₃的质量占碱性蚀刻液比例=26%×17/53.5=8.26%，体系总氨（以NH₃计）=游离液氨10%+氯化铵折算的氨8.26%=18.26%
 经计算，废液、废水中氨（以NH₃计）质量百分浓度约20.57%，本项目碱性蚀刻工序更换蚀刻液不以氨浓度作为控制指标，生产过程主要控制废液中铜离子浓度，当蚀刻液体系内铜离子累计达到工艺控制限值时，即进行废液更换。

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Cu²⁺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 97%。项目总铜平衡见下表。

表 2-16 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 ²	18μm	54.42	产品 (单面线路板)	30万 m ²	18μm(覆盖 率70%)	33.64
/	/	/	/	酸洗废液	15.278t/a	20g/L	0.31
/	/	/	/	蚀刻废液	126.929t/a	120g/L	15.23
/	/	/	/	微蚀废液	2.995t/a	35g/L	0.10
/	/	/	/	生产废水	6598.2t/a	64.7m g/L	0.43
/	/	/	/	边角料	2.72万 m ² /a	18μm	4.36
/	/	/	/	废线路板	0.3万 m ² /a	18μm(覆盖 率70%)	0.34
/	/	/	/	加工粉尘	2.204t/a	0.7%	0.02
合计			54.42	合计			54.42

备注：①铜的密度为8.9t/m³；

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120g/L。

④根据《陈茹印制板蚀刻液及微蚀液中铜回收的技术研究》，H₂SO₄+H₂O₂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。

表 2-17 生产废水中总铜含量表

生产废水	废水种类	年排放量t	产生浓度mg/L	铜含量t/a
蚀刻废水	铜氨废水	2644.98	150	0.4
微蚀废水				
酸洗废水	磨板废水	1311.57	3	0.004
退油墨废水	低浓度有机废水	2633.49	10	0.026
抗氧化废水				
喷淋塔更换废水	含铜废水	8.16	20	0.0002
合计		6598.2	64.7	0.43（保留2 位小数）

表 2-18 边角料和废线路板中总铜含量

名称		面积万m ²	铜厚μm	含铜量t	合计t
边角料	单面板	2.72万 m ² /a	18μm	4.36	4.7
废线路板	单面板	0.3万 m ² /a	18μm（覆盖 率70%）	0.34	

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 m²。

废线路板：单面板31.25-30.95=0.3万 m²。

③硫酸平衡

项目硫酸主要来源于原材料微蚀液，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 2-19 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
微蚀液	6.115	8.5%	0.52	进入废水和废液	0.52
/	/	/	/	废气	可忽略不计
合计			0.52	合计	0.52

③VOCs 平衡

表 2-20 项目 VOCs 平衡

投入			产出	
原材料名称	年用量t/a	VOCs含量t/a	去向	VOCs含量t/a
UV 耐碱线路油墨	3.8	0.08	废气处理设施处理量削减量	0.324
热固阻焊油墨	4.5	0.149		
热固文字油墨	0.45	0.010	有组织排放量	0.081
洗网水	0.2	0.2	无组织排放量	0.034
合计	8.95	0.439	合计	0.439

8、人员及生产制度

本项目劳动定员为 40 人，每天工作 12 小时，工作时间为 8:00--20:00，夜间不生产，年工作日约为 300 天，员工均不在厂内食宿。

9、给排水情况

（1）生活用水及排水情况

本项目生活用水由市政供水管网供应，项目设有员工 40 人，均不在项目内食宿。生活用水参照《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）中机关事业单位办公楼（无食堂和浴室）先进值取值，按标准为 $10\text{m}^3/(\text{人} \cdot \text{a})$ 进行计算，则员工生活用水量约为 400t/a （ 1.33t/d ），本项目排水为雨污分流制，本项目所在区域属于中山市板芙镇污水处理有限公司的纳管范围，本项目生活污水的排放，按 90% 排放率计算，产生生活污水约为 360t/a （ 1.2t/d ）。项目生活污水经三级化粪池预处理后经市政污水管道排入中山市板芙镇污水处理有限公司处理达标后排放到石岐河。

（2）生产用水及排水情况

1) 冷却塔用排水

根据建设单位提供的资料，本项目设置 1 台 50 吨冷却塔，循环水量约为 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，主要用于生产设备的间接冷却降温。冷却水循环使用，定期补充损失水量和定期更换冷却用水，年工作时间为 3600h。损耗水量按循环水量的 0.5% 计算，则需补充用水量为 $900\text{m}^3/\text{a}$ ；循环冷却系统用水按半年更换一次，定期更换排放水量 $=50\text{m}^3 \times 2 = 100\text{m}^3/\text{a}$ ，不需要添加任何的助剂，冷却塔更换废水水质较为简单，主要污染物为 pH、SS，不属于 PCB 工艺废水，纳入清净下水中；总用水量为 $1000\text{m}^3/\text{a}$ 。项目冷却水循环使用，不外排，定期更换的冷却水用于冲厕。

2) 废气喷淋塔用排水

本项目酸碱雾废气设 1 套酸液喷淋处理设施，喷淋塔风量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，根据《废气处理工程技术手册》，喷淋用水量按 $1.5\text{L}/\text{m}^3$ 废气计算，则喷淋塔循环水量约 $7.5\text{m}^3/\text{h}$ ，喷淋水循环使用，喷淋过程中会损耗少量水，因此需定期补水，蒸发损耗按循环水量的 0.5% 计算，每天喷淋塔运行时间为 12h，年工作 300 天，则每天水喷淋用水蒸发损耗 $0.45\text{m}^3/\text{d}$ ，需补充水量 $135\text{m}^3/\text{a}$ ，喷淋塔用水循环使用，不外排，每月更换一次，循环水箱尺寸为 $1.5\text{m} \times 1.0\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，液深为水箱高度的 90%，储存水量为 0.68m^3 ，每次更换水量为 0.68m^3 ，更换的废水量为 $8.16\text{m}^3/\text{a}$ ，定期更换的喷淋废水交由有废水处理能力的废水处理机构处理。综上，喷淋塔总用水量为 $143.16\text{m}^3/\text{a}$ 。

3) 生产线用排水

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表 2-20 所示。

①磨板线

本项目设有 1 条磨板线，用于单面板的磨板加工，生产线设一个酸洗槽，一个磨板槽，均使用浓度为 98% 草酸与自来水混合溶液，药剂含量为 5%，即药剂与水的质量比为 1:19。槽液循环使用，定期更换，每天一定量的添加药剂配比液作为蒸发消耗。项目水洗槽均采用自来水，水洗槽逆流/溢流清洗+定期更换的方式：逆流清洗，水洗槽 1 水溢流排放，水洗槽 1-3 槽定期洗槽更换的方式。

本项目磨板工序主要流程如下：

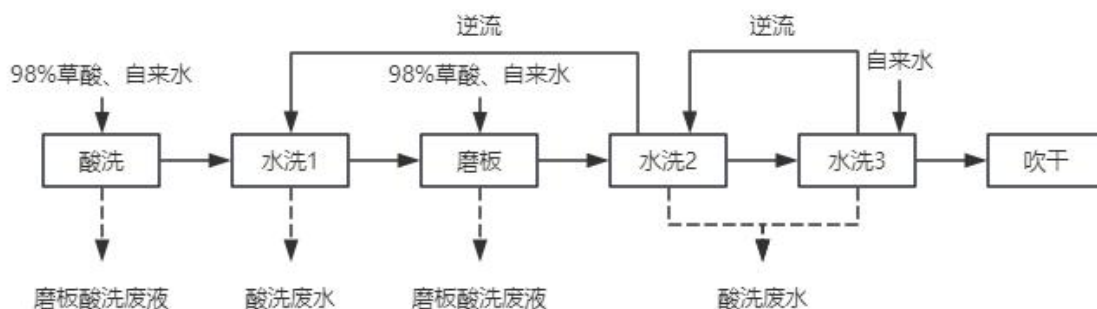


图 2-1 磨板工序主要流程图

磨板线工艺槽体连接如下：

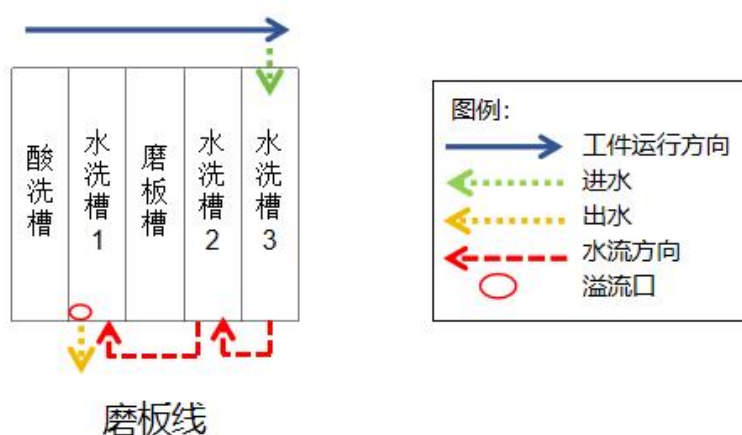


图 2-2 磨板线工艺槽体连接图

②蚀刻线

项目 1 条蚀刻线，蚀刻槽使用 100%碱性蚀刻液，不另外添加水。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，每天需要添加一定量的药剂配比也作为蒸发损耗，退油墨槽使用固体氢氧化钠与水配成含有 4% 氢氧化钠的溶液（密度为 1.043t/m³）循环使用，定期更换。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：逆流清洗，水洗槽 1 水溢流排放，水洗槽 1-2 槽定期洗槽更换，水洗槽 3 水溢流排放，水洗槽 3-4 槽定期洗槽更换。

本项目蚀刻线各工序槽体连接如下：

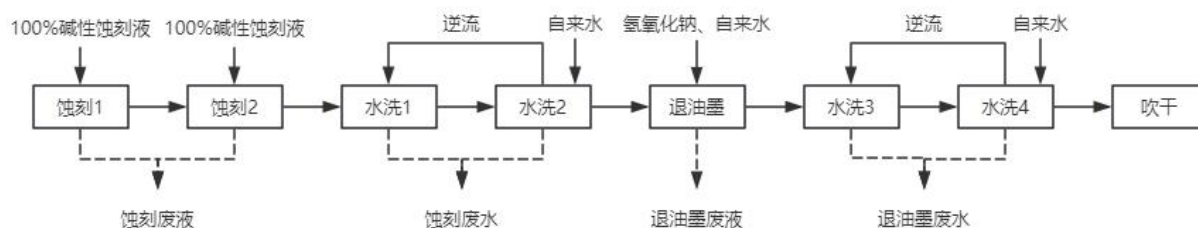


图 2-3 蚀刻工序主要流程图

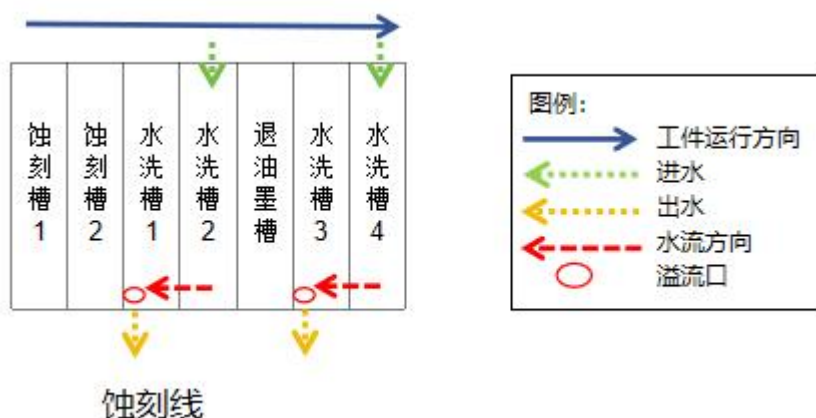


图 2-4 蚀刻线工艺槽体连接图

③抗氧化线

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，不另外添加水。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，每天添加一定量的药剂配比液作为蒸发消耗。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：逆流清洗，水洗槽 1 水溢流排放，水洗槽 1-3 槽定期洗槽更换、水洗槽 4 水溢流排放，水洗槽 4-5 槽定期洗槽更换。

本项目抗氧化线各工序槽体连接如下：

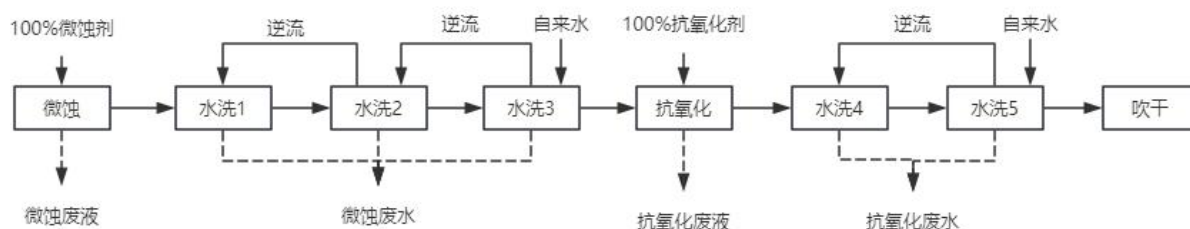


图 2-5 抗氧化工序主要流程图

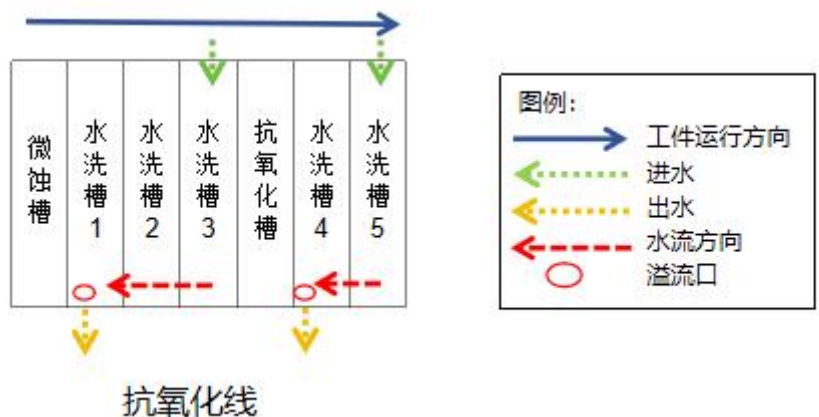


图 2-6 抗氧化线工艺槽体连接图

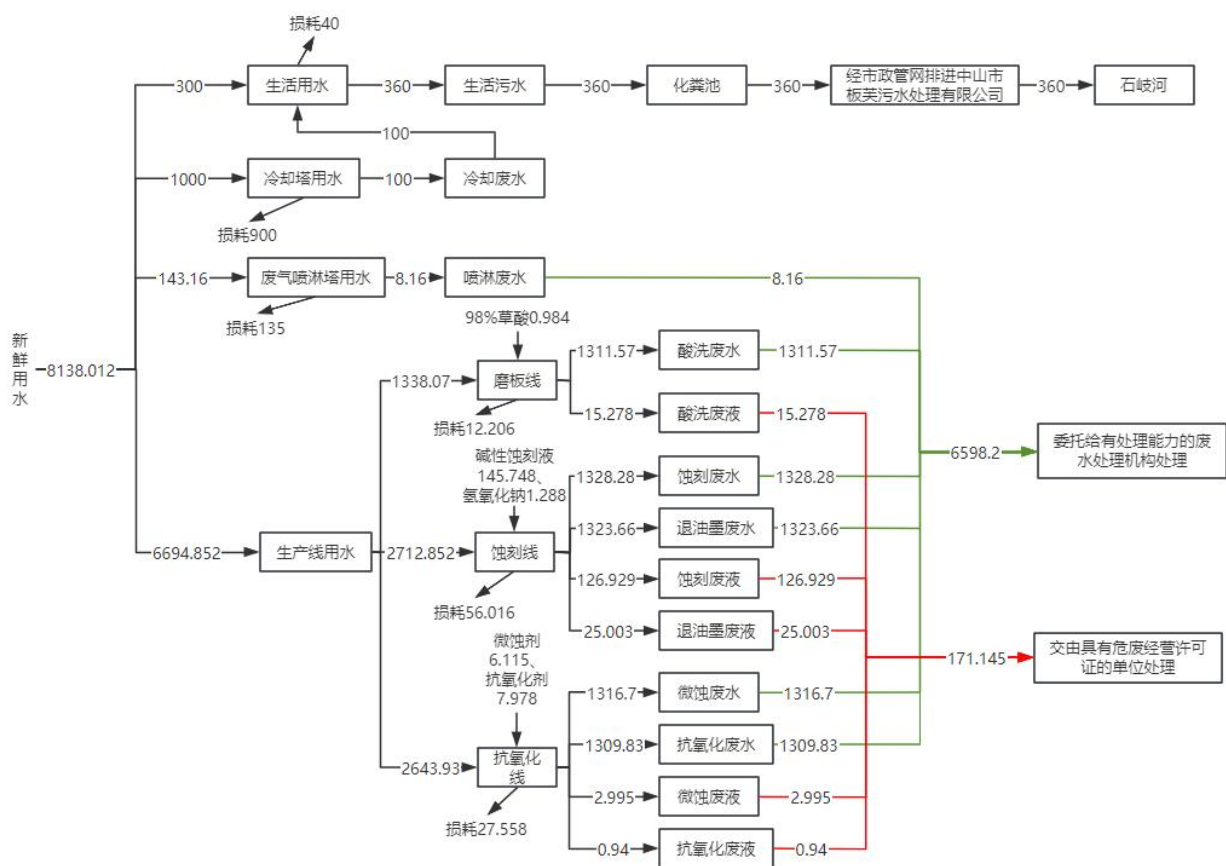


图 2-7 项目水平衡图 (t/a)

(3) 项目清洁生产水平分析

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， m^3/m^2 ；

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

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

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， 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， 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 2-21 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	三级水洗槽	6	3600	2	2592
蚀刻线	二级水洗槽	6	3600	1	1296
	二级水洗槽	6	3600	1	1296
抗氧化线	三级水洗槽	6	3600	2	2592
	二级水洗槽	6	3600	1	1296
冷却塔	/	50m ³ /h	3600	/	180000
合计					189072

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

本项目工业用水重复利用率=189072/（6694.852+1000+189072）×100%=96%。

生产过程清洁生产指标达标情况详见下表：

表 2-22 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m²	m³	m³/m²	I级水平	m³	m³/m²	I级水平	本项目	I级水平
单面板	30	7838.012	0.026	≤0.17	6598.2	0.022	≤0.14	96%	≥55
是否满足	/	满足 I 级水平			满足 I 级水平			满足 I 级水平	
注：新水量=冷却塔用水+废气喷淋塔用水+生产线用水=7838.012m³， 废水产生量=生产线废水+喷淋废水=6598.2m³									
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，本项目达到清洁生产二级水平或以上，项目的各清洁生产主要技术指标见下表-2-21。									

表 2-23 项目磨板线、蚀刻线、抗氧化线用排水情况一览表																														
生 产 线	槽 体 名 称	槽 体 数 量 （ 个）	尺寸			槽 液 有 效 高 度 m	单 个 槽 液 有 效 容 积 m³	合 计 有 效 容 积 m³	添 加 药 剂	药 剂 含 量	用 水 类 型	作 业 方 式	池液用量情况				池液补充量		排 放 形 式	排 放 周 期	更 换 次 数	槽液/ 废水 年更 换量 m³/a	药 剂 用 量 t/a	新 鲜 用 水 量 t/a	排放情况				池液总 用量 t/a（补 充量+ 排放量）	
													开槽 量 m³	溢流情况			损 耗 率	损耗补充量							废液		废水			
			溢流 量 （L/ min）	生产时 间（h/a）	溢流 池液 量（ m³/a）									m³/d	合	废液 排放 量 t/a		排放 类别							废水 排放 量 t³ /a	排放 类别				
磨 板 线	酸洗槽	1	1.5	0.3	0.35	0.32	0.144	0.144	98% 草酸	5%	自来水	喷淋	0.144	/	3600	/	5%	0.007	2.16m³ /a （2.20 3t/a）	整槽更 换	1 周/ 次	52	7.488	0.492	9.35	7.639	酸洗 废液	/	/	19.684
	磨板槽	1	1.5	0.3	0.35	0.32	0.144	0.144	98% 草酸	5%	自来水	喷淋	0.144	/	3600	/	5%	0.007	2.16m³ /a （2.20 3t/a）	整槽更 换	1 周/ 次	52	7.488	0.492	9.35	7.639	酸洗 废液	/	/	
	水洗槽 1-3	3	1.8	0.3	0.35	0.32	0.173	0.519	/	/	100 %新 鲜水	喷淋	0.519	6	3600	1296	5%	0.026	7.8m³ /a （7.8t/ a）	逆流清 洗，水 洗槽 1 水溢流 排放， 水洗槽 1-3 槽 定期洗 槽更换	10 天/ 次	30	15.57	/	1319.3 7	/	/	1311 .57	酸洗 废水	1319.3 7
	合计（t/a）																		12.206	/	/	/	/	98% 草酸 0.984	1338.0 7	15.27 8	酸洗 废液	1311 .57	酸洗 废水	/
蚀 刻 线	蚀刻槽 1-2	2	5.4	1.2	0.35	0.32	2.074	4.148	碱性 蚀刻 液	100 %	/	喷淋	4.148	/	3600	/	1%	0.041	12.3m³ /a （18.8 19t/a）	整槽更 换	15 天/ 次	20	124.4 4	145.7 48	/	126.9 29	蚀刻 废液	/	/	145.74 8
	水洗槽 1-2	2	1.4	1.2	0.35	0.32	0.538	1.076	/	/	100 %新 鲜水	喷淋	1.076	6	3600	1296	5%	0.054	16.2m³ /a （16.2t /a）	逆流清 洗，水 洗槽 1 水溢流 排放， 水洗槽 1-2 槽 定期洗 槽更换	10 天/ 次	30	32.28	/	1344.4 8	/	/	1328 .28	蚀刻 废水	1344.4 8
	退油墨槽	1	1.2	1.2	0.35	0.32	0.461	0.461	氢氧 化钠	4%	96% 新鲜 水	喷淋	0.461	/	3600	/	5%	0.023	6.9m³ /a （7.19 7t/a）	整槽更 换	1 周/ 次	52	23.97 2	1.288	30.912	25.00 3	退油 墨废 液	/	/	32.2
	水洗槽 3-4	2	1.2	1.2	0.35	0.32	0.461	0.922	/	/	100 %新 鲜水	喷淋	0.922	6	3600	1296	5%	0.046	13.8m³ /a （13.8t /a）	逆流清 洗，水 洗槽 3 水溢流 排放，	10 天/ 次	30	27.66	/	1337.4 6	/	/	1323 .66	退油 墨废 水	1337.4 6

	退油墨槽中氢氧化钠（固体）补充量=6.9m³×1.043t/m³×4%=0.288t/a；退油墨槽废液中氢氧化钠（固体）量=23.972m³×1.043t/m³×4%=1t/a；退油墨槽中水补充量=6.9m³×1.043t/m³×96%=6.909t/a；退油墨槽废液中水量=23.972m³×1.043t/m³×96%=24.003t/a； 综上，氢氧化钠（固体）总用量=0.288t/a+1t/a=1.288t/a；新鲜用水量=6.909t/a+24.003t/a=30.912t/a；退油墨废液排放量=1t/a+24.003t/a=25.003t/a；损耗补充量=0.288t/a+6.909t/a=7.197t/a；池液总用量=损耗补充量+排放量=7.197t/a+25.003t/a=32.2t/a。 ④根据理化性质表，微蚀剂密度取 1.04t/m³，微蚀槽中微蚀剂补充量=3m³×1.04t/m³=3.12t/a；微蚀废液中微蚀剂量=2.88m³×1.04t/m³=2.995t/a；微蚀剂总用量=3.12t/a+2.995t/a=6.115t/a，池液总用量=损耗补充量+排放量=3.12t/a+2.995t/a=6.115t/a。 ⑤根据企业提供的资料，抗氧化剂 1.02±0.02g/cm³，本项目取 1.02g/cm³，抗氧化槽中抗氧化剂补充量=6.9m³×1.02t/m³=7.038t/a；抗氧化废液中抗氧化剂量=0.922m³×1.02t/m³=0.94t/a；抗氧化剂总用量=7.038t/a+0.94t/a=7.978t/a，池液总用量=损耗补充量+排放量=7.038t/a+0.94t/a=7.978t/a。	
--	--	--

表 2-24 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	本项目实施了全面节能节水措施，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	本项目采用光固化阻焊剂；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	采用5%草酸水溶液清洗除油及机械磨刷，采用逆流清洗	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 ³ /m ² ）					
单面板	≤0.17	≤0.26	≤0.36	0.026	一级
2.耗电量/（kW·h/m ² ）					
单面板	≤20	≤25	≤35	4	一级
3.覆铜板利用率/%					
单面板	≥88	≥85	≥75	89.24	一级
三、污染物产生指标（末端处理前）					
1.废水产生量/（m ³ /m ² ）					

单面板	≤ 0.14	≤ 0.22	≤ 0.30	0.022	一级
2.废水中铜产生量/ (g/m ²)					
单面板	≤ 8.0	≤ 20.0	≤ 50.0	1.43	一级
3.废水中化学需氧量 (COD) 产生量/ (g/m ²)					
单面板	≤ 40	≤ 80	≤ 100	8.07	一级
四、废物回收利用指标					
1.工业用水重复利用率/%	≥ 55	≥ 45	≥ 30	96	一级
五、环境管理要求					
1.环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制指标和排污许可证管理要求			符合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措施规定	一级
3.环境管理体系	建立GB/T24001环境管理体系并被认证，管理体系有效运行；有完善的清洁生产管理机构，制定持续清洁生产体系，完成国家的清洁生产审核	有环境管理和清洁生产管理规程，岗位职责明确		本项目建设完成后将按照一级清洁生产标准要求进行环境管理体系建设	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		废水分类收集，项目废水不外排，生产废水转移给有废水处理能力的废水处理机构处理	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		本项目建设完成后将派专员记录运行数据并建立环保档案	二级
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	本项目按照相关要求进行废物处理与存放	一级
备注：①项目生产废水排放量为6598.2t/a，产品30万m ² /a，则废水产生量为22L/m ² 。 ②废水中铜产生量：生产废水中含铜量为0.43t/a，产品30万m ² /a，则废水中铜产生量为1.43g/m ² 。 ③废水中化学需氧量（COD）产生量：本项目各种类型水质COD _{Cr} 的浓度，计算COD产生量为2.42t/a，根据单面板的加工面积（单30万m ² ），则单面板COD产生量为8.07g/m ² 。			

	10、能耗 （1）供电工程 本项目生产用电量约为 120 万度/年，由市政电网供给。项目不设备用发电机。 11、平面布局情况 本项目位于中山市板芙镇深湾村顺业路 9 号之七点点科创城 7 幢 1 单元 701 号，7 幢 2 单元 701 号，占地面积为 2000 m²，项目具体平面布置图详见附图 5，本项目租用已建 1 栋钢筋混凝土结构厂房 7 楼。设有生产区、化学品仓库、办公室以及一般固体废物暂存间和危废暂存间。 本项目厂界最近敏感点为东南面的规划二类居住用地 1（距离本项目 290m）。项目一般工业固体废物暂存区、危险废物暂存间位于厂房西南侧，废气排气筒位于厂房西侧，距离东南侧敏感点约 320m。项目高噪声设备为空压机，位于厂房的西北面，距离东南侧敏感点约 330m，设备经安装减震基座、墙体隔声及距离衰减后对周边环境影响较小，项目总平面布置满足生产工艺流程要求，功能区划明显，布局较合理。 12、四至情况 中山市福恒集成电路有限公司建于中山市板芙镇深湾村顺业路 9 号之七点点科创城 7 幢 1 单元 701 号，7 幢 2 单元 701 号。项目所在 1 栋厂房共 8 层，本项目位于第 7 层。根据现场勘查，楼上楼下及四周均为产业园区其他企业或空厂房等。项目所在地四至情况详见附图 2。
工艺流程和产排污环节	运营期工艺流程简述： 本项目主要从事单面线路板的加工生产，具体生产工艺流程及产污环节如下：

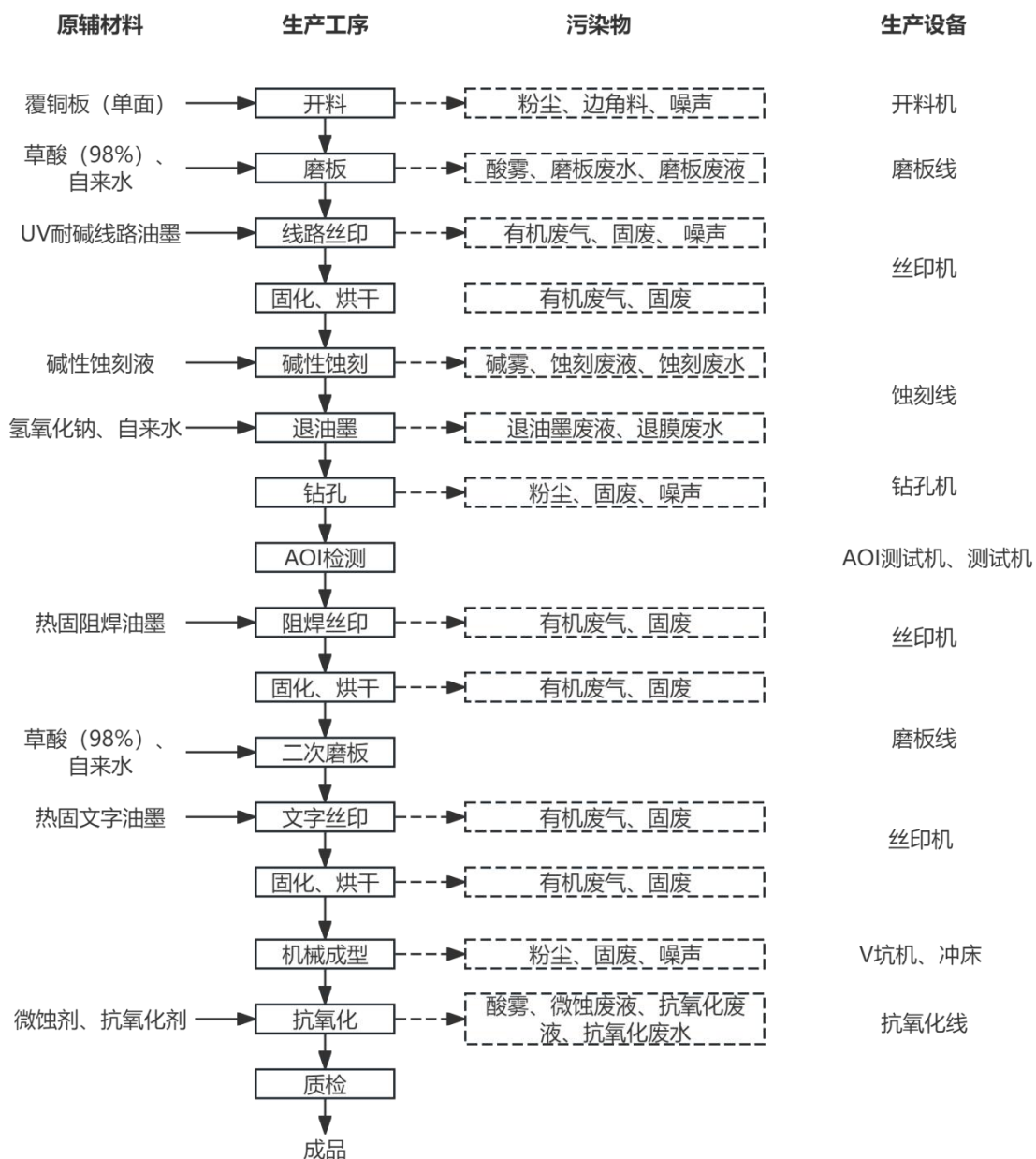


图 2-8 线路板生产工艺流程及产污环节图

生产工艺说明：

将外购的覆铜板根据规格要求进行开料加工，然后需要进入磨板线清洗、线路丝印、及固化烘干、碱性蚀刻、退油墨、钻孔、AOI 检测、阻焊丝印及固化烘干、二次磨板、文字丝印及固化烘干、机械成型、抗氧化工序加工，经检验合格后方可包装入库。

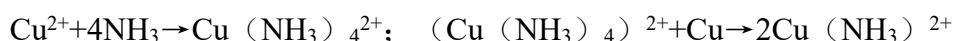
1、开料：将整版的覆铜板通过裁剪形成生产板加工的尺寸，此过程会产生开料粉尘、边角料。年工作时间为 2400h/a。

2、磨板：在磨板线上使用配好的 5%草酸水溶液进行清洗，然后使用逆流水洗清洗

覆铜板。使用磨板线对覆铜板表面进行磨刷，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。年工作时间为 3600h/a。

3、线路丝印、固化、烘干：使用丝印机，通过网版将抗碱黑墨按线路图形转移印刷至覆铜板表面，并非整板全面积涂布，印刷面积约为 90%；印刷区域为后续蚀刻需要保留的铜箔部位，生产过程通过调节刮刀间距、胶辊高度、传送速度，控制油墨印刷厚度与图形油墨涂布均匀程度。丝印完成后将覆铜板放置于置物架，送入烤箱（用电），依靠电阻丝发热完成烘干，使抗碱黑墨固化凝固，在铜箔表面形成耐碱抗蚀刻保护图层；未被黑墨覆盖的铜面在后续碱式蚀刻工序中将被药水溶解除去。年工作时间为 3600h/a。

4、碱性蚀刻：利用碱性蚀刻液将未覆盖油墨的铜面蚀刻掉，被油墨覆盖的铜面被保留，获得成品线路图形，使产品达到导通的基本功能，蚀刻后进行水洗。碱性蚀刻主要反应原理如下：碱性蚀刻液中的氨水与铜离子发生络合反应生产 $(\text{Cu}(\text{NH}_3)_4)^{2+}$ 络离子，基板面的铜被 $(\text{Cu}(\text{NH}_3)_4)^{2+}$ 络离子氧化，咬蚀铜面。蚀刻温度控制在 45°C 左右。其化学反应方程式如下：



同时，在过量的氨水和氯离子存在的情况下，能很快地被空气中的氧所氧化，生成具有蚀刻能力的 $(\text{Cu}(\text{NH}_3)_4)^{2+}$ 络离子，使蚀刻能够继续进行，其反应如下：



碱性蚀刻过程会产生蚀刻废气；蚀刻槽槽液更换会产生蚀刻废液；蚀刻槽清洗会产生含铜废液；氯化铜使用后会产生废化学品包装桶。年工作时间为 3600h/a。

5、退油墨：退油墨是利用油墨形成的阻蚀层溶于强碱的特性，去除铜箔上电路油墨，使形成导电图形的铜箔重新裸露出来的过程。本项目退油墨过程中采用 4% 左右的氢氧化钠溶液作为去膜液，去膜后的覆铜箔板用水进行清洗。蚀刻/退油墨后再经水冲洗，清除版面上残留的蚀刻液/退油墨液。年工作时间为 3600h/a。

6、钻孔：使用打靶机、钻孔机等电路板上定位孔，工作过程中会产生少量粉尘、固废、噪声。年工作时间为 2400h/a。

7、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。年工作时间为 2400h/a。

8、阻焊丝印、固化、烘干：将印刷版上的阻焊图案印刷至线路板上，再送至 UV 固

	化机进行固化，目的保护铜线路及节省焊锡，防止后续板面与零件出现焊接短路：丝印绿油处理的目的是使线路板披覆树脂皮膜，避免线路板氧化。采用以网版印刷方式将油墨涂覆于覆铜板上，送至 UV 固化机进行固化。此过程会产生有机废气、噪声。年工作时间为 3600h/a。 9、文字丝印、固化、烘干：进行二次磨板处理后将线路板送入丝印机，将印刷版上的文学符号印刷至线路板上，再通过传送带送至 UV 固化机固化，目的便于后续线路板产品的插件加工及维修。此过程会产生有机废气、噪声。年工作时间为 3600h/a。 10、机械成型：通过冲床、V 坑机等将整块线路板分割成若干成品并形成需要的 V 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。年工作时间为 2400h/a。 11、抗氧化：抗氧化工艺主要在金属层表面加上一层有机防氧化层作为保护层，防止裸铜氧化。 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。微蚀后进行水洗。 抗氧化、水洗：使用抗氧化剂进行抗氧化，在清洁的铜表面上，形成一层具有保护性的有机物铜皮膜。一则可保护铜面不再受到外界的影响而生锈；二则其皮膜在焊接前又可被稀酸或助焊剂所迅速除去，而令裸铜面瞬间仍能展现良好的焊锡性。抗氧化后进行二级逆流水洗，然后通过高压空气吹去板材表面黏附的水膜，吸下的水进入上一级水洗系统。通过抗氧化线末端电加热热风将覆铜板表面水膜烘干。年工作时间为 3600h/a。 12、质检：对线路板进行质检后打包出货。年工作时间为 3600h/a。 注：本项目不设制版工艺，印刷网版均为外购。
与项目有关的原有环境污染问题	与项目有关的原有环境污染问题 本项目属于新建项目，不存在原有污染情况。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

一、大气环境质量现状

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 修订版）》（中府函〔2020〕196 号印发），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》（GB3095-202026）二级标准。

1、空气质量达标区判定

根据《2025 年中山市生态环境质量报告》（公众版），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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
				占标率 (%)	达标情况
SO ₂	日均值第98百分位数浓度值	8	150	5.33	达标
	年平均值	6	60	10	达标
NO ₂	日均值第98百分位数浓度值	57	80	71.25	达标
	年平均值	22	40	55.00	达标
PM ₁₀	日均值第95百分位数浓度值	76	120	63.33	达标
	年平均值	33	60	55.00	达标
PM _{2.5}	日均值第95百分位数浓度值	50	60	83.33	达标
	年平均值	20	30	66.67	达标
O ₃	日最大8小时滑动平均值的90百分位数浓度值	157	160	98.13	达标
CO	日均值第95百分位数浓度值	700	4000	17.50	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，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空

区域环境质量现状

气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准。项目最近的监测站点为南区监测站，本评价根据中山市 2025 年空气质量监测站点日均值数据中邻近监测站-南区的监测站数数据进行评价。

按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中的方法对污染物的年评价指标进行环境质量评价。基础污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 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 μg/m ³	现状浓度 (μg/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 ₂	24小时平均第98百分位数	150	10	8	0	达标
				年平均	60	5.63	/	/	达标
			NO ₂	24小时平均第98百分位数	80	47	73.75	0	达标
				年平均	40	18.92	/	/	达标
			PM ₁₀	24小时平均第95百分位数	120	70	266.67	0.82	达标
				年平均	60	30.21	/	/	达标
			PM _{2.5}	24小时平均第95百分位数	60	44	118.33	0.55	达标
				年平均	30	16.27	/	/	达标
			O ₃	8小时平均第90百分位数	160	157	134.38	8.52	达标
			CO	24小时平均第95百分位数	4000	700	20.00	0	达标

由表可知，SO₂ 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；NO₂ 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；PM₁₀ 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_{2.5} 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；O₃ 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；CO 24 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、特征污染物环境质量现状

项目运营过程产生的废气污染物主要为硫酸雾、氨气、VOCs、非甲烷总烃、TSP、臭气浓度，对应现状评价因子为硫酸雾、VOCs、非甲烷总烃、TSP、臭气浓度，根据《建设项目环境影响报告表编制指南》（污染影响类）提到“排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时需提供有效的现状监测数据”，本项目的特征污染物硫酸雾、氨气、VOCs、非甲烷总烃、臭气浓度，在《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中无质量标准且无地方环境空气质量标准，故不再展开现状监测。

根据本项目产污特点，在评价区内选取 TSP 作为评价因子，项目收集了所在区域周边 5km 范围内 TSP 的监测数据，本项目引用《点点科创城高端智能装备配套综合环保共性产业园》报告（编号：SZT202503783），广东三正检测技术有限公司于 2025 年 3 月 17~23 日对点点科创城高端智能装备配套综合环保共性产业园周边大气进行取样检测，其监测点位 G1 位于本项目东侧约 400m 处；其监测点位 G2 位于本项目西北侧约 915m 处；其监测点位 G3 位于本项目东北侧约 730m 处。本环评引用监测数据均在有效期内，符合《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）相关要求。监测数据如下表所示：

表 3-3 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称		监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂 区方位	相对厂界 距离/m
		X	Y				
G1	点点科创 城	449	38	TSP	2025 年 3 月 17 日~2025 年 3 月 23 日	东	400
G2	深湾小学	-46	909			西北	915
G3	五桂山	695	28			东北	730
注：以本项目所在地中心点坐标（X,Y）为（0,0）							

（2）监测结果与评价

本次补充监测结果见下表：

表 3-4 补充污染物环境质量现状（监测结果）

点位名称		污染物	平均时间	评价标准 /μg/m ³	监测浓度范围 /mg/m ³	最大浓度占 标率/%	超标 率%	达标 情况
G1	点点科创城	TSP	日均值	300	0.101-0.112	37.3	/	达标
G2	深湾小学				0.095-0.109	36.3		
G3	五桂山				0.094-0.108	36		

从监测结果看出，TSP 符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准要求。从监测结果看，该区域大气环境质量较好。

二、地表水环境质量现状

本项目生活污水排入中山市板芙镇污水处理有限公司处理达标后排放到石岐河。生产废水委托给有处理能力的废水处理机构转移处理。

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为Ⅳ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。根据《2025年中山市生态环境质量报告书》（公众版），2025年石岐河水质达到Ⅳ类标准，与2024年相比，石岐河水质无明显变化。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，统一调度，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。

2025年水环境年报截图如下：

2025年水环境年报



三、声环境质量现状

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《中山市声功能区划方案》（2021年修编），项目属声环境3类区，项目厂界执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的3类标准，昼间噪声限值 65dB（A），夜间噪声限值 55dB（A）。项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标，故不进行声环境质量现状监测。

四、地下水、土壤环境质量现状

本项目 500 m 范围内无地下水集中式饮用水水源保护区、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。本项目不开采利用地下水，正常工况下无地下水、土壤污染源，项目场地全面硬底化。项目已落实生活污水收集管道、化粪池等地埋式处理设施主要采用钢筋混凝土构筑。危险废物暂存间设置围堰，事故状态时可有效防止危废外泄。

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）》的规定：

“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。”本项目不开采地下水，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小，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。

项目采用源头控制、分区防控，确保防渗漏措施到位，围堰到位，确保机油、废机油不进入土壤环境。因此，本项目环境影响报告不需要进行地下水、土壤环境质量现状调查。

根据生态环境部“关于土壤破坏性监测问题”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，不具备采样监测条件的，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的土壤现状监测”。根据现场勘查，项目所在地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件，故不进行厂区土壤、地下水环境现状监测。

五、生态环境质量现状

本项目租用已建成工业厂房，用地范围不涉及生态保护用地。周边以人工种植植物为主，生态环境质量良好。项目取水口下游 500 米范围内无重要水生生物的自然产卵场、

水 环 境 保 护 目 标	索饵场、越冬场，亦不属于在洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目，无需开展生态环境专题评价。																																																							
	六、电磁辐射																																																							
	项目为一般工业生产项目，不属于广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，无需开展电磁辐射现状开展监测与评价。																																																							
	1、大气环境保护目标																																																							
	环境空气保护目标是周围地区的环境在本项目建成后不受明显影响，确保该建设项目周边能有一个舒适的生活环境，保护该区域环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二类标准，本项目 500 米范围内大气环境敏感点情况详见下表及附图 3。																																																							
	表 3-5 厂界外 500m 范围内大气环境保护目标																																																							
	<table><tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">行政区域</th><th rowspan="2">敏感点名称</th><th colspan="2">坐标</th><th rowspan="2">保护对象</th><th rowspan="2">保护内容</th><th rowspan="2">环境保护功能区</th><th rowspan="2">相对厂位地址</th><th rowspan="2">最近距离/m</th></tr><tr><th>X</th><th>Y</th></tr><tr><td>1</td><td rowspan="4">中山市</td><td>规划二类居住用地 1</td><td>502</td><td>-103</td><td>居民</td><td rowspan="4">居民区</td><td>大气二类区</td><td>东南</td><td>290</td></tr><tr><td>2</td><td>规划二类居住用地 2（西华花园在建）</td><td>117</td><td>42</td><td>居民</td><td>大气二类区</td><td>东北</td><td>309</td></tr><tr><td>3</td><td>规划二类居住用地 3</td><td>799</td><td>-214</td><td>居民</td><td>大气二类区</td><td>东南</td><td>561</td></tr><tr><td>4</td><td>规划三类居住用地</td><td>549</td><td>226</td><td>居民</td><td>大气二类区</td><td>东北</td><td>536</td></tr></table>										序号	行政区域	敏感点名称	坐标		保护对象	保护内容	环境保护功能区	相对厂位地址	最近距离/m	X	Y	1	中山市	规划二类居住用地 1	502	-103	居民	居民区	大气二类区	东南	290	2	规划二类居住用地 2（西华花园在建）	117	42	居民	大气二类区	东北	309	3	规划二类居住用地 3	799	-214	居民	大气二类区	东南	561	4	规划三类居住用地	549	226	居民	大气二类区	东北	536
	序号	行政区域	敏感点名称	坐标		保护对象	保护内容	环境保护功能区	相对厂位地址	最近距离/m																																														
				X	Y																																																			
	1	中山市	规划二类居住用地 1	502	-103	居民	居民区	大气二类区	东南	290																																														
2	规划二类居住用地 2（西华花园在建）		117	42	居民	大气二类区		东北	309																																															
3	规划二类居住用地 3		799	-214	居民	大气二类区		东南	561																																															
4	规划三类居住用地		549	226	居民	大气二类区		东北	536																																															
注：以项目所在地中心点坐标（X,Y）为（0,0），正东方向为 X 轴正向，正北方向为 Y 轴正向。																																																								
2、声环境保护目标																																																								
项目周围 50 米范围内没有需要特殊保护的重要文物，没有医院、学校、居民等环境敏感点存在。																																																								
3、地表水环境保护目标																																																								
项目纳污水域为石岐河。本项目不涉及地表水环境保护目标。																																																								
4、地下水环境保护目标																																																								
厂界外 500 米范围内的没有地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。无地下水环境保护目标。																																																								
5、土壤环境保护目标																																																								
根据现场勘查，项目厂房范围内已全部采取混凝土硬底化，因此项目无土壤环境保																																																								

	护目标。 6、生态环境保护目标 项目用地范围内为工业用地，无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区、基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、野生动物重要栖息地、重点保护野生植物生长繁殖基地、重要水生生物自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、水土流失重点放置区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域等生态环境保护目标。																																																														
污染物排放控制标准	1、运营期 (1) 废气 本项目排放的大气污染物主要为有机废气、酸雾、碱雾、机加工粉尘等。 大气污染物排放标准如下。 表 3-6 项目大气污染物排放标准 <table> <tr> <th>废气种类</th><th>排气筒编号</th><th>产污环节</th><th>污染物</th><th>排气筒高度 m</th><th>最高允许排放浓度 mg/m³</th><th>最高允许排放速率 kg/h</th><th>标准来源</th></tr> <tr> <td rowspan="2">有组织废气</td><td rowspan="2">G1</td><td rowspan="2">磨板线酸洗、磨板工序、微蚀工序、碱性蚀刻工序</td><td>氨气</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 rowspan="4">有组织废气</td><td rowspan="4">G2</td><td rowspan="4">线路丝印及固化烘干、阻焊丝印及固化烘干、文字丝印及固化烘干、丝印网版清洗工序</td><td>非甲烷总烃</td><td rowspan="4">55</td><td>70</td><td>/</td><td>《印刷工业大气污染物排放标准》(GB 41616-2022)表 1 大气污染物排放限值</td></tr> <tr> <td>总 VOCs</td><td>120</td><td>2.55</td><td>广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)丝网印刷II 时段排放限值</td></tr> <tr> <td>TVOC</td><td>100</td><td>/</td><td>广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值</td></tr> <tr> <td>臭气浓度</td><td>60000(无量纲)</td><td>/</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>无组织废气</td><td>/</td><td>开料、钻孔、机械成型工序</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 colspan="3">厂区内无组织废气</td><td>非甲烷总烃</td><td>/</td><td>6(监控点处 1h 平</td><td>/</td><td>广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》</td></tr> </table>							废气种类	排气筒编号	产污环节	污染物	排气筒高度 m	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h	标准来源	有组织废气	G1	磨板线酸洗、磨板工序、微蚀工序、碱性蚀刻工序	氨气	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	有组织废气	G2	线路丝印及固化烘干、阻焊丝印及固化烘干、文字丝印及固化烘干、丝印网版清洗工序	非甲烷总烃	55	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》(GB 41616-2022)表 1 大气污染物排放限值	总 VOCs	120	2.55	广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)丝网印刷II 时段排放限值	TVOC	100	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值	臭气浓度	60000(无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值	无组织废气	/	开料、钻孔、机械成型工序	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	厂区内无组织废气			非甲烷总烃	/	6(监控点处 1h 平	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》
废气种类	排气筒编号	产污环节	污染物	排气筒高度 m	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h	标准来源																																																								
有组织废气	G1	磨板线酸洗、磨板工序、微蚀工序、碱性蚀刻工序	氨气	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																																																								
有组织废气	G2	线路丝印及固化烘干、阻焊丝印及固化烘干、文字丝印及固化烘干、丝印网版清洗工序	非甲烷总烃	55	70	/	《印刷工业大气污染物排放标准》(GB 41616-2022)表 1 大气污染物排放限值																																																								
			总 VOCs		120	2.55	广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)丝网印刷II 时段排放限值																																																								
			TVOC		100	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值																																																								
			臭气浓度		60000(无量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 恶臭污染物排放标准值																																																								
无组织废气	/	开料、钻孔、机械成型工序	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																																																								
厂区内无组织废气			非甲烷总烃	/	6(监控点处 1h 平	/	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》																																																								

厂界无组织废气			均浓度值)		(DB44/2367—2022)表3厂区内 VOCs 无组织排放限值
			20 (监控点处任意一次浓度值)	/	
	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标准值
	非甲烷总烃		4.0	/	
	硫酸雾		1.2	/	
	总 VOCs		2.0	/	广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表3无组织排放监控点浓度限值
	氨		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)	/	

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。

(2) 废水

本项目生活污水经化粪池预处理后，通过市政管网输送到中山市板芙镇污水处理有限公司进一步深化处理，生活污水执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准。

表 3-7 项目水污染物排放标准

单位：mg/L，pH 无量纲

污染物指标	pH	COD _{Cr}	氨氮	BOD ₅	SS	总磷
DB44/26-2001 第二时段三级标准	6~9	≤500	/	≤300	≤400	/

(3) 噪声

项目运营期四周厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类标准。

表 3-8 工业企业厂界环境噪声排放限值

单位：dB (A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3 类	65	55

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)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597 —2023)，并按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求进行污染控制及环境管理。

	(2) 一般工业固体废物执行《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号）、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令第四十三号）、《广东省固体废物污染环境防治条例》（2026 年 8 月 15 日起施行），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	申请指标如下： 1、废水 本项目排放生活污水360m³ /a，经三级化粪池处理后通过市政管网输送到中山市板芙镇污水处理有限公司进一步深化处理，总量指标纳入中山市板芙镇污水处理有限公司污水处理分公司总量控制指标，无需另外申请。 2、废气 本项目废气总量控制建议指标下表。				
	表 3-9 项目污染物排放总量控制建议指标				
	序号	污染物类别	具体项目	本项目（t/a）	总量控制指标（t/a）
	1	大气污染物	TVOC、总 VOCs、非甲烷总烃	有组织 0.081 无组织 0.034	0.115

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	本项目租用已建成厂房，施工期主要为生产设备安装，对周围环境影响较小，故不对其施工期环境影响进行评价。
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	一、废水 1、废水产排源强 （1）生活污水 本项目劳动定员 40 人，均不在项目内食宿，根据广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）中机关事业单位办公楼（无食堂和浴室）先进值取值，按标准为 10 m³/（人·a）进行计算，则员工生活用水量约为 400t/a（1.33t/d），排污系数按 0.9 计，年工作 300 天，则本项目生活污水排放量为 360t/a（1.2t/d），主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、总磷等。 生活污水中主要污染物为 SS、BOD₅、COD_{Cr}、NH₃-N、TP 等，COD_{Cr}、NH₃-N、TP 产生浓度参考《第二次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》中表 6-5 五区城镇生活源水污染物产污校核系数 相关内容平均值取值，分别为 285mg/L、28.3mg/L、4.1mg/L，BOD₅ 浓度参考《给水排水设计手册》第五册《城镇排水》表 4-1 典型生活污水水质示例中浓度为 220mg/L，SS 浓度参照《环境保护实用数据手册（胡名操）》中表 3-1 我国部分城市生活污水水质（所有调查城市的水质范围 50mg/L~330mg/L）取平均值，即本项目取值 190mg/L。 本项目采取三级化粪池处理生活污水，其处理效率参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》三级化粪池产排污系数计算的处理效率，即 BOD₅ 去除率为 21%、COD_{Cr} 去除率为 20%、NH₃-N 去除率为 3%， “三级化粪池” 对 SS 的去除效率参照《环境手册 2.1》中常用污水处理设备及去除率中给定的 30%。总磷处理效率取 0%。 生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）（DB44/26-2001）第二时段三级标准后经市政污水管网进入中山市板芙镇污水处理有限公司处理达标后排入石岐河。

表 4-1 生活废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序 / 生产线	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放			
			核算方法	废水产生量 / (t/a)	浓度 / (mg/L)	排放量 / (t/a)	工艺	效率 / %	核算方法	废水排放量 / (t/a)	浓度 / (mg/L)	排放量 / (t/a)
办公生活	生活污水	COD _{Cr}	产污系数法	360	285	0.1026	化粪池	20	系数法	360	228	0.0821
		BOD ₅			220	0.0792		21			173.8	0.0626
		SS			190	0.0684		30			133	0.0479
		总磷			4.1	0.0015		0			4.1	0.0015
		氨氮			28.3	0.0102		3			27.451	0.0099

(2) 生产废水

本项目生产废水主要为磨板线、蚀刻线、抗氧化线生产线产生的废气喷淋塔更换的废水。

①源强分析

磨板线、碱性蚀刻线、抗氧化线的清洗方式主要为逆流清洗方式，逆流即由最后一级清洗废水逆流入前一级槽体作为补充用水进行补充。多级逆流、溢流水洗，可减少清洗用水量。提高企业清洁生产水平，实现节水降耗。根据表 2-20，项目生产线各类废水产排情况为酸洗废水 1311.57m³/a、蚀刻废水 1328.28m³/a、退油墨废水 1323.66m³/a、微蚀废水 1316.7m³/a、抗氧化废水 1309.83m³/a 分类收集后交由有处理能力的废水处理机构转移处理；酸洗废液 15.278m³/a、退油墨废液 25.003m³/a、微蚀废液 2.995m³/a、抗氧化废液 0.94m³/a、蚀刻废液 126.929m³/a 等分类收集后作为危险废物外委有危险废物经营许可证的单位处置；废气喷淋塔更换的废水产生量为 8.16m³/a，分类收集后交由有处理能力的废水处理机构转移处理。

②生产废水种类及产生量分析

项目产生酸洗废液、退油墨废液、微蚀废液、抗氧化废液及蚀刻废液等属于危险废物的，纳入危险废物委托有危险废物经营许可证的单位进行处理；产生酸洗废水、蚀刻废水、退油墨废水、微蚀废水、抗氧化废水根据水质特点结合《印制电路板废水治理工程技术规范》（HJ2058-2018）表 1、表 2 以及广东省地方标准《印制电路板行业废水治理工程技

术规范》（DB44/T 622-2009）表 1 中对印制电路板废水水质水量情况，生产废水可分为铜氨废水、磨板废水、低浓度有机废水、含铜废水 4 类，具体分类情况见下表所示。

表 4-2 项目生产废水污染物产排情况一览表

HJ2058 废水类别	本项目废水种类	污染因子	产生量 (m ³ /a)	合计产生量 (m ³ /a)
铜氨废水	蚀刻废水	pH、COD、总铜、氨氮	1328.28	2644.98
	微蚀废水		1316.7	
磨板废水	酸洗废水	pH、COD、总铜、氨氮	1311.57	1311.57
低浓度有机废水	退油墨废水	pH、COD、总铜、氨氮	1323.66	2633.49
	抗氧化废水		1309.83	
含铜废水	喷淋塔更换废水	pH、COD、总铜、氨氮	8.16	8.16

注：喷淋塔废水属于酸碱废水，纳入含铜废水中。项目生产工艺较为简单，仅为单面刚性线路板的加工，水质较为简单，因此，类比目前印制电路板行业对废水污染物主要考核指标的要求，并结合本项目生产工艺要求本评价重点对 pH、COD、Cu 及 NH₃-N 进行产生情况分析。

③废水水质及废水产生源强

根据对同类型企业的调查，印制电路板项目生产工艺较为复杂且多为多层板在生产过程中使用了多种原辅材料，水质较为复杂。本项目生产工艺较为简单，仅为单面刚性线路板的加工，水质较为简单，因此，类比目前印制电路板行业对废水污染物主要考核指标的要求，并结合本项目生产工艺要求本评价重点对 pH、COD、Cu 及 NH₃-N 进行产生情况分析。

各类生产废水基本按照《印制电路板废水治理工程技术规范》（HJ2058-2018）水质分类划分，pH、COD、Cu 及 NH₃-N 产生浓度参考 HJ2058 中表 2 印制电路板废水水质分类表进行核算，项目生产废水主要污染物产生浓度取值详见表 4-3，生产废水污染物产生量详见表 4-4。

表 4-3 项目生产废水水质（单位：mg/L，pH 无量纲）

本项目废水种类	来源及取值	pH	COD	Cu	NH ₃ -N
蚀刻废水、微蚀废水	HJ2058 铜氨废水	8~10	200~300	150~250	60~200
	本项目取值	8~10	300	150	200
酸洗废水	HJ2058 磨板废水	5~7	<30	<3	<5
	本项目取值	5~7	30	3	5
退油墨废水、抗氧化废水	HJ2058 低浓度有机废水	<10	200~600	10~50	<20
	本项目取值	<10	600	10	20
喷淋塔更换废水	HJ2058 含铜废水	3~5	80~300	20~100	<20
	本项目取值	3~5	300	20	20

表 4-4 项目生产废水情况

废水种类	废水量 (m ³ /a)	项目	pH	COD	Cu	NH ₃ -N
铜氨废水 蚀刻废水、	2644.98	产生浓度 (mg/L)	5~10	300	150	200

	微蚀废水		产生量（t/a）	/	0.79	0.40	0.53
磨板废水	酸洗废水	1311.57	产生浓度（mg/L）	5~7	30	3	5
			产生量（t/a）	/	0.04	0.004	0.01
低浓度有机废水	退油墨废水、抗氧化废水	2633.49	产生浓度（mg/L）	<10	600	10	20
			产生量（t/a）	/	1.58	0.026	0.05
含铜废水	喷淋塔更换废水	8.16	产生浓度（mg/L）	3~5	300	20	20
			产生量（t/a）	/	0.0024	0.0002	0.0002
合计		6598.2	产生量（t/a）	/	2.4154	0.4302	0.59
保留 2 位小数		6598.2	产生量（t/a）	/	2.42	0.43	0.59
注：经计算，生产废水中总铜浓度约为 64.7mg/L。							

2、各环保措施的技术经济可行性分析

(1) 生活污水处理可行性分析

本项目生活污水经化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中的第二时段三级标准经市政管网进入板芙镇污水处理厂处理达标后排入石岐河,对纳污水体及周边水环境影响不大。

板芙镇污水处理厂位于中山市板芙镇，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 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，项目所在地属于深湾工业区的收集范围内。板芙镇污水处理厂的处理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_{Cr}<280 mg/L、BOD₅≤160 mg/L、SS≤160 mg/L、NH₃-N≤25 mg/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 1.2m³/d，占板芙污水处理厂的日处理量 0.0024%，对板芙镇污水处理厂运行影响不大。项目生活污水经处理后出水达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）二级标准 A 标准中的较严标准，对周围环境影响较小。

综上所述，本项目运营期产生的生活污水经三级化粪池预处理达标后，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。

(2) 生产废水处置措施可行性分析

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。根据前文分析，本项目生产废水主要为铜氨废水、有机废水、一般清洗废水，产生浓度见表 4-4，根据调查，中山市内有处理能力的废水处理机构名单如下：

表 4-5 有处理能力的废水处理机构废水类别、污染物及进水浓度

单位名称	地址	收集处理能力	余量	接纳水质要求(含重金属废水)
广东一能环保技术有限公司	中山市小榄镇胜龙村天胜围(东升镇污水处理厂边左侧)	收集处理工业废水。含重金属废水收集处理量 210 吨/日、化工废水+实验室废水 48 吨/日、高 COD 废水 60 吨/日、有机废水 336 吨/日、一般废水 66 吨/日	含重金属废水余量约 180t/d	pH2.5~11 COD _{Cr} ≤8000mg/L BOD ₅ ≤2000mg/L SS≤300mg/L 氨氮≤150mg/L 总氮≤180mg/L 总磷≤30mg/L 氰化物≤80mg/L 总镍≤0.1mg/L 总铜≤80mg/L 石油类≤20mg/L 总铁≤30mg/L 总铝≤30mg/L 氟化物≤10mg/L

注：根据广东一能环保技术有限公司收集处理的废水类型，本项目生产废水属于含重金属废水。

本项目生产废水总产生量为 6598.2t/a，本项目设有 10 个容积为 15t（有效容积为 12t）的桶，生产废水经废水暂存桶收集后，委托给有废水处理能力的废水处理机构转移处理，单次转移量为 110t，一年转运次数为 60 次可满足需求。综上所述，经采取以上处理措施处理后，项目运营期对周围水环境的影响较小。

企业工业废水处理应当按照《中山市零散工业废水管理工作指引》的要求对工业废水进行管理，管理要求如下：

表 4-6 与《中山市零散工业废水管理工作指引》相符性分析

序号	文件要求	本项目情况	是否符合
1	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。 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。	项目车间地面硬化防渗；生产废水采用单独的废水桶收集储存；禁止将其他危险废物、杂物注入生产废水中，地面防渗，并在生产废水桶周边设置围堰；定期对废水桶、清洗槽进行检查，防止废水滴、漏、渗、溢；不在地下铺埋偷排暗管或者铺设偷排暗渠。	是

	2	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。	项目设置 10 个容积为 15t（有效容积为 12t）的废水收集桶，约每 5 天转运 1 次，在各废水处理公司的收纳余量范围内；废水收集桶带有刻度线，方便观察废水收集桶内废水储水量，地面防渗，并在废水收集桶周边设置围堰，定期对废水收集桶进行检查，防止废水滴、漏、渗、溢，设置固定明管。项目无废水回用。	是
	3	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。	项目安装有单独的生产用水水表，废水收集桶均有液位刻度线，建设单位在废水收集桶储存区安装摄像头对废水收集池进行监控，并预留与生态环境部门进行数据联网的接口。	是
	4	2.4 废水储存管理要求 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。	本项目定期观察储存设施水位情况，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，需及时联系零散工业废水接收单位转移。	是
	5	4.1 转移联单管理制度 零散工业废水接收单位和产生单位应建立转移联单管理制度。零散工业废水接收单位根据联单模板制作《零散工业废水转移联单》（详见附件 2），原件一式两份，在接收零散工业废水时，与零散工业废水产生单位核对转移量、转移时间等，填写转移联单。转移联单第一联和第二联副联由零散工业废水产生单位和接收单位分别自留存档。	废水转移单位在转移废水时根据要求出具《零散工业废水转移联单》，并按要求填写相关信息，一式两份，建设单位和转移单位各自保留存档。	是
	6	4.2 废水管理台账 产生单位应建立零散工业废水管理台账，如实记录日生产用水量、日废水产生量、日存储废水量与转移量和转移时间等台账信息，并每月汇总情况填写《零散工业废水产生单位废水产生转	建设单位建立生产废水管理台账，对每天生产用水量、废水产生量废水储存量和转移量、转移时间进行记录，并每月填写《零散工业废水接收单位废水接收台账月报表》，报表建设单位存档保留。	是

		移台账月报表》。		
7	5、应急管理 零散工业废水产生单位应将零散工业废水收集、储存的运营、应急和安全等管理工作纳入企业突发环境事件应急预案，建立环境风险隐患排查制度，落实环境风险防范措施，建立完善的生产管理体系。		建设单位建立生产废水泄漏环境风险隐患排查制度，落实环境风险相应防范措施，建立完善的生产管理	是
8	信息报送 零散工业废水产生单位每月 10 日前将上月的《零散工业废水产生单位废水产生转移台账月报表》报送所在镇街生态环境部门。 零散工业废水接收单位每月 10 日前将上月的《零散工业废水接收单位废水接收台账月报表》报送所在镇街生态环境部门，并抄报市生态环境局。 市生态环境局按信息化建设要求推进零散工业废水监管平台的建设，待监管平台建成启用后，相应信息报送要求按照平台管理要求进行。		企业每月 10 日前将上月的《零散工业废水产生单位废水产生转移台账月报表》报送所在镇街生态环境部门	是

综上所述，项目符合《中山市零散工业废水管理工作指引》（中环函〔2023〕141 号）中的相关要求。

3、废水排放口设置情况分析

表 4-7 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	是否为可行技术			
1	生活污水	COD _{Cr} BOD ₅ SS NH ₃ -N pH、总磷	中山市板芙镇污水处理有限公司	间断排放，排放期间流量稳定	TW001	三级化粪池	生物处理	是	DW001	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口
2	生产废水	pH、COD _{Cr} 、NH ₃ -N、总铜、	交由有处理能力的废水处理机构处理	非连续排放，期间流量稳定，有周期性	/	/	废水暂存桶	/	/	/	/

表 4-8 废水间接排放口基本信息

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限值/(mg/L)
1	DW001	/	/	0.036	进入中山市板芙镇污水处理有限公司	间断排放, 排放期间流量稳定	8:00-12:00;14:00-18:00	中山市板芙镇污水处理有限公司	COD _{Cr} BOD ₅ SS 氨氮 pH TP	COD _{Cr} ≤40 BOD ₅ ≤10 SS≤10 氨氮≤5 pH6-9 TP≤0.5

表 4-9 废水污染物排放执行标准

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值 (m/L)
1	DW001	COD _{Cr}	《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	COD _{Cr} ≤500 BOD ₅ ≤300 SS≤400 pH6-9
		BOD ₅		
		SS		
		NH ₃ -N		
		pH		
		TP		

表 4-10 废水污染物排放信息表 (新建项目)

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	DW001	pH	6-9	/	/
		COD _{Cr}	COD _{Cr} ≤228	0.00027	0.0821
		BOD ₅	BOD ₅ ≤173.8	0.00021	0.0626
		SS	SS≤133	0.00016	0.0479
		TP	TP<4.1	0.0000049	0.0015
		NH ₃ -N	NH ₃ -N≤28.3	0.00003	0.0099
全厂排放口合计		pH			/
		COD _{Cr}			0.0821
		BOD ₅			0.0626
		SS			0.0479
		TP			0.0015
		NH ₃ -N			0.0099

4、监测要求

根据国家标准《环境保护图形标志—排污口(源)》和国家环保总局《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、绘制企业排污口分布图”。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）中表 26 废水污染物点位、指标及频次可知：对于废水不外排的，可不进行监测，项目主要排水为生活污水，生活污水进入污水管网，属于间接排放，故不设自行监测要求。

二、废气

1、粉尘

（1）源强核算

根据项目生产工艺，本项目生产过程中粉尘废气主要来源于开料、钻孔、机械成型工序。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，该产污系数为板材全流程机械加工综合系数，已包含单张覆铜板先后经过开料、钻孔、机械成型多道机械加工的颗粒物产生贡献，多个工段计一次，不以各加工工序分别重复核算。本项目使用覆铜板原料 33.97 万 m²，则粉尘颗粒物产生量为 2.204t/a。

（2）废气收集治理情况及达标分析

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。

项目粉尘排放情况如下表所示：

表 4-11 项目粉尘废气污染物产生排放情况表

产污工序	污染因子	产生量 (t/a)	收集情况			无组织排放情况		生产时间
			收集效率 (%)	除尘效率 (%)	收集量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
开料、钻孔、机械成型工序	粉尘	2.204	95	99	2.094	0.055	0.131	2400h/a

2、酸碱雾废气

（1）源强核算

①酸雾

本项目磨板线酸洗、磨板工序使用草酸时可能会挥发产生一定的草酸雾，抗氧化线使用微蚀剂时会挥发一定的硫酸雾。磨板线使用的草酸为二元弱酸，根据《化学化工物性数据手册有机卷》草酸（乙二酸）在 200℃ 下没有可测得的蒸汽压，因此本次评价不对草酸雾进行定量核算。由于抗氧化线使用微蚀剂硫酸含量为 8.2%，挥发量不大。根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018），硫酸雾产生系数如下：

表 4-12 项目酸雾废气产生情况一览表

产污工序	污染因子	产污系数	适用范围	本项目情况
微蚀工序	硫酸雾	25.2g/m ² ·h	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。	微蚀工序使用 100%微蚀剂作业，微蚀剂中硫酸含量为 8.2%，折算硫酸浓度约 82g/L<100g/L，且均在室温下进行，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	

由上表可知，本项目磨板线酸洗工序产生的酸雾及抗氧化线产生的少量硫酸雾可忽略，故本次评价仅进行定性分析。

②碱雾

本项目碱雾废气主要来源于碱性蚀刻工序，主要污染因子以氨气表征，蚀刻过程中氨气产生系数参考《中山市凯基电路板有限公司技改项目竣工环境保护验收报告》（2017 年）中碱性蚀刻废气产生系数进行计算，根据验收资料，该项目验收阶段蚀刻线实际生产能力为 36.288 万平方米，工况为 86.4%。该项目年工作时间 300 天，每天 8 小时，根据 2017 年 12 月广州市谱尼测试技术有限公司（报告编号：ALBBJXGA23148755 号）的检测报告的监测数据，该项目蚀刻废气氨气有组织排放量为 0.0764t/a。（有组织排放量=有组织排放速率（取两天监测数据均值的均值计算，则为（0.0275+0.0278）/2=0.0277kg/h）×年工作时间（=300 天×8h=2400h）/86.4%=0.0277kg/h×2400h/86.4%=0.0764t/a。

根据《中山市凯基电路板有限公司年产单面线路板 75 万平方米生产线改扩建项目环境影响报告表》（2023 年）中对其现有项目（即中山市凯基电路板有限公司技改项目）回顾分析，蚀刻机运行期间为相对密闭状态，生产线的各个工作槽均采用封闭设计或液体面加盖，其中产生的废气通过槽中的集气管收集到楼顶的废气塔进行处理，收集效率可以达到 90%以上，废气经收集后经喷淋塔处理后高空排放，处理效率按 85%计，中山市凯基电路板有限公司技改项目蚀刻废气（氨（NH₃））产生量为 0.5659t/a。该项目产排情况如下表。结合该项目验收阶段蚀刻线实际生产能力为 36.288 万平方米，可计算出氨（NH₃）产生系数约为 0.0016kg/m²。

中山市凯基电路板有限公司技改项目从事单面板、双面板、多层板生产，年产单面板 25 万平方米、双面板 15 万平方米、多层板 2 万平方米。与本项目生产规模、蚀刻工艺、蚀刻液主要成分及废气排放污染物类型相似，具有类比可行性，具体情况详见下表。

表 4-13 本项目与企业情况对比表

类型	中山市凯基电路板有限公司	本项目	对比情况
产品	单面板、双面线路板和多层板	单面线路板	均为线路板
蚀刻工艺	碱性蚀刻	碱性蚀刻	工艺相同
蚀刻线生产能力	36.288 万 m ²	31.25 万 m ²	加工面积相近
原辅料类型	碱性蚀刻液（主要成分为氨水、氯化铵）	碱性蚀刻液（主要成分为液氨、水、氯化铵）	主要成分相同
污染物排放因子	氨气	氨气	相同

表 4-14 中山市凯基电路板有限公司技改项目碱性蚀刻废气（氨气）监测数据

监测结果	(报告编号: ALBBJYGA23148755 号)							
	2017.11.20				2017.11.21			
	1	2	2	均值	1	2	3	均值
标杆流量 (m ³ /h)	5260	5370	5220	5280	5220	5300	5150	5220
排放浓度 (mg/m ³)	5.72	5.40	4.48	5.20	6.35	4.99	4.62	5.32
排放速率 (kg/h)	0.0301	0.0290	0.0234	0.0275	0.0331	0.0264	0.0238	0.0278
是否达标	—	—	—	达标	—	—	—	达标

本项目碱性蚀刻年加工覆铜板面积为 31.25 万平方米，根据类比法核算得出蚀刻工序氨气产生量 0.5t/a，蚀刻工序工作时间为 12h/d，300d/a，则产生速率为 0.138kg/h。

(2) 废气收集治理情况及达标分析

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进入酸液喷淋塔处理，处理后由一根 55m 高排气筒 G1 排放。

①风量核算

工作槽槽边设置的集气管道风量根据《三废处理工程技术手册》（废气卷）密闭罩排气量公式计算：

$$Q = Fu \times 3600$$

公式中：Q——排气量，m³/h；

F——缝隙面积，m²，取长 1.8m×宽 0.1m=0.18 m²；

u——缝隙风速，近似 5m/s。

表 4-15 酸碱雾废气风量核算一览表

生产线	槽体名称	缝隙面积 F (m²)	缝隙数量 (个)	缝隙风速 (m/s)	所需风量	设计风量 (t/a)
磨板线	酸洗槽	0.1	2	5	3600	4000
抗氧化线	微蚀槽	0.1	1	5	1800	2000
蚀刻线	蚀刻槽	0.1	2	5	3600	4000
合计					9000	10000

项目磨板线、抗氧化线、蚀刻线废气处理所需总风量为 9000m³/h，拟设计风量为 10000m³/h，能满足正常的收集生产需求。

②废气收集效率取值依据

项目碱性蚀刻、微蚀、酸洗过程中槽体处于封闭状态，即蚀刻槽、微蚀槽、酸洗槽加盖处理，两端留有电路板传送口，通过在传送口设置的集气管道收集并使得各工作槽内呈负压状态，抽出的工艺废气将引至楼顶集中处理，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值 95%。

③废气处理效率取值依据

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；参考《钢铁行业轧钢工艺污染防治最佳可行技术指南（试行）》（公告 2010 年第 93 号-3），湿法喷淋净化技术对酸雾碱雾处理效率大于 90%，本项目碱雾通过被酸雾中和以及喷淋净化两种途径去除，去除率保守取值 80%计算。项目酸雾产生量较少，因此车间整体抽风收集后与碱雾混合过程可发生中和反应达到去除的作用，收集至酸液喷淋塔也可被喷淋塔水雾吸收。

表 4-16 酸碱雾废气产排情况一览表

排气筒编号		G1	
污染物		酸雾（硫酸雾）	氨
总的产生量（t/a）		定性，少量	0.500
收集效率		90%	
去除效率		/	80%
有组织排放	产生量（t/a）	定性，少量	0.450
	产生速率（kg/h）	定性，少量	0.125
	产生浓度（mg/m³）	定性，少量	12.50
	排放量（t/a）	定性，少量	0.090
	排放速率（kg/h）	定性，少量	0.025
	排放浓度（mg/m³）	定性，少量	2.50

无组织排放	排放量	定性，少量	0.050
	排放速率（kg/h）	定性，少量	0.014
作业时间（h/a）		3600	
本项目收集风量（m³/h）		10000	

综上，项目产生的碱雾（氨气）经酸液喷淋处理后，氨气有组织排放可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值，无组织排放可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值，酸雾（硫酸雾）经酸液喷淋处理后，有组织排放可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，硫酸雾无组织排放可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，对周围大气环境影响不大。

3、有机废气

（1）源强核算

①有机废气

项目线路丝印及固化烘干、阻焊丝印及固化烘干、文字丝印及固化烘干、丝印网版清洗工序生产过程中会产生有机废气，主要以总 VOCs 、非甲烷总烃、TVOC、臭气浓度表征。

各个工序总 VOCs 的产生源强主要采用物料衡算法进行估算，考虑物料中可挥发性组分具有变化性，为评价项目产生的总 VOCs 对外环境的最不利影响，本评价按各工序使用原辅料中可挥发组分的最大值核算其总 VOCs 的产生量，具体见下表。

表 4-17 有机废气产生情况一览表

工序	物料名称	用量（t/a）	挥发分占比（%）	总 VOCs 产生量（t/a）	各工序总 VOCs 产生量（t/a）	
					丝印	烘干固化
线路丝印	UV 耐碱线路油墨	3.8	2.1	0.08	0.016	0.064
阻焊丝印	热固阻焊油墨	4.5	3.3	0.149	0.03	0.119
文字丝印	热固文字油墨	0.45	2.3	0.01	0.002	0.008
洗网	洗网水	0.2	100	0.2	/	/
合计				0.439	0.048	0.191

注：①参考《印刷工业污染防治可行技术指南》（HJ1089-2020）表 C.1 印刷生产 VOCs 产污环节及产生量占比，网版印刷丝印过程 VOCs 产生量占比为 20%，则烘干固化工序 VOCs 产生量为 80%。
②挥发性成分占比根据各类油墨成分含量统计，详见表 2-8。

②恶臭气体

项目线路丝印及固化烘干、阻焊丝印及固化烘干、文字丝印及固化烘干、丝印网版清

洗工序生产过程会伴有轻微异味产生，以臭气浓度进行表征，臭气成分复杂，难以定量，本项目仅作定性分析，该类轻微异味覆盖范围仅限于生产设备至生产车间边界，臭气浓度通过集气系统收集、活性炭吸附处理后引至高空排放，对外环境影响较小；少部分未能被收集的生产异味以无组织形式在车间排放，只要加强车间通风，该类异味对周边环境的影响不大，能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界二级新扩改建标准值。

（2）废气收集治理情况及达标分析

项目线路丝印、阻焊丝印、文字丝印、丝印网版清洗工序设置在密闭车间内，产生的有机废气经密闭车间负压收集，固化烘干工序设置在密闭的 UV 烤箱内，产生的有机废气经设备自带排气管进行收集，丝印工序产生的有机废气与烘干固化工序产生的有机废气汇合后一并排至二级活性炭吸附装置处理，经处理后的废气通过 1 根 55 米排气筒 G2 高空排放。

①风量核算

项目印刷工序在密闭车间进行，其中设有 2 间丝印房，线路丝印及固化烘干、阻焊丝印及固化烘干在丝印房 1（130 m²）、文字丝印及固化烘干在丝印房 2（130 m²）进行，丝印机清洗在相应车间内进行，高度约为 4.8m。烤箱上方自带排气管。项目所需风量如下表：

表 4-18 丝印废气收集风量计算一览表

工序	车间	面积（m ² ）	高度（m）	换气次数（次/h）	风量（m ³ /h）
线路丝印、阻焊丝印、文字丝印、丝印网版清洗工序	丝印车间 1	130	4.8	12	7488
	丝印车间 2	130	4.8	12	7488
合计					14976

注：本项目为了保证车间内的换风通风效果，参考《参考中山市工业涂装、包装印刷行业挥发性有机物废气控制技术指引》车间换气次数原则上不少于 8 次/小时，本项目按照 12 次/h，密闭间所需新风量=换气次数×车间面积×车间高度。

项目烤箱排气口直径约 0.15m，管道风速控制为 10m/s，管道所需风量为 Q。

$$Q = \pi r^2 \times V_x$$

式中：Q---风管风量，m³/s；

V_x---风速，m/s（风管风速取 10m/s）；

r---风管半径，m（管道管径约 15cm）。

表 4-19 烘干固化废气收集风量计算一览表

收集环节	集气罩尺寸	形状	数量/ 个	管与控制 点的距离 m	控制点的 吸入速度 m/s	风管风 速 m/s	管所需风 量 m³/h
UV 固化机、 烤箱	Φ0.15m	圆形 管道 收集	4	/	/	10	2543.4

综上所述，项目线路丝印及固化烘干、阻焊丝印及固化烘干、文字丝印及固化烘干、丝印网版清洗工序废气处理所需总风量为 $14976+2543.4=17519.4\text{m}^3/\text{h}$ ，考虑收集管道沿程风量损失，设计风量按照理论计算风量向上取整，拟设计风量为 $20000\text{m}^3/\text{h}$ ，能满足正常的收集生产需求。

②废气收集效率取值分析

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 废气收集集气效率参考值：线路丝印、阻焊印刷、文字印刷等丝印废气收集满足“全密封设备/空间—单层密闭负压，VOCs 产生源设置在密闭车间、密闭设备（含反应釜）、密闭管道内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压”，废气收集效率可达 90%；烘干固化工序废气收集满足“全密封设备/空间—设备废气排口直连，设备有固定排放管（或口）直接与风管连接，设备整体密闭只留进出口，且进出口处有废气收集措施，收集系统运行时周边基本无 VOCs 散发”，废气收集效率可达 95%。

考虑到员工作业过程中会进出车间运送物料或工件，因此本项目丝印工序收集效率为 90%，烘干固化工序废气收集效率统一按 95%核算。

③废气处理效率取值分析

有机废气（非甲烷总烃、TVOC、总 VOCs）参照《广东省印刷行业挥发性有机化合物废气治理技术指南》、《广东省家具制造行业挥发性有机废气治理技术指南》、根据《广东省表面涂装（汽车制造业）挥发性有机废气治理技术指南》表 6 表面涂装（汽车制造业）TVOC 治理技术推荐，吸附法对有机废气处理效率为 50~80%，本项目取单级活性炭处理效率为 60%，则二级活性炭处理效率 $=1-(1-60\%)\times(1-60\%)=84\%$ 。有机废气浓度低，保守起见本评价有机废气（非甲烷总烃、TVOC、总 VOCs）治理效率取 80%。

本项目线路丝印及固化烘干、阻焊丝印及固化烘干、文字丝印及固化烘干、丝印网版清洗工序废气有机废气产排情况见下表：

表 4-20 丝印及固化烘干工序废气、丝印机清洗废气有机废气产排情况一览表

所在工序	丝印及固化烘干工序		丝印网版清洗工 序	合计
	丝印	固化烘干		
污染物	TVOC、非甲烷总烃、总	TVOC、非甲烷总烃、总	TVOC、非甲烷总烃、总 VOCs	TVOC、非甲烷总烃、总

		VOCs	VOCs		VOCs
	产生量 t/a	0.048	0.191	0.2	0.439
	收集方式	单层密闭空间 负压抽风	设备直连风管 收集	单层密闭空间负 压抽风	/
	收集效率	90%	95%	90%	/
	处理效率	80%			
	处理风量 (m ³ /h)	20000			
	工作时间 (h)	3600	3600	300	/
有组织	产生量 t/a	0.043	0.181	0.180	0.404
	产生速率 kg/h	0.012	0.05	0.6	0.662
	产生浓度 mg/m ³	0.60	2.52	30.0	33.12
	排放量 t/a	0.01	0.04	0.04	0.081
	排放速率 kg/h	0.002	0.01	0.120	0.132
	排放浓度 mg/m ³	0.12	0.50	6.0	6.62
无组织	排放量 t/a	0.005	0.01	0.02	0.034
	排放速率 kg/h	0.001	0.003	0.067	0.071
	有组织排放高度 m	55			

综上，经处理后项目 TVOC 有组织排放浓度满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性排放限值排放要求，非甲烷总烃满足《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616-2022）表 1 大气污染物排放限值，总 VOCs 有组织排放浓度满足广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）丝网印刷 II 时段排放限值，臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

项目非甲烷总烃无组织排放浓度满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准值，总 VOCs 无组织排放满足广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 3 无组织排放监控点浓度限值，臭气浓度无组织排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中恶臭污染物新改扩建项目厂界二级标准值。厂区内无组织废气非甲烷总烃执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。因此对周边环境影响较小。

4、大气污染物排放量核算

项目有组织排放量核算表见下表。

表 4-21 大气污染物有组织排放量核算表

排放口编号	产污工序	污染物	核算排放浓度/ (mg/m³)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
一般排放口					
G1	磨板线酸洗、磨板工序、微蚀工序、碱性蚀刻工序	氨气	2.50	0.025	0.09
		硫酸雾	/	/	定性，少量
G2	线路丝印及固化烘干、阻焊丝印及固化烘干、文字丝印及固化烘干、丝印网版清洗工序	TVOC、非甲烷总烃、总VOCs	6.62	0.132	0.081
		臭气浓度	/	/	定性，少量
一般排放口合计		氨气			0.09
		硫酸雾			定性，少量
		TVOC、总 VOCs、非甲烷总烃			0.081
		臭气浓度			定性，少量
有组织排放总计					
有组织排放总计		氨气			0.09
		硫酸雾			定性，少量
		TVOC、总 VOCs、非甲烷总烃			0.081
		臭气浓度			定性，少量

项目无组织排放量核算表见下表。

表 4-22 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/(t/a)
				标准名称	浓度限值/(mg/m ³)	
1	磨板线酸洗、磨板工序、微蚀工序、碱性蚀刻工序	氨气	加强车间通风处理	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 二级厂界标准值	1.5	0.050
		硫酸雾		广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放标准值	1.2	定性, 少量
2	线路丝印及固化烘干、阻焊丝印及固化烘干、文字丝印及固化烘干、丝印网版清洗	非甲烷总烃		非甲烷总烃执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放标准值; 总 VOCs 执行广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010) 表 3 无组织排放监控点浓度限值	4.0	0.034
		总 VOCs			2.0	

		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表1中恶臭污染物 新扩改建项目厂界二级标准值	≤20 (无量纲)	定性, 少量
3	开料、钻孔、 机械成型工 序	颗粒物		广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段无组 织排放限值	1.0	0.131
无组织排放总计						
无组织排放总计			非甲烷总烃、总 VOCs、TVOC		0.034	
			氨气		0.050	
			硫酸雾		定性, 少量	
			颗粒物		0.131	
			臭气浓度		定性, 少量	

项目大气污染物排放量核算表见下表。

表 4-23 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	非甲烷总烃、总 VOCs、 TVOC	0.081	0.034	0.115
2	氨气	0.090	0.050	0.140
3	硫酸雾	少量	少量	少量
4	颗粒物	/	0.131	0.131
5	臭气浓度	少量	少量	少量

5、非正常工况

根据前文分析,非正常排放主要是考虑污染物排放控制措施达不到应有效率的情况下的排放。本项目非正常工况主要考虑各生产设施正常运行时环保设施处理能力不足甚至完全失效时所造成的影响。

表 4-24 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放 原因	污染物	非正常排 放浓度/ (mg/m ³)	非正常排 放速率/ (kg/h)	单次持 续时间 /h	年发生 频次/次	应对措施
1	磨板线酸洗、 磨板工序、微 蚀工序、碱性 蚀刻工序	废气处理设 施故障, 导 致废气直接 排放	氨气	12.50	0.125	1	1	停机检修, 及 时更换或维修 集气罩、废气 处理设施
			硫酸雾	/	/			
2	线路丝印及 固化烘干、阻 焊丝印及固 化烘干、文字 丝印及固化 烘干、丝印网 版清洗工序	废气处理设 施故障, 导 致废气直接 排放	非甲烷总 烃、总 VOCs、 TVOC	30.0	0.662	1	1	停机检修, 及 时更换或维修 集气罩、废气 处理设施
			臭气浓度	/	/	1	1	

6、排放口设置情况

项目全厂废气排放口一览表见下表。

表 4-25 项目全厂废气排放口一览表

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 ³ /h	排气筒高度m	排气筒出口内径m	排气温度℃
			经度	纬度						
G1	磨板线酸洗、磨板工序、微蚀工序、碱性蚀刻工序	氨气、硫酸雾	113.345645°	22.370212°	酸液喷淋塔	是	10000	55	1	25
G2	线路丝印及固化烘干、阻焊丝印及固化烘干、文字丝印及固化烘干、丝印网版清洗工序	TVOC、总 VOCs、非甲烷总烃、臭气浓度	113.345699°	22.369994°	二级活性炭	是	20000	55	1.3	25

7、各环保措施的技术经济可行性分析

(1) 粉尘治理设施

①布袋除尘器

布袋除尘可行性分析：布袋除尘器是将含尘气体由除尘器入口进入箱体，通过除尘滤袋进行过滤，粉尘被留在除尘滤袋内表面，净化后的气体通过滤袋进入风机，由风机吸入直接排入室内，亦可以接排风管将尾气排到室外。随着过滤时间的增加，除尘滤袋内表面黏附的粉尘也不断增加，除尘滤袋阻力随之上升，从而需要清灰，清灰完毕后，袋式除尘器又正常进行工作。袋式除尘器采用自控清灰机构进行定时振打清灰或手控清灰机构人工停机后自动振打数十秒，使粘在除尘滤袋内表面的粉尘抖落下来。粉尘落到灰斗、抽屉或直接落到产尘设备中。

(2) 有机废气治理措施

①活性炭吸附装置

根据文献资料《有机废气治理技术的研究进展》（易灵，四川环境，2011.10，第 30 卷第 5 期），目前国内外治理有机废气比较普遍的方法有吸附法、吸收法、氧化法、生物处理法等。对使用吸附法净化治理有机废气是一种成熟的治理技术，通常的吸附剂有活性炭、沸石等种类。活性炭是应用最早、用途最广的一种优良吸附剂，对各种有机气体等具有较大的吸附量和较快的吸附效率，对于本项目而言，项目采用的吸附剂为活性炭，活

性炭吸附装置中的活性炭装填方式采用框架多层结构。处理效率不低于 70%，活性炭吸附具有吸附效率高、能力强、设备构造紧凑，只需定期更替活性炭，即可满足处理的要求。设备特点：

A.适用于常温低浓度的有机废气的净化，设备投资低。

B.设备结构简单、占地面积小。

C.净化效率高，净化效率达 70%以上。

D.整套装置无运动部件，维护简单，故障率低、留有前侧门，更换过滤材料简单方便。

根据《上海市工业固定源挥发性有机物治理技术指引》（上海市环境保护局、上海市环境科学研究院，2013.07），完善的活性炭吸附装置可以长期保持非甲烷总烃去除率不低于 80%。

参照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）表 B.1 中污染防治推荐可行性技术，项目有机废气采用“二级活性炭吸附装置”处理属于可行技术，具有可行性。

综上所述，有机废气收集后进入二级活性炭吸附装置处理达标后通过 55 米排气筒高空排放具备可行性。

使用活性炭的技术参数要求：

表 4-26 活性炭吸附系统设计的相关技术参数

项目	计量单位	参数
治理设施名称	/	二级活性炭吸附装置
数量	套	1
设计风量 Q	m ³ /h	20000
设备尺寸（长 L×宽 W×高 H）	m	2.5×2.2×1
单层活性炭尺寸（长 l×宽 w×高 h）	m	2.4×2×0.3
活性炭类型	/	颗粒物状
碘值	mg/g	≥800
活性炭密度ρ	kg/m ³	450
过滤风速 V	m/s	0.58
停留时间 T	s	0.52
活性炭过滤面积 S	m ²	4.8
单级活性炭层数 n	层	2
活性炭单层厚度 d	m	0.3
单级活性炭装置体积	m ³	2.88
二级活性炭装置装载量 m	t	2.59
活性炭更换频率	次/年	4

	活性炭总使用量	t/a	10.37
	活性炭吸附装置基本参数简单计算过程说明： 1、风速=处理风量÷3600÷活性炭层面积（长×宽）÷炭层层数=20000m³/h÷3600÷2.4m÷2m÷2≈0.58m/s； 2、炭层厚度约 0.3m，则停留时间=炭层厚度÷风速=0.3m÷0.58m/s≈0.52s； 3、单级活性炭填装体积=活性炭层截面积（长×宽）×炭层总厚度=2.4m×2m×0.3m×2=2.88m³； 4、二级活性炭填装量=总活性炭填装体积×活性炭堆积密度（取 0.45g/cm³）=2.88m³×2×0.45g/cm³=2.59t； 5、项目活性炭更换频率为 4 次/年，则活性炭更换量 2.59×4=10.37t/a，产生饱和活性炭约 10.37+0.323≈10.69t/a。 根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》中表 3.3-3 内容，活性炭吸附比例取值 15%作为废气处理设施 VOCs 削减量计算。本项目“二级活性炭吸附”装置拟吸附去有机废气的量为 0.3232t/a，即项目活性炭使用量的理论值应不小于：0.3233t/a÷0.15=2.15t/a。结合上表可知，G2 废气治理装置活性炭填装量 10.69t/a>2.15t/a，活性炭设计使用量充足，符合吸附量要求。 ②酸液喷淋塔 本项目磨板线酸洗、磨板工序产生的草酸酸雾以及抗氧化线微蚀工序产生的硫酸雾，硫酸雾易溶于水及碱性物质，项目硫酸雾产生量较少，汇入与碱雾（氨气）废气酸液喷淋塔处理系统一同处理，以达到酸碱中和效果；项目碱性蚀刻工序产生的氨气易于溶于水及酸的性质，喷淋塔以低浓度硫酸溶液作为喷淋液，当液体喷洒到填料上时形成液膜，液膜使气液两相接触面积增大，使之充分接触，此过程液相和气相发生物理溶解和化学反应，去除氨气等碱性物质。吸收塔产生的废液回流至设备底部循环水池，循环使用，定期更换保证处理效率。它具有适应性强、运行成本低、设备占地面积小等特点。 根据《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》(HJ1031—2019)附录表 B.1 电子工业排污单位废气防治可行技术参考表，酸碱雾废气采用酸液喷淋处理属于可行技术，因此本项目废气治理技术可行。 7、监测计划 根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范总则》（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 4-27 有组织废气监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
G1	氨气	1 次/半年	《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	1 次/半年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
G2	TVOC	1 次/半年	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性排放限值排放要求
	总 VOCs	1 次/半年	广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）丝网印刷II时段排放限值
	非甲烷总烃	1 次/半年	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616-2022）表 1 大气污染物排放限值
	臭气浓度	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值

表 4-28 无组织废气监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界 (1 个上风向, 3 个下风向)	氨气	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中恶臭污染物新扩改建项目厂界二级标准值
	臭气浓度	1 次/年	
	硫酸雾	1 次/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标准值
	非甲烷总烃	1 次/年	
	总 VOCs	1 次/年	广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 3 无组织排放监控点浓度限值
	颗粒物	1 次/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标准值
厂区内	非甲烷总烃	1 次/年	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值

8、大气环境影响结论

根据《中山市 2025 年大气环境质量状况公报》，项目所在区域为达标区。

根据中山市 2025 年空气质量监测站点日均值数据中邻近监测站-南区的监测站数据表明，项目所在区域环境空气质量良好。

项目开料、钻孔、机械成型工序产生的粉尘经收集后经布袋除尘器处理后无组织排放。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。

项目磨板线酸洗、磨板工序、抗氧化线微蚀工序、蚀刻线蚀刻工序废气通过密闭设备槽边集气罩管道收集进入酸液喷淋塔处理，处理后由一根 55m 高排气筒 G1 排放。产生的碱雾（氨气）经酸液喷淋处理后，氨气有组织排放可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值，无组织排放可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值，酸雾（硫酸雾）经酸液喷淋处理后，有组织排放可达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，硫酸雾无组织排放可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，对周围大气环境影响不大。

项目线路丝印及固化烘干、阻焊丝印及固化烘干、文字丝印及固化烘干、丝印网版清洗工序产生的废气收集后经二级活性炭吸附装置处理，经处理后的废气通过 1 根 55 米排气筒 G2 高空排放。经处理后项目 TVOC 有组织排放浓度满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性排放限值排放要求，非甲烷总烃满足《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616-2022）表 1 大气污染物排放限值，总 VOCs 有组织排放浓度满足广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）丝网印刷 II 时段排放限值，臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。项目非甲烷总烃无组织排放浓度满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准值，总 VOCs 无组织排放满足广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 3 无组织排放监控点浓度限值，臭气浓度无组织排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中恶臭污染物新扩改建项目厂界二级标准值。厂区内无组织废气非甲烷总烃执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。因此对周边环境影响较小。

项目厂界氨气、臭气浓度无组织排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值二级新扩改建标准；硫酸雾、非甲烷总烃无组织排放满足广东省地方标准《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，总 VOCs 无组织排放满足广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》

(DB44/815-2010)表 3 无组织排放监控点浓度限值,颗粒物无组织排放满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段无组织排放标准值,对周围环境影响不大。

厂区内非甲烷总烃无组织排放满足广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB 44/2367-2022)表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。

三、噪声

1、噪声源产生情况及影响分析

本项目产生的噪声主要来自生产过程中主体工程设备运转时产生的噪声,项目所有设备均位于生产车间内。参考《机加工行业环境影响评价中常见污染物源强估算及污染治理》(湖北大学学报第 32 卷第 3 期)和《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)等相关文件以及类比调查分析,项目各设备的噪声源强详见下表,声压级范围在 60~90dB(A)之间。

表 4-29 噪声污染源源强一览表

序号	类别	声源名称	数量	声源源强	声源控制措施	运行时段	位置
				声功率级 dB			
1	生产设备	开料机	1 台	90	设置减震降噪、厂房隔声	昼间	室内
2		打靶机	3 台	85			室内
3		钻孔机	2 台	85			室内
4		V 坑机	1 台	80			室内
5		冲床	4 台	90			室内
6		丝印机	8 台	70			室内
7		UV固化机	2 台	70			室内
8		烤箱	2 台	70			室内
9		磨板线	1 条	70			室内
10		蚀刻线	1 条	70			室内
11		抗氧化线	1 条	70			室内
12		AOI 测试机	1 台	70			室内
13		测试机	2 台	70			室内
14		空压机	1 台	90	低噪音设备、减振		室外
15		冷却塔	1 台	85			室外
16	废气治理设施	废气治理设备风机	2 台	90		室外	

通过墙体隔声和自然距离衰减(实际生产过程中还有空气吸收引起的衰减、地面效应引起的衰减和绿化林带吸收引起的衰减),项目运行过程中产生的噪声对周边声环境影响

较小。

为减小设备噪声及其他设备噪声对周边环境的影响，要求做到以下几点：

1、合理布局，降低企业总体噪声水平，建设项目总图布置时，通过距离衰减有效降低了厂区中间位置各类高噪声设备噪声源的噪声；

2、对于各种设备，生产设备选用噪声低的设备，已经采取了合理的安装，生产设备的基座在加固的同时要进行必要的减震和减噪声处理，对于产生高噪声的设备，建议建设单位合理安排安装位置，同时经过隔声板、消音棉、机座加固等必要减震减噪声处理，以减少对周围的影响，依据 GBT19889.3-2005《声学 建筑和建筑构件隔声测量 第3部分：建筑构件空气声隔声的实验室测量》，减和声措施等隔声量为 5-8dB（A），本项目取值为 6dB（A）；

3、根据《环境工程手册·环境噪声控制卷》：噪声可通过墙体进行隔声降噪。项目生产车间为标准厂房，墙体为 240 厚砖墙（双面抹灰），根据《环境工程手册·环境噪声控制卷》中表 4-14 可知 240 厚砖墙（双面抹灰）隔声量为 52.5dB（A），由于车间设有门窗，保守起见本项目墙体降噪值取值约为 25dB（A）；

4、装卸及运输过程机械防噪措施，首先从设备选型上，考虑选择低噪声器装卸机械设备，加强装卸工管理，防止人为噪声。加强管理，要求尽量轻拿轻放，避免大的突发噪声产生；

5、室外废气治理风机中积极选取先进低噪声设备，并对各类设备进行合理安装，在安装过程中铺装减震机座、减震垫，并添加外罩、设置隔间等设施，根据《噪声与振动控制工程手册》（机械工业出版社），减震设施可衰减 5-8dB（A），项目室外废气治理风机加装减震基座，本项目减震基座降噪量取值为 7dB（A），根据《噪声与振动控制工程手册》（机械工业出版社）表 5.1-33 隔声罩可衰减 20-31dB（A），本项目隔声罩降噪量取值为 25dB（A），则综合降量取值为 32dB（A）；

6、合理安排生产作业时间，一旦发生噪声投诉的现象，立即停产整顿。

经过以上治理措施，项目厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，50m 范围内没有声环境敏感点，不会对周边环境产生明显影响。

2、噪声监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《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 工业噪声》(HJ1301-2023)，本项目制定了营运期噪声环境自行监测计划，详见下表。

表 4-30 噪声监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	排放限值	执行标准
厂房东面边界外 1 米	昼间、夜间 等效 声级 Leq (A)	1 次/季度	昼间：65dB (A)； 夜间：55dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准
厂房西面边界外 1 米		1 次/季度		
厂房北面边界外 1 米		1 次/季度		
厂房南面边界外 1 米		1 次/季度		

四、固体废物

1、固废产生情况

项目产生的固体废弃物主要为生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物。

(1) 生活垃圾：

员工日常生活中产生的生活垃圾，项目员工有 40 人，生活垃圾按每人每天按 0.5kg 计，生活垃圾产生量为 20kg/d，合计为 6t/a，分类收集后由环卫部门统一收集处置。

(2) 一般固体废物：

①一般原料废包装物

本项目生产过程会产生少量的废包装袋、废纸箱等，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。根据《固体废物分类与代码目录》(2024 年版)，项目产生的普通废包装材料属于 SW17 可再生类废物(废物代码为 900-099-S17)，收集后作一般工业固体废物处置，统一收集后交由资源回收单位回收利用。

②废布袋

项目开料、钻孔等机加工工序粉尘采用配套的布袋除尘装置处理，为保证处理效果，该装置需定期更换布袋，布袋重约 3kg，每年更换 2 次布袋，废布袋产生量约为 0.006t/a。根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年 第 4 号关于发布)，废布袋属于 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-099-S59。

综上，一般原料废包装物、覆铜板边角料、收集的布袋粉尘、废布袋统一收集后交有一般工业固废处理能力的单位处理。

(3) 危险废物

①覆铜板边角料

项目覆铜板开料工序会产生覆铜板边角料，根据物料平衡，边角料年产生量为 2.72 万 m²，单面覆铜板重量约 0.85kg/m²，则覆铜板边角料产生量为 23.12 吨/年，覆铜板边角料属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW49 其他废物，危险废物代码为 900-045-49。

②收集的布袋粉尘

根据前文分析，项目开料、钻孔等机加工过程产生的粉尘经收集后经布袋除尘器处理，布袋除尘器收集到的粉尘量约为 2.094t/a，收集的布袋粉尘属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW49 其他废物，危险废物代码为 900-045-49。

③废机油包装物

本项目会产生废机油包装物，主要为机油废桶，项目废机油包装物产生情况如下表，产生量为 0.005t/a。对照《国家危险废物名录》（2025），沾染化学品的废包装物属于 HW08（废物代码 900-249-08）。

表 4-31 废机油包装物产生情况一览表

原辅材料名称	年使用量（t）	包装规格	单个包装物重量（kg）	废包装物数量（个）	废包装物产生量（t）
机油	0.5	50kg/桶	0.5	10	0.005
合计					0.005

④废机油

项目在设备维修保养过程中使用机油，年用量约为 0.5t/a，废机油的产生量按机油使用量的 10%计，则产生废机油为 0.05t/a。对照《国家危险废物名录》（2025），废机油属于 HW08（废物代码 900-249-08）。

⑤废化学品包装材料

项目各类化学品原辅材料使用会产生废化学品包装材料，其中碱性蚀刻液用吨桶装运，吨桶重复利用，因此不产生化学品废包装材料，其余各类化学品原辅材料使用时则会产生废化学品包装材料，结合本项目原辅料用量，项目沾染化学品的废包装物产生情况如下表，产生量为 0.956t/a。对照《国家危险废物名录》（2025），沾染化学品的废包装物属于 HW49（废物代码 900-041-49）。

表4-32 废化学品包装材料产生情况一览表

原材料	包装规格	年用量t	包装桶数量/个	包装桶重量kg/个	废包装物产生量（t）
草酸	40kg/桶	0.984	25	1.5	0.038
氢氧化钠	50kg/袋	1.288	26	0.5	0.002
UV 耐碱线路油墨	5kg/罐	3.8	760	0.2	0.152

热固阻焊油墨	5kg/罐	4.5	900	0.2	0.180
热固文字油墨	5kg/罐	0.45	90	0.2	0.018
洗网水	20kg/桶	0.2	10	0.2	0.002
微蚀剂	25kg/桶	6.115	245	1.0	0.245
抗氧化剂	25kg/桶	7.978	319	1.0	0.319
合计					0.956

⑥废活性炭

根据前文分析，二级活性炭吸附装置中活性炭总使用量为 10.37t/a，吸附的 VOCs 为 0.323t/a，故饱和活性炭产生量约为 10.69t/a。对照《国家危险废物名录》（2025），废活性炭属于 HW49（废物代码 900-039-49）。

根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 修订）》表 3.3-3 废气收集集气效率参考值，处理工艺为活性炭吸附法时，建议直接将“活性炭年更换量×活性炭吸附比例”（活性炭年更换量优先以危废转移量为依据，吸附比例建议取值 15%）作为废气处理设施 VOCs 削减量，并进行复核。本项目采用蜂窝活性炭，活性炭更换 4 次/年，活性炭年更换量×活性炭吸附比例=10.37t/a×15%=1.555t/a。根据复核结果活性炭更换量可吸附废气 1.555t/a，大于本项目所需削减的有机废气量（0.323t/a），因此本项目活性炭 1 年更换 4 次可行。

⑦废抹布及手套

项目洗网、丝印机清洁设备产生的废抹布及手套，维护过程中使用抹布擦拭溢出的废机油，年用抹布 1000 张，单张抹布重量为 50g，手套 500 双，单双手套重量为 100g，则产生废抹布及手套 0.1t/a。对照《国家危险废物名录》（2025），废抹布及手套属于 HW49（废物代码 900-041-49）。

⑧废网版

项目丝印工序年使用网版 500 个，网版不属于一次性消耗物料，经洗网水擦拭去除残留油墨后可重复投入生产。仅出现破损、老化失效时予以报废处置。根据企业提供资料，可能会由于人为等原因而破损、损坏数量为 50 个/年，每个重量为 3kg，废网版产生量约 0.15t/a。废网版属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW12 染料、涂料废物，危险废物代码为 900-253-12。

⑨废线路板

本项目检测过程中会产生废线路板，根据企业生产经验，成品合格率为 97%，废单

面线路板产生量为 0.3 万 m²，单面覆铜板重量约 0.85kg/m²，则废线路板产生量为 2.55 吨/年。废电路板属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW49 其他废物，危险废物代码为 900-045-49。

⑩蚀刻废液

根据前文分析，蚀刻生产线产生蚀刻废液 126.929t/a。属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW22 含铜废物，危废代码为 398-051-22。

⑪微蚀废液

微蚀废液产生于微蚀工序，根据前文分析，微蚀废液产生量为 2.995t/a。微蚀废液属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW22 含铜废物，危险废物代码为 398-004-22。

⑫抗氧化废液

抗氧化废液产生于抗氧化工序，根据项目生产线水平衡产生计算，可算得抗氧化废液产生量为 0.94t/a。抗氧化废液属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW17 表面处理废物，危险废物代码为 336-064-17。

⑬酸洗废液

酸洗废液产生于磨板线酸洗、磨板工序，根据前文分析，酸洗废液产生量为 15.278t/a。酸洗废液属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW34 废酸，危险废物代码为 398-005-34。

⑭退油墨废液

退油墨废液产生于碱性蚀刻线退油墨工序，根据前文分析，退油墨废液产生量为 25.003t/a。退油墨废液属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的 HW35 废碱，危险废物代码为 900-354-35。

⑮废 UV 灯管

本项目使用的油墨均为 UV 油墨、能量固化油墨，采用 UV 灯进行固化，根据企业提供的信息，本项 UV 灯管每半年更换一次，一年更换 2 次，项目设有 2 台 UV 灯烤箱，每台设有 8 支灯管，则年产生废 UV 灯管 32 支，一般单支灯管重量约为 0.5kg，则合计废灯管产生量为 0.016t/a。更换出来的废 UV 灯管属于《国家危险废物名录》（2021 年）中编号为 HW29 含汞废物，废物代码为 900-023-29。

本项目产生的危险废物分类收集，暂存于危险废物暂存间中，定期交由有危险废物处理资质的单位回收处置。

本项目固体废物产生情况一览表如下。

表 4-33 本项目固体废物产生情况一览表

固废类型	污染物	产生量 (t/a)	处置方式
生活垃圾	生活垃圾	6	分类收集后交环卫部门清运
一般工业固体废物	一般原料废包装物	1.6	统一收集后交有一般工业固废处理能力的单位处理
	废布袋	0.006	
危险废物	覆铜板边角料	23.12	分类收集，暂存于危险废物暂存间中，定期交由具有危废经营许可证的单位处理
	收集的布袋粉尘	2.094	
	废机油包装物	0.005	
	废机油	0.05	
	废化学品包装物	0.956	
	废活性炭	10.69	
	废抹布及手套	0.1	
	废网版	0.15	
	废 UV 灯管	0.016	
	废线路板	2.55	
	蚀刻废液	126.929	
	微蚀废液	2.995	
	抗氧化废液	0.94	
	酸洗废液	15.278	
	退油墨废液	25.003	

表 4-34 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 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	覆铜板边角料	HW49	900-04 5-49	23.12	生产过程	固态	线路板	线路板	不定期	T	分类收集，暂存于危险废物暂存间中，定期交由具有危废经营许可证的单位处理
2	收集的布袋粉尘	HW49	900-04 5-49	2.094	废气治理	固态	线路板	线路板	不定期	T	
3	废机油包装物	HW08	900-24 9-08	0.005	生产过程	液态	机油	矿物油	不定期	T, I	
4	废机油	HW08	900-24 9-08	0.05	维护设备	液态	机油	矿物油	不定期	T, I	
5	废化学品包装物	HW49	900-04 1-49	0.956	生产过程	固态	化学品、有机物	化学品、有机物	每天	T/In	

6	废活性炭	HW49	900-03 9-49	10.69	废气 治理	固态	活性炭、 有机废 气	有机废气	3 个月	T
7	废抹布及 手套	HW49	900-04 1-49	0.1	生产 过程	固态	机油、油 墨、有机 溶剂	机油、油 墨、有机 溶剂	不 定期	T/In
8	废网版	HW12	900-25 3-12	0.15	印刷	固态	有机溶 剂	有机溶剂	不 定期	T/In
9	废线路板	HW49	900-04 5-49	2.55	生 产 过程	固态	线路板	线路板	不 定期	T
10	蚀刻废液	HW22	398-05 1-22	126.92 9	碱性 蚀刻	液态	含铜废 物	含铜废物	不 定期	C,T
11	微蚀废液	HW22	398-00 4-22	2.995	微蚀 过程	液态	含铜废 物	含铜废物	不 定期	C,T
12	抗氧化废 液	HW17	336-06 4-17	0.94	抗氧 化过 程	液态	抗氧化 剂	抗氧化剂	不 定期	C,T
13	酸洗废液	HW34	398-00 5-34	15.278	酸洗	液态	硫酸	硫酸	不 定期	C,T
14	退油墨废 液	HW35	900-35 4-35	25.003	退油 墨	液态	氢氧化 钠	氢氧化钠	不 定期	C,T
15	废 UV 灯 管	HW29	900-02 3-29	0.016	烘干	固体	汞	汞	半 年	T, I, R

表 4-35 项目危险废物贮存场所基本情况样表

序 号	贮存 场所 名称	危险废物名称	危险废 物类别	危险废物代 码	位置	占地 面积	贮存 方式	贮存 能力	贮存 周期
1	危废 暂存 间	覆铜板边角料	HW49	900-045-49	厂房 西南 面	20 m²	密闭 桶装 或袋 装	50t/a	1 年
2		收集的布袋粉尘	HW49	900-045-49					
3		废机油包装物	HW08	900-249-08					
4		废机油	HW08	900-249-08					
5		废化学品包装物	HW49	900-041-49					
6		废活性炭	HW49	900-039-49					
7		废抹布及手套	HW49	900-041-49					
8		废网版	HW12	900-253-12					

9		废线路板	HW49	900-045-49					
10		蚀刻废液	HW22	398-051-22					
11		微蚀废液	HW22	398-004-22					
12		抗氧化废液	HW17	336-064-17					
13		酸洗废液	HW34	398-005-34					
14		退油墨废液	HW35	900-354-35					
15		废 UV 灯管	HW29	900-023-29					

2、固体废物贮存和处置情况

①生活垃圾：应按指定地点堆放，并每日由环卫部门清理运走；

②一般工业固废：一般原料废包装物、覆铜板边角料、收集的布袋粉尘、废布袋收集后交有一般工业固废处理能力的单位处理。

③危险废物：产生的废机油包装物、废机油、废化学品包装物、废活性炭、废抹布及手套、废网版、废 UV 灯管、碱性蚀刻废液、微蚀废液、酸洗废液、退油墨废液、抗氧化废液等分类收集，暂存于危险废物暂存间中，定期交由有危险废物处理资质的单位回收处置。

上述固废在最终处置前需在厂内暂存一段时间，建设单位应按照《广东省固体废物污染环境防治条例》中有关规定进行严格管理。

针对一般工业固体废物的储存提出以下要求：

①一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。

②堆放一般工业固体废物的高度应根据地面承载能力确定，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。

③为加强监督管理，一般工业固体废物储存场要按照相关的规定设置环境保护图形标志。

④应建立检查维护制度，定期检查维护堤、坝、挡土墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行

一般工业固体废物的贮存设施、场所必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，必须符合国家环境保护标准，并对未处理的固体废物做出妥善处理，安

全存放。对暂时不利用或者不能回收利用的一般工业固体废物，必须配套建设防雨淋、防渗漏、易识别等符合环境保护标准和管理要求的贮存设施或场所，以及足够的流转空间，按照国家环境保护的技术和管理要求，有专人看管，建立便于核查的进、出物料的台账记录和固体废物明细表。

项目危险废物经收集后交由有危险废物回收处理资质的单位外运处理。建设单位应委托具有相应资质的运输单位和利用处置经营单位，签订委托合同，依法委托运输、利用处置危险废物。在委托时，应详细核实运输单位、车辆、驾驶员及押运员的资质，并根据废物特性，选择运输工具，严防二次污染；应详细核实经营单位资质，严禁委托不具资质或资质不符的单位处置。转移前，产生单位应制定转移计划，向环保主管部门报备并领取联单；转移后，应按照转移实际，做到一转移一联单，并及时向环保主管部门提交转移联单，联单保存应在五年以上。

项目产生的危险废物暂存于危废暂存间。危险废物暂存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）标准要求设置及管理。对危险废物管理要求如下：

①禁止将危险废物混入非危险废物中暂存、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进行分类。

②禁止企业随意倾倒、堆置危险废物。

③禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 10cm 以上的空间，装载危险废物的容器必须完好无损。

④按照相关规范要求做到防渗、防漏等措施。

⑤承装危险废物的容器和包装物以及产生、收集、暂存、转移、处置危险废物的场所，必须设置危险废物识别标志。

⑥危险废物由专人负责收集、贮存及运输，危险废物贮存前应进行检查，做好记录，建立危险废物管理台账、制定台账档案管理制度，长期保存供随时查阅。

本项目产生的固体废物按照固废处置有关环保标准进行妥善处置，并按照不同类别固体废物暂存点设计规范和环保要求进行建设，同时确保固体废物不直接丢弃进入环境，则项目产生的各类固体废物经妥善处理，对周围环境影响不大。

五、地下水

本项目位于中山市板芙镇深湾村顺业路9号之七点点科创城7幢1单元701号，7幢2单元701号，项目所在地地下水环境不属于集中式饮用水水源准保护区，不属于准保护区以外的补给径流区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，不属于未规划准保护区的集中式饮用水水源及其保护区以外的补给径流区，不属于分散式饮用水水源地，不属于特殊地下水资源保护区以外的分布区等环境敏感区。因此，项目地下水敏感程度为不敏感。

本项目在运营过程中可能对地下水环境造成影响的主要污染源为原料中的溶剂、生活污水、固体废物、危险废物贮存场所，

根据所在区域水文地质情况及项目的特点，厂区实行分区防渗，按不同影响程度将厂区划分为非污染区和污染区，污染区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

①重点防渗区：主要为磨板线、蚀刻线、抗氧化线生产区、液态化学品仓库、废水暂存区和危险废物暂存间，应对地表进行严格的防渗处理，场地底部采用高密度聚乙烯做防渗材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，以避免渗漏液污染地下水。危废暂存仓库同时配套防雨淋、防晒、防流失等措施。

②一般防渗区：生产车间，成品仓库，一般固废仓库，、一般固体废物暂存间，地面通过采取粘土铺底，再在上层铺10~15cm的水泥进行硬化，防渗措施达到厂区一般防渗区的等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 防渗技术要求。

③简单防渗区：主要包括办公区等，简单防渗区可按其建筑要求对场地进行硬底化。经采取以上污染防治措施后，正常情况下不会对地下水产生污染，另外由于开发活动导致地面硬质化，造成渗透能力大大减小，地面雨水中的污染物对地下水的影响也减小了。

建议建设单位做好地下水防范措施要求：

①各类仓库及生产车间配置消防砂、石灰粉、吸附毡等应急吸附物资，能对泄漏物进行有效覆盖与吸附；

②生产车间按规范配置灭火器材和消防装备；

③做好事故废液（泄漏的废机油、化学品溶剂、生产废水等）导流截流措施，分区防渗措施；

④做好危废暂存间、化学品仓库、生产线等防流失、防渗漏及防雨措施，做好分区防渗工作；

⑤加强废气治理措施运行管理，确保达标排放。

由污染途径及对应措施分析可知，在建设单位切实落实好各类固体废物收集、运输、贮存工作以及各类设施及地面的防腐、防渗、设置围堰等措施，并加强维护和厂区环境管理的基础上，可有效控制厂区内的污染物下渗现象，避免污染地下水。因此本项目不会对区域地下水产生明显的不良影响。综上所述，本项目营运期对地下水产生的影响较小，不进行地下水跟踪监测。

六、土壤

1、土壤环境影响分析

（1）液态化学品、生产废水、危废泄漏对土壤环境影响

危废暂存间、化学品仓：建设项目在厂区内设置一个独立危险废物暂存房间、化学品仓，做好防雨防晒等措施；地面进行硬底化处理，同时铺设地坪漆，做好防渗漏措施；房间设置门槛，防止危险废物泄漏，做好防泄漏措施。加强维护管理，防止危险废物泄漏，杜绝场地土壤污染。

（2）废气排放对附近土壤的累计影响预测

本项目的废气产生量不涉及重金属和持久性有机物，采取有效的收集治理措施和通风措施后，可以实现达标排放，其大气污染物排放沉降不会对厂区及厂界外土壤造成实质性影响。

2、土壤环境保护措施

1) 源头控制措施

（1）垂直入渗防治措施：本项目已全部硬化处理，达到防渗要求。其中磨板线、蚀刻线、抗氧化线生产区、液态化学品仓库、废水暂存区和危险废物暂存间产生事故泄漏区域应混凝土浇筑+防渗处理，参照《危险废物贮存污染控制标准》要求进行防渗设计，基础必须防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

（2）大气沉降影响防治措施：结合本项目特点，本项目通过大气沉降途径对周边土壤环境的主要污染为挥发性有机废气、硫酸雾、碱雾（氨气）、颗粒物、臭气浓度，由于挥发性有机废气、硫酸雾、碱雾（氨气）、颗粒物的大气沉降对周边土壤环境较小，可忽略不计。故本项目应加强大气污染控制措施，确保各污染物达标排放，杜绝事故排放的措施减轻大气沉降影响。

2) 过程控制措施

（1）磨板线、蚀刻线、抗氧化线生产区、液态化学品仓库、废水暂存区、丝印车间、

危废暂存间设置围堰等截留措施

对于项目事故状态的危险废物、液态化学品、生产废水等，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。车间门口设置防漫坡，磨板线、蚀刻线、抗氧化线生产区、丝印车间、危废暂存间、液态化学品仓库、生产废水暂存区设置围堰，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、雨水管网

项目厂区对地面均进行硬化处理，对磨板线、蚀刻线、抗氧化线生产区、丝印车间、危废暂存间、液态化学品仓库、生产废水暂存区等可能存在泄漏、可能含有较高浓度污染物的区域进行收集和处理，避免初期雨水污染周边土壤。

采取上述地面漫流污染途径治理措施后，本项目事故废液可能受污染的雨水不会发生地面漫流，进入土壤产生污染。

（3）垂直入渗污染途径治理措施及效果

项目按重点污染防治区（磨板线、蚀刻线、抗氧化线生产区、丝印车间、危废暂存间、液态化学品仓库、生产废水暂存区）、一般污染防治区（生产车间、成品仓、一般固体废物暂存间）、非污染防治区（办公室等）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。磨板线、蚀刻线、抗氧化线生产区、丝印车间、危废暂存间、液态化学品仓库、生产废水暂存区重点防渗区应选用人工防渗材料，其中危险废物暂存库应该严格参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做好防渗等环境保护措施，危险废物暂存间基础必须防渗；非污染防治区对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门土壤的防治措施，对绿化区以外的地面进行硬化处理。

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环境的污染，确保项目对区域土壤环境的影响较小，不进行土壤跟踪监测。

七、生态

本项目占地范围内无生态环境保护目标。

八、环境风险

具体分析详见专项评价报告。

(1) 环境风险初步调查

根据《环境风险评价专章》，本项目的主要危险物质为涉及风险物质的原辅材料、槽液和危险废物，本项目危险物质数量和临界量比值 Q 属于： $10 < Q = 16.477152 \leq 100$ ，本项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对最高值Ⅲ，大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为简单分析，地下水环境风险评价等级为简单分析。综合评定为二级评价。根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险分别有：碱性蚀刻液、微蚀剂等泄漏，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。危单元包括危险化学品仓库、危废暂存间等。

根据预测结果，当发生火灾时，CO 最大落地浓度未超过《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）毒性浓度终点 2 级（浓度阈值 $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）浓度范围；最不利气象条件下，CO 达到大气毒性终点浓度-1 为 10 米；达到大气毒性终点浓度-2 为 50m，发生事故地点距离 50m 范围内没有居民区。建设单位应加强火灾风险防范，避免发生火灾；一旦发生火灾需及时疏散厂内员工、通知附近居民进行疏散，避免伴生浓度过高导致造成重大人员伤亡。附近企业工厂撤离和反应时间可在 30min 内完成，撤离到事故上风向 50m 范围外，对附近企业工厂员工影响不大。经上述处理后，项目环境风险事故对周围人员影响不大。

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，必要时离。并在满足企业正常生产的情况下，尽量减少厂内的各种危险品的最大贮量，以降低事故泄漏时对周边保护目标的影响。建设单位应制定突发环境事件应急预案，严格执行风险防范措施，定期进行应急演练，防止事故的发生。发生环境风险事故应同时联系应急管理部门。项目环境风险事故对周围人员影响不大。

本评价认为，在采取本报告提出的风险防范措施并采取有效的综合管理措施的前提下，所产生的环境风险可以控制在可接受风险水平之内，环境风险基本可控。

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	磨板线酸洗、磨板工序、微蚀工序、碱性蚀刻工序 G1		氨气	酸碱废气经密闭设备,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进入酸液喷淋塔处理,达标后通过1根55米排气筒 G1 高空排放	《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
	线路丝印及固化烘干、阻焊丝印及固化烘干、文字丝印及固化烘干、丝印网版清洗工序 G2		TVOC	项目线路印刷、阻焊印刷、文字印刷、丝印网版清洁等工序设置在密闭车间内,产生的有机废气经密闭车间负压收集,固化烘干工序设置在密闭的UV烤箱内,产生的有机废气经设备自带排气管进行收集,丝印工序产生的有机废气与烘干固化工序产生的有机废气汇合后一并排至二级活性炭吸附装置处理,达标后通过1根55米排气筒 G2 高空排放	广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)表1挥发性排放限值排放要求
			非甲烷总烃		《印刷工业大气污染物排放标准》(GB 41616-2022)表1大气污染物排放限值
			总 VOCs		广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)丝网印刷II时段排放限值
			臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值
	开料、钻孔、机械成型工序		颗粒物	经布袋除尘器处理后无组织排放	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)		非甲烷总烃	加强车间通风,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标准值
			总 VOCs		广东省地方标准《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》(DB44/815-2010)表3无组织排放监控点浓度限值
			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值
			臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1中恶臭污染物新扩改建项目厂界二级

				标准值
		氨气		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 1 中恶臭污 染物新扩改建项目厂界二级 标准值
	厂区内 (无组织)	非甲烷总烃	/	广东省地方标准《固定污染源 挥发性有机物综合排放标准》 (DB44/2367-2022)表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值
地表水环境	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、 NH ₃ -N、pH、TP	经三级化粪池预处理 后经市政污水管 道排入中山市板芙 镇污水处理有限公 司处理达标后排放 到石岐河	《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
	生产废水	pH、COD _{Cr} 、 NH ₃ -N、总铜	交由有处理能力的 废水处理机构处理	/
声环境	对噪声源采取适当隔音、降噪措施,使得项目产生的噪声对周围环境的影响降低。项目四周厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类标准。			
电磁辐射	/			
固体废物	生活过程	生活垃圾	交环卫部门处理	符合环保要求
	一般工业固废	一般原料废包装物	统一收集后交有一 般工业固废处理能 力的单位处理	
		废布袋		
	危险废物	覆铜板边角料	分类收集,暂存于危 险废物暂存间中,定 期交由具有危废经 营许可证的单位处 理	
		收集的布袋粉尘		
		废机油包装物		
		废机油		
		废化学品包装物		
		废活性炭		
		废抹布及手套		
		废网版		
		废线路板		
		废 UV 灯管		
		蚀刻废液		
		微蚀废液		
		磨板酸洗废液		
抗氧化废液				
退油墨废液				
土壤及地下水 污染防治措施	土壤污染防治措施: (1) 源头控制措施 ①垂直入渗防治措施: 本项目已全部硬化处理, 达到防渗要求。其中磨板线、蚀刻线、抗 氧化线生产区、丝印车间、危废暂存间、液态化学品仓库、生产废水暂存区易产生事故泄 漏区域应混凝土浇筑+防渗处理, 参照《危险废物贮存污染控制标准》要求进行防渗设计, 基础必须防渗, 防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯, 渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s ②大气沉降影响防治措施: 结合本项目特点, 本项目通过大气沉降途径对周边土壤环境的			

	主要污染为挥发性有机废气、颗粒物、臭气浓度，由于挥发性有机废气、颗粒物的大气沉降对周边土壤环境较小，可忽略不计。故本项目应加强大气污染控制措施，确保各污染物达标排放，杜绝事故排放的措施减轻大气沉降影响。 (2) 过程控制措施 ①磨板线、蚀刻线、抗氧化线生产区、丝印车间、危废暂存间、液态化学品仓库、生产废水暂存区设置围堰等截留措施，对于项目事故状态的危险废物、液态化学品等，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。车间门口设置防漫坡，磨板线、蚀刻线、抗氧化线生产区、丝印车间、危废暂存间、液态化学品仓库、生产废水暂存区设置围堰，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、雨水管网 项目厂区对地面均进行硬化处理，对磨板线、蚀刻线、抗氧化线生产区、丝印车间、危废暂存间、液态化学品仓库、生产废水暂存区等可能存在泄漏、可能含有较高浓度污染物的区域进行收集和处理，避免初期雨水污染周边土壤。 采取上述地面漫流污染途径治理措施后，本项目事故废液可能受污染的雨水不会发生地面漫流，进入土壤产生污染。 ③垂直入渗污染途径治理措施及效果 项目按重点污染防治区（磨板线、蚀刻线、抗氧化线生产区、丝印车间、危废暂存间、液态化学品仓库、生产废水暂存区）、一般污染防治区（生产车间、成品仓、一般固体废物暂存间）、非污染防治区（办公室等）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。涂膜、烘干车间、共混打浆车间、印刷车间、危废暂存间、溶剂仓重点防渗区应选用人工防渗材料，其中危险废物暂存库应该严格参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做好防渗等环境保护措施，危险废物暂存间基础必须防渗；非污染防治区对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门土壤的防治措施，对绿化区以外的地面进行硬化处理。 地下水污染防治措施： ①各类仓库及生产车间配置消防砂、石灰粉、吸附毡等应急吸附物资，能对泄漏物进行有效覆盖与吸附； ②生产车间按规范配置灭火器材和消防装备； ③做好事故废液（泄漏的废机油、硫酸、碱性蚀刻液等）导流截流措施，分区防渗措施； ④做好磨板线、蚀刻线、抗氧化线生产区、丝印车间、危废暂存间、液态化学品仓库、生产废水暂存区规范化管理和建设，做好磨板线、蚀刻线、抗氧化线生产区、丝印车间、危废暂存间、液态化学品仓库、生产废水暂存区仓防流失、防渗漏及防雨措施，做好分区防渗工作； ⑤加强废气治理措施运行管理，确保达标排放。 由污染途径及对应措施分析可知，在建设单位切实落实好各类固体废物收集、运输、贮存工作以及各类设施及地面的防腐、防渗、设置围堰等措施，并加强维护和厂区环境管理的基础上，可有效控制厂区内的污染物下渗现象，避免污染地下水。因此本项目不会对区域地下水产生明显的不良影响。
生态保护措施	——
环境风险防范措施	①强化操作员工风险意识，进行广泛系统的培训，使相关操作人员熟悉自己岗位，树立严谨规范的操作作风，并且在任何紧急情况下都能随时对突发事件进行控制，能及时、正确地实施相关应急措施； ②加强生产设备检修维护，消防物资及应急物资的配备； ③危险废物暂存间铺设混凝土地面并采取防渗、防泄漏措施，需配备足够的与储存物品危险性能相适应的消防器材，在显眼的地方做好警示标识，四周设置围堰，防止发生泄漏时外流； ④车间内配套吸附棉、应急桶等应急物资，车间内发生少量危险品泄漏时，可及时地控制

	在车间内； ⑤溶剂仓内配套吸附棉、应急桶等应急物资，门口设置围堰，辅料仓内发生机油泄漏时，可及时地控制在车间内； ⑥定期对废气治理设施进行检查维修，防止废气未经有效处理而直接排放； ⑦废水暂存区做好地面防漏、防渗处理，同时设置区域围堰设施 ⑧厂房内各种池体采取防渗、防泄漏措施，配置事故废水收集与储存设施。 ⑨配备应急器材，定期组织应急演练。
其他环境 管理要求	1 、排污许可 根据《排污许可证管理办法（试行）》和《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》等相关政策文件，企业应在实际投入生产或发生排污前完成排污许可相关手续。 2 、竣工验收 建设单位应依据建设项目竣工环境保护验收技术规范、环评文件及其批复的要求，自主开展环境保护竣工验收相关工作。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用，未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

六、结论

综合各方面分析评价，本项目的生产设备、产品和生产工艺均符合国家相关产业政策，具有一定的清洁生产水平，投产后产生的“三废”污染物较少等。经评价分析，该项目实施后，在采取严格的科学管理和有效的环保治理手段后，产生的污染物能够做到达标排放，减少污染物的排放，从而减少项目对周边环境的影响，能基本维持周边环境质量现状，满足该区域环境功能要求。

本项目的建设和投入使用后，对促进项目所在地经济发展有一定的意义，只要建设单位严格执行“三同时”的管理规定，同时切实落实好本项目生态环境影响评价报告表中的环保措施，确保项目投产后的正常运行，保证项目建成投入后所排放的各类污染物对项目所在地周围环境不会造成明显的影响，从而保证了项目所在地环境质量。因此，从环保角度来看，该项目的建设是可行的。

附表

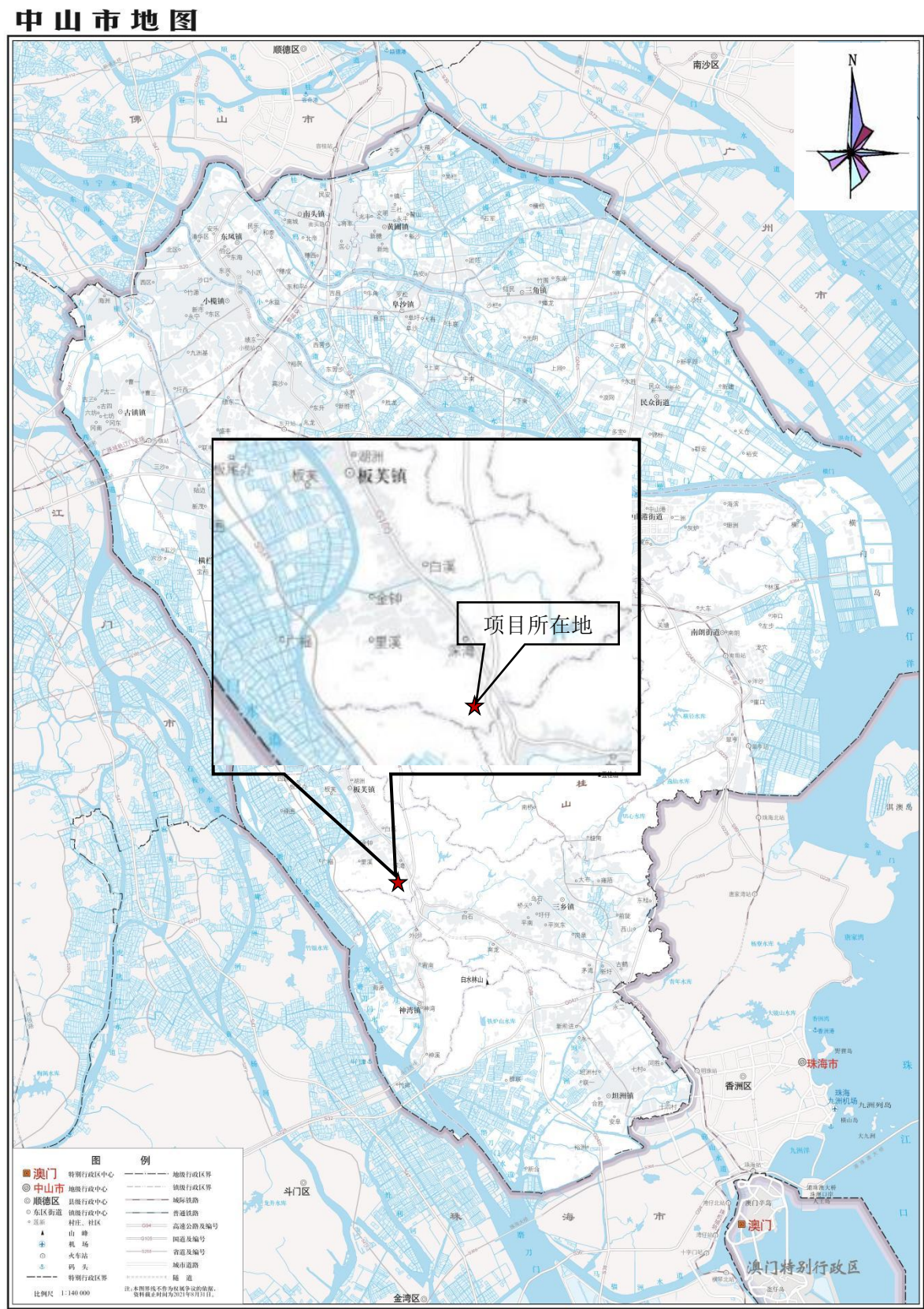
建设项目污染物排放量汇总表

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	非甲烷总烃、总 VOCs、TVOC	/	/	/	0.115t/a	/	0.115t/a	/
	氨气	/	/	/	0.140t/a	/	0.140t/a	/
	硫酸雾	/	/	/	少量	/	少量	/
	臭气浓度	/	/	/	少量	/	少量	/
	颗粒物	/	/	/	0.131t/a	/	0.131t/a	/
废水	生活污水	/	/	/	360t/a	/	360t/a	/
	COD _{Cr}	/	/	/	0.0821t/a	/	0.0821t/a	/
	BOD ₅	/	/	/	0.0626t/a	/	0.0626t/a	/
	SS	/	/	/	0.0479t/a	/	0.0479t/a	/
	TP	/	/	/	0.0015t/a		0.0015t/a	
	NH ₃ -N	/	/	/	0.0099t/a	/	0.0099t/a	/
一般 工业 固体 废物	一般原料废包装物	/	/	/	1.6t/a	/	1.6t/a	/
	废布袋	/	/	/	0.006t/a	/	0.006t/a	/
危险	覆铜板边角料	/	/	/	23.12t/a	/	23.12t/a	/

废物	收集的布袋粉尘	/	/	/	2.094t/a	/	2.094t/a	/
	废机油包装物	/	/	/	0.005t/a	/	0.005t/a	/
	废机油	/	/	/	0.05t/a	/	0.05t/a	/
	废化学品包装物	/	/	/	0.956t/a	/	0.956t/a	/
	废活性炭	/	/	/	10.69t/a	/	10.69t/a	/
	废抹布及手套	/	/	/	0.1t/a	/	0.1t/a	/
	废网版	/	/	/	0.15t/a	/	0.15t/a	/
	废 UV 灯管	/	/	/	0.016t/a	/	0.016t/a	/
	废线路板	/	/	/	2.55t/a	/	2.55t/a	/
	蚀刻废液	/	/	/	126.929t/a	/	126.929t/a	/
	微蚀废液	/	/	/	2.995t/a	/	2.995t/a	/
	抗氧化废液	/	/	/	0.94t/a	/	0.94t/a	/
	磨板酸洗废液	/	/	/	15.278t/a	/	15.278t/a	/
	退油墨废液	/	/	/	25.003t/a	/	25.003t/a	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图 1 项目地理位置图



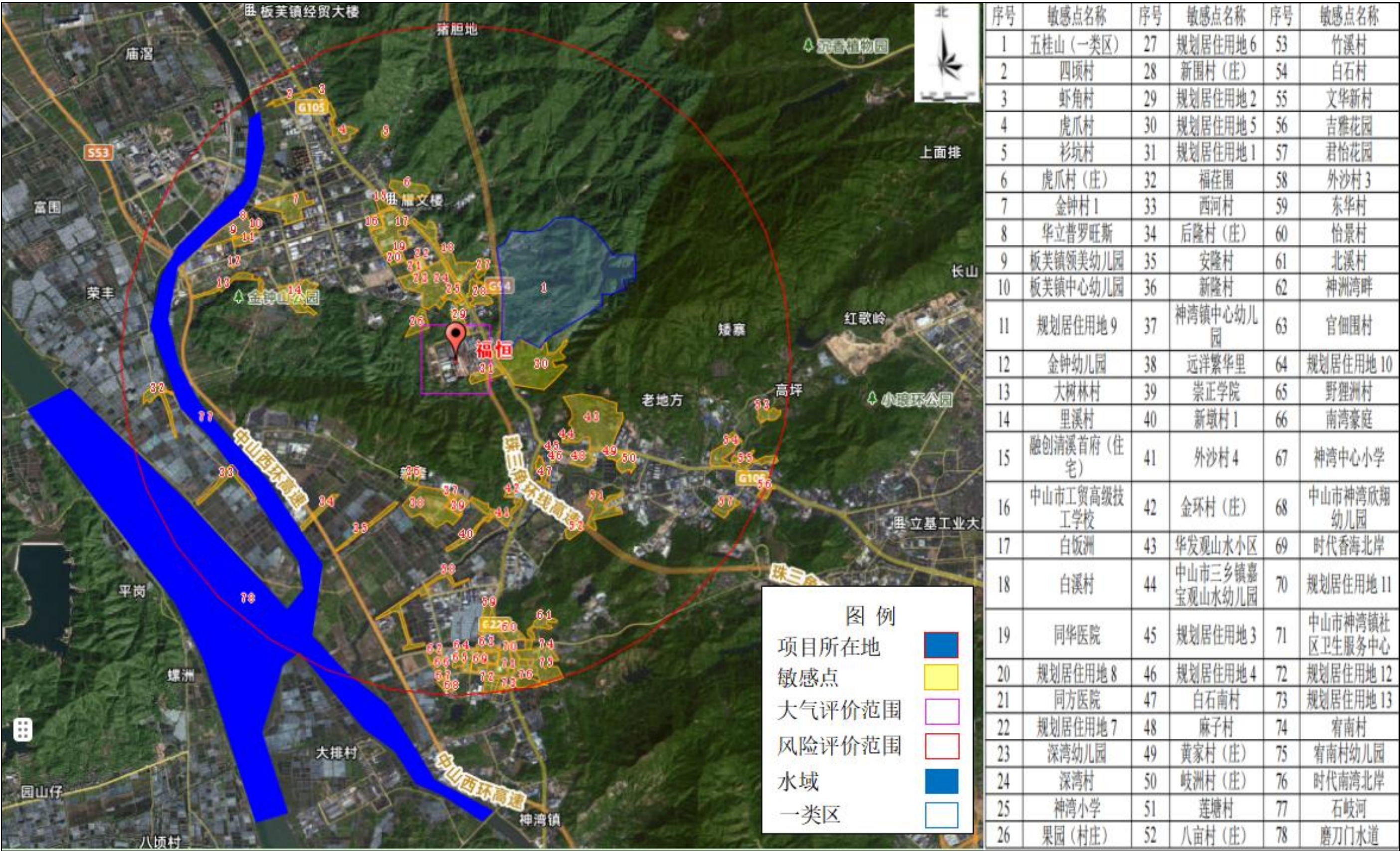
附图 2 建设项目四至图



附图3 建设项目 500m 范围内环境保护目标



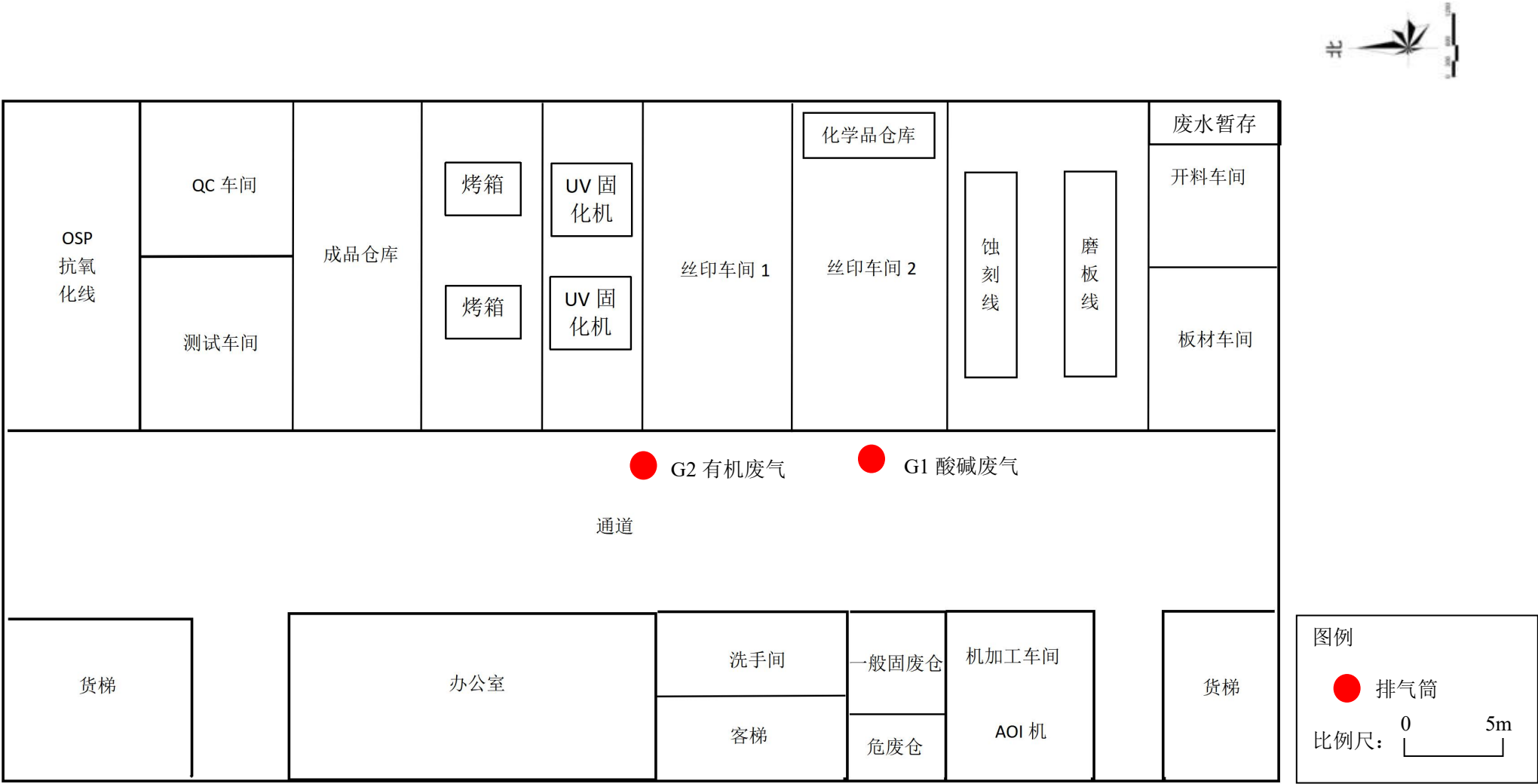
附图 4 建设项目 5km 范围内环境保护目标



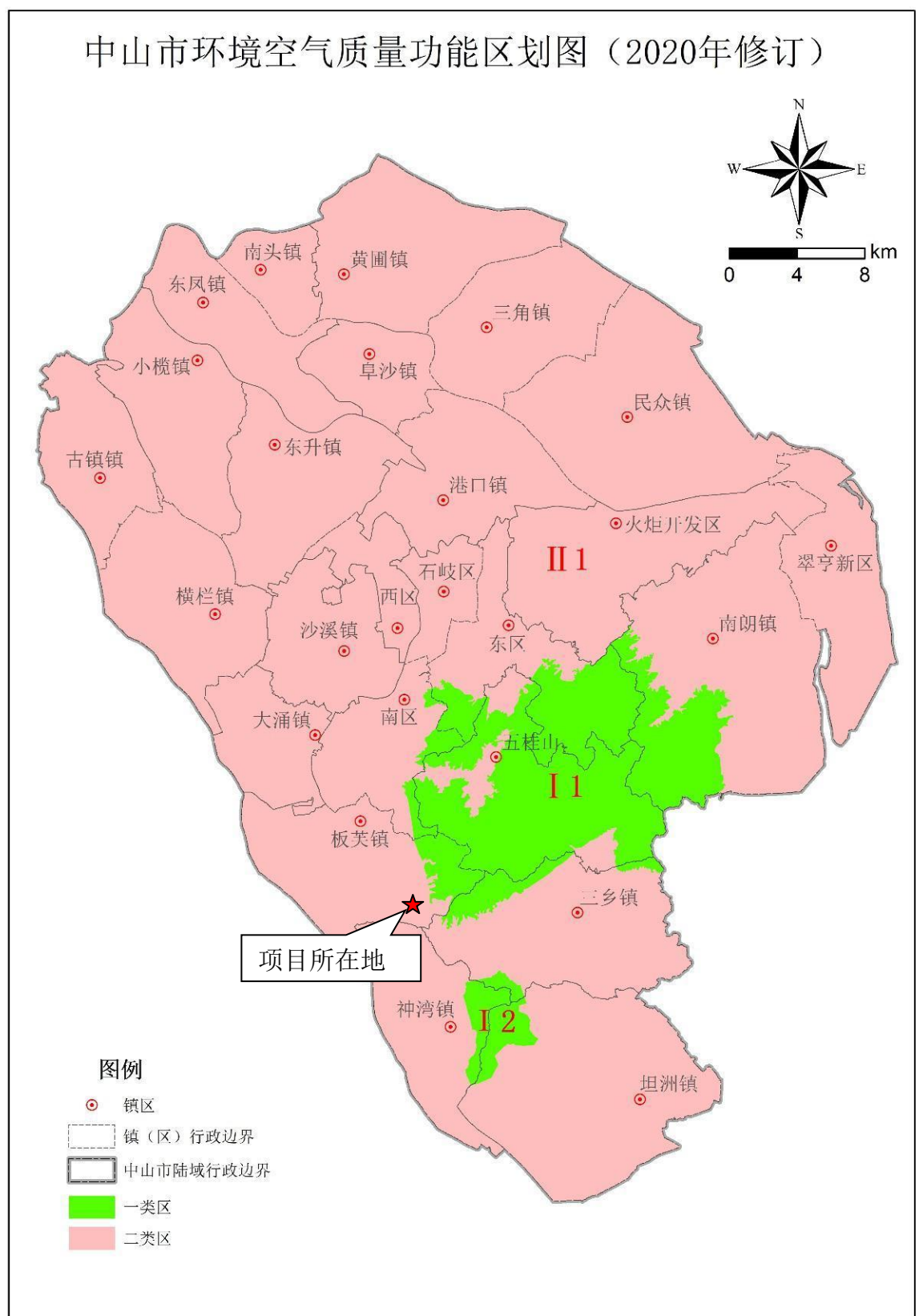
附图 5 项目所在地用地规划图



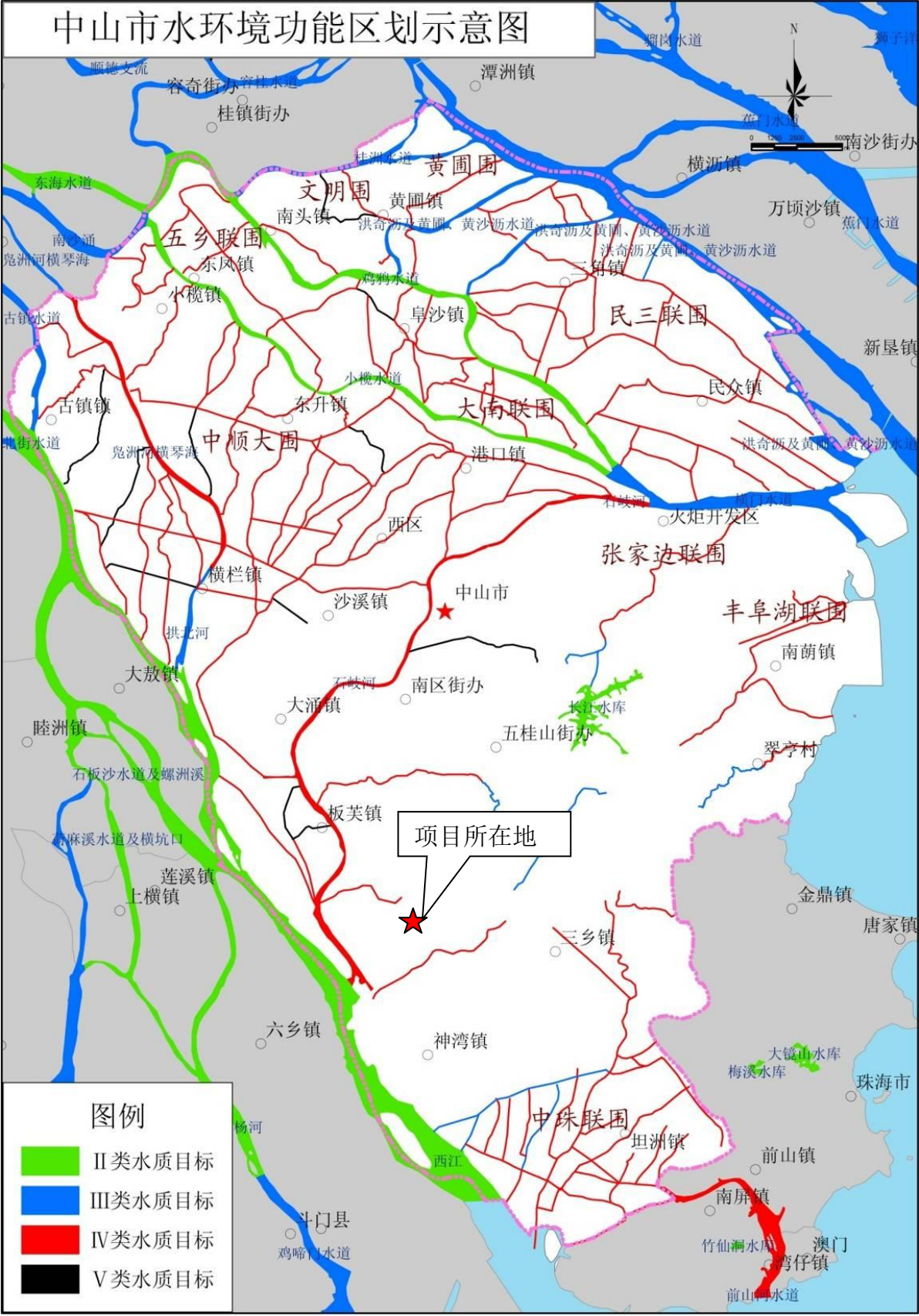
附图 6 建设项目平面布置图



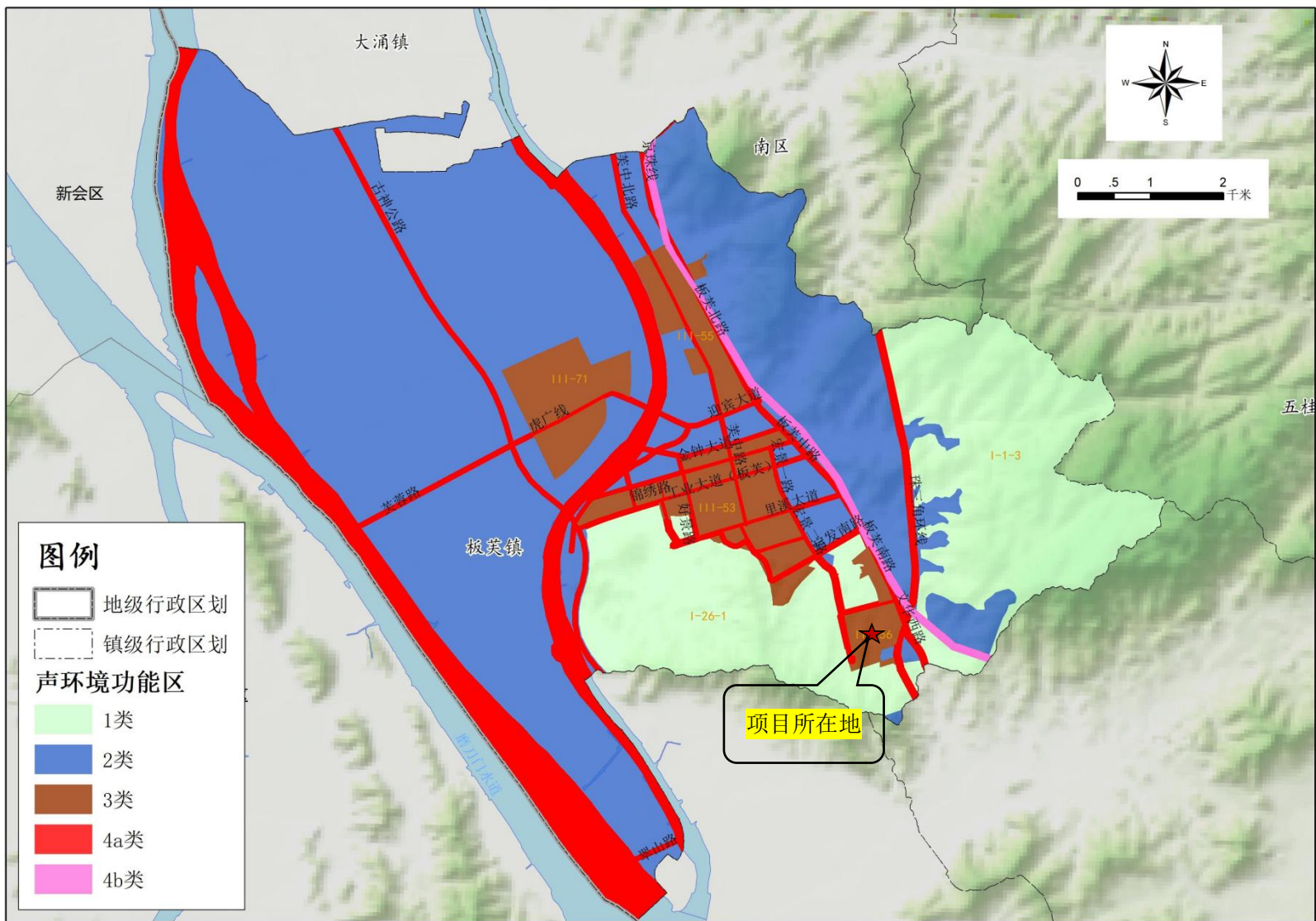
附图 7 中山市环境空气质量功能区划图



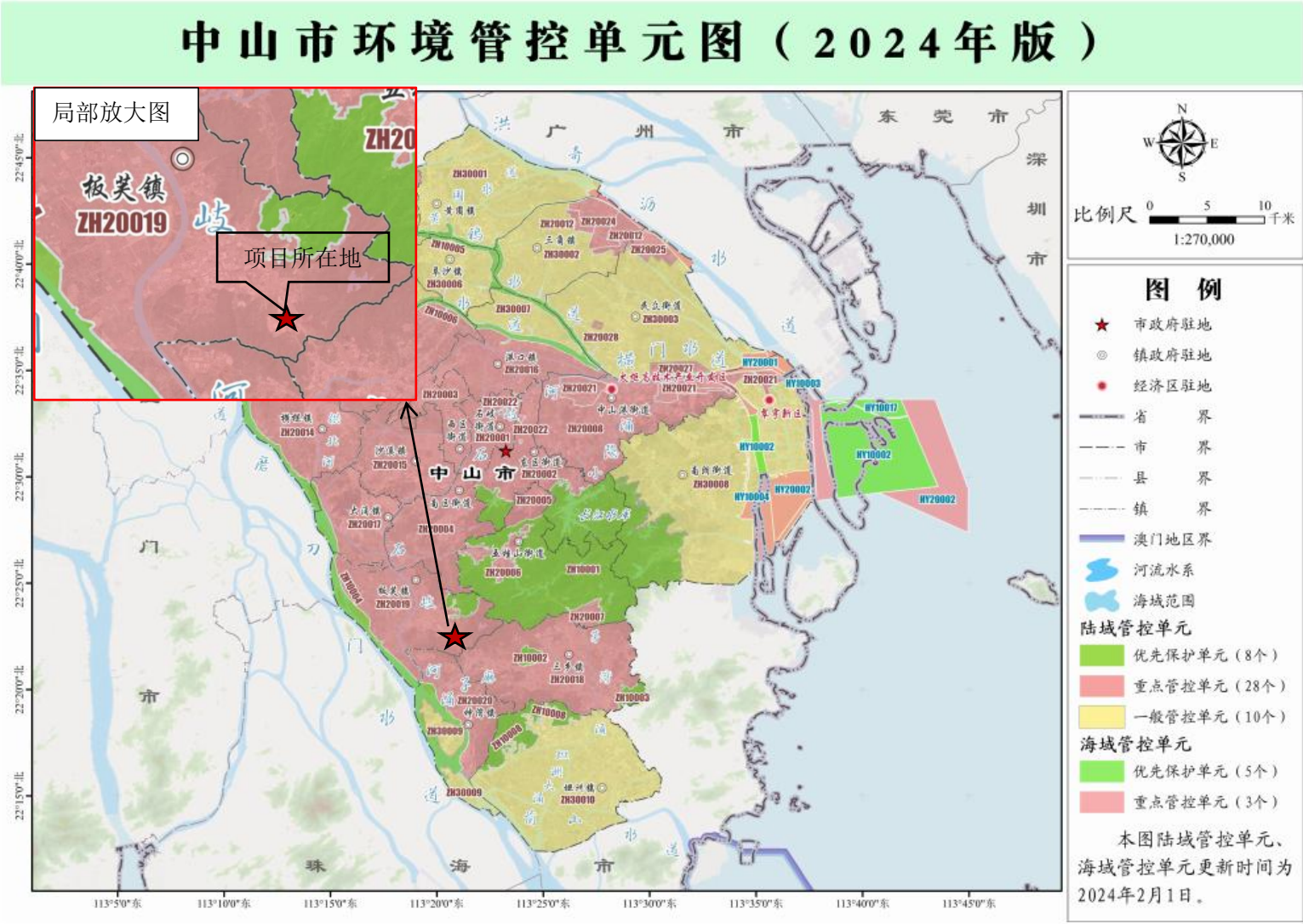
附图 8 中山市水环境功能区示意图



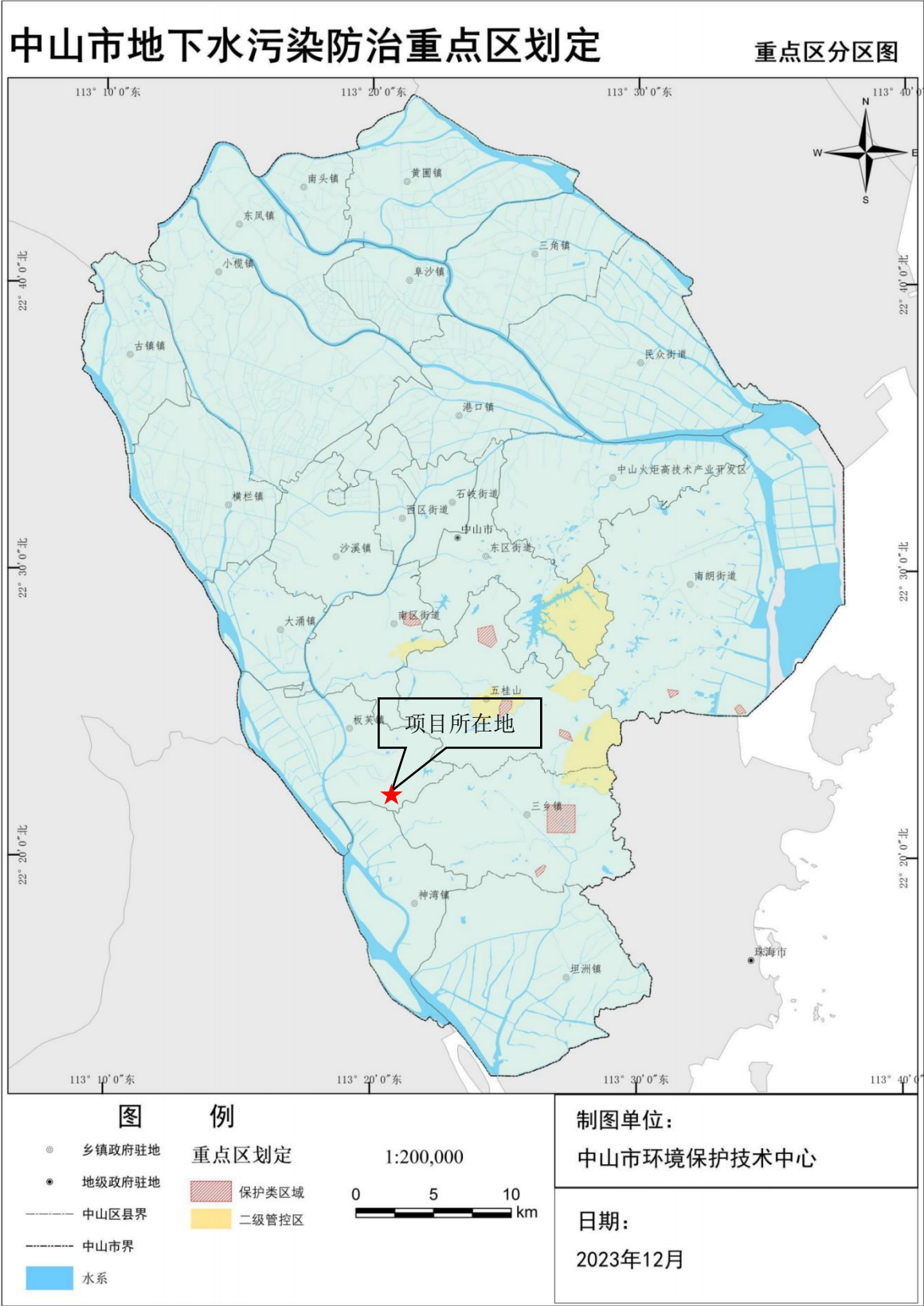
附图 9 中山市声功能区划示意图



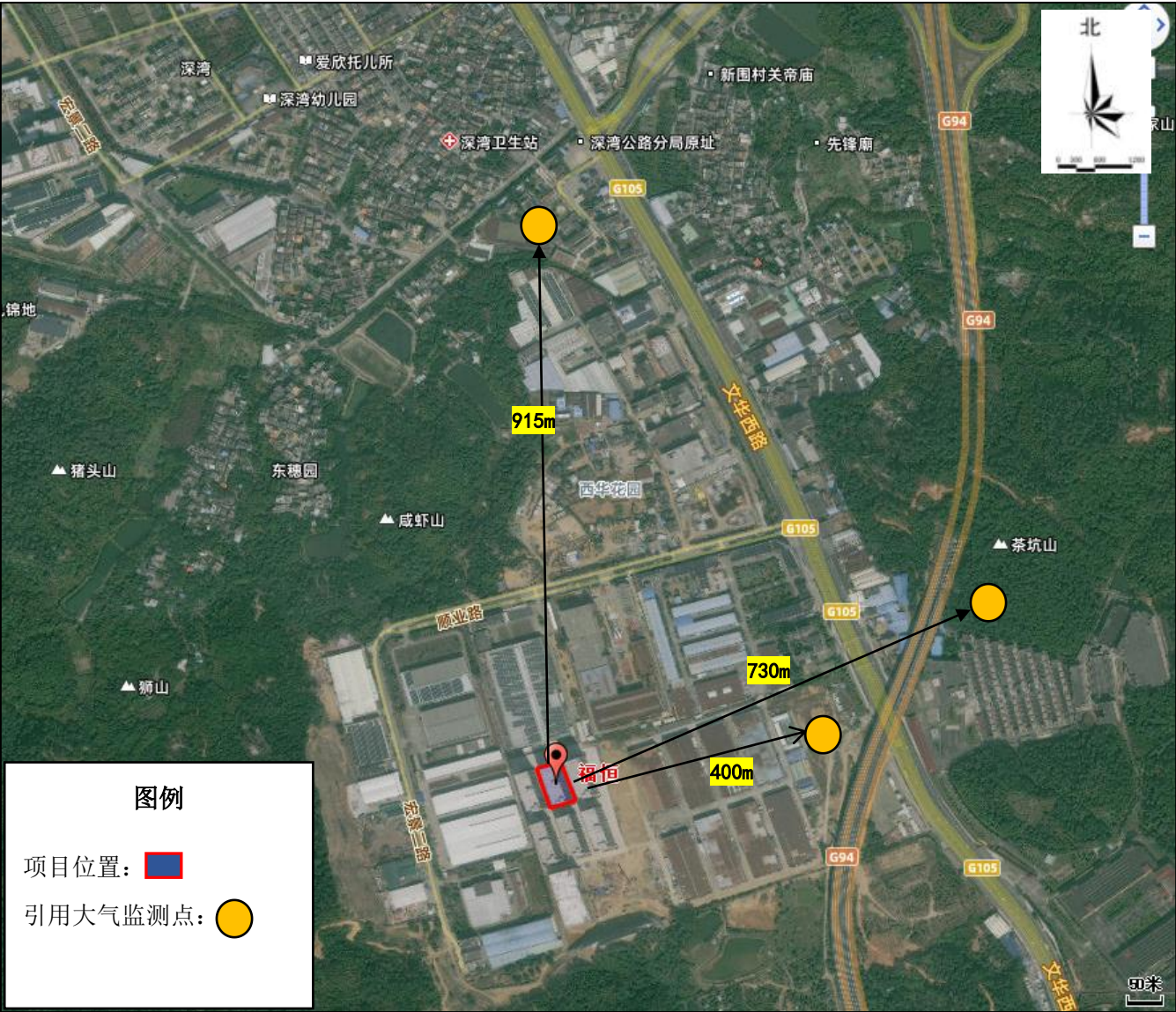
附图 10 中山市环境管控单元图



附图 11 中山市地下水防治污染重点区划定——重点区分区图



附图 12 建设项目引用大气监测点位



中山市福恒集成电路有限公司
年产 30 万平方米单面线路板建设项目
环境风险评价专章

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 编制依据

- (1) 《中华人民共和国生态环境法典》(2026年8月15日起施行);
- (2) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (3) 《危险废物污染防治技术政策》(环发〔2001〕199号);
- (4) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号);
- (5) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98号文);
- (6) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (7) 《危险货物品名表》(GB12268-2012);
- (8) 《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范急性毒性》(GB20592-2006);
- (9) 《危险化学品目录》(2015年版);
- (10) 《化学品分类和标签规范》(GB30000.18-2013第18部分);
- (11) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014);
- (12) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023);
- (13) 《突发环境事件应急管理办法》(部令第34号);
- (15) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4号)。

1.3 评价工作流程

本报告风险评价根据《建设项目环境风险评价技术导则(HJ169-2018)》进行,具体评价流程如下图1.2-1。

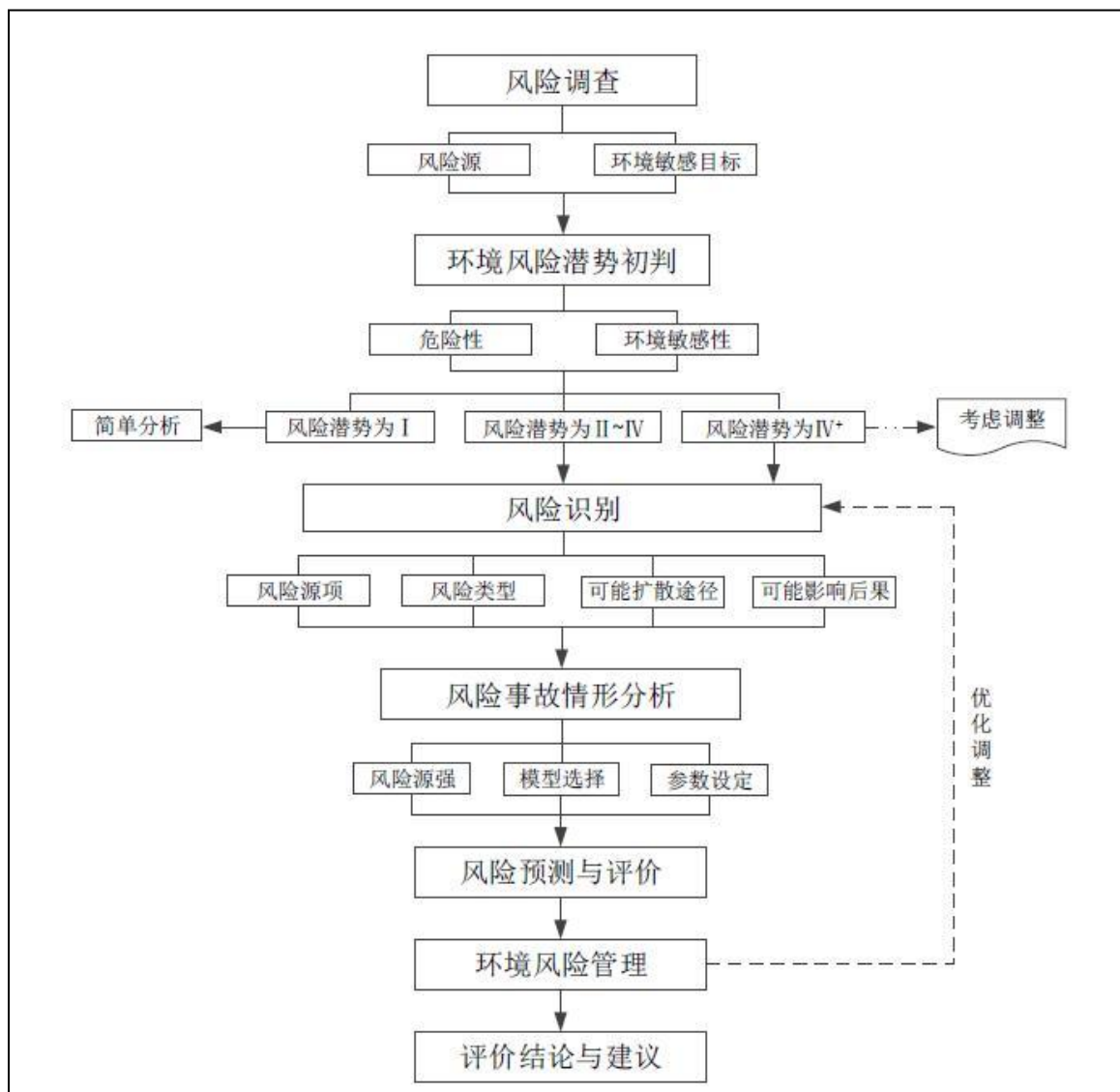


图 1.2-1 环境风险评价流程图

2 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目风险调查主要包括建设项目风险源调查与环境敏感目标调查。

2.1 建设项目风险源调查

2.1.1 危险物质数量及分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 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碱性蚀刻液、微蚀剂、抗氧化剂、洗网水、机油，废机油、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 原辅材料中危险物质最大储存量及储存位置

序号	物质名称	最大暂存量(t)	主要成分	风险物质主要成分	CAS号	折纯后最大存在量 q_n /t	储存位置
1	草酸（浓度为98%）	0.04	草酸 98%	草酸	6153-56-6	0.0392	危险化学品仓库
2	氢氧化钠	0.1	氢氧化钠 100%	氢氧化钠	1310-73-2	0.1	
3	洗网水	0.06	正己烷	正己烷	110-54-3	0.06	
4	碱性蚀刻液	1	液氨 10%	氨水	13767-16-3	0.1	
5							
6	微蚀剂	1	硫酸 8.5%	硫酸	7664-93-9	0.085	
			双氧水 5.5%	双氧水	7722-84-1	0.055	
7	抗氧化剂	1	咪唑 10%	咪唑	288-32-4	0.1	
8	机油	0.05	矿物质油	矿物质油	/	0.05	
合计						0.5892	/
备注：①草酸为健康危险急性毒性（类别3）； ②抗氧化剂（咪唑）为健康危险急性毒性物质（类别2）； ③氢氧化钠经口，LD ₅₀ 120-300mg/kg，为健康危险急性毒性物质（类别2）； ④双氧水经皮肤，LD ₅₀ ≤1000mg/kg，为健康危险急性毒性物质（类别3）；							

表 2.1-2 生产线上危险物质最大储存量及储存位置

序号	物质名称	在线量(t)	主要成分	风险物质主要成分	CAS号	折纯后最大在线量 q_n /t	储存位置
1	草酸（浓度为98%）	0.0238	草酸 98%	草酸	6153-56-6	0.0235	酸洗槽、磨板槽
2	氢氧化钠	0.481	氢氧化钠 4%	氢氧化钠	1310-73-2	0.0192	退油墨槽
3	碱性蚀刻液	6.346	液氨 10%	氨水	13767-16-3	0.6346	蚀刻槽

4	微蚀剂	0.1997	硫酸 8.5%	硫酸	7664-93-9	0.0170	微蚀槽
			双氧水 5.5%	双氧水	7722-84-1	0.0110	
5	抗氧化剂	0.4702	咪唑 10%	咪唑	288-32-4	0.0470	抗氧化槽
合计						0.7523	/

备注：①生产线设一个酸洗槽，一个磨板槽，均使用浓度为98%草酸与自来水混合溶液，药剂含量为5%，两个槽体总有效容积为0.288m³，浓度为98%草酸在线量为0.288m³×5%=0.0144m³，浓度为98%草酸密度为1.653t/m³，浓度为98%草酸在线量为0.0144m³×1.653t/m³=0.024t。草酸为健康危险急性毒性（类别3）。
②生产线设一个退油墨槽，配置4%氢氧化钠水溶液，密度为1.043t/m³，退油墨槽有效容积为0.461m³，退油墨槽4%氢氧化钠水溶液在线量=0.461m³×1.043t/m³=0.481t。氢氧化钠经口，LD₅₀120-300mg/kg，为健康危险急性毒性物质（类别2）。
③生产线设两个蚀刻槽，均使用100%碱性蚀刻液，碱性蚀刻液密度为1.53t/m³，两个蚀刻槽总有效容积为4.148m³，100%碱性蚀刻液在线量=4.148m³×1.53t/m³=6.346t。
④生产线设一个微蚀槽，均使用100%微蚀剂，微蚀剂密度为1.04t/m³，微蚀槽有效容积为0.192m³，100%微蚀剂在线量=0.192m³×1.04t/m³=0.1997t。双氧水经皮肤，LD₅₀≤1000mg/kg，为健康危险急性毒性物质（类别3）。
⑤生产线设一个抗氧化槽，均使用100%抗氧化剂，抗氧化剂密度为1.02t/m³，抗氧化槽有效容积为0.461m³，100%微蚀剂在线量=0.461m³×1.02t/m³=0.4702t。抗氧化剂（咪唑）为健康危险急性毒性物质（类别2）。

表 2.1-3 危险废物中危险物质最大储存量及储存位置

序号	物质名称	最大暂存量(t)	主要成分	风险物质主要成分	CAS号	折纯后最大存在量q _n /t	储存位置
1	酸洗废液	3.82	草酸	草酸	6153-56-6	0.1872	危废暂存间
			含铜20g/L	铜及其化合物（以铜离子计）	/	0.0764	
2	蚀刻废液	31.73	氨水 10%	氨水	1336-21-6	3.1732	
			含铜 120g/L	铜及其化合物（以铜离子计）	/	3.8079	
3	微蚀废液	2.995	硫酸 8.5%	硫酸	7664-93-9	0.2546	
			双氧水 5.5%	双氧水	7722-84-1	0.1647	
			含铜 35g/L	铜及其化合物（以铜离子计）	/	0.1048	
4	抗氧化废液	0.94	咪唑 10%	咪唑（10%）	288-32-4	0.094	
5	退油墨废液	6.25	氢氧化钠 4%	氢氧化钠	1310-73-2	0.25	
6	废机油	0.05	矿物油	矿物油	/	0.05	
合计						8.1628	/

备注：①酸洗废液中，浓度98%的草酸占5%，经计算，折纯后最大存在量=3.82t×5%×98%=0.1872t，草酸为健康危险急性毒性（类别3）。
②抗氧化剂（咪唑）为健康危险急性毒性物质（类别2）；
③氢氧化钠经口，LD₅₀120-300mg/kg，为健康危险急性毒性物质（类别2）；
④双氧水经皮肤，LD₅₀≤1000mg/kg，为健康危险急性毒性物质（类别3）；
⑤项目原料在线量按照所在工序设备容积大小计算；

⑥微蚀废液、抗氧化废液按照1年转移一次考虑最大储存量，其余废液按照一季度转移一次考虑最大储存量。

2.1.2 生产工艺特点

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。

2.2 环境敏感目标调查

2.2.1 大气环境风险敏感目标

根据调查，距离项目边界的 5km 范围内的环境敏感目标主要包括居民点、规划居住区等，本项目最近敏感点为东南面 290 米的规划居住用地，分布情况如表 2.2-1 和附图 2.1-1 所示。

2.2.2 地表水环境风险敏感目标

本项目附近主要地表水体为小型河流深湾排洪渠、金钟涌、里溪月角涌，呈河网分布，均位于本项目北侧。本项目生活污水处理达标后排入中山市板芙污水处理有限公司，集中处理达标后排水至石岐河，后汇入磨刀水道。分布情况如表 2.2-1 和附图 2 所示。

2.2.3 地下水环境风险敏感目标

本项目评价范围内，不取用地下水作饮用水源，没有需要保护的地下水保护目标。

表 2.2-1 项目环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征									
	厂址周边 5Km 范围内									
	序号	名称	X(m)	Y(m)	保护对象	保护内容	方位	距厂界(m)	人口数(人)	功能区域
环境空	1	五桂山(一类区)	712	403	自然保护区	人群健康、	E	731	/	环境空气质量

气						环境 空气				一类 区
	2	四顷村	-2471	3741	居住区		N	4684	约 5000	环境 空气 质量 二类 区
	3	虾角村	-2002	3898	居住区		N	4434	约 4000	
	4	虎爪村	-1829	3317	居住区		N	3763	约 8000	
	5	衫坑村	-992	3248	居住区		N	3608	约 3000	
	6	虎爪村 (庄)	-623	2501	居住区		N	2566	约 7000	
	7	金钟村 1	-2123	2259	居住区		NW	3129	约 8000	
	8	华立普罗 旺斯	-3129	2044	居住区		NW	3558	约 4000	
	9	板芙镇领 美幼儿园	-3212	1830	学校		NW	3714	约 200	
	10	板芙镇中 心幼儿园	-2935	1899	学校		NW	3498	约 200	
	11	规划居住 用地 9	-3205	1733	规划居 住用地		NW	3471	/	
	12	金钟幼儿 园	-3343	1408	学校		NW	3510	约 200	
	13	大树林村	-3094	1228	居住区		NW	2985	约 1000	
	14	里溪村	-2085	1041	居住区		NW	2138	约 6200	
	15	融创溪湾 首府(住 宅)	-1096	2273	居住区		N	2538	约 3500	
	16	中山市工 贸高级技 工学校	-1179	2058	学校		N	2330	约 6000	
	17	白饭洲	-819	2030	居住区		N	1885	约 5000	
	18	白溪村	-349	1837	居住区		NE	1141	约 10000	
	19	同华医院	-791	1525	医院		N	1690	约 2000	
	20	规划居住 用地 8	-916	1491	规划居 住用地		N	1715	/	
	21	同方医院	-611	1387	医院		N	1454	约 2000	

	22	规划居住用地 7	-563	1422	规划居住用地		N	1463	/	
	23	深湾幼儿园	-487	1193	学校		N	1263	约 300	
	24	深湾村	-286	1221	学校		N	795	约 4000	
	25	深湾小学	-17	923	学校		N	861	约 2000	
	26	果园（村庄）	-411	485	居住区		NW	615	约 1000	
	27	规划居住用地 6	426	1253	规划居住用地		NE	1273	/	
	28	新围村（庄）	454	879	居住区		NE	837	约 4000	
	29	规划居住用地 2（在建）	177	422	规划居住用地		NE	309	/	
	30	规划居住用地 5	799	-214	规划居住用地		E	561	/	
	31	规划居住用地 1	502	-103	规划居住用地		SE	290	/	
	32	福荏围	-3958	-1128	居住区		W	4150	约 1000	
	33	西河村	-3176	-1636	居住区		SW	3628	约 1000	
	34	后隆村（庄）	-1696	-1927	居住区		SW	2724	约 1000	
	35	安隆村	-839	-2079	居住区		SW	2363	约 800	
	36	新隆村	-521	-1581	居住区		SW	1762	约 1000	
	37	神湾镇中心幼儿园	-133	-1899	学校		S	2116	约 200	
	38	远洋繁花里	-452	-2044	居住区		S	2017	约 5000	
	39	崇正学校	53	-2093	学校		S	2099	约 3000	
	40	新墩村	385	-2335	居住区		S	2477	约 1000	
	41	外沙村	724	-2217	居住区		S	2128	约 4500	
	42	金环村	877	-1920	居住区		S	2184	约 1000	
	43	华发观山水小区	1873	-917	学校		SE	1646	约 5000	

44	中山市三乡镇嘉宝观山水幼儿园	1582	-1159	学校	SE	1966	约 300
45	规划居住用地 3	1416	-1318	规划居住用地	SE	1954	/
46	规划居住用地 4	1430	-1422	规划居住用地	SE	2051	/
47	白石南村	1306	-1505	居住区	SE	1926	约 1500
48	麻子村	1728	-1339	居住区	SE	2272	约 1000
49	黄家村 (庄)	2281	-1290	居住区	SE	2637	约 800
50	岐洲村 (庄)	2385	-1422	居住区	SE	2828	约 1000
51	莲塘村	2233	-1961	居住区	SE	2866	约 2000
52	八亩村 (庄)	1831	-2377	居住区	SE	3088	约 1000
53	竹溪村	4485	-661	居住区	SE	4460	约 1000
54	白石村	4084	-1055	居住区	SE	3990	约 1500
55	文华新村	4340	-1297	居住区	SE	4306	约 1500
56	吉雅花园	4485	-1775	居住区	SE	4881	约 1000
57	君怡花园	3980	-1941	居住区	SE	4410	约 1000
58	外沙村 3	-93	-3070	居住区	S	3286	约 1000
59	东华村	564	-3527	居住区	S	3798	约 2000
60	怡景湾	799	-3840	居住区	S	4191	约 2000
61	北溪村	1373	-3715	居住区	S	4189	约 2000
62	神洲湾畔	-252	-4217	居住区	S	4549	约 4000
63	官佃围村	515	-4134	居住区	S	4451	约 1000
64	规划居住用地 10	184	-4210	规划居住用地	S	4512	/

	65	野狸洲村	142	-4410	居住区		S	4671	约 800			
	66	南湾豪庭	-169	-4466	居住区		S	4707	约 2000			
	67	神湾中心小学	-86	-4652	学校		S	4955	约 2000			
	68	中山市神湾欣翔幼儿园	-121	-4693	学校		S	5110	约 200			
	69	时代香海北岸	764	-4367	居住区		S	4570	约 3000			
	70	规划居住用地 11	944	-4188	规划居住用地		S	4552	/			
	71	中山市神湾镇社区卫生服务中心	1013	-4437	医院		S	4859	约 2000			
	72	规划居住用地 12	550	-4665	规划居住用地		S	4981	/			
	73	规划居住用地 13	730	-4693	规划居住用地		S	5092	/			
	74	宥南村	1311	-4167	居住区		S	4479	约 3000			
	75	宥南村幼儿园	1352	-4423	学校		S	4972	约 200			
	76	时代南湾北岸	1083	-4665	居住区		S	5049	约 5000			
	场址周边 500m 范围内人口数小计								约 1000			
	场址周边 5km 范围内人口数小计								约 154900			
	大气环境敏感程度 E 值								E1			
	受纳水体											

地表水	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		/
	3	深湾排洪渠			地表水Ⅴ类		/
	4	金钟涌			地表水Ⅳ类		/
	5	里溪月角涌			地表水Ⅴ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	

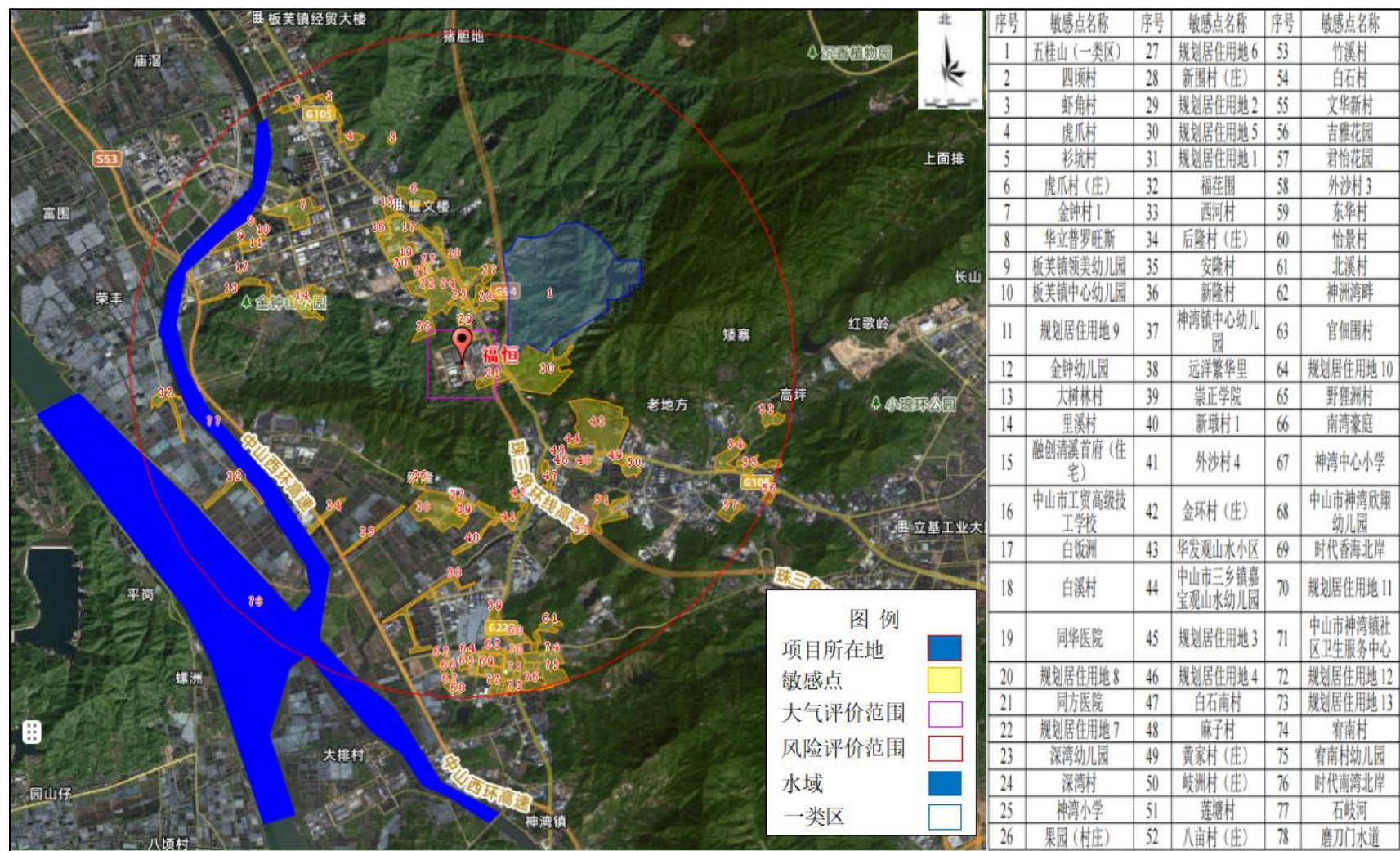


图 2.2-1 项目风险评价范围图

3. 环境风险潜势初判

3.1 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性（P）及其所在地的环境敏感程度（E），结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，并确定环境风险潜势。

3.1.2 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

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

当存在多种危险物质时，则按下式计算：

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

式中： q_1 、 q_2 、 q_n —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 、 Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目风险评价在以整个厂区发生风险事故作为评判，根据导则的附录 B，对厂区使用及储存物料中所含的危险物质的 Q 值进行计算，结果见下表。

表 3.1-1 项目突发环境事件风险物质临界量一览表

序号	物质名称	折纯后最大暂存量(t)	折纯后最大在线量(t)	风险物质主要成分	CAS号	最大存在量 q_n /t	临界量 Q_n /t	该种危险物质Q值
1	草酸(浓度为 98%)	0.0392	0.0235	草酸	6153-56-6	0.0627	50	0.001254
2	氢氧化钠	0.1	0.0192	氢氧化钠	1310-73-2	0.1192	5	0.02384
3	洗网水	0.06	/	正己烷	110-54-3	0.06	10	0.006
4	碱性蚀刻液	0.1	0.6346	氨水	13767-16-3	0.7346	10	0.07346
5	微蚀剂	0.085	0.0170	硫酸	7664-93-9	0.102	10	0.0102
		0.055	0.0110	双氧水	7722-84-1	0.066	50	0.00132

6	抗氧化剂	0.1	0.0470	咪唑	288-32-4	0.147	50	0.00294
7	机油	0.05	/	矿物质油	/	0.05	2500	0.00002
8	酸洗废液	0.1872	/	草酸	6153-56-6	0.1872	50	0.003744
		0.0764	/	铜及其化合物 (以铜离子计)	/	0.0764	0.25	0.3056
9	蚀刻废液	3.1732	/	氨水	1336-21-6	3.1732	10	0.31732
		3.8079	/	铜及其化合物 (以铜离子计)	/	3.8079	0.25	15.2316
10	微蚀废液	0.2546	/	硫酸	7664-93-9	0.2546	10	0.02546
		0.1647	/	双氧水	7722-84-1	0.1647	50	0.003294
		0.1048	/	铜及其化合物 (以铜离子计)	/	0.1048	0.25	0.4192
11	抗氧化废液	0.094	/	咪唑 (10%)	288-32-4	0.094	50	0.00188
12	退油墨废液	0.25	/	氢氧化钠	1310-73-2	0.25	5	0.05
13	废机油	0.05	/	矿物油	/	0.05	2500	0.00002
合计								16.477152

综上所述，本项目危险物质数量和临界量比值 Q 属于：
 $10 < Q = 16.477152 \leq 100$ 。

(2) 行业及生产工艺

根据本项目所属行业及生产工艺特点，根据下表评估本项目生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 3.1-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10

石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度>300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

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。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 3.1-3 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	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

本项目危险物质数量与临界量比值 Q（10≤Q<100），行业及生产工艺 M 为 M4，因此本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P4。

3.1.3 环境敏感程度（E）的分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 中环境敏感程度（E）的分级内容，分别确定本项目大气环境、地表水环境、地下水环境等环境各要素的环境敏感程度。

（1）大气环境敏感程度

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 3.1-4 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 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，因此本项目大气环境敏感程度为 E1。

（2）地表水环境敏感程度

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 3.1-5 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 3.1-6 地表水功能敏感性分区

分级	大气环境敏感性
敏感	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

F1	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 3.1-7 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；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的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

本项目生产废水不外排，委托给有处理能力的废水处理机构转移处理。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。雨水通过市政雨水管网收集后排入深湾排洪渠。石岐河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准，深湾排洪渠执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的V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。

本项目发生事故时，危险物质、生产废水、原辅材料泄漏可能排放进入的水体石岐河，为 IV 类水功能区，故地表水敏感特征为不敏感 F3。危险物质可能出现泄漏的排放点下游（磨刀水道顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，故项目环境敏感目标分级为 S3。《建设项目环境风险评价技术导则》

（HJ169-2018）附录 D 表 D.2 划分原则，本项目地表水环境敏感程度分级属于

E3（环境低度敏感区）。

（3）地下水环境敏感程度

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。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下表。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 3.1-8 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

地下水功能敏感性分区见下表。

表 3.1-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源包括补建成在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

注：当同一建设项目涉及两个敏感性分区及以上时，取相对高值。

本项目所在地块属“珠江三角洲珠海不宜开采区”，项目的地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准。项目所在区域地下水水位保护目标为维持现状，水质保护目标为 V 类水，地下水功能敏感性分区为不敏感 G3。

包气带防污性能分级见下表。

表 3.1-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
----	-----------

D3	Mb $\geq$ 1.0m, K $\leq$ 1.0 $\times$ 10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定
D2	0.5m $\leq$ Mb<1.0m, K $\leq$ 1.0 $\times$ 10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定 Mb $\geq$ 1.0m, 1.0 $\times$ 10 ⁻⁶ cm/s<K $\leq$ 1.0 $\times$ 10 ⁻⁴ cm/s, 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件
注: Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

根据项目所在地《点点科创城智能制造项目(一期一批)岩土工程勘察报告》(广东中山地质工程勘察院, 2022年3月), 项目所在建设场地包气带厚度为0.2~1.5m, 包气带土层主要为人工素填土层, 渗透系数约 $3\times 10^{-3}\sim 2.5\times 10^{-4}$ m/s不等, 根据表 3.1-11, 聚集区包气带防污性能分级为 D1。

综上所述, 项目所在位置地下水环境属于环境中度敏感区 E2。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 表 D.2 划分原则, 本项目地下水环境敏感程度分级属于 E2(环境中度敏感区)。

3.2 环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度, 结合事故情形下环境影响途径, 对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析, 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 各要素环境风险潜势判断依据见表 3.2-1。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。

表 3.2-1 项目环境风险潜势划分

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区(E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I
注: IV+为极高环境风险。				

根据上述内容可知, 本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P4, 大气环境敏感程度分级为“环境中度敏感区 E1”, 大气环境风险潜势为III; 地表水环境敏感程度分级为“环境低度敏感区 E3”, 地表水环境风险潜势为I; 地下水环境敏感程度分级为“环境低度敏感区 E2”, 地表水环境风险潜势为II。

3.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价等级划分表，详见表 3.3-1。

本项目大气环境风险评价工作等级为二级，地表水环境风险评价工作等级为二级，地下水环境风险评价工作等级为简单分析，综合考虑，本项目环境风险评价工作等级为二级。

表 3.3-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

根据上述分析划分各环境要素的环境风险潜势，再根据下表确定各环境要素的环境风险评价等级，具体如下表所示。

表 3.3-2 各环境要素的环境风险评价等级一览表

环境要素	本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4		
	环境敏感程度	风险潜势划分	风险评价等级
大气	E1	III	二级
地表水	E3	I	简单分析
地下水	E2	II	三级

综上所述，本项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对最高值III，大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为简单分析，地下水环境风险评价等级为三级。

3.4 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I级、地下水环境风险潜势为II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：

表 3.3-3 各环境要素的环境风险评价范围一览表

环境要素	风险评价等级	风险评价范围	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	简单分析	/	简单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	三级	项目周围 6k m² 的范围	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	/

4. 环境风险识别

4.1 物质危险性识别

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，对突发环境事件风险物质的易燃易爆、有毒有害危险特性进行分析，本项目物质危险性识别如下。

4.1.1 主要原辅材料危险性识别

本项目生产使用的部分原辅材料可能对环境与健康造成危险和损害，如管理不善或人为操作失误，存在发生泄漏或燃烧爆炸后进入环境，进而造成环境污染事故，具有一定的环境风险。根据建设单位提供的资料，危险物质的危险性识别见下表。

表 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	危险特性	毒性理性	健康危害	储存位置
1	草酸（浓度为98%）	草酸	6153-56-6	8腐蚀性物质	LD ₅₀ 为375mg/kg（大鼠经口）、20000mg/kg（家兔经皮）	健康危害：可通过吸入、食入和经皮吸收进入人体，具有强烈刺激性和腐蚀性，可致皮肤、眼或粘膜严重损害；口服后腐蚀口腔和消化道，引起胃肠道反应、虚脱、抽搐、休克甚至死亡，并对肾脏造成明显损害；长期接触还可影响甲状腺功能、导致体重下降和生殖器官损伤，并引起低钙血症和肾功能不全。 危险特性：具有强腐蚀性和强刺激性，可致人体灼伤。遇明火、高热可燃，加热分解产生毒性气体；燃烧（分解）产物为一氧化碳和二氧化碳。	生产车间、危险化学品仓库
2	氢氧化钠	氢氧化钠	1310-73-21	8腐蚀性物质	LD ₅₀ ≤50mg/kg（经皮）	健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，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。 危险特性：本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性	生产车间、危险化学品仓库
3	洗网水	正己烷	110-54-3	3易燃液体	LD ₅₀ : 28710mg/kg（大鼠经口）	健康危害：本品有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎。急性中毒：吸入高浓度本品出现头痛、头晕、恶心、共济失调等，重者引起神志丧失甚至死亡。对眼和上呼吸道有刺激性慢性中毒：长期接触出现头痛、头晕、乏力、胃纳减退；其后四肢远端逐渐发展成感觉异常，麻木，触、痛、震动和位置等感觉减退，尤以下肢为甚，上肢较少受累。进一步发展为下肢无力，肌肉疼痛，	生产车间、危险化学品仓库

						肌肉萎缩及运动障碍。神经-肌电图检查示感觉神经及运动神经传导速度减慢。燃爆危险：本品极度易燃，具刺激性。	
4	微蚀剂	硫酸	7664-93-9	8腐蚀性物质	LD ₅₀ :2140mg/kg (大鼠经口)； LC ₅₀ :510mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入)；	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、磷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末及其他可燃物等能猛烈反应，发生爆炸或着火。遇金属即反应放出氢气。	生产车间、危险化学品仓库
		双氧水	7722-84-1	5.1氧化性物质 8腐蚀性物质	LD ₅₀ ≤1000mg/kg (经皮)	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。 燃爆危险：本品助燃，具强刺激性。 危险特性：爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，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℃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	
5	抗氧化剂	咪唑	288-32-4	6.1毒性物质	LD ₅₀ : 18.80mg/kg (小鼠经口)	健康的危害：咪唑具有一定的毒性，它对人体的危害包括吞咽有害、造成严重皮肤灼伤和眼损伤，以及可能对生育能力或胎儿造成伤害。 环境的危害：咪唑对环境可能有危害，特别是对水体应给予特别注意。 物理化学危险：咪唑具有吸湿性，遇明火、高热可燃，受高热分解产生有毒的气体。	生产车间、危险化学品仓库
6	碱性蚀刻液	氨水	13767-16-3	8腐蚀性物质	LD ₅₀ : 350mg/kg (大鼠经口)	健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。 危险特性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。	生产车间、危险化学品仓库
7	机油	矿物质油	/	3易燃液体	/	健康危害：长期接触机油可能导致皮肤干燥、刺激、过敏反应甚至皮肤病，机油蒸气和挥发气体可能对呼吸道产生刺激，长期吸入可能导致肺功能受损，机油若不慎溅入眼中，可能引起严重的眼部刺激或损伤，需要立即用大量清水冲洗并就医。 危险特性：遇明火或高热时，机油可以引燃，并持续燃烧，若泄漏到环境中，可能会对水和土壤造成长期的污染。	生产车间、危险化学品仓
	蚀刻废液、酸	铜及其化合物	/	9.危害环境物质	/	健康危害：刺激皮肤，引发疥疮、红斑、皮炎、眼结膜	生产车间

	洗废液、微蚀 废液、抗氧化 废液	(以铜离子计)				炎、角膜混浊、溃疡、手角质化、脚沟炎，暴露于电焊用铜金属的烟雾或粉尘中，会刺激上呼吸道，导致恶心、发烧、口有金属味觉、皮肤和头发脱色；吸入后，鼻黏膜及咽喉充血；快服多、心心、呕吐、胃疼、出血、腹泻，本品在身体中积累会影响正常基因并致死。 危险特性：与乙炔接触形成撞击敏感化合物。如果铜粉或粉尘铜与强氧化剂接触发生剧烈反应。	
--	------------------------	---------	--	--	--	---	--

4.1.2 大气污染物危险性识别

本项目运营过程中产生的有毒有害大气污染物主要包括酸性气体、碱性气体、挥发性气体、粉尘等，其性质如下：

（1）碱性气体

本项目生产过程中产生的碱性气体主要有氨气。氨气能灼伤皮肤、眼睛、呼吸器官的粘膜，人吸入过多，能引起肺肿胀，以至死亡。氨对人体生理的影响：氨无色具有强烈的刺激臭味，对人体有较大的毒性。氨气慢性中毒会引起慢性气管炎、肺气肿等呼吸系统病，急性氨中毒反映在咳嗽不止、憋气等。

（2）酸性气体

本项目生产过程中产生的酸性气体主要有硫酸（ H_2SO_4 ）。酸性气体对人体的危害很大，能腐蚀皮肤和黏膜，致使声音嘶哑，鼻黏膜溃疡，眼角膜混浊，咳嗽直至咯血，严重者出现肺水肿以至死亡。

（3）挥发性有机废气

挥发性有机废气主要包括碳烃化合物、醇类、醛类、酯类、胺类等有机化合物，可燃，有一定毒性。有机废气会造成大气污染，破坏大气臭氧层，并且会通过呼吸道和皮肤等途径危害人体健康。

（4）粉尘

粉尘中往往含有其他成分，对人体健康有着一定的影响。当人体吸入粉尘后，小于 $5\mu m$ 的微粒，极易深入肺部，引起中毒性肺炎或矽肺，有时还会引起肺癌。沉积在肺部的污染物一旦被溶解，就会直接侵入血液，引起血液中毒，未被溶解的污染物，也可能被细胞所吸收，导致细胞结构的破坏。

4.1.3 火灾和爆炸伴生物/次生物危险性识别

本项目涉及的部分原辅材料、部分危险废物具有易燃性，存在引发火灾的潜在危险。在发生火灾时，其燃烧火焰温度高，火势蔓延迅速，直接对火源周围的人员、设备、构筑物等造成危害；同时可能会产生大量的烟尘及有毒物质，常见的为 CO 、 SO_2 、 NO_x ，火灾事故下产生的二次污染物将对厂区及周边大气环境产生不良影响。

4.2 生产系统风险识别

生产系统危险性识别包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设

施，以及环境保护设施等内容。

4.2.1 生产装置的危险性识别

项目厂房内布置磨板线、蚀刻线、抗氧化线，涉及废水、废液、废气的产生以及化学品原辅料的使用、工作槽液，各生产线中涉及的设备、管道等设施可能发生破裂，停电、设备故障、工作人员违章操作、误操作可能造成生产线不正常运转，发生溢流、倾泻等，从而引起具有毒性或腐蚀性的化学品泄漏，污染周边水体及地下水。若遇明火，具有可燃性的原辅料存在火灾的风险，属于危险单元。

4.2.2 储运设施的危险性识别

项目使用抗氧化剂、草酸、蚀刻液、微蚀剂、洗网水、机油等化学品，若操作不当可能导致其会发生泄漏。

危险废物仓库主要用于储存危化品废包装物等危险废物，如果储存不当或人工操作失误，危险废物包装桶或包装袋发生破裂或损坏，导致危险废物发生泄漏。

（1）危险化学品储存过程识别

项目所需的化学品原料抗氧化剂、草酸、蚀刻液、微蚀剂、洗网水、机油等均暂存在原料桶内，化学品原料在使用过程中原料桶可能发生破裂等，发生破裂后，化学品将会泄漏，污染地表水环境和大气环境，甚至可能发生火灾、爆炸等事故。同时，原辅材料中的有毒有害化学品在运输、装卸、使用、储存过程中，存在“跑、冒、滴、漏”。在运输过程中，从装卸、运输到保管，工序长，参与人员多，存在泄漏甚至引起火灾和爆炸的风险。而且如果危险化学品仓库仓防渗层破损，导致液体化学品等下渗到地下水体，对地下水造成污染。

（2）危险废物储存过程危险性识别

本项目全厂危险废物主要包括废机油、废槽液、废容器、废活性炭等。建设单位在交由有资质单位处理前，厂内必须设置危险废物暂存场所对其进行合理贮存和严格管理。若任意堆放或暂存场所未采取有效的防渗防漏措施或疏于管理，会存在危险废物中有毒有害无组织进入周边环境，对水体、土壤、地下水及空气等环境造成一定危害。

4.3 环境保护设施危险性识别

（1）废水处理设施危险性识别

废水排放的风险事故主要为废水管网系统或废水收集池由于管道堵塞、破裂

和接头处的破损，造成废水泄漏，污染附近水环境。

(2) 废气处理设施危险性识别

项目各废气在处理过程中，由于抽风设备故障、人员操作失误、废气治理设施故障等导致废气治理设施运行故障，会造成大量未处理达标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。

(3) 危险废物泄漏环境风险识别

危险废物的储存或运输过程发生泄漏，废物中的有害物质随渗滤液渗入土壤，使地下水污染。

4.4 事故引发的伴生/次生风险识别

本项目在火灾爆炸事故中泄漏的物料经燃烧后会转化为二氧化碳和水、一氧化碳、烟尘等。在火灾爆炸事故中的次生污染物主要为 CO、烟尘等，单位体积浓度范围在数十至数百毫克之间，对下风向的环境空气质量在短期内有一定的影响。

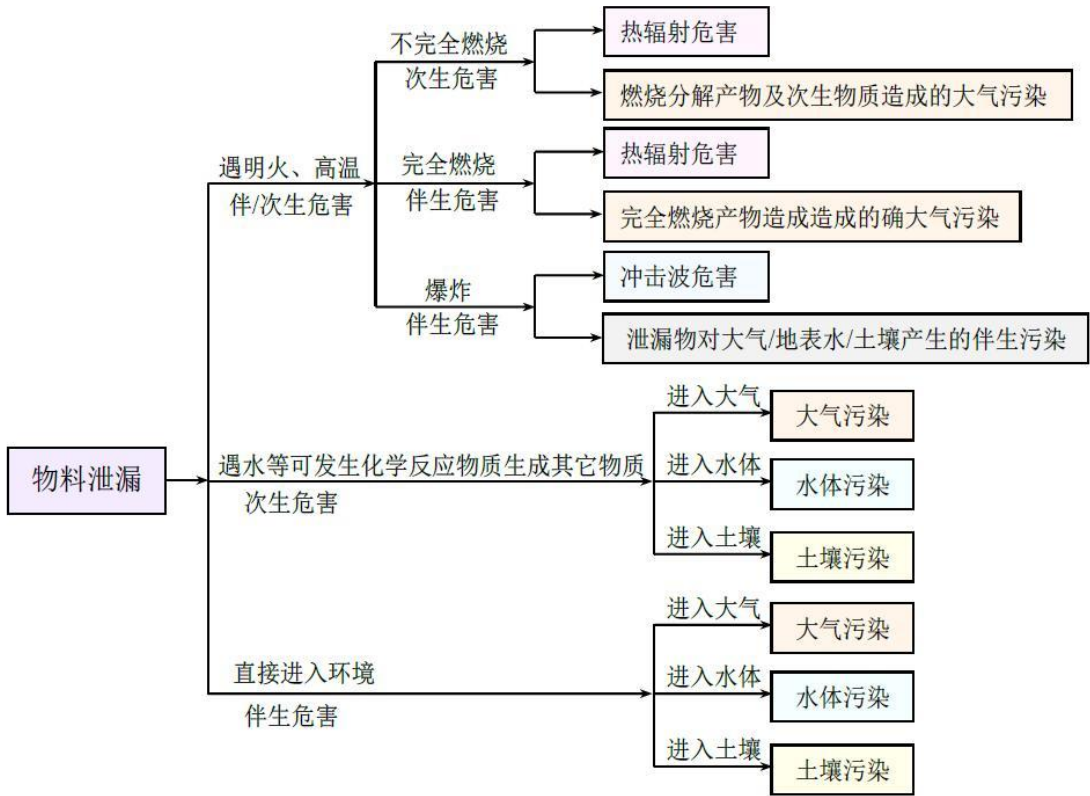


图 4.3-1 事故状况伴生和次生危险性分析

4.5 有毒有害物质扩散途径风险识别

本项目在运营过程中危险物质扩散途径主要有三类：环境空气扩散、地表水或地下水扩散、土壤和地下水扩散。

4.5.1 环境空气扩散

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

废气治理设施故障，导致废气未经处理直排入空气中。

4.5.2 地表水体或地下水扩散

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，经过地表径流或者雨水管道进入周边水体，污染周边水体的水质；通过地表下渗污染地下水水质。

项目废水收集系统等发生泄漏，导致含有有毒有害物质的废水下渗，对地下水环境造成一定污染。

4.5.3 土壤或地下水扩散

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，引起危废或危废渗滤液泄漏，污染土壤环境；在土壤中的有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。

综上分析可知，本项目环境风险类别包括危险物质的泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物排放，潜在环境风险单元主要为生产车间、危险化学品仓、危险废物暂存间、废水收集设施、废气处理设施等。

4.6 环境风险类型及危害分析

根据危险物质性质及生产系统危险性识别结果，环境风险类型分析如下表。

表 4.5-1 风险类型分析一览表

环境风险类型	危险物质转移途径	影响方式
危险物质泄漏	除部分蒸发，其他厂内处理，不外流下渗	部分危险物质蒸发至大气中影响环境
火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	燃烧后的污染物排至大气，消防废水引至厂区事故应急池	一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、氰化氢及部分未完全燃烧物质排放至大气中影响环境；消防废水汇集进入事故应急池，不会对周围环境造成影响
储运设施运输原辅材料过程管线、工作槽破裂	含有毒有害物质的原辅材料直接进入生产车间	部分危险物质蒸发至大气中影响环境
废气处理设施故障	未经处理的有害气体等直	废气未经处理直接排放，会造成大量未

引起污染物事故排放	排入大气环境中	处理达标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
废水收集设施故障引起污染物事故排放	未经处理的废水转至事故应急池	转至事故应急池后不会对周围环境产生不良影响

4.7 风险识别结果

在前面风险识别的基础上，本项目生产全过程潜在风险源较多，汇总见下表

表 4.7-1 风险类型分析一览表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	影响途径	可能受影响的敏感目标
生产车间	生产装置	微蚀剂、碱性蚀刻剂、抗氧化剂、工作槽液等	物料泄漏、火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水	周边居住区及大气、地表水、地下水、土壤环境
危险化学品仓	生产原辅料	微蚀剂、碱性蚀刻剂、抗氧化剂等	物料泄漏、火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水	
危险废物暂存间	危险废物	各类危险废物	物料泄漏	大气、地表水、地下水	
废水收集设施	废水	含有危险物质的废水	物料泄漏	地表水、地下水	
废气处理设施	废气	有机废气、酸性废气等	废气事故性排放	大气	

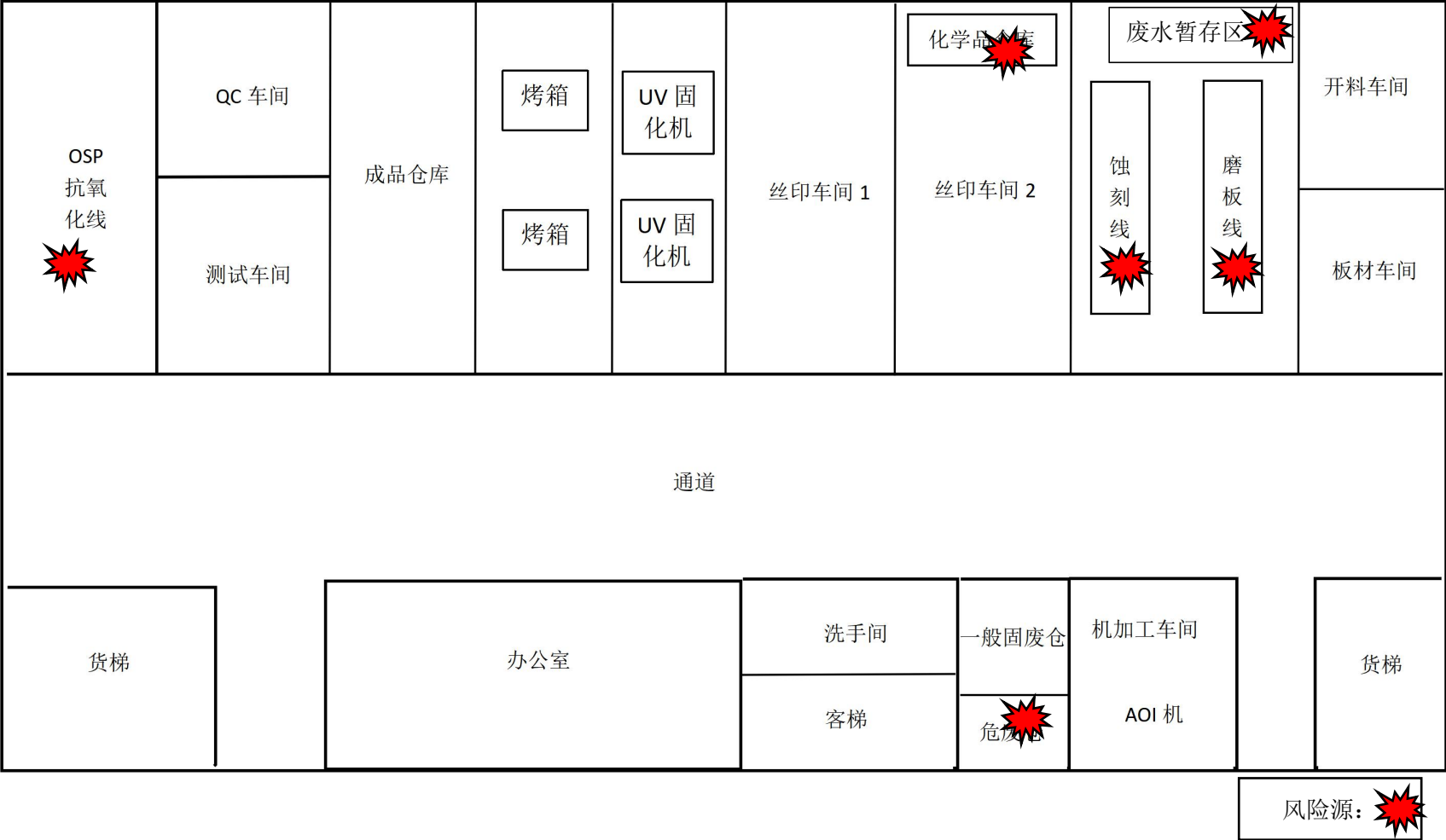


图 4.7-1 厂区危险单位分布图

5. 风险事故情形分析

5.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），“在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形”。

表 5.1-1 风险事故情形设定一览表

序号	风险事故	情景分析及影响后果
1	泄漏事件	项目使用的硫酸等危险化学品在储存过程中，由于容器的破损、热应力、压应力、操作不当等因素，可能引发小范围泄漏，会对地下水和土壤环境造成影响。
2	火灾事件	项目在生产过程中，使用洗网水、机油等易燃物作为原料，一旦储存设施发生泄漏，遭遇明火，将产生火灾风险，厂区发生火灾爆炸，燃烧后的一氧化碳及在高温下未完全燃烧的危险物质迅速挥发释放至大气中。
3	污染治理设施异常	废气非正常排放主要是废气处理设施在处理过程发生故障，废气未处理达标排入环境，导致大气环境的污染，从而危害人类健康；废水非正常排放主要是废水收集设施在处理过程发生故障，废水直接排入环境，导致水体的污染，更严重可能导致周围的地下水受到污染，从而危害人类健康。
4	次生、衍生事件	①火灾、泄漏事故产生的事故废水由于未能及时关闭切断与外界的排水口，导致事故应急废水外排至周边水体； ②火灾事故燃烧物质产生的大量有害气体CO、CO ₂ ，对周边大气造成较为严重的污染。

5.1.1 生产事故原因及类型

项目主要储存的危险物质为氢氧化钠、蚀刻液、微蚀剂、抗氧化剂、机油等原辅料、生产废水以及危险废液类，其发生泄漏事故和火灾影响的概率分析主要采用类比国内外同类型行业发生事故概率的方法。

据调查，造成事故发生最大可能的原因是人为违章操作或误操作，其次是设备故障或设计缺陷，具体见表 5.1-2；可能发生的事故类型分为五类，发生风险事故造成最严重影响的是着火燃烧影响，具体见表 5.1-3。根据同类企业调查，发生火灾的原因仅电气设备火灾一项就占到 50%以上，且其中 60%以上是由设备用电线路短路打火、功率过载、设备高温部件老化等问题引发，30%由加热干燥引发。火灾风险主要集中于以下四类工段：第一类，使用大型电气设备的工序；第二类，大型公共基础设施设施，如空调系统、电力控制系统；第三类，使用大型烘烤类设备及带有烘干段设备的工序；第四类，使用易燃易爆及氧化剂类危化品较多的工序。

表 5.1-2 国内同类型行业事故原因统计

序号	主要事故原因	出现次数	所占百分比 (%)
1	违反操作规程、误操作	72	62.1
2	设备故障、缺陷	27	23.3
3	个人防护用具缺乏、缺陷	10	8.6
4	管理不善	4	3.4
5	其他意外	3	2.6

表 5.1-3 重大事故的类型和影响

事故可能性排序	事故严重性分级	事故影响类型
1	1	着火燃烧影响
2	2	泄漏流入水体造成影响
3	3	爆炸震动造成的厂外环境影响
4	4	爆炸碎片飞出厂外造成环境影响
注：可能性排序：1>2>3>4；严重性分级：1>2>3>4。		

5.1.2 仓储区泄漏发生概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中泄漏频率的推荐值，各类泄漏事故发生频率见表 5.1-4。

表 5.1-4 泄漏频率表（摘录）

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/ 气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$

内径>150mm 管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$5.00 \times 10^{-4}/\text{a}$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/\text{a}$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/\text{h}$
注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments；*来源于国际油气协会（International Association of Oil & Gas Producers）发布的 Risk Assessment Data Directory （2010,3）。		

5.1.3 事故树分析

本项目主要危险化学品具有毒性、腐蚀性和易燃性等特性，从而决定了本项目的危害事故存在火灾、爆炸和环境污染的可能。不同事故的引发因素、伤害机制、危害时间及空间尺度上有很大区别，并相互作用和影响，本项目物料泄漏引发的事故类型树状图分析见下图。

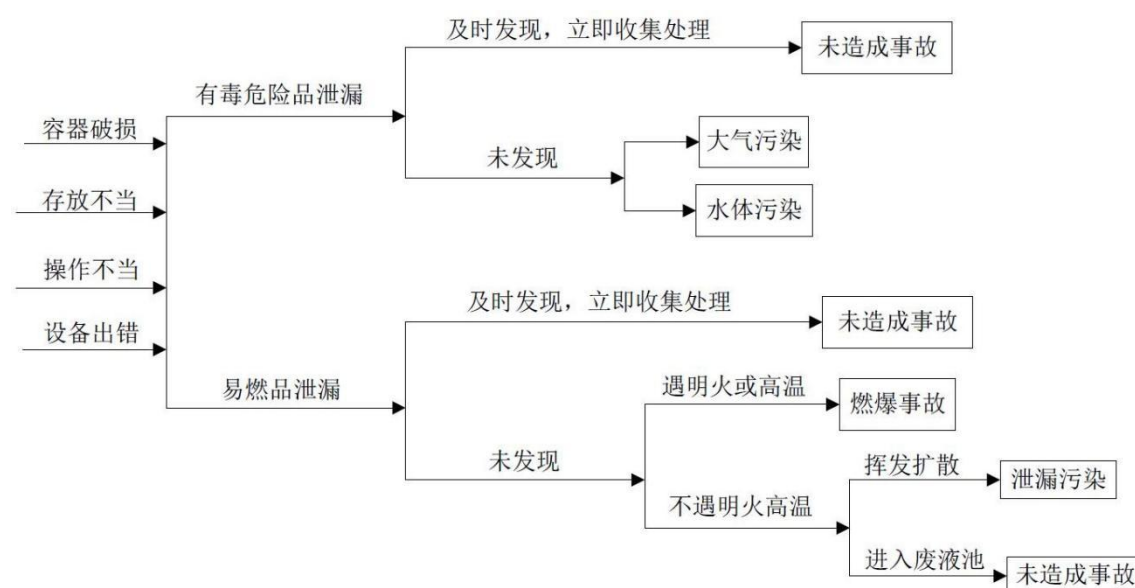


图 5.1-1 危险化学品环境风险事件树示意图

5.1.4 最大可信事故

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的定义，最大可信事故指：是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。本项目生产区、储存区泄漏事故的发生概率均不为零，储存区发生泄漏，短时间内很难发觉，因此，贮存单元的泄漏事故对环境或健康的危害要远远大于生产单元。本项目涉及危险物质泄漏的储存单位主要为：生产车间、

危险化学品仓、危险废物暂存间。

一般来讲，生产车间、危险化学品仓、危险废物暂存间发生物料泄漏的情形主要是装卸过程操作失误导致包装容器破裂，由于储存物料种类多，运输频繁，具有发生概率高、泄漏量小、易控制的特点，若在仓库内发生泄漏，各类物料若不能及时堵截，液态物料将从车间内泄漏至厂房外，从雨水管道排出厂外影响地表水。若在泄漏时遭遇明火，会导致火灾而引发次生污染。由于该类事故较易发现并及时处理，该类情形造成严重事故的概率较低。

综合上述分析，结合本项目化学品存储方式，从环境危害角度，本项目最大可信事故确定为氨水集装桶发生破裂产生泄漏，并遇明火发生火灾爆炸后，有毒有害物质（氨气）及大量燃烧烟气扩散导致 CO 对周边大气环境的火灾事故。

5.2 源强分析

事故源强是为事故后果预测提供分析模拟情形。事故源强设定可采用计算法和经验估算法。以腐蚀或应力作用等引起的泄漏型为主事故使用计算法；以火灾、爆炸等突发性事故伴生/次生的污染物释放使用经验估算法。

5.2.1 液体化学品泄漏

（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，本次主要以碱性蚀刻液（氨水）为例，对其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），碱性蚀刻液（氨水）等化学品仓库/车间发生泄漏时，按仓库中单个蚀刻液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/桶。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》8.2.2.1 物质泄漏量的计算，泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。考虑到事故发生时，工厂需要的应急反应时间要留有一定的余量，本次评价的泄漏事故应急时间确定为 30min。

参照“附录 E 泄漏频率的推荐值”，泄漏模式以常压单包容储罐泄漏孔径为

10mm 孔径估算，泄漏频率为 $1.0 \times 10^{-4}/a$ 。

液体泄漏速率 Q_L 采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)附录 F.1 推荐的伯努利方程进行计算，具体如下。

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

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；
 C_d ——液体泄漏系数，假设泄漏孔为直径 10mm 的圆形，取 $C_d=0.65$ ；
 A ——裂口面积， m^2 ，考虑泄漏孔径为 10%孔径，取 0.0000785；
 ρ ——泄漏液体密度；
 P ——容器内压力，Pa；
 P_0 ——环境压力，Pa，101325pa；
 g ——重力加速度， $g=9.8m/s^2$ ；
 h ——裂口之上液位高度，m；按 0.4m 计

通过上述计算公式，本项目碱性蚀刻液泄漏的主要源项强度汇总见下表。

表 5.2-1 化学品泄漏速率一览表

泄漏物	Cd	A	P	P	P ₀	g	h	Q _L (kg/s)	泄漏时间 (min)	泄漏量 kg	实际 泄漏 量取值 kg
碱性蚀刻液	0.65	0.000 0785	1530	101 325	101 325	9.8	0.4	0.219	30	393.5	393.5
注：1、泄漏量按照最不利情况，以单桶物料完全泄漏统计； 2、碱性蚀刻液 30min 内泄漏的量不足 1 整桶，故按计算泄漏量 393.5kg。											

(2) 泄漏液体蒸发量

泄漏液体蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发，其蒸发总量为这三种蒸发之和。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169 — 2018) 9.1.1.4 气象参数要求，二级评价需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° C、相对湿度 50%。

当温度高于物料的沸点时，会大量蒸发，蒸发所需热量来自液体本身。碱性蚀刻液中氨挥发速率较快，但泄漏后不会形成过热液体，因此不考虑闪蒸蒸发。综合考虑，本项目仅考虑质量蒸发。质量蒸发量按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 推荐公式：

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

式中：Q₃—质量蒸发速率，kg/s；

P—液体表面蒸气压，Pa；

R—气体常数，J/（mol·K），常取 8.314J/（mol·K）；

T₀—环境温度，K；本评价为 25℃，即 298.15K。

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

u—风速，m/s；本评价取 1.5m/s；

r—液池半径，m，本项目化学品仓库设有围堰，化学品仓库围堰面积约为 30m²，则液池半径为 3.1m。

α，n—大气稳定度系数，取值见表 F.3 具体见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 F 中表 F.3，本项目α=0.005285，n=0.3。

本项目泄漏蒸发量计算如下表。

表 5.2-2 质量蒸发（Q₃）估算一览表

物质	R J/ (mol· K)	u (m/s)	T ₀ (k)	P (Pa)	M (kg/mol)	r(m)	α	n	Q ₃ (kg/s)
碱性蚀刻液（氨气）	8.314	1.5	298.15	1034	0.017	3.1	0.005285	0.3	0.00042
注：1、碱性蚀刻液中含 10%液氨，根据《化学化工物性数据手册 无机化学（增订版）》，25° C 液氨的蒸气压为 1034kpa（参考 26° C 液氨 1033.9kPa），本项目所使用的蚀刻液为 10%液氨，故表面蒸气压的取值按照 1034pa 计。									

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15~30 min 计，本项目取值 30min，液体泄漏蒸发速率以及蒸发量如下：

表 5.2-3 液体泄漏蒸发速率以及蒸发量

物质	质量蒸发速率 kg/s	蒸发时间 min	总蒸发量 kg
碱性蚀刻液（氨气）	0.00042	30	0.7548

5.2.2 火灾伴生/次生污染物产生量估算

火灾事故源强主要考虑发生火灾时在高温下迅速挥发释放至大气的未完全燃烧危险物质，以及在燃烧过程中产生的次生/伴生污染。按照最不利情况，假

定各可燃物料在车间泄漏，且遇明火等事故不完全燃烧产生一氧化碳，车间内物料中，属于可燃物的分别草酸、油墨、机油、洗网水，最大存储量为合计为 1.13t。火灾持续时间 3h 计。火灾爆炸伴生/次生污染物中毒性较大的主要为物料不完全燃烧产生的 CO。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F，计算火灾爆炸伴生/次生污染物 CO 的产生量。

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中：G_{一氧化碳}——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6%，本次取 3%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s， $1.13 \div (3 \times 60 \times 60) = 0.00010463$ ，取 0.000105t/s。

经计算，燃烧后 CO 的产生量为 0.0062kg/s。

6. 风险预测与评价

6.1 危险物质泄漏、火灾次生污染对大气环境的风险预测

6.1.1 预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 中 G2 推荐的理查德森数进行判定本项目化学品泄漏事故产生有毒有害气体是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（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），连续排放还是瞬时排放判定计算公式如下：

$$T=2X/U_r$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r —— $10m$ 高处风速， m/s 。假设风速和风向的 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

表 6.1-1 连续排放或瞬时排放判定

序号	风险物质	最大可信事故类别	X-事故发生地与计算点距离 m	U_{t-10m} 高处风速 m/s	T-到达时间s	T_d -排放时间s	判定
1	碱性蚀刻液(氨气)	硫酸包装容器泄漏	290	1.5	870	1800	连续排放
2	次生CO	易燃物火灾爆炸事故伴生/次生污染	290	1.5	870	1800	连续排放

注：①根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本评价以最不利气象条件（F 类稳定度， $1.5m/s$ 风速，温度 $25^{\circ}C$ ，相对湿度 50%）进行后果预测，故 U_{t-10m} 高处风速取 $1.5m/s$ 。
②距离本项目最近敏感点为东南面 290m 规划居住用地。

通过计算，污染物到达最近受体点的时 T 为 $870s$ ，小于排放时间 $T_d=30min$ （ $1800s$ ），因此各物料泄漏后发生液体蒸发的扩散属于连续排放。

（2）重质气体和轻质气体判定

通常采用理查德森数（ R_i ）作为标准进行判断，在连续排放情况下 R_i 计

算公式为：

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

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} ——初始的烟羽宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处的风速， m/s ；

g ——重力加速度， $g=9.8\text{m/s}^2$ 。

计算所需的参数见下表。

表 6.1-1 连续排放或瞬时排放判定

危险物质	Q (kg/s)	ρ_{rel} (kg/m^3)	D_{rel} (m)	ρ_a (kg/m^3)	U_r (m/s)	R_i	气体 类型	预测模型
碱性蚀刻液（氨气）	0.00042	0.711	6.18	1.293	1.5	$P_{rel}<P_a$	轻质 气体	AFTOX模 型
次生CO	0.0062	1.2504	6.18	1.293	1.5	$P_{rel}<P_a$	轻质 气体	AFTOX模 型

注：1判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 时为重质气体， $R_i < 1/6$ 时为轻质气体。
2、烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算建议采用AFTOX模式

（3）推荐模式选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模，因此本次碱性蚀刻液（氨气）及次生 CO 风险评价均采用 AFTOX 模型。

6.1.2 预测范围与计算点

本项目环境风险预测范围为建设项目周围 5km 范围。项目环境风险预测计算点包括网格点（一般计算点）和环境敏感点（特殊计算点），计算点设置的分辨率为：设置 50m 的间距。

6.1.3 预测参数

本项目大气环境风险评价等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），二级评价需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° C，相对湿度 50%。大气风险预测模型主要参数见下表。

表 6.1-2 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"
	事故类型	①火灾引发的伴生/次生污染物排放 ②硫酸、碱性蚀刻液泄漏事故
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
	相对湿度/%	50
	稳定度	F类稳定度
其他参数	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	不考虑
	地形数据经度/m	/
	土地利用类型	农作物

6.1.4 预测源强

项目事故源强见下表。

表 6.1-3 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
碱性蚀刻液泄漏		氨气	大气	0.00042	30min	0.7548
火灾引发的伴生/次生污染物排放		CO	大气	0.0062	180min	66.96

6.1.5 大气毒性终点浓度值选取

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

表 6.1-4 大气毒性终点浓度值/评价浓度阈值

污染因子	毒性终点浓度-1/ (mg/m³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m³)
氨气	770	110
CO	380	95

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

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

6.2 预测结果

6.2.1 碱性蚀刻液（氨气）泄漏事故预测结果

（1）下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

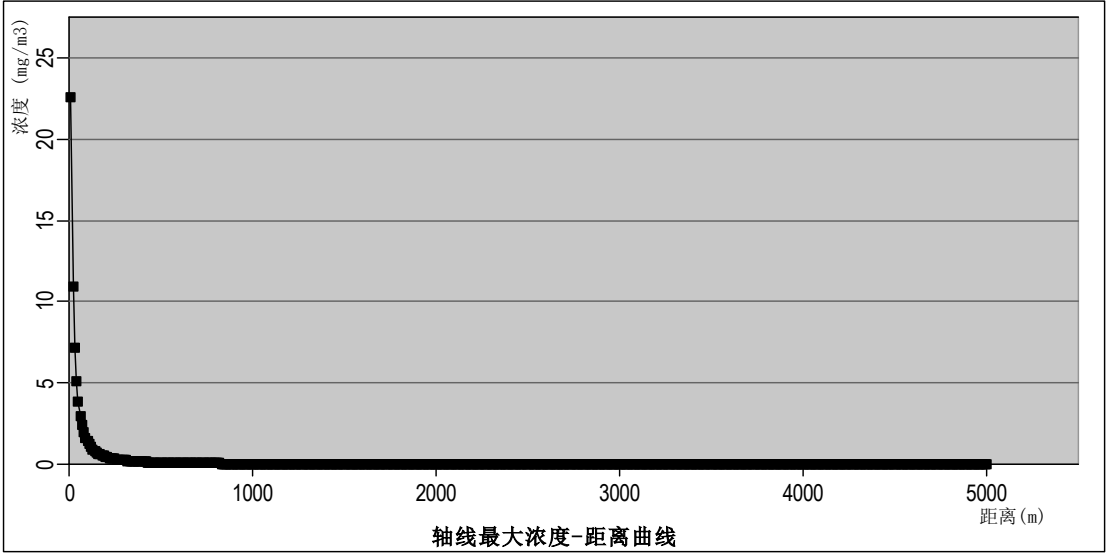
在最不利气象条件下，碱性蚀刻液（氨气）泄漏后 5000m 范围内下风向不同距离处氨气的最大浓度出现的时间和最大浓度值见下表。

根据预测结果，项目事故点发生泄漏时，在最不利气象条件下，周边大气环境中氨气未达到大气毒性终点浓度。对附近企业工厂员工影响不大。

表 6.2-4 碱性蚀刻液泄漏预测结果表

下风向距离 (m)	浓度出现时 间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	毒性终 点浓度 -1/ (mg/m ³)	大气毒性终 点浓度-1 最 远影响范围 (m)	毒性终点 浓度-2/ (mg/m ³)	大气毒性终 点浓度-2 最 远影响范围 (m)
10	0.11	22.582	770	/	110	/
50	0.56	3.828				
100	1.11	1.404				
200	2.22	0.466				
300	3.33	0.240				
400	4.44	0.149				
500	5.78	0.103				
600	6.67	0.078				
700	8.00	0.056				
800	8.89	0.047				
900	10.00	0.038				
1000	11.11	0.032				
1500	16.67	0.017				
2000	22.22	0.011				
2500	36.18	0.008				
3000	43.13	0.007				
3500	5.02	0.005				
4000	57.24	0.005				

4500	64.20	0.004				
5000	70.56	0.003				



6.2-1 最不利气象条件下碱性蚀刻液（氨气）泄漏下风向轴线最大浓度-距离曲线图

（2）关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

碱性蚀刻液泄漏事故排放时氨气对各关心点的影响预测结果见下表。

表 6.2-5 碱性蚀刻液（氨气）泄漏对环境风险敏感点预测结果表（mg/m³）

序号	敏感点名称	到项目厂界距离	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	五桂山（一类区）	818	4.51E-02 10	0.00E+00	4.51E-02	4.51E-02	4.51E-02	4.51E-02	4.51E-02	4.51E-02	5.65E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	四顷村	4483	3.89E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	1.36E-26	6.14E-21	3.70E-16	2.98E-12	3.19E-09	1.05E-05	3.39E-04	2.04E-03	3.63E-03	3.89E-03
3	虾角村	4382	4.01E-03 60	0.00E+00	1.17E-32	4.66E-26	2.27E-20	1.35E-15	9.91E-12	2.52E-08	2.40E-05	5.78E-04	2.61E-03	3.88E-03	4.01E-03
4	虎爪村	3788	4.84E-03 55	0.00E+00	1.26E-29	1.29E-22	8.71E-17	3.83E-12	1.10E-08	4.73E-05	1.20E-03	4.04E-03	4.82E-03	4.84E-03	4.84E-03
5	衫坑村	3396	5.59E-03 50	0.00E+00	2.63E-27	5.01E-20	3.44E-14	8.54E-10	1.37E-05	9.04E-04	4.46E-03	5.57E-03	5.59E-03	5.59E-03	5.58E-03
6	虎爪村（村庄）	2577	8.06E-03 40	2.53E-31	2.62E-21	1.16E-13	2.20E-08	3.70E-04	5.98E-03	8.05E-03	8.06E-03	8.06E-03	8.06E-03	7.71E-03	2.14E-03
7	金钟村 1	3100	6.30E-03 45	0.00E+00	2.43E-25	6.99E-18	4.02E-12	4.15E-07	2.53E-04	3.72E-03	6.22E-03	6.30E-03	6.30E-03	6.30E-03	6.07E-03
8	华立普罗旺斯	3737	4.93E-03 55	0.00E+00	2.43E-29	2.71E-22	1.85E-16	7.71E-12	1.38E-07	7.33E-05	1.52E-03	4.34E-03	4.92E-03	4.93E-03	4.93E-03
9	板芙镇领美幼儿园	3697	5.00E-03 55	0.00E+00	4.10E-29	4.88E-22	3.36E-16	1.34E-11	3.18E-07	1.02E-04	1.81E-03	4.54E-03	4.99E-03	5.00E-03	5.00E-03
10	板芙镇中心幼儿园	3496	5.38E-03 50	0.00E+00	6.31E-28	1.03E-20	7.20E-15	2.15E-10	4.50E-06	4.71E-04	3.56E-03	5.30E-03	5.38E-03	5.38E-03	5.38E-03
11	规划居住用地 9	3644	5.10E-03 55	0.00E+00	8.28E-29	1.07E-21	7.47E-16	2.78E-11	7.20E-07	1.57E-04	2.23E-03	4.79E-03	5.09E-03	5.10E-03	5.09E-03
12	金钟幼儿园	3627	5.13E-03 55	0.00E+00	1.04E-28	1.39E-21	9.66E-16	3.52E-11	8.99E-07	1.79E-04	2.37E-03	4.86E-03	5.12E-03	5.13E-03	5.13E-03
13	大树林村	3329	5.74E-03 50	0.00E+00	7.04E-27	1.48E-19	9.95E-14	2.14E-09	2.78E-05	1.34E-03	4.99E-03	5.73E-03	5.74E-03	5.74E-03	5.71E-03
14	里溪村	2330	9.21E-03 35	1.52E-29	4.26E-19	1.72E-11	1.22E-05	3.03E-03	9.06E-03	9.21E-03	9.21E-03	9.21E-03	9.20E-03	6.33E-03	1.77E-04
15	融创溪湾首府(住宅)	2523	8.29E-03 40	5.94E-31	7.65E-21	3.40E-13	3.10E-07	6.30E-04	6.87E-03	8.28E-03	8.29E-03	8.29E-03	8.29E-03	7.69E-03	1.49E-03
16	中山市工贸高级技工学校	2372	9.00E-03 35	7.30E-30	1.73E-19	7.26E-12	6.18E-06	2.26E-03	8.71E-03	9.00E-03	9.00E-03	9.00E-03	8.99E-03	6.87E-03	3.25E-04
17	白饭洲	2189	1.00E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	9.93E-03	3.70E-03	1.16E-05
18	白溪村	1870	1.24E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.24E-02	1.24E-02	1.24E-02	1.24E-02	1.24E-02	1.24E-02	8.56E-03	5.51E-05	0.00E+00
19	同华医院	1718	1.38E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.38E-02	1.38E-02	1.38E-02	1.38E-02	1.38E-02	1.38E-02	3.86E-03	1.34E-07	0.00E+00
20	规划居住用地 8	1750	1.35E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.35E-02	1.35E-02	1.35E-02	1.35E-02	1.35E-02	1.35E-02	4.93E-03	1.35E-06	0.00E+00
21	同方医院	1516	1.63E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.63E-02	1.63E-02	1.63E-02	1.63E-02	1.63E-02	1.51E-02	1.64E-04	0.00E+00	0.00E+00
22	规划居住用地 7	1529	1.62E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.51E-02	2.10E-04	0.00E+00	0.00E+00
23	深湾幼儿园	1289	2.11E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	2.11E-02	2.11E-02	2.11E-02	2.11E-02	2.11E-02	2.11E-02	6.22E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	深湾村	1254	2.21E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	2.21E-02	2.21E-02	2.21E-02	2.21E-02	2.21E-02	2.21E-02	4.08E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	深湾小学	923	3.69E-02 10	0.00E+00	3.69E-02	3.69E-02	3.69E-02	3.69E-02	3.69E-02	3.69E-02	2.39E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

26	果园（村庄）	636	6.88E-02 10	0.00E+00	6.88E-02	6.88E-02	6.88E-02	6.88E-02	6.88E-02	6.88E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	规划居住用地 6	1323	2.02E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	2.02E-02	2.02E-02	2.02E-02	2.02E-02	2.02E-02	2.02E-02	8.54E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	新围村（村庄）	989	3.28E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	3.28E-02	3.28E-02	3.28E-02	3.28E-02	3.28E-02	2.88E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	规划居住用地 2 （在建）	458	1.19E-01 5	1.19E-01	1.19E-01	1.19E-01	1.19E-01	1.19E-01	1.19E-01	7.61E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	规划居住用地 5	827	4.43E-02 10	0.00E+00	4.43E-02	4.43E-02	4.43E-02	4.43E-02	4.43E-02	4.43E-02	7.22E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	规划居住用地 1	512	9.88E-02 10	0.00E+00	9.88E-02	9.88E-02	9.88E-02	9.88E-02	9.88E-02	9.14E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
32	福荏围	4116	4.35E-03 60	0.00E+00	2.30E-31	1.40E-24	8.10E-19	4.47E-14	2.36E-10	2.10E-06	1.74E-04	1.80E-03	3.94E-03	4.34E-03	4.35E-03
33	西河村	3573	5.23E-03 50	0.00E+00	2.17E-28	3.14E-21	2.20E-15	7.43E-11	1.80E-06	2.71E-04	2.85E-03	5.06E-03	5.23E-03	5.23E-03	5.23E-03
34	后隆村（村庄）	2567	8.10E-03 40	2.95E-31	3.19E-21	1.42E-13	2.59E-08	4.09E-04	6.15E-03	8.09E-03	8.10E-03	8.10E-03	8.10E-03	7.73E-03	2.06E-03
35	安隆村	2242	9.70E-03 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.70E-03	9.70E-03	9.70E-03	9.70E-03	9.70E-03	9.66E-03	4.79E-03	3.73E-05
36	新隆村	1665	1.44E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.44E-02	1.44E-02	1.44E-02	1.44E-02	1.44E-02	1.43E-02	2.26E-03	0.00E+00	0.00E+00
37	神湾镇中心幼儿园	1904	1.21E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.21E-02	1.21E-02	1.21E-02	1.21E-02	1.21E-02	1.21E-02	9.29E-03	1.20E-04	0.00E+00
38	远洋繁花里	2093	1.06E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.06E-02	1.06E-02	1.06E-02	1.06E-02	1.06E-02	1.03E-02	1.83E-03	5.84E-07
39	崇正学校	2094	1.06E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.06E-02	1.06E-02	1.06E-02	1.06E-02	1.06E-02	1.03E-02	1.83E-03	5.83E-07
40	新墩村	2367	9.02E-03 35	7.96E-30	1.92E-19	8.05E-12	6.71E-06	2.35E-03	8.75E-03	9.02E-03	9.02E-03	9.02E-03	9.02E-03	6.78E-03	2.94E-04
41	外沙村	2332	9.20E-03 35	1.47E-29	4.08E-19	1.65E-11	1.18E-05	2.99E-03	9.04E-03	9.20E-03	9.20E-03	9.20E-03	9.19E-03	6.32E-03	1.76E-04
42	金环村	2111	1.05E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.05E-02	1.05E-02	1.05E-02	1.05E-02	1.05E-02	1.03E-02	2.14E-03	1.22E-06
43	华发观山水小区	2085	1.07E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.07E-02	1.07E-02	1.07E-02	1.07E-02	1.07E-02	1.03E-02	1.65E-03	3.26E-07
44	中山市三乡镇嘉宝观山水幼儿园	1961	1.16E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.16E-02	1.16E-02	1.16E-02	1.16E-02	1.16E-02	1.00E-02	3.37E-04	0.00E+00
45	规划居住用地 3	1934	1.18E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.18E-02	1.18E-02	1.18E-02	1.18E-02	1.18E-02	1.18E-02	9.78E-03	2.21E-04	0.00E+00
46	规划居住用地 4	2017	1.12E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.12E-02	1.12E-02	1.12E-02	1.12E-02	1.12E-02	1.03E-02	7.73E-04	0.00E+00
47	白石南村	1993	1.13E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.13E-02	1.13E-02	1.13E-02	1.13E-02	1.13E-02	1.02E-02	5.50E-04	0.00E+00
48	麻子村	2186	1.00E-02 25	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	9.94E-03	3.62E-03	1.06E-05
49	黄家村（村庄）	2621	7.88E-03 40	1.28E-31	1.12E-21	4.90E-14	1.08E-08	2.34E-04	5.21E-03	7.85E-03	7.88E-03	7.88E-03	7.88E-03	7.66E-03	2.78E-03
50	岐洲村（村庄）	2777	7.29E-03 40	1.27E-32	6.04E-23	2.44E-15	8.33E-10	3.94E-05	2.61E-03	7.04E-03	7.29E-03	7.29E-03	7.29E-03	7.26E-03	4.78E-03
51	莲塘村	2972	6.67E-03 45	0.00E+00	2.00E-24	6.71E-17	3.30E-11	3.17E-06	7.27E-04	5.30E-03	6.65E-03	6.67E-03	6.67E-03	6.66E-03	5.99E-03

52	八亩村（村庄）	3000	6.58E-03 45	0.00E+00	1.25E-24	4.06E-17	2.08E-11	2.13E-06	5.84E-04	4.97E-03	6.56E-03	6.58E-03	6.58E-03	6.58E-03	6.02E-03
53	竹溪村	4533	3.83E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	7.45E-27	3.25E-21	1.96E-16	1.65E-12	1.91E-09	6.89E-06	2.56E-04	1.77E-03	3.48E-03	3.83E-03
54	白石村	4218	4.21E-03 60	0.00E+00	7.16E-32	3.69E-25	2.01E-19	1.15E-14	7.00E-11	6.74E-07	8.45E-05	1.22E-03	3.49E-03	4.18E-03	4.21E-03
55	文华新村	4530	3.83E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	7.72E-27	3.37E-21	2.04E-16	1.71E-12	1.97E-09	7.07E-06	2.60E-04	1.79E-03	3.49E-03	3.83E-03
56	吉雅花园	4823	3.40E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	2.65E-28	9.15E-23	5.40E-18	5.44E-14	9.38E-11	4.42E-07	4.04E-05	6.10E-04	2.30E-03	3.40E-03
57	君怡花园	4428	3.96E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	2.65E-26	1.25E-20	7.49E-16	5.73E-12	5.58E-09	1.66E-05	4.57E-04	2.35E-03	3.77E-03	3.96E-03
58	外沙村 3	3071	6.38E-03 45	0.00E+00	3.88E-25	1.16E-17	6.47E-12	7.10E-07	3.26E-04	4.09E-03	6.32E-03	6.38E-03	6.38E-03	6.38E-03	6.07E-03
59	东华村	3572	5.23E-03 50	0.00E+00	2.20E-28	3.19E-21	2.23E-15	7.53E-11	1.82E-06	2.73E-04	2.86E-03	5.07E-03	5.23E-03	5.23E-03	5.23E-03
60	怡景湾	3922	4.63E-03 55	0.00E+00	2.34E-30	1.94E-23	1.24E-17	6.12E-13	2.32E-09	1.41E-05	5.91E-04	3.14E-03	4.54E-03	4.63E-03	4.63E-03
61	北溪村	3961	4.57E-03 55	0.00E+00	1.45E-30	1.13E-23	7.11E-18	3.60E-13	1.47E-09	9.78E-06	4.70E-04	2.86E-03	4.44E-03	4.57E-03	4.57E-03
62	神洲湾畔	4225	4.20E-03 60	0.00E+00	6.61E-32	3.37E-25	1.83E-19	1.05E-14	6.44E-11	6.21E-07	8.03E-05	1.19E-03	3.46E-03	4.17E-03	4.20E-03
63	官佃围村	4166	4.28E-03 60	0.00E+00	1.29E-31	7.25E-25	4.07E-19	2.30E-14	1.30E-10	1.23E-06	1.23E-04	1.50E-03	3.73E-03	4.26E-03	4.28E-03
64	规划居住用地 10	4214	4.22E-03 60	0.00E+00	7.49E-32	3.89E-25	2.12E-19	1.22E-14	7.34E-11	7.10E-07	8.70E-05	1.24E-03	3.51E-03	4.19E-03	4.22E-03
65	野狸洲村	4412	3.97E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	3.22E-26	1.53E-20	9.20E-16	6.93E-12	6.56E-09	1.89E-05	4.96E-04	2.44E-03	3.81E-03	3.97E-03
66	南湾豪庭	4469	3.91E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	1.61E-26	7.35E-21	4.43E-16	3.52E-12	3.68E-09	1.18E-05	3.66E-04	2.12E-03	3.67E-03	3.91E-03
67	神湾中心小学	4653	3.68E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	1.82E-27	7.23E-22	4.35E-17	3.98E-13	5.54E-10	2.39E-06	1.24E-04	1.20E-03	3.05E-03	3.68E-03
68	中山市神湾欣翔 幼儿园	4695	3.62E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	1.12E-27	4.31E-22	2.59E-17	2.43E-13	3.58E-10	1.62E-06	9.50E-05	1.03E-03	2.87E-03	3.62E-03
69	时代香海北岸	4433	3.95E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	2.49E-26	1.17E-20	7.02E-16	5.40E-12	5.31E-09	1.59E-05	4.45E-04	2.32E-03	3.76E-03	3.95E-03
70	规划居住用地 11	4293	4.12E-03 60	0.00E+00	3.10E-32	1.42E-25	7.35E-20	4.31E-15	2.86E-11	2.50E-07	4.82E-05	8.85E-04	3.11E-03	4.06E-03	4.12E-03
71	中山市神湾镇社 区卫生服务中心	4551	3.81E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	6.02E-27	2.59E-21	1.56E-16	1.33E-12	1.59E-09	5.90E-06	2.30E-04	1.68E-03	3.42E-03	3.81E-03
72	规划居住用地 12	4697	3.61E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	1.10E-27	4.20E-22	2.52E-17	2.37E-13	3.50E-10	1.59E-06	9.38E-05	1.02E-03	2.87E-03	3.61E-03
73	规划居住用地 13	4749	3.53E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	6.07E-28	2.23E-22	1.33E-17	1.29E-13	2.04E-10	9.60E-07	6.67E-05	8.33E-04	2.64E-03	3.53E-03
74	宥南村	4368	4.03E-03 60	0.00E+00	1.36E-32	5.54E-26	2.73E-20	1.62E-15	1.17E-11	4.57E-08	2.69E-05	6.20E-04	2.69E-03	3.91E-03	4.03E-03
75	宥南村幼儿园	4625	3.71E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	2.52E-27	1.02E-21	6.17E-17	5.54E-13	7.41E-10	3.08E-06	1.48E-04	1.32E-03	3.15E-03	3.71E-03
76	时代南湾北岸	4789	3.46E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	3.87E-28	1.37E-22	8.16E-18	8.09E-14	1.34E-10	6.35E-07	5.10E-05	7.06E-04	2.46E-03	3.46E-03

表 6.2-6 碱性蚀刻液（氨气）泄漏事故风险预测结果表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	碱性蚀刻液泄漏				
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	393.5
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	0.7548	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^3)	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^3)及时间
		/	/	/	/

6.2.2 火灾伴生/次生 CO 事故排放预测结果

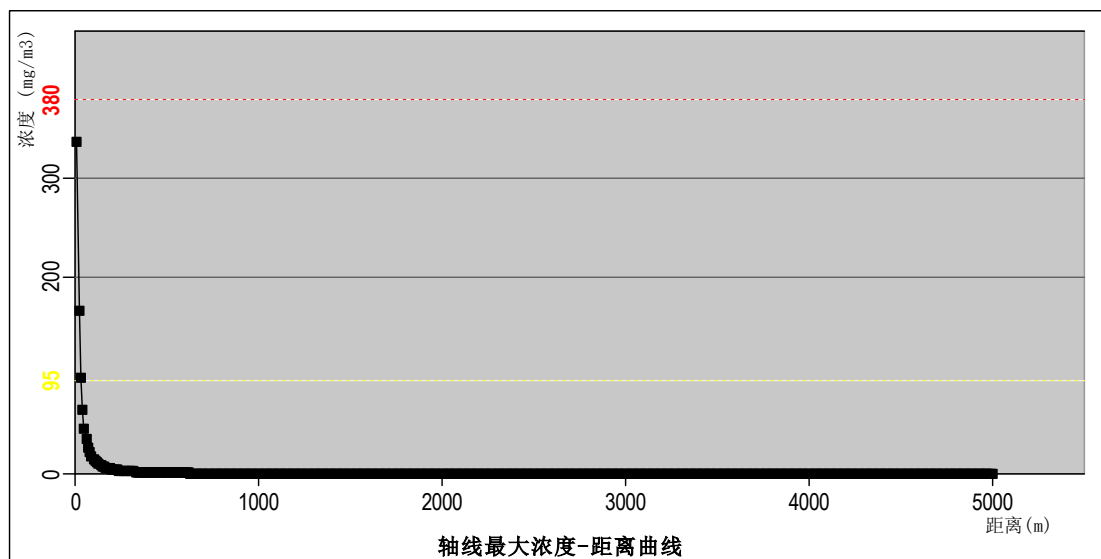
(1) 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

在最不利气象条件下，物料泄漏发生火灾事故燃烧后 5000m 范围内下风向不同距离处 CO 的最大浓度出现的时间和最大浓度值见下表。

根据预测结果，项目事故点发生火灾时，在最不利气象条件下，周边大气环境中 CO 未达到大气毒性终点浓度-1；达到大气毒性终点浓度-2 为 30 米，发生事故地点距离 50m 范围内没有居民区。建设单位应加强火灾风险防范，避免发生火灾，一旦发生火灾需及时疏散厂内员工、通知附近居民进行疏散，避免伴生浓度过高导致造成重大人员伤亡。附近企业工厂撤离和反应时间可在 30min 内完成，撤离到事故上风向 50m 范围外，对附近企业工厂员工影响不大。经上述处理后，项目环境风险事故对周围人员影响不大。

表 6.2-7 火灾伴生/次生 CO 预测结果表

下风向距离 (m)	浓度出现时 间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	毒性终 点浓度 -1/ (mg/m ³)	大气毒性终 点浓度-1 最 远影响范围 (m)	毒性终点 浓度-2/ (mg/m ³)	大气毒性终 点浓度-2 最 远影响范围 (m)
10	0.11	336.960	380	/	95	30
50	0.56	46.258				
100	1.11	15.380				
200	2.22	4.913				
300	3.33	2.246				
400	4.44	1.547				
500	5.56	1.065				
600	6.67	0.784				
700	7.78	0.578				
800	8.89	0.474				
900	10.00	0.397				
1000	11.11	0.322				
1500	16.67	0.171				
2000	22.22	0.114				
2500	39.68	0.087				
3000	47.43	0.068				
3500	55.09	0.055				
4000	62.64	0.047				
4500	70.20	0.040				
5000	77.76	0.035				



6.2-3 最不利气象条件下火灾伴生/次生 CO 下风向轴线最大浓度-距离曲线图



6.2-4 火灾伴生/次生 CO 事故排放在下风向最大影响区域图

(2) 关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

火灾事故时排放的 CO 对各关心点的影响预测结果见下表。

表 6.2-8 火灾伴生/次生 CO 事故对环境风险敏感点预测结果表（mg/m³）														
序号	敏感点名称	到项目厂界 距离	最大浓度 时间 （min）	5min	30min	55min	80min	105min	130min	155min	180min	205min	230min	240min
1	五桂山（一类区）	818	4.67E-01 30	0.00E+00	4.67E-01	4.67E-01	4.67E-01	4.67E-01	4.67E-01	4.67E-01	4.67E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	四顷村	4483	4.02E-02 80	1.08E-21	4.38E-07	3.42E-02	4.02E-02	4.02E-02	4.02E-02	4.02E-02	4.02E-02	4.02E-02	1.97E-02	8.91E-04
3	虾角村	4382	4.14E-02 80	1.66E-21	1.95E-06	3.73E-02	4.14E-02	4.14E-02	4.14E-02	4.14E-02	4.14E-02	4.14E-02	1.65E-02	4.63E-04
4	虎爪村	3788	5.00E-02 80	2.73E-20	1.32E-04	4.99E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	1.75E-03	0.00E+00
5	衫坑村	3396	5.77E-02 55	2.33E-19	1.43E-03	5.77E-02	5.77E-02	5.77E-02	5.77E-02	5.77E-02	5.77E-02	5.77E-02	5.13E-05	0.00E+00
6	虎爪村（村庄）	2577	8.32E-02 55	6.32E-17	5.62E-02	8.32E-02	8.32E-02	8.32E-02	8.32E-02	8.32E-02	8.32E-02	7.36E-02	0.00E+00	0.00E+00
7	金钟村 1	3100	6.51E-02 55	1.44E-18	7.21E-03	6.51E-02	6.51E-02	6.51E-02	6.51E-02	6.51E-02	6.51E-02	6.48E-02	0.00E+00	0.00E+00
8	华立普罗旺斯	3737	5.09E-02 80	3.56E-20	1.82E-04	5.08E-02	5.09E-02	5.09E-02	5.09E-02	5.09E-02	5.09E-02	5.09E-02	1.23E-03	0.00E+00
9	板芙镇领美幼儿园	3697	5.16E-02 55	4.39E-20	2.33E-04	5.16E-02	5.16E-02	5.16E-02	5.16E-02	5.16E-02	5.16E-02	5.16E-02	9.34E-04	0.00E+00
10	板芙镇中心幼儿园	3496	5.55E-02 55	1.31E-19	7.93E-04	5.55E-02	5.55E-02	5.55E-02	5.55E-02	5.55E-02	5.55E-02	5.55E-02	1.62E-04	0.00E+00
11	规划居住用地 9	3644	5.26E-02 55	5.82E-20	3.23E-04	5.26E-02	5.26E-02	5.26E-02	5.26E-02	5.26E-02	5.26E-02	5.26E-02	6.24E-04	0.00E+00
12	金钟幼儿园	3627	5.29E-02 55	6.38E-20	3.59E-04	5.29E-02	5.29E-02	5.29E-02	5.29E-02	5.29E-02	5.29E-02	5.29E-02	5.46E-04	0.00E+00
13	大树林村	3329	5.92E-02 55	3.46E-19	2.10E-03	5.92E-02	5.92E-02	5.92E-02	5.92E-02	5.92E-02	5.92E-02	5.92E-02	2.14E-05	0.00E+00
14	里溪村	2330	9.51E-02 55	5.24E-16	8.85E-02	9.51E-02	9.51E-02	9.51E-02	9.51E-02	9.51E-02	9.51E-02	6.00E-02	0.00E+00	0.00E+00
15	融创溪湾首府（住宅）	2523	8.56E-02 55	9.83E-17	6.38E-02	8.56E-02	8.56E-02	8.56E-02	8.56E-02	8.56E-02	8.56E-02	7.27E-02	0.00E+00	0.00E+00
16	中山市工贸高级技工学校	2372	9.29E-02 55	3.59E-16	8.38E-02	9.29E-02	9.29E-02	9.29E-02	9.29E-02	9.29E-02	9.29E-02	6.41E-02	0.00E+00	0.00E+00
17	白饭洲	2189	1.03E-01 30	0.00E+00	1.03E-01	1.03E-01	1.03E-01	1.03E-01	1.03E-01	1.03E-01	1.03E-01	4.16E-02	0.00E+00	0.00E+00
18	白溪村	1870	1.28E-01 30	0.00E+00	1.28E-01	1.28E-01	1.28E-01	1.28E-01	1.28E-01	1.28E-01	1.28E-01	4.48E-03	0.00E+00	0.00E+00
19	同华医院	1718	1.43E-01 30	0.00E+00	1.43E-01	1.43E-01	1.43E-01	1.43E-01	1.43E-01	1.43E-01	1.43E-01	4.02E-04	0.00E+00	0.00E+00
20	规划居住用地 8	1750	1.39E-01 30	0.00E+00	1.39E-01	1.39E-01	1.39E-01	1.39E-01	1.39E-01	1.39E-01	1.39E-01	7.37E-04	0.00E+00	0.00E+00
21	同方医院	1516	1.69E-01 30	0.00E+00	1.69E-01	1.69E-01	1.69E-01	1.69E-01	1.69E-01	1.69E-01	1.69E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
22	规划居住用地 7	1529	1.67E-01 30	0.00E+00	1.67E-01	1.67E-01	1.67E-01	1.67E-01	1.67E-01	1.67E-01	1.67E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
23	深湾幼儿园	1289	2.18E-01 30	0.00E+00	2.18E-01	2.18E-01	2.18E-01	2.18E-01	2.18E-01	2.18E-01	2.18E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
24	深湾村	1254	2.28E-01 30	0.00E+00	2.28E-01	2.28E-01	2.28E-01	2.28E-01	2.28E-01	2.28E-01	2.28E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
25	深湾小学	923	3.81E-01 30	0.00E+00	3.81E-01	3.81E-01	3.81E-01	3.81E-01	3.81E-01	3.81E-01	3.81E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

26	果园（村庄）	636	7.12E-01 30	0.00E+00	7.12E-01	7.12E-01	7.12E-01	7.12E-01	7.12E-01	7.12E-01	7.12E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
27	规划居住用地 6	1323	2.08E-01 30	0.00E+00	2.08E-01	2.08E-01	2.08E-01	2.08E-01	2.08E-01	2.08E-01	2.08E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
28	新围村（村庄）	989	3.39E-01 30	0.00E+00	3.39E-01	3.39E-01	3.39E-01	3.39E-01	3.39E-01	3.39E-01	3.39E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
29	规划居住用地 2 （在建）	458	1.24E+00 5	1.24E+00	1.24E+00	1.24E+00	1.24E+00	1.24E+00	1.24E+00	1.24E+00	1.24E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
30	规划居住用地 5	827	4.58E-01 30	0.00E+00	4.58E-01	4.58E-01	4.58E-01	4.58E-01	4.58E-01	4.58E-01	4.58E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
31	规划居住用地 1	512	1.02E+00 5	1.02E+00	1.02E+00	1.02E+00	1.02E+00	1.02E+00	1.02E+00	1.02E+00	1.02E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
32	福荏围	4116	4.49E-02 80	5.50E-21	1.57E-05	4.38E-02	4.49E-02	4.49E-02	4.49E-02	4.49E-02	4.49E-02	4.49E-02	8.28E-03	5.15E-05
33	西河村	3573	5.40E-02 55	8.56E-20	4.99E-04	5.40E-02	5.40E-02	5.40E-02	5.40E-02	5.40E-02	5.40E-02	5.40E-02	3.36E-04	0.00E+00
34	后隆村（村庄）	2567	8.36E-02 55	6.86E-17	5.76E-02	8.36E-02	8.36E-02	8.36E-02	8.36E-02	8.36E-02	8.36E-02	7.35E-02	0.00E+00	0.00E+00
35	安隆村	2242	1.00E-01 30	0.00E+00	1.00E-01	1.00E-01	1.00E-01	1.00E-01	1.00E-01	1.00E-01	1.00E-01	4.96E-02	0.00E+00	0.00E+00
36	新隆村	1665	1.49E-01 30	0.00E+00	1.49E-01	1.49E-01	1.49E-01	1.49E-01	1.49E-01	1.49E-01	1.49E-01	1.31E-04	0.00E+00	0.00E+00
37	神湾镇中心幼儿园	1904	1.25E-01 30	0.00E+00	1.25E-01	1.25E-01	1.25E-01	1.25E-01	1.25E-01	1.25E-01	1.25E-01	6.40E-03	0.00E+00	0.00E+00
38	远洋繁花里	2093	1.10E-01 30	0.00E+00	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	2.78E-02	0.00E+00	0.00E+00
39	崇正学校	2094	1.10E-01 30	0.00E+00	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	2.78E-02	0.00E+00	0.00E+00
40	新墩村	2367	9.31E-02 55	3.76E-16	8.43E-02	9.31E-02	9.31E-02	9.31E-02	9.31E-02	9.31E-02	9.31E-02	6.33E-02	0.00E+00	0.00E+00
41	外沙村	2332	9.50E-02 55	5.15E-16	8.83E-02	9.50E-02	9.50E-02	9.50E-02	9.50E-02	9.50E-02	9.50E-02	6.05E-02	0.00E+00	0.00E+00
42	金环村	2111	1.09E-01 30	0.00E+00	1.09E-01	1.09E-01	1.09E-01	1.09E-01	1.09E-01	1.09E-01	1.09E-01	3.01E-02	0.00E+00	0.00E+00
43	华发观山水小区	2085	1.10E-01 30	0.00E+00	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	1.10E-01	2.63E-02	0.00E+00	0.00E+00
44	中山市三乡镇嘉宝 观山水幼儿园	1961	1.20E-01 30	0.00E+00	1.20E-01	1.20E-01	1.20E-01	1.20E-01	1.20E-01	1.20E-01	1.20E-01	1.12E-02	0.00E+00	0.00E+00
45	规划居住用地 3	1934	1.22E-01 30	0.00E+00	1.22E-01	1.22E-01	1.22E-01	1.22E-01	1.22E-01	1.22E-01	1.22E-01	8.92E-03	0.00E+00	0.00E+00
46	规划居住用地 4	2017	1.15E-01 30	0.00E+00	1.15E-01	1.15E-01	1.15E-01	1.15E-01	1.15E-01	1.15E-01	1.15E-01	1.72E-02	0.00E+00	0.00E+00
47	白石南村	1993	1.17E-01 30	0.00E+00	1.17E-01	1.17E-01	1.17E-01	1.17E-01	1.17E-01	1.17E-01	1.17E-01	1.46E-02	0.00E+00	0.00E+00
48	麻子村	2186	1.04E-01 30	0.00E+00	1.04E-01	1.04E-01	1.04E-01	1.04E-01	1.04E-01	1.04E-01	1.04E-01	4.19E-02	0.00E+00	0.00E+00
49	黄家村（村庄）	2621	8.13E-02 55	4.45E-17	4.99E-02	8.13E-02	8.13E-02	8.13E-02	8.13E-02	8.13E-02	8.13E-02	7.41E-02	0.00E+00	0.00E+00
50	岐洲村（村庄）	2777	7.53E-02 55	1.35E-17	3.01E-02	7.53E-02	7.53E-02	7.53E-02	7.53E-02	7.53E-02	7.53E-02	7.26E-02	0.00E+00	0.00E+00
51	莲塘村	2972	6.88E-02 55	3.38E-18	1.34E-02	6.88E-02	6.88E-02	6.88E-02	6.88E-02	6.88E-02	6.88E-02	6.81E-02	0.00E+00	0.00E+00
52	八亩村（村庄）	3000	6.80E-02 55	2.79E-18	1.18E-02	6.80E-02	6.80E-02	6.80E-02	6.80E-02	6.80E-02	6.80E-02	6.74E-02	0.00E+00	0.00E+00

53	竹溪村	4533	3.97E-02 80	8.76E-22	5.19E-08	3.25E-02	3.97E-02	3.97E-02	3.97E-02	3.97E-02	3.97E-02	3.97E-02	2.11E-02	1.18E-03
54	白石村	4218	4.35E-02 80	3.44E-21	7.66E-06	4.16E-02	4.35E-02	4.35E-02	4.35E-02	4.35E-02	4.35E-02	4.35E-02	1.12E-02	1.29E-04
55	文华新村	4530	3.97E-02 80	8.87E-22	5.28E-08	3.26E-02	3.97E-02	3.97E-02	3.97E-02	3.97E-02	3.97E-02	3.97E-02	2.10E-02	1.16E-03
56	吉雅花园	4823	3.67E-02 80	2.73E-22	9.17E-09	2.22E-02	3.67E-02	3.67E-02	3.67E-02	3.67E-02	3.67E-02	3.67E-02	2.75E-02	4.36E-03
57	君怡花园	4428	4.09E-02 80	1.37E-21	1.13E-06	3.59E-02	4.09E-02	4.09E-02	4.09E-02	4.09E-02	4.09E-02	4.09E-02	1.80E-02	6.29E-04
58	外沙村 3	3071	6.59E-02 55	1.74E-18	8.34E-03	6.59E-02	6.59E-02	6.59E-02	6.59E-02	6.59E-02	6.59E-02	6.55E-02	0.00E+00	0.00E+00
59	东华村	3572	5.40E-02 55	8.61E-20	5.02E-04	5.40E-02	5.40E-02	5.40E-02	5.40E-02	5.40E-02	5.40E-02	5.40E-02	3.37E-04	0.00E+00
60	怡景湾	3922	4.78E-02 80	1.39E-20	5.63E-05	4.75E-02	4.78E-02	4.78E-02	4.78E-02	4.78E-02	4.78E-02	4.78E-02	3.71E-03	4.58E-06
61	北溪村	3961	4.72E-02 80	1.15E-20	4.38E-05	4.68E-02	4.72E-02	4.72E-02	4.72E-02	4.72E-02	4.72E-02	4.72E-02	4.39E-03	7.99E-06
62	神洲湾畔	4225	4.34E-02 80	3.33E-21	7.28E-06	4.14E-02	4.34E-02	4.34E-02	4.34E-02	4.34E-02	4.34E-02	4.34E-02	1.15E-02	1.41E-04
63	官佃围村	4166	4.42E-02 80	4.36E-21	1.11E-05	4.28E-02	4.42E-02	4.42E-02	4.42E-02	4.42E-02	4.42E-02	4.42E-02	9.71E-03	8.31E-05
64	规划居住用地 10	4214	4.35E-02 80	3.50E-21	7.86E-06	4.17E-02	4.35E-02	4.35E-02	4.35E-02	4.35E-02	4.35E-02	4.35E-02	1.11E-02	1.26E-04
65	野狸洲村	4412	4.10E-02 80	1.46E-21	1.37E-06	3.64E-02	4.10E-02	4.10E-02	4.10E-02	4.10E-02	4.10E-02	4.10E-02	1.74E-02	5.65E-04
66	南湾豪庭	4469	4.04E-02 80	1.15E-21	5.91E-07	3.46E-02	4.04E-02	4.04E-02	4.04E-02	4.04E-02	4.04E-02	4.04E-02	1.93E-02	8.24E-04
67	神湾中心小学	4653	3.84E-02 80	5.36E-22	2.52E-08	2.83E-02	3.84E-02	3.84E-02	3.84E-02	3.84E-02	3.84E-02	3.84E-02	2.42E-02	2.16E-03
68	中山市神湾欣翔幼儿园	4695	3.79E-02 80	4.52E-22	1.96E-08	2.68E-02	3.79E-02	3.79E-02	3.79E-02	3.79E-02	3.79E-02	3.79E-02	2.51E-02	2.62E-03
69	时代香海北岸	4433	4.08E-02 80	1.34E-21	1.10E-06	3.58E-02	4.08E-02	4.08E-02	4.08E-02	4.08E-02	4.08E-02	4.08E-02	1.82E-02	6.57E-04
70	规划居住用地 11	4293	4.25E-02 80	2.46E-21	4.29E-06	3.97E-02	4.25E-02	4.25E-02	4.25E-02	4.25E-02	4.25E-02	4.25E-02	1.36E-02	2.41E-04
71	中山市神湾镇社区卫生服务中心	4551	3.95E-02 80	8.13E-22	4.66E-08	3.19E-02	3.95E-02	3.95E-02	3.95E-02	3.95E-02	3.95E-02	3.95E-02	2.17E-02	1.32E-03
72	规划居住用地 12	4697	3.79E-02 80	4.49E-22	1.94E-08	2.67E-02	3.79E-02	3.79E-02	3.79E-02	3.79E-02	3.79E-02	3.79E-02	2.52E-02	2.66E-03
73	规划居住用地 13	4749	3.74E-02 80	3.65E-22	1.42E-08	2.48E-02	3.74E-02	3.74E-02	3.74E-02	3.74E-02	3.74E-02	3.74E-02	2.62E-02	3.26E-03
74	宥南村	4368	4.16E-02 80	1.77E-21	2.24E-06	3.77E-02	4.16E-02	4.16E-02	4.16E-02	4.16E-02	4.16E-02	4.16E-02	1.61E-02	4.23E-04
75	宥南村幼儿园	4625	3.87E-02 80	6.00E-22	2.98E-08	2.93E-02	3.87E-02	3.87E-02	3.87E-02	3.87E-02	3.87E-02	3.87E-02	2.36E-02	1.91E-03
76	时代南湾北岸	4789	3.70E-02 80	3.12E-22	1.12E-08	2.34E-02	3.70E-02	3.70E-02	3.70E-02	3.70E-02	3.70E-02	3.70E-02	2.70E-02	3.87E-03

表 6.2-6 火灾伴生/次生 CO 事故泄漏事故风险预测结果表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述		火灾事故次生/伴生污染			
环境风险类型		火灾引发的伴生/次生污染物 CO 排放			
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/ (mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	30	0.33
		敏感点目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 (mg/m³)及时间
		/			

6.3 预测小结

本次评价采用 AFTOX 模型预测了最不利气象条件下碱性蚀刻液（氨气）泄漏以及火灾爆炸事故次生的 CO 对周边环境的影响，主要结论如下：

（1）碱性蚀刻液泄漏后，氨气的最大落地浓度未超过大气毒性终点浓度-1（770mg/m³），未超过大气毒性终点浓度-2（110mg/m³）；

（2）火灾爆炸事故次生 CO 最大落地浓度未超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m³），超过大气毒性终点浓度-2（95mg/m³）的范围为下风向 30m 以内区域；

（3）各预测因子敏感目标预测均未超出毒性终点浓度-1 及大气毒性终点浓度-2。

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。

6.4 地表水污染风险事故影响分析

地表水环境风险主要事故表现为：厂区内化学品及危险废物储存或生产过程中泄漏直接外排至外环境对外环境造成影响；项目消防废水在厂内不加以收集直接外排至外环境对外环境造成影响。

本项目生产车间、仓库、危险废物暂存间、储罐区等地面采用防渗处理，生产车间、仓库等分别设置导流沟、漫坡及收集池，储罐区设置围堰和收集池。物料一旦泄漏将通过重力作用汇入导流沟，最后流入各区域对应收集池进行收集。当火灾发生时，火灾所在区域的消防废水可部分储存在车间或围堰内，富余部分溢出时可流入四周的导流沟，并顺着导流沟流向雨水管道。在事故或者火灾发生时，应启动关闭雨水排放口阀门，使废水控制在厂区内，防止消防废水通过雨水管道入周边水体。企业定期对事故应急系统进行排查，发现存在问题，马上进行检修，确保事故时能有效运行。为了在事故状况下事故水防控系统的有效运行，企业必须严格执行环境风险防控措施，并加强环境管理，严禁事故废水排出厂外。因此，在采取相应的风险防范和应急措施情况下，本项目废水事故排放的环境风险在可接受范围内。

6.5 地下水污染风险事故影响分析

本项目地下水环境风险评价等级为三级，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，专人管理，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，企业自行配套有效容积约为 470m³ 的事故应急收集系统对消防废水进行收集。化学品仓库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：主要为磨板线、蚀刻线、抗氧化线生产区、液态化学品仓库、废水暂存区和危险废物暂存间，应对地表进行严格的防渗处理，场地底部采用高密度聚乙烯做防渗材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，以避免渗漏液污染地下水。危废暂存仓库同时配套防雨淋、防晒、防流失等措施。

一般防渗区：生产车间，成品仓库，一般固废仓库，、一般固体废物暂存间，地面通过采取粘土铺底，再在上层铺 10~15cm 的水泥进行硬化，防渗措施达到厂区一般防渗区的等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 防渗技术要求。

简单防渗区：主要包括办公区等，简单防渗区可按其建筑要求对场地进行硬底化。经采取以上污染防治措施后，正常情况下不会对地下水产生污染，另外由于开发活动导致地面硬质化，造成渗透能力大大减小，地面雨水中的污染物对地下水的影响也减小了。

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，建立完善的生产和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。

7. 环境风险管理

由于本项目潜在的泄漏事故、火灾引发的伴生/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 环境管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（ALARP）管控环境风险，采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效地预防、监控、响应。

7.2 环境风险防范措施

为了减轻事故危害后果、频率和影响程度和范围，本评价对改扩建项目环境风险防范措施提出以下要求和建议：

7.2.1 总图布置和建筑安全防范措施

项目厂址内生产车间等建筑物的布置、防火安全设计，参照执行《建筑设计防火规范》。根据各建筑物的功能、所处位置确定相应的耐火等级，并按国家标准设置安全出口和疏散距离。

项目总平面布置中生产车间设备布置严格执行有关防火、防泄漏规定。厂区和建筑物规定划分等级，保证各建筑物之间留有足够安全距离。

厂区布置、通道的设置等都要满足人员紧急疏散和消防的要求。厂区设有应急救援设施及救援通道、应急疏散等。按照有关规定配备足够的消防设施及火灾报警系统。

7.2.2 危险物质泄漏的防范措施

泄漏事故的防止是生产和储运过程中最重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。经验表明：设备失灵和人为的操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用较好的设备、精心设计、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。在做好相关防范措施的情况下，项目在地下水和土壤方面几乎不会产生环境风险。具体措施如下：

（1）危险物质储存区地面须做硬化，地板要涂有防腐性能良好的涂层，按

照相关建筑规范做防渗处理，并定期检查防渗层是否破损，避免物料泄漏的情况发生；

（2）对于化学品的储存，应具备应急的器械和有关用具（如移动式灭火器、消防沙箱等），在储存区出入口设置漫坡，保证化学品在洒落或泄漏时能临时清理存放；对雨污排水管道等设施也进行防渗处理；

（3）储存过程的安全防范措施

由于所使用的某些化学品属于危险品，具有腐蚀或爆炸的风险，必须按照《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）进行化学品存储的管理以及贮存的安排。根据规定，本项目包括隔离和隔开两种储存方式，其中隔离储存是指在同一房间或同一区域内，不同的物料之间分开一定的距离，非禁忌物料间用通道保持空间的贮存方式；而隔开贮存是指在同一建筑或同一区域内，用隔板或墙，将其与禁忌物料分离开的贮存方式。对于这两种存放方式，通则中规定了储存限量。

此外，还应做到以下几点：

①化学品储存区应为阴凉、通风仓间，远离火种、热源，防止阳光直射。

②贮存区必须配备有专业知识的技术人员，管理人员必须配备可靠的个人安全防护用品。

③原料入库时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏。入库后应采取适当的养护措施，在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏、稳定剂短缺等，应及时处理。

④库房温度、湿度应严格控制、经常检查，发现变化及时调整。并配备相应灭火器。

⑤储存间内的照明、通风设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。储存区必须有防火、防爆技术措施。禁止使用易产生火花和机械设备工具。

⑥装卸和使用危险化学品时，操作人员应根据危险性，穿戴相应的防护用品。分装和搬运作业要注意个人保护，搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏，不可将包装容器倒置。

⑦使用危险化学品过程中，泄漏或渗漏的包装容器应迅速移至安全区域。

⑧加强有毒有害物质的管理，有毒有害物质必须有专人管理，制定严格的制

度，存放和使用都必须有严格的记录，防止流失造成危害。

⑨应对所使用的危险化学品挂贴危险化学品安全标签，填写危险化学品安全技术说明书。

⑩工作人员应进行培训，熟悉储存物品的分类、性质、保管业务知识和安全知识，掌握设备维护保养方法，并经考核合格后持证上岗。

⑪配置沙土箱和适当的空容器、工具，以便发生泄漏时收集溢出的物料。

⑫加强车辆管理，车辆进出仓库应严格限速，并划定路线，避免发生意外事故。

⑬厂区总排口设置截断阀门，发生泄漏时关闭以阶段污染物外排途径，杜绝发生泄漏事故时污染物直接排入污水管道，避免对石歧河的污染。

⑭仓库四周设置导流沟，一旦发生泄漏，通过导流沟进行收集，防止外流。仓库出入口设缓坡式围堰，可以有效防止液体泄漏时进入外部环境。

⑮应制定应急处理措施，完善事故应急预案，应对意外突发事件。

7.2.3 大气环境安全防范措施

建设单位应认真做好设备的保养，定期维护、保修工作，使处理设施达到预期效果。为确保不发生事故性废气排放，建议建设单位采取一定的事故性防范保护措施：

（1）各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强设备的检修及保养，提高管理人员素质，并制定设备事故应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果。

（2）现场作业人员定时记录废气处理状况，如对废气处理设施的抽风机、活性炭吸附装置等设备进行检查工作，并派专人巡视，查看设备的运行情况、运行参数是否正常。遇不良工作状况立即停止生产相关作业，减少并停止废气的产生，维修正常后再开始作业，杜绝事故性废气直排，并及时呈报单位主管。

一旦造成废气事故排放时，就可能对生产工人及周围环境产生影响。建设单位必须严加管理，杜绝事故排放事故的发生。本评价认为建设单位在建设期应充分考虑通风换气口位置的设置，避免事故排放而对工人造成影响，建议如下：

①预留足够的强制通风口设施。

②治理设施等发生故障，应及时维修，如情况严重，应停止生产直至系统运

作正常。

③定期对废气排放口的污染物浓度进行监测，加强环境保护管理。

7.2.4 火灾事故的防范措施

生产车间由于电力系统故障或可燃物料泄漏会导致生产车间及原料仓库发生火灾。火灾本身不会对环境产生直接的污染，但物质燃烧时会产生污染物，其主要污染物为一氧化碳、二氧化碳、水蒸气及其他有毒烟气。

如燃烧量小，对环境无太大影响，对项目附近敏感点影响不大。如燃烧量大，将对周边厂区及居民点产生一定的影响，此时需对该区域人员进行疏散，疏散时，遵循以下原则：

- 1、保证疏散指示标志明显，应急疏散通道出口通畅。
- 2、明确疏散计划，由应急领导小组发出疏散命令后，疏散小组按负责部位进入指定位置，立即组织人员疏散。
- 3、疏散小组用最快速度通知现场人员，按疏散的方向通道进行疏散。
- 4、积极配合好有关部门（公安消防队）进行疏散工作，主动汇报事故现场情况。
- 5、事故现场有被困人员时，疏导人员应劝导被困人员，服从指挥，做到有组织、有秩序地疏散。
- 6、事故现场直接威胁人员安全，疏散组人员采取必要的手段强制疏导，防止出现伤亡事故。在疏散通道的拐弯、叉道等容易走错方向的地方设疏导人员，提示疏散方向，防止误入死胡同或进入危险区域。
- 7、对疏散出的人员，要加强脱险后的管理，防止脱险人员对财产和未撤离危险区的亲人生命担心而重新返回事故现场。必要时，在进入危险区域的关键部位配备警戒人员。

为了进一步降低本项目火灾造成的环境风险，建设单位要做到以下几点：

- ①在发生重大火灾、严重威胁现场人员生命安全条件下，应通知事故处理无关人员的撤离，或全部人员撤离。
- ②建设单位应在厂内设置风向标，在发生严重的火灾事故时，应依据当时的风向选择确定上风向的一侧作为紧急集合地点，并组织人员对周围工厂及民居进行合理的疏散引导至安全地带。

③建设单位应建立应急小组，当经过积极的灾害急救处理后，灾情仍无法控制，由事故应急指挥小组下达撤离命令后，现场所有人员按自己所处位置，选择特定路线撤离，并引导现场其他人员迅速撤离现场。对可能威胁到厂外居民安全时，指挥部应立即和地方有关部门联系，并应迅速组织有关人员协助友邻单位、厂区外过往行人、居民迅速撤离到安全地点。

7.2.5 地表水环境风险防范措施

1、生产废水事故排放防范措施

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。废水收集管道应采用防腐管、耐酸碱材料，并充分考虑管道的抗击、抗震动以及地面沉降等要求。管线尽可能采用地面架管方式，以方便事故的发现与检修。

项目车间出入口设置漫坡或挡板，并在生产线设置导流沟收集跑冒滴漏的废水，一般情况下收集跑冒滴漏的废水，一旦发生泄漏事故，可将废水和废液截留在车间内。

2、消防废水事故排放防范措施

为了防止原料泄漏或火灾时产生的消防水外流，建设单位应相应的导流沟和消防废水池，并且在设置到导流沟时，应采用防腐防渗漏的材料，在发生泄漏或火灾时，通过导流沟将泄漏或消防水引入消防废水池，另外，对于消防废水池要做好防渗漏措施，确保发生事故时的消防废水全部引入消防废水池中，消防废水池不得与外界污水管道连接，不得直接进入地表水体，待事故结束后建设单位将其送交具有相应资质的单位进行处理。

根据《水体污染防控紧急措施设计导则》（中国石化建标[2006]43号），应急事故池容积计算公式如下：

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

式中：

$(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ ：是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值；

V_1 ：收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V_2 ：发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ， $V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$ ；

$Q_{\text{消}}$ ：发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量；

$t_{消}$: 消防设施对应的设计消防历时;

V_3 : 发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量;

V_4 : 发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量;

V_5 : 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量

各收集系统范围内的 ($V_1+V_2-V_3$) 情况具体如下:

(1) 事故状态下物料量 (V_1): 取各构筑物内最大一个液态物料储存容器的容积, 本项目取 $2.074m^3$, 为蚀刻槽。

(2) 消防用水量 (V_2)

根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014), 本项目以消防用水量最大的厂房为最不利消防对象, 属工业建筑, 生产火灾类别为丙类一级; 生产车间面积为 $2000m^2$, 厂房高度为 6m, 建筑物高度约为 42m, 根据《消防给水及消防栓系统技术规范》(GB50974-2014), 室内消火栓用水流量 30L/s, 室外消火栓用水流量 25L/s。全厂按一处火灾设计, 消火栓灭火系统灭火延续时间为 3 小时, 一次灭火用水量为 $540m^3$ 。 $V_2=540m^3$ 。

(3) 发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 (V_3)

事故时泄漏的危险废液可以转移的贮存或处理设施有收集池、围堰、应急储罐和事故废水导排管道。

厂区围堰: 项目各生产车间门口、仓库均设有围堰, 围堰高度约为 15cm, 厂区总占地面积约为 $2000 m^2$, 减去生产设备后剩余面积约为 $1000 m^2$, 即总容积为 $150m^3$ 。 $V_3=150m^3$

(4) 发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 (V_4)

按照发生事故时, 所有槽体都泄漏, 故 $V_4=9.218m^3$ 。

(5) 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 (V_5)

$$V_5=10qF;$$

q ——降雨强度, mm; 按平均日降雨量;

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, ha;

根据中山地区的年平均降水量 1891.4mm, 年平均降水天数 160 天, 日均降雨量约为 11.82mm。本项目位于 7 楼, 生产区域主要位于室内, 露天汇水面积较小。可能进入事故应急池的汇水面积约为 0.2ha (本项目所在建筑物占地面积 0.2ha), 故 $V_5=10 \times 11.82mm \times 0.2ha=23.64m^3$ 。

综上, $V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5 = (2.074 + 540 - 150) + 9.218 + 23.64 = 424.932m^3$ 。

本项目位点点产业园区内,目前园区计划套建成事故废水收集管网及公共事故应急池,事故应急池位于园区污水处理厂负一层,总有效容积为 $3000m^3$,本项目事故废水的排放量小于园区事故应急池的容量,发生事故时立即通知园区并将事故废水通过已建成事故废水收集管网排入公共事故应急池,所以事故废水依托园区事故应急池贮存事故废水是可行的。在园区应急事故池未建成前,企业自行配套有效容积约为 $470m^3$ 的事故应急收集系统,应急水池设置暂设在一楼,并配套应急泵和应急电源。

本项目生产车间、仓库、危险废物暂存间等地面采用防渗处理,生产车间、仓库等分别设置导流沟、漫坡设置围堰和收集池。物料一旦泄漏将通过重力作用汇入导流沟,最后流入各区域对应收集池进行收集。当火灾发生时,火灾所在区域的消防废水可部分储存在车间或围堰内,富余部分溢出时可流入四周的导流沟。企业定期对事故应急系统进行排查,发现存在问题,马上进行检修,确保事故时能有效运行。

3、建立“三级”联防联控体系

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定,为防止发生废水泄漏风险事故时对周围环境及接纳水体产生影响,其环境风险应设立三级应急防控体系(单元一厂区一园区):单元防控措施(一级):将污染物控制在装置区内;厂区防控措施(二级):将污染物控制在厂区范围内;园区级防控措施(三级):将污染物控制在聚集区范围内。

(1) 单元级防控措施

单元级防控区主要为各个独立的生产车间、化学品仓库、废水暂存区和危废仓等。项目车间或仓库设置车间事故废水的收集系统,项目车间及仓库门口设置慢坡,地面采取防腐、防渗措施,发生事故时可以收集事故废水,不影响其它区域。

(2) 厂区级防控措施

厂区级防控体系必须建设事故应急水池及其配套设施(如事故导排系统),防止单套生产装置较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。全厂雨水排污口处设置应急阀门,一旦发生事故,紧急关闭,避免全厂事故废水外排,污染环

境。

(3) 园区级防控措施

与周边企业的应急联动

与周边企业建立应急联动机制，当企业或周边企业发生突发环境事件时，及时通知联络周边企业，借助本企业及周边企业的可利用物资、器材进行应急抢险，将影响程度降至最低。根据事故类型及位置，灵活调用所需应急物资及人力，控制事态蔓延。

7.2.6 地下水环境风险防范措施

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 500m³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：磨板线、蚀刻线、抗氧化线生产区、丝印车间、危废暂存间、液态化学品仓库、生产废水暂存区等重点防渗区防渗层至少为等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$, 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：生产车间、成品仓、一般固体废物暂存间的地面做好防渗，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：非污染防治区（办公室等）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。

7.2.7 其他事故风险防范措施

前文预测结果显示，本项目风险物质泄漏事故发生 60min 内对周围环境影响较小，因此，为避免环境风险事故对周边人群的影响，应在发生事故后 1 小时内撤离，1 小时内撤离不会对人群造成生命威胁和不可逆影响。

1、人员疏散措施

事故发生时必须保证受灾区域人员的安全，及时疏散群众，对已经受伤的人员必须进行初步的救护。

(1) 事故现场人员的疏散：本项目设有警戒疏散组，负责出现事故时及时对厂内人员和的疏导。发生事故时，厂区人员自行撤离到疏散点处集合，并根据指挥撤离出厂外。警戒疏散组负责及时清点本厂工作人员和现场救助人员人数，并应组织相关人员有秩序地疏散，并根据事故的影响估计指明集合地点。

(2) 非事故现场人员紧急疏散

事故报警后，本厂应急指挥部发出撤离命令，接命令后，警戒疏散组成员组织疏散，人员接通知后，自行撤离到安全区域。

(3) 周边企业、单位、居民紧急疏散

当事故危及周边单位、居住区，由应急总指挥部下命令，通知联络组向政府

以及周边单位、居住区发送事故报警信息。事态严重紧急时，通知联络组直接联系政府发布消息，提出要求组织撤离疏散或者请求援助。

（4）危险区的隔离

危险区的设定：当发生火灾、泄漏事故时，以事故中心 10m 范围内属一级危险区域，半径 10-40m 划定为二级隔离区，设立警示标志，防止无关人员进入事故现场。

应急状态终止后，由公司现场指挥机构牵头，邀请相关部门和专家、企业技术负责人组成事故调查小组，研究发生的原因和确定防范措施；保护事故现场，需要移动现场物品时，应当做出标记和书面记录，妥善保管有关证物；对事故过程中造成的人员伤亡和财产损失做收集统计、归纳、形成文件，为进一步处理事故的工作提供资料，并按照国家有关规定及时向有关部门进行事故报告。

8. 环境应急预案

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，企业应自行或委托有关单位编制突发环境风险应急预案，并在环保行政主管部门进行备案。

环境风险事故应急预案的具体内容及要求见下表。

表 8.1-1 突发事故应急预案内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：生产区、化学品仓、丝印区、废水暂存区、废气处理系统、危废暂存仓及环境保护目标
2	应急组织机构、人员	企业、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材，应急收集措施等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、企业邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理。
13	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料。

9. 环境影响评价与结论

9.1.1 环境风险预测结果

本项目液体物料均采用密封罐储存。可能发生破损泄漏、从而引发环境风险事故发生。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° C、相对湿度 50%。在预测情景模式下，各物质预测结果如下：

本项目的环境风险事故包括泄漏、火灾事故等。根据预测结果，当发生火灾时，最不利气象条件下，CO 达到大气毒性终点浓度-1；达到大气毒性终点浓度-2 为 30m，发生事故地点距离 30m 范围内没有居民区。建设单位应加强火灾风险防范，避免发生火灾；一旦发生火灾需及时疏散厂内员工、通知附近居民进行疏散，避免伴生浓度过高导致造成重大人员伤亡。附近企业工厂撤离和反应时间可在 30min 内完成，撤离到事故上风向 50m 范围外，对附近企业工厂员工影响不大。经上述处理后，项目环境风险事故对周围人员影响不大。

氨气最大落地浓度未超过《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）毒性浓度终点 1 级和毒性浓度终点 2 级的范围，发生事故地点距离 200m 范围内没有居民区。项目泄漏事故，以及因火灾事故产生的次生污染源影响可控，并提出了风险防范措施和应急预案。建设单位在严格落实本报告的提出各项事故防范和应急措施，加强管理的前提下，可最大限度地减少可能发生的环境风险。若发生事故，也可将影响范围控制在较小程度内，减小损失。建设单位应制定突发环境事件应急预案，严格执行风险防范措施，定期进行应急演练，防止事故的发生。发生环境风险事故应同时联系园区、应急管理部门。项目环境风险事故对周围人员影响不大。

9.1.2 环境风险防范措施和应急预案

（1）建设单位应做好化学品存放区、生产装置区、危险废物贮存区等区域的防漏、防腐措施以及分区防渗措施。

（2）项目须设置容积足够的事故应急截流设施容纳事故状态下产生的废水。

（3）企业建立废气、废水处理设施的维护保养制度，可避免其事故排放，同时制定废气处理设施的事故应急方法及事故状态下人员疏散通道、安置办法。

(4) 建立现场隔离及敏感点应急机制，如发生物质泄漏及火灾爆炸等环境风险事故，应第一时间通知附近居民及疏散居民，并按事故状态进行区域管制与警戒，限制无关人员和无关车辆进入警戒区，以防止事故扩大或人员伤亡。

(5) 建设单位应制定厂区的环境应急预案和现场处置预案，形成一套完整的厂区风险事故应急预案体系，减少事故带来的伤害。

9.1.3 环境风险结论与建议

在严格落实本报告提出的各项事故防范和应急措施，加强管理，可最大限度地减少可能发生的环境风险。一旦发生事故，可将影响范围控制在较小程度之内，减少对环境的影响，环境风险在可控范围内。建设单位应按照《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2017]77号）、《国家突发环境事件应急预案》（国办函[2014]119号）和《突发事件应急预案管理办法》（国办发[2013]101号）等相关规定，制定厂区的环境应急预案和现场处置预案，形成一套完整厂区风险事故应急预案体系。综上所述，在采取有效的预防措施和应急措施后，本项目环境风险水平可控。

表 9.1-1 建设项目环境风险自查表

工作内容		完成情况									
风险调查	危险物质	名称	氢氧化钠	洗网水	抗氧化剂		碱性蚀刻液（液氨）		微蚀剂		机油
									硫酸 8.5%	双氧水 5.5%	
		存在总量 /t	0.118	0.06	0.145		0.508		0.101	0.065	0.05
		名称	抗氧化废液（咪唑）	磨板酸洗废液	碱性蚀刻废液		微蚀废液			脱油墨废液	废机油
				（以铜离子计）	液氨 10%	（以铜离子计）	硫酸 8.5%	双氧水 5.5%	（以铜离子计）	氢氧化钠 4%	0.05
		存在总量 /t	0.091	0.074	3.06 2	3.67 4	0.0 32	0.0 21	0.0 13	0.29 2	
环境敏		大气	500m 范围内人口数 <u>1000</u> 人				5km 范围内人口数				

	感性					___154900___人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				_____人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1□		F2□		F3 ☒
			环境敏感目标分级	S1□		S2□		S3 ☒
		地下水	地下水功能敏感性	G1□		G2□		G3 ☒
包气带防污性能	D1 ☒		D2□		D3□			
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1□	1≤Q<10 ☒		10≤Q<100□		Q>100□
		M 值	M1□	M2□		M3□		M4 ☒
		P 值	P1□	P2□		P3□		P4 ☒
环境敏感程度		大气	E1 ☒		E2□		E3□	
		地表水	E1□		E2□		E3 ☒	
		地下水	E1□		E2 ☒		E3□	
环境风险势		IV ⁺ □	IV		III ☒		II□	I□
评价等级		一级□		二级 ☒		三级□		简单分析□
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒			易燃易爆 ☒			
	环境风险类型	泄漏 ☒			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒			
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☒			地下水 ☒	
事故情形分析		源强设定方法		计算法 ☒		经验估算法□		其他估算法□
风险预测与评价	大气	预测模型		SLAB□		AFTOX ☒		其他□
		预测结果	氨气	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/___m				
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围/___m				
			CO	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/___m				
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 30m				
	地表水	最近环境敏感目标___，到达时间___h						
	地下水	下游厂区边界到达时间___d						
最近环境敏感目标___，到达时间___d								
重点风险防范措施		1、危险物质泄漏的防范措施 （1）危险物质储罐区地面须做硬化，地板要涂有防腐性能良好的涂层，按照相关建筑规范做防渗处理，并定期检查防渗层是否破损，避免物料泄漏的情况发生；						

	(2) 对于化学品的储存, 应具备应急的器械和有关用具 (如移动式灭火器、消防沙箱等), 在储存区出入口设置漫坡或者围堰, 保证化学品在洒落或泄漏时能临时清理存放; 对雨污排水管道等设施也进行防渗处理; (3) 对生产过程中产生的危险废物, 分类收集, 分别包装临时储存, 危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单的相关要求设置及满足防渗和防泄漏设计, 危险废物定期处理, 需委托有危废资质的单位进行处置, 出现环境事故的可能很小 2、火灾、爆炸等事故的防范措施 (1) 设备的安全管理, 定期对设备进行安全检测, 确保各设备参数能达到设计要求, 检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据设备的安全性、危险性设定检测频次; (2) 火源的管理: 明火控制, 其发生源为火柴、打火机等, 维修用火控制, 对设备维修检查, 需进行维修焊接, 应经安全部门确认、准许, 并有记录在案; (3) 火灾的控制: 在重要岗位, 设置火警报警系统, 并经常检查确保设施正常运转; 在现场布置灭火器材, 建议在重要的储存区及装置设置大型干粉消防系统; (4) 物料卸车时, 在槽罐车及仓库附近准备灭火器等消防材料, 若发生泄漏点并着火立即用细沙、灭火器扑灭, 防止火势蔓延。 3、废气非正常排放和事故排放风险防范措施 (1) 各生产环节严格执行生产管理的有关规定, 加强设备的检修及保养, 提高管理人员素质, 并制定设备事故应急措施及管理制度, 确保设备长期处于良好状态, 使设备达到预期的处理效果。 (2) 现场作业人员定时记录废气处理状况, 如对废气处理设施的抽风机、活性炭吸附装置等设备进行检查工作, 并派专人巡视, 查看设备的运行情况、运行参数是否正常。遇不良工作状态立即停止生产相关作业, 减少并停止废气的产生, 维修正常后再开始作业, 杜绝事故性废气直排, 并及时呈报单位主管。 4、厂区污水处理站发生故障的防范措施 (1) 污水处理设施专人负责, 每天检修, 确保其可正常使用后再生产; (2) 在厂界污水总排放口处设置闸门, 当污水处理站发生事故时, 及时关闭闸门, 可将事故废水控制在厂区范围内, 不会影响到厂外环境。 (3) 制定严格的工艺操作规程, 加强监督和管理, 提高职工安全意识和环保意识。对管道、阀门、接口处都要定期检查, 严禁跑、冒、滴、漏现象的发生; (4) 配备应急电源, 作为突然停电时车间用电供应
评价结论与建议	在严格落实本报告书提出的各项风险的预防和应急措施, 并不断完善风险事故应急预案的前提下, 本项目运营期的环境风险在可接受范围之内。
注: “□”为勾选项; “_____”为填写项	