建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：硅基氮化镓（GaN）HEMT 结构电力电子芯片技术改造项目

建设单位（盖章）：杭州士兰集昕微电子有限公司

编制日期：2023 年 7 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 16
三 、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 64
四 、主要环境影响和保护措施 79
五 、环境保护措施监督检查清单 105
六 、结论 107
专题一：大气 108
专题二：环境风险 142
附表 178

一 、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">硅基氮化镓（GaN）HEMT 结构电力电子芯片技术改造项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2012-330155-89-02-581443</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>朱先生</td><td>联系方式</td><td></td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">浙江省杭州市钱塘区白杨街道 19 号大街 656 号</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">120 度 21 分 44.718 秒，30 度 18 分 3.285 秒</td></tr>
<tr><td>国民经济
行业类别</td><td>C3973 集成电路制造</td><td>建设项目
行业类别</td><td>80 电子器件制造 397</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☐新建（迁建）
☐改建
☑扩建
☐技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑首次申报项目
☐不予批准后再次申报项目
☐超五年重新审核项目
☐重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批（批准/备案）部门（选填）</td><td>钱塘新区行政审批局</td><td>项目审批（批准/备案）文号（选填）</td><td>/</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>10239.29</td><td>环保投资（万元）</td><td>100</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>0.98</td><td>施工工期</td><td>24 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td>☑否
☐是：_____</td><td>用地（用海）面积（m^2）</td><td>0</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">本项目专项评价设置情况详见表 1-1。
表1-1 项目专项评价设置情况一览表
<table>
<tr><th>专项评价类别</th><th>设置原则</th><th>对照分析</th><th>是否设置</th></tr>
<tr><td>大气</td><td>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</td><td>本项目排放氯气且厂界外最近距离约 85m 处有居住区天元公寓。</td><td>是</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>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</td><td>本项目废水经预处理达标后纳管排放。</td><td>否</td></tr>
<tr><td>环境风险</td><td>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</td><td>本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量。</td><td>是</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>生态</td><td>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</td><td>本项目所在地取水口下游500m 范围无内重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场等生态保护目标。</td><td>否</td></tr>
<tr><td>海洋</td><td>直接向海排放污染物的海洋工程建设项目</td><td>本项目不涉及直接向海洋排放污染物。</td><td>否</td></tr>
</table>
由上表可知，本项目需设置大气及环境风险 2 个专项评价章节。
</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td>《杭州大创小镇综合发展规划》由浙江南方建筑设计有限公司编制，2018 年 8 月 10 日浙江省特色小镇规划建设工作联席会议办公室以浙特镇办[2018]19 号文件公布了浙江省省级特色小镇第四批创建名单，杭州大创小镇作为大学城、大学生、大众创业首选地进入第四批创建名单。</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td>文件名称：《杭州大创小镇综合发展规划环境影响报告书》
召集审查机关：杭州市生态环境局
审查文件名称及文号：关于抄告《杭州大创小镇综合发展规划环境影响报告书审查会审查小组意见》和《关于杭州大创小镇综合发展规划环境影响报告书的复核报告》的函（杭环函[2019]308 号）</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td>1、《杭州大创小镇综合发展规划》符合性分析
（1）规划范围及面积
杭州大创小镇位于杭州钱塘区下沙区块，规划区红线东至 25 号大街，南至 10 号大街、西至 9 号大街，北至 2 号大街；规划总用地面积 3.8km^2。
（2）规划期限
2018-2025 年，评价基准年为 2018 年。
（3）规划结构
规划形成“一核一街、三区三带”的总体布局。其中一核指核心创业街（由 2 号、23 号、6 号、15 号大街围合而成）；一街指拇指路（科技园）创业大街；三区分别为西部拓展区、南部拓展区和东部教育生活配套区；三带分别指高教园区双创带（14 所高校）、钱塘江围垦文化带和南部转型升级带。
（4）产业发展规划</td></tr>
</table>

杭州大创小镇作为全国双创示范区，以数字经济（信息技术产业）为主导，重点发展集成电路、新型显示、柔性制造、智能应用产业及研发创新产业。

（5）符合性分析

根据杭州大创小镇用地规划图，本项目位于大创小镇产业规划布局中的“集成电路产业区”，用地性质为工业用地。 本项目主要生产内容为硅基氮化镓（GaN）HEMT 结构电力电子芯片，符合杭州大创小镇的总体发展规划。

2、《杭州大创小镇综合发展规划环境影响报告书》符合性分析

根据《杭州大创小镇综合发展规划环境影响报告书》，规划环评主要成果如下：

（1）规划环评总结论

本次规划实施后，规划定位与城市总体规划、土地利用规划、环境功能区划等上位规划的定位要求基本一致，规划目标与当前环保要求相符，发展定位符合大环境背景要求，但局部布局需进一步优化。在规划层面上土地资源、水资源和能源能够得到保障，环保基础设施已配套建设；大气环境容量存在短板，规划实施后污染物总量可以实现减排，规划实施有助于改善区域环境质量。

报告认为，规划方案在目标定位、产业结构和规模等方面较为合理，在进一步优化规划实施和局部用地布局、完善基础设施建设、健全环境管理体系、严格落实资源保护和环境影响减缓对策措施后，从资源环境保护而言是可行的，也有利于促进区域经济、社会的协调、可持续发展。

（2）管控要求

本项目位于钱塘区白杨街道 19 号大街 656 号，根据《杭州大创小镇综合发展规划环境影响报告书》，项目所在区块生态空间管控要求详见表 1-2、环境准入要求详见表 1-3。

规划及规划环境影响评价符合性分析

表1-2　项目所在区块生态空间管控要求

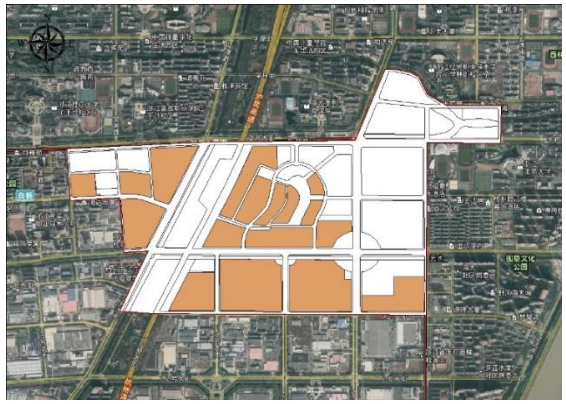
类别	所含空间单元	面积	现状用地类型	所在环境功能区划小区	规划图	管控要求
生产空间	工业区	127.9万 m^2	工业为主	下沙南部产业发展环境优化准入区		1、禁止新建、扩建三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造； 2、新建二类工业项目污染物排放水平需达到同行业国内先进水平； 3、禁止新建、技改项目设置挥发性有机物工段（排放量大于0.5t/a）和表面有机涂层工段； 4、禁止新建入河排污口，现有的入河排污口应限期纳管； 5、合理规划生活区与工业区，在居住区和工业园、工业企业之间设置隔离带。

表1-3　项目所在区块环境准入条件清单

所属区域	类型	产业领域	项目类别	分类	行业清单	工艺清单	产品清单	制定依据
下沙南部环境优化准入区	主导产业	1、信息技术（集成电路、人工智能、物联网）； 2、新型显示； 3、柔性制造及智能应用；	计算机、通信和其他电子设备制造业	禁止准入类	涉及化学反应电子专用材料合成产业	涉及电镀、化学镀工艺；涉及有机涂层（喷塑除外）、电路板印刷	万元产值耗能、水量高于杭州市上年度平均指标的项目及产品	《杭州市区（六城区）环境功能区划》、《杭州市产业发展导向目录与产业平台布局（2019）》
	协同发展产业	研发创新服务	研究和试验发展	禁止准入类	涉及化工类中试内容的	/	/	/
	其他产业	非主导行业	/	禁止非主导产业新建；现有非主导产业在污染物总量不增加前提下技改。				/

（3）符合性分析

根据《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2020.9），本项目属于江干区下沙南部、下沙园区北部产业集聚重点管控单元（编号ZH33010420002）。本项目主要生产内容为硅基氮化镓（GaN）HEMT结构电力电子芯片，属于电子器件制造行业，为二类工业项目；同时VOCs排放量小于0.5t/a。根据环境准入条件清单表对照，本项目属于其主导产业，不

属于环境准入条件清单中禁止准入类和限制准入类产业；项目属于 C3973 集成电路制造，不属于电子专用材料合成产业，不属于禁止准入行业。同时本项目生产工艺不涉及电镀、化学镀、有机涂层，不属于其禁止类工艺清单。

项目实施后，项目废水经厂区污水处理设施预处理后纳入杭州市七格污水处理厂处理达标后排放；酸性废气经碱液喷淋吸收塔处理后高空排放；碱性废气经酸液喷淋吸收塔处理后高空排放；有机废气收集后经沸石浓缩转轮焚烧系统处理后高空排放。生活垃圾经集中收集后委托当地环卫部门清运；危险固废暂存危废仓库委托有资质的单位处理；一般固废出售综合利用；厂区内进行构筑物隔声、基础减震。项目“三废”经采取适当的污染防治措施后能够达到规划环评中提出的相应污染物排放标准要求。

综上所述，本项目的建设符合《杭州大创小镇综合发展规划环境影响报告书》的相关要求。

其他符合性分析

1、《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性判定

根据《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2020.9），本项目属于江干区下沙南部、下沙园区北部产业集聚重点管控单元（编号 ZH33010420002）。项目与管控单元生态环境准入清单符合性分析见表 1-4。

表1-4　管控单元生态环境准入清单符合性一览表

管控要求		符合性分析
空间布局引导	根据产业集聚区块的功能定位，建立分区差别化的产业准入条件。合理规划居住区与工业功能区，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。	本项目位于杭州市钱塘区 19 号大街 656 号，属于大创小镇产业规划布局中的“集成电路产业区”，用地性质为工业用地，厂区与周边企业、居住区之间均设有防护绿地。**符合空间布局要求。**
污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。所有企业实现雨污分流。	企业已完成雨污分流，已申领排污许可证并已进行总量交易。本项目实施后，严格落实污染物总量控制制度。**符合污染物排放管控。**
环境风险防控	强化工业集聚区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。	现有企业已经建立企业隐患排查整治监管机制；本项目实施后，要求企业重视环境风险防控，及时更新企业应急预案。**符合环境风险防控。**
资源开发效率要求	/	/

综上所述，项目的建设符合《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的相关要求。

2、《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

本项目与《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》符合性分析详见下表。

表1-5 《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

内容	符合性分析	结论
优化产业结构。引导石化、化工、工业涂装、包装印刷、合成革、化纤、纺织印染等重点行业合理布局，限制高 VOCs 排放化工类建设项目，禁止建设生产和使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。贯彻落实《产业结构调整指导目录》《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》，依法依规淘汰涉 VOCs 排放工艺和装备，加大引导退出限制类工艺和装备力度，从源头减少涉 VOCs 污染物产生。	项目不涉及使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂。根据《产业结构调整指导目录》等文件，项目不涉及产业禁止或限制的工艺和装备，符合产业政策要求。	符合
严格环境准入。严格执行“三线一单”为核心的生态环境分区管控体系，制（修）订纺织印染（数码喷印）等行业绿色准入指导意见。严格执行建设项目新增 VOCs 排放量区域削减替代规定，削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施，并与建设项目位于同一设区市。上一年度环境空气质量达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行等量削减；上一年度环境空气质量不达标的区域，对石化等行业的建设项目 VOCs 排放量实行 2 倍量削减，直至达标后的下一年再恢复等量削减。	项目所在地属于江干区下沙南部、下沙园区北部产业集聚重点管控单元（ZH33010420002），符合《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的相关要求。本项目为芯片制造项目，项目所在区域 2021 位环境空气质量不达标区，新增 VOCs 按 1:2 的比例削减替代。	符合
全面提升生产工艺绿色化水平。石化、化工等行业应采用原辅材料利用率高、废弃物产生量少的生产工艺，提升生产装备水平，采用密闭化、连续化、自动化、管道化等生产技术，鼓励工艺装置采取重力流布置，推广采用油品在线调和技术、密闭式循环水冷却系统等。工业涂装行业重点推进使用紧凑式涂装工艺，推广采用辊涂、静电喷涂、高压无气喷涂、空气辅助无气喷涂、热喷涂、超临界二氧化碳喷涂等技术，鼓励企业采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂，减少使用空气喷涂技术。包装印刷行业推广使用无溶剂复合、共挤出复合技术，鼓励采用水性凹印、醇水凹印、辐射固化凹印、柔版印刷、无水胶印等印刷工艺。鼓励生产工艺装备落后、在既有基础上整改困难的企业推倒重建，从车间布局、工艺装备等方面全面提升治理水平。	本项目为芯片制造项目，不属于石化、化工等行业，不涉及工业涂装。项目有机废气经过沸石浓缩转轮焚烧系统处理后高空排放，可以做到达标排放。	符合
全面推行工业涂装企业使用低 VOCs 含量原辅材料。严格执行《中华人民共和国大气污染防治法》第四十六条规定，选用粉末涂料、水性涂料、无溶剂涂料、辐射固化涂料等环境友好型涂料和符合要求的（高固体分）溶剂型涂料。工业涂装企业所使用的水性涂料、溶剂型涂料、无溶剂涂料、辐射固化涂料应符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》规定的 VOCs 含量限值要求，并建立台账，记录原辅材料的使用量、废弃量、去向以及 VOCs 含量。	本项目为芯片制造项目，不涉及工业涂装工序。	符合

	大力推进低 VOCs 含量原辅材料的源头替代。全面排查使用溶剂型工业涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅材料的企业，各地应结合本地产业特点和本方案指导目录（见附件 1），制定低 VOCs 含量原辅材料源头替代实施计划，明确分行业源头替代时间表，按照“可替尽替、应代尽代”的原则，实施一批替代溶剂型原辅材料的项目。加快低 VOCs 含量原辅材料研发、生产和应用，在更多技术成熟领域逐渐推广使用低 VOCs 含量原辅材料，到 2025 年，溶剂型工业涂料、油墨、胶粘剂等使用量下降比例达到国家要求。	本项目为芯片制造项目，不涉及溶剂型工业涂料、油墨、胶粘剂。项目光刻等工序涉及有机溶剂，工艺、原材料和废气处理设施均为行业内先进。	符合
	严格控制无组织排放。在保证安全前提下，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，做好 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节的管理。生产应优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，原则上应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量；采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置控制风速应不低于 0.3 米/秒。对 VOCs 物料储罐和污水集输、储存、处理设施开展排查，督促企业按要求开展专项治理。	本项目生产车间均为洁净车间，化学品容器仅在开启时有少量无组织废气产生，通过供应间排风系统接至相应的废气排气筒后有组织排放，可消除生产车间的无组织排放情况。	符合
	全面开展泄漏检测与修复（LDAR）。	不涉及	符合
	规范企业非正常工况排放管理。引导石化、化工等企业合理安排停检修计划，制定开停工（车）、检修、设备清洗等非正常工况的环境管理制度。在确保安全的前提下，尽可能不在 O_3 污染高发时段（4 月下旬—6 月上旬和 8 月下旬—9 月，下同）安排全厂开停车、装置整体停工检修和储罐清洗作业等，减少非正常工况 VOCs 排放；确实不能调整的，应加强清洗、退料、吹扫、放空、晾干等环节的 VOCs 无组织排放控制，产生的 VOCs 应收集处理，确保满足安全生产和污染排放控制要求。	不涉及	符合
	建设适宜高效的治理设施。企业新建治理设施或对现有治理设施实施改造，应结合排放 VOCs 产生特征、生产工况等合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺。采用活性炭吸附技术的，吸附装置和活性炭应符合相关技术要求，并按要求足量添加、定期更换活性炭。组织开展使用光催化、光氧化、低温等离子、一次性活性炭或上述组合技术等 VOCs 治理设施排查，对达不到要求的，应当更换或升级改造，实现稳定达标排放。到 2025 年，完成 5000 家低效 VOCs 治理设施改造升级，石化行业的 VOCs 综合去除效率达到 70%以上，化工、工业涂装、包装印刷、合成革等行业的 VOCs 综合去除效率达到 60%以上。	项目有机废气经过沸石浓缩转轮焚烧系统处理后高空排放，综合去除效率可以达到 90%，确保废气达标排放。	符合
	加强治理设施运行管理。按照治理设施较生产设备“先启后停”的原则提升治理设施投运率。根据处理工艺要求，在治理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 收集处理完毕后，方可停运治理设施。VOCs 治理设施发生故障或检修时，对应生产设备应停止运行，待检修完毕后投入使用；因安全等因素生产设备不能停止或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设	要求企业在后续生产过程中加强治理设施运行管理，在在治理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 收集处理完毕后，方可停运治理设施。VOCs 治理设施	符合

施或采取其他替代措施。	发生故障或检修时，对应生产设备应停止运行，待检修完毕后投入使用；因安全等因素生产设备不能停止或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。	
规范应急旁路排放管理。推动取消石化、化工、工业涂装、包装印刷、纺织印染等行业非必要的含 VOCs 排放的旁路。因安全等因素确须保留的，企业应将保留的应急旁路报当地生态环境部门。应急旁路在非紧急情况下保持关闭，并通过铅封、安装监控（如流量、温度、压差、阀门开度、视频等）设施等加强监管，开启后应做好台账记录并及时向当地生态环境部门报告。	本项目不设相关含 VOCs 排放的旁路。	符合

由上表可知，本项目的建设符合《浙江省“十四五”挥发性有机物综合治理方案》中的相关内容。

3、产业政策符合性分析

本项目主要产品为 8 英寸的硅基氮化镓（GaN）HEMT 结构电力电子芯片，属于 C3973 集成电路制造，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，属于目录中“第一类：鼓励类，二十八、信息产业：22、新型电子元器件”。对照《市场准入负面清单（2022 年版）》，项目不在市场准入负面清单内。

对照《杭州市产业发展导向目录与产业平台布局指引（2019 年本）》，本项目属于“鼓励类”中的“B52 移动智能终端芯片、数字电视芯片、网络通信芯片、可穿戴设备芯片、数字集群（PDT）、数字对讲机、数字电视机顶盒等芯片及操作系统的设计、研发和制造”。

对照《钱塘区产业发展导向目录与产业平台布局指引》（钱政办发[2022]6 号），本项目属于“鼓励类目录”中的“B01 8 英寸半导体硅片、12 英寸半导体硅片等；8 英寸及以下特色工艺生产线、虚拟 IDM 生产线、12 英寸数字芯片生产线”。

此外，项目已获得区行政审批局出具的《浙江省工业企业“零土地”技术改造项目备案通知书》（项目代码：2012-330155-89-02-581443）。

因此，本项目的建设符合国家和地方产业政策要求。

其他符合性分析	**4、“三线一单”符合性分析** （1）生态保护红线 本项目位于杭州市钱塘区 19 号大街 656 号，评价范围内不涉及《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》和《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》（浙政发[2018]30 号）等相关文件划定的生态保护红线范围。项目的建设不触及生态保护红线。 （2）环境质量底线 根据现状监测及环境公报，项目拟建地声环境能满足相应功能区要求，地表水环境能稳定达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，但由于杭州市区 2022 年臭氧日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数存在超标现象，区域环境空气为不达标。为改善区域环境空气质量，杭州市先后出台了《杭州市大气环境质量限期达标规划》、《杭州市空气质量改善“十四五”规划》、《杭州市建设全市域大气“清洁排放区”的实施意见》等文件，杭州市从能源结构与产业布局调整、加快重污染企业转型审计和重点企业整治提升、绿色低碳交通推进、工业废气污染防治等多个方面加强大气污染防治，推动大气环境质量改善，环境空气质量将会逐步好转并实现达标。 项目实施后，废气经治理后能够实现达标排放；废水经厂区配套污水处理站预处理后纳管排入杭州七格污水处理厂集中处理达标后排放，对附近水体无影响，能维持区块水环境质量现状；生产设备噪声经过减振降噪等措施后可实现达标排放；固体废物均有合理出路；企业落实好地下水源头控制和防渗措施后，项目不会对厂区周边地下水、土壤环境产生不利影响。因此，项目的建设可确保不突破环境质量底线要求。 （3）资源利用上线 项目不属于高耗能、高污染、资源型企业，用水来自工业区供水管网，用电来自市政供电。项目利用现有厂房，无需新增用地；建成运行后通过内部管理、设备选择、自动化控制、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节约、降耗、减污”为目标，实现节能减排。因此，项目的实施不会突破该区域的资源利用上线。 （4）环境准入负面清单

对照《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，项目不在环境准入负面清单中，符合生态空间管制清单中有关管控措施要求，不属于生态空间管制清单中的负面清单。

综上所述，项目符合“三线一单”相关要求。

5、《＜长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）＞浙江省实施细则》符合性分析

本项目选址于杭州市钱塘区 19 号大街 656 号，利用现有已建厂房实施本项目，所在位置属于大创小镇产业规划布局中的“集成电路产业区”。项目主要进行硅基氮化镓（GaN）HEMT 结构电力电子芯片的生产，属于 C3973 集成电路制造，不属于实施细则中所列禁止及落后产能、严重过剩产能、高耗能的建设项目；且项目符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）（修正）》、《杭州市产业发展导向目录与产业平台布局指引（2019 年本）》、《钱塘区产业发展导向目录与产业平台布局指引》等相关产业政策要求。因此，本项目的建设符合《＜长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）＞浙江省实施细则》相关要求。

6、产品排水量相关符合性分析

对照《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表 2 的规定，新建项目应执行单位产品基准排水量要求，具体要求如下表。

表1-6　单位产品基准排水量要求

适用企业	产品规格	单位	单位产品基准排水量	排水量计量位置
半导体器件	8 英寸芯片	m^3/片	6.0	与污染物排放监控位置一致

本项目产品规格为 8 英寸芯片，项目建成后年排水量为 10332.125t，项目芯片产能为 1 万片/年，折合单位产品排水量为 1.03m^3/片，小于《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中表 2 要求（6.0m^3/片）。因此，本项目单位产品排水量符合《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）。

7、“四性五不批”符合性分析

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），本项目“四性五不批”符合性分析见下表。

表1-7　建设项目环境保护管理条例重点要求（四性五不批）符合性分析

建设项目环境保护管理条例		项目情况	是否符合
四性	建设项目的环境可行性	项目符合产业政策、达标排放、选址规划、环境规划、总量控制原则及环境质量要求等，从环保角度看，本项目的建设可行。	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》的技术要求进行评价，项目噪声、废气、废水对环境的影响是可接受的。	符合
	环境保护措施的有效性	项目采用可行技术进行处理，只要切实落实各项污染防治措施，各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放或者不对外排放，其环境保护措施可靠合理。	符合
	环境影响评价结论的科学性	本环评结论客观、过程公开、评价公正，并综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环评结论是科学的。	符合
五不批	建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划。	项目选址符合《杭州大创小镇综合发展规划》、《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，建设内容符合国家及地方产业政策；项目运营过程中各类污染物均能得到有效控制，并做到达标排放，符合总量控制和达标排放原则，不会对环境造成不良影响。	本项目不属于不批准的项目
	所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求。	项目所在区域声环境质量和地表水环境质量均达标，大气环境质量现状中臭氧浓度略有超标，随着《杭州市大气环境质量限期达标规划》、《杭州市空气质量改善“十四五”规划》、《杭州市建设全市域大气“清洁排放区”的实施意见》等文件的发布，杭州市从能源结构与产业布局调整、加快重污染企业转型审计和重点企业整治提升、绿色低碳交通推进、工业废气污染防治等多个方面加强大气污染防治，推动大气环境质量改善，杭州市的环境空气质量将会逐步好转。同时本项目废气中不含影响臭氧浓度的污染因子，且项目废气、废水、噪声经处理后均不会改变所在环境功能区的质量，项目实施不会改变所在地的环境质量水平和环境功能。	
	建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏。	项目采用可行技术进行处理，只要切实落实各项污染防治措施，各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放或者不对外排放，其环境保护措施可靠合理。	
	改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施。	本项目属于扩建项目，环评中对企业原有项目的环境管理措施等提出了进一步要求。	
	建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、	本评价基础资料数据具有真实性，内容不存在重大缺陷、遗漏，环境影响评价结论明确、合理。	

	遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。		

8、清洁生产水平分析

本项目生产工艺要求高，生产环境要求高，主要生产设备先进，在现阶段基本上属于清洁生产工艺。但是清洁生产是一个持续不断的过程，企业必须加强清洁生产的实施。本环评的清洁生产评价指标分为：生产工艺与装备要求、资源能源利用、产品指标、能耗指标和环境管理要求。

（1）生产工艺与设备要求

①生产工艺先进性

士兰集昕已经建立了多门类、宽领域、有特色的功率半导体产品和技术研发平台，掌握了高压集成电路芯片、功率分立器件芯片和 MEMS 传感器芯片领域中多项核心技术，并已在硅基高压 BCD 工艺技术、HV VDMOS 工艺技术、IGBT 工艺技术、惯性传感器-MEMS 陀螺仪等核心技术方面实现了产品的批量产出。企业具有全国领先的半导体芯片制造工艺水平，依托于自有芯片生产线，在国内电力电子和特色工艺领域确立了独特的竞争优势。

公司成功开发和引进了 SIPEX 公司 2u 双极工艺和 CMOS/BICMOS 工艺技术。开发“BCD 工艺技术创新”项目，该项目是杭州市科技发展计划项目，开发出 1 微米的 BCD 工艺技术平台，电压覆盖了 25V 到 650V，是国内能够量产的最高工艺技术水平。开发 60V~800V 的高低压 VDMOS 产品，该项目是信息产业部电子信息产业发展基金管理办公室“VDMOS 工艺技术开发及产业化”项目，主要针对电源、显示屏、电力电子、汽车等市场。目前公司已达到 0.6~0.8 微米的工艺技术，主要针对能源管理、照明、家电、计算机、通讯类产品，较同行业的 0.8~1.2 微米的工艺水平，尚属领先水平。

②设备先进性

a、化学气相沉积设备

化学气相沉积设备包括 LPCVD 和 CVD 等。本项目选用的 LPCVD 和 CVD 主要特点为：加热方式采用感应加热，热效率高；选用国内新型保温材料、隔热保温性强；可有效抑制自掺杂同时还能提高生产效率；薄膜、电阻率均匀，沟槽覆盖填充能力强。

b、匀胶显影机

采用先进的单片微型机程序自动控制，显影质量好、工艺条件稳定可靠；该设备显影工艺采用了先进的喷雾方式，喷雾显影工艺后电路图形清晰完整，程序时间的工艺参数都可在很宽的数值范围内调整。

c、有机废气治理系统

本项目有机废气采用沸石转轮焚烧处理工艺，相比活性炭吸附系统更加提高有机废气的治理效果。同时，采用沸石转轮焚烧处理工艺可以节约运行能耗、减少末端治理设备的规格，大大降低了设备投入成本及后期运行成本。

该方案的实施可稳定有机废气的治理效果，同时在处理过程中可减少废活性炭等危险固废的产生和处理，具有显著的环境效益。

d、空压机

本工程使用水冷离心式空压机和变频螺杆式空压机用于设备气动以及吹扫等，公司空压机经对比分析输入比功率优于《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GBT19153-2009）能效等级I级的要求，属于节能型设备。

e、冷水机组

本项目使用冷水机组用于设备冷却和车间恒温，公司制冷机组配备水冷却装置，经对比分析公司使用的冷冻机能效比均符合《冷水机组能效限定值及能源效率等级》（GB19577-2004）水冷式制冷机 CC>50kW 性能系数不小于 2.40 的规定。

f、照明灯

本工程车间使用 LED 照明灯，属于节能灯，有利于减少照明节约的耗电量。

g、电力变压器

企业电力变压器选用节能型 SC10 系列，其设计效率符合《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》（GB20052-2006）的要求也符合电力部门推荐的节能产品。

（2）产品指标

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于指导目录中“第一类：鼓励类，二十八、信息产业：22、新型电子元器件”。对照《杭州市产业发展导向目录与产业平台布局指引（2019 年本）》，本项目属于“鼓励类”

中的“B52 移动智能终端芯片、数字电视芯片、网络通信芯片、可穿戴设备芯片、数字集群（PDT）、数字对讲机、数字电视机顶盒等芯片及操作系统的设计、研发和制造”。 本项目产品指标水平属于国内先进水平。

（3）能耗指标

本项目能耗指标见表 1-8。

表1-8　项目能耗指标一览表

序号	名 称	年消耗量	单位	折标煤系数	折标煤量（吨）	
1	电	150	万度	1.229	吨标煤/万 kWh(当量)	0.02
				3.82	吨标煤/万 kWh(等价)	0.06
2	水	1.137	万吨	2.571	吨标煤/万吨	2.92
合计	综合能耗（当量）	/	/	/	/	3.0

本项目达产后，工业增加值可达 1664 万元/年，项目万元工业增加综合能耗（当量）为 3.0 吨标煤/万元，远远低于 2022 年全省及杭州市的平均水平。

（4）清洁生产的环境管理要求

a、强化清洁生产的管理，包括完善生产工艺和生产过程的控制能力，优化操作，尽量减少“三废”的产生；

b、建立和健全相应的规章制度及奖惩原则，提高员工的环境保护意识；

c、生产过程环境管理。所有岗位进行严格培训，有完善的岗位操作规程，运行无故障，设备完好率能达到 98%；主要设备有完好的管理制度并严格执行；主要环节进行计量并进行定量考核制度；生产区内各种标识明显，严格定期检查。

（5）清洁生产措施

建议本项目进一步采取以下清洁生产措施：

①由于芯片生产对水质的特殊要求，水的进一步回用在目前实现起来有一定困难时，企业已经将其用于某些对水质要求较低的地方，建立中水回用系统，进一步提高这部分水的利用率。

②控制工艺参数，对烘干的工艺参数温度、时间等严格要求控制，避免温度过高或过低导致产品损耗。

③建立设备维护保养制度，定期对设备维护保养，保证生产设备的正常运行。

	④编制生产工艺单和作业指导书，生产过程的控制需按照生产计划有序进行，按原材料、产品质量标准实施检验，对产品质量实施有效的控制。 ⑤加强清洁生产的宣传教育，制定培训计划。 由于清洁不是绝对的，建议公司在今后的发展过程中，按照质量管理体系（ISO9002 / QS-9000 / ISO14001）的要求，持续采取世界先进的清洁生产工艺，切实贯彻落实各项清洁生产措施，保障清洁生产的推行，不断进步。

二 、建设项目工程分析

建设内容

2.1 建设内容

2.1.1 项目由来及环评类别判定

杭州士兰集昕微电子有限公司由杭州士兰微电子股份有限公司、杭州士兰集成电路有限公司、国家集成电路产业投资基金股份有限公司和杭州高新科技创业服务有限公司共同投资建设的集成电路芯片制造企业。公司成立于 2015 年 11 月，位于杭州市钱塘区 19 号大街 656 号，厂区占地面积约 80 亩。士兰集昕现有一条 8 英寸集成电路芯片生产线（规模为年产 8 英寸硅片 43.2 万片）已投入运行，主要生产高压集成电路和电源管理集成电路芯片、功率半导体器件芯片、MEMS 传感器芯片；另有一条 12 英寸芯片生产线（规模为年产 36 万片 12 英寸芯片）正在建设中。

近年来，我国集成电路产业发展迅速，面对消费类电子、通讯设备、网络设备及计算机或服务器等设备的电源系统、电动汽车等对 GaN HEMT 器件的强烈需求，杭州士兰集昕微电子有限公司拟利用现有厂房，在已有的芯片产品研发平台的基础上，引进具有国际先进水平的光刻机、刻蚀机、金属溅射台等设备 11 台（套），购入国产设备清洗机 1 台（套），形成新增年产 1 万片硅基氮化镓（GaN）HEMT 结构电力电子芯片的生产能力。该项目已由钱塘区行政审批局进行备案（项目代码：2012-330155-89-02-581443）。

项目主要生产内容为硅基氮化镓（GaN）HEMT 结构电力电子芯片，对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目应属于“C3973 集成电路制造”；对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目应编制环境影响报告表，项目评价类别判定情况详见表 2-1。

表2-1 项目评价类别判定表

环评类别 / 项目类别		报告书	报告表	登记表
三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39				
80	电子器件制造 397	/	显示器件制造；集成电路制造；使用有机溶剂的；有酸洗的；以上均不含仅分割、焊接、组装的	/

为了科学客观的评价项目建设过程中以及建成后对周围环境造成的影响，杭州士兰集昕微电子有限公司委托我司（浙江省工业环保设计研究院有限公司）承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，我司通过资料收集、现场踏勘后，对项目建成后

可能产生的环境问题进行了全面分析和预测，并提出了具有针对性和可操作性的污染防治对策和建议，在此基础上，编制了本项目环境影响报告表。

2.1.2 项目主要建设内容

本项目利用士兰集昕现有土地和厂房，在已有的芯片产品研发平台和芯片生产线的基础上，引进具有国际先进水平的光刻机、刻蚀机、金属溅射台等设备 11 台（套），购入国产设备清洗机 1 台（套），形成新增年产 1 万片硅基氮化镓（GaN）HEMT 结构电力电子芯片的生产能力。

项目名称：硅基氮化镓（GaN）HEMT 结构电力电子芯片技术改造项目

建设性质：扩建

建设单位：杭州士兰集昕微电子有限公司

建设地点：杭州市钱塘区钱塘新区（下沙）19 号大街 656 号

投资投：10239.29 万元

项目主要建设内容详见表 2-2。

表2-2 项目主要建设内容一览表

类别		工程内容	备注
主体工程	氮化镓芯片生产线	位于现有 8 英寸芯片生产厂房内的空置区域（2F），通过引进具有国际先进水平的光刻机、刻蚀机、金属溅射台等设备 11 台（套），购入国产设备清洗机 1 台（套），形成新增年产 1 万片硅基氮化镓（GaN）HEMT 结构电力电子芯片的生产能力。	/
辅助工程	原料仓库	企业建有 1 个 345m^2 甲类化学品仓库、1 个 4265m^2 乙类化学品仓库，采用分类贮存管理。目前甲类化学品仓库已使用 60%区域，乙类化学品仓库共 4 层，目前已启用 1F、2F 区域，剩余 3F、4F 暂时空置，其中在建 12 英寸项目建成后，甲类仓库使用区域将达到 90%，乙类仓库使用区域将达到 85%。本项目扩建后，所有物料按照属性均共同存放在现有化学品仓库内，本次扩建项目物料消耗少，仅占现有项目使用量的 2%，现有化学品仓库可满足扩建项目的需求。	依托现有
	综合动力站	利用企业现有 8 英寸生产线配置的制冷机组，其中现有制冷机组（低温）的供给能力为 2400 冷吨，中温的供给能力为 4800 冷吨。目前 8 英寸项目所需的低温供给为 2040 冷吨、中温供给为 4080 冷吨，剩余低温、中温供给能力分别为 360 冷吨、720 冷吨。本次扩建项目所需低温、中温分别 50 冷吨和 95 冷吨，剩余供给可以满足扩建项目所需。（12 英寸在建项目制冷机组不依托现有，新建 2 套低温离心式冷水机组和 3 套中温离心式冷水机组）	依托现有
		工艺真空采用现有的供给系统，现有吸真空机组规模为 500 m^3/h，设备真空机组规模为 3360 m^3/h，供计 3860 m^3/h。8 英寸和 12 英寸项目共用现有真空系统，其中 8 英寸项目所需真空规模为 2315 m^3/h，12 英寸项目设计所需真空规模为 1150m^3/h，剩余 395 m^3/h。本次扩建项目所需真空规模为 80 m^3/h，剩余真空系统供给能力能满足扩建项目所需。	依托现有
		压缩空气采用原有厂房供给系统，原有系统供给能力为 240 m^3/h，其中 8 英寸	依托

				项目所需压缩空气为 145m³/h，12 英寸项目设计所需压缩空气为 65m³/h，剩余压缩空气 30m³/h。本次扩建项目所需压缩空气为 3.5 m³/h，剩余压缩空气系统供给能力能满足扩建项目所需。	现有
				厂区现有中水回用系统处理能力为 200m³/h，内含 RCM 废水回用系统，处理能力为 90m³/h。现有 8 英寸项目需处理回用的后段清洗废水量为 44.54 m³/h，在建 12 英寸项目后段清洗废水量为 41.04m³/h，本次扩建项目后段清洗废水量为 0.228m³/h，合计需处理的水量为 85.808m³/h。现有 RCM 废水回用系统可满足扩建后废水处理需求。	依托现有
				现有纯水系统处理能力为 200m³/h，在建 12 英寸项目纯水系统处理能力为 150m³/h，全厂纯水系统处理能力可达 350m³/h，采用预处理-反渗透-MB 等处理工艺。现有已建 8 英寸项目纯水需求为 157m³/h，在建 12 英寸项目纯水需求为 143m³/h，本次扩建项目纯水需求为 26.763 m³/h，合计纯水需求为 326.763 m³/h。企业现有设备能满足扩建后全厂所需。	依托现有
			气体站	企业大宗气体均外购，均暂存在厂区东北侧的气体储罐区。	依托现有
		公用工程	供水	本项目用水利用原有厂房建设的供水系统，并在原有系统的基础上根据项目需求配置相应的系统及设备。给水水源取自钱塘新区（下沙）市政给水管网，并在厂区内形成环网，保证厂区用水。	依托现有
			排水	排水系统利用原有完成建设的系统，采用雨污分流制。废水经厂区污水处理站处理达标后，再经现有污水排放口排入周边市政污水管网，最终送杭州市七格污水处理厂处理达标后排放。	依托现有
			供电	采用市政供电，利用原有目厂房供电系统，从厂区的 110kV 站引入。	依托现有
		环保工程	废水	企业现已建成一座废水处理站，内设含氟废水系统 1 套（100m³/h）、酸碱废水系统 1 套（350m³/h）、研磨废水系统 1 套（50m³/h）。同时，企业正在新建废水处理站 1 座，内设含氟废水系统 1 套（60m³/h）、酸碱废水系统 1 套（180m³/h）、研磨废水系统 1 套（60m³/h）。根据计算，企业全部达产后（包括现有 8 英寸项目、在建 12 英寸项目、本次扩建项目），含氟废水产生量为 86.175m³/h、酸碱废水产生量为 326 m³/h、研磨废水产生量为 46.25 m³/h，上述产生量均小于再用污水处理站处理能力，可满足废水处理的需求。 项目建成后，按废水产生情况，按需开启各个废水处理系统，处理后的废水，通过厂区现有一个污水排放后接入周边市政污水管网。同时，在建污水处理站作为备用污水处理站，仅在现有污水处理站检修或发生事故时开启。	依托现有
			废气	酸性废气：在利用现有 5 套碱液喷淋吸收塔处理酸性废气（合计风机风量 49 万 m³/h）。根据企业设计方案，现状企业实际使用的风量为 29.5 万 m³/h，在建项目所需风量为 17.5 万 m³/h，剩余 2 万 m³/h 可供本次扩建项目使用。根据设计，本次项目所需风量为 8000m³/h，企业现状剩余风量可满足项目生产所需	依托现有
				碱性废气：利用现有 1 套酸液喷淋吸收塔进行处理（配套风机风量 5 万 m³/h）。企业现有项目实际开启的风量为 3 万 m³/h，在建项目需启用 1.5 万 m³/h，企业剩余 5000m³/h 可供本次扩建项目使用。根据设计，本项目新增风量为 2500m³/h，企业现状剩余风量可满足项目生产所需。	依托现有
				有机废气：利用现有 1 套沸石浓缩转轮焚烧系统对有机废气进行处理。根据设计资料，该设备配置 2 台 5 万 m³/h 的主风机（一用一备），浓缩风机风量为 3000m³/h，浓缩倍数不低于 20 倍。企业现有 8 英寸项目有机废气收集风量共计	依托现有

		3.5 万 m^3/h，在建 12 英寸项目有机废气收集风量为 1 万 m^3/h，本次扩建项目有机废气收集风量为 4500m^3/h，则全厂有机废气收集风量需 4.95 万 m^3/h，现状设备配置的风机能满足废气收集要求。	
	噪声	对主要产噪设备进行隔声、吸声、减振。	/
	固废	（1）利用现有废油、废酸及废有机废液储存间。 （2）利用厂区西北侧空地正在新建的 1 个 200m^2 危废仓库。 （3）士兰集昕现有危险废物（除液体类危险固废）均不再厂区内暂存，每隔 1 天均由相关危废处置单位的清运车进厂清运危废。	依托现有

2.1.3 产品方案

本项目产品内容为年产 1 万片硅基氮化镓（GaN）HEMT 结构电力电子芯片，具体产品方案详见表 2-3。

表2-3 项目产品方案

序号	产品名称	月产量（万片）	年产量（万片）
1	硅基氮化镓（GaN）HEMT 结构电力电子芯片	0.08	1

本项目投产后，杭州士兰集昕微电子有限公司全厂产品规模详见表 2-4。

表2-4 项目实施后全厂产品规模

序号	产品名称		原有产量（万片/年）	本次扩建产量（万片/年）	扩建后全厂产量（万片/年）
1	8 英寸芯片	高压集成电路芯片	12	0	12
2		功率半导体器件芯片	26.4	0	26.4
3		MEMS 传感器芯片	4.8	0	4.8
4		硅基氮化镓 HEMT 结构电力电子芯片	0	1	1
5	12 英寸芯片	FS-IGBT	12	0	12
6		T-DPMOSFET	12	0	12
7		SGT-MOSFET	12	0	12
合 计			79.2	1	80.2

2.1.4 主要设备

根据企业提供的资料，本项目新增设备清单详见表 2-5。

表2-5 项目主要新增设备

序号	设备名称	型号规格	数量（台/套）
1			1
2			3
3			1
4			2
5			1
6			1
7			1

8			1
9			1

项目采用的设备均为国内外先进水平的设备，均不属于淘汰类设备。

主要设备先进性分析：

2.1.5 主要原辅材料

根据企业提供的可研报告，项目主要原辅材料消耗情况详见表 2-6。

建设内容

表2-6　项目主要原辅材料消耗

序号	原料名称	主要化学成分及浓度	单位/年	现有项目原环评达产消耗量	本次扩建项目消耗量	本项目建成后全厂变化情况	形态	包装规格	所属工序
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
13									
14									
15									
16									
17									

18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	

建设内容

2.1.6 劳动定员及生产时间

本项目需新增员工 25 人，均为车间生产工人，生产时间为 24h，为三班制，年工作天数为 330d。

2.1.7 总平面布置情况

根据厂区布置情况，厂区南侧为芯片主厂房，厂区中间为综合动力站（设动力站、纯水站、废水站、应急水池、变电站及辅助用房），北侧由西向东分别为污水处理站、危废暂存仓库（本项目新建内容，目前为空地）、甲类化学品仓库、乙类化学品仓库、气体储罐区。

芯片主厂房分生产区和辅助区，生产区共两层，位于建筑单位的中间区域，一层为回风下夹层，二层为工艺核心生产区。生产区四周为辅助区，南侧辅助区为三层，其余三侧辅助区为两层。南侧生产辅助区设置人员主入口、更衣、吹淋用房、休息室、生产辅助用房等；北侧生产辅助区设人员辅助入口、物流通道、配变电站、废水提升站、泵房、工艺冷却水间、废酸和废有机废液暂存间等；东侧生产辅助区为空调机房；西侧生产辅助区设置配变电站等。

厂区主要道路和东侧杭州士兰集成电路有限公司相通、并共用杭州士兰集成电路有限公司主入口，在厂区西侧 19 号路上设置一个次要入口。

2.1.8 水平衡

本项目水平衡情况详见图 2-1；扩建后全厂水平衡情况详见图 2-2。

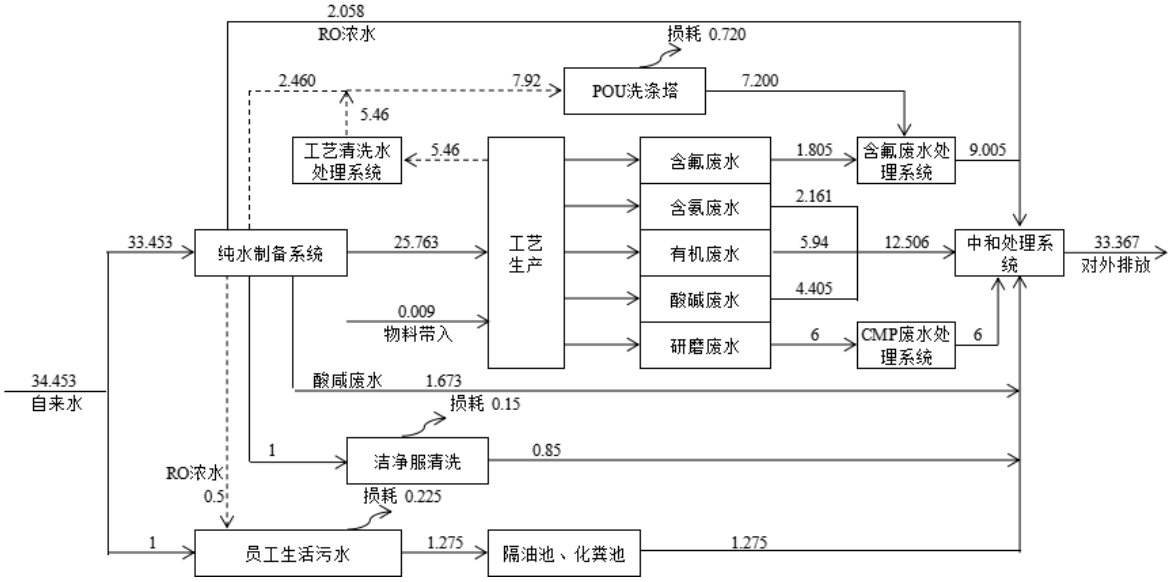


图2-1 本次扩建项目水平衡图（t/d）

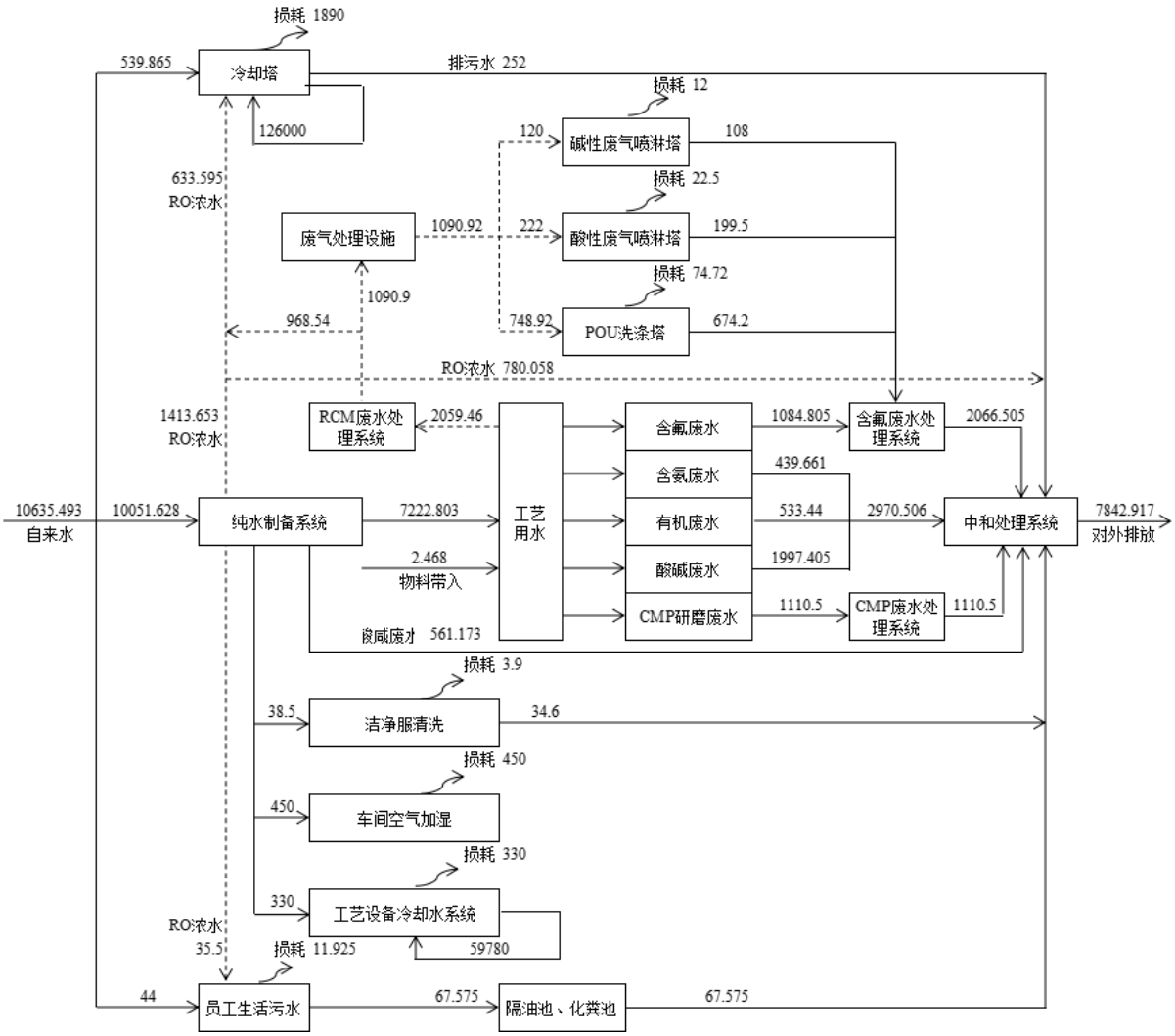


图2-2　扩建后全厂水平衡图（t/d）

2.1.9　物料平衡

本次环评对项目使用物料中，用量较大或者毒性较大的物料，如氟、氨、氯等物质进行物料平衡分析。

（1）氟平衡

项目生产中使用的含氟物料主要有： SF_6、CF_4、CHF_3、C_4F_8、C_2F_6、WF_6、SiF_4、49%氢氟酸等。涉及含氟物料的工序主要为：干法刻蚀、薄膜沉积、清洗等工序。

①干刻工序主要用到 C_4F_8、CF_4、CHF_3、SF_6 等，上述气体刻蚀后产生的废气主要为 SiF_4，以及未反应的废气，产生的工艺尾气除 SF_6 外，全部排入“燃烧+水洗”POU 净化处理装置（机台端自带 POU 本地废气处理系统，采用电加热燃烧，燃烧温度不低于 700℃），SF_6 废气排入“等离子解离”POU，经 POU 装置处理后再进入酸性废气洗涤塔处理后排放；POU 净化装置及酸性废气洗涤塔排水进入含氟废水处理系统处理。

②CVD 工序主要用到 WF_6、SiF_4、C_2F_6 等，废气主要为 SiF_4，以及未反应的废气，全部排入“燃烧+水洗”POU，经 POU 装置处理后再进入酸性废气洗涤塔处理后排放；POU 净化装置及酸性废气洗涤塔排水进入含氟废水处理系统处理。

③清洗工序主要用到 49%的 HF 溶液，废气主要为 HF，产生的工艺尾气全部排入酸性废气洗涤塔处理后排放，酸性废气洗涤塔排水进入含氟废水处理系统处理。

本项目氟平衡见图 2-3。

图2-3　项目氟平衡图（kg/a）

（2）氯平衡

本项目涉及使用含氯物质为：BCl_3、Cl_2、36%盐酸。

①BCl_3、Cl_2 用于干刻工序，大部分参与反应生成 GaClx、$TiCl_3$、$AlCl_3$ 等气体，收集后进入“干式吸附”POU；小部分不参与反应，以抽真空进入进入“干式吸附”POU。

② 36%盐酸用于湿法清洗工序，少量挥发产生酸性废气，大量进入废水中。酸性废气排入酸性废气处理系统进行处理。

本项目氯平衡见图 2-4。

图2-4　项目氯平衡图（kg/a）

（3）氨平衡

项目生产使用的含氨物料主要有：氨气、氨水。涉及含氨物料的工序主要为：CVD工序和清洗工序。

①CVD 工序：主要用到氨气，氨气部分参与 CVD 反应，部分进入废气，工艺尾气全部排入“燃烧+水洗”POU 净化处理装置（机台端自带 POU 本地废气处理系统，采用电加热燃烧，燃烧温度不低于 700℃），经 POU 装置处理后再进入碱性废气洗涤塔处理后排放；POU 净化装置及碱性废气洗涤塔排水进入含氟废水处理系统处理。

②清洗工序：主要用到氨水，含氨废水直接进入酸碱中和处理系统，少量进入废气排入碱性废气洗涤塔处理。碱性废气处理系统排水进入含氟废水处理系统进行处理。

本项目氨平衡见图 2-5。

建设内容

图2-5　项目氨平衡图（kg/a）

（4）氮元素平衡

项目生产使用的含氮物料主要有：氨气、氨水、显影液、BOE、笑气等。涉及含氨物料的工序主要为：CVD 工序、清洗工序、显影、薄膜沉积。

①CVD 工序：主要用到氨气，氨气部分参与 CVD 反应，部分进入废气，工艺尾气全部排入“燃烧+水洗”POU 净化处理装置，经 POU 装置处理后再进入碱性废气洗涤塔处理后排放；POU 净化装置及碱性废气洗涤塔排水进入含氟废水处理系统处理。

②清洗工序：主要用到氨水，含氨废水直接进入酸碱中和处理系统，少量进入废气排入碱性废气洗涤塔处理。碱性废气处理系统排水进入含氟废水处理系统进行处理。

③显影：项目使用的显影液主要成分为四甲基氢氧化铵，显影过程中绝大部分四甲基氢氧化铵成为废液、作为固废收集，小部分挥发、收集排入碱性废气洗涤塔处理。

④薄膜沉积：项目沉积时，采用硅烷与笑气反应生成二氧化硅淀积在器件表面，未参与反应部分的笑气与其他反应生成物等收集进入全部排入“燃烧+水洗”POU 净化处理装置，经 POU 装置处理后再进入酸性废气洗涤塔处理后排放；POU 净化装置及酸性废气洗涤塔排水进入含氟废水处理系统处理。

本项目氮元素平衡见图 2-6。

图2-6　氮元素平衡图

（5）有机溶剂平衡

本项目生产过程使用到会产生挥发性有机废气（VOCs）的溶剂包括：光阻、光阻稀释剂 EBR、显影液等。涉及有机溶剂的工序主要为：光刻涂胶工序、光刻显影工序等。

建设内容

①光刻涂胶显影工序：根据企业提供的资料，光刻胶滴在硅片表面，同时硅片进行旋转，部分光刻胶将甩掉，而后采用光刻胶洗边剂对芯片侧边附着光刻胶进行清洗，将产生废 EBR（含废光刻胶）；附着在芯片表面的光刻胶在光刻固化工序少量挥发进入废气；其余通过剥离液剥离去除（进入废去光阻剂中）。

②显影工序：使用丙二醇甲醚醋酸酯等物料，使用时物料中少量挥发进入废气，少量通过清洗进入废水，剩余收集作为危废委外处置。

项目有机溶剂平衡情况详见下表 2-7。

表2-7　挥发性有机物平衡表

工艺流程和产排污环节

2.2　工艺流程

本项目具体工艺流程图详见图 2-7。

2.3　工艺说明

2.3.1　清洗

硅片清洗的目的是清除所有表面沾污，包括尘埃颗粒、有机物残留薄膜、吸附在表面的金属离子和自然氧化层等。本项目采用槽式清洗，硅片先按各自的要求放入各种药液槽进行表面化学处理，再送入清洗槽，用纯水反复清洗，将其表面粘附的药液清洗干净后进入下一道工序。清洗过程如图 2-8 所示。

工艺流程和产排污环节	

图2-7　项目工艺流程示意图

工艺流程和产排污环节

本项目清洗过程中分酸洗和碱洗。酸洗第一道采用硫酸、过氧化氢、超纯水的混合溶剂，常温操作，第二道采用氢氟酸，酸洗过程产生酸性废气、定期更换的废酸液以及含氟废水。碱洗采用氨水、过氧化氢、超纯水的混合溶剂，常温操作，碱洗过程产生碱性废气、高浓度含氨废水（氨含量＞10%）、含氨废水。

酸洗和碱洗后均须送入冲洗槽用纯水冲洗，将其表面粘附的酸液冲洗干净。本项目采用三级超纯水清洗的方式进行清洁、常温状态。其中第一级和第二级清洗废水根据其性质分别进入相应的废水处理系统进行处理，第三级清洗废水排入工艺清洗水系统处理后回收利用。

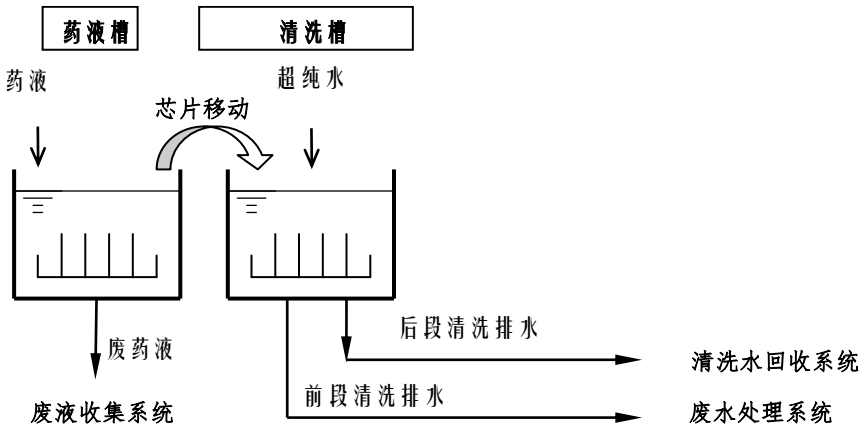


图2-8　清洗方式示意图

2.3.2　薄膜沉积

本项目使用 PECVD 设备进行薄膜沉积。等离子体增强化学气相沉积（PECVD）是借助微波或射频等使含有薄膜成分原子的气体电离，在局部形成等离子体，而等离子体化学活性很强，很容易发生反应，在基片上沉积出所期望的薄膜。本项目沉积主要包括二氧化硅沉积、氮化硅沉积和金属钨沉积。

其原理是先将腔体抽至低压，再流进特定气体（SiH_4 和 N_2O、SiH_4 和 $4NH_3$、正硅酸乙酯、WF_6 等），并将腔体控制在特定压力下，温度约设定 300℃，以射频产生电浆，使反应腔空间中的气体活化，可以在更低的温度下制成硅氧化层薄膜。PECVD 过程中产生工艺尾气接入燃烧水洗式尾气处理装置，确保 SiH_4 等完全分解，再经酸性废气处理系统处理后排放。

二氧化硅淀积过程分 2 种情况，分别是（1）硅烷与笑气反应生成二氧化硅淀积在器件表面，（2）正硅酸乙酯应生成氮化硅淀积在器件表面。其化学反应方程式分别为：

$SiH_4+2N_2O \rightarrow SiO_2+2N_2\uparrow+2H_2\uparrow$

$Si(OC_2H_5)_4 \rightarrow SiO_2+4C_2H_4\uparrow+2H_2O$

氮化硅沉积过程是硅烷与氨气反应生成氮化硅淀积在器件表面，其化学反应方程式为：

$3SiH_4+4NH_3 \rightarrow Si_3N_4+12H_2\uparrow$

金属钨沉积过程是六氟化钨与氢气反应生成金属钨沉积层，其化学反应方程式为：

$WF_6+3H_2=W+6HF\uparrow$

PECVD 使用后，设备内腔及管道等也会被淀积上 SiO_2、Si_3N_4，因此需每天进行清洁。清洁操作类似于气体蚀刻，将内壁上的 SiO_2、Si_3N_4 薄膜层气体蚀刻掉，反应气为 CF_4、O_2。反应气体在射频作用下产生高能等离子体，同 SiO_2、Si_3N_4 反应达到刻蚀效果，生成挥发性的氟化物，生成物被泵抽离反应腔体，由燃烧水洗式尾气处理器进行处理后，再经酸性废气处理系统处理后排放。

具体生产工艺流程及产污环节示意详见图 2-9~图 2-11。

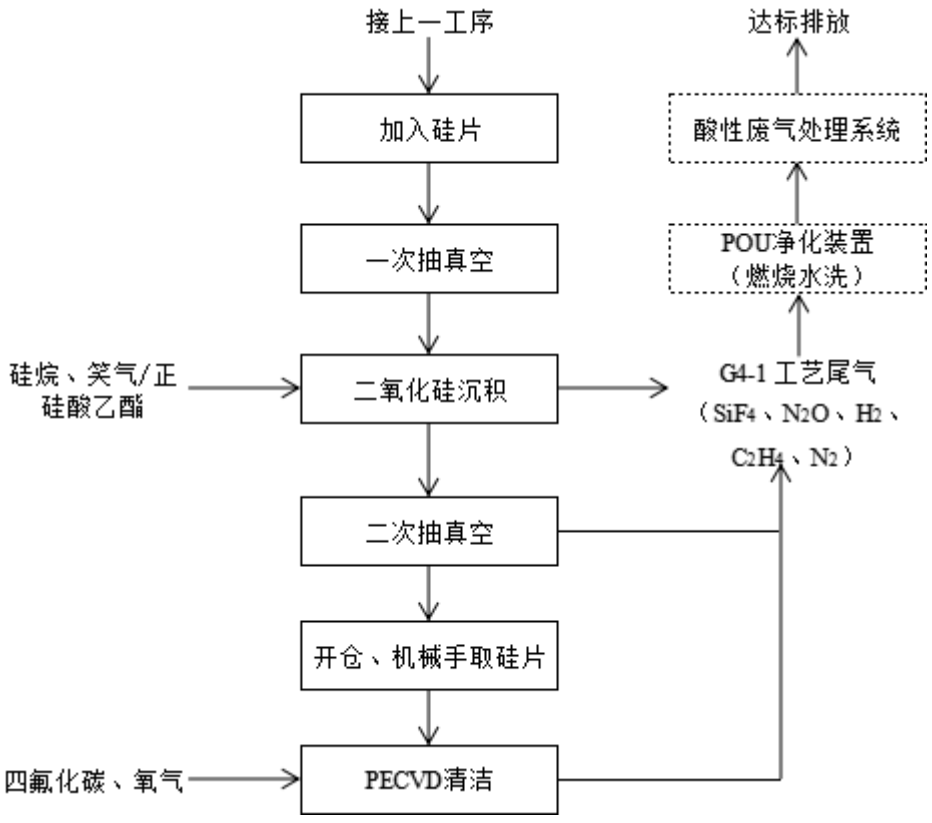


图2-9　二氧化硅沉积工艺流程及产污环节图

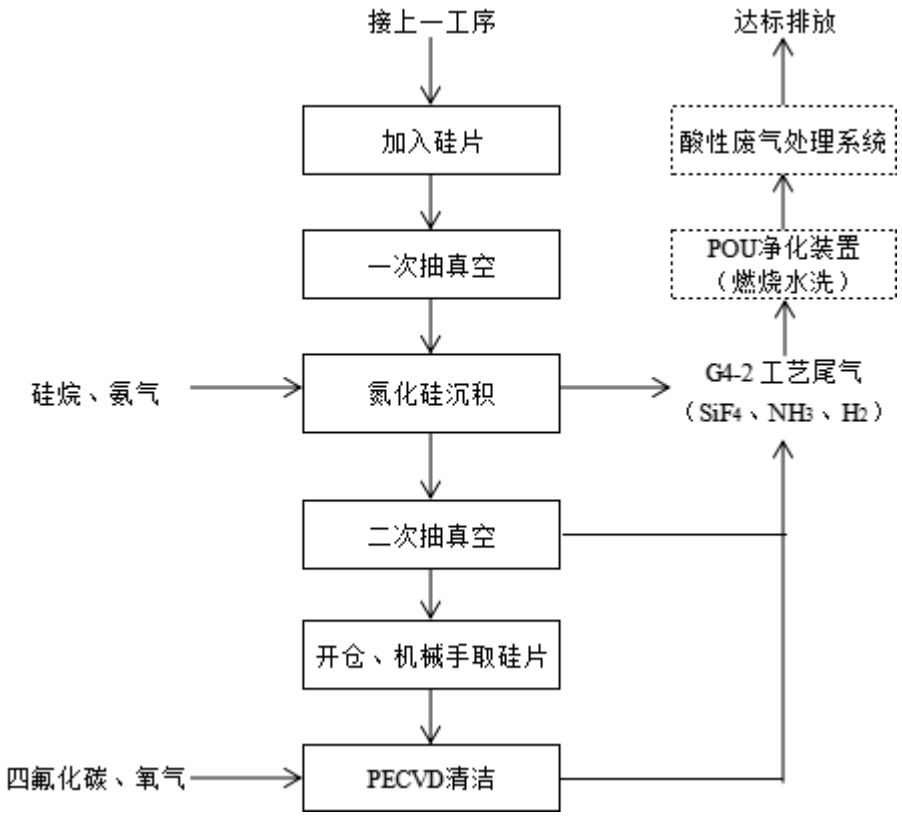


图2-10 氮化硅沉积工艺流程及产污环节图

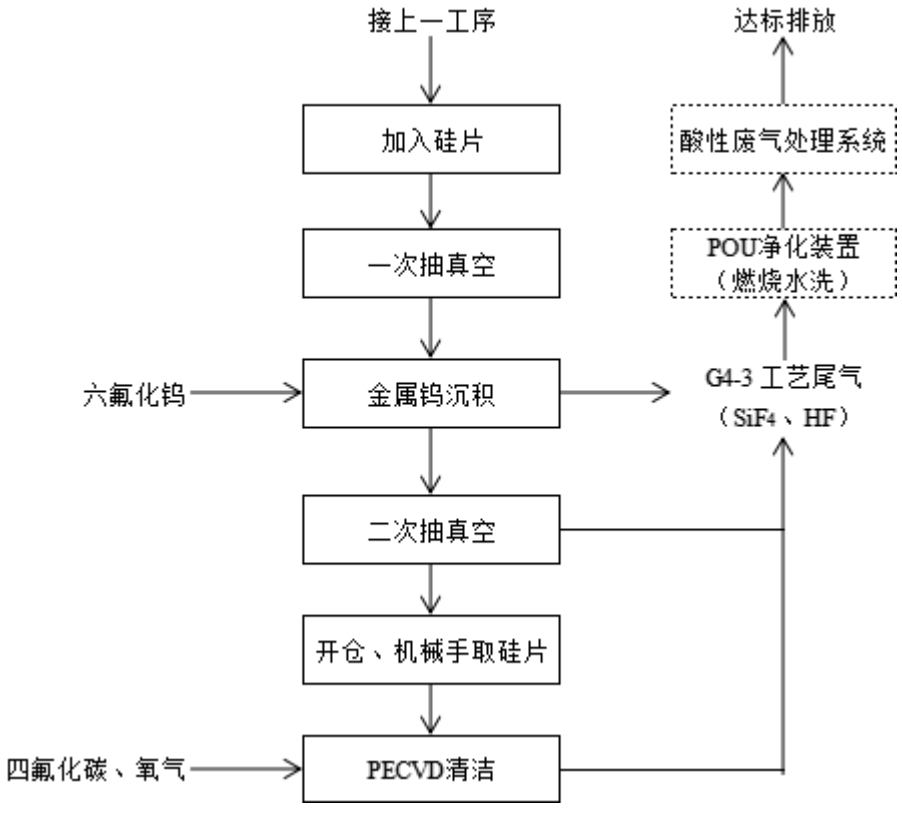


图2-11 金属钨沉积工艺流程及产污环节图

2.3.3 光刻（11 层）

光刻是通过光刻胶的感光性能，外延片表面涂胶后，在紫外光的照射下将光刻版上的图形转移至外延片，最终加工成所需的产品图形。光刻包括涂胶、前烘、曝光、后烘、显影。

（1）涂胶：光刻胶的涂布是用转速和旋转时间可自由设定的匀胶机来进行的。首先，用真空吸引法将外延片吸在匀胶机的吸盘上，将具有一定粘度的光刻胶滴在基片的表面，然后以设定的转速和时间匀胶。由于离心力的作用，光刻胶在外延片表面均匀地展开，多余的光刻胶被甩掉并回收起来，获得一定厚度的光刻胶膜，光刻胶的膜厚是由光刻胶的粘度和匀胶的转速来控制。光刻胶主要是由对光与能量非常敏感的高分子聚合物和有机溶剂组成，光刻胶直接使用外购成品，无需调胶。该过程会产生有机废气、光刻胶废液等。

（2）前烘：涂胶完成后，仍有一定量的溶剂残留在胶膜内，故涂胶后要经过一个高温加热的步骤，即前烘。其目为使胶膜内的溶剂挥发，增加光刻胶与衬底间黏附性、光吸收以及抗腐蚀能力；缓和涂胶过程胶膜内产生的应力等。该过程会产生有机废气。

（3）曝光：使掩膜版与涂上光刻胶的基片对准，用光源经过掩膜版照射基片，使接受光照的光刻胶的光学特性发生变化，即为曝光。

（4）曝光后烘烤：曝光后的芯片采用热板烘烤法烘烤约 1~2min，烘焙温度为 90~130℃，从而减少光刻胶中溶剂的含量及爆光区与非爆光区的边界变得比较均匀。该过程会产生有机废气。

（5）显影：将曝光后的外延片放到显影机里，片子在机台内高速旋转，同时片子上方滴落有显影液，使正光刻胶的曝光部分被溶解。显影在常温下进行。该过程会产生废显影液。

（6）清洗：显影后外延片需放入纯水冲洗槽进行清洗。冲洗方式同前文所述，不再赘述。清洗甩干后进入下一工序。

具体工艺流程及及产污环节详见图 2-12。

2.3.4 刻蚀

经过曝光和显影后，光刻胶薄膜层中形成了微图形结构，为获得器件的结构，需要通过刻蚀，在光刻胶下面的材料上重现光刻胶层上的图形，实现图形的转移。刻蚀技术主要包括液态的湿法刻蚀和气态的干法刻蚀两大类。

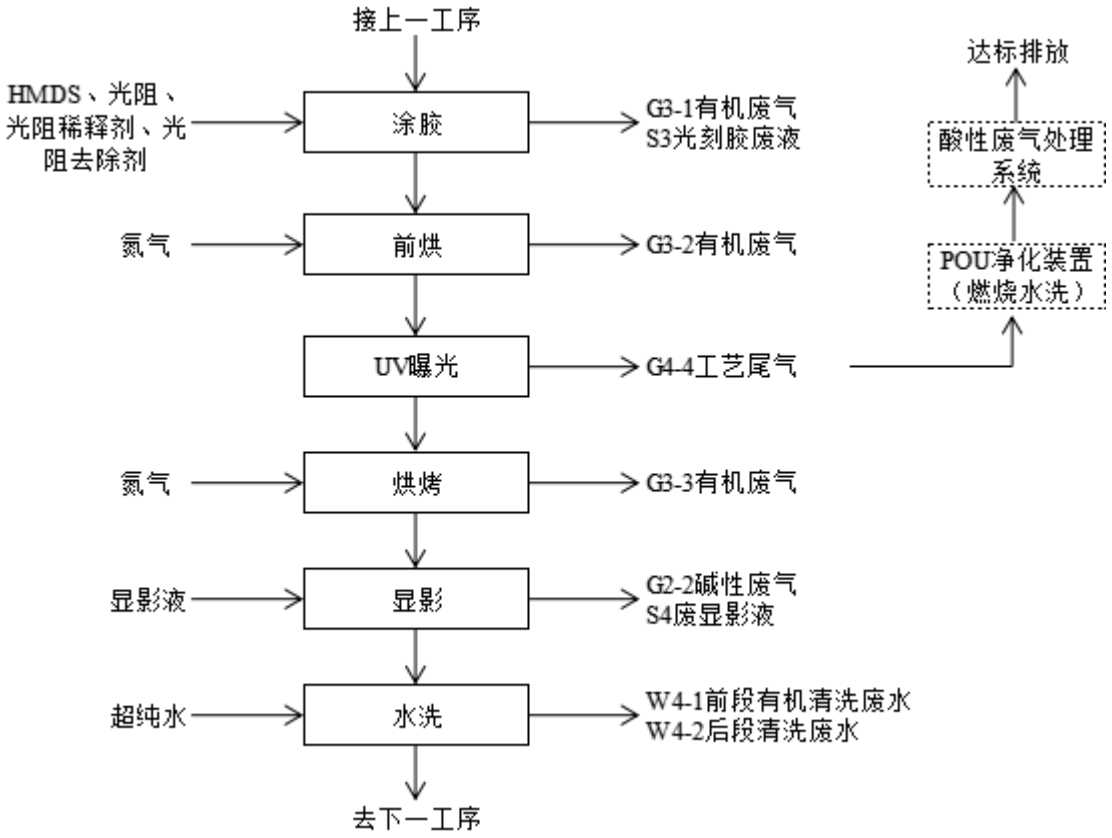


图2-12 光刻工艺流程及及产污环节图

2.3.4.1 湿法刻蚀

湿法刻蚀是将基片浸在 BOE 蚀刻液中进行腐蚀，将无光刻胶保护的 SiO_2 层去除。湿法蚀刻操作温度为常温。湿法刻蚀后，对硅片表面进行清洗，以去除附着的杂质、颗粒及金属离子。

2.3.4.2 干法刻蚀

干法离子刻蚀是指反应气体通过放电产生各种活性等离子体，靠射频溅射使活性离子作固定的定向运动，产生各间异性腐蚀；同时活性离子在电场作用下加速化学反应过程，从而获得高速腐蚀。

光刻后的图形所在区域用气体蚀刻方式去除不需要的电极部分，露出基质。气体刻蚀使用的设备为感应耦合电浆蚀刻机，反应气主要有氯气、氦、三氯化硼、六氟化硫、四氟化碳、八氟环丁烷、三氟甲烷等，利用低压放电对反应气体电离产生的等离子或游离基，同刻蚀物反应达到刻蚀效果。

氯气、BCl_3 等气体用于刻蚀 GaN、Al、Ti 等材料，生成挥发性的 Ga、GaClx、AlClx、TiClx 、Ga+、GaClx+、N_2，生成的挥发性氯化镓等被泵抽离反应腔体；氦主

要是冷却气体。此过程产生干法蚀刻废气，主要成分为未反应的氯气、三氯化硼等。

六氟化硫、四氟化碳、八氟环丁烷、三氟甲烷、CO 等气体用于刻蚀 SiO_2、SiN、W 等，生成挥发性的 SiFx、CFx、WFx 等材料。该过程产生的干法蚀刻废气主要成分为未反应的六氟化硫、四氟化碳、八氟环丁烷、三氟甲烷、CO 等以及刻蚀生成物。

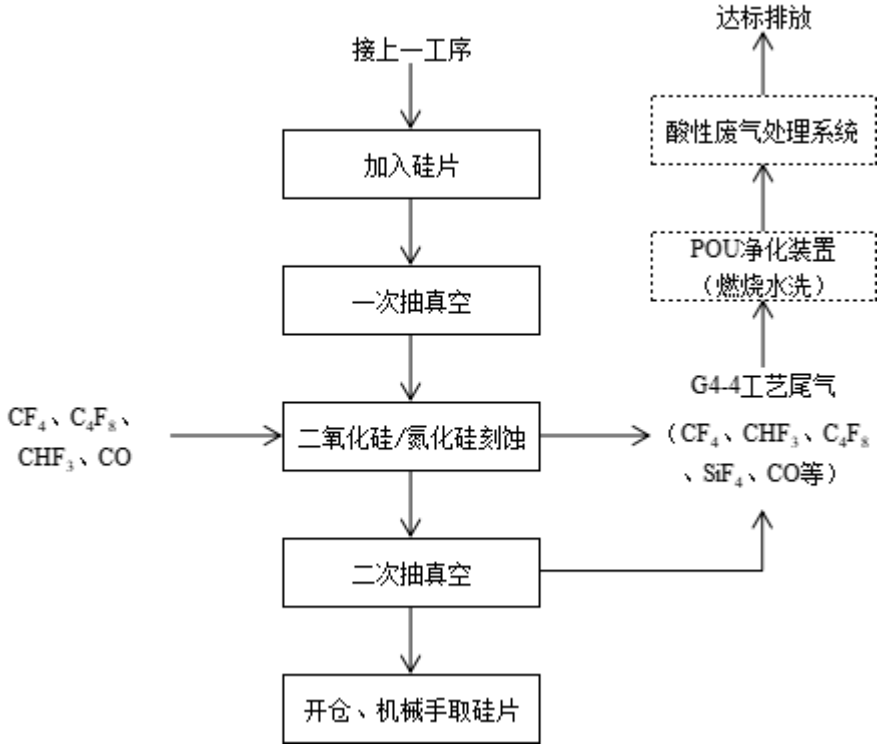


图2-13 二氧化硅/氮化硅干法刻蚀工艺流程及产污环节图

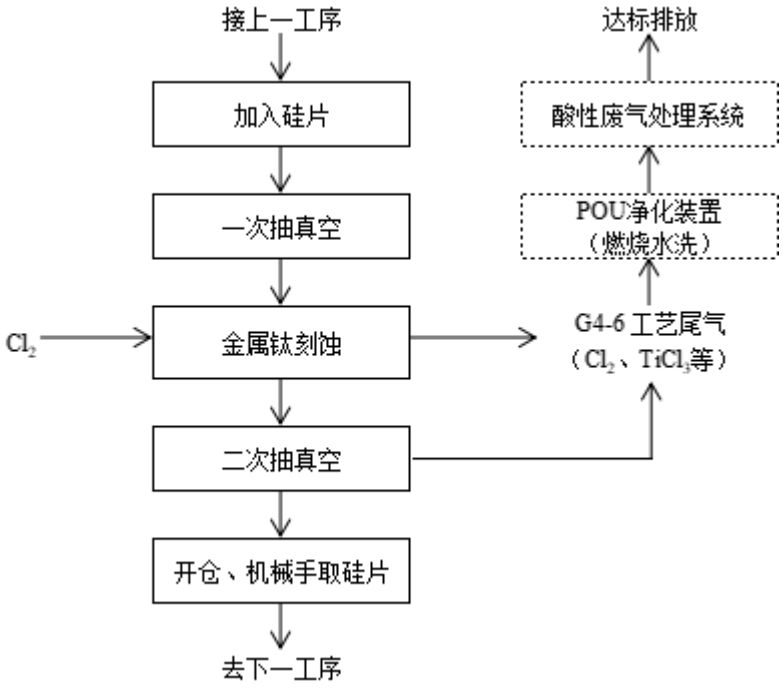


图2-14 金属钛干法刻蚀工艺流程及产污环节图

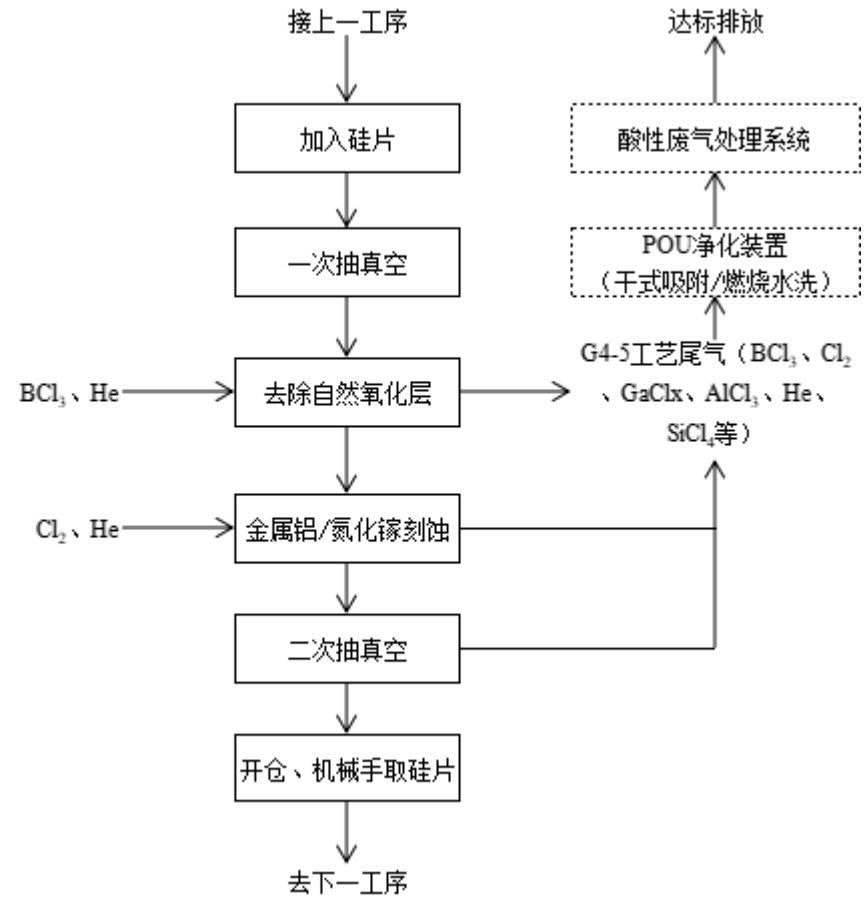


图2-15 氮化镓/金属铝干法刻蚀工艺流程及产污环节图

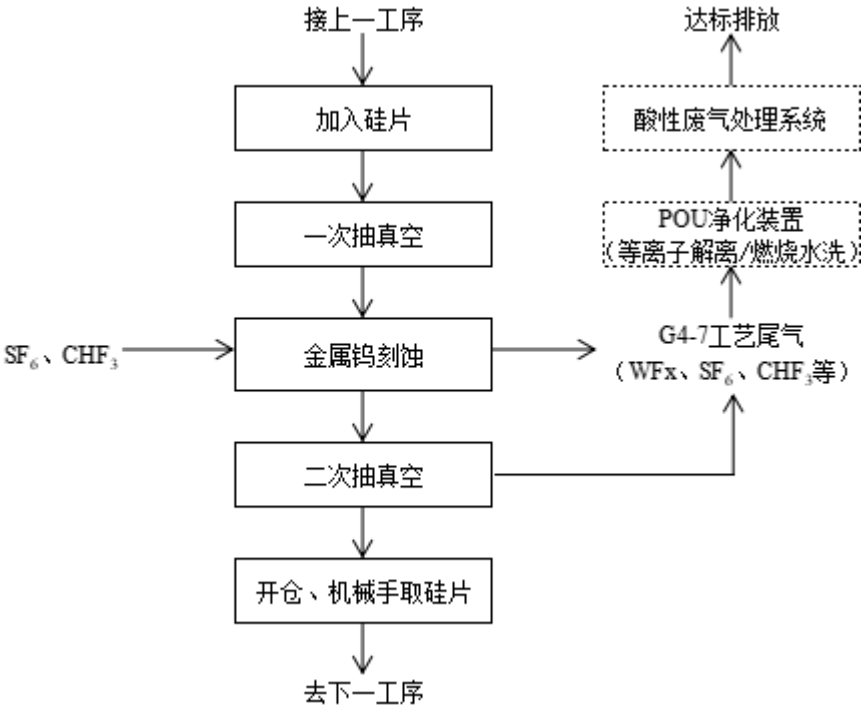


图2-16 金属钨干法刻蚀工艺流程和产污环节图

2.3.5 去胶

经过刻蚀后，将光刻胶从晶片表面除去的过程称为去胶。去胶的方法分为湿法去胶和干法去胶。本项目均采用干法去胶。

干法去胶的原理是通过氧原子和光刻胶在等离子体环境中发生反应来去除光刻胶。光刻胶的基本成分是碳氢聚合物，氧原子可以和光刻胶反应生成 CO、CO_2 和 H_2O 等，反应式为：$C_xH_y+O_2 \rightarrow CO+CO_2+H_2O$，这些反应生成物通过真空排气排出腔体，达到去除光刻胶的目的。

2.3.6 电极溅射

电极的作用是芯片封装时，通过焊线，使芯片与外部电路进行连接。本项目制作电极采用电子束蒸镀方式，使用的材料为铝/钛，使用的主要设备为金属溅射台。在真空环境下，用溅射的方法在基片表面沉积铝/钛金属薄膜，形成导电电极。电极溅射示意图详见下图。

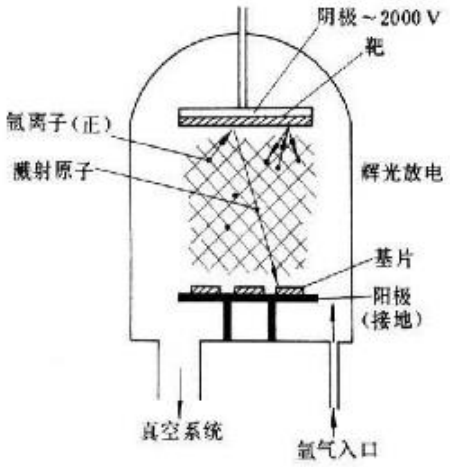


图2-17 电极溅射示意图

金属溅射的主要气体为氩气，本身氩气与金属靶材不会发生化学反应，但此过程会产生废金属靶材和未反应的氩气。此外，后续的清洗过程中电极上的金属会被光刻胶保护起来，不会溶解到废水中。

2.3.7 研磨

化学机械研磨（CMP）就是把原来凹凸的晶片表面，利用机械和化学的共同作用，去除多余的薄膜，实现晶片表面的全局平坦化。CMP 研磨结束后，对研磨产物的清洗十分关键，一般使用刷洗、喷洗和超声波清洗等方法。该过程会产生研磨废水、清洗废水等。

2.3.8 测试

使用高倍显微镜对芯片进行检测，并使用探针台和测试机对芯片的尺寸、电压、电流进行检验，排除有缺陷或者电极有磨损的不合格芯片。测试不合格的芯片属于一般固废。

综上所述，项目产污环节及主要污染物汇总情况详见下表。

表2-8 项目主要污染工序及污染因子汇总

类型	产生环节	污染物名称	主要污染因子
废气	清洗	酸碱废气	氟化物、氯化氢、硫酸雾、氨等
	沉积	工艺尾气	非甲烷总烃、氨、氯化氢、氟化物、硅烷等
	涂胶	有机废气	非甲烷总烃
	曝光	含氟废气	氟化物
	显影	有机废气	非甲烷总烃
	湿法刻蚀	酸性废气	氟化物等
	干法刻蚀	工艺尾气	氯化氢、三氯化硼、氟化物、氯气等
	去胶	有机废气	非甲烷总烃
	物料暂存	酸碱废气、有机废气	氨、氯化氢、氟化物、硫酸雾等
	污水处理站	恶臭气体	氨、硫化氢等
废水	清洗	含氟废水	COD、SS、氨氮、总磷、氟化物、总氮
	清洗，光刻	含氨/有机废水	COD、氨氮等
	湿法刻蚀、清洗	酸碱废水	pH、COD、SS 等
	化学机械研磨	研磨废水	pH、COD、SS 等
	POU 废气处理	洗涤废水	COD、氨氮、总磷、氟化物、总氮、SS 等
	纯水制备	浓水、再生酸碱废水	pH、COD、氨氮等
	员工日常生活	生活污水	pH、COD、氨氮、动植物油
噪声	设备运行	机械噪声	
固废	原辅材料使用	废试剂容器瓶、废包装袋/箱	
	清洗	废酸等	
	光刻刻蚀	废光阻、废显影液、废光刻胶、废灯管等	
	溅射/蒸镀	废靶材	
	测试	废芯片、废电子五金材料	
	废水处理	污泥、废活性炭、废 RO 膜、离子交换树脂	
	废气处理	废吸附材料、废沸石	
	设备维修保养	废机油等	
	员工日常生活	生活垃圾	

与项目有关的原有环境污染问题

2.4 与项目有关的原有环境污染问题

2.4.1 现有工程履行环境影响评价、竣工环境保护验收、排污许可手续等情况

杭州士兰集昕微电子有限公司（简称士兰集昕）由杭州士兰微电子股份有限公司、杭州士兰集成电路有限公司、国家集成电路产业投资基金股份有限公司和杭州高新科技创业服务有限公司共同投资建设的集成电路芯片制造企业。公司成立于 2015 年 11 月，位于杭州市钱塘区 19 号大街 656 号，厂区占地面积约 80 亩。士兰集昕于现有一条 8 英寸集成电路芯片生产线（规模为年产 8 英寸硅片 43.2 万片），主要生产高压集成电路和电源管理集成电路芯片、功率半导体器件芯片、MEMS 传感器芯片；另有一条 12 英寸芯片生产线（规模为年产 36 万片 12 英寸芯片）正在建设中。

现有工程环评审批、验收、排污许可手续等情况详见表 2-9。

表2-9 现有工程环评审批、验收、排污许可手续等情况

项目名称	环评审批情况	验收情况	排污许可证
新增年产 43.2 万片 8 英寸芯片技术改造项目	2020 年 2 月 5 日杭州市生态环境局钱塘新区分局出具了审批意见（杭环钱环评批[2020]8 号）	于 2022.7 进行了自主验收	登记管理（编号：91330101MA27W6YC2A001U）
年产 36 万片 12 英寸芯片生产线项目	2022 年 9 月 15 日杭州市生态环境局出具了审批意见（杭环钱环评批[2022]58 号）	正在建设中	

2.4.2 现有工程基本情况核查

2.4.2.1 现有工程产品及产能情况

根据企业台账，2022 年 8 英寸芯片已做到了达规模生产，12 英寸芯片还在建设中。企业现有产品及产能情况详见表 2-10。

表2-10 现有工程产品及产能情况

序号	产品名称		环评审批规模（万片/年）	2022 年实际产能（万片/年）	备注
1	8 英寸芯片	高压集成电路芯片	12	12	/
2		功率半导体器件芯片	26.4	26.4	/
3		MEMS 传感器芯片	4.8	4.8	/
4	12 英寸芯片	FS-IGBT	12	0	正在建设中、未投产
5		T-DPMOSFET	12	0	
6		SGT-MOSFET	12	0	

2.4.2.2 主要设备配置情况

根据《新增年产 43.2 万片 8 英寸芯片技术改造项目竣工环境保护验收监测报告表》（2022.7），结合现场踏勘，年产 43.2 万片 8 英寸芯片工程生产设备配置情况详

见表 2-11。

表2-11 现有工程主要生产设备配置情况

序号	设备名称		设备型号	验收核定的数量	实际配置情况	变化情况
1	生产设备			37	37	0
2				3	3	0
3				15	15	0
4				23	23	0
5				2	2	0
6				6	6	0
7				4	4	0
8				6	6	0
9				5	5	0
10				21	21	0
11				7	7	0
12				3	3	0
13				25	25	0
14				5	5	0
15				18	18	0
16				19	19	0
17				28	28	0
18				22	22	0
19				5	5	0
20				40	40	0
21				22	22	0
22				6	6	0
23				1	1	0
24				16	16	0
25				49	49	0
26				20	20	0
27				1	1	0
28				10	10	0
29				9	9	0
30				20	20	0
31				11	11	0
32				6	6	0
33				2	2	0
34				2	2	0
35	环保设备			1	1	0
36				1	1	0
37				2	2	0
38				2	2	0

39			1	1	0
40			2	2	0
41	公用工程设备		2	2	0
42			2	2	0
43			20	20	0
44			3	3	0
45			2	2	0
46			4	4	0
47			4	4	0
48			2	2	0
49			1	1	0
50			若干	若干	/

由上表可知，现有 8 英寸项目配置的设备与验收核定的设备一致。

因 12 英寸芯片还在建设中，其设备配置情况引用《年产 36 万片 12 英寸芯片生产线项目环境影响报告表》中的相关内容，具体详见表 2-12。

表2-12 项目主要新增设备

序号	设备名称	型号规格	数量（台/套）
1			5
2			46
3			9
4			4
5			5
6			50
7			3
8			18
9			15
10			17
11			3
12			2
13			10
14			11
15			11
16			4
17			3
18			5
19			11
20			1

21		7
22		4
23		8
24		8
25		19
26		4
27		10
28		4
39		1
30		8
31		1
32		10
33		10
34		1
35		6
36		1
37		1
38		1
39		2
40		1
41		3
42		2
43		2
44		2

2.4.2.3 现有工程原辅材料消耗情况

根据企业提供的物料领用记录台账，8 英寸芯片生产线 2022 年原辅材料消耗情况详见表 2-13。

表2-13 现有工程原辅材料消耗情况表

序号	原料名称	单位/年	原环评确定的年使用量	2022 年实际耗量	变化情况	所属工序
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	

53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	

因原环评硅晶圆的使用量中未考虑报废产品，2022 年原辅材料消耗情况中已考虑报废产品的硅晶圆耗量，因此用量较原环评有所增加；企业用于去胶工序的物料中，丙酮用量较原环评增加了 236.5kg/a，但去胶物料总体用量较原环评减少；其余物料较原环评均有所减少。物料变化的主要原因：《新增年产 43.2 万片 8 英寸芯片技术改造项目环境影响报告表》中确定的平均掩膜层数为 15.8 层，可确保产品的良率为 95%。企业在实际运行过程中对工艺进行优化，通过对设备部分参数以及工艺程序设置的拉偏、优化，重复测试不同条件下清洗机水样的电阻率、颗粒值、ICP-MS，最终确定了新的设备参数和清洗程序，将芯片平均掩膜层数减少至 7.8 层，即可保证 95%的良率。2022 年在《年产 36 万片 12 英寸芯片生产线项目环境影响报告表》中通过“以新带老”，确定 8 英寸项目的平均掩膜层数为 7.8 层，因此物料消耗较原环评有所下降。

12 英寸芯片还在建设中，其物料消耗引用《年产 36 万片 12 英寸芯片生产线项目环境影响报告表》中的相关内容，具体详见表 2-14。

表2-14 年产 36 万片 12 英寸芯片生产线物料消耗情况

序号	原料名称	单位/年	消耗量	包装规格	所属工序
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
13					
14					

15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	

58						
59						
60						
61						

2.4.2.4 生产工艺

芯片生产主要包括硅片清洗、化学气相沉积、物理气相沉积、光刻、刻蚀、扩散、离子注入、化学机械研磨等工序。

现有项目中 8 英寸和 12 英寸芯片的生产工艺基本相同，仅部分工序循环次数不同。简化的工艺流程详见图 2-18。

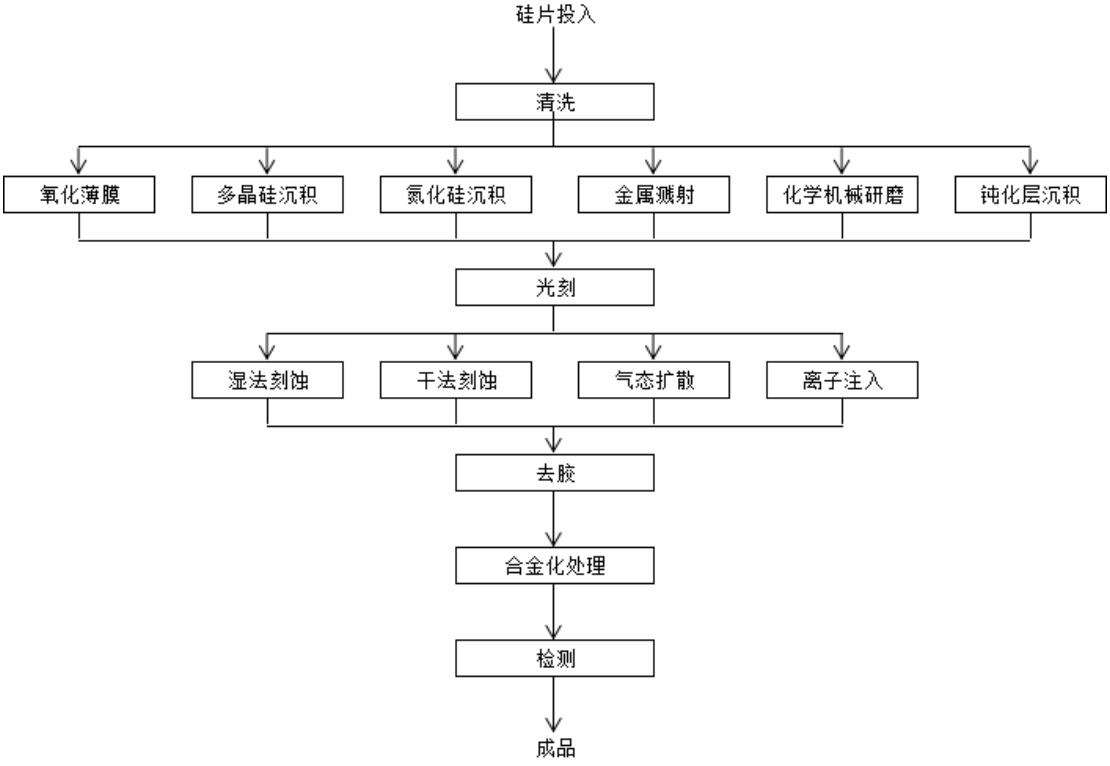


图2-18 现有项目工艺流程简述图

工艺流程步骤简要说明：本项目工艺流程的开端为硅片投入生产。在进行氧化薄膜、SiN 淀积、多晶硅淀积等工序前均需要对硅片进行清洁处理。本项目使用多种酸按照工艺要求单独使用或按照不同的比例配比使用，以去除硅片表面残留的有机物、氧化物、颗粒、金属离子等，确保产品硅片在进行下一步工序不被这些杂质污染，保证产品的质量；硅片完成清洗工序后，循环进行氧化、SiN 淀积、多晶硅淀积、金属溅射、表面平坦化、钝化层淀积各道工序，然后将感光胶均匀涂覆在硅片表面做出产品图形，通过紫外线光透过光刻版将图形曝光在硅片表面的感光胶上，获得图形的转移，而后将其显影。干、湿法刻蚀及离子注入为循环工序，其中，离子注入是将器件

功能需要的离子注入到光刻显影后或蚀刻后的图形中，形成不同功能的器件。以上工序完成后，硅片表面带有光刻胶，去胶后将集成电路各器件上的金属线与硅片有效结合。产品经过以上所有工序，检验合格后，成品包装出库。

2.4.2.5 现有工程污染防治措施落实情况

根据企业《新增年产 43.2 万片 8 英寸芯片技术改造项目竣工环境保护验收监测报告表》（2022.7），结合现场踏勘，企业现有工程环保措施具体落实情况详见表 2-15。

表2-15 现有工程污染防治措施落实情况一览表

污染物		原环评确定的措施	实际建设情况
废气	废气收集	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，收集效率可做到 100%。	与环评一致。
	酸性废气	（1）设置 5 套碱液喷淋洗涤塔，收集的酸性废气经喷淋洗涤后，通过 3 个不低于 25m 的排气筒高空排放，每套废气处理装置风量为 80000m³/h，合计风量为 400000m³/h。 （2）设置 1 套碱液喷淋吸收塔用于处理 EPI 酸性废气，风机风量为 10000 m³/h，处理后的废气通过 1 根不低于 25m 的排气筒高空排放。	处理装置不变，排气筒数量由 4 个变为 3 个，每套处理装置配置的风机风量不变（均为变频风机），但废气的收集处理方式是“三进一出”1 套（DA001）、“两进一出”1 套（DA002）、“一进一出”1 套（DA003）。
	碱性废气	设置一套风量不低于 30000 m³/h 的酸液喷淋洗涤塔，收集的碱性废气经喷淋洗涤后通过 1 根不低于 25m 的排气筒高空排放。	设置一套酸液喷淋洗涤塔，配套 2 台风机（一用一备，风量分别为 5 万 m³/h 和 3 万 m³/h）。
	有机废气	设置一套沸石浓缩转轮焚烧系统处理有机废气，风量 50000m³/h，处理后的废气通过 1 根不低于 25m 的排气筒排放。低浓度废气先通过沸石，约 95%有机物被沸石吸附，吸附有机物后的沸石进入解析段，通过燃烧器将这部分吸附并浓缩后的废气进行燃烧处理，燃烧处理效率高于 95%，处理后的尾气与之前未被吸附的废气通过排气筒有组织排放。该系统综合处理效率为 90%以上。	与环评一致。根据监测报告，有机废气综合去除效率高于 90.4%。
废水	生产废水	设置 1 套处理规模为 350t/h 的酸碱废水中和处理系统，酸碱废水、有机废水、经处理后的含氟废水和研磨废水等收集后进入酸碱废水中和处理系统处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后、经厂区废水总排口纳入市政污水管网，送杭州市七格污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后集中排放。	与环评一致。根据调查，现有企业酸碱废水中和处理系统废水处理量约为 174.2t/h，现有废水处理站完全能容纳该部分废水。根据 2022 年的在线监测数据及例行监测报告，废水经处理后符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。
		设置 1 套处理规模为 100t/h 的含氟废水处理系统，含氟废水收集后经该处理系统处理后送至酸碱废水中和处理系统进一步处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后、经厂区废水总排口纳入市政污水管网，送杭州市七格污	与环评一致。根据调查，2022 年企业含氟废水处理量约为 45t/h，现有废水处理站含氟废水处理系统完全能容纳该部分废水。根

			水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后集中排放。	据 2022 年的在线监测数据及例行监测报告，废水经处理后符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。
			设置 1 套处理规模为 50t/h 的研磨废水处理系统，研磨废水经该系统预处理后送至酸碱废水中和处理系统进一步处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后、经厂区废水总排口纳入市政污水管网，送杭州市七格污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后集中排放。	与环评一致。根据调查，2022 年企业研磨废水处理量约为 24.7t/h，现有废水处理站研磨废水处理系统完全能容纳该部分废水。根据 2022 年的在线监测数据及例行监测报告，废水经处理后符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。
			设置 1 套处理能力为 90t/h 的 RCM 废水回用水系统，生产过程中产生的较为清洁的后段清洗废水收集后进入该系统进行统一处理，处理后的水回用至纯水制备系统。	设置 1 套处理能力为 90t/h 的 RCM 废水回用水系统，生产过程中产生的较为清洁的后段清洗废水收集后进入该系统进行统一处理，处理后的水回用于废气喷淋塔补水、冲厕用水。根据调查，2022 年 RCM 废水产生量约 44.5t/h，现有 RCM 废水回用水系统可完全接纳企业产生的 RCM 废水。该系统规模与原环评一致，水的回用去向与原环评不一致。
		生活污水	生活污水经化粪池处理后，经厂区废水总排口纳入市政污水管网，送杭州市七格污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后集中排放。	与环评一致。
	固废	一般固废	未沾染危化品的包装材料收集后外售给废品回收利用公司。	与环评一致。
			废水处理产生的污泥委托杭州立佳环境服务有限公司清运处理。	与环评一致。
		危险废物	危险废物主要有废酸、含氨废液、废有机溶剂、废光刻胶、废显影液、废试剂容器等，收集后委托有资质公司清运处理。	2022 年度产生的高浓度含氨废液暂未签订委托处置协议，废液存放在厂区废液储罐内；其余危险废物委托有资质的危废处理公司清运处理，危废均有合理去向。
		生活垃圾	委托环卫定期上门清运处理。	与环评一致。
	排污总量		项目达产后，废水总量为 257.928 万 t/a、VOC 排放量为 1.9t/a，氮氧化物排放量为 0.8t/a。	根据验收监测数据，2022 年企业废水排放量为 137.905 万 t/a、VOCs 排放量为 1.006t/a、NOx 排放量为 0.754t/a，均小于原环评确定的排污量。

由上表可知，本项目实施过程中基本按照原环评要求落实了各项污染防治措施，但因未找到有高浓度含氨废液资质（900-355-35）的处置单位，企业 2022 年高浓度含氨废液均暂存在厂区储罐内（高浓度含氨废液存量为 12.5t，储罐容量为 20t）。同时，企业现有 RTO 装置于 2021 年 3 月正式建成并投入使用，按照设计要求，沸石填充量为 2t、需 3 年更换一次，根据废气监测数据，目前 RTO 装置总的废气去除效率不低于 90%，去除效率达到设计要求，因此暂未产生更换的废沸石。

年产 36 万片 12 英寸芯片生产线项目正在建设中，项目需严格按照《年产 36 万片 12 英寸芯片生产线项目环境影响报告表》及其批复落实各项污染防治措施。

2.4.3 现有工程污染物达标排放情况

年产 36 万片 12 英寸芯片生产线项目正在建设中，本次环评主要对现有年产 43.2 万片 8 英寸芯片生产线项目污染达标情况进行分析。

（1）废水

根据《新增年产 43.2 万片 8 英寸芯片技术改造项目竣工环境保护验收监测报告表》（2022.7），企业废水总排口监测情况详见表 2-16。

表2-16 企业废水总排口监测结果一览表（单位：mg/L，pH 为无量纲）

采样日期		pH	COD_{Cr}	氨氮	TP	SS	BOD_5	TN	氟化物
2022.6.30	第一次	7.3	251	9.98	0.24	32	81.5	18.7	1.15
	第二次	7.4	242	9.94	0.23	25	85.5	19.2	1.11
	第三次	7.3	257	10.0	0.23	27	83.5	18.7	1.15
	第四次	7.5	247	9.84	0.23	26	80.5	18.7	1.11
2022.7.1	第一次	7.2	163	15.2	0.21	23	54.7	34.2	1.02
	第二次	7.3	171	15.4	0.20	24	56.9	35.6	0.98
	第三次	7.1	174	15.7	0.21	24	57.7	35.4	0.94
	第四次	7.2	169	15.1	0.19	25	54.3	34.3	0.98
纳管标准	GB8978-1996	6~9	500	35*	8*	400	300	/	20
是否达标		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：氨氮和总磷指标执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）。

根据验收监测，现有项目厂区污水总排口水质符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

本次环评期间，调取了企业废水在线监测数据及 2022 年三季度例行监测数据，具体详见表 2-17、表 2-18。

表2-17 2022 年废水总排口污染物在线监测情况

污染物名称	pH（无量纲）	COD_{Cr}（mg/L）	氨氮（mg/L）
监测值	6.79~7.67	17.32~308.92	6.62~24.71
GB8978-1996 限值	6~9	500	35*

注：氨氮执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）。

表2-18 2022 年三季度废水总排口污染物例行监测情况

污染物名称	pH（无量纲）	COD_{Cr}（mg/L）	氨氮（mg/L）	总氮（mg/L）	SS（mg/L）	TP（mg/L）	氟化物（mg/L）
监测值	7.5	163	4.76	8.66	67	0.66	5.21
GB8978-1996 限值	6~9	500	35*	/	400	8*	20

注：氨氮和总磷指标执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）。

根据在线监测数据及例行监测数据可知，现有项目厂区污水总排口水质符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值。

（2）废气

根据现场核实，企业各项废气防治措施均按原环评要求进行了落实，并运行正常。本次环评废气排放情况主要引用《新增年产 43.2 万片 8 英寸芯片技术改造项目竣工环境保护验收监测报告表》（2022.7）中的相关数据，现有项目有组织废气排放监测情况详见表 2-19～表 2-28；无组织废气排放监测情况详见表 2-29。

表2-19 酸性废气排放监测一览表（1）

序号	项目	单位	检测结果			限值
1	测试地点	/	酸性废气排放口（DA001）			/
2	测试时间	/	2022.7.7			
3	工况负荷	%	92			
4	排气筒高度	m	25			
5	废气温度	℃	37	38	38	
6	废气流速	m/s	6.7	6.8	6.7	
7	实测废气流量	m^3/h	2.35×10^5	2.38×10^5	2.47×10^5	
8	标干态废气流量	$N.d.m^3/h$	2.04×10^5	2.12×10^5	2.22×10^5	
9	氟化物排放浓度	mg/m^3	0.271	0.285	0.279	9.0
10	氟化物排放速率	kg/h	5.53×10^{-2}	6.04×10^{-2}	6.19×10^{-2}	0.38
11	硫酸雾排放浓度	mg/m^3	2.63	2.45	2.48	45
12	硫酸雾排放速率	kg/h	0.54	0.52	0.55	5.7
13	氨排放浓度	mg/m^3	1.11	1.20	1.15	/
14	氨排放速率	kg/h	0.23	0.25	0.26	14
15	氯气排放浓度	mg/m^3	0.22	0.16	0.25	65
16	氯气排放速率	kg/h	4.49×10^{-2}	3.39×10^{-2}	5.55×10^{-2}	0.52
17	NOx 排放浓度	mg/m^3	＜0.7	＜0.7	＜0.7	240

18	NOx 排放速率	kg/h	7.1×10^{-2}	7.4×10^{-2}	7.8×10^{-2}	2.8

表2-20 酸性废气排放监测一览表（2）

序号	项目	单位	检测结果			限值
1	测试地点	/	酸性废气排放口（DA001）			/
2	测试时间	/	2022.7.8			
3	工况负荷	%	90			
4	排气筒高度	m	25			
5	废气温度	℃	36	35	39	
6	废气流速	m/s	6.5	6.9	7.0	
7	实测废气流量	m^3/h	2.48×10^5	2.52×10^5	2.55×10^5	
8	标干态废气流量	$N.d.m^3/h$	2.12×10^5	2.18×10^5	2.15×10^5	
9	氟化物排放浓度	mg/m^3	0.235	0.267	0.31	9.0
10	氟化物排放速率	kg/h	4.98×10^{-2}	5.82×10^{-2}	6.67×10^{-2}	0.38
11	硫酸雾排放浓度	mg/m^3	2.73	2.62	2.65	45
12	硫酸雾排放速率	kg/h	0.59	0.57	0.57	5.7
13	氨排放浓度	mg/m^3	1.22	1.18	1.25	/
14	氨排放速率	kg/h	0.26	0.26	0.27	14
15	氯气排放浓度	mg/m^3	0.31	0.24	0.28	65
16	氯气排放速率	kg/h	6.57×10^{-2}	5.23×10^{-2}	6.02×10^{-2}	0.52
17	NOx 排放浓度	mg/m^3	＜0.7	＜0.7	＜0.7	240
18	NOx 排放速率	kg/h	7.4×10^{-2}	7.6×10^{-2}	7.5×10^{-2}	2.8

表2-21 酸性废气排放监测一览表（3）

序号	项目	单位	检测结果			限值
1	测试地点	/	酸性废气排放口（DA002）			/
2	测试时间	/	2022.7.7			
3	工况负荷	%	93			
4	排气筒高度	m	25			
5	废气温度	℃	37	38	38	
6	废气流速	m/s	6.5	6.4	6.7	
7	实测废气流量	m^3/h	2.45×10^4	2.38×10^4	2.52×10^4	
8	标干态废气流量	$N.d.m^3/h$	2.07×10^4	2.00×10^4	2.12×10^4	
9	氟化物排放浓度	mg/m^3	0.381	0.452	0.399	9.0
10	氟化物排放速率	kg/h	7.89×10^{-3}	9.04×10^{-3}	8.46×10^{-3}	0.38
11	硫酸雾排放浓度	mg/m^3	2.62	2.66	2.42	45
12	硫酸雾排放速率	kg/h	5.42×10^{-2}	5.32×10^{-2}	5.13×10^{-2}	5.7
13	氯化氢排放浓度	mg/m^3	1.01	0.921	1.10	100
14	氯化氢排放速率	kg/h	2.09×10^{-2}	1.84×10^{-2}	2.33×10^{-2}	0.92
15	氯气排放浓度	mg/m^3	0.14	0.14	0.19	65
16	氯气排放速率	kg/h	2.90×10^{-3}	2.80×10^{-3}	4.03×10^{-3}	0.52
17	NOx 排放浓度	mg/m^3	＜0.7	＜0.7	＜0.7	240
18	NOx 排放速率	kg/h	7.2×10^{-2}	7.0×10^{-2}	7.4×10^{-2}	2.8
19	氨排放浓度	mg/m^3	1.20	1.22	1.49	/

20	氨排放速率	kg/h	2.48×10^{-2}	2.44×10^{-2}	3.16×10^{-2}	14

表2-22 酸性废气排放监测一览表（4）

序号	项目	单位	检测结果			限值
1	测试地点	/	酸性废气排放口（DA002）			/
2	测试时间	/	2022.7.8			
3	工况负荷	%	88			
4	排气筒高度	m	25			
5	废气温度	℃	38	39	38	
6	废气流速	m/s	6.8	7.1	6.8	
7	实测废气流量	m^3/h	2.55×10^{4}	2.66×10^{4}	2.55×10^{4}	
8	标干态废气流量	$N.d.m^3/h$	2.14×10^{4}	2.22×10^{4}	2.14×10^{4}	
9	氟化物排放浓度	mg/m^3	0.236	0.280	0.272	9.0
10	氟化物排放速率	kg/h	5.05×10^{-3}	6.22×10^{-3}	5.82×10^{-3}	0.38
11	硫酸雾排放浓度	mg/m^3	2.72	2.55	2.59	45
12	硫酸雾排放速率	kg/h	5.82×10^{-2}	5.66×10^{-2}	5.54×10^{-2}	5.7
13	氯化氢排放浓度	mg/m^3	1.09	1.01	0.925	100
14	氯化氢排放速率	kg/h	2.33×10^{-2}	2.24×10^{-2}	1.98×10^{-2}	0.92
15	氯气排放浓度	mg/m^3	0.14	0.18	0.23	65
16	氯气排放速率	kg/h	3.00×10^{-3}	4.00×10^{-3}	4.92×10^{-3}	0.52
17	NOx 排放浓度	mg/m^3	＜0.7	＜0.7	＜0.7	240
18	NOx 排放速率	kg/h	7.5×10^{-2}	7.8×10^{-2}	7.5×10^{-2}	2.8
19	氨排放浓度	mg/m^3	1.35	1.26	1.12	/
20	氨排放速率	kg/h	2.89×10^{-2}	2.80×10^{-2}	2.40×10^{-2}	14

表2-23 酸性废气排放监测一览表（5）

序号	项目	单位	检测结果			限值
1	测试地点	/	酸性废气排放口（DA003）			/
2	测试时间	/	2022.7.7			
3	工况负荷	%	85			
4	排气筒高度	m	25			
5	废气温度	℃	35	36	35	
6	废气流速	m/s	6.3	6.7	6.5	
7	实测废气流量	m^3/h	2.39×10^{4}	2.38×10^{4}	2.38×10^{4}	
8	标干态废气流量	$N.d.m^3/h$	2.02×10^{4}	2.05×10^{4}	2.16×10^{4}	
9	氟化物排放浓度	mg/m^3	0.255	0.260	0.268	9.0
10	氟化物排放速率	kg/h	5.15×10^{-3}	5.33×10^{-3}	5.79×10^{-3}	0.38
11	硫酸雾排放浓度	mg/m^3	2.25	2.43	2.48	45
12	硫酸雾排放速率	kg/h	4.54×10^{-2}	4.98×10^{-2}	5.36×10^{-2}	5.7
13	氨排放浓度	mg/m^3	1.15	1.19	1.15	/
14	氨排放速率	kg/h	2.32×10^{-2}	2.44×10^{-2}	2.48×10^{-2}	14
15	氯气排放浓度	mg/m^3	0.26	0.27	0.26	65
16	氯气排放速率	kg/h	5.25×10^{-3}	5.54×10^{-3}	5.62×10^{-3}	0.52
17	NOx 排放浓度	mg/m^3	＜0.7	＜0.7	＜0.7	240

18	NOx 排放速率	kg/h	7.1×10^{-3}	7.2×10^{-3}	7.6×10^{-3}	2.8

表2-24 酸性废气排放监测一览表（6）

序号	项目	单位	检测结果			限值
1	测试地点	/	酸性废气排放口（DA003）			/
2	测试时间	/	2022.7.8			
3	工况负荷	%	90			
4	排气筒高度	m	25			
5	废气温度	℃	37	36	38	
6	废气流速	m/s	6.5	6.5	6.6	
7	实测废气流量	m^3/h	2.45×10^4	2.45×10^4	2.52×10^4	
8	标干态废气流量	$N.d.m^3/h$	2.08×10^4	2.08×10^4	2.14×10^4	
9	氟化物排放浓度	mg/m^3	0.310	0.288	0.275	9.0
10	氟化物排放速率	kg/h	6.45×10^{-3}	6.00×10^{-3}	5.89×10^{-3}	0.38
11	硫酸雾排放浓度	mg/m^3	2.55	2.58	2.62	45
12	硫酸雾排放速率	kg/h	5.30×10^{-2}	5.37×10^{-2}	5.61×10^{-2}	5.7
13	氨排放浓度	mg/m^3	1.25	1.24	1.30	/
14	氨排放速率	kg/h	2.60×10^{-2}	2.58×10^{-2}	2.78×10^{-2}	14
15	氯气排放浓度	mg/m^3	0.31	0.32	0.28	65
16	氯气排放速率	kg/h	6.45×10^{-3}	6.66×10^{-3}	5.99×10^{-3}	0.52
17	NOx 排放浓度	mg/m^3	＜0.7	＜0.7	＜0.7	240
18	NOx 排放速率	kg/h	7.3×10^{-3}	7.3×10^{-3}	7.5×10^{-3}	2.8

表2-25 碱性废气排放监测结果一览表（1）

序号	项目	单位	检测结果			限值
1	测试地点	/	酸液喷淋洗涤塔废气排放口（DA005）			/
2	测试时间	/	2022.7.7			
3	工况负荷	%	92			
4	排气筒高度	m	25			
5	废气温度	℃	36	37	37	
6	废气流速	m/s	6.2	6.0	6.4	
7	实测废气流量	m^3/h	4.45×10^4	4.31×10^4	4.67×10^4	
8	标干态废气流量	$N.d.m^3/h$	3.77×10^4	3.64×10^4	3.94×10^4	
9	氨排放浓度	mg/m^3	1.29	1.41	1.56	/
10	氨排放速率	kg/h	4.86×10^{-2}	5.13×10^{-2}	6.15×10^{-2}	14

表2-26 碱性废气排放监测结果一览表（2）

序号	项目	单位	检测结果			限值
1	测试地点	/	酸液喷淋洗涤塔废气排放口（DA005）			/
2	测试时间	/	2022.7.8			
3	工况负荷	%	89			
4	排气筒高度	m	25			
5	废气温度	℃	37	37	36	
6	废气流速	m/s	6.4	6.4	6.5	

7	实测废气流量	m^3/h	4.60×10^4	4.67×10^4	4.73×10^4	
8	标干态废气流量	$N.d.m^3/h$	3.88×10^4	3.94×10^4	4.00×10^4	
9	氨排放浓度	mg/m^3	1.51	1.54	1.24	/
10	氨排放速率	kg/h	5.86×10^{-2}	6.07×10^{-2}	4.96×10^{-2}	14

表2-27 RTO 装置有机废气排放监测结果一览表（1）

序号	项目		单位	检测结果			限值
1	测试地点		/	沸石转轮焚烧处理装置（DA006）			
2	测试时间		/	2022.7.7			
3	工况负荷		%	92			
4	排气筒高度		m	25			
5	废气温度	进口	℃	38	38	37	
		出口		36	37	37	
6	废气流速	进口	m/s	6.2	6.6	6.0	
		出口		5.2	5.4	5.6	
7	实测废气流量	进口	m^3/h	2.96×10^4	3.15×10^4	2.86×10^4	
		出口		2.48×10^4	2.59×10^4	2.70×10^4	
8	标干态废气流量	进口	$N.d.m^3/h$	2.46×10^4	2.61×10^4	2.38×10^4	
		出口		2.09×10^4	2.18×10^4	2.27×10^4	
9	非甲烷总烃排放浓度	进口	mg/m^3	57.0	57.4	54.9	/
		出口		5.66	5.22	5.20	120
10	非甲烷总烃排放速率	进口	kg/h	1.40	1.50	1.31	/
		出口		0.118	0.114	0.118	35

表2-28 RTO 净化装置有机废气排放监测结果一览表（2）

序号	项目		单位	检测结果			限值
1	测试地点		/	沸石转轮焚烧处理装置（DA006）			
2	测试时间		/	2022.7.8			
3	工况负荷		%	92			
4	排气筒高度		m	25			
5	废气温度	进口	℃	39	38	38	
		出口		38	38	37	
6	废气流速	进口	m/s	6.4	6.6	6.3	
		出口		5.4	5.6	5.5	
7	实测废气流量	进口	m^3/h	3.06×10^4	3.15×10^4	3.01×10^4	
		出口		3.06×10^4	3.15×10^4	3.01×10^4	
8	标干态废气流量	进口	$N.d.m^3/h$	2.54×10^4	2.62×10^4	2.50×10^4	
		出口		2.54×10^4	2.62×10^4	2.50×10^4	
9	非甲烷总烃排放浓度	进口	mg/m^3	60.0	56.5	56.0	/
		出口		5.44	5.39	5.41	120
10	非甲烷总烃排放速率	进口	kg/h	1.52	1.48	1.40	/
		出口		0.138	0.141	0.135	35

根据监测结果可知，验收监测期间废气处理设施出口的氟化物、氯化氢、硫酸雾、

氮氧化物、氯气、非甲烷总烃的排放速率和排放浓度均达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准限制要求；废气中的氨的排放速率达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的表 2 限值要求。

表2-29 无组织废气监测结果一览表

采样点	检测项目	单位	检测结果（2022.7.7）		检测结果（2022.7.8）		限值
			频次	监测值	频次	监测值	
西南厂界（参照点）	氟化物	ug/m^3	3	0.5~0.74	3	0.47~0.79	20
	硫酸雾	mg/m^3	3	0.171~0.181	3	0.177~0.194	1.2
	非甲烷总烃	mg/m^3	3	0.61~0.64	3	0.63~0.68	4.0
	氨	mg/m^3	3	0.06~0.08	3	0.07~0.09	1.5
	氯化氢	mg/m^3	3	0.096~0.108	3	0.099~0.11	0.20
	氮氧化物	mg/m^3	3	0.025~0.029	3	0.025~0.027	0.12
	氯气	mg/m^3	3	＜0.03	3	＜0.03	0.40
北厂界（监控点）	氟化物	ug/m^3	3	1.25~1.59	3	1.25~1.67	20
	硫酸雾	mg/m^3	3	0.306~0.313	3	0.323~0.33	1.2
	非甲烷总烃	mg/m^3	3	1.31~1.43	3	1.11~1.45	4.0
	氨	mg/m^3	3	0.11~0.14	3	0.12~0.16	1.5
	氯化氢	mg/m^3	3	0.126~0.143	3	0.128~0.145	0.20
	氮氧化物	mg/m^3	3	0.03~0.033	3	0.031~0.033	0.12
	氯气	mg/m^3	3	＜0.03	3	＜0.03	0.40
东北厂界（监控点）	氟化物	ug/m^3	3	1.38~1.92	3	1.19~1.83	20
	硫酸雾	mg/m^3	3	0.263~0.269	3	0.268~0.282	1.2
	非甲烷总烃	mg/m^3	3	1.18~1.35	3	1.13~1.26	4.0
	氨	mg/m^3	3	0.11~0.14	3	0.1~0.12	1.5
	氯化氢	mg/m^3	3	0.136~0.151	3	0.133~0.151	0.20
	氮氧化物	mg/m^3	3	0.03~0.033	3	0.029~0.033	0.12
	氯气	mg/m^3	3	＜0.03	3	＜0.03	0.40
东厂界（监控点）	氟化物	ug/m^3	3	1.43~1.82	3	1.02~1.83	20
	硫酸雾	mg/m^3	3	0.273~0.279	3	0.28~0.288	1.2
	非甲烷总烃	mg/m^3	3	1.12~1.15	3	1.24~1.33	4.0
	氨	mg/m^3	3	0.11~0.15	3	0.11~0.14	1.5
	氯化氢	mg/m^3	3	0.132~0.155	3	0.133~0.158	0.20
	氮氧化物	mg/m^3	3	0.03~0.033	3	0.029~0.035	0.12
	氯气	mg/m^3	3	＜0.03	3	＜0.03	0.40

由监测结果可知，验收期间厂界无组织排放的氟化物、硫酸雾、丰甲烷总经、氯化氢、氮氧化物、氯气浓度均达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的限值要求；氨的排放浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中无组织厂界排放浓度限值要求。

（3）噪声

现有项目厂界噪声监测情况详见表 2-30。

表2-30 厂界噪声监测情况一览表

序号	测点位置	监测时间	监测值（dB）		标准值（dB）		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	厂界北侧	2022.6.30	58.7	50.7	65	55	达标
		2022.7.1	56.9	50.2			达标
2#	厂界东侧	2022.6.30	58.7	50.4	65	55	达标
		2022.7.1	58.4	52.1			达标
3#	厂界南侧	2022.6.30	56.9	49.4	65	55	达标
		2022.7.1	57.4	50.9			达标
4#	厂界西侧	2022.6.30	60.0	49.6	65	55	达标
		2022.7.1	58.5	50.2			达标

由上表可知，项目厂界昼间噪声监测值为 56.9～60dB、夜间噪声监测值为 49.4～52.1dB，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

2.4.4 现有工程污染物实际排放量

2.4.4.1 8 英寸生产线

（1）废水

项目废水主要包括工艺酸碱废水、含氨废水、含氟废水、有机废水、CMP 研磨废水、废气洗涤塔排水、纯水站 RO 浓缩废水、冷却塔循环水排水、员工生活污水等。根据《新增年产 43.2 万片 8 英寸芯片技术改造项目环境影响报告表》、《年产 36 万片 12 英寸芯片生产线项目环境影响报告表》，企业全厂核定废水排放量为 2579280t/a，其中 8 英寸芯片生产线废水核定排放量为 1379400t/a。

根据企业 2022 年 1 月～2022 年 12 月在线监控数据显示，企业废水排放量为 137.905 万 t/a，和原环评理论计算的废水排放量（137.94 万 t/a）基本一致，现有工程废水源强可信。

厂区废水经处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后纳入市政污水管网，最终由杭州七格污水处理厂统一达标处理至《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后排放。

企业实际废水及污染物纳管量和环境排放量详见下表。

表2-31 现有工程废水实际排放情况

污染物	产生情况		纳管情况		排放情况	
	浓度（mg/L）	产生量（t/a）	浓度（mg/L）	纳管量（t/a）	浓度（mg/L）	排放量（t/a）
废水量	/	1731820	/	1379050	/	1379050
CODCr	217	375.805	209	288.221	50	68.953
氟化物	2.29	3.966	1.055	1.455	/	/
氨氮	18.95	32.818	12.65	17.445	5	6.895
总氮	40.2	69.619	26.85	37.027	15	20.686
总磷	0.25	0.433	0.22	0.303	0.5	0.689

（2）废气

根据《新增年产 43.2 万片 8 英寸芯片技术改造项目竣工环境保护验收监测报告表》（2022.7）中的废气监测报告以及监测时的工况，计算得到现有工程废气实际排放情况，具体详见表 2-32。

表2-32 现有工程废气实际排放情况

序号	污染物名称	排放量（t/a）
1	氟化物	0.608
2	氯化氢	0.747
3	氮氧化物	0.754
4	氨	2.386
5	氯气	0.28
6	硫酸雾	4.514
7	VOCs	1.005

（3）固废

根据现场调查，结合企业固废台账记录，现有工程固废主要包括：未沾染危化品的废包装材料、废水处理产生的污泥、生产过程中产生的废酸、废有机溶剂、高浓度含氨废液、废光刻胶、废显影液、废试剂容器、废润滑油、废弃的抹布（含手套）、废靶材、废弃的电子元件及生活垃圾等。固废产生及处置情况详见表 2-33。

表2-33 现有工程固废产生及处置情况

序号	固废名称	产生工序	主要物质	属性	危险废物代码	产生量（t/a）	去向
1	未沾染危化品的废包装材料	原料外包装	纸张、塑料等包装材料	一般固废	/	124.5	收集后外售给物资回收利用公司
2	污泥	废水处理	CaF_2	一般固废	/	458.36	委托杭州立佳环境服务有限公司清运处置
3	废酸液	刻蚀清洗	磷酸、硫酸	危险固	HW34	302.63	委托杭州中荷环境科技有限

			等	废	900-300-34		公司清运处置
4	高浓度含氨废液	湿法刻蚀	氟化铵等	危险固废	H35 900-355-35	12.5	收集后暂存在厂区内，未委托处置
5	废有机溶剂	刻蚀、光刻等	异丙醇、丙酮、光阻稀释剂、邻苯二酚等	危险固废	HW06 900-402-06	62.6	委托绍兴华鑫环保科技有限公司清运处置
6	废感光材料	光刻、显影	光刻胶、显影液等	危险固废	HW16 398-001-16	213.28	委托杭州立佳环境服务有限公司、绍兴华鑫环保科技有限公司、湖州明境环保科技有限公司清运处置
7	废化学品包装	原料外包装	塑料、玻璃等制品	危险固废	HW49 900-041-49	15.9	委托杭州立佳环境服务有限公司、绍兴鑫杰环保科技有限公司清运处置
8	实验室废液	实验	沾染 HF、氟化铵等有毒有害物质	危险固废	HW49 900-047-49	0.41	
9	废润滑油	设备维修保养	矿物质油	危险固废	HW08 900-214-08	0.1	委托杭州立佳环境服务有限公司
10	废抹布（含手套）	设备维修保养	沾染润滑油等	危险固废	HW49 900-041-49	0.05	委托杭州立佳环境服务有限公司
11	废弃的电子元器件	检验	/	一般固废	/	18.9	收集后外售给物资回收利用公司
12	废靶材	物理气相沉积	/	一般固废	/	0.1	
13	生活垃圾	员工日常工作	纸张、塑料袋等	一般固废	/	245	委托当地环卫部门定期上门清运

由上表可知，因高浓度含氨废液处置单位较少，企业 2022 年产生的高浓度含氨废液暂存在厂区内，待与相关危废处置单位签订协议后，尽快将该部分危废清运处置；除此之外，本项目固废均有合理去处。

2.4.4.2 12 英寸生产生产线

年产 36 万片 12 英寸芯片生产线项目正在建设中，污染物排放情况引用《年产 36 万片 12 英寸芯片生产线项目环境影响报告表》中的相关数据，具体详见表 2-34。

表2-34 年产 36 万片 12 英寸芯片生产线项目污染物产排情况

类型	污染物名称	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
废水	废水量	1522851	325050	1197801
	COD_{Cr}	329.768	317.64	59.89
	氨氮	19.055	18.801	5.989
	总氮	48.536	47.896	17.967
	总磷	1.939	1.877	0.599
废气	氨气	1.939	2.203	0.174

	磷酸		1.089	0.981	0.109
	氯化氢		36.989	36.528	0.460
	氯气		0.536	0.531	0.005
	氟化物		22.978	22.501	0.477
	硫酸雾		8.842	7.957	0.884
	氮氧化物		23.349	17.477	5.872
	非甲烷总烃		13.649	12.285	1.365
	磷烷		0.102	0.101	0.001
	硅烷		1.440	1.426	0.014
固废	废弃的电子元器件		15	15	0
	废包装材料		100	100	0
	污泥		240	240	0
	废靶材		0.07	0.07	0
	高浓度含氨废液		50.64	50.64	0
	废有机溶剂	废去胶液	75.2	75.2	0
		废异丙醇	18.64	18.64	0
		废丙酮	2.95	2.95	0
		废光刻胶	10.2	10.2	0
	废酸	废磷酸液	57.35	57.35	0
		废硫酸	43.75	43.75	0
	废显影液		125.27	125.27	0
	废化学品包装		20	20	0
	废擦拭布		0.15	0.15	0
	废沸石		2t/3 年	2t/3 年	0
	废活性炭		15	15	0
	废 RO 膜及离子交换树脂		10	10	0
	废汞灯		0.1	0.1	0
	废润滑油		0.5	0.5	0
	生活垃圾		198	198	0

2.4.4.3 主要污染物排放情况汇总

综上所述，企业现状主要废水、废气污染物排放汇总情况详见表 2-35；企业固废产生情况详见表 2-36。

表2-35 主要污染物排放情况汇总

类型	污染物名称	现有 8 英寸项目排放量（t/a）	在建 12 英寸项目排放量（t/a）	合计排放量（t/a）	企业核定总量（t/a）
废水	废水量	1379050	1197801	2576851	2579280
	COD_{Cr}	68.953	59.89	128.843	128.96
	氨氮	6.895	5.989	12.884	12.9
	总氮	20.686	17.967	38.653	38.689
	总磷	0.689	0.599	1.288	1.29
废气	氨气	2.386	0.174	2.56	/

氯化氢	0.747	0.460	1.207	/
氯气	0.28	0.005	0.285	/
氟化物	0.608	0.477	1.085	/
硫酸雾	4.514	0.884	5.398	/
氮氧化物	0.754	5.872	6.626	6.672
非甲烷总烃	1.005	1.365	2.37	3.265
磷烷	0.0005	0.001	0.0015	/
硅烷	0.0855	0.014	0.0995	/

由上表可知，现有项目总量控制指标污染物排放量均在企业核定总量范围内。

表2-36 企业固废产生情况汇总表

序号	固废名称	属性	危险废物代码	现有 8 英寸项目 2022 年产生量（t/a）	在建 12 英寸项目预计产生量（t/a）	去向
1	未沾染危化品的废包装材料	一般固废	/	124.5	100	收集后由物资公司回收
2	污泥	一般固废	/	458.36	240	委托杭州立佳环境服务有限公司清运处置
3	废酸	危险固废	HW34 900-300-34	302.63	101.1	委托杭州中荷环境科技有限公司清运处置
4	高浓度含氨废液	危险固废	H35 900-355-35	12.5	99.64	收集后暂存在厂区内，未委托处置
5	废有机溶剂	危险固废	HW06 900-402-06	62.6	106.99	委托绍兴华鑫环保科技有限公司清运处置
6	废感光材料	危险固废	HW16 398-001-16	213.28	125.27	委托绍兴华鑫环保科技有限公司、湖州明境环保科技有限公司清运处置
7	废试剂容器	危险固废	HW49 900-041-49	15.9	20	委托杭州立佳环境服务有限公司、绍兴鑫杰环保科技有限公司清运处置
8	废抹布	危险固废		0.05	0.15	
9	实验室废液	危险固废	HW49 900-047-49	0.41	/	
10	废活性炭	危险固废	HW49 900-041-49	0	15	委托杭州立佳环境服务有限公司清运处置
11	废沸石	危险废物		0	2t/3 年	
12	废 RO 膜及离子交换树脂	危险废物	HW13 900-015-13	0	10	因暂未产生该类固废，企业未与相关有资质单位签订委托处置协议
13	废汞灯	危险废物	HW29 900-023-29	0	0.1	委托杭州立佳环境服务有限公司清运处置
14	废润滑油	危险废物	HW08 900-214-08	0.1	0.5	
15	废弃的电子元器件	一般固废	/	18.9	15	收集后由物资公司回收
16	废靶材	一般固废	/	0.1	0.07	

17	生活垃圾	一般固废	/	245	198	环卫部门定期清运

2.4.5 现有工程主要环境问题及整改措施

根据现场调查、结合监测结果，企业现有工程的废水、废气、噪声等污染物能够做到达标排放，各环保设施均运行良好。截止 2023 年 4 月 30 日，企业未收到过相关环保投诉。

根据现场调查，企业还未完成有机废气处理装置自动监测系统的安装、使用。根据企业出具的延期安装自动监测系统的说明，企业已于 2022 年向当地环保主管部门申请延期安装自动监测系统，环保主管部门已同意企业在 2023 年年底完成该项工作。目前该项工作已进入招标阶段，确保 2023 年年底完成并投入使用。

根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022）、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019），有机废气排放口自动监测设备的污染因子应包括非甲烷总烃，监测内容应包括废气排放压力、温度、浓度、速率。

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 环境质量标准

3.1.1 环境空气

根据浙江省环境空气质量功能区划分，项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的限值。非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中的相关限值。具体标准值详见表 3-1。

表3-1 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	来源
SO_2	年平均	60	ug/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改清单
	24 小时平均	450		
	1 小时平均	500		
NO_2	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
PM_{10}	年平均	70		
	24 小时平均	150		
$PM_{2.5}$	年平均	35		
	24 小时平均	75		
CO	24 小时平均	4	mg/m³	
	1 小时平均	10		
O_3	日最大 8 小时平均	160	ug/m³	
	1 小时平均	200		
NO_X	年平均	50		
	24 小时平均	100		
	1 小时平均	250		
氟化物（F）	24 小时平均	20		
	1 小时平均	7		
氨	1 小时平均	200	ug/m³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 D
硫酸	1 小时平均	300		
	日平均	100		
氯	1 小时平均	100		
	日平均	30		
氯化氢	1 小时平均	50		
	日平均	15		
非甲烷总烃	一次值	2.0	mg/m³	《大气污染物综合排放标准详解》

3.1.2 地表水环境

项目附近水体为 6 号渠、12 号渠等，对照《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015 年），项目周边河流未具体划分；根据《杭州大创小镇综合发展规划环境影响报告书》，6 号渠、12 号渠等内河按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准执行。具体标准值详见表 3-2。

表3-2 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

序号	项目	Ⅳ类（mg/L）	序号	项目	Ⅳ类（mg/L）
1	pH	6~9（无量纲）	7	总磷（以 P 计）	≤0.3
2	DO	≥3	8	石油类	≤0.5
3	COD_{Mn}	≤10	9	总氮	≤1.5
4	BOD_5	≤6	10	氟化物	≤1.5
5	COD_{Cr}	≤30	11	砷	≤0.1
6	氨氮	≤1.5	12	铜	≤1.0

3.1.3 地下水

项目所在区域不采用地下水作为日常饮水，也不采用地下水作为农业和工业用水。项目所在区域尚无地下水功能区划，地下水参照地表水环境功能进行评价，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅳ类标准。具体标准值详见表 3-3。

表3-3 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

序号	评价项目	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类
1	pH	6.5≤pH≤8.5	5.5≤pH≤6.5 8.5≤pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
2	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）/（mg/L）	≤450	≤650	>650
3	溶解性总固体/（mg/L）	≤1000	≤2000	>2000
4	硫酸盐/（mg/L）	≤250	≤350	>350
5	氯化物/（mg/L）	≤250	≤350	>350
6	挥发性酚类（以苯酚计）/（mg/L）	≤0.002	≤0.0l	>0.01
7	耗氧量（COD_{Mn}，以 O_2 计） /（mg/L）	≤3.0	≤10.0	>10.0
8	氨氮（以 N 计）/（mg/L）	≤0.50	≤1.50	>1.50
9	铁/（mg/L）	≤0.3	≤2.0	>2.0
10	锰/（mg/L）	≤0.10	≤1.50	>1.50
11	砷/（mg/L）	≤0.01	≤0.05	>0.05
12	亚硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤1.00	≤4.80	>4.80
13	硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤20.0	≤30.0	>30.0
14	氰化物/（mg/L）	≤0.05	≤0.1	>0.1
15	氟化物/（mg/L）	≤1.0	≤2.0	>2.0
16	汞/（mg/L）	≤0.001	≤0.002	>0.002
17	镉/（mg/L）	≤0.005	≤0.01	>0.01
18	铬（六价）/（mg/L）	≤0.05	≤0.10	>0.10

19	铅/（mg/L）	≤0.01	≤0.10	>0.10
20	总大肠菌群/（MPN[h]/100mL 或 CFU/100mL）	≤3.0	≤100	>100
21	菌落总数/（CFU/mL）	≤100	≤1000	>1000

3.1.4 声环境

根据《杭州市主城区声环境功能区划方案（2020 年修订版）》，项目所在区域为 3 类声环境功能区，厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，项目周边敏感点所在区域为 2 类声环境功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。具体标准值详见表 3-4。

表3-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

声环境功能区类别	时段	
	昼间/dB（A）	夜间/dB（A）
2 类	60	50
3 类	65	55

3.1.5 土壤

项目所在地土壤执行《环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的相关标准值。具体标准值详见表 3-5。

表3-5 《环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

序号	项目	CAS 编号	筛选值（mg/kg）		管控值（mg/kg）	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	砷	7440-38-2	20*	60*	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50

20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	䓛	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

注：*具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

3.2 区域环境质量现状

3.2.1 环境空气

（1）基本污染物环境质量情况

为了解项目所在区域环境质量达标情况，本次评价收集了浙江政服务网发布的《2022 年杭州市生态环境状况公报》相关数据和结论，具体如下：

按照《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）评价，杭州市区（上城区、拱墅区、西湖区、滨江区、萧山区、余杭区、临平区、钱塘区、富阳区和临安区，下同）环境空气优良天数为 304 天，同比减少 17 天，优良率为 83.3%，同比下降 4.6 个百分点。

杭州市区细颗粒物（$PM_{2.5}$）达标天数为 354 天，同比减少 8 天，达标率为 97.0%，

同比下降 2.2 个百分点。

2022 年杭州市区主要污染物为 O_3，日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数 170ug/m^3。SO_2、NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 等 4 项主要污染物年均浓度分别为 6 ug/m^3、32 ug/m^3、52 ug/m^3 和 30 ug/m^3， CO 日均浓度第 95 百分位数为 0.9 mg/m^3。SO_2、NO_2、和 CO 达到国家环境空气质量一级标准， PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 达到国家二级标准， O_3 略超过国家二级标准。

（2）环境空气质量达标区判定

因《2022 年杭州市生态环境状况公报》中未给出 SO_2、NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 等 4 项污染物“百分位上日平均”，仅给出了达标性结论，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第 6.2.1.1 条“项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论”的规定，本次评价仅引用《2022 年杭州市生态环境状况公报》中的结论对项目所在区域达标性进行判定。由于杭州市区 2022 年臭氧日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数存在超标现象，判定杭州市区 2022 年环境空气质量不达标。

（3）区域达标规划

根据《杭州市人民政府办公厅关于印发杭州市大气环境质量限期达标规划的通知》（杭政办函[2019]2 号），规划目标：通过二十年努力，全市大气污染物排放总量显著下降，区域大气环境管理能力明显提高，大气环境质量明显改善，包括 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 等 6 项主要大气污染物指标全面稳定达到国家环境空气质量二级标准，全面消除重污染天气，使广大市民尽情享受蓝天白云、空气清新的好天气。

到 2025 年，实现全市域大气“清洁排放区”建设目标，大气污染物排放总量持续稳定下降，基本消除重污染天气，市区 $PM_{2.5}$ 年均浓度稳定达标的同时，力争年均浓度继续下降，桐庐、淳安、建德等 3 县（市）$PM_{2.5}$ 年均浓度力争达到 30 ug/m^3 以下，全市 O_3 浓度出现下降拐点。

到 2035 年，大气环境质量持续改善，包括 O_3 在内的主要大气污染物指标全面稳定达到国家空气质量二级标准，$PM_{2.5}$ 年均浓度达到 25 ug/m^3 以下，全面消除重污染天气。

同时，《杭州市空气质量改善“十四五”规划》已出台，该规划目标：“十四五”时期，杭州市持续深化“五气共治”，实现全市大气主要污染物排放总量持续减少目

标，环境空气质量进一步改善。到 2025 年，O_3 上升趋势得到有效控制，基本消除中度污染天气，力争超额完成省下达的目标。

随着《杭州市大气环境质量限期达标规划》、《杭州市空气质量改善“十四五”规划》等的持续推进，杭州市的环境空气质量将会逐步好转。

（4）补充监测

为进一步了解建设项目所在地环境空气质量现状，本次评价利用浙江鸿博环境检测有限公司于 2022 年 6 月 19 日～2022 年 6 月 25 日在项目周边布点监测的相关数据。本章节仅给出补充监测评价结果，具体监测方案、评价结果详见专题一。

监测结果表明：氟化物小时浓度值为<0.5～0.6ug/m^3、最大占标率为 8.6%，日均浓度值为 0.06～0.12ug/m^3、最大占标率为 0.6%，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准。

氨小时浓度值为 0.05～0.08mg/m^3，最大占标率为 40%；硫酸小时浓度值为<0.02～0.06mg/m^3、最大占标率为 20%，日均浓度值为 0.0096～0.0175mg/m^3、最大占标率为 17.5%；氯小时浓度值为 0.03～0.09mg/m^3、最大占标率为 90%，日均浓度值为<0.001～0.001mg/m^3、最大占标率为 3.3%；氯化氢小时浓度值为 0.026～0.03mg/m^3、最大占标率为 60%，日均浓度值为 0.008～0.009mg/m^3、最大占标率为 60%；均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D“污染物空气质量浓度参考限值”。

非甲烷总烃小时浓度值为 0.57～1.15mg/m^3，最大占标率为 57.5%，均能满足《大气污染物综合排放标准详解》中规定的限值要求。

综上所述，项目所在区域设点监测得到的环境空气质量现状数据满足相应标准限值，项目所在区域空气环境质量良好。

3.2.2 地表水环境

根据《2021 年杭州市生态环境状况公报》，杭州市 14 个国控饮用水水源地点位水质达标率均为 100%，全市跨行政区域河流交接断面达标率和优于Ⅲ类比例均为 100%，与 2020 年同期持平，水质保持稳定。入海监测断面（七堡断面）全年水质保持Ⅱ类，年均高锰酸盐指数为 2.3mg/L、氨氮为 0.102.3mg/L、总磷为 0.0692.3mg/L、总氮为 1.672.3mg/L，优于考核目标要求（Ⅲ类）。

为了解项目拟建地周围地表水环境质量现状，本次评价利用浙江鸿博环境检测有

限公司对项目北侧 6#渠水环境质量现状监测数据进行评价。具体监测方案详见表 3-6。

表3-6 地表水水环境质量现状监测方案

编号	监测点名称	方位	距离	监测时间	监测因子	监测频率
1#	6 号渠与三号大堤护塘河交叉口	NW	约 460m	2022.6.20~22，共 3 天	pH、DO、COD_{Mn}、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、氟化物、铜、砷，并同步记录水温	3 天，每天 1 次
2#	6 号渠与 23 号大街交叉口	NE	约 548m			

本报告采用单因子评价标准指数法进行水环境质量的现状评价，评价标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准，地表水水环境质量现状调查结果见表 3-7。

表3-7 地表水环境质量现状监测评价结果一览表

名称	6 号渠与三号大堤护塘河交叉口			6 号渠与 23 号大街交叉口			最大标准指数
采样日期	6.20	6.21	6.22	6.20	6.21	6.22	
水温（℃）	27.7	27.8	27.1	27.4	27.6	27.5	/
pH（无量纲）	7.6	7.7	7.6	7.5	7.5	7.5	0.35
DO（mg/L）	5.6	5.3	5.5	5.0	5.0	4.9	0.618
COD_{Mn}（mg/L）	4.02	4.18	4.12	3.46	3.54	3.52	0.418
COD_{Cr}（mg/L）	15	17	18	10	13	12	0.6
BOD_5（mg/L）	3.6	3.8	3.7	2.6	2.8	2.9	0.63
氨氮（mg/L）	1.20	1.26	1.22	1.16	1.20	1.16	0.84
总磷（mg/L）	0.17	0.17	0.15	0.15	0.13	0.12	0.57
氟化物（mg/L）	0.300	0.290	0.294	0.292	0.292	0.283	0.2
铜（mg/L）	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
砷（mg/L）	2.2×10^{-3}	2.0×10^{-3}	2.6×10^{-3}	1.0×10^{-3}	1.1×10^{-3}	1.1×10^{-3}	0.026

由上表可知，项目各监测水质最大标准指数均小于 1，表明监测水质均达到了《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类水标准。项目所在地地表水环境质量现状良好。

3.2.3 声环境

为了解项目拟建地声环境质量现状，本次评价利用浙江鸿博环境检测有限公司于 2022 年 6 月 20 日对项目厂界四周声环境现状监测数据进行评价，具体监测结果详见表 3-8。

表3-8　声环境现状监测结果

序号	测点位置	监测值（dB）		标准值（dB）		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	厂界北侧	56.4	45.5	65	55	达标
2#	厂界东侧	58.3	48.7	65	55	达标
3#	厂界南侧	58.2	48.2	65	55	达标
4#	厂界西侧	57.5	46.7	65	55	达标
注：监测期间受周边道路交通噪声影响。						

由监测结果可知，项目厂界昼间声环境监测值为 56.4～58.3dB、夜间声环境监测值为 45.5～48.7dB，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，项目所在地声环境质量良好。

3.2.4　生态环境

根据现场调查，项目位于杭州市钱塘区白杨街道 19 号大街 656 号，主要利用现有厂房进行扩建，无新增用地且用地范围内无生态环境保护目标，结合《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》的要求，可不进行生态环境现状调查。

3.2.5　电磁辐射

本项目不涉及广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，可不对电磁辐射现状开展监测与评价。

3.2.6　地下水、土壤环境

项目厂房车间地面都按照规范和标准要求严格落实了硬化和防腐防渗措施，本项目正常生产情况下，不存在土壤、地下水环境污染途径，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）》，项目可不开展地下水、土壤环境现状调查。

环境保护目标

（1）环境空气

环境空气保护目标为厂界外 2.5km 范围内的学校、医院、居住区等，按功能区要求达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类标准。

（2）地表水环境

水环境保护目标为纳污水体钱塘江（钱塘 191），目标水质为Ⅲ类；区域内河水体，目标水质为Ⅳ类。

（3）声环境

声环境保护目标为厂界外 50m 范围内的学校、医院、居住区等。本项目厂界 50m 范围内无敏感点，不存在声环境保护目标。

（4）地下水环境

本项目厂界外 500m 范围内不存在地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，无需进行地下水环境保护目标调查。

环境保护目标具体情况详见表 3-9。

表3-9　项目主要环境保护目标一览表

名称			坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	与厂界相对最近距离
			经度（°）	纬度（°）					
大气环境	闻潮社区	天元公寓	120.360523	30.303435	居民	约 690 户	环境空气质量二类功能区	NW	约 85m
		新雁公寓	120.372831	30.301670	居民	约 2771 户		E	约 840m
	邻里社区		120.352811	30.29394	居民	约 2338 户		SW	约 1000m
	云水社区		120.370192	30.307717	居民	约 3997 户		NE	约 810m
	海天社区		120.380631	30.302409	居民	约 3051 户		E	约 1535m
	朗琴社区		120.384386	30.301854	居民	约 3497 户		E	约 1895m
	多蓝水岸社区		120.381329	30.297306	居民	约 2885 户		SE	约 1540m
	伊萨卡社区		120.379848	30.292775	居民	约 3197 户		SE	约 1700m
	晨光社区		120.373282	30.287106	居民	约 4756 户		SE	约 1595m
	滨江花园社区		120.378630	30.287477	居民	约 4538 户		SE	约 1805m
	高教社区		120.359377	30.315275	居民	约 2006 户		NW	约 1248m
	月雅苑社区		120.346117	30.309556	居民	约 1804 户		NW	约 1115m
	美达社区		120.342136	30.310871	居民	约 3221 户		NW	约 1823m
	大北社区		120.343595	30.306365	居民	约 2731 户		NW	约 1680m
	云滨社区		120.381157	30.315281	居民	约 1228 户		NE	约 2095m
	江潮社区		120.385395	30.306918	居民	约 5003 户		NE	约 2015m
	浙江理工大学		120.347565	30.315077	师生	在校师生约 30000 人		NW	约 1435m
	杭州电子科技大学		120.340827	30.314647	师生	在校师生约 27000 人		NW	约 2120m
	杭州职业技术学院		120.348788	30.321686	师生	在校师生约 12000 人		NW	约 2245m
	浙江警官职业学院		120.355333	30.314937	师生	在校师生约 3228 人		NW	约 1285m
	中国计量大学		120.358315	30.322115	师生	在校师生约 25800 人		N、NW	约 2070m
	浙江水利水电学院		120.369323	30.315077	师生	在校师生约 13000 人		N	约 1265m

	浙江经贸职业技术学院	120.378314	30.317609	师生	在校师生约12100人		NE	约1165m
	浙江金融职业学院	120.378979	30.321707	师生	在校师生约11690人		NE	约2386m
	杭州师范大学	120.388528	30.318016	师生	在校师生约23300人		NE	约2584m
	浙江工商大学	120.383871	30.310570	师生	在校师生约34000人		NE	约1575m
	浙江财金大学	120.387573	30.322125	师生	在校师生约16700人		NE	约2915m
	浙江经济职业技术学院	120.374387	30.311107	师生	在校师生约10486人		NE	约980m
	浙江育英职业技术学院	120.346277	30.306290	师生	在校师生约7500人		NW	约1305m
	浙江传媒学院	120.339363	30.322077	师生	在校师生约14000人		NW	约2747m
	杭州市第四中学	120.374290	30.305796	师生	在校师生约1780人		NE	约1010m
	杭州文海教育集团	120.372745	30.308038	师生	在校师生约2500人		NE	约1025m
	文清小学	120.383120	30.306397	师生	在校师生约800人		NE	约1874m
	学正中学	120.378319	30.296897	师生	在校师生约1560人		SE	约1398m
	学正小学	120.378105	30.293828	师生	在校师生约850人		SE	约1520m
	听涛小学	120.372794	30.284172	师生	在校师生约450人		SE	约1890m
	实验外国语学校	120.341731	30.309031	师生	在校师生约2400人		NW	约2035m
	省中医院	120.349378	30.306949	医院	860张床位		NW	约1145m
	规划幼儿园	120.338062	30.297707	师生	15班		SW	约2300m
	规划小学	120.336990	30.296892	师生	54班		SW	约2400m
	规划住宅	120.343631	30.293545	居民	/		SW	约1765
	规划住宅	120.343191	30.292064	居民	/		SW	约1835m
地表水	三号大堤护塘河			内河	按GB3838-2002 Ⅳ类水质标准控制		W	约507m
	6号渠			内河			N	约175m
	12号渠			内河			S	约590m
	钱塘江（钱塘191）			纳污水体	按GB3838-2002 Ⅲ类水质标准控制		E、SE	约2215m
声环境	项目厂址50m范围内无声环境保护目标。							
地下水	项目建设场地不涉及生活供水水源地准保护区、生活供水水源地准保护区以外的补给径流区及地下水环境相关的其他保护区等敏感区。							

生态环境	本项目利用现有厂房进行生产，评价范围内不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区。

污染物排放控制标准

3.3.1 废气

企业扩建前后，废气污染物排放标准不发生变化。

企业排放的 NOx、氟化物、硫酸雾、氯气、氯化氢和非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准；氨等恶臭物质执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准。本项目生产废气排气筒高 25m，具体标准限值详见表 3-10、表 3-11。

表3-10 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

污染物名称	最高允许排放速率（kg/h）		厂界标准值 mg/m³
	排气筒（m）	二级	
氨	25	14	1.5
硫化氢		0.9	0.06
臭气浓度		6000（无量纲）	20（无量纲）

表3-11 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物名称	最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）		无组织排放监控浓度限值 mg/m³	
		排气筒（m）	二级		
氮氧化物	240	25	2.85	周界外浓度最高点	0.12
颗粒物	120	25	14.45		1.0
氯化氢	100	25	0.915		0.2
硫酸雾	45	25	5.7		1.2
氟化物	9	25	0.38		0.02
氯气	65	25	0.52		0.4
非甲烷总烃	120	25	35		4

厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值中特别排放限值的要求。具体标准值详见表 3-12。

表3-12 厂区内 VOCs 无组织排放限值

污染物项目	特别排放限值（mg/m³）	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一处浓度值	

3.3.2 废水

现有企业生产废水和生活污水经厂内预处理达到接管标准后接入管网，送杭州市七格污水处理厂处理后排入环境。企业现有废水排放执行《污水综合排放标准》

（GB8978-1996）三级标准限值，其中氨氮和总磷指标执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）。

2021 年 7 月 1 日发布的《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）规定：新建企业自 2021 年 7 月 1 日起、现有企业自 2024 年 1 月 1 日起，执行表 1 规定的水污染物排放限值及其他污染控制要求。本项目预计 2023 年年底建成并投入运行，因其排放的废水通过现有废水排放口一并排放至市政污水管网，届时现有废水与本次扩建项目废水合并一起排放，无法区别。因此，本项目运行后，企业废水处理站出水水质全部执行《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中的间接排放限值，因杭州市七格污水处理厂纳管标准中的氨氮控制值为 35mg/L ，严于《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中间接排放限值，因此氨氮按照 35mg/L 执行。具体标准值详见表 3-13。

表3-13 水污染物排放标准

序号	污染物	GB8978-1996 三级标准限值（mg/L、pH 除外）	GB39731-2020 间接排放限值（mg/L、pH 除外）	污染物排放监控位置
1	pH	6.0~9.0（无量纲）	6.0~9.0（无量纲）	企业废水总排放口
2	SS	400	400	
3	石油类	20	20	
4	COD_{Cr}	500	500	
5	TOC	/	200	
6	氨氮	35	35	
7	总氮	/	70	
8	总磷	8	8.0	
9	LAS	20	20	
10	总氰化物	1.0	1.0	
11	硫化物	1.0	1.0	
12	氟化物	20	20	
13	总铜	2.0	2.0	
14	总锌	5.0	1.5	
15	总铅	1.0	0.2	车间或生产设施排放口
16	总镉	0.1	0.005	
17	总铬	1.5	1.0	
18	六价铬	0.5	0.2	
19	总砷	0.5	0.5	
20	总镍	1.0	0.5	
21	总银	0.5	0.3	

杭州市七格污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》

（GB18918-2002）中的一级 A 标准要求，具体标准值详见表 3-14。

表3-14 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）

污染物	pH（无量纲）	COD（mg/L）	BOD_5（mg/L）	SS（mg/L）	NH_3-N（mg/L）	总氮（mg/L）	总磷（mg/L）
一级 A 标准	6~9	50	10	10	5（8）*	15	0.5

注：*括号外数值为水温＞12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

3.3.3 噪声

项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。具体标准值详见表 3-15。

表3-15 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

厂界外声环境功能区类别	等效声级/ dB（A）	
	昼间	夜间
3	65	55

3.3.4 固体废弃物

一般固体废弃物按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及《浙江省固体废物污染环境防治条例》中的有关规定处置；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；生活垃圾执行《浙江省生活垃圾管理条例》。

固体废物贮存、处置场环境保护图形标志应严格按照《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及其修改单、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）中的要求执行。

总量控制指标

3.4.1 总量控制指标

根据《重点区域大气污染防治“十二五”规划》、《浙江省重金属污染防控工作方案》等要求，本项目实施后，纳入总量控制指标的污染物确定为 COD_{Cr}、氨氮、VOCs。

3.4.2 现有总量指标

根据企业提供的主要污染物排放登记证（杭排污权登 330114111115 号），COD_{Cr} 排环境量为 90.27t/a（排污浓度按 35mg/L 计）、氨氮排环境量为 6.45t/a（排污浓度按 2.5mg/L 计）、氮氧化物排环境量为 0.8t/a。

根据《年产 36 万片 12 英寸芯片生产线项目环境影响报告表》（报批稿），企业产达后，全厂 VOCs 核定排环境量为 3.265t/a、氮氧化物核定排放量为 6.672t/a。

3.4.3 总量替代分析

根据分析，扩建后全厂主要污染物排放变化情况详见表 3-16。

表3-16 扩建后全厂主要污染物变化情况

污染类型	污染物	企业许可排放量（t/a）	现有企业审批总量（t/a）	“以新带老”削减量（t/a）	本项目新增量（t/a）	扩建后全厂总量（t/a）	变化情况（t/a）
废水	废水量	257.928 万	257.72 万	0	10332.125	258.821 万	+11011.325
	COD_{Cr}	（90.27）	128.86（90.197）	0	0.551（0.385）	129.411（90.582）	（+0.385）
	氨氮	（6.45）	12.89（6.445）	0	0.055（0.028）	12.945（6.473）	（+0.028）
废气	NOx	0.8	6.672	0	0	6.672	0
	VOCs	3.265	3.265	0	0.006	3.271	+0.006

注：1、括号内数据以排污交易指标计算，即 COD 35 mg/L、氨氮 2.5mg/L；

2、现有 COD、氨氮和 NOx 的总量根据企业主要污染物排放权登记证中的量；VOCs 的总量根据《新增年产 43.2 万片 8 英寸芯片技术改造项目环境影响报告表》（报批稿）中核定的量；

3、变化情况=扩建后全厂总量-现有企业审批总量。

由上表可知，本项目实施后， COD、氨氮、VOCs 较企业现有审批总量有所增加，需进行总量平衡调剂。

3.4.4 总量平衡方案

（1）根据《杭州市建设项目和排污权交易总量审核管理暂行规定》（杭环发[2015]143 号），建设项目总量指标削减替代比例要求为：

①印染、造纸、化工、医药、制革等行业建设项目新增化学需氧量总量指标削减替代比例为 1:1.2，新增氨氮总量指标削减替代比例为 1:1.5。其他行业新增化学需氧量和氨氮总量指标削减替代比例均不低于 1：1。

②二氧化硫和氮氧化物新增总量指标削减替代比例为 1:2。

③生态环境功能区规划及其他相关规划明确主要污染物总量削减替代比例的地区，按规划要求执行。其他未作明确规定的地区，新增主要污染物总量削减替代比例不得低于 1:1。生态环境功能区规划及其他相关规划确定的削减替代比例低于本办法其他规定的，从严执行。

（2）根据《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发[2014]197 号）文件要求：上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的城市、水环境质量未达到要求的市县，相关污染物应按照建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标的 2 倍进行削减替代（燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达

到燃气轮机组排放限值的除外）；细颗粒物（$PM_{2.5}$）年平均浓度不达标的城市，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物均需进行 2 倍削减替代（燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值的除外）。地方有更严格倍量替代要求的，按照相关规定执行。

根据《2021 年度杭州市生态环境状况公报》有关数据和结论，2021 年杭州市为环境空气质量不达标区域，故本项目新增部分的 VOCs 按 1:2 的比例削减替代，新增的 COD 和氨氮按照 1:1 的比例削减替代。

本项目总量平衡方案见下表。

表3-17 项目总量平衡方案

污染类型	总量控制因子	企业许可排放量（t/a）	扩建后全厂总量（t/a）	扩建后新增量（t/a）	削减替代比例	区域削减替代量（t/a）
废水	COD_{Cr}	128.96（90.27）	129.411（90.582）	+0.451（+0.312）	1:1	+0.451（+0.312）
	氨氮	12.9（6.45）	12.945（6.473）	+0.045（+0.023）	1:1	+0.045（+0.023）
废气	NOx	6.672	6.672	0	/	0
	VOCs	3.265	3.271	+0.006	1:2	0.012

注：括号内数据以排污交易指标计算，即 COD 35 mg/L、氨氮 2.5mg/L。

本次扩建项目污染物排放总量控制如下：废水量 11011.325t/a，COD 0.551 t/a（按污水处理厂最终外排浓度 50 mg/L 计）、氨氮 0.055 t/a（按污水处理厂最终外排浓度 5mg/L 计）、VOCs0.006t/a。

本项目建成后企业整体排污情况为：废水量 258.821 万 t/a，COD129.411 t/a（按污水处理厂最终外排浓度 50 mg/L 计）、氨氮 12.945 t/a（按污水处理厂最终外排浓度 5mg/L 计）、氮氧化物 6.672t/a、VOCs3.271 t/a。

项目需按照规定进行区域替代削减和排污权交易，具体总量指标由杭州市生态环境局钱塘区分局管理部门核准和调配。

四 、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	**4.1 施工期环境保护措施** 项目位于杭州市钱塘区钱塘新区（下沙）19 号大街 656 号杭州士兰集昕微电子有限公司现有厂区内，不新增用地，同时项目利用现有已建厂房及配套工程，无土建施工期；项目施工期主要进行设备安装，产生的污染很小，基本可忽略，故本环评不予定量分析。 考虑到施工期间产生的装饰、包装垃圾，要求施工方及时清运处理处置。固体废物的处理、处置应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定要求。
运营期环境影响和保护措施	**4.2 运营期环境影响和保护措施** **4.2.1 废气** 本项目排放废气中含有氯气，且厂界外最近距离约 85m 处为居住区天元公寓。因此，本项目设置大气专项评价。本小节仅给出大气环境影响评价主要结论，具体分析情况详见专题一。 废气评价结论如下： 本项目有组织排放的氟化物、硫酸雾、氯气、氯化氢和非甲烷总烃等均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准，氨符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准。 无组织气体产生量较小，企业落实本环评的治理措施后，无组织气体不会对周围环境造成不良影响。 企业在落实环评提出的废气防治措施后，各污染物均能达标排放，正常工况下不会对周边环境造成不良影响。 **4.2.2 废水** 本项目生产 8 英寸硅基氮化镓（GaN）HEMT 结构电力电子芯片，平均光刻层为 11 层，本项目废水产生及污染物排放情况详细分析如下。 **4.2.2.1 废水污染源强分析** 《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）给出了电子行业废水类别、污染物名称及对应可行污染防治措施，但未给出相应污染源源强核算依据。此外，本行业未发布相应污染源源强核算技术指南，本项目废水源强主要采

用物料衡算法、产污系数法和类比法进行核算。

结合项目工艺特点及物料使用情况，项目生产废水主要包括：W1 含氟废水、W2 含氨废水、W3 酸洗废水、W4 有机清洗废水、W5CMP 废水、W6 废气洗涤塔排水、W7 纯水站再生废水和 W8 员工生活污水。本项目利用现有项目配置的喷淋塔进行酸碱废气的进一步处理，因原有项目喷淋塔排水计算时已按设计最大风量、气液比等参数考虑，因此本项目不再重复计算该部分排水。

（1）含氟废水

项目含氟废水主要来源为硅片清洗（氢氟酸和超纯水混合液，HF：H_2O=1:40），其中混合液定期更换，根据物料衡算，该部分混合液产生量为 61.052t/a，纳入含氟废水处理系统，后续采用三级超纯水清洗方式（第一级水洗次数 10 次、第二级水洗次数 8、第三级水洗次数 7 次），水洗槽纯水容量为 30L，每次清洗片数为 30 片，每天清洗 3 批次，其中第一、二级清洗废水收集后进入废水处理系统进行处理，第三级清洗废水排入工艺清洗水系统处理后回收利用。由此可计算得到，前段含氟清洗废水（含 HF 废液）产生量为 1.8055t/d、595.652 t/a，后段含氟清洗废水产生量为 0.63t/d、207.9t/a。

（2）含氨废水

项目碱洗采用氨水、双氧水的混合液（NH_4OH：H_2O_2=1:3），碱洗后均需要用纯水冲洗，其中混合液定期更换，根据物料衡算，该部分混合液产生量为 4.75t/a，其中 10%随工件带入后续水洗工序中，90%的混合液作为固废管理。碱洗后采用三级超纯水清洗方式（清洗次数、废水去向同上描述），水洗槽纯水容量为 30L，每次清洗片数为 30 片，每天清洗 4 批次，由此可计算得到前段含氨清洗废水（含部分废液）产生量为 2.161t/d、713.275t/a，后段含氨清洗废水产生量为 0.84t/d、277.2t/a。

（3）酸性废水

项目生产过程中酸洗工段主要使用物料为盐酸/超纯水（HCl：H_2O=1:40）或硫酸/双氧水（H_2SO_4：H_2O_2=1:3）混合液，上述工段作业后需采用纯水对产品表面进行三级清洗，其中酸液定期更换。根据物料衡算，盐酸混合液产生量为 28.15t/a，硫酸混合液产生量为 2.25t/a，其中废硫酸混合液作为固废管理，不进入废水处理系统，其余废盐酸混合液与前道（第一、第二级）清洗废水收集后进入厂区废水处理系统进行处理，后道清洗废水排入工艺清洗水系统处理后回收利用。

采用三级超纯水清洗方式（清洗次数、废水去向同上描述），水洗槽纯水容量为 30L，每次清洗片数为 30 片，每天清洗 8 批次，由此可计算得到前段酸性清洗废水（含盐酸废液）产生量为 4.405t/d、1453.75t/a，后段酸性清洗废水产生量为 1.68t/d、554.4t/a。

（4）有机清洗废水

显影后需要用超纯水进行冲洗，该过程产生有机清洗废水。本项目采用三级超纯水清洗方式（清洗次数、废水去向同上描述），水洗槽容量为 30L，每次清洗片数为 30 片，每天清洗 11 批次，由此可计算得到前段有机清洗废水产生量为 5.94t/d、1960.2t/a，后段有机清洗废水产生量为 2.31t/d、762.3t/a。

（5）研磨废水

芯片研磨减薄过程是在纯水冲洗中进行，类比现有项目，研磨过程纯水用量为 6t/d。由于企业生产工艺均为精细化作业，损耗水量极少，因此该部分水量全部纳入研磨废水，则研磨废水产生量为 6t/d、1980t/a。

（6）POU 燃烧水洗净化装置排水

本项目配套的 2 台化学气相沉积设备、1 台光刻机以及 2 台刻蚀机均配有 POU 燃烧水洗净化装置。根据设备参数，每套 POU 喷淋装置循环量为 3-5L/min，本项目保守取循环量 5L/min，则项目 POU 喷淋装置年循环水量为 11880t/a。该设备整体损耗以 22%计，其中蒸发损耗 2%，定期排放量以 20%考虑，则 POU 燃烧水洗净化装置排水量为 7.2t/d、2376t/a。

（7）纯水站废水

纯水站废水包括 2 部分：纯水制备浓水、反洗水。根据水平衡，项目生产工艺使用纯水约 8832t/a，设备纯水制备效率为 80%，则需要新鲜水 11040t/a，RO 浓水产生量 1656t/a、反洗水产生量 552t/a。其中 165t 浓水作为企业冲厕用水回用、811.8t 浓水作为 POU 洗涤塔补水，剩余 679.2t 浓水、552t 反洗水纳入污水处理站。

（8）生活污水

项目新增员工人数 25 人，类比企业现有情况，员工生活用水（含员工洁净服清洗）按 100L/人·班计，则生活用水量为 825t/a（全年以 330 天计）。废水量按用水量的 85%计，则生活污水产生量为 2.125t/d、701.25t/a，主要污染物为 COD、BOD_5、SS、NH_3-N 和动植物油等，经隔油池、化粪池处理后与生产废水一并纳管排放。

综上所述，本项目废水产生及去向情况详见表 4-1。

表4-1　废水产生及去向情况

序号	废水类别	产生工序	主要污染物	排放方式	核算方法	产生量（t/a）	处理措施及排放去向
1	W1-1、W1-4、W1-7 含氟废水	硅片投料清洗、研磨清洗	pH、COD、SS、氨氮、氟化物	间断、有周期性	物料衡算	61.05	含氟废水处理系统→酸碱综合废水中和系统→废水总排口→污水处理厂
2	W1-2 、W1-5、W1-8 前段含氟清洗废水				物料衡算	534.6	
3	W2-1、W2-4、W2-7、W2-10 含氨废水	硅片投料清洗、湿法刻蚀清洗、研磨清洗	pH、COD、氨氮、SS		物料衡算	0.475	酸碱综合废水中和系统→废水总排口→污水处理厂
4	W2-2、W2-5、W2-8、W2-11 前段含氨清洗废水				物料衡算	712.8	
5	W3-1、W3-4、W3-7、W3-10、W3-13、W3-16、W3-19、W3-22 酸性废水	硅片投料清洗、湿法刻蚀清洗、去胶后清洗	pH、COD、SS、氨氮、总磷		物料衡算	28.15	
6	W3-2、W3-5、W3-8、W3-11、W3-14、W3-17、W3-20、W3-23 前段酸性清洗废水				物料衡算	1425.6	
7	W4-1、W4-3、W4-5、W4-7、W4-9、W4-11、W4-13、W4-15、W4-17、W4-19、W4-21 前段有机清洗废水	光刻	pH、COD、SS、氨氮		物料衡算	1960.2	
8	W6POU 洗涤塔排水	POU 系统	pH、COD、SS、总磷、氟化物、总氮		系数法	2376	
9	W5-1 、W5-2 研磨废水	CMP 研磨工序	pH、COD、SS	连续	类比法	1980	CMP 废水处理系统→酸碱综合废水中和系统→废水总排口→污水处理厂
10	W1-3、W1-6、W1-9 后段含氟清洗废水	硅片投料清洗、研磨清洗	SS	间断、有周期性	类比法	207.9	中水回用处理系统
11	W2-3、W2-6、W2-9、W2-12 后段含氨清洗废水	硅片投料清洗、湿法刻蚀清洗、研磨清洗	SS		类比法	277.2	
12	W3-3、W3-6、W3-9、W3-12、W3-15、W3-18、W3-21、W3-24 后段酸洗废水	硅片投料清洗、湿法刻蚀清洗、去胶清洗	SS		类比法	554.4	

13	W4-2、W4-4、W4-6、W4-8、W4-10、W4-12、W4-14、W4-16、W4-18、W4-20、W4-22 后段有机清洗废水	光刻	SS		类比法	762.3	
14	W7 纯水站废水	纯水制备	pH、COD、SS、氨氮	连续	系数法	2208	酸碱综合废水中和系统→废水总排口→污水处理厂
15	W9 洁净服清洗废水	洁净服清洗	pH、COD、SS、氨氮	间断	类比法	280.5	
16	生活污水	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、SS、动植物油		间断	类比法	420.75	栅格、隔油池→废水总排口→污水处理厂
17	合计			/	/	13789.925	/

本项目生产废水处理系统主要包括：中和处理系统、含氟废水处理系统、CMP 废水处理系统、RCM 废水回用处理系统。项目生产废水分类收集进入污水处理站相应的废水处理系统进行处理。生活污水经化粪池处理后进入污水管网。经处理后的生产废水和生活污水一起经厂区废水总排口排入市政污水管网、送杭州市七格污水处理厂统一处理达标后排放。

项目废水污染源强及基本信息情况详见表 4-2~表 4-4。

表4-2　项目废水污染源强汇总表

废水处理系统	主要污染物	处理前			治理措施					处理后			年排放时间（d）
		废水产生量（t/d）	产生量（kg/d）	浓度（mg/L）	处理能力	治理工艺	治理效率	是否为可行技术	判断依据	废水排放量（t/d）	排放量（kg/d）	排放浓度（mg/L）	
含氟废水处理系统	COD	9.005	2.702	300	100t/h	pH 调节+混凝沉淀+中和	10%	是	《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》（HJ1031-2019）	9.005	2.431	270	330
	氟化物		3.064	340.2			90%				0.306	34.02	
	氨氮		0.053	5.9			0%				0.053	5.9	
	总氮		0.126	14			10%				0.113	12.6	
	总磷		0.039	4.35			10%				0.035	3.915	
RCM 废水回用处理系统	SS	5.46	4.095	750	90t/h	砂滤+炭滤	90%	是		5.46	0.41	75	330
CMP 废水处理系统	SS	6	2.4	400	60t/h		80%	是		6	0.48	80	330
	COD		0.9	150			10%				0.81	135	

	氨氮		0.09	15		pH 调节+混凝沉淀+中和	10%				0.081	13.5	
中和废水处理系统	总磷	17.088	0.152	0.89	350t/h	二段式中和反应	0%	是		17.088	0.152	0.89	330
	总氮		0.513	30			0%				0.513	30	
	COD		5.015	293.5			0%				5.015	293.5	
	SS		0598	35			0%				0598	35	
	氨氮		0.171	10			0%				0.171	10	
生活污水	COD	1.275	0.446	350	/	化粪池+隔油池	0%	是		1.275	0.446	350	330
	BOD_5		0.191	150			0%				0.191	150	
	氨氮		0.045	35			0%				0.045	35	

表4-3　项目废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号及名称	类型	排放口地理坐标		废水排放量（t/a）	排放方式	排放去向	排放规律	排放标准
			经度	纬度					
1	DW001 企业总排口	主要排放口	120°21′41.2572″	30°18′4.2203″	11011.325	间接排放	杭州市七格污水处理厂	间歇排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中间接排放限值，其中氨氮执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/ 887-2013）

表4-4　本项目废水污染物排放浓度情况表

名　称	pH	COD	氨氮	总氮	总磷	氟化物	SS
项目建成后预测排放浓度（mg/L）	6～9（无量纲）	260.8	10.5	18.8	5.6	9.2	32.3
纳管执行标准值（mg/L）	6~9（无量纲）	500	35	70	8.0	20	400
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

本项目废水产排情况汇总情况详见表 4-5。

运营期环境影响和保护措施

表4-5　项目废水产排情况一览表

污染物	产生情况		纳管情况		排放情况	
	浓度（mg/L）	产生量（t/a）	浓度（mg/L）	纳管量（t/a）	浓度（mg/L）	排放量（t/a）
废水量	/	13789.925	/	11011.325	/	11011.325
COD_{Cr}	216.9	2.991	260.8	2.872	50	0.551
SS	169.7	2.341	32.3	0.356	10	0.110
氟化物	73.3	1.011	9.2	0.101	/	/
氨氮	8.6	0.118	10.5	0.115	5	0.055
总氮	15.3	0.211	18.8	0.207	15	0.165
总磷	4.6	0.063	5.6	0.062	0.5	0.006

综上所述，本项目外排废水在企业总排口能够达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）中水污染物间接排放限值，其中氨氮能满足杭州市七格污水处理厂纳管标准。项目废水经厂区污水处理站处理后，各项污染物排放浓度均能满足污水处理厂对本项目的纳管水质要求。

4.2.2.2　治理措施

（1）废水处理措施

本项目废水根据自身特性，分别进入相应的废水处理系统进行处理，处理后再进入最终中和处理系统进行中和处理后纳管排放。企业污水处理站工艺流程图详见图 4-1。

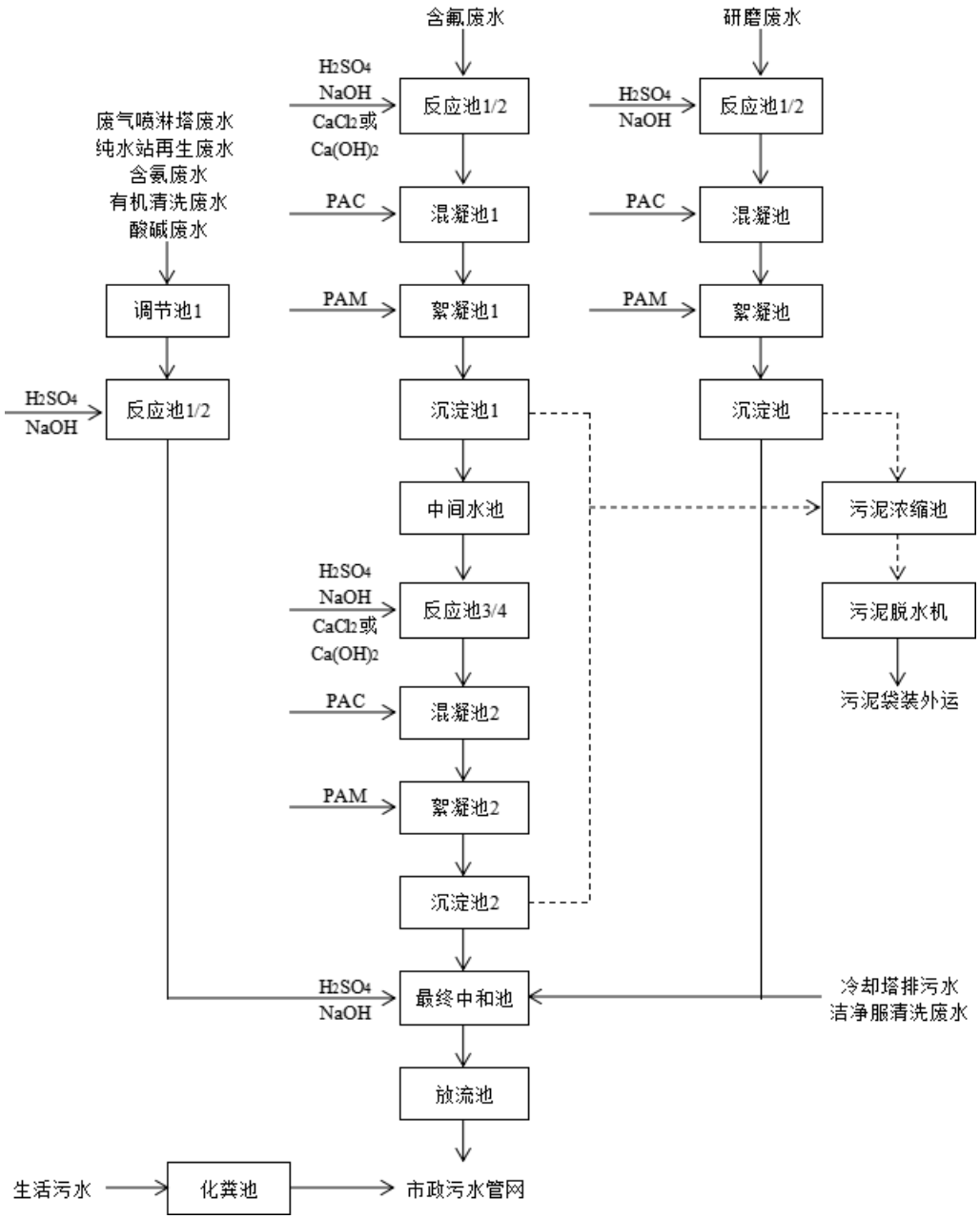


图4-1　项目废水处理工艺流程图

（2）回用水处理工艺

本项目 RCM 回用水处理系统主要用于处理后道比较清洁的清洗废水，处理工艺详见图 4-2。

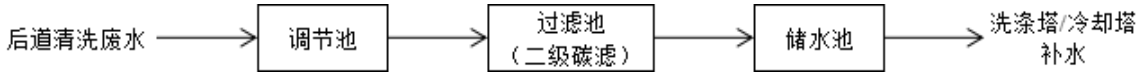


图4-2　RCM 回用水处理工艺流程图

企业个废水处理系统设计处理能力与全厂废水处理需求匹配性情况详见表 4-6。

表4-6　各废水处理系统设计处理能力与废水处理需求匹配情况

序号	处理装置名称	废水治理工艺	设计处理规模（t/h）			废水量（t/h）			
			已有处理规模	在建处理能力	合计	现有已建项目	在建项目	新建项目	合计
1	含氟废水处理系统	化学沉淀+中和调节	100	60	160	45	40.8	0.375	86.175
3	CMP 废水处理系统	混凝沉淀+中和调节	50	60	120	24.7	21.3	0.25	46.25
3	综合酸碱废水	酸碱中和调节	350	180	530	174.2	151.2	0.712	326.112
4	RCM 回用水系统	中和调节+碳滤	90	0	90	44.54	41.04	0.228	85.808

由上表可知，本项目建成达产后，全厂各股废水产生量均小于企业现有相应废水处理系统设计处理规模，能满足全厂废水处理需求，可做到全部收集进入现有废水处理站（在建污水处理站作为备用，若现有污水处理系统发生故障需暂停使用时，则开启在建污水处理系统）。处理后的废水，通过厂区现有的一个污水排放后接入周边市政污水管网。

扩建后进入 RCM 回用水处理系统的水量为 85.808t/h，小于该系统设计处理规模（90t/h），后道清洗废水经该系统处理后全部回用至 POU 洗涤塔和冷却塔补水。根据计算，扩建后全厂达产情况下洗涤塔所需水量为 45.45t/h、冷却塔补充水需求量为 89.25t/h，合计所需补充水量为 134.7t/h。RCM 回用水系统产生的水量小于补充所需水量，可得到全部回用。

（3）达标处理可行性分析

对照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019），本项目废水治理措施均为其推荐的可行性技术，可满足项目废水处理需求。具体情况详见表 4-7。

表4-7　排污单位废水污染防治推荐可行技术符合性分析

废水类型	废水污染物	推荐可行技术	本项目情况	是否符合
含氟废水	氟化物	化学沉淀法、其他	化学沉淀+中和调节	符合
酸碱废水	pH、COD_{Cr}、氨氮	/	中和调节	符合
研磨废水	SS	/	絮凝沉淀+中和调节	
综合废水	pH 值、COD_{Cr}、BOD_5、石油类、氨氮、SS、TP、氟化物	中和调节法、生化法、其他	中和调节	符合
生活污水	COD_{Cr}、氨氮等	隔油池+化粪池、其他	化粪池	符合

同时，企业现状废水水质与本项目废水水质一致，污水处理工艺一致，根据对现

有厂区废水总排口水质的调查（具体详见表 2-16、表 2-17），项目废水经厂区污水处理后，水质符合《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中的间接排放限值。因此，本项目采用上述废水处理方式可行。

4.2.2.3 影响分析

（1）杭州市七格污水处理厂概况

①工程概况

杭州市七格污水处理厂始建于 1999 年，由主城区第三污水处理系统、临平污水系统及下沙污水系统组成，污水处理总规模为 150 万 m^3/d，其中一期 40 万 m^3/d，二期 20 万 m^3/d、三期 60 万 m^3/d、四期 30 万 m^3/d。为加快城市化建设进程， 2014 年启动了一期、二期和三期提标改造工程，现已全部建成并通过环保竣工验收。提标改造后，一、二、三期出水分别通过独立尾水排放管排入钱塘江，四期工程排放口与二期工程为同一排放口，出水水质均执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准。

②处理工艺

杭州市七格污水处理厂废水处理工艺详见图 4-3 至图 4-6。

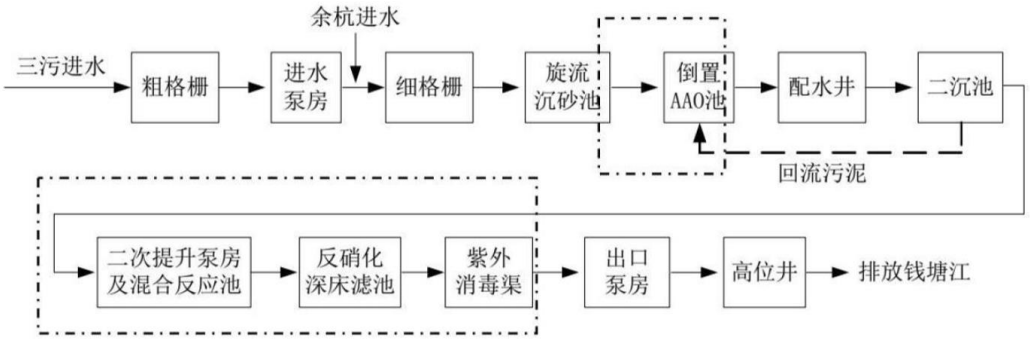
③实际运行状况

根据“浙江省排污单位执法监测信息公开平台”2022 年监测数据，杭州市七格污水处理厂出水各主要指标均能达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中的一级 A 标准，具体出水水质标准见表 4-8。

表4-8 杭州市七格污水处理厂出水水质监测情况（mg/L，pH 除外）

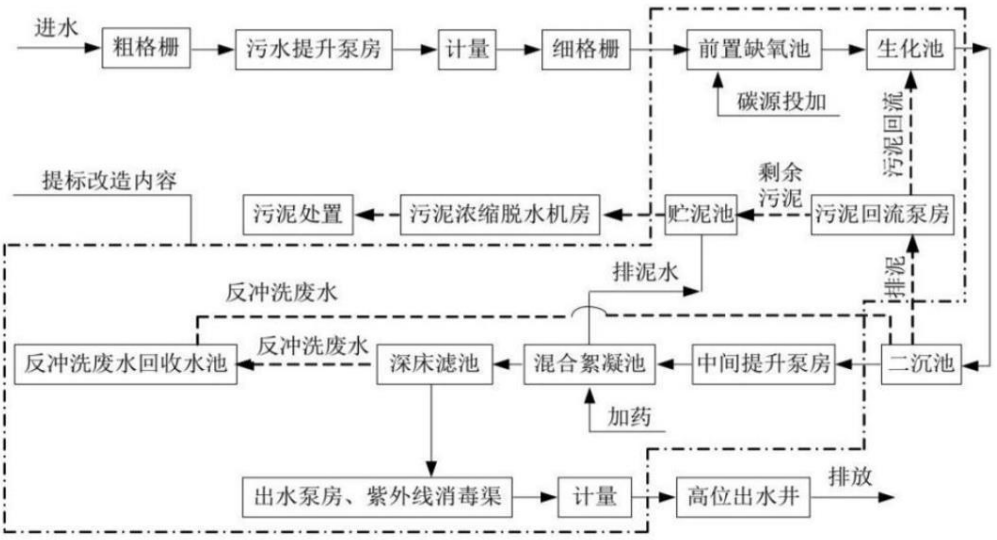
日期	pH（无量纲）	TP	COD_{Cr}	SS	NH_3-N	总氮	BOD_5	石油类
2022.1.17	6.6	0.06	14	＜4	0.018	7.72	0.7	0.04
2022.5.12	6.7	0.08	10	3	0.2	7.72	＜0.5	0.04
2022.8.17	7.0	0.09	12	＜4	＜0.025	6.23	0.6	＜0.06
2022.11.10	7.1	0.09	13	＜4	＜0.025	5.88	＜0.5	＜0.06
GB18918-2002 一级 A 标准	6~9	0.5	50	10	5	15	10	1
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据浙江省污染源自动监控信息管理平台相关信息，杭州市七格污水处理厂三期工程平均日处理量约 50 万 m^3/d，四期工程平均日处理量约 25 万 m^3/d，总体负荷约 83%，污水处理厂处理能力留有一定的余量。



注：虚线框为改造部分

图4-3　一期工程废水处理工艺流程图



注：虚线框为改造部分

图4-4　二期工程废水处理工艺流程图

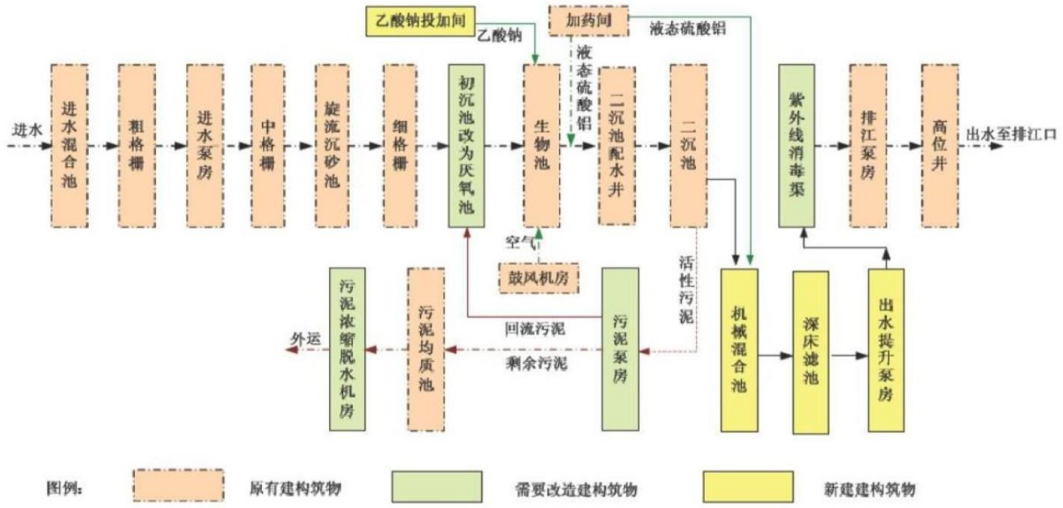


图4-5　三期工程废水处理工艺流程图

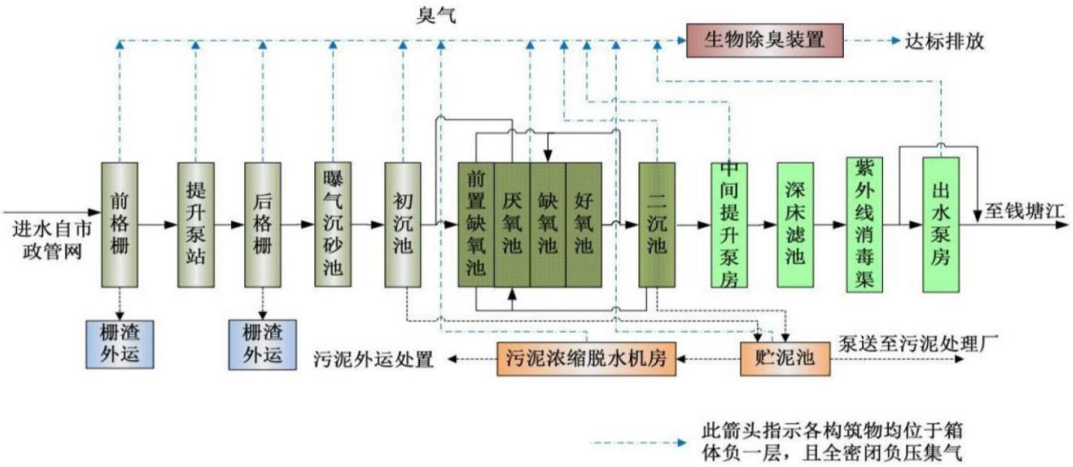


图4-6　四期工程废水处理工艺流程图

（2）依托集中污水处理厂可行性分析

本项目所在区域位于杭州市七格污水处理厂污水收集范围内，区域污水管网已建成并运行多年，项目废水水质满足杭州市七格污水处理厂设计进水标准。根据浙江省污染源自动监控信息管理平台查询数据，污水处理厂目前运行稳定，排放口各污染物在线监测数据均能稳定达标，且污水处理厂处理能力留有一定的余量。项目废水平均每天排放量为 33.367t/d，占污水处理厂的容量极少，未超出杭州市七格污水处理厂处理能力上限。

项目废水经厂内污水处理设施处理后各污染物排放浓度均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）、《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/ 887-2013）和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）等相关要求，可纳管送至杭州市七格污水处理厂进行进一步处理达标排入环境。

（3）小结

项目所采取的水污染控制和水环境影响减缓措施有效，项目废水纳管排放到杭州市七格污水处理厂进一步处理达标后排入环境。只要企业严格执行废水达标纳管排放，废水接管后不会对污水处理厂污染负荷及正常运行产生不利影响；废水纳管排放，对项目周围水环境基本无影响。因此，项目建成后造成的地表水环境影响可以接受。

4.2.2.4　监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022）、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019），制定本项目废水污染物监测计划，具体详见表 4-9。

表4-9　废水污染物监测计划

监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
总排口 DW001	流量	自动监测	/
	NH_3-N	自动监测	《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/ 887-2013）
	pH 值、COD_{Cr}	自动监测	《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）间接排放限值
	总磷、氟化物、BOD_5、SS、总氮	次/月	

4.2.3　噪声

4.2.3.1　源强分析

本项目所使用的生产设备属于精细设备，生产设备的噪声级较低，且均位于洁净厂房内，通过厂房、围墙阻隔，声级很小；同时，本项目环保设备及动力设备均依托现有设备，不新增相关设备。本项目噪声污染源源强核算结果及相关参数见表 4-10。

4.2.3.2　污染治理设施

为尽量减少项目噪声对周边环境的影响，项目在运营过程中可采取以下隔声降噪措施：合理布局生产设备在车间内的位置，与车间墙体保持一定的距离，以降低噪声的传播和干扰，减少对周围环境的影响，通过建筑物阻隔降低噪声的传播和干扰；定期对生产设备进行检修，避免因设备不正常运转产生的高噪现象。

4.2.3.3　影响分析

本次环评采用环安科技公司研发的噪声预测软件 Noise System 进行预测，噪声预测过程中考虑了几何发散、空气吸收、地面吸收和屏障衰减等的影响。因本项目为扩建项目，本底监测时未包括在建项目，因此预测厂界噪声达标情况时需叠加现状背景值以及在建项目贡献值，具体预测结果详见表 4-11。

运营期环境影响和保护措施

表4-10 工业企业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离(dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	主生产厂房	光刻机	65/1	/	149.38	119.17	10	63.83	43.74	昼间	20	17.74	1
2		光刻机	65/1	/	149.38	119.17	10	57.74	43.75	昼间	20	17.75	1
3		光刻机	65/1	/	149.38	119.17	10	58.23	43.75	昼间	20	17.75	1
4		光刻机	65/1	/	149.38	119.17	10	105.70	43.74	昼间	20	17.74	1
5		光刻机	65/1	/	149.38	119.17	10	63.83	43.74	夜间	20	17.74	1
6		光刻机	65/1	/	149.38	119.17	10	57.74	43.75	夜间	20	17.75	1
7		光刻机	65/1	/	149.38	119.17	10	58.23	43.75	夜间	20	17.75	1
8		光刻机	65/1	/	149.38	119.17	10	105.70	43.74	夜间	20	17.74	1
9		刻蚀机 1	60/1	/	83.41	119.17	10	63.52	38.75	昼间	20	12.75	1
10		刻蚀机 1	60/1	/	83.41	119.17	10	123.71	38.74	昼间	20	12.74	1
11		刻蚀机 1	60/1	/	83.41	119.17	10	58.39	38.75	昼间	20	12.75	1
12		刻蚀机 1	60/1	/	83.41	119.17	10	39.73	38.76	昼间	20	12.76	1
13		刻蚀机 1	60/1	/	83.41	119.17	10	63.52	38.75	夜间	20	12.75	1
14		刻蚀机 1	60/1	/	83.41	119.17	10	123.71	38.74	夜间	20	12.74	1
15		刻蚀机 1	60/1	/	83.41	119.17	10	58.39	38.75	夜间	20	12.75	1
16		刻蚀机 1	60/1	/	83.41	119.17	10	39.73	38.76	夜间	20	12.76	1
17		刻蚀机 2	60/1	/	89.41	119.17	10	63.55	38.75	昼间	20	12.75	1
18		刻蚀机 2	60/1	/	89.41	119.17	10	117.71	38.74	昼间	20	12.74	1
19		刻蚀机 2	60/1	/	89.41	119.17	10	58.37	38.75	昼间	20	12.75	1
20		刻蚀机 2	60/1	/	89.41	119.17	10	45.73	38.76	昼间	20	12.76	1
21		刻蚀机 2	60/1	/	89.41	119.17	10	63.55	38.75	夜间	20	12.75	1
22		刻蚀机 2	60/1	/	89.41	119.17	10	117.71	38.74	夜间	20	12.74	1
23		刻蚀机 2	60/1	/	89.41	119.17	10	58.37	38.75	夜间	20	12.75	1
24		刻蚀机 2	60/1	/	89.41	119.17	10	45.73	38.76	夜间	20	12.76	1
25		清洗机	65/1	/	116.02	119.17	10	63.67	43.74	昼间	20	17.74	1

		26		清洗机	65/1	/	116.02	119.17	10	91.10	43.74	昼间	20	17.74	1	
		27		清洗机	65/1	/	116.02	119.17	10	58.31	43.75	昼间	20	17.75	1	
		28		清洗机	65/1	/	116.02	119.17	10	72.34	43.74	昼间	20	17.74	1	
		29		清洗机	65/1	/	116.02	119.17	10	63.67	43.74	夜间	20	17.74	1	
		30		清洗机	65/1	/	116.02	119.17	10	91.10	43.74	夜间	20	17.74	1	
		31		清洗机	65/1	/	116.02	119.17	10	58.31	43.75	夜间	20	17.75	1	
		32		清洗机	65/1	/	116.02	119.17	10	72.34	43.74	夜间	20	17.74	1	
		33		溅射台	60/1	/	163.63	119.92	10	63.14	38.75	昼间	20	12.75	1	
		34		溅射台	60/1	/	163.63	119.92	10	43.49	38.76	昼间	20	12.76	1	
		35		溅射台	60/1	/	163.63	119.92	10	58.95	38.75	昼间	20	12.75	1	
		36		溅射台	60/1	/	163.63	119.92	10	119.95	38.74	昼间	20	12.74	1	
		37		溅射台	60/1	/	163.63	119.92	10	63.14	38.75	夜间	20	12.75	1	
		38		溅射台	60/1	/	163.63	119.92	10	43.49	38.76	夜间	20	12.76	1	
		39		溅射台	60/1	/	163.63	119.92	10	58.95	38.75	夜间	20	12.75	1	
		40		溅射台	60/1	/	163.63	119.92	10	119.95	38.74	夜间	20	12.74	1	
		41		显影机 1	65/1	/	106.65	124.04	10	58.76	43.75	昼间	20	17.75	1	
		42		显影机 1	65/1	/	106.65	124.04	10	100.44	43.74	昼间	20	17.74	1	
		43		显影机 1	65/1	/	106.65	124.04	10	63.20	43.75	昼间	20	17.75	1	
		44		显影机 1	65/1	/	106.65	124.04	10	62.97	43.75	昼间	20	17.75	1	
		45		显影机 1	65/1	/	106.65	124.04	10	58.76	43.75	夜间	20	17.75	1	
		46		显影机 1	65/1	/	106.65	124.04	10	100.44	43.74	夜间	20	17.74	1	
		47		显影机 1	65/1	/	106.65	124.04	10	63.20	43.75	夜间	20	17.75	1	
		48		显影机 1	65/1	/	106.65	124.04	10	62.97	43.75	夜间	20	17.75	1	
		49		显影机 2	65/1	/	106.65	119.54	10	63.26	43.75	昼间	20	17.75	1	
		50		显影机 2	65/1	/	106.65	119.54	10	100.47	43.74	昼间	20	17.74	1	
		51		显影机 2	65/1	/	106.65	119.54	10	58.70	43.75	昼间	20	17.75	1	
		52		显影机 2	65/1	/	106.65	119.54	10	62.97	43.75	昼间	20	17.75	1	
		53		显影机 2	65/1	/	106.65	119.54	10	63.26	43.75	夜间	20	17.75	1	
		54		显影机 2	65/1	/	106.65	119.54	10	100.47	43.74	夜间	20	17.74	1	

55		显影机 2	65/1	/	106.65	119.54	10	58.70	43.75	夜间	20	17.75	1
56		显影机 2	65/1	/	106.65	119.54	10	62.97	43.75	夜间	20	17.75	1
57		显影机 3	65/1	/	107.03	114.67	10	68.13	43.74	昼间	20	17.74	1
58		显影机 3	65/1	/	107.03	114.67	10	100.12	43.74	昼间	20	17.74	1
59		显影机 3	65/1	/	107.03	114.67	10	53.83	43.75	昼间	20	17.75	1
60		显影机 3	65/1	/	107.03	114.67	10	63.35	43.75	昼间	20	17.75	1
61		显影机 3	65/1	/	107.03	114.67	10	68.13	43.74	夜间	20	17.74	1
62		显影机 3	65/1	/	107.03	114.67	10	100.12	43.74	夜间	20	17.74	1
63		显影机 3	65/1	/	107.03	114.67	10	53.83	43.75	夜间	20	17.75	1
64		显影机 3	65/1	/	107.03	114.67	10	63.35	43.75	夜间	20	17.75	1
65		退火炉	70/1	/	135.89	116.92	10	66.01	48.74	昼间	20	22.74	1
66		退火炉	70/1	/	135.89	116.92	10	71.25	48.74	昼间	20	22.74	1
67		退火炉	70/1	/	135.89	116.92	10	56.02	48.75	昼间	20	22.75	1
68		退火炉	70/1	/	135.89	116.92	10	92.21	48.74	昼间	20	22.74	1
69		退火炉	70/1	/	135.89	116.92	10	66.01	48.74	夜间	20	22.74	1
70		退火炉	70/1	/	135.89	116.92	10	71.25	48.74	夜间	20	22.74	1
71		退火炉	70/1	/	135.89	116.92	10	56.02	48.75	夜间	20	22.75	1
72		退火炉	70/1	/	135.89	116.92	10	92.21	48.74	夜间	20	22.74	1

运营期环境影响和保护措施

表4-11 噪声预测结果

预测点位		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
本项目贡献值（dB）		44.4	37.4	38.6	26.8
在建项目贡献值（dB）		48.6	45.2	48.0	48.1
背景值（dB）	昼间	58.3	58.2	57.5	56.4
	夜间	48.7	48.2	46.7	45.5
预测值（dB）	昼间	58.9	58.4	58.0	57.0
	夜间	52.4	50.2	50.7	50.0
标准值（dB）	昼间	65			
	夜间	55			
达标情况		达标	达标	达标	达标

注：在建项目贡献值引用《年产 36 万片 12 英寸芯片生产线项目环境影响报告表》中的相关数据。

由上表可知，本项目厂界昼、夜间噪声预测值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

4.2.3.4 监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022），确定本项目噪声监测计划，具体详见表 4-12。

表4-12 噪声监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
厂界	L_{Aeq}	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类
注：项目采取昼夜三班制生产，噪声需监测昼夜间噪声值			

4.2.4 固体废物

4.2.4.1 源强核算

依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29 修订）、《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）、《国家危险废物名录（2021 年版）》及《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085. 7-2019）等进行判定。项目固废主要有废弃的电子元器件、废硫酸、废碱、废光刻胶、废显影液、废蚀刻液、废靶材、废化学品包装、废吸附材料、废活性炭、废沸石、废 RO 膜及离子交换树脂、废汞灯、废润滑油、污泥、废弃的擦拭抹布、废弃的一般包装材料以及员工生活垃圾等。

项目固废源强核算详见表 4-13。

表4-13 本项目固体废物产生量核算表

序号	固体废物种类	产生环节	核算方法	产生量（t/a）	核算依据
1	废弃的电子元器	检验	类比法	0.4	根据对现有企业的类比调查

	件				
2	废硫酸	清洗	物料平衡法	2.025	硫酸用量为 798.6kg/a，使用时和双氧水按照 1:3 进行混合，10%随工件带入后续工序，其余约作为废液收集
3	废碱	清洗	物料平衡法	4.275	氨水用量为 1012.5kg/a，使用时和双氧水按照 1:3 进行混合，氨挥发量按 15%计，10%随工件带入后续工序，其余作为废液收集
4	废光刻胶	涂胶	物料平衡法	0.275	光刻胶合计用量约为 325kg/a，约 85%进入固废
5	废显影液	显影	物料平衡法	3.48	显影液用量为 4093.88kg/a，约 85%进入固废
6	废蚀刻液	湿法刻蚀	物料平衡法	0.211	刻蚀液用量为 222.22kg/a，约 95%进入固废
7	废靶材	金属溅射	物料平衡法	0.003	靶材用量 12.8kg/a，约 20%未完全蒸发残留在设备内
8	废化学品包装	原料使用拆包	类比法	0.5	根据对现有企业的类比调查
9	废活性炭	废水处理	类比法	0.15	根据对同类型企业的类比调查
10	废沸石	废气处理	类比法	0	本项目有机废气接入现有沸石浓缩转轮焚烧系统，该套系统沸石填装量 2t，更换时间为 3 年，本项目不再重复计算废沸石产生量。
11	废吸附材料	废气处理	类比法	0.65	吸附材料一月一换，本项目有 1 台 POU 采用干式吸附，单台设备填料安装量为 50kg
12	废 RO 膜及离子交换树脂	废水处理	类比法	0.05	根据对同类型企业的类比调查
13	废汞灯	曝光	类比法	0.003	根据对同类型企业的类比调查
14	废润滑油	设备维修保养	类比法	0.03	根据对现有企业的类比调查
15	废抹布（含手套）	设备维修保养	类比法	0.015	根据对现有企业的类比调查
16	废弃的一般包装材料	原料使用拆包	类比法	0.5	根据对现有企业的类比调查
17	污泥	废水处理系统	类比法	3.5	现有企业处理 1 吨废水污泥产生量约 0.3kg
18	职工生活垃圾	员工生活	系数法	12.375	员工生活垃圾按人均 1.5kg/d 计，项目劳动定员 25 人，年工作时间 330d

项目固废产生及利用、处置去向详见表 4-14。

运营期环境影响和保护措施

表4-14 项目固体废物源强汇总表

固体废物名称	产生环节	固废属性	危险废物类别/一般固废类别代码	危险特性	物理性状	主要有毒有害物质名称	产生量（t/a）	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或处置量（t/a）
废弃的电子元器件	检验	一般固废	废电器电子产品 14	/	固	/	0.4	一般固废暂存间、袋装	收集后由物资公司回收	0.4
废包装材料	原料使用拆包	一般固废	废复合包装 07	/	固	/	0.5	一般固废暂存间、扎捆/袋装		0.5
污泥	废水处理系统	一般固废	有机废水污泥 62	/	固	/	3.5	污水处理站、袋装		3.5
废靶材	物理气相沉积	一般固废	废有色金属 10	/	固	/	0.003	一般固废暂存间、袋装		0.003
废蚀刻液（高浓度含氨废液）	湿法刻蚀	危险废物	HW35 900-355-35	C,T	液	氟化铵等	0.211	废液暂存间、罐装	委托有资质公司清运处理	0.211
废光刻胶	涂胶	危险废物	HW06 900-402-06	T,I,R	液	丙二醇等	0.275	有机废液暂存间、罐装暂存		0.275
废碱	清洗	危险废物	H35 900-352-35	C,T	液	氨	4.275	废液暂存间、罐装		4.275
废酸	清洗	危险废物	HW34 900-300-34	C,T	液	硫酸	2.025	废液暂存间、罐装		2.025
废显影液	显影	危险废物	HW16 398-001-16	T	液	显影液	3.48	桶装后立即委托外运，不在厂区内暂存		3.48
废化学品包装	原料使用拆包	危险废物	HW49 900-041-49	T/In	固	沾染异丙醇、丙酮、HF、氟化铵等有毒有害物质	0.5	袋装/桶装后立即委托外运，不在厂区内暂存		0.5
废吸附材料	废气处理	危险废物	HW49 900-041-49	T/In	固	沾染 HF、氟化铵等有毒有害物质	0.65	袋装后立即委托外运，不在厂区内暂存		0.65
废活性炭	废水处理	危险废物		T	固		0.15			0.15

废 RO 膜及离子交换树脂	废水处理	危险废物	HW13 900-015-13	T	固	废弃的 RO 膜及离子交换树脂	0.05			0.05
废汞灯	曝光	危险废物	HW29 900-023-29	T	固	含汞荧光灯管	0.003			0.003
废润滑油	设备维修保养	危险废物	HW08 900-214-08	T,I	液	废润滑油	0.03	桶装后立即委托外运，不在厂区内暂存		0.01
废抹布（含手套）	设备维修保养	危险废物	HW49 900-041-49	T/In	固	沾染润滑油等物质	0.015	袋装后立即委托外运，不在厂区内暂存		
生活垃圾	员工生活	一般固废	/	/	固	纸张、塑料袋等	12.375	/	环卫部门定期清运	12.375

4.2.4.2 固废处置合理性分析

（1）一般固体废物管理要求

本项目产生的一般工业固废主要为一般废包装材料、污泥、废靶材和生活垃圾等。废包装材料和废靶材等一般工业固废收集后先进行安全分类贮存，出售给相关企业综合利用；污泥产生后袋装暂存于污水处理站，企业均委托杭州杭州立佳环境服务有限公司清运处置。生活垃圾产生后委托当地环卫部门定期清运处置。

企业应当建立健全固体废物污染环境防治责任制度，建立一般工业固体废物种类、产生量、流向、贮存、处置等资料档案。同时企业应生产过程中实行减少固废的产生量和危害性、充分合理利用和无害化处置固废的原则，促进清洁生产和循环经济发展。

（2）危险废物管理要求

项目危险废物处置应严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29 修订）中有关危险废物的管理条款执行，危险废物按法规要求应委托有资质的单位进行处理。考虑企业危险废物难以保证及时外运处置，企业应设置有危废暂存库，对危险废物进行收集及临时存放，然后集中由有资质单位收集处理。危险废物进行临时存放时，需按《危险废物贮存污染控制标准》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关要求，使用密封容器进行贮存，且须采用防漏措施。

运营期环境影响和保护措施

①企业现有废酸及高浓度含氨废水暂存间、有机废液暂存间各 1 处，单个暂存间面积约 350m^2。

本项目达产后，全厂危废产生情况详见下表。

表4-15 达产后全厂危废产生情况

固废名称	危险废物代码	现有 8 英寸项目 2022 年产生量（t/a）	在建 12 英寸项目预计产生量（t/a）	本次扩建项目预计产生量（t/a）	合计产生量（t/a）	包装方式
废酸	HW34 900-300-34	302.63	101.1	2.025	405.755	罐装
高浓度含氨废液	H35 900-355-35	12.5	99.64	0.211	112.351	罐装
废碱	H35 900-352-35	/	/	4.275	4.275	罐装
废有机溶剂	HW06 900-402-06	62.6	106.99	0.295	169.885	罐装
废感光材料	HW16 398-001-16	213.28	125.27	3.48	342.03	桶装
废试剂容器、化学品包装等	HW49 900-041-49	15.9	20	0.5	36.4	袋装/桶装
废抹布		0.05	0.15	0.015	0.215	袋装
实验室废液	HW49 900-047-49	0.41	/	/	0.41	罐装
废活性炭（含吸附材料）	HW49 900-041-49	0	15	0.8	15.8	袋装
废沸石		0	2t/3 年	0	2t/3 年	袋装
废 RO 膜及离子交换树脂	HW13 900-015-13	0	10	0.05	10.05	袋装
废汞灯	HW29 900-023-29	0	0.1	0.003	0.103	袋装
废润滑油	HW08 900-214-08	0.1	0.5	0.03	0.63	桶装

废液暂存间内设有 5 个废酸储罐（每个储罐容量为 5t、合计容量 25t）、1 个废氨储罐（容量 20t）以及 4 个有机废液储罐（2 个容量为 5t、其余 2 个容量分别为 2t、3t，合计容量 15t）。企业已经与各家危废处置单位签订了协议，废液清运车每 7 天必须清运一次，最大暂存周期不得超过 15 天，则需在厂内暂存的废酸为 18t、废碱液 5.3t、有机废液 7.7t，现有储罐可以满足全厂危废的暂存。

其余危险固废产生后放置在厂房内固定的物流通道（位于洁净车间室内，通道已

做好防腐防渗措施），相应的危废处置单位每隔 1 天均有清运车上门清运处置，确保危废产生后不在厂区内长时间滞留，做到立产立清。

在建 200m^2 危废仓库预计于 2025 年年初建成并投入使用，届时企业将危险废物收集后暂存在危废暂存间内，危废均桶装或袋装放置在危废暂存间内，最大暂存周期为 20 天。废显影液桶装（200L/桶）后按平放暂存，最大暂存量为 21t，占地面积约 85m^2；废润滑油（20L/桶）后按平放暂存，最大暂存量为 45kg，占地面积约 1m^2；其余危废均袋装后按平方暂存，最大暂存量为 8t，占地面积约 100m^2；合计危废暂存所需面积约 186m^2。企业设有 200m^2 的危废暂存间，可满足项目扩建后全厂危废暂存要求。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）及其修改单的要求，结合区域环境条件可知，项目危险废物贮存间选址地质构造稳定，非溶洞区等地质灾害区域，设施场所高于最高的地下水位，项目距离居民点较远，其选址可行。

②本项目生产过程中产生的废酸、废光刻胶、废显影液、废去胶液等，应设置废液收集系统（包括管道收集系统和收集灌）分别收集暂存，由泵转至卡车外运。包装容器/收集灌必须及时贴上危险废物标签，必须包含以下说明（危险废物产生单位名称、联系人、联系电话、主要化学成分、危险类别、安全措施、入库时间等）。

③暂存：若产生的危险废物不能立即运往处置，则必须暂存于厂区内专用危险废物贮存设施内。本项目各危废产生点至危废堆场之间的转运均在厂区内完成，转运路线上不涉及环境敏感点。贮存场所四周应有以混凝土、砖或经防腐处理的钢材等材料监测的围墙或围栏，顶部设有防晒防雨防台风遮盖物，地面四周设有防溢漏的裙脚，同时建有渗滤液收集渠与收集池。贮存设施内应留有足够工作人员和搬运工具的通行过道。贮存设施只可供危险废物存放，不可混入一般非危险固废。化学性质不相容的危险废物必须分隔堆放，其间隔须为完整的不渗透墙体，同时各自渗滤液收集渠与收集池也必须独立设置。危险废物分类堆放区域的醒目位置须设置该类废物的标志牌，含危险废物名称、危废代码等信息。危险废物厂区内暂存时应加强管理，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）进行控制，日常管理中要履行申报的登记制度、建立台帐制度。

根据本项目危险废物特性，为固态和液态，液态危废可装在废桶内，因此对大气、地表水、地下水、土壤环境等不会产生污染；危险废物贮存场所具备防风、防雨、防渗、防晒、防辐射、防盗等功能，因此危险废物贮存期间对周边环境影响可接受。

④转移、处置：企业已经与具有危险废物处理资质的单位签定接收处理协议，各类危险废物委托有资质单位处置，转移时严格履行国家与地方政府关于危险废物转移的有关规定，并报生态环境主管部门备案，落实追踪制度，严防二次污染，杜绝随意交易和私自随意处置，危废厂外运输须由有资质的运输机构负责，采用封闭车辆运输，降低对运输沿线环境影响。

企业位于杭州市钱塘区，周边危险固废处理单位较多，现有企业各类危废均与各类危废处理单位签订了委托处置合同。本项目上马后，危废产生量较现有企业较少，危废意向处理单位主要情况详见下表。

表4-16 企业危废意向处置单位

序号	处置单位名称	营危险废物类别	地址
1	杭州立佳环境服务有限公司	HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW17、HW18、HW19、HW21、HW23、HW31、HW33、HW34、HW35、HW37、HW38、HW39、HW40、HW45、HW49、HW50	杭州市余杭区崇贤街道佛日路100号
2	绍兴绿嘉环保科技有限公司	HW17（336-058-17、336-062-17、336-064-17）、HW34（261-057-34、313-001-34、900-300-34、900-349-34、900-304-34）、HW35（261-059-35、900-350-35、900-351-35、900-352-35）	绍兴市袍江工业园区海塘路72号
3	杭州中荷环境科技有限公司	HW02、HW06、HW11、HW34（261-057-34、900-300-34、900-301-34、900-349-34）、HW35（261-059-35、900-352-35、900-399-35）、HW49（900-047-49）	建德市大洋镇工业功能区
4	绍兴华鑫环保科技有限公司	HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW18、HW19、HW21、HW34、HW37、HW39、HW40、HW45、HW49、HW50	绍兴市柯桥区滨海工业区
5	湖州明境环保科技有限公司	HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW17、HW18、HW22、HW37、HW38、HW39、HW40、HW45、HW46、HW48、HW49、HW50	湖州市长兴县长兴经济技术开发区横山路南侧

综上，项目所产生的固体废弃物按相应的方式进行处置，各类固体废弃物均有可行的处置出路。只要建设单位落实以上措施，加强管理及时清除，则项目产生的固废不会对周围环境产生不良影响。

4.2.5 地下水、土壤

4.2.5.1 地下水、土壤污染源、污染物类型和污染途径

项目不涉及重金属、持久难降解有机污染物排放。正常生产工况下，项目车间地面

均硬化及设置防渗措施，不存在地下水、土壤污染途径。但在非正常工况、事故情况下（如危化品仓库和危废仓库地面破裂、污水站处理池发生破裂等），可能造成污染物垂直渗入土壤、地下水，造成污染。

表4-17 地下水、土壤污染源、污染物类型和污染途径识别表

污染源	工艺流程节点	污染影响途径	污染物类型	污染物指标	备注
废水处理设施	废水收集池	地面漫流	生产废水	COD_{Cr}、氨氮、氟化物等	事故
		垂直入渗			
危废暂存间、废液暂存间	固废储存	地面漫流	危险废物	废酸、废显影液等	事故
		垂直入渗			
危险物质仓库	危险物质原料储存	垂直入渗	原辅材料	硅烷、氨、盐酸、显影液、机械油等	事故

4.2.5.2 防控措施

地下水、土壤污染防治主要是以预防为主，防治结合。

（1）厂区地面采用混凝土硬化，防止跑、冒、滴、漏的物料渗入土壤，进而对地下水 环境造成污染。

（2）废水收集管道采用明沟套明管或架空敷设，污水管网采用高密度聚乙烯材料管， 管路要全防护、管道接口熔融连接、无渗漏，以达到有效防止污水渗漏的目的。

（3）生产车间等铺设防腐防渗地坪，有效防止废水和渗滤液下渗。

（4）危险废物贮存场所做好防腐、防渗、防泄漏、防雨、防风措施，并在内部设置导流沟和废液收集池。

本项目防渗区域划分及防渗要求见表 4-18。

表4-18 地下水、土壤分区防渗及技术要求

防渗级别	工作区	防渗技术要求
重点防渗区	生产车间	危废暂存库、污水处理站防渗要求依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，渗透系数≤10^{-10}cm/s；其余工作区防渗要求为：等效黏土防渗层厚≥6.0m，渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s，或者参考 GB18598 执行
	危化品仓库	
	生产废水处理设施	
	危废暂存间	
一般防渗区	一般固废仓库	等效黏土防渗层厚≥1.5m，渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s；或者参考 GB16889 执行
简单防渗区	厂区道路、办公区	一般地面硬化

本项目各功能区均采取“源头控制”、“分区防控”的防渗措施，可以有效保证污染物不会进入地下水、土壤环境；而且厂区内地面已经完成硬化防渗建设，因此，本项目运营期不可能对拟建地土壤、地下水环境造成污染，项目建成后造成的地下水、土壤环境影响可以接受。

4.2.5.3 跟踪监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022），土壤及地下水跟踪监测要求详见表 4-19。

表4-19 周边土壤及地下水环境质量影响监测要求

目标环境	监测指标	监测频次
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的 45 项基本项目、石油烃（C_{10}~C_{40}）	1 年/次
地下水	pH、铜、锌、硫化物、氰化物、氟化物、砷、镉、六价铬、铅	1 年/次

4.2.6 生态环境

本项目在企业现有厂区内进行扩建，且项目的建设符合生态环境分区管控要求，故可不对生态环境进行分析。

4.2.7 环境风险

因本项目涉及内容与现有工程的风险物质、工艺等属于同一风险单元，因此本次环境风险从全厂角度进行考虑、评价。

本小节仅给出环境风险评价主要结论，具体分析情况详见专题二。

环境风险境评价结论如下：

企业可能出现的污染事故主要有废气洗涤塔系统故障、硅烷燃烧系统故障、污水处理事故等。可能出现的风险事故主要有盐酸、硫酸、氢氟酸和氨气、氯气等化工原料贮运过程中发生的泄漏、气体供应系统泄漏等。

废水事故性排放对废水处理系统造成冲击，发生以上事故时，污染物泄漏将通过土壤和水体进入环境，会对环境造成一定的影响。废气事故性排放会引起大气环境污染事故并可能造成火灾。

本项目通过制定风险防范措施，制定安全生产规范，通过加强员工的安全、环保知识和风险事故安全教育，提高职工的风险意识，了解其作业场所和工作存在的危险有害因素以及企业所采取的防范措施和环境突发事故应急措施，以减少风险发生的概率。

因此，本项目通过落实上述风险防范措施，其发生概率可进一步降低，其影响可以进一步减轻，环境风险是可以承受的。

4.2.8 退役后环境影响分析

该项目退役后，不会再产生废气、废水、噪声和废渣等污染物，遗留的主要是房屋和设备。厂房可作它用，废弃的各种设备不含放射性、易腐蚀性或剧毒物质，因此设备经过清洗后可以拆除，设备的主要原料为金属，对设备作拆除分拣处理后可回收利用。

	尚未用完的原料须经妥善包装后由原料生产厂家回收或外售，不得随意倾倒。综上，该项目退役后对周围环境影响较小。

五 、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口（编号、名称）/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	酸性废气 DA001~004	氟化物、HCl、H_2SO_4、Cl_2 等	经过 7 套二级碱液喷淋吸收塔处理后通过 4 个排气筒高空排放。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 的相关标准、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 的相关标准
	工艺尾气	氟化物、氯化氢、氯气、硅烷等	经设备尾端本地处理净化装置（燃烧+水洗式 POU、吸附式 POU、等离子解离式 POU）处理后，尾气再纳入酸性废气处理系统，最终由排气筒高空排放。	
	碱性废气 DA005	氨气	经过 1 套二级酸液喷淋吸收塔处理后通过 1 个排气筒高空排放。	
	有机废气 DA006	VOCs	经过 1 套沸石浓缩转轮焚烧系统处理后高空排放。	
	无组织废气	氟化物、HCl、H_2SO_4、Cl_2、VOCs 等	车间为洁净车间，生产时全密闭且产生废气的工艺设备运行时采用密闭隔离、局部排风、就近捕集，基本杜绝无组织排放。	
地表水环境	DW001/企业总排口	生产废水	厂区现有废水预处理设施，主要包括：中和处理系统（350t/h）、含氟废水处理系统（100t/d）、CMP 废水处理系统（50t/d），生产废水分类收集进入污水处理站相应的废水处理系统进行处理后进入综合中和处理池再次中和处理达标后纳管排放。本项目建成达产后，全厂各股废水产生量均小于企业现有相应废水处理系统设计处	《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中间接排放限值，氨氮执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/ 887-2013）

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>理规模，能满足全厂废水处理需求，可做到全部收集进入现有废水处理站。处理后的废水，通过厂区现有排污口接入周边市政污水管网。</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>生活污水</td><td>生活污水经隔油池、化粪池处理达标后纳管排放。</td><td></td></tr>
<tr><td>声环境</td><td>生产设备</td><td>Leq（A）</td><td>选用高效低噪声设备，加强车间管理，定期检修设备，避免非正常运行噪声，加强员工环保意识，防止人为噪声影响等。</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准</td></tr>
<tr><td>电磁辐射</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>固体废物</td><td colspan="4">一般工业固废分类收集后，出售给回收公司综合利用，或委托有能力处置的单位处置；危险废物厂区规范化暂存后委托有资质单位处置；生活垃圾委托环卫部门清运。</td></tr>
<tr><td>土壤及地下水污染防治措施</td><td colspan="4">加强车间管理，危险物质随用随取，不得随便放置在车间内，危险物质在车间危险物质仓库集中存储，设置集液池、围堰等防泄漏收集措施，地面硬化不得有缝隙并铺设防渗层，做好分区防渗；定期检查。</td></tr>
<tr><td>生态保护措施</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td>环境风险防范措施</td><td colspan="4">1、生产车间进行事故预防；2、环保设施进行事故预防；3、设置故废水收集系统和事故应急池；4、企业制定突发环境事件应急预案并配备相应的应急物资。</td></tr>
<tr><td>其他环境管理要求</td><td colspan="4">根据《关于公布 2022 年浙江省重点排污单位名录的通知》，士兰集昕属于重点排污单位（名录类别：水环境），对照《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目管理类别为重点管理，具体判定情况见下表。
表5-1　企业排污许可管理类别归类表
<table>
<tr><td>序号</td><td>行业类别</td><td>重点管理</td><td>简化管理</td><td>登记管理</td></tr>
<tr><td colspan="5">三十四、计算机、通信和其他电子设备制造业 39</td></tr>
<tr><td>89</td><td>计算机制造 391，电子器件制造 397，电子元件及电子专用材料制造 398，其他电子设备制造 399</td><td>纳入重点排污名录的</td><td>除重点管理以外的年使用 10 吨及以上溶剂型涂料（含稀释剂）的</td><td>其他</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

六 、结论

杭州士兰集昕微电子有限公司硅基氮化镓（GaN）HEMT 结构电力电子芯片技术改造项目符合国家和地方产业政策要求，符合《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》等相关规划要求；项目未涉及生态保护红线；项目排放的污染物能符合国家、省规定的污染物排放标准，排放污染物总量可通过区域调剂解决，项目实施后造成的环境影响符合项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求，项目实施不触及环境质量底线；项目具有较高的清洁生产水平，其资源利用不会突破区域的资源利用上线；项目采取必要的风险防范对策和应急措施后，项目环境风险能够控制在可接受范围内。建设单位在项目实施过程中须严格执行“三同时”要求，认真执行本环评提出的各项环保措施，在此此基础上项目实施对周围环境及保护目标影响不大，并将产生较好的经济效益和社会效益。因此，从环保角度而言，本项目在拟建地实施是可行的。

专题一：大气

1.1 评价标准

1.1.1 环境质量标准

根据浙江省环境空气质量功能区划分，项目所在地属于二类环境空气质量功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中的限值。非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中的相关限值。具体标准值详见表 1-1。

表 1-1 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	来源
SO_2	年平均	60	ug/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改清单
	24 小时平均	450		
	1 小时平均	500		
NO_2	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
PM_{10}	年平均	70		
	24 小时平均	150		
$PM_{2.5}$	年平均	35		
	24 小时平均	75		
CO	24 小时平均	4	mg/m³	
	1 小时平均	10		
O_3	日最大 8 小时平均	160	ug/m³	
	1 小时平均	200		
NO_X	年平均	50		
	24 小时平均	100		
	1 小时平均	250		
氟化物（F）	24 小时平均	20		
	1 小时平均	7		
氨	1 小时平均	200	ug/m³	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 D
硫酸	1 小时平均	300		
	日平均	100		
氯	1 小时平均	100		
	日平均	30		
氯化氢	1 小时平均	50		
	日平均	15		
非甲烷总烃	一次值	2.0	mg/m³	《大气污染物综合排放标准详解》

1.1.2 污染物排放标准

企业排放的 NOx、氟化物、硫酸雾、氯气、氯化氢和非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准；氨等恶臭物质执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准。具体标准限值详见表 1-2、表 1-3。

表 1-2 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物名称	最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）		无组织排放监控浓度限值 mg/m³	
		排气筒（m）	二级		
氮氧化物	240	25	2.85	周界外浓度最高点	0.12
颗粒物	120	25	14.45		1.0
氯化氢	100	25	0.915		0.2
硫酸雾	45	25	5.7		1.2
氟化物	9	25	0.38		0.02
氯气	65	25	0.52		0.4
非甲烷总烃	120	25	35		4

表 1-3 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

污染物名称	最高允许排放速率（kg/h）		厂界标准值 mg/m³
	排气筒（m）	二级	
氨	25	14	1.5
硫化氢		0.9	0.06
臭气浓度		6000（无量纲）	20（无量纲）

厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值中特别排放限值的要求。具体标准值详见表 1-4。

表 1-4 厂区内 VOCs 无组织排放限值

污染物项目	特别排放限值（mg/m³）	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一处浓度值	

1.2 评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定大气评价等级时，需根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面浓度占标率 Pi（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 D10%。其中 Pi 定义为：

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

式中：Pi——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

Ci——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3。一般选用 GB3095 中 1 小时评价取样时间的二级标准的浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍则算为 1h 平均质量浓度限值。

大气环境影响评价工作等级的划分判据见表 1-5。

表 1-5　评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级依据
一级评价	$P_{max}\geq10\%$
二级评价	$1\%\leq P_{max}<10\%$
三级评价	$P_{max}<1\%$

注：（1）同一项目有多个污染源（两个及以上，下同）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。（2）对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级。

根据工程分析确定的主要污染物排放源强，主要污染源估算模型计算结果详见表 1-6。

表 1-6　估算结果一览表

序号	污染源名称	离源距离(m)	氟化物|D10(m)	氯化氢|D10(m)	氯气|D10(m)	硫酸|D10(m)	氨|D10(m)	非甲烷总烃|D10(m)
1	DA001 酸性废气	101	**4.30|0**	0.52|0	0.39|0	1.41|0	0.95|0	0.00|0
2	DA002 酸性废气	100	1.43|0	2.65|0	0.13|0	0.48|0	0.32|0	0.00|0
3	DA003 酸性废气	102	1.45|0	0.18|0	0.13|0	0.48|0	0.32|0	0.00|0
4	DA004 酸性废气	101	1.44|0	0.17|0	0.13|0	0.48|0	0.32|0	0.00|0
5	DA005 碱性废气	32	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.53|0	0.01|0
6	DA006 有机废气	34	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.18|0
7	各源最大值	--	**4.3**	2.65	0.39	1.41	0.95	0.18

评价等级：根据表 1-6 计算结果可知，本项目 Pi 最大值为 4.3%，确定项目大气评价等级为二级。

评价范围：根据估算结果，确定本次评价范围为以厂址为中心，边长 5km 的矩形范围。

1.3 保护目标

根据确定的评价范围，确定本项目环境空气保护目标为评价范围内的学校、医院、居住区等，按功能区要求达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类标准。具体保护目标情况详见表 1-7。

表 1-7 项目主要环境保护目标一览表

名称		坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	与厂界相对最近距离
		经度（°）	纬度（°）					
闻潮社区	天元公寓	120.360523	30.303435	居民	约 690 户	环境空气质量二类功能区	NW	约 85m
	新雁公寓	120.372831	30.301670	居民	约 2771 户		E	约 840m
邻里社区		120.352811	30.29394	居民	约 2338 户		SW	约 1000m
云水社区		120.370192	30.307717	居民	约 3997 户		NE	约 810m
海天社区		120.380631	30.302409	居民	约 3051 户		E	约 1535m
朗琴社区		120.384386	30.301854	居民	约 3497 户		E	约 1895m
多蓝水岸社区		120.381329	30.297306	居民	约 2885 户		SE	约 1540m
伊萨卡社区		120.379848	30.292775	居民	约 3197 户		SE	约 1700m
晨光社区		120.373282	30.287106	居民	约 4756 户		SE	约 1595m
滨江花园社区		120.378630	30.287477	居民	约 4538 户		SE	约 1805m
高教社区		120.359377	30.315275	居民	约 2006 户		NW	约 1248m
月雅苑社区		120.346117	30.309556	居民	约 1804 户		NW	约 1115m
美达社区		120.342136	30.310871	居民	约 3221 户		NW	约 1823m
大北社区		120.343595	30.306365	居民	约 2731 户		NW	约 1680m
云滨社区		120.381157	30.315281	居民	约 1228 户		NE	约 2095m
江潮社区		120.385395	30.306918	居民	约 5003 户		NE	约 2015m
浙江理工大学		120.347565	30.315077	师生	在校师生约 30000 人		NW	约 1435m
杭州电子科技大学		120.340827	30.314647	师生	在校师生约 27000 人		NW	约 2120m
杭州职业技术学院		120.348788	30.321686	师生	在校师生约 12000 人		NW	约 2245m
浙江警官职业学院		120.355333	30.314937	师生	在校师生约 3228 人		NW	约 1285m
中国计量大学		120.358315	30.322115	师生	在校师生约 25800 人		N、NW	约 2070m
浙江水利水电学院		120.369323	30.315077	师生	在校师生约 13000 人		N	约 1265m
浙江经贸职业技术学院		120.378314	30.317609	师生	在校师生约 12100 人		NE	约 1165m

浙江金融职业学院	120.378979	30.321707	师生	在校师生约11690 人		NE	约 2386m
杭州师范大学	120.388528	30.318016	师生	在校师生约23300 人		NE	约 2584m
浙江工商大学	120.383871	30.310570	师生	在校师生约34000 人		NE	约 1575m
浙江财金大学	120.387573	30.322125	师生	在校师生约16700 人		NE	约 2915m
浙江经济职业技术学院	120.374387	30.311107	师生	在校师生约10486 人		NE	约 980m
浙江育英职业技术学院	120.346277	30.306290	师生	在校师生约 7500 人		NW	约 1305m
浙江传媒学院	120.339363	30.322077	师生	在校师生约14000 人		NW	约 2747m
杭州市第四中学	120.374290	30.305796	师生	在校师生约 1780 人		NE	约 1010m
杭州文海教育集团	120.372745	30.308038	师生	在校师生约 2500 人		NE	约 1025m
文清小学	120.383120	30.306397	师生	在校师生约 800 人		NE	约 1874m
学正中学	120.378319	30.296897	师生	在校师生约 1560 人		SE	约 1398m
学正小学	120.378105	30.293828	师生	在校师生约 850 人		SE	约 1520m
听涛小学	120.372794	30.284172	师生	在校师生约 450 人		SE	约 1890m
实验外国语学校	120.341731	30.309031	师生	在校师生约 2400 人		NW	约 2035m
省中医院	120.349378	30.306949	医院	860 张床位		NW	约 1145m
规划幼儿园	120.338062	30.297707	师生	15 班		SW	约 2300m
规划小学	120.336990	30.296892	师生	54 班		SW	约 2400m
规划住宅	120.343631	30.293545	居民	/		SW	约 1765
规划住宅	120.343191	30.292064	居民	/		SW	约 1835m

1.4 区域环境空气质量现状

1.1.1 项目所在区域达标判断

（1）基本污染物环境质量情况

为了解项目所在区域环境质量达标情况，本次评价收集了浙江政服务网发布的《2022 年杭州市生态环境状况公报》相关数据和结论，具体如下：

按照《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）评价，杭州市区（上城区、拱墅区、西湖区、滨江区、萧山区、余杭区、临平区、钱塘区、富阳区和临安区，下同）环境空气优良天数为

304 天，同比减少 17 天，优良率为 83.3%，同比下降 4.6 个百分点。

杭州市区细颗粒物（$PM_{2.5}$）达标天数为 354 天，同比减少 8 天，达标率为 97.0%，同比下降 2.2 个百分点。

2022 年杭州市区主要污染物为 O_3，日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数 170ug/m^3。SO_2、NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 等 4 项主要污染物年均浓度分别为 6 ug/m^3、32 ug/m^3、52 ug/m^3 和 30 ug/m^3， CO 日均浓度第 95 百分位数为 0.9 mg/m^3。SO_2、NO_2、和 CO 达到国家环境空气质量一级标准， PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 达到国家二级标准， O_3 略超过国家二级标准。

（2）环境空气质量达标区判定

因《2022 年杭州市生态环境状况公报》中未给出 SO_2、NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 等 4 项污染物“百分位上日平均”，仅给出了达标性结论，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第 6.2.1.1 条“项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论”的规定，本次评价仅引用《2022 年杭州市生态环境状况公报》中的结论对项目所在区域达标性进行判定。由于杭州市区 2022 年臭氧日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数存在超标现象，判定杭州市区 2022 年环境空气质量不达标。

（3）区域达标规划

根据《杭州市人民政府办公厅关于印发杭州市大气环境质量限期达标规划的通知》（杭政办函[2019]2 号），规划目标：通过二十年努力，全市大气污染物排放总量显著下降，区域大气环境管理能力明显提高，大气环境质量明显改善，包括 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 等 6 项主要大气污染物指标全面稳定达到国家环境空气质量二级标准，全面消除重污染天气，使广大市民尽情享受蓝天白云、空气清新的好天气。

到 2025 年，实现全市域大气“清洁排放区”建设目标，大气污染物排放总量持续稳定下降，基本消除重污染天气，市区 $PM_{2.5}$ 年均浓度稳定达标的同时，力争年均浓度继续下降，桐庐、淳安、建德等 3 县（市）$PM_{2.5}$ 年均浓度力争达到 30 ug/m^3 以下，全市 O_3 浓度出现下降拐点。

到 2035 年，大气环境质量持续改善，包括 O_3 在内的主要大气污染物指标全面稳定达到国家空气质量二级标准，$PM_{2.5}$ 年均浓度达到 25 ug/m^3 以下，全面消除重污染天气。

同时，《杭州市空气质量改善“十四五”规划》已出台，该规划目标：“十四五”时期，杭州市持续深化“五气共治”，实现全市大气主要污染物排放总量持续减少目标，环境空气

质量进一步改善。到 2025 年，O_3 上升趋势得到有效控制，基本消除中度污染天气，力争超额完成省下达的目标。

随着《杭州市大气环境质量限期达标规划》、《杭州市空气质量改善“十四五”规划》等的持续推进，杭州市的环境空气质量将会逐步好转。

1.1.2 补充监测

（1）监测点位、监测频次及监测因子

为进一步了解建设项目所在地环境空气质量现状，本次评价利用浙江鸿博环境检测有限公司于 2022 年 6 月 19 日～2022 年 6 月 25 日在项目周边监测的相关数据。具体方案详见表 1-8。

表 1-8 环境空气监测点位设置情况一览表

序号	监测点	相对厂址方位	相对厂界距离	监测因子	监测频次
1	文海实验学校与杭四中之间	NE	约 1150m	氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、氯、氨、硫酸雾	7 天，小时均值，每天 4 次
				氯化氢、氟化物、氯、硫酸雾	7 天，日均值

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“6.3.2 以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1～2 个监测点”的要求，通过查阅杭州市气候分析数据，确定杭州市 6 月主导风向为南-西北风，本项目利用的监测点位于厂址下风向约 1.14km 处，符合导则要求。导则要求，二级评价项目，需调查评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据或进行补充监测，本次引用的监测因子涵盖了本次扩建项目排放的污染物（有环境质量标准）。

（2）评价结果

根据环境空气质量现状监测结果，采用单因子比值法对该区域的大气环境现状进行评价。环境空气质量现状监测统计评价结果详见表 1-9。

表 1-9 环境空气质量现状监测统计评价结果一览表

监测点位	污染物	取值时间	评价标准 ug/m^3	监测浓度范围 ug/m^3	监测个数	最大浓度占标率/%	达标情况
文海实验学校与杭四中之间	氯化氢	1h 平均	50	26~30	28	60	达标
		日平均	15	8~9	7	60	达标
	氟化物	1h 平均	7	<0.5~0.6	28	8.6	达标
		日平均	20	0.06~0.12	7	0.6	达标
	硫酸	1h 平均	300	<20~60	28	20	达标
		日平均	100	9.6~17.5	7	17.5	达标
	氯	1h 平均	100	30~90	28	90	达标

		日平均	30	<1~1	7	3.3	达标
	NMHC	一次值	2.0mg/m^3	0.57~1.15 mg/m^3	28	57.5	达标
	NH_3	1h 平均	200	50~80	28	40	达标

上述监测结果表明：氟化物小时浓度值为<0.5～0.6ug/m^3、最大占标率为 8.6%，日均浓度值为 0.06～0.12ug/m^3、最大占标率为 0.6%，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）二级标准。

氨小时浓度值为 0.05～0.08mg/m^3，最大占标率为 40%；硫酸小时浓度值为<0.02～0.06mg/m^3、最大占标率为 20%，日均浓度值为 0.0096～0.0175mg/m^3、最大占标率为 17.5%；氯小时浓度值为 0.03～0.09mg/m^3、最大占标率为 90%，日均浓度值为<0.001～0.001mg/m^3、最大占标率为 3.3%；氯化氢小时浓度值为 0.026～0.03mg/m^3、最大占标率为 60%，日均浓度值为 0.008～0.009mg/m^3、最大占标率为 60%；均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D“污染物空气质量浓度参考限值”。

非甲烷总烃小时浓度值为 0.57～1.15mg/m^3，最大占标率为 57.5%，均能满足《大气污染物综合排放标准详解》中规定的限值要求。

综上所述，项目所在区域设点监测得到的环境空气质量现状数据满足相应标准限值，项目所在区域空气环境质量良好。

1.2 废气污染源强分析

根据前述工艺分析，本项目废气产生环节及主要污染物详见表 1-10。

表 1-10 废气产生环节及主要污染物一览表

类型	产生环节	污染物名称	主要污染因子
废气	清洗	酸碱废气、有机废气	氟化物、氯化氢、硫酸雾、氨等
	薄膜沉积	工艺尾气	非甲烷总烃、氨、氯化氢、氟化物、硅烷等
	涂胶	有机废气	非甲烷总烃
	曝光	含氟废气	氟化物
	显影	有机废气	非甲烷总烃
	湿法刻蚀	酸性废气	氟化物
	干法刻蚀	工艺尾气	HCl、三氯化硼、氟化物、氯气等
	去胶	有机废气	非甲烷总烃
	污水处理站	恶臭气体	氨、硫化氢等

1.2.1 废气收集方式

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。洁净室温度控制在 22～23℃，相对湿度控制在 40～42%，洁净车间与室外大气的静压差大于 30Pa。净化空调系统采用组合式空调箱，全外气新

风，经初效过滤、中效过滤、高效过滤后送至各洁净房间，再经洁净车间吊顶上的高效空气过滤送风口进入各洁净室，洁净室内可能排出各种有害物质、气体或粉尘的生产工艺设备装置全室排风装置，按生产工艺过程排出的废气类型排放至相应的废气处理设备，处理至符合排放标准后从排气筒排放。

各机台产生的工艺尾气经抽排装置将其从密闭的腔体抽出后，分别通过相应的燃烧+水洗式、吸附式 POU 净化装置处理后，进入酸性废气处理系统进行处理。其余酸性废气、碱性废气和有机废气通过相应的管道分别进入碱性废气处理系统、酸性废气处理系统和有机废气处理系统（沸石浓缩转轮焚烧）处理。

本项目生产在超洁净密闭生产车间内进行，物料输送均为密闭全自动操作，杜绝跑冒滴漏无组织排放现象。设备各反应腔、气体物料储存及输送的管道及法兰通过设置双层套管，收集无组织逸散气体至相应类别废气处理系统处理。因此，本项目生产废气均为有组织排放。

1.2.2 风量匹配性分析

企业在建厂时已按照整体设计、分期实施的原则考虑废气收集风量的设计。企业各种废气处理系统参数具体详见表 1-11。

表 1-11　废气处理系统参数一览表

废气种类	处理系统	处理设施数量（套）	风量（m^3/h）		排气筒参数				备注
			单台	合计	数量（个）	单个排气筒风量	高度（m）	内径（m）	
酸性废气	碱液喷淋吸收塔	7（其中 1 套在建）	80000（其中 1 套 EPI 酸性废气处理装置风量为 10000m^3/h）	490000	1	240000	25	1.8	/
					1	90000	25	1.0	/
					2	80000	25	1.0	其中 1 个排气筒在建
碱性废气	酸液喷淋吸收塔	1	50000	50000	1	50000	25	0.8	/
有机废气	沸石浓缩转轮焚烧系统	1	50000	50000	1	50000	25	0.5	/

本次扩建项目，部分设备依托现有 8 英寸芯片生产线，新增部分设备产生的废气产生收集后进入相应的废气处理系统，项目各种废气处理系统风量参数设置情况详见表 1-12。

表 1-12　本项新增设备废气风量设置参数情况表

生产单元	生产设备名称	新增设备数量	酸性排气系统			碱性排气系统			有机排气系统		
			单个排风口风量（m^3/h）	单台设备排风口数（个）	工艺总风量（m^3/h）	单个排风口风量（m^3/h）	单台设备排风口数（个）	工艺总风量（m^3/h）	单个排风口风量（m^3/h）	单台设备排风口数（个）	工艺总风量（m^3/h）
清洗	清洗设备	1	500	3	1500	500	2	1000	/	/	/
光刻	光刻机	1	500	1	500	/	/	/	/	/	/
	匀胶显影机	3	/	/	/	500	1	1500	500	3	4500
沉积	CVD 设备	2	500	3	3000	/	/	/	/	/	/
刻蚀	干法刻蚀	2	500	3	3000	/	/	/	/	/	/
废气治理系统收集风量合计		/	/	/	8000	/	/	2500	/	/	4500

企业酸性废气处理系统现状设计总收集风量为 41 万 m^3/h，为实现“年产 36 万片 12 英寸芯片项目”，企业在现有 41 万 m^3/h 风量的基础上，拟新增 1 套废气处理系统，设计风量为 8 万 m^3/h，则合计风量为 49 万 m^3/h。根据调查，企业现状 8 英寸芯片生产线废气治理系统总收集风量为 29.5 万 m^3/h，在建 12 英寸芯片生产线配套收集风量为 17.5 万 m^3/h，合计所需风量为 47 万 m^3/h，剩余 2 万 m^3/h 风量可供本次项目使用。本项目新增风量为 8000m^3/h，企业现状剩余风量可满足项目生产所需。

碱性废气处理系统现状设计总收集风量为 5 万 m^3/h。根据调查，企业现状 8 英寸芯片生产线碱性废气治理系统总收集风量为 3 万 m^3/h，在建 12 英寸芯片生产线配套收集风量为 1.5 万 m^3/h，合计所需风量为 4.5 万 m^3/h，剩余 0.5 万 m^3/h 风量可供本次项目使用。本项目新增风量为 2500m^3/h，企业现状剩余风量可满足项目生产所需。

根据调查，现状 8 英寸芯片生产线有机废气收集风量为 3.5 万 m^3/h；在建 12 英寸芯片生产线设计收集风量为 1 万 m^3/h；本次扩建项目有机废气收集风量为 4500 m^3/h，则全厂有机废气收集风量需 4.95 万 m^3/h。该部分废气收集后进入沸石转轮浓缩吸附，浓缩倍数为 20 倍，目前 RTO 有机废气处理设备配置的风机风量为 50000m^3/h（2 台、一用一备），可满足扩建后全厂废气处理所需风量。

1.2.3 正常工况下废气产排情况

（1）酸性废气

酸性废气主要来源于生产工艺过程中的湿法刻蚀、清洗等工段，主要污染物为氟化物、氯化氢、硫酸雾。根据物料衡算，不同类酸进入废气比例分别按照氢氟酸 5%、盐酸 10%、硫酸 2%计。

企业共设置 7 套二级碱液喷淋吸收塔（6 套为现有、1 套在建）对酸性废气进行处理，处理后由 4 根 25m 排气筒排放（排气筒编号：DA001～004，其中 DA001 为三进一出，DA002 为两进一出其，余均为一进一出）。

（2）碱性废气

碱性废气产生于芯片生产厂房，主要来源于光刻工序中的湿法刻蚀清洗、显影以及化学气相沉积工段，主要成分为氨气。清洗工序的碱性废气主要来源于未参与反应的氨气、氨水、氟化氢铵和氟化铵等的挥发，根据物料衡算，清洗工段氨水挥发进入大气中的氨气按照 15%进行核算，碱性废气（氟化氢铵和氟化铵等）按照 5%进行核算；显影工序的碱性废气主要来源于四甲基氢氧化铵的挥发，该物质是一种有机化合物，有一定的氨气味，具有强碱性，废

气产生量按照 5%进行核算；化学气相沉积过程中约有 30%的氨气未参与反应，需收集处理后排放。

企业设置 1 套二级酸液喷淋吸收塔对碱性废气进行处理，其中未参与反应的氨气收集后先经 POU 净化装置（设备尾端本地处理装置）处理后，再与其他碱性废气一并进入酸液喷淋塔处理后由 1 根 25m 高的排气筒排放（排气筒编号 DA005）。

（3）有机废气

有机废气产生于芯片生产厂房，主要来源于光刻工序中的涂胶、前烘、曝光后烘焙、去胶等过程，主要污染物为 VOCs。企业设有 1 套沸石浓缩转轮焚烧系统（电热式 RTO 设备）对有机废气进行处理，处理后由 1 根 25m 高的排气筒排放（排气筒编号 DA006）。

本项目采用电热式 RTO 设备，不借助燃料助燃，因此处理过程中不会产生燃料型 NOx；同时，燃烧温度控制在 700℃，空气中的氮气在此温度下不会生成 NOx。同时，本次扩建项目进入 RTO 系统的废气中不含有含氮有机物，经 RTO 处理后，不会产生二次污染物 NOx。因此，本项目不考虑二次污染物（氮氧化物）。

（4）工艺尾气

工艺尾气产生于芯片生产厂房，主要来自 CVD、干法刻蚀等工序，尾气中含有氟化物、氯化氢、氯气、硅烷等。工艺尾气经“POU 净化装置（设备尾端本地处理装置）+酸性废气处理系统”处理后，由 4 根 25m 排气筒排放（排气筒编号：DA001～004，其中 DA001 为三进一出，DA002 为两进一出其，余均为一进一出）。

（5）无组织废气

根据电子企业生产车间的洁净度要求，生产时全密闭且相关的产生废气的工艺设备正常运行时采用密闭隔离、局部排风、就近捕集，只有在往设备中添加溶剂时才会短时间打开隔板；同时生产所需的化学溶剂皆为入厂时已配制好，以瓶装或桶装形式储存于厂区危化品仓库，待有需要时通过化学品传递间送至设备前加注或更换。综上，由于生产车间呈微正压状态运行，产生的废气密闭集气收集，本项目基本不存在废气无组织排放，其源强可忽略不计。

（6）污水处理站恶臭

项目废水处理站内污水处理过程中会有少量恶臭废气产生，主要污染物为氨、硫化氢、氟化氢、氯化氢等。废水站各废水处理系统调节池、反应池等池体采用加盖密闭形式，可有效控制废水站恶臭的产生。

综上所述，项目废气产生情况详见表 1-13、废气排放情况详见表 1-14，废气源强汇总情况详见表 1-15。

表 1-13　项目废气源强计算一览表

产污环节	原料名称	用量（kg/a）	相应污染因子	核算方法	取值说明	污染物产生量（kg/a）	去向
沉积							
湿法刻蚀							
干法刻蚀							
清洗							

涂胶/去胶	
显影	

表 1-14　项目废气产排情况表

排污环节	污染因子	产生量（kg/a）	产生速率（kg/h）	废气收集方式	收集效率	废气治理措施	处理效率（%）	削减量（kg/a）	排放量（kg/a）	排放速率（kg/h）
化学气相沉积	氨	20.43	0.0026	洁净车间设备密闭抽风	100%	干式吸附/燃烧水洗式POU+二级碱液喷淋	99	20.226	0.204	0.00003
	氟化物	70.325	0.0089				99	69.621	0.703	0.00009
	硅烷	16.68	0.0021				99	16.513	0.167	0.00002
湿法刻蚀	氟化物	2.111	0.0003			二级碱液喷淋	90	1.900	0.211	0.00003
	氨	0.145	0.0000				90	0.130	0.014	0.00000
干法刻蚀	氯气	15.47	0.0020			等离子解离/干式吸附/燃烧水洗式 POU+二级碱液喷淋	99	15.315	0.155	0.00002
	HCl	35.228	0.0044				99	34.876	0.352	0.00004
	氟化物	120.048	0.0152				99	118.847	1.200	0.00015
清洗	氯化氢	29.066	0.0037			二级碱液喷淋	90	26.160	2.907	0.00037
	氟化物	43.243	0.0055				90	38.918	4.324	0.00055
	硫酸雾	15.333	0.0019				90	13.800	1.533	0.00019
	氨	44.044	0.0056				90	39.639	4.404	0.00056
涂胶/去胶	非甲烷总烃	14.122	0.0018			沸石浓缩转轮焚烧系统	90	12.709	1.412	0.00018
显影	非甲烷总烃	51.174	0.0065			二级酸液喷淋	90	46.056	5.117	0.00065

表 1-15　项目废气源强汇总表

污染物名称	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
氨气	0.065	0.060	0.005
氯化氢	0.064	0.061	0.003
氯气	0.015	0.015	0.0002
氟化物	0.236	0.229	0.006
硫酸雾	0.015	0.014	0.002
非甲烷总烃	0.065	0.059	0.006
硅烷	0.017	0.017	0.0002

本项目同一性质的废气从不同工段通过相应的管道进入对应排气筒，排气筒主管路采用串联设计，非单独设立一直通管路，本环评按照单个排气筒的风量，考虑对应污染物排放速率。本扩建项目废气排放口基本情况详见表 1-16。

表 1-16　项目废气排放口基本情况表

排气筒编号	X	Y	内径 m	高度 m	风量 m^3/h	污染物名称	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	年工作时长/h
DA001	178	60	1.8	25	240000	氨气	2.86E-04	1.19E-03	7920
						氯化氢	2.02E-04	8.40E-04	
						氯气	9.57E-06	3.99E-05	
						氟化物	3.85E-04	1.60E-03	
						硫酸雾	9.48E-05	3.95E-04	
						硅烷	1.03E-05	4.30E-05	
DA002	168	60	1	25	90000	氨气	1.07E-04	1.19E-03	
						氯化氢	7.56E-05	8.40E-04	
						氯气	3.59E-06	3.99E-05	
						氟化物	1.44E-04	1.60E-03	
						硫酸雾	3.56E-05	3.95E-04	
						硅烷	3.87E-06	4.30E-05	
DA003	170	65	1	25	80000	氨气	9.53E-05	1.19E-03	
						氯化氢	6.72E-05	8.40E-04	
						氯气	3.19E-06	3.99E-05	
						氟化物	1.28E-04	1.60E-03	
						硫酸雾	3.16E-05	3.95E-04	
						硅烷	3.44E-06	4.30E-05	
DA004	175	65	1	25	80000	氨气	9.53E-05	1.19E-03	
						氯化氢	6.72E-05	8.40E-04	
						氯气	3.19E-06	3.99E-05	
						氟化物	1.28E-04	1.60E-03	
						硫酸雾	3.16E-05	3.95E-04	
						硅烷	3.44E-06	4.30E-05	
DA005	70	64	0.7	25	50000	四甲基氢氧化铵	6.46E-04	1.29E-02	
DA006	105	66	0.8	60	50000	非甲烷总烃	1.78E-04	3.57E-03	

根据上表可知，本项目生产过程中废气排放浓度和排放速率均可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准规定的排放限值，氨符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准。

1.2.4 非正常工况下废气排放量

项目生产过程中的非正常工况主要指废气净化系统失效的事故性排放。本次环评主要考虑喷淋塔中吸收液未及时更换，废气去除效率降至 60%。

表 1-17 非正常工况下酸碱废气排放情况

类型	污染源名称		污染因子		排气筒参数			
	排气筒	污染源	污染物名称	最大排放速率（kg/h）	排放高度 m	出口内径 m	出口温度 ℃	排放气量 m^3/h
点源	DA001	酸性废气	氨气	1.60E-03	25	1.8	25	240000
			氯化氢	1.59E-03				
			氯气	3.83E-04				
			氟化物	5.78E-03				
			硫酸雾	3.79E-04				
			硅烷	4.13E-04				
点源	DA002	酸性废气	氨气	5.99E-04	25	1.0	25	90000
			氯化氢	5.96E-04				
			氯气	1.44E-04				
			氟化物	2.17E-03				
			硫酸雾	1.42E-04				
			硅烷	1.55E-04				
点源	DA003/DA004	酸性废气	氨气	5.33E-04	25	1.0	25	80000
			氯化氢	5.30E-04				
			氯气	1.28E-04				
			氟化物	1.93E-03				
			硫酸雾	1.26E-04				
			硅烷	1.38E-04				
点源	DA005	碱性废气	四甲基氢氧化铵	2.58E-03	25	0.7	25	50000

1.3 大气环境影响评价

1.3.1 废气污染物源强

本项目为扩建项目，扩建后废气依托现有及在建排气筒排放，因此，废气排放口基本情况需考虑现有及在建项目污染物的排放情况。正常工况下，企业废气源强详见表 1-18。

表 1-18　项目扩建后全厂排气筒废气源强一览表

排气筒编号	X	Y	内径 m	高度 m	风量 m^3/h	污染物名称	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	年工作时长/h
DA001	178	60	1.8	25	240000	氨气	0.1204	0.5017	7920
						氯化氢	0.0211	0.0879	
						氯气	0.0318	0.1325	
						氟化物	0.0695	0.2896	
						硫酸雾	0.3408	1.4200	
						硅烷	0.0063	0.0263	
DA002	168	60	1	25	90000	氨气	0.0005	0.0056	
						氯化氢	0.0374	0.4156	
						氯气	0.0001	0.0011	
						氟化物	0.0100	0.1111	
						硫酸雾	0.0186	0.2067	
						硅烷	0.0003	0.0033	
DA003	170	65	1	25	80000	氨气	0.0005	0.0063	
						氯化氢	0.0023	0.0288	
						氯气	0.0001	0.0013	
						氟化物	0.0100	0.1250	
						硫酸雾	0.0186	0.2325	
						硅烷	0.0003	0.0038	
DA004	175	65	1	25	80000	氨气	0.0005	0.0063	
						氯化氢	0.0023	0.0288	
						氯气	0.0001	0.0013	
						氟化物	0.0100	0.1250	
						硫酸雾	0.0186	0.2325	
						硅烷	0.0003	0.0038	
DA005	70	64	0.7	25	50000	四甲基氢氧化铵	0.0233	0.4660	
DA006	105	66	0.8	60	50000	非甲烷总烃	0.3889	7.7780	

根据上表可知，本项目扩建后，全厂生产过程中废气排放浓度和排放速率均可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准规定的排放限值，氨符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准。

1.3.2　评价因子和评价标准筛选

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本评价选取氨、氟化物、HCl、氯气、硫酸雾和非甲烷总烃作为影响因子，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐的估算模型（AERSCREEN）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。废气中硅烷经过处理后排放量极低，且《环境空气质量标准》无相关标准浓度限值，本项目不再进行预测。

表 1-19　评价标准一览表

评价因子	平均时段	标准值（ug/m³）	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》附录 D
HCl	1 小时平均	50	《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D
硫酸	1 小时平均	300	
氟化物	1 小时平均	20	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
氯	1 小时平均	100	《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D
非甲烷总烃	1 小时平均	2000	《大气污染物综合排放标准详解》说明

1.3.3　估算模型及结果

（1）估算模型参数设置

项目采用 AERSCREEN 模型进行估算，具体估算模型参数见表 1-20。

表 1-20　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（城市选项时）	1220.4 万人
最高环境温度（℃）		39
最低环境温度（℃）		-15
土地利用类型		建设用地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率（m）	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	/
	岸线距离（km）	/
	岸线方向（°）	/

（2）估算结果

AERSCEREEN 估算结果详见 1-21。

表 1-21　AERSCEREEN 估算结果一览表

序号	污染源名称	离源距离(m)	氟化物 |D10(m)	氯化氢 |D10(m)	氯气 |D10(m)	硫酸 |D10(m)	氨 |D10(m)	非甲烷总烃 |D10(m)
1	DA001 酸性废气	101	**4.30|0**	0.52|0	0.39|0	1.41|0	0.95|0	0.00|0
2	DA002 酸性废气	100	1.43|0	2.65|0	0.13|0	0.48|0	0.32|0	0.00|0
3	DA003 酸性废气	102	1.45|0	0.18|0	0.13|0	0.48|0	0.32|0	0.00|0
4	DA004 酸性废气	101	1.44|0	0.17|0	0.13|0	0.48|0	0.32|0	0.00|0
5	DA005 碱性废气	32	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.53|0	0.01|0

6	DA006 有机废气	34	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.18|0
7	各源最大值	--	**4.3**	2.65	0.39	1.41	0.95	0.18

根据估算结果可知，项目 P_{MAX} 为 4.3%（DA001 排气筒氟化物），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。

1.3.4 污染物排放量核算

正常工况下，本项目大气污染物排放量核算见表 1-22、表 1-23。

表 1-22 扩建项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（ug/m^3）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
主要排放口					
1	DA006	非甲烷总烃	3.566	1.78E-04	0.0014
主要排放口合计		非甲烷总烃			0.0014
一般排放口					
2	DA001	氟化物	1.605	3.85E-04	0.0031
3		氯化氢	0.840	2.02E-04	0.0016
4		氯气	0.040	9.57E-06	0.0001
5		硫酸雾	0.395	9.48E-05	0.0008
6		氨	1.191	2.86E-04	0.0023
7		硅烷	0.043	1.03E-05	0.0001
8	DA002	氟化物	1.605	1.44E-04	0.0011
9		氯化氢	0.840	7.56E-05	0.0006
10		氯气	0.004	3.59E-06	0.0000
11		硫酸雾	0.395	3.56E-05	0.0003
12		氨	1.191	1.07E-04	0.0008
13		硅烷	0.043	3.87E-06	0.0000
14	DA003	氟化物	1.605	1.28E-04	0.0010
15		氯化氢	0.840	6.72E-05	0.0005
16		氯气	0.040	3.19E-06	0.0000
17		硫酸雾	0.395	3.16E-05	0.0003
18		氨	1.191	9.53E-05	0.0008
19		硅烷	0.043	3.44E-06	0.0000
20	DA004	氟化物	15.569	1.25E-03	0.0099
21		氯化氢	1.605	1.28E-04	0.0010
22		氯气	0.395	3.16E-05	0.0003
23		硫酸雾	0.043	3.44E-06	0.0000
24		氨	1.191	9.53E-05	0.0008
25		硅烷	3.855	3.44E-06	0.0000
26	DA005	非甲烷总烃	12.923	6.46E-04	0.0050
一般排放口合计		氟化物			0.0151

	氯化氢	0.0037
	氯气	0.0004
	硫酸雾	0.0013
	氨	0.0046
	硅烷	0.0002
	非甲烷总烃	0.0050
有组织排放总计		
有组织排放总计	氟化物	0.0151
	氯化氢	0.0037
	氯气	0.0004
	硫酸雾	0.0013
	氨	0.0046
	硅烷	0.0002
	非甲烷总烃	0.0064

表 1-23　扩建项目大气污染物源强核算表

序号	污染物名称	排放量（t/a）
1	氟化物	0.0151
2	氯化氢	0.0037
3	氯气	0.0004
4	硫酸雾	0.0013
5	氨	0.0046
6	硅烷	0.0017
7	非甲烷总烃	0.0064

扩建项目非正常排放核算结果见表 1-24。

表 1-24　污染源非正常排放量核算表

排气筒编号	污染源	污染物名称	最大排放速率（kg/h）	最大排放浓度（mg/m^3）	单次持续时间	年发生频次	应对措施
DA001	酸性废气	氨气	1.60E-03	0.0067	1h	≤0.01	立即停止生产，更换吸收液
		氯化氢	1.59E-03	0.0066			
		氯气	3.83E-04	0.0016			
		氟化物	5.78E-03	0.0241			
		硫酸雾	3.79E-04	0.0016			
		硅烷	4.13E-04	0.0017			
DA002	酸性废气	氨气	5.99E-04	0.0067			
		氯化氢	5.96E-04	0.0066			
		氯气	1.44E-04	0.0016			
		氟化物	2.17E-03	0.0241			
		硫酸雾	1.42E-04	0.0016			
		硅烷	1.55E-04	0.0017			
DA003/DA004	酸性废气	氨气	5.33E-04	0.0067			
		氯化氢	5.30E-04	0.0066			

		氯气	1.28E-04	0.0016			
		氟化物	1.93E-03	0.0241			
		硫酸雾	1.26E-04	0.0016			
		硅烷	1.38E-04	0.0017			
DA005	碱性废气	四甲基氢氧化铵	2.58E-03	0.0516			

本项目扩建后，全厂污染源强核算情况详见表 1-25、表 1-26。

表 1-25　扩建后全厂大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（ug/m^3）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
主要排放口					
1	DA006	非甲烷总烃	7781.57	0.3891	3.081
2		氮氧化物	8940	0.447	3.54
主要排放口合计		非甲烷总烃			3.081
		氮氧化物			3.54
一般排放口					
3	DA001	氟化物	291.188	0.0699	0.5531
4		氯化氢	88.757	0.0213	0.1686
5		氯气	132.540	0.0318	0.2521
6		磷酸	28.750	0.0069	0.0550
7		硫酸雾	1420.290	0.3409	2.6998
8		氮氧化物	824.604	0.1979	1.5670
9		氨	502.868	0.1207	0.9563
10		硅烷	26.168	0.0063	0.0501
11		磷烷	0.542	0.0001	0.0010
12	DA002	氟化物	251.605	0.0226	0.1791
13		氯化氢	1188.618	0.1070	0.8476
14		氯气	117.782	0.0106	0.0840
15		磷酸	25.556	0.0023	0.0180
16		硫酸雾	1262.524	0.1136	0.9003
17		氮氧化物	732.611	0.0659	0.5220
18		氨	447.497	0.0403	0.3188
19		硅烷	23.376	0.0021	0.0170
20		磷烷	0.111	0.0000	0.0000
21	DA003	氟化物	282.855	0.0226	0.1790
22		氯化氢	88.340	0.0071	0.0555
23		氯气	132.540	0.0106	0.0840
24		磷酸	28.750	0.0023	0.0180
25		硫酸雾	1420.290	0.1136	0.9003
26		氮氧化物	824.188	0.0659	0.5220
27		氨	503.285	0.0403	0.3188
28		硅烷	26.293	0.0021	0.0170
29		磷烷	0.125	0.0000	0.0000

30	DA004	氟化物	296.819	0.0237	0.1879
31		氯化氢	89.105	0.0071	0.0560
32		氯气	132.895	0.0106	0.0843
33		磷酸	28.750	0.0023	0.0180
34		硫酸雾	1419.938	0.1136	0.9000
35		氮氧化物	824.188	0.0659	0.5220
36		氨	502.134	0.0403	0.3188
37		硅烷	30.105	0.0021	0.0170
38		磷烷	0.125	0.0000	0.0000
39	DA005	氨	1650.000	0.0825	0.653
40		非甲烷总烃	478.923	0.0239	0.1901
一般排放口合计		氟化物			1.1001
		氯化氢			1.1287
		氯气			0.5044
		磷酸			0.1090
		硫酸雾			5.3993
		氮氧化物			3.1320
		氨			2.5646
		硅烷			0.1013
		磷烷			0.0013
		非甲烷总烃			0.1901
有组织排放总计					
有组织排放总计		氟化物			1.1001
		氯化氢			1.1287
		氯气			0.5044
		磷酸			0.1090
		硫酸雾			5.3993
		氮氧化物			6.6720
		氨			2.5646
		硅烷			0.0997
		磷烷			0.0015
		非甲烷总烃			3.271

表 1-26　扩建后全厂大气污染物源强核算表

序号	污染物名称	现有项目排放量（t/a）	在建项目排放量（t/a）	本次扩建项目排放量（t/a）	合计排放量（t/a）
1	氨气	2.386	0.174	0.0046	2.5646
2	磷酸	/	0.109	/	0.109
3	氯化氢	0.803	0.460	0.004	1.267
4	氯气	0.544	0.005	0.0004	0.5494
5	氟化物	0.608	0.477	0.015	1.1
6	硫酸雾	4.514	0.884	0.001	5.399
7	氮氧化物	0.8	5.872	0	6.672

8	非甲烷总烃	1.9	1.365	0.006	3.271
9	磷烷	0.0005	0.001	/	0.001
10	硅烷	0.0855	0.014	0.0002	0.0997

注：氨气、硫酸雾、氟化物现有项目排放量按照现有工程核定的量计；其余污染物现有项目排放量为原环评核定的排放量。

1.3.5 项目二噁英生成可能性分析

本项目涉及的含氯废气主要包括干法蚀刻使用的 Cl_2、BCl_3 以及酸洗过程使用的 HCl。其中干法蚀刻产生的含氯废气经燃烧+水洗式 POU 处理后排入酸性废气洗涤塔进一步吸收后经酸性废气排气筒排放；酸洗过程中挥发的 HCl 气体排入酸性废气洗涤塔吸收后经酸性废气排气筒排放。综上所述，本项目在酸洗、干法蚀刻工序有含氯废气排放，以下对含氯废气处理过程中产生二噁英的可能性进行分析。

（1）二噁英产生必要条件

根据查阅资料，目前通常认为的二噁英产生主要有三种途径：①在对氯乙烯等含氯塑料的焚烧过程中，焚烧温度低于 800℃，含氯垃圾不完全燃烧，极易生成二噁英。燃烧后形成氯苯，后者成为二噁英合成的前体；②其他含氯、含碳物质如纸张、木制品、食物残渣等经过铜、钴等金属离子的催化作用不经氯苯生成二噁英。③在制造包括农药在内的化学物质，尤其是氯系化学物质，像杀虫剂、除草剂、木材防腐剂、落叶剂（美军用于越战）、多氯联苯等产品的过程中派生。

根据建设单位提供的相关资料，二噁英生成的必要条件及本项目对比情况见下表。

表 1-27 二噁英产生必要条件及与本项目对比情况一览表

来源	原有二噁英未完全处理	高温气相生成	催化合成
二噁英形成条件	待处理气体含有二噁英	氯苯和氯酚在 500~800℃热解重排	（1）有碳/氧/氯源 （2）有铜/铁催化 （3）温度 250-450℃
本项目情况	本项目工艺气体不含二噁英	本项目工艺气体不含氯苯和氯酚，燃烧温度不低于 700℃	本项目所有工序是不含铜、铁物料使用，无铜/铁催化，工艺温度均高于 500℃。

（2）本项目可能的二噁英来源及控制措施

①本项目使用盐酸等进行酸洗时，挥发产生含氯酸性废气，经二级碱液喷淋吸收后排放，此过程不涉及燃烧，不会有二噁英产生。

②本项目干刻工序产生含氯废气，其中干刻工序的氯化硼废气采用干式吸附处理+二级碱液喷淋吸收，其余含氯（氯气、氯化氢等）废气均采用燃烧+水洗式处理+二级碱液喷淋吸收，燃烧室反应温度不低于 700℃，持续时间达 2s 以上，含氯废气能够充分燃烧。POU 燃烧后立即进入水洗装置，能迅速把气体温度降低到 60℃以下，避开二噁英的生成温度段。

二噁英在合成反应和前驱物异相催化反应中，即使有足够的碳源和氯化物，也需要有适宜的温度和催化剂存在，而本项目并不具备该条件。因此，本项目生产过程中不会产生二噁英。

1.3.6 项目的二次污染物控制分析

有机废气主要来源于光刻等工序的有机溶剂挥发，本项目有机废气采用沸石浓缩转轮焚烧系统装置进行处理，该装置采用电加热形式，同时本次扩建项目进入该装置的废气中不包括含氮有机物，因此，燃烧后不会产生二次污染物氮氧化物。

酸性废气主要来源于清洗工序中大量使用氢氟酸、盐酸、硫酸，污染因子包括 HF、HCl、H_2SO_4 等，这些污染物是生成酸雨的前提因子，也是生成二次细颗粒物 $PM_{2.5}$ 的前提因子。有机废气、酸性废气的排放转化为二次污染是导致形成区域性光化学烟雾、酸雨和灰霾/雾霾复合型污染物的重要原因之一。此外，VOCs、NOx、$PM_{2.5}$ 是我国新时期推进区域大气污染防治联防联控的重点污染物。本项目通过采用高效的末端处理技术，降低 HF、HCl、H_2SO_4 等的排放量，可以进一步降低二次污染。

1.3.7 大气环境影响评价自查表

项目大气环境影响评价自查情况详见表 1-28。

表 1-28 大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级□</td><td colspan="3">二级 ☑</td><td colspan="2">三级□</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km□</td><td colspan="3">边长 5~50km□</td><td colspan="2">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2+NO_X 排放量</td><td colspan="3">≥2000t/a□</td><td colspan="3">500~2000t/a□</td><td colspan="2"><500t/a☑</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="6">基本污染物（/）
其他污染物（氟化物、HCl、Cl_2、硫酸、氨、VOCs）</td><td colspan="3">包括二次 $PM_{2.5}$□
不包括二次 $PM_{2.5}$□</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="2">国家标准 ☑</td><td colspan="2">地方标准□</td><td colspan="2">附录 D☑</td><td colspan="2">其他标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区□</td><td colspan="3">二类区 ☑</td><td colspan="2">一类区和二类区□</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="8">（2021）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据□</td><td colspan="3">主管部门发布的数据 ☑</td><td colspan="2">现状补充监测 ☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="5">达标区 ☑</td><td colspan="4">不达标区□</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="3">本项目正常排放源 ☑
本项目非正常排放源 ☑
现有排放源□</td><td colspan="2">拟替代的污染源□</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源□</td><td>区域污染源□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD□</td><td>ADMS□</td><td colspan="2">AUSTAL2000□</td><td colspan="2">EDMS/AEDT□</td><td>CALPUEF□</td><td>网络模型□</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="3">边长≥50km□</td><td colspan="3">边长 5~50km□</td><td colspan="3">边长=5km☑</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目			
	预测因子	预测因子（）			包括二次 $PM_{2.5}$☐ 不包括二次 $PM_{2.5}$☐
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%☐			$C_{本项目}$最大占标率>100%☐
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%☐		$C_{本项目}$最大占标率>10%☐
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%☐		$C_{本项目}$最大占标率>30%☐
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（）h	$C_{非正常}$占标率≤100%☐		$C_{非正常}$占标率>100%☐
	保证率日平均浓度和年评价浓度叠加值	$C_{叠加}$达标☐		$C_{叠加}$不达标☐	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%☐		k >-20%☐	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（氟化物、HCl、氯气、硫酸、氨、VOCs）		无组织废气监测 ☑ 有组织废气监测 ☑	无监测☐
	环境质量监测	监测因子：（）		监测点位数（）	无监测☐
评价结论	环境影响	可以接受 ☑ 不可以接受☐			
	大气环境防护距离	距（）厂界最远（）m			
	污染物排放量	SO_2：（）t/a	NO_X：（）t/a	工业烟粉尘：（）t/a	VOCs：（0.006）t/a
注：“☐”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项					

1.4 废气防治措施及其可行性

本项目废气包括：酸性废气、碱性废气、有机废气、工艺尾气。本项目废气处理系统相关联系见下图：

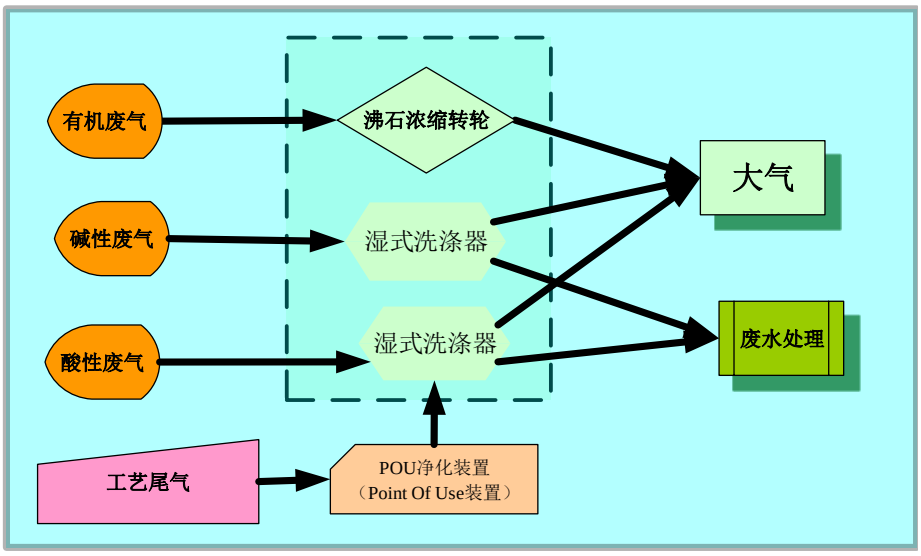


图 1-1 项目废气处理系统相关联图

企业所有生产均在超洁净室内进行，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。各机台产生的工艺尾气经抽排装置将其从密闭的腔体抽出后，分别通过相应的 POU 净化装置处理后，进入酸性废气处理系统进行处理；其余酸性废气、碱性废气和有机废气通过相应的管道分别进入碱性废气处理系统、酸性废气处理系统和有机废气处理系统（沸石浓缩转轮焚烧）处理。

1.4.1 工艺尾气处理系统

（1）工艺尾气 POU 净化装置系统情况

工艺尾气采用高温+水洗或干式吸附或等离子解离 POU 净化装置处理，处理后尾气再纳入酸性废气处理系统，最终由排气筒排放。

处理工艺流程见下图：

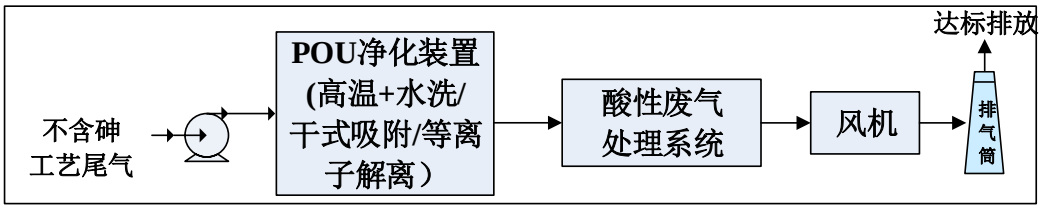


图 1-2 工艺尾气（不含砷）处理流程示意图

本项目 POU 净化装置主要采用燃烧水洗式、干式吸附式、等离子解离式三种处理方式，具体如下表所示。

表 1-29 工艺尾气处理措施一览表

产生工序		主要污染物	废气处理设施		备注
			一级处理措施	二级处理措施	
CVD	金属沉积	WF_6	燃烧水洗 POU	进入酸性废气处理系统处理后，由排气筒有组织排放。	废水进入含氟废水处理系统处理
	SiO_2 沉积	SiH_4、N_2O、			
	Si_3N_4 沉积	SiH_4、NH_3			
干法刻蚀	二氧化硅、氮化硅刻蚀	CF_4、C_4F_8、CHF_3、CO			
	金属钛刻蚀	Cl_2			
	金属钨刻蚀	SF_6、CHF_3	等离子解离 POU		
	氮化镓、金属铝刻蚀	BCl_3、Cl_2、He	干式吸附 POU		
光刻	曝光	氟化物	燃烧水洗 POU	进入酸性废气处理系统，由排气筒有组织排放	废水进入含氟废水处理系统处理

本项目采用的三种 POU 处理系统原理及适用条件见下表。

表 1-30　POU 净化装置原理及适用条件

POU 净化装置	原理	适用条件
燃烧水洗式	通过天然气燃烧、电加热或电离等方式在反应腔内产生高温（700~1000℃），使工艺尾气在反应腔内高温燃烧，产生固体废物和可溶于水的气体，再由水洗系统吸收溶于水的气体并排走固体废物。	可处理大部分工艺尾气，使其转化为达到排放标准的气体或液体，对可燃气体的处理范围更广。
干式吸附式	使用吸附剂，通过物理或化学吸附法处理磷烷、卤化物等有害气体。化学反应通常是在氧化条件下将有害物质氧化为氧化物被吸附剂吸附。	对磷烷、卤化物等的处理可达到排放标准，但不适用于粉尘类废物的处理。
等离子解离式	等离子火焰中芯温度可达到 5000~1000℃以上，并产生 2000℃以上的高温操作环境与强烈的紫外光线。废气由反应室高温氧化，反应成粉末，再经由过滤程序，达标排放。	可处理大部分工艺尾气。

（2）POU 净化装置处理工艺

① 燃烧水洗式 POU

燃烧水洗式 POU 主要用于处理污染物大多为可燃气体，燃烧后的产物大多溶于水或成为固体废物，可通过后续的水洗去除。燃烧水洗式工艺尾气处理流程及 POU 净化装置内部示意详见下图。

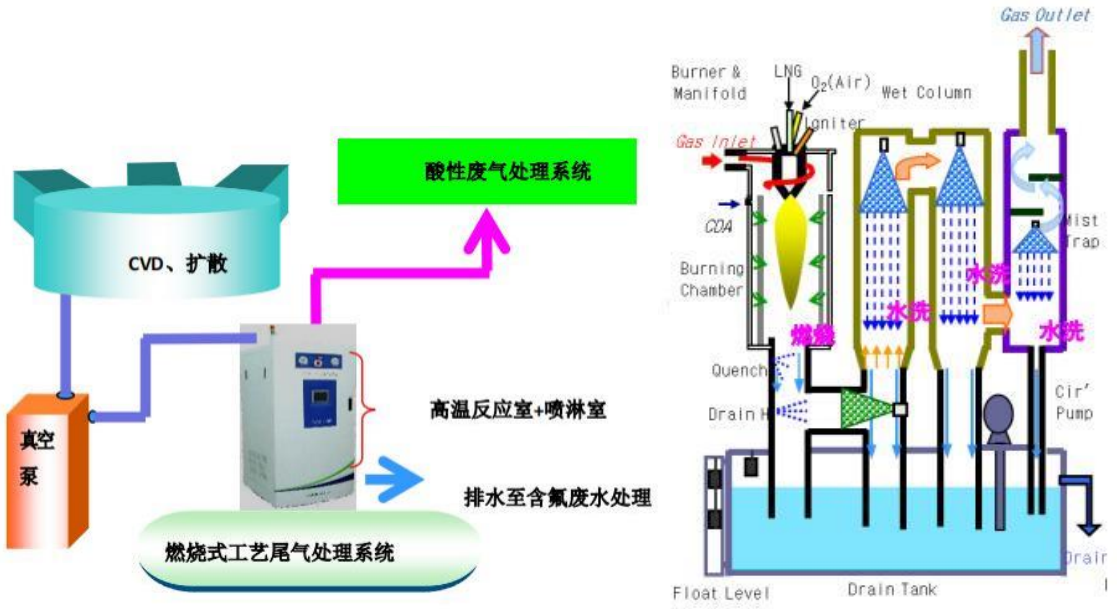


图 1-3　燃烧水洗式工艺尾气处理流程及 POU 净化装置内部示意图

系统中发生的主要反应如下：

$SiH_4+2O_2 \rightarrow SiO_2+2H_2O$；

$SiF_4+ CH_4+ 2O_2 \rightarrow SiO_2+4HF+CO_2$；

$SiF_4+4H_2O \rightarrow H_4SiO_4+4HF$；

$4NF_3+ 3H_2O \rightarrow NO+ NO_2+6HF$；

$4NH_3+O_2 \rightarrow 2N_2+6H_2O$；

$2NO+O_2 \rightarrow 2NO_2$；

$SiH_2Cl_2+O_2 \rightarrow SiO_2+4HCl$；

项目采用燃烧（电加热）水洗式 POU 处理化学气相沉积等工序、快速升降温工序及扩散工序产生的工艺尾气。这部分工艺尾气以易燃气体为主，燃烧后的产物大多溶于水或成为固体废物，可通过后续的水洗去除。因此，采用燃烧水洗式 POU 对这部分废气进行处理是可行的。

②干式吸附式 POU

本项目干式吸附 POU 使用专用药剂作为吸附剂，通过物理或化学吸附法处理各类有害气体。主要去除含 BCl_3、BF_3 等特气。

本项目拟采用干式吸附式 POU 处理干法刻蚀工序产生的工艺尾气。项目采用的干式吸附式 POU 装置中的活性炭上附着有碱土金属的氢氧化物，含氟废气能与碱土金属氢氧化物发生化学反应，并与活性炭发生物理吸附从而去除。如 BF_3 去除过程中的化学反应式如下：

$2BF_3+ 3Ca(OH)_2 \rightarrow 3CaF_2+B_2O_3+3H_2O$

当吸附剂吸附到一定程度时，POU 净化装置指示剂颜色发生变化，根据颜色变化情况确定是否对滤芯进行更换。当指示剂显示吸附剂已达吸附饱和状态，即自动切换至备用组，操作人员可在此间隙对吸附饱和的材料进行更换。更换频率约为 1 月/次，更换下来的吸附材料交由供货商回收。

③等离子解离式 POU

等离子解离式 POU 主要用于处理污染物大多为可燃气体，解离后的产物大多溶于水或成为粉末，可通过后续的水洗去除。

项目采用等离子解离式 POU 处理干法刻蚀工序产生的工艺尾气。这部分工艺尾气以易燃气体为主，解离后的产物大多溶于水或成为粉尘，可通过后续的水洗去除。此外，等离子介质采用 N_2，可避免产生 NOx 副产物。因此，采用等离子解离式 POU 对这部分废气进行处理是可行的。

（3）方案可行性分析

本项目采用的工艺尾气处理方式为目前半导体工厂普遍采用的方法，也是士兰集昕微电子现有 8 英寸芯片生产线工艺尾气处理方式，同时也是《排污许可证申请与核发技术规范 电

子工业》（HJ1031-2019）推荐的可行技术。

本项目对不同的工艺尾气，结合目前常用的不同 POU 净化装置特点和适用条件，进行了合理的选择。其中采用湿式法（燃烧水洗式/等离子解离式）处理的工艺尾气，大多为易燃气体，且燃烧后产物为易溶于水的废气和固体，通过水洗可去除；采用干式法（吸附法）处理的工艺尾气，毒性较大或燃点较高，吸附处理不仅效果良好且可减少外排入水和大气环境的有害物质，从而降低对环境的影响。因此，项目针对不同性质的工艺尾气所选取的 POU 净化装置合理可行。

1.4.2 酸性废气处理系统

（1）酸性废气处理设施

本项目设置碱液喷淋洗涤塔用于处理酸性废气，处理后由排气筒有组织排放。酸性废气处理流程如图 1-4 所示。

酸性废气处理系统（碱液喷淋装置）主要由废气洗涤塔、排风机、排气管和加药系统等组成。各股酸性废气先由生产设备上的排气管道直接输入废气洗涤塔，废气一并进入吸收塔后，水平穿过填料，中和碱液由喷淋管上的喷头均匀分布在填料上，水气两相在填料上得到充分接触，废气中的酸性物质与中和碱液中的 NaOH 发生化学反应，转移至液相，废气得到净化，中和碱液循环使用。随着化学反应的进行，中和碱液的 pH 值不断降低，此时中和碱液的投放由控制系统自动完成。该装置对酸性废气吸收效率为 85%~95%，酸性废气经洗涤塔处理达标后排入大气。

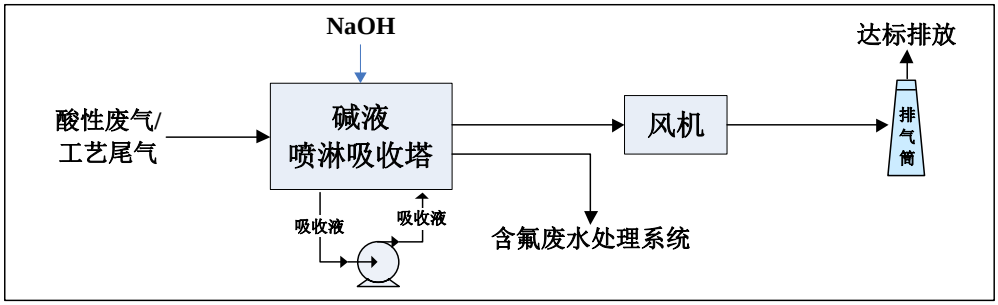


图 1-4 酸性废气处理流程示意图

（2）处理方式可行性及污染物达标性分析

项目采用的处理工艺为目前半导体工厂普遍采用的方法，也是士兰集昕微电子现有 8 英寸芯片生产线酸性废气的处理方式，同时也是《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）推荐的可行技术。

该系统对各类污染物的处理效果参考国内同类工程的经验数据以及企业现有项目的监测

数据，具体情况见表 1-31。

表 1-31　酸性废气处理系统污染物处理效果分析

废气种类	污染物	处理方式	处理后浓度（mg/m³）				
			北京某芯片项目	上海某芯片项目	武汉某芯片项目	现有 8 英寸芯片项目	本项目扩建后
酸性废气	氟化物	碱液喷淋塔	0.1~0.6	ND	0.04~0.52	0.0237~0.551	0.25~0.291
	氯化氢		0.028~2.0	ND~2.69	ND~2.8	0.078~0.68	0.088~1.189
	氯气		<0.033~0.33	/	ND~1.4	0.329~4.18	0.118~0.133
	NOx		0.1~2.0	ND~3	0.7~5.7	＜0.7	0.732~0.84
	硫酸雾		0.0034~2.1	0.0085~1.05	0.1~0.48	2.25~2.73	1.262~1.42

注：“/”表示该厂区监测报告中未对该指标进行监测；ND 表示未检出。

由上表可知，本项目酸性废气采用碱液喷淋塔处理后，废气排放口处的污染物排放浓度与国内同类工程及企业现有项目处于同一水平。根据工程分析可知，项目酸性废气排气筒排放的污染物均能达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 的二级标准，氨可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准要求。因此，本项目酸性废气可实现达标排放，酸性废气处理方式有效可行。

1.4.3　碱性废气处理系统

（1）碱性废气处理设施

本项目设置酸液喷淋洗涤塔用于处理碱性废气，处理后由排气筒有组织排放。碱性废气处理流程如下图所示。

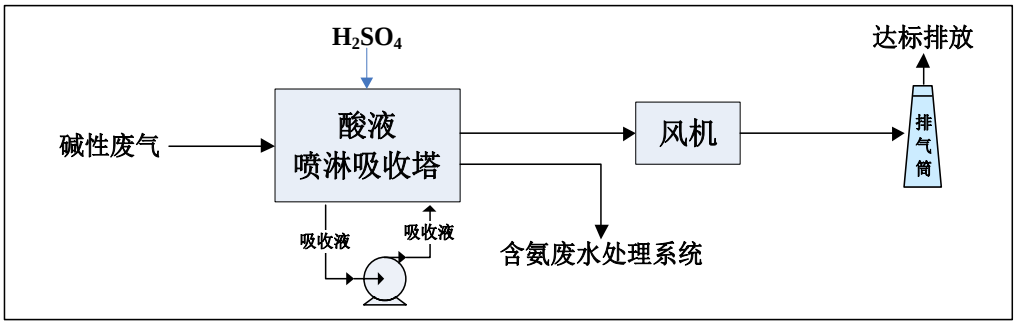


图 1-5　碱性废气处理流程示意图

工艺碱性废气主要污染物为氨，采用硫酸进行喷淋，处理过程发生如下反应：$2NH_3+H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4$

（2）处理方式可行性及污染物达标性分析

该系统对各类污染物的处理效果参考国内同类工程的经验数据，具体情况见下表。

表 1-32　碱性废气处理系统污染物处理效果分析

废气种类	污染物	处理方式	处理后浓度（mg/m^3）				
			北京某芯片项目	上海某芯片项目	武汉某芯片项目	企业现有项目	本项目扩建后
碱性废气	NH_3	酸液喷淋塔	0.03~0.061	ND~2.35	0.011~0.371	1.24~1.56	1.650

注：“/”表示该厂区监测报告中未对该指标进行监测；ND 表示未检出。

根据工程分析可知：项目碱性废气排气筒排放的氨可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准要求，可实现达标排放。同时，该处理方式也是《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）推荐的可行技术。因此，本项目碱性废气处理方式可行。

1.4.4　有机废气处理系统

本项目有机废气主要来源于光刻涂胶、固胶、去胶等过程，主要有机污染物为光刻胶、光阻、光阻稀释剂等，废气都为密闭集气，由于整个车间呈微负压运行，只有微量无组织废气通过空调系统集中排出，无组织排放可不考虑。

项目拟设置沸石浓缩转轮焚烧系统对有机废气进行处理，处理后由 35m 排气筒排放。

①处理工艺简介

有机废气通常采用直接焚烧、活性炭吸附、生物氧化等方法进行处理，但本项目排放的有机废气有大风量、低浓度的特点，直接焚烧会造成大量的燃料消耗和不必要的污染，只有较高浓度的有机废气才建议直接焚烧；而活性炭吸附的方法，由于其材料特性，存在易燃烧、水分敏感度高、脱附后残留负荷高等缺点，在半导体制造界基本不再使用。而生物氧化技术作为一种较新的处理技术还有待在处理大风量方面做进一步的研究和发展。

针对本项目有机废气浓度较低，风量大的特点，企业采用沸石浓缩转轮焚烧方式处理有机废气。沸石浓缩转轮焚烧处理的系统处理原理，是将大风量低浓度有机废气转换成小风量高浓度气流，再将浓缩后的高浓度有机废气进行焚化处理，其主要优点是系统处理效率高、操作简单并且易清洗保养。

处理流程：VOC 废气进入沸石转轮，VOC 大部份（95%以上）被转轮上的沸石吸附，而成为较干净的空气，这部份较干净的气体直接排放至大气中。被沸石吸附的大部分 VOC 气体则进入再生区，在此区完成脱附再生，该过程主要是利用高温空气将沸石加以脱附再生。经过再生后，沸石吸附的废气经脱附而成为高浓度的 VOC 废气。这部分高浓度的 VOC 废气进入燃烧器，以直热式（电热式）焚化的方式（最低燃烧温度 700℃），将有机组份转化为无害

的 CO_2 和水，以达到去除 VOCs 的目的，燃烧处理效率高于 95%。RTO 装置对废气的总体去除效率不低于 90%。

有机废气沸石浓缩转轮处理流程见下图。

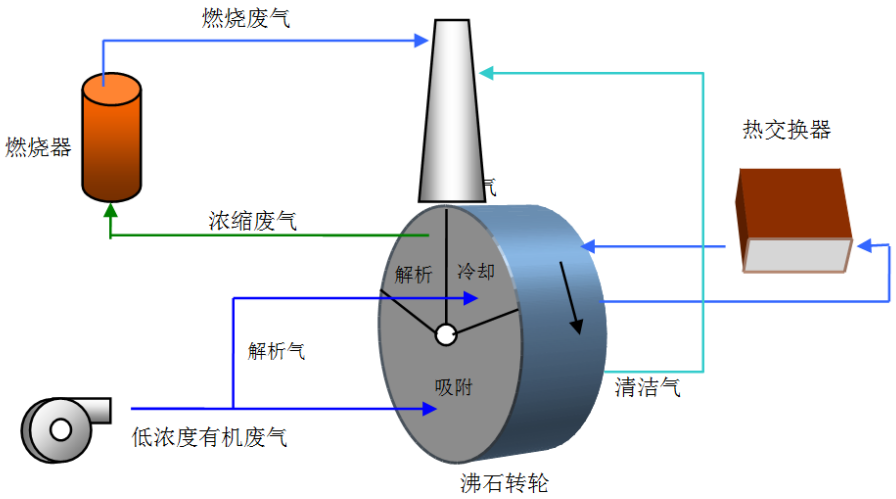


图 1-6　有机废气处理流程示意图

（2）处理方式可行性及污染物达标性分析

本项目采用的沸石转轮浓缩燃烧系统的特点是可以进行动态吸附和解吸，不存在吸附剂的饱和问题，适合于处理大流量低浓度的有机废气，处理效率可达 90%以上。沸石转轮浓缩燃烧技术为通用、成熟，目前国内大部分电子厂均采用沸石转轮技术处理有机废气。

该系统对各类污染物的处理效果参考国内同类工程的经验数据，具体情况见下表。

表 1-33　有机废气处理系统污染物处理效果分析

废气种类	污染物	处理方式	处理后浓度（mg/m³）				
			北京某芯片项目	上海某芯片项目	武汉某芯片项目	企业现有项目	本项目扩建后
有机废气	VOCs	沸石浓缩转轮焚烧系统	0.45~0.77	1.82~2.40	0.48~12.5	5.2~5.66	7.781

根据工程分析可知，项目有机废气排气筒排放的非甲烷总烃可达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 的二级标准。同时，该处理方式也是《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）推荐的可行技术。因此，本项目有机废气处理方式可行。

1.4.5　无组织排放管控措施

本项目生产在超洁净密闭生产车间内进行，物料输送均为密闭全自动操作，杜绝跑冒滴漏无组织排放现象。设备各反应腔、气体物料储存及输送的管道及法兰通过设置双层套管，

收集无组织逸散气体至相应类别废气处理系统处理。因此，本项目生产废气均为有组织排放。

考虑在装置的密闭性不可能一直保持 100%，仍存在微量跑、冒、滴、漏的可能性，本项目无组织排放主要产生于化学品库储存的化学品挥发，以及废水处理站的少量溢出气体，具体分析如下：

（1）化学品的储存过程

本项目化学品（含气体）根据生产需要由供应商负责储存、运输、供货，本项目大宗气体均由厂家供应，钢瓶瓶装，暂存于厂内化学品库内，不涉及气体生产。特殊气体采用钢质高压容器，工艺中所使用化学品的储存全部采用不锈钢、或不锈钢聚已烯内胆、或锰钢等钢质桶、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、生产厂房（车间内的化学品供应间）和特气柜内等。特气供应时，将装有特气的密闭钢瓶使用叉车转运到对应的使用车间特气暂存间，放置于特气柜中暂存，气柜中设置有抽风装置。特气供应采用密闭管道供应到各使用机台，特气在贮存和使用过程中均安装在特气柜中，当特气供应时管路连接完成后方可开启钢瓶阀，基本无无组织排放。氢气和氮气通过密闭管道输送到纯化间内纯化后，经密闭管道输送到生产车间，供应到各使用机台。特气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。项目化学品库整体集气，将储存过程中产生的极少量酸性废气、有机废气进行收集后高空排放，可消除化学品库的无组织排放情况。

液态危险化学品根据化学品的性质分类储存在化学品库中的对应隔间内，由于液态化学品由塑料桶或玻璃瓶密封储存，部分易挥发有机物（丙酮和异丙醇等）、氨水、氯化氢可能会在开闭盖的过程中有微量 VOCs、酸性废气等散逸到环境中，造成少量无组织排放。通过供应间排风系统接至相应的废气排气筒后有组织排放，可消除生产车间的无组织排放情况。

（2）化学品的使用过程

项目除少量化学品直接运送至生产车间内机台使用点外，其余均在生产厂房内的化学品供应间内进行供应。化学品供应间设置有排风系统，根据供应化学品的性质将排风与厂区酸性和有机排风系统连接。将化学品供应过程中散逸的废气排入相应的废气处理系统排放，消除了该过程中的无组织排放。本项目生产车间为洁净室，全封闭式操作，有机废气、酸碱废气、工艺尾气从机台内通过密闭管道全部抽送到对应的废气处理系统处理，再通过对应排气筒排放，无无组织排放情况。

（3）污水处理站

项目废水处理站内污水处理过程中会有少量恶臭废气产生，主要污染物为氨、硫化氢、硫酸雾、氟化物（氟化氢）、氯化氢等。废水站各废水处理系统调节池、反应池等池体采用加盖密闭形式，可有效控制废水站恶臭的产生。

（4）无组织排放影响分析

为了防止无组织废气的产生，企业拟采用以下管控措施：特气供应采用密闭管道供应到各使用机台，特气在贮存和使用过程中均安装在特气柜中，当特气供应时管路连接完成后方可开启钢瓶阀；氢气和氮气通过密闭管道输送到纯化间内纯化后，经密闭管道输送到生产车间，供应到各使用机台；液态危险化学品根据化学品的性质分类储存在化学品库中的对应隔间内，通过供应间排风系统接至相应的废气排气筒后有组织排放；化学品的使用过程有机废气、酸碱废气、工艺尾气从机台内通过密闭管道全部抽送到对应的废气处理系统处理，再通过对应排气筒排放；污水处理站各废水处理系统调节池、反应池等池体采用加盖密闭形式。在此前提下因此，本项目无组织排放、恶臭异味对周边环境影响可接受。

1.5 监测要求

对照《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022）、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019），确定本项目废气监测计划，具体详见下表。

表 1-34 项目废气监测计划

排放类型	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
有组织排放	DA001 酸性废气处理系统排放口	氟化物、氯化氢、硫酸雾	半年/次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准
	DA002 酸性废气处理系统排放口			
	DA003 酸性废气处理系统排放口			
	DA004 酸性废气处理系统排放口			
	DA005 碱性废气处理系统排放口	氨		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准
	DA006 有机废气处理系统排放口	非甲烷总烃	自动监测	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准
无组织排放	厂界	非甲烷总烃	次/年	

专题二：环境风险

因本项目利用现有生产车间、化学品仓库等进行扩建，同时三废处理均依托现有工程，扩建项目涉及内容与现有风险物质、工艺等均属统一风险单元，因此，本次环境风险专题从全厂角度出发，综合评价杭州士兰集昕微电子有限公司环境风险。

2.1 风险调查

2.1.1 建设项目风险源调查

（1）危险物质调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）（以下简称“风险导则”）规定，具有易燃易爆、有毒有害等特性，会对环境造成危害的物质均属于危险物质。扩建后，全厂项目原辅材料中涉及的危险物质情况详见表 2-1。

表 2-1 项目涉及的危险物质

序号	装置（单元）名称	主要危险物质
1	甲类化学品仓库	磷化氢、硅烷、氯气、丙酮、乙醇、双氧水、异丙醇、乙酸、二氟甲烷、一氟甲烷、一氧化碳等
2	乙类化学品仓库	硝酸、盐酸、硫酸、磷酸、氟化氢、氨、氯化氢、六氟化钨、三氟化硼、三氟化氮、一氧化二氮、三溴化硼、氢氟酸
3	生产车间	砷化氢、磷化氢、硅烷、氯气、丙酮、乙醇、双氧水、异丙醇、乙酸、三氟甲烷、四氟甲烷、一氧化碳、硝酸、盐酸、硫酸、磷酸、氟化氢、氨、氯化氢、六氟化钨、三氟化硼、三氟化氮、一氧化二氮、氢氟酸
4	特气储罐区	氢气、氮气、氩气
5	废水处理站	盐酸、液碱
6	危废仓库	废酸、废有机溶剂、废润滑油、废弃的感光材料、化学品沾染物等

（2）生产工艺调查

对照《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116 号）及《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3 号），本项目产品生产过程中不存在重点监管危险工艺。

2.1.2 环境敏感目标调查

本项目风险评价环境敏感目标如下表所示。

表 2-2 环境敏感目标一览表

类别	环境敏感特征						
环境空气	厂址周边 5km 范围内						
	序号	敏感目标名称		相对方位	最近距离	属性	人口数（约）
	1	闻潮	天元公寓	约85m	约85m	居住区	约2760人

	2	社区 新雁公寓	约840m	约585m	居住区	约10000人
	3	邻里社区	SW	约1000m	居住区	约8183人
	4	云水社区	NE	约810m	居住区	约14000人
	5	海天社区	E	约1535m	居住区	约10600人
	6	朗琴社区	E	约1895m	居住区	约12200人
	7	多蓝水岸社区	SE	约1540m	居住区	约13000人
	8	伊萨卡社区	SE	约1700m	居住区	约11200人
	9	晨光社区	SE	约1595m	居住区	约16500人
	10	滨江花园社区	SE	约1805m	居住区	约15900人
	11	高教社区	NW	约1248m	居住区	约6649人
	12	月雅苑社区	NW	约1115m	居住区	约6500人
	13	美达社区	NW	约1823m	居住区	约11280人
	14	大北社区	NW	约1680m	居住区	约15700人
	15	云滨社区	NE	约2095m	居住区	约6000人
	16	江潮社区	NE	约2015m	居住区	约17500人
	17	景园社区	NW	约2775m	居住区	约1500人
	18	汇澜社区	NE	约3030m	居住区	约4500人
	19	观澜社区	S	约3000m	居住区	约21500人
	20	东方社区	NW	约3767m	居住区	约2300人
	21	滟澜社区	NW	约3390	居住区	约11925人
	22	铭和社区	NW	约3420m	居住区	约14000人
	23	早城社区	NW	约3450m	居住区	约8085人
	24	新元社区	NW	约3270m	居住区	约1500人
	25	柠檬社区	NW	约2850m	居住区	约10500人
	26	智格社区	W	约3190	居住区	约13500人
	27	七格社区	W	约4050m	居住区	约22000人
	28	中沙社区	NW	约3270m	居住区	约10000人
	29	高沙社区	NW	约2975m	居住区	约17000人
	30	上沙社区	NW	约3590m	居住区	约2000人
	31	下沙社区	NW	约3045m	居住区	约3360人
	32	元成社区	NW	约3280m	居住区	约11600人
	33	东方社区	NW	约3825m	居住区	约2300人
	34	浙江理工大学	NW	约1435m	学校	在校师生约30000人
	35	杭州电子科技大学	NW	约2120m	学校	在校师生约27000人
	36	杭州职业技术学院	NW	约2245m	学校	在校师生约12000人
	37	浙江警官职业学院	NW	约1285m	学校	在校师生约3228人
	38	中国计量大学	N、NW	约2070m	学校	在校师生约25800人
	39	浙江水利水电学院	N	约1265m	学校	在校师生约13000人
	40	浙江经贸职业技术学院	NE	约1165m	学校	在校师生约12100人
	41	浙江金融职业学院	NE	约2386m	学校	在校师生约11690人
	42	杭州师范大学	NE	约2584m	学校	在校师生约23300人
	43	浙江工商大学	NE	约1575m	学校	在校师生约34000人
	44	浙江财金大学	NE	约2915m	学校	在校师生约16700人

	45	浙江经济职业技术学院	NE	约980m	学校	在校师生约10486人
	46	浙江育英职业技术学院	NW	约1305m	学校	在校师生约7500人
	47	浙江传媒学院	NW	约2747m	学校	在校师生约14000人
	48	杭州市第四中学	NE	约1010m	学校	在校师生约1780人
	49	杭州文海教育集团	NE	约1025m	学校	在校师生约2500人
	50	文清小学	NE	约1874m	学校	在校师生约800人
	51	学正中学	SE	约1398m	学校	在校师生约1560人
	52	学正小学	SE	约1520m	学校	在校师生约850人
	53	听涛小学	SE	约1890m	学校	在校师生约450人
	54	实验外国语学校	NW	约2035m	学校	在校师生约2400人
	55	杭州东南中学	W	约4035m	学校	在校师生约1500人
	56	杭州市下沙中学	NW	约3665m	学校	在校师生约2000人
	57	杭州金沙湖实验学校	W	约3715m	学校	在校师生约1500人
	58	景苑小学	NW	约3000m	学校	在校师生约700人
	59	景苑中学	NW	约3250m	学校	在校师生约1800人
	60	启源中学	NE	约3365m	学校	在校师生约600人
	61	云帆小学	NE	约3428m	学校	在校师生约500人
	62	下沙第二小学	NW	约4300m	学校	在校师生约1200人
	63	省中医院	NW	约1145m	医院	860张床位
	64	邵逸夫医院	W	约4650m	医院	1800张床位
		规划幼儿园	SW	约2300m	学校	15班
		规划小学	SW	约2400m	学校	54班
		规划住宅	SW	约1765	居住区	/
		规划住宅	SW	约1835m	居住区	/
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					＞1000人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					＞5万人
	大气环境敏感程度 E 值					E1

地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h内流经范围/km	
	1	6号渠	Ⅳ类		/	
	近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍范围（4km）内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标		与排放点距离/m
	1	无	/	/		/
	地表水环境敏感程度E值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	不敏感	Ⅲ类	D1	/
	地下水环境敏感程度E值					E3

2.2 环境风险潜势初判

2.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

对照风险导则附录 C，分别对危险物质数量与临界量比值（Q）、行业及生产工艺（M）进行判定，根据 Q、M，确定危险物质及工艺系统危险性（P）。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

当同一厂区内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为时，则按式（1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q1，q2……qn——每种危险物质的最大存在总量，t。

Q1，Q2……Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为I。

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

表 2-3　危险物质数量与临界量比值（Q）判定

序号	物质名称	CAS 号	最大存在量（t）	临界量（t）	Q
1	磷化氢	7803-51-2	0.1	1	0.1
2	硅烷	7803-62-5	0.25	2.5	0.1
3	氯气	7782-50-5	0.5	1	0.5
4	硝酸（70%）	7697-37-2	5.5	7.5	0.733
5	硫酸	7664-93-9	10	10	1.0
6	磷酸（85%）	7664-38-2	5.5	10	0.55
7	丙酮	67-64-1	5	10	0.5
8	异丙醇	67-63-0	18	10	1.8
9	乙酸	64-19-7	1.5	10	0.15
10	氟化氢	7664-39-3	0.03	1	0.03
11	氨气	7664-41-7	1	5	0.2
12	氨水（29%）	1336-21-6	8.0	10	0.8
13	氯化氢	7647-01-0	1.5	2.5	0.6
14	一氧化碳	630-08-0	0.45	7.5	0.06
15	六氟化钨	7783-82-6	0.4	50	0.008
16	三氟化硼	7637/7/2	0.17	2.5	0.068
17	溴化氢	10035-10-6	0.1	2.5	0.04
18	氢氟酸（49%）	7664-39-3	0.69	1	0.69
19	盐酸（36%）	7664-93-9	7.5	10	0.75
20	三氯硅烷	10025-78-2	0.5	5	0.1
21	危险固废	/	85	50	1.7
22	氢气	/	2.85	5	0.57
23	合计				11.049

由上表可知，本项目危险物质数量与临界量比值 Q=11.049（10≤Q＜100）。

（2）行业及生产工艺（M）

按照风险导则附表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺

分别评分并求和。将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 2-4　企业生产工艺过程评估

行业	评估依据	分值	企业 M 分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/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
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	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	5 分
a 高温指工艺温度≥300 ℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0 MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			

由上表可知，项目 M 值为 5，属于 M4 级别。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

项目危险物质及工艺系统危险性等级判定详见表 2-5。

表 2-5　危险物质及工艺系统危险性等级（P）判定

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

项目危险物质数量与临界量的比值 Q=11.049，所属行业及生产工艺特点为 M4 级别，根据上表可判定项目危险性等级为 P4。

2.2.2　环境敏感程度（E）的确定

根据危险物质在事故情况下的环境影响途径，结合大气、地表水及地下水环境的敏感程度对环境敏感程度 E 进行判定。

（1）大气环境敏感程度

根据调查，本项目周边 5km 范围内的人口总数大于 5 万人，对照风险导则附录 D 中的表 D.1，大气环境敏感程度判定为 E1（高度敏感区）。

（2）地表水环境敏感程度

项目废水处理达标后接入区域污水管网，送杭州市七格污水处理厂集中处理；本项目危险物质发生泄漏时，可以收集到应急事故池，经处理后达标纳管，危险物质不会没有直接排入河体。项目周边地表水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水质标准。故地表水功能敏感性分区为低敏感 F3。

项目拟建地 10km 范围内无饮用水水源保护区、森林公园等敏感目标，环境敏感目标分级为 S3。对照风险导则附录 D 中的表 D.2，地表水环境敏感程度判定为 E3（低度敏感区）。

（3）地下水环境

本项目所在区域无饮用水源及相关其他保护区，地下水环境敏感性属于不敏感（G3）；项目所在地包气带岩土渗透系数为 2×10^{-7}～4×10^{-7}cm/s，岩层层厚≥4m，包气带防污性能分级为 D3。对照风险导则附录 D 中的表 D.5，本项目地下水环境敏感程度判定为 E3（低度敏感区）。

2.2.3 环境风险潜势判定

根据风险导则，建设项目环境风险潜势划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅳ+级，划分依据见表 2-6。

表 2-6 环境风险潜势判定

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

综合上述分析，本项目危险性等级为 P4，大气环境敏感程度均为 E1（高度敏感区），地表水、地下水环境敏感程度为 E3（低度敏感区），对照表 5-3，本项目大气环境风险潜势等级为Ⅲ，地表水、地下水环境风险潜势等级为Ⅰ，项目综合风险潜势等级为Ⅲ。

2.2.4 评价工作等级

建设项目环境风险评价工作级别按表 2-7 进行划分。

表 2-7 风险评价工作等级划分

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

项目大气环境风险潜势为Ⅲ，地表水和地下水环境风险潜势为Ⅰ，风险潜势综合等级为Ⅲ。对比，确定本项目环境风险评价等级为二级，其中大气环境风险评价等级为二级、地表

水和地下水环境风险评价等级为简单分析。

2.3 风险识别

2.3.1 物质危险性识别

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B、《企业突发环境事件风险分级方法》中“附录 A 突发环境事件风险物质及临界量清单”等，企业原辅材料中的主要风险物质为硫酸、氢氟酸、氨水、盐酸、异丙醇、硝酸、氯气、硅烷、磷烷、溴化氢、氢气以及生产过程中产生的危废等，这些物质在运输、贮存、使用等各个环节，若因管理不当，有可能会造成泄漏等危险，存在较大的潜在危险性。

企业物质危险性识别情况详见表 2-8。

通过物质风险性识别，企业所使用的物质危害性如下：

可燃：异丙醇、硅烷、磷烷等属于易燃品。

易爆：异丙醇、硅烷、乙酸等原料有较高的挥发性，挥发形成的蒸气在爆炸极限范围内，只需很小的引爆能量，就能引爆物料蒸气与空气混合物，爆炸危险性很大。

易流淌扩散：原辅材料所使用盐酸、硝酸、硫酸、氢氟酸以及液态危废等在常态下为液体，可流淌扩散，一旦泄漏，可向四周扩散，扩大危害区域；部分物料具有可挥发、易扩散的特性，各种酸类化学品还具有相当强的腐蚀性。

毒性：企业全厂使用的化学品均具有不同程度的毒性。

腐蚀性：盐酸、硫酸、硝酸以及废蚀刻液等危废，均具有相当的腐蚀性和氧化性。

2.3.2 生产系统危险性识别

（1）功能单元划分

根据导则中的定义，功能单元是指至少应包括一个（套）危险物质的主要生产装置、设施（贮存容器、管道等）及环保处理设施，或同属一个工厂且边缘距离小于 500m 的几个（套）生产装置、设施。每一个功能单元要有边界和特定的功能，在泄漏事故中能有与其它单元分割开的地方。

根据以上定义，厂区功能单元划分情况详见表 2-9。

表 2-8　项目物质危险性识别一览表

序号	物质名称	CAS 号	相态	熔点 ℃	沸点 ℃	闪点 ℃	爆炸极限 （V%）	火灾危险性分类	相对密度	接触限值 （mg/m^3）	危险特性	备注
1	氟化氢	7664-39-3	气	-83.7	19.5	/	/	/	1.15	MAC：2	高毒、腐蚀性、刺激性	重点监管
2	磷化氢	7803-51-2	气	-132.8	-87.7	/	/	甲	1.2	MAC：0.3	易燃、剧毒	重点监管
3	硅烷	7803-62-5	气	-112	-185	＜-50	/	甲	0.68	/	易燃、有毒	/
4	氯气	7782-50-5	气	-101	-34.5	/	/	乙	2.48	MAC：1	剧毒	重点监管
5	硝酸	7697-37-2	液	-42 （无水）	86（无水）	/	/	/	1.5	/	强氧化性、强腐蚀性、有毒	易制爆
6	丙酮	67-64-1	液	-94.6	56.5	-20	2.5~13	甲	0.8	PC-TWA：300 PC-STEL：450	易燃、有毒	第三类易制毒化学品
7	盐酸	7647-01-0	液	-114.8 （纯）	108.6 （20%）	/	/	/	1.20	MAC：7.5	刺激性、强腐蚀性、有毒	
8	硫酸	7664-93-9	液	10.5	330.0	/	/	/	1.83	PC-TWA：1 PC-STEL：2	强腐蚀性、有毒	
9	磷酸	7664-38-2	液	42.4（纯）	260	/	/	/	1.87（纯品）	PC-TWA：1 PC-STEL：3	腐蚀性、有毒	/
10	异丙醇	67-63-0	液	-88.5	80.3	12	2.0~12.7	甲	0.79	PC-TWA：350 PC-STEL：700	易燃	/
11	乙醇	64-17-5	液	-114.1	78.3	12	3.3~19	甲	0.79	/	易燃	/
12	氨	7664-41-7	气	-77.7	-33.5	/	15.7~27.4	/	0.82	PC-TWA：20 PC-STEL：30	易燃、有毒、刺激性	重点监管
13	氯化氢	7647-01-0	气	-114.2	-85.0	/	/	/	1.19	MAC:7.5	刺激性、有毒	/
14	双氧水	7722-84-1	液	-2（无水）	158 （无水）	/	/	/	1.46（无水）	PC-TWA:1.5	强氧化性、 刺激性	易制爆
15	液碱	1310-73-2	液	318.4	1390	/	/	/	2.12	MAC:2	刺激性、腐蚀性	/
16	氢氟酸	7664-39-3	液	-83.1（纯）	120 （35.3%）	/	/	/	1.26	MAC:2	有毒、腐蚀性、刺激性	重点监管

序号	物质名称	CAS 号	相态	熔点 ℃	沸点 ℃	闪点 ℃	爆炸极限 （V%）	火灾危险性分类	相对密度	接触限值 （mg/m^3）	危险特性	备注
17	乙酸	64-19-7	液	16.7	118.1	39	4.0~17	乙	1.05	PC-TWA：10 PC-STEL：20	易燃、有毒、腐蚀性	/
18	一氧化碳	630-08-0	气	-199.1	-191.4	＜-50	12.52~74.2	甲	0.79	PC-TWA：20 PC-STEL：30	易燃易爆	重点监管
19	六氟化钨	7783-82-6	气	2.3	17.5	/	/	/	3.44	/	有毒、腐蚀性、刺激性	/
20	三氟化硼	7637-07-2	气	-126.8	-100	/	/	/	2.35	MAC:3	有毒、腐蚀性	/
21	三溴化硼	10294-33-4	液	-45	91.7	/	/	/	2.65	/	腐蚀性、刺激性	/
22	氢气	1333-74-0	气	-259.2	-252.8	/	4.1~74.1	甲	0.07	/	易燃易爆	/

注：MAC：最高容许浓度；PC-TWA：时间加权平均容许浓度；PC-STEL：短时间接触容许浓度。

表 2-9　厂区功能单元划分

序号	单元名称	单元功能	主要危险物质
1	主厂房	生产单元	磷酸、氢氟酸、硝酸、盐酸、硫酸、氨水、三溴化硼、乙醇、丙酮、异丙醇、硅烷、三氯氢硅、三氯化硼、磷烷、氯气等
2	酸排废气吸收塔	废气处理单元	生产车间硫酸雾、氯化氢、氟化物、氮氧化物等酸性气体
3	碱排废气吸收塔		生产车间氨等碱性挥发性物质
4	有机废气吸收塔		生产车间异丙醇等有机气体
5	酸碱废水处理系统	废水处理单元	生产车间酸碱废水
6	含氟废水处理系统		生产车间含氟废水
7	研磨废水处理系统		生产车间研磨废水
8	化学品仓库	储存单元	磷酸、氢氟酸、硫酸、盐酸、丙酮、异丙醇、氨水、乙醇、氯化氢、硅烷、三氯氢硅、三氟化硼、磷烷、三氯化硼、氯气等
9	危废仓库		废酸、废有机溶剂、废润滑油、废弃的感光材料、化学品沾染物等
10	特气储罐区	储罐区	氢气

（2）储运过程风险识别

①运输过程中的风险识别

本项目化学品运输均由社会专业运输公司运输或者供应方运输，运输过程的风险事故主要来自于交通事故。危险品的运输车辆如果在途中发生比较严重的交通事故，通过及时报告应急急救中心，有组织地进行清理和处置，危险物质就不会大规模扩散，避免恶性事件的发生。

②储存过程中的风险识别

甲类化学品仓库占地面积 342.8m^2，建筑面积 342.8m^2，乙类化学品仓库占地面积 1041.25m^2，建筑面积 4256.68m^2（共四层）。甲乙类仓库地面均已做防腐蚀、防渗漏、防泄漏措施，液体化学品包装物下方均设有防泄漏托盘，地面设有导流沟，可导流至环境应急池（容积 30m^3，配有 30%氢氧化钠处理药剂，配有电动传送装置）。甲乙类仓库采用铁栅栏网与其它区域隔开，已做好标识标牌，配备有充足的环境应急物资。同时，甲类仓库有自动防盗报警装置，实行“五双”制度（双门双锁，双人保管，双人收发，双帐本和双人使用）管理。此外，甲类仓库外配有两级水喷淋塔，一旦氯气等有毒气体发生泄漏，侦测器报警，水喷淋塔自动开启，氯气等有毒气体经两级水喷淋塔吸附，吸附废水通过管道输送至废水处理站处理达标后排放。

气体储罐区设有氢气罐 2 个，容积均为 60m^3；低温液氮储罐共有 3 个，容积分别为 50m^3，50m^3，100m^3。液氩储罐 1 个，容积 10m^3。气体储罐区采用铁栅栏网与其它区域隔开，设有安全周知卡、安全操作规程、安全警示标识标志等，配有可燃气浓度报警器等预警监测系统。

乙类化学品仓库存在的环境风险主要是包装破损导致硫酸、氢氟酸、盐酸、氨水、硝酸等物料的泄漏；甲类化学品仓库存在的环境风险主要是包装破损导致丙酮、异丙醇等物料的泄漏，以及磷化氢、硅烷、氯气、二氟甲烷、一氟甲烷、一氧化碳等气体的泄漏；特气储罐区存在的环境风险主要是氢气泄漏。存在的影响主要为泄漏物质挥发对大气环境及人群健康的影响；泄漏物质发生火灾、爆炸事故引起的二次污染对水体、大气环境以及人群健康的影响等。

化学品泄漏与毒气扩散、火灾爆炸以及中毒等事故是紧密联系在一起的，如泄漏后该泄漏物若被点燃，则引起火灾，若未被点燃，则不断蒸发，使蒸气在空气中持续扩散，当扩散浓度达到爆炸极限，遇到明火点燃时，将发生蒸气云爆炸事故。当扩散浓度足够大时，将造成暴露人员中毒。化学品仓库和特气室的火灾事故危害预测属于安全评价范围，并且火灾主

要发生在厂区之内，发生火灾爆炸时产生的环境危害主要是震荡作用、冲击波、碎片冲击和造成火灾等影响，爆炸起火后将通过热辐射方式影响周围环境，对近距离范围内的建筑物和人员造成严重伤害。通过提高生产区和化学品储存区的本质安全度，落实各项安全措施后，可使火灾、爆炸危险性下降。

化学品泄漏造成的火灾事故产生的大气二次污染物主要为二氧化碳、一氧化碳和粉尘，浓度范围在数十至数百毫克/立方米之间，对于下风向的环境空气质量在短时间内有较小影响，长期影响甚微。

本事故引起的二次水体污染是指在事故中有毒有害物质直接泄漏至水体或在处理事故时有毒有害物质随消防水通过清下水、雨水管道等途径进入环境水体而造成环境造成环境污染事件。厂区化学品泄漏后一旦发生火灾、爆炸事故，消防水将经过事故池收集后，进入厂内污水处理站处理，因消防水排放而发生周围水体污染事故的可能性较小。

经上述分析，物料储存对环境影响主要为化学品泄漏后挥发对大气环境的影响。

③危废贮存

企业现有废酸、有机废液暂存间，在建 200m^2 危废暂存间，厂区危废按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等相关环保管理要求进行贮存，委托有资质单位进行处理。危废仓库内废液分类收集贮存于桶内，其余固态废物均袋装，且企业危废库内设置渗滤液收集槽，危废库周围设置截流沟，并进行防腐防渗处理。若贮存过程中发生泄漏，废液进渗滤液收集池收集，然后经管道排至厂区污水处理设施处理，处理达标后接入市政污水管网，经污水处理厂处理后，排入钱塘江。

废酸、有机废液集中回收储存间布置在主厂房北侧区域，整个房间为地下式，内设储罐用于储存废酸、有机废液，地面均已刷环氧树脂漆，已做好防腐蚀、防渗漏措施，地面设有导流沟，导流沟配有下沉式地泵，可输送至废水处理站。

企业定期巡查厂区危废库，并对照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等相关环保管理要求，对厂区危废库情况进行核实，及时处理发现的情况，因此危废库废液影响可控，对地表水、地下水影响较小。

（3）生产过程中风险识别

生产过程中可能存在环境风险的部位主要是刻蚀、酸洗、碱洗、有机洗、CMP、CVD、离子注入和扩散等工艺装置，以及相应的管道和泵，一旦发生事故可能会导致酸、碱、有机溶剂等液体原料以及硅烷、磷烷等气体原料的泄漏。

企业所有生产线均设置在车间内，因装置、管道或阀门损坏而泄漏的蚀刻液等将通过地面冲洗水收集系统进入地面冲洗水收集池。泄漏的废液中污染物浓度较高，进入废水后采用常规的处理方法较难达标，企业采取分批处理的方法进行处理，逐步将泄漏的废液处理完毕。泄漏的废液经废水预处理装置处理达标后排入市政污水管网，经污水处理厂处理后，排入钱塘江。厂区生产车间地面采取了防腐防渗措施，蚀刻液等泄漏后，能及时发现、处理，对地下水、地表水影响较小。

生产车间磷烷、硅烷、氯气等泄漏存在火灾、爆炸风险，且氯气毒性较强，泄漏至大气后，对大气环境影响较大，若磷烷、硅烷泄漏发生火灾、爆炸，产生的次生污染可能对大气环境和水环境造成影响。

（4）环保工程

废水处理站可能存在风险的部位主要是中和池、絮凝沉淀池故障或加药系统出现故障，废水未经过处理直接排放或者超标排放。厂区废水排放口中的有毒有害污染物最高瞬时排放浓度将超过七格处理厂的接管标准，对污水处理厂的处理系统将产生冲击。以及在生产运行后期，废水处理设施所在区域基础设施可能发生不均匀沉降，混凝土出现裂缝，导致发生跑、冒、滴、漏的非正常工况下，污染物可能下渗影响地下水。

为了确保企业在事故状态下的各类废水不流入雨水管网对周边水体造成污染，对厂区事故应急应容纳一次最大废水量，参照《水体环境风险防控要点》（试行） “水体污染防控紧急措施设计导则”：企业应设置能够储存事故排水的储存设施，储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。

事故应急池容量计算公式如下：

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）max+V_4+V_5$

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

V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

计算参数：

企业最大物料储存装置为污水处理站内的液碱储罐，其容积为 30m^3，即 V_1 为 30m^3；

消防废水考虑车间起火时用水，根据企业提供的资料，消防水枪总用水量为 15L/s，消防历时按 1 个小时计算，发生事故消防废水量约为 54m^3（即 V_2）；

发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，在建污水处理站内各类废水原水池约 1750 m^3，现有污水处理站内各类废水原水池约 4100m^3，化学品仓库内的应急池 60 m^3，V_3 为 5910m^3；

发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，根据前述分析，本项目建成后全厂含氟、含氨废水产生量为 1524m^3/d，酸碱废水、废气洗涤塔废水产生量为 4073.43m^3/d，研磨废水排放量 1110.5m^3/d，因此 V4 为 6708 m^3/d；

发生事故时，降雨量 V_5=10qF（q=qa/n）

式中：qa——年平均降雨量，杭州市为 1454mm；

n——年平均降雨天数，为 149.8 天；

F——必须进入事故应急池的雨水汇水面积，ha；范围按环境风险单元占地面积约 1ha 计，则 V_5 为 96m^3。

因此，事故应急池容积 V=（30+54-5910）+6708+96=978m^3。

厂区内现有一个 1000m^3 事故应急池，因此企业现有应急池容量能够满足扩建后全厂事故废水储存。企业事故废水应急池在事故状态下可以顺利收集消防废水、污染雨水，日常保持足够的事故排水缓冲容量。

因跑冒滴漏情况不可避免，若厂区废水处理设施所在基础设施发生沉降，或者地表破损等情况，污染物可能下渗，从而对地下水造成影响。

废气处理装置可能存在的风险是处理设施发生故障，造成废气的事故排放，大量的工艺废气排入周围大气，对大气环境造成严重影响。

2.3.4 风险识别结果

综上所述，项目环境风险识别汇总见表 2-10。

表 2-10 项目环境风险识别表

序号	危险单元	主要风险物质	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	氨水、盐酸、硝酸、硫酸、丙酮、异丙醇、氢氟酸、氯气、硅烷、磷烷、溴化氢、双氧水等	泄漏、火宅、爆炸	大气扩散、地表径流	环境空气、地表水、地下水
2	危化品仓库				

3	废水处理系统	高浓度废水	泄漏	地表径流	地表水、地下水
4	废气处理系统	有机废气、酸性废气、碱性废气	泄漏	大气扩散	环境空气
5	危废暂存仓库	废酸、废有机溶剂、废润滑油、废弃的感光材料、化学品沾染物等	泄漏	大气扩散、地表径流	环境空气、地表水、地下水
6	特气储罐区	氢气	泄漏	大气扩散	环境空气

2.4 风险事故情形分析

风险事故情形设定是在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，故选择具有代表性的事故情形进行分析。

2.4.1 事故类型分析

据调查，世界上 95 个国家在 1987 年以前的 35 年内登记的化学事故中，液体化学品事故占 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，影响很大的灾害性事故发生频率有所降低。另外，有关国内外事故原因统计表明：国内发生事故 200 次，其中违章操作占 65%、仪表失灵占 20%、雷击或静电占 15%；国外发生事故 100 次，其中违章操作占 16%、仪表失灵占 76%、雷击或静电占 8%。

本项目的环境风险主要表现为在公司非正常生产工况、环保设施非正常运转、危险化学品运输和贮存事故等情况下突发的泄漏、火灾、爆炸事故导致的大气、水体及土壤的环境污染。同时在发生火灾爆炸等事故时会产生一些次生、伴生污染物的影响。

2.4.2 主要事故及概率

根据对此类行业风险事故概率的统计介绍，主要风险事故的概率见表 2-11。

表 2-12 主要风险事故概率与事故发生频率

事故名称	发生概率（次/年）	发生频率	对策反应
火灾事故	10^{-4}	可能发生	必须采取措施
生产装置等损坏泄漏事故	10^{-5}	可能发生	必须采取措施
原料（液体）包装损坏泄漏事故	10^{-5}	可能发生	必须采取措施
原料（气体）包装损坏泄漏事故	10^{-6}	偶尔发生	采取对策
废水处理设施故障	10^{-5}	可能发生	必须采取措施
废气处理设施故障	10^{-5}	可能发生	必须采取措施
雷击或火灾引起严重泄漏事故	10^{-6}	偶尔发生	采取对策
重大自然灾害引起事故	10^{-6}	很难发生	注意关心

2.4.3 环境风险事故情形设定

风险事故的特征及其对环境的影响包括火灾、爆炸、液（气）体化学品泄漏等几个方面，根据本项目生产过程分析，针对已识别出的危险因素和风险类型，确定最大可信事故。

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最为严重的重大事故。而重大事故是指导致有毒有害物泄漏的火灾、爆炸和有毒有害物泄漏事故，给公众带来严重危害，对环境造成严重污染。一般而言，发生频率小于 10^{-6}/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

根据对杭州士兰集昕微电子有限公司现有实际情况的调查以及与同类企业类比，结合表2-11、《杭州士兰集昕微电子有限公司突发环境事件应急预案（2021.10）》以及《杭州士兰集昕微电子有限公司安全现状评价报告（2021.10）》等，确定其最大可信事故为有毒气体（氯气、磷化氢、氨等）发生泄漏事故；氢气储罐氢气泄漏引发的火灾爆炸事故；其次为丙酮、异丙醇等易燃液体泄漏引发引起火灾事故导致的大气、水环境污染。

该企业涉及的化学品种类较多，主要有液态和气态两种类型，其中液态原料主要为盐酸、硝酸、氢氟酸等，气态原料主要为氯气、一氧化二氮、硅烷、磷烷等。本项目所有有毒有害气体均由厂家发售的钢瓶包装，无大型储罐，密闭性和安全性均良好，且体积小储量不大。根据原料 Q 值以及毒性终点浓度值情况，本报告将磷烷（Q=0.1）、氯气（Q=0.5）、液氨（Q=0.8）作为泄漏分析的对象，分析泄漏事故下的大气环境影响。

企业化学品库的异丙醇（Q=1.8）、硅烷（Q=0.1）、丙酮（Q=0.5）、氢气（Q=0.57）等属于易燃品，同时具有较高的挥发性，挥发形成的蒸气存在火灾、爆炸危险。项目火灾、爆炸事故产生的大气环境风险主要为未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发至大气以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响，产生的水环境风险主要为有毒有害物质直接泄漏至水体或在处理事故中有毒有害物质随消防水通过清下水、雨水管道等途径进入环境水体而造成环境污染。本报告将 CO 作为火灾、爆炸分析的对象，分析火灾、爆炸事故下的大气环境影响评价。

2.5 源项分析

2.5.1 物质泄漏量计算

因钢瓶、设备破损造成的事故泄漏概率最高，而钢瓶因腐蚀、焊接、外力撞击等所造成的物料外泄点多集中于容器与进出料管道连接处。假定接口管径 50%断裂，液氯等泄漏量计算采用《建设项目环境风险评价导则》中液体泄漏速率公式：

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

式中：Q_L 为液体泄漏速率，kg/s；P 为容器内介质压力，Pa；Pa 为环境压力，Pa；ρ 为泄漏液体密度，kg/m^3；g 为重力加速度，9.81m/s^2；h 为裂口之上液位高度，m；C_d 为液体泄漏系数，按风险导则中表 F.1 选取；Ar 为裂口面积，m^2。

表 2-12　液氯等泄漏相关参数及计算结果

相关参数	单位	液氯	液氨	磷化氢
A	m^2	0.000157	0.000157	0.000157
P	Pa	1.0MPa	1.0MPa	1.0MPa
ρ	kg/m^3	820	617	1.2
h	m	0.1	0.4	0.1
C_d	无量纲	0.65	0.65	0.65
Q_L	kg/s	2.644	2.294	2.512

液氯泄漏速度为 2.644 kg/s，考虑全部蒸发，液氯 50 kg/瓶，则氯气泄漏速度为 2.644 kg/s，排放时间约 19s。

液氨泄漏速度为 2.294 kg/s，考虑全部蒸发，液氨 122.8kg（200L）/瓶，则液氨泄漏速度为 2.294kg/s，排放时间约 53s。

磷化氢泄漏速度为 2.512 kg/s，考虑全部蒸发，磷化氢 0.15kg（47L）/桶，则磷化氢泄漏速度为 2.512kg/s，排放时间约 0.06s。

2.5.2　火灾伴生 CO 产生量

泄漏引发火灾伴生 CO 产生量参照风险导则附录 F 中火灾伴生/次生污染物产生量进行估算。

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中：G_{CO} 为 CO 的产生量，kg/s；C 为物质中碳的含量，取 85%；q 为化学不完全燃烧值，1.5%～6.0%；Q 为参与燃烧的物质量，t/s。

表 2-13　火灾伴生 CO 产生量

相关参数	C	q	Q
取值	85%	4%	0.225kg/s
G_{CO} 计算值	0.008kg/s		

2.6　风险预测与评价

2.6.1　大气环境风险预测

（1）预测模式

根据风险导则附录 G，预测时应区分重质气体和轻质气体，选择合适的大气预测模型。其中重质气体采用 SLAB 模型，重性气体或轻质气体采用 AFTOX 模型。

判定烟团/烟羽是否为重质气体，通常采用理查德森数（Ri）作为标准进行判断。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式。判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 Td 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

T=2X/Ur

式中：X 为事故发生地与计算点的距离，m；Ur 为 10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 Td＞T 时，可被认为是连续排放的；当 Td≤T 时，可被认为是瞬时排放。

表 2-14　项目危险物质泄漏方式参数计算表

预测因子	物料储罐与最近敏感点距离 X（m）	U_r（m/s）	T（s）	T_d（s）
氨气	185	2.2	168	53
氯气	175		159	19
磷化氢	175		159	0.06
一氧化碳	185		168	698

由上表可知，本项目氨气、氯气、磷化氢以及氢氟酸等危险物质的排放 Td 均小于 T，可认为污染源泄漏方式为瞬时排放，CO 的排放 Td 大于 T，可认为污染源泄漏方式为联系排放。

对于连续排放，Ri≥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≤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。

本次预测模型选择情况详见表 2-15。

表 2-15　大气环境风险源预测模型选择情况表

风险源	理查德森数	判定结果	选取的预测模型
液氨储罐泄漏	0.017	轻质气体	AFTOX 模型
液氯储罐泄漏	0.102	重质气体	SLAB 模型
磷烷泄漏	0.058	重质气体	SLAB 模型
伴生事故 CO	/	/	AFTOX 模型

注：伴生事故类似于面源，根据风险导则采用 AFTOX 模式。

（2）预测参数

根据前述分析，本项目大气环境风险评价等级为二级，对照风险导则，二级评价仅需选取最不利气象条件进行后果预测。本项目预测参数设置情况详见下表。

表 2-16　预测参数一览表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/°	120.2144	
	事故源纬度/°	32.1836	
	事故源类型	泄漏、废气挥发	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速(m/s)	1.5	/
	环境温度/℃	25	/
	相对湿度/%	50	/
	稳定度	F	/
其他参数	地表粗糙度/m	1.0	
	是否考虑地形	否	
	地形数据精度/m	/	

（3）预测结果及评价

①磷化氢泄漏预测结果及评价

下风向不同距离处磷化氢的最大浓度及对应半宽见表 2-17，下风向最大浓度为 0.786 mg/m^3，出现在 0.3min，距污染物质泄漏点 10m 处。下风向不同距离磷化氢的轴线浓度见图 2-1。

表 2-17　下风向不同距离处磷化氢的最大浓度及对应半宽

序号	距离（m）	浓度出现时间（min）	最大浓度（mg/m^3）	大气毒性终点浓度-1（5mg/m^3）对应半宽（m）	大气毒性终点浓度-2（2.8mg/m^3）对应半宽（m）
1	10	0.3	0.786	/	/
2	100	2.2	0.024	/	/
3	150	3.0	0.012	/	/
4	200	3.7	0.007	/	/
5	250	4.3	0.005	/	/
6	300	5.0	0.003	/	/
7	350	5.5	0.003	/	/
8	400	6.1	0.002	/	/
9	450	6.7	0.002	/	/
10	500	7.2	0.001	/	/
11	600	8.2	0.001	/	/
12	700	9.2	0.001	/	/
13	800	10.2	0.001	/	/
14	900	11.1	0.000	/	/
15	1000	12.0	0.000	/	/
16	1100	12.9	0.000	/	/
17	1200	13.7	0.000	/	/
18	1300	14.6	0.000	/	/
19	1400	15.4	0.000	/	/

20	1500	16.2	0.000	/	/
21	2000	0.0	0.000	/	/
22	2500	0.0	0.000	/	/
23	3000	0.0	0.000	/	/
24	3500	0.0	0.000	/	/
25	4000	0.0	0.000	/	/
26	4500	0.0	0.000	/	/
27	5000	0.0	0.000	/	/

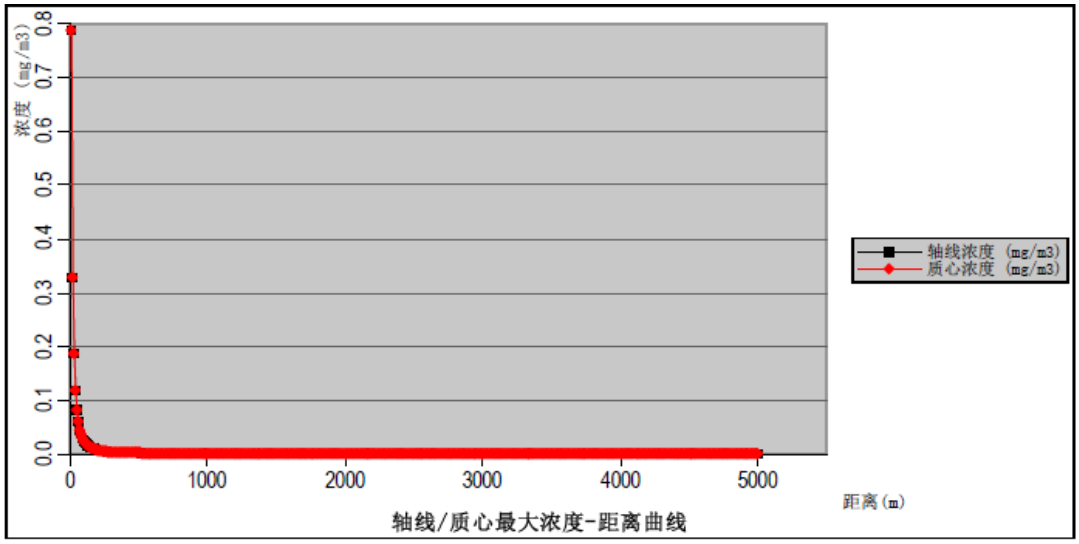


图 2-1　下风向不同距离磷化氢的最大浓度分布图

表 2-18　磷化氢泄漏事故后果信息表

事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	磷化氢	指标	浓度值（mg/m³）	最远影响距离（m）	到达时间（min）
		大气毒性终点浓度-1	5	/	/
		大气毒性终点浓度-2	2.8	/	/
		敏感目标名称	超标时间（min）	超标持续时间（min）	最大浓度（mg/m³）
		/	/	/	/

②液氯泄漏预测结果及评价

下风向不同距离处氯气的最大浓度及对应半宽见表 2-19，下风向最大浓度为 222.69mg/m³，出现在 7.71min，距污染物质泄漏点 10m。

表 2-19　下风向不同距离处氯气的最大浓度及对应半宽

序号	距离（m）	浓度出现时间（min）	最大浓度（mg/m³）	大气毒性终点浓度-1（58mg/m³）对应半宽（m）	大气毒性终点浓度-2（5.8mg/m³）对应半宽（m）
1	10	7.71	222.69	34	50
2	100	9.83	77.32	20	54
3	150	11.00	57.56	/	56

4	200	12.18	45.68	/	45
5	250	13.35	37.62	/	60
6	300	14.54	31.88	/	60
7	350	15.57	28.23	/	84
8	400	16.44	23.15	/	88
9	450	17.28	19.68	/	92
10	500	18.09	17.06	/	96
11	600	19.64	13.32	/	100
12	700	21.1	10.76	/	106
13	800	22.5	8.92	/	110
14	900	23.85	7.56	/	114
15	1000	25.16	6.49	/	118
16	1100	26.43	5.65	/	/
17	1200	27.67	4.97	/	/
18	1300	28.89	4.40	/	/
19	1400	30.07	3.94	/	/
20	1500	31.24	3.55	/	/
21	2000	36.80	2.27	/	/
22	3000	46.99	1.20	/	/
23	3500	51.77	0.93	/	/
24	4000	56.39	0.75	/	/
25	4500	60.89	0.62	/	/
26	5000	65.27	0.52	/	/

下风向不同距离氯气的轴线浓度见图 2-2。

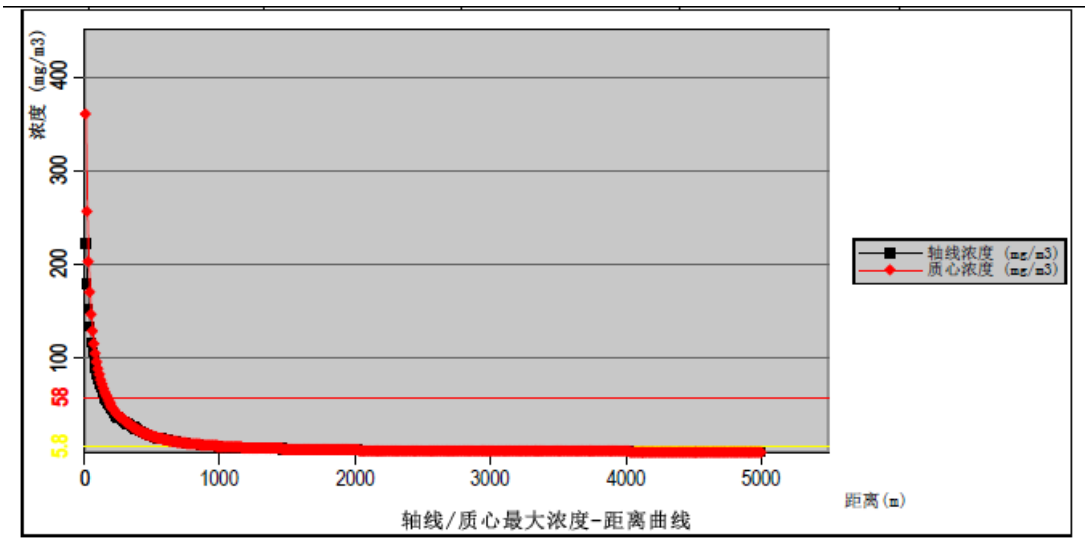


图 2-2　下风向不同距离氯气浓度

表 2-20　事故后果信息表

事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氯气	指标	浓度值（mg/m³）	最远影响距离（m）	到达时间（min）
		大气毒性终点浓度-1	58	34	7.71
		大气毒性终点浓度-2	5.8	118	25.16
		敏感目标名称	超标时间（min）	超标持续时间（min）	最大浓度（mg/m³）
		/	/	/	/

由上表可知，氯气钢瓶泄漏事故发生后，下风向最大浓度为 222. 69mg/m³，出现在 7.71min，距污染物质泄漏点 10m。大气毒性终点浓度-1（58 mg/m³）对应的最大半宽 34m，出现在 7.71min，距污染物质泄漏点 10m；大气毒性终点浓度-2（5.8 mg/m³）对应的最大半宽 118m，出现在 25.16min，距污染物质泄漏点 1000m 处，各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

③液氨泄漏预测结果及评价

下风向不同距离处液氨的最大浓度及对应半宽见表 2-21，下风向最大浓度为 3382.3mg/m³，出现在 0.17min，距污染物质泄漏点 50m 处。

表 2-21　下风向不同距离处氨气的最大浓度

序号	距离（m）	浓度出现时间（min）	最大浓度（mg/m³）	大气毒性终点浓度-1（770mg/m³）对应半宽（m）	大气毒性终点浓度-2（110mg/m³）对应半宽（m）
1	50	0.17	3382.394	27	47
2	100	0.33	1436.112	24	52
3	150	0.50	784.2829	19	56
4	200	0.50	499.3847	/	48
5	250	0.67	349.0969	/	58
6	300	0.83	259.6307	/	58
7	350	0.83	201.7401	/	62
8	400	1.00	161.9575	/	68
9	450	1.17	133.3387	/	73
10	500	1.17	111.9993	/	77
11	600	1.50	82.75261	/	/
12	700	1.67	64.0223	/	/
13	800	1.83	51.2453	/	/
14	900	2.17	42.09826	/	/
15	1000	2.33	35.30244	/	/
16	1500	3.33	18.18258	/	/
17	2000	4.50	12.39094	/	/
18	2500	5.67	9.200697	/	/
19	3000	6.67	7.21324	/	/
20	3500	7.83	5.87108	/	/

序号	距离（m）	浓度出现时间（min）	最大浓度（mg/m³）	大气毒性终点浓度-1（770mg/m³）对应半宽（m）	大气毒性终点浓度-2（110mg/m³）对应半宽（m）
21	4000	8.83	4.912195	/	/
22	4500	10.00	4.197213	/	/
23	5000	11.00	3.645993	/	/

下风向不同距离氨气的轴线浓度见图 2-3。

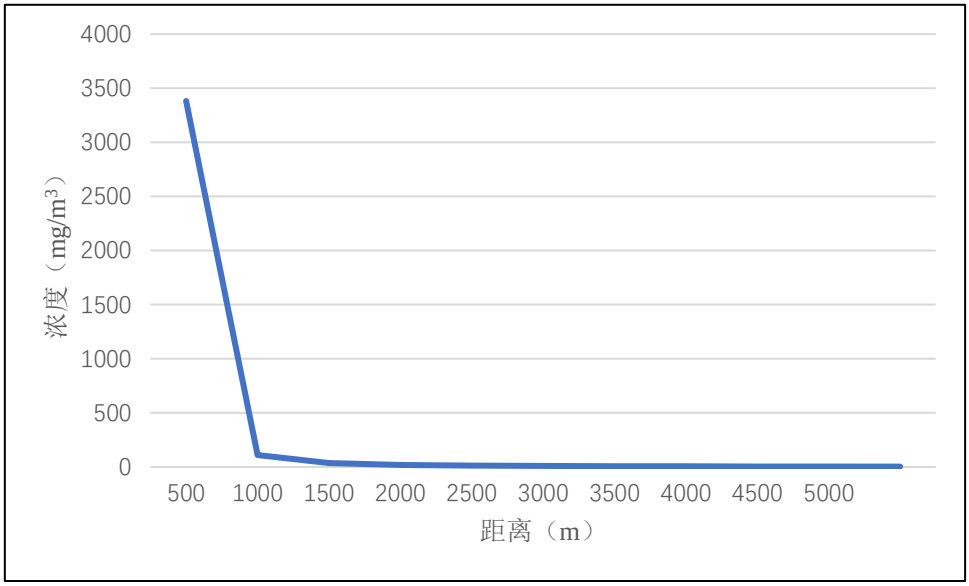


图 2-3　下风向不同距离氨气浓度

表 2-22　事故后果信息表

事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨气	指标	浓度值（mg/m³）	最远影响距离（m）	到达时间（min）
		大气毒性终点浓度-1	770	171.07	0.5
		大气毒性终点浓度-2	110	506.65	1.17
		敏感目标名称	超标时间（min）	超标持续时间（min）	最大浓度（mg/m³）
		/	/	/	/

液氨泄漏事故发生时，毒性毒性终点浓度-1 最远影响距离为 171.07m，大气毒性终点浓度-2 最远影响距离为 506.65m。 企业周边最近敏感点为天元公寓，距离化学品库约 185m，距离生产车间约 200m，液氨泄漏事故发生后，需及时采取措施来降低对周边敏感点的影响。

④伴生事故 CO 影响预测分析

根据选用 AFTOX 烟团模型进行预测计算结果，CO 事故评价范围内未出现出现毒性毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2，下风向不同距离处一氧化碳的最大浓度及对应半宽见表 2-23。

表 2-23　下风向不同距离处氨气的最大浓度

序号	距离（m）	浓度出现时间（min）	最大浓度（mg/m^3）	大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）对应半宽（m）	大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）对应半宽（m）
1	10	0.11	0.00	/	/
2	100	1.11	0.02	/	/
3	150	1.67	0.15	/	/
4	200	2.32	0.29	/	/
5	250	2.78	0.37	/	/
6	300	3.43	0.39	/	/
7	350	3.89	0.39	/	/
8	400	4.34	0.37	/	/
9	450	5.00	0.34	/	/
10	500	5.56	0.31	/	/
11	600	6.67	0.26	/	/
12	700	7.78	0.22	/	/
13	800	8.89	0.19	/	/
14	900	10.00	0.16	/	/
15	1000	11.11	0.14	/	/
16	1100	12.22	0.12	/	/
17	1200	13.33	0.11	/	/
18	1300	14.44	0.09	/	/
19	1400	15.56	0.08	/	/
20	1500	16.67	0.08	/	/
21	2000	22.22	0.05	/	/
22	2500	27.78	0.04	/	/
23	3000	42.33	0.03	/	/
24	3500	48.89	0.03	/	/
25	4000	56.44	0.02	/	/
26	4500	63.00	0.02	/	/
27	5000	69.56	0.02	/	/

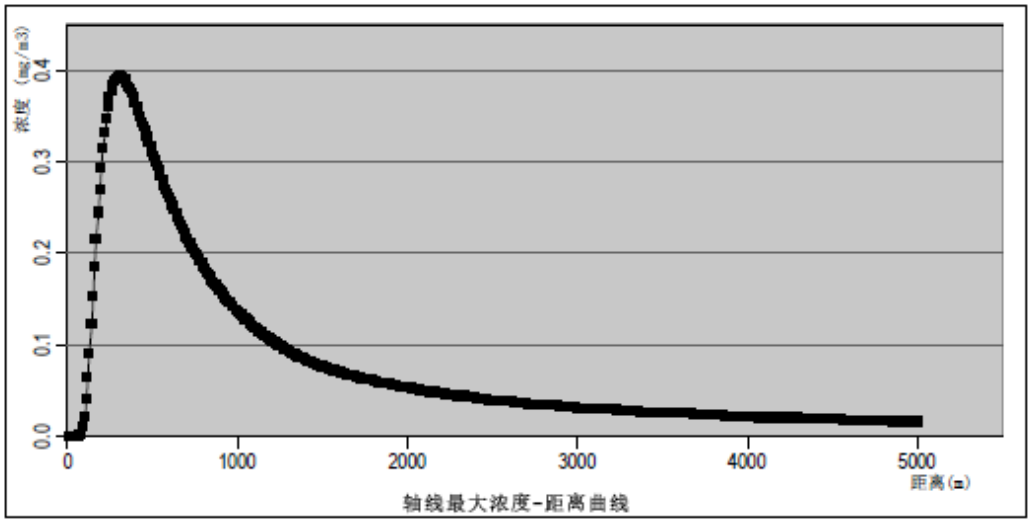


图 2-4　下风向不同距离一氧化碳浓度

根据预测结果，异丙醇遇明火燃烧产生次生一氧化碳事故情形下，各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

⑤氢气泄漏、爆炸事故分析

氢气是极其危险的一种物质，氢气在空气中爆炸极限是 4.1%～74.1%，同时在可燃气体中，氢气的点火能量是最低的，只有 0.019mJ，这个能量相当于一枚订书钉从 1m 高处自由落下时的能量。如氢气泄漏，氢气和空气形成的可燃混合气体遇静电火花、电气火花或 560℃以上的热物体等点火源，就会发生燃烧爆炸。如果可燃混合气的浓度达到 18.3～59%，就会发生爆轰现象，发生爆轰时，高速燃烧反应的冲击波，在极短时间内引起的压力极高，这个压力几乎等于正常爆炸产生最大压力的 20 倍，对建筑物能在同一初始条件下瞬间毁灭性摧毁，具有特别大的破坏力。

氢气泄漏导致的火灾爆炸，会造成一定程度的空气污染，以及在事故处理过程中会产生消防废水，由于消防废水中含有未燃烧而进入水体的化学品、飞灰、未燃尽灰渣等污染物，如处置不当，则可能对附近地表水体产生影响。

2.6.2　地表水环境风险评价

就本项目而言，在发生风险事故时产生的事故废水对周围水环境的影响途径有两条：一是事故废水没有控制在厂区内，进入附近地表水体，污染地表水体水质；二是事故废水虽然控制在厂区内，但是出现大量超标废水通过管网进入集中污水处理厂，影响污水处理厂的正常运行，导致污水处理厂外排污水超标，间接污染附近海域水环境水体水质。

（1）事故废水应急收集暂存

事故发生时，为保证废水（包括消防水以及泄漏的物料等）不会排到环境水体当中，企业需要建设有相应的事故废水收集暂存系统，以及配套泵、管线，收集生产装置及储罐区发生重大事故进行事故应急处理时产生的废水，再对收集后的废水进行化验分析后根据废水的受污染程度逐渐加入正常污水中处理。

根据前述分析，企业建有一个 1000m^3 事故应急池，此外甲类仓库、乙类化学品仓库配有 1 座 30m^3 的环境应急池。一旦发生事故，企业废水事故性排放产生的废水可用泵送至事故应急池内，可以满足事故应急需求。

根据现场调查，厂区建有“单元—厂区—开发区”环境风险防控体系，会对事故废水进行封堵。同时，企业设有的事故应急池容量能满足事故状态下的事故废水暂存。因此，事故状态下废水不会流出厂区进入地表水体、对地表水体造成不良影响。

（2）事故废水的处理及排放

在事故状态下，事故废水若直接进入厂区污水站，一旦事故废水受污染程度较大，则会对污水处理系统在处理能力和处理污染负荷上产生较大冲击，可能造成本项目废水超标排入杭州市七格污水处理厂，对区域集中污水处理厂造成较为严重影响，进而间接影响污水厂尾水排放口水环境质量。因此，在未进入厂区污水站设施前，应将事故污水引入事故水收集系统暂存。事故过后，对事故废水进行水质监测分析，根据化验分析受污染程度采用限流送入污水站。企业已在污水排污口安装了线监测设施，一旦发现排水超标，立即切断废水总排放的排放，同时减小事故污水进入厂区污水站设施流量，使其不会对厂区内污水站和中水回用装置以及区域集中污水处理厂正常运行产生不良影响。即使发生事故造成污水站超标排放，由于本项目废水产生量较少，且可以经过区域污水集中处理厂进一步缓冲处理，也不会对污水厂排污水体造成影响。因此，此类事故不会造成严重影响。

2.6.3 地下水环境风险评价

在采取各项防渗措施前提下，正常工况下不应有污废水处理装置或其它物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。本项目主要考虑在生产运行期间，由于生产运行后期，废水处理设施所在区域基础设施可能发生不均匀沉降，混凝土出现裂缝，导致发生跑、冒、滴、漏的非正常工况下，污染物可能下渗影响地下水。由于渗漏面积较小，相对于整个研究范围，可以处理为点源连续污染。

根据厂区所处的水文地质特征，本次溶质运移模型概化为一维连续点源模型。

一维半无限长多孔介质模型，假设泄漏点浓度为定浓度边界，污染物向地下水下游方向

扩散运移。其公式为：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}erfc\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x——距注入点的距离，m；

t——时间，d；

$C(x,t)$——t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C_0——注入示踪剂浓度，mg/L；

u——水流速度，m/d，取 0.458m/d；

D_L——纵向弥散系数，m²/d，取纵向弥散系数 0.31m²/d；

$erfc(\ )$——余误差函数。

本次模拟选取的主要污染因子为 COD、氟化物，泄漏污染物浓度按最不利情况考虑，采用生产、污水处理过程中的最高浓度。项目生产过程中 COD、氟化物产生浓度为 210mg/L、237.5mg/L，泄漏源强位于废水处理设施区域，考虑连续泄漏。

本次预测期定为 100 天，考虑最不利情况，泄漏点选择废水处理设施区域最靠近地下水流向下游的位置，泄漏面积为废水处理池面积的 0.3%（超过 0.3%时，污水池流量计会有所反应，易察觉），连续长期泄漏。

根据区域水文地质资料，项目所在区域潜水含水层主要岩性为粉质粘土层，透水性较差，地下水流向与地面坡向一致，水力坡度平缓（平均水力梯度 0.1~3‰），本次评价参考水文地质手册、《区域水文地质勘查报告》等资料，预测参数取值如下：地下水流速 1.25×10^{-3}m/d，渗透系数 0.5m/d，孔隙度 0.4，纵向弥散系数 6.4×10^{-3}m²/d，水力坡度 0.001。

在地下水环境影响预测部分将高锰酸盐指数的浓度数值等同于 COD 的浓度数值，本次评价取《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类水质标准作为评价标准，具体为 COD_{Mn}10mg/L、氟化物 2.0mg/L。

连续泄漏 100 天后下游不同距离处 COD、氟化物浓度见如下。

表 2-24　连续泄漏 100 天后下游不同距离处 COD、氟化物浓度变化情况

距离（m）	COD（mg/L）	氟化物（mg/L）
1	145	177.5
2	32.65	40
3	3.74	4.575

4	0.2095	0.2575
5	0.0055	0.007
6	0.0000715	0.00008725
7	0.000000424	0.00000052
8	1.22E-09	1.495E-09
9	1.605E-12	1.965E-12
10	0	0
50	0	0
100	0	0

上表可知，连续泄漏 100d 时，下游方向 COD 和氟化物未达厂界已达标，影响区域基本位于厂区内。但为避免影响下游区域地下水水质，要求建设单位加强管理，定期对地下水水质进行监测。同时建议建设单位制定废水收集池破损检查制度，将废水收集池可能性破损进而影响下游敏感点地下水的水质的危害降到最低。同时，发生污染物泄漏事故后，必须立即启动应急预案，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，抽出污水送污水处理场集中处理，使污染扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。

2.7 环境风险防范措施

2.7.1 现有环境风险防范措施

企业已编制《杭州士兰集昕微电子有限公司突发环境事件应急预案》，并已经在杭州市经济技术开发区生态环境局进行备案，且 12 个月内开展过一次有针对性的环境事故应急演练。

企业现有主要环境风险防范措施具体如下：

（1）环境应急物资和设备已建立台账，记录所有物资和设备名称、数量、放置位置等，并委派专人管理，保证完好、有效、随时可用。

（2）建有应急救援机构，已进行有关突发环境事件应急方面的培训。公司应急机构包括应急指挥部及下设应急小组，应急指挥部主要由总指挥和副总指挥构成，应急小组主要有：现场处置组、环境应急监测组、应急保障组、医疗救护组、现场治安组、通讯联络组等，各小组设组长一名。

（3）已建立环境保护管理责任制度，将责任落实到各部门负责人。

（4）厂区内配备的应急物资和装备包括泄漏控制设备、污染控制设施、消防设施、个人防护设备器材、医疗救护仪器、药品等，较为齐全，且均有相关标识上墙。根据调查，企业配有应急物资 100 余种，有外部环境应急支持单位 2 家（士兰集成电路有限公司、大田大明光学（杭州）有限公司），同时已经签约杭州普洛塞斯检测科技有限公司作为士兰集昕的应急

监测单位。现有配置的应急物资和装备可满足扩建后全厂应急所需。具体的应急物资情况详见下表：

表 2-25　厂区应急设施与物资配置表

序号	名称	型号	数量	放置地点	用途
1	半面罩	防腐	2 个	有机供应间	面部防护
2			2 个	酸性化学品供应间	面部防护
3			2 个	碱性化学品供应间	面部防护
4			1 个	废液回收间	面部防护
5			1 个	纯水站药剂区	面部防护
6			1 个	废水站药剂区	面部防护
7			1 个	废气药剂区	面部防护
8	防护手套	防腐	2 双	有机供应间	手部防护
9			2 双	酸性化学品供应间	手部防护
10			2 双	碱性化学品供应间	手部防护
11			1 双	废液回收间	手部防护
12			1 双	纯水站药剂区	手部防护
13			1 双	废水站药剂区	手部防护
14			1 双	废气药剂区	手部防护
15	防护服	防腐	2 套	有机供应间	人员防护
16			2 套	酸性化学品供应间	人员防护
17			2 套	碱性化学品供应间	人员防护
18			1 套	废液回收间	人员防护
19			1 套	纯水站药剂区	人员防护
20			1 套	废水站药剂区	人员防护
21			1 套	废气药剂区	人员防护
22	过滤式全面罩	防腐	2 个	酸性化学品供应间	呼吸防护
23			2 个	碱性化学品供应间	呼吸防护
24	耳罩	/	2 个	空压站	噪音防护
25			2 个	冷冻站	噪音防护
26	护目镜	防腐	1 副	纯水药剂区	眼部防护
27	空气呼吸器	正压式	1 个	中控室	呼吸防护
28			2 个	特气中控室	呼吸防护
29			2 个	特气毒腐间	呼吸防护
30			2 个	外延泵房隔壁特气间	呼吸防护
31	轻型防化服	防腐	2 套	特气中控室	救援防护
32	重型防化服	防腐	1 套	特气中控室	救援防护
33	六氟灵	进口应急药品	1 瓶	酸性化学品供应间	急救防护
34			1 瓶	集听中控室	应急救治
35			1 瓶	废水药剂区	应急救治
36	敌腐特灵	进口应急药品	1 瓶	集听中控室	应急救治
37			1 瓶	废水药剂区	应急救治

38			1 瓶	纯水药剂区	应急救治
39			1 瓶	酸性化学品供应间	应急救治
40			1 瓶	废气药剂区	应急救治
41	哈夫节	1/2”--4”	各 2 个	中控室	应急堵漏
42	喉箍	25---160MM	各 3 个	中控室	应急堵漏
43	橡胶板	5MM	0.2 平方	中控室	应急堵漏
44	活扳手	8”，12”	1 把	中控室	应急处置
45	大力钳	/	1 把	中控室	应急处置
46	管钳	/	1 把	中控室	应急处置
47	生料带	/	2 卷	中控室	应急处置
48	内六角扳手	/	1 套	中控室	应急处置
49	美工刀	/	1 把	中控室	应急处置
50	锯弓	/	1 把	中控室	应急处置
51	锯条	/	10 根	中控室	应急处置
52	手套	/	2 双	中控室	应急防护
53	十字一字螺丝刀	/	各 1 把	中控室	应急处置
54	水泵	220V	1 台	中控室	应急抽取
55	电源线	50m	1 件	中控室	应急电源
56	堵漏工具	/	1 套	中控室	应急堵漏
57	除锈剂	/	1 瓶	中控室	应急处置
58	防爆工具	24 件套	1 套	中控室	应急处置
59	反光防水外套雨衣	/	1 套	中控室	应急防护
60	防低温手套	/	1 双	中控室	应急防护
61	防高温手套	/	1 双	中控室	应急防护
62	PH 试纸	/	1 板	中控室	应急检测
63	防酸碱手套	/	2 双	中控室	应急防护
64	一次性防酸碱服	/	2 套	中控室	应急防护
65	消防转接头	/	1 个	中控室	消防应急
66	消防扳手	/	1 把	中控室	消防应急
67	消防水带	/	2 盘	中控室	消防应急
68	接漏盘	1*1*0.4m	1 个	中控室	应急接漏
69	接漏盘	0.6*0.6*.0.3m	1 个	中控室	应急接漏
70	接漏盘	0.4*0.4*.0.2m	1 个	中控室	应急接漏
71	铁锹	/	5 把	中控室	应急救援
72	沙袋	/	50 条	中控室	应急堵漏
73	稻草垫	/	500 个	中控室	防滑
74	工业盐	/	500 公斤	中控室	防滑

（5）储罐区已设有密封的、符合要求的截流设施，储罐区已设置相应的防渗措施。

（6）建有废酸暂存间和废有机废液暂存间各 1 间，暂存间内地面已按要求做好防渗措施，并设有排水沟，如发生危废泄漏，可及时将泄漏的废液导入废水处理装置内，可有效降低危废泄漏后对地下水等造成不利影响的风险。同时按照《环境保护图形标志 固体废物储存（处

置）场》（GB15562.2）要求设置了警告标志。厂内危险废物收集、暂存均由专人管理。

（7）企业实施雨、污分流，生产废水管道采用架空管线，排放口设置切断阀，并设置相关监视装置。厂区内现有一个事故应急池，池容为 1000m^3，采用地下式水池，厂区已配置相应的截留措施，使各类事故排水能够管道排入，收集的污染物可提升至污水处理站进行处理至达标排放。同时，已经建立“单元—厂区—开发区”的环境风险防控体系，设置事故废水收集和应急储存设施， 以满足事故状态下收集泄漏物料、污染消防水和雨水的需求，防止事故废水进入外环境，确保发生事故时，事故废水不会进一步扩大影响范围从而影响地表水体。

（8）地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

综上，公司具有一定的环境应急能力，一旦风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急预案，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制，将事故风险控制在可以接受的范围内。

2.7.2 依托企业现有环境风险防范措施的有效性及建议

厂区现有风险防范措施较全面，通过加强厂区应急演练，能够有效防范和应对厂区各类风险，对于企业现有风险防范措施，建议企业进一步加强以下措施，具体如下：

（1）有毒有害气体工程控制措施

①设置有害气体探测和报警系统：主要对下述气体进行监视检测：HCl、CO、SiH4、SiHCl3、PH3 和 NH_3 等气体。在相关的气柜、阀门盒、工艺设备和有毒气体排放口设监测点，所有探头都具有高敏度报警功能。设计有完整的检测、报警系统和报警监控中心。系统具有下述基本功能：各监测点现场设有声光报警装置，发现泄漏或浓度超出控制界限能立即关闭有关阀门，并发出声光报警信号，报警信号传至报警监控中心，能在荧光屏上直观显示出具体故障位置，以便作迅速排除处理。监控报警中心设专人 24 小时值班。

②如有毒有害气体小型钢瓶在搬运、更换、使用过程中，不慎发生泄漏时，相关人员应立即穿着防护衣设法进行止漏，如无法有效止漏，则进一步将泄漏钢瓶移入钢瓶泄漏处理车（全密闭）以充分将泄漏之毒化物局限其内，再运回供货商处理。

（2）危险化学品工程控制措施

①各种化学品需储存于阴凉、干燥、通风良好的库房；远离火种、热源；并且与各自相应的禁忌物分开存放。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。主要化学品的储存条件具体如下：化学品储存过程中需与其对应的禁忌物分开储存，储存和运输过程中需注意化学品的

毒害性。此外，库区需安装避雷设施，库区内需加强通风，并根据库区内各化学品的特性，保持库区内一定的温度和湿度。

②按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强危险化学品管理，同时生产过程中应严格按照操作规程进行，尤其注意危险化学品的规范使用。

③为了防止偶然火灾事故造成重大人身伤亡和设备损失，企业应定期检查危险化学品仓库内的防护设备和消防报警系统，包括面罩、防护服、感烟系统、应急疏散系统、室内外消防装置系统、排烟系统和应急照明及疏散指示系统。

（3）事故废水环境风险防范措施

为避免企业废水处理系统事故排放对附近水体的水质影响，企业应在生产废水处理站设事故池，当生产废水处理系统出现事故时，可以将废水暂存于事故池。

根据前文计算，本项目事故应急池容积应不小于 930m^3，厂区内现有一个 1000m^3 事故应急池，因此企业现有应急池容量能够满足扩建后全厂事故废水储存。企业事故废水应急池在事故状态下可以顺利收集消防废水、污染雨水，日常保持足够的事故排水缓冲容量。企业应加强应急池启用管理程序，具体程序建议如下：

①专人分管，定期维护、检修应急池集排系统各管道、阀门、泵的运行情况，建立台账，日常登记、备查；

②日常时开启雨排口的外排阀门，关闭事故应急池的阀门，清洁雨水通过雨排口排放。

③发生事故时，立即关闭雨排口的外排阀门，开启事故应急池阀门，使事故废水进入事故应急池，当防止事故废水进入外环境。

④事故结束后，应急池内收集废水/废液分批次排入污水站处理达标后排放，若污水站无法处理达标，需作为危险废物委托有资质单位处置。

（4）沸石浓缩转轮焚烧系统风险防范措施

①加强设备管路湿度监控，获取管道内物质凝结情况、获取管路湿度情况，及时发现高湿度废气，做好预防预警措施。

②加强设备压降监控，及时发现设备超压、管路阻塞等异常情况。

③加强再生区温度监控，并将监控信号接入中控系统或报警系统，及时发现温度异常情况。通过定期监测或在线监控等手段，对以上内容开展监控。若以上监控因子出现突变或异常情况，则可能存在末端 治理设施异常或治理效率下降等事故，通过及时对监控情况进行分析并开展问题排查，可有效降低风险事故发生的概率。

④建立设备定期检查制度，委派专人定期（每日、每周、每月）对沸石转轮系统进行检查，并做好台账记录。加强沸石转轮维护保养，定期更换沸石，定期委托设备供应商进厂进行检查、维护，检查设备运行过程中是否存在安全隐患，设备各部件是否存在老化、松动、设备泄漏等情况。通过专业性、专攻性的检查，可及时发现问题，并提供问题的解决方案。

⑤加强设备操作人员以及设备管理人员的专业培训。

⑥建立例行监测制度，定期监测废气进、出口浓度，监控沸石转轮系统的实际治理效率。

（5）其他防范措施

①加强各类工艺废气吸收装置的运行管理，一旦出现事故性排放应及时停止生产操作，待修复后再进行生产。

②一旦发生蚀刻液等物料事故性排放现象，需紧急关闭清下水排放口闸阀，将在地面 扩散的事故液采用围堰收集后用泵或重力流的方式送入事故池。待事故处理完毕后将事故废液逐步放入污水处理站处理达标后再行排放。

③厂内危废库做好防雨、防渗、防泄漏措施，杜绝工业固废流失。

④生产装置、库区等附近场所要提醒人员注意的地点应按标准设置各种安全标志，凡需要迅速发现并引起注意以及防止发生事故的场所、部位，均按要求涂安全色。

⑤若发生泄漏，则所有排液、排气均应尽可能收集，集中进行妥善处理，防止随意流动。企业应经常检查管网，定期系统维护。

⑥企业在最高建筑物上设立风向标。如有泄漏等重大事故发生，根据风向对需要疏散的人员进行疏散至安全点。

⑦企业定期对污水处理设施、废水管道及污水处理设施周边区域的完好性进行检查，在停产检修时，根据污水处理设施表面情况，采取修补措施且进行防腐防渗处理；日常发现污水处理设施周边区域出现破损情况，第一时间修补，且采取防腐防渗措施；根据管道使用寿命，结合厂区废水情况，及时更换管道。

⑧加强职工的安全教育，定期组织事故抢救演习。制定防止事故发生的各种规章制度并严格执行。按规定对操作人员进行安全操作技术培训，考试合格后方可上岗；后续要定期对涉环保设备设施相关岗位工作人员进行操作规程、风险管控、应急处置、典型事故警示等专项安全培训教育。企业的安全工作应做到经常化和制度化。

⑨应严格执行各项安全管理规章制度，制度的执行情况应建立完整的台账。负责人、安全管理员的上岗证应保持在有效期内，危险化学品从业人员严禁无证上岗。

⑩把环保设备设施安全作为企业安全管理的重要组成部分，落实到生产经营工作全过程各方面，建立环保设施台账和维护管理制度。定期开展环保设备设施安全风险辨识评估，系统排查隐患，依法建立隐患整改台账，明确整改责任人、措施、资金、时限和应急救援预案，及时消除隐患。

2.7.3 加强企业环保设施安全生产工作的建议

根据《浙江省应急管理厅浙江省生态环境厅关于加强工业企业环保设施安全生产工作的指导意见》（浙应急基础[2022]143 号）中相关要求，要求企业从以下几方面加强环保设施的安全生产工作。

（1）加强环保设施源头管理

新、改、扩建重点环保设施应纳入建设项目管理，充分考虑安全风险，确保风险可控后方可施工和投入生产、使用。

①立项阶段。企业应当依法依规对建设项目开展环境影响评价，不得采用国家、地方淘汰的设备、产品和工艺。在环评技术审查等环节，必要时可邀请应急管理部门、行业专家参与科学论证。

②设计阶段。企业应当委托有相应资质（建设部门核发的综合、行业专项等设计资质）的设计单位对建设项目（含环保设施）进行设计，落实安全生产相关技术要求，自行开展或组织环保和安全生产有关专家参与设计审查，出具审查报告，并按审查意见进行修改完善。

③建设和验收阶段。施工单位应严格按照设计方案和相关施工技术标准、规范施工。建设项目竣工后，建设单位应当按照法律、法规规定的标准和程序，对环保设施进行验收，确保环保设施符合生态环境和安全生产要求，并形成书面报告。

（2）严格落实企业主体责任

企业要把环保设施安全落实到生产经营工作全过程各方面，建立环保设施台账和维护管理制度，对环保设施操作、危险作业等相关岗位人员开展安全操作规程、风险管控、应急处置等专项安全培训教育。要依法依规开展环保设施安全风险辨识管控和隐患排查治理，定期进行安全可靠性鉴定，设置必要的安全监测监控系统和联锁保护，严格日常安全检查。要严格执行吊装、动火、登高、有限空间、检维修等危险作业审批制度，落实安全隔离措施，实施现场安全监护，配齐应急处置装备，确保环保设施安全、稳定、有效运行。

2.8 应急预案编制要求

杭州士兰集昕微电子有限公司于 2021 年 10 月编制了《杭州士兰集昕微电子有限公司突

发环境事件应急预案》，并向杭州市生态环境局钱塘分局进行了备案（备案编号：330161-2021-51-M）。

本项目正式投产前，应针对本项目具体建设情况，更新事故应急预案报告编制和备案工作。加强环境管理体系和环境风险防范应急体系的建设，应配备满足要求的环境风险防范措施和应急设施，定期开展演练，进一步降低事故发生概率及可能造成危害。

企业可按照以下步骤制定环境应急预案：

（1）成立环境应急预案编制组，明确编制组组长和成员组成、工作任务、编制计划和经费预算。

（2）开展环境风险评估和应急资源调查。环境风险评估包括但不限于：分析各类事故衍化规律、自然灾害影响程度，识别环境危害因素，分析与周边可能受影响的居民、单位、区域环境的关系，构建突发环境事件及其后果情景，确定环境风险等级。

应急资源调查包括但不限于：调查企业第一时间可调用的环境应急队伍、装备、物资、监测设备、污染物应急处理能力、污染物应急储存场所等应急资源状况和可请求援助或协议援助的应急资源状况。

（3）编制环境应急预案。合理选择类别，确定内容，重点说明可能的突发环境事件情景下需要采取的处置措施、向可能受影响的居民和单位通报的内容与方式、向环境保护主管部门和有关部门报告的内容与方式，以及与政府预案的衔接方式，形成环境应急预案。编制过程中，应征求员工和可能受影响的居民和单位代表的意见。

（4）评审和演练环境应急预案。企业组织专家和可能受影响的居民、单位代表对环境应急预案进行评审，开展演练进行检验。评审专家一般应包括环境应急预案涉及的相关政府管理部门人员、相关行业协会代表、具有相关领域经验的人员等。

（5）签署发布环境应急预案。环境应急预案经企业有关会议审议，由企业主要负责人签署发布。

2.9 环境风险评价结论

2.9.1 项目危险因素

全厂风险物质主要有硝酸、盐酸、硫酸、氢氟酸、氨气、异丙醇、丙酮、氯气、硅烷、磷烷等，主要分布于特气储罐区、化学品库。按整个厂区进行风险源判定，本项目建成以后全厂风险潜势为III级。

2.9.2 环境敏感性及事故环境影响

本企业对环境影响较大且具有代表性的风险事故情形有：磷烷、液氯、液氨钢瓶泄漏扩散进入大气，以及异丙醇等易燃物遇明火后燃烧产生次生一氧化碳，挥发至大气中，引起大气环境污染事故。

环境风险事故大气毒性重点浓度-1 影响范围最远为 10m，大气毒性终点浓度-2 影响范围最远为 1000m，出现在液氯泄漏时。

2.9.3 环境风险评价结论与建议

企业从生产、贮运、暂存等多方面积极采取防护措施，加强风险管理，通过相应的技术手段降低风险发生概率，一旦风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急预案，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制，将事故风险控制在可以接受的范围内。因此，企业在依托现有项目防范措施已经落实各项新增防范措施并落实应急预案后，本项目的环境风险是可控的。

表 2-26 环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="7">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="11">风险调查</td><td rowspan="9">危险物质</td><td>名称</td><td>磷化氢</td><td>硅烷</td><td>氯气</td><td>异丙醇</td><td colspan="2">乙酸</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>0.1</td><td>0.25</td><td>0.5</td><td>18</td><td colspan="2">1.5</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>氨水（29%）</td><td>磷酸（85%）</td><td>氢氟酸（49%）</td><td>硝酸（70%）</td><td colspan="2">盐酸（36%）</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>8.0</td><td>5.5</td><td>0.69</td><td>5.5</td><td colspan="2">7.5</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>氨气</td><td>氯化氢</td><td>一氧化碳</td><td>六氟化钨</td><td colspan="2">溴化氢</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>1</td><td>1.5</td><td>0.35</td><td>0.35</td><td colspan="2">0.1</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>氟化氢</td><td>硫酸</td><td>丙酮</td><td>三氟化硼</td><td colspan="2">危险固废</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>0.03</td><td>10</td><td>5</td><td>0.15</td><td colspan="2">85</td></tr>
<tr><td rowspan="5">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数（＞500 人）</td><td colspan="3">5km 范围内人口数（＞5 万人）</td></tr>
<tr><td colspan="4">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td>F1□</td><td>F2□</td><td colspan="2">F3☑</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td>S1□</td><td>S2□</td><td colspan="2">S3☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td>G1□</td><td>G2□</td><td colspan="2">G3☑</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td>D1□</td><td>D2□</td><td colspan="2">D3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q＜1□</td><td>1≤Q＜10□</td><td>10≤Q＜100☑</td><td colspan="2">Q＞100□</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1□</td><td>M2□</td><td>M3□</td><td colspan="2">M4☑</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1□</td><td>P2□</td><td>P3□</td><td colspan="2">P4☑</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td>E1☑</td><td colspan="2">E2□</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>E1□</td><td colspan="2">E2□</td><td colspan="2">E3☑</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>E1□</td><td colspan="2">E2□</td><td colspan="2">E3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV^+□</td><td>IV□</td><td>III☑</td><td>II□</td><td colspan="2">I□</td></tr>
</table>

评价等级		一级□		二级☑	三级□	简单分析□
风险识别	物质危险性	有毒有害☑		易燃易爆☑		
	环境风险类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑		
	影响途径	大气☑		地表水☑		地下水☑
事故情形分析		源强设定方法	计算法☑	经验估算法□		其他估算法□
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB☑	AFTOX☑		其他□
		预测结果	Cl_2 大气毒性终点浓度-1：最大影响范围 34m Cl_2 大气毒性终点浓度-2：最大影响范围 118m 氨气大气毒性终点浓度-1：最大影响范围 171.07m 氨气大气毒性终点浓度-2：最大影响范围 506.65m			
	地表水	最近环境敏感目标___/__，到达时间____/__h				
	地下水	下游厂区边界到达时间___/__d				
		最近环境敏感目标__/___，到达时间___/___d				
重点风险防范措施		1、生产车间进行事故预防；2、环保设施进行事故预防；3、设置故废水收集系统和事故应急池；4、企业制定突发环境事件应急预案并配备相应的应急物资。				
评价结论与建议		企业在落实风险防范措施后，风险可防控。				
注：“□”为勾选项；“_____”为填写项						

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程排放量（固体废物产生量）①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量（固体废物产生量）③	本项目排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量⑦
废气	氟化物	0.608	/	0.477	0.006	0	1.091	+0.483
	氯化氢	0.747	/	0.46	0.003	0	1.21	+0.463
	氮氧化物	0.754	0.80	5.872	0	0	6.626	+5.872
	氨	2.386	/	0.174	0.005	0	2.565	+0.179
	氯气	0.28	/	0.005	0.0002	0	0.2852	+0.0052
	硫酸雾	4.514	/	0.884	0.002	0	5.4	+0.886
	VOCs	1.005	1.90	1.365	0.006	0	2.376	+1.371
废水	废水量	1379050	2579280	1197801	11011.325	0	2587862.325	+1208812.325
	化学需氧量	68.953	128.96	59.89	0.551	0	129.394	+60.441
	氨氮	6.895	12.9	5.989	0.055	0	12.939	+6.044
一般工业固体废物	废弃的电子元器件	18.9	/	15	0.4	0	34.3	+15.4
	废包装材料	124.5	/	100	0.5	0	225	+100.5
	污泥	458.36	/	240	3.5	0	701.86	+243.5
	废靶材	0.1	/	0.07	0.003	0	0.173	+0.073

危险废物	废酸	302.63	/	101.1	2.025	0	405.755	+103.125
	废碱	/	/	/	4.275	0	4.275	+4.275
	废感光材料	213.28	/	125.27	3.48	0	342.03	+128.75
	废化学品包装	15.9	/	20	0.5	0	36.4	+20.5
	高浓度含氨废液	12.5	/	50.64	0.211	0	63.351	+50.851
	实验室废液	0.41	/	/	/	0	0.41	0
	废有机溶剂	62.6	/	106.99	0.295	0	169.885	+107.285
	废沸石	0	/	2t/3 年	/	0	2t/3 年	0
	废活性炭	0	/	15	0.8	0	15.8	+15.8
	废 RO 膜及离子交换树脂	0	/	10	0.05	0	10.05	+10.05
	废汞灯	0	/	0.1	0.003	0	0.103	+0.103
	废润滑油	0.1	/	0.5	0.03	0	0.63	+0.53
	废擦拭布	0.05	/	0.15	0.015	0	0.215	+0.165

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①