# 先进制程用半导体设备研发与工厂装修项目

# 环境影响报告表

（报批稿 公示版）

建设单位(盖章)：上海稷迪半导体设备有限公司

评价单位(盖章)：上海华闵环境股份有限公司

编制日期：二〇二四年三月

上海华闵环境股份有限公司受上海稷迪半导体设备有限公司委托，完成了对先进制程用半导体设备研发与工厂装修项目的环境影响评价工作。现根据国家及本市规定，在向具有审批权的环境保护行政主管部门报批前公开环评文件全文。

本文本内容为拟报批的环境影响报告表全本，上海稷迪半导体设备有限公司和上海华闵环境股份有限公司承诺本文本与报批稿全文完全一致，仅删除了商业秘密和个人隐私。

上海稷迪半导体设备有限公司和上海华闵环境股份有限公司承诺本文本内容的真实性，并承担内容不实之后果。

本文本在报环保部门审查后，上海稷迪半导体设备有限公司和上海华闵环境股份有限公司将可能根据各方意见对项目的建设方案、污染防治措施等内容开展进一步的修改和完善工作，先进制程用半导体设备研发与工厂装修项目最终的环境影响评价文件，以经环保部门批准的先进制程用半导体设备研发与工厂装修项目环境影响评价文件（审批稿）为准。

**1、 建设单位联系方式**

名称：上海稷以科技有限公司

地址：上海市闵行经济技术开发区红河路 30 号

联系人：刘姝萱

[redacted]

**2、 环评机构联系方式**

名称：上海华闵环境股份有限公司

地址：上海市金沙江路 1006 号 10 楼

联系人： 奚工

联系电话：021-52242562

电子邮件： xyj@eiaie.com

# 建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：先进制程用半导体设备研发与工厂装修项目

建设单位（盖章）：上海稷迪半导体设备有限公司

编制日期：2024 年 3 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1711344092000

# 编制单位和编制人员情况表

| | |
|---|---|
| 项目编号 | ey6v17 |
| 建设项目名称 | 先进制程用半导体设备研发与工厂装修项目 |
| 建设项目类别 | 45--098专业实验室、研发（试验）基地 |
| 环境影响评价文件类型 | 报告表 |
| **一、建设单位情况** | |
| 单位名称（盖章） | 上海稷迪半导体设备有限公司 |
| 统一社会信用代码 | 91310112MA1GEJAF8F |
| 法定代表人（签章） | 彭帆 [redacted] |
| 主要负责人（签字） | 彭帆 |
| 直接负责的主管人员（签字） | 刘姝萱 |
| **二、编制单位情况** | |
| 单位名称（盖章） | 上海华闵环境股份有限公司 |
| 统一社会信用代码 | 91310107507803957 |
| **三、编制人员情况** | |

1. 编制主持人

| 姓名 | 职业资格证书管理号 | 信用编号 | 签字 |
|---|---|---|---|
| 陈艳雯 | 20180503531000011 | BH005915 | [redacted] |

2. 主要编制人员

| 姓名 | 主要编写内容 | 信用编号 | 签字 |
|---|---|---|---|
| 钱双祎 | 报告审定 | BH002699 | [redacted] |
| 奚雅静 | 报告编制 | BH037501 | |
| 陈艳雯 | 报告审核 | BH005915 | |

**中英文对照：**

| 现有项目 | | 本项目 | |
|---|---|---|---|
| **英文缩写** | **中文** | **英文缩写** | **中文** |
| $GN_2$ | 高纯氮气（纯度：99.999%） | $BCl_3$ | 三氯化硼 |
| $PN_2$ | 纯氮气（纯度：99.9%） | $NF_3$ | 三氟化氮 |
| $PO_2$ | 纯氧气（纯度：99.9%） | $C_2H_4$ | 乙烯 |
| He | 氦气 | HF | 氟化氢 |
| $H_2$ | 氢气 | NO | 一氧化氮 |
| $4\%H_2N_2$ | 4%氢氮混合气 | $N_2O$ | 氧化亚氮 |
| $CF_4$ | 四氟化碳 | $C_2H_6$ | 丙烯 |
| $NH_3$ | 氨气 | $SiH_4$ | 硅烷 |
| $SiH_2Cl_2$ | 二氯氢硅 | $Si_2H_6$ | 乙硅烷 |
| $20\%F_2N_2$ | 20%氟气氮气混合气 | NaOH | NaOH |

# 一、建设项目基本情况

| | | | |
|---|---|---|---|
| 建设项目名称 | 先进制程用半导体设备研发与工厂装修项目 | | |
| 项目代码 | 无 | | |
| 建设单位联系人 | 刘姝萱 | 联系方式 | 021-34300037-8507 |
| 建设地点 | 上海 市 闵行 区 江川路 街道 红河路 30 号 | | |
| 地理坐标 | （经度： 121 度 22 分 55.594 秒，纬度： 31 度 0 分 9.367 秒） | | |
| 国民经济行业类别 | M7320 工程和技术研究和试验发展；<br>C3569 其他电子专用设备制造； | 建设项目行业类别 | 四十五、研究和试验发展-98 专业实验室、研发（试验）基地；<br>三十二、专用设备制造业-70 电子和电工机械专用设备制造 356； |
| 建设性质 | ☑ 新建（迁建）<br>☐ 改建<br>☐ 扩建<br>☐ 技术改造 | 建设项目申报情形 | ☑ 首次申报项目<br>☐ 不予批准后再次申报项目<br>☐ 超五年重新审核项目<br>☐ 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | 无 | 项目审批（核准/备案）文号（选填） | 无 |
| 总投资（万元） | 4500 | 环保投资（万元） | 120 |
| 环保投资占比（%） | 2.67 | 施工工期 | 6 个月 |
| 是否开工建设 | ☑ 否<br>☐ 是：____ | 用地（用海）面积（$m^2$） | 6754.20 |
| 专项评价设置情况 | **大气**：本项目厂界外 500m 范围内无环境空气保护目标，无需开展大气专项评价；<br>**地表水**：本项目废水纳入市政污水管网，不涉及废水直排；不属于 “新增废水直排的污水集中处理厂的项目”，故无需设置地表水专项评价；<br>**环境风险**：本项目危险物质的存储量均未超过《建设项目环境风险评价技 | | |

| | |
|---|---|
| | 术导则》（HJ169-2018）附录B中临界量，故无需设置环境风险专项评价；<br>**生态**：本项目不属于“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”，故无需设置生态专项评价；<br>**海洋**：本项目不属于“直接向排放污染物的海洋工程建设项目”，故无需设置海洋专项评价 |
| 规划情况 | **规划名称**：《闵行区闵行新城 MHC11301、MHC11302 单元局部（闵行经济技术开发区）控制性详细规划》<br>**审批机关**：上海市人民政府<br>**审批文件名称及文号**：《关于<闵行区闵行新城 MHC11301、MHC11302 单元局部（闵行经济技术开发区）控制性详细规划>的批复》（沪府规[2011]91 号） |
| 规划环境影响评价情况 | **规划环境影响评价文件名称**：《上海闵行经济技术开发区跟踪评价环境影响报告书》<br>**审查机关**：生态环境部<br>**审查文件名称及文号**：《关于上海闵行经济技术开发区环境影响跟踪评价工作意见的函》（环办环评函[2018]1152 号） |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | **1　与规划要求的符合性**<br>本项目位于上海市闵行区红河路30号，地属上海市闵行经济技术开发区，具体位置情况见附图 2，项目用地性质为工业用地，与《闵行区闵行新城 MHC11301、MHC11302 单元局部（闵行经济技术开发区）控制性详细规划》中的规划用地性质相符。<br>上海市闵行经济技术开发区四至范围为东至北沙港，南至黄浦江、江川路，西至文井路、丽江路、天星路、昆阳路、碧溪路，北至剑川路，规划范围包括闵行新城MHC11301单元的全部用地和MHC11302单元的局部用地（碧溪路西、东川路南、天星路西），规划总用地面积463.70公顷，其中闵行经济技术开发区规划用地面积约359.39公顷。闵行经济技术开发区已形成以机电产业为主导、以医药医疗产业和食品轻工产业为辅的三大产业板块。本项目主要从事半导体晶圆加工工艺设备及沉积设备的组装生产并利用产品开展刻蚀、沉积、氮化等工艺研发实验。研发实验室属于小试实验，与园区产业导向不冲突。 |

**2　与规划环境影响评价要求的符合性**

根据《上海闵行经济技术开发区跟踪评价环境影响报告书》，园区针对生态公园、昆阳集中居住区及昆阳小学西侧 300m 范围、昆阳集中居住区东侧 300m 范围、黄浦江北侧 200m 范围提出生态管控空间要求。本项目不在上述生态管控空间范围内，具体见附图 3。

本项目建设与上海闵行经济技术开发区跟踪评价环境影响报告书及其审查意见的符合性分析如下：

**表 1 与工业区规划环境影响评价审查意见的复函相符性对照表**

| 序号 | 规划环评审查意见的复函具体要求 | 本项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|
| 1 | 根据《上海市城市总体规划（2017-2035 年）》和闵行区相关规划对开发区发展的要求，积极推进产业转型升级、促进产业向高端化、智能化、绿色化发展，持续改善和提升区域环境质量 | 本项目主要从事半导体晶圆加工工艺设备及沉积设备的组装生产并利用产品开展刻蚀、沉积、氮化等工艺研发实验，符合国家、上海市及闵行区相关规划要求 | 符合 |
| 2 | 进一步优化开发区布局。引导同类企业集中布局做好规划控制。落实《报告书》提出的开发区生态空间管控要求，做好生态绿地建设和规划控制，避免对邻近集中居住区的不良环境影响。尽快完成黄浦江防护绿地建设，现有企业应尽快退出 | 项目符合园区产业导向，不涉及关、停、并、转、迁等内容，项目符合园区空间管控要求项目，本项目不在黄浦江防护绿地控制范围内 | 符合 |
| 3 | 进一步优化开发区产业定位和结构。落实《报告书》提出的现有企业整改、淘汰和升级改造要求，对能耗、水耗较高，污染物排放量较大的企业，通过关、停、并、转、迁等措施逐步合理调整。进一步协调上海闵联储运有限公司危险品仓库与周边教育科研用地的关系，降低区域布局性环境风险 | 本项目符合园区产业导向；不属于园区整改、淘汰及升级改造企业；不涉及关、停、并、转、迁等内容，项目位于上海闵联储运有限公司危险品仓库南侧，项目用地性质为工业用地，不属于教育科研用地。项目环境风险潜势为I，环境风险等级为简单分析，环境风险较低 | 符合 |
| 4 | 严格新进企业环境准入。落实生态环境准入清单要求，优先引进污染物排放量少、技术工艺先进、清洁生产水平和环境水平高的企业，新进企业能耗、水耗应达到国际先进水平。推进江川路以南产业类型的优化调整，加强该区域现有区域现有生产型企业的污染物排放和环境风险管控，未来重点引进研发中心、设计培训等生产性服务业 | 本项目不属于园区禁止准入的环境负面清单项目，项目通过节能管理有效提高资源利用效率，项目废气、废水可达标排放，固废 100%处置，满足清洁生产水平要求；项目位于江川路以北，且为新建项目，不属于产业类型优化调整范围 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | 以持续改善和提升区域环境质量为目标，强化开发区污染减排和防治措施。对能耗、水耗高，污染防治措施不到位，不满足环境保护管理要求的企业进行全面整改。采取有效措施减少主要污染物和挥发性有机物等特征污染物的排放总量，确保实现区域环境质量改善目标，促进规划产业发展与城市发展、生态环境保护协调。 | 本项目将采取报告中提出的各类风险防范措施及应急措施，同时将编制环境事件应急预案，并与园区响应，形成应急联动机制。本项目废气收集后，经“本地等离子设备+本地水洗装置+喷淋装置”处理后通过 15m 高排气筒高空排放，整体排放量较小；项目废气可达标排放，项目废水纳管排放，固废100%处置 | 符合 |
| 6 | 完善开发区环境监测体系。结合开发区规划的功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和数量、环境敏感目标分布等，建立健全环境空气、地表水、地下水、土壤等环境要素的监控体系，明确环保投资、实施时限、责任主体等。 | 项目建成后将严格落实环境管理、监测计划的要求 | 符合 |
| 7 | 建立健全开发区环境风险防控体系，加强区内重要风险源管控。加强开发区危险化学品储运的环境风险管理，严格落实饮用水水源保护区的各项管理要求，落实应急响应联动机制，确保区域水环境安全。 | 项目环境风险潜势为 I，环境风险较低。本项目仅排放生活污水及冷却塔排污水，项目建设与《上海市饮用水水源保护缓冲区管理办法》中的相关要求相符，具体见表 3。 | 符合 |

综上，本项目与《关于上海闵行经济技术开发区环境影响跟踪评价工作意见的函》（环办环评函[2018]1152 号）相符。

项目建设情况与规划环境影响跟踪评价提出的生态环境准入负面清单的要求对照情况详见下表，本项目不涉及规划环评负面清单中限制、禁止建设的内容。

**表 2 与工业区规划环境影响评价负面清单相符性对照表**

| 管控领域 | | | 环境准入及管控要求 | 本项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|---|---|
| 空间布局管控 | 生态公园 | 昆阳路以东、剑川路以南和江川路以北的区域现状已按照规划及高压走廊线的控制要求发展 | 该区域应作为园区的生态管控空间，区域范围内应保持现有绿化功能，不得进行工业用途开发建设活动 | 本项目不在该域范围内 | / |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 为生态公园 | | | |
| | | 昆阳集中居住区东侧 | 东川路以南、绿春路以西、江川路以北、昆阳居住区以东 | 生态公园保持现有绿化功能，工业用地部分不得引进污染物排放量大、成分复杂、环境风险大的项目 | 本项目不在该区域范围内 | / |
| | | 昆阳集中居住区及昆阳小学西侧 | 东川路以南、昆阳路小学以西。将昆阳路小学西侧300m范围划为生态管控空间，并按照50m以内、50~300m提出梯级管控要求。 | 地块尚未开发，未来可能引进生产、研发等类型的企业。<br>园区内部生态管控空间：<br>按照50m以内、50~300m提出梯级管控要求：<br>50m范围内（含）：昆阳路小学西侧现状已有10m宽绿化，该绿化带以西40m范围内的生态管控空间内不得设置生产厂房、储罐、污水处理设施等，优先布置防护绿化以减缓区域开发对昆阳小学和居住区的环境影响。<br>50~300m的管控空间内要求不得引进污染物排放量大、成分复杂、环境风险大的项目 | 本项目不在该区域范围内 | / |
| | | 黄浦江北侧200m范围 | 文井路以东、下关路以北 | 加快调整取代，落实防护绿地，后续禁止对主导生态功能产生影响的开发建设活动 | 本项目不在该区域范围内 | / |
| | 禁止准入环境负面清单 | | | ①禁止引进电镀、造纸、皮革、钢铁、印染、石油化工、化学原料及化学制品制造、医药原料药、非金属矿物的企业； | 本项目不属于电镀、造纸、皮革等行业 | / |
| | | | | ②禁止引进《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》（第一、二、三批）规定 | 本项目未列入《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 范围内的项目 | 录》（第一、二、三批）规定范围内 | |
| | | ③禁止引进《上海产业结构调整负面清单》（2016 版）中限制类 172 项和淘汰类 316 项生产工艺、装备及产品； | 本项目不涉及《上海市产业结构调整指导目录限制和淘汰类（2020 年版）》中限制类和淘汰类生产工艺、装备和产品 | 符合 |
| | | ④禁止引进不符合园区规划产业导向及产业发展构想行业 | 本项目符合园区总体产业导向 | 符合 |
| | | ⑤禁止引进涉及重金属污染物（废气）及一类污染物（废水）排放的行业 | 本项目不涉及重金属污染物（废气）及一类污染物（废水） | 符合 |
| | | ⑥禁止引进重大风险源项目 | 本项目不构成重大危险源 | 符合 |
| | | ⑦禁止引进设置地下污水处理装置的企业； | 本项目不涉及地下污水处理装置 | 符合 |
| | | ⑧禁止引进使用非清洁能源供能的企业 | 本项目使用电能，属于清洁能源 | 符合 |
| | 环境准入要求（行业准入要求） | ①现状园区行业的综合能耗及水耗平均水平已优于上海市平均水平，则新进相应行业企业不得劣于园区现状行业水平；<br>②现状园区行业的综合能耗及水耗水平劣于上海市平均水平，则新进相应行业企业不得劣于上海市平均水平；<br>③新进企业的污染物排放水平不得低于园区现状相应行业的平均水平；<br>④新材料行业新入企业资源能源消耗不得劣于园区平均水平；污染物排放水平不得 | 本项目通过加强运行管理，节水、节电，提高能源和水利用效率，能耗、水耗较低，电力、水等用量相对区域资源利用总量较小，项目的建设符合区域资源利用上线要求，综合能耗及水耗水平均优于上海市平均水平，具体见表 4 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 劣于园区装备制造和生物医药两大主导行业平均水平 | | |
| 总量控制 | ①$NO_X$ 总量控制限值 0t/a，$SO_2$ 总量控制限值 0.3t/a，烟粉尘总量控制限值 1.42t/a，VOCs 总量控制限值 192.63t/a，COD 总量控制限值 66.54t/a，氨氮总量控制限值 17.9t/a | 本项目满足总量控制要求，具体见总量控制指标章节 | 符合 |
| | ②新引进企业总量控制要求：机电装备制造业 COD 排放强度不得高于 0.093kg/万元，VOCs 排放强度不得高于 0.253kg/万元；生物医药业 COD 排放强度不得高于 0.015kg/万元，VOCs 排放强度不得高于 0.010kg/万元；食品饮料业 COD 排放强度不得高于 0.099kg/万元，VOCs 排放强度不得高于 0.006kg/万元；新材料（其他行业）COD 排放强度不得高于 0.063kg/万元，VOCs 排放强度不得高于 0.198kg/万元 | 本项目属于其他电子专用设备制造和工程和技术研究和实验发展，对标机电装备制造业。本项目污染物排放强度控制水平对标闵行经济开发区对其他产业的污染物排放强度要求，低于园区 VOCs 排放强度要求，具体见表 5 | 符合 |

**3 与《上海市饮用水水源保护缓冲区管理办法》（沪府规[2024]3 号）相符性分析**

本项目位于黄浦江上游饮用水水源保护区缓冲区范围内，具体位置见附图 12。项目建设符合《上海市饮用水水源保护缓冲区管理办法》（沪府规[2024]3 号）的相关管理要求，具体见下表。

**表 3 与《上海市饮用水水源保护缓冲区管理办法》相符性分析**

| 分类 | 准入及管控要求 | 本项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|
| 缓冲区负面清单 | 禁止新建、扩建铅蓄电池制造业、电镀行业等涉重点重金属重点行业建设项目；改建建设项目，不得增加水污染物排放量 | 本项目不属于铅蓄电池制造业、电镀行业等涉重点重金属重点行业。本项目为新建项目，废水纳入市政污水管网，不增加区域水污染物排放总量 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 禁止建设工业固体废物、危险废物集中贮存、利用、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场 | 不涉及 | / |
| | | 禁止新建、改建、扩建危险品装卸码头（符合规划和环保要求的船舶加油站、加气站除外） | 不涉及 | / |
| | | 水域范围内，不得航行装载剧毒化学品、国家禁止运输的危险化学品和危险废物（废矿物油除外）的船舶，禁止船舶排放含油污水、生活污水、垃圾等污染物 | 不涉及 | / |
| 其他符合性分析 | **1 “三线一单”**<br>**1.1 生态保护红线**<br>对照《上海市生态环境保护红线》（沪府发[2023]4 号），本项目建设地点不在上海市生态保护红线范围内。详见附图 11。<br>**1.2 环境质量底线**<br>依据《上海市环境空气质量功能区划（2011 年修订版）》，项目位于二类环境空气功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；依据《上海市水环境功能区划（2011 年修订版）》，项目位于II类水环境功能区，地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类标准；依据《上海市声环境功能区划（2019 年修订版）》，项目位于 3 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类声环境功能区标准。<br>根据本次环境影响评价的分析结论，项目建成落实后可以确保污染物达标排放，对周边环境的影响较小，不会改变区域的环境质量等级，可以满足环境质量底线要求。<br>**1.3 资源利用上线**<br>本项目从事其他电子专用设备制造和实验研发，使用的能源主要为电能，项目设计建设过程中，将最大限度落实节能、减排措施。生产过程中通过加强运行管理，节水、节电，提高能源和水利用效率。<br>本项目产品属于《上海产业能效指南》（2021 版）中“356 电子和电工机械专用设备制造”行业，达产后预计年产值 2 亿元。对应能耗和水耗指标 | | | |

与《上海产业能效指南》（2021 版）中同行业进行对比，见下表。经估算，运行后年综合能耗为 113.446 吨标煤，产值能耗为 0.0057 吨标煤/万元，产值水耗为 0.1026 吨/万元，低于《上海产业能效指南》（2021 版）中行业平均指标。

**表 4 本项目能耗水平分析**

| 能源/公用工程名称 | 折标系数 | 年消耗量 | 综合能耗量（t.ce） | 产值能耗（t.ce/万元） | 产值水耗（$m^3$/万元） |
|---|---|---|---|---|---|
| 水 | 0.2571kg.ce/t[1] | 2017.4t | 0.518 | 2.64E-05 | 0.1026 |
| 电 | 2.8232t.ce/万 kWh | 40 万 kWh | 112.928 | 0.0056 | / |
| 本项目能耗总计 | | | 113.446 | 0.0057 | 0.1026 |
| 《上海产业能效指南》（2021 版）C292 塑料制品业 | | | / | 0.032 | 0.467 |
| [1] 折标系数参照《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020） | | | | | |

根据上表，本项目不属于《关于开展高耗能高排放项目专项节能监察的通知》（沪发改环资[2021]74 号）定义的年耗能 2000 吨标准煤及以上的“两高”项目，同时不属于煤电、石化、煤化工、钢铁、焦化、水泥、玻璃、有色金属、化工、造纸等高耗能、高排放行业。

本项目 VOCs 排放水平评价如下表。

**表 5 本项目 VOCs 排放水平评价**

| 污染物 | 排放量 t/a | 企业年产值 | 本项目排放水平 | 闵行经济技术开发区管控要求和准入清单要求 | 符合性分析 |
|---|---|---|---|---|---|
| VOCs | 0.07234 | 2 亿元 | 0.00362kg/万元 | VOCs 排放强度不得高于 0.253kg/万元 | 符合 |

本项目在现有地块内建设，不涉及新征土地；项目给排水管网、电网等基础设施建设完善。本项目营运过程中消耗的电、水等资源相对区域资源利用总量较小，因此，本项目的建设符合资源利用上线要求。

**1.4 生态环境准入清单**

根据《上海市生态环境局关于公布上海市生态环境分区管控更新成果（2023 版）的通知》的要求，上海市闵行经济技术开发区属于重点管控单元（产业园区、港区），具体相符性分析如下。

项目与上海市生态环境准入清单（2023 版）要求相符，对照情况详见下表。

**表 6 与上海市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见相符性对照表**

| 项目 | 管控要求 | 本项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|
| 空间布局 | 1、产业园区周边和内部应合理设置并控制生活区规模，与现状或规划 | 1. 项目位于上海市闵行区红河路 30 号，不在园 | 符合 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 管控 | 环境敏感用地（居住、教育、医疗）相邻的工业用地或研发用地应设置产业控制带，具体范围和管控要求由园区规划环评审查意见确定。<br>2、黄浦江上游饮用水水源保护缓冲区严格执行《上海市饮用水水源保护缓冲区管理办法》要求。<br>3、长江干流、重要支流（指黄浦江）岸线1公里范围内严格执行国家要求，禁止在长江干支流1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，禁止新建危化品码头（保障城市运行的能源码头、符合国家政策的船舶 LNG、甲醇等新能源加注码头、油品加注码头、军事码头以及承担市民日常生活所需危险品运输码头除外）。<br>4、林地、河流等生态空间严格执行相关法律法规或管理办法，禁止建设或开展法律法规规定不能建设或开展的项目或活动。 | 区产业控制带范围内，具体见附图3；<br>2. 项目位于黄浦江上游饮用水水源保护缓冲区，见附图 12。企业将严格执行《上海市饮用水水源保护缓冲区管理办法》要求，具体见表3；<br>3.项目不在长江干流、重要支流（指黄浦江）岸线1公里范围内；<br>4.项目所在区域不涉及林地、河流等生态空间控制要求 | |
| | | 产业准入 | 1、严禁新增行业产能已经饱和的“两高”（高耗能高排放）项目。除涉及本市城市运行和产业发展安全保障、环保改造、再生资源利用和强链补链延链等项目外，原则上不得新建、扩建“两高”项目。本市两高行业包括煤电、石化、煤化工、钢铁、焦化、水泥、玻璃、有色金属、化工、造纸行业。<br>2、严格控制石化产业规模，“十四五”期间石化化工行业炼油能力不增加。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。严禁钢铁行业新增产能，确保粗钢产量只减不增。加快发展以废钢为原料的电炉短流程工艺，减少自主炼焦，推进炼焦、烧结等前端高污染工序减量调整。<br>3、新建化工项目原则上进入本市认定的化工园区实施，经产业部门牵头会商后认定为非化工项目的可进入规划产业区域实施。配套重点产业、符合化工产业转型升级及优化布局的存量化工企业，在符合增产不增污和规划保留的前提下，可实施改扩建。新、改、扩建项目严格 | 项目不属于的“两高”（高耗能高排放）项目；项目不属于石化行业及化工项目；不涉及《上海市产业结构调整指导目录 限制和淘汰类（2020 年版）》中淘汰类、限制类工艺、装备或产品；符合园区规划环评和区域产业准入及负面清单要求 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 执行国家涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂挥发性有机物（VOCs）含量标准限值。<br>4、禁止新建《上海市产业结构调整指导目录 限制和淘汰类》所列限制类工艺、装备或产品，列入目录限制类的现有项目，允许保持现状，鼓励实施调整或经产业部门认定后有条件地实施改扩建。<br>5、引进项目应符合园区规划环评和区域生态环境准入清单要求。 | | |
| | 产业结构调整 | 1、对于列入《上海市产业结构调整指导目录 限制和淘汰类》淘汰类的现状企业，制定调整计划。<br>2、推进吴淞、吴泾、高桥石化等重点区域整体转型，加快推进碳谷绿湾、星火开发区环境整治和转型升级。 | 1.建设单位非《上海市产业结构调整指导目录限制和淘汰类（2020 年版）》中淘汰类的现状企业；<br>2.项目不在吴淞、吴泾、高桥石化等重点区域 | 符合 |
| | 总量控制 | 坚持“批项目，核总量”制度，全面实施主要污染物倍量削减方案。 | 项目严格落实主要污染物总量控制要求，根据沪环规[2023]4 号，本项目废气主要污染物中 VOCs、颗粒物、$NO_X$ 应纳入建设项目总量控制范围并核算主要污染物的排放总量；项目位于环境空气质量达标区，且不属于“两高”项目、“环办环评[2020]36 号”实施范围的建设项目、“沪环规[2023]4 号”附件 1 中的项目，无需对新增的总量实施总量削减替代；项目仅排放生活污水及冷却塔排污水，根据沪环评[2023]104 号文，不纳入总量核算范围 | 符合 |
| | 工业污染治理 | 1、涂料油墨、汽车、船舶、工程机械、家具、包装印刷等行业大力推进低 VOCs 含量原辅料和产品源头替代，并积极推广涉 VOCs 物料加工、使用的先进工艺和减量化技术。<br>2、提高 VOCs 治管水平，强化无组织排放整治，加强非正常工况废气排放管控，推进简易治理设施精细化管理，新、改、扩建项目原则上 | 1.本项目自主研发半导体晶圆加工工艺设备及沉积设备并利用研发设备进行刻蚀、沉积、氮化研发实验，不属于涂料油墨、汽车、船舶、工程机械、家具、包装印刷等行业；<br>2.本项目刻蚀/沉积实验 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 禁止单一采用光氧化、光催化、低温等离子（恶臭处理除外）、喷淋吸收（吸收可溶性VOCs除外）等低效VOCs治理设施。<br>3、持续推进杭州湾北岸化工石化集中区VOCs减排，确保区域环境质量保持稳定和改善。<br>4、产业园区应实施雨污分流，已开发区域污水全收集、全处理，建立完善雨污水管网维护和破损排查制度。<br>5、化工园区应配备专业化工生产废水集中处理设施（独立建设或依托骨干企业）及专管或明管输送的配套管网。 | 过程中产生的废气经密封管道收集后，废气进入本地等离子处理装置处理后，再进入本地水洗装置处理，最后再经喷淋塔进行处理，经处理达标后的废气最终通过DA001排气筒排放；<br>3.项目不在杭州湾北岸化工石化集中区范围内；<br>4.已完成雨污分流；<br>5.项目不属于化工园区 | |
| | 能源领域污染治理 | 1、除燃煤电厂外，本市禁止新建、扩建燃用煤、重油、渣油、石油焦等高污染燃料的设施；燃煤电厂的建设按照国家和本市有关规定执行。<br>2、新建、扩建锅炉应优先使用电、天然气或其他清洁能源。鼓励有条件的锅炉实施“油改气”、“油改电”清洁化改造。实施低效脱硝设施排查整治，深化锅炉低氮改造。 | 不涉及 | / |
| | 港区污染治理 | 1、推进内港码头岸电标准化和外港码头专业化泊位岸电全覆盖。加快港区非道路移动源清洁化替代。<br>2、港口、码头、装卸站应当备有足够的船舶污染物接收设施，并做好与城市公共转运、处置设施的衔接。新建、改建、扩建港口、码头的，应当按照要求建设船舶污染物接收设施，并与主体工程同步设计、同步施工、同步投入使用。 | 不涉及 | / |
| | 环境风险防控 | 1、园区应制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。<br>2、化工园区应建立满足突发环境事件应急处置需求的体系、预案、平台和专职应急救援队伍，应按照有关规定建设园区事故废水防控系统，做好事故废水的收集、暂存和处理。沿岸化工园区应加强溢油、危化品等突发水污染事件预警系统建设。<br>3、港口、码头、装卸站应当按照规 | 1、本项目的风险潜势为I，环境风险影响较小。建设单位将落实项目提出的风险管理和防范措施，建立风险防范体系，避免环境污染事故的发生，项目建成后将编制突发环境事件应急预案，并备案；<br>2、项目不在化工园区；<br>3、不涉及 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 定，制定防治船舶及其有关作业活动污染环境的应急预案，并定期组织演练。 | | |
| | 土壤污染风险防控 | 1、曾用于化工石化、医药制造、橡胶塑料制品、纺织印染、金属表面处理、金属冶炼及压延、非金属矿物制品、皮革鞣制、金属铸锻加工、危险化学品生产、农药生产、危险废物收集利用及处置、加油站、生活垃圾收集处置、污水处理厂等的地块，在规划编制中，征询生态环境部门意见，优先规划为绿地、林地、道路交通设施等非敏感用地。<br>2、列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地，应当根据土壤污染风险评估结果，并结合相关开发利用计划，实施风险管控；确需修复的，应当开展治理与修复。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。 3、土地使用权人从事土地开发利用活动，企业事业单位和其他生产经营者从事生产经营活动，应当采取有效措施，防止、减少土壤污染，对所造成的土壤污染依法承担责任。禁止污染和破坏未利用地。 | 不涉及 | / |
| | 节能降碳 | 1、深入推进产业绿色低碳转型，推动钢铁、石化化工行业碳达峰，实施上海化工区、宝武集团上海基地、临港新片区等园区及钢铁、石化化工、电力、数据中心等重点行业节能降碳工程。<br>2、项目能耗、水耗应符合《上海产业能效指南》相关限值要求。新建高耗能项目单位产品（产值）能耗应达到国际先进水平。 | 1、本项目仅使用电能，为清洁能源，符合国家和上海市相关法律法规、产业政策和行业准入条件，不涉及淘汰或禁止使用的工艺、技术或装备<br>2、本项目能耗、水耗符合《上海产业能效指南》（2021 版）相关要求 | 符合 |
| | 地下水资源利用 | 地下水开采重点管控区内严禁开展与资源和环境保护功能不相符的开发活动，禁止开采地下水和矿泉水。 | 根据《关于印发<上海市地下水污染防治分区>的通知》（沪环规[2021]5号），项目建设地址位于一般防控区，项目不涉及地下水和矿泉水开采 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 岸线资源保护与利用 | 重点管控岸线按照港区等规划进行岸线开发利用，严格控制占用岸线长度，提高岸线利用效率，加强污染防治。一般管控岸线禁止开展港区岸线开发活动，加强岸线整治修复。 | 不涉及 | / |

**2 其他法律法规政策要求**

**2.1 产业政策相符性**

本项目主要从事半导体晶圆加工工艺设备及沉积设备的组装生产，并采用生产的设备开展刻蚀、沉积、氮化等工艺研发实验，系统地开发全新的半导体加工工艺。项目不涉及《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规[2022]397 号）中禁止事项，也不涉及《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）中限制类和淘汰类的生产工艺、技术、产品和装备。

本项目不涉及《上海工业及生产性服务业指导目录和布局指南（2014 年版）》（沪经信规[2014]201 号）中限制类和淘汰类的生产工艺、技术、产品和装备；不涉及《上海市产业结构调整指导目录 限制和淘汰类（2020 年版）》（沪经信产[2020]342 号）中限制和淘汰类企业、工艺、装备、产品等；不涉及《长江经济带发展负面清单指南（试行）》中禁止建设的项目类型，符合长江流域及上海市的产业政策。

综上，本项目符合国家与上海市的产业政策。

**2.2 与《上海市生态环境保护“十四五”规划》（沪府发[2021]19 号）相符性**

本项目与《上海市生态环境保护“十四五”规划》（沪府发[2021]19 号）相符性分析如下：

**表 7与《上海市生态环境保护“十四五”规划》(沪府发[2021]19号)相符性分析**

| 序号 | 相关要求 | 本项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|
| 1 | 重点行业 VOCs 总量控制和源头替代。按照 PM2.5 和臭氧浓度“双控双减”目标要求，制定 VOCs 控制目标。严格控制涉 VOCs 排放行业新建项目，对新增 VOCs 排放项目，实施倍量削减或减量替代。大力推进工业涂装、包装印刷等溶剂使用类行业，以及涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等行业低挥发性原辅料产 | 本项目不属于电力、钢铁、石化、化工等重点行业；项目严格落实主要污染物总量控制要求，根据沪环规[2023]4号，本项目废气主要污染物中 VOCs、颗粒物、$NO_X$ 应纳入建设项目总量控制范围并核算主要污染物的排放总 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 品的源头替代。加强船舶造修、工程机械制造、钢结构制造、金属制品等领域低 VOCs 产品的研发。鼓励采购使用低 VOCs 含量原辅材料的产品 | 量；项目位于环境空气质量达标区，且不属于“两高”项目、“环办环评[2020]36 号”实施范围的建设项目、“沪环规[2023]4 号”附件 1 中的项目，无需对新增的总量实施总量削减替代；项目不涉及使用涂料、油墨、胶黏剂等原辅料 | |
| 2 | 管控无组织排放。以含 VOCs 物料的储存、转移输送等五类排放源为重点，采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，管控无组织排放 | 本项目 VOCs 原料均瓶装密闭保存。项目实验过程中车间门窗保持关闭，减少有机废气的无组织排放，同时经收集处理后的有机废气可实现达标排放 | 符合 |
| 3 | 危险废物源头管控。加强重大产业规划布局的危险废物评估论证和处置设施建设，强化危险废物源头减量化和资源化。加强重点行业建设项目的危险废物环境影响评价。严厉打击以副产品名义逃避危险废物监管的行为 | 本项目不属于石化、化工等重点行业，不涉及副产品，项目产生的危险废物均委托有资质单位处置 | 符合 |

**2.3 与《上海市清洁空气行动计划（2023-2025 年）》（沪府办发[2023]13 号）相符性分析**

本项目与《上海市清洁空气行动计划（2023-2025 年）》（沪府办发[2023]13 号）相符性分析见表 8。

**表 8 与《上海市清洁空气行动计划（2023-2025 年）》相符性分析**

| 序号 | 文件要求 | 本项目 | 符合性 |
|---|---|---|---|
| 1 | 优化调整化石能源结构。严格控制煤炭消费，继续实施重点企业煤炭消费总量控制，全市煤炭消费占一次能源消费比重力争降至30%以下。提升天然气供应保障能力，有序引导天然气消费。到2025年，天然气供应能力达到137亿立方米左右 | 项目不涉及煤炭、天然气的使用 | 符合 |
| 2 | 强化能耗强度总量双控。持续实施能源消费强度和总量双控，持续深化重点领域节能，提升数据中心、新型通信等信息化基础设施能效水平。到2025年，规模以上工业单位增加值能耗较2020年下降14%，钢铁、水泥、炼油、乙烯、合成氨等重点行业达到 | 项目不涉及数据中心、新型通信等信息化基础设施，不涉及钢铁、水泥、炼油、乙烯、合成氨等重点行业 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 标杆水平的产能比例超过30%，数据中心达到标杆水平的比例为60%左右 | | |
| | 3 | 鼓励燃油锅炉窑炉清洁改造。鼓励有条件的燃油锅炉、窑炉实施清洁化改造。新建、扩建锅炉应优先使用电、天然气或其他清洁能源 | 项目不涉及锅炉、炉窑的使用 | 符合 |
| | 4 | 严把新建项目准入关口。严格落实“三线一单”生态环境分区管控要求，新建、改建、扩建项目严格执行国家涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂挥发性有机物（VOCs）含量标准限值。严格落实建设项目主要污染物总量控制制度，对环境空气质量未达标的行政区实施主要大气污染物排放倍量削减替代 | 项目属于新建项目，不涉及涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂的使用。项目严格落实主要污染物总量控制要求，根据沪环规[2023]4号，本项目废气主要污染物中VOCs、颗粒物、$NO_X$应纳入建设项目总量控制范围并核算主要污染物的排放总量；项目位于环境空气质量达标区，且不属于“两高”项目、“环办环评[2020]36号”实施范围的建设项目、“沪环规[2023]4号”附件1中的项目，无需对新增的总量实施总量削减替代 | 符合 |
| | 5 | 加快现有产能改造升级。动态更新产业结构调整指导目录，加大对能耗强度较高、大气污染物排放较大的工业行业和生产工艺等的淘汰和限制力度。加快南北转型地区产业绿色低碳转型。北部地区提升钢铁冶炼能效，加大清洁能源消纳力度，提高废钢回收利用水平。到2025年，废钢比提升至15%以上；南部地区推进环杭州湾产业升级，加快推进碳谷绿湾、杭州湾开发区环境整治和转型升级。加快规划保留工业区以外化工企业布局调整。石化化工行业提高低碳化原料比例，推动炼油向精细化工及化工新材料延伸。2023年底前，完成第三轮金山地区环境综合整治。继续推进吴泾、高桥石化等重点区域整体转型 | 项目不涉及钢铁、石化化工等行业，项目建设地点不属于重点区域 | 符合 |
| | 6 | 推进清洁生产绿色制造。推进化工、医药、集成电路等行业清洁生产全覆盖。到2025年，推动1000家企业开展清洁生产审核。探索园区和行业清洁生产审核新模式。完善绿色制造和绿色供应链体系建设，建立健全绿色制 | 项目不属于化工、医药、集成电路等行业 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 造标准技术规范体系和第三方评价机制。打造重点领域绿色工厂、绿色供应链、绿色设计示范企业标杆。推动长三角生态绿色一体化示范区新建企业绿色工厂全覆盖，全市重点用能企业绿色创建占比达25%以上。推进产业园区绿色低碳升级改造和零碳园区试点建设，推动设施共建共享、能源梯级利用、资源循环再利用。到2025年，具备改造条件的市级以上园区全部完成循环化改造 | | |

**2.4 与国家、地方和行业碳达峰政策的相符性分析**

本项目与《2030年前碳达峰行动方案》（国发[2021]23号）、《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合[2021]4号）和《上海市人民政府关于印发<上海市碳达峰实施方案>的通知》（沪府发[2022]7号）的符合性分析如下表所示，经对照，本项目与碳排放相关文件要求相符合。

**表9 与国家、地方和行业碳排放相关政策符合性分析对比结果一览表**

| 文件名称 | 具体要求 | | 本项目 | 符合性 |
|---|---|---|---|---|
| 《2030年前碳达峰行动方案》（国发[2021]23号） | 三、重点任务 | （三）工业领域碳达峰行动<br>1．推动工业领域绿色低碳发展。优化优化产业结构，加快退出落后产能，大力发展战略性新兴产业，加快传统产业绿色低碳改造。促进工业能源消费低碳化，推动化石能源清洁高效利用，提高可再生能源应用比重，加强电力需求侧管理，提升工业电气化水平。深入实施绿色制造工程，大力推行绿色设计，完善绿色制造体系，建设绿色工厂和绿色工业园区。推进工业领域数字化智能化绿色化融合发展，加强重点行业和领域技术改造 | 本项目仅使用电能为清洁能源，符合国家和上海市相关法律法规、产业政策和行业准入条件，不涉及淘汰或禁止使用的工艺、技术或装备 | 符合 |
| | | 2.推动钢铁行业碳达峰。深化钢铁行业供给侧结构性改革，严格执行产能置换，严禁新增产能，推进存量优化，淘汰落后产能。推进钢铁企业跨地区、跨所有制兼并重组，提高行业集中度。优化生产力布局，以京津冀及周边地区为重点，继续压减钢铁产能。促进钢铁行业结构优化和清洁能源替代，大力推进非高炉炼铁技术示范，提升废钢 | 不涉及 | / |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 资源回收利用水平，推行全废钢电炉工艺。推广先进适用技术，深挖节能降碳潜力，鼓励钢化联产，探索开展氢冶金、二氧化碳捕集利用一体化等试点示范，推动低品位余热供暖发展 | | |
| | | | 3.推动有色金属行业碳达峰。巩固化解电解铝过剩产能成果，严格执行产能置换，严控新增产能。推进清洁能源替代，提高水电、风电、太阳能发电等应用比重。加快再生有色金属产业发展，完善废弃有色金属资源回收、分选和加工网络，提高再生有色金属产量。加快推广应用先进适用绿色低碳技术，提升有色金属生产过程余热回收水平，推动单位产品能耗持续下降 | 不涉及 | / |
| | | | 4.推动建材行业碳达峰。加强产能置换监管，加快低效产能退出，严禁新增水泥熟料、平板玻璃产能，引导建材行业向轻型化、集约化、制品化转型。推动水泥错峰生产常态化，合理缩短水泥熟料装置运转时间。因地制宜利用风能、太阳能等可再生能源，逐步提高电力、天然气应用比重。鼓励建材企业使用粉煤灰、工业废渣、尾矿渣等作为原料或水泥混合材。加快推进绿色建材产品认证和应用推广，加强新型胶凝材料、低碳混凝土、木竹建材等低碳建材产品研发应用。推广节能技术设备，开展能源管理体系建设，实现节能增效 | 不涉及 | / |
| | | | 5.推动石化化工行业碳达峰。优化产能规模和布局，加大落后产能淘汰力度，有效化解结构性过剩矛盾。严格项目准入，合理安排建设时序，严控新增炼油和传统煤化工生产能力，稳妥有序发展现代煤化工。引导企业转变用能方式，鼓励以电力、天然气等替代煤炭。调整原料结构，控制新增原料用煤，拓展富氢原料进口来源，推动石化化工原料轻质化。优化产品结构，促进石化化工与煤炭开采、冶金、建材、化纤等产业协同发展，加强炼厂干气、液化气等副产气体高效利用。鼓励企业节能升级改造，推动 | 本项目使用电能等清洁能源，本项目符合国家和上海市相关法律法规、产业政策和行业准入条件，不涉及淘汰或禁止使用的工艺、技术或装备 | 符合 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 能量梯级利用、物料循环利用。到2025 年，国内原油一次加工能力控制在 10 亿吨以内，主要产品产能利用率提升至 80%以上 | | |
| | | | 6.坚决遏制“两高”项目盲目发展。采取强有力措施，对“两高”项目实行清单管理、分类处置、动态监控。全面排查在建项目，对能效水平低于本行业能耗限额准入值的，按有关规定停工整改，推动能效水平应提尽提，力争全面达到国内乃至国际先进水平。科学评估拟建项目，对产能已饱和的行业，按照“减量替代”原则压减产能；对产能尚未饱和的行业，按照国家布局和审批备案等要求，对标国际先进水平提高准入门槛；对能耗量较大的新兴产业，支持引导企业应用绿色低碳技术，提高能效水平。深入挖潜存量项目，加快淘汰落后产能，通过改造升级挖掘节能减排潜力。强化常态化监管，坚决拿下不符合要求的“两高”项目 | 依据《上海市生态环境局关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控工作的通知》（沪环评[2021]172 号）本项目不属于“两高”项目 | 符合 |
| | | 《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合[2021]4 号） | 推动实现减污降碳协同效应。优先选择化石能源替代、原料工艺优化、产业结构升级等源头治理措施，严格控制高耗能、高排放项目建设。加大交通运输结构优化调整力度，推动“公转铁”“公转水”和多式联运，推广节能和新能源车辆。加强畜禽养殖废弃物污染治理和综合利用，强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理，协同控制甲烷、氧化亚氮等温室气体。鼓励各地积极探索协同控制温室气体和污染物排放的创新举措和有效机制 | 本项目不属于两高项目，除外购电力外，本项目不直接排放二氧化碳，本项目不涉及甲烷、氧化亚氮等温室气体的排放 | 符合 |
| | | 《上海市人民政府关于印发<上海市碳达峰实施方案>的通 | （三）工业领域碳达峰行动<br>1.深入推进产业绿色低碳转型。优化制造业结构，推进低效土地资源退出，大力发展战略性新兴产业，加快传统产业绿色低碳改造，推动产业体系向低碳化、绿色化、高端化优化升级。对照碳达峰、碳中和要求，组织开展全市重点制造业行业低碳评估，对于与传统化石能源使用密切相 | 本项目使用电能等清洁能源，符合国家和上海市相关法律法规、产业政策和行业准入条件，不涉及淘汰或禁 | 符合 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 知》（沪府发[2022]7号） | 关的行业，加快推进低碳转型和调整升级。对于能耗量和碳排放量较大的新兴产业，要合理控制发展规模，加大绿色低碳技术应用力度，进一步提高能效水平，严格控制工艺过程温室气体排放。将绿色低碳作为产业发展重要方向和新兴增长点，着力打造有利于绿色低碳技术研发和产业发展的政策制度环境，鼓励支持各区、各园区加大力度开展绿色低碳循环技术创新和应用示范，培育壮大新能源、新能源汽车、节能环保、循环再生利用、储能和智能电网、碳捕集及资源化利用、氢能等绿色低碳循环相关制造和服务产业.建立绿色制造和绿色供应链体系，推动新材料、互联网、大数据、人工智能、移动通信、航空航天、海洋装备等战略性新兴产业与绿色低碳产业深度融合<br>2.推动钢铁行业碳达峰。开展宝武集团上海基地碳达峰、碳中和试点示范行动。严禁钢铁行业新增产能，确保粗钢产量只减不增。大力推进钢铁生产工艺从长流程向短流程转变，提高废钢回收利用水平，推进高炉加快调整，“十五五”期间推进高炉产能逐步转向电炉，到 2030 年，废钢比提升至 30%。推进炼铁工艺和自备电厂清洁能源替代，提升钢铁基地天然气储存和供应能力，加快研发应用新型炉料、天然气替代喷吹煤、富氢碳循环高炉、微波烧结等节能低碳技术，探索开展气基竖炉氢冶炼技术、碳捕集及资源化利用示范试点。加强产品升级，加大高能效变压器用取向硅钢等高性能钢材开发和生产力度<br>3.推动石化化工行业碳达峰。“十四五”期间石化化工行业炼油能力不增加，能耗强度有所下降，能耗增量在工业领域内统筹平衡；“十五五”期间石化化工行业碳排放总量不增加，并力争有所减少。优化产能规模和布局，加快推进高桥、吴泾等重点地区整体转型。对标国际先进水平，推进重点企业节能升级改造。推动化工园区能量梯级利用、物料循环利用，加强炼厂干气、液化气等副产气体高效利用。大力推进石化化工行业高端化、低碳化转型升级，推动原料轻质化，提高低碳化原料比例，优化产品结构，促进产业协同提质增效。在上海化学工业区推进二氧化碳资源化利用等碳中和关键新材料产业为主的“园中园”建设 | 止使用的工艺、技术或装备 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 4. 坚决遏制“两高一低”项目盲目发展。采取强有力措施，对“两高一低”项目实行清单管理、分类处置、动态监控。全面排查在建项目，推动能效水平应提尽提，力争全面达到国内乃至国际先进水平.严格控制新增项目，严禁新增行业产能已经饱和的“两高一低”项目，除涉及本市城市运行和产业发展安全保障、环保改造、再生资源利用和强链补链延链等项目外，原则上不得新建、扩建“两高一低”项目。实施市级联合评审机制，对经评审分析后确需新增的“两高一低”项目，按照国家和本市有关要求,严格实施节能、环评审查，对标国际先进水平,提高准入门槛.深入挖潜存量项目，督促改造升级，依法依规推动落后产能退出。强化常态化节能环保监管执法 | 不涉及 | / |

# 二、建设项目工程分析

建设内容

**1　建设规模**

上海稷迪半导体设备有限公司（以下简称“稷迪”或“稷迪公司”）为上海稷以科技有限公司的全资子公司，成立于 2021 年，专业从事离子体技术应用的半导体设备公司制造，生产及研发内容与母公司相似。上海稷以科技有限公司的主要产品包括等离子体去胶机、等离子体刻蚀机（第三代半导体行业用）、等离子体清洗机等，产品现广泛应用于硅基芯片制造、化合物芯片制造、LED 芯片制造、半导体芯片封装及医疗电子领域。稷迪公司将主要从事等离子体刻蚀机（第三代半导体行业用）、等离子体清洗机等生产。

在三代化合物半导体生产领域，由于我国刚刚开始商业化生产，缺乏技术积累和资源推动，因此在该领域远远落后于国外竞争对手，当前三代化合物半导体专用刻蚀设备基本被 SPTS 和 Plasma-Therm 所垄断。母公司在化合物半导体的等离子刻蚀和去胶工艺领域已经具备一定的技术储备和积累，目前在等离子去胶领域已经成为国内三代化合物半导体领域市占率第一的设备供应商。此外，在半导体制造工艺中，刻蚀及氮化等是极为重要的步骤，目前我国针对硅基及化合物去胶与化合物的刻蚀工艺研发相对滞后，亟需更加适合的去胶及刻蚀工艺。

在上述背景下，稷迪公司拟租赁位于上海市闵行区红河路 30 号厂区（地属上海市闵行经济技术开发区，为上海 104 个工业地块之一，具备污水纳管条件），租赁面积 6754.20m$^2$，主要从事半导体晶圆加工工艺设备及沉积设备的组装生产，设计产能 300 台/年。并采用生产的设备开展刻蚀、沉积、氮化等工艺研发实验，系统地开发全新的半导体加工工艺。

根据《2017 年国民经济行业分类》，硅基及化合物半导体加工设备属于 C3569 其他电子专用设备制造中“半导体生产用镀膜设备、半导体生产用溅射设备、半导体生产用刻蚀设备”，国民经济行业代码为C3569其他电子专用设备制造。项目研发实验属于为小试研发，行业类别为 M7320 工程和技术研究和试验发展。

项目总投资 4500 万元，环保投资 120 万元。

**2　环保责任主体和项目环保考核边界**

环保责任主体：上海稷迪半导体设备有限公司

废气环保考核点：DA001 排气筒、厂界（租赁厂区边界）、厂区内

废水环保考核点：废水总排口（DW001）

噪声环保考核点：四周厂界外 1m

## 3 报告编制依据及审批形式

### 3.1 报告编制依据

依据《〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉上海市实施细化规定（2021 年版）》（沪环规[2021]11 号）进行项目等级判定，具体见下表。

**表 10 环境影响评价类别判定表**

| 项目类别 | | 环评类别判定依据 | | | 项目判定等级 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 报告书 | 报告表 | 登记表 | |
| 三十二、专用设备制造业 35 | 70 电子和电工机械专用设备制造 356 | 有电镀工艺的；年用溶剂性涂料（含稀释剂）10 吨及以上的 | 其他（仅简单加工的除外；年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的、年用非溶剂型胶粘剂 10 吨以下的除外） | / | 1、项目不涉及电镀工艺，不涉及涂料及稀释剂使用，项目生产工艺主要为零部件的组装，为简单机加工<br>2、无需办理环评手续 |
| 四十五、研究和试验发展 | 专业实验室、研发（试验）基地 | P3、P4 生物安全实验室；转基因实验室 | **涉及生物、化学反应的（厂区内建设单位自建自用的质检、检测实验室的除外）** | / | 1、本项目属于小试研发项目，不属于厂区内自建用于质检、检测的实验室，不涉及 P3、P4 生物安全实验室及转基因实验室，实验过程中涉及化学反应；<br>2、环评类别为报告表 |
| **综合判定结果** | | | | | **环评报告表** |

项目半导体晶圆加工工艺设备及沉积设备的组装生产为简单机加工，无需办理环评手续；工艺研发实验涉及化学反应，且不属于生产配套的质检及检测实验室，需编制环境影响报告表。本次按照“两个及以上项目类别的建设项目，其环境影响评价类别按照其中单项等级最高的确定”要求编制环境影响评价报告表，并对两个项目涉及到的建设内容进行分析。

### 3.2 审批形式

本项目行业类别为 M7320 工程和技术研究和试验发展、C3569 其他电子专用设备制造，依据《上海市生态环境局关于印发〈上海市建设项目环境影响评价重点行业名录（2021 年版）〉的通知》（沪环规[2021]7 号），本项目不属于其中所列重点行业，且不涉及文件中所列重点工艺，同时不属于《上海市生态环境局关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控工作的通知》（沪环评[2021]172 号）中的两高行业，建设地点不涉及生态红线范围。

项目位于上海市闵行经济技术开发区，根据《上海市生态环境局关于印发<加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动的实施意见>的通知》（沪环规[2021]6 号）、

《上海市生态环境局关于发布<实施规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动的产业园区名单（2023版）>的通知》（沪环评[2023]125号），上海市闵行经济技术开发区属于联动区域，可执行告知承诺制。

**综上所述，本项目不涉及重点行业及工艺，项目位于联动区域，故执行告知承诺制。**

**4 生产及研发实验方案**

本项目生产及研发实验方案如下表。

**表 11 产品产能及研发实验情况**

| 类别 | 名称及型号 | 产能/研发批次 |
|---|---|---|
| 半导体加工设备生产 | 半导体晶圆加工工艺设备、沉积设备 | 300 台/年 |
| 工艺研发实验 | 刻蚀工艺研发 | 300 批次/年（800h/a） |
| | 沉积工艺研发 | 300 批次/年（800 h/a） |
| | 氮化工艺研发 | 200 批次/年（500 h/a） |

**5 工程内容**

本项目位于上海市闵行区红河路 30 号，厂区共 2 幢（1 幢、4 幢）厂房。4 幢厂房主要进行半导体晶圆加工工艺设备及沉积设备的组装生产，1 幢厂房主要进行工艺研发。并建设与之配套的公辅工程、储运工程和环保工程等，具体建设内容如下表。

**表 12 工程组成内容一览表**

| 工程类别 | 名称 | | 现有项目建设内容及规模 |
|---|---|---|---|
| 主体工程 | 组装车间 | | 位于 4 幢厂房内，建筑面积为 870m$^2$，主要用于半导体晶圆加工工艺设备及沉积设备的组装生产，设小件组装区、设备调试区、设备组装区等 |
| | 研发实验室 | | 位于 1 幢厂房内，建筑面积为 305m$^2$，主要利用等离子氮化、化学气相沉积、刻蚀设备开展氮化、化学气相沉积及刻蚀工艺研发实验 |
| 辅助工程 | 收发货区 | | 位于 4 幢厂房内东南侧，建筑面积为 70m$^2$，用于收发生产设备的零部件 |
| | 办公区 | | 位于 4 幢厂房内北侧办公区，建筑面积分别为 240m$^2$，用于员工办公 |
| | 变配电间 | | 位于 4 幢厂房内西南侧，建筑面积分别为 1891.64m$^2$ |
| | 空调机房 | | 位于 4 幢厂房内西南侧，建筑面积分别为 1891.64m$^2$ |
| 储运工程 | 中间仓库 | | 位于 4 幢厂房内南侧，建筑面积为 120m$^2$，主要机械设备来料、电器件等原件中转 |
| | 化学品间 | | 位于 4 幢厂房，面积 20m$^2$，内部设置防爆柜 1 个，用于储存异丙醇、乙醇等有机化学品 |
| | 气体储存 | 4 幢厂房惰性气体间 | 位于 4 幢厂房内东侧中部，建筑面积约 10m$^2$，预留备用于存放惰性气体 |
| | | 4 幢厂房氨气间 | 位于 4 幢厂房内东侧中部，建筑面积 5 m$^2$，预留备用于存放氨气 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 1 幢厂房惰性气体间 | 位于 1 幢厂房内西南侧，建筑面积 15m²，用于存放惰性气体 |
| | | 1 幢厂房氨气间 | 位于 1 幢厂房内西南侧，建筑面积 8m²，用于存放氨气 |
| | | 1 幢厂房特气间 1 | 位于 1 幢厂房内东南侧，建筑面积 18m²，用于存放特气（如三氯化硼、三氟化氮等） |
| | | 1 幢厂房特气间 2 | 位于 1 幢厂房东北侧，建筑面积 20 m²，用于存放特气（毒腐气体） |
| 公用工程 | 供水 | | 项目供水水源为市政给水管网，依托园区已建管网 |
| | 排水 | | 废水排入市政污水管网 |
| | 供电 | | 项目供电由市政电力系统提供，依托园区已建供电系统 |
| | 压缩空气供应系统 | | 4 幢厂房西侧设置 1 个公用机房，内设 3 台空压机（两用一备） |
| | 冷冻水供应系统 | | 4 幢厂房西侧设置 1 个公用机房，设置 2 台冷却塔，制冷量是 100USRT |
| | 氮气供应系统 | | 1 幢厂房东侧设一台液氮储罐（10m³），用于管线、设备等吹扫过程中氮气的供应 |
| 环保工程 | 废气 | | 刻蚀/沉积实验过程中产生的废气经密封管道收集后，废气进入本地等离子处理装置处理，再进入本地水洗装置处理，最后再经喷淋塔进行处理，经处理达标后的废气最终通过 DA001 排气筒排放；<br>设备擦拭废气，通过生产车间的新风系统最后无组织排放 |
| | 废水 | | 生活污水及冷却塔排污水经所在园区污水管网收集后通过 DW001 废水总排口排入市政污水管网 |
| | 噪声 | | 主要噪声设备采取低噪声设备，空压机等高噪声设备放置在专用的公用机房内，采取建筑隔声安装消声器等降噪措施；<br>室外风机采取基础减震的降噪措施 |
| | 固废 | | 一般固废暂存间位于 4 幢厂房内东南部，面积约 3m²；危废暂存间位于 4 幢厂房内东南部，面积 8m² |
| | 风险 | | ①液体化学品、碱洗废液分别储存在化学品间及危废暂存间内，并设置防漏托盘。其中化学品均存于防爆柜内，化学品间和危废暂存间均做防渗处理。<br>②设置火灾自动报警系统，采用感烟（感温）探测器、手动报警按钮报警，火灾状态下联动声光报警器、警铃、火灾显示盘，与消防灭火系统联动并切除非消防设备电源；<br>③厂区雨水排放口设置截止阀 |

**6　单元、工艺及配套设备清单**

本项目主要生产设备见下表。

**表 13 本项目设备一览表**

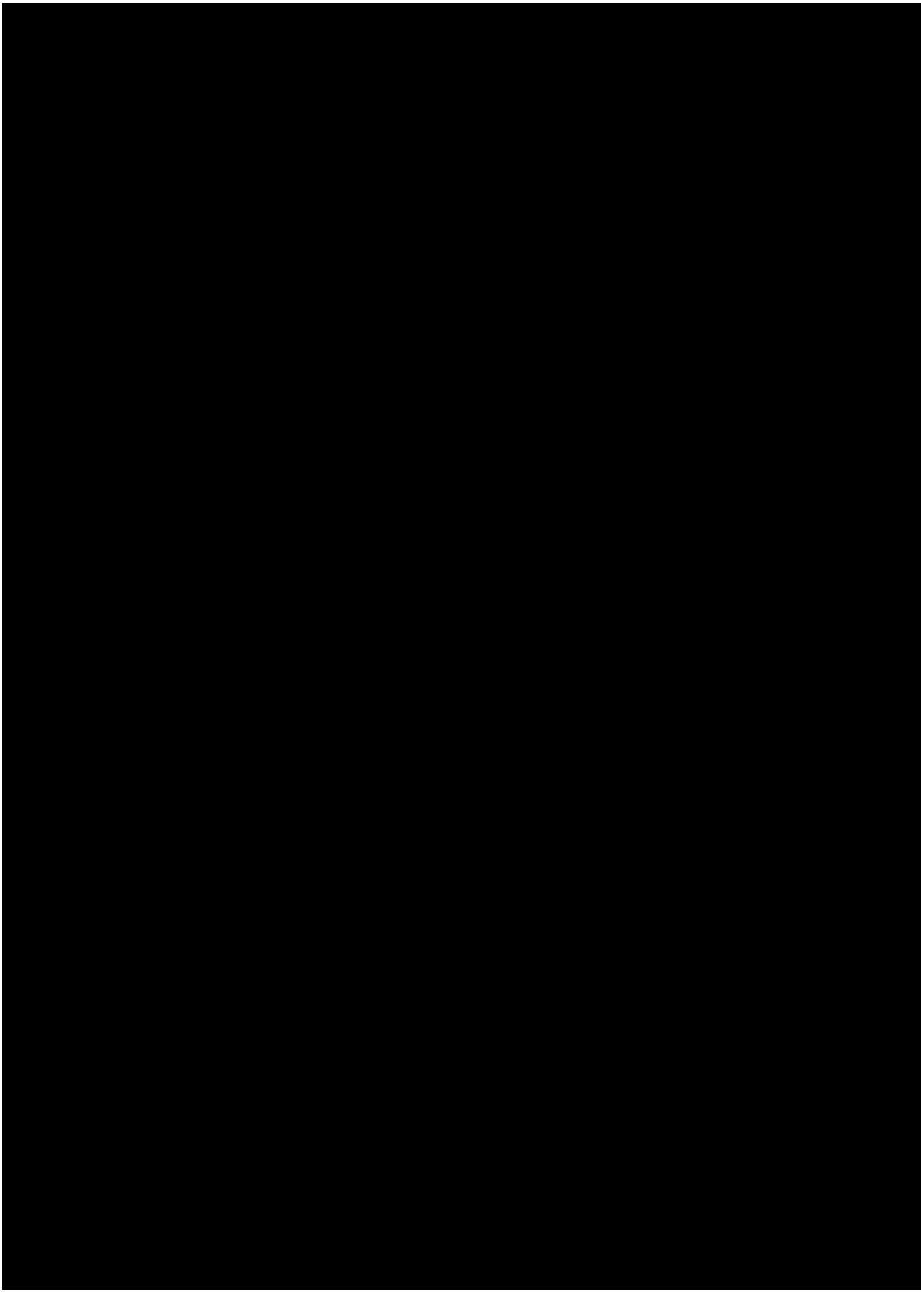
| 序号 | 设备名称 | 型号或规格 | 设备数量（台） | 用途 | 位置 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 功率计 | Bird 4027A10M | 2 | 零件检验 | 组装车间 |
| 2 | 电容表 | KEYSIGHT U1733C | 3 | 零件检验 | 组装车间 |
| 3 | 真空计 | Inficon PSG400 350-060 | 3 | 零件检验 | 组装车间 |
| 4 | 水平仪 | OBISHIAS301 | 3 | 零件检验 | 组装车间 |
| 5 | 膜厚仪 | FILMETRICS F20 | 5 | 测量 | 组装车间 |
| | | FILMETRICS F50/KLA F5X | 2 | 测量 | 组装车间 |
| 6 | 显微镜 | OLYMPUS MX63-F | 5 | 测量 | 组装车间 |
| | | 东芝 S4800 | 1 | 测量 | 组装车间 |
| 7 | 水滴角测量仪 | NBSI OSA100 | 1 | 测量 | 组装车间 |
| 8 | 颗粒物量测仪 | KLA SP2 | 1 | 测量 | 组装车间 |
| 9 | 氦气检漏仪 | Inficon UL 1000 Fab | 3 | 检漏 | 组装车间 |
| 10 | 等离子体刻蚀机 | Venus | 5 | 干法刻蚀 | 组装车间 |
| 11 | 等离子氮化设备 | Kepler | 3 | 氮化 | 组装车间 |
| 12 | 等离子体沉积机 | Patron/Hesper | 2 | 化学气相沉积 | 组装车间 |
| 13 | 空压机 | 2.05$m^3$/min，8bar | 3 | 辅助设备 | 公用机房 |
| 14 | 冷却塔 | 100USRT | 2 | 制备冷却水 | 公用机房 |
| 15 | 等离子处理装置（一用一备） | NPCR 1000T3 | 2 | 废气处理 | 研发实验室 |
| 16 | 测试机 | / | 1 | 设备测试 | 研发实验室 |
| 17 | 本地水洗装置 | / | 1 | 废气处理 | 研发实验室 |
| 18 | 喷淋塔 | / | 1 | 废气处理 | 东侧室外 |
| 19 | 液氮储罐 | 10$m^3$ | 1 | 氮气吹扫 | 1 幢厂房东侧 |
| 20 | 气柜 | / | 21 | 气体输送 | 气体间 |

**7　原辅材料清单**

本项目使用的原辅材料情况如表 14 所示。原辅材料的理化性质如表 15 所示。

**表　　本项目原辅材料消耗情况一览**

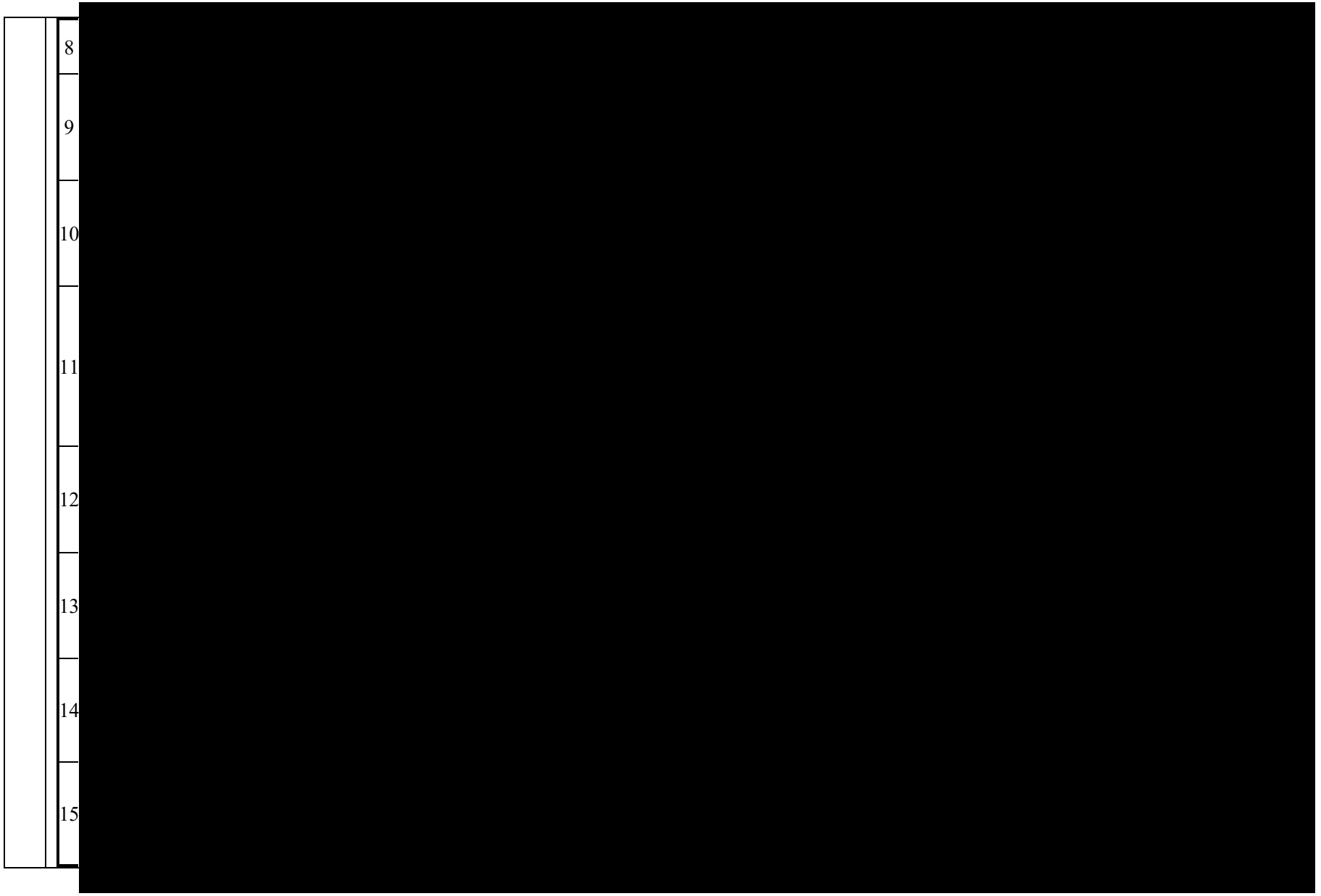
[redacted]

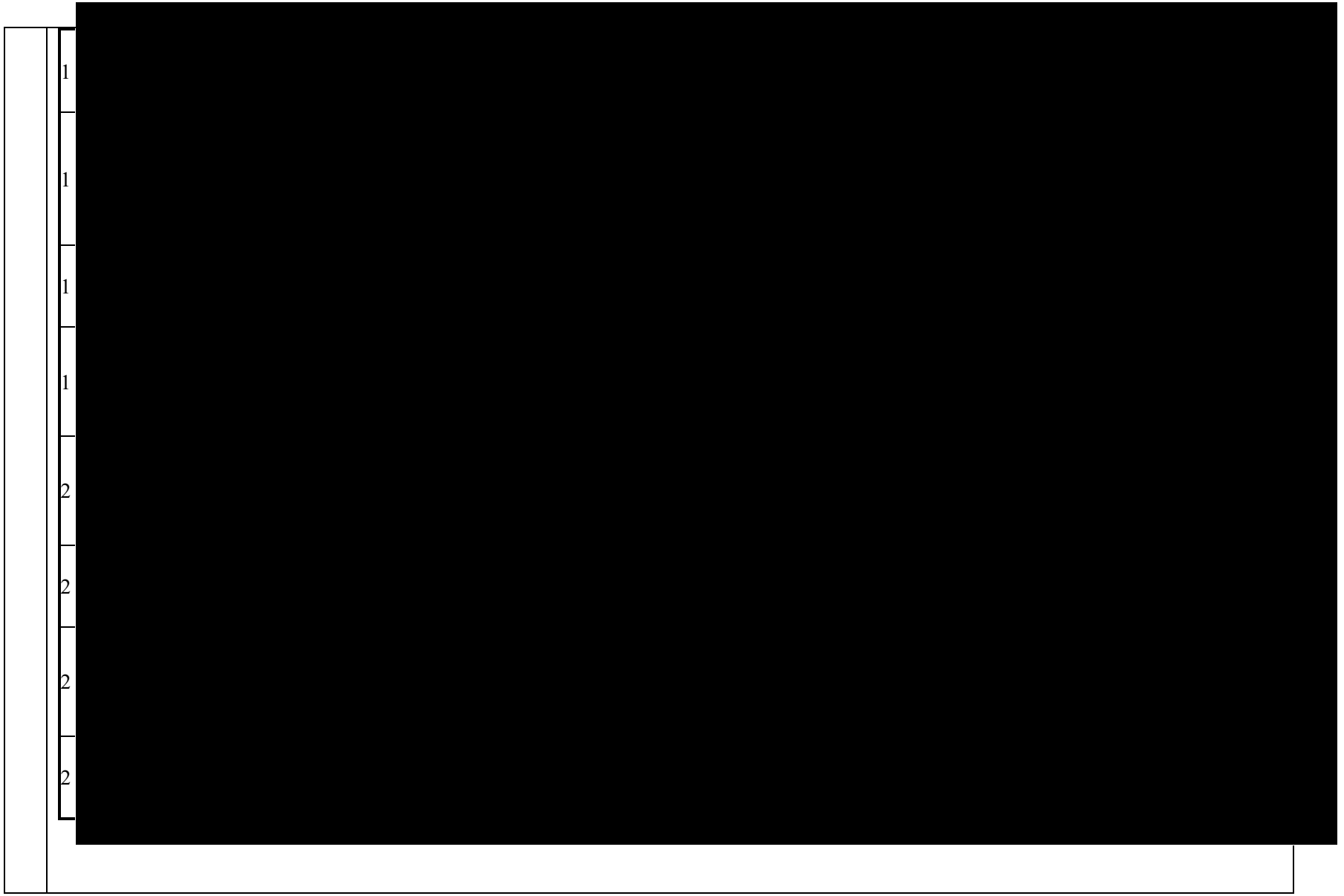


建设内容

表 主要原辅材料理化性质一览表

[redacted]


8
9
10
11
12
13
14
15


1
1
1
1
2
2
2
2

建设内容

## 8 公用工程

### 8.1 给水

本项目水源来自市政给水总管。本项目新鲜用水量为2017.4t/a，主要用于冷却塔、本地水洗装置、测试、喷淋装置及员工生活。

（1）冷却塔：冷却水循环使用，定时补充，且因冷却水长时间循环使用盐分较高，故定期更换来保障设备的质量。项目冷却水塔冷却水总循环量为65t/h，补水量取1%，则冷却水补充水用水量为1300t/a。本项目对循环冷却水水质要求不高，每年更换一次循环水，更换水量约60t/a。年补充新鲜水量（耗水量）为1360t/a。

（2）本地水洗装置用水：项目本地等离子装置处理废气过程中Si转化为$SiO_2$。为去除气体中的$SiO_2$，特采用水洗装置对废气进行处理，水洗装置用水量5$m^3$/d，即1250t/a。本地装置水洗装置水循环使用。水洗装置排水配套“pH调节+去氟+低温蒸发浓缩”处理装置，该装置设自带pH、氟离子在线监测系统，通过添加药剂控制氟离子及pH值的浓度，满足要求水直接回用水洗系统，高浓度不满足要求的废水进入低温蒸发器进行蒸发浓缩后，蒸发冷凝水回用，根据设计资料，回用量约4.95$m^3$/d，蒸发浓缩液作为危废（0.05$m^3$/d，即12.5t/a）作为危废，委托持有危险废物经营许可证的单位处置。损耗量取用水1%，则补充新鲜水量为12.5t/a。故年补充新鲜水量为25t/a。

（3）测试废水：项目生产设备需进行密封性等测试，测试用水循环使用，定期更换，测试废液作为危废处置，测试用水量约600L/a。

（4）喷淋用水：根据设备供应商设计方案，洗涤塔设计储水量为1.7$m^3$，喷淋液每季度更换一次，故用水量为6.8t/a。喷淋过程损耗量按10%计算，更换下来的喷淋液共6.12t/a，作为危废委托持有危险废物经营许可证的单位处置。

（5）生活用水：根据《建筑给排水设计标准》（GB50015-2019），员工每日用水按50L/人·d计，项目员工50人，年工作250天，则生活用水量为625t/a。

综上，本项目新鲜水用量为2017.4t/a。

### 8.2 排水

本项目蒸发浓缩液、碱喷淋废液、测试废液作为危废委托持有危险废物经营许可证的单位处置。废水包括冷却塔排污水及生活污水，废水排放量为622.5t/a。项目冷却塔排污水及生活污水经DW001废水总排口纳入市政污水管网。废水排放情况如下。

（1）冷却塔排污水：冷却塔每年排放一次水，排水量为60t/a。

（2）生活污水：项目生活用水量为625t/a，排放系数以0.9计算，故生活污水量为562.5t/a。

综上，废水总排放量为 622.5t/a，本项目水平衡如下图所示。

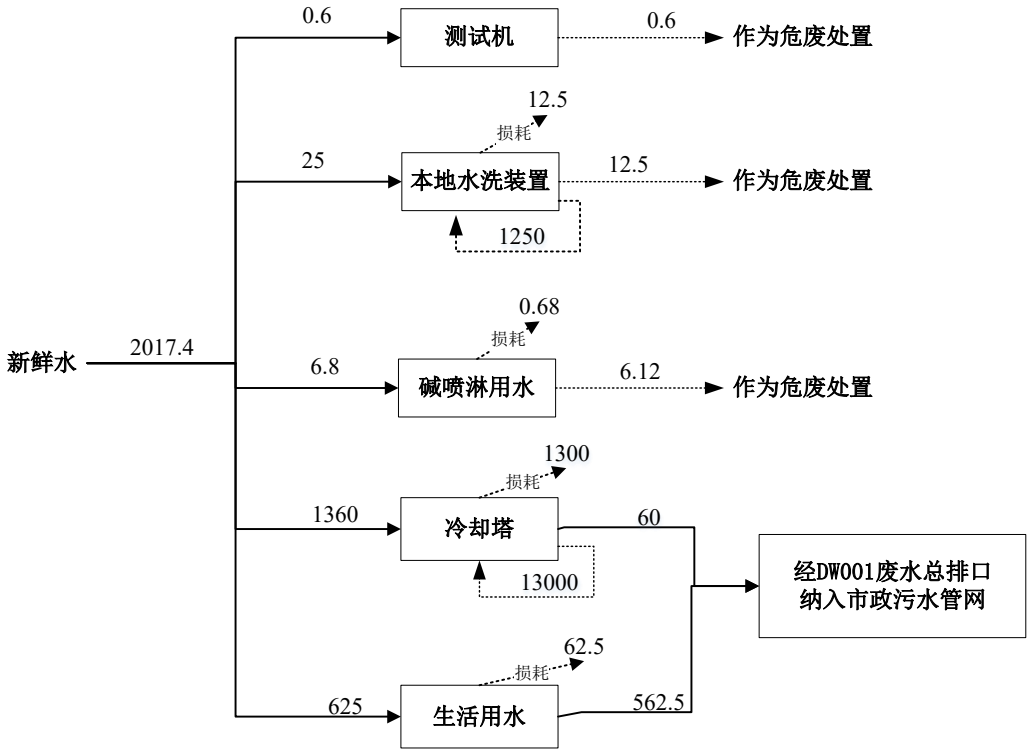



**图 1 本项目水平衡图（t/a）**

**9　劳动定员及工作制度**

本项目员工定员 50 人，年工作 250 天，工作制度为昼间 8h 一班制。

**10　平面布置**

项目车间总平面布置图详见附图 8。由平面布置图可知，项目根据生产和研发实验分别布置生产内容，满足工艺流畅性及平面布置合理性的要求。

工艺流程和产排污环

**1　施工期**

本项目无土建施工内容，在现有厂房进行设备安装及装饰装修工程。

**2　运营期**

本项目建设内容包括半导体加工设备的组装生产及刻蚀、沉积、氮化工艺研发实验两部分。半导体加工设备的生产工艺主要为组装，成品主要为各种型号刻蚀机、沉积机等。工艺研发实验使用本项目自产设备，开展刻蚀、沉积、氮化工艺研发实验，以获得更优的工艺参数。

节

## 2.1 半导体加工设备生产工艺及产排污环节

项目半导体加工设备的生产工艺主要工艺流程及产污节点图如下：

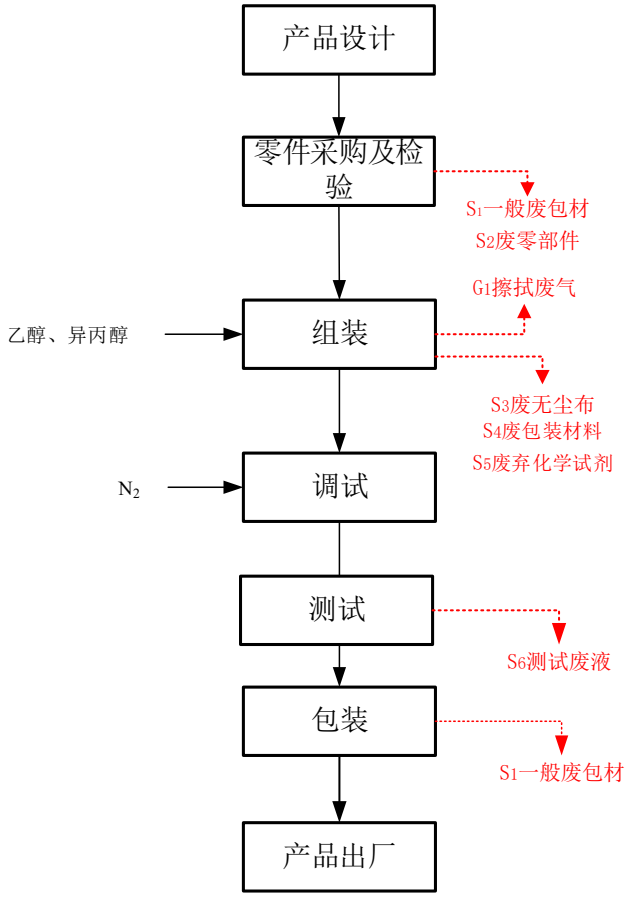



**图 2 半导体加工设备生产工艺流程及产污节点图**

**工艺流程说明：**

（1）产品设计：技术人员先在办公室完成相关设备的设计工作。

（2）零件采购及检验：通过外包或直接采购的方式获取设备原材料和加工零件，为保证外购的零件产品的质量，需要对一些体积较小的零部件进行人工检验，主要是借助相关仪器对零部件外观粗糙度、平整度等进行检测，检验过程在 4 幢厂房层收发室内进行。原材料拆包及质检过程中会产生 $S_1$ 一般废包材、$S_2$ 废零部件。

（3）组装：经检验合格的零部件在万级无尘室内完成零件和设备的机械组装，装配过程包括各种真空腔体与控制系统的拼装，然后人工进行外部电气元件的连接。为保证设备的清洁度，装配过程中部分零部件需人工使用无尘布蘸取异丙醇或乙醇进行擦拭。该过程会产生 $G_1$ 擦拭废气（异丙醇、NMHC）、$S_3$ 废无尘布、沾有异丙醇或乙醇等的 $S_4$ 废包装材料、$S_5$ 废弃化学试剂。

（4）调试：组装后的设备需使用氮气检漏仪通入氮气进行密封性测试，需通电测试

软件、硬件运转是否正常。若密封性不佳或运转不正常，则视情况返回生产线重新组装或直接进行人工调整。

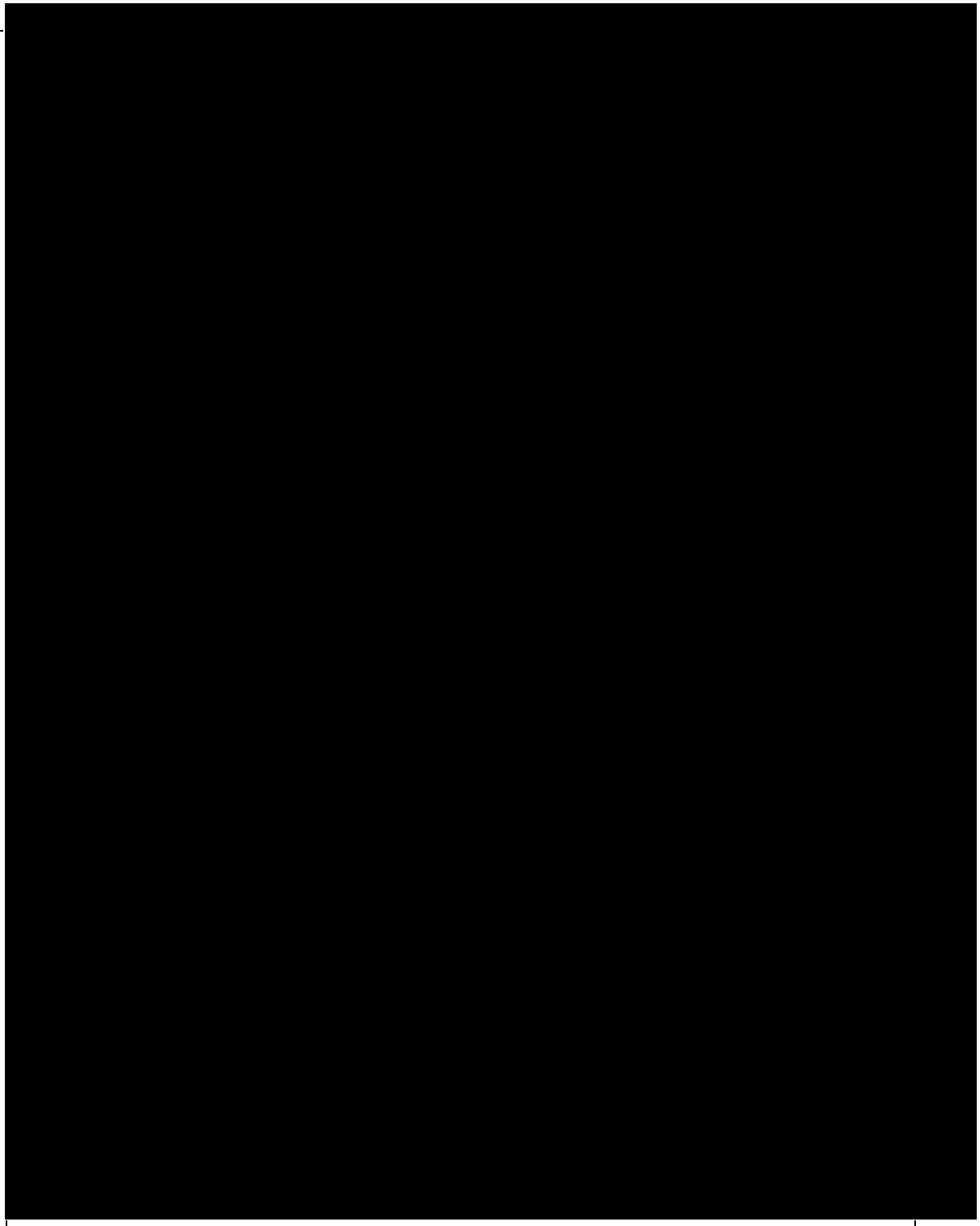
（5）测试：项目生产的设备需要采用测试机通水进行密封性测试，测试水循环使用，定期更换，会产生 $S_6$ 测试废液。

（6）包装：测试正常的设备进行包装，包装在无尘室缓冲区进行，产生 $S_1$ 一般废包材。

[redacted]

**2.2.2 实验流程及产排污**

刻蚀实验具体工艺流程及产污情况如下图。

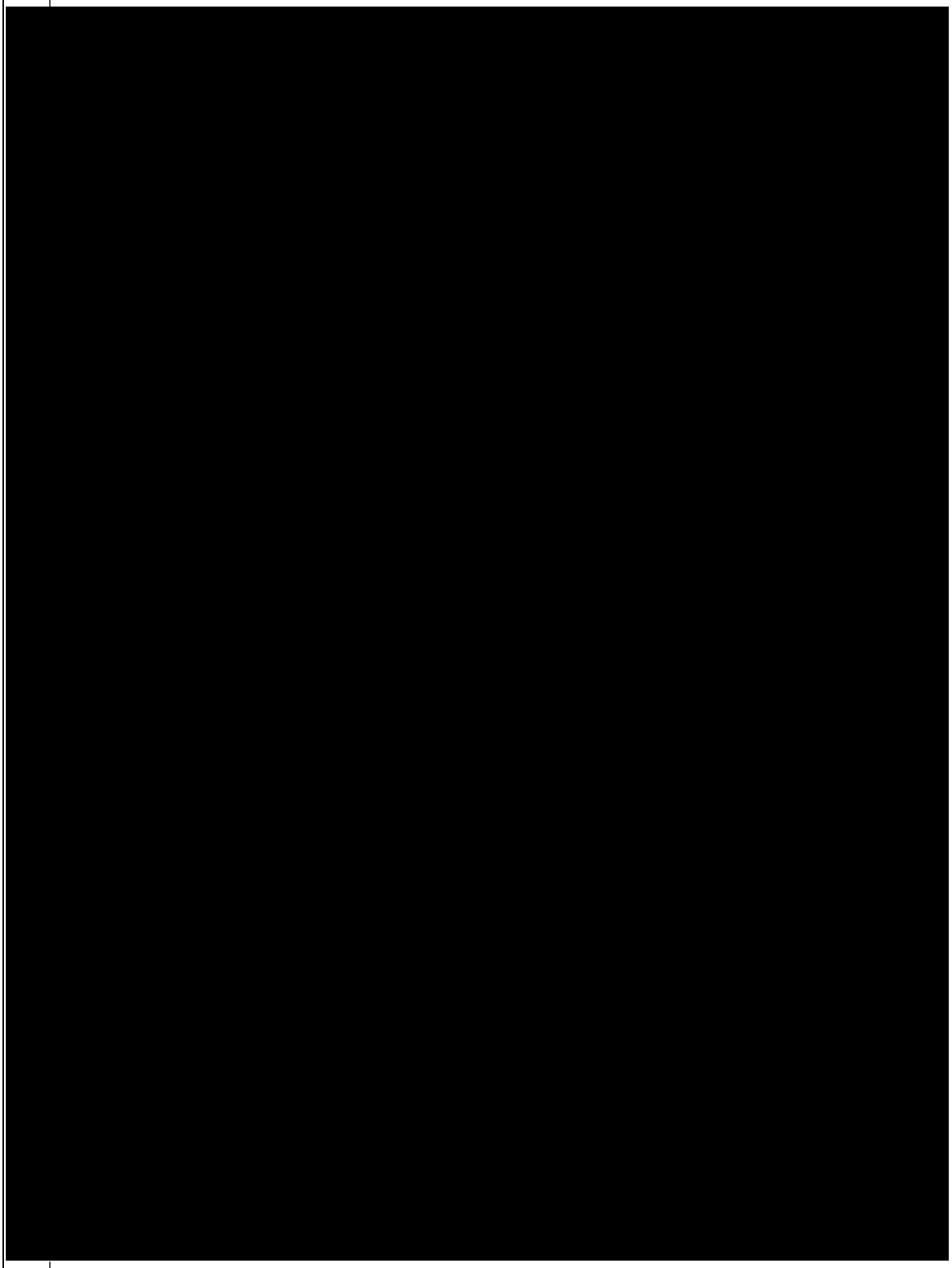


## 2.3 氮化实验研发

### 2.3.1 实验原理

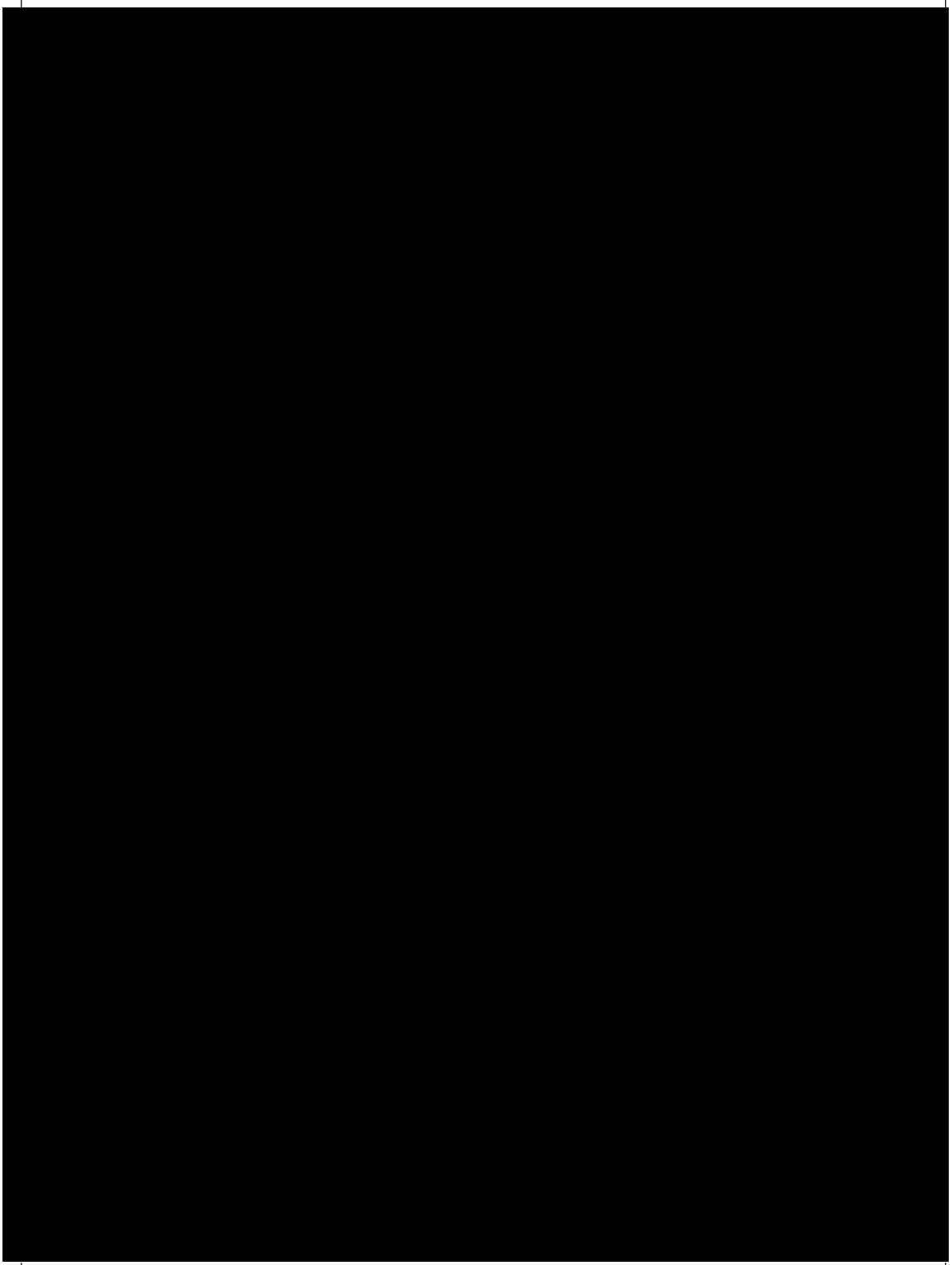
氮化是指将等离子态的 $N^+$注入到硅片中，反应气体为 $N_2$，在 RF 射频场中 $N_2$ 形成等离子态，氮离子和含氮的活性分子/原子则通过表面势扩散至预先形成的超薄氧化硅表

面，取代部分断裂的硅氧键中氧的位置，形成较为稳定的硅氮成键而固定，该工艺流程中无废气污染物产生及排放。



## 2.4 沉积实验研发

### 2.4.1 实验原理



[redacted]

**2.5 废气处理装置**

本项目产生的 $G_2$ 刻蚀废气、$G_3$ 沉积废气经密闭管道收集后先进入等离子设备进行预处理，经预处理后的尾气再通过本地水洗装置处理，经处理后的再进入喷淋塔喷淋处理，由 DA001 排气筒（15m）高空排放。

等离子设备工作过程及原理：等离子设备由电离腔、燃烧腔、机械过滤单元、冷却腔等主要单元构成，其在电离腔内借助电能产生等离子体电弧放电燃烧，然后再进入燃烧腔，利用压缩空气中的氧气将可燃物质完全燃烧。处理完成的工艺气体进入机械过滤单元过滤掉粉尘，同时采用循环水间接冷却至常温，处理后的尾气通过设备排口进入喷淋塔进行进一步处理。

通过电能离子化，可在电离腔内产生高温打破工艺尾气的分子化学键，使其转化为颗粒物或可溶于水的气体。针对本项目废气，可将废气中的 Si 转化为 $SiO_2$，将含 F 等卤族元素的废气转化为 HF 等，将各类 VOCs 污染物转化为 $CO_2$、$H_2O$ 等，$NH_3$ 大部分分解生成 $N_2$ 和 $H_2$，同时与氧气反应生成 $NO_x$ 和 $H_2$。此外，在等离子设备运行过程中，本项目实验过程中吹扫使用的 $N_2$ 在本地处理系统等离子中设备中受热后与 $O_2$ 发生反应，产生二次污染物，主要为热力型 NOx、二噁英类等。

本地水洗装置：因经刻蚀、沉积以及等离子处理的废气中含有 $SiO_2$ 等颗粒物、溶于水的废气进入本地水洗装置进行去除。因温度高于一般的燃烧水洗，可以更好地去除全氟化物及 $SiO_2$ 等颗粒物。

喷淋塔：本项目采用喷淋塔，主要用于处理 $G_2$ 刻蚀废气、$G_3$ 沉积废气以及经等离子设备预处理后的废气污染物，主要包括 HCl、$NO_x$、$NH_3$ 等。本项目废气性质主要以各类酸性废气为主，在喷淋塔中利用 NaOH 溶液作吸收液发生中和反应去除酸性气体，同时通过喷淋液捕集颗粒物。当产生的废气是以 $NH_3$ 为主的碱性气体时，则利用 HCl 溶液作吸收液发生中和反应去除碱性气体。

根据上述分析，本项目废气处理系统产排污主要为：经本地废气处理装置（等离子设备）处理后排放的废气处理装置尾气 $G_4$（主要污染物为颗粒物、$NO_x$、氟化物、$NH_3$、臭气浓度、二噁英类）及喷淋塔产生的 $S_7$ 碱洗废液、机械过滤单元过滤产生的少量 $S_8$ 粉尘。

**其他产污环节:**

（1）刻蚀、沉积、氮化工艺研发实验使用的设备累计时长达到设定时间，需要开仓用无尘布蘸取异丙醇、乙醇等进行清洗维保，产生 $G_1$ 擦拭废气、$S_3$ 废无尘布，$S_1$ 废包材、$S_5$ 废弃的化学试剂。

（2）本项目无尘车间空气净化过滤系统运行过程中会产生 $S_9$ 废滤芯。

（3）项目冷却塔使用过程中会产生 $W_1$ 冷却塔排污水。

（4）本地水洗装置循环水经循环后排入本地水洗装置配套的水处理装置处理，采用“pH 调节+去氟+低温蒸发浓缩”工艺，浓缩效率≥95%， $S_{10}$ 蒸发浓缩液作为危废，委托持有危险废物经营许可证的单位处置。

（5）本项目空压机和真空泵需要定期进行维护保养，会产生 $S_{11}$ 废润滑油、$S_{12}$ 废润滑油包装桶。

（6）员工生活会产生 $W_2$ 生活污水和 $S_{13}$ 生活垃圾。

（7）设备运行产生噪声 N。

## 2.6 产排污环节汇总

项目产污环节汇总如下。

**表 16 实验环节产污汇总**

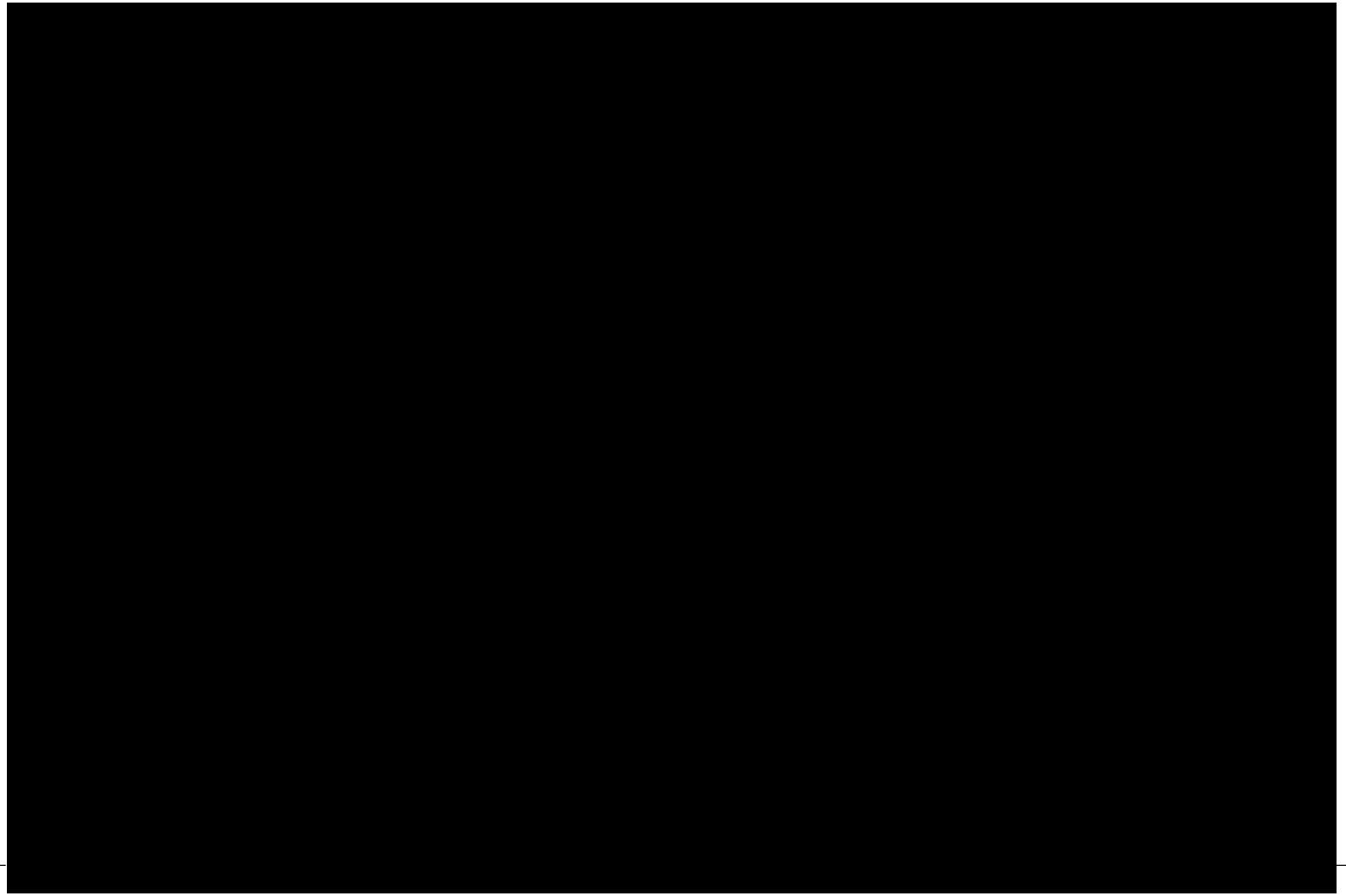
| 产污环节 | | 产污工序 | 主要污染因子/评价因子 |
|---|---|---|---|
| 废气 | $G_1$ 擦拭废气 | 设备擦拭 | NMHC、异丙醇 |
| | $G_2$ 刻蚀废气 | 刻蚀 | 硼及其化合物、颗粒物、氟化物、乙烯、NMHC、$NO_X$ |
| | $G_3$ 沉积废气 | 沉积 | $NH_3$、氯化氢、$NO_X$、臭气浓度 |
| | $G_4$ 废气处置装置尾气[1] | 废气处理 | 颗粒物、$NO_x$、氟化物、$NH_3$、二噁英类、臭气浓度 |
| 废水 | $W_1$ 冷却塔排污水 | 冷却 | $COD_{Cr}$、SS |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | $W_2$ 生活污水 | 员工生活 | $COD_{Cr}$、$BOD_5$、SS、$NH_3$-N、TP、TN |
| 噪声 | N 噪声 | 设备运行 | Leq（A） |
| 固体固体废物 | $S_1$ 一般废包材 | 废包装材料 | 拆包、包装 |
| | $S_2$ 废零件 | 检验 | 废零件 |
| | $S_3$ 废无尘布 | 擦拭 | 沾有异丙醇、乙醇等的废无尘布 |
| | $S_4$ 废包装材料 | 化学试剂使用 | 沾有异丙醇、乙醇等的废包装 |
| | $S_5$ 废弃化学试剂 | 化学试剂使用 | 废弃异丙醇、乙醇 |
| | $S_6$ 测试废液 | 测试 | 测试废液 |
| | $S_7$ 碱洗废液 | 废气处理 | 碱洗废液 |
| | $S_8$ 粉尘 | 废气处理 | 废粉尘 |
| | $S_9$ 废滤芯 | 空气净化 | 废滤芯 |
| | $S_{10}$ 蒸发浓缩液 | 本地水洗装置废水处理 | 蒸发浓缩液 |
| | $S_{11}$ 废润滑油 | 设备维护 | 废润滑油 |
| | $S_{12}$ 废润滑油包装桶 | 设备维护 | 废润滑油包装桶 |
| | $S_{13}$ 生活垃圾 | 员工生活 | 废纸箱、废塑料等生活垃圾 |
| [1]不属于本项目工序直接产污环节，为废气处理装置产生的二次污染物 | | | |

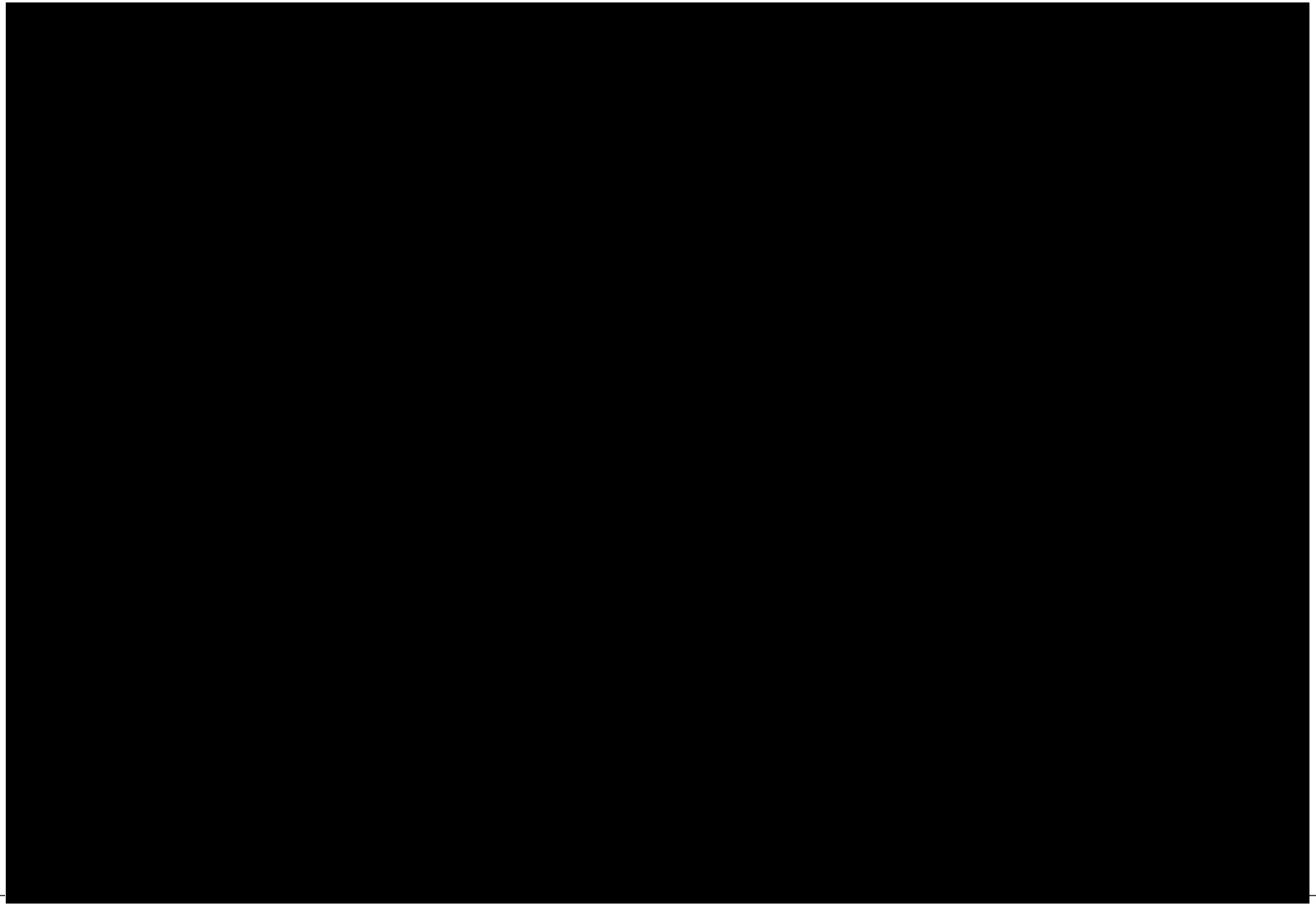
工艺流程和产排污环节

## 2.7 元素平衡

### 2.7.1 氟平衡



### 2.7.2 氯平衡



### 2.7.3 氮平衡



| | |
|---|---|
| 与项目有关的原有环境污染问题 | 本项目租赁上海市闵行区红河路30号厂房。项目建设性质为新建，不涉及改扩建的现有工程。该房屋目前处于空置状态，不存在历史遗留环境问题及与项目有关的原有环境污染问题。 |

# 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

**1　大气环境**

本项目常规污染物引用上海市闵行区生态环境局发布的《2022 上海市闵行区生态环境状况公报》进行评价，2022 年闵行区 $SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、CO、$O_3$ 均可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求，故本项目所在区域为达标区。氟化物引用总公司（上海稷以科技有限公司）2023 年对环境空气质量监测的数据。

**表 17 区域空气质量现状评价表**

| 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度 (μg/m³) | 标准值 (μg/m³) | 占标率 (%) | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|
| $SO_2$ | 年平均质量浓度 | 5 | 60 | 8.3 | 达标 |
| $NO_2$ | | 30 | 40 | 75.0 | 达标 |
| $PM_{10}$ | | 37 | 70 | 52.9 | 达标 |
| $PM_{2.5}$ | | 26 | 35 | 74.3 | 达标 |
| CO | 24 小时平均第 95 百分位数浓度 | 900 | 4000 | 22.5 | 达标 |
| $O_3$ | 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度 | 154 | 160 | 96.3 | 达标 |

[redacted]

**2　地表水环境**

根据上海市闵行区生态环境局发布的《2022 上海市闵行区生态环境状况公报》，2022 年，闵行区 20 个市考核断面达标率为 100%，市考核断面中氨氮和总磷浓度分别为 0.60mg/L 和 0.15mg/L，较 2021 年同期下降 11.8%和 6.3%。2022 年全区 75 个地表水监测断面中，根据单因子评价法，达标率为 93.3%，较 2021 年同期持平。监测断面中。主要污染物氨氮和总磷浓度分别为 0.66mg/L 和 0.13mg/L，同比均有不同程度改善，改善幅度分别为 1.5%和 13.3%。

本项目位于黄浦江上游水源保护区缓冲区，根据《2022 上海市生态环境状况公报》，上海市 4 个在用集中式饮用水水源（长江青草沙、东风西沙、陈行和黄浦江金泽）

| | |
|---|---|
| | 水质全部达标（达到或优于III类标准）。<br>**3　声环境**<br>项目厂界外周边 50 米范围内无声环境保护目标，故本次无需对环境质量进行现状监测。<br>根据《2022 上海市闵行区生态环境状况公报》，2022 年，闵行区区域环境噪声和道路交通噪声总体保持稳定。<br>**4　生态环境**<br>本项目位于工业区，所在区域属于成熟的人工生态系统，周边不涉及生态环境保护目标。<br>**5　电磁辐射**<br>本项目不属于电磁辐射类项目，项目租赁厂房内建设，用电均依托现有供电系统，不涉及电磁辐射影响。<br>**6　地下水和土壤环境**<br>本项目所在区域地面已硬化且已采取相关防渗措施，不存在污染途径，无需开展土壤和地下水环境质量现状调查。 |
| 环境保护目标 | **1　大气环境**<br>本项目厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、农村地区，不涉及居民区、文化区等大气环境保护目标，见附图 10。<br>**2　声环境**<br>本项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标，见附图 10。<br>**3　地下水环境**<br>厂界外 500m 范围内不涉及地下水集中式引用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，无地下水环境保护目标。<br>**4　生态环境**<br>项目在产业园区内建设，不涉及新增用地，不涉及生态环境保护目标。<br>综上，本项目无大气环境、声环境、地下水环境、生态环境敏感目标。 |

污染物排放控制标准

**1　废气排放标准**

本项目主要进行半导体晶圆加工工艺设备及沉积设备的组装生产并利用产品开展刻蚀、沉积、氮化等工艺研发实验。其中半导体加工设备的组装生产为单纯的组装工艺，行业类别为 3569 其他电子专用设备制造；项目研发属小试实验室，利用电子专用设备进行氮化、刻蚀等研发实验，行业代码为 M7320 工程和技术研究和试验发展。根据《半导体行业污染物排放标准》（DB31/374-2024）以及《<半导体行业污染物排放标准>政策解读》，标准使用范围为“根据我国的《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），本标准适用的行业为 3972 半导体分立器件制造和 3973 集成电路制造，并包括这两类半导体产品的封装测试行业”。综上，项目为新建项目且不属于《半导体行业污染物排放标准》（DB31/374-2024）中定义的适用范围。因此，本项目产生的废气执行《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015），其中氨、臭气浓度执行《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）。

**有组织**：DA001 排气筒主要污染因子为氟化物、氮氧化物、氯化氢、乙烯、$NH_3$、NMHC、颗粒物、硼及其化合物、臭气浓度、二噁英类。$NH_3$ 属于恶臭污染物，应执行《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 2 中排放限值要求；臭气浓度执行《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 1 中工业企业限值要求；氟化物、氮氧化物、氯化氢、NMHC、颗粒物、二噁英类执行《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1 中限值要求，硼及其化合物、乙烯执行《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）附录 A 中限值要求。

**厂界**：厂界大气污染物监控点处氨、臭气浓度执行《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 3、表 4 中工业区排放限值要求；氟化物、氯化氢、NMHC、颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 3 中排放限值要求；氮氧化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1、表 2 中排放限值要求。

**厂区内**：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）中排放限值要求。

**表 19 有组织废气污染物排放标准**

| 评价因子 | 最高允许排放浓度（mg/m³） | 最高允许排放速率（kg/h） | 标准来源 |
|---|---|---|---|
| 氨 | 30 | 1 | 《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 1、表 2 |
| 臭气浓度 | 1000（无量纲） | / | |
| 颗粒物 | 20 | 0.8 | 《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1、附录 A |
| 非甲烷总烃 | 70 | 3.0 | |
| 氟化物 | 5.0 | 0.073 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 氮氧化物[1] | 150 | / | |
| 氯化氢 | 10 | 0.18 | |
| 乙烯 | 20 | / | |
| 硼及其化合物 | 10 | / | |
| 二噁英类 | 0.1ng-TEQ/$m^3$ | / | |
| [1] 本项目废气排气筒中 NOx 主要来源于实验含氮尾气部分在本地处理系统等离子装置被氧化为 NOx，同时考虑实验过程中吹扫使用的 $N_2$ 在本地处理系统等离子中被氧化为热力型 NOx，因此执行 DB31/933-2015 表 1“废气热氧化处理装置”排放标准 | | | |

**表 20 厂界大气污染物监控点浓度限值**

| 污染物 | 厂界监控点浓度限值（mg/$m^3$） | 执行标准 |
|---|---|---|
| 氨 | 0.2 | 《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 3、表 4 |
| 臭气浓度 | 20（无量纲） | |
| 非甲烷总烃 | 4.0 | 《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933-2015）表 3 |
| 颗粒物 | 0.5 | |
| 氯化氢 | 0.15 | |
| 氟化物 | 0.02 | |
| 氮氧化物 | 0.25 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1、表 2 |

**表 21 厂区内挥发性有机物无组织排放控制标准**

| 污染物 | 特别排放限值（mg/$m^3$） | 无组织排放监控位置 | 标准来源 |
|---|---|---|---|
| NMHC | 6（监控点处 1h 评价浓度值） | 在厂房外设置监控点 | 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019） |
| | 20（监控点出任意一次浓度值） | | |

**2 废水**

本项目废水包括冷却塔排污水及生活污水，直接纳入市政污水管网，最终排入白龙港污水处理厂处理。废水执行《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 中的三级标准。

**表 22 废水污染物排放标准**

| 序号 | 污染因子 | 排放标准（mg/L） | 标准来源 |
|---|---|---|---|
| 1 | pH | 6.0~9.0（无量纲） | 《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 中的三级标准 |
| 2 | $COD_{Cr}$ | 500 | |
| 3 | $NH_3$-N | 45 | |
| 4 | SS | 400 | |
| 5 | $BOD_5$ | 300 | |
| 6 | TN | 70 | |
| 7 | TP | 8 | |

**3 噪声排放标准**

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）表

1 中 3 类标准。

**表 23 厂界噪声排放标准**

| 阶段 | 点位 | 厂界外声功能区类别 | 昼间 dB(A) | 夜间 dB(A) | 执行标准 |
|---|---|---|---|---|---|
| 运营期 | 四周厂界 | 3 类 | 65 | 55 | GB12348-2008 表 1 |

**4 固废贮存、委托处置标准**

项目固体废物 100%委托处置，不外排。

危险废物厂内临时贮存及委托处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《关于进一步加强上海市危险废物污染防治工作的实施方案》（沪环土[2020]50 号）以及《上海市生态环境局、市教委、市科委、市卫生健康委、 市市场监管局关于进一步加强实验室危险废物 环境管理工作的通知》（沪环土[2020]270 号）要求；一般工业固废厂内设置库房临时贮存，其贮存过程满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，委托处置执行《上海市环保局、市绿化市容局关于加强本市一般工业固体废弃物处理处置环境管理的通知》（沪环保防〔2015〕419 号），生活垃圾委托环卫部门清运处理。

总量控制指标

根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评[2020]36 号)、《上海市生态环境局关于印发<关于优化建设项目新增主要污染物排放总量管理推动高质量发展的实施意见>的通知》(沪环规[2023]4 号)、《上海市生态环境局关于规范本市建设项目环评文件主要污染物排放总量核算方法的通知》（沪环评[2023]104 号）的要求，本建设项目主要污染物总量控制的管理要求如下：

**1 建设项目主要污染物总量控制实施范围**

编制环境影响报告书（表）的建设项目且涉及排放主要污染物的，应纳入建设项目主要 污染物总量控制范围，并在建设项目环评文件总量控制章节中核算主要污染物的排放总量。 主要污染物总量控制因子的范围如下：

（1）废气污染物：二氧化硫（$SO_2$）、氮氧化物（$NO_x$）、挥发性有机物（VOCs）和颗粒物。

（2）废水污染物：涉及化学需氧量（COD）、氨氮（$NH_3$-N）、总氮（TN）、总磷（TP）。

（3）重点金属污染物：铅、汞、镉、铬、砷。

**2 新增总量的削减替代实施范围**

（1）废气污染物

“高耗能、高排放”项目（以下简称“两高”项目）以及纳入生态环境部办公厅《关于加

强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36号）实施范围的建设项目，对新增的$SO_2$、NOx、颗粒物和VOCs实施总量削减替代。

涉及沪环规[2023]4号文附件1所列范围的建设项目，对新增的NOx和VOCs实施总量削减替代。

（2）废水污染物

除城镇和工业污水处理厂、农村生活污水处理设施以外，向地表水体直接排放生产废水或生活污水（不含雨水、直流式冷却水、纳入上海化工区无机废水管网排放的废水）的建设项目，新增的COD和$NH_3$-N实施总量削减替代，新增的TN和TP暂不实施总量削减替代。

（3）重点重金属污染物

涉及排放重点重金属污染物的重点行业建设项目，新增的铅、汞、镉、铬和砷实施总量削减替代。重点行业包括：重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、电镀行业、化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业）、皮革鞣制加工业等6个行业。

**3　新增总量的削减替代实施要求**

对实施新增总量削减替代的建设项目，按照以下要求实施削减替代。“两高”项目以及纳入环办环评[2020]36号文实施范围的建设项目，还应另行编制新增主要污染物区域削减方案。

（1）新增废气主要污染物的建设项目：新增的VOCs实施倍量削减替代，新增的NOx实施等量削减替代，确保项目投产后区域环境空气质量不恶化。

（2）新增废水主要污染物的建设项目：新增的COD实施等量削减替代，新增的$NH_3$-N实施倍量削减替代，确保项目投产后区域水环境质量不恶化。

（3）新增重点重金属污染物的建设项目：新增的重点重金属污染物实施等量削减替代，确保项目投产后区域内重点重金属污染物排放总量不增加。

（4）由政府统筹削减替代来源的建设项目范围

符合以下情形的建设项目，新增总量由政府（以生态环境部门为主）统筹削减替代来源，建设单位无需在报批环评文件时提交建设项目新增总量削减替代来源说明。生态环境部门应直接将新增总量纳入建设项目主要污染物总量控制台账。

① 废气、废水污染物：$SO_2$、颗粒物、NOx、VOCs和COD单项主要污染物的新增量小于0.1吨/年（含0.1吨/年）以及$NH_3$-N的新增量小于0.01吨/年（含0.01吨/年）的

建设项目。

② 重点重金属污染物：在统筹区域环境质量改善目标和重金属环境风险防控水平、高标准落实重金属污染治理要求并严格审批前提下，对实施国家重大发展战略直接相关的重点项目；对利用涉重金属固体废物的重点行业建设项目，特别是以历史遗留涉重金属固体废物为原料的，还应满足利用固体废物种类、原料来源、建设地点、工艺设备和污染治理水平等必要条件并严格审批。

③ 本市现有燃油锅炉或窑炉实施清洁化提升改造（“油改气”或“油改电”）涉及的新增总量。

## 4 本项目总量控制因子及污染物排放情况

### 4.1 本项目总量控制因子

本项目涉及的总量控制因子如下：

（1）废水污染物：化学需氧量（COD）、氨氮（$NH_3$-N）、总氮（TN）和总磷（TP）。

（2）废气污染物：本项目不涉及 $SO_2$ 的排放，新增颗粒物、$NO_X$、VOCs 的排放，废气总量控制因子为 VOCs、颗粒物、$NO_X$。

### 4.2 本项目污染物排放情况

根据《上海市生态环境局关于印发<关于优化建设项目新增主要污染物排放总量管理推动高质量发展的实施意见>的通知》（沪环规[2023]4 号）要求，对废气、废水、重点重金属污染物总量控制因子进行全口径核算，本项目新增排放量详见下表。

**表 24 总量控制因子排放情况**

| 主要污染物名称 | | 预测新增排放量 | “以新带老”减排量 | 新增总量 | 削减替代量 | 削减比例（等量/倍量） | 削减替代来源 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 废气（吨/年） | 二氧化硫 | / | / | / | / | / | / |
| | 氮氧化物 | 0.05410 | / | 0.05410 | / | / | / |
| | 挥发性有机物 | 0.07234 | / | 0.07234 | / | / | / |
| | 颗粒物 | 0.06368 | / | 0.06368 | / | / | / |
| 废水[1]（吨/年） | 化学需氧量 | / | / | / | / | / | / |
| | 氨氮 | / | / | / | / | / | / |
| | 总氮 | / | / | / | / | / | / |
| | 总磷 | / | / | / | / | / | / |
| 重点重 | 铅 | / | / | / | / | / | / |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 金属（千克/年） | 汞 | / | / | / | / | / | / |
| | 镉 | / | / | / | / | / | / |
| | 铬 | / | / | / | / | / | / |
| | 砷 | / | / | / | / | / | / |
| [1]根据沪环评[2023]104 号文，废水污染物的源项核算范围不包括雨水排放口、仅排放生活污水的排放口（间接排放）、仅排放直流式冷却水的排放口；本项目生活污水、冷却塔排污水单独排放，故不纳入总量核算范围 | | | | | | | |

**4.3 本项目新增总量削减替代情况**

（1）废水污染物

本项目废水总量控制指标为 COD、$NH_3$-N、TN、TP。本项目生活污水、冷却塔排污不纳入总量核算范围，无总量控制要求。

（2）废气污染物

本项目废气总量控制指标为 VOCs。项目属于 M7340 医学研究和试验发展、 C3569 其他电子专用设备制造，不属于“两高”项目、“环办环评[2020]36 号”实施范围的建设项目、“沪环规[2023]4 号”附件 1 中的项目，所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，故本项目无需对新增的废气污染物实施总量削减替代。

# 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

本项目建设期间不涉及大型的土建工程，主要对现有厂房进行装修，并安装新进设备。施工过程中防治措施如下表所示。

**表 25 施工期环保措施**

| 序号 | 类型 | 采取措施 |
|---|---|---|
| 1 | 废气 | ① 使用符合国家环保标准要求的建筑材料、涂料、胶粘剂等；<br>② 建设单位在项目施工招标过程中向施工单位明确环保措施，并要求施工单位严格落实各项环保措施。 |
| 2 | 废水 | ① 施工人员生活污水与施工废水不得随意排放，应利用项目现有的污水收集设施，集中纳管排放；<br>② 垃圾及时清理外运，避免长期堆放导致雨水淋溶。 |
| 3 | 噪声 | ① 采用低噪声机械和低噪声的施工方式，合理进行施工期间平面布置，高噪声设备配套简易隔声屏障；夜间施工不得进行高噪声的捶打、敲击和锯割等作业；<br>② 加强运输车辆管控，减少鸣笛、高速行驶。 |
| 4 | 固废 | ① 设置密闭的生活垃圾容器，生活垃圾应当放置于垃圾容器内，并委托当地环卫部门及时清运，做到日产日清；<br>② 施工现场产生的各类固体废弃物，应设置固定的堆置地点，建筑垃圾的处置应符合《上海市建筑垃圾处理管理规定》（2017 年 9 月 18 日上海市人民政府令第 57 号）的要求。 |
| 5 | 管理 | ① 严格执行《上海市建设工程文明施工管理规定》（上海市人民政府令第 18 号）、《上海市人民政府关于修改<上海市建设工程文明施工管理规定>的决定》（上海市人民政府令 第 48 号）的相关要求。 |

运营期环境影响和保护措施

## 1 废气

本项目废气包括 $G_1$ 擦拭废气、$G_2$ 刻蚀废气、$G_3$ 沉积废气、$G_4$ 废气处理装置尾气。

### 1.1 源项识别及核算说明

#### 1.1.1 $G_1$ 擦拭废气

本项目设备需要用乙醇、异丙醇进行抹布擦拭，产生 $G_1$ 擦拭废气，于车间无组织排放；考虑 90%的乙醇及异丙醇以废气的形式挥发，10%残留于废抹布中作为危废处置，擦拭时间以 100h。废气产生情况如下表。

**表 26 擦拭废气产生情况**

| 原辅材料名称 | 用量（kg/a） | 挥发占比（%） | 产生量（kg/a） | 产生速率（kg/h） |
|---|---|---|---|---|
| 无水乙醇 | 78.9 | 90% | 71.010 | 0.710 |
| 异丙醇 | 0.983 | 90% | 0.885 | 0.009 |
| 合计 | | NMHC | 71.895 | 0.719 |
| | | 异丙醇 | 0.885 | 0.009 |

#### 1.1.2 $G_2$ 刻蚀废气

项目刻蚀实验过程中会产生刻蚀废气，废气主要成分为未完全反应的化学源、反应气体及反应副产物等，主要污染因子为颗粒物、非甲烷总烃、氟化物、硼及其化合物、乙烯、氮氧化物等。

根据企业提供的资料，刻蚀过程反应气体的转化率为 50%，其余 50%未完全反应的化学源、反应气体等进入“等离子+本地水洗装置+喷淋塔”处理。

[redacted]

**表 27 刻蚀废气产生量计算**

| 产污工序 | 反应物及用量 | 反应转化率 | 主要反应产物及产量 |
|---|---|---|---|
| 刻蚀 | [redacted] | | |

将上表中污染物进行汇总，结果见下表。

**表 28 刻蚀气体产生情况汇总**

| 废气类型 | 污染因子 | 产生量（kg/a） |
|---|---|---|
| 刻蚀废气 | 氟化物 | 1929.24 |
| | NOx | 6.3 |
| | 乙烯 | 7.99 |
| | 硼及其化合物 | 564.57 |
| | 颗粒物 | 821.3 |
| | NMHC | 17.86 |

### 1.1.3 $G_3$沉积废气

项目沉积实验过程中会产生沉积废气，废气主要成分为未完全反应的化学源、反应气体及反应副产物等，主要污染因子为氯化氢、氨、臭气浓度、氮氧化物等。

根据企业提供的资料，CVD 沉积过程反应气体的转化率为 50%，其余 50%未完全反应的化学源、反应气体等进入“等离子+本地水洗装置+喷淋塔”处理。

[redacted]

**表 29 沉积废气产生量计算**

| 产污工序 | 反应物及用量 | | 反应转化率 | 主要反应产物及产量 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 沉积 | [redacted] | | | | |

[1]考虑以 $Si_2H_2Cl_2$ 作为主要反应气体用量

将上表中污染物进行汇总，结果见下表。

**表 30 沉积废气产生情况汇总**

| 废气类型 | 污染因子 | 产生量（kg/a） |
|---|---|---|
| 沉积废气 | 氯化氢 | 472.09 |
| | $NH_3$ | 127.2 |
| | $NO_X$ | 31.73 |

#### 1.1.4 废气处理装置尾气（$G_4$）

等离子装置反应室主要是在高温条件下将未完全反应的化学源进行高温氧化，生成相应的固态氧化物、水和 $CO_2$，并生成二次污染物 HF、NOx、二噁英等，产生情况如下表所示。

本地处理系统等离子装置燃烧的物质涉及氯、氟等卤族元素，考虑到等离子燃烧处理装置升温初期温度较低，且根据《上海闵行经济技术开发区跟踪评价环境影响报告书》区域环境中氯化氢一次浓度范围在 0.0003~0.022mg/m$^3$ 之间，最大浓度占标率为 44%，区域环境中氯化氢浓度较高，故本次考虑废气处理装置尾气中含有二噁英，类比总公司（稷以）例行监测数据，二噁英最大排放浓度为 0.072 TEQ ng/Nm$^3$。总公司所用刻蚀及沉积等气体种类高于本项目，本次以最不利情况考虑，稷迪公司二噁英排放浓度以 0.072 TEQ ng/Nm$^3$。

根据《环境工程技术手册》（聂永锋，化学出版社），以水为介质，使烟气快速通过二噁英的合成温度区间，可有效遏制二噁英的生成，故本次考虑本地水洗装置+碱喷淋塔对二噁英的去除效率约 20%，故二噁英产生浓度以 0.09 TEQ ng/Nm$^3$ 计算。

**表 31 废气处理装置尾气产生情况**

| 废气类型 | 污染因子 | 产生量（kg/a） |
|---|---|---|
| 电热氧化处理装置废气 | 颗粒物[1] | 770.65 |
| | 氟化物 | 98.72 |
| | NOx[2] | 106.3 |
| | $NH_3$ | 6.36 |
| | 二噁英类 | 0.09 TEQ ng/Nm$^3$ |

[1]:颗粒物来源于 $SiH_4$、$Si_2H_6$ 等在热氧化分解装置的反应室中反应生成的固态氧化物及其金属元素（如 $SiO_2$ 等）；

[2]:NOx 来源于 4%$H_2N_2$、$NF_3$、$NH_3$、20%$F_2N_2$ 、NO、$N_2O$ 在电热氧化装置反应室中高温反应生成，高温型等离子电热氧化装置的运行温度为 900~1200℃，在高温下，空气中的 $N_2$ 有可能反应生成为热力型 NOx。本项目已考虑该部分氮氧化物，根据《火电厂 NOx 的生产和

控制》（仁建兴等，2002），热力型的NOx生成量主要取决于温度，在相同条件下NOx的生成量随温度增高而增大，当温度低于1350℃时，几乎不生成热力型NOx，本项目温度范围在900~1200℃，在900~1200℃时，NOx的生产浓度约2mg/m$^3$。等离子装置风量约15000m$^3$/h，本项目运行时间约2000h，则NOx的年产生量约60kg。

**表32 废气产生及排放源项汇总**

| 产排污环节 | 污染物种类 | 污染物产生情况 | | | 收集措施 | 收集效率 | 有组织废气产生情况 | | 无组织废气产生情况 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 产污时间 | 产生量 | 产污速率 | | | 产生量 | 产污速率 | 产生量 | 产污速率 |
| | | h | kg/a | kg/h | | | kg/a | kg/h | kg/a | kg/h |
| 刻蚀废气（$G_2$） | 氟化物 | 800 | 1929.24 | 2.4116 | 密闭管线 | 100% | 1929.24 | 2.4116 | 0 | 0 |
| | NOx | | 6.3 | 0.0079 | | | 6.3 | 0.0079 | 0 | 0 |
| | 乙烯 | | 7.99 | 0.0100 | | | 7.99 | 0.0100 | 0 | 0 |
| | 硼及其化合物 | | 564.57 | 0.7057 | | | 564.57 | 0.7057 | 0 | 0 |
| | 颗粒物 | | 821.3 | 1.0266 | | | 821.3 | 1.0266 | 0 | 0 |
| | NMHC | | 17.86 | 0.0223 | | | 17.86 | 0.0223 | 0 | 0 |
| 沉积废气（$G_3$） | 氯化氢 | 800 | 472.09 | 0.5901 | 密闭管线 | 100% | 472.09 | 0.5901 | 0 | 0 |
| | $NH_3$ | | 127.2 | 0.1590 | | | 127.2 | 0.1590 | 0 | 0 |
| | $NO_X$ | | 31.73 | 0.0397 | | | 31.73 | 0.0397 | 0 | 0 |
| | 臭气浓度（无量纲） | | ＜800 | | | | ＜800 | | 0 | 0 |
| 废气处理装置尾气（$G_4$） | 颗粒物 | 2000 | 770.65 | 0.3853 | 密闭管线 | 100% | 770.65 | 0.3853 | 0 | 0 |
| | 氟化物 | | 98.72 | 0.0494 | | | 98.72 | 0.0494 | 0 | 0 |
| | NOx | | 106.3 | 0.0532 | | | 106.3 | 0.0532 | 0 | 0 |
| | $NH_3$ | | 6.36 | 0.0032 | | | 6.36 | 0.0032 | 0 | 0 |
| | 臭气浓度（无量纲） | | ＜200 | | | | ＜200 | | 0 | 0 |
| | 二噁英类（TEQ ng/Nm$^3$） | | 0.09 | | | | 0.09 | | 0 | 0 |
| 擦拭废气（$G_1$） | NMHC | 100 | 71.895 | 0.719 | / | / | 0 | 0 | 71.895 | 0.719 |
| | 异丙醇 | | 0.885 | 0.009 | / | / | 0 | 0 | 0.885 | 0.009 |

**1.2 废气收集治理措施情况**

**1.2.1 收集措施**

本项目刻蚀废气、沉积废气经沉积及刻蚀设备均自带废气管道，废气可 100%收集。等离子设备处置尾气也通过管道收集，收集效率100%。设备擦拭过程中挥发产生的设备擦拭废气，于车间无组织排放。

**1.2.2 处理措施**

**等离子设备工作过程及原理**：等离子设备由电离腔、燃烧腔、机械过滤单元、冷却腔等主要单元构成，其在电离腔内借助电能产生等离子体电弧放电燃烧，然后再进入燃烧腔，利用压缩空气中的氧气将可燃物质完全燃烧。处理完成的工艺气体进入机械过滤单元过滤掉粉尘，同时采用循环水间接冷却至常温，处理后的尾气通过设备排口进入后续喷淋塔进行进一步处理。

通过电能离子化，可在电离腔内产生高温打破工艺尾气的分子化学键，使其转化为颗粒物或可溶于水的气体。针对本项目废气，可将废气中的 Si 转化为 $SiO_2$，将含 F 等废气转化为 HF 等，将各类 VOCs 污染物转化为 $CO_2$、$H_2O$ 等， $NH_3$ 大部分分解生成 $N_2$ 和 $H_2$，少量 $NH_3$ 与氧气反应生成 NOx 和 $H_2$。同时，在等离子设备运行过程中，本项目实验过程中吹扫使用的 $N_2$ 在本地处理系统等离子中设备中受热后与 $O_2$ 发生反应，会生成热力型 NOx 。

根据设备供应商提供的资料，等离子设备运行时平均温度 1000℃左右，本项目配备 2 台等离子设备，处理容量：1000LPM，2 台设备一用一备，根据废气性质及气量在 2 台设备中进行分配处理，可避免单台设备运行过程中由于负载量过大或断电等情况，造成的设备停机，以及避免可能导致的酸排残留造成的安全隐患。

**本地水洗装置**：本项目采用等离子水洗式装置，废气本地三级水洗装置吸收溶于水的气体后进入喷淋塔，系统排水部分进入设备配套水处理装置。属于可行技术中的燃烧+水洗法类别，只是温度高于一般的燃烧水洗，可以更好地去除全氟化物。且根据《排污许可申请与核发技术规范 有色金属工业》（HJ863.4-2018），烟气骤冷装置可以有效遏制二噁英的二次生成。

**喷淋塔**：本项目喷淋塔主要用于处理经等离子设备+水洗装置预处理后的废气污染物，主要包括氟化物（HF）、HCl、$NO_x$、$NH_3$、颗粒物、NMHC 等。本项目废气性质主要以各类酸性废气为主时，在喷淋塔中利用 NaOH 溶液作吸收液发生中和反应去除酸性气体，同时通过喷淋液捕集颗粒物。当产生的废气是以 $NH_3$ 为主的碱性气体时，则利用 HCl 溶液作吸收液发生中和反应去除碱性气体。

本项目喷淋塔设计尺寸 D1900*H4800，由洗涤塔、通风机、排气管和加药系统等组成，洗涤塔出口设有除雾器避免水汽损失，利用 NaOH/HCl 溶液作吸收液，其原理是基于酸碱中和反应。废气通过收集后，进入喷淋净化塔，在洗涤过程中利用气体与液体间的接触，将气体中的污染物传送到液体中，然后再将清洁气体与被污染的液体分离，达到洁净空气的目的，废气采用气液逆向吸收方式处理，即液体自塔顶向下以雾状（或小液滴）喷撒而下，废气则由塔体（逆向流）使气液接触，部分水汽经过除雾填料后进行分离流入塔体底部。

**处理效率**：根据《电子工业废气处理工程设计标准》（GB51401-2019），烷类尾气处理系统设备的处理效率不应低于 99%；全氟化合物尾气处理系统处理设备的效率不应低于 95%（三氟化氮不应低于 98%）；其他特种尾气处理系统处理设备的效率不应低于 99%。根据本项目设备供应商提供的资料，本地等离子+水洗装置对含 PFCs 类废气及酸性气体的设计处理效率高于 99%以上，根据本项目工艺研发特点，考虑最不利情况，废气处理效率取 95%，对硼及其化合物、颗粒物、氯化氢等处理效率≥80%。

**碱喷淋装置**：参照《环境保护产品技术要求工业废气吸收净化装置》（HJ/T387-2007），吸收净化装置对 HCl 等的净化效率不低于 90%。参考项目现状及同行业经验，本项目废气处理系统对氟化物（HF）、HCl 的处理效率以 90%计，对颗粒物、硼及其化合物的处理效率以 80%计；对氮氧化物、乙烯、非甲烷总烃的处理效率以 50%计，对氨的去处效率以 70%计。

各废气处理装置净化效率取值如下表所示。

**表 33 废气处理装置净化效率**

| 废气处理装置 | 污染因子 | 净化效率 |
|---|---|---|
| 等离子+水洗装置 | 氟化物 | 95% |
| | NOx | 95% |
| | 乙烯 | 95% |
| | NMHC | 95% |
| | $NH_3$ | 95% |
| | 硼及其化合物 | 80% |
| | 颗粒物 | 80% |
| | 氯化氢 | 80% |
| 水洗装置+喷淋塔 | 二噁英类 | 20% |
| 喷淋塔 | 氟化物 | 90% |
| | NOx | 50% |
| | 乙烯 | 50% |

| | | |
|---|---|---|
| | NMHC | 50% |
| | $NH_3$ | 70% |
| | 硼及其化合物 | 80% |
| | 颗粒物 | 80% |
| | 氯化氢 | 90% |

综上，本项目废气的收集处理系统图如下图所示。

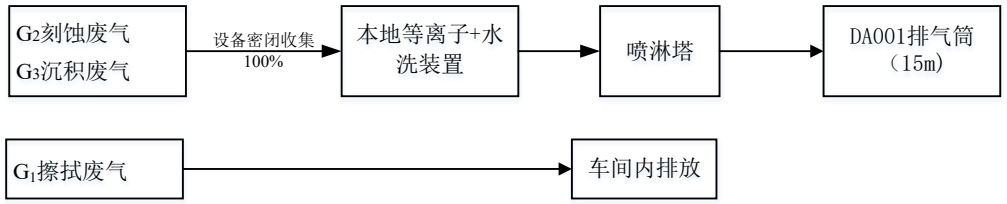



**图 9 项目废气收集处理系统图**

## 1.3 废气产排源项情况

### 1.3.1 本项目废气产排情况

本项目的废气产排源项情况汇总如下表所示。

**表 34 废气产生及排放源项汇总**

| 产排污环节 | 污染物种类 | 污染物产生情况 | | | 治理措施 | | | 污染物排放 | | | | | 排放方式/去向 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 有组织 | | | 无组织 | | |
| | | 废气产生量(kg/a) | 最大产生速率(kg/h) | 最大产生浓度($mg/m^3$) | 收集效率 | 治理工艺及去除效率(%) | 废气排放量($m^3/h$) | 排放量(kg/a) | 排放速率(kg/h) | 排放浓度($mg/m^3$) | 排放量(kg/a) | 排放速率(kg/h) | |
| 刻蚀废气、沉积废气、废气处理 | 氟化物 | 1929.24 | 2.4116 | 160.77 | 设备及管道密闭收集100% | 等离子+水洗设备 95%+碱喷淋 90% | 15000 | 19.5182 | 0.0170 | 1.1329 | 0 | 0 | DA001排气筒 |
| | NOx | 38.03 | 0.0475 | 0.53 | | 等离子+水洗设备 95%+碱喷淋 50% | | 54.10075 | 0.0278 | 1.8509 | 0 | 0 | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 装置尾气 | 乙烯 | 7.99 | 0.0100 | 0.67 | | 等离子+水洗设备 95%+碱喷淋 50% | | 0.19975 | 0.0002 | 0.0166 | 0 | 0 | |
| | 硼及其化合物 | 564.57 | 0.7057 | 47.05 | | 水洗设备 80%+碱喷淋 80% | | 22.5828 | 0.0282 | 1.8819 | 0 | 0 | |
| | 颗粒物 | 821.3 | 1.0266 | 68.44 | | 水洗设备 80%+碱喷淋 80% | | 63.678 | 0.0411 | 2.7377 | 0 | 0 | |
| | NMHC | 17.86 | 0.0223 | 1.49 | | 等离子+水洗设备 95%+碱喷淋 50% | | 0.4465 | 0.0006 | 0.0372 | 0 | 0 | |
| | 氯化氢 | 472.09 | 0.5901 | 39.34 | | 等离子+水洗设备 80%+碱喷淋 90% | | 9.4418 | 0.0118 | 0.7868 | 0 | 0 | |
| | $NH_3$ | 127.2 | 0.1590 | 10.60 | | 等离子+水洗设备 95%+碱喷淋 70% | | 3.816 | 0.0033 | 0.2226 | 0 | 0 | |
| | 臭气浓度 | ＜800（无量纲） | | | | / | | ＜300（无量纲） | | | 0 | 0 | |
| | 二噁英类 | 0.09 TEQ ng/Nm$^3$ | | | | 水洗设备+碱喷淋 20% | | 0.072 TEQ ng/Nm$^3$ | | | 0 | 0 | |
| 擦拭废气 | NMHC | 71.895 | 0.719 | / | / | / | / | 0 | 0 | 0 | 71.895 | 0.719 | 厂界（无组织） |
| | 异丙醇 | 0.885 | 0.009 | / | | | | 0 | 0 | 0 | 0.885 | 0.009 | |

### 1.3.2 有组织排放达标情况说明

汇总本项目建成后有组织废气排放情况如下表所示。

**表 35 有组织废气排放达标分析表**

| 污染源 | 评价因子 | 排放情况 | | 排放标准 | | 执行标准 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 排放速率(kg/h) | 排放浓度(mg/m$^3$) | 最高允许排放速率(kg/h) | 最高允许排放浓度(mg/m$^3$) | | |
| DA001 排 | 氟化物 | 0.0170 | 1.1329 | 0.073 | 5.0 | 《大气污染物综合排放标 | 达标 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 气筒 | NOx | 0.0278 | 1.8509 | / | 150 | 准》（DB31/933-2015）表1、附录A | 达标 |
| | 乙烯 | 0.0002 | 0.0166 | / | 20 | | 达标 |
| | 硼及其化合物 | 0.0282 | 1.8819 | / | 10 | | 达标 |
| | 颗粒物 | 0.0411 | 2.7377 | 0.8 | 20 | | 达标 |
| | NMHC | 0.0006 | 0.0372 | 3.0 | 70 | | 达标 |
| | 氯化氢 | 0.0118 | 0.7868 | 0.18 | 10 | | 达标 |
| | 二噁英类 | 0.072ng-TEQ/$m^3$ | | 0.1ng-TEQ/$m^3$ | | | 达标 |
| | $NH_3$ | 0.0033 | 0.2226 | 1 | 30 | 《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表1、表2 | 达标 |
| | 臭气浓度 | ＜300（无量纲） | | 1000（无量纲） | | | 达标 |

由上表可知， DA001 排气筒中氟化物、氯化氢、乙烯、颗粒物、硼及其化合物、NMHC、氮氧化物、二噁英类满足《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1、附录 A 中排放限值要求；氨、臭气浓度满足《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表1、表 2 中排放限值要求。

**1.4 无组织排放控制措施**

**1.4.1 无组织废气源强**

本项目潜在的无组织排放源主要包括设备清洁过程存在无组织逸散。项目挥发性有机物无组织排放控制措施符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）的要求，具体见表 37。

**表 36 无组织废气排放信息一览表**

| 无组织源项 | 污染源 | 污染因子 | 排放量 kg/a | 排放速率 kg/h | 面源长度 m | 面源宽度 m | 面源高度 m |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 组装车间 | $G_1$擦拭废气 | NMHC | 71.895 | 0.719 | 42 | 22 | 2 |
| | | 异丙醇 | 0.885 | 0.009 | | | |

**表 37 本项目与 GB37822-2019 的相符性分析表**

| 控制项目 | 标准要求 | 本项目情况 | 相符性 |
|---|---|---|---|
| VOCs 物料的储存 | VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库和料仓中。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放 | 本项目 VOCs 物料均采用密封瓶装或桶装的方式运送至试剂柜内储存。储存过程中 VOCs 物料容 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 于室内，或设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭 | 器均封口并保持密闭。本项目使用的试剂柜日常保持关闭状态，符合密闭空间要求 | |
| VOCs 物料的转移和输送 | 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送，非管道输送方式转移则应采用密闭容器、罐车。粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式。或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移 | 本项目使用的 VOCs 物料主要为液态 VOCs 物料，均采用密封瓶装或桶装的方式进行储存和转移，不涉及液体储罐 | 符合 |
| 工艺过程的 VOCs 控制 | VOCs 产品使用过程应采取密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。无法密闭的应采取局部气体收集措施。有机聚合物产品用于制品生产的过程，应采取密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。无法密闭的应采取局部气体收集措施 | 本项目设置环保规章制度，规定环保人员应于生产开始前开启废气处理设施风机，于生产结束后方才关闭。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用。可满足应收尽收的要求 | 符合 |
| VOCs 收集和处理系统 | 废气收集系统通风橱的设置应符合 GB/T16758 的规定，废气输送管道应密闭。重点地区，NMHC 初始排放速率≧2.0kg/h 时，VOCs 处理效率不低于 80%。排气筒高度不得低于 15m | （1）VOCs 废气收集系统抽风罩的设置符合 GB/T 16758 的规定，废气输送管道密闭；<br>（2）挥发性有机物通过≥15m 排气筒高空排放 | 符合 |
| 厂区内 VOCs 无组织排放限值 | 厂区内 NMHC 浓度≦6mg/m$^3$(1h 均值) | 根据预测，本项目 NMHC 最大叠加落地浓度为 0.29410mg/m$^3$(1h 均值)，厂区内 NMHC 浓度小于最大落地浓度，故满足要求。 | 符合 |

### 1.4.2 厂界及厂区内废气达标分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采用估算模式 AERSCREEN 估算车间内污染物的下风向排放浓度，估算模型参数见表 38。根据计算结果，正常工况下，项目无组织排放的污染物在评价范围内的最大落地小时浓度贡献值与现有项目厂界排放浓度叠加后相应的厂界、厂内大气污染物监控点限值对比分析如表 39 所示。

**表 38 估算模型参数表**

| 参数 | | 取值 |
|---|---|---|
| 城市/农村选型 | 城市/农村 | 城市 |
| | 人口数（城市选项时） | 265.35 万 |

| | | |
|---|---|---|
| 最高环境温度/℃ | | 34.7 |
| 最低环境温度/℃ | | 3.9 |
| 土地利用类型 | | 城市 |
| 区域湿度条件 | | 湿润 |
| 是否考虑地形 | 考虑地形 | □是 ☑否 |
| | 地形数据分辨率/m | / |
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟 | □是 ☑否 |

**表 39 厂界及厂区内废气排放达标判定表**

| 评价因子 | 本项目污染物最大落地浓度(mg/m³) | | 叠加值 (mg/m³) | 厂界/厂区内浓度限值 (mg/m³) | 执行标准 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | DA001 | 车间 | | | | |
| 非甲烷总烃 | 1.73E-05 | 2.91E-01 | 0.2910 | 4 | 《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933-2015） | 达标 |
| | | | | 6（监控点处 1 h 平均浓度值） | 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019） | 达标 |
| | | | | 20（监控点处任意一次浓度值） | | 达标 |
| 颗粒物 | 1.14E-03 | / | 1.14E-03 | 0.5 | 《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933-2015） | 达标 |
| 氯化氢 | 3.40E-04 | / | 3.40E-04 | 0.15 | | 达标 |
| 氟化物 | 4.89E-04 | / | 4.89E-04 | 0.02 | | 达标 |
| 氮氧化物 | 8.00E-04 | / | 8.00E-04 | 0.25 | | 达标 |
| 氨 | 4.89E-05 | / | 4.89E-05 | 0.6 | 《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016） | 达标 |

**表 40 嗅阈值影响情况说明　单位：mg/m³**

| 污染因子 | 有组织正常工况评价范围内最大落地小时浓度 | 无组织评价范围内最大落地小时浓度 | 嗅阈值[1] | 是否超过嗅阈值 |
|---|---|---|---|---|
| 氨 | 4.89E-05 | / | 0.12 | 否 |
| [1]数据来源于《恶臭环境管理与污染控制》（包景岭，邹克华，王连生.2009 年） | | | | |

正常工况下，厂界处氨排放浓度、臭气浓度符合《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 4 中排放限值要求，厂界处非甲烷总烃、颗粒物、氯化氢、氟化物排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933-2015）表 3 中排放限值要求，厂界处氮氧化物、二氧化硫排放浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1、表 2 中排放限值要求；厂区内非甲烷总烃排放浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中排放限值要求。

正常工况下，外排的恶臭污染物对周边区域及厂界处的影响值均可满足对应执行的《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）要求，排放的废气不会对周边产生异味影响，大气环境影响可接受。

**1.5 非正常工况控制措施**

**1.5.1 非正常工况设定**

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），非正常排放包括生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放、以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。在某些非正常生产工况时，污染源强会发生很大的变化，致使装置污染物产生量在短期内大幅增加。本项目可能发生的非正常工况主要包括设备检修、污染物排放控制措施达不到应有效率、工艺设备运转异常等。

（1）开、停车及设备检修

本项目不存在开工大量投料或停工放料的情况。车间开工时，首先运行所有的废气处理设施，然后再开启车间的工艺流程；车间停工时，所有的废气处理设施继续运转，待工艺中的废气全部排出之后才逐台关闭。车间在开、停车时排出污染物均得到有效处理，经排放口排出的污染物浓度和正常生产时基本一致。企业每年定期开展停产检修，设备检修时企业停产，待设备检修完成后放进行正常生产。

（2）废气处理设施故障

本项目配备 2 台等离子设备， 2 台设备一用一备，本项目工艺研发实验废气根据产生的气量在 2 台设备中进行分配处理，可避免单台设备运行过程中由于负载量过大或断电等情况，造成的设备停机，以及避免可能导致的酸排残留造成的安全隐患。因此，本项目废气处理设施故障主要考虑碱洗喷淋装置在发生故障时，对废气处理效率降为 0 的情况，非正常工况下污染物的排放情况如下表所示。

表 41 非正常工况排放情况

| 排气筒 | 非正常工况设定 | 污染物 | 污染源 | 气量 $m^3/h$ | 去除效率 | 排放情况 | | 持续时间 h | 年发生频次次/a | 内径 m | 高度 m | 温度 ℃ | 执行标准 | | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 速率 kg/h | 浓度 $mg/m^3$ | | | | | | 速率 kg/h | 浓度 $mg/m^3$ | |
| DA001 排气筒 | “喷淋塔”装置失效 | 氟化物 | 实验室 | 15000 | 0 | 2.4609 | 164.0607 | 1 | 1 | 0.5 | 15 | 25 | 0.073 | 5.0 | 超标 |
| | | NOx | | | | 0.1007 | 6.7125 | | | | | | / | 150 | 达标 |
| | | 乙烯 | | | | 0.0100 | 0.6658 | | | | | | / | 20 | 达标 |
| | | 硼及其化合物 | | | | 0.7057 | 47.0475 | | | | | | / | 10 | 超标 |
| | | 颗粒物 | | | | 1.0266 | 68.4417 | | | | | | 0.8 | 20 | 达标 |
| | | NMHC | | | | 0.0223 | 1.4883 | | | | | | 3.0 | 70 | 达标 |
| | | 氯化氢 | | | | 0.5901 | 39.3408 | | | | | | 0.18 | 10 | 超标 |
| | | $NH_3$ | | | | 0.1622 | 10.8120 | | | | | | 1 | 30 | 达标 |

由上表可知，非正常情况下，DA001 排气筒中氟化物、硼及其化合物、颗粒物超过《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1、附录 A 中排放限值要求；其他污染物虽满足排放标准，但较正常工况排放浓度显著增加。

### 1.5.2 非正常工况的控制措施

针对可能发生的非正常工况，项目控制措施如下：

**（1）开停车、设备检修、工艺设备运转异常**

项目开工运行时，首先运行所有的废气处理装置，然后再开启生产工艺流程；生产停工时，所有的废气处理装置继续运转，待工艺生产过程产生的废气和废水全部排出之后才逐一关闭。

**（2）污染物排放控制措施故障**

废气处理系统发生非正常工况，导致处理措施达不到应有效率等情况下，可能发生废气的非正常排放情况。为尽量避免非正常工况发生，控制措施如下：

1) 定期更换碱洗、酸洗液，形成台账记录，保证废气处理效率。

2) 废气净化设备故障等非正常工况发生时应停止产污工序，待检维修后再恢复。

3) 项目在选择设备时采用成熟可靠的产品，减少设备产生故障的概率。

4) 对废气处理设施进行定期维修，减少出现故障的概率。

5) 加强日常管理，建立台账制度，及时发现问题，及时解决。

6) 建设单位应建立环境管理计划，落实环境监测等各项要求。

**1.6 废气排放环境影响**

综上所述，DA001 排气筒中氟化物、氯化氢、乙烯、颗粒物、硼及其化合物、NMHC、氮氧化物、二噁英类满足《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）表 1、附录 A 中排放限值要求；氨、臭气浓度满足《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 1、表 2 中排放限值要求；厂界处氨排放浓度符合《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）表 4 中排放限值要求，厂界处非甲烷总烃、颗粒物、氯化氢、氟化物排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933-2015）表 3 中排放限值要求，厂界处氮氧化物排放浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1、表 2 中排放限值要求；厂区内非甲烷总烃排放浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中排放限值要求。

正常工况下，外排的恶臭污染物对周边区域及厂界处的影响值均可满足对应执行的《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）要求，排放的废气不会对周边产生异味影响。

根据 AERSCREEN 估算模型预测结果，厂界污染物浓度均未超过环境质量浓度限值，且占标率均＜1%，无需设置大气环境防护距离。总体而言，项目对周边大气环境的影响较小，不会改变所在地大气环境质量等级，大气环境影响可接受。

运营期环境影响和保护措施

## 2 废水

### 2.1 产排分析

项目排水主要包括 $W_1$ 冷却塔排污水、$W_2$ 生活污水。项目冷却塔排污水及生活污水经经 DW001 废水总排口纳入市政污水管网，最终排入白龙港污水处理厂。

#### 2.1.1 $W_1$ 冷区塔排污水

项目循环冷却水产生量为 60t/a，参考《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017），冷却废水中主要污染因子及浓度预计为：CODcr 50mg/L、SS 20mg/L。

#### 2.1.2 $W_2$ 生活污水

生活污水产生量为 562.5t/a。参考《给水排水设计书册 第 5 册 城镇排水（第三版）》（中国建筑工业出版社），生活污水主要污染因子及主要污染物浓度预计分别为 $COD_{Cr}$：400mg/L、$BOD_5$：250mg/L、SS：200mg/L、$NH_3$-N：30mg/L、TN：40mg/L、TP：5mg/L。

综上，本项目废水污染物排放情况详见下表。

**表 42 本项目废水产生排放情况**

| 废水种类 | 污染因子 | 产生浓度（mg/L） | 产生量（t/a） | 排放浓度（mg/L） | 排放量（t/a） | 排放去向 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $W_1$ 循环冷却废水（60t/a） | $COD_{Cr}$ | 50 | 0.0030 | 50 | 0.0030 | 纳入市政污水管网 |
| | SS | 20 | 0.0012 | 20 | 0.0012 | |
| $W_2$ 生活污水（562.5t/a） | $COD_{Cr}$ | 400 | 0.2250 | 400 | 0.2250 | |
| | $BOD_5$ | 250 | 0.1406 | 250 | 0.1406 | |
| | SS | 200 | 0.1125 | 200 | 0.1125 | |
| | $NH_3$-N | 30 | 0.0169 | 30 | 0.0169 | |
| | TN | 40 | 0.0225 | 40 | 0.0225 | |
| | TP | 5 | 0.0028 | 5 | 0.0028 | |
| 综合废水（622.5） | CODCr | 366.27 | 0.2280 | 366.27 | 0.2280 | |
| | $BOD_5$ | 225.90 | 0.1406 | 225.90 | 0.1406 | |
| | SS | 182.65 | 0.1137 | 182.65 | 0.1137 | |
| | $NH_3$-N | 27.11 | 0.0169 | 27.11 | 0.0169 | |
| | TN | 36.14 | 0.0225 | 36.14 | 0.0225 | |
| | TP | 4.52 | 0.0028 | 4.52 | 0.0028 | |

### 2.2 废水达标分析

项目废水排放达标情况如下表所示。

**表 43 废水排放达标分析表**

| 废水种类 | 污染因子 | 污染物排放情况 | | 执行标准 | 排放标准（mg/L） | 是否达标 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 排放浓度(mg/L) | 排放量（t/a） | | | |
| 综合废水（622.5t/a） | $COD_{Cr}$ | 366.27 | 0.2280 | 《污水综合排放标准》 | 500 | 是 |
| | $BOD_5$ | 225.90 | 0.1406 | | 300 | 是 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | SS | 182.65 | 0.1137 | （DB31/199-2018）表 2 中三级标准 | 400 | 是 |
| | $NH_3$-N | 27.11 | 0.0169 | | 45 | 是 |
| | TN | 36.14 | 0.0225 | | 70 | 是 |
| | TP | 4.52 | 0.0028 | | 8 | 是 |

由上表可知，本项目综合废水中 SS、COD、$BOD_5$、$NH_3$-N、TN、TP 满足《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 中三级标准。项目废水最后进入白龙港污水处理厂处理，不会对周边水环境造成不利影响。

**2.3 纳管可行性分析**

本项目建成后，循环冷却水及生活污水直接纳入市政污水管网，最终进入白龙港污水处理厂集中处理。

①纳管水质要求：项目生活污水中各因子符合《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 中的三级标准，均满足纳管水质要求。

②污水管网建设：项目地块周边污水管网已建成，可保证本项目污水纳管排放。项目所在的园区内也已铺设有完善的污水管网，故项目排放废水纳入依托的园区污水管网可行。

③白龙港污水处理厂概况：白龙港污水处理厂主要采用倒置 AAO 脱氮除磷工艺、AAO 脱氮+辅助化学除磷工艺。白龙港污水处理厂历经多次改扩建，已形成了 2004 年建成的 120 万 $m^3/d$ 一级强化处理设施，2008 年建成的 200 万 $m^3/d$ 二级排放标准处理设施，以及 2013 年新建成的 80 万 $m^3/d$ 一级 B 出水标准的处理设施。至今，白龙港污水处理厂生化处理规模 280 万 $m^3/d$ 已实施提标改造工程，对以上 280 万 $m^3/d$ 污水全部提标至一级 A 标准，改造工程已完工。白龙港污水处理厂尚有余量 33 万 $m^3/d$，项目新增废水纳管量约为2.49$m^3/d$，占污水厂剩余能力的0.00075%，所占份额很小，故不会对白龙港污水处理厂的正常运行产生冲击影响。因此，本项目污水纳入白龙港污水处理厂是可行的。

**2.4 废水排放口信息**

本项目废水排口信息见下表。

**表 44 废水排放口信息**

| 排放口编号 | 排放口名称 | 排放口类型 | 污染物种类 | 排放口地理坐标 | | 排放方式 | 排放去向 | 排放规律 | 排放标准（mg/L） | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 经度 | 纬度 | | | | | |
| DW001 | 废水总排口 | 一般 | pH、$COD_{Cr}$、SS、$NH_3$-N、TN | 121.381679 | 31.002810 | 间接 | 白龙港污水处理厂 | 间断排放 | pH | 6～9（无量纲） |
| | | | | | | | | | CODcr | 500 |
| | | | | | | | | | $NH_3$-N | 45 |
| | | | | | | | | | SS | 400 |
| | | | | | | | | | $NH_3$-N | 45 |
| | | | | | | | | | TN | 70 |

**3 噪声**

**3.1 源项识别**

项目仅昼间生产，产噪声源包括组装车间生设备以及研发实验室的实验设备，项目生产区域为洁净车间、生产及研发时区域及厂房门窗均密闭，主要噪声设备主要包括废气处理设施风机、冷却塔、空压机等，项目主要噪声设备如下表所示。噪声源强取值参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A。

**表 45 主要噪声设备一览**

| 类型 | 噪声源 | 位置 | 数量 | 运行时间 | 声功率级 dB | 降噪措施 | 降噪量 dB | 降噪后声功率级 dB(A) | 持续时间（每天） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 室内声源 | 等离子设备（一用一备） | 研发实验室 | 2 | 昼间 | 75 | 用低噪声设备，配置减振弹簧垫，建筑隔声 | 20 | 55 | 8h |
| | 本地水洗装置 | | 1 | 昼间 | 75 | | 20 | 55 | 8h |
| 室内声源 | 空压机（两用一备） | 公用机房 | 3 | 昼间 | 80 | 用低噪声设备，地面基础，配置减震弹簧垫，安装消声器，建筑隔声 | 25 | 55 | 8h |
| | 冷却塔 | | 2 | 昼间 | 80 | 冷却塔进风口安装消声百叶，设备底部设置阻尼减震器，建筑隔声 | 25 | 55 | 8h |
| 室外声源 | 废气处理设施风机 | 1 幢厂房南西 | 1 | 昼间 | 75 | 用低噪声设备，地面基础，配置减震弹簧垫，风管配置消音器，风管连接处均使用柔性材料 | 15 | 60 | 8h |

**3.2 噪声污染防治措施**

本项目主要采用的噪声污染防治措施包括：

**声源上：**a)采取声学控制措施，如对声源采用隔声、隔振和减振等措施。b)维持设备处于良好的运转状态。c）安装消声器。

**传播途径上：**a) 生产及研发时关闭相应区域门窗。b)将声源设置于室内。c)合理布局声源，使声源远离敏感目标。

**管理措施上：**主要包括制定噪声监测方案，提出降噪减噪设施的使用运行、维护保

养等方面的管理要求等。

**3.3 环境影响情况说明**

参考《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录“A.1.3 室内声源等效室外声源声功率级计算方法”公式 A.7、A.8、A.9、A10 计算出室内声源的等效室外声源倍频带声功率级情况如下表所示。

**表 46 项目新增噪声源在厂界处的噪声贡献值**

| 类型 | 噪声源 | 源强 [dB(A)] | 距离厂界(m) | | | | 厂界噪声贡献值 [dB(A)] | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 东 | 西 | 南 | 北 | 东 | 西 | 南 | 北 |
| 室内声源 | 研发实验室 | 58 | 10 | 40 | 54 | 8 | 38 | 26 | 23 | 39 |
| | 公用机房 | 61 | 35 | 38 | 80 | 20 | 30 | 29 | 23 | 35 |
| 室外声源 | 废气处理设施风机 | 60 | 35 | 38 | 70 | 30 | 29 | 28 | 23 | 30 |
| 叠加值 | | | | | | | 39 | 33 | 28 | 41 |
| 标准限值 | | | | | | | 昼间≤65dB(A) | | | |
| 达标情况 | | | | | | | 达标 | | | |

由上表预测分析可知，采取降噪措施后，本项目四周厂界昼间噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类区标准限值要求。本项目周边 50m 无环境敏感目标，且夜间不进行生产。综上，本项目对周边声环境影响较小。

运营期环境影响和保护措施

**4 固体废物**

**4.1 源项分析**

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）、《国家危险废物名录》（2021 年版）、《危险废物鉴别标准》及《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），本项目固体废物产生及处置情况汇总见下表。

**表 47 本项目固体废物产污情况汇总表**

| 序号 | 名称 | 产生环节 | 物理性状 | 主要成分 | 属性 | 代码 | 环境危险特性 | 年度产生量（t/a） | 贮存方式 | 利用处置方式和去向 | 利用或处置量（t/a） | 是否符合环保要求 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $S_1$ | 一般废包材 | 拆包、包装 | 固态 | 废纸箱等废包装材料 | 一般工业固废 | 900-999-99 | / | 0.5 | 暂存于一般工业固废暂存区 | 委托资质单位处置 | 0.5 | 是 |
| $S_2$ | 废零件 | 检验 | 固态 | 废零件 | 一般工业固废 | 900-999-99 | / | 0.5 | | | 0.5 | 是 |
| $S_8$ | 粉尘 | 废气处理 | 固态 | 废粉尘 | 一般工业固废 | 900-999-99 | / | 0.001 | | | 0.001 | 是 |
| $S_9$ | 废滤芯 | 空气净化 | 固态 | 废滤芯 | 一般工业固废 | 900-999-99 | / | 0.25 | | | 0.25 | 是 |
| $S_3$ | 废无尘布 | 擦拭 | 固态 | 沾有异丙醇、乙醇、丙酮等的废无尘布 | 危险废物 | HW49/900-041-49 | T/In | 0.05 | 暂存于危废暂存间 | 委托持有危险废物经营许可证的单位处置 | 0.05 | 是 |
| $S_4$ | 废包装材料 | 废包装材料 | 固态 | 拆包、包装 | 危险废物 | HW49/900-041-49 | T/In | 0.01 | | | 0.01 | 是 |
| $S_5$ | 废弃化学试剂 | 化学试剂使用 | 液态 | 废化学试剂 | 危险废物 | HW06/900-402-06 | T/I/R | 0.2 | | | 0.2 | 是 |
| $S_6$ | 测试废液 | 测试废液 | 液态 | 测试废液 | 危险废物 | HW35/900-352-35 | C/T | 0.6 | | | 0.6 | 是 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $S_7$ | 碱洗废液 | 废气处理 | 液态 | 废碱液 | 危险废物 | HW35/900-352-35 | C/T | 6.12 | | | 6.12 | 是 |
| $S_{10}$ | 蒸发浓缩液 | 本地水洗装置废水处理 | 固态 | 蒸发浓缩液 | 危险废物 | HW49/772-006-49 | T/In | 12.5 | | | 12.5 | 是 |
| $S_{11}$ | 废润滑油 | 设备维护 | 液态 | 废润滑油 | 危险废物 | HW08/900-214-08 | T/I | 0.05 | | | 0.05 | 是 |
| $S_{12}$ | 废润滑油包装桶 | 设备维护 | 固态 | 废润滑油包装桶 | 危险废物 | HW08/900-249-08 | T/I | 0.005 | | | 0.005 | 是 |
| $S_{13}$ | 生活垃圾 | 员工生活 | 固态 | 废纸、废塑料等生活垃圾 | / | / | / | 6.25 | 暂存于车间内垃圾桶 | 环卫部门清运 | 6.25 | 是 |

运营期环境影响和保护措施

**4.2 暂存场所**

项目根据废物的种类和特性进行分区、分类贮存，设置一般工业固废和危险废物的暂存场所。一般工业固体废物采用库房进行贮存，库房设置满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。危险废物贮存场所建设符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）规定。贮存场按《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）修改单设置环境保护图形标志，危废暂存间按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置危险废物的容器和包装物等环境保护识别标志。详细情况汇总如下。

**表 48 暂存场所情况汇总表**

| 内容 | 一般工业固废暂存间 | 危废暂存间 |
|---|---|---|
| 暂存位置 | 4 幢厂房东南部 | 4 幢厂房东南部 |
| 暂存包装方式 | 袋装 | 袋装/桶装 |
| 暂存面积 | 3m$^2$ | 8m$^2$ |
| 暂存的可行性 | 可行 | 可行 |
| 转运周期 | ＞30 天 | ＞30 天 |
| 贮存能力 | 2t | 5t |
| 三防措施 | 地面硬化 | 地面硬化、环氧地坪 |
| 处置去向 | 委托有资质的单位处理 | 委托持有危险废物经营许可证的单位处置 |
| 存储期间可能产生的污染物及其去向 | / | / |
| 恶臭（异味）控制措施 | 不涉及恶臭物质 | 危险废物包装桶加盖密闭 |

根据《上海市生态环境局关于印发<关于进一步加强上海市危险废物污染防治工作的实施方案>的通知》（沪环土[2020]50 号）对新建项目，产废单位应结合危险废物产生量、贮存期限等，原则上配套建设至少 15 天贮存能力的贮存场所（设施），本项目危险废物 15 天最大贮存量为 2.8t，小于 5t，故本项目危废贮存场所具备 15 天贮存能力，危废贮存能力可以满足至少 15 天的贮存要求。

**4.3 环境管理要求**

**4.3.1 一般工业固废**

根据《上海市生态环境局关于加强本市一般工业固体废物产生单位环境管理工作的通知》（沪环土〔2021〕263 号），企业应建立健全一般工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，做到内部管理严格、转移处置规范、管理台账清晰。企业应全面梳理明确一般工业固体废物的产生情况、理化特性和利用处置情况，科学制定年度管理计划，并建立一般工业固体废物规范化管理档案、管理台账。管理台账应由专人管理，保存期限不少于 5 年。

本项目一般固废集中暂存在一般工业固废暂存间，暂存过程应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，并委托专业合法合规单位回收处置，应对一般工业固废

处置单位的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定污染防治要求。一般工业固废暂存间应张贴符合《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）及其修改单要求的环境保护图形标志，并注明相应固废类别，严禁危险废物和生活垃圾混入。企业应于每年3月底前在本市固废管理系统中完成上年度一般工业固体废物信息填报，相关数据应与企业台账中的固废种类、数量、固废转移情况保持一致。

转移一般固体废物跨省利用的，由建设单位按《关于开展一般固体废物跨省转移利用备案工作的通知》（沪环土[2020]249 号）中的要求，在转移前通过“一网通办”向生态环境部门进行备案，经备案通过后方可转移。若涉及以下情况：①超出备案期限和备案数量；②固体废物种类和主要成分、运输方式、利用去向与备案信息不符；③接受地生态环境部门反映不宜进行转移的；④执法监督部门检查发现存在其他不宜进行转移的情况，建设单位应重新备案，经备案通过后方可按照备案明确的方式转移相应的固体废物。

**4.3.2 危险废物**

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），危险废物贮存场所污染防治措施如下：

①贮存物质相容性要求

项目危险废物必须存放于密闭容器中，存放用容器也需符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的规定；无法装入常用容器的废空桶应拧紧盖子并在下方应设置防渗漏托盘。

②危险废物贮存场所要求

危险废物贮存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关规定，贮存场所地面应铺设环氧地坪，地面表面无裂缝；危险废物应使用密闭容器存放，确保符合防风、防雨、防晒，并设置相应警示标志。

③危险废物贮存管理要求

危险废物贮存场所应设立危险废物进出入台账登记管理制度，记录每次运送流程和处置去向，严格执行危险废物电子联单制度，实行对危险废物从源头到终端处理的全过程监管，确保危险废物100%得到安全处置。

此外，建设单位应根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求，严格落实各项环保措施，将各类危险废物委托上海市固体废物管理中心认可的具有资质的单位上门外运处置，并在上海市危险废物管理计划申报信息系统进行备案。

本项目与《上海市生态环境局关于印发〈关于进一步加强上海市危险废物污染防治工作的实施方案〉的通知》（沪环土[2020]50号）具体相符性分析如下：

**表49 项目与沪环土[2020]50号合规性分析对照表**

| 文件 | 文件要求 | 本项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|
| 沪环土[2020]50号 | 贯彻落实《建设项目危险废物环境影响评价指南》（原环境保护部公告2017年第43号）等相关要求，对建设项目产生的危险废物种类、数量、利用或处置方式、环境影响以及环境风险等进行科学评价，并提出切实可行的污染防治措施坚持减量化、资源化、无害化原则，妥善利用或处置产生的危险废物 | 项目严格落实《建设项目危险废物环境影响评价指南》（原环境保护部公告2017年第43号）要求，严格实验室管理，控制固废产生量，危险废物委托持有危险废物经营许可证的单位处置 | 符合 |
| | 环评文件中涉及有副产品内容的，应严格对照《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017），依据其产生来源、利用和处置过程等进行鉴别，禁止以副产品的名义逃避监管 | 项目无副产品产生 | / |
| | 对新建项目，产废单位应结合危险废物产生量、贮存期限等，原则上配套建设至少15天贮存能力的贮存场所（设施）。企业应根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，按照相关规范要求，设置防雨、防扬散、防渗漏等设施。对在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物应进行预处理，使之稳定后贮存，否则按易爆、易燃危险品贮存，并应向应急等行政主管部门报告，按照其有关要求管理。贮存废弃剧毒化学品的，应按照公安机关要求落实治安防范措施 | 根据上文论述，项目危废暂存间暂存能力满足文件要求；危废暂存间位于室内，满足防雨、防扬散、防渗漏等设施，项目危险废物不属于易爆、易燃危险废物，且储存于带盖的危废桶中，不涉及有毒气体排放 | 符合 |
| | 危险废物产生单位应按照国家和本市有关要求制定危险废物年度管理计划，并进行在线申报备案；应结合自身实际，建立危险废物台账，如实记载危险废物的种类、数量、性质、产生环节、流向、贮存、利用处置等信息，并在信息系统中及时申报，申报数据应与台账、管理计划数据相一致 | 项目建成后将按照要求制定制定危险废物年度管理计划，并进行在线申报备案，建立危险废物台账，如实记录种类、数量、性质、产生环节、流向、贮存、利用处置等信息并按实际上报 | 符合 |
| | 加大企业危险废物信息公开力度。危险废物重 点监管单位应每年定期通过“上海企事业单位 环境信息公开平台”向社会发布企业年度环境 报告，公开危险废物产生、贮存、处理处置等 信息。企业有官方网站的，应同步在官网上公 开企业年度环境报告。 | 不涉及 | 符合 |

综上所述，项目危险废物、一般工业固体废物均按照规范要求100%委托转运、处置，不外排，废物暂存场所的设置符合规范要求并能够满足项目临时贮存需求，在严

格执行后续的运行管理规定前提下，项目的固废影响可接受。

## 5 地下水、土壤

### 5.1 污染源及污染途径

本项目位于已建成厂房，占地范围内已硬化。项目原辅料主要为各反应气体，均用气瓶储存。项目生产及研发区域、危废暂存间、化学品间均已设置环氧地坪。其中，危废暂存区防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求：基础必须防渗，防渗层为至少 lm 厚粘土层（渗透系数≤$1\times10^{-7}$cm/s）。

事故状态下，可能产生土壤、地下水影响的区域主要为存储化学试剂的仓库和危废暂存间，可能对土壤造成污染的途径主要为事故状态下泄漏物以点源形式垂直入渗土壤环境，以及事故状态下泄漏的物料或废水地面漫流至周边土壤环境。泄漏或火灾事故可能导致地面漫流影响。

### 5.2 防控措施

本项目地下水和土壤污染主要防控措施主要为源头控制、分区防控及应急响应等。

**源头控制**：本项目涉及液体物料的仓库、危废储存间地面均做硬化处理，液态化学品保存在防爆柜中，液态危废均以密闭容器包装，放置在托盘上。定期巡检。

**分区防控**：本项目防渗及截留措施情况见表 50，针对已颁布污染控制国家标准的危废暂存区，防控措施分别执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），其他生产单元防渗技术要求参照 HJ610-2016 导则表 7。

**表 50 防渗及截留措施汇总表**

| 功能区 | 污染防治分区 | 防渗措施 | 其他 |
|---|---|---|---|
| 中间仓库 | 一般防渗区 | 根据 HJ610-2016 要求，采用抗渗水泥，防渗要求需满足等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤$1\times10^{-7}$cm/s，或参照 GB16889 执行 | / |
| 组装车间、研发实验室 | 一般防渗区 | 根据 HJ610-2016 要求，采用抗渗水泥，防渗要求需满足等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤$1\times10^{-7}$cm/s，或参照 GB16889 执行 | 气体管线架空布设 |
| 气体房 | 一般防渗区 | 根据 HJ610-2016 要求，采用抗渗水泥，防渗要求需满足等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤$1\times10^{-7}$cm/s，或参照 GB16889 执行 | 气体管线架空布设 |
| 一般工业固废暂存区 | 简单防渗区 | 根据 HJ610-2016 要求，水泥地坪 | / |
| 危废暂存区 | 一般防渗区 | 根据 GB18597-2023 要求，采用抗渗水泥，符合 GB18597-2023 的等效黏土防渗层 Mb≥1m，K≤1×10-7cm/s，或 2mm 厚 HDPE 或其他人工材料（K≤1×10-10cm/s）的要求 | / |

**应急响应**：制定地下水和土壤污染应急响应预案（在环境风险应急预案中落实），明确在污染状况下应采取的控制污染源、切断污染途径的措施。

综上所述，厂区严格落实各项地下水和土壤污染防治政策，可以有效预防地下水和土壤污染事故的发生和控制地下水污染事故的可能影响，本项目地下水环境影响可接受。

## 6 环境风险

### 6.1 风险源项

#### 6.1.1 危险物质

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）附录B“表B.1突发环境事件风险物质及临界量”、“表B.2 其他危险物质临界量推荐值”。本项目危险物质主要为无水乙醇、异丙醇、$BCl_3$、$SiH_4$、HF、$C_2H_4$以及危险废物等。本项目涉及的危险物质的最大存在总量与对应临界量的比值Q计算详见下表。

**表51 危险物质数量与临界量比值汇总表**

| 风险单元 | 危险物质名称 | 规格 | CAS号 | 危险性 | 最大储存/在线量kg | 临界量t | Q值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 化学品间 | 无水乙醇 | 500ml/瓶 | 64-17-5 | 易燃液态物质 | 0.197 | 500 | 0.0000004 |
| | 异丙醇 | 500ml/瓶 | 67-63-0 | 易燃液态物质 | 0.392 | 10 | 0.000039 |
| | 润滑油 | 18L/桶 | / | 易燃液态物质 | 16.2 | 2500 | 0. 0000006 |
| 气体房 | $NH_3$ | 40L钢瓶 | 7664-41-7 | 有毒气态物质 | 21.2 | 5 | 0.004240 |
| | $BCl_3$ | 47L钢瓶 | 10294-34-5 | 有毒气态物质 | 56.4 | 2.5 | 0.022560 |
| | $SiH_2Cl_2$ | / | 4109-96-0 | 易燃易爆气态物质 | 36 | 5 | 0.007200 |
| | $C_2H_4$ | 47L钢瓶 | 74-85-1 | 易燃易爆气态物质 | 15.98 | 10 | 0.001598 |
| | HF | 47L钢瓶 | 7664-39-3 | 有毒气态物质 | 39.01 | 1 | 0.039010 |
| | NO | 47L钢瓶 | 10102-43-9 | 有毒气态物质 | 63.45 | 0.5 | 0.126900 |
| | $C_3H_6$ | 47L钢瓶 | 115-07-1 | 易燃易爆气态物质 | 19.74 | 10 | 0.001974 |
| | $SiH_4$ | 47L钢瓶 | 7803-62-5 | 有毒气态物质 | 14.1 | 2.5 | 0.005640 |
| | 盐酸 | / | 7647-01-0 | 有毒液态物质 | 50 | 7.5 | 0.006667 |
| 危废暂存间 | 碱性废液[1] | | / | / | 1.53 | 50 | 0.00003 |
| | 废润滑油 | | / | / | 12 | 2500 | 0.0000048 |
| 合计 | | | | | | | 0.2159 |
| [1] 参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录B表B.2中健康危险急性毒性物质（类别2、类别3）小于危害水环境物质临界量。本次以健康危险急性毒性物质（类别2、类别3）临界量计 | | | | | | | |

本项目Q值为0.2159＜1，环境风险仍为简单分析。

本项目涉及的风险物质的为易燃气体、毒性气体、易燃液态物质等。

对照《危险化学品目录（2015 版）》，本项目不涉及剧毒物质，本项目位于上海市闵行经济技术开发区，属于 104 个工业地块，对照《上海市禁止、限制和控制危险化学品目录（第三批）》，本项目的原辅材料均不涉及其中的“全市禁止”、“工业区禁止”类。

对照《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95 号)、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号)、《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号），本项目使用的氨、氢气、氟化氢、乙烯、无水乙醇等属于重点监管/特别管控的化学品，建设单位对重点监管的化学品加强风险防控措施，配备必要的应急救援器材、设备，加强应急演练，提高应急处置能力。

本项目所用反应气体均存储于具有 UN 认证（获得 UN 认证的包装品被世界运输安全组织认可，包括欧洲及国际海事组织，可以用于陆海空运输）的气瓶内，气瓶规格较小，为 47L/瓶。

## 6.2 环境风险识别

### 6.2.1 生产系统危险性识别

危险单元内的物质最大存在量汇总情况详见表 51。

本项目沉积设备工艺测试温度为 100~300℃，刻蚀设备工艺测试温度为 100~200℃，刻蚀设备及 CVD 沉积的工艺研发过程为化学反应，反应均在真空腔体内进行。设备的真空环境可能存在泄漏，导致真空腔体内的毒性、易燃气体泄漏，真空腔体环境是本项目生产设备的重要调试部分，本项目通过检漏仪检测设备的泄漏情况，确保设备是完全密闭的。

化学品间储存的风险物质含无水乙醇、异丙醇，气体房储存的气体均采用钢瓶储存，储存规格为 47L/气瓶，存储规格较小。气瓶搬运碰撞等过程可能导致泄漏危险，本项目危险品涉及到的 $BCl_3$ 等有毒气瓶，应分区放置，不可与其他气瓶混放，气瓶装卸、搬运时应带好瓶帽、防震圈，防止因机械碰撞导致泄漏。

危废暂存区域存储的碱洗废液等危险废物应采用密闭桶装，下设托盘，泄漏风险较小。

### 6.2.2 伴生/次生危险性识别

项目的伴生/次生风险主要为火灾烟气、废气迁移和事故废水的影响。

火灾烟气：当发生火灾爆炸事故时，除 $CO_2$ 和 $H_2O$ 等燃烧产物外，在不完全燃烧

的条件下还可能产生少量具有毒害作用的 CO 等，同时部分未完全燃烧的危险物质在高温下可能迅速挥发释放至大气，对空气环境及人群健康造成一定影响。

废气迁移：发生泄漏事故后，少量有机物料挥发至空气中并在空气中迁移，可能逐渐沉降进入水体或进入土壤。可能会对周边地表水和局部土壤、地下水环境造成一定影响。

事故废水：物料泄漏事故处理过程中可能产生冲洗废水；火灾爆炸事故处理过程中可能产生大量消防废水。事故处理过程中产生的洗消废水中可能含有危险物质，如不妥善收集处置，可能会对区域地表水、土壤和地下水环境造成一定的影响。

### 6.3 风险识别结果汇总

项目主要环境风险识别汇总如下。本项目危险单元主要为气体间、化学品间、研发实验室、组装车间、危废暂存区域等。

**表 52 主要环境风险识别表**

| 危险单元 | 主要危险物质 | 环境风险类型 | 环境转移可能途径 | 影响类型 | 可能的事故情景及受影响敏感目标 |
|---|---|---|---|---|---|
| 生产车间/气体间/危废暂存间 | $C_2H_4$ 等 | 泄漏 | 气相扩散 | 大气污染 | 物料在气瓶阀门与气瓶的连接处或瓶阀关闭不严，可能导致泄漏造成大气环境的影响。 |
| | | 火灾爆炸 | 遇电火燃烧 | 大气污染、地表水/土壤/地下水污染 | 泄漏的气态物料发生喷射火灾，火灾烟气可能导致周边大气环境的影响；消防废水的漫流和下渗可能导致地表水、土壤和地下水影响。 |
| | $BCl_3$、$SiH_4$、HF 等 | 泄漏 | 气相扩散 | 大气污染 | 物料在气瓶阀门与气瓶的连接处或瓶阀关闭不严，可能导致泄漏造成大气环境的影响。 |
| | 盐酸 | 泄漏遇水 | 气相扩散 | 大气污染 | 物料在气瓶阀门与气瓶的连接处或瓶阀关闭不严，可能导致泄漏，泄漏遇水剧烈反应，生成氯化氢造成大气环境的影响。 |
| | 无水乙醇、异丙醇 | 泄漏 | 液相挥发 | 大气污染 | 物料泄漏后在地面形成液池，挥发后导致对周边大气环境的影响。 |
| | | | 液相漫流/下渗 | 地表水/土壤/地下水污染 | 物料的漫流和下渗可能导致地表水、土壤和地下水影响。 |
| | | 火灾 | 遇电火燃烧 | 大气污染、地表水/土壤/地下水污染 | 泄漏的物料发生池火，火灾烟气可能导致周边大气环境的影响；消防废水的漫流和下渗可能导致地表水、土壤和地下水影响。 |

### 6.4 环境风险管理

#### 6.4.1 环境风险防范措施

（1） 总图布置及建筑安全防范措施

在总图布置上，项目按照《建筑设计防火规范》（GB50016）对于不同火灾危险

性类别的防火间距要求，设置防火间距。

在建筑安全方面，项目各类设备和建构筑物均按照规范，依据火灾危险性等级的要求设置相应的耐火等级；对于存在爆炸危险的生产或储存场所，相应的建构筑物和设备应符合有关防爆要求，包括泄压、防静电、防火花等要求。

（2） 特殊气体风险防范措施

特殊气体使用和存储区域为特气房，特种气体在气体间中均存放在特种气体气瓶柜中，该气瓶柜为特种气体专用封闭式气瓶柜与气体输送设备，配有自动检漏、自动切断阀门、自动报警、自动抽风系统，抽风系统连接至废气处理系统；特种气体在危险品库均存放在气瓶防爆柜中，该防爆柜可以隔绝外环境（火灾、爆炸等）对气瓶防爆柜中气体的影响，此外，防爆柜底端配抽风系统，与废气处理系统相连接。危险品库和气体间均配有自动检漏系统，并与报警系统联动。

特种气体的输送管路在生产厂房或测试室内应明管敷设，为了防止管道接头松动，减少气体在管道泄漏，特种气体管道采用焊接，且在穿过建筑墙壁和楼板处的管道设置套管，套管内的管道不应有焊缝，管道连接至设备的阀门箱内，阀门箱设抽风系统，连接至废气处理系统。

- 气体间

气体间的最大允许存储量满足《特种气体系统工程技术标准》（GB50646-2020）中表 3.1.4 标准限值；

气体间设置气瓶柜，气瓶柜配有自动检漏、自动切断阀门、自动报警、自动抽风系统，抽风系统连接至废气处理系统；

气体间设排风装置，并按负压设计；

气体间内的气瓶柜、气瓶架等设备宜靠墙布置，具有相同或相近性质的气体设备应布置在一起；

气体间的中间通道宽度不得小于 2m，预留满足设备运输、维修与操作、安全逃生的空间；

气体间应设置安全门，防盗窗和防止人员入侵的技术防范措施。

- 工艺系统

特种气体工艺系统设置下列主要装置：

储存、供气的气瓶柜、气瓶架、集装格等；

气体分配用阀门箱、阀门盘；

辅助惰性气体吹扫系统，吹扫系统应设置止回阀；

尾气处理装置。

| | |
|---|---|
| | 关于气瓶柜有如下防控措施：<br>不相容气体瓶不能置于同一气瓶柜或气瓶架，气瓶柜闭门时应保持不低于 100pa 负压，柜内的排风换气次数不得低于 300 次/h，气瓶柜设气体泄漏探测、自动吹扫系统、紧急切断阀门等；<br>气瓶柜柜体外亮钢板厚度不应小于 2. 5mm，并应有防腐涂层；<br>气瓶柜门应具备自动关闭功能，并应配备防爆玻璃观察窗；气瓶柜的固定螺栓设计应满足当地地震设防烈度的要求；<br>气瓶柜、气瓶架应设置清晰明确的安全标识牌。<br>（3） 其他安全防范措施<br>应设置视频监控摄像和门禁；<br>在生产区域、气体间、危险品库、测试室等区域设置报警装置，并设紧急手动报警按钮；<br>刻蚀等设备设气体检漏系统，在气体间、研发实验室设气体检漏系统，气体检漏系统与报警装置联动。<br>气体间、危险品库配套防毒面具、自给式呼吸器等安全防护措施；<br>在气体间、危险品库设置明显的风向标。<br>（4）消防措施<br>严格按消防条例的规定做好防火安全工作，制订消防安全设施，加强消防安全教育。<br>车间电气设备均按规范采用防爆设备。建筑物室外设地上式消火拴，室内设置箱式消火栓，此外厂区各部门根据不同情况配置相应的灭火器材。<br>配备水带、灭火毯、防毒面具、自给式呼吸器、干粉灭火器等消防物质。<br>（5）环境风险管理措施<br>在工厂管理中，优先考虑设备和操作的安全性。在日常生产运营过程中，不断强化设备和工艺管理，严格各项环保措施，充分落实风险管理和应急准备。<br>为了预防突发事件的发生，公司各部门负责人、安全管理人员必须加强各作业现场的检查力度，加强危险源的监控和管理，杜绝事故的发生，具体管理措施如下：<br>A.公司针对化学品泄漏以及环保设施异常运行等设置应急预案，并针对不同建筑物设应急响应计划。制定环境管理培训计划：公司十分重视对员工的培训，环境管理体系强调和依靠全员参与。<br>B.建立健全各项规章制度，落实安全生产责任制。<br>C.安全检查：包括日常巡查、定期安全检查、不定期专项抽查、以及隐患排查专 |

项治理检查等。

D.对涉及到危险气体的气瓶均由专人进行管理，进出严格进行登记，气瓶的装卸、运输等均由气瓶厂家进行专业操作。

E.气体间、危险品库由专业人员进行管理，一般员工不得进入,气瓶柜钥匙由专人保管，由专业人员进行操作。

F.空气瓶需单独存放，由厂家定期回收重复使用。

**6.5 应急预案及其备案要求**

建设单位必须在强化生产安全与环境风险管理的基础上，制定和不断完善事故应急预案。应急预案应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）、《突发环境事件应急管理办法》（环保部令第 34 号）和《上海市实施〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法〉（试行）的若干规定》（沪环保办〔2015〕517 号）的管理要求开展应急预案修订工作，并报闵行区生态环境局备案，本项目编制风险应急预案应当与上海市闵行经济技术开发区以及闵行区的总体预案相衔接，开展应急联动，充分利用区域的应急资源开展事故应急工作。

**6.6 分析结论**

综上所述，项目环境风险潜势为I，通过在厂区内设置防渗、截留等污染防控措施，对物料的储存和使用进行监控并及时开展应急处置，物料的泄漏和火灾事故状况下均不会对周边空气、地表水、地下水及土壤环境产生显著影响。因此，在强化落实环境风险防控措施，环境风险水平可以接受。

**7 碳排放**

**7.1 碳排放分析**

**7.1.1 碳排放核算**

**核算方法：**根据《上海市生态环境局关于印发上海市建设项目环评和产业园区规划环评碳放评价编制技术要求（试行）的通知》（沪环评[2022]143 号），温室气体为：二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫、三氧化氮。

**核算范围：**根据《上海市温室气体排放核算与报告指南（试行）》（沪发改环资〔2012〕180 号）本项目核算范围如下：

（1）工艺研发实验过程排放

A.主要为干法刻蚀工艺过程中由于化学反应或气体泄漏造成的温室气体排放，参照《电子设备制造企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，主要温室气体

包括全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（$SF_6$）。本项目刻蚀气体涉及氟化氢（HF）、四氟化碳（$CF_4$）、三氟化氮（$NF_3$）、氟气（$F_2$），刻蚀过程中会产生四氟化硅（$SiF_4$）。其中，四氟化碳（$CF_4$）属于全氟化碳（PFCs）范围，气体用量为 54kg。刻蚀反应率为 50%，则四氟化碳（$CF_4$）排放量为 27kg/a。

B.项目研发工艺中使氧化亚氮（$N_2O$）进行刻蚀，气体用量为 29.14kg。刻蚀反应率为 50%，则氧化亚氮（$N_2O$）排放量为 14.57kg/a。

此外，不涉及甲烷、氢氟碳化物、六氟化硫、三氧化氮等温室气体排放。

（2）净购入的电力和热力产生的 $CO_2$ 排放：

本项目涉及电能的使用。用电量约 40 万千万时/年。

**碳排放源项识别：**根据项目建设情况，本项目源项识别如下表。

**表 53 本项目碳排放源项识别**

| 排放类型 | | 排放源特征 | 本项目情况 |
|---|---|---|---|
| 直接排放 | 化石燃料或其他含碳燃料燃烧 $CO_2$ 排放 | 固定燃烧设备使用化石燃料燃烧或其他含碳燃料（包括尾气、尾液等）产生的直接排放 | 不涉及 |
| | 生产过程 $CO_2$ 排放 | 生产过程中基质氧化、还原反应、催化裂解等产生的直接排放 | 研发工艺中乙烯（$C_2H_4$）、丙烯（$C_3H_6$）刻蚀过程中会产生 $CO_2$，产生量为 118.82kg。 |
| | 废弃物焚烧 $CO_2$ 排放 | 废弃物焚烧产生的直接排放 | 等离子设备处理废气时产生 $CO_2$ |
| 间接排放 | | 使用外购电力、热力导致的间接排放 | 本项目用电量为 15 万千万时/年 |

**二氧化碳源强核算：**

**直接排放：**主要包括利用乙烯（$C_2H_4$）、丙烯（$C_3H_6$）进行刻蚀工艺研发，同时含碳气体经等离子设备焚烧过程中产生的 $CO_2$ 排放，根据碳平衡计算，$CO_2$ 产生量为 118.82kg/a。

**间接排放：**根据《上海市生态环境局关于调整本市温室气体排放核算指南相关排放因子数值的通知》（沪环气[2022]34 号），电力排放因子为 4.2t$CO_2$/10$^4$kWh。本项目外购电力 40 万 kWh/a，则二氧化碳排放量为 168t/a。

本项目 $CO_2$ 排放量为 168.11882t/a。

（3）综上，本项目温室气体主要包括四氟化碳（$CF_4$）排放量为 27kg/a，氧化亚氮（$N_2O$）排放量为 14.57kg/a，二氧化碳（$CO_2$）排放量为 168.11882t/a。温室气体总排放量为 168.16039kg/a。

**7.2 碳排放水平评价**

由于目前本行业无行业碳排放水平，且同行业同类先进企业排放绩效均为保密数

据，故本报告只计算项目碳排放绩效，不评价项目碳排放水平。

**7.3 碳达峰影响评价**

由于《上海市碳达峰实施方案》（沪府发[2022]7 号）未明确碳排放具体数据，故本项目暂不对碳达峰影响进行评价。

**7.4 碳减排措施的可行性论证**

（1）拟采取的碳减排措施

从间接排放控制的角度出发，减少电力、热力的损耗，本项目拟采取的减排措施如下：

①采用节能型设备和材料：采用高效机、电、仪设备；设置灯具控制器和节能型灯具，降低电耗；采用电容补偿技术，提高功率因数；废气处理风机采用变频控制，降低能耗。

②供配电系统节能措施：采用无功补偿，提高供配电系统的功率因数。设计中尽量减少导线长度以减少线路损耗。充分利用自然光，设计中采用节能型电子镇流照明灯具并改进灯具控制方式。

③其他节能措施：加强员工培训，要求员工做到充分利用日光照明、离坐及时关闭办公电脑等办公设施、严格控制室内空调温度等日常节电措施。

④保证气体利用率，减少泄漏量。

（2）碳减排措施的经济技术可行性

本项目采用的碳减排措施均为有效广泛应用的成熟技术，且实施各类措施的费用已充分估算在本项目建设成本中，企业有能力承担本项目的建设成本。故本项目采取的碳减排措施在经济和技术上均可行。

（3）减污降碳协同治理方案比选

本项目涉及温室气体的使用的工艺，均采用本地废气处理系统。本地废气处理设备均需就近于工艺设备布置，对于各类温室气体的设计处理效率均不小于 90%，工艺过程排放的温室气体尾气均密闭收集并有效处理后再进行排放。故本项目在保证污染物能够达标排放，并使环境影响可接受前提下，优先选择碳排放量最小的污染防治措施方案。

**7.5 碳排放管理**

（1）碳排放清单

**表 54 本项目碳排放清单**

| 温室气体 | 排放源 | 本项目排放量（t/a） | 本项目排放强度 |
|---|---|---|---|
| 四氟化碳 | 直接排放 | 0.027 | / |
| 氧化亚氮 | 直接排放 | 0.01457 | / |
| 二氧化碳 | 直接排放 | 0.11882 | / |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 间接排放（外购电力消耗） | 168 | / |
| 合计 | | 168.16039 | / |

（2）管理要求

根据《上海市生态环境局关于印发<上海市纳入碳排放配额管理单位名单（2021版）>及<上海市 2021 年碳排放配额分配方案>的通知》（沪环气[2022]28 号），上海稷以科技有限公司未纳入碳排放配额管理的单位。为保证碳排放管理质量，应参照《上海市碳排放管理试行办法》（沪府令 10 号），建设单位将对实验情况、生产情况、使用电力情况进行台账记录，以季度为单位编制碳排放清单，并建立碳排放管理机构和人员，根据碳排放清单制定碳排放数据质量控制和管理台账。

**7.6 碳排放评价结论**

本项目落实后，企业将采取可行的碳减排措施，采用行业内先进的绿色环保污染治理技术，实现能耗、水耗、物耗的降低，符合《上海市碳达峰实施方案》（沪府发[2022]7 号）文件中的相关要求。企业设专人进行碳排放管理，定期实施碳排放监测，可以保证碳排放管理质量。

# 五、环境保护措施监督检查清单

| 内容<br>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 | DA001 排气筒 | 氟化物、氯化氢、乙烯、颗粒物、硼及其化合物、NMHC、NOx、$NH_3$、臭气浓度、二噁英类 | 设置废气收集措施，“等离子+水洗+喷淋”装置处理措施；<br>排气筒高度 15m，设置规范的采样孔和采样平台，配套设置标识 | 《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）、《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016），废气监测采样孔和采样平台设置应符合（DB31/933-2015）要求 |
| | 研发车间 | 氨、臭气浓度、非甲烷总烃、颗粒物、氯化氢、氟化物、氮氧化物 | 设置废气收集措施，充分落实无组织控制措施 | 《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）、《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019） |
| 地表水环境 | DW001 废水总排口 | pH、CODcr、$BOD_5$、SS、$NH_3$-N、TN、TP | 直接纳入市政污水管网，最终均排入白龙港污水处理厂处理；<br>废水排口设置采样点，配套设置标识 | 《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 中的三级标准 |
| 声环境 | 设备噪声 | Leq(A) | 设置减振、隔声、吸声罩等降噪措施 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | (GB12348-2008)3 类标准 |
| 电磁辐射 | / | / | / | / |
| 固体废物 | 分类收集、定点贮存，委托收运处置。<br>（1）危险废物签订相关处置协议，固废处置率 100%；危险废物的贮存和委托处置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《上海市生态环境局关于印发<关于进一步加强上海市危险废物污染防治工作的实施方案>的通知》（沪环土〔2020〕50 号）规定；运行过程按照《危险废物产生单位管理计划制定指南》（原环境保护部 2016 年第 7 号公告）、《上海市生态环境局关于做好危险废物产生单位管理计划备案工作的通知》（沪环规〔2019〕1 号）等要求规范化管理，开展危险废物管理计划备案。<br>（2）一般工业固体废物签订相关处置协议，固废处置率 100%；采用库房进行贮存，库房设置满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；根据《上海市环保局、市绿化市容局关于加强本市一般工业固体废弃物处理处置环境管理的通知》（沪环保防〔2015〕419 号）要求委托处理处置。<br>（3）生活垃圾分类收集，委托环卫部门清运 | | | |
| 土壤及地下水污染防治措施 | 组装车间、研发实验室、化学品间、危废暂存间全部做硬化防渗防腐蚀处理。其中，危废暂存区防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求：基础必须防渗，防渗层为至少 lm 厚粘土层（渗透系数≤$1\times10^{-7}$cm/s） | | | |
| 生态保护措施 | 不涉及 | | | |
| 环境风险防范措施 | （1）严格按照相关设计规范和要求落实防护设施，制定安全操作规章制度，加强安全意识教育，加强监督管理，消除事故隐患。<br>（2）尽量减少化学品的储存量，加强流通，以降低事故发生的强度，减少事故排放源强。<br>（3）各类化学品应包装完好无损；针对桶装物料设置防渗托盘，对桶内泄漏的物料进行及时收集。<br>（4）化学品的养护：a.化学品入库时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏；b.化学品入库后应采取适当的养护措施，在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏、稳定剂短缺等，应及时处理；c.库房温度、湿度应严格控制、经常检查，发现变化及时调整；d.建设单 | | | |

位应制定使用化学品的管理制度，严格加强化学品管理，杜绝事故发生。

（5）加强作业时巡视检查，通过定期的巡逻检查，及时发现可能的泄漏情况，及时报警开展应急处置，当事故无法控制，应当及时报警，请求区域的应急救援。建立系统规范的评估、审批、作业、监护、救援、应急预案。

（6）配套设置应急、火灾消防设施、设备、器材、物资（如干粉灭火器、吸附材料等）以满足应急需求。事故处理过程产生的废水、固废等应当按规范委托处理处置。

（7）建立程序、事故报告等管理制度，一旦发生事故应当及时上报，妥善进行事故的应急处置。

（8）编制突发环境事件应急预案，并报生态环境局备案。

其他环境管理要求

**1 环境管理机构**

上海稷迪半导体设备有限公司将按照国家和上海市地方法律法规的要求，日常运行过程中充分推进落实环境管理工作。公司的环境管理工作由公司的总经理领导直接负责；环境管理工作的常设机构为安环保部，配备专环境管理人员，全面负责公司的日常环境管理工作；公司有关部门在各自职责范围内，协同安全环保部做好环境管理工作。

**2 日常监测计划**

《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》（HJ1031-2019）中仅规定了 C391 计算机制造、C397 电子器件制造、C398 电子元件及电子专用材料制造、C399 其他电子元件制造行业生产过程中各污染物监测频次，本项目行业类别为 C3569 其他电子专用设备制造、M7320 工程和技术研究和试验发展，本次参考《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ1031-2019），本项目建成后全厂环境监测计划内容见下表。

**表 55 项目建成后环境监测内容一览表**

| 项目 | 监测位置 | 监测因子 | 监测频次 | 排口类型 | 执行标准 | 监测方式 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 废气 | DA001 排气筒 | 氟化物、氯化氢、乙烯、颗粒物、硼及其化合物、NMHC、NOx 、二噁英类 | 1 次/年 | 一般排放口 | 《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015） | 手工监测 |
| | | $NH_3$、臭气浓度 | 1 次/半年 | | 《恶臭（异味）污染物排 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 放标准》（DB31/1025-2016） | |
| | 厂界 | 非甲烷总烃 | 1 次/年 | / | 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019） | |
| 废水 | DW001 废水总排口 | pH、CODcr、$BOD_5$、SS、$NH_3$-N、TN、TP | 1 次/年 | 一般排放口 | 《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）表 2 中的三级标准 | |
| 噪声 | 四周厂界外 1m | Leq(A) | 1 次/季度 | / | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） | |

## 3 环境管理内容

### 3.1 排污许可申请要求

根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》，本项目排污许可管理类别判定过程如下：

**表 56 排污许可管理类别判定**

| 序号 | 行业类别 | 排污许可类别 | | | 判定结果 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 重点管理 | 简化管理 | 登记管理 | |
| 三十、专用设备制造业 35 | | | | | 1、本项目硅基及化合物半导体加工设备制造，国民经济行业类别为 C3569 其他电子专用设备制造；<br>2、企业不涉及通用工序；<br>3、排污许可管理类别为登记管理。 |
| 84 | 电子和电工机械专用设备制造 | 涉及通用工序重点管理的 | 涉及通用工序简化管理的 | 其他 | |
| 五十、其他行业 | | | | | 1、企业主要进行氮化、沉积等研发实验，国民经济行业类别为 M7320 工程和技术研究和试验发展，属于名录中 |
| 108 | 除 1-107 外的其他行业 | 涉及通用工序重点管理的，存在本名录第七条规定情形之一的 | 涉及通用工序简化管理的 | 涉及通用工序登记管理的 | |

| | |
|---|---|
| 第七条规定：<br>（一）被列入重点排污单位名录的；<br>（二）二氧化硫或者氮氧化物年排放量大于 250 吨的；<br>（三）烟粉尘年排放量大于 500 吨的；<br>（四）化学需氧量年排放量大于 30 吨，或者总氮年排放量大于 10 吨，<br>或者总磷年排放量大于 0.5 吨的；（五）氨氮、石油类和挥发酚合计年排放量大于 30 吨的；<br>（六）其他单项有毒有害大气、水污染物污染当量大于 3000 的。污染当量数按照《中华人民共和国环境保护税法》的规定计算 | 其他行业；<br>2、企业不涉及通用工序，且不涉及第七条规定；<br>3、无需纳入排污许可管理类别。 |
| **最终管理类别** | **登记管理** |

由上表可知，本项目排污许可管理类别为登记管理，故本项目运行前需进行排污登记。

**3.2 排污口规范化管理**

（1）废水排放口规范化设置

按照《排污口规范化整治技术要求（试行）》和《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91）等要求在厂内污水综合排放口处设置环保标志牌。

（2）废气排放口规范化设置

按照《固定污染源中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB16157-1996）、《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397）、《固定污染源烟气排放连续监测技术规范（试行）》（HJ/T 75）、《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）、《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）等要求设置监测采样孔和采样平台：配套在醒目处设置环保图形标志牌，标明排气筒信息。

（3）固废堆场规范化设置

按照对应标准设置防扬散、防流失、防渗漏等措施，并设置标志牌。

**3.3 环境管理台账**

对基本信息、监测记录信息、其他环境管理信息、生产设施运行管理信息和污染防治设施运行管理信息均妥善记录并保管，台账记录保存时间不低于 5 年。

**3.4 建设项目竣工环境保护设施验收**

按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号），以及《上海市环境保护局关于贯彻落实〈建设项目竣工环境保护验收暂行办法〉的通知》（沪环保评〔2017〕425 号）等文件规定，建设单位应在设计、施工、运行中严格执行环境保护措施“三同时”制度，并在建设项目

竣工后开展自主竣工环境保护验收工作。本项目应对配套建设的环境保护设施进行自主验收，开展竣工验收监测，编制验收报告，并向社会公开。

**3.5 环境管理工作计划汇总**

综合前述各项环境管理工作内容，汇总本项目各阶段环境管理工作计划如下表所示。

**表 57 环境管理工作计划汇总表**

| 阶段 | 环境管理工作主要内容 |
|---|---|
| 建设前及涉及阶段 | （1） 配合环评工作所需进行现场调研，提供相关基础资料；<br>（2） 完成环境影响评价报告表的报批工作；<br>（3） 委托设计单位进行初步设计，落实环评报告书及审批意见提出的环保要求；<br>（4） 确保环保设施与主体工程同步设计。 |
| 施工期 | （1） 确保环保设施与主体工程同步施工；<br>（2） 建立施工期污染防治措施工作计划并监督执行；<br>（3） 在上海市企事业环境信息公开平台公开建设项目基本信息。 |
| 调试期 | （1） 确保环保设施与主体工程同时投产使用；<br>（2） 工程建成投运前，进行排污许可登记；<br>（3） 工程建设投运前，签订危险废物委托处置合同、一般固废委托处置协议并备案；<br>（4） 在规定时间内，开展环境保护设施自主验收，编制验收报告，并向社会公开。 |
| 运营期 | （1） 确保环保设施与主体工程的同步使用，定期对环保设置进行维护管理，确保环保设施稳定运行；<br>（2） 规范化台账管理，按照实际运行情况填写台账并留档保存，积极配合环保部门对企业的日常检查工作；<br>（3） 按照例行监测要求定期开展监测，确保排放达标；<br>（4） 按规定开展排污许可证年报、季报的填报；<br>（5） 加强事故防范工作，定期开展环境风险事件及演练，确保各类风险防范措施充分落实。 |

# 六、结论

项目主要半导体晶圆加工工艺设备及沉积设备的组装生产，并采用生产的设备开展刻蚀、沉积、氮化等工艺研发实验，系统地开发全新的半导体加工工艺。项目符合国家及地方的各项规划和产业政策，项目建设地点位于上海市闵行经济技术开发区，与工业区规划环评要求相符。项目建设和运营期对环境的影响较小，环境保护措施合理可行，各污染物均达标排放，环境影响可接受，环境风险可防控，因此在落实相关环保和风险防范措施的基础上，从环保角度分析，项目建设可行。

附表

# 建设项目污染物排放量汇总表

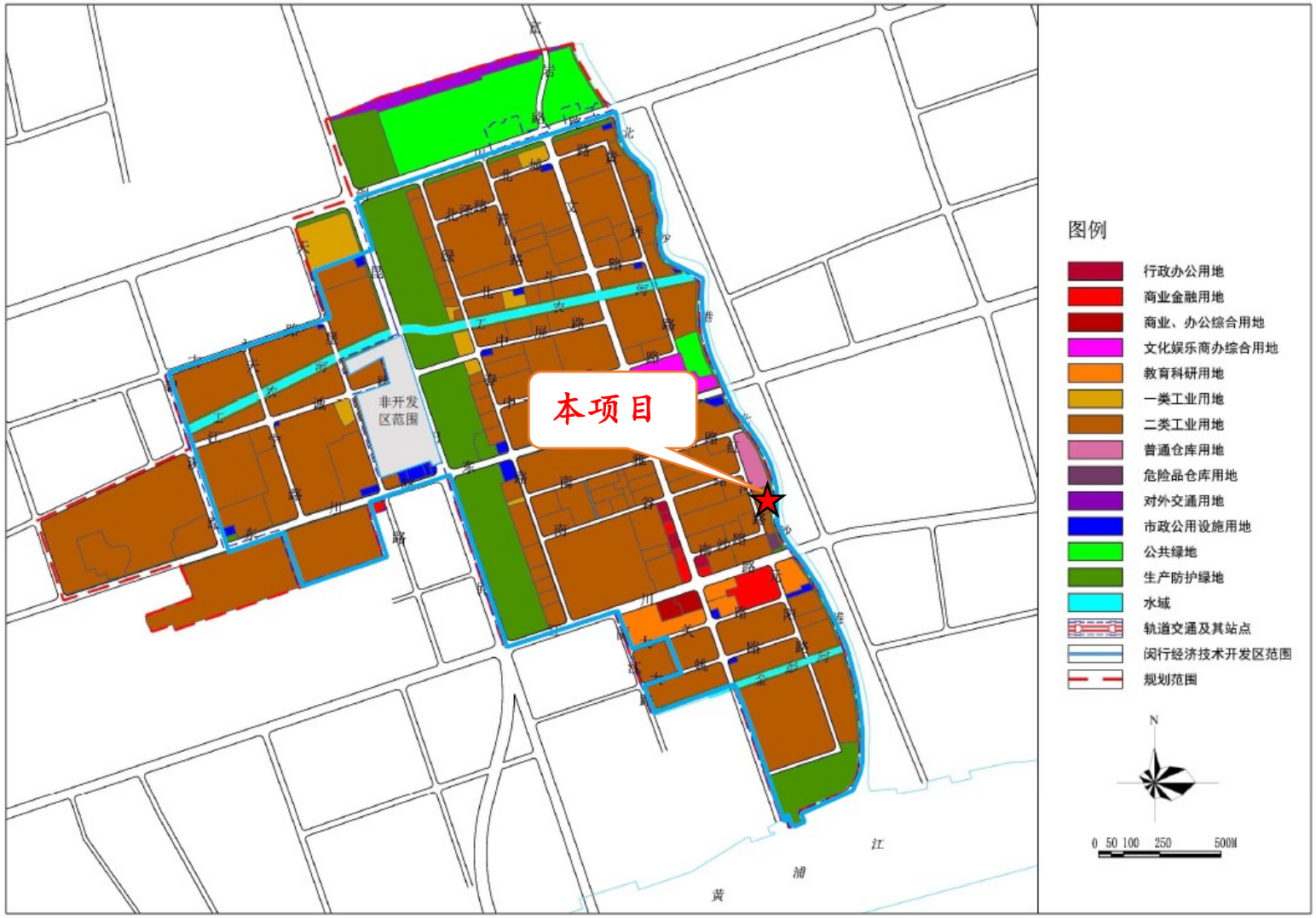
| 分类 \ 项目 | 污染物名称 | 现有工程排放量（固体废物产生量）① | 现有工程许可排放量② | 在建工程排放量（固体废物产生量）③ | 本项目排放量（固体废物产生量）④ | 以新带老削减量（新建项目不填）⑤ | 本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥ | 变化量⑦ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 废气 | 氟化物 | / | / | / | 0.01952 | / | 0.01952 | +0.01952 |
| | NOx | / | / | / | 0.05410 | / | 0.05410 | +0.05410 |
| | 乙烯 | / | / | / | 0.00020 | / | 0.00020 | +0.00020 |
| | 硼及其化合物 | / | / | / | 0.02258 | / | 0.02258 | +0.02258 |
| | 颗粒物 | / | / | / | 0.06368 | / | 0.06368 | +0.06368 |
| | NMHC | / | / | / | 0.07234 | / | 0.07234 | +0.07234 |
| | 氯化氢 | / | / | / | 0.00944 | / | 0.00944 | +0.00944 |
| | $NH_3$ | / | / | / | 0.00382 | / | 0.00382 | +0.00382 |
| | 异丙醇 | / | / | / | 0.00089 | | 0.00089 | +0.00089 |
| 废水 | 废水量 | / | / | / | 622.5 | / | 622.5 | +622.5 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CODcr | / | / | / | 0.2280 | / | 0.2280 | +0.2280 |
| | $BOD_5$ | / | / | / | 0.1406 | / | 0.1406 | +0.1406 |
| | SS | / | / | / | 0.1137 | / | 0.1137 | +0.1137 |
| | $NH_3$-N | / | / | / | 0.0169 | / | 0.0169 | +0.0169 |
| | TN | / | / | / | 0.0225 | | 0.0225 | +0.0225 |
| | TP | / | / | / | 0.0028 | | 0.0028 | +0.0028 |
| 一般工业固体废物 | | / | / | / | 1.251 | / | 1.251 | +1.251 |
| 危险废物 | | / | / | / | 19.535 | / | 19.535 | +19.535 |

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①




附图 1 项目所在区域位置图



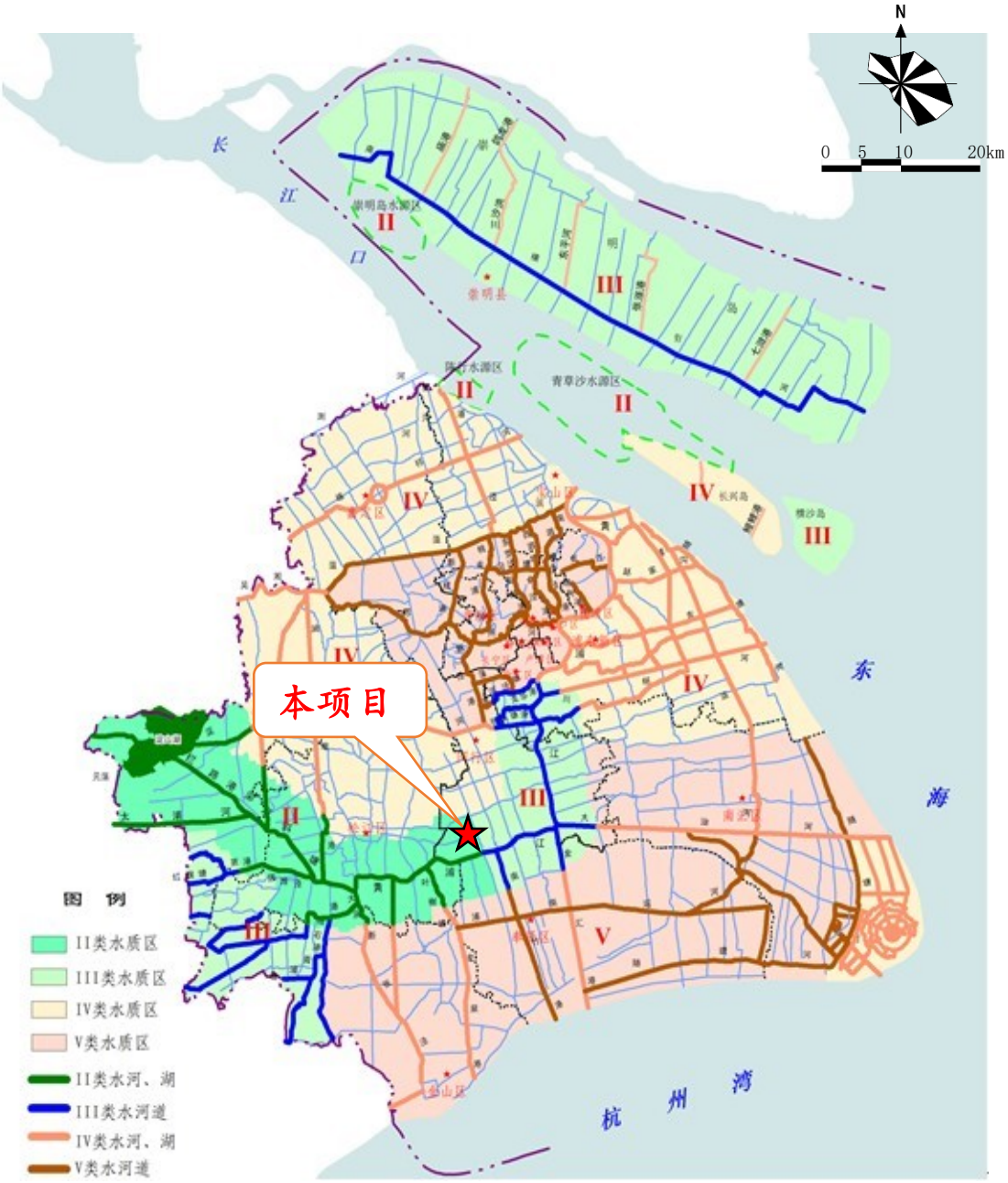

**附图 2 项目所在工业区位置图**




**附图 3 项目与园区产业控制带位置关系图**




附图 4 项目所在环境空气质量区划图




**附图 5 项目所在水环境质量功能区划位置图**

# 闵行区声环境功能区划示意图

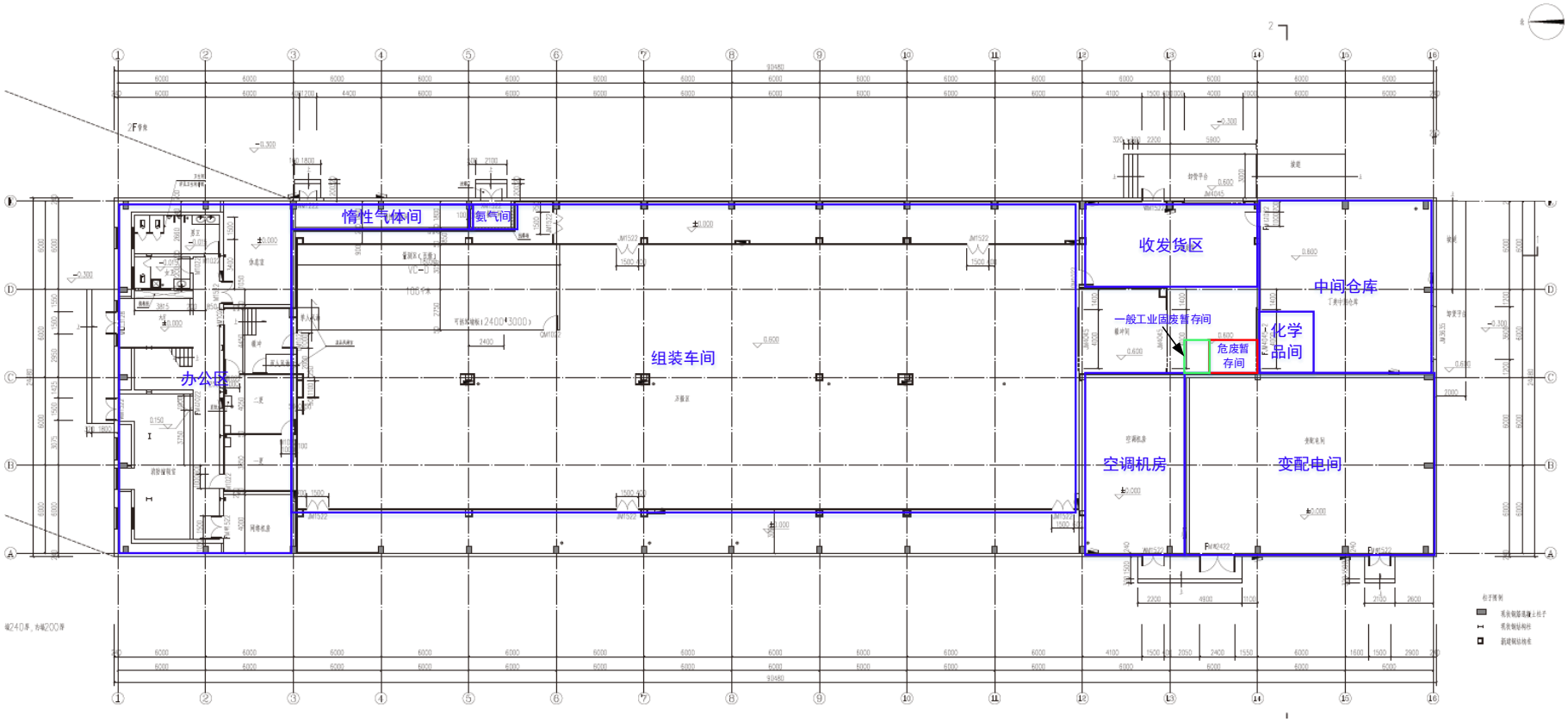




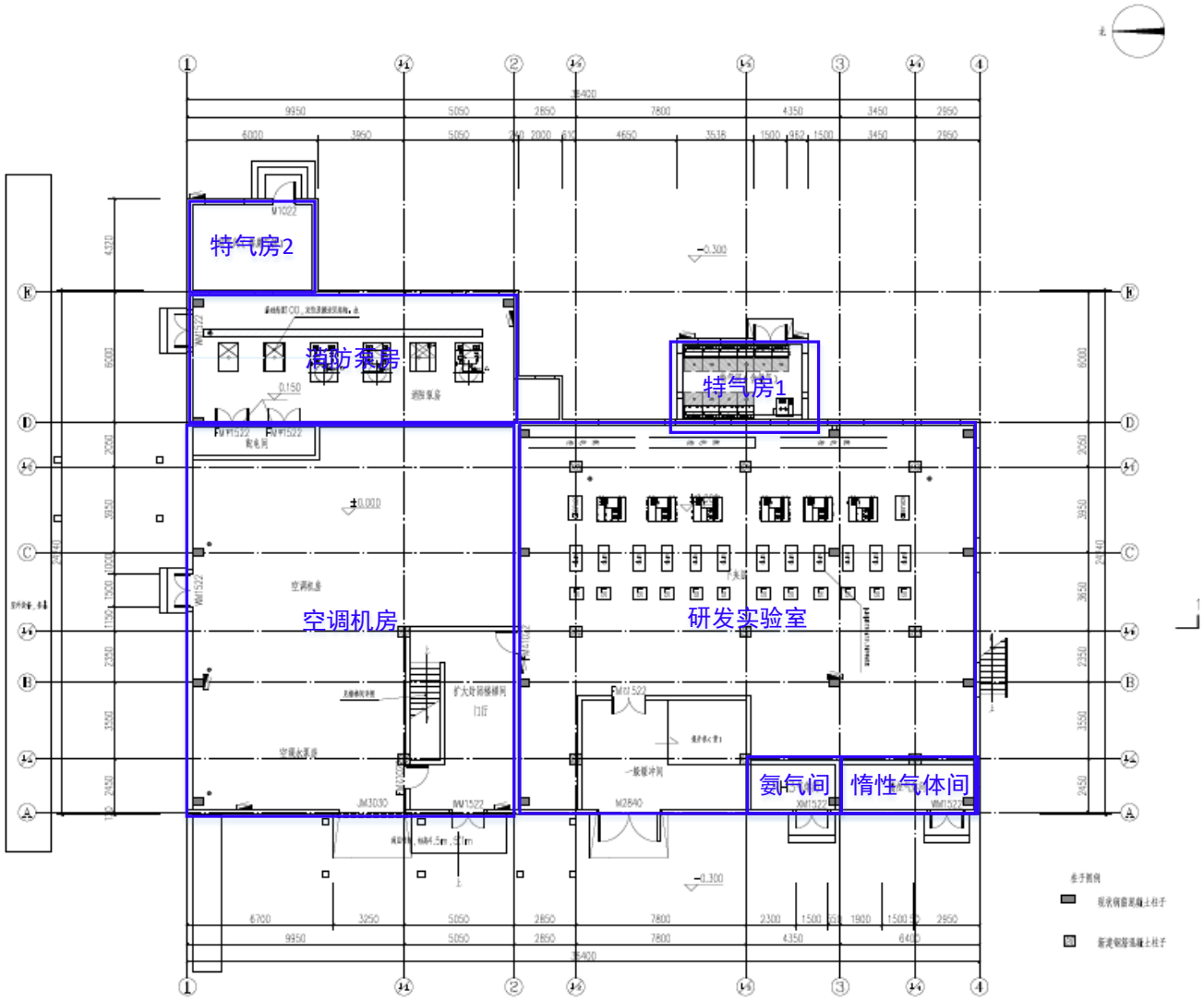

附图 6 项目所在声环境功能区划位置图




附图 7 项目所在厂区平面布置图




**附图 8 -1　4 幢厂房车间平面布置图**




附图 8 -2 1 幢厂房车间平面布置图




本项目



南侧 红河路停车场



东侧 北沙港

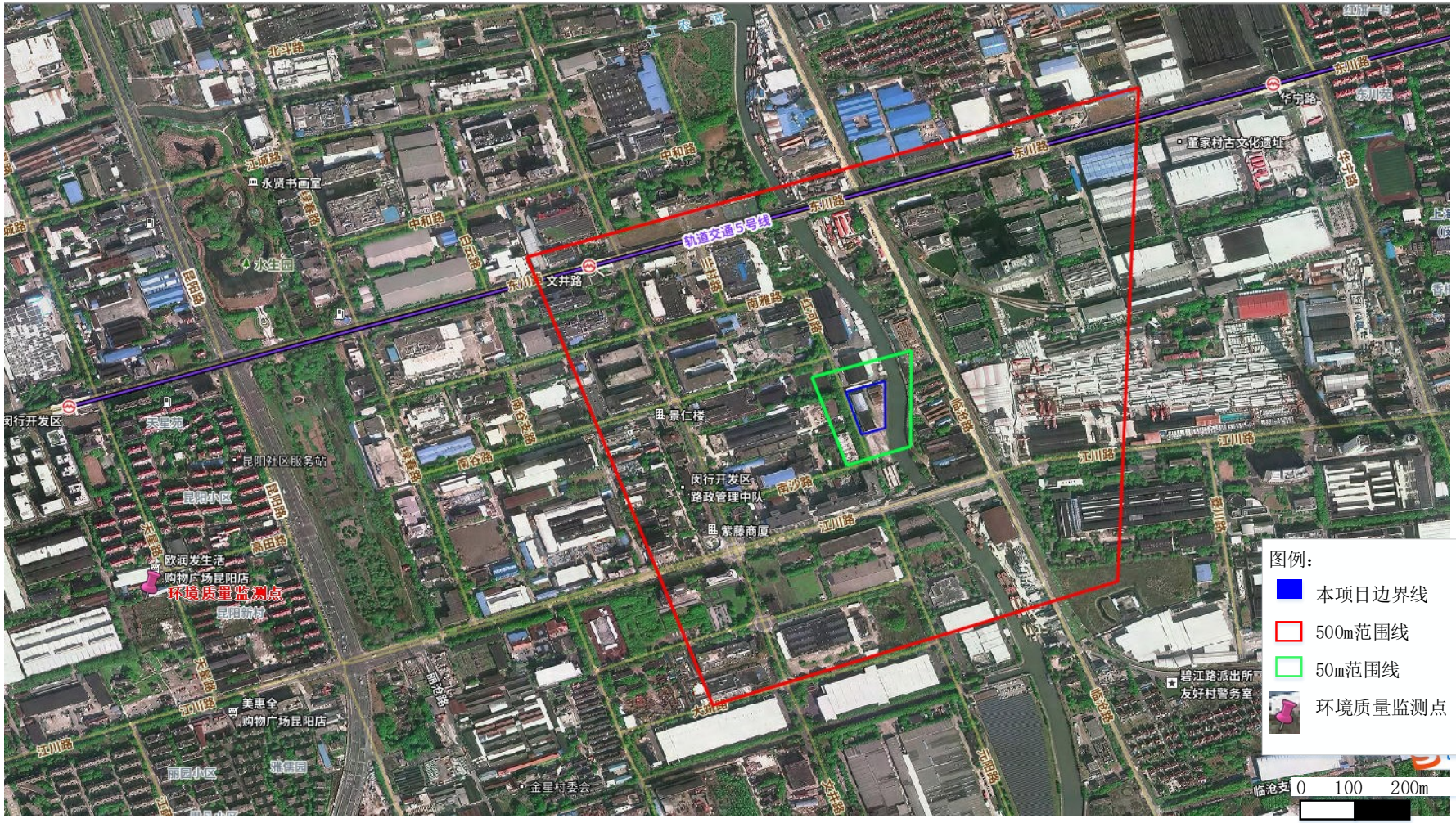


西侧 红河路

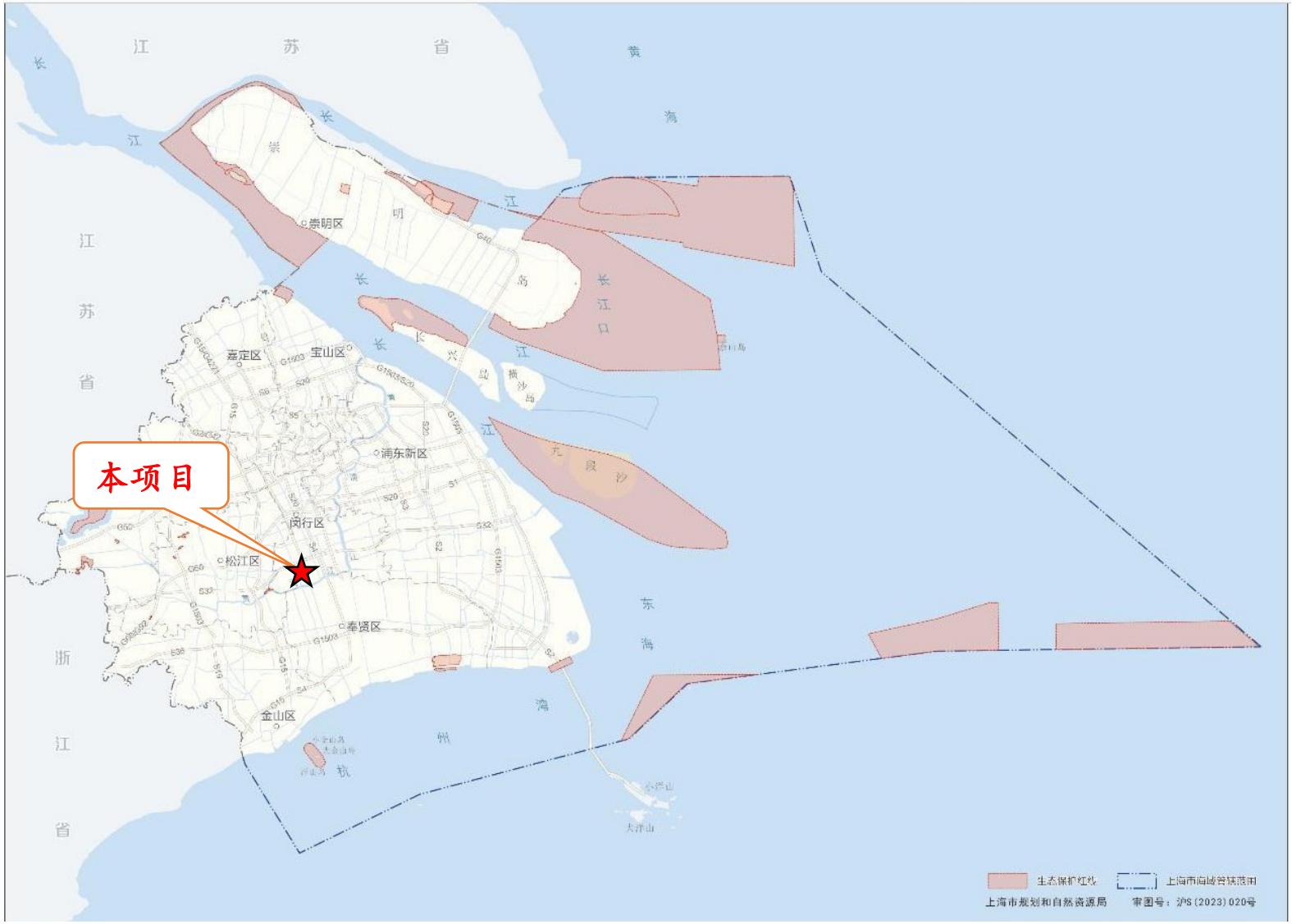



北侧 上海闵联储运有限公司

**附图 9 项目周边情况实景图**




**附图 10 项目周边位置关系图**




**附图 11 项目与上海市生态保护红线位置关系图**




**附图 12 项目与黄浦江上游饮用水水源保护区位置关系**