

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：中低压功率器件产业化（株洲）建设项目

建设单位（盖章）：株洲中车时代半导体有限公司

编制日期：2024 年 3 月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目工程分析	13
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	23
四、主要环境影响和保护措施	36
五、环境保护措施监督检查清单	55
六、结论	56
建设项目污染物排放量汇总表	58
大气专章评价	84
环境风险专章评价	113

附件：

- 1、委托书
- 2、备案文件
- 3、质保单
- 4、用地性质文件
- 5、《株洲国家高新技术产业开发区环境影响跟踪评价报告书》批复，湘环评函

[2022]5 号

- 6、评审会会议纪要及专家签到表

附图：

- 1、地理位置图
- 2、总平面布置图
- 3、环境现状监测布点图
- 4、保护目标分布图
- 5、周边水系图
- 6、用地性质图
- 7、水平衡图

附表：

- 建设项目污染物排放量汇总表

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中低压功率器件产业化（株洲）建设项目			
项目代码	2306-430204-04-01-106701			
建设单位联系人	叶凌	联系方式	18688821731	
建设地点	湖南省（自治区） <u> 株洲 </u> 市 <u> 石峰区 </u> 县（区） <u> 井龙 </u> 乡（街道） <u> 博雅路 </u>			
地理坐标	（ <u> 113 </u> 度 <u> 7 </u> 分 <u> 11.01 </u> 秒， <u> 27 </u> 度 <u> 54 </u> 分 <u> 44.23 </u> 秒）			
国民经济行业类别	C3972 半导体分立器件制造	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 080 电子器件制造	
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批（核准/备案）部门（选填）	株洲市石峰区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/	
总投资（万元）	529286.00 万元	环保投资（万元）	5500	
环保投资占比（%）	1.04	施工工期	2024 年 6 月-2025 年 5 月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m²）	177333	
专项评价设置情况	专项评价类别	设置原则	本项目情况	是否需要开展专项评价
	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标的建设项目	排放废气含有氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标	是
	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	本项目新增废水不直接排放	否
	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质储量超过临界量的建设项目	本项目风险物质超过临界量	是

	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	否
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程项目	本项目不涉及	否
	土壤	不开展专项评价		否
	声	不开展专项评价		否
	地下水	涉及集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区的	本项目不涉及	否
规划情况	<p>本项目位于株洲市石峰区田心高科园内，既属于株洲轨道交通装备产业基地，也属于株洲高新技术产业开发区。两个区域规划具体情况如下：</p> <p>（1）规划名称：《株洲轨道交通装备产业基地控制性详细规划》；审批部门：株洲市人民政府；批复文号：株政函[2011]84号。</p> <p>（2）规划名称：《关于在株洲建立国家高新技术产业开发区的通知》；</p> <p>审批机关：国家科委，1992年12月；规划文号：（国科发火字[1992]858号）。</p>			
规划环境影响评价情况	<p>本项目位于株洲市石峰区田心高科园内，既属于株洲轨道交通装备产业基地，也属于株洲高新技术产业开发区。两个区域规划环评具体情况如下：</p> <p>（1）《株洲轨道交通装备产业基地规划环境影响报告书》、湖南省环保厅审批、审批文号：湘环评〔2010〕313号；《关于株洲市轨道交通装备产业基地产业园布局调整环境影响说明批复意见的函》、湖南省环保厅审批、审批文号：湘环评〔2013〕1号。</p> <p>（2）规划环评名称：《株洲国家高新技术产业开发区环境影响跟踪评价报告书》审批机关：湖南省生态环境厅审批文号：湘环评函[2022]5号。</p>			

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>本项目位于株洲市石峰区田心高科园内，既属于株洲轨道交通装备产业基地，也属于株洲高新技术产业开发区。本项目与两个区域规划及环评符合性分析具体如下：</p> <p>（1）2000年经国家科技部批准成立的田心高科技工业园区，拥有中国最大的机车车辆制造企业和中国最大的机车车辆研发中心。2011年石峰区委委托中国城市规划设计院对园区规划进行了调整，命名为株洲轨道科技城，布局"一廊三带五园三中心"。根据《株洲轨道交通装备产业基地》分区规划，轨道交通装备产业基地规划范围北至沪昆高速、东至长株高速、南至京广铁路、西至九郎山景区界限，总规划面积约31.2平方公里。目标定位发展定位：在“轨道科技城”的基本定位基础上，提出把该地区打造为“国际一流的轨道科技之都、全国示范的低碳活力新城”。产业体系根据对轨道科技城的定位“轨道科技之都、低碳活力新城”，继续大力发展轨道交通制造业，推动轨道研发产业发展。同时以产业促进服务业的发展，推动生产性服务业和生活性服务业的同步发展，构建“制造+研发+生产服务+生活服务”的产业体系。重点打造“2+4”主导产业体系，其中“2”指轨道城的核心产业，即轨道制造和轨道研发，“4”是指轨道城的配套服务产业，包括生活居住、商业贸易、商务会展、职教培训四大功能，重点是造“城”。通过“2+4”主导产业体系的打造，实现产城融合（产业发展与配套服务的功能组合），目标是建设轨道交通产业主导下的综合新城。</p> <p>（2）株洲高新技术产业开发区成立于1988年10月，1992年2月10日，湖南省政府批准成为省级高新技术产业开发区，1992年11月经国务院批准（国函[1992]169号）成为国家高新技术产业开发区，1992年12月，国家科委下发文件《关于在株洲建立国家高新技术产业开发区的通知》（国科发火字[1992] 858号）正式确立。2000年，经科技部批准，株洲高新区实行“一区三园”的发展格局。“一区”，即株洲国家高新技术产业开发区，“三园”，即河西示范园、田心高科园、董家墩高科园。株洲高新技术产业开发区主导产业为新材料产业、先进制造业、</p>
-------------------------	--

	<p>电子信息、轨道交通装备、汽车、生物医药。田心高科园以机电一体化、信息技术、新材料、新能源产业为重点，该园区现以新材料、轨道交通为主导产业。</p> <p>本项目位于株洲市石峰区田心高科园二类工业用地，厂区布局规整，周边环境满足工程建设和生产运行要求。项目所在地交通条件较好，项目周边道路及排水管网已建成，废水可排入市政污染管网进入白石港水质净化中心。项目用地符合当地的发展规划。项目废水、废气、噪声经处理后能做到达标排放，固废可得到妥善处置，本项目产生的污染物经处理后排放量不大，可被周边环境所消纳，对项目所在地的环境无较大影响。项目不属于能耗物耗高、环境污染严重的建设项目，不属于轨道科技城及株洲高新技术产业开发区限制类、禁止类行业，项目与轨道科技城及株洲高新技术产业开发区规划环评相符。</p>
其他符合性分析	<p>1.1 产业政策符合性</p> <p>本项目产品为 8 英寸中低压组件基材，根据国家发展与改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的规定，本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类条目“二十八、信息产业”中“电子元器件生产专用材料：半导体、光电子器件、新型电子元器件（片式元器件、电力电子器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高频微波印制电路板、高速通信电路板、柔性电路板、高性能覆铜板等）等电子产品用材料”，符合国家产业政策。</p> <p>1.2 项目选址合理性分析</p> <p>本项目拟选址于株洲市石峰区田心高科园二类工业用地，厂区布局规整，周边环境满足工程建设和生产运行要求。项目所在地交通条件较好，项目周边道路及排水管网已建成，废水可排入市政污染管网进入白石港水质净化中心。因此，本项目选址合理。</p> <p>1.3 项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）的符合性分析</p> <p>《重点行业挥发性有机物综合治理方案》要求加强制药、农药、涂</p>

	<p>料、油墨、胶粘剂、橡胶和塑料制品等行业 VOCs 治理力度。重点提高涉 VOCs 排放主要工序密闭化水平，加强无组织排放收集，加大含 VOCs 物料储存和装卸治理力度。严格建设项目环境准入：提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量。重点地区严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。</p> <p>本项目产品为 8 英寸中低压组件基材，不属于高 VOCs 排放建设项目。项目使用的原料均使用密闭包装，本项目有机废气采用管道密闭收集，有效控制无组织排放。有机废气经“沸石转轮吸附+焚烧”装置处理，做到末端治理。本项目 VOCs 排放总量在区内平衡，项目建设后，企业将及时申领排污许可证。项目建设符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》要求。</p> <p>1.4 项目与《湖南省大气污染防治“守护蓝天”攻坚行动计划（2023-2025 年）》（湘政办发〔2023〕34 号）相符性分析</p> <p>2023 年 8 月 23 日，湖南省人民政府办公厅关于印发《湖南省大气污染防治“守护蓝天”攻坚行动计划（2023—2025 年）》，行动计划优化产业结构和布局。严格项目准入，遏制“两高一低”项目盲目发展。落实产业规划及产业政策，严格执行重点行业产能置换办法，依法依规淘汰落后产能。优化产业链布局，开展传统产业集群排查整治，推进重点涉气企业入园。臭氧污染防治应涵盖低 VOCs 原辅材料替代、无组织排放整治及末端治理提升等。</p> <p>本项目拟选址于株洲高新技术产业开发区田心高科园内，不属于“两高一低”项目，项目选用低 VOCs 辅料，有机废气经收集后经“沸石转轮吸附+焚烧”装置处理，做到末端治理，经处理后的有机废气可满足</p>
--	--

	<p>《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996), 项目建设符合《湖南省大气污染防治“守护蓝天”攻坚行动计划(2023—2025年)》。</p> <p>1.5 项目与《湖南省工业治理领域大气污染防治攻坚实施方案》(湘环发〔2023〕63号)相符性分析</p> <p>2023年9月26日,湖南省环境保护厅发布了《湖南省工业治理领域大气污染防治攻坚实施方案》,方案要求扎实推进锅炉提标改造,2023年起,新建燃气锅炉全部采用低氮燃烧器,推进现有燃气锅炉实施低氮燃烧改造,到2025年底,城区燃气锅炉全部完成低氮燃烧改造,NO_x排放浓度控制在50mg/m³以内。</p> <p>本项目新建新建燃气锅炉采用低氮燃烧器,NO_x排放浓度控制在50mg/m³以内,符合《湖南省工业治理领域大气污染防治攻坚实施方案》。</p> <p>1.6 项目与《湖南省湘江保护条例》的符合性分析</p> <p>根据《湖南湘江保护条例》第49条,“禁止在湘江干流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。</p> <p>“禁止在湘江干流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库;但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。”</p> <p>本项目距离湘江最近约6.2km,项目建设符合《湖南省湘江保护条例》要求。</p> <p>1.7 项目与“三线一单”相符性</p> <p>①生态保护红线</p> <p>项目选址属于重点管控单元,区域主体功能定位为国家级重点开发区,不在生态保护红线范围内。</p> <p>②环境质量底线</p> <p>项目所在区域2023年项目所在区域的基本污染物中SO₂、NO₂、CO、O₃的评价指标均达标,而PM₁₀、PM_{2.5}的年均值不能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求,本项目所在区域城市现状环境空气质量不达标,项目区域硫酸雾、氟化物、氨、总挥发性有</p>
--	--

	<p>机物满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度限值；非甲烷总烃满足中国环境科学出版社出版的国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》中的环境质量标准一次浓度 2mg/m³；地表水能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中相应标准要求；地下水环境各监测点各监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准；各个土壤监测点的各监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；项目建成后不改变周边环境功能，不突破环境质量底线。</p> <p>③资源利用上线</p> <p>本项目运营过程中消耗一定量的电、水、天然气等资源，资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求；项目占地属于工业用地，不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求；项目总体符合资源利用上线要求。</p> <p>④生态环境准入负面清单</p> <p>对照《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》，本项目不属于湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单中项目。</p> <p>1.8 项目与株洲市《关于实施“三线一单”生态环境分区管控意见》（株政发[2020]4 号）符合性分析</p> <p>根据《株洲市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（株政发[2020]4 号），全市共划定 50 个环境管控单元，其中：省生态环境厅发布 8 个省级以上产业园区生态环境准入清单，株洲市人民政府发布株洲市生态环境管控基本要求和其余 42 个环境管控单元生态环境准入清单。</p> <p>本项目位于省级产业园区株洲高新技术产业开发区的田心高科园范围内，因此本次评价不与《株洲市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（株政发[2020]4 号）进行对比分析。</p> <p>1.9 项目与《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》的相符性</p>
--	---

本项目位于株洲高新技术产业开发区的田心高科园范围内,属于重点管控单元,单元编码为 ZH43021120002,与《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》相符性分析详见下表。

表 1.9-1 本项目与《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》符合性分析

环境管控单元编码	单元名称	单元分类	单元面积(km ²)	主导产业	
ZH43021120002	天元区/石峰区/芦淞区	重点管控单元	8.58	国家发展和改革委员会公告 2005 年第 56 号: 主要产业为新材料产业、先进制造业、电子信息。 发 湘 环 管 发 [1998]11 号: 无主导产业。 六部委公告 2018 年第 4 号: 轨道交通装备、汽车、生物医药	
具体要求				本项目情况	符合性
空间布局约束	(1.1) 禁止新建火电、有色冶炼、石化、基本化学原料制造等高污染项目。 (1.2) 优先发展轻污染和无污染项目。			本项目产品主要是 8 英寸中低压组件基材,属于信息技术产业	符合
污染物排放管控	实行雨污分流,确保园区排水与污水处理厂接管运营。各片区入园企业废水分别接入所依托的城镇污水处理厂(河西示范园—河西污水处理厂,董家墩高科园—枫溪污水处理厂,田心高科园—白石港水质净化中心),经处理达标后排放(河西污水处理厂—湘江,枫溪污水处理厂—枫溪港,白石港水质净化中心—白石港)。田心高科园:雨水排水分四大片区,各片区雨水就势排入白石港后最终汇入湘江。全面实现重点涉水行业稳定达标排放。实现工业园区污水管网全覆盖,工业污水集中收集处理、达标排放,在线监控稳定运行。			项目雨污分流,污污分流,涉重废水处理委外处理,其他生产废水和生活污水厂内预处理后外排白石港水质净化中心进一步处理。	符合
	废气: 对已引进的水、气污染严			本项目生产车间密	符合

		重项目，应加强治理，控制其污染，减少其污染排放。全面推进工业挥发性有机物综合治理，完成表面涂装等 VOCs 重点行业的达标改造。全面实现企业无组织排放治理全覆盖，零遗漏。	闭，挥发性有机物收集后经焚烧处理达标后外排	
		(2.3) 园区内涉锅炉大气污染物排放应满足《湖南省生态环境厅关于执行污染物特别排放限值(第一批)的公告》中的要求。	锅炉废气满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表3 燃气锅炉特别排放限值	符合
	环境 风险 防控	(3.4) 园区可能发生突发环境事件的污染物排放企业，生产、储存、运输、使用危险化学品的企业，产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的企业等应当编制和实施环境应急预案；鼓励其他企业制定单独的环境应急预案，或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并备案。	本项目建成后建设单位制定单独的环境应急预案，并备案。	符合
		加强重点监管企业与工业园区的监管，规范工业废物处理处置活动。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要严格落实土壤环境影响评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目采取防腐、防渗等土壤污染防治设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	
	资源 开发 频率 要求	能源：禁燃区按《株洲市人民政府办公室关于划定市区禁止使用高污染燃料范围的通知》禁止使用高污染燃料，园区应按“湖南省工程建设项目审批制度改革工作领导小组办公室关于印发《工程建设区域评估工作实施方案》的通知”，尽快开展节能评估工作。	项目使用天然气，不使用高污染燃料	符合
		水资源：加强用水定额管理，推广先进的节水技术和污水处理技术，提高工业用水重复利用率。实行清洁、低耗、低排生产，限制高耗水、高污染型工业项目建设。	项目先进的节水技术和污水处理技术	符合

1.10 与《集成电路制造建设项目环境影响评价文件审批原则》相符性分析

本项目参照《集成电路制造建设项目环境影响评价文件审批原则》进行符合性分析，相符性分析见表 1.10-1。

表 1.10-1 与《集成电路制造建设项目环境影响评价文件审批原则》相符性分析

序号	审批原则要求	本项目情况	符合性
1	鼓励采用转轮浓缩吸附燃烧装置处理硅片有机洗、光刻、湿法去胶等工序产生的有机废气；应采用喷淋吸收等有效措施处理衬底清洗、湿法刻蚀、湿法去胶、含氰电镀等工序产生的氯化氢、氟化物、氮氧化物、硫酸雾、磷酸雾、氰化氢等酸性废气以及衬底清洗、显影等工序产生的氨、胺类化合物等碱性废气；化学气相沉积、干法刻蚀、扩散、离子注入、热氧化、干法去胶等工序产生的氟化物、氯气、氯化氢、硅烷、磷化氢等特种废气，以及焊接工序产生的铅及其化合物等涉重金属焊接烟尘应配置收集系统和净化处理装置，应采用干式吸附等有效措施处理离子注入工序产生的含砷废气。重点关注氮氧化物、氯化氢、硫酸雾、氟化物、氯气、挥发性有机物、氰化物、氨等特征污染物的达标排放情况。项目排放的废气污染物应符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297）要求；项目工艺过程产生的氨以及污水处理站产生的氨、硫化氢等恶臭污染物排放应符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）；涉及使用 VOCs 物料的，厂区内挥发性有机物无组织排放控制应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822）要求；锅炉烟气应符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271）要求。有地方污染物排放标准的，废气排放还应符合地方标准要求。	项目有机废气采用转轮浓缩吸附燃烧装置；项目酸性废气和碱性废气采用喷淋吸收等有效措施处理；特种废气采用干式吸附有效措施处理。项目排放的废气污染物符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297）要求；项目工艺过程产生的氨以及污水处理站产生的氨、硫化氢等恶臭污染物排放符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）；涉及使用 VOCs 物料的，厂区内挥发性有机物无组织排放控制符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822）要求；锅炉烟气应符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271）表 3 要求。	符合
2	按照清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理的原则，设立完善的废水分类收集、处理、回用系统，提高水循环利用率，减少废水外排量。生产废水优先回用。含氟废水、含氨废水、有机废水、酸碱废水、含重金属废水、含砷废水等应设立完善的废水收集、处理、回用系统。鼓励含重金属废水	按照清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理的原则，设立完善的废水分类收集、处理、回用系统，减少废水外排量。含氟废水、含氨废水、有机废水、酸碱废水、含重金属废水、	符合

		采用化学沉淀法预处理，砷化镓芯片制造产生的含砷废水采用过滤+化学沉淀法预处理；含氟废水采用化学沉淀法预处理，含氨废水采用吹脱法或厌氧氨氧化法预处理。项目排放的废水污染物应符合《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731）要求。有地方污染物排放标准的，废水排放还应符合地方标准要求。	含砷废水等设立完善的废水收集、处理、回用系统。含重金属废水采用混凝沉淀+反渗透法预处理，含氟废水采用化学沉淀法预处理，含氨废水采用吹脱法或厌氧氨氧化法预处理。项目排放的废水污染物符合《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731）要求。	
	3	按照减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置固体废物。危险废物应委托有相应危废处置资质的单位进行处置。重点关注危险废物种类识别是否遗漏。鼓励通过综合利用的方式实现固体废物减量化，鼓励废硫酸阶梯使用。危险废物和一般工业固体废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599）等相关要求。	危险废物委托有相应危废处置资质的单位进行处置。危险废物和一般工业固体废物贮存符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599）等相关要求。	符合
	4	严格防控项目环境风险，建立完善的环境风险防控体系，提升环境风险防控能力，确保环境风险防范和应急措施合理、有效。针对项目可能产生的突发环境事件应制定有效的风险防范和应急措施，提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。化学品库、化学品供应间等化学品存储区应设置事故废水收集或应急储存设施，以及采取其他防液体流散措施。	项目建成后编制突发环境事件应急预案并备案，化学品库、化学品供应间等化学品存储区应设置事故废水收集或应急储存设施，以及采取其他防液体流散措施。	符合
	5	土壤及地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。项目应对涉及有毒有害物质的生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放的装置、设备设施及场，提出防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬散等土壤和地下水污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、项目平面布局、水文地质条件等采取分区防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和应急方案，避免污染土壤和地下水。对于可能受影响的地下水环境敏感目标，应提出保护措施。	项目对涉及有毒有害物质的生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放的装置、设备设施及场，提出防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬散等土壤和地下水污染防治具体措施和有效的土壤、地下水监控和应急方案，避免污染土壤和地下水。	符合
	6	优化高噪声区域及设备如大宗气站、动力站房、冷却塔、风机、空压机、	优化厂区平面布置，优先选择低噪声设备和	符合

		锅炉等厂区平面布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸等噪声源管理，同时避免突发噪声扰民。厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，进一步降低噪声影响。	工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染。运营期厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。项目不位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目。	
	7	明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据自行监测技术指南和排污许可证申请与核发技术规范要求，制定废水、废气污染物排放及厂界噪声监测计划并开展监测，监测位置应符合技术规范要求。	已明确环境管理要求和环境监测计划。根据自行监测技术指南和排污许可证申请与核发技术规范要求，制定废水、废气污染物排放及厂界噪声监测计划。	符合

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>2.1 项目背景</p> <p>随着“双碳战略”的提出，新能源、新基建等行业的蓬勃发展离不开功率半导体技术的大力支持。其本质是利用半导体的单向导电性实现电源开关和电力转换功能，比较具体的用途包括变压、逆变、整流、斩波、变频、变相等，能够提高能量转化效率，减少功率损失。</p> <p>功率组件基材产品按其工作适用的电压大小通常可分为中高压功率组件基材和中低压功率组件基材。通常额定电压在 1700V 及以上为中高压功率组件基材，主要应用为机车牵引、电网等领域；额定电压 1700V 及以下为中低压功率组件基材，主要应用为新能源装备、新能源汽车等领域。功率组件基材作为最重要和最关键的基础器件，其性能、可靠性、成本对电力电子装置的整体性能指标都具有非常重要的意义，因而发展功率组件基材对提升一个国家电力电子装置技术水平和竞争力具有十分深远的意义。</p> <p>与微电子技术中的集成电路组件基材技术相比，功率组件基材技术具有同等战略地位，如果前者是信息电子产业领域的“中枢神经系统”，后者则是电力电子行业中的“心脏”和“大脑”，控制并提供大功率的电力设备电能变换，能有效提升设备的能源利用效率、自动化和智能化水平。</p> <p>为进一步增强企业竞争力，株洲中车时代半导体有限公司拟在株洲市石峰区田心高科园中车大道投资建设中低压功率器件产业化（株洲）建设项目，新建生产厂房、动力厂房及食堂、宿舍配套生活系统，项目建成后年产 36 万片 8 英寸中低压组件基材，项目总投资为 529286 万元，根据现场踏勘，目前场地为空地。</p> <p>根据建设项目环境保护管理的有关规定，株洲中车时代半导体有限公司委托湖南葆华环保有限公司承担“中低压功率器件产业化（株洲）建设项目”的环境影响评价工作（委托函见附件 1）。根据建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版），本项目属于三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39 中的电子器件制造 397，应编制环境影响评价报告表。我公司在接</p>
------	--

受委托后即成立项目组，对项目选址区域进行现场踏勘，收集相关资料；监测单位对区域环境质量现状进行了监测。在上述基础上，环评项目组按照有关环评导则和技术规范的要求，编制完成了本项目环境影响报告表。

2.2 项目建设内容

(1) 基本情况

项目名称：中低压功率器件产业化（株洲）建设项目；

建设单位：株洲中车时代半导体有限公司；

建设地点：株洲市石峰区田心高科园中车大道；

项目性质：扩建；

占地面积：266 亩；

总投资：总投资为 529286 万元，其中环保投资 5500 万元；

劳动人员及生产制度：项目新增劳动定员 450 人，包括管理层、技术人员、后勤和工人等，生产车间和环保设施年工作 365 天，三班制，每班 8 小时，锅炉房年工作 120 天，每天 24 小时。

(2) 建设内容

项目占地面积 266 亩，主要指标见表 2.2-1，主要建筑物、构筑物见 2.2-2。

涉及商业秘密，不对外公示。

(3) 产品方案

本项目工程建设周期 1 年，年产 8 英寸中低压组件基材 36 万片，项目投产后生产纲领计划表如下：

表 2.2-4 主要产品生产纲领表

编号	产品	单位	年产能
1	8 英寸中低压组件基材	万片	36

2.3 主要原辅材料及理化性质

本部分涉及商业秘密，不对外公示。

2.4 主要设备

本部分涉及商业秘密，不对外公示。

2.5 公用工程

	<p>1、给排水</p> <p>项目给排水系统由生产、生活、消防用水、循环水系统、污水处理装置及全厂给排水管网组成。</p> <p>①给水系统：本项目生产和生活用水由市政管道接入。</p> <p>② 排水系统：本项目排水采用雨污分流、生活污水、生产废水制。</p> <p>项目厂区拟在北侧设一个 DN1100、一个 DN1200 的雨水总排口、在南侧设一个 DN1100 的雨水总排口直接排入排入市政雨水管道，排出口处设闸阀井，事故时截留厂区内污染水，避免污染市政管网。</p> <p>食堂废水经隔油处理后、生活污水经化粪池处理后合并排入厂区污水管网，排出口管径不小于 DN300。</p> <p>生产废水经处理达《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）间接排放标准后排至厂区排水管网，汇集排至市政工业废水接口，排出口处设流量监测装置（超声波流量计），生产废水排出接口管径不小于 DN400。</p> <p>2、供电</p> <p>本项目拟向供电部门申请 2 路 110kV 专用电缆线路至项目 110kV 总降压变电站，拟设 2 台 63MVA 主变，经 110/10kV 变压器降压后，预留共 20 路 10kV 出线。本项目引 7 路 10kV 出线电缆分别经由厂区室外管桥引至全厂 1# 生产厂房及 2#动力厂房配变电所，经配变电所馈出 10kV 电源至生产调度楼等各终端变配电站内的变压器高压侧。同时在动力厂房三层柴发站设置 10kV 发电机组 4 台，在生产厂房和动力厂房终端变电站内根据应急负荷的容量，设置 10kV 应急配电段，将 10kV 市电和 10kV 应急供电电源并接在 10kV 应急配电段上，再由变压器降至所需要的应急负荷设备电压（218V 或 400V）对应急负荷设备供电。柴油发电机采用快速自启动型，启动信号取自市电断电信号。发电机组处于常备启动状态，当市电中断时，启动信号发送至柴油机组使其立即启动，并在 30S 内成功投入供电。当市电恢复供电后，发电机应自动切换并延时停机。柴油发电机与市电的断路器可靠连锁，保证应急电源与市电不得并列运行，严禁向电网倒送电力。</p> <p>3、通风</p>
--	---

根据不同工艺生产过程中产生的有害气体的工艺设备、工艺房间、动力设备和动力房间等，均分别设计局部排风和全室排风系统。同时，对影响环境卫生，对人有刺激性异味的生产辅助房间及生活房间，也设计通风换气系统。

(1) 主厂房内工艺要求设置局部排风的地方均设计局部排风系统；

(2) 需要通风换气的生产辅助房间及生活房间，均设计全室排风系统。

4、天然气

项目所需天然气从市政引入厂区，天然气系统主要供应新建动力站的热水锅炉房、生产厂房废气焚烧处理装置、综合倒班楼餐厅厨房。

天然气用量详见下表。

表 2.5-1 天然气用量汇总表

用气区域	单 位	燃气用量	年运行小时数	年用量
动力站热水锅炉房	m ³ /h	500	120d×24h	1440000
生产厂房废气焚烧处理装置	m ³ /h	40	365d×24h	350400
综合倒班楼餐厅	m ³ /h	80	365d×5h	146000
合计	m ³ /a	1936400		

项目能源消耗情况见下表。

表 2.5-2 能源清单一览表

序号	能源	年用量
1	水	165 万吨
2	电	10250 万 kwh
3	天然气	1936400 立方

2.6 总平面布局

场地整体功能分区合理，便于工程建设与生产运行管理，生产厂房集中布置在厂区中心，动力及生产辅助配套设施围绕生产厂房布置，工艺联系便捷，方便生产管理。大宗气体站、变电站等与厂房的距离均较小，动力厂房与生产厂房距离短捷，有利于节能，生活区布置在场地东南侧。

厂区总平面布置详见附图 2。

2.7 物料平衡

	<p>本部分涉及商业秘密，不对外公示。</p> <p>2.8 水平衡</p> <p>项目水平衡情况见附图 7。</p> <p>本部分涉及商业秘密，不对外公示。</p>
--	--

(1) 扬尘

①施工扬尘

施工扬尘主要来自土方开挖、堆积及回填过程，本项目整体布局根据山体地势进行分布，故土方开挖和回填较小。参照北京市环境保护科学研究院曾对施工扬尘做过的专题研究知，在采取措施和不采取措施情况下，施工扬尘造成的烟尘浓度不同，具体分析如下：

无围挡的施工扬尘十分严重，扬尘污染范围在工地下风向 200m 内，被影响地区的烟尘浓度平均为 $756\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，是对照点的 1.87 倍，相当于大气环境质量标准的 2.52 倍；

有围挡的施工工地扬尘相对无围挡时有明显的改善，但仍然较严重，扬尘污染范围在工地下风向 200m 之内，被影响地区的烟尘浓度平均为 $585\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，是对照点的 1.4 倍，相当于大气环境质量标准的 1.95 倍。

②运输扬尘

有关资料表明，运输车辆在施工场地行驶产生的扬尘约占施工扬尘总量的 60%，这与场地状况有很大关系，一般情况，在不采取任何抑尘措施的情况下，产尘点周围 5m 范围内的 TSP 小时浓度值可达 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。场地在自然风作用下产生的扬尘一般影响半径在 100m 以内，在产尘点下风向 100m 处 TSP 小时浓度值可降到 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

(2) 机械燃油废气

根据业主提供资料，项目施工过程中使用机械设备包括轮式装载机、压路机、运输车、打夯机等，这些机械使用燃料均为柴油。

根据同类施工项目使用柴油情况知，项目施工过程中机械设备使用柴油量为 $60\text{L}/\text{d}\cdot\text{辆}$ ，因此项目使用柴油量为 $120\text{L}/\text{d}$ ，根据《排污系数速查手册》载重汽车（柴油）的排污系数为 CO: $27\text{g}/\text{L}$ ， NO_x : $44.4\text{g}/\text{L}$ 。产生的机械燃油废气直接排空，因此项目机械燃油废气产生及排放情况见表 2.3-2：

表 2.3-2 施工机械燃油废气产生及排放情况一览表

污染因子	柴油使用量	产生系数	产生量	排放量
CO	1200L/d	27g/L	3.24kg/d	3.24kg/d
NOX		44.4g/L	5.32kg/d	5.32kg/d

3、噪声污染源分析

施工噪声主要是机械噪声、施工作业噪声以及施工车辆噪声。

(1) 施工机械噪声

项目设备噪声主要来源于装载机、挖掘机、推土机等施工设备产生的噪声。为调查项目施工设备噪声源强，本评价根据其他类似项目同类型设备噪声的监测值，其噪声源强详见表 2.3-3。

表 2.3-3 施工期设备噪声源强

声源	噪声源强	发声持续时间
装载机	85~90	间断性
挖掘机	75~95	间断性
推土机	85~100	间断性
运输车辆	70~75	间断性
振捣器	85~105	间断性
混凝土输送泵	80~90	间断性
电锯	95~105	间断性
电刨	95~105	间断性
电焊机	90~95	间断性
电锤	95~105	间断性

(2) 施工车辆的噪声

施工车辆的噪声属于交通噪声。主要产生在机动车辆过往行驶时发动机产生的噪声和车辆行驶引起的气流湍动、地面摩擦等产生的噪声及车辆鸣笛声，均为非稳定态噪声源，声级不稳定，其声源强度为 75~85dB（A）。其中载重车噪声级为 80~85dB（A），轻型载重卡车噪声级为 75dB（A）。

4、固废污染源分析

工程产生固废主要为建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

本项目建设无大量土方开挖，土石方在场内基本平衡，无弃土产生。本项目不涉及拆迁，故建筑垃圾主要来源为工程建设。建设方拟对建筑垃圾中可以回收部分交由废旧材料回收企业回收后综合利用，不能回用的建筑垃圾交由渣土办运送到指定地点进行填埋。

(2) 施工人员生活垃圾

本项目施工人员共计约 1000 人，施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d

	<p>计，所以活垃圾产生量为 500kg/d，经垃圾桶收集后交由环卫部门处理。</p> <p>5、生态影响分析</p> <p>项目的建设对生态环境的影响主要表现在水土流失、对植被影响和对动物影响。</p> <p>建设过程中地表开挖、场地平整、路基和排污管道开挖填筑及临时堆土等必然扰动原地表，损坏原地表土壤、植被，并形成松散堆积体，造成新的水土流失。区域植被、土壤被破坏，原有地表土壤抗侵蚀能力下降，进而造成水土流失，项目应做好施工期间临时防护和管理措施，以减少雨水对地表的侵蚀，减少区域水土流失。</p> <p>评价区域内的植被以常见的松、杉、竹子和常见灌木为主，属于灌木林地，项目施工期破坏部分植被，对其会产生一定影响。</p> <p>项目施工过程，机械噪声、人群活动等会使区域内的动物受到干扰。根据调查，项目区域内陆生动物主要以鸟类、鼠类、青蛙和蛇类为主，这些动物移动速度较快，施工机械的声音和树木的消失会使其很快远离施工区域，避免受到伤害；但大部分节肢动物的移动速度较慢，挖土时会连其一同挖起，因此对其会产生一定影响。</p> <p>2.3.2 运营期工艺流程</p> <p>本部分涉及商业秘密，不对外公示。</p>
--	---

与项目有关的原有环境问题	<p>与拟建工程有关的原有污染情况及主要环境问题</p> <p>本项目未新建项目，不存在与本项目有关的原有污染情况。</p>
--------------	---

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	3.1 大气环境				
	(1) 达标区判定				
	根据株洲市生态环境局于 2024 年 1 月 19 日公布的《关于 2023 年 12 月及全年环境质量状况的通报》，株洲石峰区市 2023 年城市环境空气质量达标情况见表 3.1-1。				
	表 3.1-1 2023 年株洲市石峰区空气监测结果				
	污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	达标情况
	SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.00 达标
	NO ₂	年平均质量浓度	26	40	65.00 达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	60	70	85.71 达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	37	35	105.71 不达标
	CO	95 百分位日平均浓度	1000	4000	25.00 达标
	O ₃	90 百分位 8h 平均质量浓度	141	160	88.13 达标
由表 3.1-1 可知，株洲市石峰区 2023 年环境空气中除 PM _{2.5} 年平均质量浓度外，SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 年平均质量浓度、CO 日平均质量浓度、O ₃ 日最大 8 小时平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，因此株洲市石峰区 2023 年属于不达标区。PM _{2.5} 是指大气中直径小于或等于 2.5 微米的颗粒物，根据了解，株洲市于 2020 年 7 月 15 日发布了《株洲市环境空气质量限期达标规划》，规划以 2017 年为规划基准年，2025 年为中期规划目标年，2027 年为中远期规划目标年。根据规划，结合株洲市大气环境特征和空气质量改善需求，过优化产业结构布局、能源结构调整、开展工业锅炉及窑炉的综合整治、重点污染行业提标升级改造等措施，实施大气污染物控制战略。目前株洲市正大力开展蓝天保卫战工作，督促各工程项目落实环境保护相关措施，加强环境管理，区域的大气环境质量将得到进一步的改善。					
(2) 特征污染物现状监测					
①监测因子：非甲烷总烃、TVOC、氟化物、NH ₃ 、硫酸雾、HCl、Cl ₂ 。					
②监测时间、频次和采样方法：2024 年 2 月 21 日-2 月 27 日连续监测 7 天。其中硫酸雾、氟化物、Cl ₂ 、HCl 测日均值及小时值，NH ₃ 监测小时值，					

VOCs 监测 8h 平均浓度，非甲烷总烃监测一次值。

③监测布点：本次环境空气现状监测共布设 1 个环境空气监测点，监测布点见表 3.1-2。

表 3.1-2 环境空气现状监测布点

序号	监测布点	与拟建工程 相对位置	经纬度	监测因子
A1	拟建厂址附近	S,35m	27.908974N 113.119416"E	非甲烷总烃、TVOC、氟化物、NH ₃ 、硫酸雾、HCl、Cl ₂ 、H ₂ S、臭气浓度

④执行标准

评价范围执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；硫酸雾、NH₃、H₂S、TVOC、Cl₂、HCl 参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度限值；非甲烷总烃参照中国环境科学出版社出版的国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》中的环境质量标准一次浓度 2mg/m³。

⑤监测单位：湖南中测湘源检测有限公司

⑥气象参数：监测期间气象参数见下表 3.1-3。

表 3.1-3 气象参数

采样日期	天气	气压 (kPa)	风向（昼/ 夜）	风速 (m/s)	气温（℃）	相对湿度 (%)
2024.02.21	多云	101.2	北	1.2	3~9	63
2024.02.22	阴	101.2	北	1.3	4~8	64
2024.02.23	多云	101.1	东北	1.4	2~9	62
2024.02.24	晴	101.2	西北	1.2	3~7	63
2024.02.25	多云	101.1	南	1.4	4~9	64
2024.02.26	晴	101.2	北	1.6	4~10	64
2024.02.27	晴	101.2	东北	1.7	4~11	63
2024.02.28	多云	100.9	北	2.1	4~12	63

⑦监测结果及分析

监测结果见 3.1-4，由监测结果可知：各监测点的监测因子监测值满足相应的环境质量标准限值要求。

表 3.1-4 大气环境质量补充监测结果 单位：μg/m³

监测点	项目	硫酸雾 (小时值)	硫酸雾 (日均值)	氟化物 (小时值)	氟化物 (日均值)	氯化氢（小时 值）	氯化氢（日 均值）
-----	----	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

A1 厂址附近	浓度范围	10~18	9~12	ND	ND	ND	ND	
	最大超标率(%)	6	12	/	/	/	/	
	超标率	0	0	0	0	0	0	
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	
评价标准		300	100	20	7	50	15	
监测点	项目	氯气(小时值)	臭气浓度(一次值)	TVOC(8小时均值)	非甲烷总烃(一次值)	氨(小时值)	硫化氢(小时值)	丙酮
A1 厂址附近	浓度范围	ND	<10	19.3~25.7	130~156	40~70	ND	ND
	最大超标率(%)	/	/	4.28	7.8	35	/	/
	超标率	0	/	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	/	0	0	0	0	0
评价标准		100		600	2000	200	10	800

3.2 地表水环境

根据调查，项目园区废水经过市政污水管网，排至白石港截污干管经污水泵站提升，进入白石港水质净化中心进行处理达标后汇入湘江。

本次环评收集了株洲市 2024 年 1 月 19 日公布的《关于 2023 年 12 月及全年环境质量状况的通报》2023 年 1-12 月地表水水质状况，水质监测结果见下表。

表 3.2-1 湘江 2023 年地表水监测数据（单位：mg/L, pH 无量纲）

断面	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	达标
株洲市一水厂	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
株洲市二、三水厂（白石）	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
马家河（霞湾）	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II

根据表 3.2-1 监测结果可知，湘江白石断面（二、三水厂）和株洲市一水

厂、马家河监测因子均达到《地表水环境质量标准》GB3838-2002 的Ⅱ类标准，区域地表水环境质量良好。

3.3 声环境

经现场调查，本项目厂界外周边 50 米范围内不存在声环境保护目标，因此不需要进行声环境质量监测。

3.4 地下水

本次评价委托湖南中测湘源检测有限公司于 2024 年 2 月 22 日~2024 年 2 月 24 日对拟建项目地下水进行现状监测。

(1) 监测因子

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻共 28 项。

(2) 监测时间及频次

2024 年 2 月 22 日~2024 年 2 月 24 日连续监测 3 天，每天采样 1 次。

(3) 监测点位

在厂址附近布设 3 个地下水监测点，另布设 3 个水位监测点，具体位置见表 3.4-1。

表 3.4-1 地下水监测点位和监测因子一览表

监测布点	与项目相对位置	距项目距离	经纬度	监测因子
D1	南侧	165m	E113.119278, N27.908426	水位、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻
D2	北侧	400m	E113.120831, N27.917379	
D3	南侧	250m	E113.120094, N27.907912	
D4	北侧	500	E113.119900, N27.918735	水位
D5	北侧	420	E113.120469, N27.918019	
D6	东北侧	510	E113.118152, N27.918605	

(4) 监测单位：湖南中测湘源检测有限公司

(5) 监测结果及评价

地下水水位监测结果见表 3.4-2，地下水环境质量现状监测结果见表 3.4-3，由表可见：各监测点各监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

表 3.4-2 地下水井参数

采样点位	经纬度	水位（m）		
		2024.02.22	2024.02.23	2024.02.24
D1 周彩霞家水井	E113.119278,N27.908426	2.12	2.14	2.13
D2 吴伯林家水井	E113.120831,N27.917379	10.63	10.26	10.52
D3 周彩娥家水井	E113.120094, N27.907912	1.20	1.21	1.21
D4 宋金凯家水井	E113.119900,N27.918735	2.36	2.41	2.48
D5 吴伯奇家水井	E113.120469, N27.918019	4.58	4.54	4.56
D6 黄秋明家水井	E113.118152, N27.918605	0.12	0.15	0.17

表 3.4-3 项目地下水环境质量现状监测值 单位：mg/L

监测点位	项目	监测值	最大标准指数	超标率	评价结果	标准
D1	pH 值（无量纲）	7.2~7.6	0.45	0	达标	6.5~8.5
	氨氮（以 N 计）	0.057~0.076	0.152	0	达标	0.5
	氟化物	0.079~0.126	0.126	0	达标	1.0
	氯化物	15.0~15.3	0.061	0	达标	250
	亚硝酸盐（以 N 计）	ND	/	/	达标	1.0
	硝酸盐（以 N 计）	8.78~8.91	0.446	0	达标	20.0
	硫酸盐	7.78~8.05	0.032	0	达标	250
	挥发性酚（以苯酚计）	ND	/	/	达标	0.002
	氰化物	ND	/	/	达标	0.05
	砷	ND	/	/	达标	0.01
	汞	ND	/	/	达标	0.001
	铬（六价）	ND	/	/	达标	0.05
	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	38	0.084	0	达标	450
	溶解性总固体	101~123	0.123	0	达标	1000
	铅	0.00016~0.00018	0.018	0	达标	0.01
	镉	0.00026~0.00028	0.056	0	达标	0.005
	铁	0.00659~0.00726	0.024	0	达标	0.3

		高锰酸盐指数(以 O ₂ 计)	0.54~0.70	0.23	0	达标	3.0
		总大肠菌群	2	0.67	0	达标	3.0
		钾离子	0.78~0.81	/	/	/	/
		钠离子	14.6~15.7	/	/	/	/
		钙离子	11.2~11.8	/	/	/	/
		镁离子	1.88~2.07	/	/	/	/
		碳酸根	ND	/	/	/	/
		碳酸氢根	43~48	/	/	/	/
		氯离子	15.0~15.3	/	/	/	/
		硫酸根	7.78~8.05	/	/	/	/
	D2	pH 值(无量纲)	7.3~7.5	0.5	0	达标	6.5~8.5
		氨氮(以 N 计)	0.118~0.128	0.256	0	达标	0.5
		氟化物	0.116~0.127	0.127	0	达标	1.0
		氯化物	6.36~6.53	0.0261	0	达标	250
		亚硝酸盐(以 N 计)	ND	/	/	达标	1.0
		硝酸盐(以 N 计)	1.23~1.27	0.06	0	达标	20.0
		硫酸盐	18.7~19.1	0.08	0	达标	250
		挥发性酚(以苯酚计)	ND	/	/	达标	0.002
		氰化物	ND	/	/	达标	0.05
		砷	0.00174~0.00181	0.187	0	达标	0.01
		汞	ND	/	/	达标	0.001
		铬(六价)	ND	/	/	达标	0.05
		总硬度(以 CaCO ₃ 计)	314~320	0.71	0	达标	450
		溶解性总固体	358~372	0.372	0	达标	1000
		铅	ND	/	/	达标	0.01
		镉	ND	/	/	达标	0.005
		铁	0.00092~0.00113	0.0038	0	达标	0.3
		高锰酸盐指数(以 O ₂ 计)	0.43~0.61	0.20	0	达标	3.0
		钾离子	1.13~1.16	/	/	/	/
		钠离子	15.6~15.8	/	/	/	/
		钙离子	78.3~79.4	/	/	/	/
		镁离子	26.7~27.0	/	/	/	/
		碳酸根	ND	/	/	/	/
		碳酸氢根	379~400	/	/	/	/
		氯离子	6.36~6.53	/	/	/	/
		硫酸根	18.7~19.1	/	/	/	/
	D3	pH 值(无量纲)	7.5~7.7	0.4	0	达标	6.5~8.5
		氟化物	0.099~0.107	0.11	0	达标	1.0
		氯化物	6.28~6.74	0.03	0	达标	250
		亚硝酸盐(以 N 计)	ND	/	/	达标	1.0
		硝酸盐(以 N 计)	4.46~4.73	0.24	0	达标	20.0
		硫酸盐	3.21~5.24	0.02	0	达标	250
		挥发性酚(以苯酚计)	ND	/	/	达标	0.002
		氰化物	ND	/	/	达标	0.05

砷	0.00036~0.00039	0.039	0	达标	0.01
汞	ND	/	/	达标	0.001
铬（六价）	ND	/	/	达标	0.05
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	102~104	0.24	0	达标	450
溶解性总固体	138~144	0.144	0	达标	1000
铅	ND	/	/	达标	0.01
镉	ND	/	/	达标	0.005
铁	0.00141~0.00161	0.0054	0	达标	0.3
高锰酸盐指数（以 O ₂ 计）	0.51~0.66	0.22	0	达标	3.0
钾离子	1.39~1.43	/	/	/	/
钠离子	6.51~6.73	/	/	/	/
钙离子	33.2~33.5	/	/	/	/
镁离子	5.00~5.04	/	/	/	/
碳酸根	ND	/	/	/	/
碳酸氢根	126~129	/	/	/	/
氯离子	6.28~6.74	/	/	/	/
硫酸根	3.21~5.24	/	/	/	/

3.5 土壤环境

湖南中测湘源检测有限公司受环评单位委托于 2024 年 2 月 21 日开展场地土壤现状监测工作，具体方案如下：

（1）监测点位的布设

厂址内土壤现状监测共布设 3 个监测点，全部为表层样，具体监测方案见表 3.5-1。

表 3.5-1 项目场地土壤现状监测布点和监测因子

序号	编号	相对位置	评价因子	土样	深度
1	T1	厂址内	其中 T1 表层样测《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600 - 2018 中的表 1 所有基本项目（共 45 项）+石油烃，其他表层样和柱状样监测因子为：石油烃、砷、镍、铜、氟化物	表层土	0-0.2m
2	T2				
3	T3				

（2）评价标准

执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地的筛选值。

（3）监测及评价结果

由检测结果得知，本项目场地范围内 T1~T3 监测点位各监测因子的检测结果均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB36600-2018) 表 1 中第二类用地筛选值。

表 3.5-2 T1 点土壤现状检测结果 (单位: mg/kg)

序号	污染物名称	检测结果	标准指数	超标率	最大超标倍数	标准	达标情况
1	砷	5.92	0.099	0	0	60	达标
2	镉	0.32	0.005	0	0	65	达标
3	六价铬	0.8	0.140	0	0	5.7	达标
4	铜	37.0	0.002	0	0	18000	达标
5	铅	21.2	0.027	0	0	800	达标
6	汞	0.083	0.002	0	0	38	达标
7	镍	28.0	0.031	0	0	900	达标
8	四氯化碳	ND	/	0	0	2.8	达标
9	氯仿	ND	/	0	0	0.9	达标
10	氯甲烷	ND	/	0	0	37	达标
11	1,1-二氯乙烷	ND	/	0	0	9	达标
12	1,2-二氯乙烷	ND	/	0	0	5	达标
13	1,1-二氯乙烯	ND	/	0	0	6	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	/	0	0	596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	/	0	0	54	达标
16	二氯甲烷	ND	/	0	0	616	达标
17	1,2-二氯丙烷	ND	/	0	0	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	/	0	0	10	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	/	0	0	6.8	达标
20	四氯乙烯	ND	/	0	0	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	/	0	0	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	/	0	0	2.8	达标
23	三氯乙烯	ND	/	0	0	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	/	0	0	0.5	达标
25	氯乙烯	ND	/	0	0	0.43	达标
26	苯	ND	/	0	0	4	达标
27	氯苯	ND	/	0	0	270	达标
28	1,2-二氯苯	ND	/	0	0	560	达标
29	1,4-二氯苯	ND	/	0	0	20	达标
30	乙苯	ND	/	0	0	28	达标

31	苯乙烯	ND	/	0	0	1290	达标
32	甲苯	ND	/	0	0	1200	达标
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	/	0	0	570	达标
34	邻二甲苯	ND	/	0	0	640	达标
35	硝基苯	ND	/	0	0	76	达标
36	苯胺	ND	/	0	0	260	达标
37	2-氯酚	ND	/	0	0	2256	达标
38	苯并[a]蒽	ND	/	0	0	15	达标
39	苯并[a]芘	ND	/	0	0	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽	ND	/	0	0	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	ND	/	0	0	151	达标
42	蒽	ND	/	0	0	1293	达标
43	二苯[a,h]蒽	ND	/	0	0	1.5	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	/	0	0	15	达标
45	蔡	ND	/	0	0	70	达标
46	氟化物	913	/	/	/	/	/
47	石油烃	18	0.004	0	0	4500	达标

表 3.5-3 T2-T3 点土壤现状检测结果 单位: mg/kg

采样点位	检测项目	检测结果	标准指数	超标率	最大超标倍数	标准	达标情况
T2	石油烃	21	0.005	0	0	4500	达标
	砷	6.73	0.112	0	0	60	达标
	铜	39.8	0.002	0	0	18000	达标
	镍	34.7	0.039	0	0	900	达标
	氟化物	1110	/	/	/	/	/
T3	石油烃	17	0.004	0	0	4500	达标
	砷	5.40	0.090	0	0	60	达标
	铜	39.2	0.002	0	0	18000	达标
	镍	31.4	0.035	0	0	900	达标
	氟化物	986	0.005	/	/	/	/

根据“关于印发《建设项目环境影响报告表》内容、格式及编制技术指南的通知”（环办环评〔2020〕33号）中环境保护目标调查要求（500m范围内），通过对项目周边环境的勘查，根据项目性质及区域环境特点，确定本项目周边的环境保护目标见表 3.6-1。

表 3.6-1 本项目环境保护目标一览表

环境保护目标	一	大气环境					
	见大气专章						
	二	地表水环境					
	白石港			E，2700m			
	湘江			S，6200m			
	三	声环境					
	无，项目厂界外 50m 范围内无居民住宅及其它对声环境有特殊要求的群体。						
	四	地下水环境					
	无，项目厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源地和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。						
	五	生态环境					
本项目周边人为开发程度较高，植物主要为：人工绿化植被，动物主要为：昆虫、蛙、蜥蜴、蛇、鼠等，均为常见属种。							
六	风险环境						
见风险专章							
污染物排放控制标准	1、废气：氟化物、HCl、硫酸雾、氮氧化物、Cl ₂ 、VOCs 执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准，厂界内厂房外 VOCs 无组织监控点浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）表 A.1 标准；NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准；锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 3 特别排放标准；食堂油烟废气执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中限值标准。						
	表 3.7-1 各大气污染物排放标准						
	标准	指 标	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度 限值(mg/m ³)	
				排气筒高度(m)	二级	监控点	浓度 (mg/m ³)
	GB16297-1996	SO ₂	550	15	2.6	周界外浓度 最高点	0.4
				20	4.3		
				30	15		
				40	25		
		NO _x	240	15	0.77		0.12
				20	1.3		
				30	4.4		
				40	7.5		
		颗粒物	120	15	3.5	1.0	
				20	4.9		
				30	23		
40				39			
硫酸		45	15	1.5	1.2		

		雾		20	2.6		
				30	8.8		
				40	15		
		氟化物	9	15	0.1		
				20	0.17		
				30	0.59		
				40	1.0		
		氯化氢	100	15	0.26		
				20	0.43		
				30	1.4		
				40	2.6		
		氯气	65	25	0.52		
				40	2.9		
		VOCs	120	15	10		
				20	17		
				30	53		
				40	100		
	GB13271-2014	SO ₂	50	/	/	/	/
		NO _x	150				
		烟尘	20				
	GB14554-93	臭气	2000 (无量)	15	/	周界外浓度最高点	20 (无量纲)
			6000 (无量纲)	25	/		
		NH ₃	/	15	4.9	周界外浓度最高点	1.5
				20	8.7		
				25	14		
				30	20		
				40	35		
		H ₂ S	/	15	0.33		0.06
				20	0.58		
				25	0.9		
				30	1.3		
		GB18483-2001	油烟	2.0	/		/

2、废水：执行《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）间接排放标准，汞执行《污水综合排放标准》（GB8798-1996）表 1 标准。

表 3.7-2 废水排放标准 单位：mg/L（pH 除外）

污染物	排放标准 (mg/L)	监控点位置	备注
pH(无量纲)	6-9	厂区总排放口	《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）
CODCr	500		
SS	400		
石油类	20		
BOD ₅	300		
氨氮	45		
总氮	70		
总磷	8.0		

	氟化物	20	重金属废水处理系统排口	《污水综合排放标准》 (GB8798-1996)		
	总铜	2.0				
	总镍	0.5				
	总汞	0.05				
3、噪 声：施 工 期 执 行 《 建 筑 施 工 场 界 环 境 噪 声 排 放 标 准 》 (GB12523-2011) 标准；营 运 期 厂 界 噪 声 执 行 《 工 业 企 业 厂 界 环 境 噪 声 排 放 标准》（GB12348-2008）3 类标准。						
表 3.7-3 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）						
施工阶段		噪声限值				
		昼间	夜间			
施工全过程		70	55			
表 3.7-4 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）						
类别		昼间	夜间			
3 类		65	55			
4、固体废物：一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制 标准》（GB18599-2020）；危险固废执行《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)。						
总量 控制 指标	厂 区 生 活 区 生 活 污 水 经 隔 油 沉 淀 池 和 化 粪 池 处 理 后 通 过 生 活 废 水 排 放 口 排入市政污水管网。项目产生的废水经收集后纳入企业自建污水站处理，达 到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）间接排放标准后，进 入白石港水质净化中心进一步处理，处理后达《城镇污水处理厂污染物排放 标准》一级 A 标准后排放。根据工程分析结果，本项目涉及 SO ₂ 、NO _x 、VOCs 排放的废气主要为有机废气及天然气燃烧产生的废气具体总量指标详见下 表。					
	表 3.8-1 建议废水总量控制指标一览表及来源					
	项目		COD	氨氮	取得排放总量 指标途径	
	生产废水 排放量 3342t/d(12 19830t/a)	厂总排口 (接管量)	排放浓度 (mg/L)	133	14.45	通过排污权交 易获得
			排放量 (t/a)	162.45	17.56	
		白石港水质净化中 心处理后 (最终排放量)	排放浓度 (mg/L)	50	5	
			排放量 (t/a)	61	6.1	
	生活污水 排放量 54t/d(1971 0t/a)	厂总排口 (接管量)	排放浓度 (mg/L)	300	30	
			排放量 (t/a)	5.913	0.59	
		白石港水质净化中	排放浓度 (mg/L)	50	5	

		心处理后 (最终排放量)	排放量 (t/a)	0.99	0.1	
表 3.8-2 建议废气总量控制指标一览表及来源						
类别	项目		总量 (t/a)	取得排放总量指标途径		
废气	SO ₂		0.576	通过排污权交易获得		
	NO _x		5.6087			
	VOC _s		10.4346	/		

四、主要环境影响和保护措施

<p>施工期环境保护措施</p>	<p>4.1 施工期环境保护措施</p> <p>本项目施工期环境保护措施如下：</p> <p>施工期废气主要为运输车辆产生的扬尘，对施工区路面进行洒水，可有效抑制车辆运输产生的扬尘；施工期废水主要为施工人员生活污水，依托现有工程进行处理；施工期噪声污染源为装修设备噪声，其特点是间歇或阵发性的，采取合理安排施工时间，夜间 10 点至次日早上 6 点禁止施工，加强施工管理等措施，可有效减缓施工期噪声对周围环境的影响；施工期固废主要为建筑垃圾和施工人员生活垃圾。建筑垃圾必须及时清理，能再次利用的垃圾经筛选后回收利用；不能利用的按《建筑垃圾管理办法》的要求及时清运。施工期生活垃圾经垃圾桶收集后由环卫部门定期清运。</p> <p>施工期产生的污染物，对项目周围附近区域环境的影响是不可避免的。但只要加强管理，合理施工，认真落实各项防治措施，并注意听取周围单位的合理意见，就能尽量避免扰民事件的发生。施工期结束后，相应的噪声污染即随之消失，不会对周围环境产生长期不良影响。</p>
<p>运营期环境影响和保护措施</p>	<p>4.2 营业期环境影响和保护措施</p> <p>4.2.1 废气</p> <p>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）》中“表 1 专项评价设置原则表”，本项目生产过程中排放的废气含有氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标，因此本项目需要设置大气环境影响专项评价。</p> <p>废气环境影响分析和污染防治措施详见大气环境影响专项评价。</p> <p>4.2.2 废水</p> <p>1、废水污染源分析</p> <p>本项目排放废水种类有含氟工艺废水、含氨工艺废水、酸碱工艺废水、研磨工艺废水、有机工艺废水、冷却水系统废水、纯水再生废水、废气洗涤塔废水、各回用系统浓水及生活污水等。本项目拟建设纯水系统 RO 浓水回用系统、清洗回用系统、区域洗涤塔（Local Scrubber）回收水系统、研磨废水回用系统</p>

对部分废水进行处理后回用至相应工艺环节，其余生产废水收集后经厂区污水处理站处理达接管标准后经生产废水排放口接管至白石港水质净化中心处理；食堂废水经隔油池和生活污水经化粪池处理后通过生活污水排放口接管至白石港水质净化中心处理。

A、含氟废水

本项目清洗工序、刻蚀工序中的湿法刻蚀工段、背面减薄及金属化工序会使用 HF 等含氟试剂，因此会产生含氟工艺废水。根据建设单位提供资料，项目生产工序含氟废水产生量 $456\text{m}^3/\text{d}$ ，碱喷淋废气处理含氟废水产生量 $132\text{m}^3/\text{d}$ ，区域洗涤塔（Local Scrubber）含氟废水产生量 $198\text{m}^3/\text{d}$ ，合计 $1148\text{m}^3/\text{d}$ ，收集后排入含氟废水处理系统经化学混凝沉淀工艺处理后排入酸碱废水处理系统。

B、含氨废水

本项目清洗工序、刻蚀工序中的湿法刻蚀工段会使用 NH_4OH 等含氨试剂，因此会产生含氨工艺废水。根据建设单位提供资料，项目生产工序含氨废水产生量 $264\text{m}^3/\text{d}$ ，碱喷淋废气处理含氨废水产生量 $99\text{m}^3/\text{d}$ ，合计 $363\text{m}^3/\text{d}$ ，收集后排入含氨废水处理系统，经二级空气吹脱+一级酸洗吸收工艺处理后排入含氟废水处理系统。

C、酸碱废水

本项目清洗工序、刻蚀工序中的湿法刻蚀工段会使用 HCl、 H_2SO_4 等酸性试剂，因此会产生酸碱工艺废水。根据建设单位提供资料，项目生产工序酸碱废水产生量 $1056\text{m}^3/\text{d}$ ，和其他经预处理后的各股废水一起收集后排入酸碱废水处理系统。

D、有机废水

本项目光刻工序会使用显影液、刻蚀工序中的湿法刻蚀工段会使用有机清洗液 等有机试剂，因此会产生有机工艺废水。根据建设单位提供资料，项目生产工序有机废水产生量 $144\text{m}^3/\text{d}$ ，收集后排入有机废水处理系统，经气浮+UASB+AO+MBR 工艺处理后排入酸碱废水处理系统。

E、研磨工艺废水

本项目研磨工序、背面减薄及划片工序会产生研磨工艺废水。根据建设单

位提供资料，研磨废水进研磨废水回用系统处理后清洁水回用，浓水排入酸碱废水处理系统，排放量 108m³/d。

F、含重金属废水

本项目外延片测试工序会使用到汞，对外延片清洗时会产生含汞废水；薄膜沉积工序会使用到铝（0.005%Cu）靶材、镍靶材、银靶材等金属靶材，只有镍合金工序清洗废水会产生含镍废水，生产过程中银不会进入废水、废液系统；挡片回收时，对铝挡控片进行湿法刻蚀，会产生含 Al（0.005%Cu）废水。根据企业提供资料，本项目重金属废水产生量 52.8m³/d，收集后排入重金属废水处理系统，经混凝沉淀法+离子交换工艺处理后浓液委外处理，废水预处理设施排口镍和汞达《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表一标准后排入酸碱废水处理系统。

项目水污染物产生情况详见表 4.2-1。

表 4.2-1 各股生产废水产生情况一览表

序号	废水种类	产生量 t/d	预处理工艺	去向
1	含氟废水	1148	化学混凝沉淀	酸碱废水处理系统+白石港水质净化中心
2	含氨废水	363	吹脱+一级酸洗吸收后进含氟废水处理系统	
3	酸碱废水	1236	/	
4	有机废水	144	气浮+UASB+AO+MBR	
5	研磨废水	108	混凝沉淀法后进 CPM 废水处理系统	
6	含重金属废水	52.8	反渗透+MVR 蒸发	
7	纯水回收废水	67	酸碱中和法	
8	CPM 废水	128	混凝沉淀法	
9	职工生活污水	54	隔油池+化粪池+白石港水质净化中心	

项目水污染物排放情况详见表 4.2-2。

表 4.2-2 各股生产废水产生情况一览表 单位：m³/L

序号	废水种类	指标	PH	COD	SS	氨氮	铜	镍	汞	总氮	氟化物
1	含氟废水	进水（mg/L）	3	300	220	60	/	/	/	85	320
		去除率（%）	/	70	55	40				40	95
		出水（mg/L）	6	100	100	36	/	/	/	51	16
2	含氨废水	进水（mg/L）	12	320	220	800	/	/	/	1400	70
		去除率（%）	/	5	10	80				85	10
		出水（mg/L）	7	304	198	160	/	/	/	210	63
3	酸碱废水	进水（mg/L）	4	200	80	/	/	/	/	/	/
		去除率（%）	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		出水（mg/L）	6	200	80	/	/	/	/	/	/
4	有机废水	进水（mg/L）	10	1000	80	40	/	/	/	50	/
		去除率（%）	/	90	30	50				50	
		出水（mg/L）	7	100	56	20				25	

5	研磨 废水	进水 (mg/L)	12	260	1300	/	/	/	/	/	/
		去除率 (%)	/	5	90						
		出水 (mg/L)	6	247	130	/	/	/	/	/	/
6	含重 金属 废水	进水 (mg/L)	12	260	1300	/	0.5	0.5	0.5	/	/
		去除率 (%)	/	5	90	/	50	50	50	/	/
		出水 (mg/L)	12	247	130	/	0.25	0.25	0.25	/	/
7	CPM 废水	进水 (mg/L)	7.4	200	400	20	/	/	/	40	/
		去除率 (%)	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		出水 (mg/L)	7.4	200	400	20	/	/	/	40	/

表 4.2-3 本工程废水污染物实际排放总量情况一览表

污染源	废水排放量	污染物 名称	厂区污染物排放情况	
			排放浓度 mg/L	排放量 t/a
生产废水 厂区总排 口	3342t/d(1219830t/a)	COD	133	162.45
		NH ₃	14.45	17.56
		SS	112	91.93
		氟化物	5.5	6.7
		总氮	20.93	25.53
		铜	0.0039	0.0048
		镍	0.0039	0.0048
		汞	0.0039	0.0048
生活污水 总排口	54t/d(19710t/a)	COD	300	5.913
		NH ₃	30	0.59

表 4.2-4 本工程废水污染物实际排放总量情况一览表

项目			COD	氨氮
生产废水排放量 3342t/d(1219830t/a)	厂总排口 (接管量)	排放浓度 (mg/L)	133	14.45
		排放量 (t/a)	162.45	17.56
	白石港水质净化中 心处理后 (最终排放量)	排放浓度 (mg/L)	50	5
		排放量 (t/a)	61	6.1
生活污水排放量 54t/d(19710t/a)	厂总排口 (接管量)	排放浓度 (mg/L)	300	30
		排放量 (t/a)	5.913	0.59
	白石港水质净化中 心处理后 (最终排放量)	排放浓度 (mg/L)	50	5
		排放量 (t/a)	0.99	0.1

注：白石港水质净化中心处理后最终排放量按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 中一级A标准核算。

2、废水的处理措施可行性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ 1031-2019)附录B电子工业排污单位废水防治可行技术污染防治措施，具体见表4.2-5。

表4.2-5 电子工业排污单位废水防治可行技术

废水名称	污染物项目	可行技术
------	-------	------

含重金属生产废水	六价铬、总铬、总镉、总镍、总银、总砷、总铅	化学还原法，电解法，化学沉淀法，离子交换法，反渗透法
含铜废水	总铜	化学沉淀法
含氟废水	氟化物	化学沉淀法
有机废水	化学需氧量、氨氮	生化法，酸析法+Fenton 氧化法，酸析法+微电解法、膜法
含氨废水	氨氮、氟化物	吹脱法，生化法
厂区综合污水（生产废水处理设施出水、生活污水处理设施出水）	化学需氧量、氨氮、总铜、总锌、氟化物、总氰化物、总磷	生化法，中和调节法
生活污水	化学需氧量、氨氮等	隔油池+化粪池

（1）含氟废水处理系统

含氟废水采用化学混凝沉淀法进行处理，处理工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录 B 电子工业排污单位废水防治可行技术。

含氟废水首先由水泵自均和池提升至 pH 调节槽，在该反应槽投加 CaCl_2 等调节 PH 并与废水中的氟离子与钙离子生成氟化钙沉淀后重力流进入下一级反应槽，在该反应槽中将废水调节至沉淀反应所需的最佳 pH 值并继续生成氟化钙沉淀，然后废水重力流流入混凝槽，投加絮凝剂（PAC），充分反应后的废水再流入絮凝槽，在混凝槽内投加混凝剂（PAM），再流入斜板沉淀槽进行泥水分离，溢流出的清水进酸碱废水处理系统一步处理。

（2）含氨废水处理系统

含氨废水的处理采用二级空气吹脱+一级酸洗吸收工艺进行处理，处理工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录 B 电子工业排污单位废水防治可行技术。

含氨废水经收集后进入缓冲池。废水由提升泵输送至吹脱塔并加碱调节 PH 值。风机将空气鼓风进入吹脱塔，使空气与废水对流，使游离氨呈气态逸出。气态氨而后进入氨吸收塔并加酸进行化学反应生成硫酸铵废液。吹脱塔内的废水收集排入含氟废水处理系统缓冲池。氨吸收塔内的硫酸铵废液收集排入废液池。废液（硫酸铵）外送专业有资质的厂商进行无害化处理。

（3）有机废水处理系统

有机废水的处理采用气浮+UASB+AO+MBR 工艺进行处理，处理工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录 B 电子工

业排污单位废水防治可行技术。

有机废水经均和池由水泵吸水加压进入 pH 调节池调节至酸性后输送至气浮装置，然后进入 pH 调节池回调 pH 后再进入厌氧池。利用厌氧微生物的降解能力将污水中较难分解的有机高分子污染物分解成较易分解的有机低分子污染物。UASB 出水再流入缺氧池，依靠原水中的含碳有机物利用缺氧微生物的反硝化作用将硝态氮转化为氮气。然后污水由缺氧池进入好氧池，利用好氧微生物将污染物最终分解成二氧化碳和水，同时一些含氮有机物硝化为硝酸盐。经过好氧处理的有机废水随后进入 MBR 膜池，经中空纤维膜的过滤作用实现泥水混合物的固液分离，出水进入中间水池，经水泵加压至酸碱废水均和槽，同时通过将 MBR 膜池泥水混合物回流至缺氧池。

（4）研磨废水处理系统

研磨废水首先由水泵自均和槽提升至第一级反应槽，在该反应槽调节 pH 后重力流进入混凝槽，在混凝槽投加混凝剂（PAC）帮助矾花的生成，充分反应后的废水再流入絮凝槽，在絮凝槽内投加絮凝剂（PAM），使矾花继续变大，再流入斜板沉淀槽进行泥水分离，溢流出的清水经水泵加压后输送至废水中和处理系统进一步处理。

（5）酸碱废水中和处理系统

酸碱废水采用化学中和法，首先在废水缓冲池进行混合调节水质，再经过粗调池、精调池进行处理。在此期间，根据废水水质情况自动投入 NaOH、H₂SO₄，在强力搅拌下进行混合、反应，废水经处理达到排放标准后排放。如果水质达不到排放标准，则输送至缓冲池进行二次处理。

（6）重金属废水处理系统

重金属废水处理采用混凝沉淀法+离子交换工艺进行处理，处理工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录 B 电子工业排污单位废水防治可行技术。

水洗工序产生的含重金属离子的废水进入调节池进行均化，经泵提升至反应池对冲洗废水进行反应形成沉淀，重力流入沉淀池，污泥进入污泥浓缩池，经板框压滤机脱水后外运处置。上清液进入离子交换树脂组合处置单元进行深度处

理，处理后高浓度废液交由有资质单位处理，重金属废水排放口镍和汞达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表一标准后进入酸碱废水处理系统。

3、处理规模合理性分析

项目污水处理站各处理系统设计处理能力见下表。

表4.2-6 污水处理站各处理系统设计处理能力

废水处理系统	设计处理能力 m ³ /d	本项目建成后进水量 m ³ /d
含氟废水处理系统	1200	1148
研磨废水处理系统	120	108
含氨废水处理系统	480	363
有机废水处理系统	240	144
酸碱废水处理系统	3120	2757
重金属废水处理系统	72	52.8

本项目完成后，进入污水处理站处理的废水量均小于设计规模，因而从设计规模分析，合理可行；此外本项目单独设 800m³ 的废水事故池，池内采取防腐、防渗漏处理，进入污水处理站处理的废水量平均为 115t/h，考虑到发生事故后建设单位有能力在 6 小时内解除事故，因而从设计规模分析，合理可行。

4、白石港水质净化中心接纳本项目污水的可行性

本项目生产废水排放浓度达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 水污染物间接排放限值后由厂区总排口排入园区市政污水管网汇入白石港水质净化中心进行深度处理，处理达标后排入白石港，汇入湘江。

白石港水质净化中心位于株洲市云龙示范区学林办事处，于 2014-4-1 正式建成投入运行，白石港水质净化中心采取的污水处理工艺为 A²O 生物池+二沉池+滤布滤池+紫外消毒等工艺，一期设计规模为 8 万立方米/日，二期设计规模为 10 万立方米/日。设计进水水质为 COD_{cr}240mg/L，BOD₅130mg/L，SS180mg/L，TN35mg/L，NH₃-N25mg/L，TP3mg/L，采用改良氧化沟+BAF+紫外线消毒工艺，处理后的出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 中一级 A 标准，出水全部回用，约 75%的回用水作为生态补水注入白石港上游，其余作为园林绿化白石港水质净化中心，服务范围包括本项目所在园区，该污水处理厂设计出水排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排

放标准》一级 A 标准。

白石港水质净化中心设计进水、出水水质要求见表 4.2-7。

表 4.2-7 污水处理厂设计水质（单位 mg/L）

项目	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP	TN
污染物设计进水水质	245	130	180	25	3.0	35
GB18918-2002 一级 A 类标准	≤50	≤10	≤10	≤5	≤0.5	≤15

由此可见，本工程废水外排既可达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 水污染物间接排放限值，且能够达到白石港水质净化中心进水水质，做到达标排放。废水进入白石港水质净化中心进行深度处理，处理后废水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准后排入白石港汇入湘江。

本项目废水经厂区内废水处理站处理达标后，对白石港水质净化中心生化处理影响甚微，污水进入其中是可行的，白石港水质净化中心完全有能力接纳本项目排放的废水。

综上所述，本项目废水治理措施可行。根据《湖南省污染源自动监控管理办法》第五条要求“日排放含有二类污染物的废水 1000 吨以上的排污者必须按照环境保护行政主管部门的要求建设、安装自动监控设备及其配套设施”，本项目废水日排放量为 3342 吨，须按管理办法要求对废水水质、水量进行在线监控。

4.2.3 噪声

1、噪声源强分析

本项目生产设备位于洁净厂房内，声级较小。产噪设备主要为公用设施：空调箱、空压机、风机、水泵等动力设备。污染源及源强见下表。

表 4.2-8 本项目主要噪声源调查清单（室内声源）

序号	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				建筑物插入损失/dB(A)				建筑物外噪声声压级/dB(A)				
		功率级/dB(A)		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北	东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离

1	水泵	85	隔声 降噪	10.5	50.5	1.2	90.1	185.5	194.1	68.4	67.0	58.0	57.0	69.4	10.0	10.0	10.0	10.0	57.0	48.0	47.0	59.4	1
2	空调箱	85		38.6	52.4	1.2	95.8	194.7	187.4	65.5	66.0	57.0	57.9	70.0	10.0	10.0	10.0	10.0	56.0	47.0	47.9	60.0	1
3	空压机	85		20.6	50.3	1.2	94.8	198.9	185.4	65.0	66.0	57.3	58.2	69.9	10.0	10.0	10.0	10.0	56.0	47.3	48.2	59.9	1
4	锅炉	95		8.5	46.8	1.2	95.3	172.5	155.4	54.6	65.9	59.4	59.8	71.1	10.0	10.0	10.0	10.0	55.9	49.4	49.8	61.1	1

表 4.2-9 本项目主要噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
1	风机	25.6	27.6	1.2	85	装基础减震垫	连续

本项目拟采用如下降噪措施：

- （1）在噪声较大的设备基础上安装橡胶隔振垫或减振器；
- （2）水泵房设隔声控制室，站房内墙贴高效吸声建筑材料；
- （3）优化公用设施布局，将公用设施布置远离生活区和厂界。

2、噪声排放达标性分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），预测点的噪声预测值为预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。噪声预测值 L_{eq} 计算公式为：

$$L_{eq}=10\lg \left(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

式中： L_{eq} —预测点的噪声预测值，dB（A）；

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB（A）；

L_{eqb} —预测点的背景噪声值，dB（A）；

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；设第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 L_{eqg} 为：

$$L_{eqg}=10\lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^v t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数；

	<p>t_j—在 T 时间内 j 声源工作时间, s;</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 声源分为室内和室外两种, 应分别进行计算。</p> <p>(1) 室外声源在预测点产生的声级计算模型</p> $L_A(r) = L_A(r_0) + Dc - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$ <p>式中: $L_A(r)$—预测点处 A 声级, dB(A);</p> <p>$L_A(r_0)$—参考位置 r_0 处的声压级, dB(A);</p> <p>Dc—指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB(A);</p> <p>A_{div}—几何发散引起的衰减, dB(A);</p> <p>A_{atm}—空气吸收引起的衰减, dB(A);</p> <p>A_{gr}—地面效应引起的衰减, dB(A);</p> <p>A_{bar}—障碍物屏蔽引起的衰减, dB(A);</p> <p>A_{mmisc}—其他多方面效应引起的衰减, dB(A);</p> <p>(2) 室内声源在预测点产生的声级计算模型</p> <p>室内声源可采用等效室外声源进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内室外的 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2}。若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则</p> $L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$ <p>式中: L_{p1}—靠近开口处(或窗户)室内的 A 声级, dB(A);</p> <p>L_{p2}—靠近开口处(或窗户)室外的 A 声级, dB(A);</p> <p>TL—隔墙(或窗户)A 声级的隔声量, dB(A);</p> $L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$ <p>式中: L_w—点声源声功率级(A 计权或倍频带), dB;</p> <p>Q—指向性因数; 通常对无指向性声源, 当声源放在房间中心时, $Q=1$; 当放在一面墙的中心时, $Q=2$; 当放在两面墙夹角处时, $Q=4$; 当放在三面墙夹角处时, $Q=8$;</p> <p>R—房间常数; $R = Sa / (1 - \alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2; α 为平均吸声系数</p>
--	---

数。

(3) 无指向性点声源几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

预计结果见表 4.2-10。

表 4.2-10 噪声预测结果 单位：Leq[dB(A)]

点位	名称	本工程贡献值	标准		达标情况
			昼	夜	
1#	厂界东	35.64	65	55	昼夜达标
2#	厂界南	38.47	65	55	昼夜达标
3#	厂界西	32.39	65	55	昼夜达标
4#	厂界北	36.92	65	55	昼夜达标

由上表可知，本项目厂界的昼间、夜间噪声预测值均满足工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

4.2.4 固体废物

根据工程产污环节，本项目营运期产生的固废主要包括一般工业固废、危险废物和生活垃圾。

(1) 危险废物

危险废弃物包括有机废液、BOE 废液、废酸、过期或失效的危险化学品显影液废包装物、粘合剂及有机树脂、沾染异丙醇等的无尘布、蚀刻液药水废桶等，拟委托有资质的单位处置。

(2) 一般工业固废

一般工业废物主要包括废包装材料、废水处理污泥等。项目拟对该类废物进行分类收集，并外售相关再生资源回收单位进行综合回收利用或定期由环卫部门清运处置。

(3) 生活垃圾

本项目劳动定员 450 人，生活垃圾产生量按 0.8kg/d·人计，则项目生活垃圾产生量为 264t/a，生活垃圾经收集后交由环卫部门处理。

本项目产生的废物的排放情况见表 4.2-11。

表 4.2-11 固体废物产生量及处理措施一览表

序号	废物名称	废物代码	危险废物类别	危险特性	产生量 (t/a)	形态	污染防治措施
1	废异丙醇	900-402-06	HW06废有机溶剂与含有机溶剂废物	T、R	0.45	液态	分别收集暂存危废暂存间暂存后交有资质单位处理
2	废丙酮	900-402-06	HW06废有机溶剂与含有机溶剂废物	T、R	2	液态	
3	其他废有机溶剂、有机废液	900-404-06	HW06废有机溶剂与含有机溶剂废物	T、R	500	液态	
4	废光刻胶、树脂	900-014-13	HW13有机树脂类废物	T、R	1.68	半固态	
5	硫酸废液	900-302-34	HW34废酸	C, T	150	液态	
6	硝酸废液	900-305-34	HW34废酸	C, T	130	液态	
7	氢氟酸废液	900-026-32	HW34废酸	C, T	150	液态	
8	废碱液	900-399-35	HW35废碱	C, T	1	液态	
9	废蚀刻液	398-007-34	HW34废酸	C, T	1	液态	
10	废芯片	900-045-49	HW49其他废物	T	1	固态	
11	含镍等重金属清洗废液	336-063-17	HW17表面处理废物	T	5	液态	
12	沾染化学品的 手套	900-041-49	HW49其他废物	T	1	固态	
13	废危化品包装物	900-041-49	HW49其他废物	T	30	固态	
14	废离子交换树脂（重金属废水处理）	900-042-49	HW49其他废物	T	2	固态	
15	废活性炭	900-039-49	HW49其他废物	T	1	固态	
16	废干式吸附剂	900-039-49	HW49其他废物	T	0.5	固态	
17	离子交换树脂（纯水制备）	900-009-S59	SW59 其他工业固体废物	/	2	/	定期由环
18	废塑封料	900-003-S17	SW17 可再生类废物	/	1	/	

19	废包装材料	900-005-S17	SW17 可再生类废物	/	2	/	卫 部 门 清 运 处 置
20	废水处理污 泥	397-001-S07、 397-002-S07、 397-003-S07	SW07污泥	/	100	/	
21	生活垃圾	900-002-S61、 900-001-S62、 900-002-S62	SW61厨余垃圾、 SW62可回收物	/	264	/	

项目拟建一座 290m² 的危废仓库，且贮存地点做到防风、防雨、防晒、防渗漏等，达到《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，并执行危险废物转移联单制度。危废仓库应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行地面和裙角防渗，并设置排水、导流、收集等设施。危废仓库内按废物类别分区堆放，各类危险废物专用桶进行收集贮存，存放于危废间专用贮存区内，同时废溶剂等易挥发危废用密封桶进行密封暂存，危废间设有废气收集净化系统，废气收集后经活性炭吸附处理达标后经 15m 排气筒排放；危险废物仓库应按《危险废物识别标志设置技术规范（HJ 1276—2022）》的规定设置警示标志；只允许专门人员进入贮存设施。

危废最终定期送有危废处置资质的单位进行处置，危险废物运输公司须有道路运输经营许可证，危险废物处置单位应为湖南省核准的危险废物处置单位。

经上述措施后，项目产生的各类废物均能得到妥善处理，对环境产生的影响不大。

4.2.5 环境风险分析

根据生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发的《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中具体编制要求“有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 的建设项目”需开展环境风险专章评价。参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）》附录 B 所列物质，本项目环境风险物质最大存在总量与临界量比值为 27(1<Q)因此设环境风险专章评价，详细评价内容见环境风险专章。

本项目在严格实施各项规章制度，确保各项环境风险防范措施以及环保措施落实的基础上，其潜在的环境风险是可控的。

建议企业领导应提高对突发性事故的警觉和认识，做到警钟常鸣；企业应加强对生产操作工人必须进行上岗前的专业技术培训，提高安全意识。建设单

位须制定更为详细的应急预案并加强演练，强化风险意识，加强运输过程、贮存过程、生产过程的风险防范。

4.2.6 地下水和土壤环境影响分析

本项目排水遵循雨污分流原则，外排废水进入白石港水质净化中心处理。雨水排入区域雨水管道；项目厂区地面均采用水泥硬化措施；生产车间地面均防渗漏处理；排水管均采用钢筋混凝土排水管，水泥砂浆抹口，基本不会出现渗漏现象。

本项目生活用水和生产用水均采用自来水，不采用地下水，工程设置了污水处理系统，废水由污水处理站处理达标后排入区域污水管网，经白石港水质净化中心处理。本项目不开采地下水，不会对地下水开采量产生影响。正常情况下，本项目废水通过管道由区域排水管排入白石港水质净化中心，因此，本工程废水不会四处溢流下渗污染地下水水质，不会对地下水环境和土壤造成污染。

根据本项目厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，结合项目特点，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

表 4.2-12 地下水重点污染防治分区及措施一览表

序号	防治分区	装置或构筑名称	防渗区域	措施
1	重点污染防治区	生产厂房、废水处理站、化学品库、危废暂存间、化学品库、储罐区	地面及裙角	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$, 或参照 GB18598 执行
2	一般污染防治区	仓库	地面及裙角	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$, 或参照 GB16889 执行
3	简单污染防治区	办公区、食堂、宿舍楼、厂区道路	地面及裙角	一般地面硬化

在非正常工况下，如废水处理设施发生故障，不能正常运行时，将废水排入事故应急池暂存，不会直接外排出厂。由于厂区车间地面全部水泥硬化，废水处理池、事故水池也采取水泥硬化处理等防渗措施，因此，本项目的投产基本不会对厂址所在地的地下水水质和土壤造成影响。

	<p>本项目生产过程中涉及的各种危险废物分类贮存于严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设计、施工建设的危险废物暂存库。暂存库周边设置截排水沟，库内地面全部硬化处理并进行了防渗处理。建设方应严格控制各危险废物贮存和转运过程，避免露天堆存和沿途撒落，同时加强危险废物暂存库的日常管理与维护，进行定期安全检查，一旦发生问题及时处理，以确保危险废物暂存库安全可靠的运行。因此，在满足上述要求的前提下，本项目危险废物贮存过程中对地下水和土壤环境造成不利影响的可能性很小。</p> <p>为进一步防止评价地区地下水受到污染，减少地下水和土壤受污染的潜在风险，本报告要求：</p> <p>（1）在本项目设计、施工和运行时，必须严格控制厂区废水的泄漏，杜绝厂区存在长期事故性排放点源的存在。</p> <p>（2）本项目设计、施工、建设过程中严格执行高标准分区防渗要求；对装置生产区的地面要进行全面防渗处理，防止由于生产过程中的跑冒滴漏等原因使物料渗入地下，污染地下水。事故池、废水处理区等做防渗处理。输水管道设施和管道施工过程严格按照相关规范要求。</p> <p>（3）对厂区地下水进行定期监测，制定防治措施，一旦发现超标现象，立即采取措施予以控制。</p> <p>4.2.7 环境管理与监测</p> <p>本项目实施后，建议建设单位按表 4.2-16 中环境监测计划执行。监测工作可由建设单位委托有资质的环境监测单位定期进行监测。</p> <p>（1）废水排放监测</p> <p>监测点：重金属废水处理站出口、废水总排放口、雨水排放口。</p> <p>具体监测项目及监测频率和时段详见下表。</p> <p>（2）地下水监测</p> <p>环评建议建设单位在生产厂房附近设置一个地下水跟踪监测井，用于监测全厂地下水的水质状况。具体计划如下：</p> <p>监测点：生产厂房周边。</p> <p>监测频率：每年两次，枯水期和丰水期各一次。</p>
--	---

监测项目：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群。

(3) 厂界噪声监测

监测点：项目四周边界外 1 米布设 4 个监测点。

监测时间和频率：每年监测 4 次，每次分别在昼间和夜间各监测一次。

监测项目：等效连续 A 声级。

(4) 废气监测：具体监测项目及监测频率详见下表。

表 4.2-13 项目运行期污染源监测建议计划表

类别	监测位置	监测项目	监测频次
废水	废水总排口	流量、pH、化学需氧量、氨氮	在线监测
		石油类、悬浮物、氟化物、五日生化需氧量、总铜、总镍、总汞、总磷、总有机碳、阴离子表面活性剂	1 次/月
	重金属废水处理系统排放口	流量	在线监测
		总镍、汞	1 次/日
	雨水排放口	化学需氧量、悬浮物	2 次/年
噪声	厂界四周	Leq (A)	4 次/年
地下水	生产厂房周边	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群	2 次/年
土壤	原料库房、生产厂房周边	石油烃、砷、镍、铜、氟化物	1 次/5 年
废气	DA001、DA002、DA003、DA008（备用）酸性废气	硫酸雾、氟化物、HCl、NO _x 、Cl ₂	1 次/半年，VOCs 在线监测
	DA004 碱性废气	氨气	
	DA005 含砷废气	砷化氢、磷化氢	
	DA006 有机废气	VOCs、SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	
	DA007 锅炉废气	NO _x	1 次/月
		SO ₂ 、颗粒物、林格曼黑度	1 次/年
	厂界四周	VOCs、硫酸雾、氟化物、HCl、NO _x 、SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、氨气、Cl ₂	1 次/半年
	车间外	VOCs	

对监测结果进行统计汇总，上报有关领导和上级主管部门。监测结果如有异常，应立即反馈生产管理部门，查找原因并及时解决。

4.2.8 建设项目竣工环保验收及环保投资估算

(1) 建设项目竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月修订）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号），建设项目竣工后建设单位需自主开展环境保护验收。项目竣工环保设施的验收要求如下：

①建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

②项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

③建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。建设单位对受委托的技术机构编制的验收监测（调查）报告结论负责。建设单位与受委托的技术机构之间的权利义务关系，以及受委托的技术机构应当承担的责任，可以通过合同形式约定。

④建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程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。

项目具体的主要环保设施验收应符合表 4.2-14 的要求。

表 4.2-14 项目“三同时”验收一览表

类别	污染源		验收内容	验收监测因子	验收标准
废气	生产车间	酸性废气	碱喷淋+40m高排气筒（4套,3用一备）	硫酸雾、氟化物、HCl、NO _x 、Cl ₂	VOCs 执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/5242020）中表 1 电子工业标准，其他污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准，NH ₃ 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准
		碱性废气	酸喷淋+40m高排气筒	氨气	
		特殊废气	干式吸+40m高排气筒	砷化氢、磷化氢	
		有机废气	沸石转轮浓缩+焚烧+40m高排气筒	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs	
	锅炉房	锅炉废气	低氮燃烧+37m 排气筒	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 标准
	食堂	油烟	油烟净化器	油烟	《饮食业油烟排放标准》（试行）

废 水	生产废水		污水处理站总排口	pH、化学需氧量、氨氮、石油类、悬浮物、氟化物、五日生化需氧量、总铜、总磷	《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）间接排放标准
	含镍、含汞重金属清洗废水		重金属废水处理系统	总镍、总汞	《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）间接排放标准，汞执行《污水综合排放标准》（GB8798-1996）表 1 标准
	生活污水		隔油沉淀+化粪池	市政污水管网	
噪 声	生产车间	设备噪声	减振、隔声罩	Leq（A）	GB12348-2008 3 类标准
固 废	一般固废		一般固废暂存间、车间布置固废收集桶	/	固废资源化
	危险固废		危险废物暂存间，做到防风、防雨、防晒，地面基础防渗	/	固废无害化
	事故废水		应急事故池	/	800m ³

（2）环保投资

根据项目预算，本项目环保投资约 5500 万元，约占总投资的 1.04%。主要包括废气治理装置、废水收集处理、噪声控制措施、固体废物收集设施等。本项目可能产生环境污染的工序环节通过相应的环保措施有效处理后，可大大减少对周边环境的污染。

本项目主要环保投资估算情况见表 4.2-15。

表 4.2-15 项目环保投资估算一览表

环保项目	环保设备及设施		投资（万元）
	所属车间	主要设施	
水污染治理	废水处理站	含氟废水、研磨废水、含氨废水、有机废水处理系统，酸碱废水处理系统	2000
		重金属废水处理系统	700
		800m ³ 废水事故池	20
大气污染物治理	生产车间	碱喷淋+40m高排气筒（4套,3用一备）	500
		酸喷淋+40m排气筒	80
		干式吸附+40m排气筒	80
		沸石转轮浓缩+焚烧+40m排气筒	300
	天然气锅炉房	低氮燃烧+37m 排气筒	300

		食堂	油烟净化设施	20
	噪声控制	综合动力站	低噪声设备、隔声减振措施、消声器	200
		废水处理站		
		纯水站		
		生产车间		
	固体废物治理	一般固废暂存间	按 GB18599-2020 要求建设堆放场地	50
		危废暂存间	按 GB18597-2023 要求建设存放场地	200
	风险防范措施	各生产车间、化学品库	防渗措施	1000
		风险应急	事故水池	
	绿化	厂区	绿地、树木	50
	合计			5500

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	酸性废气 (DA001DA002、DA003、DA008(备用))	硫酸雾、氟化物、HCl、NO _x 、Cl ₂	碱喷淋+40m排气筒(4套,3用一备)	VOCs 执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB 12/5242020)中表 1 电子工业标准,其他污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准, NH ₃ 执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中二级标准
	碱性废气(DA004)	氨气	酸喷淋+40m排气筒	
	特殊废气(DA005)	砷化氢、磷化氢	干式吸附+40m排气筒	
	有机废气(DA006)	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、VOCs	沸石转轮浓缩+焚烧+40m排气筒	
	锅炉废气(DA007)	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	低氮燃烧+37m排气筒	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 3 标准
	食堂油烟	油烟	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准》(试行)
地表水环境	生产废水	污水处理站总排口	pH、COD、氨氮、石油类、悬浮物、氟化物、BOD ₅ 、总铜、总磷、总镍、总汞	《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)间接排放标准、汞执行《污水综合排放标准》(GB8798-1996)表 1 标准
	含镍、含汞重金属清洗废水	重金属废水处理系统	总镍、总汞	
	生活污水	隔油沉淀+化粪池	市政污水管网	
声环境	生产设备	设备噪声	基础减振、隔声措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准
固体废物	一般固废交由环卫部门统一清运,危险废物收集暂存于危废暂存间后交由有资质单位处理			
土壤及地下水污染防治措施	地面做好硬化及防腐防渗措施			
生态保护措施	无			
环境风险防范措施	危化品仓库和危废间需设导流沟等,地面需防腐防渗;厂区单独设置 800m ³ 事故池;制定突发环境事件应急预案并向生态环境局备案;			
其他环境管理要求	加强废气处理措施,杜绝废气直接外排,加强“三同时”管理;排污口应实行规范化设置与管理;竣工后开展竣工环保验收工作;办理排污许可证;			

六、结论

1、项目基本情况

项目名称：中低压功率器件产业化（株洲）建设项目；

建设单位：株洲中车时代半导体有限公司；

建设地点：位于株洲市石峰区田心高科园中车大道；

项目性质：新建；

占地面积：266 亩；

总投资：总投资为 529286 万元，其中环保投资 5500 万元；

劳动人员及生产制度：项目新增劳动定员 450 人，包括管理层、技术人员、后勤和工人等，年工作 365 天，三班制，每班 8 小时。

2、项目符合性分析结论

本项目符合《湖南省湘江保护条例》，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，符合《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》。

3、项目环境影响分析结论

项目营运期废气经相应的环保措施处理后氟化物、HCl、硫酸雾、氮氧化物、 Cl_2 、VOCs 满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准， NH_3 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中二级标准；锅炉烟气满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 3 特别排放标准；食堂油烟废气满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中限值标准。

本项目排放废水种类有含氟工艺废水、含氨工艺废水、酸碱工艺废水、研磨工艺废水、有机工艺废水等，重金属废水中汞达《污水综合排放标准》(GB8798-1996)表 1 标准，其他重金属经处理达《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)标准后排入酸碱废水处理系统，其余生产废水经厂区预处理达《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)后经生产废水排放口接管至白石港水质净化中心处理；食堂废水经隔油池和生活污水经化粪池处理后通过生活污水排放口接管至白石港水质净化中心处理，对周围地表水环境影响较小；本工程运营期产生的固体废物主要有一般固废、危险固废以及生活垃圾。一般固体废物经分类收集后外售相关再生资

源回收单位进行综合回收利用或交由环卫部门处理，危险废物委托有资质的危险废物处置单位进行处理，生活垃圾经收集后及时清运，交由环卫部门进行处理。项目产生的各类废物均能得到妥善处理，对环境产生的影响不大；本项目厂界南的昼间、夜间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求。综上所述，就环保角度而言，本项目的建设基本可行的。

4、结论

项目的建设符合国家产业政策及行业相关规划，项目选址可行，符合用地规划。在认真落实报告表提出的各项环保措施前提下，做好风险防范措施的基础上，项目废气、废水污染物能做到达标排放，固废可以得到有效处置，项目建设及运营对周边环境影响较小。从环境保护角度来分析，该项目的选址及建设可行。

5、建议及要求：

（1）必须严格执行“三同时”制度，建设项目需要配套建设的环境保护设施经验收合格，建设项目方可正式投入生产使用。

（2）企业应加强环保设施的日常管理、维护，建立健全环保设施的运行管理制度、定期检查制度、设备维护和检修制度，确保环保设施高效运行，尽量避免事故排放情况发生。

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	氟化物				0.0369t/a		0.0369t/a	
	HCl				0.2118t/a		0.2118t/a	
	NO _x				0.8118t/a		0.8118t/a	
	Cl ₂				5.6087t/a		5.6087t/a	
	氨气				0.06t/a		0.06t/a	
	VOCs				0.15t/a		0.15t/a	
	SO ₂				10.4346t/a		10.4346t/a	
	氨气				0.576t/a		0.576t/a	
	颗粒物				1.3478t/a		1.3478t/a	
	砷烷				1.0674t/a		1.0674t/a	
	磷烷				0.0002t/a		0.0002t/a	
废水	COD				162.45t/a		162.45t/a	
	NH ₃ -N				17.56t/a		17.56t/a	
一般工业 固体废物	离子交换树脂 (纯水制备)				2t/a		2t/a	
	废塑封料				1t/a		1t/a	
	废包装材料				2t/a		2t/a	

	废水处理污泥				100t/a		100t/a	
	生活垃圾				264t/a		264t/a	
危险 废物	废异丙醇				0.45t/a		0.45t/a	
	废丙酮				2t/a		2t/a	
	其他废有机溶剂、有机废液				500t/a		500t/a	
	废光刻胶、树脂				1.68t/a		1.68t/a	
	硫酸废液				150t/a		150t/a	
	硝酸废液				130t/a		130t/a	
	氢氟酸废液				150t/a		150t/a	
	废碱液				1t/a		1t/a	
	废蚀刻液				1t/a		1t/a	
	废芯片				1t/a		1t/a	
	含镍等重金属清洗废液				5t/a		5t/a	
	沾染化学品的手套				1t/a		1t/a	
	废危化品包装物				30t/a		30t/a	
	废离子交换树脂（重金属废水处理）				2t/a		2t/a	
	废活性炭				1t/a		1t/a	
	废干式吸附剂				0.5t/a		0.5t/a	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-

大气环境影响专项评价

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“表 1 专项评价设置原则表”，本项目生产过程中排放的废气污染物有排放废气含有氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标，因此本项目需要设置大气环境影响专项评价。

1、评价工作内容

本项目大气环境评价工作内容主要包括以下几个方面：

（1）项目污染源调查，环境空气保护目标调查，评价因子筛选与评价标准确定，确定评价等级和评价范围等。

（2）依据评价等级要求开展，包括与项目评价相关污染源调查与核实，选择适合的预测模型，环境质量现状调查或补充监测，确定预测内容与预测方案，开展大气环境影响预测与评价工作等。

（3）提出大气环境影响管理对策，明确大气污染防治措施。

（4）综合大气环境影响评价过程，给出评价结论与建议。

2、评价标准

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；TVOC、HCl、NH₃、Cl₂、参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中浓度限值，非甲烷总烃参照中国环境科学出版社出版的国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》中的环境质量标准一次浓度 2mg/m³。

表 2-1 环境空气质量标准（GB3095-2012）摘录

污染物名称	平均时段	二级标准	浓度单位
二氧化硫	年平均	60	μg/m ³ (标准状态)
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
总悬浮颗粒物	年平均	200	
	24 小时平均	300	
二氧化氮	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
一氧化碳	24 小时平均	4	mg/m ³ (标准状态)
	1 小时平均	10	
颗粒物 PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³ (标准状态)
	24 小时平均	150	
颗粒物 PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	

氟化物	24 小时平均	7	
	1 小时平均	20	

表 2-2 其他特征污染因子执行标准

污染物名称	平均时段	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
NH_3	1 小时平均	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)
HCl	1 小时平均	50	
	日均值	15	
TVOC	8 小时平均	600	
Cl_2	1 小时平均	100	
	日均值	30	
硫酸雾	1 小时平均	300	
	日均值	100	
非甲烷总烃	一次值	$2\text{mg}/\text{m}^3$	《大气污染物综合排放标准详解》

3、废气污染源分析

项目运营期产生的废气种类主要有：酸性废气、碱性废气、有机废气、含砷废气、天然气燃烧废气、食堂油烟等。

(1) 酸性废气

项目清洗刻蚀工序使用硫酸、硝酸、盐酸、氢氟酸，同时金属蚀刻工序用到蚀刻液，蚀刻液中含有 5-8% 的氢氟酸，因此该过程会产生硫酸雾、氮氧化物、氯化氢和氟化物。本项目硫酸雾、氮氧化物、氯化氢和氟化物参考《污染源源强核算技术指南 电镀》

(HJ984-2018) 表 B.1 单位镀槽液面面积单位时间废气污染物产污系数：

硫酸雾：室温下含硫酸的溶液中镀铜、镀锡、镀锌、镀镉，弱硫酸酸洗，硫酸雾的产生量可忽略不计，在质量浓度大于 $100\text{g}/\text{L}$ 的硫酸中浸蚀、抛光，硫酸阳极氧化，在稀而热的硫酸中浸蚀、抛光，在浓硫酸中退镍、退铜、退银等，硫酸雾产生量为 $25.2\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，本项目保守起见，硫酸雾产污系数取 $25.2\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

氟化物：锌铝等合金件低浓度活化处理槽液氟化物产生量可忽略，在氢氟酸及其盐溶液中进行金属的化学和电化学加工，氟化物产生量为 $72.0\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，本项目蚀刻液中含有 3% 的氢氟酸，保守起见，氟化物产污系数取 $72\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

氮氧化物：铜及合金酸洗、光亮酸洗，铝及铝合金碱腐蚀后酸洗出光、化学抛光，随温度高低（常温、 $\leq 45^\circ\text{C}$ 、 $\leq 60^\circ\text{C}$ ）及硝酸含量高低（硝酸质量百分浓度 141-211g/L、423-564g/L、 $> 700\text{g}/\text{L}$ ）分取上、中、下限，氮氧化物产生量为 $800\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，本项目使用浓度为 70% 的硝酸，氮氧化物产污系数取 $800\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

氯化氢：在中等或浓盐酸中，不添加酸雾抑制剂、不加热：氯化氢质量百分浓度 10%~15%，取 $107.3\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ；16%~20%，取 $220.0\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ；氯化氢质量百分浓度 21%~25%，

取 $370.7\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ；氯化氢质量百分浓度 26%~31%，取 $643.6\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。本项目使用浓度为 36% 的盐酸，氮氧化物产污系数取 $643.6\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

氯气：刻蚀过程中用到 Cl_2 和 BCl_3 ， Cl_2 与铝发生化学反应，生成 AlCl_3 ，未参与反应的 Cl_2 以氯气形式排放，保守估计未参与反应的 Cl_2 约占化学品使用量的 20%， Cl_2 使用量为 0.45t/a ，则氯气产生量为 0.09t/a ，按最不利情况考虑三氯化硼使用过程中排放的氯气产生量即为三氯化硼中氯的含量，三氯化硼使用量为 0.225t/a ，则氯气产生量为 0.21t/a ，废气经收集后和其他酸洗废气一起经碱液喷淋处理后达标排放。

本项目使用硫酸的镀槽液面总面积为 0.84m^2 ($30\text{cm}\times 40\text{cm}7$ 个)，经计算，硫酸雾产生量为 0.021kg/h ，每天工作时间 24h，年工作 365 天，则硫酸雾年产生量约为 0.185t/a ；本项目使用硝酸的镀槽液面总面积为 0.84m^2 ($30\text{cm}\times 40\text{cm}7$ 个)，经计算，氮氧化物产生量为 0.672kg/h ，每天工作时间 24h，年工作 365 天，则氮氧化物年产生量约为 5.887t/a ；本项目使用涉及氢氟酸的镀槽液面总面积为 1.68m^2 ($30\text{cm}\times 40\text{cm}14$ 个)，经计算，氟化物的产生量为 0.121kg/h ，每天工作时间 24h，年工作 365 天，则氟化物年产生量约为 1.06t/a ；本项目使用涉及盐酸的镀槽液面总面积为 0.72m^2 ($30\text{cm}\times 40\text{cm}6$ 个)，经计算， HCl 的产生量为 0.463kg/h ，每天工作时间 24h，年工作 365 天，则 HCl 年产生量约为 4.06t/a 。

根据相关设备设计资料分析，操作房为微负压排风设计，本项目设置有 4 套酸性废气处理系统，每套处理系统配一根 40m 排气筒 (DA001-DA004)，排风量分别为 $90000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，三用一备，设备运行过程中处于密闭状态，管道收集，项目生产在超洁净室内进行，每道工序均在独立机台内进行全封闭式操作，各机台均配备相应的气体供应装置、抽排装置及管道，收集率按 100%、去除效率按 80% 计（氮氧化物去除率按 30% 计），净化后的尾气通过 40m 高排气筒排放。

(2) 碱性废气

芯片刻蚀和清洗过程需要用到氨水，薄膜工序用到氨气，该工序产生碱性废气，主要污染物为 NH_3 ，废气由风机抽出进入废气处理设施处理，碱性废气中碱性物质挥发率约占化学品使用量的 5%，氨气挥发率约占化学品使用量的 10%。根据建设单位提供资料，氨水使用量为 15t/a ，氨气使用量为 0.36t/a ，则碱性废气产生量为 0.786t/a ，收集后经碱喷淋塔处理后经 1 根 25m 排气筒排放。根据相关设备设计资料分析，操作房为微负压排风设计，本项目设置有 1 套碱性废气处理系统，排风量为 $60000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，设备运行过程中处于密闭状态，管道收集，项目生产在超洁净室内进行，每道工序均在独立机台

内进行全封闭式操作，各机台均配备相应的气体供应装置、抽排装置及管道，收集可达100%，去除效率按80%计，净化后的尾气通过1根40m高排气筒排放（DA004）。

（3）有机废气

根据工艺流程及产物环节分析，生产工序的有机废气主要来自光刻等工序使用到的光刻胶、去胶液、OK73洗边液、异丙醇、有机清洗液等。根据供货商提供的质检报告（MSDS文件）和物料平衡分析，废气中VOCs总产生量为104.35t/a（11.91kg/h）。本项目设置有1套有机废气处理系统，排风量为75000Nm³/h，采用“沸石转轮浓缩+焚烧”处理工艺，设备运行过程中处于密闭状态，管道收集，项目生产在超洁净室内进行，每道工序均在独立机台内进行全封闭式操作，各机台均配备相应的气体供应装置、抽排装置及管道，收集可达100%，去除效率按90%计，净化后的尾气通过1根40m高排气筒排放（DA005）。

（4）含砷废气

本项目掺杂工序会使用砷烷和磷烷，会产生含PH₃、AsH₃的特殊废气，砷烷年使用量为15.03kg/a，磷烷年使用量为31.18kg/a，使用过程挥发率约占化学品使用量的10%，因此砷烷总产生量为0.0015t/a，磷烷总产生量为0.0031t/a。废气经设备管道收集后进入机台附近独立设置的区域废气处理系统（干式吸附式）处理，风机风量5000m³/h，设备运行过程中处于密闭状态，管道收集，项目生产在超洁净室内进行，每道工序均在独立机台内进行全封闭式操作，各机台均配备相应的气体供应装置、抽排装置及管道，收集可达100%。机台附近独立设置的区域废气处理系统（干式吸附式）去除效率约99%，本项目保守估计为90%。净化后的尾气通过1根40m高排气筒排放（DA006）。

（5）其他废气

项目所需天然气从市政引入厂区，天然气系统主要供应新建动力站的热水锅炉房、生产厂房屋顶VOC尾气焚烧处理装置、综合倒班楼餐厅厨房。

天然气用量详见下表。

表 3-1 天然气用量汇总表

用气区域	单 位	燃气用量	年运行小时数	年用量
动力站热水锅炉房	m ³ /h	500	120d×24h	1440000
生产厂房 VOC 尾气焚烧处理装置	m ³ /h	40	365d×24h	350400
综合倒班楼餐厅	m ³ /h	80	365d×5h	146000

合计	m ³ /a	1936400
----	-------------------	---------

①天然气燃烧废气

项目使用天然气分食堂、锅炉房、生产厂房屋顶 VOC 尾气焚烧处理装置三个部分，项目建成后天然气总耗用量为 1936400Nm³/a，其中食堂耗气量为 146000Nm³/a，锅炉房耗量 1440000 万 m³/a，生产厂房 VOC 尾气焚烧处理装置耗气量为 350400Nm³/a 其中项目食堂天然气燃烧废气经食堂屋顶排放，锅炉烟气经 37m 高烟囱外排，VOC 尾气焚烧处理装置天然气燃烧废气和有机废气合并排放。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》中产物系数法，天然气燃气锅炉产污系数为：SO₂：0.02Skg/10⁴Nm³，NO_x：18.71kg/10⁴Nm³（低氮燃烧法 NO_x：9.36kg/10⁴Nm³），烟尘：2.86kg/10⁴Nm³，本项目锅炉氮氧化物采用低氮燃烧系数，有机废气焚烧炉和食堂天然气氮氧化物采用 18.71kg/10⁴Nm³ 产污系数核算，据此计算得到项目各类天然气燃烧废气的污染物排放量如下：

表 3-2 项目天然气燃烧废气污染物排放量

污染物	污染物排放量（t/a）			
	VOC 尾气焚烧处理装置	食堂	锅炉房	合计
烟尘	0.1002	0.0418	0.4118	0.5538
SO ₂	0.1402	0.0584	0.5760	0.7746
NO _x	0.3280	0.1367	1.3478	1.8125

②食堂油烟废气

项目厂区设有食堂，以日平均运行 5h、年运行 365 天计。食用油消耗量以 30g/人·d 计，项目职工定员 450 人，则全年消耗食用量为 13.5kg/d、4.93t/a。烹饪过程中的挥发损失约 3%，则食堂油烟产生量为 0.405kg/d、0.148t/a。按大型规模处理效率不低于 85%进行计算，经油烟净化器净化后总排放量为 0.022t/a、0.012kg/h。油烟废气经高效油烟净化器处理后通过屋顶排放，排风量约 10000m³/h、排放浓度为 1.2mg/m³（低于 2mg/m³），符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）大型规模标准。

③本项目废水处理用盐酸、硫酸液态原料，主要采用储罐贮存，在贮存期间可能产生硫酸雾和 HCl。储罐均密闭，每个储罐顶部设置有排气口（呼吸口），排气口直接和管道连接。卸料口位于储罐下方，采用管道+泵抽的方式装卸料，装卸料过程中废气收集装置持续抽风，储罐呼吸挥发的气体及罐区换气废气由风机抽排至生产厂房相应废气处理系统处理后，依托生产厂房排气筒排放。酸性废气经收集和处理后对外环境影响很小，不进行定量分析。

（6）无组织排放废气

①气体及化学品的储存过程

本项目特殊气体和化学品根据生产需要由供应商负责储存、运输、供货。特殊气体采用钢质高压容器，工艺中使用的化学品，全部采用不锈钢、不锈钢聚己烯内胆、锰钢等钢质瓶、罐密封后用车运的方式运输入厂，然后根据其不同的用途和性质分别储存在化学品库内。储罐采用密封，在储存过程中不存在损耗，基本没有污染物的无组织排放。

②气体及化学品的使用过程

本项目大宗气体由专业运输公司汽车运输至厂内，然后通过管道直接输送至生产车间。

特殊气体和化学品在使用前分别转运至特气、药品自动供给室，在开罐使用时不可避免会有少量逸出，由于特气及药品配送站设计位于密闭的洁净厂房内，设置有紧急排气系统，废气将通过排气筒有组织排放。

特气及化学品在输送至生产工序时管道采用双层套管，避免了物料的跑、冒、滴、漏，对于产生的废液也作了储存处理。

本项目生产车间大部分为超洁净室，全封闭式操作，易挥发有机废气分别抽取到废气净化系统中进行处理，再通过排气筒排放。废气处理系统划分合理，覆盖面大，基本消除了工艺废气在使用过程中的无组织排放源；废气处理措施完善，系统的净化效率较高。

③臭气

本项目采用自建污水处理站对项目废水进行处理，该污水处理站投入运营后，在污水处理过程中产生一定量的恶臭（其主要污染因子为 NH_3 和 H_2S ）。本厂的污水处理站拟对废水收集区、生化区、污泥存放区的设施进行加盖，对产生的废气进行收集后处理排放，拟采取生物法除臭。生物法通过专门培养在生物滤池内生物填料上的微生物膜对臭气分子进行除臭的生物废气处理技术。当含有气、液、固三项混合的有毒、有害、有恶臭的废气经收集管道导入本系统后通过培养生长在生物填料上的高效微生物菌株形成的生物膜来净化和降解废气中的污染物。此生物膜一方面以废气中的污染物为养料，进行生长繁殖，另一方面将恶臭物质分解，从而达到除臭的目的，恶臭气体经收集和处理后对外环境影响很小，不进行定量分析。

（7）废气污染物排放情况汇总

本项目全厂有组织废气污染源强核算结果及相关参数一览表见表 4.2-2，项目废气排放口基本情况见表 3-3。

表 3-3 本项目废气有组织排放情况一览表

排气筒 编号	废气 污染源	废气量 Nm ³ /h	污染物	产生量 (t/a)	产生情况		污染防 治措施	排放量 (t/a)	排放情况		排放标准		达 标 情 况
					速率 kg/h	浓度 mg/m ³			速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	
DA001	酸性废 气	90000	硫酸雾	0.0618	0.0070	0.0784	碱喷淋	0.0123	0.0014	0.0157	15	45	达 标
			氟化物	0.3532	0.0403	0.448		0.0706	0.0080	0.0896	1.0	9	
			HCl	1.3531	0.4685	1.7163		0.2706	0.0309	0.3432	2.6	100	
			NO _x	1.9622	0.224	2.4888		1.3736	0.1568	1.7422	7.5	240	
			Cl ₂	0.1	0.0114	0.1268		0.02	0.0023	0.0254	2.9	65	
DA002	酸性废 气	90000	硫酸雾	0.0618	0.0070	0.0784	碱喷淋	0.0123	0.0014	0.0157	15	45	
			氟化物	0.3532	0.0403	0.448		0.0706	0.0080	0.0896	1.0	9	
			HCl	1.3531	0.4685	1.7163		0.2706	0.0309	0.3432	2.6	100	
			NO _x	1.9622	0.224	2.4888		1.3736	0.1568	1.7422	7.5	240	
			Cl ₂	0.1	0.0114	0.1268		0.02	0.0023	0.0254	2.9	65	
DA003	酸性废 气	90000	硫酸雾	0.0618	0.0070	0.0784	碱喷淋	0.0123	0.0014	0.0157	15	45	
			氟化物	0.3532	0.0403	0.448		0.0706	0.0080	0.0896	1.0	9	
			HCl	1.3531	0.4685	1.7163		0.2706	0.0309	0.3432	2.6	100	
			NO _x	1.9622	0.224	2.4888		1.3736	0.1568	1.7422	7.5	240	
			Cl ₂	0.1	0.0114	0.1268		0.02	0.0023	0.0254	2.9	65	
DA004	碱性废 气	60000	氨气	0.7500	0.0856	1.4269	酸喷淋	0.1500	0.0171	2.5000	35	/	
DA005	有机废 气	75000	VOCs	104.3461	11.9117	158.8221	沸石转 轮+燃烧 附装置	10.4346	1.1912	15.8822	120	150	
			SO ₂	0.1002	0.011	1.43		0.1002	0.011	1.43	25	550	
			NO _x	0.1402	0.016	2		0.1402	0.016	2	7.5	240	
			颗粒物	0.6556	0.075	9.355		0.6556	0.075	9.355	39	120	
DA006	含砷废	5000	砷烷	0.0015	0.0002	0.0343	干式吸	0.0002	0.00002	0.0034	/	/	

	气		磷烷	0.0031	0.0004	0.0712	收	0.0003	0.00004	0.0071	/	/	
DA007	天然气 废气	8000	颗粒物	0.4118	0.143	14.3	低氮燃 烧	0.4118	0.143	14.3	/	20	
			SO ₂	0.5760	0.200	20.00		0.5760	0.200	20.00	/	50	
			NO _x	1.3478	0.468	46.80		1.3478	0.468	46.80	/	150	

本项目废气排放口基本情况详见下表。

表 3-4 项目废气排放口基本情况一览表

排气筒 编号	污染物	排放量 (t/a)	排放速 率 kg/h	排放浓 度 mg/m ³	年排 放时 间	排气筒基本情况			
						高度 m	内径 m	温度 ℃	坐标
DA001	硫酸雾	0.0123	0.0014	0.0157	8760	45	1.5	25	E113.119928312, N27.912114880
	氟化物	0.0706	0.0080	0.0896					
	HCl	0.2706	0.0309	0.3432					
	NO _x	1.3736	0.1568	1.7422					
	Cl ₂	0.02	0.0023	0.0254					
DA002	硫酸雾	0.0123	0.0014	0.0157	8760	45	1.5	25	E113.120024872, N27.912458202
	氟化物	0.0706	0.0080	0.0896					
	HCl	0.2706	0.0309	0.3432					
	NO _x	1.3736	0.1568	1.7422					
	Cl ₂	0.02	0.0023	0.0254					
DA003	硫酸雾	0.0123	0.0014	0.0157	8760	45	1.5	25	E113.120185804, N27.912544033
	氟化物	0.0706	0.0080	0.0896					
	HCl	0.2706	0.0309	0.3432					
	NO _x	1.3736	0.1568	1.7422					
	Cl ₂	0.02	0.0023	0.0254					
DA004	氨气	0.1500	0.0171	2.5000	8760	45	1.3	25	E113.120089245, N27.912629864
DA005	VOCs	10.4346	1.1912	15.8822	8760	45	1.4	80	E113.16734380, N27.912640593
	SO ₂	0.1002	0.011	1.43					
	NO _x	0.1402	0.016	2					
	颗粒物	0.6556	0.075	9.355					
DA006	砷烷	0.0002	0.00002	0.0034	8760	45	0.3	25	E113.119692278, N27.912704966
	磷烷	0.0003	0.00004	0.0071					
DA007	颗粒物	0.4118	0.143	14.3	8760	37	1	120	E113.119767380, N27.912586948
	SO ₂	0.5760	0.200	20.00					
	NO _x	1.3478	0.468	46.80					

4、大气环境评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

(1) P_{max} 及 D_{10%}的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率， %；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 评价等级判别表

评价等级依据见表 4-1。

表 4-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

(3) 污染物评价因子及标准

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）及项目废气排放特点，预测因子为氯、F、 NO_x 、HCL、硫酸、 NH_3 等，污染物评价因子及对应参考标准见表 4-2。

表 4-2 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
氯	二类限区	一小时	100.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
F	二类限区	一小时	20.0	环境空气质量标准（GB3095-2012）
NO_x	二类限区	一小时	250.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
HCL	二类限区	一小时	50.0	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中“其它污染物空气质量浓度参考限值
硫酸	二类限区	一小时	300.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D

NH ₃	二类限区	一小时	200.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
As	二类限区	一小时	0.036	环境空气质量标准 GB3095-2012;小时值 按照年均值的 6 倍计算
磷化氢	二类限区	一小时	20.0	根据《大气污染物综合排放标准详解》中 公式计算所得
SO ₂	二类限区	一小时	500.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
PM ₁₀	二类限区	日均	150.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
TVOC	二类限区	8 小时	600.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D

(4) 污染源参数

主要废气污染源排放参数见表 4-3。

表 4-3 有组织废气污染源参数一览表

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)										
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)	F	NOx	氯	As	NH ₃	磷化氢	HCL	SO ₂	硫酸	PM10	TVOC
DA001	113.119684	27.912555	76.00	45.00	1.50	25.00	14.15	0.0080	0.15680	0.0023	-	-	-	0.0309	-	0.0014	-	-
DA002	113.119632	27.912245	76.00	45.00	1.50	25.00	14.15	0.0080	0.15680	0.0023	-	-	-	0.0309	-	0.0014	-	-
DA003	113.119428	27.912387	76.00	45.00	1.50	25.00	14.15	0.0080	0.15680	0.0023	-	-	-	0.0309	-	0.0014	-	-
DA004	113.119761	27.912321	76.00	45.00	1.30	25.00	9.45	-	-	-	-	0.0171	-	-	-	-	-	-
DA006	113.119643	27.912378	76.00	45.00	0.30	25.00	0.78	-	-	-	0.00002	-	0.00004	-	-	-	-	-
DA005	113.119522	27.912294	76.00	45.00	1.40	80.00	11.80	-	0.0160	-	-	-	-	-	0.0110	-	0.0750	0.1449
DA007	113.119325	27.912235	76.00	37.00	1.00	90.00	1.26	-	0.4680	-	-	-	-	-	0.0660	-	0.0470	-

(5) 项目参数

评价采用的 AERSCREEN 估算模型主要预测参数见表 4-4 所示：

表 4-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	3880000
最高环境温度		40.5
最低环境温度		-11.5
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率(m)	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

估算结果汇总见表4-5。

表 4-5 估算模型计算结果汇总

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m³)	Cmax(μg/m³)	Pmax(%)	D10%(m)
DA001	硫酸	300.0	0.0100	0.0033	/
	F	20.0	0.0569	0.2847	/
	HCL	50.0	0.2199	0.4398	/
	NOx	250.0	1.1159	0.4463	/
	氯	100.0	0.0164	0.0164	/
DA002	硫酸	300.0	0.0100	0.0033	/
	F	20.0	0.0569	0.2847	/
	HCL	50.0	0.2199	0.4398	/
	NOx	250.0	1.1159	0.4463	/
	氯	100.0	0.0164	0.0164	/
DA003	硫酸	300.0	0.0100	0.0033	/

	F	20.0	0.0569	0.2847	/
	HCL	50.0	0.2199	0.4398	/
	NO _x	250.0	1.1159	0.4463	/
	氯	100.0	0.0164	0.0164	/
DA004	NH ₃	200.0	0.1793	0.0897	/
DA005	SO ₂	500.0	0.0441	0.0088	/
	NO _x	250.0	0.0641	0.0256	/
	PM10	450.0	0.3004	0.0668	/
	TVOC	1200.0	0.5804	0.0484	/
	SO ₂	500.0	0.0441	0.0088	/
DA006	As	0.036	0.0006	1.5519	/
	磷化氢	20.0	0.0011	0.0056	/
DA007	SO ₂	500.0	1.3067	0.2613	/
	NO _x	250.0	3.0490	1.2196	/
	PM10	450.0	0.9305	0.2068	/

由估算结果可知：

- 1) 最大占标率为：1.5519%（As）；
- 2) 最大占标率，1%<P_{max}<10%，评价等级：二级；
- 3) 评价范围：二级评价项目边长取 5 km。

5、保护目标

根据大气评价范围，本项目保护目标详见下表。

表 5-1 大气环境保护目标一览表

一	大气环境保护目标					
名称	经纬度	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离
1#杨家坪	113°6'10.54"E; 27°55'34.59"N	人群	居住区	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二类区	西北	1.95~2.2km
2#浅塘冲	113°6'25.12"E; 27°55'54.73"N	人群	居住区		西北	2.2~2.4km
3#松木塘	113°7'4.67"E; 27°55'45.61"N	人群	居住区		西北	1.4~1.7km
4#李子湾	113°7'43.84"E; 27°55'58.59"N	人群	居住区		东北	2.1~2.5km
5#金塘坡	113°8'27.68"E; 27°55'49.25"N	人群	居住区		东北	2.4~2.5km
6#湖塘	113°6'31.61"E;	人群	居住区		西	0.65~1.0km

一	大气环境保护目标					
名称	经纬度	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离
	27°54'50.46"N					
7#毛塘村	113°6'59.21"E; 27°54'47.60"N	人群	居住区		西、西南	0.22~0.3km
8#田冲子	113°7'5.20"E; 27°55'3.92"N	人群	居住区		西北	0.3~0.8km
9#沙仙村	113°7'19.08"E; 27°55'12.11"N	人群	居住区		北	0.3~0.8km
10#四维坝	113°7'41.37"E; 27°55'8.23"N	人群	居住区		东北	0.4~1.2km
11#长房君悦公馆	113°8'27.078"E; 27°55'18.13"N	人群	居住区		东北	1.9~2.2km
12#水木十里春风	113°8'26.77"E; 27°55'10.20"N	人群	居住区		东北	1.8~2.0km
13#金茂悦	113°8'42.22"E; 27°54'59.96"N	人群	居住区		东	2.1~2.4km
14#碧桂园麓府	113°8'21.98"E; 27°54'54.26"N	人群	居住区		东	1.6~1.9km
15#井龙安置小区	113°8'29.36"E; 27°54'47.00"N	人群	居住区		东	1.8~2.0km
16#学府时代	113°8'30.59"E; 27°54'39.88"N	人群	居住区		东、东南	1.7~2.1km
17#湖南铁道职业技术学院云龙校区	113°8'44.84"E; 27°54'31.71"N	人群	学校		东南	2.1~2.5km
18#城发翰林府	113°8'3.52"E; 27°54'33.83"N	人群	居住区		东南	1.0~1.6km
19#新民安置小区	113°7'49.96"E; 27°54'30.74"N	人群	居住区		东南	0.8~1.1km
20#时代雅园	113°7'36.09"E; 27°54'22.01"N	人群	居住区	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二类区	东南	0.6~0.9km
21#空四站居民楼	113°7'15.16"E; 27°54'24.06"N	人群	居住区		南	0.2~0.6km
22#毛塘村散户	113°7'11.41"E; 27°54'30.90"N	人群	居住区		西南	0.1~0.3km
23#荷花家园	113°6'15.49"E; 27°54'24.64"N	人群	居住区		西南	1.1~1.6km
24#花果小区	113°5'50.83"E; 27°53'22.73"N	人群	居住区		西南	2.3~2.4km
25#懒塘子坡	113°6'32.85"E; 27°53'39.16"N	人群	居住区		西南	1.8~1.9km
26#阳光爱琴海	113°6'59.79"E; 27°53'58.59"N	人群	居住区		西南	1.0~1.3km
27#新民公馆	113°7'1.26"E; 27°53'51.15"N	人群	居住区		西南	1.3~1.4km
28#田心公馆	113°7'10.29"E; 27°53'51.08"N	人群	居住区		南	1.3~1.5km
29#潭家冲	113°7'4.52"E; 27°53'41.17"N	人群	居住区		南	1.6~1.8km
30#泉塘湾社区	113°7'17.34"E;	人群	居住区		南	1.3~1.5km

一	大气环境保护目标					
名称	经纬度	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离
	27°53'51.46"N					
31#时代国际	113°7'26.63"E; 27°54'6.68"N	人群	居住区		东南	0.9~1.2km
32#泉塘花园	113°7'19.43"E; 27°53'34.72"N	人群	居住区		南	1.8~2.0km
33#中天恒基 莱茵小镇	113°7'35.80"E; 27°53'39.24"N	人群	居住区		东南	1.6~2.0km
34#北岭小区	113°7'28.93"E; 27°53'29.04"N	人群	居住区		东南	1.8~2.1km
35#金桂小区	113°7'41.87"E; 27°53'24.41"N	人群	居住区		东南	2.2~2.4km
36#森家冲	113°8'6.95"E; 27°53'34.06"N	人群	居住区		东南	2.4~2.5km
37#甘子塘小区	113°8'30.21"E; 27°54'5.27"N	人群	居住区		东南	2.2~2.5km
38#禾花塘	113°8'8.35"E; 27°54'2.95"N	人群	居住区		东南	1.6~1.8km

6、大气环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.4 节评价范围的确定方法，本项目评价等级为二级，不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算，本项目大气污染物排放量核算见表 6-1。

表 6-1 本工程大气主要污染物有组织排放核算表

排气筒编号	污染物	核算排放速率 kg/h	核算排放浓度 mg/m ³	核算年排放量 (t/a)
DA001	硫酸雾	0.0014	0.0157	0.0123
	氟化物	0.0080	0.0896	0.0706
	HCl	0.0309	0.3432	0.2706
	NO _x	0.1568	1.7422	1.3736
	Cl ₂	0.0023	0.0254	0.02
DA002	硫酸雾	0.0014	0.0157	0.0123
	氟化物	0.0080	0.0896	0.0706
	HCl	0.0309	0.3432	0.2706
	NO _x	0.1568	1.7422	1.3736
	Cl ₂	0.0023	0.0254	0.02
DA003	硫酸雾	0.0014	0.0157	0.0123
	氟化物	0.0080	0.0896	0.0706
	HCl	0.0309	0.3432	0.2706
	NO _x	0.1568	1.7422	1.3736
	Cl ₂	0.0023	0.0254	0.02

DA004	氨气	0.0171	2.5000	0.1500
DA005	VOCs	1.1912	15.8822	10.4346
	SO ₂	0.011	1.43	0.1002
	NO _x	0.016	2	0.1402
	颗粒物	0.075	9.355	0.6556
DA006	砷烷	0.00002	0.0034	0.0002
	磷烷	0.00004	0.0071	0.0003
DA007	颗粒物	0.143	14.3	0.4118
	SO ₂	0.200	20.00	0.5760
	NO _x	0.468	46.80	1.3478
排放量合计 (t/a)	硫酸雾	0.0369		
	氟化物	0.2118		
	HCl	0.8118		
	NO _x	5.6087		
	Cl ₂	0.06		
	氨气	0.15		
	VOCs	10.4346		
	SO ₂	0.576		
	氨气	1.3478		
	颗粒物	1.0674		
	砷烷	0.0002		
	磷烷	0.0003		

②项目大气污染物年排放量核算

表 6-2 本工程大气污染物年排放核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	硫酸雾	0.0369
2	氟化物	0.2118
3	HCl	0.8118
4	NO _x	5.6087
5	Cl ₂	0.06
6	氨气	0.15
7	VOCs	10.4346
8	SO ₂	0.576
9	氨气	1.3478
10	颗粒物	1.0674
11	砷烷	0.0002
12	磷烷	0.0003

(5) 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 要求:

①对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护距离，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

②对于项目厂界浓度超过大气污染物厂界浓度限值的，应要求削减排放源强或调整工程布局，待满足厂界浓度限值后，再核算大气环境防护距离。

正常工况下，项目废气污染物短期最大贡献浓度小于环境质量浓度限值，因此本项目不设置大气环境防护距离。

（6）排气筒高度设置合理性

本项目参考《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），新污染源排气筒不低于 15m，排放氯气的排气筒不低于 25m，排气筒周边半径 200m 范围内有建筑物时，排气筒高度应高出最高建筑物 3m 以上，本项目排气筒拟建于生产车间附近，排气筒周围 200m 范围内最高建筑为生产车间，高度为 31.7m，故本项目 DA001-DA006 排气筒高度设置 40m 合理；根据《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014），新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上，本项目锅炉房烟囱周围半径 200m 距离内最高建筑物为 31.7m，本项目 DA007 排气筒高度设置 37m 合理。

（7）废气监测计划

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）9.1.2 要求二级评价项目按 HJ 819 的要求，提出项目在生产运行阶段的污染源监测计划。

本项目实施后，建设单位应依据国家相关环保要求按时申请并获得排污许可证，并按照《排污许可申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）、《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022）及《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）相关要求开展例行监测，同时对监测结果进行统计汇总，上报有关领导和上级主管部门。监测结果如有异常，应立即反馈生产管理部门，查找原因并及时解决。建议建设单位按表 5-10 执行，监测工作可由建设单位委托有资质的环境监测单位定期进行监测。

6-3 项目运行期污染源监测建议计划表

类别	监测位置	污染源	监测项目	监测频次
废气	DA001、DA002、 DA003、DA008 （备用）	酸性废气	硫酸雾、氟化物、HCl、NO _x 、Cl ₂	1 次/半 年，VOCs 在线监测
	DA004	碱性废气	氨气	

	DA005	有机废气	VOCs、SO ₂ 、NO _x 、颗粒物
	DA006	含砷废气*	磷烷、砷烷
	DA007	锅炉废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物
	厂界四周	无组织废气	VOCs、硫酸雾、氟化物、HCl、NO _x 、SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、氨气、Cl ₂

注：*磷烷、砷烷等特殊废气待国家污染物监测方法标准发布后实施。

7、废气污染防治措施可行性

营运期废气主要为酸性废气、碱性废气、有机废气和锅炉产生的SO₂、NO_x和颗粒物。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录B电子工业排污单位废气防治可行技术提出的污染防治措施，具体见表7-1。

表7-1 污染防治可行技术

主要生产单元	污染物项目	可行技术
清洗、光刻、封装	挥发性有机物	活性炭吸附法，燃烧法，浓缩+燃烧法
清洗、湿法刻蚀、薄膜制备	氮氧化物	电热/燃烧+水洗法；碱液喷淋洗涤吸收法
清洗、薄膜制备、刻蚀	氟化物、氯化氢、氨、硫酸雾等	本地处理系统（POU）；酸碱喷淋洗涤吸收法

（1）酸性废气

本项目酸性废气主要为生产工序和原料储存过程产生的硫酸雾、氟化物、HCl、NO_x、Cl₂，酸性废气采用碱液喷淋洗涤吸收法处理，处理工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录 B 电子工业排污单位废气防治可行技术，酸雾净化塔工艺流程见图 6-1。

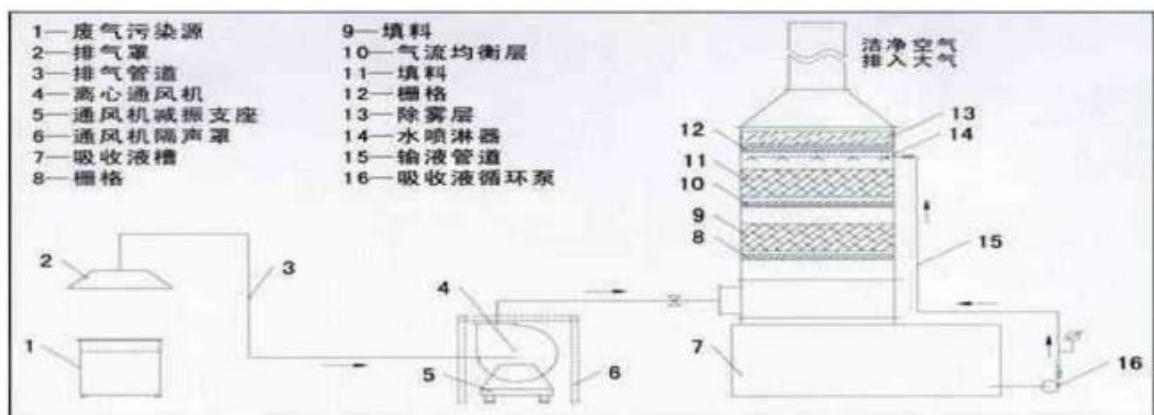


图 7-1 玻璃钢酸雾净化塔处理工艺流程

工艺流程说明：

净化塔的工作原理是将气体中的污染物质分离出来，转化为无害物质，以达到净化气体的目的。它属于微分接触逆流式，塔体内的填料是气液两相接触的基本构建。塔体外部的废气进入塔体后，气体进入填料层，填料层上有来自于顶部的喷淋液体及前面的喷淋液体，并在填料上形成一层液膜，气体流经填料空隙时，与填料液膜接触并进行吸收或中和反应，填料层能提供足够大的表面积，对气体流动又不致造成过大的阻力，经吸收或中和后的气体经除雾器收集后，经出风口排出塔外。废气由风机自风管吸入，自下而上穿过填料层；循环吸收剂由塔顶通过液体分布器，均匀地喷淋到填料层中，沿着填料层表面向下流动，进入循环水箱。由于上升气流和下降吸收剂在填料中不断接触，上升气流中流质的浓度越来越低，到塔顶时达到排放要求。液膜上的液体在重力作用下流入贮液箱，并由循环泵抽出循环使用。为确保治理措施处在良好状态，定期更换喷淋塔吸收剂，更换后的喷淋塔吸收剂为废气喷淋废水，进酸碱废水处理系统处理。

根据相关设备设计资料分析，操作房为微负压排风设计，操作间位于密闭的洁净厂房内，废气总收集效率按 100%。酸雾净化塔处理效率约 90%，本次计算保守估计取 80%。本项目设置有 4 套酸性废气处理系统，每套处理系统配一根 40m 排气筒（DA001-DA004），排风量分别为 90000Nm³/h，三用一备，酸性废气经收集后进入酸雾净化塔处理达标后经 3 根 40m 排气筒排放，处理后的各项废气排放速率和浓度均可达到《大气综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的相应标准限值，因此措施可行。

（2）碱性废气

本项目碱性废气主要为生产工序和原料储存过程产生的 NH₃，碱性废气采用酸喷淋洗涤吸收法处理，处理工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录 B 电子工业排污单位废气防治可行技术。根据相关设备设计资料分析，操作房为微负压排风设计，本项目设置有 1 套碱性废气处理系统，排风量为 60000Nm³/h，设备运行过程中处于密闭状态，管道收集，收集率按 100%，碱性废气经收集后经酸喷淋处理达标后经 1 根 40m 排气筒排放，处理后的各项废气排放速率和浓度均可达到《大气综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的相应标准限值，因此措施可行。

（3）有机废气

本项目有机废气主要来自清洗工序、芯片光刻等工序，主要污染物为挥发性

有机物（VOCs）。

本项目有机废气拟采用“沸石转轮吸附+焚烧炉焚烧装置”处理，处理工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）附录 B 电子工业排污单位废气防治可行技术。将废气收集后，经由特殊的沸石浓缩转轮将有机溶剂废气浓缩后再经焚烧炉焚烧处理，总有机效率为 90%以上，本项目有机废气处理效率取保守值 90%，该系统示意图见图 7-2。

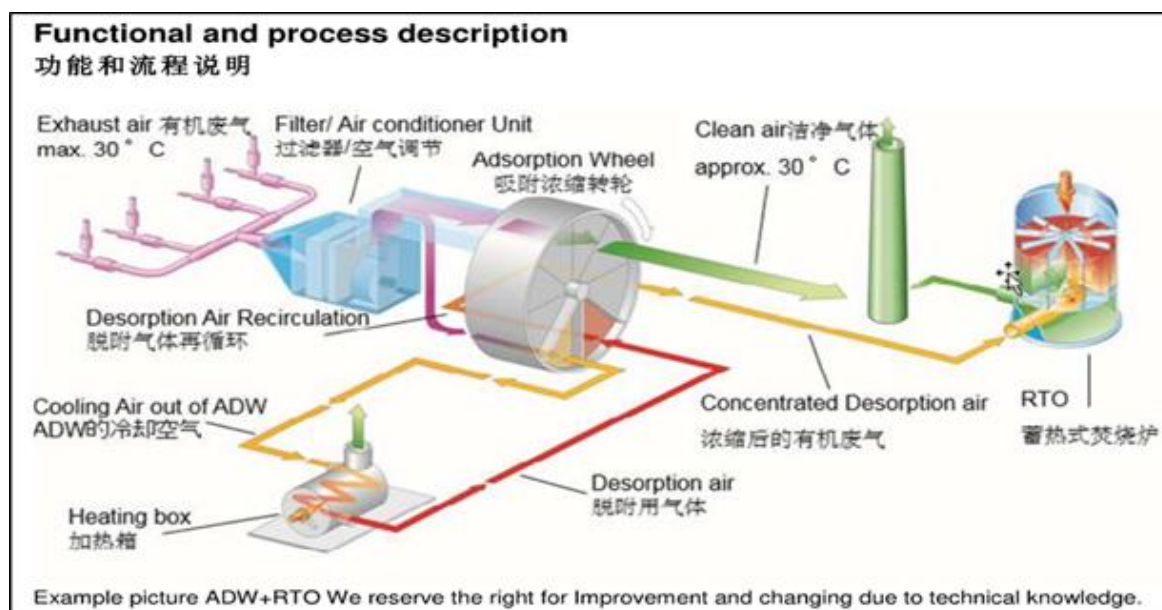


图 7-2 沸石转轮浓缩+TO 燃烧装置处理系统流程图

①吸附法

吸附法主要利用高孔隙率、高比表面积吸附剂，借由物理性吸附（可逆反应）或化学性键结（不可逆反应）作用，将有机气体分子自废气中分离，以达成净化废气的目的。由于一般多采用物理性吸附，故随操作时间的增加，吸附剂将逐渐趋于饱和现象，此时则须进行脱附再生或吸附剂更换工作。

活性炭纤维具有回收溶剂品质高、碳床不易着火及可避免腐蚀等优点；而疏水性沸石则除前述优点外，又因沸石具有特定的孔洞粒径，可进行VOC选择性吸附，且饱和后又可经过由简单脱附处理程序予以循环使用。目前欧美日各国半导体有以活性炭纤维固定床及沸石浓缩转轮来取代传统活性炭吸附塔的趋势。

②焚烧法

焚化法系利用氧化过程将有机废气转换成无害的CO₂与H₂O，依照废气的破坏温度可分为直燃式焚化（750~850℃）与触媒焚化（350~450℃）二类。由于焚化处理的主要费用来自操作时消耗的燃料，故为降低燃料的耗用，一般均将燃烧后

废气用于预热进流废气，以达到废热回收的目的。

本项目采用沸石浓缩转轮将有机溶剂废气浓缩后通入 RTO 炉焚烧处理。

③处理效果及应用

在国外部分半导体厂商包括 IBM、AT&T、NEC 等企业已相续采用沸石浓缩转轮的方式来解决 VOCs 排放问题。经有关调查资料显示，适当的调整转轮的转速，再生温度、风量等，可得相当良好的效果，VOCs 的去除率在 90%左右，浓缩倍数可达 5~20 倍，本项目有机废气处理效率取保守值 90%，

本项目设置有 1 套有机废气处理系统，排风量为 75000Nm³/h，采用“沸石转轮浓缩+焚烧”处理工艺，设备运行过程中处于密闭状态，管道收集，收集率按 100%，有机废气经“沸石转轮吸附+焚烧炉焚烧装置”处理后通过 1 根 40m 高排气筒排放，处理后的有机废气排放速率和浓度均可达天津市地方标准《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524 2020）中表 1 标准，因此措施可行。

（4）含砷废气

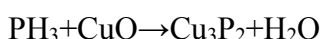
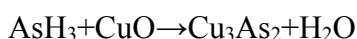
本项目掺杂工序产生的含 PH₃、AsH₃ 特殊废气经设备管道收集后进入机台附近独立设置的区域废气处理系统（干式吸附式）处理。

机台附近独立设置的区域废气处理系统（干式吸附式）去除效率约 99%，本项目保守估计为 90%。净化后的尾气通过 1 根 40m 高排气筒排放，排放浓度均可达江苏省地方标准《半导体行业污染物排放标准》（DB32/3747-2020）表 3 标准标准，因此措施可行。

干式吸附设备配备表面附着金属氧化物的活性炭吸附筒，干式废气进入干式吸附处理设备后，与吸附筒中活性炭表面附着的金属氧化物、氢氧化钠和氢氧化

钙（CuO、NaOH、Ca(OH)₂ 等）发生化学反应，并与活性炭发生物理吸附而去除。

干式吸附的主要反应如下：



干式吸附装置配备颜色指示剂，当吸附剂接近饱和时，指示剂颜色发生变化，设备自动切换至备用组，并对已饱和的吸附材料进行更换。废吸附材料（含砷）作为危险废物处理处置。

（4）其他废气

①锅炉房废气

本项目锅炉房采用低氮燃烧，天然气燃烧废气经一根 37m 排气筒排放，根据工程分析，项目采用天然气燃烧废气中 SO₂、NO_x、烟尘排放浓度均能满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 3 标准。

②食堂油烟

食堂油烟拟采用油烟净化机装置进行有效处理，油烟净化器分机械式和电子式。机械式以挡板（撞击式）和吸油棉方式，电子式以前端高压放电后端低压吸收方式。现在市场上主要以电子式为主。在风机的作用下、油烟气混合污染物通过油烟净化器，油烟气在高压静电场的作用下，被电离、分解，吸附、碳化，同时电场中产生的活性因子臭氧（O₃），对烟气中的有毒成份和异味进行分解和除味。该净化设备已在国内得到普遍应用，净化油烟效果稳定。经过处理后的油烟废气可达到国家《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）排放标准，措施合理可行。

③天然气燃烧废气

本项目 RTO 燃烧装置采用天然气为燃料，在燃烧过程产生 SO₂、NO_x、烟尘等污染物，最终通过有机废气排气筒高空排放，由于天然气为清洁能源，燃烧尾气中 SO₂、NO_x、烟尘排气浓度很低，均可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB9067-1996）的二级标准要求，可以满足达标排放要求。

表 7-2 废气达标排放情况一览表

排气筒 编号	污染物	排放量 (t/a)	排放情况		排放标准		达标 情况
			速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	
DA001	硫酸雾	0.0123	0.0014	0.0157	15	45	达 标
	氟化物	0.0706	0.0080	0.0896	1.0	9	
	HCl	0.2706	0.0309	0.3432	2.6	100	
	NO _x	1.3736	0.1568	1.7422	7.5	240	
	Cl ₂	0.02	0.0023	0.0254	2.9	65	
DA002	硫酸雾	0.0123	0.0014	0.0157	15	45	
	氟化物	0.0706	0.0080	0.0896	1.0	9	
	HCl	0.2706	0.0309	0.3432	2.6	100	
	NO _x	1.3736	0.1568	1.7422	7.5	240	
	Cl ₂	0.02	0.0023	0.0254	2.9	65	
DA003	硫酸雾	0.0123	0.0014	0.0157	15	45	
	氟化物	0.0706	0.0080	0.0896	1.0	9	
	HCl	0.2706	0.0309	0.3432	2.6	100	

	NO _x	1.3736	0.1568	1.7422	7.5	240
	Cl ₂	0.02	0.0023	0.0254	2.9	65
DA004	氨气	0.1500	0.0171	2.5000	35	/
DA005	VOCs	10.4346	1.1912	15.8822	18.7	40
	SO ₂	0.1002	0.011	1.43	25	550
	NO _x	0.1402	0.016	2	7.5	240
	颗粒物	0.6556	0.075	9.355	39	120
DA006	砷烷	0.0002	0.00002	0.0034	/	1.0
	磷烷	0.0003	0.00004	0.0071	/	1.0
DA007	颗粒物	0.4118	0.143	14.3	/	20
	SO ₂	0.5760	0.200	20.00	/	50

7、大气环境影响评价结论

本项目运营期主要大气污染因子为硫酸雾、氟化物、HCl、NO_x、Cl₂等，根据估算结果显示，污染源正常排放下污染短期浓度最大浓度占标率均小于 10%，项目对周边本项目产生的废气对环境的影响可接受。

综上所述，本项目运营期废气经处理后达标排放，对周边环境空气质量贡献较小，对周边大气环境敏感目标影响可接受。

1. 风险环境影响专项评价总则

1.1.项目由来

为落实相关环保政策，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院(98)第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》等相关法规，东佳电子控股有限公司委托我单位对该项目进行环境影响评价工作。同时，由于有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量，存在一定的环境风险，根据《建设项目环境影响 报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行）需设置环境风险专项评价，对项目存在的环境风险排查，对可能造成重大环境污染的所做预防措施进行分析，改进措施，完善相应预案，提出建议，加强项目全过程风险管理。

1.2.编制依据

1.2.1. 法律法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年1月1 日）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年1 月1日）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10 月26日）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年4 月29 日）；
- ；
- (5) 《中华人民共和国消防法》（2009 年5月1日）；
- (6) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第591号）；
- (7)《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
- ）；
- (8)《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）；
- 号）；
- (9)《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）。

1.2.2. 其他规范性文件及标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (4) 《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）；
- (5) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；

1.3.环境风险评价的目的和重点

1.3.1. 评价目的

根据《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）的相关要求，应对可能产生重大环境污染事故隐患的建设项目进行环境风险评价。

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境影响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，提出环境风险预防、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。

1.3.2. 评价重点

分析、预测和评估该项目发生事故时对项目周围区域可能造成的影响程度和范围，并提出预防事故发生的措施。

2. 风险调查

2.1.建设项目风险源调查

根据分析，本项目存在的主要风险源为生产车间、危化品库、罐区，涉及的危险化学品为硫酸、盐酸、硝酸、磷酸、氯气、氨水、氨气等。

工程危险化学品储存情况一览表见表5.3-1。

2.1.1. 物质危险性识别

物质风险识别的范围包括主要原辅材料及生产过程排放的“三废”污染物等。本次物质危险性参考项目有关工程资料对照环境风险导则附录 A.1 对项目可能涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别和综合评价，确定环境风险评价因子。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目涉及到的风险物质主要有硫酸、盐酸、硝酸、磷酸、氯气、氨水、氨气等。本项目主要原辅材料理化特性及毒性特征详见表 2.1-1 所示。

表2.1-1 本项目主要原辅料理化特性、毒性毒理

原料名称	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
H ₂ SO ₄	纯品为无色或暗褐色液体，无臭。相对密度(水=1)1.839，熔点-11℃，沸点327℃，饱和蒸汽压0.13kPa(145.8℃)，全溶。	/	LD ₅₀ :2140mg/kg(大鼠经) LC ₅₀ :510mg/m ³ (大鼠吸入); 320 mg/m ³ (小鼠吸入)
硝酸	纯品为透明无色或黄色，有吸湿性液体，有辛辣、窒息味。熔点-42℃，相对密度(水=1)1.41,沸点83℃，与水互溶。	助燃	LDLo :430mg/kg(人类，吞食)
显影液	无色液体。pH值(1%水溶液):13.2,熔点<0℃,沸点>102℃,闪点>200F,相对密度(水=1)1.0。任何比例均可溶。	易分解放出氨气，温度越高分解越快，可形成爆炸性气氛	受高热会释放出有毒气体，具有强腐蚀性LD ₅₀ :50mg/kg(大鼠),LC ₅₀ :90mg/kg(小鼠)
氨水(NH ₄ OH)	澄清，无色液体，有刺激性气味。氨气熔点-77℃,沸点36℃,密度0.892g/cm ³ 。氨气易溶于水、乙醇。易挥发，具有部分碱的通性，氨水由氨气通入水中制得。氨气有毒，对眼、鼻、皮肤有刺激性和腐蚀性，能使人窒息，空气中最高容许浓度30mg/m ³ ;爆炸极限16%-25%。	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。	LD ₅₀ :350mg/kg(大鼠经口)
双氧水	水溶液为无色透明液体，有微弱的特殊气味。纯过氧化氢是淡蓝色的油状液体。熔点-11.5℃(90%溶液),沸点108℃,与甲醇形成共沸混合物，共沸点55℃,相对密度(水=1):1.12,折射率: 1.4067(25℃)。极易燃烧，闪点-1℃。能与水、乙醇或乙醚以任何比例混合。不溶于苯、石油醚。无水状态稳定，遇水分解成甲醇及硼酸。	遇明火、高温、氧化剂易燃	LD ₅₀ :2000mg/kg(小鼠，吞食) LC ₅₀ :2000mg/m ³ /4H(大鼠，吸入)
OK73洗边液	无色液体；熔点：<-10℃；相对密度：0.93；闪点：34℃；可溶于水。	/	丙二醇一甲醚乙酸酯： 经口LD ₅₀ (大鼠):8532mg/kg 吸入LC ₅₀ (大鼠):>4350ppm 丙二醇一甲醚： 经口LD ₅₀ (大鼠):5660mg/kg; 吸入LC ₅₀ (大鼠):10000ppm/5h

醋酸CH ₃ COOH	无色透明液体，有刺激性酸臭，低温下凝固为冰状晶体。熔点16.6℃，沸点117.9℃，相对密度1049kg/m ³ (20℃)，相对蒸气密度2.1，饱和蒸气压1.52KPa(20℃)。能与水、乙醇、乙醚和四氯化碳等有机溶剂相混溶，不溶于二硫化碳。蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与铬酸、过氧化钠、硝酸或其它氧化剂接触，有爆炸危险。	易燃易爆	口服LD ₅₀ (老鼠)为16000ppm/4小时 兔子皮注，LD ₅₀ 为1060mg/kg
缓冲刻蚀液BOE	氟化铵腐蚀液，无色透明有刺激氨味液体，易分解，相对密度(水=1) 1.1，难溶于乙醇，易溶于水、甲醇，不溶于氨水，用于电子工业二氧化硅的蚀刻剂。	/	LD ₅₀ :70 mg/kg(大鼠腹腔)
氢氟酸HF	无色透明有刺激性臭味的液体。强酸性，相对密度(水=1)0.99(14℃),熔点-83.1℃(纯),沸点19.54℃,饱和蒸气压4.1Kpa (2.1℃),极易溶解于水。	/	LC ₅₀ :1044mg/m ³ (大鼠吸入)
盐酸	无色或淡黄色发烟刺激性酸味液体。熔点-35℃,沸点108.6℃,相对密度(水=1)1.19g/cm ³ (20℃),饱和蒸汽压20hPa(20℃),全溶于水，溶于碱液。	/	LD ₅₀ :900mg/kg(兔子，吞食) LC ₅₀ :470 ppm/30min(大鼠、吸入)
铝刻蚀液	无色刺激性液体；强酸；全溶。	/	/
异丙醇IPA	分子量60.06；无色透明液体，有似橡胶酒精味；溶于水，也溶于醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂；熔点-88.5℃；密度0.7855g/cm ³ ；闪点53°F或11.6℃；爆炸极限(%V/V)2-12。	易燃	LD ₅₀ :5045mg/kg(大鼠，吞食) LC ₅₀ :16000ppm/8H(大鼠，吸入)
DCE源	分子量：96.94；该品由顺式及反式异构体组成，为无色液体；熔点-57℃；沸点48~60℃；闪点43℃；有令人愉快的气味；遇潮湿、日光、空气逐渐分解逸出氯化氢；溶于醇、醚等有机溶剂，不溶于水。	其灼热的蒸气能着火，但无外热就不能继续燃烧。	LD ₅₀ :770mg/kg(口服-大鼠)
H ₃ PO ₄	分子量：98；无水时为不稳定的斜方结晶或无色透明粘稠液体，或为无色、无嗅、粘稠水溶液，无气味，味酸。；熔点21℃(86%);沸点158℃;密度1.685-1.87g/mL；与水混溶，可混溶于乙醇。	遇H发孔剂可燃	LD ₅₀ :1530mg/kg(大鼠经口) 2740mg/kg(兔经皮)

HMDS	无色至浅黄色液体，有氨味；熔点-70℃；125℃(257°F)；闪点15℃(59°F)；爆炸界限：0.3%~41%；蒸汽密度>4.6，密度0.77 g/cm ³ 。	高度易燃液体和蒸气	吸入LC ₅₀ 大鼠：19500 mg/m ³ 经口LD ₅₀ 大鼠：1516 ppm,6小时 经皮LD ₅₀ 兔：547 -589mg/kg
四二甲氨基钛	密度：0.9467g/mL，熔点：<0℃，沸点：50℃。爆炸下限：0.15%。	易燃易爆	/
PI光刻胶	黄色轻微特征气味的液体；沸点：203℃(397.4°F)；相对密度：1.16(25℃)；闪点：81℃(177.8°F)；不溶。	高温易燃	N-甲基-2-吡咯烷酮： LD ₅₀ (大鼠)4150mg/kg; LD ₅₀ (大鼠)>5000mg/kg; LC ₅₀ (大鼠4h > 5.1mg/L; 二甲基丙烯酸三缩四乙二醇酯： LD ₅₀ (兔子)>3000mg/kg 聚酰胺酸酯：LD ₅₀ (兔子)>2000mg/kg
PI显影液	无色特征气味的液体；熔点：-51℃(-59.8°F)；沸点：131℃(267.8°F)；相对密度：0.95；闪点：35℃(95°F)；微溶于水	易燃，溶剂蒸气能与空气形成爆炸性混合物	吸入 LC ₅₀ 大鼠：19500mg/m ³ 经口 LD ₅₀ 大鼠：1180 mg/kg 经皮 LD ₅₀ 兔：> 5000 mg/kg
有机分散剂	白色至淡黄色乳液，轻微气味；沸点：>100℃；相对密度：约0.97 g/c m ³ ；溶于水。	/	LD ₅₀ :20800 mg/kg(经皮肤)；
TEOS	正硅酸乙酯，无色液体，稍有气味。熔点-77℃,沸点165.5℃,相对密度(水=1)0.93,相对蒸汽密度(空气=1)7.22,饱和蒸汽压0.13kPa (20℃),闪点46℃,微溶于水，溶于乙醇、乙醚。	易燃	LD ₅₀ :6270 mg/kg(大鼠经口); 5878 mg/kg (兔经皮)
丙酮	分子量：58.08;无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发；与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、羧类等多数有机溶剂；易燃、	极易燃	LD ₅₀ :5800mg/kg(大鼠经口); 20000mg/kg(兔经皮);

	易挥发，化学性质较活泼；熔点-94.6℃;沸点56.5℃;闪点-20℃;相对密度0.80;爆炸极限2.5%~13.0%。		LC ₅₀ :44mg/L(鼠经口吸入)
氮气	无色无臭气体。熔点：-209.8℃，沸点：-195.6℃，蒸气压：1026.42kPa(-173℃)，相对密度（水=1）：0.81（-196℃），相对密度（空气=1）：0.97。微溶于水、乙醇。	不燃	/
氧气	无色无臭气体。熔点：-218.8℃，沸点：-183.1℃，蒸气压：506.62kPa(-164℃)，相对密度（水=1）：1.14（-183℃），相对密度（空气=1）：1.43。溶于水、乙醇。	助燃	/
氩气	无色无臭的惰性气体。熔点-189.2℃，沸点-185.7℃，饱和蒸气压202.64kPa（-179℃）。	不燃	/
氦气	无色无臭的惰性气体。熔点-272.1℃，沸点-268.9℃，饱和蒸气压202.64kPa（-268℃）	不燃	如果大量吸入氦气，会造成体内氧气被氦取代，因而发生缺氧，严重的甚至会死亡。
氯气	黄绿色有刺激性气味气体。熔点：-101℃，沸点：-34.5℃，蒸汽压：506.62kPa(10.3℃)，相对密度（水=1）：1.47，相对密度（空气=1）：2.48。易溶于水、碱液。	助燃	LC ₅₀ :850mg/m ³ ， 1小时（大鼠吸入）
溴化氢	无色液体，具有刺激性酸味，微发烟；分子量80.92;相对蒸气密度(空气=1):2.812;相对密度(水=1):1.49(47%);熔点(℃):-86.8℃(纯品);沸点(℃):-66.7℃(47%)、126℃(47.5%);闪点40℃;与水混溶，可混溶于醇、乙酸。	可燃	LD ₅₀ :76mg/kg(大鼠静脉) LC ₅₀ :2860ppm(大鼠吸入，1h);2694mg m ³ (小鼠吸入，1h)
六氟化硫	分子量146.05;无色无味气体；熔点(℃):-50.8℃;沸点(℃):-63.8℃;相对密度(水=1):0.006;相对蒸气密度(空气=1):5.11;饱和蒸汽压(kPa):2307;微溶于水，溶于乙醇、乙醚。	若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险	急性毒性LD ₅₀ :5790mg/kg(兔静脉)

三氯化硼 BCl ₃	无色，有刺激性气味气体。熔点(℃):-107.3;沸点(℃):12.4; 相对蒸气密度(空气=1):2.37;饱和蒸汽压(kPa):63.733(0℃), 溶于苯和二硫化碳。	不燃	LC ₅₀ :12171mg/m ³ , 1小时(大鼠吸入)
三氟化氮	常温下是一种无色、带霉味的气体，是一种强氧化剂；分子量：71.0019;熔点(101.325kPa):-208.5℃;沸点(101.325kPa):-129.0℃;液体密度(-129℃,101.325kPa):1540kg/m ³ ;气体密度(20℃,101.325kPa):296kg/m ³ ;相对密度(气体，空气=1,20℃,101.325kPa):2.45,不溶于水。	易燃	LC ₅₀ :19000mg/m ³ ,1小时(大鼠吸入); LC ₅₀ :2000ppmv(小鼠吸入)
四氟化碳	分子量88;无色、无臭、不燃的易压缩性气体；熔点-183.6℃;沸点-198.5F(-128.1℃);相对蒸气密度(空气=1):3.038;不溶于水，溶于苯和氯仿。	不燃	/
三氟甲烷 CHF ₃	分子量70.01;三氟甲烷是无色、醚味气体；熔点(℃):-155.2;相对 密度(水=1):1.4;沸点(℃):-82.2。溶于水。	不燃	致突变性
二氟甲烷 CH ₂ F ₂	无色透明液化气体，分子式：CH ₂ F ₂ ,熔点-136.1℃,沸点-51.7℃,密度 0.42(-162℃),爆炸限值：1.85-33.4%,不溶于水，溶于乙醇。	易燃	LC ₅₀ :1890mg/L 4小时(大鼠吸入)
一氟甲烷 CH ₃ F	无色易燃气体，具有醚的气味。分子式：CH ₃ F,熔点-142℃,沸点-78.2℃,密度0.88g/cm ³ (-78℃),易溶于醇、醚。	易燃	/
二氧化碳	分子量70.01;三氟甲烷是无色、醚味气体；熔点(℃):-155.2;相对 密度(水=1):1.4;沸点(℃):-82.2。溶于水。	不燃	/
一氧化碳	无色透明液化气体，分子式：CH ₂ F ₂ ，熔点-136.1℃，沸点-51.7℃，密度 0.42（-162℃），爆炸限值：1.85-33.4%，不溶于水，溶于乙醇。	易燃	LC ₅₀ : 1890mg/L 4 小时（大鼠吸入）
八氟环丁烷 C ₄ F ₈	无色易燃气体，具有醚的气味。分子式：CH ₃ F, 熔点-142℃，沸点-78.2℃，密度 0.88g/cm ³ （-78℃），易溶于醇、醚。	易燃	/

4%H ₂ /N ₂ 混合气体	沸点: -252.8℃; 相对密度: 0.67; 相对蒸气密度: 0.0695; 饱和蒸气 压 (kPa): 12.98 bar; 微溶于水。	/	/
0.95%F ₂ +1.25%Kr +Ne 混合气体	刺激性气味; 易溶于水。	/	/
1.25%Kr+Ne混合气	无色无臭气体; 熔点: -248.7 沸点: -245.9; 相对密度: 1.20 (-246℃); 相对蒸气密度: 0.7; 微溶 于水。	/	/
N ₂ O 笑气	无色甜味气体; 能溶于水; 熔点-90.8℃; 沸点-88.49℃; 相对密度 1.2 ; 溶于酒精、三氯甲烷、乙醚、硫酸、脂肪油。	助燃	吸入-LC ₅₀ (4 小时):36514ppm(大鼠)
乙硼烷 5%B ₂ H ₆	无色难闻气味; 密度 0.4282g/cm ³ ; 沸点,101kPa; 熔点-164.85℃; 沸点 -92.59℃; 闪点-90℃; 临界温度 16.71℃; 临界压力 3.99MPa; 180.6K 液化; 爆炸限值: 0.8-88%。	极易燃, 与空气混 合能形成爆炸性混 合物	LC ₅₀ : 50 ppm/4H (大鼠, 吸入)
磷烷 5%PH ₃	无色有蒜味气体; 相对密度(水=1):1.18;相对蒸气密度(空气=1) 1.17;沸点 (℃):-88;爆炸限值: 01.6-98%;可溶于水。	易燃	LC ₅₀ : 11 ppm/4H (大鼠, 吸入)
氨气NH ₃	无色气体有强烈刺鼻的液化气味, 类似于嗅盐; 相对分子质量17.031; 氨气在标准状况下的密度为0.771g/L;熔点-77.7℃;沸点-33.4℃;溶解性: 易溶于水、乙醇、乙醚; 相对密度(水)0.7;相对密度(空气)0.5 9;自燃点 651.1℃。	/	LC ₅₀ (1小时):7338ppm(大鼠)
三氟化硼BF ₃	分子量67.81;无色, 刺鼻臭味, 暴露在潮湿空气时, 会冒出白烟; 熔 点 -127℃;沸点-100℃;可溶于: 浓硫酸、浓硝酸、苯、二氯苯、氯仿、四 氯化碳、二硫化碳、芳香族溶剂、卤化溶剂; 相对密度(水= 1):2.867 g/L; 相对蒸气密度(空气=1):2.3。	极易燃	LC ₅₀ :1180mg/m ³ ,4小时(大鼠吸入)

磷烷	分子量: 32.12; 无色气体, 有大蒜恶臭味; 熔点: -132.5℃; 沸点: 87.5℃; 相对密度(水=1): 0.68/-182℃; 相对蒸气密度(空气=1): 1.2; 爆炸限值: 1-98%; 不溶于热水, 微溶于冷水, 溶于乙醇、乙醚。	易燃	LC ₅₀ : 15.3mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)
砷烷	分子量: 77.94; 在室温和大气压下是一种无色、剧毒、可燃气体, 有大蒜气味; 熔点: -113.5℃; 20℃对水溶解度 23ml/100ml; 比重: 2.66(空气=1); 液体密度: 1.604(-64.3℃); 分解温度 >300℃; 爆炸限值: 4.5-100%。	可燃	LC ₅₀ : 390mg/m ³ , 10分钟(大鼠吸入); 250 mg/m ³ , 10分钟(小鼠吸入)。
次氯酸钠	微黄色溶液, 有似氯气的气味; 沸点: 102.2℃; 相对密度(水=1): 1.10; 溶于水, 与酸混合会放出氯气; 受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。具有腐蚀性。	不燃	LD ₅₀ : 8500 mg/kg(小鼠经口)
柴油	稍有粘性的棕色液体; 相对密度(水=1): 0.87-0.9; 沸点: 282-338℃; 熔点: -18℃; 闪点: 38℃。	易燃	/

2.1.2. 生产设施风险识别

(1) 生产装置区

全厂生产过程中，生产线使用较多的液态酸性物质，具有较强的腐蚀性，生产过程中发生操作失误会引起物料泄漏的可能，若遇明火或高热可燃，有火灾爆炸事故危险。生产车间全部采取防渗处理，可有效隔绝生产线槽液泄漏后对土壤、地下水的污染影响，主要的环境影响为泄漏后造成有毒有害物质在大气中的扩散，造成人员中毒的危险。

(2) 储运设施

厂区设危化品库和化学品仓库，储存的物料多为易燃、有毒物质，装卸和运输时发生操作失误会引起物料泄漏，若遇明火或高热可燃，有火灾爆炸事故危险。危化品库、化学品仓库进行防渗处理；此外储罐区设有围堰并进行防渗处理，避免物料泄漏后对土壤或地下水环境的影响，物料泄漏后通过大气扩散可能会造成人员中毒事故，若遇明火还会进一步发生火灾爆炸事故次生环境污染。

(3) 环保工程

环保工程若发生故障，可能会造成污染物质未经处理直接排放。本项目废气通过废气处理系统排放，有火灾、泄漏中毒的潜在风险，废气处理设施发生故障，从而造成废气非正常排放。环保设施出现故障后，应及时进行抢修。RTO 装置需设置自动报警装置、温控、阻火器以及过热保护功能等。风机、电机和置于现场的电气仪表等不低于现场的防爆等级。本项目污水处理站事故状态下，有泄漏后污染地下水体的潜在风险。

生产过程中风险识别，详见表2.1-2。

表2.1-2 生产过程风险识别一览表

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产车间	清洗、薄膜制备、光刻、涂胶、蚀刻、扩散、离子注入等工序	硫酸、硝酸、氢氟酸、氨水、二氯乙烷、氯气、砷化氢、磷化氢等	中毒	大气、地表水、地下水、土壤	项目周边居民区、白石港（龙母河）、土壤环境、地下水环境
2	污水处理站	废水、废液泄漏	pH、CODCr、SS、总磷、氨氮、氟化物等	泄漏	地表水、地下水、土壤	
3	罐区	酸类储罐	硫酸、盐酸、氢氟	泄漏、中毒	大气、地表水、	

序号	危险单元	风险源	危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
			酸、硝酸等		地下水、土壤	
		柴油储罐	柴油	火灾	大气、地表水	
4	大宗气体站	氯气、氢气、氨气等钢瓶	氯气、砷化氢、磷化氢、氨气	泄漏、中毒、火灾、爆炸	大气	
5	危化品库	待用原料	硫酸、丙酮、显影液、氯气等	泄漏、中毒、火灾、爆炸	大气、地表水、地下水、土壤	
6	危废暂存间	危险废物	废异丙醇、废丙酮、其他非有机溶剂、有机废液、废光刻胶、硫酸废液、硝酸废液、废芯片、含镍等重金属清洗废液、废危化品包装、废离子交换树脂、废活性炭等	火灾、泄漏	地下水、土壤	
7	废气处理设施	碱液喷淋，用于酸性废气的处理装置	HCl、NO _x 、H ₂ SO ₄ 、氟化物、硝酸雾、Cl ₂	设备故障或未运行，导致废气不达标排放或事故排放	下风向大气环境污染	厂内职工及下风向大气环境保护目标
		酸液喷淋，用于碱性废气处理装置	氨气			
		有机废气处理装置	VOCs			

2.1.3. 危险物质向环境转移的途径识别

本项目使用盐酸、硫酸、硝酸等危险物质。经分析，本项目的风险类型主要有毒有害物料泄露以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形，有可能造成环境空气、土壤、地表水、地下水污染的风险，对周围敏感点产生一定的影响。储罐周围设置有围堰和事故收集池，且项目储罐区、原料、成品仓库均采取防渗措施，泄漏物料外排进入地表水体或地下水体概率较小，因此本项目工程突发环境事件扩散途径详见下表。

表2.1-3生产过程风险识别一览表

事故类型	事故位置	事故危害形式	污染物转移途径		
			大气	排水系统	土壤、地下水
泄漏	生产装置 储存系统	气态	扩散	/	/
		液态	/	漫流	渗透、吸收
			/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
火灾引发的 次 伴生污染	生产装置 储存系统	毒物蒸发	扩散	/	/
		烟雾	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
		消防废水	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
爆炸引发的 次 伴生污染	生产装置 储存系统	毒物逸散	扩散		/
		伴生毒物	扩散	/	/
		消防废水	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
环境风险防 控设施失灵 或非正常操 作	环境风险防 控设施	气态	扩散	/	/
		液态	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
		固态	/	/	渗透、吸收
非正常工况	生产装置 储存系统	气态	扩散	/	/
		液态	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	渗透、吸收
污染治理设 施非正常运 行	污水处理站	废水	/	生产废水	渗透、吸收
	废气处理系 统	废气	扩散	/	/
	危废堆场	固废	/	/	渗透、吸收
运输系统故障	储存系统	热辐射	扩散	/	/
		毒物蒸发	扩散	/	/
		烟雾	扩散	/	/
		伴生毒物	扩散	/	/
	输送系统	气态	扩散	/	/
		液态	/	生产废水、清下水、雨水、消防废水	/
		固态	/	/	渗透、吸收

3. 环境风险评价等级及范围的确定

3.1.环境风险潜势

(1) 危险物质数量与临界量比值Q值确定

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。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；当存在多种危险物质时，则按式如下公式计算物质总量与其临界量比值：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n}$$

式中：w₁, w₂, …w_n——每种风险物质的存在量，t；

W₁, W₂, …W_n——每种风险物质的临界量，t。

当Q<1时，企业直接评为一般环境风险等级，以Q0表示，企业直接评为一般环境风险等级；当1≤Q<10、10≤Q<100、Q≥100，分别以Q1、Q2和Q3表示。根据建设方提供资料以及查阅资料，本项目环境风险物质数量与临界量比值见表3.1-1。

表3.1-1 本项目环境风险物质数量与临界量比值

序号	物质名称	CAS号	最大存储量（吨）	临界量（吨）	Q值
1	硫酸（折纯）	7664-93-9	65.92	10	6.592
2	硝酸（折纯）	7697-37-2	5.5664	7.5	0.742186667
3	显影液	/	1.2519	50	0.025038
4	氨水	1336-21-6	2.5	10	0.25
5	三氯化铝	7446-70-0	0.002	5	0.0004
6	醋酸	64-19-7	6.1	50	0.122
7	缓冲刻蚀液BOE	/	3.08	50	0.0616
8	氢氟酸	7664-39-3	6.136	1	6.136
9	盐酸	7647-01-0	2.35	7.5	0.313333333
10	磷酸（折纯）	7664-38-2	0.4695	10	0.04695
11	异丙醇	67-63-0	4.3988	10	0.43988
12	DCE源（本次以1,1-二氯乙烯计）	75-35-4	0.000034	5	0.0000068
13	HMDS	999-97-3	0.0352	5	0.00704
14	PI显影液	120-92-3	23.09	10	2.309
15	有机清洗液	/	5	50	0.1

序号	物质名称	CAS号	最大存储量（吨）	临界量（吨）	Q值
16	丙二醇甲醚醋酸酯	108-65-6	4.608	50	0.09216
17	三氯氢硅	10025-78-2	1.3769	5	0.27538
18	TEOS	78-10-4	0.3504	50	0.007008
19	TDMAT	3275-24-9	0.003	10	0.0003
20	氢气	1333-74-0	0.00081	10	0.000081
21	氯气	7782-50-5	0.075	1	0.075
22	溴化氢	10035-10-6	0.75	2.5	0.3
23	硼酸三乙酯	/	0.5075	50	0.01015
24	六氟化硫	2551-62-4	0.3	1	0.3
25	三氯化硼	10294-34-5	0.04	2.5	0.016
26	三氟化氮	7783-54-2	1.62	50	0.0324
27	一氧化碳	630-08-0	0.000248	7.5	3.30667E-05
28	C ₅ F ₈	/	0.2256	50	0.004512
29	SiF ₄	7783-61-1	0.000125	50	0.0000025
30	笑气	10024-97-2	2.997	0.5	5.994
31	乙硼烷	19287-45-7	0.0005	1	0.0005
32	磷酸三乙酯	/	0.6340	50	0.01268
33	磷烷	7803-51-2	0.001835	1	0.001835
34	氨气	7664-41-7	0.06	5	0.012
35	三氟化硼	7637-07-02	0.0000225	2.5	0.000009
36	硅烷	7803-62-5	0.39	2.5	0.156
37	砷烷	7784-42-1	0.0025	0.25	0.01
38	乙烯	74-85-1	0.5482	10	0.05482
39	丙酮	67-64-1	9.4788	10	0.94788
40	次氯酸钠	7681-52-9	0.2	5	0.04
	柴油	/	40	2500	0.016
总计					25.50418537

根据上表可知，本项目Q值为25.50418537， $10 \leq Q < 100$ 为Q2。

（2）生产工艺过程与环境风险控制水平（M）分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附录C.1表，针对项目所属行业及生产工艺特点对项目生产工艺情况进行评估。具有多套工艺单位的项目，对每套生产工艺分别评分求和。将M划分为 $M > 20$ ； $10 < M \leq 20$ ； $5 < M \leq 10$ ； $M = 5$ ，分别以M1、M2、M3、M4表示。

具体如下表所示。

表3.1-2 本项目行业及生产工艺

行业	评定标准	分值	本项目
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	0
	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）	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺；	5/套	0
管道、港口/码头等	设计危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0
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	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	1
合计			5

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录表C.1评估生产工艺情况为M4。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录C对本项目危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断如下，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为P4。

表3.1-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量 比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

（4）环境风险受体敏感性(E)评估

①大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，工分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表3.1-4。

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、行政办公等机构人数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气

分级	大气环境敏感性
	、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、行政办公等机构人数大于1万人，小于5万人，或周边500m范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人

本项目5km范围内人口总数大于5万人。根据表5.8-4可以得到，本项目大气环境敏感程度为E1。

②地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附录D，依据事故情况下危险物质泄露到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标的情况，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。

表 3.1-5 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类为第一类；或以发生事故时，危险物质泄露到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的
F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类为第二类；或以发生事故时，危险物质泄露到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的
F3	以上地区之外的其他地区

表 3.1-6 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄露到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，如有下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄露到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，如有下一类或多类环境风险受体：水产养殖场区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域

分级	环境敏感目标
S3	排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感目标目标

表 3.1-7 地表水环境敏感目标分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

根据上表，本项目事故排放点为雨水排放口，通过白石港进入湘江，红旗路下游城区段GB3838-2002V类、红旗路上游GB3838-2002IV类地表水水域环境，涉及敏感目标为二水厂、三水厂湘江饮用水源保护区，本项目地表水功能敏感性分区为F3，环境敏感目标分级为S1，则地表水环境敏感程度分级为E2，即为环境中度敏感区。

③地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附录D，依据地下水功能敏感性和包气带防污性能，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。

表 3.1-8 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（包括已建成的再用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
敏感G2	集中式饮用水水源（包括已建成的再用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
敏感G3	上述地区之外的其他地区

表 3.1-9 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D1	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 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
D3	岩层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度; K: 渗透系数	

表 3.1-10 地下水环境敏感目标分级

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

根据上表，本项目地下水环境敏感程度为E3，即为环境低度敏感区。

(5) 环境风险潜势判断结果

表 3.1-11 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	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

根据上表3.1-11建设项目环境风险潜势的判定方法、危险物质及工艺系统危险性P以及对大气环境敏感程度的确定，本项目大气环境风险潜势为III级。

根据上表3.1-11建设项目环境风险潜势的判定方法、危险物质及工艺系统危险性P以及对地表水环境敏感程度的确定，本项目地表水环境风险潜势为II级。

根据上表3.1-11建设项目环境风险潜势的判定方法、危险物质及工艺系统危险性P以及对地下水环境敏感程度的确定，本项目地下水环境风险潜势为I级。

综上所述，本项目环境风险潜势综合等级为III级。

3.2.评价工作等级及范围

3.2.1. 环境风险评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，由表3.2-1确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析，具体详见表3.2-1。

表 3.2-1 环境风险评价工作级别划分标准

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据前述风险潜势判定结果，本项目风险潜势为III级，因此环境风险综合评价工作等级为二级。

3.2.2. 环境风险评价范围

(1) 大气环境风险评价范围

本项目大气环境风险评价等级为二级，二级评价范围距项目厂界一般不低于5km，结合大气事故预测结果及周边环境敏感目标分布情况，本项目大气环境风险评价范围为距项目边界5km范围。

(2) 地表水环境风险评价范围

本项目地表水环境风险评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），风险评价范围为白石港（雨水排放口至白石港入湘江）。

(3) 地下水环境风险评价范围

本项目地下水环境风险评价等级为简单分析，不设置地下水环境风险评价范围。

3.2.3. 环境风险敏感目标

表3.2-2 本项目环境风险敏感目标一览表

大气环境风险 保护目标	名称	经纬度	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离	备注
	1#杨家坪	113°6'10.54"E; 27°55'34.59"N	人群	居住区	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二类区	西北	1.95~2.2km	约160人
	2#浅塘冲	113°6'25.12"E; 27°55'54.73"N	人群	居住区		西北	2.2~2.4km	约148人
	3#松木塘	113°7'4.67"E; 27°55'45.61"N	人群	居住区		西北	1.4~1.7km	约90人
	4#李子湾	113°7'43.84"E; 27°55'58.59"N	人群	居住区		东北	2.1~2.5km	约220人
	5#金塘坡	113°8'27.68"E; 27°55'49.25"N	人群	居住区		东北	2.4~2.5km	约160人
	6#湖塘	113°6'31.61"E; 27°54'50.46"N	人群	居住区		西	0.65~1.0km	约280人
	7#毛塘村	113°6'59.21"E; 27°54'47.60"N	人群	居住区		西、西南	0.22~0.3km	约30人
	8#田冲子	113°7'5.20"E; 27°55'3.92"N	人群	居住区		西北	0.3~0.8km	约160人
	9#沙仙村	113°7'19.08"E; 27°55'12.11"N	人群	居住区		北	0.3~0.8km	约150人
	10#四维坝	113°7'41.37"E; 27°55'8.23"N	人群	居住区		东北	0.4~1.2km	约180人
	11#长房君悦公馆	113°8'27.078"E; 27°55'18.13"N	人群	居住区		东北	1.9~2.2km	约3840人
	12#水木十里春风	113°8'26.77"E; 27°55'10.20"N	人群	居住区		东北	1.8~2.0km	约5120人
	13#金茂悦	113°8'42.22"E; 27°54'59.96"N	人群	居住区		东	2.1~2.4km	约37120人
	14#碧桂园麓府	113°8'21.98"E; 27°54'54.26"N	人群	居住区		东	1.6~1.9km	约6800人
	15#井龙安置小区	113°8'29.36"E; 27°54'47.00"N	人群	居住区		东	1.8~2.0km	约2880人
	16#学府时代	113°8'30.59"E; 27°54'39.88"N	人群	居住区		东、东南	1.7~2.1km	约7680人
	17#湖南铁道职业技术学院云龙校区	113°8'44.84"E; 27°54'31.71"N	人群	学校	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二类区	东南	2.1~2.5km	约1200人
	18#城发翰林府	113°8'3.52"E; 27°54'33.83"N	人群	居住区		东南	1.0~1.6km	约8000人
	19#新民安置小区	113°7'49.96"E; 27°54'30.74"N	人群	居住区		东南	0.8~1.1km	约2000人
	20#时代雅园	113°7'36.09"E; 27°54'22.01"N	人群	居住区		东南	0.6~0.9km	约3500人
	21#空四站居民楼	113°7'15.16"E; 27°54'24.06"N	人群	居住区		南	0.2~0.6km	约1400人
	22#毛塘村散户	113°7'11.41"E; 27°54'30.90"N	人群	居住区		西南	0.1~0.3km	约40人
	23#荷花家园	113°6'15.49"E; 27°54'24.64"N	人群	居住区		西南	1.1~1.6km	约8400人
	24#花果小区	113°5'50.83"E; 27°53'22.73"N	人群	居住区		西南	2.3~2.4km	约4000人

	名称	经纬度	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离	备注
大气环境风险保护目标	25#懒塘子坡	113°6'32.85"E； 27°53'39.16"N	人群	居住区		西南	1.8~1.9km	约60人
	26#阳光爱琴海	113°6'59.79"E； 27°53'58.59"N	人群	居住区		西南	1.0~1.3km	约480人
	27#新民公馆	113°7'1.26"E； 27°53'51.15"N	人群	居住区		西南	1.3~1.4km	约260人
	28#田心公馆	113°7'10.29"E； 27°53'51.08"N	人群	居住区		南	1.3~1.5km	约1400人
	29#潭家冲	113°7'4.52"E； 27°53'41.17"N	人群	居住区		南	1.6~1.8km	约300人
	30#泉塘湾社区	113°7'17.34"E； 27°53'51.46"N	人群	居住区		南	1.3~1.5km	约2120人
	31#时代国际	113°7'26.63"E； 27°54'6.68"N	人群	居住区		东南	0.9~1.2km	约2560人
	32#泉塘花园	113°7'19.43"E； 27°53'34.72"N	人群	居住区		南	1.8~2.0km	约1150人
	33#中天恒基莱茵小镇	113°7'35.80"E； 27°53'39.24"N	人群	居住区		东南	1.6~2.0km	约1200人
	34#北岭小区	113°7'28.93"E； 27°53'29.04"N	人群	居住区		东南	1.8~2.1km	约4200人
	35#金桂小区	113°7'41.87"E； 27°53'24.41"N	人群	居住区		东南	2.2~2.4km	约1000人
	36#森家冲	113°8'6.95"E； 27°53'34.06"N	人群	居住区		东南	2.4~2.5km	约180人
	37#甘子塘小区	113°8'30.21"E； 27°54'5.27"N	人群	居住区		东南	2.2~2.5km	约3840人
	38#禾花塘	113°8'8.35"E； 27°54'2.95"N	人群	居住区		东南	1.6~1.8km	约60人
39#石峰区	/	人群	混合区	南/东南/西南	1.5~5km	人口数大于20万		
水环境风险保护目标	白石港（龙母河）			景观娱乐用水		S，长约2.5km	红旗路下游城区段GB3838-2002V类、红旗路上游GB3838-2002Ⅳ类	
	胜利港及其支流			景观娱乐用水		小河	NE，长约6.8km	
	白石港入江口下游0.4km 至三水厂取水口下游0.1km			一级水源保护区		白石港排水口距自来水厂取水口约2.3km	GB3838-2002Ⅱ类	
	湘江(白石港入江口上游0.1km 至下游0.4km)			二级水源保护区		长约0.5km	GB3838-2002Ⅲ类	

4. 风险事故情形分析

4.1. 风险事故发生原因及概率分析

根据原化学工业部科学技术情报研究所编辑的《全国化工事故案例集》，本评价统计了全国1949-1982年的事故资料，结果如下：事故案例13440例，事故类型包括物体打击、火灾、物理爆炸、化学爆炸、中毒和窒息、其他伤害等17类；事故原因有防护装置缺陷、违反操作规程、设计缺陷、保险装置缺陷等19种；在统计的13440例事故中，火灾261例(1.94%)，爆炸1056例(7.86%)，中毒和窒息505例(3.76%)，灼烫828例(6.16%)；按事故原因分类，违反操作规程6165例(45.87%)、设备缺陷1076例(8.00%)、个人防护缺陷651例(4.84%)、防护装置缺乏784例(5.83%)、防护装置缺陷138例(1.03%)、保险装置缺乏40例(0.29%)以及保险装置缺陷57例(0.42%)。从事故发生原因来看，违反操作规程是发生事故的最主要原因。

另据调查，世界上95个国家在1987年以前的20~25年内登记的化学事故中，液体化学事故占47.8%，液化气事故占27.6%，气体事故占18.8%，固体事故占8.2%；在事故来源中工艺过程事故占33.0%，贮存事故占23.1%，运输过程占34.2%；从事故原因看机械故障事故占34.2%，人为因素占22.8%。从发展趋势看90年代以来随着防灾害技术水平的提高，影响很大的灾害性的事故发生频率有所降低。

4.2. 最大可信事故及其概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），最大可信事故“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”。本项目运营过程中使用化学物质，具有危险性，若管理或操作不当，可能发生风险事故。当然，风险评价不会把每个可能发生的事故逐一进行分析，而是筛选出系统中具有一定发生概率，其后果又是灾难性的，对环境危害最大的事故，作为评价对象。

根据以上分析，结合本项目生产所涉及物料、生产工艺特点，项目最大可信事故及类型设定为罐区硫酸、硝酸、盐酸泄漏；酸碱、有机废气处理系统故障直接排放和生产废水泄漏。

本项目对周围环境影响较大的事故包括管道和阀门泄漏、储罐泄漏及交通事故造成的物料泄漏，交通事故造成的物料泄漏由于其地点、泄漏情况等条件的限

值，具有很大程度的不确定性；此外，参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录E中储罐、管道、反应器等泄漏频率。

本项目根据上述风险识别、分析的基础上，将本项目存在的主要危险因子和由危险因子可能导致的事故见表4.2-1。

表4.2-1 可能发生的最大可信事故及发生概率

事故类型	主要危险因子	发生频率*
储罐泄漏（泄漏孔径为10mm孔径）	硫酸	$1 \times 10^{-4}/a$
生产车间废气处理系统故障	硫酸雾、氟化物、 Cl_2	$1/a$
污水处理站污水池发生破裂	氟化物、总磷、总氮、铜、镍、汞、COD、氨氮	$1 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$

*频率参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录E中表E.1。

4.3. 风险事故情形设定

在前文风险识别以及环境风险事故的确定基础上，本项目综合考虑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，详见表4.3-1。

表4.3-1 本项目环境风险事故情形设定一览表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径
罐区	硫酸、硝酸、盐酸储罐	硫酸、硝酸、盐酸	泄露	泄露的有毒物质进入外环境对大气、地下水环境产生不利影响
生产车间	废气处理设施	硫酸雾、氯化氢、氟化物、 Cl_2	事故排放	事故排放的硫酸雾进入外环境对大气产生不利影响
生产车间	生产废水管道	氟化物、总磷、总氮、铜、镍、汞、COD、氨氮	泄漏	泄露的生产废水进入外环境对地表水、地下水、土壤环境产生不利影响

4.4. 源强分析

4.4.1. 储罐液体泄漏量计算

(1) 泄漏量

本项目硝酸、氢氟酸、盐酸泄漏源强采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录F中计算法确定，计算公式如下：

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

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，取0.65；

A ——裂口面积， m^2 ，0.0000785；

P ——容器内介质压力，Pa，101325；

P_0 ——环境压力，Pa，101325；

ρ ——泄漏液体密度， kg/m^3 ，盐酸取 1160kg/m^3 ，硝酸取 1320kg/m^3 ，氢氟酸取 1150kg/m^3 ；

g ——重力加速度， 9.81 ；

h ——裂口之上液位高度，取 2m 。

由上式估算盐酸的泄漏速度为 0.371kg/s ，硝酸的泄漏速率为 0.422kg/s ，氢氟酸的泄漏速度为 0.368kg/s 。

假定储罐泄漏后，安全系统报警，操作人员在 10min 内使储罐泄漏得到控制，并采取有效的收集措施，盐酸的泄漏量为 222.6kg ，硝酸的泄漏量为 253.2kg ，氢氟酸的泄漏量为 220.8kg 。

(2) 泄漏液体蒸发速率

泄漏液体的蒸发量分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为三种蒸发量之和。

① 闪蒸蒸发

过热液体闪蒸蒸发速度可按下式计算：

$$Q_1 = F \cdot W_T / t_1$$

式中： Q_1 ——闪蒸蒸发速度， Kg/s ；

W_T ——液体泄漏总量， Kg ；

t_1 ——闪蒸蒸发时间， s ；

F ——蒸发液体占液体总量的比例，按下式计算：

$$F = C_p \frac{T_L - T_b}{H}$$

C_p ——液体的定压比热， $\text{J/Kg} \cdot \text{K}$ ；

T_L ——泄漏前液体的温度， K ；

T_b ——液体在常压下的沸点， K ；

H ——液体的汽化热， J/Kg 。

② 热量蒸发

当液体闪蒸蒸发不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化成为热量蒸发。热量蒸发的蒸发速度 Q_2 按下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中：Q2——热量蒸发速度，Kg/s；
T0——环境温度，K；
Tb——沸点温度，K；
S——液池面积，m²；
H——液体的汽化热，J/Kg；
λ——表面热导系数，W/m·K，见表8.3-17；
α——表面热扩散系数，m²/s，见表8.3-18；
t——蒸发时间，s。

表 4.4-1 某些地面的热传递性质

地面情况	$\lambda(\text{W/m}\cdot\text{K})$	$\alpha(\text{m}^2/\text{s})$
水泥	1.1	1.29×10^{-7}
土地(含水8%)	0.9	4.3×10^{-7}
干阔土地	0.3	2.3×10^{-7}
湿地	0.6	3.3×10^{-7}
沙砾地	2.5	11.0×10^{-7}

③质量蒸发

当热量蒸发结束，转由液体表面气流运动使液体蒸发，称为质量蒸发。质量蒸发速度Q₃按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q₃——质量蒸发速度，Kg/s；
a，n——大气稳定度系数，见表8.3-18；
p——液体表面蒸汽压，Pa；
R——气体常数，J/mol·K；
T₀——环境温度，K；
u——风速，m/s；
r——液池半径，m。

表4.4-2 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	a
不稳定(A, B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(E, F)	0.3	5.285×10^{-3}

④液池蒸发总量

液体蒸发总量按下式计算：

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：WP——液体蒸发总量，Kg；

Q1——闪蒸蒸发速度，Kg/s；

t1——闪蒸蒸发时间，s；

Q2——热量蒸发速度，Kg/s；

t2——热量蒸发时间，s；

Q3——质量蒸发速度，Kg/s；

t3——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s；

(3) 计算结果

本项目泄漏污染源为盐酸、硝酸、氢氟酸。依据上述公式计算液体泄漏污染源强结果见表4.4-3。

表 4.4-3 液体泄漏事故污染物源强

事故	物质	裂口大小m ²	液池面积 m ²	液体 泄漏速Kg/s	泄漏量 Kg	蒸发速率 Kg/s
硝酸储罐	硝酸雾	0.0000785	1.2788	0.422	253.2	1.663×10^{-4}
盐酸储罐	HCl	0.0000785	1.2793	0.371	222.6	1.246×10^{-7}
氢氟酸储罐	氟化物	0.0000785	1.28	0.368	220.8	5.567×10^{-5}

根据上表，液体蒸发时间取30min，则硝酸蒸发量为0.2994kg、盐酸蒸发量为 2.242×10^{-4} kg、氢氟酸蒸发量为0.1002kg。

4.4.2. 气体泄漏量计算

(一) 氯气

氯的典型泄漏事故有两种：一种为常温常压下一个液氯钢瓶与连接输送管道的连接处（接头）发生泄漏；另一种为氯气输送主管道发生的泄漏。由于氯气输送主管道上设置有截止阀，一旦氯气发生泄漏，截止阀立即切断，因此其泄漏量仅考虑泄漏管道中的在线量，而两个截止阀之间氯气最大在线量远小于钢瓶存储量。

因此，本项目主要针对常温常压下一个液氯钢瓶与连接输送管道的连接处（接头）发生泄漏进行分析。

液氯沸点-34℃，一旦泄漏，会在空气中迅速蒸发为黄绿色的氯气，因此本次采用气体泄漏模型速率估算，其泄漏速度为：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：Q_G——气体泄漏速度，kg/s；

P——容器压力，Pa；

C_d——气体泄漏系数，当裂口形状位圆形时取1.00，三角形时取0.95，长方形时取0.90；

A——裂口面积，m²；

M——分子量，kg/mol；

R——气体常数，8.314 J/（mol·k）；

T_G——气体温度，K；

Y——流出系数，对于临界流Y=1.0，对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

本处设储罐发生破损的面积为0.785cm²（直径为1cm的圆形），容器压力886085.06Pa，按照以上公式计算得液氯泄漏速度为2.48kg/s。储存间应密闭设计，并设置机械引风设施和氯气碱吸收装置，泄漏后的氯气经碱吸收装置处理，碱液喷淋效率保守取90%，氯泄漏速度为0.248kg/s，事故处理时间约30min。

（二）磷化氢

本项目磷化氢采用钢瓶进行存储，储存状态为气态，磷化氢钢瓶设置于化学品库专用特气柜中。单个钢瓶规格为 2.5L/瓶，单瓶存储量385g，负压钢瓶房子于特气站内，钢瓶内磷化氢为常温存储。钢瓶内磷化氢存储压力 0.087MPa，属于负压存储，以气态形式供产线使用。考虑钢瓶爆裂，整瓶磷化氢泄漏为瞬间释放，经排放系统抽排至化学品库应急处理设施活性炭吸附（吸附效率按 40%计）装置处理，在事故排风的情况下约15s排放至环境中，磷化氢排放量为0.0154kg/s。

（二）砷化氢

本项目砷化氢采用钢瓶进行存储，储存状态为气态，砷化氢钢瓶设置于化学品库专用特气柜中。单个钢瓶规格为2.5L/瓶，钢瓶内砷化氢为常温存储。钢瓶内砷化氢存储压力0.087MPa，属于负压存储，以气态形式供产线使用。采用负压钢瓶，单瓶存储量 835g，负压钢瓶放置于特气柜中。钢瓶内压力为0.087MPa，环境压力为 101.325KPa。考虑钢瓶爆裂，整瓶磷化氢泄漏为瞬间释放，经排放系统抽排至化学品库应急处理设施活性炭吸附（吸附效率按 40%计）装置处理，在事故排风的情况下约15s排放至环境中，磷化氢排放量为0.0334kg/s。

4.4.3. 排放性质判定

大气风险预测推荐模型分为SLAB模型及AFTOX模型，分别适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟、平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

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

根据导则要求，可以通过比对排放时间 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 确认。

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，离本项目最近的敏感点距离为112m；

U_r ——10m高处风速，本评价取1.5m/s。

计算可得， $T=207s$ ， $T_d=1800s$ ， $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的。

（4）重质气体判定

连续排放判定公式：

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

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 ，空气 $1.1597kg/m^3$ ；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

D_{rsi} ——初始的烟团宽度；

Ur——10m高处风速，m/s；

经计算，氟化氢、砷化氢、磷化氢属于轻质气体，扩散计算采用 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录G推荐的AFTOX 模型；氯气、盐酸、硝酸属于重质气体，扩散采用 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录G推荐的SLAB模型。

4.5.风险预测与评价

4.5.1. 有毒有害物质在大气中的扩散

根据导则要求，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℃，相对湿度取50%。

(1) 预测模型

硫酸、氟化氢属于轻质气体，选用AFTOX模型，AFTOX模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。氯气、盐酸、硝酸属于重质气体，选用SLAB模型，SLAB模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟。

(2) 预测范围与计算点

本项目环境风险预测范围5km；预测点网格为：5000m×5000m，步长50m。

(3) 气象参数

本项目选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取F类稳定度，1.5m/s风速，温度25℃，相对湿度50%。

(5) 大气毒性终点浓度值

氟化氢：1级毒性终点浓度值36mg/m³，2级毒性终点浓度值20mg/m³；

硝酸：1级毒性终点浓度值240mg/m³，2级毒性终点浓度值62mg/m³；

氯化氢：1级毒性终点浓度值150mg/m³，2级毒性终点浓度值33mg/m³；

氯气：1级毒性终点浓度值58mg/m³，2级毒性终点浓度值5.8mg/m³；

砷化氢：1级毒性终点浓度值1.6mg/m³，2级毒性终点浓度值0.54mg/m³；

磷化氢：1级毒性终点浓度值5mg/m³，2级毒性终点浓度值2.8mg/m³。

(6) 预测结果

1) 氟化氢泄漏影响范围预测结果

根据预测结果，氢氟酸泄漏事故情形下，高峰浓度均未超过氟化氢1级毒性终点浓度、2级毒性终点浓度。

本项目氢氟酸泄漏后，其影响后果的程度见下表所示。

表 4.5-1 下风向各点氢氟酸最大浓度一览表

下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10.00	1.1111E-01	9.8040E-25	2310.00	2.5667E+01	1.2155E-03
60.00	6.6667E-01	1.3296E-02	2410.00	2.6778E+01	1.1493E-03
110.00	1.2222E+00	4.3057E-02	2510.00	2.7889E+01	1.0891E-03
160.00	1.7778E+00	4.2585E-02	2610.00	2.9000E+01	1.0343E-03
210.00	2.3333E+00	3.5316E-02	2710.00	3.9111E+01	9.8402E-04
260.00	2.8889E+00	2.8512E-02	2810.00	4.1222E+01	9.3794E-04
310.00	3.4444E+00	2.3168E-02	2910.00	4.2333E+01	8.9550E-04
360.00	4.0000E+00	1.9098E-02	3010.00	4.3444E+01	8.5631E-04
410.00	4.5556E+00	1.5985E-02	3110.00	4.5556E+01	8.2002E-04
460.00	5.1111E+00	1.3572E-02	3210.00	4.6667E+01	7.8634E-04
510.00	5.6667E+00	1.1671E-02	3310.00	4.7778E+01	7.5500E-04
610.00	6.7778E+00	8.9143E-03	3410.00	4.9889E+01	7.2578E-04
710.00	7.8889E+00	7.0509E-03	3510.00	5.1000E+01	6.9849E-04
810.00	9.0000E+00	5.7321E-03	3610.00	5.2111E+01	6.7293E-04
910.00	1.0111E+01	4.7631E-03	3710.00	5.3222E+01	6.4897E-04
1010.00	1.1222E+01	4.0293E-03	3810.00	5.5333E+01	6.2646E-04
1110.00	1.2333E+01	3.4593E-03	3910.00	5.6444E+01	6.0528E-04
1210.00	1.3444E+01	3.0071E-03	4010.00	5.7556E+01	5.8533E-04
1310.00	1.4556E+01	2.6419E-03	4110.00	5.8667E+01	5.6649E-04
1410.00	1.5667E+01	2.3289E-03	4210.00	6.0778E+01	5.4869E-04
1510.00	1.6778E+01	2.1285E-03	4310.00	6.1889E+01	5.3184E-04
1610.00	1.7889E+01	1.9564E-03	4410.00	6.3000E+01	5.1588E-04
1710.00	1.9000E+01	1.8073E-03	4510.00	6.5111E+01	5.0074E-04
1810.00	2.0111E+01	1.6769E-03	4610.00	6.6222E+01	4.8635E-04
1910.00	2.1222E+01	1.5622E-03	4710.00	6.7333E+01	4.7268E-04
2010.00	2.2333E+01	1.4605E-03	4810.00	6.8445E+01	4.5966E-04
2110.00	2.3444E+01	1.3699E-03	4910.00	6.9556E+01	4.4724E-04
2210.00	2.4556E+01	1.2887E-03	5010.00	7.0667E+01	4.3540E-04

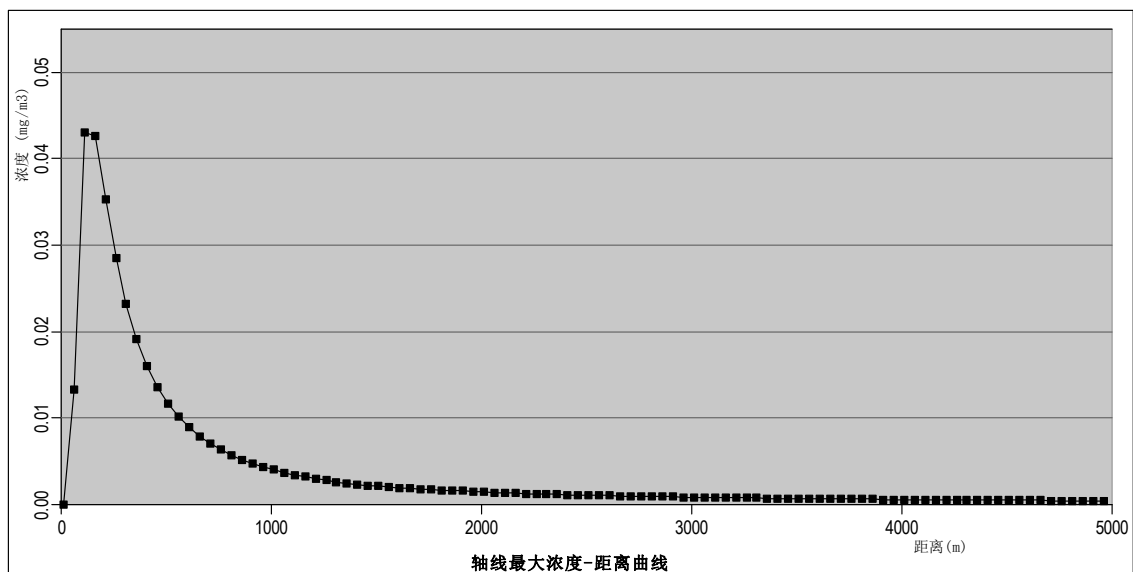


图4.5-1 氢氟酸泄漏事件地面浓度预测结果图

2)硝酸下风向最大浓度及最大影响范围预测结果

根据预测结果，硝酸泄漏事故情形下，高峰浓度超过硝酸1级毒性终点浓度影响范围为距泄漏点10m的范围内；高峰浓度超过硝酸2级毒性终点浓度影响范围为距泄漏点20m的范围内。

本项目硝酸泄漏后，其影响后果的程度见下表所示。

表4.5-2 下风向各点硝酸最大浓度一览表

下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10.00	1.5209E+01	2.5400E+02	2310.00	5.2225E+01	2.9231E-02
60.00	1.6253E+01	1.6678E+01	2410.00	5.3472E+01	2.7351E-02
110.00	1.7298E+01	6.2127E+00	2510.00	5.4708E+01	2.5705E-02
160.00	1.8341E+01	3.3374E+00	2610.00	5.5938E+01	2.3740E-02
210.00	1.9386E+01	2.1180E+00	2710.00	5.7158E+01	2.1991E-02
260.00	2.0430E+01	1.4955E+00	2810.00	5.8369E+01	2.0445E-02
310.00	2.1475E+01	1.1275E+00	2910.00	5.9570E+01	1.9085E-02
360.00	2.2519E+01	8.6968E-01	3010.00	6.0763E+01	1.7896E-02
410.00	2.3564E+01	7.0701E-01	3110.00	6.1948E+01	1.6862E-02
460.00	2.4608E+01	5.8008E-01	3210.00	6.3125E+01	1.5969E-02
510.00	2.5652E+01	4.8959E-01	3310.00	6.4294E+01	1.5200E-02
610.00	2.7773E+01	3.6407E-01	3410.00	6.5455E+01	1.4541E-02
710.00	2.9838E+01	2.8498E-01	3510.00	6.6611E+01	1.3885E-02
810.00	3.1572E+01	2.1974E-01	3610.00	6.7764E+01	1.3109E-02
910.00	3.3108E+01	1.7077E-01	3710.00	6.8910E+01	1.2396E-02
1010.00	3.4592E+01	1.3543E-01	3810.00	7.0050E+01	1.1742E-02
1110.00	3.6085E+01	1.1064E-01	3910.00	7.1185E+01	1.1145E-02
1210.00	3.7543E+01	9.4528E-02	4010.00	7.2313E+01	1.0601E-02
1310.00	3.8972E+01	8.4413E-02	4110.00	7.3436E+01	1.0107E-02
1410.00	4.0380E+01	7.2565E-02	4210.00	7.4553E+01	9.6596E-03

1510.00	4.1765E+01	6.3287E-02	4310.00	7.5665E+01	9.2564E-03
1610.00	4.3128E+01	5.6186E-02	4410.00	7.6772E+01	8.8938E-03
1710.00	4.4471E+01	5.0866E-02	4510.00	7.7874E+01	8.5688E-03
1810.00	4.5797E+01	4.6678E-02	4610.00	7.8971E+01	8.2781E-03
1910.00	4.7112E+01	4.1860E-02	4710.00	8.0063E+01	8.0185E-03
2010.00	4.8411E+01	3.7784E-02	4810.00	8.1151E+01	7.7870E-03
2110.00	4.9696E+01	3.4371E-02	4910.00	8.2237E+01	7.5206E-03
2210.00	5.0967E+01	3.1546E-02	5010.00	8.3324E+01	7.1887E-03

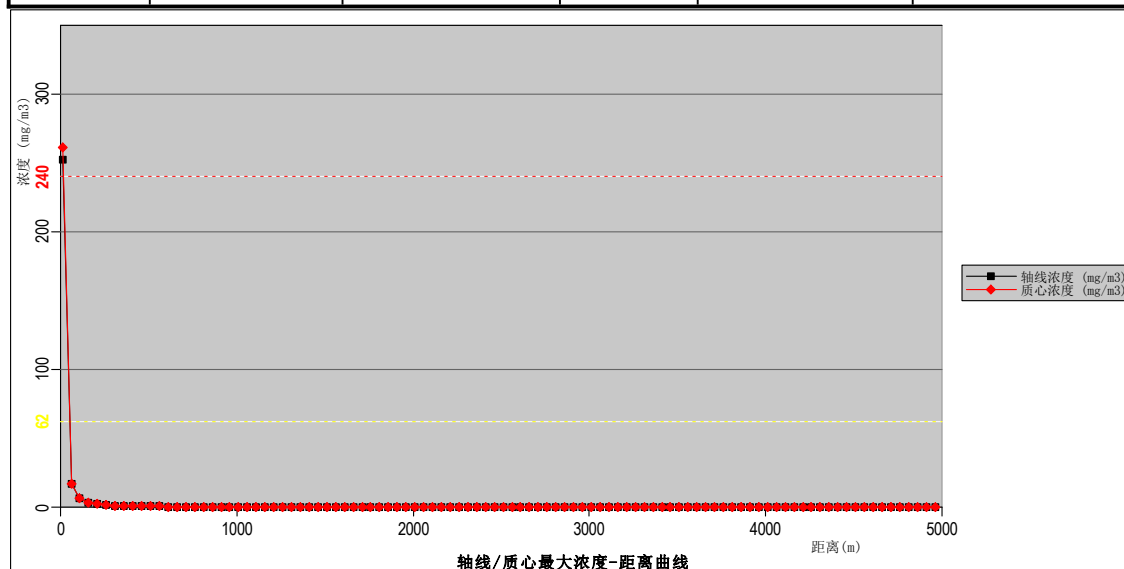


图4.5-2 硝酸泄漏事件地面浓度预测结果图



图4.5-3 硝酸泄漏超过阈值的影响区域

3) 盐酸下风向最大浓度及最大影响范围预测结果

根据预测结果，盐酸泄漏事故情形下，高峰浓度均未超过氯化氢1级毒性终点浓度、2级毒性终点浓度。

本项目盐酸泄漏后，其影响后果的程度见下表所示。

表 4.5-3 下风向各点氯化氢最大浓度一览表

下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10.00	1.5161E+01	1.6424E+01	2310.00	4.8894E+01	1.7476E-03
60.00	1.5966E+01	9.2694E-01	2410.00	5.0142E+01	1.6277E-03
110.00	1.6771E+01	3.4440E-01	2510.00	5.1379E+01	1.5329E-03
160.00	1.7575E+01	1.8552E-01	2610.00	5.2605E+01	1.4592E-03
210.00	1.8381E+01	1.1894E-01	2710.00	5.3826E+01	1.3668E-03
260.00	1.9187E+01	8.4647E-02	2810.00	5.5039E+01	1.2674E-03
310.00	1.9991E+01	6.2463E-02	2910.00	5.6244E+01	1.1784E-03
360.00	2.0796E+01	4.9789E-02	3010.00	5.7440E+01	1.0991E-03
410.00	2.1600E+01	3.9555E-02	3110.00	5.8627E+01	1.0290E-03
460.00	2.2405E+01	3.2791E-02	3210.00	5.9806E+01	9.6733E-04
510.00	2.3210E+01	2.7993E-02	3310.00	6.0978E+01	9.1351E-04
610.00	2.4821E+01	2.0588E-02	3410.00	6.2142E+01	8.6689E-04
710.00	2.6435E+01	1.6235E-02	3510.00	6.3299E+01	8.2681E-04
810.00	2.8054E+01	1.2977E-02	3610.00	6.4448E+01	7.9264E-04
910.00	2.9656E+01	1.0861E-02	3710.00	6.5591E+01	7.6373E-04
1010.00	3.1203E+01	8.9648E-03	3810.00	6.6728E+01	7.3945E-04
1110.00	3.2704E+01	7.3596E-03	3910.00	6.7863E+01	7.0516E-04
1210.00	3.4170E+01	6.1162E-03	4010.00	6.8994E+01	6.6859E-04
1310.00	3.5606E+01	5.1597E-03	4110.00	7.0119E+01	6.3463E-04
1410.00	3.7021E+01	4.3540E-03	4210.00	7.1239E+01	6.0317E-04
1510.00	3.8411E+01	3.7459E-03	4310.00	7.2354E+01	5.7410E-04
1610.00	3.9778E+01	3.3058E-03	4410.00	7.3463E+01	5.4732E-04
1710.00	4.1125E+01	3.0038E-03	4510.00	7.4568E+01	5.2272E-04
1810.00	4.2452E+01	2.8105E-03	4610.00	7.5668E+01	5.0020E-04
1910.00	4.3767E+01	2.5578E-03	4710.00	7.6762E+01	4.7964E-04
2010.00	4.5070E+01	2.2977E-03	4810.00	7.7853E+01	4.6095E-04
2110.00	4.6358E+01	2.0786E-03	4910.00	7.8938E+01	4.4401E-04
2210.00	4.7632E+01	1.8966E-03	5010.00	8.0019E+01	4.2872E-04

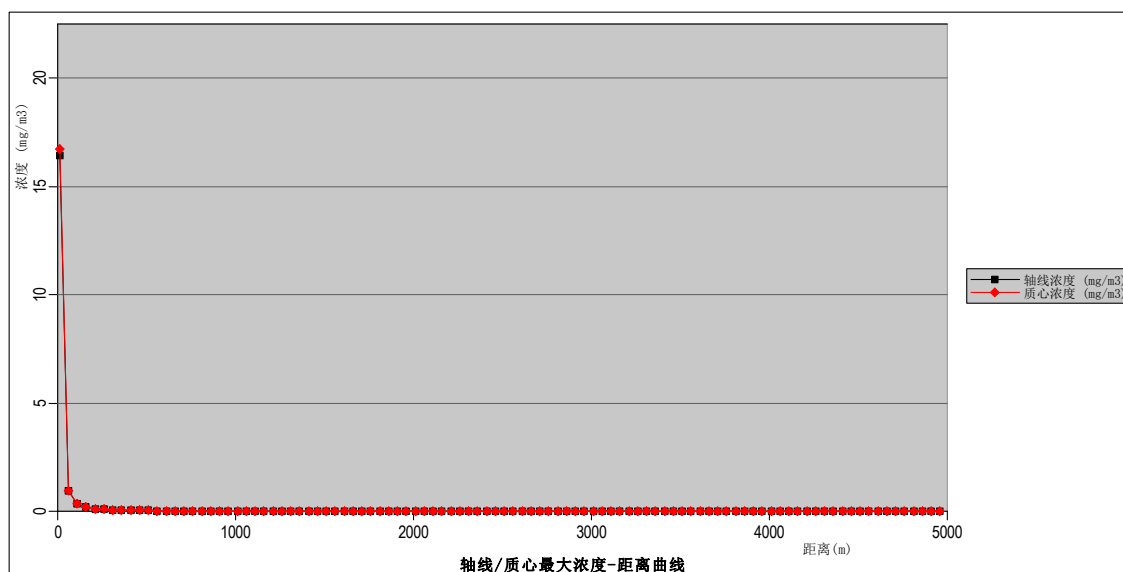


图4.5-4 盐酸泄漏事件地面浓度预测结果图

4) 氯气下风向最大浓度及最大影响范围预测结果

根据预测结果，氯气泄漏事故情形下，高峰浓度未超过氯气1级毒性终点浓度；高峰浓度超过氯气2级毒性终点浓度影响范围为距泄漏点270m的范围内。

本项目氯气泄漏后，其影响后果的程度见下表所示。

表 4.5-5 下风向各点氯气最大浓度一览表

下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10.00	1.5191E+01	1.1014E+01	2310.00	4.8028E+01	2.3375E-01
60.00	1.6147E+01	1.8823E+01	2410.00	4.9055E+01	2.1516E-01
110.00	1.7102E+01	1.4787E+01	2510.00	5.0071E+01	1.9891E-01
160.00	1.8057E+01	1.1231E+01	2610.00	5.1076E+01	1.8480E-01
210.00	1.9013E+01	8.6974E+00	2710.00	5.2071E+01	1.7259E-01
260.00	1.9969E+01	6.9672E+00	2810.00	5.3055E+01	1.6205E-01
310.00	2.0924E+01	5.6940E+00	2910.00	5.4031E+01	1.5298E-01
360.00	2.1880E+01	4.7329E+00	3010.00	5.4998E+01	1.4478E-01
410.00	2.2835E+01	4.0114E+00	3110.00	5.5961E+01	1.3577E-01
460.00	2.3790E+01	3.4330E+00	3210.00	5.6915E+01	1.2760E-01
510.00	2.4745E+01	2.9858E+00	3310.00	5.7863E+01	1.2020E-01
610.00	2.6656E+01	2.3435E+00	3410.00	5.8803E+01	1.1353E-01
710.00	2.8605E+01	1.8883E+00	3510.00	5.9736E+01	1.0753E-01
810.00	3.0399E+01	1.8163E+00	3610.00	6.0663E+01	1.0215E-01
910.00	3.1845E+01	1.4125E+00	3710.00	6.1584E+01	9.7327E-02
1010.00	3.3136E+01	1.1002E+00	3810.00	6.2498E+01	9.3010E-02
1110.00	3.4444E+01	8.9420E-01	3910.00	1.6241E+02	0.0000E+00
1210.00	3.5709E+01	7.5862E-01	4010.00	0.0000E+00	0.0000E+00
1310.00	3.6937E+01	6.6627E-01	4110.00	0.0000E+00	0.0000E+00
1410.00	3.8140E+01	5.7419E-01	4210.00	0.0000E+00	0.0000E+00
1510.00	3.9316E+01	5.0300E-01	4310.00	0.0000E+00	0.0000E+00
1610.00	4.0466E+01	4.4879E-01	4410.00	0.0000E+00	0.0000E+00

1710.00	4.1594E+01	4.0614E-01	4510.00	0.0000E+00	0.0000E+00
1810.00	4.2707E+01	3.6298E-01	4610.00	0.0000E+00	0.0000E+00
1910.00	4.3802E+01	3.2703E-01	4710.00	0.0000E+00	0.0000E+00
2010.00	4.4880E+01	2.9736E-01	4810.00	0.0000E+00	0.0000E+00
2110.00	4.5943E+01	2.7306E-01	4910.00	0.0000E+00	0.0000E+00
2210.00	4.6990E+01	2.5320E-01	5010.00	0.0000E+00	0.0000E+00



图4.5-5氯气泄漏超过阈值的影响区域

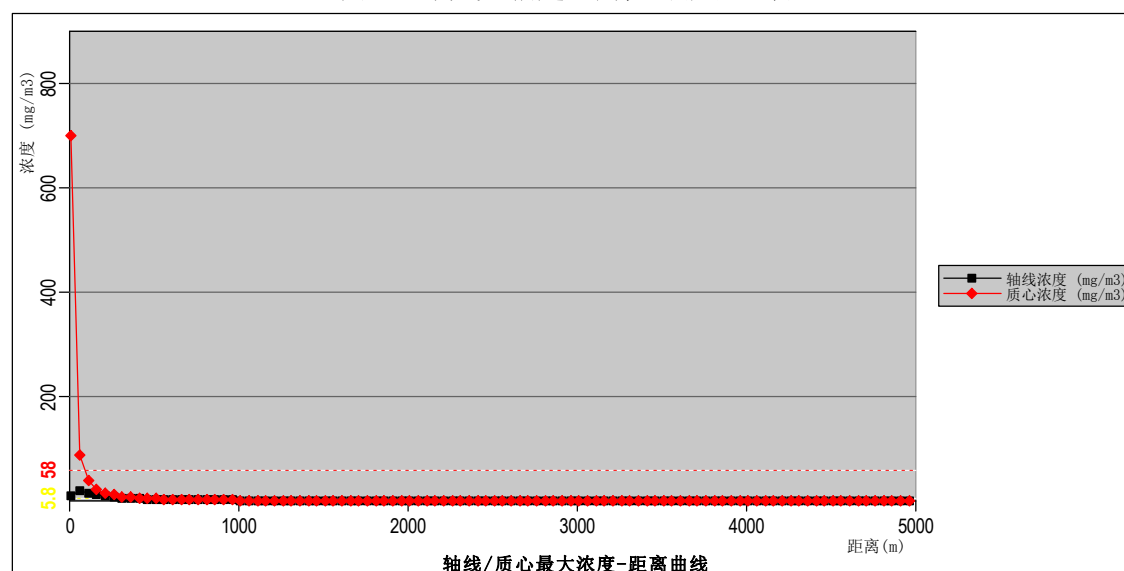


图4.5-4 氯气泄漏事件地面浓度预测结果图

5) 砷化氢下风向最大浓度及最大影响范围预测结果

根据预测结果, 砷化氢泄漏事故情形下, 高峰浓度未超过砷化氢1级毒性终点浓度; 高峰浓度超过砷化氢2级毒性终点浓度影响范围为距泄漏点610m的范围内。本项目砷化氢泄漏后, 其影响后果的程度见下表所示。

表 4.5-5 下风向各点砷化氢最大浓度一览表

下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10.00	9.9083E+01	0.0000E+00	2310.00	1.9250E+01	6.5842E-02
60.00	5.0000E-01	1.6648E-09	2410.00	2.0083E+01	6.0464E-02
110.00	9.1667E-01	1.3586E-03	2510.00	2.0917E+01	5.5693E-02
160.00	1.3333E+00	4.4017E-02	2610.00	2.1750E+01	5.1443E-02
210.00	1.7500E+00	1.7179E-01	2710.00	2.2583E+01	4.7643E-02
260.00	2.1667E+00	3.2887E-01	2810.00	2.3417E+01	4.4233E-02
310.00	2.5833E+00	4.6094E-01	2910.00	2.4250E+01	4.1163E-02
360.00	3.0000E+00	5.5018E-01	3010.00	2.5083E+01	3.8390E-02
410.00	3.4167E+00	5.9917E-01	3110.00	2.5917E+01	3.5877E-02
460.00	3.8333E+00	6.1682E-01	3210.00	2.6750E+01	3.3594E-02
510.00	4.2500E+00	6.1232E-01	3310.00	2.7583E+01	3.1515E-02
610.00	5.0833E+00	5.6531E-01	3410.00	2.8417E+01	2.9616E-02
710.00	5.9167E+00	4.9779E-01	3510.00	2.9250E+01	2.7877E-02
810.00	6.7500E+00	4.2884E-01	3610.00	3.0083E+01	2.6281E-02
910.00	7.5833E+00	3.6617E-01	3710.00	3.0917E+01	2.4814E-02
1010.00	8.4167E+00	3.1206E-01	3810.00	3.1750E+01	2.3462E-02
1110.00	9.2500E+00	2.6644E-01	3910.00	3.2583E+01	2.2213E-02
1210.00	1.0083E+01	2.2837E-01	4010.00	3.3417E+01	2.1058E-02
1310.00	1.0917E+01	1.9669E-01	4110.00	3.4250E+01	1.9988E-02
1410.00	1.1750E+01	1.6977E-01	4210.00	3.5083E+01	1.8995E-02
1510.00	1.2583E+01	1.4976E-01	4310.00	3.5917E+01	1.8071E-02
1610.00	1.3417E+01	1.3290E-01	4410.00	3.6750E+01	1.7210E-02
1710.00	1.4250E+01	1.1860E-01	4510.00	3.7583E+01	1.6408E-02
1810.00	1.5083E+01	1.0638E-01	4610.00	3.8417E+01	1.5658E-02
1910.00	1.5917E+01	9.5867E-02	4710.00	3.9250E+01	1.4957E-02
2010.00	1.6750E+01	8.6771E-02	4810.00	4.0083E+01	1.4300E-02
2110.00	1.7583E+01	7.8856E-02	4910.00	4.0917E+01	1.3684E-02
2210.00	1.8417E+01	7.1931E-02	5010.00	4.1750E+01	1.3106E-02



图4.5-5磷化氢泄漏超过阈值的影响区域

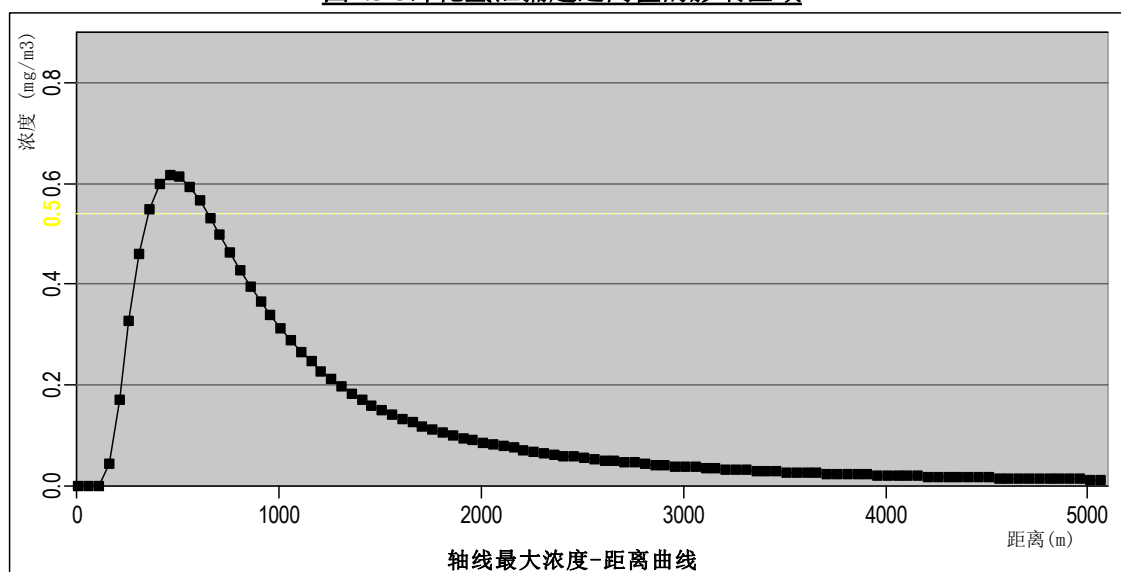


图4.5-4 磷化氢泄漏事件地面浓度预测结果图

5) 磷化氢下风向最大浓度及最大影响范围预测结果

根据预测结果，磷化氢泄漏事故情形下，高峰浓度未超过磷化氢1级毒性终点浓度；高峰浓度超过磷化氢2级毒性终点浓度影响范围为距泄漏点160m的范围内。本项目磷化氢泄漏后，其影响后果的程度见下表所示。

表 4.5-5 下风向各点磷化氢最大浓度一览表

下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	下风向距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
10.00	8.3333E-02	1.3614E-14	2310.00	1.9250E+01	3.4503E-02
60.00	5.0000E-01	3.6238E+00	2410.00	2.0083E+01	3.1538E-02
110.00	9.1667E-01	3.8245E+00	2510.00	2.0917E+01	2.8926E-02
160.00	1.3333E+00	3.0134E+00	2610.00	2.1750E+01	2.6612E-02
210.00	1.7500E+00	2.3535E+00	2710.00	2.2583E+01	2.4556E-02
260.00	2.1667E+00	1.8574E+00	2810.00	2.3417E+01	2.2719E-02
310.00	2.5833E+00	1.4907E+00	2910.00	2.4250E+01	2.1074E-02
360.00	3.0000E+00	1.2174E+00	3010.00	2.5083E+01	1.9595E-02
410.00	3.4167E+00	1.0098E+00	3110.00	2.5917E+01	1.8260E-02
460.00	3.8333E+00	8.4867E-01	3210.00	2.6750E+01	1.7053E-02
510.00	4.2500E+00	7.2088E-01	3310.00	2.7583E+01	1.5957E-02
610.00	5.0833E+00	5.3347E-01	3410.00	2.8417E+01	1.4959E-02
710.00	5.9167E+00	4.0547E-01	3510.00	2.9250E+01	1.4049E-02
810.00	6.7500E+00	3.1496E-01	3610.00	3.0083E+01	1.3216E-02
910.00	7.5833E+00	2.4927E-01	3710.00	3.0917E+01	1.2453E-02
1010.00	8.4167E+00	2.0055E-01	3810.00	3.1750E+01	1.1752E-02
1110.00	9.2500E+00	1.6372E-01	3910.00	3.2583E+01	1.1106E-02
1210.00	1.0083E+01	1.3540E-01	4010.00	3.3417E+01	1.0510E-02
1310.00	1.0917E+01	1.1329E-01	4110.00	3.4250E+01	9.9589E-03
1410.00	1.1750E+01	9.5250E-02	4210.00	3.5083E+01	9.4486E-03
1510.00	1.2583E+01	8.3078E-02	4310.00	3.5917E+01	8.9752E-03
1610.00	1.3417E+01	7.2995E-02	4410.00	3.6750E+01	8.5353E-03
1710.00	1.4250E+01	6.4563E-02	4510.00	3.7583E+01	8.1258E-03
1810.00	1.5083E+01	5.7450E-02	4610.00	3.8417E+01	7.7440E-03
1910.00	1.5917E+01	5.1402E-02	4710.00	3.9250E+01	7.3876E-03
2010.00	1.6750E+01	4.6222E-02	4810.00	4.0083E+01	7.0544E-03
2110.00	1.7583E+01	4.1757E-02	4910.00	4.0917E+01	6.7424E-03
2210.00	1.8417E+01	3.7883E-02	5010.00	4.1750E+01	6.4500E-03



图4.5-5磷化氢泄漏超过阈值的影响区域

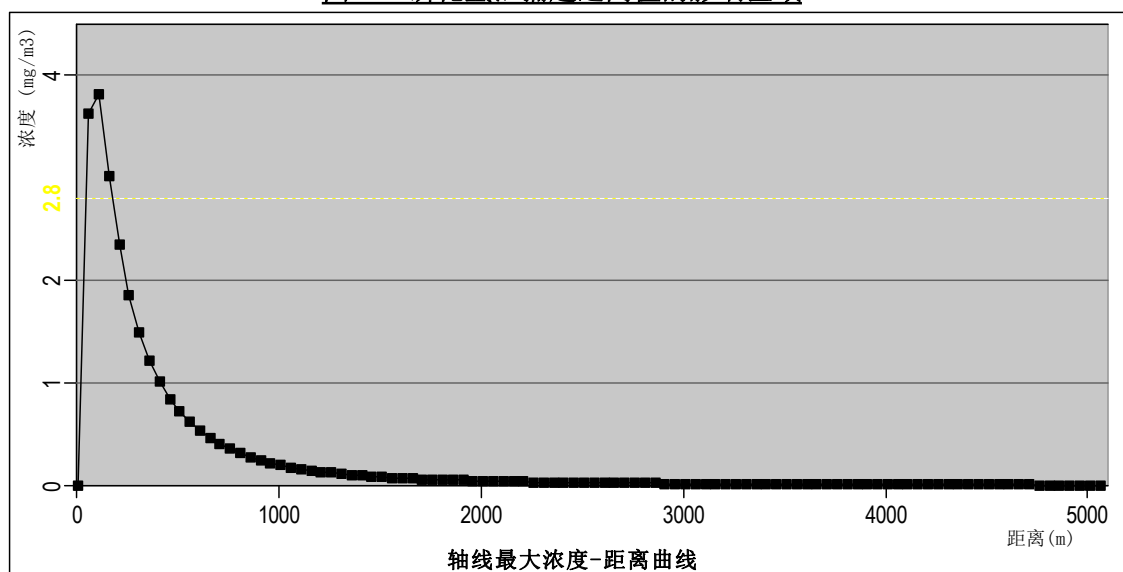


图4.5-4 磷化氢泄漏事件地面浓度预测结果图

表 4.5-6 项目氢氟酸、盐酸、硝酸、氯气泄漏事故影响情况

物质	影响因子	毒性终点浓度1 (mg/m³)	预测浓度超过终点浓度1范围/m	毒性终点浓度2 (mg/m³)	预测浓度超过终点浓度2范围/m
氢氟酸	HF	36	/	20	/
硝酸	HNO ₃	240	10	62	20
盐酸	HCl	150	/	33	70
氯气	Cl ₂	58	/	5.8	270
砷化氢		<u>1.6</u>	<u>/</u>	<u>0.54</u>	<u>610</u>
磷化氢		<u>5</u>	<u>/</u>	<u>2.8</u>	<u>160</u>
最大影响范围/m		10		270	

综上可知，本项目有毒有害物质发生泄漏后，最不利气象条件下，氯气、磷化氢、砷化氢及硝酸的泄漏对外界影响较大，但均未超过1级毒性终点浓度，其

中氯气泄漏超过2级毒性终点浓度的范围为270m；磷化氢泄漏超过2级毒性终点浓度的范围为160m；砷化氢泄漏超过2级毒性终点浓度的范围为610m；硝酸泄漏超过1级毒性终点浓度的范围为10m，超过2级毒性终点浓度的范围为20m；对于关心点，敏感点均未出现超标情况，影响区域主要在厂区内，厂区内员工在发生事故时，应朝当时风向的垂直方向迅速撤离。

为避免项目有毒气体发生泄漏事故对周边居民的影响，应采取相应的防范措施，一旦事故发生，立即启动应急预案。厂区内需配套设置先进的风险防范和环保系统，完善的抽排风系统，有毒气体泄漏报警系统以及完备的应急方案，确保泄漏后工作人员可在5分钟内采取应急抢险措施。建议建设单位减少危化品厂区储量，降低项目环境风险。

4.6.柴油储罐火灾爆炸事故分析

发生该类事故对外环境的影响主要表现为辐射热以及燃烧废气的排放。柴油的主要成分为碳氢化合物，充分燃烧后的产物为CO₂和水，伴有少量的CO、烟尘和携带少量未燃尽的物料，在消防水的洗涤下，对周围大气环境影响不大。

从环境保护的角度出发，项目燃烧爆炸类事故，风险防范的重点为事故状态下伴有泄漏物料的消防水可能对外部水体环境的污染。

消防废水有可能容纳了项目生产相关的物料，具有较大的不确定性，如果大量的消防废水进入厂区的雨水管网后直接排入附近的河流，将对水体造成一定的环境影响。建设单位应采取应急预案，一旦产生消防废水，应立即关闭雨水截水阀，将消防废水引入消防事故应急池。

为防止柴油储罐泄漏，建设单位应采取以下措施：

- (1) 严格执行国家有关安全生产的规定，采取生产、贮存的安全技术措施，遵守工业设计防火规定和规范。
- (2) 建立健全安全生产责任制实行定期性安全检查，定期对油贮罐各管道、阀门进行检修，及时发现事故隐患并迅速给以消除。
- (3) 增强安全意识，加强安全教育，增强职工安全意识，认真贯彻安全法规和制度，防止人的错误行为，制定相应的应急措施。
- (4) 柴油储罐附近须严禁烟火，并在明显位置张贴危险品标志，以及配备适当的消防器材。

(5) 加强燃油系统设施的维护，防治管道、阀门泄漏。油罐的建设已严格按照防火规范要求；消防设备（水喷雾消防冷却等）达到规定配备。储罐四周设有防火堤，按规定满足防火堤内有效容积、高度等要求。建议本项目从风险的角度考虑，制定更加完善的堵漏防范措施。

(6) 当轻柴油泄漏事故发生时，首先切断罐区雨水阀，防止泄漏物料进入雨水系统；尽可能切断泄漏源。

(7) 当发生火灾或爆炸时，首先关闭废水排放阀；另外，对因火灾而产生的一氧化碳和烟尘等污染物，主要采取消防水喷淋洗涤来减轻对环境的影响。为防止消防废水进入地表水，在雨水排放口设置截止阀，日常处于切断状态，事故时开启，污染雨水进入初期雨水池，确保周边水质安全。

正常情况下，储罐中柴油储量较少且距离居民敏感点较远，在综合采取上述措施后，储罐风险水平总体较小。

4.7.废气处理设施失效风险影响分析

非正常排放工况下，有组织废气处理设施发生故障，其处理效率降低，污染物下风向地面贡献浓度增加，对下风向大气环境影响较大。

本项目建成后必须加强废气处理措施的日常运行维护管理，定期检修废气处理设施，确保生产设备和环保设施正常运转，杜绝事故排放的发生；一旦出现事故排放，应立即停产并采取事故应急措施。

4.8.生产废水事故排放风险预测与评价

1、事故池容积计算

事故应急池容量计算公式如下：

$$V_{(\text{事故池})} = (V_1 + V_2 + V_{\text{雨}} + V_{\text{其他}})_{\text{max}} - V_3$$

式中：（ $V_1+V_2+V_{\text{雨}}$ ）_{max}为应急事故废水最大计算量（ m^3 ）； V_1 为最大一个容量的设备（装置）或贮罐的物料贮存量（ m^3 ）； V_2 为在装置区或贮罐区一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防用水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护邻近设备或贮罐（最少3个）的喷淋水量（ m^3 ），可根据GB50016、GB50160、GB50074等有关规定确定； $V_{\text{雨}}$ 为发生事故时可能计入该废水收集系统的当地的最大降雨量，应根据GB50014有关规定确定； V_3 为事故废水收集系统的装置或罐区围堰、

防火堤内净空容量（ m^3 ），与事故废水导排管道容量（ m^3 ）之和。计算时装置区和储罐区事故不作同时发生考虑，取其中的最大值。

（1）最大一个贮罐的物料贮存量 V_1

本项目最大一个容量的设备（装置）为 40m^3 硫酸储罐（液态物质储罐），因此 $V_1=40\text{m}^3$ 。

（2）消防水量 V_2

参考《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）第8.4.3条“工艺装置的小浮废水量应根据其规模、火灾危险类别及消防设施的设置情况等综合考虑”，经综合考虑，本次环评事故池核算消防用水量取 60L/s ，火灾延续供水时间为 3h ， $60 \times 3.6 \times 3 = 648\text{m}^3$ ，共需消防用水量为 648m^3 ，本项目设有单独的消防水池，容积 700m^3 ，因此 $V_2=0$ 。

（3）降雨量 $V_{\text{雨}}$

厂区设有单独的初期雨水池，因此 $V_{\text{雨}}$ 为 0m^3 。

（4）事故废水收集系统的装置或罐区围堰、防火堤内净空容量（ m^3 ） V_3

本项目设置罐区围堰，罐区围堰有效容积均不小于储罐的体积，罐区围堰容积约为 20m^3 ，因此 $V_3=20\text{m}^3$ 。

（5）当项目生产废水系统出现故障时，生产废水进入事故废水池，假设事故在6小时内解决，事故废水约 750m^3 。

综上所述，本项目事故池的容积为：

$$V_{\text{事故池}} = 40 + 0 + 0 + 750 - 20 = 770\text{m}^3$$

因此，本项目事故池容积不小于 770m^3 ，同时要求化学品库、截污沟均需要采取防渗、防腐、防雨措施。本项目物料泄漏会在地面流淌并扩散，可能进入下水管道，从而对水环境造成污染，同时为火灾爆炸事故的发生埋下隐患，故物料泄漏事故发生后，应尽可能切断泄漏源，泄漏物质经环形事故沟收集到事故收集池，防止流入下水管道。

2、事故池的有效性分析

物料泄漏造成火灾或爆炸时，将产生消防废水。由于项目物料种类较多，但存储量均较小，且通过防火墙的建设使得发生几种物料同时失火的几率很小。由前文分析可知，本项目所需事故池不得小于 770m^3 。本项目拟建设 800m^3 事故池，废水事故池可以满足需求。

一旦发生物料泄漏造成火灾或爆炸时，泄漏物或消防废水将通过防渗管道通到事故池储存。事故池根据厂区的地形地势可直接接管，事故应急池根据突发状况应急所需打开管道阀门调配使用。消防废水中含有未燃烧的物料、COD、BOD等，为防止本项目在事故状态下产生的消防废水污染外界水环境，建设单位应在仓库边界四周布置环形集水沟，便于收集消防废水。高浓度消防废水不能直排，建设单位应委托具有相应资质的单位进行处理。

为防止发生火灾事故后造成消防废水二次污染，项目设置的消防废水收集和处理系统还应包括：

①截留阀；

②雨水、污水排放口设置应急阀门；

③厂区消防废水通过沟渠收集进入雨水管网，在厂区雨水管网集中汇入市政雨水管网的节点上安装可靠的隔断措施，例如阀门等，可在灭火时将此隔断措施关闭，将消防废水引入消防废水池，防止消防废水直接进入市政雨水管网；

④在厂区边界预先准备适量的沙包，在厂区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止消防废水向场外泄漏；

采取以上措施，事故池的设置是合理有效的。

事故情况下，生产废水若未能及时有效处理而直接排放至外环境，将会对周边水体造成明显的影响。本项目拟建设800m³事故池和700m³消防的水池，生产过程中出现突发环境事故时，企业需立马停工，生产废水或事故废水直接排入事故应急池进行应急储存，同时停止向厂区废水处理站输送废水；当事故情况得以解决后可再通过水泵将事故应急池或消防池内的事故废水抽至厂区废水处理站处理。初期雨水通过初期雨水池收集储存，初期雨水池位于地势更低处，项目初期雨水可经过雨水收集沟依托重力自流至初期雨水池收集，厂区拟建设一座单独的初期雨水池，可满足收集初期雨水的要求。

3、事故污水三级防控措施

以“预防为主、防控结合”的指导思想，建立安全、及时、有效的污染综合预防与控制体系，确保事故状态下的事故液全部处于受控状态，事故液应得到有效处理达标后排放，防治对水环境的污染。

预防与控制体系分为三级，对水环境风险控制实现源头、过程、终端三级防控。

(1) 一级防控体系建设装置区导流设施、储液池等设施，罐区设置围堰及其配套设施（如隔油池、清污水切换设施等），防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；

(2) 二级防控体系建设应急事故水池及其配套设施（如事故导排系统），防止单套生产装置（罐区）较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染；

(3) 三级防控体系建设末端事故缓冲设施及其配套设施，防控两套及以上生产装置（罐区）重大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。

4、事故废水进入外环境的控制与封堵

拟建项目一般情况下事故废水不会进入外环境，只有当发生火灾爆炸产生事故废水，且雨污切换阀失效，事故废水才可能通过雨水管网进入外环境，最终通过雨水管网排入白石港最终汇入湘江，对湘江产生不良影响。针对这种情形，建议建设单位采取封堵措施对事故水采用沙袋进行截留，并迅速将截留的事故废水转移至事故池，防止事故废水通过雨水管网最终进入湘江，封堵点位主要为厂区雨水排放口以及园区雨水排放口进入湘江前的雨水灌渠。拟建项目防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统图见图4.8-1。



图4.8-1 防止事故废水进入外环境封堵系统图

4.9.环境风险防范措施

4.9.1. 环境风险防范措施

“预防为主”是安全生产的原则，加强预防工作，从管理着手，把风险事故的发生和影响降到最低，企业应落实以下风险防范措施：

①设置较完善的环保组织机构，明确各个机构职责范围及内容，划分各个岗位的环境风险源的管理负责人及日常管理职责和内容，但是管理内容较为空泛和笼统，不具备针对性和操作性；

②制定环保设施操作规程和管理制度、安全环境风险隐患排查治理制度，环保设施管理实行三级管理制度，即生产总监总负责、环保职能部门具体分管、各环保管理人员直接管理，设立环保设施值班室，交由专人进行管理和维护，保证环保设施正常运转，若环保设施故障，也能及时发现并上报；

③企业针对重点岗位，如储罐区，需制定严格的装卸、操作、储存规范和制度。

④企业应重视安全生产标语和警示，对于重点区域和环境风险源以及易造成污染的设施和污染物治理设施需设置警示牌和说明；

⑤企业针对生产设施、环保设施等环境风险源，需制定定期维护和修理制度，规定操作人员对环保设备必须做到时常养护与定时保养相结合，严禁设备带“病”运行，并要做好相关养护记录；

⑥企业针对环境突发环境事件，需制定严格的环境污染事故报告及处理制度，在突发环境事件情况下，能够做到有条不紊地处理和报告。

4.9.2. 工艺设计安全防范措施

（1）在线监测和报警系统

环境风险源的监测监控采用在线视频监控和专职人员定期巡查管理方法相结合的方式方法，在化学品储存与使用场所（危化品储存区、生产车间、污水处理站、危废暂存间等）设置在线视频监控装置，传输至中控大屏，进行在线监控，危险化学品区设置有泄漏报警装置、易燃易爆物质在线报警装置，设防火堤，并设防雷接地和防静电设施；制定合理的日常巡检制度，并严格执行；加强对废气收集管路、集气设施的检查和维护。

（2）工艺自控系统

设计中对生产过程中介质温度、压力、流量、液位、pH 值等主要参数，按工艺要求分别采用工段集中和就地检测相结合的方式进行控制。各车间均采用常

规的智能型数字式仪表，分别在各自的操作或控制室设置仪表盘进行监视和控制，为确保产装置及操作人员的安全，凡在操作过程中可能因越限而对设备或人员安全产生危害或影响正常生产的过程参数均设声光报警系统。可能有有毒、易燃易爆气体积聚的场所分别设置气体检测器，并将检测信号引至控制室内的报警器进行显示、报警。充分考虑被测介质的腐蚀性以及温度、压力等工况，采用耐腐蚀材料或采取衬、涂防腐材料的措施。

（3）其它安全防范措施

生产设计中尽量采用自动化控制，减少操作人员接触有毒化学品的机会，设计紧急切断及紧急停车系统。具有火灾爆炸危险或压力设备、容器、管道、贮罐等按规定设计安全阀或防爆膜作为过压保护设施。在防爆区采用防爆设备。配备水消防和便携式灭火器，用于扑救局部小型火灾。按照消防规范设置救援通道，并确保通道畅通。

4.9.3. 危险化学品使用管理安全防范措施

（1）化学品贮存安全防范措施

①操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。防止液体泄漏、挥发气体进入工作场所并与人体进行接触。配备相应品种和数量的泄漏应急处理设备。

②储存注意事项：盐酸、硫酸、硝酸等储存于储罐内，储罐上方设遮阳棚。储存区应备有泄漏应急处理设备。

（2）危险化学品必须贮存在符合国家标准对安全、消防的要求、设置明显标志的专用仓库，由专人管理，危险化学品入库必须进行核查登记，分类储存（按照安全评价要求），库存应该定期检查。

（3）在生产装置区、危险品仓库需按照安全评价的要求安装可燃液体报警器。项目各生产车间内均设事故液导流边沟，车间各装置周围设置有围堰，一旦车间装置泄露时，围堰对泄漏物料有一定拦截作用，事故液导流边沟与厂区事故池相通，确保泄漏液可通过边沟导入事故池，车间四周地板采取防渗措施，符合要求，并需配备应急物资。

(4)储运系统设置明显的警告标志,消防系统齐备,消防水管路压力0.3MPa,灭火后的消防水进入消防水池,并合理处置。

4.9.4. 原料贮存和运输风险防范措施

本项目原辅材料及产品均采用汽车运输,运输过程中涉及的主要危险化学品种有浓硫酸、盐酸、硝酸等,如运输过程中出现泄漏事故,则有可能对区域地表水体造成严重污染影响,因此,运输过程中的风险防范及应急措施亦为本工程的分析重点。

(1) 运输过程采取的风险事故防范措施

在运输过程中应严格做好相应防范措施,防止危险废物的泄漏,或发生重大交通事故,具体措施如下:

①危险化学品运输单位必须具有危险化学品道路运输经营许可证,运输过程应符合《危险化学品安全管理条例》等有关规定等相关规定。

②应当根据危险化学品的性质,合理选择运输车辆;运输车上必须有明显的危险品标志,并配备有灭火器;运输车辆必须配置GPS系统;并配置有足够的应急救援物质。危险废物运输车辆须在车辆前部和后部、车厢两侧设置专用危险化学品警示标识。

③在运输前应有周密的运输计划,安排好运输车辆经过各路段的时间,尽量避免运输车辆通过市区。

④化学品运输者应制定事故应急和防止运输过程中发生泄漏、丢失、扬散的保障措施和配备必要的设备,在化学品发生泄漏时可以及时采取措施降低泄露的影响。

严格按照《危险化学品安全管理条例》等有关规定执行,在贮存和运输过程中一旦发生意外事故,贮存、运输单位及相关部门应根据风险程度采取如下措施:

①设立事故警戒线,启动应急预案,并按有关要求报告。

②若造成事故的危险废物具有剧毒性、易燃性,应立即疏散人群,并请求环境保护、消防、医疗、公安等相关部门支援。

③对事故现场受到污染的土壤和水体等环境介质应进行相应的清理和修复。

④清理过程中产生的所有废物均应按危险废物进行管理和处置。

⑤进入现场清理和包装危险废物的人员应受过专业培训，穿着防护服，并佩戴相应的防护用具。

（2）装卸过程的安全防范措施

①在装卸化学危险物品前，要预先做好准备工作，了解物品性质，检查装卸搬运的工具是否牢固，不牢固的应予以更换或修理。尽量减少人体与物品包装的接触，工作完毕后以肥皂和水清洗手脸和淋浴后才可进食饮水。如工具上曾被易燃物、有机物、酸、碱等污染的，必须清洗后方可使用。

②操作人员应根据不同物资的危险特性，分别穿戴相应的防护用具。操作前应由专人检查用具是否妥善，穿戴是否合适。操作后应清洗或消毒，放在专用的箱柜中保管。

（3）仓库储存过程的安全防范措施

项目设立专门的危废暂存库，应针对危险废物的特性、数量，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及修改单要求，做好贮存风险事故防范工作。原料仓库和危废暂存库地面均采用防腐、防渗漏设计，还应该配备其它应急设备；仓库设计堵截泄漏的裙脚。

此外，还应做到以下几点：

①原辅料仓库应配备相应品种和数量的消防器材。

②废物贮存仓库必须配备有专业知识的技术人员，库房及场所应设专人管理，管理人员必须配备可靠的个人安全防护用品。

③化学品入库时，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、渗漏等，应及时处理。

④装卸和使用危险化学品时，应对所使用的危化品挂贴安全标签，填写危险化学品安全技术说明书；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。使用危险化学品的过程中，泄漏或渗漏的包装容器应迅速移至安全区域；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。

⑤加强有毒有害物质的管理，有毒有害物质必须有专人管理，仓库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；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。

4.9.5. 泄露事故的防范措施

当发生大气风险事故时，应现场停止一切无关作业，组织现场与抢险无关的人员(含施工人员)疏散。迅速往上风口撤离泄漏污染区人员至安全区，并对装置进行隔离，安全区优先选择上风向的空旷地。疏散具体要求和注意事项如下：

1、疏散通道设置

拟建项目厂区内沿主要运输道路就近向厂区外疏散。

2、疏散组织

疏散组织为现场工作组，由建设单位环境突发事件应急指挥部指派，有关部门、相关单位有关人员及专家组成。

3、指挥机构

指挥机构为环境突发事件应急指挥部。

4、疏散范围

根据不同化学的理化特性和毒性，结合气象条件，由现场紧急会议确定疏散距离。

5、疏散方式

人员疏散，包括撤离和就地保护两种。撤离是指把所有可能受到威胁的人员从危险区域转移到安全区域。在有足够的时间向群众报警，进行准备的情况下，撤离是最佳的保护措施。一般是从上风向侧离开，必须有组织、有秩序地进行。应地保护是指人进入建筑物或其他设施内，直至危险过去。当撤离比就地保护更危险或撤离无法进行时，采取此项措施。指挥建筑物内的人，关闭所有门窗，并关闭所有通风、加热、冷却系统。应急人员的安全防护。

根据危险化学品事故的特点及其引发物质的不同以及应急人员的职责，采取不同的防护措施；应急救援指挥人员、医务人员和其他不进入污染区域的应急人员一般配备防护服、防毒手套、防毒靴等；工程抢险、消防和侦检等进入污染区域的应急人员应配备密闭型防毒面罩、防酸碱型防护服等；同时做好现场毒物的洗消工作（包括人员、设备、设施和场所等）。群众的安全防护。根据不同危险化学品事故特点，组织和指挥群众应地取材（如毛巾、湿布、口罩等），采用简易有效的防护措施保护自己。

6、疏散线路

组织人员撤离危险区域，选择安全的撤离路线，避免横穿危险区域。进入安全区域后，应尽快去除受污染的衣物，防止继发性伤害。

人员疏散方向以危险源为圆心，其下风向扇形区域内人员向扇形应近边缘垂直方向撤离，其上风向人员沿风向的逆向撤离。撤离区域范围根据灾害性质和严重程度由现场紧急会议确定。

7、疏散人员照顾

有毒有害物质容易对人体造成大面积伤害。采取现场救治措施对现场及时、有效的急救，挽救患者生命，防止并发症及后遗症。医务人员要根据患者病情，迅速将病者进行分类，作出相应的标志，以保证医护人员对危重伤员的救治；同时要加强一般伤员的观察，定期给予必要的检查和处理，以免贻误救治时间。医务人员在进行现场救治时，要根据实际情况佩戴适当的个体防护装置。在现场要严格按照区域划分进行工作，不要到污染区域。

8、疏散注意事项

①事故现场人员的撤离

当发生重大事故时，由指挥部实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有人员必须执行紧急疏散、撤离命令。指挥部治安保卫组应立即到达事故现场，设立警戒区域，指导警戒区内的人员有序离开。警戒区域内负责人员应清点撤离人员，检查确认区域内确无任何人员滞留后，向治安保卫组汇报撤离人数，进行最后撤离。当操作人员在接到紧急撤离命令后，如情况允许，应对生产装置进行紧急停车，进行安全处置无危险后，方可撤离岗位到指定地点集合。操作工作人员在撤离过程中，应戴好岗位上所配备的防毒面具，在无防毒面具的情况下，应憋住呼吸，用湿毛巾捂住口、鼻部位，朝指定的集中地点撤离。疏散集中点应急指挥部根据当时气象情况确定。总的原则是撤离安全点处于当时的上风向。人员在安全地点集合，清点人数后，向应急救援指挥部报告人员情况。发现缺员，应报告所缺人员的姓名和事故前所处位置等。

②非事故现场人员紧急疏散

当污染事故影响区域扩大时，事故应急指挥部负责报警，发出撤离命令，接命令后，各单位有序组织人员收散，接到通知后，自行撤离到上风口处安置场所。疏散顺序从最危险地段人员先开始，相互兼顾照应。人员在安全地点集合后，负责人

清点人数后，向总指挥汇报。发现缺员，应报告所缺人员的姓名和事故前所处位置等。

③周边区域的单位、社区人员疏散的方式、方法

当事故危急周边单位、村庄时，由应急指挥部向周边单位发送警报。事故严重紧急时，由应急指挥部指挥、联系周边相关单位负责人，有序组织撤离或者请求援助。在发布消息时，必须发布事态的缓急程度，提出步行或者使用车辆运输等疏散方式。

④抢救人员在撤离前、撤离后的报告

负责抢险和救护的人员在接到指挥部通知后，立即带上救护和防护装备赶赴出场，等待调令。同现场工作组组织分工，分批进入事发点进行抢险或救护。在进入事故点前，必须向指挥部报告每批参加抢修（或救护）人员数量和名单并登记。抢险（或救护）队完成任务后，应向现场工作组报告任务执行情况以及抢险（或救护）人员安全状况，现场工作组根据事故控制情况，做出撤离或继续抢险（或救护）的决定。

⑤隔离事故现场，建立警戒区

事故发生后，启动预案，根据化学品泄漏的扩散情况和所涉及的范围建立警戒区，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

⑥现场控制

针对不同事故，开展现场控制工作。应急人员应根据事故特点和事故引发物质的不同采取不同的防护措施。

⑦接警

接警时就明确发生事故单位的名称、地址、危险化学品种类、事故简要情况、人员伤亡情况。必要时请部队和武警参加应急救援。

4.9.6. 废气环保设施事故排放的防范措施

对废气净化系统应定期检修、保养；废气处理设施应设相应的备用风机，一旦发生事故，立即停产，及时抢修。

为防范烟气事故排放，需配备备用电源和风机，一旦发生事故及时启用备用装置进行处理。同时污染治理设施应与生产装置连锁，采用双回路供电或备用电设施，降低用电不正常引起的设施停运，及由此引发的环境风险。

4.9.7. 火灾事故风险防范措施

1、处置措施

一旦发生火灾爆炸事故，有关部门应立即开启报警系统，并报119火警。由当时现场最高领导人（负责人）负责现场应急指挥，组织指挥采取各项应急措施、救火救灾，包括重大设备设施的紧急关闭。

（1）接到报警后，调度值班室应及时通知有关人员，及时组成公司应急指挥部直接组织指挥应急行动。

（2）立即实施现场灭火应急行动：公司消防负责人员立即到达火灾现场，隔离或清除火灾现场附近的设备、杂物，疏散现场人员，为灭火救援工作创造必要的条件。利用消防水进行灭火，用无火花盛器或防爆型吸泵等收集事故废水。当公司力量达不到扑灭全部火灾时，要做到冷却设备，扑灭流散火灾，控制火灾蔓延扩大，坚持待援。

对火灾相邻管线采取降温冷却等措施，停输原料，并进行放散，防止发生二次火灾、爆炸事故。

2、注意事项

（1）使用抢险救援器材方面的注意事项

使用的堵漏器材不得产生静电、火花，以免发生新的危险。

（2）采取救援对策或措施方面的注意事项

① 处理易燃物料泄漏事故时应谨慎小心，不得盲目采取措施，防止大面积泄漏。

② 泄漏救援时一定要注意空中物料浓度，以免中毒。

（3）现场应急处置能力确认和人员安全防护等事项

① 根据事态的发展，如易燃物料泄漏在段时间内得不到控制，应立即扩大应急范围，向社会请求增援。

② 有发生火灾爆炸危险的事态下，应将无关人员撤离到安全地点，并向周边单位发出撤离疏散信息。

（4）应急救援结束后的注意事项

① 清点救灾人员；

② 清点应急物资的使用情况，并及时更新和维护。

4.10.应急预案

项目应制定应急预案，生产和贮运系统一旦出现突发事故，应上报风险应急小组，并按事先拟定的应急方案，进行紧急处理。根据导则要求并结合项目特点，突发环境事故应急预案具体内容见下表。

表4.10-1 环境风险突发事故应急预案一览表

序号	项目	内容及要求
1	总则	说明应急预案制定的原则
2	危险源情况	对可能发生风险的生产设备如生产车间、罐区储罐、仓库、储运管道等进行详细的描述
3	应急计划区	生产区、仓储区、储罐区等
4	应急组织	本公司：由项目区内专人负责—负责现场全面指挥，专业救援队伍—负责事故控制、救援和善后处理 临近地区：由项目区专人负责—负责项目区附近地区全面指挥，救援、管制和疏散
5	应急状态分类、应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序
6	应急设施设备与材料	办公区：防火灾事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服等；防有毒有害物资外溢、扩散，主要是水或低压蒸汽幕、喷淋设备、防粉尘服和烧伤急救所用的一些药品、器材。 项目区：烧伤人员急救所用的一些药品、器材
7	应急通讯通告与交通	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管制等事项
8	应急环境监测及事故后评估	由专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度等所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施消除泄露措施及需使用器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场事故源，降低危害；相应的设施器材设备 临近地区：划分火灾区域，控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备
10	应急剂量控制撤离组织计划医疗救护与保护公众健康	事故现场：事故处理人员制定浓烟的应急剂量、现场及临近人员的撤离组织计划和紧急救护方案 临近地区：制定受事故影响的临近地区内人员对浓烟的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案
11	应急状态终止回复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序：事故现场善后处理，恢复生产措施； 临近地区：解除事故警戒、公众返回和善后恢复措施
12	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训进行事故应急处理演习；对项目区内工人进行安全卫生教育
13	公众教育信息发布	对厂址临近地区公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息
14	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
15	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料

本项目一旦发生风险事故，可能会对周围环境造成影响，因此建议企业积极

配合当地政府和建设完善产业集聚区环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门及周边企业的应急预案相衔接,加强区域应急物资调配管理,构建区域环境风险联控机制。

项目厂区一旦发生泄漏事故等,应立即通知应急指挥部,由当地政府环保部门、消防部门及其他有应急事故处理能力的部门,及时采取应急行动,确保在最短的时间将事故控制,依据物料性质及风向及时对可能受到影响的附近居民进行疏散,以减少对环境和人员的危害。

5. 环境风险分析结论

本项目环境风险因素主要为危化品储存、使用过程发生泄漏,废气事故排放事故等。从环境保护的角度分析,项目应急组织架构合理,应急物资充足,在严格按各项规章制度管理和工序操作规程操作的情况下,减少事故发生概率。一旦发生事故,能迅速采取有力措施,减小损失和对环境的污染。其潜在的环境风险是可以防范的。

本次评价建议建设单位在本项目建设完成后及时对企业突发环境事件应急预案进行修订、完善,及时有效应对厂区各类突发环境事件。