半导体材料研发中心项目

环境影响报告书

（报审稿）

建设单位：昆明国兴半导体有限公司

编制单位：云南江楚环保科技有限公司

编制日期：2025 年 3 月

目 录

概 述 1

一、项目由来及特点 1

二、环境影响评价工作过程 3

三、分析判定相关情况 5

四、关注的主要环境问题及环境影响 38

五、环境影响评价的主要结论 38

1 总则 39

1.1 编制依据 39

1.1.1 国家法律、法规及政策 39

1.1.2 地方条例、规划及政策 40

1.1.3 技术导则和规范 41

1.1.4 技术资料 42

1.2 评价目的与原则 43

1.2.1 评价目的 43

1.2.2 评价原则 44

1.3 评价重点及评价时段 44

1.3.1 评价重点 44

1.3.2 评价时段 44

1.4 环境影响因素识别与评价因子 44

1.4.1 环境影响因素识别 44

1.4.2 评价因子 45

1.5 环境功能区划 46

1.5.1 大气环境功能区划 46

1.5.2 地表水环境功能区划 46

1.5.3 声环境功能区划 47

1.5.4 土壤环境功能区划 47

1.6 评价标准 47

1.6.1 环境质量标准 47

1.6.2 污染物排放标准 50

1.7 评价等级与评价范围 53

1.7.1 评价等级 53

1.7.2 评价范围 61

1.8 环境保护的目标.....62
2 建设项目概况.....63
2.1 建设项目基本情况.....63
2.2 项目建设内容及规模.....63
2.3 生产设备.....63
2.4 生产规模、产品方案.....64
2.5 主要原辅材料及能源.....64
2.6 公用工程.....64
2.7 总平面布置.....66
2.8 劳动定员和工作制度.....66
2.9 施工周期.....66
3 工程分析.....68
3.1 施工期工艺流程及产污环节.....68
3.2 施工期污染物产生情况.....68
3.2.1 施工期废气.....68
3.2.2 施工期废水.....69
3.2.3 施工期噪声.....70
3.2.4 施工期固体废物.....70
3.3 运营期工艺流程及产污环节.....71
3.3.1 晶片生产工艺流程图.....71
3.3.2 外延片生产工艺流程图.....71
3.3.3 纯水制备生产工艺及产污节点.....71
3.4 物料平衡.....71
3.5 水平衡.....71
3.5.1 生活用水.....71
3.5.2 生产用水.....72
3.6 运营期污染物产生情况.....79
3.6.1 运营期废气.....79
3.6.2 运营期废水.....88
3.6.3 运营期噪声.....90
3.6.4 运营期固体废物.....91
4 环境质量现状调查与评价.....99
4.1 环境现状调查与评价.....99
4.1.1 自然环境概况.....99

4.1.2 地质概况 99
4.1.3 气候气象 100
4.1.4 地表水 101
4.1.5 区域水文地质条件 102
4.1.6 土壤 106
4.1.7 植被和生态 106
4.2 滇中新区及昆明空港经济区概况 106
4.2.1 滇中新区概况 106
4.2.2 昆明空港经济区概况 107
4.2.3 滇中临空产业园 108
4.2.4 医疗器械产业园 108
4.3 项目区域环境质量现状 109
4.3.1 环境空气质量现状评价 109
4.3.2 地表水环境现状评价 112
4.3.3 声环境现状评价 112
4.3.4 土壤环境质量现状 113
4.3.5 生态环境质量现状 121
4.4 周边污染源调查情况 122
5 环境影响预测与评价 123
5.1 施工期回顾性环境影响分析 123
5.1.1 施工期大气环境影响分析 123
5.1.2 施工期地表水环境影响分析 123
5.1.3 施工期声环境的影响分析 124
5.1.4 施工期固体废弃物的环境影响分析 124
5.2 运营期环境影响预测与分析 124
5.2.1 运营期大气环境影响分析 124
5.2.2 运营期地表水环境影响分析 155
5.2.3 运营期地下水环境影响分析 164
5.2.4 运营期声环境影响分析 174
5.2.5 运营期固废对环境影响分析 184
5.2.6 运营期土壤环境影响分析 188
5.2.7 运营期生态环境影响分析 199
6 环境风险评价 200
6.1 环境风险评价总则 200

6.1.1 环境风险评价目的 200
6.1.2 风险评价程序 200
6.2 风险调查 200
6.2.1 风险源调查 200
6.2.2 环境风险敏感目标调查 201
6.3 环境风险潜势初判 202
6.4 环境风险评价等级 202
6.5 环境风险识别 202
6.5.1 物质危险性识别 202
6.5.2 生产系统危险性识别 213
6.5.3 泄漏事故中伴生/次生危险性识别 215
6.5.4 危险物质向环境转移的途径识别 215
6.5.5 风险识别结果 216
6.6 环境风险事故情形分析 216
6.6.1 风险事故情形设定 216
6.6.2 源项分析 218
6.6.3 环境风险影响分析 219
6.7 环境风险防范措施与应急要求 221
6.7.1 环境风险防范措施 221
6.7.2 管理措施 224
6.7.3 应急要求 224
6.8 评价结论与建议 225
7 环境保护措施及其可行性分析 228
7.1 施工期污染防治措施及可行性论证 228
7.1.1 施工期环境空气保护措施及可行性分析 228
7.1.2 施工期水环境保护措施及可行性分析 228
7.1.3 施工期声环境保护措施及可行性分析 228
7.1.4 固体废物污染防治措施 229
7.2 运营期污染防治措施及其技术可行性分析 229
7.2.1 大气污染防治措施及可行性 229
7.2.2 废水污染防治措施及可行性 232
7.2.3 噪声防治措施及可行性 234
7.2.4 固废防治措施及可行性 235
7.2.5 地下水及土壤污染防治措施 241

7.3 环境保护措施一览表 241
8 环境影响经济损益分析 245
8.1 社会效益分析 245
8.2 经济效益分析 246
8.3 环境效益 246
8.3.1 环保投资估算 246
8.3.2 环境效益分析 247
8.4 结论 247
9 环境管理与监测计划 248
9.1 环境管理 248
9.1.1 环境管理机构设置的目的 248
9.1.2 环境管理机构的设置 248
9.1.3 环境管理制度 249
9.2 环境监测 249
9.2.1 监测任务及监测机构 249
9.2.2 监测内容及计划 250
9.2.3 事故性监测要求 250
9.3 污染物排放清单及管理要求 251
9.3.1 污染物排放清单 251
9.3.2 总量控制建议 255
9.3.3 排污许可管理要求 255
9.3.4 环境管理台账与排污许可执行报告 256
9.3.5 排污口规范化设置 259
9.3.6 环境记录 261
9.3.7 信息公开 261
9.4 竣工环境保护验收 261
10 结论 266
10.1 建设项目概况 266
10.2 项目产业政策、规划选址合理性分析 266
10.2.1 产业政策 266
10.2.2 规划选址符合性 266
10.3 环境质量现状 267
10.3.1 环境空气质量现状 267
10.3.2 地表水环境质量现状 267

10.3.3 声环境质量现状.....267
10.3.4 土壤环境现状.....267
10.4 环境影响预测与评价结论.....268
10.4.1 施工期环境影响预测与评价结论.....268
10.4.2 运营期环境影响预测与评价结论.....268
10.5 环境风险.....269
10.6 总量控制建议.....269
10.7 公众参与.....270
10.8 总结论.....270

附表：

附表 1：建设项目环境影响报告书基础信息表

附件：

附件 1：环评委托书

附件 2：项目备案证

附件 3：入园证明

附件 4：营业执照

附件 5：建设用地规划许可证

附件 6：建设工程规划许可证

附件 7：厂区废水接管的情况说明

附件 8：滇中新区医疗器械产业园环评批复（滇中保复〔2018〕15 号）

附件 9：滇中新区医疗器械产业园环保验收意见

附件 10：半导体材料研发中心项目技术服务合同

附件 11：本次环评环境质量现状监测报告

附件 12：引用环境质量现状检测报告

附件 13：石家庄项目验收环评检测报告

附件 14：项目进度表及审核表

附件 15：帮扶会会议纪要

附件 16：帮扶会意见修改清单

附件 17：《空港经济区总体规划修编环境影响报告书》审查意见（昆环保函〔2010〕62 号）

附件 18：民航安监局净空高程审核意见的函

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目所在区域水系图

附图 3：项目与国家新区位置关系示意图

附图 4：项目与官渡区国土空间规划关系图

附图 5：项目与临空产业园规划位置关系图

附图 6：项目与空港经济区位置关系图

附图 7：空港区声环境功能区划图

附图 8：项目土地利用与产业园区规划符合性分析图

附图 9：项目与牛栏江流域调水保护区位置关系图

附图 10：项目所在区域水文地质图

附图 11：项目周边污染源分布图

附图 12：项目周边环境敏感目标分布图

附图 13：项目总平面布置图

附图 14：循环水站房大样图

附图 15：冷冻机组循环冷却水系统原理图

附图 16：项目工艺排气风管平面图

附图 17：监测点位布置图

概　述

一、项目由来及特点

1、项目由来

半导体行业是中国电子信息产业的重要增长点、驱动力，国产替代仍旧是未来国内半导体产业发展主线，并且会加速在重点产品领域和基础环节的上下游产业链协同攻关。以碳化硅（SiC）新材料为主生产的第三代半导体芯片，具备耐高压、耐高温、抗辐照、高频、高效五高特性，可以广泛应用于卫星、舰船、高铁、5G网络、新能源、云存储、电动汽车等领域，是支撑新一代国防尖端装备、5G 移动通讯、新能源汽车、高速列车、能源互联网等产业自主创新发展和转型升级的重点核心材料和半导体元器件，是全球半导体技术的研究前沿和新的产业竞争焦点，碳化硅作为第三代半导体材料具有重要的战略意义，是当前世界各国科技竞争的焦点之一。国内 5G、新能源汽车等新基建市场将会进一步提升渗透率，带动国内半导体产业在通信及射频器件、消费电子、功率半导体、汽车半导体等方面加速发展。受多重利好政策以及新能源汽车、智能电网等多个新兴市场拉动，未来中国半导体碳化硅市场将迎来快速发展。半导体材料是提升新一代信息技术核心竞争力的重要支撑，是全球战略竞争新的制高点。目前，全球 70%～80%的第三代半导体材料碳化硅产量来自美国。中美贸易摩擦持续发酵背景下，第三代半导体材料国产化替代进程有望加速。近三年中国第三代半导体材料市场规模保持 20%以上的平均增长速度，到 2023 年将达到 150 亿元的规模。

昆明国兴半导体有限公司成立于 2023 年 9 月 25 日，注册地位于云南省滇中新区秧旺街滇中新区空港智园项目（一期）1 幢 1 层 101-30，公司统一社会信用代码为 91530100MACXAUMG6R。基于以上背景，昆明国兴半导体有限公司计划在昆明投资建设两个项目（建设单位称本项目为小项目，后续项目为大项目）。主要目的是要发挥昆明国兴公司半导体材料制造的技术优势，结合先进技术实现上述第三代半导体材料的国产化、产业化。同时，通过本项目的建设，可优化提升营商环境，有力推进新区开发建设。本项目作为后续大项目的实验生产线，为大项目快速量产做工艺流程上的铺垫和前期准备。设备制造只在大项目体现，本项目不计划实施。

2024 年 5 月，昆明国兴半导体有限公司委托北京中瑞高科技产业服务有限公司完成了《昆明国兴半导体有限公司半导体材料研发中心项目可行性研究报告》，

2024 年 8 月 9 日，昆明空港经济区管理委员会（云南滇中新区经济发展局）对半导体材料研发中心项目核发了投资备案证（详见附件 2），项目代码为 2408-530200-04-01-245176。

2、项目概况

昆明国兴半导体有限公司拟投资 23000 万元租用云南滇中新区临空产业园滇中新区医疗器械产业园内空厂房进行建设，从事半导体材料碳化硅外延片生产，租用厂房已经开展环评和竣工环境保护验收，2018 年 3 月 30 日取得了云南滇中新区环境保护局关于对《滇中新区医疗器械产业园建设项目环境影响报告表》的批复，2021 年 6 月 4 日云南滇中城市建设投资开发有限责任公司自行组织召开了竣工环境保护验收技术评审会并取得了《滇中新区医疗器械产业园建设项目竣工环境保护验收意见》。建设单位租用厂房建筑面积 3240.52m^2，本项目占用面积 2740.52m^2（预留车间 500m^2）建设年产硅外延片生产线 1 条，建成后年产硅外延片 3 万片。建设内容包括主体工程（粉料间、籽晶间、长晶间、切割研磨间、抛光间、外延间、清洗间、包装间和测试间等），辅助工程（危险化学库、氢气间、特气间、大宗气站、空压站和真空站等）、公用工程（纯水间、循环水站、排水、供电等）和环保工程（废气处理设施、废水处理设施和危险废物暂存间等），以高纯度硅粉、碳粉合成高纯碳化硅，碳化硅经过晶体生长、晶片加工、抛光清洗得到碳化硅晶片，经过抛光的碳化硅晶片进入外延炉进行延长、外延片清洗得到碳化硅外延片。

本工程于 2024 年 11 月开工，计划于 2025 年 2 月底建成，建设工期 3 个月。目前，籽晶间、粉料间、废气处理系统、废水处理系统、循环水站、氮气和氩气站均已建成，其余生产车间分区及生产设备已基本建设完成，目前，正在进行部分设备安装调试，生产线未投入运行。

3、项目主要特点

（1）项目涉及粉料合成、籽晶生长、长晶、晶片加工和抛光、晶片外延和清洗等几个工艺技术。

（2）项目使用盐酸、硫酸、氢氟酸、双氧水、氨水、异丙醇和汞等危化品、使用氯化氢和 TCL（三氯氢硅）等特性气体。

（3）项目生产过程中会产生工艺废气 HCL 和 C_2H_4，晶片和外延片酸洗过程中会产生 HCL、硫酸雾、氟化氢等酸性气体，晶片和外延片碱洗过程中会产生氨气等恶臭气体，晶片抛光上蜡和操作台清洁过程中会产生烷烃和异丙醇等有机废气。

（4）项目产生的废液包括废切削液、废研磨液、废抛光液和废硫酸等。

二、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）国务院令第 682 号等相关法律法规的有关要求，需对昆明国兴半导体有限公司半导体材料研发中心项目进行环境影响评价，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业，第 81 项电子元件及电子专用材料制造 398”中涉及“半导体材料制造”的“硅外延片-碳化硅外延片”项目，应编制环境影响报告书。

我单位于 2024 年 8 月接受委托后，立即组成项目组，收集并研究了国家及云南省对工程的有关政策要求及相关法律法规文件，初步确定项目建设符合相关产业政策及要求。在收集并研读了相关基础资料后，组织相关技术人员对项目区域环境进行实地踏勘，调查项目区域的环境状况和主要环境保护目标，对本工程进行初步的环境现状调查和工程分析，制定了环评工作方案，进行了现状调查和资料收集等，经工程深化分析、委托进行环境现状监测、并根据《环境影响评价技术导则》的要求和建设单位提供的资料，对项目建设可能对环境的影响范围和程度进行全面、客观的分析、预测和评价，提出相应的预防或减轻不良环境影响的对策和措施，并编制了《半导体材料研发中心项目环境影响报告书》，以供建设单位上报生态环境主管部门审查。

本次环境影响评价主要过程如下：

（1）现场调查

接受委托后我单位立即开始收集项目相关文件和环保法规，并派相关技术人员于 2024 年 8 月 30 日、2024 年 11 月 4 日进行了详细的现场踏勘调查工作。

（2）环境现状监测

为了解评价区域质量现状，建设单位委托云南升环检测技术有限公司于 2024 年 10 月 23 日—2024 年 10 月 24 日对项目区声环境、土壤环境质量进行了监测，并出具了检测报告（报告编号：HC2410W4033 号）。2024 年 12 月 20 日-2024 年 12 月 26 日对项目区环境空气质量进行了监测，并出具了监测报告（报告编号：HC2412W4023 号）。

（3）环评报告编制

现场踏勘完成后我单位于 2024 年 9 月 3 日开展报告编制工作，于 2025 年 1 月

完成《半导体材料研发中心项目环境影响报告书》（报审稿）编制工作。

（4）公众参与调查

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境保护公众参与办法》的通知（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）的有关规定，建设单位应当在确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，通过其网站、建设项目所在地公共媒体网站或者建设项目所在地相关政府网站公开以下信息：建设项目名称、选址选线、建设内容等基本情况，建成、扩建、迁建项目应当说明现有工程及其环境保护情况；建设单位名称和联系方式；环境影响报告书编制单位的名称；公众意见表的网络链接；提交公众意见表的方式和途径。

建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位应当公开下列信息，征求与该建设项目环境影响有关的意见：环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径；征求意见的公众范围；公众意见表的网络链接；公众提出意见的方式和途径；公众提出意见的起止时间。公告起到了向公众通报项目环境评价实施简况的作用，保障了公众的知情权。

2024 年 9 月 2 日，建设单位昆明国兴半导体有限公司在云南滇中新区政府官方网站（http://www.dzxq.gov.cn/c/2024-09-02/6897614.shtml）进行了第一次环境影响评价信息公告。

通过对本项目现场踏勘、资料收集分析，结合环境质量现状监测结果，按照《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），编制了本项目《环境影响报告书》（征求意见稿），于 2024 年 11 月 4 日，昆明国兴半导体有限公司在云南滇中新区政府官方网站（http://www.dzxq.gov.cn/c/2024-11-04/6926152.shtml）进行了第二次环境影响评价信息公告及《半导体材料研发中心项目环境影响报告书》（征求意见稿）。

同时，在云南省滇中新区秧旺街滇中新区空港智园公示公告栏张贴公告的形式发布了现场信息公告。并于 2024 年 11 月 13 日、2024 年 11 月 14 日在项目所在地公众易于接触的主流报刊“春城晚报”进行两期征求意见稿信息公示，针对本项目的实施向公众征询意见和建议，截止公示期满，公示期间均未收到相关意见和建议。按照《环境影响评价导则 总纲》HJ2.1-2016 的要求，本项目建设环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。项目环境影响评价工作程序见下图 1。

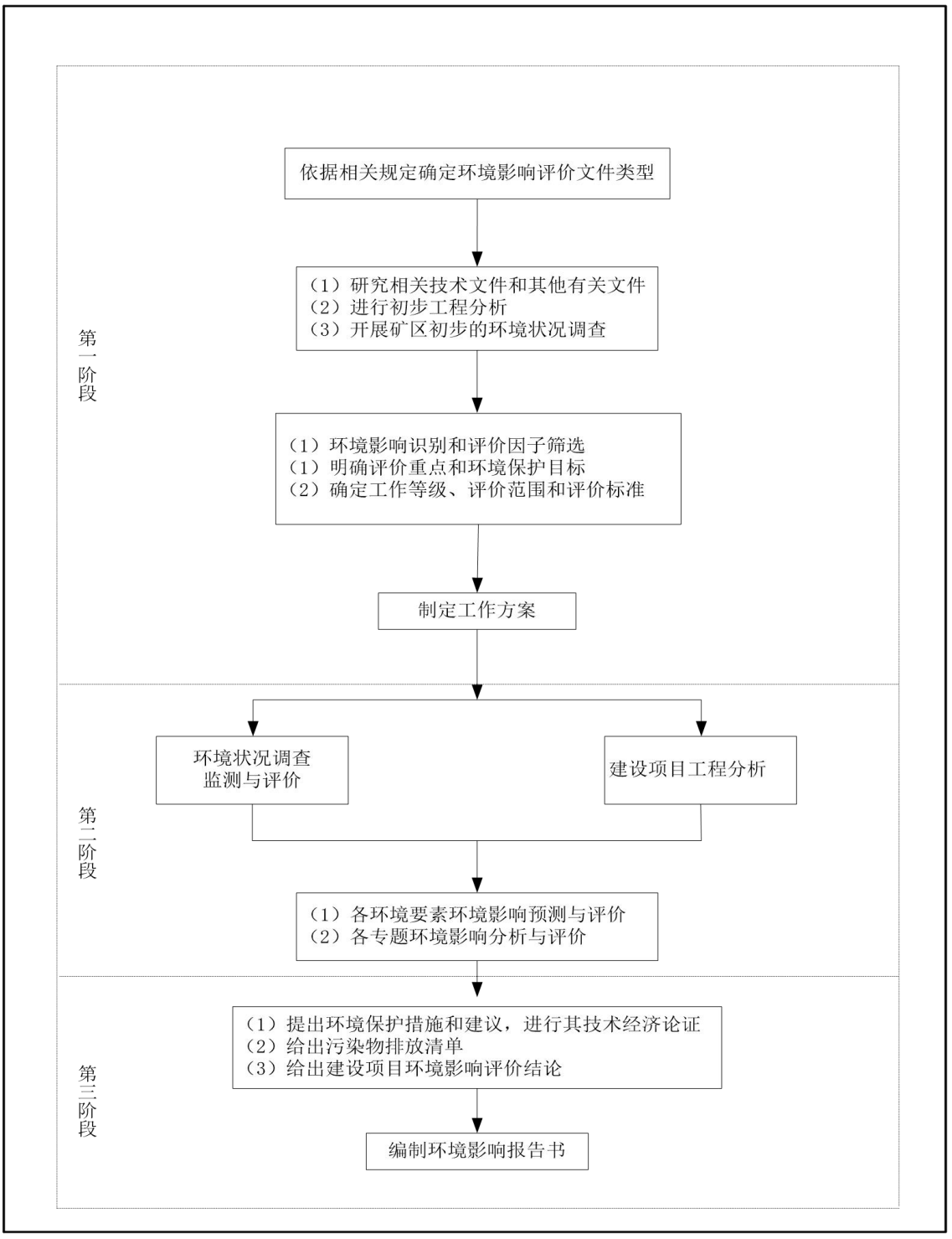


图 1　环境影响评价工作程序图

三、分析判定相关情况

1、产业政策符合性判定

本项目为碳化硅外延片生产，属于半导体材料制造，对照国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类“二十八、信息产业—6、电子元器件生产专用材料—半导体外延片生产”项目。同时本项目已取得昆

明空港经济区管理委员会（云南滇中新区经济发展局）出具的云南省固定资产投资项目备案证，项目代码：2408-530200-04-01-245176。因此，项目建设符合国家及地方产业政策。

2、“三线一单”符合性分析

（1）与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）要求，切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划、环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加强推进改善环境质量。本项目与“三线一单”相符性如下表。

表 1　项目与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》符合性分析

内容	文件要求	项目情况	相符性
生态保护红线	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动。依法不予审批新建工业项目及矿产开发项目的环评文件。	根据云南省生态环境分区管控公共服务查询平台查询结果，本项目位于昆明空港经济区重点管控单元内，用地为工业用地，不涉及生态保护红线和一般生态空间。	相符
环境质量底线	环境质量现状超标地区以及未达到环境质量目标考核要求的地区上新项目将受到限制：对环境质量现状超标的地区，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的，依法不予审批其环评文件。	项目区环境空气质量为达标区，项目区地表水达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。项目废水产生量较小，且不直接排入周围地表水体，对地表水环境影响较小。本项目采取合理可行的污染防治措施，各污染物达标排放，在做好废气、废水、噪声污染防治措施的情况下，对评价区域环境影响较小，不会降低区域环境质量。	相符
资源利用上线	依据有关资源利用上线要求，即各地区能源、水、土地等资源消耗是不得突破资源“天花板”。	本项目用水、用电及土地资源利用情况均未突破资源利用上限要求。	相符
环境准入负面清单	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和	项目属于空港经济区北排水分区，要求不得建设不符合国家产业政策的工业项目及高污染工业项目，包括污染严重的钢铁、有色冶金、基础化工、农药、电镀、造纸制浆、制革、印染、石棉制品、土硫黄、土磷肥和染料等企业和项目。本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的 C3895 电子专用材料制造中半导体材料，不属于负面清单所列范畴。	相符

	约束作用。		

（2）根据云南省生态环境分区管控公共服务查询平台查询结果，本项目位于昆明空港经济区重点管控单元内。本项目与“涉及的区域管控要求”相符性如下表。

表2 项目与“昆明空港经济区重点管控单元区域管控要求”符合性分析一览表

序号	准入要求	项目情况	符合性
（一）空间布局约束	1、根据《昆明市国土空间总体规划（2021—2035年）》进行空间管控。 2、牛栏江流域内，严格按照《云南省牛栏江保护条例》相关要求对水环境进行分区管控。	1、项目位于昆明空港经济区已建成的厂房内（厂房已经过环评和环保竣工验收），不新增占地，符合《昆明市国土空间总体规划（2021-2035）》。 2、项目位于牛栏江流域内，严格按照《云南省牛栏江保护条例》相关要求对水环境进行分区管控。	符合
（二）污染物排放管控	1、到2025年，昆明市地表水国、省控断面达到或好于III类水体比例应达到81.5%；滇池草海水质稳定达到IV类、外海水质达到IV类（COD≤40mg/L），阳宗海水质稳定达到III类水标准，县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率100%。化学需氧量重点工程减排量10243t，氨氮重点工程减排量1009t。 2、到2025年，昆明市环境空气质量优良天数比例应达到99.1%，城市细颗粒物（PM2.5）平均浓度应达到24μg/m3；氮氧化物重点工程减排量2237t，挥发性有机物重点工程减排量1684t。3、建立完善源头、过程和末端的VOCs全过程控制体系，实施VOCs排放总量控制。	1、项目区地表水达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。项目废水产生量较小，且不直接排入周围地表水体，对地表水环境影响较小。 2、项目区环境空气质量为达标区。项目运营过程中排放的废气主要为颗粒物、硫酸雾、氯化氢、氟化物、氨和非甲烷总烃等，产生量较少，通过处理后均能达标排放。3、项目生产过程中会产生少量的挥发性有机物通过负压收集处理后排放，本次环评把挥发性有机物列入了总量控制指标。	符合
（三）环境风险防控	1、加大放射性物质、电磁辐射、危险废物、医疗废物、尾矿库渣场、危险化学品、重金属等风险要素防控力度，全过程监控风险要素产生、使用、储存、运输、处理处置，实现智能化预警与报警，有效降低各类环境风险。 3、开展重点区域、重点领域环境风险调查评估，加强源头预防、过程管控、末端治理；建设环境应急技术库和物资库，推动各地更新扩充应急物资和防护装备，提升环境应急指挥信息化水平，完善环境应急管理体系。	1、项目运营过程中会使用到硫酸、氢氟酸、盐酸等危险化学品，项目区设立危险化学品库全过程监控风险要素产生、使用、储存、运输、处理处置，实现智能化预警与报警，有效降低各类环境风险。 2、项目建成后按要求编制突发环境风险应急预案并在有关部门备案，储备应急物资并定期开展演练，与园区应急预案联动机制。	符合
（四）资源开发效率要求	2、节水型生产和生活方式初步建立，用水效率和效益显著提高，全社会节水意识明显增强，新时代节水型社会基本建成。全市用水总量控制在35.48亿m^3以内，万元GDP用水量较2020年下降10%，万元工业增加值用水量较2020年下降10%，	项目采用节水设备，提高水利用效率。项目运营过程中水的用量较少为13356.912m^3/a，项目不使用淘汰、落后机械设备，不属于两高行业。	符合

	3、万元工业增加值用水量≤30（立方米/万元）。 （1）2025年底前，全市单位地区生产总值能源消耗较2020年下降14%，能源消费总量得到合理控制。 （2）单位GDP能源消耗累计下降23.6%，不低于省级下达目标。 （3）对照国家有关高耗能行业重点领域能效标杆水平，实施钢铁、有色金属、冶炼等17个高耗能行业节能降碳改造升级，加快提升重点行业、企业能效水平。 （4）加强节能监察和探索用能预算管理，实施电机、变压器等重点用能设备能效提升三年行动，推广先进节能技术。 （13）严把新上项目的碳排放关，严格环境影响评价审批，加强固定资产投资项目节能审查，推动新建“两高一低”项目能效水平应提尽提。 15.加快淘汰落后和低端低效产能退出。		

综上所述，项目与“昆明空港经济区重点管控单元区域管控要求”要求相符。

（3）根据《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》，项目与“昆明空港经济区重点管控单元准入要求”符合性分析见下表：

表3　项目与“昆明空港经济区重点管控单元准入要求”符合性分析一览表

单元名称	管控要求		项目情况	相符性
空港经济区重点管控单元	空间布局约束	1.重点发展航空服务业、航空运输物流业、花卉与高附加值的现代都市型农业、体育文化休闲业、总部经济、保税加工业以及临空型高科技产业。 2.入驻产业必须为临空型相关产业，原则上禁止与临空型无关的产业进入。	项目属于半导体材料制造，项目位于云南省昆明市空港经济区临空产业园19号地块云南滇中新区医疗器械产业园，项目属于临空型高科技制造业，项目占地类型为工业用地，项目建设符合园区产业规划及用地规划。	符合
	污染物排放管控	1.园区规划内新建的产业工业废水禁止外排。 3.加大园区截污率，为产业布局腾出环境容量。 4.制定区域环境综合整治计划，加快推进园区工业固废和污水集中处理处置设施建设，确保工业固废得到合理利用、妥善处置。	项目实行雨污分流，雨水进入厂房周围雨水管网，生活污水经化粪池处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A级标准后排入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理。项目生产废水经项目自建的污水处理站处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级标准后经厂房已建的生产废水排放口（DW001）排入园区污水管网，进入滇中临空产业园工业污水处理厂进行处理。	符合

	环境风险防控	工业发展中使用酸碱等危险化学品的贮存应严格按照相关规范，尽量远离河道，限制生物制药等涉及危险化学品的产业发展，削弱其环境风险影响。	项目涉及少量盐酸、氢氟酸、硫酸、氨水、氢氧化钠等酸碱的使用。项目酸碱及其他危化品放置于危化品库，地面做防腐防渗处理并设有围堰，使用少量危化品原料在化学品库储存。储存规范，措施有效，风险可控。	
	资源开发效率要求	1.二期调水工程完成后，近期需将26.05%的调水水量分配给空港经济区，远期需将38.35%调水水量分配给空港经济区。实施水源替换，空港经济区禁止开采地下水。 2.入驻企业不得开采地下水作为生产用水。	项目属于半导体材料制造，不涉及开采地下水。	符合

由上表可知，本项目建设与“昆明空港经济区重点管控单元准入要求”相符。

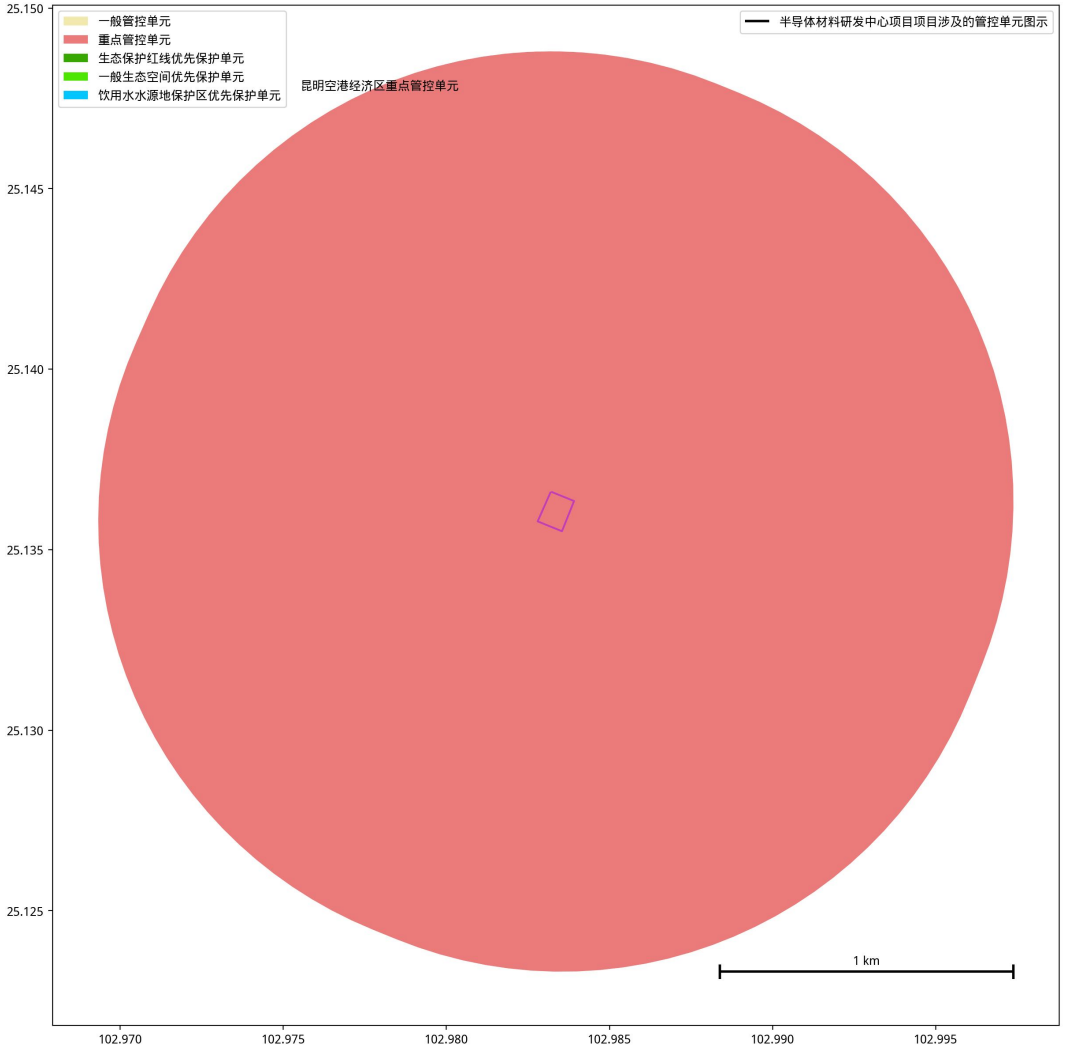


图 2　项目涉及的管控单元位置图

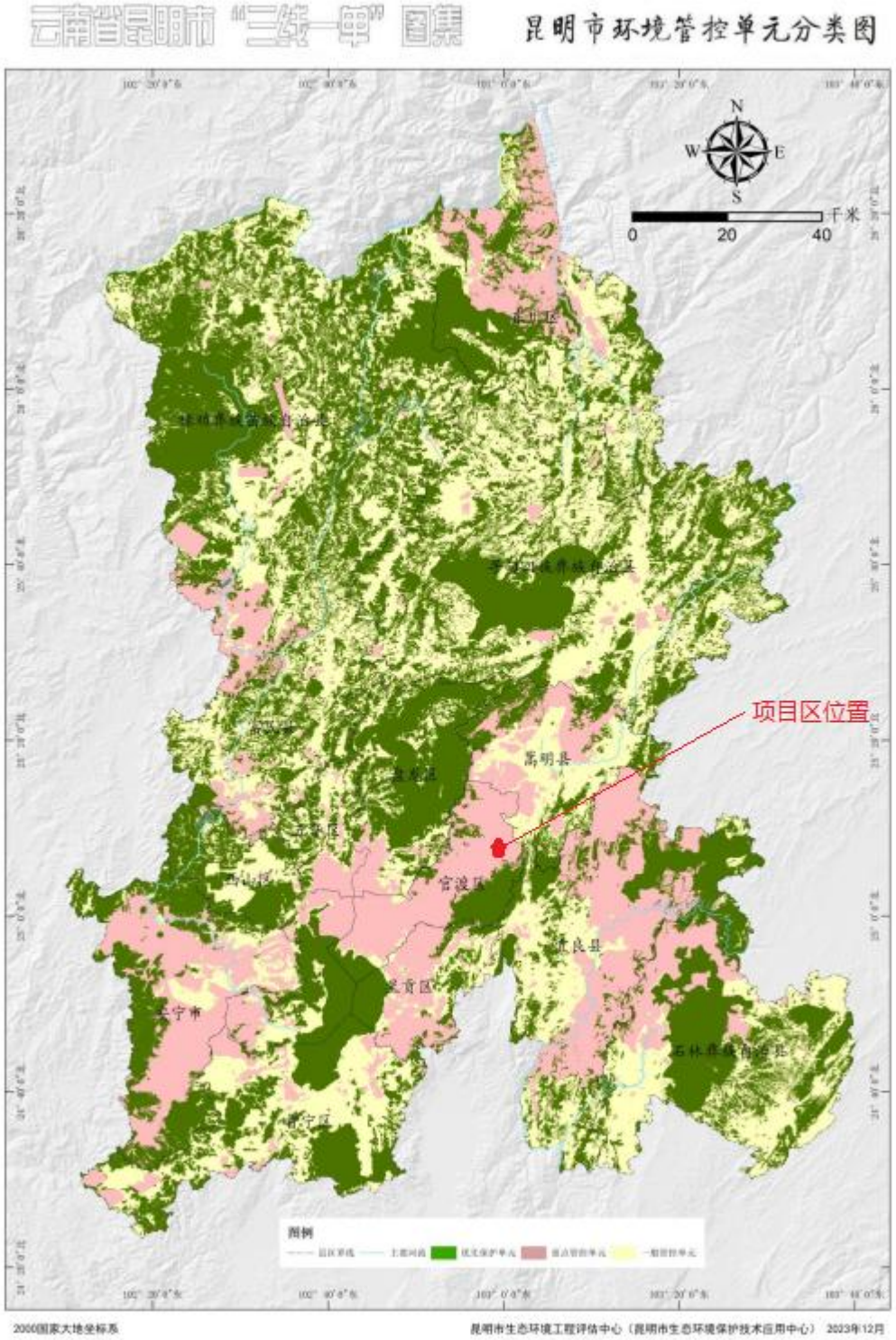


图 3　项目在昆明市分区管控单元中位置图

3、与相关规划相符性

（1）与《云南省主体功能区规划》符合性分析

本项目位于滇中新区临空新区直管区临空产业园医疗器械产业园，根据与云南省主体功能区规划位置关系图，项目为《云南省主体功能区规划》国家重点开发区

域。处于《云南省主体功能区规划》中的国家重点开发区域。根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1 号），“云南省的国家层面重点开发区域位于滇中地区，分布在昆明、玉溪、曲靖和楚雄 4 个州市的 27 个县市区和 12 个乡镇。”该区域的功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，链接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源加工基地，承接产业转移基地和外向型特色产业基地；我国城市发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群。

项目位于滇中新区临空新区直管区临空产业园医疗器械产业园，租用已建厂房进行建设，项目运营过程中产生的污染物均达标排放，对生态影响较小，可维持生态安全和生态系统稳定。因此项目符合《云南省主体功能区规划》的相关规定。

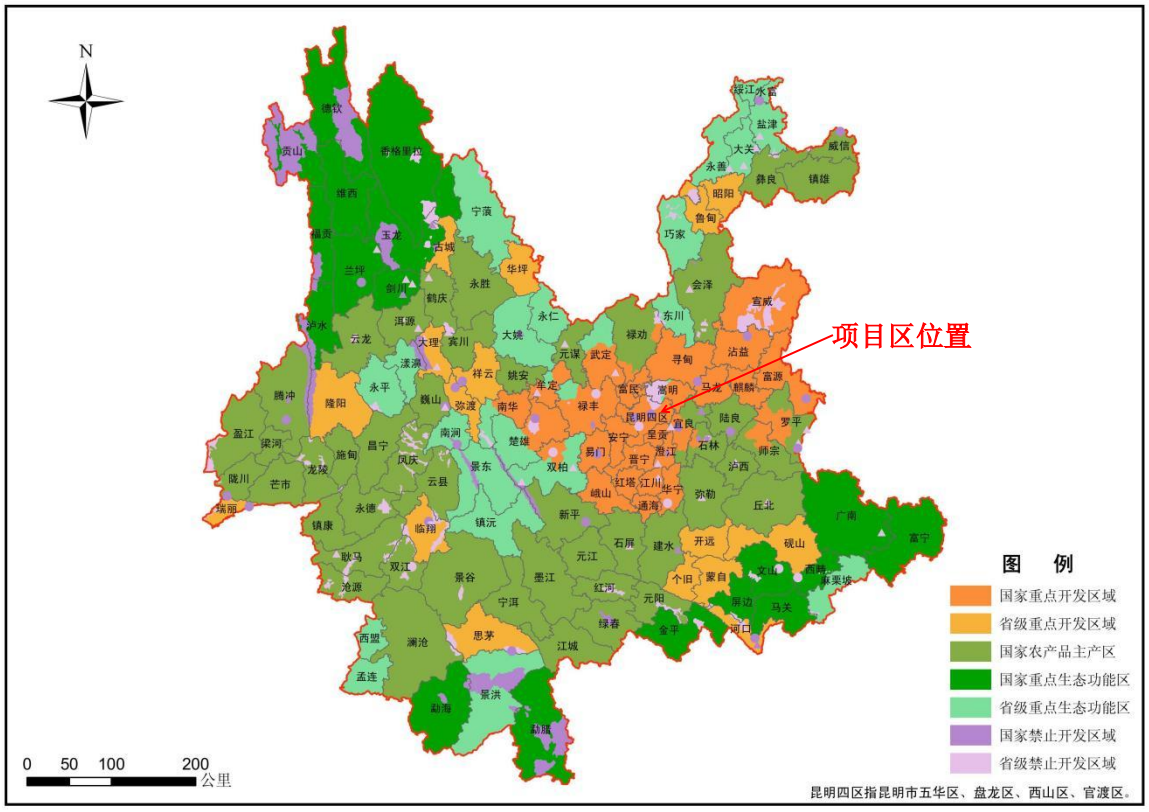


图 4　云南省主体功能区划分图

（2）与《云南省生态功能区规划》符合性分析

根据项目与云南省生态功能区规划位置关系图（详见附图 18），项目所在的区域属于III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区中的III1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区的III1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇生态功能区。该生态功能区保护措施及发展方向为：调整产业结构，发展循环经济，推行清洁生产，治理高原湖泊水体污染和流域的面源污染。

项目租用滇中新区临空新区直管区临空产业园医疗器械产业园已建标准化厂房进行建设，不涉及天然林占压、采伐、破坏等，不会影响生态系统的完整性；项目生活污水、生产废水排入园区污水管网进入园区污水处理厂，不直接进入地表水体，不会造成高原湖泊污染。因此，本项目符合《云南省生态功能区规划》要求。

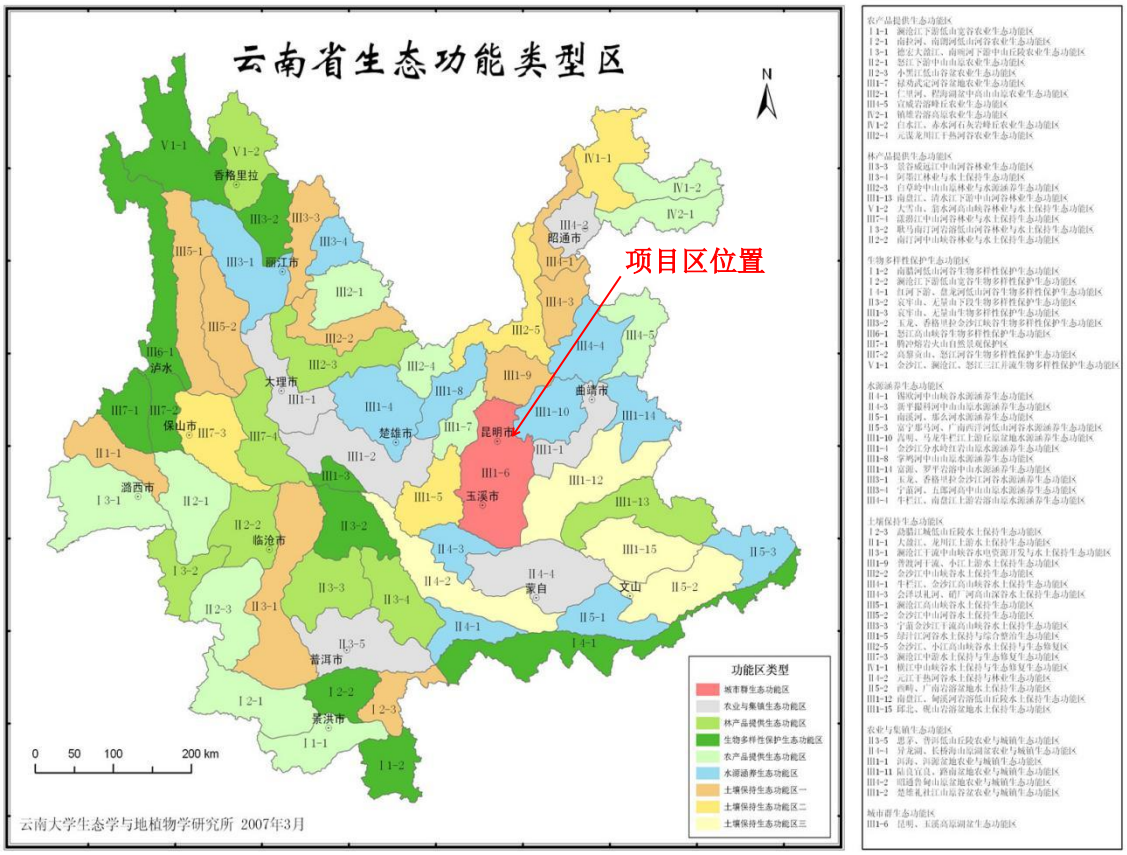


图 5　项目所属的生态功能区类型图

（3）与工业园区规划的符合性分析

项目位于云南省滇中新区临空新区直管区临空产业园医疗器械产业园，位于滇中新区，属于滇中新区园中园，医疗器械产业园属于临空新区直管区临空产业园中的一个标准化厂房项目。

1）与《云南滇中新区总体规划（2015-2030）》符合性分析

根据《云南滇中新区总体规划（2015-2030）》，滇中新区包括安宁市、嵩明县和官渡区部分区域，面积约 482 平方公里，分为嵩明-空港片区和安宁片区，规划范围见下图。

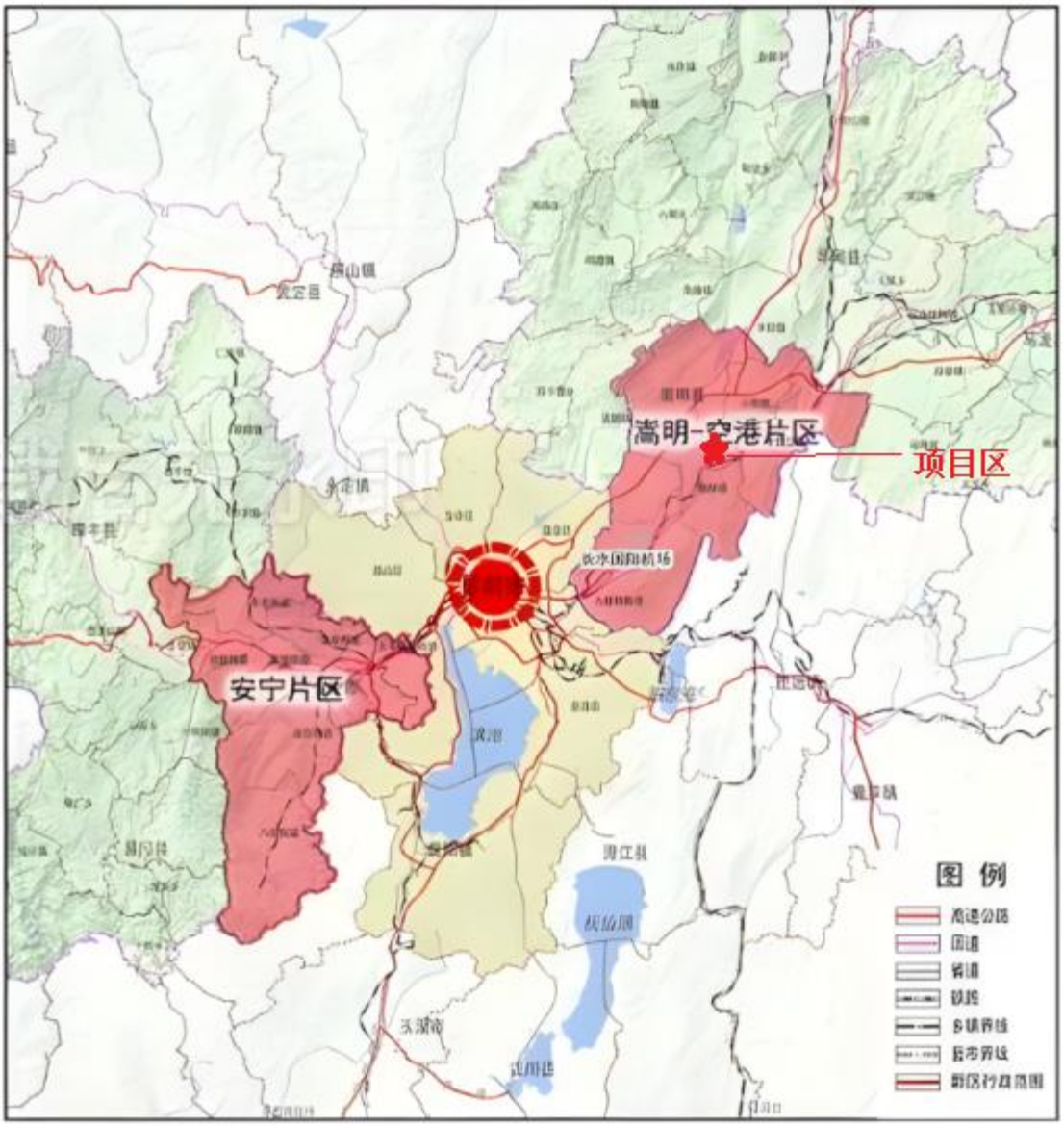


图 6　项目在滇中新区中的位置图

①战略定位

面向南亚东南亚辐射中心的重要支点：提升开放通道和门户功能，参与国际合作，形成内外联动开放格局。云南桥头堡建设重要经济增长极：创新产业发展模式，打造多个产业基地，带动滇中及云南经济发展。西部地区新型城镇化建设综合试验区：走新型城镇化道路，探索产城融合模式，吸纳农业转移人口，提升综合承载与可持续发展水平。改革创新先行区：深化改革，借鉴自由贸易试验区经验，开展涉外经济等方面探索，实施创新驱动发展战略。

②产业布局

以现有产业为基础，打造临空产业基地等多个重要产业基地，重点发展装备制造、汽车等优势产业，同时积极培育生物医药、电子信息等新兴产业。

③空间布局

包括直管区和非直管区，直管区有嵩明杨林经济技术开发区等区域，非直管区由昆明市相关区县负责社会管理职责。

④交通规划

公路方面：沪昆、成昆等铁路及京昆、沪昆等高速公路贯穿新区。

航空方面：依托昆明长水国际机场，发挥临空优势。

轨道交通：远期规划有多条地铁线路覆盖新区，加强与昆明主城联系。

⑤发展目标

东区：承担新区面向南亚、东南亚对外开放辐射中心的核心职能，开创经济发展新路径，建立以临空产业为核心的现代产业体系践行生态文明理念，传承地域历史脉络，彰显云南文化精神，建设具备国家级转型发展示范意义的绿色低碳、产城融合、紧凑高效、设施完备、城乡协调的山水人文魅力新区。

西区：遵循国家沿边开放战略，以国内国际两个市场为依托，发挥区域交通优势，逐步成为面向南亚、东南亚地区对外开放的陆路门户枢纽;依托产业基础，以高端植入产业为引领，提升产业发展能级，打造我国西部产业升级示范基地和新区产业高地;尊重自然人文本底特色，完善各项基础设施和综合服务能力，建设产城融合、和谐宜居的特色园林城市。

项目位于云南省滇中新区临空新区直管区临空产业园医疗器械产业园，属于滇中新区中嵩明-空港片区，对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的C3895 电子专用材料制造中半导体材料，属于规划中的电子信息等新兴产业，因此项目建设符合《云南滇中新区总体规划（2015-2030）》产业布局要求。

2）与《昆明空港经济区总体规划修编（2009-2035）》符合性分析

根据《昆明空港经济区总体规划修编（2009-2035）》，昆明空港经济区以规划建设“机场城市”为核心，按照“国际化的现代空港、区域经济社会发展的发动机、绿色宜居的现代化生态新城”的目标，将空港经济区定位为：依托国家大型门户枢纽机场，以发展临空经济为核心，建成中国向东南亚、南亚，联通欧亚大陆的国际航空客流、物流中心、云南省主要的临空型产业聚集区，构筑国际化、生态化、现代化的新昆明航空城。

根据该规划，空港经济区位于昆明主城区东北部，官渡区大板桥境内，总面积154.23 平方公里。区内主要为“两区一带”的带状组团型空间布局结构。

一带——临空产业带：主要位于 320 国道以东区域，包括螺蛳湾、秧草凹、国际包装印刷城（西冲）等组团，依托新 320 国道（城市快速道路），以航空物流、航机

维修与制造、**高新轻制造（电子技术、信息技术、精密工程、机械制造、新材料、新能源等）**、加工包装等园区开发为主，整合司法用地，并适当配套居住与公共服务设施；形成空港区主要的产业聚集带，向南联动经开区，向北联动杨林工业园。

国门空港区——主要位于机场高速与320国道之间区域，包括大板桥——李其组团及宝象组团；以科技研发、商务会展、商业金融、信息服务、居住等开发为主，未来形成辐射区域的经济服务型枢纽和国门形象展示区。

生态休闲区——主要位于机场以北区域，包括小高坡及小哨组团；在生态保护的基础上，以商务度假、休闲体育为主的生态康体休闲业、创意研发、航空教育培训、现代农业等为主，构筑昆明特色的绿色产业基地与城市生态休闲基地；该片区开发主要以低强度、生态化建设为主，形成整个空港分区的“绿色生态组团”。

项目位于云南省滇中新区临空新区直管区临空产业园医疗器械产业园，结合“项目与空港经济区总体规划修编（2009-2035）产业规划布局图位置关系”项目区域产业布局规划为临空加工产业，主要产业规划布局为重点发展装备制造、汽车等优势产业，同时积极培育生物医药、电子信息等新兴产业。

项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的C3895电子专用材料制造中半导体材料，**属于临空产业加工中的高新轻制造电子技术，与园区产业布局规划相符；**项目用地为工业用地，符合规划中土地利用规划的相关要求，因此，项目建设符合《昆明空港经济区总体规划修编（2009-2035）》产业布局和用地布局要求。

3）与《空港经济区总体规划修编（2009-2035）环境影响报告书》审查意见相符性分析

昆明空港经济区管理委员会规划局委托云南新世纪环境保护科学研究院有限公司编制了（空港经济区总体规划修编环境影响报告书），于2010年5月24日取得了昆明市环保局《关于对〈空港经济区总体规划修编环境影响报告书〉审查意见的函》（昆环保函〔2010〕62号）。项目与《空港经济区总体规划修编（2009-2035）环境影响报告书》审查意见相符性分析详见表4。

表4　与《昆明空港经济区总体规划修编（2009-2035）环境影响报告书》审查意见相符性分析

分析因素	审查意见	本项目情况	符合性
环境空气影响减缓对策和措施	调整能源结构，推广使用煤气、石油气、电等清洁能源。	项目使用电能，属于清洁能源。	符合
	禁止发展以废气排放为特征的产业，所有现有、在建及拟建项目应完善污染防治措施，确保污染物长期稳定达标排放。	项目产生少量废气无组织排放，可以达到国家排放标准的要求。本项目为半导体材料制造项目，不属于以排放废气为特征的产业。	符合
地表水影	禁止开采地下水资源	本项目没有开采地下水。	符合

响减缓对策和措施	完善污水处理设施建设，并配套再生水回用管网和加压泵站，污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准后，进入再生水厂经处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》标准后回用。	本项目为半导体材料制造项目，租用园区厂房，项目实行雨污分流，雨水进入厂房周围雨水管网，生活污水及经化粪池处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 级标准后排入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理。项目生产废水经项目自建的污水处理站处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准经厂房已建的生产废水排放口（DW001）排入园区污水管网，进入滇中临空新区直管区临空产业园工业污水处理厂进行处理。	符合
声环境影响减缓对策和措施	片区内各组团之间除保持距离外，交通设施与居住、商业、医疗、学校等用地之间采用种植绿化带减缓噪声影响。	项目优先采用低噪声设备，采取了减震、隔声、消声等降噪设备，经影响预测，厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准的要求。	符合
固体废物影响减缓对策和措施	入园区企业必须具有完整的固废无害化处置措施，危险废物贮存应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001 环保要求。	本项目固废处置率 100%。	符合
生态环境保护措施与生态建设	入园项目严禁占用道路两侧规划的绿化带，应采取切实可行的水土保持措施，防止水土流失。	本项目没有占用道路两侧规划的绿化，项目租赁的厂房建设是已按照水保的要求进行水土流失的防治。	符合
环境管理对策和措施	落实《中华人民共和国环境影响评价法》，重点开展工业区的各行业的环境影响评价。	本项目正在开展环境影响评价工作。	符合
	严格执行国务院关于发布实施《促进产业结构调整暂行规定》的决定，严禁不符合产业政策的企业和淘汰工艺、产业入驻园区。	本项目属于国家鼓励类发展项目。	符合
	严格执行达标排放和总量控制制度。	本项目废水、废气经过处理后达标排放，严格执行了达标排放和总量控制制度。	符合

根据上表分析，本项目符合《空港经济区总体规划修编（2009-2035）环境影响报告书》及审查意见（昆环保函〔2010〕62 号）中相关要求。

4）与《云南滇中新区直管区临空产业园控制性详细规划》符合性

《云南滇中新区直管区临空产业园控制性详细规划修改》于 2023 年 11 月 13 日取得《关于云南滇中新区直管区临空产业园控制性详细规划修改的批复》（滇中管复【2023】54 号文）。

临空新区直管区临空产业园位于官渡区大板桥街道，规划范围东至空港外环路南至空港 96 号路，西至 320 国道，北至机场北高速，总面积 1140.81 公顷。

（1）产业定位：临空先进制造业的主要承载区；重点发展电子信息、生物医药高端装备制造；配套建设居住、商业、医疗、教育等生活服务功能。

（2）规划功能结构定位：以云端路为界，构筑“西主产业，东主配套”的格局，总体形成“一轴、一带、两片、七组团、多节点”的功能结构布局，包含五个产业组团、两个居住及配套组团。

本项目为半导体材料制造，属于规划定位中的电子信息制造业，因此，本项目的建设符合《云南滇中新区直管区临空产业园控制性详细规划修改》的相关要求。

（4）与牛栏江流域水环境保护规划的符合性分析

1）与《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划（2009～2030 年）》符合性分析

2010 年云南省环境保护厅、云南省水利厅组织编制了《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划》（2009—2030 年），该规划已于 2010 年取得了《云南省人民政府关于同意牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划的批复》（云政复〔2010〕21 号）。

牛栏江流域（云南段）水环境保护划分为两大控制区，即牛栏江上游（德泽水库坝址以上）重点保护区、牛栏江下游生态与环境保护区，根据污染特征将各控制区进一步划分为若干控制单元，选择水体功能要求高的作为水源保护核心区、污染敏感度高的区域作为重点污染治理区。

I 区：牛栏江上游（德泽水库坝址以上）重点保护区，为牛栏江上游（德泽水库坝址以上）调水水源区流域范围，河长 172km，流域面积 4551km^2。

I1 水源保护核心区：包括牛栏江干流水面，河岸外围陆域 1000 米范围；德泽水库水面，库岸外围陆域 2000m 范围。该区域优先实施全方位的工程与监督管理措施。工程措施包括五个乡镇生活源治理工程，干流及主要支流沿河农村及农业面源治理工程，德泽水库源头水源涵养林、牛栏江干流及主要支流两岸水土保持林等生态工程。监督管理措施包括清除牛栏江干流排污口，工业源实现零排放，禁止新排放废水的工业企业，建立水质水量自动监测站、实施河道保洁工程，按区域划分实行河长负责制等措施。

I2 重点污染控制区：主要是水源保护核心区边界外的坝区。工程措施包括乡镇生活源治理工程，农村及农业面源治理工程，水土流失控制工程等。监督管理措施包括加强现有工业企业的监管，严格产业准入政策，严格控制排放废水工业的发展，调整农业产业结构等措施。

I3 水源涵养区：包括除水源保护核心区、重点污染控制区以外的山地。重点实施退耕还林、水土保持、营造水源涵养林等工程，引导农业生态化发展，加强区域生态保护。

根据项目与牛栏江流域水环境功能分区关系图，项目位于牛栏江流域 I3 水源涵养区范围内。项目与《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划（2009—2030 年）》水源涵养区相关要求相符性如下：

表 5 与《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划（2009—2030 年）》符合性分析

规划要求	本项目情况	符合性
（1）落实国家产业政策和有关环保政策，实现主要废水排放企业的“零排放”，到 2012 年 12 月 31 日，实现牛栏江调水水源区工业废水的零排放。在调水水源区，通过贯彻落实国家产业政策大检查和环保设施专项检查、强制清洁生产审核等措施，确保实现园区和企业废水的零排放。	项目实行雨污分流，雨水进入厂房周围雨水管网，生活污水经化粪池处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 级标准后排入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理。项目生产废水经项目自建的污水处理设施处理后达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 级标准后经厂房已建的生产废水排放口（DW001）排入园区管网，进入滇中临空产业园工业污水处理厂进行处理，不直接排入地表水体。	不冲突
（2）严格工业企业环境管理，严格环境准入政策，避免新污染物输入。调水水源区不得建设不符合国家产业政策的工业项目及高污染工业项目，包括污染严重的钢铁、有色冶金、基础化工、农药、电镀、造纸制浆、制革、印染、石棉制品、土硫黄、土磷肥和染料等企业和项目；新建工业项目必须进入工业园区或废水实现零排放，改扩建项目不得新增 COD、TN、TP 排放量；新建、建成、扩建工业项目应采用先进的生产工艺和污染防治技术，其清洁生产水平应达到国家清洁生产标准中的国内先进水平。	本项目为 C3895 电子专用材料制造中半导体材料，属于“鼓励类”项目。项目属于空港经济区北排水分区，项目废水不含第一类污染物和有毒有害水污染物，且项目废水排放量较小，项目生产废水经园区生产废水管网进入滇中临空产业园工业污水处理厂，废水不直接进入牛栏江及支流，不属于高污染行业。	符合
（3）严格工业固体废弃物管理，实现固体废弃物安全处置。调水水源区内所有排放固体废弃物的企业，按国家有关固体废弃物安全处置的要求，对现有固体废弃物堆场进行安全处置。	项目按要求设置固废间、危险废物暂存间，固废能得到 100%处置。	符合
（4）企业实现“雨污分流”，污水处理厂出水水质达到园区污水处理厂的进水水质要求，园区污水处理厂的出水水质必须达到再生水处理系统的进水水质，再生水处理系统出水水质必须达到回用水水质。	项目实行雨污分流，雨水进入厂房周围雨水管网，生活污水经化粪池处理达《污水排入城镇下水道水质标 准》（GB/T31962-2015）A 级标准后排入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理。项目生产废水经项目自建的污水处理设施处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 级标准后经厂房	符合

	已建的生产废水排放口（DW001）排入园区污水管网，进入滇中临空产业园工业污水处理厂进行处理，项目废水不直接排入地表水体。	
（5）加大企业执法监督力度，增加对产污企业的执法监督频次，对污水处理设施运行、应急处理设施等重点环节要严把监督关，杜绝偷排漏排现象。对有偷排漏排等行为的企业，加大处罚力度，直至停产、关闭。对造成环境危害的单位要依法追究责任，依法进行环境损害赔偿。	项目污水处理站出口已接入园区污水管网，项目制定自行监测方案，运营后将按要求开展相应自行监测，确保水污染物达标。	符合

因此，项目的建设符合《牛栏江流域（云南段）水环境保护规划（2009～2030年）》的相关要求。

2）与《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划（2009—2030 年）》实施情况中期评估报告的符合性

2020 年 2 月 17 日，云南省生态环境厅和云南省水利厅联合下发了关于牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划（2009—2030 年）实施情况中期评估报告的函（云环函〔2020〕75 号）。

项目位于牛栏江流域 I3 水源涵养区范围内。项目与《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划（2009—2030 年）》实施情况中期评估报告要求进行分析。

表 6 项目与《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划（2009—2030 年）》实施情况中期评估报告符合性分析

序号	中期评估报告水源涵养区相关措施建议	本项目	符合性
二	进一步强化工业污染源管理。一是流域内建设项目严格按照《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《云南省牛栏江保护条例》及《水污染防治行动计划》的相关规定，按照高水平保护、高质量发展的要求，进一步提高环保治理水平，大幅度削减污染物排放。依据《水污染防治行动计划》，严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展新建、建成、扩建重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换。二是严格已建工业污染源管理。全面落实《水污染防治行动计划》和《云南省牛栏江保护条例》，加强造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等重点行业专项整治，积极推动流域内符合国家产业政策的现有钢铁等企业转型升级，全面提升工艺装备水平，按照生态环境部、国家发展和改革委员会等五部委《关于推进实施钢	项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《云南省牛栏江保护条例》及《水污染防治行动计划》的相关规定，本项目为 C3895 电子专用材料制造中半导体材料制造，属于“鼓励类”项目。项目废水不含第一类污染物和有毒有害污染物，且项目废水排放量较小，项目生产废水经园区生产废水管网进入滇中临空产业园工业污水处理厂，废水不直接进入牛栏江及支流，且不属于高污染行业。	符合

	铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35号）的要求严格实施超低排放改造，牛栏江流域上游保护区内的工业园区应当建设污水集中和分散处理设施，工业污水处理达标后，在园区内综合回用，实现工业污水“零排放”。		

根据上述对比，项目与《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划（2009—2030 年）》实施情况中期评估报告中的措施建议的要求不冲突。

（5）与《昆明市国土空间规划（2018-2035）》符合性分析

于 2024 年 12 月 20 日，国务院关于《昆明市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的批复（国函〔2024〕197 号），昆明是云南省省会，面向南亚东南亚的区域性中心城市，国家历史文化名城，国际性综合交通枢纽城市。

构建支撑新发展格局的国土空间体系。深度融入共建“一带一路”，提高面向南亚东南亚的辐射带动能力，促进与长江经济带沿线其他城市的协调联动，引领滇中城市群协同发展，加强昆明都市圈国土空间开发保护利用的区域协同，促进形成主体功能明显、优势互补、高质量发展的国土空间开发保护新格局。

系统优化国土空间开发保护格局。加快构建区域协调、城乡融合的城镇体系，提升中心城区服务能级，推进安宁片区、空港片区产城融合发展，有序推进云南滇中新区发展。筑牢长江上游生态屏障，推进滇池、阳宗海等高原湖泊水环境综合治理，加强滇池流域水污染防治，改善入湖河流和湖体水质，加强石漠化地区生态修复。保障现代都市农业空间需求，拓展高原特色农业发展空间。完善城市功能结构和空间布局，协调产业布局、综合交通、设施配置和土地使用，优先保障先进制造业空间需求，优化旅游、商贸等现代服务业空间布局。建设辐射南亚东南亚的国际航空枢纽，强化铁路枢纽功能，完善多向联通、多式联运的对外对内通道，建设安全便捷、绿色低碳的城市综合交通体系。加强水资源开源节流，提高水资源利用效率。统筹水利、能源、环境、通信、国防等基础设施空间，积极稳步推进“平急两用”公共基础设施建设，优化防灾减灾救灾设施区域布局，提高国土空间安全韧性。统筹安排城乡公共服务设施布局，完善城乡生活圈，促进职住平衡；系统布局蓝绿开放空间，营造更加宜业宜居宜乐宜游的人民城市。严格开发强度管控，提高土地节约集约利用水平，统筹地上地下空间利用，大力实施城市更新，有序实施土地综合整治。彰显城乡自然与文化特色，健全文化遗产与自然遗产空间保护机制，加强中国南方喀斯特（云南石林）世界自然遗产保护，保护好以滇池为核心的自然山水格局。加强对滇池周边地区建筑高度、体量、色彩等空间要素的管控引导，保

护好历史城区和历史文化街区。构建文化资源、自然资源、景观资源整体保护的空间体系，突出美丽春城和高原湖滨城市的特色风貌。

本项目位于云南滇中新区，根据建设用地规划许可证，用地为所在地块为工业用地，位于城镇开发边界内。

综上，本项目符合国土空间规划相关要求。

（6）与《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》相符性分析

2022 年 7 月 27 日，云南省生态环境厅印发《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》（云环通〔2022〕120 号），相关要求符合性分析详见下表。

表 7　项目与《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》相符性

云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划	项目情况	相符性
（一）推进土壤污染防治		
严格控制涉重金属行业污染物排放。以矿产资源开发活动和受污染耕地集中区域为重点，选择典型区域，于 2023 年起，执行《铅、锌工业污染物排放标准》《铜、镍、钴工业污染物排放标准》《无机化学工业污染物排放标准》中颗粒物和镉等重点重金属特别排放限值。依据《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》以及重点排污单位名录管理有关规定，将符合条件的排放镉等有毒有害大气、水污染物的企业纳入重点排污单位名录管理；纳入大气重点排污单位名录的涉镉等重金属排放企业，2023 年底前对大气污染物中的颗粒物按排污许可证规定实现自动监测，以监测数据核算颗粒物等排放量。	项目不产生重金属颗粒物。	符合
严格建设项目土壤环境影响评价制度。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。建设项目配套建设的土壤污染防治设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	项目严格执行土壤环境影响评价制度，提出防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施，并与建设项目同时设计、同时施工、同时投入使用。	符合
严格污染地块用地准入。合理规划污染地块用途，从严管控农药、化工、有色金属等行业企业重度污染地块开发利用。各级自然资源部门对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：不得办理土地征收、收回、收购、土地供应以及改变土地用途等手续。依法应当开展土壤污染状况调查或风险评估而未开展或尚未完成的地块，以及未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的地块，不得开工建设与风险管控、修复无关的项目。从事土地开发利用活动，应当采取有效措施，防止、减少土壤污染，并确保建设用地符合土壤环境质量要求。	项目位于空港经济区滇中新区临空产业园医疗器械产业园，用地性质为工业用地，场地周边土壤调查结果表明除砷外的其他项目未超出 GB36600 第一类用地筛选值要求，砷超出第一类用地筛选值低于第一类用地管制值，项目运营过程中不会产生污染物砷，建设过程中将采取分区防渗、地面硬化、跟踪监测等措施，防止、减少土壤污染。	符合
（二）加强地下水污染防治		
落实地下水防渗和监测措施。督促“一企一库”“两场两	项目不属于“一企一库”“两场	符合

区”采取防渗漏措施，按要求建设地下水环境监测井，开展地下水环境自行监测。指导地下水污染防治重点排污单位优先开展地下水污染渗漏排查，针对存在问题的设施，采取污染防渗改造措施。省级生态环境部门组织开展地下水污染防治重点排污单位周边地下水环境监测	两区”类项目，根据水文地质条件和污染源分布情况实施分区防渗措施	
实施地下水污染风险管控。针对存在地下水污染的化工园区、有色金属采、选、冶企业聚集区、危险废物处置场和生活垃圾填埋场等，实施地下水污染风险管控，阻止污染扩散，加强风险管控后期环境监管。统筹推进土壤和地下水污染协同防控。开展废弃矿井、有色金属冶炼聚集区地下水污染风险管控试点。	项目不位于存在地下水污染的化工园区、有色金属采、选、冶企业聚集区、不属于危险废物处置场和生活垃圾填埋场等。	**符合**

4、相关管理规定性分析

（1）与《云南省牛栏江保护条例》符合性

《云南省牛栏江保护条例》于 2012 年 9 月 28 日通过云南省第十一届人民代表大会常务委员会第三十四次会议，并于 2012 年 12 月 1 日起执行。牛栏江流域上游保护区划分为水源保护核心区、重点污染控制区和重点水源涵养区。

项目位于花庄河东侧 1253m 处牛栏江流域重点水源涵养区，属于流域范围内除水源保护核心区、重点污染控制区以外的集水区域。重点水源涵养区内禁止下列行为：

（一）盗伐、滥伐林木和破坏草地；

（二）使用高毒、高残留农药；

（三）利用溶洞、渗井、渗坑、裂隙排放、倾倒含有毒有害物质的废水、废渣；

（四）向水体排放废水、倾倒工业废渣、城镇垃圾或者其他废弃物；

（五）在江河、渠道、水库最高水位线以下的滩地、岸坡堆放、存贮固体废弃物或者其他污染物；

（六）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水或者其他废弃物。

项目租用园区内已建标准化厂房进行建设，不涉及盗伐、滥伐林木和破坏草地；不涉及使用高毒、高残留农药；项目区内产生的废水全部自行处理达标后进入相应污水处理厂进行处理，不直接进入地表水体；项目区内产生的固废全部得到合理处置，不向外环境倾倒；厂内按照要求落实分区防渗措施，正常情况下不会产生项目区内废水的泄漏。项目的建设符合《云南省牛栏江保护条例》的要求。

（2）与《牛栏江流域（昆明段）水污染防治工作方案》相符性

为进一步加大牛栏江流域（昆明段）水污染防治工作力度，切实改善牛栏江流

域（昆明段）水环境质量，按照《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划（2009—2030 年）》，制定了《牛栏江流域（昆明段）水污染防治工作方案》。

项目在《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划（2009—2030 年）》重点水源涵养区范围内。项目与《牛栏江流域（昆明段）水污染防治工作方案》要求进行分析，具体如下。

表 8　项目与《牛栏江流域（昆明段）水污染防治工作方案》相符性

牛栏江流域（昆明段）水污染防治工作方案要求		项目情况	相符性
（四）严格控制工业污染物	1、引导产业发展。合理规划布局产业发展方向。禁止新建不符合国家产业政策的工业项目。禁止在牛栏江流域（昆明段）新建高污染工业项目，包括污染严重的钢铁、冶炼、基础化工、农药、电镀、造纸制浆、制革、印染、磷化工、石棉制品、土硫黄、土磷肥和燃料等企业和项目。对原有的该类企业实施逐步、有计划地搬迁和淘汰。	项目属于 C3895 电子专用材料制造中半导体材料制造，属于“鼓励类”项目。项目废水不含第一类污染物和有毒有害污染物，且项目废水排放量较小，项目生产废水自行处理达标后经园区生产废水管网进入滇中临空产业园工业污水处理厂，废水不进入牛栏江及支流，不属于高污染行业。项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园，属于符合园区规划和产业定位的入园项目，且不属于落后产能。	符合
	2、淘汰落后产能。组织对牛栏江流域（昆明段）的工业企业进行全面排查，按照《产业结构调整指导目录》（2005 年本）和《国务院关于进一步加强淘汰落后产能工作的通知》（国发〔2010〕7 号）的要求，坚决取缔淘汰不符合国家产业政策的落后产能和工艺设备。		符合
	4、实现企业废水零排放。停止新批新增工业废水项目。已有的合法工业企业应升级改造，于 2011 年 12 月 31 日全面实现牛栏江（昆明段）工业废水零排放。	项目生活污水经化粪池处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准后排入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理。项目生产废水经项目自建的污水处理设施处理后达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准后经厂房已建的生产废水排放口（DW001）排入园区污水管网，进入滇中临空产业园工业污水处理厂进行处理。废水不直接排入牛栏江流域水体。项目按要求设置固废间和危险废物暂存间，产生的固废能得到100%处置。项目运营后将按要求开展突发环境事件应急预案的编制工作并在有关部门备案。	符合
	5、严格工业企业环境管理 （1）严格工业固体废弃物和危险废物管理，实现固体废弃物和危险废物安全处置。牛栏江流域（昆明段）所有排放固体废弃物和危险废物的企业，应按国家有关固体废弃物和危险废物安全处置的要求，对现有固体废弃物和危险废物堆场进行安全处置，特别是磷化工企业固体废弃物和危险废物的安全处置。新建固体废弃 物和危险废物堆场必须达到国家有关固体废弃物和危险废物安全处置的要求。（2）制定不同风险源的应急处置方案，形成应对突发污染事故应急处理处置能力。		符合
（五）建立污染物总量控制机制	逐步削减氨氮、总磷、化学需氧量排放量，牛栏江流域（昆明段）氨氮、总磷、化学需氧量控制在规定范围内。新改扩建 项目不得新增氨氮、总磷、化学需氧量排放量。		符合

因此，项目建设符合《牛栏江流域（昆明段）水污染防治工作方案》要求。

（3）与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

牛栏江是长江上游干流金沙江右岸支流，项目与长江保护法相符性分析如下：

表 9　项目与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

《中华人民共和国长江保护法》要求	相符性分析	符合性
第二十二条：禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。	项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园，项目属于半导体材料制造，不属于重污染企业。	符合
第二十六条：禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、建成、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的建成除外。	项目为半导体材料制造，不在化工园区，不属于化工项目。项目不属于尾矿库建设。	符合
第三十八条：加强对高耗水行业、重点用水单位的用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。	项目用排水量较小，不属于高耗水产业。	符合
第四十九条：禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。	项目固废均合理处置，处置率100%，不合格晶片委托有资质单位处理，废硫酸、少量废矿物油和沾染危化品的废包装等存于危废间委托有资质单位处置，废包装箱等出售给废品回收站资源化利用。	符合
第五十一条：禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。	项目危险废物委托有资质的单位清运处置，生产过程使用的矿物油、各种酸碱等危化品等均由供应厂家陆路运输，不采取水上运输和内河运输。	符合

根据上表，项目与《中华人民共和国长江保护法》要求不冲突。

（4）项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性分析

推动长江经济带发展领导小组办公室于 2022 年 1 月 19 日关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的通知（长江办〔2022〕7 号），项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析如下表：

表 10　项目与《长江经济带发展负面清单指南试行，2022 年版》符合性分析

序号	《长江经济带发展负面清单指南试行》要求	项目建设情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头项目，项目选址不在长江干线范围，不属于《长江干线过江通道布局规划》范围。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	项目位于已规划的产业园区内，选址不在自然保护区、风景名胜区范围内。	符合
3	禁止在饮用水源一级保护区的岸线和河段	项目位于已规划产业园区内，项目区	符合

	范围内新建、建成、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、建成、扩建排放污染物的投资建设项目。	及周边不涉及饮用水源保护区。	
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海岸等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目区附近河段不属于水产种质资源保护区，项目区及周边不涉及国家湿地公园。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目位于已划定产业园区内，项目区不属于《长江岸线保护和开发利用总体规划》范围。项目不属于《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区范围。	符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	项目位于已划定产业园区内，未在长江干支流及湖泊上设置排污口。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	项目不涉及生产性捕捞。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、建成、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的建成除外。	项目位于已划定的产业园区，根据《云南省推动长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）的通知》（云发改基础[2019]924 号）花庄河不属于长江干流及一级支流。项目也不属于化工、尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库等项目。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	项目位于已划定产业园区内。	符合
10	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。	本项目为半导体材料制造项目，不属于石化、现代煤化工项目。	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	项目工艺、设备符合国家产业政策，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。项目所用能源为电能，属于清洁能源。	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	其他已按照法律法规及相关政策文件从严执行。	符合

综上分析，项目位于规划的产业园区内，不在生态红线、自然保护区、风景名胜区及国家湿地等环境敏感区，花庄河不属于长江干流及一级支流，项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》。

（5）与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行，2022 年

版）相符性分析

云南省推动长江经济带带发展领导小组办公室于 2022 年 8 月 19 日关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的通知（云发改基础〔2022〕894 号），项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行，2022 年版）符合性分析详见下表。

表 11　与《云发改基础〔2022〕894 号》相符性分析表

序号	相关要求	本项目情况	相符性
1	一、禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目不属于码头项目	符合
2	二、禁止在生态保护红线范围内投资建设项目，生态保护红线内、自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园内，位于已规划产业园区内，选址不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区范围、国家湿地公园、饮用水源保护区。	符合
3	三、禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；禁止任何人进入自然保护区的核心区；禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动；严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目；在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；自然保护区核心区，严禁任何生产经营活动；新建公路、铁路和其他基础设施不得穿越自然保护区核心区，尽量避免穿越缓冲区；禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设畜禽养殖场、养殖小区。		符合
4	四、禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；禁止在风景名胜区从事与风景名胜资源无关的生产建设活动；风景名胜区内的水源、水体应当严加保护，禁止污染水源、水体，禁止擅自围、填、堵塞水面和围湖造田等；禁止在风景名胜区内建设畜禽养殖场、养殖小区。		符合
5	五、禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。除国家另有规定外，禁止在国家湿地公园内开（围）垦、填埋或者排干湿地；截断湿地水源；挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道；滥采滥捕野生动植物，引入外来物种；擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生等破坏湿地及其生态功能的活动。国家湿地公园保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保		符合

	护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。		
6	六、禁止在饮用水水源一级保护区内新建、建成、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、建成、扩建排放污染物的建设项目；在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。		符合
7	七、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。除国家明确支持的重大建设项目、军事国防类项目、交通类项目、能源类项目、水利类项目、国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门支持和认可的交通、能源、水利等基础设施项目外，禁止在永久基本农田范围内投资建设项目。重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，需在可行性研究阶段，对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论 证，按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划，报自然资源部用地预审，依法依规办理农用地转用和土地征收，和法定程序修改相应的国土空间规划用途。	项目位于已划定产业园区内，项目区不属于《长江岸线保护和开发利用总体规划》范围。项目不属于《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区范围。项目属于半导体材料制造项目，不属于该条中禁止新建的项目类别。	符合
8	八、禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。禁止在金沙江、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在长江流域、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口，除入河（海）排污口命名与编码规则（HJ1235-2021）规定的第四类“其他排口”外。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口，以及从事围湖造田、围湖造地或围填海工程。		符合
9	九、禁止在金沙江、赤水河、乌江河等水生动植物自然保护区、水产种质资源保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；禁止截断湿地水源、挖沙、采矿、引入外来物种；禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。		符合
10	十、禁止在金沙江、长江一级支流（详见附件 1）岸线边界一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。新建化工园区充分留足与周边城镇未来扩张发展的安全距离，立足于生态工业园区建设方向，推广绿色化学和绿色化工发展模式。化工 园区设立及园区产业发展规划由省级业务主管部门牵头组织专家论证后审定。	项目为半导体材料制造项目，不属于化工项目，也不在金沙江、长江一级支流岸线边界一公里范围内	符合
11	十一、禁止在金沙江干流岸线 3 公里、长江（金沙江）一级支流岸线 1 公里范围内新建、建成、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的建成除外。	项目为半导体材料制造项目，不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目，也未在	符合

		金沙江干流岸线 3 公里、长江（金沙江）一级支流岸线 1 公里范围内。	
12	十二、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。	项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园内，位于已规划产业园区内，项目为半导体材料制造项目，不属于高污染项目。	符合
13	十三、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。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退 土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。	项目建设性质为新建，位于空港经济区滇中新区临空产业园医疗器械产业园内，属于符合产业布局规划的项目，不属于列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业。	符合
14	十四、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机—无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	项目工艺、设备符合国家产业政策，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。项目所用能源为电能，属于清洁能源。	符合

由上表分析可知，项目符合《云南省长江经济带负面清单指南实施细则（试行，2022 版）》相关要求，项目建设与长江经济带保护政策相符。

（6）与机场净空限高条件的符合性

本项目所在位置地面高程为 2062m（1985 年国家高程），项目租用厂房高度为 21.9m，项目建筑物最高高度为 25m（排气筒高度），项目建筑物顶点高程约为 2087m（排气筒）。根据 2018 年 5 月 17 日民航云南监管局出具的《关于滇中新区医疗器械产业园建设项目净空高程审核意见的函》（见附件 20），“滇中新区医疗器械产业园建设项目建设最高顶点高程（包括避雷针、天线、广告牌、屋面水箱、烟囱、太阳能设备等附属设施的高度在内）控制在 2114.6m（1985 年国家高

程）”，项目建筑物顶点高程约为2087m，比长水国际机场净空限高低27.6m，符合机场净空限高条件的要求。

（7）项目与《空气质量持续改善行动计划》相符性

2023年11月，国务院发布了《空气质量持续改善行动计划》的通知（国发〔2023〕24号），项目与《空气质量持续改善行动计划》相符性如下：

表12　项目与《空气质量持续改善行动计划》相符性分析

《空气质量持续改善行动计划》要求	项目情况	相符性
（五）加快退出重点行业落后产能。修订《产业结构调整指导目录》，研究将污染物或温室气体排放明显高出行业平均水平、能效和清洁生产水平低的工艺和装备纳入淘汰类和限制类名单。重点区域进一步提高落后产能能耗、环保、质量、安全、技术等要求，逐步退出限制类涉气行业工艺和装备；逐步淘汰步进式烧结机和球团竖炉以及半封闭式硅锰合金、镍铁、高碳铬铁、高碳锰铁电炉。引导重点区域钢铁、焦化、电解铝等产业有序调整优化。	本项目属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）中鼓励类项目，不属于重点行业落后产能。	相符
（十二）实施工业炉窑清洁能源替代。有序推进以电代煤，积极稳妥推进以气代煤。重点区域不再新增燃料类煤气发生炉，新改扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁低碳能源；安全稳妥推进使用高污染燃料的工业炉窑改用工业余热、电能、天然气等；燃料类煤气发生炉实行清洁能源替代，或因地制宜采取园区（集群）集中供气、分散使用方式；逐步淘汰固定床间歇式煤气发生炉。	项目所在区域不属于重点区域，项目加热使用电能，属于清洁能源。	相符
（二十二）推进重点行业污染深度治理。高质量推进钢铁、水泥、焦化等重点行业及燃煤锅炉超低排放改造。到2025年，全国80%以上的钢铁产能完成超低排放改造任务；重点区域全部实现钢铁行业超低排放，基本完成燃煤锅炉超低排放改造。确保工业企业全面稳定达标排放。推进玻璃、石灰、矿棉、有色等行业深度治理。全面开展锅炉和工业炉窑简易低效污染治理设施排查，通过清洁能源替代、升级改造、整合退出等方式实施分类处置。推进燃气锅炉低氮燃烧改造。生物质锅炉采用专用锅炉，配套布袋等高效除尘设施，禁止掺烧煤炭、生活垃圾等其他物料。推进整合小型生物质锅炉，积极引导城市建成区内生物质锅炉（含电力）超低排放改造。强化治污设施运行维护，减少非正常工况排放。重点涉气企业逐步取消烟气和含VOCs废气旁路，因安全生产需要无法取消，安装在线监控系统及备用处置设施。	项目不属于玻璃、石灰、矿棉、有色等重点行业。项目加热使用电能，属于清洁能源。供热环节无大气污染物产生。	相符

（8）《土壤污染防治行动计划》符合性分析

《土壤污染防治行动计划》要求：①各地要将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。②严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业。③防范建设用地新增污染，排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措

施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

本项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园，用地性质为工业用地，不属于基本农田，周边区域已规划为产业园区，不属于耕地集中区域。且本项目已在文本中进行土壤环境影响分析的评价内容，采取源头控制，过程控制，分区防控、跟踪监测的控制措施，项目建设过程中将严格执行“三同时”制度。因此，符合《土壤污染防治行动计划》要求。

（9）与《云南省大气污染防治条例》《云南省土壤污染防治条例》《云南省固体废物污染环境防治条例》相符性分析

根据《云南省大气污染防治条例》《云南省土壤污染防治条例》《云南省固体废物污染环境防治条例》的相关要求，项目与其相符性分析如下：

表 13 项目与《云南省大气污染防治条例》《云南省土壤污染防治条例》《云南省固体废物污染环境防治条例》相符性分析

条例名称	防治条例中相关要求	项目情况	相符性
《云南省大气污染防治条例》	第二十二条：产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。	项目挥发性有机废气主要为上蜡、外延生长和清洁擦拭过程中产生，项目通过加强管理，产生的废气采取水洗+酸洗进行处理，挥发性有机原料密封保存来减少废气排放。	符合
《云南省土壤污染防治条例》	第十四条：各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。	项目对土壤环境影响较小，项目正在依法进行环境影响评价，项目评价时已提出对应的防治土壤污染措施。	符合
《云南省固体废物污染环境防治条例》	第十二条：产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当加强对相关设施、设备和场所的管理和维护，保证其正常运行和使用；依法及时向社会公开固体废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等固体废物污染环境防治信息，主动接受社会监督。	项目设置 1 间固废间分类存放一般工业固废，设置 1 个危险废物暂存间暂存项目产生的危险废物。项目运营后保留固废台账，按要求进行公开。	符合
	第十三条：建设产生、贮存、利用、处置固体废物的项目，应当依法进行环境影响评价，并遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定。	项目正在进行环境影响评价工作。	符合
	第十四条：产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。禁止任何单位或者个人向江河、湖泊、运河、渠道、水库	项目固废间、贮存点都建设在标准化厂房内，已采取防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。项目固废 100%得到妥善处置，不存在向江河、湖泊、	符合

	及其最高水位线以下的滩地和岸坡以及法律法规规定的其他地点倾倒、堆放、贮存固体废物。	运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡以及法律法规规定的其他地点倾倒、堆放、贮存固体废物的情况。	
	第二十四条：产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，按照国家有关规定建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、时间、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。工业固体废物管理台账应当保存 5 年以上。	项目运营后将建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立固废处置台账，台账按要求保存 5 年以上。	符合
	第二十五条：产生工业固体废物的单位委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。	项目危废委托资质单位进行处置，项目运营后将及时与处置单位签订书面的委托处置合同。	符合
	第二十六条：产生工业固体废物的单位应当依法实施清洁生产审核，合理选择和利用原材料、能源和其他资源，采用先进的生产工艺和设备，减少工业固体废物的产生量，降低工业固体废物的危害性。产生工业固体废物的单位应当根据经济、技术条件对工业固体废物加以利用；对暂时不利用或者不能利用的，应当按照国家规定建设贮存设施、场所，安全分类存放，或者采取无害化处置措施。贮存工业固体废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施。建设工业固体废物贮存、处置的设施、场所，应当符合国家环境保护标准。	项目选用的工艺和设备属于先进水平，项目对于一般工艺固废能外售进行资源化利用的尽量资源化利用。项目将按要求建立固废间和危废间，保障项目一般工业固废和危废能在项目内得到妥善暂存。	符合
	第二十七条：产生工业固体废物的单位应当依法取得排污许可证，向所在地生态环境主管部门提供工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等有关资料，以及减少工业固体废物产生、促进综合利用的具体措施，并执行排污许可管理制度的相关规定。	项目建成后将及时办理排污许可证，及时提供项目固废相关信息。	符合

根据上表分析，项目建设与《云南省大气污染防治条例》《云南省土壤污染防治条例》《云南省固体废物污染环境防治条例》相符。

（10）与挥发性有机物污染防治相关政策的符合性分析

1）与《挥发性有机物（VOCS）污染防治技术政策》符合性分析

根据《挥发性有机物（VOCS）污染防治技术政策》（生态环境部公告 2013 年第 31 号），项目相关符合性分析见表 6。

表 14　项目与《挥发性有机物（VOCS）污染防治技术政策》的符合性

内容要求	本项目情况	符合性
（四）VOCs 污染防治应遵循源头和过程控制	项目生产过程中挥发性有机物的	符合

与末端治理相结合的综合防治原则。在工业生产中采用清洁生产技术，严格控制含 VOCs 原料与产品在生产和储运销过程中的 VOCs 排放，鼓励对资源和能源的回收利用；鼓励在生产和生活中使用不含 VOCs 的替代产品或低 VOCs 含量的产品；	原辅料用量较少，储存过程中采取密闭措施，上蜡和刷片过程中产生挥发性有机物采用活性炭进行吸附减少排放量，严格控制 VOCs 的排放。	
（十五）对于含低浓度 VOCs 的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放；不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放；	项目生产过程中产生的挥发性有机物（以非甲烷总烃计）很少，经负压收集活性炭吸附+水洗+酸液喷淋后能达标排放；	符合
（二十六）企业应建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行；	项目建立健全 VOCs 治理设施运行维护规程和台帐等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行；	符合

根据分析，项目符合《挥发性有机物（VOCS）污染防治技术政策》（生态环境部公告 2013 年第 31 号）的要求。

2）与《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》符合性分析

本项目与《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》相符性分析见下表：

表 15　项目与《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》相符性分析

序号	方案要求	项目情况	符合性
一、大力推进低（无）VOCs 含量原辅材料替代	企业应建立原辅材料台账，记录 VOCs 原辅材料名称、成分、VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料。	本项目运营过程中建立原辅材料台账，记录 VOCs 原辅材料名称、成分、VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料。	符合
	采用符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂等，排放浓度稳定达标且排放速率满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施。	项目使用的含 VOCs 的原辅料不属于涂料、油墨和胶粘剂，主要用于操作台面清洁，且使用量很少，排放浓度稳定达标且排放速率满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求	符合
二、全面落实标准要求，强化无组织排放控制	在保证安全的前提下，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理。储存环节应采用密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。生产和使用环节应采用密闭设备，或在密闭空间中操作并有效收集废气，或进行局部气体收集；非取用状态时容器应密闭。	项目使用的异丙醇、液体蜡、无水乙醇和乙烯均密闭储存，乙烯和无水乙醇输送环节采用密闭管道输送，上蜡去蜡（使用液体蜡）和最终刷片（使用无水乙醇）操作过程在密闭空间中操作，并进行负压收集活性炭吸附+水洗+酸液喷淋后能达标排放；	符合

三、聚焦治污设施“三率”，提升综合治理效率	将无组织排放转变为有组织排放进行控制，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；对于采用局部集气罩的，应根据废气排放特点合理选择收集点位，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不低于 0.3 米/秒，达不到要求的通过更换大功率风机、增设烟道风机、增加垂帘等方式及时改造；加强生产车间密闭管理，在符合安全生产、职业卫生相关规定前提下，采用自动卷帘门、密闭性好的塑钢门窗等，在非必要时保持关闭。	乙烯采用密闭设备、异丙醇、液体蜡、无水乙醇在密闭空间中操作，上蜡和刷片过程中产生的挥发性有机物采取密闭负压收集方式；	符合
	VOCs 废气处理系统发生故障或检修时，对应生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；因安全等因素生产工艺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。	VOCs 废气处理系统发生故障或检修时，清洗剂停止运行，待检修完毕后同步投入使用。	符合

综上分析，项目符合《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》中相关要求。

3）与《云南省重点行业挥发性有机物综合治理实施方案》（云环通〔2019〕125 号）符合性分析

项目与《云南省重点行业挥发性有机物综合治理实施方案》符合性分析如下：

表 16　与《云南省重点行业挥发性有机物综合治理实施方案》符合性分析

序号	方案要求	项目情况	符合性
1 大力推进源头替代	通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，从源头减少 VOCs 产生。	由于工艺要求，项目运营过程中使用少量的挥发性有机物原辅料，使用量很少，在密闭车间操作，上蜡和刷片过程中产生的挥发性有机物采取密闭负压收集活性炭吸附+水洗+酸液喷淋后能达标排放。	符合
2 全面加强无组织排放控制	重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、散开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术。提高废气收集率。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。	无水乙醇和乙烯密闭储存、转移和输送采用密闭管道输送，操作过程均在密闭车间进行，抛光间和外延清洗间产生挥发性有机废气均采用负压收集并采用活性炭吸附+水洗+酸液喷淋处理。	符合
3 推进建设适	低浓度、大风量废气，宜采用沸石转垫吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理。应定期更	项目抛光间和外延清洗间收集排放的挥发性有机废气及外延炉排放的有机废气采取密闭负压收集	符合

宜高效的治污设施	换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率 控制，去除效率不低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其关规定执行。	活性炭吸附+水洗+酸液喷淋后能达标排放。	

综上所述，项目与《云南省重点行业挥发性有机物综合治理实施方案》（云环通〔2019〕125 号）要求相符。

（11）与“工业和信息化部等六部门关于推动能源电子产业发展的指导意见（工信部联电子〔2022〕181 号）”符合性分析

2023 年 1 月 17 日，工业和信息化部等六部门发布推动能源电子产业发展的指导意见（工信部联电子〔2022〕181 号）。

（1）指导意见相关内容概述：

五、推动关键信息技术及产品发展和创新应用

（十二）发展面向新能源的关键信息技术产品

加强面向新能源领域的关键信息技术产品开发和应用，主要包括适应新能源需求的电力电子、柔性电子、传感物联、智慧能源信息系统及有关的先进计算、工业软件、传输通信、工业机器人等适配性技术及产品。研究小型化、高性能、高效率、高可靠的功率半导体、传感类器件、光电子器件等基础电子元器件及专用设备、先进工艺，支持特高压等新能源供给消纳体系建设。推动能源电子产业数字化、智能化发展，突破全环境仿真平台、先进算力算法、工业基础软件、人工智能等技术。推动信息技术相关装备及仪器创新发展。

（十三）促进能源电子产业智能制造和运维管理

推动互联网、大数据、人工智能、5G 等信息技术与绿色低碳产业深度融合。加快智能工厂建设，推进关键工序数字化改造，优化生产工艺及质量管控系统。推动基础材料生产智能升级，提升硅料硅片、储能电池材料和高性能电池等生产、包装、储存、运输的机械化与自动化水平，提高产品一致性和稳定性。支持制造企业延伸服务链条，发展服务型制造新模式，推动提升智能设计、智能集成、智能运维水平。发展智慧能源系统关键技术和电网智能调度运行控制与维护技术。

专栏 3 能源电子关键信息技术产品供给能力提升行动
光电子器件。基于能源电子需求，发展高速光通信芯片、高速高精度光探测器、高速直调和外调制激光器、高速调制器芯片、高功率激光器、光传输用数字信

号处理器芯片、高速驱动器和跨阻抗放大器芯片。

功率半导体器件。面向光伏、风电、储能系统、半导体照明等，发展新能源用耐高温、耐高压、低损耗、高可靠 IGBT 器件及模块，SiC、GaN 等先进宽禁带半导体材料与先进拓扑结构和封装技术，新型电力电子器件及关键技术。

敏感元件及传感类器件。发展小型化、低功耗、集成化、高灵敏度的敏感元件，集成多维度信息采集能力的高端传感器，新型 MEMS 传感器和智能传感器，突破微型化、智能化的电声器件和图像传感器件。

发光二极管。推动高品质、全光谱 LED 芯片及器件研发，加快提升晶片、银胶、环氧树脂等性能。面向机器视觉、植物生长、紫外消杀等非视觉应用，突破 LED 生产工艺、高光效黄光 LED 芯片、新型高效非可见光发光材料等技术，支持新型照明应用。

先进计算机系统。加快云计算、量子计算、机器学习与人工智能等技术推广应用。支持研究多领域电子电气架构，突破智能设计与仿真及其工具、制造物联与服务、能源大数据处理等高端工业软件核心技术，建立健全能源电子生产运维信息系统。

数据监测与运行分析系统。推动建设能源电子产业数据平台，开展平台基础能力、运营服务、产业支撑等运行数据自动化采集，研发平台运行监测及行业运行分析模型，提升数据汇聚、分析、应用能力。

（2）符合性分析

本项目建成后，主要进行硅片外延片生产，符合工业和信息化部等六部门发布推动能源电子产业发展的指导意见（工信部联电子〔2022〕181 号）。

（12）与《云南省新材料产业发展三年行动（2022—2024 年）》及《支持新材料产业发展的若干政策措施》符合性分析

2022 年 6 月 8 日，云南省发展和改革委员会、云南省工业和信息化厅联合印发《云南省新材料产业发展三年行动（2022—2024 年）》及《支持新材料产业发展的若干政策措施》。

（1）《云南省新材料产业发展三年行动（2022—2024 年）》及《支持新材料产业发展的若干政策措施》相关内容概述：

特色园区打造行动。推进“一园一业”建设，引导重大项目和产业链关联项目向园区集聚，实施园区绿色化改造，打造滇中稀贵金属新材料产业集群，提升一批特色产业园区。

滇中新区。重点发展化工新材料、新能源电池材料、先进光电子及半导体材料，到2024年，力争新材料总产值突破500亿元。以安宁工业园区为主，支持打造以石油化工和精细化工为基础的产业链齐全、供应链完善的化工新材料产业基地；加快有色、黑色金属冶炼压延加工产业延伸，壮大发展冶金新材料，打造科技型绿色金属新材料基地；加快绿色新能源电池材料产业基地建设。

（2）符合性分析

本项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园，主要进行半导体材料生产，符合《云南省新材料产业发展三年行动》中滇中新区临空产业园以构建“材料一电芯一电池一应用”全产业链，打造国内一流的新能源电池产业为主的生产基地的规划。

（13）与中共云南省委办公厅 云南省人民政府办公厅印发《云南省产业强省三年行动（2022—2024年）》符合性分析

《云南省产业强省三年行动（2022—2024年）》相关内容概述：

（七）新材料产业

1、发展方向。以高端化、集聚化、国际化发展为主攻方向，重点实施产业锻长板、关键技术攻关、优势企业引育、特色园区打造、服务平台建设、锂资源绿色开发利用六大行动，做精贵金属新材料，做大新能源电池材料，做实化工等新材料。

2、三年目标。到2024年，力争新材料产业产值达到1800亿元以上，实现新材料产业规模三倍增。

3、重点任务

（5）做优光电子微电子材料。加快发展高纯锗单晶材料、光伏/光纤级锗材料、红外级锗材料等新材料，完善锗基材料产业体系。加快推进6英寸砷化镓单晶片，4英寸锑化镓单晶片，6英寸碳化硅单晶片，ITO靶材，半导体用高纯砷、铟及砷化锌等项目建设。

（8）打造特色产业园区。以滇中新区、昆明高新技术产业开发区、曲靖经济技术开发区、玉溪高新技术产业开发区、楚雄禄丰产业园区、蒙自经济技术开发区、祥云经济技术开发区等园区为重点，引导重大项目和产业链关联项目向园区集聚，打造稀贵金属新材料、新能源电池材料等特色产业园区。积极培育和壮大龙头企业，鼓励提高产品和服务质量，形成产业品牌。加强园区内部协同创新，形成企业、科研院所、高校战略联盟，构建产学研长效合作机制，建设若干资源共享、优

势互补的共性技术服务平台。

（2）符合性分析

本项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园，主要进行半导体材料硅延片生产，符合《云南省产业强省三年行动（2022—2024 年）》的要求。

5、选址合理性分析

项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园，选址不涉及生态红线，不占用基本农田，项目的建设与《空港经济区总体规划修编（2009-2035）》、《空港经济区总体规划修编（2009-2035）环境影响报告书》及规划环评审查意见相符。

从环境相容性分析、污染物达标可行性、公众参与调查结论、环境现状以及平面布局合理性分析，项目周边 2.5km 范围内无风景名胜区、自然保护区、文物保护地及其他世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园等敏感区域，项目选址无环境制约性因素，且与周边环境相容；根据环境影响预测，项目对周边的大气环境影响、声环境影响、水环境影响均在可接受的范围内，项目的建设得到了周边常住居民以及周边企、事业单位的支持。另外项目厂区总体布局合理。因此，项目选址合理。

6、平面布局合理性

（1）项目总体布局简单，不设置食宿，厂房内包含测试间、外延间、抛光间、切割研磨间、长晶间、粉料间、籽晶车间、变电站、纯水站房、空调机房和空压站，厂房外包含废水站、风冷模块机组、固废间、大宗气站、柴油发电机房、循环水站房及废气处理机房。

项目共设有 3 个出入口，分别位于项目东侧和项目西侧，均直接与道路相连，交通运输路线方便快捷。生产人流入口、与物流入口皆分别设置，人物分流，避免交叉干扰，便于物流的运入运出。

（2）根据本环评报告提出的环保措施，生产过程产生废气污染物均采取相应的处理措施，保证达标排放，且生产设备位于厂房内，在切实做好各项污染防治工作并正常运行，污染物达标排放的条件下，项目排放废气对其影响不大。

（3）项目生产废水处理系统布设于项目区南侧，便于接入园区废水管网。

（4）项目危险废物贮存点拟设置在项目区北侧，为独立暂存间，免于生产活动干扰，同时方便清运。

综上所述，项目建设符合相应规划和相关法律法规，选址、平面布局及环保设施布置较合理。

四、关注的主要环境问题及环境影响

根据项目的特点，本次环境影响评价主要针对项目在施工期、运营生产过程中的产排污特点及其对周围环境的影响进行评价和分析，提出相应的环保措施。因此，项目主要关注的环境问题如下：

（1）本项目建成运营后，污染物的产生和排放情况及对周边环境的影响。废气和噪声是否达标排放，生产废水处理措施及工艺是否可行，出水是否满足接管水质要求；生产过程中产生的固体废物处理处置是否合理，各种污染物排放是否对周边环境产生影响等；

（2）环境风险：项目原辅料中涉及的危险化学品种类较多，存在多种易燃易爆、有毒有害物质，具有一定的环境风险，需要重点项目环境风险防范措施是否可行及采取的风险防控措施后环境风险是否可控。

（3）项目选址是否合理。

五、环境影响评价的主要结论

本次环境影响评价以工程分析为基础，以环境空气影响评价、水环境影响评价、声环境影响评价、环境保护措施及其技术经济论证、厂址选择合理性为评价重点，预测本项目实施后，对区域环境可能造成的影响范围及程度，论证污染治理措施的可行性和可靠性，从环保角度对本项目的可行性提出明确的结论性意见。

本项目建设符合国家产业政策；选址符合规划要求，选址恰当、布局合理；采取的污染防治措施可行可靠，可有效实现污染物达标排放，项目本身对环境污染贡献值小，对周边环境影响较小，不会改变区域环境功能现状；本项目建成后存在泄漏、火灾/爆炸等环境风险，通过采取相应的风险防范措施后，可将潜在的环境风险控制在环境可接受范围之内，环境风险可控。

因此，本项目建成后，企业在认真落实环评提出的环境保护措施及“三同时”制度规定，严格进行环境管理，确保污染治理设施正常运行，从环境保护角度论证，建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日实施）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正，2018 年 12 月 29 日起施行）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正，2018 年 1 月 1 日起施行）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订，2018 年 10 月 26 日施行）；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修正），2020 年 9 月 1 日实施）；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起实施）；

（8）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订）；

（9）《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日起实施）；

（10）《中华人民共和国土地管理法》（1998 年 8 月 29 日，2019 年 8 月 26 日第三次修正，2020 年 1 月 1 日起施行）；

（11）《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订）；

（12）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）（2019 年 1 月 1 日实施）；

（13）中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日）；

（14）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令第 16 号）；

（15）《产业结构调整指导目录》（2024 年本）；

（16）《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部令第 15 号）；

（17）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环境保护部环发〔2015〕178 号），2015 年 12 月 30 日；

（18）关于印发《长江经济带生态环境保护规划》的通知（环规财〔2017〕88 号）；

（19）《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》2022 年 1 月 19 日；

（20）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号），2016 年 10 月 27 日；

（21）《排污许可管理条例》（2021 年 3 月 1 日起施行）；

（22）《地下水管理条例》（2021 年 12 月 1 日实施）；

（23）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环保部，环发〔2012〕77 号）；

（24）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环保部，环发〔2012〕98 号）；

（25）《关于发布〈建设项目危险废物环境影响评价指南〉的公告》，环境保护部公告，2017 年第 43 号；

（26）《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》，国发〔2016〕81 号；

（27）工业和信息化部等六部门关于推动能源电子产业发展的指导意见（工信部联电子〔2022〕181 号）；

（28）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》。

1.1.2 地方条例、规划及政策

（1）《云南省建设项目环境保护管理规定》（云南省人民政府第 105 号令，2002 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《云南省生态环境保护条例》（2024 年 11 月 1 日起施行）；

（3）《云南省地质环境保护条例》（2001 年 7 月 28 日起施行）；

（4）《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2010~2030 年）》；

（5）《云南省生态功能区划》，2009 年 12 月 9 日起施行；

（6）《云南省主体功能区规划》（政发〔2014〕1 号）；

（7）云南省生态环境厅关于印发建设项目环境影响评价文件审批管理规定的通知（云环发〔2023〕12 号）；

（8）《云南省大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

（9）《云南省牛栏江保护条例》（2012 年 12 月 1 日起施行）；

（10）云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见（云政发〔2020〕29 号）；

（11）《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）》（云发改基础〔2022〕894 号）；

（12）云南省人民政府关于印发《云南省空气质量持续改善行动实施方案》的通知（云政发〔2024〕14 号）；

（13）《云南省“十四五”生态环境保护规划》（2022 年 4 月 8 日）；

（14）《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》（云环发〔2022〕22 号）；

（15）《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》（云环通〔2022〕120 号）；

（16）《中共云南省委办公厅 云南省人民政府办公厅关于加强生态环境分区管控的实施意见》（2024 年 7 月 17 日）；

（17）《云南省发展和改革委员会 云南省工业和信息化厅关于印发云南省新材料产业发展三年行动及支持新材料产业发展的若干政策措施的通知》（2022 年 6 月 8 日）；

（18）《云南省土壤污染防治条例》（2022 年 5 月 1 日）；

（19）《云南省固体废物污染物防治条例》（2023 年 3 月 1 日）；

（20）《中共云南省委、云南省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（2022 年 7 月 27 日）；

（21）昆明市人民政府关于《昆明市“三线一单”生态环境分区管控》的实施意见（2021 年 11 月 25 日）；

（22）《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》；

（23）《云南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2024 年本）》；

（24）《昆明市生态环境局关于进一步加强建设项目环境影响评价文件分级审批的通知》（2024 年 12 月）；

（25）其他相关的国家和地方性法律、法规、部门规章和规范性文件等。

1.1.3 技术导则和规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（9）《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）；

（10）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（11）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

（12）《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

（13）《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

（14）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；

（15）《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）；

（16）《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ 1200-2021）；

（17）《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）；

（18）《排污单位环境管理台账及排污许可执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）；

（19）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；

（20）《电子工业水污染防治可行技术指南》（HJ1298-2023）；

（21）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

（22）《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）；

（23）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（24）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）；

（25）《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022）；

（26）《电子工业废气处理工程设计标准》（GB51401-2019）；

（27）《污水混凝与絮凝处理工程技术规范》（HJ2006-2010）。

1.1.4 技术资料

（1）昆明国兴半导体有限公司关于“半导体材料研发中心项目”环境影响评价的委托书；

（2）《半导体材料研发中心项目可行性研究报告》及项目投资备案证；

（3）《云南滇中新区直管区临空产业园控制性详细规划》（2023 年）

（4）《关于云南滇中新区直管区临空产业园控制性详细规划修改的批复》（滇中管复【2023】54 号文）。

（5）《空港经济区总体规划修编（2009-2035）》；

（6）《空港经济区总体规划修编（2009-2035）环境影响报告书》及审查意见；

（7）《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划》（2009—2030 年）；

（8）《牛栏江流域（云南部分）水环境保护规划（2009—2030 年）》实施情况中期评估报告；

（9）《牛栏江流域（昆明段）水污染防治工作方案》；

（10）《滇中新区医疗器械产业园建设项目环境影响评价报告表》及批复（滇中环复〔2018〕15 号）

（11）《滇中新区医疗器械产业园建设项目竣工环境保护验收意见》（2021 年 6 月）；

（12）与项目有关的其他资料。

1.2 评价目的与原则

1.2.1 评价目的

本次评价根据项目的建设特点及周边环境特征，针对项目实施后可能对各种环境要素造成的影响，明确本次评价目的为：

（1）明确项目建设是否符合国家及云南省的有关产业政策，环保要求和可持续发展战略，是否符合所在园区的发展规划和产业功能定位；

（2）通过调查项目所在区域的环境概况和污染源情况，查清项目所在区域环境质量现状、主要的环境敏感因素及主要污染源，了解区域环境功能划分及当地环保要求；

（3）通过工程分析，弄清楚项目的产污环节、排污特点，筛选出项目主要污染因子，提出合理的源项、源强，识别其主要环境问题；

（4）通过环境影响预测，分析项目建成运行后对环境的影响程度和影响范围，从而论证本项目建设的环境可行性；

（5）通过评价，论证污染防治措施效果的可行性及可靠性，力求把对环境的不利影响减少到最低程度，为项目实现达标排放、总量控制，制定先进可行的综合防治对策措施；

（6）从产业政策、规划及法律法规的符合性、选址的合理性、达标排放的可靠性、项目建成后实际的环境影响、污染防治措施的有效性及环境风险是否可控等几个方面分析项目建设的可行性，为项目建设及环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价原则

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 评价重点及评价时段

1.3.1 评价重点

（1）项目产污节点及污染物产生情况，污染物达标排放可行性分析；

（2）项目环境影响预测与评价；

（3）项目污染防治措施及其可行性分析；

（4）项目环境风险影响分析。

1.3.2 评价时段

根据项目建设的特征，本次环境影响评价时段为建设期、运营期，主要分析运营期的环境影响，对建设期做简要分析。

1.4 环境影响因素识别与评价因子

1.4.1 环境影响因素识别

（1）识别原则

根据项目的性质特点、工程特点明确建设项目在建设阶段、生产运行不同阶段的各种行为与可能受影响的环境要素间的作用效应关系、影响性质、影响范围、影响程度等，定性分析建设项目对各环境要素可能产生的污染影响与生态影响，包括有利与不利影响、长期与短期影响、可逆与不可逆影响、直接与间接影响、累积与非累积影响等。

（2）识别方法

本次评价采用矩阵法对拟建项目不同阶段的环境影响因素进行识别，在此基础上筛选确定主要评价因子。

（3）识别结果

通过环境影响因子识别，分析项目对环境影响的类型和程度。识别项目建设的环境影响因素及环境影响性质见表 14-1、1.4-2。

表 1.4-1　工程建设的环境影响因素分析表

环境影响要素		施工期	营运期
自然环境	环境空气	-1	-2
	地表水水质	0	0
	地下水水质	0	0
	声环境	-2	-1
	土壤	0	-1
生态环境	植被	0	0
	动物	0	0
	水土流失	0	0

注：“一”表示不利影响，“+”表示有利影响，数字大小表示影响程度。
1 表示轻微影响，2 表示可接受影响，3 表示中等影响，4 表示较大影响，5 表示重大影响。

表 1.4-2　工程建设的环境影响性质因素分析表

环境影响因素	施工期						运行期					
	短期影响	长期影响	可逆影响	不可逆影响	直接影响	间接影响	短期影响	长期影响	可逆影响	不可逆影响	直接影响	间接影响
环境空气	√		√		√			√	√		√	
地表水								√	√			√
地下水								√				√
环境噪声	√		√		√			√	√		√	√
土壤								√				
水土流失												

注：表中“√”表示有关联作用。

1.4.2 评价因子

根据项目环境影响因素识别结果和项目性质、生产工艺与污染物排放特点，以

及环境现状功能要求，确定出以下主要评价因子，具体见下表 1.4-3。

表 1.4-3　评价因子筛选结果表

序号	评价项目	评价因子	
1	环境空气	现状评价	$PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2、O_3、CO、TSP、TVOC、氯化氢、氟化物、硫酸雾、NMHC、NH_3、汞
		预测评价	TSP、氯化氢、氟化物、硫酸雾、NMHC、NH_3、汞
2	声环境	现状评价	等效连续A声级（LeqdB（A））
		预测评价	等效连续A声级（LeqdB（A））
3	地表水	影响评价	pH值、悬浮物、石油类、化学需氧量（CODCr）、氨氮、氟化物
4	土壤	现状评价	pH、氟化物、石油烃（C10-C40）、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘
		预测评价	氟化物
5	固体废物	生产固废（一般工业固废、危险废物）	
6	环境风险	28%氨水、37%盐酸、98%浓硫酸、氢氟酸、异丙醇、氯化氢、三氯氢硅、乙烯、无水乙醇、汞	

1.5 环境功能区划

1.5.1 大气环境功能区划

项目位于滇中新区临空产业园，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），项目所在地属环境空气质量二类功能区。

1.5.2 地表水环境功能区划

项目区西侧约 1253m 处为花庄河，西侧 1196.0m 处为杨官庄水库。花庄河和杨官庄水库最终汇入牛栏江，根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2010—2030年）》，项目所处区域属于“花庄河-嵩明开发利用区：源头至入牛栏江汇入口，河长 37.9km，该河水资源开发利用程度较高，河流中上游段自上而下依次建有杨官庄、花庄、八家村 3 座中小型水库，总库容 1656 万 m^3，其中八家村水库(中型)为下游嵩明大型灌区和杨林工业园区主要供水水源之一。八家村水库现状水质为Ⅲ类，规划水平年水质保护目标按水功能二级区划执行。”，本项目花庄河、杨官庄水库现状水质参照八家村水库水质要求，现阶段执行《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）III类标准。

1.5.3 声环境功能区划

根据《空港区声环境功能区划图》和《声环境功能区划分技术规范（GBT15190-2014）》，项目区域声环境功能为3类区。

1.5.4 土壤环境功能区划

项目位于空港经济区临空产业园，用地为建设用地，根据《建设用地规划许可证》（附件5），项目区属一类工业用地（M1）。

评价区域环境功能区划如表1.5-1。

表1.5-1 建设项目环境功能区划一览表

序号	类别	功能区类别	执行标准
1	环境空气	二类	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及其修改单
2	地表水	III类	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。
3	声环境	3类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准
4	土壤环境	一类工业用地（M1）	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第一类用地的筛选值和管制值
5	生态	非生态功能控制区	/

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

1.6.1.1 环境空气质量标准

项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园，属于环境空气质量功能二类区。SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、氟化物、汞执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。TVOC、氨、硫酸、氯化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值。NMHC执行《大气污染物综合排放标准详解》中推荐值，主要标准值见表1.6-1。

表1.6-1 环境空气质量标准限值

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
1	二氧化硫（SO_2）	年平均	60	$\mu g/m^3$	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
		24小时平均	150		
		1小时平均	500		
2	二氧化氮（NO_2）	年平均	40		
		24小时平均	80		
		1小时平均	200		
3	一氧化碳（CO）	24小时平均	4	mg/m^3	
		1小时平均	10		
4	O_3	8小时平均	160	$\mu g/m^3$	
		1小时平均	200		
5	总悬浮颗粒物	年平均	200		

	（TSP）	24 小时平均	300		
6	颗粒物（PM_{10}）	年平均	70		
		24 小时平均	150		
7	颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均	35		
		24 小时平均	75		
8	氟化物	24 小时平均	7		
		1 小时平均	20		
9	汞	年平均	0.05		
10	非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	mg/m^3	《大气污染物综合排放标准详解》
11	氨	1 小时平均	200	μg/m^3	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
12	氯化氢	24 小时平均	15		
		1 小时平均	50		
13	硫酸	24 小时平均	100		
		1 小时平均	300		
14	TVOC	8 小时平均	600		

1.6.1.2 地表水环境质量标准

根据现场调查，项目周围主要地表水体为花庄河、杨官庄水库、分别距项目1253m 和 1196m。花庄河、杨官庄水库最终汇入牛栏江，根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2010~2030 年）》，项目所处区域属于“花庄河-嵩明开发利用区：源头至入牛栏江汇入口”，河长 37.9km，该河水资源开发利用程度较高，河流中上游段自上而下依次建有杨官庄、花庄、八家村 3 座中小型水库，总库容 1656 万 m^3，其中八家村水库（中型）为下游嵩明大型灌区和杨林工业园区主要供水水源之一。八家村水库现状水质为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，规划水平年水质保护目标按水功能二级区划执行”，本项目花庄河、杨官庄水库现状水质参照八家村水库水质要求，现阶段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。标准值见表 1.6-2。

表 1.6-2　地表水环境质量标准　单位：（mg/L，pH 除外）

项目	单位	III类标准	标准来源
PH	无量纲	6-9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
COD	mg/L	≤20	
BOD_5	mg/L	≤4	
溶解氧	mg/L	≥5	
氨氮	mg/L	≤1.0	
挥发酚	mg/L	≤0.005	
高锰酸盐指数	mg/L	≤6	
TP	mg/L	≤0.2	
TN	mg/L	≤1.0	
粪大肠菌群	个/L	10000	
石油类	mg/L	≤0.05	

阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2	
总砷	mg/L	≤0.05	
总汞	mg/L	≤0.0001	
总镉	mg/L	≤0.05	
总镍	mg/L	≤0.02	
六价铬	mg/L	≤0.05	

1.6.1.3 声环境质量标准

项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园，项目区属于声环境功能 3 类区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，见表 1.6-3。

表 1.6-3　声环境质量标准　单位：Leq[dB(A)]

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

1.6.1.4 土壤环境质量标准

项目区域内土壤质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第一类用地的筛选值和管制值。具体指标见表 1.6-4。

表 1.6-4　建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）　单位：mg/kg

项目	序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
				第一类用地	第一类用地
基本项目	基本项目				
	重金属和无机物				
	1	砷	7440-38-2	20①	120
	2	镉	7440-43-9	20	47
	3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	30
	4	铜	7440-50-8	2000	8000
	5	铅	7439-92-1	400	800
	6	汞	7439-97-6	8	33
	7	镍	7440-02-0	150	600
	挥发性有机物				
	8	四氯化碳	56-23-5	0.9	9
	9	氯仿	67-66-3	03	5
	10	氯甲烷	74-87-3	12	21
	11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	20
	12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	6
	13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	40
	14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	94	200
	15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	31
	16	二氯甲烷	75-09-2	94	300

	17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
	18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	26
	19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	14
	20	四氯乙烯	127-18-4	11	34
	21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
	22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	5
	23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	7
	24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
	25	氯乙烯	75-01-4	0.12	1.2
	26	苯	71-43-2	1	10
	27	氯苯	108-90-7	68	200
	28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
	29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	56
	30	乙苯	100-41-4	7.2	72
	31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
	32	甲苯	108-88-3	1200	1200
	33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	500
	34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
	半挥发性有机物				
	35	硝基苯	98-95-3	34	190
	36	苯胺	62-53-3	92	211
	37	2-氯酚	95-57-8	250	500
	38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	55
	39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	5.5
	40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	55
	41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	550
	42	䓛	218-01-9	490	4900
	43	二苯并[a，h]蒽	53-70-3	0.55	5.5
	44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	55
	45	萘	91-20-3	25	255
	其他项目				
	46	石油烃（C10-C40）	-	826	5000
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者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。					

1.6.2 污染物排放标准

1.6.2.1 废气

（1）施工期

施工期大气污染物无组织排放颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》

（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。具体标准值见下表 1.6-5。

表 1.6-5　施工期大气污染物排放标准　　单位：mg/Nm³

污染物	最高允许排放浓度（mg/m³）	无组织监控浓度限值
颗粒物	1.0	周界外浓度最高点

（2）运营期

本项目排气筒排放污染物为硫酸雾、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求；三氯氢硅参照执行上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）附录 A.5 其他物质判断浓度限值；NH_3 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新改扩建二级标准。

厂界无组织排放颗粒物、硫酸雾、氯化氢、氟化物和非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求。NH_3 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新改扩建二级标准。

表 1.6-6　大气污染物有组织排放执行标准值

排气筒	排气筒高度	污染物	最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）	标准来源
酸洗过程产生的废气排气筒（DA001）	25m	氯化氢	100	0.458*	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		硫酸雾	45	2.85*	
		氟化物	9	0.19*	
碱洗过程产生的废气排气筒（DA002）	25m	氨气	/	20	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
		非甲烷总烃	120	17.5*	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
吹扫废气排气筒（DA003）	25m	氯化氢	100	0.458*	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
工艺废气排气筒（DA004）	25m	氯化氢	100	0.458*	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		非甲烷总烃	120	17.5*	
		三氯氢硅	20	/	参照上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015)附录 A.5 其他物质判断浓度限值
工艺废气排气筒（DA005）	25m	氯化氢	100	0.458*	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		非甲烷总烃	120	17.5*	
		三氯氢硅	20	/	参照上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）附录 A.5 其他物质判断浓度限值

注：“*”根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）附录 B 内插法计算得出，排气筒高度没有高出 200m 范围内建筑物 5m，排放速率折半执行。

表 1.6-7　大气污染物无组织排放执行标准

污染物	无组织排放监控浓度限值周界外浓度最高点（mg/m^3）	标准来源
氟化物	0.02	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
硫酸雾	1.2	
氯化氢	0.2	
非甲烷总烃	4.0	
TSP	1.0	
汞	0.0012	
NH_3	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

厂区内 VOCS 无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），具体标准限值见下表 1.6-8。

表 1.6-8　厂区内 VOCs 无组织排放限值　　单位 mg/m^3

污染物项目	排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	10	监控点处1h平均浓度值	在厂房外设置监控点
	30	监控点处任意一次浓度值	

1.6.2.2 废水

（1）施工期

项目施工期产生的生活污水和施工废水依托现有化粪池和废水收集池收集处理，施工废水沉淀处理后回用不外排，不设执行标准。

（2）运营期

项目区周边管网已覆盖，项目实行雨污分流，雨水进入厂房周围雨水管网，项目生产废水经自建的污水处理设施处理达标后经厂房已建的生产废水排放口（DW001）排入园区污水管网，进入滇中临空产业园工业污水处理厂进行处理。根据滇中临空产业园工业污水处理厂的接管水质要求，项目产生的生产废水执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 等级标准。

生活污水经化粪池处理达标后排入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理。根据昆明空港经济区秧草凹污水处理厂的接管水质要求，项目产生的生活污水执行《污水排污城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准。

表 1.6-9　《污水排入城镇下水道水质标准》A 级标准限值　单位：mg/L

污染物	pH	CODcr	BOD_5	TN	NH_3-N	TP	SS	石油类	氟化物	阴离子表面活性剂

A 级标准	6.5~9.5	500	350	70	45	8	400	15	20	20

1.6.2.3 噪声

（1）施工期

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。具体见下表 1.6-10。

表 1.6-10　建筑施工场界噪声限值　　单位：Leq〔dB（A）〕

昼间	夜间	标准来源
70	55	GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》

（2）运营期

项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园，项目区属于声环境功能 3 类区，项目噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。具体见下表 1.6-11。

表 1.6-11　工业企业厂界环境噪声排放标准　　单位：Leq〔dB（A）〕

类别	昼间	夜间	标准来源
3 类	65	55	GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》

1.6.2.4 固废

1）一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

2）危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

1.7 评价等级与评价范围

1.7.1 评价等级

1.7.1.1 环境空气

（1）评价等级判别

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018）中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

1）Pmax 及 D10%的确定

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

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

2）评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分

表 1.7-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	Pmax≧10%
二级评价	1%≦Pmax<10%
三级评价	Pmax<1%

3）污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表 1.7-2 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 (μg/m³)	标准来源
NH_3	二类限区	一小时	200.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D
NMHC	二类限区	一小时	2000.0	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准
F	二类限区	一小时	20.0	环境空气质量标准（GB3095-2012）
氯化氢	二类限区	一小时	50.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ 2.2-2018 附录 D
硫酸	二类限区	一小时	300.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ 2.2-2018 附录 D
TSP	二类限区	日均	300.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
Hg	二类限区	一小时	0.3	环境空气质量标准(GB 3095-2012)，小时值取年均值 6 倍

4）污染源参数

表 1.7-3 主要废气污染源参数一览表（点源）

名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度℃	烟气流速 m/s	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）				
	X	Y								F	NH_3	NMHC	硫酸雾	氯化氢
DA001	102.98317	25.136229	2061	25	0.20	25	13.30	8640	正常	0.0005			0.00015	0.00002
DA002	102.9831	25.136061	2064	25	0.20	25	13.30	8640	正常		0.00008	0.025		
DA003	102.98325	25.136418	2061	25	0.20	25	13.30	18	正常					0.000036
DA004	102.983175	25.135906	2064	25	0.10	25	17.70	8640	正常			0.0012		0.0019
DA005	102.983234	25.135872	2064	25	0.10	25.	17.70	8640	正常			0.0012		0.0019

表 1.7-4　主要废气污染源参数一览表（圆形面源）

名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)						
	X	Y								F	Hg	NH_3	NMHC	硫酸雾	氯化氢	TSP
车间（等效园形）	/	/	2064	81.4	56.4	120	5.0	8640	正常	0.000016	0.0000012	0.00013	0.086	0.00008	0.00002	0.0073

注：①在估算过程中面源以近圆形计算，进行叠加地形计算。

②等效圆形面源参数来源：项目生产车间面源面积为 2740.52m^2，折算为等效圆形面源的面积为 2740m^2，半径为 29.5m。

5）项目参数

估算模式所用参数见表

表 1.7-5　估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市人口数）	约 8000000
最高环境温度		32.8
最低环境温度		-7.8
土地利用类型		城市
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	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

6）评价工作等级确定

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）中有关工作分级原则，采用导则推荐的估算模 AERSCREEN 进行计算，拟建项目主要污染物的排放源强及计算结果见下表。

表 1.7-6　污染源评价等级判定

类型	污染源	评价因子	Cmax(mg/m^3)	Pmax(%)	最远 $D_{10\%}$(m)	评价等级
有组织	DA001	硫酸雾	3.44E-06	0	0	三级
		氯化氢	4.59E-07	0	0	三级
		F	1.15E-05	0.06	0	三级
	DA002	NMHC	5.73E-04	0.05	0	三级
		NH_3	1.83E-06	0	0	三级
	DA003	氯化氢	8.25E-07	0	0	三级
	DA004	氯化氢	5.03E-05	0.1	0	三级
		NMHC	3.18E-05	0	0	三级
	DA005	氯化氢	5.03E-05	0.1	0	三级
		NMHC	3.18E-05	0	0	三级
无组织	车间（等效圆形）	氯化氢	8.52E-06	0	0	三级
		TSP	3.11E-03	0.35	0	三级
		NMHC	3.66E-02	3.05	0	二级
		硫酸雾	3.41E-05	0.01	0	三级
		F	6.81E-05	0.34	0	三级

		NH_3	5.54E-05	0.03	0	三级
		Hg	5.11E-07	0.17	0	三级

项目 Pmax 最大值出现为圆形面源排放的 NMHCPmax 值为 3.05%，Cmax 为 36.61μg/m³。根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

1.7.1.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目的评价等级按表 1.7-7 进行判定。

表 1.7-7　地表水评价工作等级判据表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值，计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。
注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。
注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。
注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。
注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。
注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。
注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m^3/d，评价等级为一级；排水量＜500 万 m^3/d，评价等级为二级。
注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。
注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。
注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

项目生产废水经项目自建的污水处理设施处理达标后经厂房已建的生产废水排

放口（DW001）排入园区污水管网，进入滇中临空产业园工业污水处理厂进行处理。生活污水经化粪池处理达标后经厂房已建的生活污水排放口（DW002）进入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理。根据表1.7-7 判定本项目地表水环境评价等级确定为三级 B。

1.7.1.3 地下水环境

本项目属于“三十六计算机、通信和其他电子设备制造业 39_81 电子元件及电子专用材料制造 398—半导体材料制造”，对照 HJ610-2016 中“附表 A 地下水环境影响评价行业分类表”（以下简称“附录 A”）可知，本项目属于附录 A 中“K 机械、电子—82 半导体材料、电子陶瓷、有机薄膜、荧光粉、光电子器件及其他电子元器件制造”中的“半导体材料制造”且编制报告书类项目，属于IV类建设项目。

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016），IV类建设项目可不开展地下水环境影响评价。

因此，本项目不判定地下水环境影响评价等级。

1.7.1.4 声环境

项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园内，所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类地区，项目周边 200m 范围内无居民集中点，项目建成后噪声级增高较小<3dB(A)，根据《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ2.4-2021）要求，最终确定本项目的声环境影响评价等级为三级。声环境影响评价工作等级判定见表 1.7-8。

表 1.7-8　声环境影响评价工作等级判定表

项目类别	一级	二级	三级
所处功能区	GB3096-2008 中 0 类声环境功能区域	GB3096-2008 中 1、2 类区	GB3096-2008 中 3 类区
建设后噪声增加值	>5dB(A)	3-5dB(A)	<3dB(A)
受影响人口	显著增多	增加较多	变化不大

1.7.1.5 土壤环境

（1）项目类别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）附录 A 中表 A.1 土壤环境影响评价项目类别判定，本项目类别确定为“石油、化工－半导体材料制造”，属于II类项目，土壤影响类型为污染影响型。项目土壤环境影响评价类别判定见表 1.7-9。

表 1.7-9　土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III类	类
石油、化工	石油加工、炼焦；化学原料和化学制品制	半导体材料、日	其他	/

	造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造；化学药品制造；生物、生化制品制造	用化学品制造；化学肥料制造		

（2）项目占地规模

本项目在经过环评的工业园区建设，不新增占地，项目占地规模为0.4hm^2，属于小型（≤5hm^2）。

（3）项目所在地周边环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），污染影响型建设项目的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表1.7-10。

表1.7-10 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判断依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

项目区周边1000m范围内有居民区，周边敏感程度为“敏感”。

（4）评价等级

建设项目土壤环境影响评价工作等级划分见表1.7-11。

表1.7-11 污染影响型评价工作等级分级表

占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

根据上述识别结果，项目为污染影响型建设项目，类别为半导体材料制造，属土壤环境影响评价项目类别中II类项目，占地规模属小型，土壤敏感程度为“敏感”，根据表1.7-11综合判定土壤环境评价工作等级为“二级”。

1.7.1.6 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响

类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”

拟建项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园内，空港经济区已经过规划环评并于 2010 年 5 月 24 日取得昆明市环境保护局出具的“关于《空港经济区总体规划修编环境影响报告书》审查意见的函”，且不涉及生态敏感区，故本项目生态影响可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”

1.7.1.7 环境风险

（1）Q 值的计算

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当企业只涉及一种环境风险物质时，计算该物质的总数量与其临界量比值，即为 Q；当企业存在多种环境风险物质时，则按下式计算物质数量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q1/Q1+q2/Q2+q3/Q3+…qn/Qn$$

式中：q1，q2，q3，…qn——每种危险物质的最大存在总量 t；Q1，Q2，Q3，…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≤Q＜10，10≤Q＜100，Q≥100。

表 1.7-12　建设项目 Q 值确定表

序号	物质名称	物料形态	CAS 号	最大储存量			临界量（t）	Q_n 值
				体积 L	密度 g/mL	质量 t		
1	氢氟酸 49%	液体	7664-39-3	20	1.157	0.02314	1	0.02314
2	硫酸 98%	液体	7664-93-9	400	1.84	0.736	10	0.0736
3	盐酸 37%	液体	7647-01-0	40	1.19	0.0476	7.5	0.00635
4	氨水 28%	液体	1336-21-6	40	0.92	0.0368	10	0.0037
5	润滑油	液态	8042-47-5	/	/	0.05	2500	0.00002
6	汞	液态	7439-97-6	/	/	0.0001	0.5	0.0002
7	氢氧化钠	液体	1310-73-2	50	1.104	0.0552	50	0.0011
8	乙醇	液态	64-17-5	400	0.79	0.316	500	0.000632
9	异丙醇	液体	67-63-0	40	0.785	0.0314	10	0.00314
10	氯化氢	气体	7647-01-0	80	1.639 g/L	0.00013112	2.5	0.000052
11	三氯氢硅	液体	10025-78-2	/	/	0.2	5	0.04
12	液体蜡	液体	8042-47-5	64	0.9	0.0576	50	0.00115
13	乙烯	气体	74-85-1	2000	1.256 g/L	0.002512	50	0.00005
14	双氧水	液态	7722-84-1	500	1.463	0.7315	200	0.0037
15	氢气	气体	133-74-0	640	0.089 g/L	0.00005696	5	0.0000114
16	废矿物油	液体	8042-47-5	/	/	0.025	5	0.005
17	废汞	液态	7439-97-6	/	/	0.00009	0.5	0.00018
18	废硫酸	液体	7664-93-9	/	/	1.3382	10	0.13382
19	废研磨液及沉渣	半固态	/	/	/	1.198	50	0.02396

20	废切削液及沉渣	半固态	/	/	/	1.198	50	0.02396
21	废抛光液	液态	/	/	/	1.134	50	0.02268
22	沾染危化品的废包装	固态	/	/	/	0.05	50	0.001
23	废活性炭	固态	/			1.976	50	0.0395
	Q 值							0.407
注：1.氨水 28%折算成 20%进行 Q 值计算。 2.废研磨液、废切削液、废抛光液、废活性炭和沾染危化品的废包装的临界量参照《浙江省企业环境风险评估技术指南（第二版）》（浙环办函（2015）54 号）“储存的危险废物临界量为 50 吨。”								

由上表的数据可知，项目 Q=0.407<1，则该项目环境风险潜势为I。

（2）M 值的计算

对照 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录 C，行业及生产工艺 M 见表 1.7-13。

表 1.7-13　建设项目 M 值确定表

行业	评估依据	分值	项目情况	项目分值
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	项目属于轻工业，但不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、偶氮化工艺等	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	项目不涉及无机酸制酸工艺、焦化工艺	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)	2 台外延炉（高温高压且涉及 HCL 和 TCL）、涉及特气间 1 间、危化学品库 2 间	25
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	不属于管道、港口/码头等行业	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	不属于石油天然气行业	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	本项目涉及硫酸、盐酸、氢氟酸、氨水、氢氧化钠、氯化氢和三氯氢硅等危险物质的使用和贮存	5
M 值合计				**30**

根据上表计算结果及划分依据，本项目 M＞20，属于 M1。

（3）评价等级

表 1.7-14 评价工作等级划分

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

由上表可知，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中所规定的判定原则，本项目环境风险评价只做简单分析。

1.7.2 评价范围

根据本项目工程特点、建设地区环境特征，确定本工程评价范围如下：

（1）地表水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）5.3.2.2 三级 B 评价范围应符合其依托污水处理设施的环境可行性分析和涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。由于拟建项目废水经自建污水处理站处理达标后经园区管网进入滇中临空产业园工业污水处理厂，不外排，且环境风险评价等级为简单分析，因此本次地表水不设置评价范围。

（2）地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016），IV类建设项目可不开展地下水环境影响评价。本项目不设地下水环境影响评价等级，因此，本项目不设置地下水评价范围。

（3）大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境评价范围确定为以项目区为中心边长为 5km 的矩形区域。

（4）声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），噪声评价范围为周边 200m 范围。

（5）土壤环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）7.2.2 章节，项目土壤环境评价等级为二级，评价范围与现场调查范围一致，土壤环境评价范围为 200m，根据环境空气影响的估算结果，废气最大落地浓度点的距离为 34m，故土壤环境评价范围取 200m。

（6）生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响（HJ 19—2022）》中第“6.2.8 污染影

响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域”，根据大气估算结果，下风向最大落地浓度距离为 34m，确定本次生态环境影响评价的范围为厂界外扩 200m 的区域范围。

（7）风险评价范围

本项目风险评价等级为简单分析，因此，项目不设置环境风险评价范围。

1.8 环境保护的目标

根据项目所在地区环境质量状况，综合评价区环境功能和敏感对象分析，拟建项目环境保护目标见表 1.8-1，具体分布位置详见附图 12。经调查，评价范围内无声环境保护目标，建设项目占地区域及大气评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区等一类区，且评价范围仅涉及官渡区 1 个行政区。

表 1.8-1　项目环境影响评价保护目标一览表

环境要素	保护目标	坐标/度		保护对象	保护内容	保护级别	相对厂界方位	相对厂界距离(m)
		东经	北纬					
环境空气	杨官庄	102.973999	25.1529007	村庄	435 人	环境空气二类	NNW	1910
	长坡村	102.9710007	25.1278992	村庄	650 人		SW	1553
	葛藤沟	102.961998	25.1462994	村庄	340 人		WNW	2340
	长水新村云桥社区	103.0039978	25.1404991	村庄	1860 人		E	2130
	大桥村	102.9759979	25.1317997	村庄	255 人		SW	880
	长水新村云瑞社区	103.004193	25.13723	村庄	1540 人		EN	1870
	云南滇中新区管理委员会	102.978896	25.12256	办公区	300 人		S	1630
	滇中新区人才公寓	102.986191	25.140738	居民区	300 人		N	390
	小哨社区	103.000437	25.154305	居民区	1360 人		EN	2220
	昆明理工大学津桥学院	102.995827	25.126249	师生	12290 人		ES	1680
地表水	杨官庄水库	属于牛栏江源头至德泽水库坝址河段支流，涉及功能区为牛栏江－滇池补水水源保护区。				《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类	NNW	1196
	花庄河						W	1253

2 建设项目概况

2.1 建设项目基本情况

项目名称：半导体材料研发中心项目

建设单位：昆明国兴半导体有限公司

项目性质：新建

建设地点：云南滇中新区临空产业园滇中新区医疗器械产业园

占地面积：4000m^2

建筑面积：建筑面积 3240.52m^2，预留车间 500m^2，项目占用面积 2740.52m^2

总投资：23000 万元

2.2 项目建设内容及规模

项目租赁昆明市滇中新区临空产业园医疗器械产业园已建的标准厂房 2 栋一层作为项目生产车间，建设年产硅外延片生产线 1 条，建成后年产硅外延片 3 万片。

项目建设内容主要包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程和依托工程。生产区主要布置在 2 栋厂房一层，二层仅布置一间碱性物质危化品库，厂房内建设粉料间、籽晶车间、长晶间、切割研磨间、抛光间、外延间、危化品库（一、二层各 1 间）、测试间、变电站、纯水站房、空调机房和空压站、危险废物暂存间等；厂房外包含废水处理站、风冷模块机组、大宗气站、柴油发电机房、循环水站、氢气间和特气间及废气处理站。具体设置情况见表 2.2-1。

2.3 生产设备

项目主要生产设备见表 2.3-1。

表 2.3-1　项目主要设备一览表

工序	设备名称	单位	数量
粉料合成	粉料合成炉	台	3
籽晶预处理	籽晶甩胶机	台	1
	热压炉	台	1
长晶	长晶炉	台	15
退火	退火炉	台	1
切割打磨	X 射线定向仪	台	1
	平面磨床	台	1
	晶体电阻率测试仪	台	1
	单线切割机	台	1
	晶片倒角机	台	1
	多线砂浆切割机	台	1
	晶片清洗机	台	1

	晶片打标机	台	1
	减薄机	台	1
抛光	特思迪 DLMP（双面抛光机）	台	1
	特思迪 DMP（双面抛光机）	台	2
	特思迪 DCMP（单面抛光机）	台	1
	特思迪 CMP（单面抛光机）	台	2
	上蜡一体机	台	1
	下片槽	台	1
清洗	晶片清洗机	台	2
	外延片清洗机	台	2
	酸洗机+EPC	台	1
	甩干机	台	1
	初刷刷片机	台	1
	最终刷片机	台	1
外延	外延生长炉	台	2
测试	缺陷测试仪	台	1
	FRT 平整度测试仪	台	1
	腐蚀炉	台	1
	位错显微镜	台	1
	MPD 显微镜	台	1
	全自动红外膜测厚仪	台	1
	ICPMS 等离子体质谱仪	台	1
	MCV 载流子浓度测试仪	台	1
外延配套	真空泵	台	4
	高频炉	台	4
	温控器	台	4
包装	真空包装机	台	1

2.4 生产规模、产品方案

（1）生产规模

项目建设年产硅外延片生产线 1 条，建成后年产硅外延片 3 万片。

（2）产品方案

本项目产品方案及产品规格详见表 2.4-1。

涉密

2.5 主要原辅材料及能源

表 2.5-1　主要原辅材料及能源消耗情况表

涉密

表 2.5-2　主要原辅材料理化性质一览表

2.6 公用工程

（1）给水工程

1）水源

本项目给水水源取自园区给水管网，为本项目两路供水，一路为 DN100 供水管，一路为 DN50 供水管。供项目生产、生活、消防给水。

2）消防给水系统

根据《建筑设计防火规范》及《消防给水及消火栓系统技术规范》，项目消防水量按同一时间发生一次火灾进行消防水量的计算。本工程设有室外消防给水系统、室内消火栓给水系统、自动喷水灭火系统等。

3）冷却循环水系统

本项目工艺冷却循环水需求见表 2.6-1。冷却水系统共设置两套系统，本项目长晶工艺循环冷却水为开式循环系统，外延工艺循环冷却水系统为闭式循环系统，冷却水系统由工艺冷却水箱、循环水泵、板式换热器/闭式冷却塔、袋式过滤器、管路和阀门等组成，最不利点使用点供水压力 0.60MPa，工艺供水系统采用 RO 水作为系统补水水源。冷却循环水系统设计指标见下表。

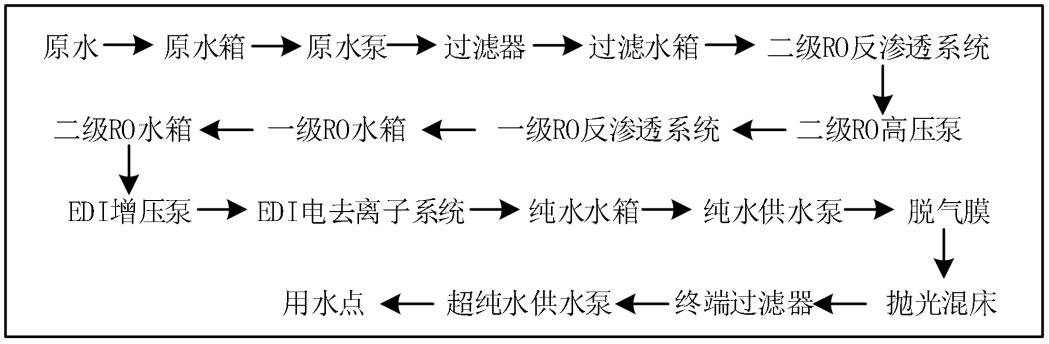
表 2.6-1　冷却循环水需求一览表

序号	内容	指标	备注
1	循环冷却水量	①35m³/h；②3m³/h	
2	供水水温	①19±1℃；②28±1℃	
3	回水温差	①24℃；②33℃	
4	供水压力（使用点）	最大 0.6Mpa	

由于冷却循环水系统考虑项目租用厂房远期发展需要进行设计，本项目生产规模较小，循环冷却水量采用设计循环水量的 10%运营，长晶炉冷却循环水量为 30m³/h；外延炉冷却循环水量为 3m³/h。

4）纯水制备系统

本项目在纯水间内设置一套 20m³/h 的纯水处理成套设备，包括纯水预处理、初级纯水处理与抛光精制处理。超纯水水质电阻率≥18.2MΩ·cm，纯水水质电阻率≥15MΩ·cm，最不利点水压要求为 0.40MPa，为工艺区的设备提供清洗用水。纯水装置产水率为 75%。纯水工艺流程如下：



（2）排水工程

项目实行雨污分流制，雨水经雨水管道收集后外排至雨水管网。项目生活污水经化粪池处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准后排入 DW002 项目生活污水排污口后进入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理。项目生产废水经项目自建的污水处理设施处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准后经厂房已建的生产废水排放口（DW001）排入园区污水管网，进入滇中临空产业园工业污水处理厂进行处理。

（3）供电工程

根据生产需要及供电可靠性的要求结合当地电网情况，本项目电源来自供电部门 10kV 变电站，由 10kV 变电站引 2 回 10kV 出线至本建筑一层，2 回 10kV 线路互为备用。

另外，项目拟配置一台功率为 200kw 的备用柴油发电机，平时主要作为应急照明及设备正常运行备用电源，火灾时可供消防用电设备用电。

2.7 总平面布置

本项目结合生产特点，按照有关工业企业设计规范的有关要求和工艺技术的需要，厂房内长晶区（包含粉料间、籽晶车间、长晶间、切割研磨间、抛光间）和外延区、清洗间、测试间、变电站、纯水站、空调机房和空压站，厂房外包含废水站、风冷模块机组、固废间、大宗气站、柴油发电机房、循环水站房及废气处理机房。

项目共设有 3 个出入口，分别位于项目东侧和西侧，均直接与道路相连，交通运输路线方便快捷。人流入口与物流入口皆分别设置，人物分流，避免交叉干扰，便于物流的运入运出。整个平面布置生产工艺流畅，各功能区之间又互不影响，各贮存间的设置便于物料和成品装卸，废水处理站的位置便于和园区管网连接，故项目平面布置较为合理。项目总平面布置见附图 13。

2.8 劳动定员和工作制度

项目劳动定员为 35 人，全年 360 天生产，办公人员每天工作 8 小时，生产车间每天 24 小时连续生产，每天 3 班，每班 8 小时。

2.9 施工周期

本项目于 2024 年 11 月开工，2025 年 2 月建成使用，建设工期 3 个月。目前，籽晶间、粉料间、废气处理系统、废水处理系统、循环水站、氮气和氩气站已

建成，其他生产车间分区建设已基本完成，正在进行设备安装调试。

3 工程分析

3.1 施工期工艺流程及产污环节

本项目租用昆明滇中城市建设投资开发有限责任公司在滇中新区临空产业园医疗器械产业园内已建的标准厂房中的 2 栋一层进行建设。施工期主要是对标准厂房室内进行装修工作，安装调试相应设备。目前，籽晶间、粉料间、废气处理系统、废水处理系统、循环水站、氮气和氩气站均已建成，其余生产车间分区及生产设备已基本建设完成，目前，正在进行部分设备安装调试，生产线未投入运行。

施工期间的环境污染因素主要为扬尘、施工废水、固废、噪声等。由于施工期较短，产生的污染物相对较少，对周围环境影响较小。项目施工流程及产污节点如图 3.1-1 所示。

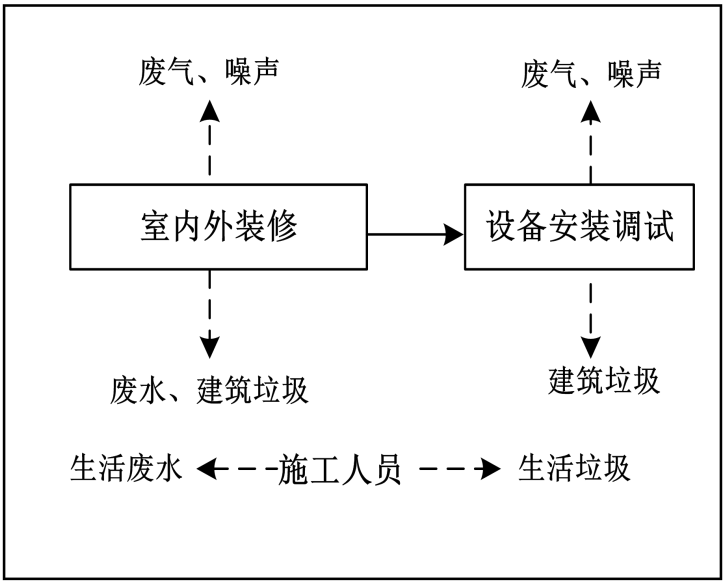


图 3.1-1　项目施工流程及产污环节示意图

3.2 施工期污染物产生情况

本项目施工工程对周边环境影响主要是设备、管道焊接等少量废气、少量施工废水及施工固废产生的影响，本项目在现有厂区内施工，已产生施工固废已进行 100%处置。已建工程施工期对周边环境影响较小，在施工期间未收到相关环保投诉。

本项目剩余的施工内容主要是生产线安装调试，剩余施工内容施工期约 2 个月完成。项目剩余施工期较短且产生的污染物较少，在施工期间会产生少量的废水、废气、噪声和固废的污染，主要污染源如下：

3.2.1 施工期废气

本项目施工期不设施工食堂，无油烟产生，剩余施工期产生的废气主要为设备安装调试中产生的扬尘、装修材料挥发的废气、设备运输车辆产生的汽车尾气和剩余设备及管网焊接产生的废气等。

本项目剩余设备安装调试等施工活动都会产生少量无组织排放扬尘。无组织排放扬尘的产生量取决于施工强度和气象条件等因素，一般情况下风速大于 2.5m/s 时易产生粉尘，影响区域主要集中在施工区域周围 100m 范围内，影响程度下风向大于上风向。主要采取措施为：施工场地及时清理洒落物料并经常洒水降尘。

施工中施工机械运行产生的废气、运输车辆运输产生的尾气均是动力燃料柴油和汽油燃烧后所产生，为影响空气环境的主要污染物之一，主要成份是 HC、CO 和 NO_X。属无组织排放，间隙性排放；本项目设备及管网在安装过程将产生少量焊接废气，焊接氩弧焊为主，电焊为辅。

装修废气主要源于装修材料，如：油漆、涂料等。施工会释放一定量对人体有害的化学物质，如：甲醛、聚甲醛、甲醇等废气。装修废气的产生具有间断性、量小、产生点分散等特点，根据建设单位介绍，施工期使用的油漆、涂料等均为符合环保要求的材料，装修废气的产生量较少。

3.2.2 施工期废水

剩余工程施工期产生的废水包括施工废水、施工生活污水和暴雨地表径流，各类废水主要污染物产生及排放情况分析如下：

（1）生活污水

项目施工期不设施工营地，施工人员均不在施工场地食宿，施工人员废水主要为清洗用水。施工人员约 20 人，按照每人用水量 30L/d 计，污水产生量取 80%，则施工人员生活污水产生量约为 0.48m^3/d；施工期产生的生活污水经厂房配套建设的化粪池处理后进入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理，不外排。

（2）施工废水

施工生产废水主要为施工场地的机械设备清洗水，废水中主要污染物为石油类和 SS，其中石油类浓度为 5-50mg/L，SS 浓度为 3000mg/L，一般水量较小，产生量约 0.4m^3/d，施工过程中必须加强管理，设置沉淀池处理后再回用于施工现场洒水降尘。

（3）暴雨地表径流

暴雨地表径流主要指冲刷浮土、建筑砂石、建筑垃圾等高浊度废水，不但会夹

带大量泥沙，而且会携带水泥、油类等各污染物。暴雨地表径流与施工期间天气状况有较大的关系，难以定量分析；暴雨地表径流经收集沉淀处理后，回用于项目道路场地洒水抑尘，不外排。

3.2.3 施工期噪声

施工期的噪声主要来源于现场的各类机械设备和运输车辆的交通噪声。主要噪声源及声级值见表 3.2-1。

表 3.2-1　施工期噪声排污源强一览表

设备名称	噪级（距源 5m 处）[dB(A)]
电锯	95
电焊机	85
轻型载重车	90
空压机	95
电钻	105
电锤	105
手工锯	95
无齿锯	85
角磨机	95

项目施工期机械较少，产生的噪声对周边声环境没有产生不良影响，合理安排施工时间：事先必须制定合理的施工计划，避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工工程应尽量安排在白天，夜间停止施工。

3.2.4 施工期固体废物

剩余施工期固体废物主要为建筑垃圾及少量的生活垃圾。

（1）建筑垃圾

本项目建筑垃圾主要产生于设备安装、配套设施建设过程，主要有各种设备的包装箱、包装袋、渣土、金属管线废料等。根据现有项目施工经验，建筑垃圾产生量约为 4t，建筑垃圾严格按照《〈昆明市城市建筑垃圾管理实施办法〉实施细则》（昆政办〔2011〕88 号）规定对项目产生的建筑垃圾进行集中收集、回收利用，不可利用的建筑垃圾委托有资质的单位运至相关主管部门指定的建筑垃圾处置场规范处置。

（2）施工生活垃圾

根据建设单位介绍，施工期的施工人员平均约 20 人（包括管理人员），均不在项目区食宿。生活垃圾产生量为 0.5kg/d，依托厂区现有垃圾收集设施收集后，同厂区现有生活垃圾一同处置。

3.3 运营期工艺流程及产污环节

3.3.1 晶片生产工艺流程图

涉密。

3.3.2 外延片生产工艺流程图

涉密。

本项目在纯水间内设置一套 20m³/h 的纯水处理成套设备，采用“预处理+二级反渗透”制水工艺，项目纯水制备工艺流程为：自来水进入原水预处理装置，经过石英砂、活性炭等的截留作用，去除水中带悬浮的粒子；接着软化水进入二级反渗透装置，在半透膜的作用下，水中的胶体物质被去除，然后进入 EDI 电去离子系统从而制备纯水。反渗透装置工作原理：通过对水施加一定的压力，使水分子和离子态的矿物质元素通过 RO 膜，而溶解在水中的绝大部分无机盐、有机物以及细菌、病毒等无法透过 RO 膜，从而使渗透过的纯净水和无法渗透过的浓缩水严格地分开。

纯水制备过程产生浓水 W_5。纯水制备系统过滤介质需要定期更换，产生纯水制备过滤介质（S12 废反渗透膜、S13 废石英砂和 S14 废活性炭）。

3.4 物料平衡

涉密。

3.5 水平衡

本项目运营期用水主要包括职工生活用水、生产用水，其中生产用水包括：晶片加工用水、抛光工序过程清洗用水、酸碱液配制和外延片清洗用水、刷片工序用水、废气处理用水、地面清洗用水以及循环冷却系统补充水等。其中晶片加工用水、抛光工序用水、酸碱液配制和外延片清洗用水、刷片工序用水均为纯水制备的纯水。纯水制备用水、废气处理用水和地面清洁用水均用自来水。

3.5.1 生活用水

项目共有职工 35 人，均只在项目区办公，不食宿。参照《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）行政办公楼无食堂用水定额 30L/人.d，结合项目实际，项目内设置有洁净车间、换洗室，因此，本项目生活用水定额取 60L/人.d。则项目生活用水量为 2.1m³/d，756m³/a，产污系数按 0.8 计算，则污水量为 1.68m³/d，604.8m³/a。生活污水经厂房配套建设的化粪池处理后进入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理。

3.5.2 生产用水

（1）纯水制备系统（自来水）

建设单位按照厂房远期发展规划在纯水间内设置一套 20m³/h 的纯水处理成套设备，包括纯水预处理、初级纯水处理与抛光精制处理。超纯水水质电阻率≥18.2MΩ·cm，纯水水质电阻率≥15MΩ·cm，最不利点水压要求为 0.40MPa，为工艺区的设备提供清洗用水。纯水得水率为 75%，本项目纯水制备系统的进水量为 8.1553m³/d，制得纯水 6.1165m³/d，浓水产生量为 2.0338m³/d，浓水中钙镁离子含量较高，污染物含量较少，纯水制备过程中产生的浓水和其他生产废水一起进入综合废水收集水池经过处理后排入园区管网，进入临空产业园工业污水处理厂处理。

（2）循环冷却用水

长晶炉和外延炉冷却过程均为间接冷却。根据设计单台长晶炉循环冷却水量为 2m³/h，单台外延炉循环冷却水量为 1.5m³/h，项目长晶炉 15 台，外延炉 2 台，则长晶工序冷却循环水量为 30m³/h，外延工序冷却循环水量为 3m³/h。外延炉循环冷却系统用水为纯水，循环冷却过程为封闭状态，运营过程中不需要补水；长晶炉循环冷却系统用水为自来水，长晶炉循环冷却系统为开放系统，由于水分蒸发和强排水需要补水，参考《机械通风冷却塔工艺设计规范(GB/T50392-2016)蒸发损失率为循环水量的 1.2%，冷却循环水强排水按照循环水量的 0.5%进行计算，循环冷却水系统每天 24 小时连续工作，则长晶工序循环冷却补水量为 12.24m³/d，循环冷却水的排放量为 3.6m³/d。强排水中只有钙镁离子，污染物含量较少，循环冷却水和和其他生产废水一起进入综合废水收集水池经过中和处理后排入园区管网，进入临空产业园工业污水处理厂处理。

（3）切割研磨间晶片加工用水（纯水）

长晶好的晶片需要经过加工处理，加工工序为滚圆-切割-平磨-减薄-平面参考-倒角等，加工过程中为了减少对晶片的损伤和降低温度，需要使用切削液和研磨液和纯水，切割研磨间配有 4 个 60L 水箱，加工水循环使用，根据需要进行更换，晶片加工用水量类比“广州南砂晶圆半导体技术有限公司碳化硅晶体材料制备及衬底片加工制造项目”。广州南砂晶圆半导体技术有限公司于 2019 年 3 月 22 日委托南京国环科技股份有限公司编制《广州南砂晶圆半导体技术有限公司碳化硅晶体材料制备及衬底片加工制造项目环境影响报告书》并于 2019 年 10 月 22 日取得了广州南沙经济技术开发区行政审批局的批复(穗南审批环评(2019)259 号)，生产规模为年生产衬底片 20000 片。类比项目基本情况见下表：

表 3.5-1　类比项目基本情况一览表

基本情况	广州南砂晶圆半导体技术有限公司碳化硅晶体材料制备及衬底片加工制造项目	本项目	是否一致
产品	碳化硅晶体材料衬底片	碳化硅外延片	项目外延生长前的晶片与类比项目产品一致
规模	2 万片/a（6-8 寸）	3 万片/a（6 寸、8 寸）	本项目是类比项目的 1.5 倍
原辅料	碳粉、硅粉、籽晶、研磨液、切削液、抛光液、双氧水、盐酸、硫酸、氢氟酸等	碳粉、硅粉、籽晶、研磨液、切削液、抛光液、双氧水、盐酸、硫酸、氢氟酸等	基本一致
生产工艺	粉料合成-长晶-晶体加工--抛光-酸碱洗	粉料合成-长晶-晶体加工--抛光-酸碱洗	基本一致

根据上表，项目晶片生产（除外延工序）与类比项目生产过程基本一致，工艺过程基本相同，原辅料基本一致，具有可类比性。

广州南砂晶圆半导体技术有限公司碳化硅晶体材料制备及衬底片加工制造项目每片晶片切割、研磨等加工过程冷却用水量为 18L，项目每年生产晶片 3 万片，则晶片切割、研磨等加工过程冷却用水量为 540m^3/a，1.5m^3/d，晶片加工废水产生量取用水量的 98%计，则晶片加工废水产生量为 529.2m^3/a，1.47m^3/d。

（5）酸碱液清洗配液用水（纯水）

加工后的晶片和外延生长后的外延片根据晶片和外延片品质需要进行酸碱清洗，晶片和外延片清洗所用酸碱液配置比例相同，抛光间和清洗间各设置一套一体化清洗设备，抛光间清洗机带有 4 个 35L 清洗液槽（分别装硫酸、盐酸配制液、氢氟酸配制液和氨水配制液），清洗间清洗机带有 4 个 45L 清洗液槽（分别装硫酸、盐酸配制液、氢氟酸配制液和氨水配制液），根据建设单位提供的数据，配制液循环使用，氢氟酸配制液约 6 天更换一次，硫酸、氢氟和氨水酸配制液约 15 天更换一次，硫酸洗为外购 98%浓硫酸直接使用，不进行配液。

盐酸洗使用液体为 37%盐酸、30%双氧水和纯水按照 1:1:18 的混合液，盐酸年用量为 100L，0.12t/a，则盐酸清洗配液用水量为 2.16m^3/a，0.006m^3/d，由于配制液中盐酸含量较低约为 1.85%，更换下来的配制液按照酸性废水进行处理。酸性废水的产生量为 2.4m^3/a（含纯水 2.16m^3/d），0.0067m^3/d（含纯水 0.006m^3/d）。

氢氟酸洗使用液体为 49%氢氟酸和纯水按照 1:20 的混合液，氢氟酸年用量为 165L，0.1909t/a，则氢氟酸清洗配液用水量为 3.7m^3/a，0.0103m^3/d，由于配制液中氢氟酸含量较低约为 2.45%，更换下来的配制液按照含氟废水进行处理。则含氟废水的产生量为 2.436m^3/a（含纯水 2.32m^3/d），0.0107m^3/d（含纯水 0.0103m^3/d）。

氨水洗使用液体为28%氨水、30%双氧水和纯水按照1:1:16的混合液，氨水年用量为100L，0.092t/a，则氨水清洗配液用水量为1.472m^3/a，0.0041m^3/d，清洗机配套有1个35L的氨水配制液槽，由于配制液中氨水含量较低约为1.56%，更换下来的配制液按照碱性废水进行处理，则碱性废水的产生量为1.566m^3/a（含纯水1.472m^3/d），0.0045m^3/d（含纯水0.0041m^3/d）。

（6）晶片清洗用水（纯水）

1）过程清洗

根据企业工艺设计，抛光去蜡后晶片需用双氧水+纯水（1:40）进行清洗，去除抛光过程中残留的石油类，清洗过程用水量约0.4m^3/d，清洗过程基本没有损耗，则过程清洗废水排放量为0.4102（含纯水0.4）m^3/d。过程清洗废水中的污染物主要为SS、石油类。

2）晶片酸碱洗后清洗用水（纯水）

98%浓硫酸酸洗后需要用纯水进行冲洗，根据设计，冲洗用水量约为0.4m^3/d，洗过程基本没有损耗，则硫酸清洗后纯水清洗废水排放量为0.4012（含纯水0.4）m^3/d，废水中主要污染物为pH。

37%盐酸、30%双氧水和纯水（1:1:18）酸洗后需要用纯水进行清洗，根据设计，冲洗用水量约为0.4m^3/d，清洗过程基本没有损耗，则盐酸清洗后纯水清洗废水排放量为0.4m^3/d。废水中主要污染物为pH。

49%氢氟酸和纯水（1:20）酸洗后需要用纯水进行清洗，根据设计，冲洗用水量约为0.4m^3/d，清洗过程基本没有损耗，则氢氟酸清洗后纯水清洗废水排放量为0.4m^3/d。废水中主要污染物为氟化物和PH。

28%氨水、30%双氧水和纯水（1:1:16）碱洗后需要用纯水进行清洗，根据设计，冲洗用水量约为0.4m^3/d，清洗过程基本没有损耗，则酸碱清洗废水排放量为0.76m^3/d。废水中主要污染物为pH、氨氮。

3）初刷刷片用水

晶片酸碱洗工序完成后晶片进入下片槽，用纯水进行刷片处理，初刷刷片用水量为0.5m^3/d。清洗过程基本没有损耗，则初刷刷片清洗废水排放量为0.5m^3/d。

（7）外延片清洗用水（纯水）

1）外延片晶片酸碱洗后清洗用水（纯水）

98%浓硫酸酸洗后需要用纯水进行冲洗，根据设计，冲洗用水量约为0.4m^3/d，洗过程基本没有损耗，则硫酸清洗后纯水清洗废水排放量为0.4012（含

纯水 0.4）m^3/d。废水中主要污染物为 pH。

37%盐酸、30%双氧水和纯水（1:1:18）酸洗后需要用纯水进行清洗，根据设计，冲洗用水量约为 $0.4m^3/d$，清洗过程基本没有损耗，则盐酸清洗后纯水清洗废水排放量为 $0.4m^3/d$。废水中主要污染物为 pH。

49%氢氟酸和纯水（1:20）酸洗后需要用纯水进行清洗，根据设计，冲洗用水量约为 $0.4m^3/d$，清洗过程基本没有损耗，则氢氟酸清洗后纯水清洗废水排放量为 $0.4m^3/d$。废水中主要污染物为氟化物和 PH。

28%氨水、30%双氧水和纯水（1:1:16）碱洗后需要用纯水进行清洗，根据设计，冲洗用水量约为 $0.4m^3/d$，清洗过程基本没有损耗，则酸碱清洗废水排放量为 $0.4m^3/d$。废水中主要污染物为 pH、氨氮。

2）最终刷片用水（纯水）

经过酸碱洗的外延片进入最终刷片机，采用无水乙醇+纯水（1:40）进行最终刷片处理，最终刷片用水量为 $0.5m^3/d$。刷片后采用甩干机进行甩干，甩干过程中水分蒸发约为 5%，则最终刷片清洗废水排放量为 $0.475m^3/d$。

（8）废气处理用水（自来水）

表 3.5-2　各喷淋塔用水量一览表

处理系统	设计风量 m^3/h	液气比 L/m^3	喷淋水量 m^3/h	循环水池容积 m^3	蒸发水量 m^3/d	更换水量 m^3/d	补水量 m^3/d	排水量 m^3/d
酸性废气碱液喷淋装置	1500	8	12	4	3.456	0.4	3.856	0.4
碱性酸液喷淋装置	1500	8	12	4	3.456	0.4	3.856	0.4
吹扫废气水喷淋装置	1500	8	12	4	3.456	0.4	3.856	0.4
1#外延炉工艺废气水喷淋装置	500	8	4	2	1.152	0.2	1.352	0.4
2#外延炉工艺废气水喷淋装置	500	8	4	2	1.152	0.2	1.352	0.4
备注：①根据设计喷淋塔气液比为 $8L/m^3$； ②喷淋塔需每天补充蒸发损耗，参考《机械通风冷却塔工艺设计规范(GB/T50392-2016)蒸发损失率为 1.2%； ③循环水池内的水 10 天更换一次。								

（9）地面清洁废水（自来水）

项目厂房使用面积 $2740.52m^2$，需要清洁的地面面积按总建筑面积的 60%计，主要使用拖把拖洗，不进行冲洗，清洁用水按 $0.2L/m^2·d$ 计，则地面清洁用水量为 $0.33m^3/d$，$108.53m^3/a$，废水产生系数取 0.8，则产生的地面清洁废水量为

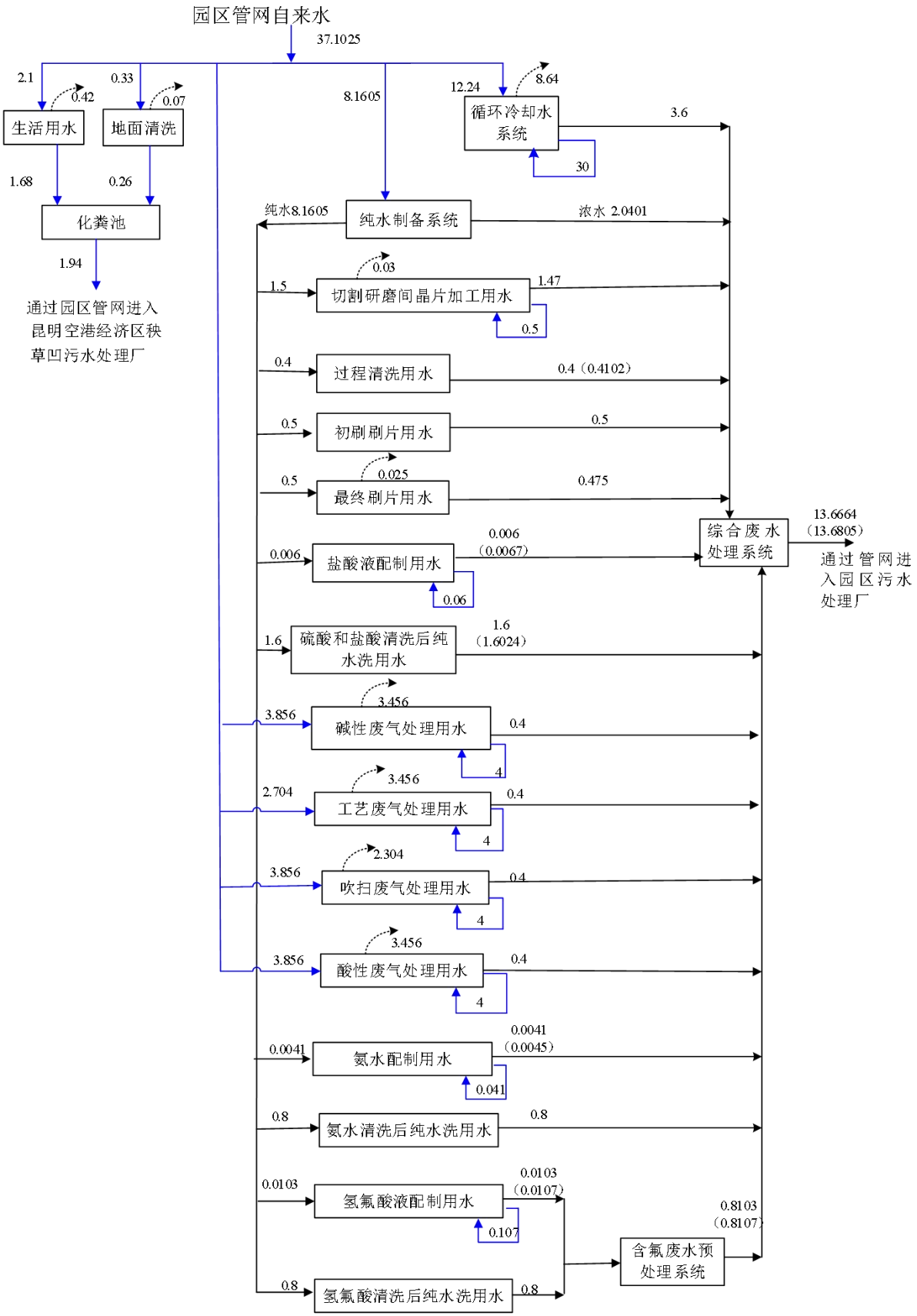
0.26m³/d，86.82m³/a。地面清洁废水水质与生活污水类似，与生活污水一起进入化粪池预处理后排入园区生活污水管网后入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂处理。

根据项目污染源情况分析，本项目水平衡表见表 3.5-2，水平衡图见图 3.5-1。

表 3.5-3　项目水平衡表一览表

进入水			带出水			
用水来源	用水量（m3/d）		损耗	废水产生量	处理措施	排水量（m3/d）
	原水	纯水	(m³/d)	(m³/d)		
职工人员生活用水	2.1		0.42	1.68	经厂房配套建设的化粪池处理后进入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理	1.68
地面清洗	0.33		0.07	0.26		0.26
纯水制备	8.1605	6.1204	0	2.0401	排入项目自建污水处理站处理后进入园区污水管网，最终进入滇中临空产业园工业污水处理厂进行处理	2.401
冷却循环补水	12.24		8.64	3.6		3.6
晶片加工用水		1.5	0.03	1.47		1.47
盐酸配制用水		0.006		0.006（0.0067）		0.006（0.0067）
氢氟酸配制用水		0.0103		0.0103（0.0107）		0.0103（0.0107）
氨水配制用水		0.0041		0.0041（0.0045）		0.0041（0.0045）
过程清洗用水		0.4		0.4（0.4102）		0.4（0.4102）
晶片硫酸洗后清洗用水		0.4		0.4（0.4012）		0.4（0.4012）
晶片盐酸洗后清洗用水		0.4		0.4		0.4
晶片氢氟酸洗后清洗用水		0.4		0.4		0.4
晶片碱洗后清洗用水		0.4		0.4		0.4
外延片硫酸洗后清洗用水		0.4		0.4（0.4012）		0.4（0.4012）
外延片盐酸洗后清洗用水		0.4		0.4		0.4
外延片氢氟酸洗后清洗用水		0.4		0.4		0.4
外延片碱洗后清洗用水		0.4		0.4		0.4
初刷刷片用水		0.5		0.5		0.5
最终刷片用水		0.5	0.025	0.475		0.475

酸性废气处理用水	3.856		3.456	0.4		0.4
碱性废气处理用水	3.856		3.456	0.4		0.4
吹扫废气处理用水	3.856		3.456	0.4		0.4
工艺废气处理用水	2.704		2.304	0.4		0.4
总计	37.1025	6.1204	21.857	15.2455（15.2596）		15.2455（15.2596）



注：（）内含酸碱及污染物的废水量

图 3.5-1　项目水平衡图（单位：m^3/d）

3.6 运营期污染物产生情况

3.6.1 运营期废气

3.6.1.1 正常排放废气

项目运营期主要大气污染物包括上料粉尘、上蜡去蜡废气、酸洗过程产生的废气、碱洗过程产生的废气、外延炉生长废气、管道吹扫废气、操作台面清洁废气、污水处理站以及垃圾收集设施产生的恶臭等。

项目共设置 5 根排气筒，主要是 1#排气筒（DA001）：晶片酸洗过程产生的废气排放；2#排气筒（DA002）：上蜡去蜡废气、晶片碱洗过程产生的废气排放；3#排气筒（DA003）：外延炉吹扫废气排放；4#排气筒（DA004）：1#外延炉工艺废气排放；5#排气筒（DA005）：2#外延炉工艺废气排放。

（1）配料（混合）粉尘

本项目粉料合成过程在全密闭自动化设备内进行，因此，混料（混合）过程中有少量粉尘产生，呈无组织排放。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》39 计算机、通信和其他电子设备制造业“配料（混合）工段”“配料（混合）”颗粒物产污系数为 6.118g/kg，本项目碳粉和硅粉配料（混合）量为 2.16t/a，则粉尘产生量为 0.0367kg/h、0.0132t/a。配料（混合）是在封闭式洁净厂房内，通过两道门方能出入，作业时门窗均处于关闭状态，配料（混合）产生的粉尘在车间的沉降率取 80%，剩余 20%通过门窗无组织排放。项目每天配料 4 次，每次 15 分钟，则粉尘无组织排放量为 0.0073kg/h、0.0026t/a。

（2）酸洗过程产生的废气（DA001）

本项目采用 98%浓硫酸、37%盐酸+纯水配制液、49%氢氟酸+纯水配制液依次对晶片和外延片进行洗涤，洗涤是在封闭抛光车间内进行，酸洗过程产生的酸雾主要为硫酸雾、氯化氢以及氟化物，酸雾源强参照《大气环境工程师实用手册》“第五章污染物排放系数及污染物排放量计算方法”中“第五节污染物排放量计算方法”中液体（除水以外）蒸发量的计算公式进行计算，计算公式如下：

$$GZ=M\times(0.000352+0.000786\times U)\times P\times F$$

式中：

GZ—液体的蒸发量，kg/h；

M—液体的分子量，无量纲；硫酸为 98.08、盐酸为 36.46、氢氟酸为 20.01；

U—蒸发液体表面上的空气流速（m/s），应以实测数据为准。无条件实

测时可查表 5-145 计算，一般可取 0.2～0.5m/s，室温条件下，本项目硫酸取 0.35m/s、盐酸取 0.30m/s、氢氟酸取 0.40m/s；

P—相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力，mm 汞柱；参考《八五环境统计手册》表 4-11、表 4-13 及表 4-14，硫酸取最不利条件下质量浓度 80%时 20℃下饱和蒸气压，硫酸饱和蒸气压取值 0.08mmHg、盐酸取最不条件下质量浓度 15%时 18℃下的氯化氢气体分压力 0.06mmHg、氢氟酸取最不条件下质量浓度 25%时 20℃下的氟化氢气体分压力 0.76mmHg。

F—蒸发面的面积（m^2），本项目蒸发面积取 0.16m^2。

本项目酸洗过程产生的废气计算参数及计算结果见下表 3.6-1。

表 3.6-1　晶片酸洗过程酸性废气计算参数及计算结果一览表

序号	污染源	使用溶剂	污染物	M	U	P	F	Gz
				/	m/s	mmHg	m^2	kg/h
1	晶片酸洗	硫酸	硫酸雾	98.08	0.35	0.08	0.16	0.00079
2		盐酸	氯化氢	36.46	0.30	0.06	0.16	0.00021
3		氢氟酸	氟化物	20.01	0.40	0.76	0.16	0.00162
4	外延片酸洗	硫酸	硫酸雾	98.08	0.35	0.08	0.16	0.00079
5		盐酸	氯化氢	36.46	0.30	0.06	0.16	0.00021
6		氢氟酸	氟化物	20.01	0.40	0.76	0.16	0.00162
注：经过配比后的盐酸和氢氟酸溶液浓度分别为 1.85%和 2.33%，饱和蒸汽压均按照水溶液的饱和蒸汽压进行计算。								

晶片和外延片酸洗产生的酸性废气均为硫酸雾产生量 0.0137t/a，氯化氢产生量 0.0036t/a，氟化物产生量 0.028t/a。

本项目晶片和外延片酸液清洗过程产生的废气分别利用引风管负压收集后采用水洗+碱液（氢氧化钠）喷淋装置处置后经一根 25m 高排气筒（DA001）排放，收集效率取 95%，参考《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）表 F.1 电镀废弃污染治理技术及效果，10%碳酸钠和氢氧化钠溶液中和硫酸雾，去除率≥90%，本次核算取 90%；低浓度氢氧化钠中和盐酸废气，去除率≥95%，本次核算取 95%；5%碳酸钠和氢氧化钠溶液中和氢氟酸，去除率≥85%，本次核算取 85%；配套风机风量为 1500m^3/h，则酸液清洗过程有组织情况下硫酸雾产生量 0.013t/a、产生速率 0.0015kg/h、产生浓度为 1.0mg/m^3；氯化氢产生量 0.0034t/a、产生速率 0.0004kg/h、产生浓度为 0.27mg/m^3；氟化物产生量 0.027t/a、产生速率 0.003kg/h、产生浓度为 2.05mg/m^3。酸液清洗过程有组织情况下硫酸雾排放量 0.0013t/a、排放速率 0.00015kg/h、排放浓度为 0.1mg/m^3；氯化氢排放量 0.000086t/a、排放速率 0.00001kg/h、排放浓度为 0.0066mg/m^3；氟化物排放量 0.002t/a、排放速率

0.00023kg/h、排放浓度为0.15mg/m^3。

无组织排放：硫酸雾排放量为0.00068t/a，排放速率为0.000079kg/h；氯化氢排放量为0.00009t/a，排放速率为0.00001kg/h；氟化物排放量为0.0007t/a，排放速率为0.00008kg/h。

表3.6-2　抛光清洗过程酸性废气的产生和排放情况一览表

污染物	排放方式	产生量t/a	产生速率kg/d	产生浓度mg/m^3	措施	排放量t/a	排放速率kg/d	排放浓度mg/m^3
硫酸雾	有组织	0.013	0.00153	1.03	水洗+碱液（氢氧化钠）喷淋装置+25m高排气筒	0.0013	0.00015	0.10
	无组织	0.00068	0.00008	/		0.00068	0.00008	/
氯化氢	有组织	0.0034	0.0004	0.27		0.00017	0.00002	0.013
	无组织	0.00018	0.00002	/		0.00018	0.00002	/
氟化物	有组织	0.027	0.003	2.05		0.004	0.0005	0.31
	无组织	0.0014	0.00016	/		0.0014	0.00016	/

（3）碱洗、上蜡去蜡和抛光过程产生的废气（DA002）

1）碱洗产生的氨气

本项目采用28%氨水+纯水配制液分别对晶片和外延片进行清洗，清洗过程产生的废气主要为氨气，根据企业工艺设计，28%的氨水用量为100L，氨水中的氨量为0.02576t/a。本次环评按照氨10%进入清洗废水，90%挥发进行核算，晶片碱液清洗工序每天工作24小时，则氨气挥发量为0.0232t/a，0.0027kg/h。

氨气经引风管负压收集后由活性炭吸附+水洗+硫酸液喷淋塔吸收处理后通过1根25m高排气筒（DA002）排放，收集效率取95%，根据设计，碱性废气配套风机风量为1500m^3/h，则氨气有组织产生量0.022t/a、产生速率0.0024kg/h、产生浓度为1.61mg/m^3。

经查阅《喷淋塔尾气除氨的实验研究》（四川大学化学工程学院，四川成都610065）文献等相关资料，使用酸性溶液吸收处理含NH_3气体的去除效率为95%～99%，本次环评去除效率取95%。有组织情况下氨气排放量0.00077t/a、排放速率0.00008kg/h、排放浓度为0.056mg/m^3。氨气无组织排放量0.00116t/a，排放速率0.000134kg/h。

2）上蜡去蜡废气（烷烃、以非甲烷总烃计）

本项目液体蜡用量为0.356t/a，液体蜡主要成分为烷烃，挥发性有机物含量为80%，上蜡和去蜡过程均在封闭的负压抛光车间（门偶有开启）内进行，上蜡和去蜡过程中均需把液体蜡加热至130℃，本次核算以80%的挥发性有机物全部挥发，上蜡去蜡工序每天工作24小时，则上蜡和去蜡工序的挥发性有机物（以非甲烷总烃计）产生量为0.285t/a，0.033kg/h，本项目上蜡去蜡工序产生的非甲烷总烃废气和

碱洗过程产生的废气一起经负压收集后进入活性炭吸附+水洗+硫酸液喷淋装置处理后25m高排气筒（DA002）排放。

根据《上海市工业企业挥发性有机物排放量通用计算方法》负压收集效率按照75%计算，收集量0.214t/a，0.025kg/h，排气筒设计风量为1500m^3/h，产生浓度为16.48mg/m^3。

表 1-1 工艺废气污染控制设施的捕集效率

捕集措施	控制条件	捕集效率（%）
全封闭式负压排风	VOCs 产生源设置在封闭空间内，所有开口处，包括人员或物料进出口处呈负压	95
负压排风	VOCs 产生源基本密闭作业（偶有部分敞开），且配置负压排风	75
局部排风	VOCs 产生源处，配置局部排风罩	40

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》292 塑料制品行业系数手册“活性炭吸附处理挥发性有机物，处理效率为 21%”，烷烃不溶于水，在常温状态下也不和硫酸发生反应，故水洗+硫酸液喷淋对挥发性有机物没有去除效率。则上蜡去蜡废气有组织排放量 0.169t/a，0.0195kg/h，排放浓度为 13.02mg/m^3。无组织排放量为 0.071/a，0.008kg/h。

3）刷片废气（乙醇、以非甲烷总烃计）

项目在最终刷片过程中使用纯水+无水乙醇配比溶液，根据设计无水乙醇每年使用量约 1000L，0.79t/a，刷片时间每天 24 小时，配比溶液中乙醇浓度较低，按最不利请款考虑，乙醇 100%挥发，则挥发量为 0.79t/a，0.091kg/h，最终刷片是在外延区清洗间内，最终刷片产生的乙醇废气和碱液洗涤产生的废气一起经负压收集后和晶片碱液清洗产生的废气一起经活性炭吸附+水洗+硫酸液喷淋装置处理后处理后 25m 高排气筒（DA002）排放。根据《上海市工业企业挥发性有机物排放量通用计算方法》负压收集效率按照 75%计算，收集量 0.59t/a，0.0686kg/h，排气筒设计风量为 1500m^3/h，产生浓度为 45.72mg/m^3。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》292 塑料制品行业系数手册“活性炭吸附处理挥发性有机物，处理效率为 21%”，乙醇易溶于水，水洗+硫酸液喷淋装置去除效率取 90%，则最终刷片废气有组织排放量 0.047t/a，0.0054kg/h，排放浓度为 3.61mg/m^3。无组织排放量为 0.2t/a，0.023kg/h。

表 3.6-3　抛光清洗过程氨气和 NMHC 产生和排放情况一览表

污染物	排放方式	产生量 t/a	产生速率 kg/d	产生浓度	措施	排放量 t/a	排放速率 kg/d	排放浓度 mg/m3

				mg/m3				
氨气	有组织	0.022	0.0024	1.61	水洗+酸液（硫酸）喷淋装置+25m 高排气筒	0.00077	0.00008	0.056
	无组织	0.00116	0.000134	/		0.00116	0.000134	/
非甲烷总烃	有组织	0.8061	0.0933	62.20		0.216	0.0249	16.63
	无组织	0.27	0.031	/		0.27	0.031	/

（4）管道吹扫（DA003）

外延炉上料前先输入 HCl 对外延炉进行吹扫，项目氯化氢一年的使用量为 40L，吹扫工艺用量约为 2L，0.0033kg/a，按照 100%进入废气，每天每台炉吹扫约 6 次，每次吹扫时间约为 15 秒，2 台外延炉轮流进行。吹扫结束后通入 N_2 将残留的 HCl 赶出，吹扫废气（VENT 废气）通过水浴+水喷淋处理后经 25m 高排气筒（DA003）排出，废气量为 1500m^3/h。HCl 易溶于水，处理效率按 80%进行计算。则 HCl 产生量为 0.0000033t/a，0.00018kg/h，产生浓度为 0.12mg/m^3。排放量为 0.00000066t/a，0.000036kg/h，排放浓度为 0.24mg/m^3。

（5）外延生长废气（DA004、DA005）

外延炉经吹扫后以碳化硅单晶抛光片为生长基底，管道通入 $SiHCl_3$、H_2 和 C_2H_4、N_2 和 HCl，利用石英管周围的射频线圈加热到 1600℃，$SiHCl_3$ 和 C_2H_4 在衬底表面或附近发生反应，在衬底表面按原有的晶型生长外延层，产生的含硅、碳和 Cl 等副产物随着主气流被排走，而游离状态的硅、碳组分经表面和台阶扩散，坐落在晶格格点上，释放潜热，成为晶相原子，实现外延生长。反应完成后关闭 H_2、$SiHCl_3$、C_2H_4、N_2 气体管路阀门，通入大量 Ar 保护气体将 HCl 及未反应的 $SiHCl_3$、C_2H_4 带出腔体进入尾气处理系统。

按照项目设计，项目充入 $SiHCl_3$、C_2H_4 时，C_2H_4 摩尔数过量，C_2H_4 保证 $SiHCl_3$ 气体反应消耗，项目外延炉生长工艺尾气中主要污染物为外延生长反应生成的 HCl、未反应的 $SiHCl_3$ 和 C_2H_4。

表 3.6-4　DA004 废气的产生和排放情况一览表

污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/d	产生浓度 mg/m^3	措施	排放量 t/a	排放速率 kg/d	排放浓度 mg/m^3
氯化氢	0.081	0.009	18.71	水浴+水喷淋装置+25m 高排气筒	0.016	0.0019	3.74
三氯氢硅	0.1	0.012	23.15		0.002	0.00023	0.46
非甲烷总烃（乙烯）	0.01	0.00123	2.47		0.01	0.00123	2.47
注：均按照最不利情况进行核算，氯化氢、三氯氢硅和 NMHC 最不利情况不同时存在。							

注：DA005 废气的产生和排放情况相同。

（6）外延炉开炉废气

外延炉在开炉过程中，会有少量工艺废气逸出，逸出量较少，且外延间处于密

闭状态，外延炉开炉逸出废气量不再进行核算。

（7）操作台面清洁废气（异丙醇、以非甲烷总烃计）

本项目采用异丙醇对生产车间现场操作台进行清洁，异丙醇为易挥发物质，挥发后气体以非甲烷总烃计，本项目异丙醇用量为200L/a，0.157t/a，异丙醇易挥发，非甲烷总烃产生量按用量的100%计，操作台面清洁为间断性操作，设每天操作4次，每次2小时，项目操作台面清洁过程中非甲烷总烃产生量为157.32kg/a，0.055kg/h，该部分废气比较分散，不方便收集，全部无组织排放。

（8）特气间挥发产生的废气

$SiHCl_3$、HCl 贮存在特气间，在贮存和输送环节通过各阀门会有少量的气体挥发出来。TCS 由 TCS 储罐经过管道传输至分布在净化厂房的组合阀门箱，然后由分配管送至使用点。HCl 和乙烯由储罐经过 BSGS 后管道传输至分布在净化厂房的组合阀门箱，然后由分配管送至使用点。贮存和使用过程均处于密闭状态，特种气体的挥发量很少，本次环评不做定量分析。

（9）测试室检测废气（汞）

项目外延片生长结束后采用汞探针测试仪对外延片进行检测，本项目汞用量为100g/a，汞探针系统主机为全封闭设备，操作过程为电脑自动化操作，且汞探针管径极小，单次汞用量极少，且测试后将汞回收，故检测过程废气产生量极少，根据业主提供的经验数据，挥发量约为10%，则汞的产生量为0.00001t/a，0.0000012kg/h，汞蒸气为无组织排放。

（10）切削液、研磨液和抛光液挥发产生的废气

切削液、研磨液和抛光液中含有少量的挥发性有机物，在使用过程中部分挥发性有机物挥发到空气中，由于切削液、研磨液和抛光液中挥发性有机物的含量很少，本次环评不再进行定量核算。

（11）恶臭

项目运营期的污水处理站、垃圾收集设施恶臭为无组织排放。

项目采用设置垃圾桶的方式收集固体废物，垃圾桶设置的地方与人群频繁活动处保持一定的距离，生活垃圾委托环卫部门给予清运、处置。

项目污水处理设施在处理过程中会产生恶臭，恶臭主要来自于原生污水处理过程中产生的 H_2S 或含硫基团物质的无组织扩散。项目应在污水处理设施周边营造绿化隔离带，异味可通过自然扩散、植物吸收进行处理。

表 3.6-5　本项目有组织大气污染物排放情况一览表

序号	污染源			污染物	核算方法	排气筒参数			废气排放量 Nm^3/h	产生浓度 mg/m^3	治理措施		污染物排放			排放时间		排放标准		达标情况
	工序	污染源	排气筒编号			高度 m	内径 m	温度 ℃			治理工艺	效率 %	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	h/d	h/a	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	
1	酸洗	晶片和外延片酸洗废气	DA001	硫酸雾	系数法	25	0.2	25	1500	1.03	水洗+碱液喷淋装置	90	0.0013	0.00015	0.1	24	8640	45	2.85	达标
				氯化氢	系数法					0.27		95	0.00017	0.00002	0.013	24	8640	100	0.458	达标
				氟化物	系数法					2.05		85	0.004	0.0005	0.31	24	8640	9	0.19	达标
2	上蜡去蜡	上蜡去蜡废气	DA002	非甲烷总烃	物料衡算法	25	0.2	25	1500	16.48	活性炭吸附+水洗+酸液喷淋装置	21	0.216	0.025	16.63	24	8640	120	17.5	达标
3	外延片刷片	刷片废气（乙醇）		以非甲烷总烃计	物料衡算法	25	0.2	25	1500	45.72		活性炭吸附21%，水洗+酸液喷淋90%								
4	碱洗	晶片、外延片碱洗废气		氨气	系数法	25	0.2	25	1500	1.61		活性炭吸附30%，水洗+酸液喷淋95%	0.00077	0.00008	0.056	24	8640	/	20	达标
5	外延生	外延生长废气	DA004	氯化氢	物料衡算法	25	0.1	25	500	18.71	水浴+水喷淋	80	0.016	0.0019	3.74	24	8640	100	0.458	达标

	长			TCS（SiHCl3）	物料衡算法					23.15	装置	98%	0.002	0.00023	0.46	24	8640	40	/	达标
				非甲烷总烃	物料衡算法					2.47		0	0.01	0.0012	2.47	24	8640	120	17.5	达标
6	外延生长	外延生长废气	DA005	氯化氢	物料衡算法	25	0.1	25	500	18.71	水浴+水喷淋装置	80	0.016	0.0019	3.75	24	8640	100	0.458	达标
				TCS（SiHCl3）	物料衡算法					23.15		98%	0.002	0.00023	0.46	24	8640	40	/	达标
				非甲烷总烃	物料衡算法					2.47		0	0.01	0.0012	2.47	24	8640	120	17.5	达标
7	管道吹扫	吹扫废气	DA003	氯化氢	物料衡算法	25	0.2	25	1500	0.12	水浴+水喷淋装置	80	0.0000007	0.000036	0.24	0.05	18	100	0.458	达标

有组织排放总计		
大气污染物		排放量 t/a
1	非甲烷总烃	0.236
2	硫酸雾	0.0013
3	氯化氢	0.0322
4	氟化物	0.004
5	氨气	0.00077
6	TCS（$SiHCl_3$）	0.004

表 3.6-6　项目无组织大气污染物排放情况一览表

序号	污染源	废气污染物	排放总量（t/a）	排放速率	面源尺寸	有效高度

				（kg/h）	长（m）	宽（m）	(m)
1	混料粉尘	颗粒物	0.0026	0.0073	72.5	45	5
2	设备擦拭废气（异丙醇）	非甲烷总烃	0.157	0.055	72.4	45	5
3	酸洗过程产生的废气	硫酸雾	0.00068	0.00008	72.5	45	5
		氯化氢	0.00018	0.00002	72.4	45	5
		氟化物	0.0014	0.00016	72.5	45	5
4	碱洗过程产生的废气	氨气	0.00116	0.00013	72.4	45	5
5	上蜡去蜡废气（烷烃）	非甲烷总烃	0.071	0.008	72.4	45	5
6	刷片废气（乙醇）	非甲烷总烃	0.20	0.023	72.4	45	5
7	测试室检测废气	汞	0.00001	0.0000012	72.4	45	5

3.6.1.2 非正常排放废气

项目外延炉工艺废气、吹扫废气的处理设施为水浴+水喷淋，废气中各污染物产生量较少，废气处理用水为自来水，定期更换，运营过程中不会造成废气的非正常排放。项目非正常排放主要有以下两种情况：①DA001：喷淋碱液已吸收饱和，无处理效率，未及时添加氢氧化钠，其对硫酸雾、氯化氢和氟化物去除效率降低，考虑到水浴对硫酸雾、氯化氢和氟化物有一定的去除效率，本次非正常排放考虑处理效率降为为30%的情况下；②DA002：活性炭和喷淋酸液已吸收饱和，没有及时添加硫酸和更换活性炭，其对氨气和乙醇的去除效率降低，考虑到水浴对氨气和乙醇有一定的去除效率，本次非正常排放考虑处理效率降为30%的情况下，废气非正常排放情况见下表：

表 3.6-7　项目大气污染物非正常排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/kg	单次发生时间/h	年发生频次/次
DA001	喷淋碱液已吸收饱和	硫酸雾	0.00107	1	2
		氯化氢	0.00028	1	2
		氟化物	0.0021	1	2
DA002	喷淋酸液已吸收饱和	氨气	0.0017	1	2
		NMHC	0.073	1	2

3.6.2 运营期废水

3.6.2.1 废水产排情况

项目运营期废水主要包括职工生活污水和生产废水，其中生产废水包括：晶片加工废水、晶片清洗废水、酸碱配制液废水（含氟废水、酸性废水、碱性废水）、抛光片清洗废水、地面清洗废水（按照生活污水处理）、冷却循环水强排水、纯水制备浓水、废气处理废水（酸性废水和碱性废水）等。

根据3.5章节水平衡可知，项目用水量为37.1025m^3/d，13356.912m^3/a，废水产生量为15.2596m^3/d，5493.456m^3/a。项目实行雨污分流，雨水进入厂房周围雨水管网，生活污水和地面清洗废水经厂房配套设置的化粪池处理达到《污水排污城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级标准后进入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理。项目产生的含氟废水和其他废水经厂房配套收集池收集后分别引入项目自建的配套废水处理水池，含氟废水添加$CaCL_2$、PAC、PAM进行除氟预处理；其他废水一起进入综合废水处理系统和通过除氟预处理后的含氟废水一起经过中和预处理后达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A级标准后经厂房已建的生产废水排放口（DW001）排入园区污水管网，进入滇中临空产业园工业污水处理厂进行处理。生产废水排放量

为 13.6805m^3/d，4924.98m^3/a。

3.6.2.2 废水污染物产生情况

（1）生产废水

根据设计，项目产生的生产废水按照含氟废水和其他废水分别进行收集，通过车间内收集管道进入含氟废水和综合废水收集池。

外延片生产工序产生的废水（清洗和工艺废气处理废水）中各污染物浓度参考建设单位在河北石家庄所建外延片生产项目（河北普兴电子科技股份有限公司搬迁项目），河北普兴电子科技股份有限公司搬迁项目主要生产硅外延片（180 万片）和碳化硅外延片（2 万片），采用外延炉通入三氯氢硅和氯化氢对外购的晶片进行外延生长，外延生长后的晶片采用硫酸、盐酸、氢氟酸、氨水和双氧水进行清洗，产生的废水为外延片清洗废水，各种清洗配制液比例与本项目基本一致，故项目外延工序产生的废水类比河北普兴电子科技股份有限公司搬迁项目可行，根据河北普兴电子科技股份有限公司搬迁项目 2023 年 11 月 28 日验收监测报告，废水中各污染物浓度：CODcr 为 109.25mg/L、SS 为 40.38mg/L，氨氮为 17.35mg/L，氟化物为 58.24mg/L。类比的两个项目废水收集和处理工艺与本项目不同，广州南砂晶圆半导体技术有限公司碳化硅晶体材料制备及衬底片加工制造项目各股废水集中收集混合后直接排入污水处理厂（十涌西污水处理厂）进行处理，河北普兴电子科技股份有限公司搬迁项目各股废水混合收集后采用“中和+絮凝沉淀”的工艺处理废水。用废水中含氟量进行校核，长晶工序废水产生量为 3781.08t/a，本项目外延工序清洗和废气处理废水量为 1143.9t/a，通过计算，项目长晶工序和外延工序产生废水中氟化物的总量为 0.08886t/a，废水中主要污染物为氟化物，根据氟平衡，原料氢氟酸中氟进入长晶工序废水中的部分为 0.0835t/a，故项目产生的废水水质类比广州南砂晶圆半导体技术有限公司碳化硅晶体材料制备及衬底片加工制造项目和河北普兴电子科技股份有限公司搬迁项目可行。

由于本项目含氟废水单独收集并预处理，含氟废水中氟化物含量按照物料衡算法计算求得，根据水平衡可知项目含氟废水的产生量为 291.85t/a，氢氟酸清洗工序进入配液的氟化物为 0.08919t/a，挥发的氟化物的量为 0.02799t/a，0.0612t/a 进入含氟废水中，则含氟废水中氟化物浓度 209.7mg/L，含氟废水中主要污染物为氟化物，其他污染物纳入综合废水中，含氟废水中不再计算。含氟废水通过抛光间和外延清洗间专用管道排入含氟废水调节罐，通过污水处理站内部连通管道进入含氟废水预处理系统进行预处理后进入综合废水处理系统均和池和其他废水一起处理。酸

碱废水和其他废水通过抛光间、外延清洗间和废气处理系统管道排入废水收集池，通过污水处理站内部连通管道和经过预处理的含氟废水一起进入综合废水处理系统均和池进行水质水量调节，出水进入中和水池进行 PH 调节后外排园区管网。

表 3.6-8　项目生产废水产生排放水质一览表 单位：mg/L

废水种类	废水量(m^3/d)	PH（无量纲）	COD	SS	NH_3-N	氟化物	石油类
含氟废水	0.8107					209.7	
化学沉淀+絮凝沉淀						95%	
处理后水质	0.8107					10.485	
长晶工序其他废水	10.503	8.96~9.31	355	259	15		18
外延工序其他废水	3.1775	6.9~7.1	109.25	40.38	17.35		
处理后水质	13.6805	6~9	297.92	208.22	15.546	0.621	13.819
GB/T31962-2015A 级标准		6.5-9.5	500	400	45	20	15
合计（t/a）	4924.98	6~9	0.1073	0.075	0.0056	0.0002	0.005

根据上表可知，项目外排生产废水中各污染物浓度均满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 等级标准。

（2）生活污水

项目生活污水为办公废水，产生量为 1.68m^3/d，以及少量地面清洗废水。产生量为 0.26m^3/d，地面清洗废水和生活污水成分相似，根据“分类收集，分质处理”的原则，地面清洗废水和和生活污水一起处理，生活污水污染物浓度参照《生活污染源产排污系数手册》，结合项目实际情况，此部分污水水质情况约为 CODCr：325mg/L、BOD_5：200mg/L、SS：220mg/L、氨氮：37.7mg/L、总氮：49.8mg/L、总磷：4.28mg/L，生活污水和地面清洗废水一起进入厂房配套建设的化粪池处理后排入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理。

3.6.3 运营期噪声

运营期噪声主要为各类生产设备噪声。项目通过选用低噪设备，并针对高噪设备采用相应的隔音、减振措施，同时通过优化平面布置措施可使厂界噪声达标。依据《污染物源强核算技术指南　准则》（HJ884-2018）的相关核算方法，本项目噪声污染源源强采用类比法，噪声值在 55～75dB（A）之间，项目针对不同噪声源采用隔声、消声、合理布局、距离衰减、绿化等治理措施减少项目噪声对周围环境的干扰。具体源强见表 3.6-9。

表 3.6-9　运营期噪声源强一览表

序号	噪声源	数量（台）	单一噪声源声值 dB(A)	控制措施	位置
1	粉料合成炉	3	55	减振、	生产车间
2	热压炉	1	55		生产车间

3	籽晶甩胶机	1	60	厂房隔声	生产车间
4	长晶炉	15	55		生产车间
5	平面磨床	1	65		生产车间
6	单线切割机	1	65		生产车间
7	多线切割机	1	65		生产车间
8	晶片清洗机	1	65		生产车间
9	晶片打标机	1	55		生产车间
10	初刷刷片机	6	60		生产车间
11	双面抛光机	3	65		生产车间
12	减薄机	1	60		生产车间
13	倒角机	1	60		生产车间
14	单面抛光机	3	65		生产车间
15	上蜡一体机	1	55		生产车间
16	去蜡机	2	55		生产车间
17	酸洗机+EPC	1	60		生产车间
18	甩干机	1	65		生产车间
19	外延生长炉	2	55		生产车间
20	真空泵	4	65		生产车间
21	包装机	1	55		生产车间
22	空压机	1	75		空压站
23	制冷机	1	70		制冷站
24	真空机	1	70		真空站
25	水泵	11	65		废气、废水处理系统、循环水站
26	风机	5	70		废气处理系统
27	污泥压滤机	1	75		污泥压滤间

3.6.4 运营期固体废物

3.6.4.1 生活垃圾

项目运营期职工日常生活及办公过程中产生的生活垃圾按每人每天 0.5kg 计算，本项目总劳动定员为 35 人，则本项目生活垃圾产生量为 6.3t/a。生活垃圾经垃圾桶收集后，定期运送至环卫部门指定地点统一处理。

3.6.4.2 一般固废

（1）废石墨坩埚（S1）

晶片在长晶过程中，少量的碳化硅会附着于石墨坩埚上，石墨坩埚需要定期更换，根据建设单位提供的数据，废石墨的产生量约为 0.56t/a。石墨坩埚的主要成分为中碳石墨，根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)废石墨坩埚分类代码为：900-999-99，废石墨坩埚由厂家回收处理。

（2）不合格粉料合成片（S2）和晶片（S3）

本项目在粉料合成、长晶、晶片加工之后检验和抛光晶片检验过程均会产生少量的不合格晶片，根据建设单位提供的数据，晶片生产过程中不合格片的产生量约为粉料投入量的 3%，本项目在粉料合成、长晶、晶片加工和抛光工序不合格晶片

产生量约为 0.05t/a、0.01t/a、0.004t/a 和 0.001t/a，因此，本项目不合格晶片产生量为 0.065t/a，不合格片的主要成分为碳化硅，为一般工业固体废物，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）废石墨坩埚分类代码为：900-999-99，委托有资质单位进行回收处置。

（3）不合格外延片（S9）

外延片在出炉检测和成品检验过程均会产生少量的不合格片，根据建设单位提供的数据，本项目不合格外延片产生量约为 0.005t/a，不合格片的成分为碳化硅，为一般工业固体废物，根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)废石墨坩埚分类代码为：900-999-99，不合格片委托有资质单位进行回收处置。

（4）废包装材料（S11，沾染危化品的除外）

本项目在生产过程中原辅材料的使用将产生一定量的废包装材料（沾染危化品的除外），主要为塑料编织袋和纸箱等，根据建设单位提供的数据，预计本项目废包装材料的产生量约为 2t/a。根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），废包装材料的分类代码为:900-999-99，集中收集后外售给废品收购站。

（5）废反渗透膜（S12）

本项目纯水制备过程中会产生少量的废反渗透膜，属于一般工业废物。废弃反渗透膜一般 2 年左右更换一次，每次产生废弃反渗透膜为 0.2t。根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)，废反渗透膜分类代码为:900-999-99，由更换厂家带走处置。

（6）废石英砂（S13）和废活性炭（S15）

项目在纯水制备过程中会使用石英砂和活性炭作为过滤材料净化水质，过滤材料约 3 个月更换一次，每次更换量约各 0.1t，则废石英砂（S13）和废活性炭（S14）的产生量约各为 0.4t/a，根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)，废反渗透膜分类代码为：900-999-99，更换下来的废石英砂（S13）和废活性炭（S14）由更换厂家直接带走。

（7）废水处理站污泥（S16）

项目废水处理站产生的污泥根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》38-40 电子电气行业系数手册“固体废物系数表-3985 生产全过程产生的污泥均为一般工业固体废物”产生系数为 1.2×10^5 克/吨-产品，则项目污泥产生量为 0.2434t/a，根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)，废反渗透膜分类代码为:900-999-99，项目废水处理产生的污泥按照一般工业固体废物进行处理。

3.6.4.3 危险废物

（1）废切削液和沉渣（S4）

本项目在切割过程中会产生废切削液和切削沉渣 S4，项目在切割研磨间配套建设容积 60L 的切削液槽 1 个，切削液约 10 天更换 1 次，每次更换下来的量约为 60L，2.376t/a。根据建设单位提供的经验数据切削沉渣的产生量约为 0.02t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废切削液属于“HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液-非特定行业，危废代码 900-006-09，使用切削油或者切削液进行机械加工过程中产生的油/水、烃/水混合物或者乳化液，危险特性为 T”。废切削液和切削沉渣全部收集后桶装密封暂存至危废暂存间，定期交由有资质单位进行清运处置。

（2）废研磨液和沉渣（S5）

本项目在研磨过程中会产生废研磨液和研磨沉渣 S5，项目切割研磨间配套建设有容积 60L 的研磨液槽 1 个，研磨液约 10 天更换 1 次，每次更换下来的量约为 60L，2.376t/a。根据建设单位提供的经验数据研磨沉渣的产生量约为 0.02t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废研磨液和沉渣属于“HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液-非特定行业，危废代码 900-007-09，其他工艺过程中产生的废弃的油/水、烃/水混合物或者乳化液，危险特性为 T”。废研磨液和沉渣全部收集后桶装密封暂存至危废暂存间，定期交由有资质单位进行清运处置。

（3）废抛光液（S6）

项目抛光过程中会产生废抛光液 S6，抛光间配套建设有容积 60L 的抛光液槽 1 个，抛光液约 10 天更换 1 次，每次更换下来的量约为 60L，2.268t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废抛光液属于“HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液-非特定行业，危废代码 900-007-09，其他工艺过程中产生的废弃的油/水、烃/水混合物或者乳化液，危险特性为 T”。废抛光液全部收集后桶装密封暂存至危废暂存间，定期交由有资质单位进行清运处置。

（4）废硫酸（S7）

晶片和外延片酸洗过程中会使用 98%的浓硫酸，根据建设单位的经验数据，98%的浓硫酸约 1/4 由晶片和外延片带入废水中，故废硫酸的产生量约 2.6498t/a，废硫酸属于“HW34 废酸-非特定行业，危废代码 900-300-34，使用酸进行清洗产生的废酸液，危废特性 C，T”，废硫酸收集后密封桶装，危废间暂存 0.5t/a 作为碱性废气处理的药剂使用，剩余部分（2.1498t/a）定期委托有资质单位清运处置。

（5）废汞（S10）

项目外延片电阻率检测过程中会使用汞，当实验灵敏度不足时，汞探针管内的汞需要进行更换，根据建设单位提供的经验收据，汞 10%挥发进入了废气，90%为废汞，本项目汞用量为 100g/a，则废汞的产生量为 90g/a。对照《国家危险废物名录》（2025 年版），项目产生的废汞无法按已有废物代码归类，根据《国家危险废物名录》（2025 年版）“第六条无法按已有废物代码归类的，应当确定其所属废物类别，按代码“900-000-××”（××为危险废物类别代码）进行归类管理。”含汞废物的危险废物代码为 HW29，故本项目产生的废汞的危废代码为“900-000-29”。

（6）废矿物油（S16）

项目生产设备日常检修、维护过程中会产生少量的废矿物油，产生量约为 0.05t/a，废矿物油属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物-非特定行业，废物代码为 900-249-08，其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物，危废特性 T，I。废矿物油经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置。

（7）废活性炭

项目抛光间上蜡和清洗间刷片过程中产生的有机废气和氨气先采用活性炭进行吸附处理，参照《江苏省生态环境厅关于将排污单位活性炭使用更换纳入排污许可管理的通知》附件（涉活性炭吸附排污单位的排污许可管理要求），活性炭更换周期计算公式为：

$$T = m \times s \div (c \times 10^{-6} \times Q \times t)$$

式中：

T—更换周期，天；

m—活性炭的用量，kg；本项目活性炭吸附装置一次装填量为 100kg；

s—动态吸附量，%；（一般取值 10%）

c—活性炭削减的 VOCs 浓度，mg/m^3；本项目活性炭削减浓度为 13.4mg/m^3；

Q—风量，单位 m^3/h；本项目风机总风量为 1500m^3/h；

t—运行时间，单位 h/d；运行时间为 24h/d。

通过计算公式计算得活性炭的更换周期 T 为 20.51 天，本次取 20 天，活性炭每年更换 18 次；非甲烷总烃和氨气的去除量为 0.176t/a，则废活性炭产生量为 1.976t/a，根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，废活性炭属于“HW49 其他废

物，废物代码为 900-039-49，烟气、VOCs 治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭，化学原料和化学制品脱色（不包括有机合成食品添加剂脱色）、除杂、净化过程产生的废活性炭，”危险特性为 T。废活性炭经全部收集后暂存至危废暂存间后，定期交由有资质单位进行清运处置。

（8）沾染危险化学品的废弃包装（S17）

项目生产及检验中会产生少量沾染危险化学品的包装，产生量约为 0.1t/a，对照《国家危险废物名录》（2025 年），沾染危险化学品的废弃包装属于“HW49 其他废物-非特定行业，废物代码为 900-041-49，含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，危废特性 T/In”，收集后在危废间暂存，定期委托资质单位清运、处置。

3.6.4.4 属性待鉴定废物

（1）外延炉清理废屑（S8）

外延炉内的石英管、钟罩上会附着少量的碳化硅和氯化物，定期需将石英管、钟罩取出，使用砂纸将碳化硅残留擦拭掉，该过程产生清理废屑（S11）根据建设单位的经验数据，每年的产生量约为 0.02t/a。外延炉清理废屑属性不确定，需通过浸出液毒性鉴定进行确定，确定前按照危险废物进行管理。

表 3.6-10　项目固废产生情况表

产生源	固体废物名称	属性	类别及编码	物理性状	环境危险特性	产生量 t/a	贮存方式	利用处置方式	去向	利用量 t/a	处置量 t/a	处理频次
粉料合成、长晶、晶片加工和外延	废石墨坩埚	一般工业固废	S1：900-999-99	固	/	0.56	桶装，暂存于一般工业固废暂存间，分类暂存	委托处置	厂家回收	0	0.56	1 次/季
	废粉料合成废片		S2：900-999-99	固	/	0.05			委托有资质单位进行回收处置	0	0.05	1 次/季
	不合格晶片		S3：900-999-99	固	/	0.015				0	0.015	1 次/季
	不合格外延片		S9：900-999-99	固	/	0.005				0	0.005	1 次/季
	废包装材料		S11：900-999-99	固	/	2		委托处置	集中收集后出售给废品收购站回收	0	2	1 次/月
纯水制备	废弃反渗透膜		S12：900-999-99	固	/	0.2		委托处置	由更换厂家带走处置	0	0.2	1 次/2 年
	废石英砂		S13：900-999-99	固	/	0.4		委托处置	由更换厂家带走处置	0	0.4	1 次/年
	废活性炭		S14：900-999-99	固	/	0.4		委托处置	由更换厂家带走处置	0	0.4	1 次/年
污水处理	污泥		S15	半固态	/	0.2434	桶装，产生后当天清运	委托处置	委托污泥无害化处置中心处置	0	0.2434	/
职工人员	生活垃圾	生活垃圾	/	固	/	6.3	分类收集，暂存于厂区生活垃圾桶	委托处置	定期委托环卫部门进行清运、处置	0	6.3	每天
生产过程	废切削液和沉渣	危险废物	S4：900-006-09	液	T	2.396	贮存密闭容器内	委托处置	经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置	0	2.396	1 次/半年

	废研磨液和沉渣	危险废物	S5：900-007-09	液	T	2.396	贮存密闭容器内	委托处置	经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置	0	2.396	1 次/半年
	废抛光液	危险废物	S6：900-007-09	液	T	2.268	贮存密闭容器内	委托处置	经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置	0	2.268	1 次/半年
	废硫酸	危险废物	S7：900-300-34	液	C,T	2.6498		自行利用	作为碱性废气处理药剂使用	0.5	0.5	/
								委托处置	暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置	/	2.1498	1 次/半年
	废汞	危险废物	S10：900-000-29	液	T	0.00009	贮存密闭容器内	委托处置	经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置	0	0.00009	1 次/年
	废沾染危化品的废包装	危险废物	S17：900-041-49	固	T,I	0.1	贮存密闭容器内	委托处置	经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置	0	0.1	1 次/半年
设备检修、维护	废矿物油	危险废物	S16：900-249-08	液	T/In	0.05	贮存密闭容器内	委托处置	经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置	0	0.05	1 次/半年

废气处理	废活性炭	危险废物	S18：900-039-49	固	T	1.976	贮存密闭容器内	委托处置	经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置	0	1.976	1 次/季
生产过程	外延炉清理废屑	鉴定	S8	固	/	0.02	贮存密闭容器内	委托处置	0.2434 经统一收集暂存于危险废物暂存间，委托有资质单位进行回收处置	0	0.02	1 次/半年

4 环境质量现状调查与评价

4.1 环境现状调查与评价

4.1.1 自然环境概况

4.1.1.1地理位置

昆明位于中国西南云贵高原中部，南濒滇池，三面环山，滇池平原。昆明是中国面向东南亚、南亚乃至中东、南欧、非洲的前沿和门户，具有东连黔桂通沿海，北经川渝进中原，南下越老达泰柬，西接缅甸连印巴的独特区位优势。昆明位于东经102°10'～103°40'，北纬24°23'～26°22'，市中心位于北纬25°02'11"，东经102°42'31"。

滇中新区嵩明－空港片区位于昆明主城区的东北方，范围包括昆明官渡区大板桥行政辖区及嵩明，是城市十字发展轴中纵向发展主轴上的重要节点，向北联系嵩明，向南联系呈贡新城、昆明主城，具有重要的战略位置。

滇中临空产业园位于滇中新区嵩明－空港片区东部320功能发展轴线上的秧草凹组团，距离昆明长水国际机场T1航站楼约8km，总用地面积约1128.99hm^2，区位条件优越。

本项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园，项目中心地理坐标为东经102°59′0.247″，北纬25°08′9.648″，地理位置详见附图1。

4.1.2地质概况

4.1.2.1地形地貌

评价区域地势由东向西倾斜，由高原盆地，丘陵和中低山峦构成，海拔1886米～2731米。以湖盆岩溶高原地貌形态为主，红色山原地貌次之，在中国三大阶梯地势中，处于第二阶梯面上。境内地貌类型主要有高原丘陵、低山、洼地、盆地、石丘、石林、石芽原野、峰丛和溶洞、湖泊、河谷、山地、丘陵和坝区（盆地和洼地）、河谷划分，其结构比是：山地69%，丘陵15.2%，坝区14.7%，河谷1.1%。晚古生代这里为滨海——浅海环境，该地质区域内沉积了上千米的石灰岩、白云岩，为形成本区地貌奠定了基础。经受后期地壳运动的抬升作用成为陆地，多期次遭受地下水、地表水沿岩石裂隙进行溶蚀，最后形成了组合类型多样的喀斯特地貌景观。最早一期喀斯特地貌景观形成于2亿5千多万年前的早二叠世晚期，而最新一期还正在形成。在独特的地质、气候、水文条件下，多期喀斯特地貌景观继承发展，相互叠置，层次分明。

项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园，租用已建厂房进行建设。

4.1.2.2地质构造

项目所在地区，新构造活动表现强烈，发育有小江、普渡河、白邑－横冲、一朵云、万寿山等第四纪活动断裂和昆明、嵩明、白邑等上新世－第四纪构造盆地，强震活动频繁，历史上曾发生过 1833 年嵩明杨林 8 级、1500 年宜良 M≥7 级和 1725 年宜良－嵩明6.75级等强烈地震，尤其是发生在小江西支断裂中段的8级地震估计对工作区造成了IX～VIII度影响。

临空产业园大地构造上位于扬子地台西部之康滇地轴南段东缘，与滇黔台坳相毗连，四级构造单元称昆明断阶带（亦称昆明断凹），其北为东川断块、南为易门台穹；西临普渡河——西山大断裂带、东为小江断裂，两断裂带呈南北向延伸，而将拟建场地域挟持其间。昆明盆地与嵩明盆地的过渡地带，属于云贵高原中部盆岭的组成部分，其内发育有多组断裂（区域地质构造详见图4.1-2）。

拟建场地所在区域的新构造活动强烈，对场地影响大的主要是小江断裂带及普渡河——西山断裂带，小江断裂带被历史地震证实为发震断裂，普渡河——西山断裂为非全新世活动断裂，以上断裂都未通过拟建场地，小江断裂带主断裂位于拟建场地东侧外围，距拟建场地与小江断裂西支中段F1-1直线距离约8.0km，普渡河——西山断裂带主断裂位于场地西侧外围，距拟建场地距离约32.4km，对场地内主要的建筑物不会产生地表位错破坏。

综上所述，区域地震对拟建场地估计最大影响达 VIII度，场地地处区域地壳次不稳定区。

4.1.2.3地震

昆明地处欧亚地震带，区内分布小江断裂带，呈南北向分布，活动较为频繁而强烈。昆明自1500年以来的历史记载，发生有感地震60余次，有破坏性地震2次，凡能定出震中的地震，大都发生在城市以东的“小江断裂地震活动带”。按《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010，2016年版）划分，昆明地区抗震设防烈度为8度第三组，设计基本地震加速度值为0.20g。

4.1.3气候气象

据昆明气象站资料，昆明市多年平均气温14.4℃，极端最高气温31.2℃（1969年5月18日），极端最低气温-7.8℃（1983年12月29日）。空气湿润，多年平均相对湿度76%，日照时间长，约2400小时，霜冻极少，具有良好的生活及工作环境。市区年平均气温15.1℃，最热月（七月）平均气温19.7℃，最冷月（一月）平均气

温7.5℃，年温差12～13℃。年日照时间平均为2448.7小时，无霜期约227天。每年五至十月为雨季，多年平均降雨量为1018.2mm，历年最大降雨量为1302.8mm（1966年），最小降雨量为719.9mm（1960年），降雨量集中在5～9月，占全年降雨量的79.2%，年平均降雨天数131天。多年平均蒸发量1836.50mm。冬季主导风为西南风，风向频率为32%，夏季则以西南风及南风为主导风，风向频率各为30%，平均风速2.4m／s。

评价区域气候属北亚热带低纬度高原山地季风气候，气候的变化主要受西南季风和热带大陆气团交替控制，具有四季如春、干湿分明、年温差小、日温差大的特点。

4.1.4地表水

本项目区域内水系发育较差，以长水机场为分水岭，南北分属于滇池流域宝象河水系和牛栏江流域花庄河水系。本项目区域地表水汇入花庄河，属于牛栏江流域花庄河水系，花庄河主河长29km，流域面积282km^2。项目区20年一遇最大1、6、12、24h的暴雨量分别为46.63mm、73.57mm、87.04mm和103.62mm。

牛栏江亦称车洪江，系金沙江右岸支流，源头有二：果马河为正源，源头海拔2320米；另一源头为杨林河，发源于昆明市官渡区老爷山，源头海拔2453米。

牛栏江干流长423公里，落差1660米，流域面积13320平方公里。流向大体上从南向北，流经云南省的嵩明、马龙、寻甸、曲靖、沾益、宣威、会泽、巧家、鲁甸、昭通等10个县境和贵州的威宁县境，在昭通麻耗材注入金沙江。较大支流有马龙河、西泽河、哈喇河及硝厂河等。

距离项目西侧1253m为花庄河，花庄河流域分水地带径流量（地表、地下）以大气降雨补给为主，径流量的年际、年内变化与降雨量具有较好对应性。从附近流域小河、双龙湾等水文站实测资料统计，5～10月径流量占年径流量的74％左右，其中主要集中于7～8月，水量约占全年水量的34％，11～4月因降雨量少，蒸发量大，水资源量也相应减少，水量仅占全年水量的26％左右，年最小流量一般出现在4～5月间，其中尤以4月份最枯，其量仅占全年径流量的2.7％左右；受局部地形影响，径流量的空间分布也不均匀，其规律与雨量空间分布基本一致，该片区沟谷径流季节性较强。

项目所处区域属于“花庄河-嵩明开发利用区：源头至入牛栏江汇入口”，河长37.9km，该河水资源开发利用程度较高，河流中上游段自上而下依次建有杨官庄、花庄、八家村3座中小型水库。距离项目西北面1196m处有一座杨官庄水库。

杨官庄水库为小（一）型水库，始建于1956年3月，是嵩明县重要的小型水库。水库总库容175万m^3，正常蓄水位2002.71m（黄海高程），最大坝高18.0m，年供水能力60万m^3，出水向南注入花庄水库。杨官庄水库（全库）主要水环境功能均为饮用二级、一般鱼类保护、工业用水、农业用水，未划定饮用水源保护区。

花庄河水库为小（一）型水库，位于杨官庄水库下游花庄河中段，地处大板桥街道办事处境内的省种畜场东部，1959年修建，库容40m^3。出水口落差约十余米，原建有小型水电站，现已废除。现状功能主要是农业灌溉及工业用水，主要水源为杨官庄水库及周围的山箐溪水，出水向东北注入八家村水库，在嵩明县境内汇入牛栏江。

八家村水库为中型水库，总库容1440.9万m^3，其中兴利库容1259万m^3，水库坝高33.5米，坝长525千米，坝顶宽6米，正常蓄水面积118.4万m^2，溢洪道最大流量68.3m^3/s。八家村水库水体主要功能现状已由“饮用、工业用水”调整为“工业、农业用水”。

项目周边雨天产生的地表径流最终进入杨官庄水库，出库后向东流入下游的花庄河水库内，流经花庄河中段进入八家村水库再经花庄河下游汇入对龙河，最终汇入牛栏江。

4.1.5区域水文地质条件

4.1.5.1区域地层岩性

根据《1:20万区域水文地质普查报告-昆明幅》《1:20万区域水文地质普查报告-宜良幅》中的地质资料可知，项目区及其附近出露地层主要为古生界二叠系倒石头组（P_1d）、石炭系大塘阶上司段（C_1ds）和万寿山段（C_1dw）、泥盆系上-中统（D_{2-3}）、泥盆系海口组（D_2h）等时代地层，地层岩性特征见下表。

表 4.1-1　项目区及其附近地层岩性特征表

年代地层					地层代号	主要岩性特征
界	系	统	组			
古生界	二叠系	下统	倒石头组		P_1d	灰、褐黄色豆状、致密状铝土岩、铝土质页岩、黑色页岩、砂岩夹灰岩透镜体
	石炭系	下统	大塘阶	上司段	C_1ds	浅灰、紫色厚层块状角砾状灰岩或白云岩
						夹灰岩
				万寿山段	C_1dw	灰白色砂岩、铝土质页岩夹灰岩透镜体
	泥盆系	上-中统	/		D_{2-3}	深灰色中厚层状结晶白云岩、角砾状白云岩
		中统	海口组		D_2h	灰白色石英砂岩夹黄、灰绿色石英砂岩、灰绿色页岩

4.1.5.2区域地下水类型及含水层组

根据《1:20 万区域水文地质普查报告-昆明幅》《1:20 万区域水文地质普查报

告-宜良幅》中的水文地质资料可知，项目区及其附近出露的地下水类型主要为岩溶水和裂隙水两类。

①岩溶水：是项目厂区及其附近范围内的主要地下水类型，含水层岩性主要为石炭系大塘阶上司段（C_1ds）灰岩或白云岩夹灰岩，和泥盆系上-中统（D_{2-3}）白云岩。泉水常见流量为 23—301L/s，地下水径流模数为 15—22L/s·km^2，含水层富水性强。

②裂隙水：主要分布于项目厂区西侧和南侧，呈条带状分布，含水层岩性主要为二叠系倒石头组（P_1d）页岩、砂岩，石炭系万寿山段（C_1dw）砂岩，以及泥盆系海口组（D_2h）石英砂岩、页岩。泉水常见流量为 0.1—0.5L/s，地下水径流模数为 0.2—0.8L/s·km^2，含水层富水性较弱。

4.1.5.3区域地下水补给、径流、排泄条件

根据《1:20 万区域水文地质普查报告-昆明幅》《1:20 万区域水文地质普查报告-宜良幅》中的水文地质资料可知，项目区及其附近范围内地下水主要接受大气降雨补给。地下水总体上由东南向西北径流，在项目区西侧由于古生界泥盆系海口组（D_2h）石英砂岩、页岩的阻挡，出露成泉，以泉的形式排泄出地表。

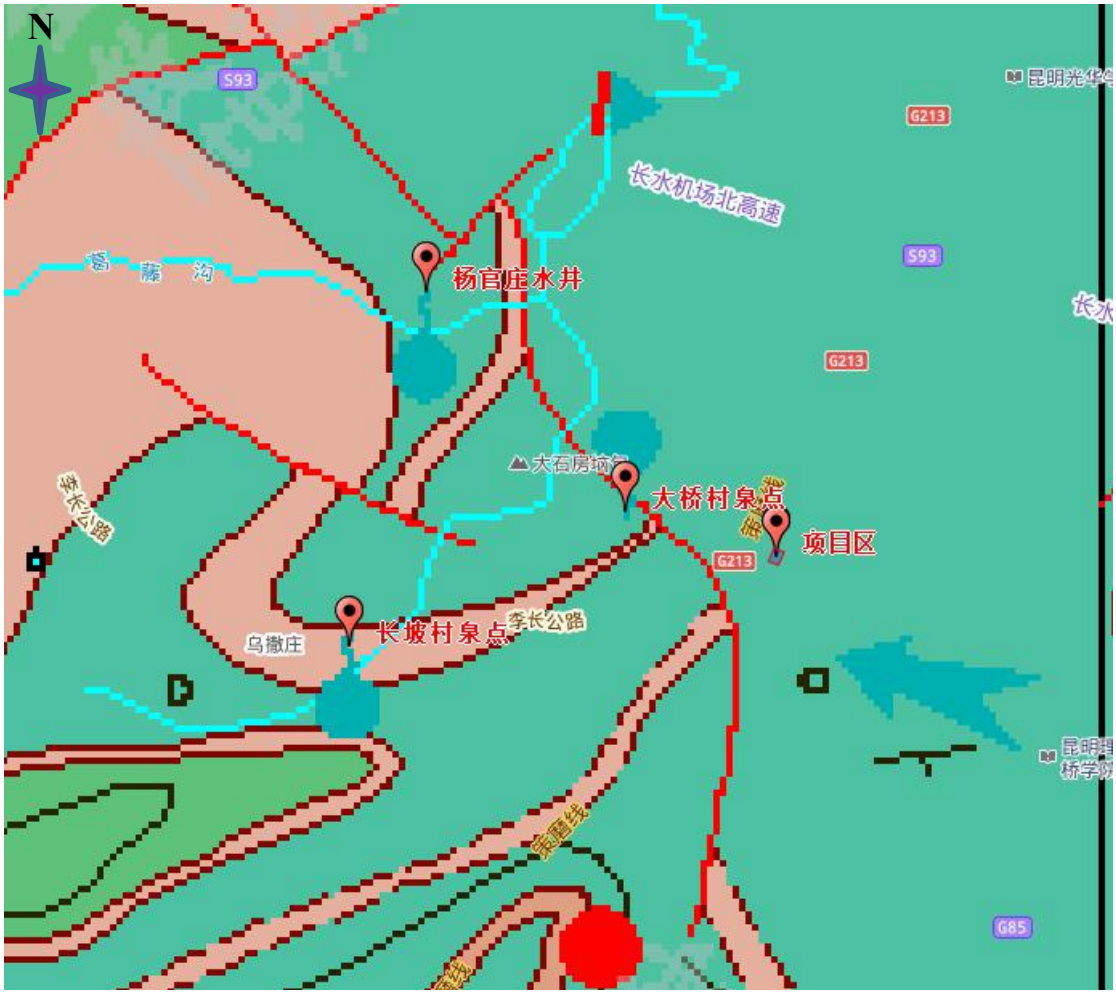


图 4.1-1　项目区地下水走向及泉点分布

4.1.5.4项目场区水文地质概况

本项目租用已建厂房进行建设，园区内土地均已进行硬化，项目场区水文地质情况参考《昆明空港经济区（北区）秧草凹污水处理厂一期岩土工程详细勘察报告》中的地质勘探资料，秧草凹污水处理厂项目位于本项目南侧 630m，和本项目属于同一个水文地质单元，水文地质情况基本相同。

1）项目场区地层

根据《昆明空港经济区（北区）秧草凹污水处理厂一期岩土工程详细勘察报告》中的地质勘探资料可知，在勘探钻孔揭露深度范围内出露地层自上而下依次为第四系人工杂填土（Qml）、第四系坡洪积次生红黏土（Qdl+pl），下伏基岩为二叠系阳新组灰岩（P1y）。地层岩性特征见表 4.1-2。

表 4.1-2　场地地层岩性特征表

时代成因		土层编号	土屋名称	工程地质特性描述	揭露厚度(m)
名称	代号				
人工填积	Qm	①	杂填土	褐红色、褐黄色为主，松散，稍湿。主要由黏性+组成。含少量建筑垃圾、强～中等	1.0~128 4.57

层				风化白云质灰岩角砾，粒径 10～50mm，砾石含量<10%，偶见砼块、碎砖块，未经压实，为近 1 年内场地整平时堆积的新近填土。	
第四系坡洪积层	Q1	②	次生红黏土	褐红色为主，局部褐黄色，饱和，硬塑状态，局部坚硬状态，中等～高压缩性，偶见全风化灰岩角砾，含量<5%，手可捏碎，韧性好，干强度高。	0.9~20.8 8.16
		②1	次生红黏土	褐红色为主，局部褐黄色，饱和，可塑状态，中等～高压缩性，偶见全风化灰岩角砾，含量<5%，手可捏碎，韧性好，干强度高。	0.5~8.3 2.30
		②2	含砾砂粉质黏土	黄灰色，饱和，坚硬状态，砾石以强～中风化白云质灰岩为主，次棱角状，粒径 5～30mm，砾石含量 15.5%~97.9%、平均 40.78%，级配较好。	0.7~4.6 2.05
二叠系阳新组	P_1y	③	中风化石灰岩	青灰色，隐晶质结构，薄～中厚层状构造，岩芯多呈块状、碎块状，岩芯断面新鲜，多沿节理面破坏。为较坚硬岩，节理裂隙发育，节理密度 3～6 条/米，方解石脉充填，RQD 约 35%~70%，属较破碎的较坚硬岩石，岩体基本质量等级为IV级。	2.5~21.8 9.83
		③1	强风化石灰岩	灰色，隐晶质结构，薄层～层状构造，岩芯多碎块状，少量块状，岩芯断面较新鲜，多沿节理面破坏。按坚硬程度划分为较坚硬岩，节理裂隙发育，节理密度 4～8 条/米，方解石脉充填，结构面结合程度差，RQD 约 15%~40%，属极破碎的坚硬岩石，岩体基本质量等级为 V 级。	0.5~4.2 1.47
		③2	黏土	褐色，饱和，可塑状态，中等～高压缩性，局部夹少量全～强风化白云质灰岩角砾，含量<5%，韧性好，干强度高，属溶洞充填物。	0.7～4.7 1.81

2）项目区地下水补给、径流、排泄条件

根据区域水文地质资料和现场调查，项目区及其附近地下水类型主要为岩溶水，含水层岩性主要为石炭系大塘阶上司段（C1ds）灰岩或白云岩夹灰岩和泥盆系上-中统（D2-3）白云岩，主要接受大气降雨补给。项目区处于地下水的补给径流区，地下水总体上由东南向西北径流，在项目区西侧由于古生界泥盆系海口组（D2h）石英砂岩、页岩的阻挡，出露成泉，以泉的形式排泄出地表。

3）项目区及周边泉点、水井和居民饮用水情况调查

根据现场调查，项目区周边分布有大桥村泉点、杨官庄水井，均不作为居民饮用水使用。因此，通过对项目区及周边泉点、水井和居民饮用水的现场调查情况，项目周边地下水不涉及饮用功能。项目区周边泉点、水井调查情况见表 4.1-3。

表 4.1-3　项目区及其周边泉点、水井调查情况信息表

泉点和水井名称	经纬度	高程(m)	地下水类型	含水层岩性及地层代号	与厂区的方位及距边界距离	使用情况
大桥村泉点	102°58'34.92"，25°7'52.83"	2042	岩溶水	白云岩（D2-3)	西南，约 830m	不作为饮用水使用
杨官庄水井	102°58'14.00"，25°9'38.00"	2017	岩溶水	白云岩（D2-3)	西北，约 2880m	不作为饮用水使用

4.1.6 土壤

据昆明市第二次土壤普查：昆明市土壤包括十二个土类、十九个亚类、三十六个土属、五十九个土种。耕地土壤主要有红壤土、紫色土和水稻土。红壤是全市的主要土壤资源，水稻土主要分布在河流沿岸、坝子和半山区。土壤 pH 值多在 4.0～7.5 之间，有机质含量在 1.5%～5.0%之间，土壤肥力中等，土壤结构好， 适宜种植稻谷、小麦、蚕豆、玉米、马铃薯、油菜、烤烟、蔬菜、花卉等粮经作物和桃、梨、苹果、柑桔、葡萄、板栗等经济林木，成为农业生产的可靠保证，其土壤分布，由于气候、生物、地形、土质，时间以及人为因素的影响，具有明显的水平，垂直、区域分布特点。

通过查阅相关工程资料，并结合实地调查，项目区出露的土壤类型主要以红壤土为主，表层土壤厚度约为 30cm～40cm，土壤呈酸性，土壤质地坚硬、粗糙，有机质含量低，抗蚀性较强。

4.1.7 植被和生态

项目租用已建厂房，场地已平整，项目区内不存在原生植被，其生态环境为人工控制。项目区域内无珍稀名贵植物，无国家级和省级重点保护的珍稀动物。评价区域无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、基本农田保护区、森林公园、地质公园、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等生态环境敏感区分布。

4.2 滇中新区及昆明空港经济区概况

4.2.1 滇中新区概况

2012 年 5 月，云南省委省政府提出建设滇中产业新区的设想。

2012 年 10 月，《云南省人民政府办公厅关于成立滇中产业新区规划建设领导小组办公室的通知》印发，滇中产业新区规划建设领导小组办公室正式成立。

2013 年 1 月，《国家发展和改革委员会关于印发云南省加快建设面向西南开放重要桥头堡总体规划（2012－2020 年）的通知》正式印发，明确提出“规划建设桥头堡滇中产业聚集区”。

2013 年 3 月，《中共云南省委云南省人民政府关于建设滇中产业聚集区（新区）的决定》正式印发，标志着滇中产业新区建设正式拉开序幕。

2014 年 4 月，云南省委、省政府出台《中共云南省委办公厅云南省人民政府办公厅关于建立滇中产业新区管理体制的意见》《意见》从总体要求、管理体系、管理权限等方面明确了滇中产业新区管理体制的建立。

2014 年 6 月，国家五部委联合批复《云南省滇中产业聚集区发展规划（2013—2020 年）》，规划定位新区的发展方向为桥头堡建设的新引擎、外向型特色产业基地、对外开放的试验区、产城融合的示范区、科技创新的引领区、绿色发展的样板区。

2015 年 9 月，国务院正式批准设立国家级云南滇中新区，滇中新区成为我国第 15 个国家级新区，批复明确将新区作为国家实施“一带一路”、长江经济带等重大战略和区域发展总体战略的重要举措，打造我国面向南亚东南亚辐射中心的重要支点、云南桥头堡建设重要经济增长极、西部地区新型城镇化综合试验区和改革创新先行区。

2015 年 9 月，国家发展改革委印发《云南滇中新区总体方案》，明确建设好新区对于推进实施“一带一路”、长江经济带等国家重大战略，为西部地区新型城镇化建设提供试验示范，培育壮大区域经济增长极具有重要意义。

2015 年 10 月，云南省委第 124 次常委会研究并通过了《关于云南滇中新区管理体制的意见》，提出建立“省级决策领导、新区独立建制、市区融合发展”的管理体制，正式明确昆明市和滇中新区“市区融合发展”的思路。

4.2.2 昆明空港经济区概况

昆明空港经济区是云南唯一一个临空特色产业园区，是我省深入实施桥头堡、民航强省建设两大战略和滇中城市经济圈一体化发展的重要支撑。在省委、省政府的关心支持和滇中产业新区的积极推动下，2014 年 11 月 22 日正式挂牌运行，内设 16 个部门，新区派驻 6 个机构。云南省昆明空港经济区担负滇中产业新区率先突破、支撑跨越的历史使命，以解放思想为先导，以深化改革、营造环境为动力，以创新驱动、转型升级为主攻方向，以临空经济、临空产业为重点，以依法治区为有力保障，以增进人民福祉为根本目的，更加注重民生改善、更加注重生态保护、更加注重民主法治、更加注重全面从严治党，全面推进经济、政治、文化、生态文明和党的建设，认清形势，统一思想，抢抓机遇，主动作为，奋力建设高效活力空港新区。同时，立足得天独厚的区位优势和交通物流优势，全力配合申报昆明综合保税

区、沿边自由贸易试验区、临空经济示范区、国家级滇中产业新区，打造空港科技新城，抢抓“一带一路”和孟中印缅经济走廊机遇，促进滇中城市经济圈一体化。

空港片区依托临空交通优势和国际门户的优势，聚焦临空产业，集中发展“基地航空、航务维修和通用航空”“临空制造、航空物流和多式联运”“总部结算、商贸服务和文化休闲”等 3 大板块为一体的商务分中心。大力发展商贸会展、商贸旅游，电子信息产业，打造电子原材料至终端设备产业链，重点发展物联网、移动支付和三网融合，加快基础设施智能改造以及传统产业与信息产业融合发展，打造以科技研发、跨境电商、大数据应用等“互联网＋”新经济为支撑的空港智慧城。

4.2.3 滇中临空产业园

滇中新区临空产业园位于空港经济区内，规划面积约 7960 亩，北邻嵩明职业教育基地，东接城市主干道空港二号路、南邻长水航城机场生活配套区、西邻我国第四大国家门户机场——长水国际机场，是滇中新区东片区区位条件最优，基础设施、产业配套最好的产业发展高地。园区秉承总体规划、一区多园、分期开发、逐步推进的规划建设思路，已建成 140 万平方米标准化厂房，已完成包括土地一级开发整理、污水处理厂、园区配套路网及相关配套设施建设工作。

滇中新区临空产业园包括：中关村科技园、医疗器械产业园、智能装备产业园、智能科技产业园、智能终端产业园等多个产业园区。

4.2.4 医疗器械产业园

滇中新区医疗器械产业园位于国家级新区——云南滇中新区临空产业园区内，是临空产业园区内一个标准化厂房项目，距离长水机场 5 公里，北临机场高速，西邻新 320 国道。临空产业园区两边有沪昆和渝昆高铁；紧邻轨道交通 6 号、9 号线和嵩明线，交通区位优势明显。总建筑面积约 31.06 万平方米，其中地上建筑面积约 30 万平方米，地下建筑面积约 1.05 万平方米。总投资约 10.4885 亿元。医疗器械产业园包括：10 栋小型标准厂房、4 栋中型标准厂房、1 栋大型标准厂房、1 栋研发楼、3 栋 4 人间倒班宿舍、3 栋套间倒班宿舍及门卫等，配套设施完善。

大型标准厂房：建筑层数 4 层，一层层高 6.6m，二至四层各层层高 5.1m，建筑高度小于 24m；每层设六部疏散楼梯，六部货梯，三部客梯。

中型标准厂房：建筑层数 4 层，一层层高 6.6m，二至四层各层层高 5.1m，建筑高度小 21.9m；每层设五部疏散楼梯，两部货梯，两部客梯。

小型标准厂房：建筑层数 6 层，一层层高 6.0m，二至四层各层层高 5.1m，五、六层层高 4.5m，建筑高度小于 32m，每层设四部疏散楼梯，两部货梯。

昆明国兴半导体有限公司租用医疗器械产业园已建的中型标准厂房 2 栋一层建设本项目，厂房高度 21.9m。

4.3 项目区域环境质量现状

4.3.1 环境空气质量现状评价

4.3.1.1 达标区判定

项目建设地点位于空港经济区滇中新区临空产业园医疗器械产业园，属于规划产业园区，是环境空气质量二类区，区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准。

根据《2023 年度昆明市生态环境状况公报》，2023 年昆明市主城区环境空气优良率达 97.53%，其中优 189 天、良 167 天。2023 年各县（市）区环境空气质量总体保持良好，各项污染物平均浓度均达到环境空气质量二级标准。因此，区域属于环境空气达标区域。

4.3.1.2 基本污染物环境质量现状评价

收集到距离本项目最近的环境空气监测站 2023 年逐日监测数据，监测点编码 1452A，位于龙泉镇，坐标为东经 102.7252，北纬 25.0902，位于项目西南面约 26.458km，监测数据统计结果情况见下表。

表 4.3-1　空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	评价标准（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	占标率%	达标情况
SO_2	24h 平均第 98 百分位	150	14	9.33	达标
	年平均	60	8.498631	14.16	达标
NO_2	24h 平均第 98 百分位	80	54	67.50	达标
	年平均	40	27.75068	61.88	达标
PM_{10}	24h 平均第 95 百分位	150	113	75.33	达标
	年平均	70	40.20822	57.44	达标
$PM_{2.5}$	24h 平均第 9 百分位	75	71	94.67	达标
	年平均	35	24.03562	68.67	达标
CO	24h 平均第 95 百分位	4000	1200	30.00	达标
O3	日最大 8h 平均值的第 90 百分位	160	143	89.38	达标

由上表可知基本污染物六项指标均达标。

4.3.1.3 特征污染物环境质量现状监测

（1）引用监测数据

项目特征因子包括颗粒物、HCL、氟化物、NMHC、TVOC、硫酸雾、NH_3，本次环评特征因子引用昆明先导新材料科技有限责任公司先导（昆明）新材料科技产业园项目（薄膜材料）环境影响评价期间委托云南生环检测技术有限公司 2023

年 12 月 13 日～2023 年 12 月 19 日环境空气质量检测数据（检测报告：HC2312W2010），两个监测点位分别位于先导（昆明）新材料产业科技产业园项目（薄膜材料）区西南侧（1#点位）和项目区东北侧的长水新村（2#点位），距离项目区分别 1168m 和 1796m，在项目区周围 5km 范围内，监测时间在 3 年有效期内，监测因子包括本项目排放的氯化氢、硫酸雾、氟化物、TSP、氨、非甲烷总烃等因子，引用的监测数据满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求。

图 4.3-1　引用监测报告监测点位与项目区位置关系图

表 4.3-2　引用监测数据监测结果一览表

点位	项目	监测内容	单位	监测结果	标准值	最大值占标率	达标情况
1#点位	颗粒物	日均浓度	μg/m³	72~97	300	32.33%	达标
	硫酸雾	日均浓度	μg/m³	6~9	100	9.00%	达标
		小时浓度	μg/m³	6~9	300	3.00%	达标
	氟化物	日均浓度	μg/m³	2.7~3.18	7	45.43%	达标
		小时浓度	μg/m³	2.5~3.7	20	18.50%	达标
	氯化氢	日均浓度	μg/m³	10(20L)	15	66.67%	达标
		小时浓度	μg/m³	10(20L)	50	20.00%	达标
	氨	小时浓度	μg/m³	20~40	200	20.00%	达标
	TVOC	8 小时浓度	μg/m³	0.15(0.3L)	600	0.02%	达标
	非甲烷总烃	小时浓度	μg/m³	380~490	2000	24.5%	达标

2#点位	颗粒物	日均浓度	μg/m³	75~104	300	34.67%	达标
	硫酸雾	日均浓度	μg/m³	6~8	100	8.00%	达标
		小时浓度	μg/m³	6~9	300	3.00%	达标
	氟化物	日均浓度	μg/m³	2.5~3.16	7	45.14%	达标
		小时浓度	μg/m³	2.3~3.4	20	17.00%	达标
	氯化氢	日均浓度	μg/m³	10(20L)	15	66.67%	达标
		小时浓度	μg/m³	10(20L)	50	20.00%	达标
	氨	小时浓度	μg/m³	10~30	200	15.00%	达标
	TVOC	8 小时浓度	μg/m³	0.15(0.3L)	600	0.02%	达标
	非甲烷总烃	小时浓度	μg/m³	360~450	2000	22.50%	达标
最大值	颗粒物	日均浓度	μg/m³	93.5	300	31.17%	达标
	硫酸雾	日均浓度	μg/m³	8	100	8.00%	达标
		小时浓度	μg/m³	8.5	300	2.83%	达标
	氟化物	日均浓度	μg/m³	3.17	7	45.29%	达标
		小时浓度	μg/m³	3.5	20	17.50%	达标
	氯化氢	日均浓度	μg/m³	10(20L)	15	66.67%	达标
		小时浓度	μg/m³	10(20L)	50	20.00%	达标
	氨	小时浓度	μg/m³	35	200	17.50%	达标
	TVOC	8 小时浓度	μg/m³	0.3L	600	0.05%	达标
	非甲烷总烃	小时浓度	μg/m³	470	2000	23.50%	达标

根据上表结果可知，1#点位和 2#点位颗粒物能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；氟化物能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A。硫酸雾和氯化氢的日均浓度和小时浓度、氨的小时浓度、TVOC 的 8 小时均值，能够满足《环境影响评价技术导则－大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的标准要求。非甲烷总烃小时值能够满足《大气污染物综合排放标准详解》限值要求。

（2）补充监测情况

昆明国兴半导体有限公司委托云南升环检测技术有限公司 2024 年 12 月 20 日-2024 年 12 月 26 日对项目所在区域环境质量进行了补充监测，监测点位位于项目区下风向的长水新村（2#点位），距离项目区 1796m，在项目区周围 5km 范围内，监测因子汞，检测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3　环境空气质量现状补充监测结果一览表

点位	项目	监测内容	单位	监测结果	标准值		最大值占标率	达标情况
					年均值	日均值		
长水新村	汞	日均浓度	μg/m³	0.003L	0.05	0.1	/	达标
注：《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中汞只有年均值，本次日均值按照年均值的两倍。								

根据监测结果，汞日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。

综上，项目排放的特征污染物环境空气质量现状监测结果均能满足标准要求，故项目所在区域环境空气质量良好。

4.3.2 地表水环境现状评价

根据现场调查，本项目周围主要地表水体为花庄河、杨官庄水库、分别距项目1253m和1196m。花庄河、杨官庄水库最终汇入牛栏江，根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2010~2030年）》，项目所处区域属于“花庄河-嵩明开发利用区：源头至入牛栏江汇入口”，河长37.9km，该河水资源开发利用程度较高，河流中上游段自上而下依次建有杨官庄、花庄、八家村3座中小型水库，总库容1656万m^3，其中八家村水库(中型)为下游嵩明大型灌区和杨林工业园区主要供水水源之一。八家村水库现状水质为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，规划水平年水质保护目标按水功能二级区划执行。本项目花庄河、杨官庄水库现状水质参照八家村水库水质要求，现阶段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。

根据《2023年度昆明市生态环境状况公报》，牛栏江与2022年相比，四营水文站、河口断面水质上升，水质类别分别由IV类、III类上升为III类、II类；崔家庄、七星水文站断面水质不变，水质类别均为III类。项目区位于崔家庄水文站上游33km，根据公报区域地表水环境能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，项目生产废水经项目自建的污水处理设施处理达标后经厂房已建的生产废水排放口（DW001）排入园区污水管网，进入滇中临空产业园工业污水处理厂进行处理后作中水回用。生活污水经化粪池处理达标后排入DW002项目生活污水排污口后进入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理后作中水回用。项目产生的废水不直接向花庄河和杨官庄水库排放废水，不会影响区域的地表水环境。

4.3.3 声环境现状评价

为了解项目所在区域声环境质量现状，环评期间建设单位委托云南升环检测技术有限公司进行了监测。监测方案如下：

检测项目：等效连续A声级Leq。

监测布点：项目厂界东侧外1m处、厂界南侧外1m处、厂界西侧外1m处、厂界北侧外1m处，共4个监测点，详见附图10监测点位布置图。

监测频率：连续2天，昼夜间各监测1次。

监测结果见表4.3-4。

表4.3-4　厂界噪声监测结果与评价（单位：Leq dB（A））

监测点位	监测日期	监测结果Leq dB（A）		达标情况
		昼间	夜间	

厂界东	2024-10-23	53	46	达标
厂界南		53	46	达标
厂界西		55	49	达标
厂界北		54	48	达标
厂界东	2024-10-24	57	50	达标
厂界南		58	50	达标
厂界西		60	51	达标
厂界北		61	52	达标
执行标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，昼间≤65，夜间≤55			

根据监测结果，4 个厂界噪声监测点噪声现状值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

4.3.4 土壤环境质量现状

4.3.4.1 土壤类型

通过查询国家土壤信息服务平台（soilinfo.cn），项目及项目周边 1km 范围内土壤类型均为红壤，土壤类型见下图：

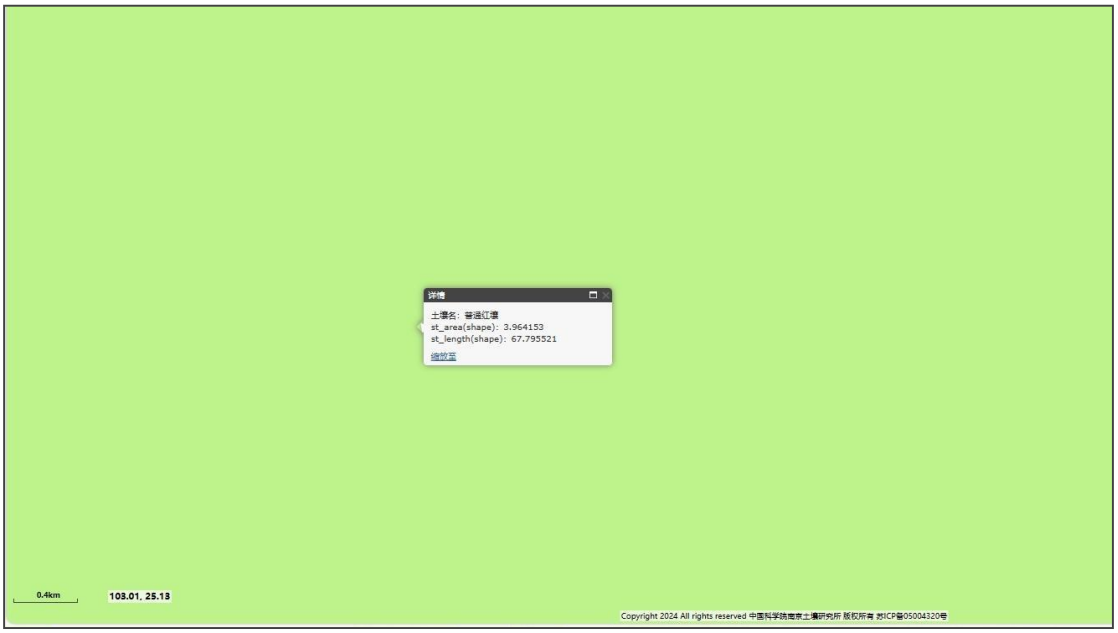


图 4.3-2　项目区土壤类型图

4.3.4.2 项目土壤环境质量现状

项目属于污染影响类项目，土壤为二级评价，根据导则要求，项目占地范围内应采集不少于 3 个的柱状样点；不少于 1 个表层样点；占地范围外应采集不少于 2 个表层样。根据生态环境部 2020 年 8 月 10 日《关于土壤破坏性监测问题的回复》，“根据建设项目实际情况，如果项目场地已经做了防腐防渗（包括硬化）处理无法取样，可不取样监测，但需要详细说明无法取样原因。”

项目租用厂房构筑物已全部建设完成，厂房内已全部硬化处理。项目用地范围

内无采样条件，项目在周边采集 3 个表层样，3 个柱状样，来了解项目区域土壤环境质量现状。本次环评委托云南升环检测技术有限公司于 2024 年 10 月 23 日对项目区域土壤环境质量现状进行了采样监测，监测情况如下：

①监测点位

共设置 6 个监测点位，为 3 个表层样点，3 个柱状样点，详细监测布点见下表。

表 4.3-5　项目土壤环境质量现状监测布点表

序号	监测点位	点位属性	取样深度
1	S1 项目区东侧绿化带	柱状样点	0-0.5m、0.5—1.5m、1.5—3m
2	S2 项目区南侧绿化带	柱状样点	0-0.5m、0.5—1.5m、1.5—3m
3	S3 项目区西侧绿化带	柱状样点	0-0.5m、0.5—1.5m、1.5—3m
4	S4 占地红线范围内表层样	表层样点	0-0.2m
5	S5 占地红线范围外表层样	表层样点	0-0.2m
6	S6 占地红线范围外表层样	表层样点	0-0.2m

②监测因子及执行标准

本项目土壤监测点位、监测项目及执行标准详见下表所示：

表 4.3-6　项目土壤监测点位、监测项目及执行标准一览表

监测点位	监测项目	执行标准
1#S1 项目区东侧绿化带（柱状样 0—0.5m）	pH、容重、总孔隙度、氟化物、氧化还原电位、水分、渗透率、石油烃（C10-C40）、阳离子交换量	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管控值中的第二类用地限值要求
2#S1 项目区东侧绿化带（柱状样 0.5—1.5m）		
3#S1 项目区东侧绿化带（柱状样 1.5—3m）		
4#S2 南侧绿化带（柱状样 0-0.5m）	1，1-二氯乙烯、1，1-二氯乙烷、1，1，1-三氯乙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、1，2-二氯丙烷、1，2-二氯乙烷、1，2-二氯苯、1，2，3-三氯丙烷、1，4-二氯苯、2-氯苯酚、pH、萘、三氯乙烯、乙苯、二氯甲烷、二苯并（ah）蒽、六价铬、反式-1，2-二氯乙烯、四氯乙烯、四氯化碳、容重、总孔隙度、氟化物、氧化还原电位、氯乙烯、氯仿、氯甲烷、氯苯、水分、汞、渗透率、甲苯、石油烃（C10-C40）、砷、硝基苯、苯、苯乙烯、苯并（a）芘、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苯胺、茚并（1，2，3-cd）芘、萘、邻二甲苯、铅、铜、镉、镍、间，对-二甲苯、阳离子交换量、顺式-1，2-二氯乙烯、风干水分测定	
5#S2 南侧绿化带（柱状样 0.5-1.5m）		
6#S2 南侧绿化带（柱状样 1.5-3m）		
7#S3 西侧绿化带（柱状样 0-0.5m）	pH、容重、总孔隙度、氟化物、氧化还原电位、水分、渗透率、石油烃（C10-C40）、阳离子交换量	
8#S3 西侧绿化带（柱状样 0.5-1.5m）		
9#S3 西侧绿化带（柱状样 1.5-3m）		
10#S4 占地红线范围内表层		

样（表层样 0-0.2m）		
11#S5 占地红线范围外表层样（表层样 0-0.2m）		
12#S6 占地红线范围外表层样（表层样 0-0.2m）	1，1-二氯乙烯、1，1-二氯乙烷、1，1，1-三氯乙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、1，1，2，2-四氯乙烷、1，2-二氯丙烷、1，2-二氯乙烷、1，2-二氯苯、1，2，3-三氯丙烷、1，4-二氯苯、2-氯苯酚、pH、苊、三氯乙烯、乙苯、二氯甲烷、二苯并（ah）蒽、六价铬、反式-1，2-二氯乙烯、四氯乙烯、四氯化碳、容重、总孔隙度、氟化物、氧化还原电位、氯乙烯、氯仿、氯甲烷、氯苯、水分、汞、渗透率、甲苯、石油烃（C10-C40）、砷、硝基苯、苯、苯乙烯、苯并（a）芘、苯并（a）蒽、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、苯胺、茚并（1，2，3-cd）芘、萘、邻二甲苯、铅、铜、镉、镍、间，对-二甲苯、阳离子交换量、顺式-1，2-二氯乙烯、风干水分测定	

③监测结果：

A.土壤理化性质调查

表 4.3-7　项目区土壤理化性质调查表

监测项目		**1#S1 项目区东侧绿化带（柱状样 0-0.5m）**	**2#S1 项目区东侧绿化带（柱状样 0.5-1.5m）**	**3#S1 项目区东侧绿化带（柱状样 1.5-3m）**
		2024.10.23	**2024.10.23**	**2024.10.23**
		HC2410W4033-TR-1-1-1	**HC2410W4033-TR-2-1-1**	**HC2410W4033-TR-3-1-1**
现场记录	颜色	红	红棕	红
	结构	团粒	团粒	团粒
	沙砾含量（%）	14	8	6
	土壤质地	轻壤土	轻壤土	中壤土
	其他异物	无异物	无异物	无异物
	层次	表层	中层	深层
	深度（m）	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0
测试室测定	pH 无量纲	8.69	7.28	7.13
	阳离子交换量 cmol+/kg	8.2	9.2	7.1
监测项目		**4#S2 南侧绿化带（柱状样 0-0.5m）**	**5#S2 南侧绿化带（柱状样 0.5-1.5m）**	**6#S2 南侧绿化带（柱状样 1.5-3m）**
		2024.10.23	**2024.10.23**	**2024.10.23**
		HC2410W4033-TR-4-1-1	**HC2410W4033-TR-5-1-1**	**HC2410W4033-TR-6-1-1**
现场记录	颜色	红棕	红棕	红棕
	结构	团粒	团粒	团粒
	沙砾含量（%）	11	8	6
	土壤质地	轻壤土	轻壤土	中壤土
	其他异物	掺杂草根	无异物	无异物
	层次	表层	中层	深层
	深度（m）	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0
测试室测	pH 无量纲	8.05	8.17	7.56
	阳离子交换	11.6	10.0	11.0

定	量 cmol+/kg			
监测项目		**7#S3 西侧绿化带（柱状样 0-0.5m）**	**8#S3 西侧绿化带（柱状样 0.5-1.5m）**	**9#S3 西侧绿化带（柱状样 1.5-3m）**
		2024.10.23	**2024.10.23**	**2024.10.23**
		HC2410W4033-TR-7-1-1	**HC2410W4033-TR-8-1-1**	**HC2410W4033-TR-9-1-1**
现场记录	颜色	红棕	红	红棕
	结构	团粒	团粒	团粒
	沙砾含量（%）	15	11	9
	土壤质地	砂壤土	轻壤土	轻壤土
	其他异物	无异物	无异物	无异物
	层次	表层	中层	深层
	深度（m）	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0
测试室测定	pH 无量纲	6.92	6.54	7.22
	阳离子交换量 cmol+/kg	8.4	13.0	14.1
监测项目		**10#S4 占地红线范围内表层样（表层样 0-0.2m）**	**11#S5 占地红线范围外表层样（表层样 0-0.2m）**	**12#S6 占地红线范围外表层样（表层样 0-0.2m）**
		2024.10.23	**2024.10.23**	**2024.10.23**
		HC2410W4033-TR-10-1-1	**HC2410W4033-TR-11-1-1**	**HC2410W4033-TR-12-1-1**
现场记录	颜色	红棕	红棕	红棕
	结构	团粒	团粒	团粒
	沙砾含量（%）	8	10	12
	土壤质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	其他异物	掺杂草根	掺杂草根	掺杂草根
	层次	表层	表层	表层
	深度（m）	0-0.2	0-0.2	0-0.2
测试室测定	pH 无量纲	6.85	7.49	7.82
	阳离子交换量 cmol+/kg	6.2	7.7	12.7

B.污染物调查

项目土壤检测结果见表。

表 4.3-8　项目土壤检测结果 单位：mg/kg

监测项目	**1#S1 项目区东侧绿化带（柱状样 0-0.5m）**	**2#S1 项目区东侧绿化带（柱状样 0.5-1.5m）**	**3#S1 项目区东侧绿化带（柱状样 1.5-3m）**	**风险筛选值（第一类用地）**	**评价**
	2024.10.23	**2024.10.23**	**2024.10.23**		
	HC2410W4033-TR-1-1-1	**HC2410W4033-TR-2-1-1**	**HC2410W4033-TR-3-1-1**		
氧化还原电位（mV）	509.9	493.8	499.8	/	/
水分（%）	11.7	15.8	15.6	/	/
容重（g/cm³）	1.20	1.18	1.25	/	/
氟化物（mg/kg）	906	998	1032	/	/
石油烃（C10-C40）	6L	6L	6L	826	小于筛选值

（mg/kg）					
总孔隙度（%）	66	52	45	/	/
渗透率（mm/min）	5.37	3.09	5.90	/	/
监测项目	**4#S2 南侧绿化带（柱状样 0-0.5m）**	**5#S2 南侧绿化带（柱状样 0.5-1.5m）**	**6#S2 南侧绿化带（柱状样 1.5-3m）**	**风险筛选值（第一类用地）**	**评价**
	2024.10.23	**2024.10.23**	**2024.10.23**		
	HC2410W4033-TR-4-1-1	**HC2410W4033-TR-5-1-1**	**HC2410W4033-TR-6-1-1**		
氧化还原电位（mV）	515.9	489.8	496.8	/	/
水分（%）	16.3	13.9	14.6	/	/
容重（g/cm³）	1.13	1.15	1.09	/	/
氟化物（mg/kg）	1373	1018	964	/	/
石油烃（C10-C40）（mg/kg）	6L	6L	6L	826	小于筛选值
萘(mg/kg)	0.1L	0.1L	0.1L	490	小于筛选值
萘（mg/kg）	0.09L	0.09L	0.09L	25	小于筛选值
硝基苯（mg/kg）	0.09L	0.09L	0.09L	34	小于筛选值
2-氯苯酚（mg/kg）	0.06L	0.06L	0.06L	250	小于筛选值
苯并（a）芘（mg/kg）	0.1L	0.1L	0.1L	0.55	小于筛选值
苯并（a）蒽（mg/kg）	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	小于筛选值
苯并（b）荧蒽（mg/kg）	0.2L	0.2L	0.2L	5.5	小于筛选值
苯并（k）荧蒽（mg/kg）	0.1L	0.1L	0.1L	55	小于筛选值
二苯并（ah）蒽（mg/kg）	0.1L	0.1L	0.1L	0.55	小于筛选值
茚并（1，2，3-cd）芘（mg/kg）	0.1L	0.1L	0.1L	5.5	小于筛选值
镉（mg/kg）	0.068	0.117	0.085	20	小于筛选值
苯（μg/kg）	1.9L	1.9L	1.9L	1	小于筛选值
乙苯（μg/kg）	1.2L	1.2L	1.2L	7.2	小于筛选值
氯仿（μg/kg）	1.1L	1.1L	1.1L	0.3	小于筛选值
氯苯（μg/kg）	1.2L	1.2L	1.2L	68	小于筛选值
甲苯（μg/kg）	1.3L	1.3L	1.3L	1200	小于筛选值
氯乙烯（μg/kg）	1.0L	1.0L	1.0L	0.12	小于筛选值
氯甲烷（μg/kg）	1.0L	1.0L	1.0L	12	小于筛选值
苯乙烯	1.1L	1.1L	1.1L	1290	小于筛选值

（μg/kg）					
三氯乙烯（μg/kg）	1.2L	1.2L	1.2L	0.7	小于筛选值
二氯甲烷（μg/kg）	1.5L	1.5L	1.5L	94	小于筛选值
四氯乙烯（μg/kg）	1.4L	1.4L	1.4L	11	小于筛选值
四氯化碳（μg/kg）	1.3L	1.3L	1.3L	0.9	小于筛选值
邻二甲苯（μg/kg）	1.2L	1.2L	1.2L	222	小于筛选值
1，2-二氯苯（μg/kg）	1.5L	1.5L	1.5L	560	小于筛选值
1，4-二氯苯（μg/kg）	1.5L	1.5L	1.5L	5.6	小于筛选值
1，1-二氯乙烯（μg/kg）	1.0L	1.0L	1.0L	12	小于筛选值
1，1-二氯乙烷（μg/kg）	1.2L	1.2L	1.2L	3	小于筛选值
1，2-二氯丙烷（μg/kg）	1.1L	1.1L	1.1L	1	小于筛选值
1，2-二氯乙烷（μg/kg）	1.3L	1.3L	1.3L	0.52	小于筛选值
间，对-二甲苯（μg/kg）	1.2L	1.2L	1.2L	163	小于筛选值
1，1，1-三氯乙烷（μg/kg）	1.3L	1.3L	1.3L	701	小于筛选值
1，1，2-三氯乙烷（μg/kg）	1.2L	1.2L	1.2L	0.6	小于筛选值
1，2，3-三氯丙烷（μg/kg）	1.2L	1.2L	1.2L	0.05	小于筛选值
反式-1，2-二氯乙烯（μg/kg）	1.4L	1.4L	1.4L	10	小于筛选值
顺式-1，2-二氯乙烯（μg/kg）	1.3L	1.3L	1.3L	66	小于筛选值
1，1，1，2-四氯乙烷（μg/kg）	1.2L	1.2L	1.2L	2.6	小于筛选值
1，1，2，2-四氯乙烷（μg/kg）	1.2L	1.2L	1.2L	1.6	小于筛选值
六价铬（mg/kg）	0.5L	0.5L	0.5L	3.0	小于筛选值
铅（mg/kg）	52	78	50	400	小于筛选值
铜（mg/kg）	28	57	55	2000	小于筛选值
镍（mg/kg）	45	41	40	150	小于筛选值
总孔隙度（%）	54	45	56	/	/

渗透率（mm/min）	3.38	4.84	5.66	/	/
汞（mg/kg）	0.104	0.102	0.128	8	小于筛选值
砷（mg/kg）	31.7	28.6	18.0	20	大于筛选值，小于管制值120mg/kg
苯胺（mg/kg）	0.03L	0.03L	0.03L	92	小于筛选值
监测项目	**7#S3 西侧绿化带（柱状样 0-0.5m）**	**8#S3 西侧绿化带（柱状样 0.5-1.5m）**	**9#S3 西侧绿化带（柱状样 1.5-3m）**	**风险筛选值（第一类用地）**	**评价**
	2024.10.23	**2024.10.23**	**2024.10.23**		
	HC2410W4033-TR-7-1-1	**HC2410W4033-TR-8-1-1**	**HC2410W4033-TR-9-1-1**		
氧化还原电位（mV）	502.9	483.8	492.8	/	/
水分（%）	17.5	15.8	16.9	/	/
容重（g/cm³）	1.24	1.06	1.08	/	/
氟化物（mg/kg）	892	1224	1104	/	/
石油烃（C10-C40）（mg/kg）	6L	6L	6L	826	小于筛选值
总孔隙度（%）	48	63	55	/	/
渗透率（mm/min）	4.53	3.65	3.99	/	/
监测项目	**10#S4 占地红线范围内表层样（表层样 0-0.2m）**	**11#S5 占地红线范围外表层样（表层样 0-0.2m）**	**12#S6 占地红线范围外表层样（表层样 0-0.2m）**	**风险筛选值（第二类用地）**	**评价**
	2024.10.23	**2024.10.23**	**2024.10.23**		
	HC2410W4033-TR-10-1-1	**HC2410W4033-TR-11-1-1**	**HC2410W4033-TR-12-1-1**		
氧化还原电位（mV）	516.9	519.9	507.9	/	/
水分（%）	12.9	16.2	13.8	/	/
容重（g/cm³）	1.15	1.07	1.15	/	/
氟化物（mg/kg）	936	1090	840	/	/
石油烃（C10-C40）（mg/kg）	6L	6L	6L	826	小于筛选值
萘(mg/kg)	-	-	0.1L	490	小于筛选值
萘（mg/kg）	-	-	0.09L	25	小于筛选值
硝基苯（mg/kg）	-	-	0.09L	34	小于筛选值
2-氯苯酚（mg/kg）	-	-	0.06L	250	小于筛选值
苯并（a）芘（mg/kg）	-	-	0.1L	0.55	小于筛选值

苯并（a）蒽（mg/kg）	-	-	0.1L	5.5	小于筛选值
苯并（b）荧蒽（mg/kg）	-	-	0.2L	5.5	小于筛选值
苯并（k）荧蒽（mg/kg）	-	-	0.1L	55	小于筛选值
二苯并（ah）蒽（mg/kg）	-	-	0.1L	0.55	小于筛选值
茚并（1，2，3-cd）芘（mg/kg）	-	-	0.1L	5.5	小于筛选值
镉（mg/kg）	-	-	0.062	20	小于筛选值
苯（μg/kg）	-	-	1.9L	1	小于筛选值
乙苯（μg/kg）	-	-	1.2L	7.2	小于筛选值
氯仿（μg/kg）	-	-	1.1L	0.3	小于筛选值
氯苯（μg/kg）	-	-	1.2L	68	小于筛选值
甲苯（μg/kg）	-	-	1.3L	1200	小于筛选值
氯乙烯（μg/kg）	-	-	1.0L	0.12	小于筛选值
氯甲烷（μg/kg）	-	-	1.0L	12	小于筛选值
苯乙烯（μg/kg）	-	-	1.1L	1290	小于筛选值
三氯乙烯（μg/kg）	-	-	1.2L	0.7	小于筛选值
二氯甲烷（μg/kg）	-	-	1.5L	94	小于筛选值
四氯乙烯（μg/kg）	-	-	1.4L	11	小于筛选值
四氯化碳（μg/kg）	-	-	1.3L	0.9	小于筛选值
邻二甲苯（μg/kg）	-	-	1.2L	222	小于筛选值
1，2-二氯苯（μg/kg）	-	-	1.5L	560	小于筛选值
1，4-二氯苯（μg/kg）	-	-	1.5L	5.6	小于筛选值
1，1-二氯乙烯（μg/kg）	-	-	1.0L	12	小于筛选值
1，1-二氯乙烷（μg/kg）	-	-	1.2L	3	小于筛选值
1，2-二氯丙烷（μg/kg）	-	-	1.1L	1	小于筛选值
1，2-二氯乙烷（μg/kg）	-	-	1.3L	0.52	小于筛选值
间，对-二甲苯（μg/kg）	-	-	1.2L	163	小于筛选值
1，1，1-三氯乙烷（μg/kg）	-	-	1.3L	701	小于筛选值
1，1，2-三氯	-	-	1.2L	0.6	小于筛选值

乙烷（μg/kg）					
1，2，3-三氯丙烷（μg/kg）	-	-	1.2L	0.05	小于筛选值
反式-1，2-二氯乙烯（μg/kg）	-	-	1.4L	10	小于筛选值
顺式-1，2-二氯乙烯（μg/kg）	-	-	1.3L	66	小于筛选值
1，1，1，2-四氯乙烷（μg/kg）	-	-	1.2L	2.6	小于筛选值
1，1，2，2-四氯乙烷（μg/kg）	-	-	1.2L	1.6	小于筛选值
六价铬（mg/kg）	-	-	0.5L	3.0	小于筛选值
铅（mg/kg）	-	-	80	400	小于筛选值
铜（mg/kg）	-	-	37	2000	小于筛选值
镍（mg/kg）	-	-	28	150	小于筛选值
总孔隙度（%）	48	51	46	/	/
渗透率（mm/min）	3.55	5.51	3.76	/	/
汞（mg/kg）	-	-	0.110	8	小于筛选值
砷（mg/kg）	-	-	21.8	20	大于筛选值，小于管制值120mg/kg
苯胺（mg/kg）	-	-	0.03L	92	小于筛选值

综上所述，租用标准厂房四周土壤环境除砷外的其他项目能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准，土壤中砷大于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准，小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地管制值标准120mg/kg。本次土壤环境质量检测砷样本数4个，检出最大值为31.7mg/kg，最小值18.0mg/kg，均值为25.03mg/kg，标准差为5.03mg/kg，检出率100%，超标率75%，最大超标倍数58.5%。

根据调查项目租用标准化厂房用地及周边用地历史为村庄和耕地，不存在历史遗留污染问题，项目位于滇中新区临空产业园，周边不存在砷冶炼企业，砷超标的主要原因可能是土壤中背景值偏高。

4.3.5 生态环境质量现状

项目租用产业园区内已建厂房，区域周边均为工业用地，从现场踏勘的情况看，由于受人为活动干扰较大，评价区内仅有少量人工植被，工程建设占地范围内无天然植被或原生植被分布，评价范围内没有国家及省级珍稀濒危保护动植物，评价区内无自然保护区、风景名胜区和文物古迹。

4.4 周边污染源调查情况

项目位于滇中新区临空产业园内，项目周边 3 公里范围内的主要工业污染源有康乐卫士(昆明)生物技术有限公司、昆明旭丰生物医药有限公司、昆明先导新材料科技有限责任公司等。本项目大气环境影响评价范围内与项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源相关信息详见表 4.4-1，周围企业分布图详见附图 14。

表 4.4-1 本项目周边拟建在建项目一览表

序号	项目名称	相对厂址方位	相对厂址距离	建设情况	主要污染物
1	昆明先导新材料科技有限责任公司先导（昆明）新材料科技产业园项目（薄膜材料）	东南侧	894m	在建	PM_{10}、$PM_{2.5}$、NO_X、NMHC、氨气、氯化氢、氯气、氟化物、硫酸雾
2	骨科医疗器械高新技术孵化研产项目（二期）	北侧	37m	在建	颗粒物、NO_X、硫酸雾

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期回顾性环境影响分析

根据现场踏勘，籽晶间、粉料间、废气处理系统、废水处理系统、循环水站、氮气和氩气站均已建成，其余生产车间分区及生产设备已基本建设完成，目前，正在进行部分设备安装调试，生产线未投入运行。

5.1.1施工期大气环境影响分析

施工扬尘和焊接烟尘主要来源于配套设施建设、室内功能分区、设备安装以及原材料运输、堆放过程，主要污染物为TSP，焊条采用无铅焊条，不含有毒有害的特殊污染物质，呈无组织排放，由于项目施工工程量不大、施工期较短，产生的扬尘量不大，根据建设单位介绍，实际施工过程中采取了洒水抑尘等措施，产尘量较小。

装修废气主要源于装修材料，如：油漆、涂料等。施工会释放一定量对人体有害的化学物质，如：甲醛、聚甲醛、甲醇等废气。装修废气的产生具有间断性、量小、产生点分散等特点。据建设单位介绍实际施工过程中建设单位采用合格的环保型装修材料，减少了装修废气的排放。

后续设备安装过程会有少量的焊接烟尘产生，建议采用无铅焊条和无烟焊接的焊接工艺，减少焊接烟尘的排放。

目前，项目未实施运营。施工期间未收到相关环保投诉。

综上，施工期对空气环境的影响和施工活动紧密相关，施工活动结束后影响就不再延续，属于短期和非连续性的影响，且其影响不具有累积性。

项目施工期较短，施工废气的影响随着施工的结束而结束，施工废气对环境影响较小。

5.1.2施工期地表水环境影响分析

项目主要在建好的厂房内进行施工，砂浆的使用量很少，施工过程中产生少量的施工废水经收集沉淀后用于项目区洒水降尘，没有外排。施工期废水主要为施工人员生活污水，根据建设单位提供的数据，施工期生活污水的产生量约为0.5m^3/天，依托厂房内现有化粪池进行处理排入园区生活污水管网进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂处理，施工期废水对周围地表水环境影响较小。

后续设备安装过程将不再有施工废水产生，产生的生活污水依托厂房内现有化粪池进行处理后排入园区生活污水管网进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂处

理。

目前，项目未实施运营。施工期间未收到相关环保投诉。

综上，施工期废水不会对周边地表水环境影响造成影响。

5.1.3施工期声环境的影响分析

施工期的噪声污染源主要是设备噪声和机械噪声，噪声源主要有设备运输车辆、电锯、电焊机、电钻等，在实际施工过程中，施工机械基本不同时使用且为分散布置的，且施工主要在厂房内进行，厂房一定的隔声效果；施工过程中合理安排施工时间，夜间不进行施工作业，施工噪声对周围环境的影响很小。后续施工设备安装产生的噪声较小，且都在厂房内进行，由于施工机械产生噪声的时间较短，且工程量较小，施工工期短，从而影响相对较小。同时因项目施工区位于临空产业园，周围均为已建或在建的工业企业，无声环境敏感点。施工过程是临时性的，将随着施工结束而消失。因此，项目产生的噪声对周边环境影响较小。

5.1.4施工期固体废弃物的环境影响分析

项目施工期固体废物包括建筑垃圾和及施工人员生活垃圾。

项目施工过程中产生的建筑垃圾严格按照《〈昆明市城市建筑垃圾管理实施办法〉实施细则》（昆政办〔2011〕88号）规定对项目产生的建筑垃圾进行集中收集、回收利用，不可利用的建筑垃圾委托有资质的单位运至相关主管部门指定的建筑垃圾处置场规范处置。后续设备安装施工过程中产生的固体废物主要是废弃包装材料，能回收的尽量回收利用，不能回收利用的部分进行了统一收集，运往政府指定地点进行处置。

施工人员每天产生的生活垃圾统一收集、袋装后送至园区的垃圾收集设施中，由环卫部门清运处置。

综上所述，项目施工期工程量较小，产生的污染物能够妥善处置，对周边环境影响较小。

根据向有关部门了解的情况，开工至今未收到项目有关环境问题方面的投诉。

5.2 运营期环境影响预测与分析

5.2.1运营期大气环境影响分析

5.2.1.1 评价等级及范围

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关规定，通过AERSCREEN模型对各污染源及各污染物进行估算，根据1.7.1.1章节的估算结果，本项目Pmax最大值出现为圆形面源排放的4.55391%，Cmax为91.0783μg/m³。根据

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。本次评价将大气评价范围为边长5km的矩形区域。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）8.1.2章节要求，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

5.2.1.2 污染源调查

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ2.2-2018)中“7.1.2 对于二级评价项目，参照 7.1.1.1 和 7.1.1.2 调查本项目现有及新增污染源和拟被替代的污染源。”

本项目为新建项目，不存在现有污染源，项目周围无拟被替代污染源，本项目正常工况源强参数清单见表 5.2-1 和 5.2-2，非正常排放参数见表 5.2-3。

（1）正常工况

表 5.2-1　主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)				
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)	F	NH3	NMHC	硫酸	氯化氢
DA002	102.9831	25.136061	2064.00000	25.000000	0.200000	25.00	13.30000	-	0.00008	0.02500	-	-
DA001	102.98317	25.136229	2061.00000	25.000000	0.200000	25.00	13.30000	0.00046	-	-	0.00015	0.00002
DA003	102.98325	25.136418	2061.00000	25.000000	0.200000	25.00	13.30000	-	-	-	-	0.00004
DA004	102.983175	25.135906	2064.00000	25.000000	0.10000	25.00	17.70	-	-	0.00123	-	0.00190
DA005	102.983234	25.135872	2064.00000	25.000000	0.10000	25.00	17.70	-	-	0.00123	-	0.00190

表 5.2-2　主要废气污染源参数一览表（圆形面源）

污染源名称	中心点坐标(°)		海拔高度(m)	面源有效排放高	初始垂向扩散参	圆形面源半径(m	近圆形面源的顶	污染物排放速率(kg/h)						
	经度	纬度						F	Hg	NH3	NMHC	硫酸	氯化氢	TSP

				度(m)	数(m)	)	点或边的个数							
圆形面源	102.983433	25.136124	2064.00000	5.00000	2.32560	32.88	20	0.000016	0.00000	0.00013	0.08600	0.00008	0.00002	0.00730

（2）非正常工况

根据工程分析，本次评价主要考虑酸性碱性废气处理喷淋液和活性炭已饱和，处理效率降低为30%的情况下。非正常排放情况下大气污染物排放情况见表5.2-3。

表 5.2-3　大气污染物非正常排放污染源强

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)				
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)	F	NH3	NMHC	硫酸	氯化氢
DA001	102.98317	25.136227	2061	25	0.20000	25.00	13.30000	0.00210	-	-	0.00107	0.00028
DA002	102.983098	25.136062	2064	25	0.20000	25.00	13.30000	-	0.00170	0.07300	-	-

（3）估算结果

1）面源

表 5.2-4　面源氯化氢、TSP 和 NMHC 估算结果一览表

下风向距离	氯化氢浓度(μg/m³)	氯化氢占标率(%)	TSP 浓度(μg/m³)	TSP 占标率(%)	NMHC 浓度(μg/m³)	NMHC 占标率(%)
1.0	0.01313	0.02626	4.79245	0.53249	56.45900	2.82295
25.0	0.01950	0.03899	7.11604	0.79067	83.83280	4.19164
34.0	0.02118	0.04236	7.73106	0.85901	91.07830	4.55391
50.0	0.01425	0.02850	5.20052	0.57784	61.26640	3.06332
75.0	0.00798	0.01595	2.91098	0.32344	34.29379	1.71469
100.0	0.00532	0.01064	1.94151	0.21572	22.87256	1.14363
125.0	0.00390	0.00780	1.42288	0.15810	16.76269	0.83813
150.0	0.00303	0.00606	1.10518	0.12280	13.01997	0.65100

175.0	0.00245	0.00489	0.89305	0.09923	10.52081	0.52604
200.0	0.00204	0.00407	0.74281	0.08253	8.75093	0.43755
225.0	0.00176	0.00353	0.64393	0.07155	7.58606	0.37930
250.0	0.00165	0.00329	0.60086	0.06676	7.07866	0.35393
275.0	0.00155	0.00310	0.56593	0.06288	6.66715	0.33336
300.0	0.00145	0.00289	0.52753	0.05861	6.21479	0.31074
325.0	0.00135	0.00270	0.49217	0.05469	5.79812	0.28991
350.0	0.00126	0.00253	0.46169	0.05130	5.43907	0.27195
375.0	0.00119	0.00237	0.43333	0.04815	5.10496	0.25525
400.0	0.00112	0.00224	0.40829	0.04537	4.80998	0.24050
425.0	0.00105	0.00210	0.38405	0.04267	4.52446	0.22622
450.0	0.00099	0.00198	0.36158	0.04018	4.25971	0.21299
475.0	0.00093	0.00187	0.34069	0.03785	4.01358	0.20068
500.0	0.00088	0.00176	0.32089	0.03565	3.78030	0.18902
525.0	0.00083	0.00166	0.30224	0.03358	3.56066	0.17803
550.0	0.00078	0.00156	0.28542	0.03171	3.36247	0.16812
575.0	0.00074	0.00148	0.27059	0.03007	3.18780	0.15939
600.0	0.00070	0.00141	0.25701	0.02856	3.02780	0.15139
625.0	0.00067	0.00134	0.24440	0.02716	2.87928	0.14396
650.0	0.00064	0.00128	0.23287	0.02587	2.74336	0.13717
675.0	0.00061	0.00122	0.22226	0.02470	2.61844	0.13092
700.0	0.00058	0.00117	0.21268	0.02363	2.50552	0.12528
725.0	0.00056	0.00112	0.20370	0.02263	2.39970	0.11999
750.0	0.00054	0.00107	0.19534	0.02170	2.30127	0.11506
775.0	0.00051	0.00103	0.18757	0.02084	2.20968	0.11048
800.0	0.00049	0.00099	0.18033	0.02004	2.12441	0.10622
825.0	0.00048	0.00095	0.17356	0.01928	2.04474	0.10224
850.0	0.00046	0.00092	0.16722	0.01858	1.97004	0.09850
875.0	0.00044	0.00088	0.16128	0.01792	1.89995	0.09500
900.0	0.00043	0.00085	0.15568	0.01730	1.83408	0.09170
925.0	0.00041	0.00082	0.15047	0.01672	1.77263	0.08863
950.0	0.00040	0.00080	0.14542	0.01616	1.71312	0.08566
975.0	0.00038	0.00077	0.14051	0.01561	1.65533	0.08277
1000.0	0.00037	0.00074	0.13584	0.01509	1.60029	0.08001
1025.0	0.00036	0.00072	0.13178	0.01464	1.55251	0.07763
1050.0	0.00035	0.00070	0.12803	0.01423	1.50831	0.07542
1075.0	0.00034	0.00068	0.12445	0.01383	1.46613	0.07331
1100.0	0.00033	0.00066	0.12102	0.01345	1.42571	0.07129
1125.0	0.00032	0.00064	0.11769	0.01308	1.38653	0.06933
1150.0	0.00032	0.00063	0.11541	0.01282	1.35966	0.06798

1175.0	0.00031	0.00062	0.11231	0.01248	1.32315	0.06616
1200.0	0.00030	0.00060	0.10935	0.01215	1.28819	0.06441
1225.0	0.00029	0.00058	0.10636	0.01182	1.25302	0.06265
1250.0	0.00028	0.00057	0.10370	0.01152	1.22163	0.06108
1275.0	0.00028	0.00055	0.10123	0.01125	1.19256	0.05963
1300.0	0.00027	0.00054	0.09867	0.01096	1.16246	0.05812
1325.0	0.00026	0.00053	0.09636	0.01071	1.13524	0.05676
1350.0	0.00026	0.00052	0.09412	0.01046	1.10875	0.05544
1375.0	0.00025	0.00050	0.09193	0.01021	1.08300	0.05415
1400.0	0.00025	0.00049	0.08985	0.00998	1.05849	0.05292
1425.0	0.00024	0.00048	0.08782	0.00976	1.03462	0.05173
1450.0	0.00024	0.00047	0.08591	0.00955	1.01205	0.05060
1475.0	0.00023	0.00046	0.08403	0.00934	0.98995	0.04950
1500.0	0.00023	0.00045	0.08221	0.00913	0.96845	0.04842
1525.0	0.00022	0.00044	0.08048	0.00894	0.94806	0.04740
1550.0	0.00022	0.00043	0.07885	0.00876	0.92893	0.04645
1575.0	0.00021	0.00042	0.07727	0.00859	0.91027	0.04551
1600.0	0.00021	0.00041	0.07573	0.00841	0.89216	0.04461
1625.0	0.00020	0.00041	0.07424	0.00825	0.87458	0.04373
1650.0	0.00020	0.00040	0.07279	0.00809	0.85755	0.04288
1675.0	0.00020	0.00039	0.07140	0.00793	0.84112	0.04206
1700.0	0.00019	0.00038	0.07005	0.00778	0.82526	0.04126
1725.0	0.00019	0.00038	0.06875	0.00764	0.80995	0.04050
1750.0	0.00018	0.00037	0.06750	0.00750	0.79516	0.03976
1775.0	0.00018	0.00036	0.06628	0.00736	0.78084	0.03904
1800.0	0.00018	0.00036	0.06510	0.00723	0.76690	0.03835
1825.0	0.00018	0.00035	0.06395	0.00711	0.75336	0.03767
1850.0	0.00017	0.00034	0.06283	0.00698	0.74016	0.03701
1875.0	0.00017	0.00034	0.06176	0.00686	0.72756	0.03638
1900.0	0.00017	0.00033	0.06071	0.00675	0.71526	0.03576
1925.0	0.00016	0.00033	0.05970	0.00663	0.70335	0.03517
1950.0	0.00016	0.00032	0.05871	0.00652	0.69170	0.03458
1975.0	0.00016	0.00032	0.05774	0.00642	0.68026	0.03401
2000.0	0.00016	0.00031	0.05683	0.00631	0.66951	0.03348
2025.0	0.00015	0.00031	0.05593	0.00621	0.65889	0.03294
2050.0	0.00015	0.00030	0.05505	0.00612	0.64853	0.03243
2075.0	0.00015	0.00030	0.05419	0.00602	0.63842	0.03192
2100.0	0.00015	0.00029	0.05335	0.00593	0.62853	0.03143
2125.0	0.00014	0.00029	0.05255	0.00584	0.61911	0.03096
2150.0	0.00014	0.00028	0.05177	0.00575	0.60987	0.03049

2175.0	0.00014	0.00028	0.05099	0.00567	0.60071	0.03004
2200.0	0.00014	0.00028	0.05022	0.00558	0.59159	0.02958
2225.0	0.00014	0.00027	0.04951	0.00550	0.58329	0.02916
2250.0	0.00013	0.00027	0.04881	0.00542	0.57500	0.02875
2275.0	0.00013	0.00026	0.04810	0.00534	0.56665	0.02833
2300.0	0.00013	0.00026	0.04742	0.00527	0.55866	0.02793
2325.0	0.00013	0.00026	0.04678	0.00520	0.55109	0.02755
2350.0	0.00013	0.00025	0.04610	0.00512	0.54305	0.02715
2375.0	0.00012	0.00025	0.04547	0.00505	0.53569	0.02678
2400.0	0.00012	0.00025	0.04485	0.00498	0.52843	0.02642
2425.0	0.00012	0.00024	0.04430	0.00492	0.52185	0.02609
2450.0	0.00012	0.00024	0.04366	0.00485	0.51437	0.02572
2475.0	0.00012	0.00024	0.04314	0.00479	0.50822	0.02541
2500.0	0.00012	0.00023	0.04257	0.00473	0.50147	0.02507
下风向最大浓度	0.02118	0.04236	7.73106	0.85901	91.07830	4.55391
下风向最大浓度出现距离	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

表 5.2-5　面源硫酸雾、氟化物和氨气估算结果一览表

下风向距离	硫酸浓度 (μg/m³)	硫酸占标率(%)	F 浓度 (μg/m³)	F 占标率 (%)	NH3 浓度 (μg/m³)	NH3 占标率(%)
1.0	0.05252	0.01751	0.10504	0.52520	0.08797	0.04399
25.0	0.07798	0.02599	0.15597	0.77984	0.13062	0.06531
34.0	0.08472	0.02824	0.16945	0.84724	0.14191	0.07096
50.0	0.05699	0.01900	0.11398	0.56992	0.09546	0.04773
75.0	0.03190	0.01063	0.06380	0.31901	0.05343	0.02672
100.0	0.02128	0.00709	0.04255	0.21277	0.03564	0.01782
125.0	0.01559	0.00520	0.03119	0.15593	0.02612	0.01306
150.0	0.01211	0.00404	0.02422	0.12112	0.02029	0.01014
175.0	0.00979	0.00326	0.01957	0.09787	0.01639	0.00820
200.0	0.00814	0.00271	0.01628	0.08140	0.01364	0.00682
225.0	0.00706	0.00235	0.01411	0.07057	0.01182	0.00591
250.0	0.00658	0.00219	0.01317	0.06585	0.01103	0.00551
275.0	0.00620	0.00207	0.01240	0.06202	0.01039	0.00519
300.0	0.00578	0.00193	0.01156	0.05781	0.00968	0.00484
325.0	0.00539	0.00180	0.01079	0.05394	0.00903	0.00452
350.0	0.00506	0.00169	0.01012	0.05060	0.00847	0.00424
375.0	0.00475	0.00158	0.00950	0.04749	0.00795	0.00398

400.0	0.00447	0.00149	0.00895	0.04474	0.00749	0.00375
425.0	0.00421	0.00140	0.00842	0.04209	0.00705	0.00352
450.0	0.00396	0.00132	0.00793	0.03963	0.00664	0.00332
475.0	0.00373	0.00124	0.00747	0.03734	0.00625	0.00313
500.0	0.00352	0.00117	0.00703	0.03517	0.00589	0.00295
525.0	0.00331	0.00110	0.00662	0.03312	0.00555	0.00277
550.0	0.00313	0.00104	0.00626	0.03128	0.00524	0.00262
575.0	0.00297	0.00099	0.00593	0.02965	0.00497	0.00248
600.0	0.00282	0.00094	0.00563	0.02817	0.00472	0.00236
625.0	0.00268	0.00089	0.00536	0.02678	0.00449	0.00224
650.0	0.00255	0.00085	0.00510	0.02552	0.00427	0.00214
675.0	0.00244	0.00081	0.00487	0.02436	0.00408	0.00204
700.0	0.00233	0.00078	0.00466	0.02331	0.00390	0.00195
725.0	0.00223	0.00074	0.00446	0.02232	0.00374	0.00187
750.0	0.00214	0.00071	0.00428	0.02141	0.00359	0.00179
775.0	0.00206	0.00069	0.00411	0.02056	0.00344	0.00172
800.0	0.00198	0.00066	0.00395	0.01976	0.00331	0.00166
825.0	0.00190	0.00063	0.00380	0.01902	0.00319	0.00159
850.0	0.00183	0.00061	0.00367	0.01833	0.00307	0.00153
875.0	0.00177	0.00059	0.00353	0.01767	0.00296	0.00148
900.0	0.00171	0.00057	0.00341	0.01706	0.00286	0.00143
925.0	0.00165	0.00055	0.00330	0.01649	0.00276	0.00138
950.0	0.00159	0.00053	0.00319	0.01594	0.00267	0.00133
975.0	0.00154	0.00051	0.00308	0.01540	0.00258	0.00129
1000.0	0.00149	0.00050	0.00298	0.01489	0.00249	0.00125
1025.0	0.00144	0.00048	0.00289	0.01444	0.00242	0.00121
1050.0	0.00140	0.00047	0.00281	0.01403	0.00235	0.00118
1075.0	0.00136	0.00045	0.00273	0.01364	0.00228	0.00114
1100.0	0.00133	0.00044	0.00265	0.01326	0.00222	0.00111
1125.0	0.00129	0.00043	0.00258	0.01290	0.00216	0.00108
1150.0	0.00126	0.00042	0.00253	0.01265	0.00212	0.00106
1175.0	0.00123	0.00041	0.00246	0.01231	0.00206	0.00103
1200.0	0.00120	0.00040	0.00240	0.01198	0.00201	0.00100
1225.0	0.00117	0.00039	0.00233	0.01166	0.00195	0.00098
1250.0	0.00114	0.00038	0.00227	0.01136	0.00190	0.00095
1275.0	0.00111	0.00037	0.00222	0.01109	0.00186	0.00093
1300.0	0.00108	0.00036	0.00216	0.01081	0.00181	0.00091
1325.0	0.00106	0.00035	0.00211	0.01056	0.00177	0.00088
1350.0	0.00103	0.00034	0.00206	0.01031	0.00173	0.00086
1375.0	0.00101	0.00034	0.00201	0.01007	0.00169	0.00084

1400.0	0.00098	0.00033	0.00197	0.00985	0.00165	0.00082
1425.0	0.00096	0.00032	0.00192	0.00962	0.00161	0.00081
1450.0	0.00094	0.00031	0.00188	0.00941	0.00158	0.00079
1475.0	0.00092	0.00031	0.00184	0.00921	0.00154	0.00077
1500.0	0.00090	0.00030	0.00180	0.00901	0.00151	0.00075
1525.0	0.00088	0.00029	0.00176	0.00882	0.00148	0.00074
1550.0	0.00086	0.00029	0.00173	0.00864	0.00145	0.00072
1575.0	0.00085	0.00028	0.00169	0.00847	0.00142	0.00071
1600.0	0.00083	0.00028	0.00166	0.00830	0.00139	0.00070
1625.0	0.00081	0.00027	0.00163	0.00814	0.00136	0.00068
1650.0	0.00080	0.00027	0.00160	0.00798	0.00134	0.00067
1675.0	0.00078	0.00026	0.00156	0.00782	0.00131	0.00066
1700.0	0.00077	0.00026	0.00154	0.00768	0.00129	0.00064
1725.0	0.00075	0.00025	0.00151	0.00753	0.00126	0.00063
1750.0	0.00074	0.00025	0.00148	0.00740	0.00124	0.00062
1775.0	0.00073	0.00024	0.00145	0.00726	0.00122	0.00061
1800.0	0.00071	0.00024	0.00143	0.00713	0.00119	0.00060
1825.0	0.00070	0.00023	0.00140	0.00701	0.00117	0.00059
1850.0	0.00069	0.00023	0.00138	0.00689	0.00115	0.00058
1875.0	0.00068	0.00023	0.00135	0.00677	0.00113	0.00057
1900.0	0.00067	0.00022	0.00133	0.00665	0.00111	0.00056
1925.0	0.00065	0.00022	0.00131	0.00654	0.00110	0.00055
1950.0	0.00064	0.00021	0.00129	0.00643	0.00108	0.00054
1975.0	0.00063	0.00021	0.00127	0.00633	0.00106	0.00053
2000.0	0.00062	0.00021	0.00125	0.00623	0.00104	0.00052
2025.0	0.00061	0.00020	0.00123	0.00613	0.00103	0.00051
2050.0	0.00060	0.00020	0.00121	0.00603	0.00101	0.00051
2075.0	0.00059	0.00020	0.00119	0.00594	0.00099	0.00050
2100.0	0.00058	0.00019	0.00117	0.00585	0.00098	0.00049
2125.0	0.00058	0.00019	0.00115	0.00576	0.00096	0.00048
2150.0	0.00057	0.00019	0.00113	0.00567	0.00095	0.00048
2175.0	0.00056	0.00019	0.00112	0.00559	0.00094	0.00047
2200.0	0.00055	0.00018	0.00110	0.00550	0.00092	0.00046
2225.0	0.00054	0.00018	0.00109	0.00543	0.00091	0.00045
2250.0	0.00053	0.00018	0.00107	0.00535	0.00090	0.00045
2275.0	0.00053	0.00018	0.00105	0.00527	0.00088	0.00044
2300.0	0.00052	0.00017	0.00104	0.00520	0.00087	0.00044
2325.0	0.00051	0.00017	0.00103	0.00513	0.00086	0.00043
2350.0	0.00051	0.00017	0.00101	0.00505	0.00085	0.00042
2375.0	0.00050	0.00017	0.00100	0.00498	0.00083	0.00042

2400.0	0.00049	0.00016	0.00098	0.00492	0.00082	0.00041
2425.0	0.00049	0.00016	0.00097	0.00485	0.00081	0.00041
2450.0	0.00048	0.00016	0.00096	0.00478	0.00080	0.00040
2475.0	0.00047	0.00016	0.00095	0.00473	0.00079	0.00040
2500.0	0.00047	0.00016	0.00093	0.00466	0.00078	0.00039
下风向最大浓度	0.08472	0.02824	0.16945	0.84724	0.14191	0.07096
下风向最大浓度出现距离	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

表 5.2-6　面源汞估算结果一览表

下风向距离	Hg 浓度(μg/m³)	Hg 占标率(%)
1.0	0.00079	0.26260
25.0	0.00117	0.38992
34.0	0.00127	0.42362
50.0	0.00085	0.28496
75.0	0.00048	0.15951
100.0	0.00032	0.10638
125.0	0.00023	0.07797
150.0	0.00018	0.06056
175.0	0.00015	0.04893
200.0	0.00012	0.04070
225.0	0.00011	0.03528
250.0	0.00010	0.03292
275.0	0.00009	0.03101
300.0	0.00009	0.02891
325.0	0.00008	0.02697
350.0	0.00008	0.02530
375.0	0.00007	0.02374
400.0	0.00007	0.02237
425.0	0.00006	0.02104
450.0	0.00006	0.01981
475.0	0.00006	0.01867
500.0	0.00005	0.01758
525.0	0.00005	0.01656
550.0	0.00005	0.01564
575.0	0.00004	0.01483
600.0	0.00004	0.01408
625.0	0.00004	0.01339

650.0	0.00004	0.01276
675.0	0.00004	0.01218
700.0	0.00003	0.01165
725.0	0.00003	0.01116
750.0	0.00003	0.01070
775.0	0.00003	0.01028
800.0	0.00003	0.00988
825.0	0.00003	0.00951
850.0	0.00003	0.00916
875.0	0.00003	0.00884
900.0	0.00003	0.00853
925.0	0.00002	0.00824
950.0	0.00002	0.00797
975.0	0.00002	0.00770
1000.0	0.00002	0.00744
1025.0	0.00002	0.00722
1050.0	0.00002	0.00702
1075.0	0.00002	0.00682
1100.0	0.00002	0.00663
1125.0	0.00002	0.00645
1150.0	0.00002	0.00632
1175.0	0.00002	0.00615
1200.0	0.00002	0.00599
1225.0	0.00002	0.00583
1250.0	0.00002	0.00568
1275.0	0.00002	0.00555
1300.0	0.00002	0.00541
1325.0	0.00002	0.00528
1350.0	0.00002	0.00516
1375.0	0.00002	0.00504
1400.0	0.00001	0.00492
1425.0	0.00001	0.00481
1450.0	0.00001	0.00471
1475.0	0.00001	0.00460
1500.0	0.00001	0.00450
1525.0	0.00001	0.00441
1550.0	0.00001	0.00432
1575.0	0.00001	0.00423
1600.0	0.00001	0.00415
1625.0	0.00001	0.00407

1650.0	0.00001	0.00399
1675.0	0.00001	0.00391
1700.0	0.00001	0.00384
1725.0	0.00001	0.00377
1750.0	0.00001	0.00370
1775.0	0.00001	0.00363
1800.0	0.00001	0.00357
1825.0	0.00001	0.00350
1850.0	0.00001	0.00344
1875.0	0.00001	0.00338
1900.0	0.00001	0.00333
1925.0	0.00001	0.00327
1950.0	0.00001	0.00322
1975.0	0.00001	0.00316
2000.0	0.00001	0.00311
2025.0	0.00001	0.00306
2050.0	0.00001	0.00302
2075.0	0.00001	0.00297
2100.0	0.00001	0.00292
2125.0	0.00001	0.00288
2150.0	0.00001	0.00284
2175.0	0.00001	0.00279
2200.0	0.00001	0.00275
2225.0	0.00001	0.00271
2250.0	0.00001	0.00267
2275.0	0.00001	0.00264
2300.0	0.00001	0.00260
2325.0	0.00001	0.00256
2350.0	0.00001	0.00253
2375.0	0.00001	0.00249
2400.0	0.00001	0.00246
2425.0	0.00001	0.00243
2450.0	0.00001	0.00239
2475.0	0.00001	0.00236
2500.0	0.00001	0.00233
下风向最大浓度	0.00127	0.42362
下风向最大浓度出现距离	34.0	34.0
D10%最远距离	/	/

根据估算结果，项目无组织排放的硫酸雾、氟化物、氯化氢、非甲烷总烃、

TSP、汞最大落地浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求，氨最大浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求，故无组织排放条件下，项目排放的各污染物厂界达标排放。

下风向最大浓度硫酸、氯化氢、氨均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的限值要求，非甲烷总满足《大气污染物综合排放标准详解》的限值要求，氟化物和汞满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求。

2）点源

表 5.2-7　DA001 估算结果一览表

下风向距离	硫酸浓度 (μg/m³)	硫酸占标率(%)	氯化氢浓度 (μg/m³)	氯化氢占标率(%)	F 浓度 (μg/m³)	F 占标率 (%)
22.0	0.00803	0.00268	0.00107	0.00214	0.02464	0.12320
25.0	0.00772	0.00257	0.00103	0.00206	0.02367	0.11837
50.0	0.00387	0.00129	0.00052	0.00103	0.01188	0.05938
75.0	0.00237	0.00079	0.00032	0.00063	0.00727	0.03634
100.0	0.00278	0.00093	0.00037	0.00074	0.00852	0.04261
125.0	0.00265	0.00088	0.00035	0.00071	0.00812	0.04062
150.0	0.00233	0.00078	0.00031	0.00062	0.00716	0.03580
175.0	0.00214	0.00071	0.00029	0.00057	0.00656	0.03278
200.0	0.00191	0.00064	0.00026	0.00051	0.00587	0.02935
225.0	0.00201	0.00067	0.00027	0.00054	0.00617	0.03087
250.0	0.00217	0.00072	0.00029	0.00058	0.00666	0.03330
275.0	0.00229	0.00076	0.00031	0.00061	0.00702	0.03511
300.0	0.00234	0.00078	0.00031	0.00062	0.00718	0.03591
325.0	0.00236	0.00079	0.00031	0.00063	0.00723	0.03613
350.0	0.00235	0.00078	0.00031	0.00063	0.00722	0.03610
375.0	0.00232	0.00077	0.00031	0.00062	0.00712	0.03560
400.0	0.00228	0.00076	0.00030	0.00061	0.00699	0.03495
425.0	0.00221	0.00074	0.00029	0.00059	0.00677	0.03386
450.0	0.00211	0.00070	0.00028	0.00056	0.00648	0.03241
475.0	0.00201	0.00067	0.00027	0.00054	0.00617	0.03084
500.0	0.00191	0.00064	0.00026	0.00051	0.00587	0.02935
525.0	0.00182	0.00061	0.00024	0.00049	0.00560	0.02798
550.0	0.00175	0.00058	0.00023	0.00047	0.00536	0.02681
575.0	0.00167	0.00056	0.00022	0.00045	0.00513	0.02566
600.0	0.00160	0.00053	0.00021	0.00043	0.00490	0.02452
625.0	0.00153	0.00051	0.00020	0.00041	0.00470	0.02351
650.0	0.00147	0.00049	0.00020	0.00039	0.00451	0.02256

675.0	0.00141	0.00047	0.00019	0.00038	0.00433	0.02166
700.0	0.00136	0.00045	0.00018	0.00036	0.00417	0.02087
725.0	0.00131	0.00044	0.00018	0.00035	0.00403	0.02016
750.0	0.00127	0.00042	0.00017	0.00034	0.00389	0.01946
775.0	0.00123	0.00041	0.00016	0.00033	0.00376	0.01879
800.0	0.00118	0.00039	0.00016	0.00032	0.00363	0.01814
825.0	0.00114	0.00038	0.00015	0.00030	0.00351	0.01753
850.0	0.00111	0.00037	0.00015	0.00029	0.00339	0.01695
875.0	0.00107	0.00036	0.00014	0.00029	0.00328	0.01640
900.0	0.00104	0.00035	0.00014	0.00028	0.00318	0.01590
925.0	0.00100	0.00033	0.00013	0.00027	0.00308	0.01541
950.0	0.00097	0.00032	0.00013	0.00026	0.00298	0.01491
975.0	0.00094	0.00031	0.00013	0.00025	0.00290	0.01448
1000.0	0.00092	0.00031	0.00012	0.00024	0.00281	0.01407
1025.0	0.00089	0.00030	0.00012	0.00024	0.00273	0.01367
1050.0	0.00087	0.00029	0.00012	0.00023	0.00266	0.01330
1075.0	0.00085	0.00028	0.00011	0.00023	0.00260	0.01301
1100.0	0.00083	0.00028	0.00011	0.00022	0.00255	0.01273
1125.0	0.00081	0.00027	0.00011	0.00022	0.00249	0.01247
1150.0	0.00080	0.00027	0.00011	0.00021	0.00244	0.01221
1175.0	0.00078	0.00026	0.00010	0.00021	0.00239	0.01196
1200.0	0.00076	0.00025	0.00010	0.00020	0.00235	0.01173
1225.0	0.00075	0.00025	0.00010	0.00020	0.00230	0.01149
1250.0	0.00073	0.00024	0.00010	0.00020	0.00225	0.01126
1275.0	0.00072	0.00024	0.00010	0.00019	0.00221	0.01106
1300.0	0.00071	0.00024	0.00009	0.00019	0.00217	0.01084
1325.0	0.00069	0.00023	0.00009	0.00019	0.00213	0.01064
1350.0	0.00068	0.00023	0.00009	0.00018	0.00209	0.01045
1375.0	0.00067	0.00022	0.00009	0.00018	0.00205	0.01026
1400.0	0.00066	0.00022	0.00009	0.00018	0.00202	0.01008
1425.0	0.00065	0.00022	0.00009	0.00017	0.00198	0.00991
1450.0	0.00063	0.00021	0.00008	0.00017	0.00195	0.00974
1475.0	0.00062	0.00021	0.00008	0.00017	0.00191	0.00957
1500.0	0.00061	0.00020	0.00008	0.00016	0.00188	0.00940
1525.0	0.00060	0.00020	0.00008	0.00016	0.00185	0.00924
1550.0	0.00059	0.00020	0.00008	0.00016	0.00182	0.00910
1575.0	0.00058	0.00019	0.00008	0.00016	0.00179	0.00895
1600.0	0.00057	0.00019	0.00008	0.00015	0.00176	0.00881
1625.0	0.00057	0.00019	0.00008	0.00015	0.00173	0.00867
1650.0	0.00056	0.00019	0.00007	0.00015	0.00171	0.00853

1675.0	0.00055	0.00018	0.00007	0.00015	0.00168	0.00841
1700.0	0.00054	0.00018	0.00007	0.00014	0.00166	0.00828
1725.0	0.00053	0.00018	0.00007	0.00014	0.00163	0.00816
1750.0	0.00052	0.00017	0.00007	0.00014	0.00161	0.00804
1775.0	0.00052	0.00017	0.00007	0.00014	0.00158	0.00792
1800.0	0.00051	0.00017	0.00007	0.00014	0.00156	0.00780
1825.0	0.00050	0.00017	0.00007	0.00013	0.00154	0.00769
1850.0	0.00049	0.00016	0.00007	0.00013	0.00152	0.00758
1875.0	0.00049	0.00016	0.00007	0.00013	0.00150	0.00748
1900.0	0.00048	0.00016	0.00006	0.00013	0.00147	0.00737
1925.0	0.00047	0.00016	0.00006	0.00013	0.00145	0.00726
1950.0	0.00047	0.00016	0.00006	0.00012	0.00143	0.00717
1975.0	0.00046	0.00015	0.00006	0.00012	0.00142	0.00708
2000.0	0.00046	0.00015	0.00006	0.00012	0.00140	0.00698
2025.0	0.00045	0.00015	0.00006	0.00012	0.00138	0.00689
2050.0	0.00044	0.00015	0.00006	0.00012	0.00136	0.00680
2075.0	0.00044	0.00015	0.00006	0.00012	0.00134	0.00672
2100.0	0.00043	0.00014	0.00006	0.00012	0.00133	0.00663
2125.0	0.00043	0.00014	0.00006	0.00011	0.00131	0.00655
2150.0	0.00042	0.00014	0.00006	0.00011	0.00129	0.00647
2175.0	0.00042	0.00014	0.00006	0.00011	0.00128	0.00638
2200.0	0.00041	0.00014	0.00005	0.00011	0.00126	0.00630
2225.0	0.00041	0.00014	0.00005	0.00011	0.00125	0.00623
2250.0	0.00040	0.00013	0.00005	0.00011	0.00123	0.00616
2275.0	0.00040	0.00013	0.00005	0.00011	0.00122	0.00608
2300.0	0.00039	0.00013	0.00005	0.00010	0.00120	0.00601
2325.0	0.00039	0.00013	0.00005	0.00010	0.00119	0.00594
2350.0	0.00038	0.00013	0.00005	0.00010	0.00117	0.00587
2375.0	0.00038	0.00013	0.00005	0.00010	0.00116	0.00581
2400.0	0.00037	0.00012	0.00005	0.00010	0.00115	0.00574
2425.0	0.00037	0.00012	0.00005	0.00010	0.00113	0.00567
2450.0	0.00037	0.00012	0.00005	0.00010	0.00112	0.00560
2475.0	0.00036	0.00012	0.00005	0.00010	0.00110	0.00551
2500.0	0.00035	0.00012	0.00005	0.00009	0.00109	0.00544
下风向最大浓度	0.00803	0.00268	0.00107	0.00214	0.02464	0.12320
下风向最大浓度出现距离	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0

D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

表 5.2-8　DA002 估算结果一览表

下风向距离	NMHC 浓度 (μg/m³)	NMHC 占标率 (%)	NH3 浓度(μg/m³)	NH3 占标率(%)
22.0	1.33890	0.06695	0.00428	0.00214
25.0	1.28650	0.06432	0.00412	0.00206
50.0	0.64539	0.03227	0.00207	0.00103
75.0	0.39497	0.01975	0.00126	0.00063
100.0	0.46306	0.02315	0.00148	0.00074
125.0	0.44150	0.02208	0.00141	0.00071
150.0	0.38908	0.01945	0.00125	0.00062
175.0	0.35619	0.01781	0.00114	0.00057
200.0	0.31895	0.01595	0.00102	0.00051
225.0	0.33552	0.01678	0.00107	0.00054
250.0	0.36188	0.01809	0.00116	0.00058
275.0	0.38160	0.01908	0.00122	0.00061
300.0	0.39029	0.01951	0.00125	0.00062
325.0	0.39278	0.01964	0.00126	0.00063
350.0	0.39229	0.01961	0.00126	0.00063
375.0	0.38690	0.01935	0.00124	0.00062
400.0	0.37980	0.01899	0.00122	0.00061
425.0	0.36794	0.01840	0.00118	0.00059
450.0	0.35218	0.01761	0.00113	0.00056
475.0	0.33515	0.01676	0.00107	0.00054
500.0	0.31903	0.01595	0.00102	0.00051
525.0	0.30408	0.01520	0.00097	0.00049
550.0	0.29139	0.01457	0.00093	0.00047
575.0	0.27884	0.01394	0.00089	0.00045
600.0	0.26646	0.01332	0.00085	0.00043
625.0	0.25546	0.01277	0.00082	0.00041
650.0	0.24511	0.01226	0.00078	0.00039
675.0	0.23535	0.01177	0.00075	0.00038
700.0	0.22683	0.01134	0.00073	0.00036
725.0	0.21907	0.01095	0.00070	0.00035
750.0	0.21152	0.01058	0.00068	0.00034
775.0	0.20417	0.01021	0.00065	0.00033
800.0	0.19713	0.00986	0.00063	0.00032
825.0	0.19048	0.00952	0.00061	0.00030

850.0	0.18418	0.00921	0.00059	0.00029
875.0	0.17826	0.00891	0.00057	0.00029
900.0	0.17277	0.00864	0.00055	0.00028
925.0	0.16742	0.00837	0.00054	0.00027
950.0	0.16207	0.00810	0.00052	0.00026
975.0	0.15734	0.00787	0.00050	0.00025
1000.0	0.15287	0.00764	0.00049	0.00024
1025.0	0.14860	0.00743	0.00048	0.00024
1050.0	0.14459	0.00723	0.00046	0.00023
1075.0	0.14144	0.00707	0.00045	0.00023
1100.0	0.13839	0.00692	0.00044	0.00022
1125.0	0.13547	0.00677	0.00043	0.00022
1150.0	0.13266	0.00663	0.00042	0.00021
1175.0	0.13003	0.00650	0.00042	0.00021
1200.0	0.12743	0.00637	0.00041	0.00020
1225.0	0.12487	0.00624	0.00040	0.00020
1250.0	0.12241	0.00612	0.00039	0.00020
1275.0	0.12017	0.00601	0.00038	0.00019
1300.0	0.11784	0.00589	0.00038	0.00019
1325.0	0.11566	0.00578	0.00037	0.00019
1350.0	0.11357	0.00568	0.00036	0.00018
1375.0	0.11155	0.00558	0.00036	0.00018
1400.0	0.10958	0.00548	0.00035	0.00018
1425.0	0.10767	0.00538	0.00034	0.00017
1450.0	0.10580	0.00529	0.00034	0.00017
1475.0	0.10398	0.00520	0.00033	0.00017
1500.0	0.10219	0.00511	0.00033	0.00016
1525.0	0.10044	0.00502	0.00032	0.00016
1550.0	0.09885	0.00494	0.00032	0.00016
1575.0	0.09731	0.00487	0.00031	0.00016
1600.0	0.09577	0.00479	0.00031	0.00015
1625.0	0.09423	0.00471	0.00030	0.00015
1650.0	0.09272	0.00464	0.00030	0.00015
1675.0	0.09135	0.00457	0.00029	0.00015
1700.0	0.08998	0.00450	0.00029	0.00014
1725.0	0.08864	0.00443	0.00028	0.00014
1750.0	0.08732	0.00437	0.00028	0.00014
1775.0	0.08604	0.00430	0.00028	0.00014
1800.0	0.08479	0.00424	0.00027	0.00014
1825.0	0.08357	0.00418	0.00027	0.00013

1850.0	0.08239	0.00412	0.00026	0.00013
1875.0	0.08124	0.00406	0.00026	0.00013
1900.0	0.08011	0.00401	0.00026	0.00013
1925.0	0.07895	0.00395	0.00025	0.00013
1950.0	0.07792	0.00390	0.00025	0.00012
1975.0	0.07694	0.00385	0.00025	0.00012
2000.0	0.07584	0.00379	0.00024	0.00012
2025.0	0.07489	0.00374	0.00024	0.00012
2050.0	0.07395	0.00370	0.00024	0.00012
2075.0	0.07300	0.00365	0.00023	0.00012
2100.0	0.07208	0.00360	0.00023	0.00012
2125.0	0.07117	0.00356	0.00023	0.00011
2150.0	0.07028	0.00351	0.00022	0.00011
2175.0	0.06939	0.00347	0.00022	0.00011
2200.0	0.06850	0.00343	0.00022	0.00011
2225.0	0.06773	0.00339	0.00022	0.00011
2250.0	0.06690	0.00334	0.00021	0.00011
2275.0	0.06611	0.00331	0.00021	0.00011
2300.0	0.06532	0.00327	0.00021	0.00010
2325.0	0.06455	0.00323	0.00021	0.00010
2350.0	0.06382	0.00319	0.00020	0.00010
2375.0	0.06309	0.00315	0.00020	0.00010
2400.0	0.06238	0.00312	0.00020	0.00010
2425.0	0.06166	0.00308	0.00020	0.00010
2450.0	0.06083	0.00304	0.00019	0.00010
2475.0	0.05992	0.00300	0.00019	0.00010
2500.0	0.05912	0.00296	0.00019	0.00009
下风向最大浓度	1.33890	0.06695	0.00428	0.00214
下风向最大浓度出现距离	22.0	22.0	22.0	22.0
D10%最远距离	/	/	/	/

表 5.2-9　DA003 估算结果一览表

下风向距离	氯化氢浓度(μg/m³)	氯化氢占标率(%)
22.0	0.00193	0.00386
25.0	0.00185	0.00371
50.0	0.00093	0.00186
75.0	0.00057	0.00114
100.0	0.00067	0.00133
125.0	0.00064	0.00127

150.0	0.00056	0.00112
175.0	0.00051	0.00103
200.0	0.00046	0.00092
225.0	0.00048	0.00097
250.0	0.00052	0.00104
275.0	0.00055	0.00110
300.0	0.00056	0.00112
325.0	0.00057	0.00113
350.0	0.00056	0.00113
375.0	0.00056	0.00111
400.0	0.00055	0.00109
425.0	0.00053	0.00106
450.0	0.00051	0.00101
475.0	0.00048	0.00097
500.0	0.00046	0.00092
525.0	0.00044	0.00088
550.0	0.00042	0.00084
575.0	0.00040	0.00080
600.0	0.00038	0.00077
625.0	0.00037	0.00074
650.0	0.00035	0.00071
675.0	0.00034	0.00068
700.0	0.00033	0.00065
725.0	0.00032	0.00063
750.0	0.00030	0.00061
775.0	0.00029	0.00059
800.0	0.00028	0.00057
825.0	0.00027	0.00055
850.0	0.00027	0.00053
875.0	0.00026	0.00051
900.0	0.00025	0.00050
925.0	0.00024	0.00048
950.0	0.00023	0.00047
975.0	0.00023	0.00045
1000.0	0.00022	0.00044
1025.0	0.00021	0.00043
1050.0	0.00021	0.00042
1075.0	0.00020	0.00041
1100.0	0.00020	0.00040
1125.0	0.00020	0.00039

1150.0	0.00019	0.00038
1175.0	0.00019	0.00037
1200.0	0.00018	0.00037
1225.0	0.00018	0.00036
1250.0	0.00018	0.00035
1275.0	0.00017	0.00035
1300.0	0.00017	0.00034
1325.0	0.00017	0.00033
1350.0	0.00016	0.00033
1375.0	0.00016	0.00032
1400.0	0.00016	0.00032
1425.0	0.00016	0.00031
1450.0	0.00015	0.00030
1475.0	0.00015	0.00030
1500.0	0.00015	0.00029
1525.0	0.00014	0.00029
1550.0	0.00014	0.00028
1575.0	0.00014	0.00028
1600.0	0.00014	0.00028
1625.0	0.00014	0.00027
1650.0	0.00013	0.00027
1675.0	0.00013	0.00026
1700.0	0.00013	0.00026
1725.0	0.00013	0.00026
1750.0	0.00013	0.00025
1775.0	0.00012	0.00025
1800.0	0.00012	0.00024
1825.0	0.00012	0.00024
1850.0	0.00012	0.00024
1875.0	0.00012	0.00023
1900.0	0.00012	0.00023
1925.0	0.00011	0.00023
1950.0	0.00011	0.00022
1975.0	0.00011	0.00022
2000.0	0.00011	0.00022
2025.0	0.00011	0.00022
2050.0	0.00011	0.00021
2075.0	0.00011	0.00021
2100.0	0.00010	0.00021
2125.0	0.00010	0.00020

2150.0	0.00010	0.00020
2175.0	0.00010	0.00020
2200.0	0.00010	0.00020
2225.0	0.00010	0.00020
2250.0	0.00010	0.00019
2275.0	0.00010	0.00019
2300.0	0.00009	0.00019
2325.0	0.00009	0.00019
2350.0	0.00009	0.00018
2375.0	0.00009	0.00018
2400.0	0.00009	0.00018
2425.0	0.00009	0.00018
2450.0	0.00009	0.00018
2475.0	0.00009	0.00017
2500.0	0.00009	0.00017
下风向最大浓度	0.00193	0.00386
下风向最大浓度出现距离	22.0	22.0
D10%最远距离	/	/

表 5.2-10　DA004、DA005 估算结果一览表

下风向距离	氯化氢浓度 (μg/m³)	氯化氢占标率 (%)	NMHC 浓度 (μg/m³)	NMHC 占标率 (%)
21.0	0.11748	0.23496	0.07605	0.00380
25.0	0.10859	0.21718	0.07030	0.00351
50.0	0.05400	0.10800	0.03496	0.00175
75.0	0.03571	0.07142	0.02312	0.00116
100.0	0.04075	0.08150	0.02638	0.00132
125.0	0.04105	0.08210	0.02657	0.00133
150.0	0.03782	0.07565	0.02449	0.00122
175.0	0.03352	0.06703	0.02170	0.00108
200.0	0.02955	0.05910	0.01913	0.00096
225.0	0.02608	0.05216	0.01688	0.00084
250.0	0.02751	0.05501	0.01781	0.00089
275.0	0.02900	0.05801	0.01878	0.00094
300.0	0.02967	0.05933	0.01920	0.00096
325.0	0.02985	0.05971	0.01933	0.00097
350.0	0.02982	0.05963	0.01930	0.00097
375.0	0.02941	0.05882	0.01904	0.00095
400.0	0.02887	0.05774	0.01869	0.00093
425.0	0.02797	0.05593	0.01810	0.00091
450.0	0.02677	0.05354	0.01733	0.00087

475.0	0.02547	0.05095	0.01649	0.00082
500.0	0.02425	0.04850	0.01570	0.00078
525.0	0.02311	0.04623	0.01496	0.00075
550.0	0.02215	0.04430	0.01434	0.00072
575.0	0.02119	0.04239	0.01372	0.00069
600.0	0.02025	0.04051	0.01311	0.00066
625.0	0.01942	0.03883	0.01257	0.00063
650.0	0.01863	0.03726	0.01206	0.00060
675.0	0.01789	0.03578	0.01158	0.00058
700.0	0.01724	0.03448	0.01116	0.00056
725.0	0.01665	0.03330	0.01078	0.00054
750.0	0.01608	0.03216	0.01041	0.00052
775.0	0.01552	0.03104	0.01005	0.00050
800.0	0.01498	0.02997	0.00970	0.00049
825.0	0.01448	0.02896	0.00937	0.00047
850.0	0.01400	0.02800	0.00906	0.00045
875.0	0.01355	0.02710	0.00877	0.00044
900.0	0.01313	0.02626	0.00850	0.00043
925.0	0.01273	0.02545	0.00824	0.00041
950.0	0.01232	0.02464	0.00797	0.00040
975.0	0.01196	0.02392	0.00774	0.00039
1000.0	0.01162	0.02324	0.00752	0.00038
1025.0	0.01129	0.02259	0.00731	0.00037
1050.0	0.01099	0.02198	0.00711	0.00036
1075.0	0.01075	0.02150	0.00696	0.00035
1100.0	0.01052	0.02104	0.00681	0.00034
1125.0	0.01030	0.02059	0.00667	0.00033
1150.0	0.01008	0.02017	0.00653	0.00033
1175.0	0.00988	0.01977	0.00640	0.00032
1200.0	0.00969	0.01937	0.00627	0.00031
1225.0	0.00949	0.01898	0.00614	0.00031
1250.0	0.00930	0.01861	0.00602	0.00030
1275.0	0.00913	0.01827	0.00591	0.00030
1300.0	0.00896	0.01791	0.00580	0.00029
1325.0	0.00879	0.01758	0.00569	0.00028
1350.0	0.00863	0.01726	0.00559	0.00028
1375.0	0.00848	0.01696	0.00549	0.00027
1400.0	0.00833	0.01666	0.00539	0.00027
1425.0	0.00818	0.01637	0.00530	0.00026
1450.0	0.00804	0.01608	0.00521	0.00026

1475.0	0.00790	0.01581	0.00512	0.00026
1500.0	0.00777	0.01553	0.00503	0.00025
1525.0	0.00763	0.01527	0.00494	0.00025
1550.0	0.00751	0.01503	0.00486	0.00024
1575.0	0.00740	0.01479	0.00479	0.00024
1600.0	0.00728	0.01456	0.00471	0.00024
1625.0	0.00716	0.01433	0.00464	0.00023
1650.0	0.00705	0.01409	0.00456	0.00023
1675.0	0.00694	0.01389	0.00450	0.00022
1700.0	0.00684	0.01368	0.00443	0.00022
1725.0	0.00674	0.01347	0.00436	0.00022
1750.0	0.00664	0.01327	0.00430	0.00021
1775.0	0.00654	0.01308	0.00423	0.00021
1800.0	0.00645	0.01289	0.00417	0.00021
1825.0	0.00635	0.01270	0.00411	0.00021
1850.0	0.00626	0.01252	0.00405	0.00020
1875.0	0.00618	0.01235	0.00400	0.00020
1900.0	0.00609	0.01218	0.00394	0.00020
1925.0	0.00600	0.01200	0.00388	0.00019
1950.0	0.00592	0.01184	0.00383	0.00019
1975.0	0.00585	0.01170	0.00379	0.00019
2000.0	0.00576	0.01153	0.00373	0.00019
2025.0	0.00569	0.01138	0.00368	0.00018
2050.0	0.00562	0.01124	0.00364	0.00018
2075.0	0.00555	0.01110	0.00359	0.00018
2100.0	0.00548	0.01096	0.00355	0.00018
2125.0	0.00541	0.01082	0.00350	0.00018
2150.0	0.00534	0.01068	0.00346	0.00017
2175.0	0.00527	0.01055	0.00341	0.00017
2200.0	0.00521	0.01041	0.00337	0.00017
2225.0	0.00515	0.01030	0.00333	0.00017
2250.0	0.00509	0.01017	0.00329	0.00016
2275.0	0.00503	0.01005	0.00325	0.00016
2300.0	0.00496	0.00993	0.00321	0.00016
2325.0	0.00491	0.00981	0.00318	0.00016
2350.0	0.00485	0.00970	0.00314	0.00016
2375.0	0.00480	0.00959	0.00310	0.00016
2400.0	0.00474	0.00948	0.00307	0.00015
2425.0	0.00469	0.00937	0.00303	0.00015
2450.0	0.00462	0.00925	0.00299	0.00015

2475.0	0.00455	0.00911	0.00295	0.00015
2500.0	0.00449	0.00899	0.00291	0.00015
下风向最大浓度	0.11748	0.23496	0.07605	0.00380
下风向最大浓度出现距离	21.0	21.0	21.0	21.0
D10%最远距离	/	/	/	/

表 5.2-11　DA001 非正常估算结果一览表

下风向距离	硫酸浓度 (μg/m³)	硫酸占标率(%)	氯化氢浓度 (μg/m³)	氯化氢占标率(%)	F 浓度 (μg/m³)	F 占标率 (%)
22.0	0.05731	0.01910	0.01500	0.02999	0.11247	0.56235
25.0	0.05506	0.01835	0.01441	0.02882	0.10806	0.54032
50.0	0.02762	0.00921	0.00723	0.01446	0.05421	0.27107
75.0	0.01690	0.00564	0.00442	0.00885	0.03318	0.16589
100.0	0.01982	0.00661	0.00519	0.01037	0.03890	0.19449
125.0	0.01890	0.00630	0.00494	0.00989	0.03709	0.18543
150.0	0.01665	0.00555	0.00436	0.00872	0.03268	0.16341
175.0	0.01524	0.00508	0.00399	0.00798	0.02992	0.14960
200.0	0.01365	0.00455	0.00357	0.00714	0.02679	0.13396
225.0	0.01435	0.00478	0.00375	0.00751	0.02815	0.14077
250.0	0.01549	0.00516	0.00405	0.00811	0.03040	0.15199
275.0	0.01633	0.00544	0.00427	0.00855	0.03205	0.16027
300.0	0.01670	0.00557	0.00437	0.00874	0.03278	0.16392
325.0	0.01680	0.00560	0.00440	0.00879	0.03298	0.16490
350.0	0.01679	0.00560	0.00439	0.00879	0.03295	0.16476
375.0	0.01656	0.00552	0.00433	0.00867	0.03250	0.16249
400.0	0.01625	0.00542	0.00425	0.00851	0.03190	0.15951
425.0	0.01575	0.00525	0.00412	0.00824	0.03091	0.15454
450.0	0.01507	0.00502	0.00394	0.00789	0.02958	0.14791
475.0	0.01434	0.00478	0.00375	0.00751	0.02815	0.14076
500.0	0.01365	0.00455	0.00357	0.00715	0.02680	0.13399
525.0	0.01302	0.00434	0.00341	0.00681	0.02554	0.12772
550.0	0.01247	0.00416	0.00326	0.00653	0.02448	0.12238
575.0	0.01193	0.00398	0.00312	0.00625	0.02342	0.11711
600.0	0.01141	0.00380	0.00298	0.00597	0.02238	0.11192
625.0	0.01093	0.00364	0.00286	0.00572	0.02146	0.10730
650.0	0.01049	0.00350	0.00275	0.00549	0.02059	0.10295
675.0	0.01007	0.00336	0.00264	0.00527	0.01977	0.09885
700.0	0.00971	0.00324	0.00254	0.00508	0.01905	0.09527
725.0	0.00938	0.00313	0.00245	0.00491	0.01840	0.09201

750.0	0.00905	0.00302	0.00237	0.00474	0.01777	0.08884
775.0	0.00874	0.00291	0.00229	0.00457	0.01715	0.08575
800.0	0.00844	0.00281	0.00221	0.00442	0.01656	0.08279
825.0	0.00815	0.00272	0.00213	0.00427	0.01600	0.08000
850.0	0.00788	0.00263	0.00206	0.00413	0.01547	0.07735
875.0	0.00763	0.00254	0.00200	0.00399	0.01497	0.07487
900.0	0.00739	0.00246	0.00194	0.00387	0.01451	0.07256
925.0	0.00717	0.00239	0.00188	0.00375	0.01406	0.07031
950.0	0.00694	0.00231	0.00182	0.00363	0.01361	0.06807
975.0	0.00673	0.00224	0.00176	0.00352	0.01322	0.06608
1000.0	0.00654	0.00218	0.00171	0.00342	0.01284	0.06421
1025.0	0.00636	0.00212	0.00166	0.00333	0.01248	0.06241
1050.0	0.00619	0.00206	0.00162	0.00324	0.01215	0.06073
1075.0	0.00605	0.00202	0.00158	0.00317	0.01188	0.05940
1100.0	0.00592	0.00197	0.00155	0.00310	0.01162	0.05812
1125.0	0.00580	0.00193	0.00152	0.00303	0.01138	0.05690
1150.0	0.00568	0.00189	0.00149	0.00297	0.01114	0.05572
1175.0	0.00557	0.00186	0.00146	0.00291	0.01092	0.05461
1200.0	0.00545	0.00182	0.00143	0.00285	0.01070	0.05352
1225.0	0.00534	0.00178	0.00140	0.00280	0.01049	0.05244
1250.0	0.00524	0.00175	0.00137	0.00274	0.01028	0.05141
1275.0	0.00514	0.00171	0.00135	0.00269	0.01009	0.05047
1300.0	0.00504	0.00168	0.00132	0.00264	0.00990	0.04949
1325.0	0.00495	0.00165	0.00130	0.00259	0.00972	0.04858
1350.0	0.00486	0.00162	0.00127	0.00254	0.00954	0.04770
1375.0	0.00477	0.00159	0.00125	0.00250	0.00937	0.04685
1400.0	0.00469	0.00156	0.00123	0.00245	0.00920	0.04602
1425.0	0.00461	0.00154	0.00121	0.00241	0.00904	0.04522
1450.0	0.00453	0.00151	0.00119	0.00237	0.00889	0.04444
1475.0	0.00445	0.00148	0.00116	0.00233	0.00873	0.04367
1500.0	0.00437	0.00146	0.00114	0.00229	0.00858	0.04292
1525.0	0.00430	0.00143	0.00112	0.00225	0.00844	0.04218
1550.0	0.00423	0.00141	0.00111	0.00221	0.00830	0.04152
1575.0	0.00416	0.00139	0.00109	0.00218	0.00817	0.04087
1600.0	0.00410	0.00137	0.00107	0.00215	0.00804	0.04022
1625.0	0.00403	0.00134	0.00106	0.00211	0.00792	0.03958
1650.0	0.00397	0.00132	0.00104	0.00208	0.00779	0.03894
1675.0	0.00391	0.00130	0.00102	0.00205	0.00767	0.03837
1700.0	0.00385	0.00128	0.00101	0.00202	0.00756	0.03779
1725.0	0.00379	0.00126	0.00099	0.00199	0.00745	0.03723

1750.0	0.00374	0.00125	0.00098	0.00196	0.00734	0.03668
1775.0	0.00368	0.00123	0.00096	0.00193	0.00723	0.03614
1800.0	0.00363	0.00121	0.00095	0.00190	0.00712	0.03561
1825.0	0.00358	0.00119	0.00094	0.00187	0.00702	0.03510
1850.0	0.00353	0.00118	0.00092	0.00185	0.00692	0.03460
1875.0	0.00348	0.00116	0.00091	0.00182	0.00682	0.03412
1900.0	0.00343	0.00114	0.00090	0.00179	0.00673	0.03365
1925.0	0.00338	0.00113	0.00088	0.00177	0.00663	0.03316
1950.0	0.00333	0.00111	0.00087	0.00175	0.00654	0.03272
1975.0	0.00329	0.00110	0.00086	0.00172	0.00646	0.03231
2000.0	0.00325	0.00108	0.00085	0.00170	0.00637	0.03185
2025.0	0.00321	0.00107	0.00084	0.00168	0.00629	0.03145
2050.0	0.00317	0.00106	0.00083	0.00166	0.00621	0.03106
2075.0	0.00312	0.00104	0.00082	0.00164	0.00613	0.03066
2100.0	0.00308	0.00103	0.00081	0.00161	0.00605	0.03027
2125.0	0.00305	0.00102	0.00080	0.00159	0.00598	0.02989
2150.0	0.00301	0.00100	0.00079	0.00157	0.00590	0.02952
2175.0	0.00297	0.00099	0.00078	0.00155	0.00583	0.02914
2200.0	0.00293	0.00098	0.00077	0.00153	0.00575	0.02877
2225.0	0.00290	0.00097	0.00076	0.00152	0.00569	0.02845
2250.0	0.00286	0.00095	0.00075	0.00150	0.00562	0.02810
2275.0	0.00283	0.00094	0.00074	0.00148	0.00555	0.02777
2300.0	0.00280	0.00093	0.00073	0.00146	0.00549	0.02743
2325.0	0.00276	0.00092	0.00072	0.00145	0.00542	0.02711
2350.0	0.00273	0.00091	0.00071	0.00143	0.00536	0.02681
2375.0	0.00270	0.00090	0.00071	0.00141	0.00530	0.02650
2400.0	0.00267	0.00089	0.00070	0.00140	0.00524	0.02620
2425.0	0.00264	0.00088	0.00069	0.00138	0.00518	0.02590
2450.0	0.00260	0.00087	0.00068	0.00136	0.00511	0.02555
2475.0	0.00256	0.00085	0.00067	0.00134	0.00503	0.02517
2500.0	0.00253	0.00084	0.00066	0.00132	0.00497	0.02483
下风向最大浓度	0.05731	0.01910	0.01500	0.02999	0.11247	0.56235
下风向最大浓度出现距离	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
D10%最远距离	/	/	/	/	/	/

表 5.2-12　DA002 非正常估算结果一览表

下风向距离	NH3 浓度(μg/m³)	NH3 占标率(%)	NMHC 浓度(μg/m³)	NMHC 占标率(%)

22.0	0.09105	0.04552	3.90975	0.19549
25.0	0.08748	0.04374	3.75658	0.18783
50.0	0.04389	0.02194	1.88456	0.09423
75.0	0.02686	0.01343	1.15331	0.05767
100.0	0.03149	0.01574	1.35217	0.06761
125.0	0.03002	0.01501	1.28918	0.06446
150.0	0.02646	0.01323	1.13614	0.05681
175.0	0.02423	0.01211	1.04029	0.05201
200.0	0.02169	0.01084	0.93135	0.04657
225.0	0.02282	0.01141	0.97975	0.04899
250.0	0.02461	0.01230	1.05674	0.05284
275.0	0.02595	0.01297	1.11428	0.05571
300.0	0.02654	0.01327	1.13966	0.05698
325.0	0.02670	0.01335	1.14649	0.05732
350.0	0.02668	0.01334	1.14550	0.05727
375.0	0.02630	0.01315	1.12952	0.05648
400.0	0.02583	0.01292	1.10921	0.05546
425.0	0.02502	0.01251	1.07439	0.05372
450.0	0.02395	0.01197	1.02840	0.05142
475.0	0.02279	0.01140	0.97867	0.04893
500.0	0.02169	0.01085	0.93161	0.04658
525.0	0.02068	0.01034	0.88794	0.04440
550.0	0.01981	0.00991	0.85088	0.04254
575.0	0.01896	0.00948	0.81421	0.04071
600.0	0.01812	0.00906	0.77809	0.03890
625.0	0.01737	0.00869	0.74602	0.03730
650.0	0.01667	0.00833	0.71579	0.03579
675.0	0.01600	0.00800	0.68727	0.03436
700.0	0.01543	0.00771	0.66241	0.03312
725.0	0.01490	0.00745	0.63974	0.03199
750.0	0.01438	0.00719	0.61767	0.03088
775.0	0.01388	0.00694	0.59615	0.02981
800.0	0.01341	0.00670	0.57563	0.02878
825.0	0.01295	0.00648	0.55622	0.02781
850.0	0.01252	0.00626	0.53780	0.02689
875.0	0.01212	0.00606	0.52053	0.02603
900.0	0.01175	0.00587	0.50452	0.02523
925.0	0.01138	0.00569	0.48889	0.02444
950.0	0.01102	0.00551	0.47325	0.02366
975.0	0.01070	0.00535	0.45943	0.02297

1000.0	0.01040	0.00520	0.44642	0.02232
1025.0	0.01010	0.00505	0.43392	0.02170
1050.0	0.00983	0.00492	0.42220	0.02111
1075.0	0.00962	0.00481	0.41300	0.02065
1100.0	0.00941	0.00471	0.40411	0.02021
1125.0	0.00921	0.00461	0.39560	0.01978
1150.0	0.00902	0.00451	0.38737	0.01937
1175.0	0.00884	0.00442	0.37970	0.01898
1200.0	0.00867	0.00433	0.37212	0.01861
1225.0	0.00849	0.00425	0.36462	0.01823
1250.0	0.00832	0.00416	0.35746	0.01787
1275.0	0.00817	0.00409	0.35090	0.01754
1300.0	0.00801	0.00401	0.34410	0.01721
1325.0	0.00787	0.00393	0.33773	0.01689
1350.0	0.00772	0.00386	0.33162	0.01658
1375.0	0.00759	0.00379	0.32572	0.01629
1400.0	0.00745	0.00373	0.31998	0.01600
1425.0	0.00732	0.00366	0.31439	0.01572
1450.0	0.00719	0.00360	0.30895	0.01545
1475.0	0.00707	0.00354	0.30362	0.01518
1500.0	0.00695	0.00347	0.29840	0.01492
1525.0	0.00683	0.00341	0.29328	0.01466
1550.0	0.00672	0.00336	0.28866	0.01443
1575.0	0.00662	0.00331	0.28415	0.01421
1600.0	0.00651	0.00326	0.27965	0.01398
1625.0	0.00641	0.00320	0.27517	0.01376
1650.0	0.00630	0.00315	0.27074	0.01354
1675.0	0.00621	0.00311	0.26676	0.01334
1700.0	0.00612	0.00306	0.26275	0.01314
1725.0	0.00603	0.00301	0.25882	0.01294
1750.0	0.00594	0.00297	0.25499	0.01275
1775.0	0.00585	0.00293	0.25124	0.01256
1800.0	0.00577	0.00288	0.24760	0.01238
1825.0	0.00568	0.00284	0.24403	0.01220
1850.0	0.00560	0.00280	0.24059	0.01203
1875.0	0.00552	0.00276	0.23723	0.01186
1900.0	0.00545	0.00272	0.23393	0.01170
1925.0	0.00537	0.00268	0.23056	0.01153
1950.0	0.00530	0.00265	0.22752	0.01138
1975.0	0.00523	0.00262	0.22466	0.01123

2000.0	0.00516	0.00258	0.22146	0.01107
2025.0	0.00509	0.00255	0.21868	0.01093
2050.0	0.00503	0.00251	0.21594	0.01080
2075.0	0.00496	0.00248	0.21317	0.01066
2100.0	0.00490	0.00245	0.21047	0.01052
2125.0	0.00484	0.00242	0.20781	0.01039
2150.0	0.00478	0.00239	0.20522	0.01026
2175.0	0.00472	0.00236	0.20261	0.01013
2200.0	0.00466	0.00233	0.20003	0.01000
2225.0	0.00461	0.00230	0.19778	0.00989
2250.0	0.00455	0.00227	0.19535	0.00977
2275.0	0.00450	0.00225	0.19305	0.00965
2300.0	0.00444	0.00222	0.19073	0.00954
2325.0	0.00439	0.00219	0.18850	0.00942
2350.0	0.00434	0.00217	0.18637	0.00932
2375.0	0.00429	0.00215	0.18423	0.00921
2400.0	0.00424	0.00212	0.18214	0.00911
2425.0	0.00419	0.00210	0.18005	0.00900
2450.0	0.00414	0.00207	0.17762	0.00888
2475.0	0.00407	0.00204	0.17497	0.00875
2500.0	0.00402	0.00201	0.17264	0.00863
下风向最大浓度	0.04552	3.90975	0.19549	0.09105
下风向最大浓度出现距离	22.0	22.0	22.0	22.0
/	/	/	/	/

根据估算结果项目有组织正常和非正常排放条件下，下风向最大浓度硫酸、氯化氢、氨均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的限值要求，非甲烷总满足《大气污染物综合排放标准详解》的限值要求，氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求。

5.2.1.3 污染物核算

污染物年排放量按以下公式计算：

$$E_{年排放}=\sum_{i=1}^{n}(M_{i有组织}\times H_{i有组织})/1000+\sum_{j=1}^{m}(M_{j无组织}\times H_{j无组织})/1000$$

式中：E 年排放——项目年排放量，t/a；

Mi 有组织——第 i 个有组织排放源排放速率，kg/h；

Hi 有组织——第 i 个有组织排放源年有效排放小时数，h/a；

Mj 无组织——第 i 个有组织排放源排放速率，kg/h；

Hj 无组织——第 i 个有组织排放源年有效排放小时数，h/a。

（1）有组织排放量核算结果

运营期，项目有组织废气污染物排放量核算详见下表。

表 5.2-13 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（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
一般排放口					
1	DA001 排气筒	硫酸雾	0.1	0.00015	0.0013
		氯化氢	0.0013	0.00002	0.00017
		氟化物	0.31	0.0005	0.004
2	DA002 排气筒	非甲烷总烃	16.63	0.025	0.216
		氨气	0.056	0.00008	0.00077
3	DA003 排气筒	氯化氢	0.24	0.000036	0.00000066
4	DA004 排气筒	氯化氢	3.74	0.0019	0.016
		三氯氢硅	0.46	0.00023	0.002
		非甲烷总烃	2.47	0.0012	0.010
5	DA005 排气筒	氯化氢	3.74	0.0019	0.016
		三氯氢硅	0.46	0.00023	0.002
		非甲烷总烃	2.47	0.0012	0.010
一般排放口合计（有组织排放总计）		非甲烷总烃			0.236
		硫酸雾			0.0013
		氯化氢			0.0322
		氟化物			0.004
		氨气			0.00077
		TCS（$SiHCl_3$）			0.004
有组织排放总计					
有组织排放总计		非甲烷总烃			0.236
		硫酸雾			0.0013
		氯化氢			0.0322
		氟化物			0.004
		氨气			0.00077
		TCS（$SiHCl_3$）			0.004

（2）无组织排放量核算结果

运营期，项目无组织废气为非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、氟化物、氨气和 TSP 等，废气无组织排放量核算详见下表。

表 5.2-14 大气污染物无组织排放量核算表

排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(t/a)
				标准名称	浓度限值 mg/m3	
面源	碱洗过程产生的废气	氨气	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1.5	0.00116
	混料粉尘	颗粒物	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1.0	0.0026
	酸洗废	硫酸雾	/		1.2	0.00068
		氯化氢	/		0.2	0.00018
		氟化物	/		0.02	0.0014

	操作台清洁废气（异丙醇）	非甲烷总烃	/		4.0	0.157
	上蜡去蜡废气	非甲烷总烃	/			0.071
	刷片废气（乙醇）	非甲烷总烃	/			0.2
	检测废气	汞	/		0.0012	0.00001
无组织排放总计						
无组织排放总计			TSP		0.0026	
			氨气		0.00116	
			硫酸雾		0.0007	
			氯化氢		0.00018	
			氟化物		0.0014	
			非甲烷总烃		0.428	
			汞		0.00001	

（3）大气污染物年排放量

本项目大气污染物排放量包括项目各有组织排放源和无组织排放源在正常排放条件下的排放量之和。本项目大气污染物排放量见表 5.2-15。

表 5.2-15　大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	颗粒物	0.0026
2	NMHC	0.664
3	硫酸雾	0.002
4	氯化氢	0.0324
5	氟化物	0.0054
6	氨	0.00193
7	TCS（$SiHCl_3$）	0.004
8	汞	0.00001

5.2.1.4 环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期浓度贡献值超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。通过估算本项目厂界外无超过环境质量标准浓度限值点，因此无须设置环境防护距离。

5.2.1.5 大气环境影响评价结论

项目建成后，正常排放条件下，项目有组织排放和无组织排放的大气污染物硫酸雾、氯化氢、氟化物、氨气、非甲烷总烃、粉尘、汞最大小时浓度均能满足标准限值要求，TCS（$SiHCl_3$）达标排放。非正常排放条件下，污染物排放也能满足相关标准要求，对环境空气的影响很小。综上所述，只要建设单位做好废气的收集处理工作，确保处理装置正常运行，则本项目废气经各项污染防治措施治理后，对周围空气环境及敏感目标的影响均很小。

表 5.2-2 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		半导体材料研发中心项目							
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级 √			三级□		
	评价范围	边长=50km□		边长 5~50km□			边长=5km √		
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□			＜500t/a☑		
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3） 其他污染物（TSP、非甲烷总烃、氯化氢、氟化物、硫酸雾、氨）			包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5 √				
评价标准	评价标准	国家标准 √		地方标准□	附录 D √		其他标准□		
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区 √			一类区和二类区□		
	评价基准年	（2021）年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据 √			现状补充监测 √		
	现状评价	达标区 √					不达标区□		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 √ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源□		拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他 √	
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km□			边长=5km √		
	预测因子	预测因子（TSP、非甲烷总烃、氯化氢、氟化物、硫酸雾、氨、汞）					包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5 √		
	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（1）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平均浓度叠加值	$C_{叠加}$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：（TSP、非甲烷总烃、氯化氢、氟化物、硫酸雾、氨、汞）			有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		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							
	污染源年排放量	SO_2：（）t/a		NO_x：（）t/a	颗粒物：（0.0026）t/a		VOCs：（0.664）t/a		
注：“□”为勾选项，填“ √”；“（）”为内容填写项									

5.2.2 运营期地表水环境影响分析

5.2.2.1 评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，地表水评价工作等级的划分是按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

项目区实行雨污分流，雨水进入厂房周围雨水管网，生活污水经化粪池处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准后排入 DW002 项目生活污水排污口后进入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理。项目生产废水经项目自建的污水处理设施处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 级标准后经厂房已建的生产废水排放口（DW001）排入园区污水管网，进入滇中临空产业园工业污水处理厂进行处理，属于间接排放，故地表水评价等级为三级 B。

5.2.2.2 地表水环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）7.1.2 要求水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测，本项目为水污染影响型项目，地表水评价等级为三级 B 的项目，故可不进行水环境影响预测。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）8.1.2 要求，水污染影响型三级 B 评价的评价要求如下：

（1）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；

（2）依托污水处理设施的环境可行性评价。

因此，拟建项目地表水环境影响评价主要对水污染控制和水环境影响减缓措施有效性和分析依托的污水处理厂的可行性进行评价。

<1>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

（1）生产废水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

1）项目生产废水处理方案

项目租赁位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园内已建的标准厂房 2 栋 1 层作为项目生产车间，按照厂房远期发展规划建设有 1 套生产废水处理系统，处理规模为 15m^3/h。

本项目含氟废水首先进入废水调节池，在调节池内混合均匀后，泵至除氟系统进行除氟处理。在除氟系统中加入氯化钙、PAC、PAM，利用可溶性 Ca^{2+}与水中的 F-反应生成难溶的氟化钙沉淀而将水中的 F-除去，并结合高效混凝剂的“压缩双电

层”、“电中和”、“吸附”、以及高分子助凝剂的“沉淀网捕”、“吸附架桥”等机理，生成氟离子沉淀物。污泥在沉淀池进行泥水分离后，通过污泥泵输送至污泥储池，脱水清液自流综合废水处理系统均和池和其他废水一起处理。除氟系统产生的污泥泵至污泥压滤机进行压滤至含水率 80%及以下，经脱水后的污泥外运委托污泥无害化处理中心处理。

项目产生的酸性废水、碱性废水及晶片加工、过程清洗和刷片产生的其他废水通过废水收集管道进入综合废水处理系统均和池进行水质水量的调节，均和池出水调节 pH 后达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 等级标准，排入园区生产废水管网，最终进入滇中临空产业园工业污水处理厂进行处理。

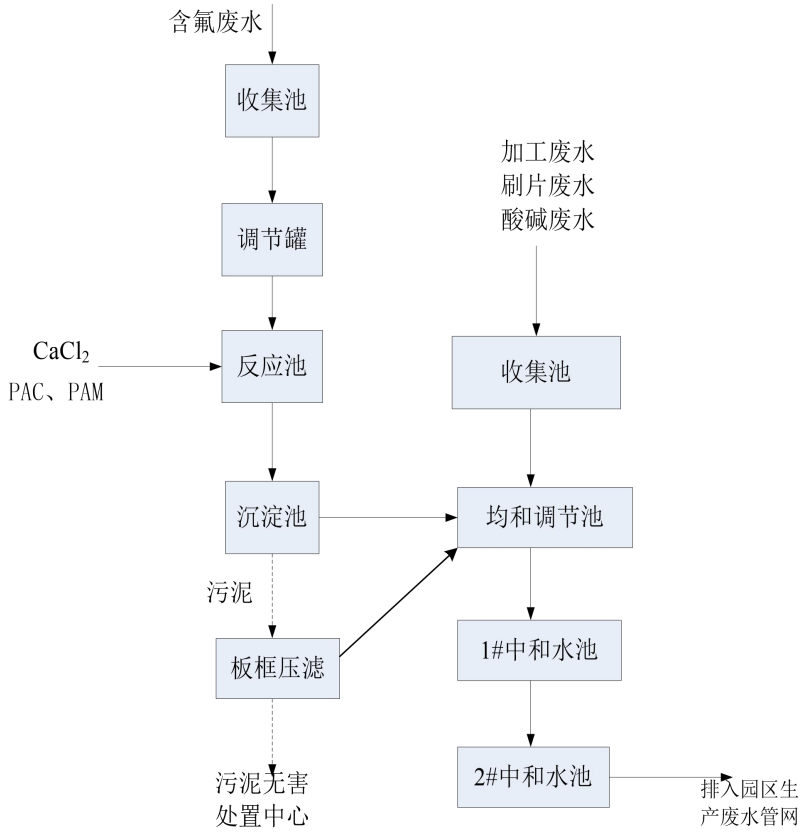


图 5.2-1　项目生产废水处理工艺流程图

表 5.2-16　项目生产废水产生排放水质一览表 单位：mg/L

废水种类	废水量 (m^3/d)	PH（无量纲）	COD	SS	NH_3-N	氟化物	石油类	TOC
含氟废水	0.8107					209.7		
化学沉淀+絮凝沉淀						95%		
处理后水质	0.8107					10.49		
长晶工序其他废水	10.503	8.96~9.31	355	259	15		18	
外延工序其他废水	3.1775	6.9~7.1	109.25	40.38	17.35			

处理后水质	13.6805	6~9	297.92	208.22	15.55	0.62	13.82	
废水种类	废水量(m^3/d)	PH（无量纲）	COD	SS	NH_3-N	氟化物	石油类	
标准 GB/T31962-2015	/	6~9	500	400	45	20	15	
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	
总量（t/a）	合计（t/a）	4924.98	6~9	0.107	0.075	0.0056	0.00022	

2）含氟废水预处理有效性分析

本项目含氟废水中主要污染物为氟化物，采用化学沉淀法（$CaCL_2$ 化学沉淀法）进行预处理，对于浓度高的含氟废水，化学沉淀法是其最常用的方法，在含氟废水预处理中普遍应用，其中应用较多的当属钙盐沉淀法。该方法是向废水中投加钙盐，利用钙盐与废水中的氟离子反应生成氟化钙沉淀，沉淀物通过静置后就可以从水中分离出来。单纯采用钙盐沉淀法可以将氟离子降至 10-30mg/L，相比原水氟离子浓度，其去除效果还是显而易见的，但是多数情况下还是很难达到国家要求的排放标准。所以通过会联合使用混凝沉淀法，进一步投加混凝剂、絮凝剂，将氟化钙沉淀进一步凝聚，目的是令其形成更大的沉淀物，以利于沉淀物更好的分离。钙盐沉淀法常用的钙盐有石灰、电石渣、氯化钙等。本项目含氟废水处理工艺主要向其中投加 $CaCl_2$，利用氟离子与钙离子反应生成难溶于水的 CaF_2 沉淀，化学反应式：

$$CaCl_2+2F^-=CaF_2\downarrow+2Cl^-$$

根据《高浓度含氟废水的处理》文献中在 pH、药剂投加量、沉淀时间合理的情况下，添加氯化钙、PAC、PAM，进行除氟预处理，处理效率能达到 99.98%，本项目含氟废水预处理处理效率取 95%含氟废水经处理后，含氟废水预处理系统出水氟化物浓度为 10.49mg/L＜20mg/L。

根据《简述高浓度含氟废水处理工艺》文献中，氯化钙反应时间是指在废水反应池中氯化钙溶液投加完毕后，Ca 均匀地扩散到处理体系中和 F-反应的时间。由于废水中氟离子的浓度较高，因此反应时间控制较长，一般为 30-60min，沉降时间控制为 2-4h。本次反应时间取 60 分钟，反应时间取 4 小时。项目含氟废水产生量为 $0.8107m^3/d$，考虑 1.2 的安全系数，含氟废水预处理系统处理能力应不小于 $0.96m^3/d$，根据设计项目污水处理站建设 1 个 $10m^3$ 的含氟废水调节罐和一套含氟废水反应—沉淀一体槽（含 pH 调节槽*1、反应槽*1、絮凝槽*1、混凝槽*1；$V=4m^3$），故污水处理站含氟废水处理能力满足项目产生的含氟废水的处理要求。

3）综合废水处理有效性分析

经过预处理的含氟废水和其他废水一起进入均和水池进行进行水质水量的调节，均和池出水进入中和池进行 pH 调节后达标排放。根据类比项目生产废水混合后各污染物水质浓度，均和池出水水质达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 等级标准要求，项目产生的含氟废水经过预处理后和其他废水一起进入均和水池进行进行水质水量和 pH 调节处理方案可行。项目建设由均和池 1 个，容积 120m^3（L5000*W6000*H4500mm），中和池 2 个，容积 10m^3（5m^3/个，L1100*W1100*H4500mm），进入综合废水处理系统的废水量为 13.6805m^3/d，故综合废水处理能力满足要求。

故项目项目产生的生产废水处理方案可行。

（2）生活污水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

项目租用已建厂房进行建设，厂房属于滇中新区医疗器械产业园建设项目中建设的标准化厂房，该项目于 2017 年办理《滇中新区医疗器械产业园建设项目环境影响评价报告表》并取得批复，2021 年 5 月建成并进行了环保竣工验收。根据环保竣工验收资料，该项目厂房及配套设施建设内容、废水排放方式与环评一致。

项目产生的生活污水和地面清洗废水进入厂房已配套建设的化粪池进行预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)A 级标准后经排放口进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理。

1）化粪池规模可行性

项目租用的标准化厂房已配套建设 1 个化粪池，容积为 45m^3，位于厂房北侧。根据工程分析，本项目生活污水产生量为 1.68m^3/d，地面清洗废水产生量为 0.26m^3/d，合计废水量 1.94m^3/d，根据 GB50015-2003 建筑给水排水设计规范 4.8.6 中，化粪池停留时间为 12～24 小时，本项目取化粪池停留时间为 24 小时，安全系数取 1.2，则项目化粪池的总容积不小于 2.4m^3，项目化粪池总容积为 45m^3，此化粪池仅处理 2 栋厂房的生活污水，根据调查 2 栋厂房 2-4 层尚无企业入驻，因此，项目配套的化粪池容积能满足项目需要。

2）处理工艺的可行性

化粪池对各项污染物的去除率分别为：CODCr：15%、BOD_5：10%、SS：40%、氨氮：5%，对其他污染物基本没有去除效率。则项目生活污水污染物产排情况如下表所示：

表 5.2-17　项目生活污水污染物产排情况一览表

处理单	项目	水量	CODc	BOD5	NH_3-N	SS	总氮	总磷

元			（m^3/a）	r					
化粪池	进水	浓度（mg/L）	——	325	200	37.7	220	49.8	4.28
		总量（t/a）	688.32	0.2237	0.1377	0.0259	0.1514	0.0343	0.0029
	去除率%		——	15	10	5	40	0	0
	出水	浓度（mg/L）	——	276	180	36	132	49.8	4.28
		总量（t/a）	688.32	0.1901	0.1239	0.0247	0.0909	0.0343	0.0029
《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 级标准				500	350	45	400	70	8
达标情况				达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，项目产生的生活污水经化粪池沉淀处理后满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准要求。

<2>废水依托园区污水处理厂的可行性分析

（1）生产废水进入滇中临空产业园工业污水处理厂处理可行性

①滇中临空产业园工业污水处理厂基本情况

滇中临空产业园工业污水处理厂厂区总占地 50888m^2，为分期建设。近期服务至 2025 年，设计规模 5000m^3/d，近期用地 30513m^2，建构筑物占地 9774.8m^2，主要建设预处理系统、生化系统、深度处理系统、消毒系统、污泥脱水系统及配套综合楼等辅助设施；远期服务至 2035 年，设计规模为 10000m^3/d，远期用地 20375m^2。纳污范围为电子、制药及物流园工业废水，不包含北侧规划进入小哨污水处理厂负责处理的工业废水及园区生活污水，服务范围总计约为 346.08hm^2。污水处理厂于 2018 年办理了环评手续并取得环评批复，2022 年 11 月底建成并完成了环保竣工验收，目前实际处理水量在 1000m^3/d 左右。

纳管水质要求：滇中临空产业园工业污水处理厂污水主要为电子废水、其余企业废水及物流园区废水，电子废水、其余企业废水及物流园区废水分质分别收集。园区内的所有电子企业排水必须经过预处理后，达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 级标准后方可纳管。

污水处理工艺：滇中临空产业园工业污水处理厂服务范围内的电子废水、其余企业废水及物流园区废水分质分别收集后在厂区分别进行预处理。电子废水进入电子废水调节池，由水泵提升至 pH 调节池，然后二次提升进入电化学氧化塔、催化氧化池，对废水中的芳香族及杂环类物质破坏后进入混凝沉淀池。其余企业废水及物流园区废水首先进入调节池，由水泵提升至混凝沉淀池，经絮凝沉淀后，与电子

废水混凝沉淀池出水一同进入水解酸化池进行水解酸化。工业废水经水解酸化池后与预处理后的生活污水混合，然后进入两级 A/O 生物池和 MBR 膜池进行生化处理，MBR 膜池出水经臭氧接触氧化后的尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）冲厕、道路清扫、城市绿化标准中的综合最严值，回用于园区中水回用工程。

②项目纳管水质可行性

项目生产废水主要为清洗废水、废气处理废水及纯水制备过程产生的浓水。项目产生的生产废水中污染物主要为 COD、SS、氨氮、氟化物、pH 等，统一进入项目自建的一体化污水处理设施处理后，各污染物浓度达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)A 级标准，符合纳管标准，项目废水中污染物浓度能达到其纳管要求。

③处理规模可行性

项目的生产废水排放量仅为 13.6805m^3/d，滇中临空产业园工业污水处理厂设计处理能力为 0.5 万 m^3/d，目前，实际处理能力为 0.1 万 m^3/d，滇中临空产业园工业污水处理厂有剩余处理能力处理本项目废水。

项目生产废水经项目自建的污水处理设施处理满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 等级标准后经项目污水处理站已建的生产废水排放口（DW001）排入园区污水管网，进入滇中临空产业园工业污水处理厂进行处理，项目污水处理设施处理工艺、处理规模满足项目需要，其出水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 等级标准，项目在滇中临空产业园工业污水处理厂纳污范围，项目生产废水处理工艺及依托滇中临空产业园工业污水处理厂进行处理可行。

④接管可行性

项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园，属于滇中临空产业园工业污水处理厂纳污范围，滇中临空产业园工业污水处理厂位于本项目南侧 790m，滇中新区临空产业园医疗器械产业园内生产废水排污管网已全部建成，项目生产废水排放口已与园区污水管网连通，污水进入滇中临空产业园工业污水处理厂可行。

同时，本项目废水产生量为 13.6805m^3/d，可以接纳处理昆明国兴半导体有限公司生产废水。根据 2025 年 2 月 8 日昆明空投建设管理有限公司关于委托昆明空投建设管理有限公司进行污水处理排放的复函（昆建管复〔2025〕3 号），回复：

“原则同意贵公司将临空产业园 19 号地块医疗器械产业园内的生产废水排入滇中临空产业园工业污水处理厂处理。为保证园区工业污水处理厂正常运行，依据滇中临空产业园工业污水处理厂初步设计，临空产业园入驻企业排放至滇中临空产业园工业污水处理厂的污水须经过预处理后排放。其中电子废水水质须满足的水质要求：CODCr：500mg/L、BOD_5：30mg/L、氨氮：45mg/L、总氮：70mg/L、总磷：3mg/L、pH：6~9”。

综上，本项目在确保污水达标外排的情况下，通过市政污水管网排入滇中临空产业园工业污水处理厂处理可行，不会对地表水体产生影响。

因此，本项目生产污水进入市政污水管网合理可行。

（2）生活污水依托园区污水处理厂（昆明空港经济区秧草凹污水处理厂）的可行性分析

①昆明空港经济区秧草凹污水处理厂基本情况

昆明空港经济区秧草凹污水处理厂主要服务对象为空港经济区范围内收集到的生活污水，污水处理厂用地规模为 43159.7m^2，采用的主要处理工艺为粗格栅及进水泵房+细格栅+旋流沉砂池+膜格栅+AAO+MBR+臭氧吸附活性炭滤池，规划服务区域总面积约 13.6km^2。污水处理厂近期（2020-2025 年）按 1.0 万 m^3/d 实施。处理废水为生活污水，尾水排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。该项目于 2014 年办理环评手续并取得批复，2019 年 8 月 15 日取得试运行批复，2020 年 2 月 26 日顺利完成试运行生产工作，2020 年 3 月 1 日正式进入商业运营。目前实际处理量约 0.2 万 m^3/d。

②项目纳管水质可行性

项目内不设食宿，生活污水主要为少量办公废水，进入标准厂房已建的化粪池处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)A 级标准后通过园区官网进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理。根据前文分析，经化粪池处理后办公废水能达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 级标准，符合纳管标准。

③接管可行性

项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园，属于昆明空港经济区秧草凹污水处理厂纳污范围，昆明空港经济区秧草凹污水处理厂位于本项目南侧 630m，滇中新区临空产业园医疗器械产业园内生活污水排污管网已全部建成。项目租用厂房配套建设的化粪池已与园区生活污水管网连通，项目废水通过园区管网进入昆明空

港经济区秧草凹污水处理厂可行。

④处理规模可行性

项目的生活污水、地面清洗废水排放量仅为1.94m³/d，昆明空港经济区秧草凹污水处理厂设计处理能力为1万m³/d，目前，实际处理能力为0.2万 m³/d，剩余处理能力为0.8万m³/d，剩余处理能力满足本项目产生的生活污水和地面清洗废水量的的处理要求。

项目生活污水为办公废水，产生量为1.68m³/d，以及少量地面清洗废水。产生量为0.26m³/d，园区生活污水统一进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂，项目在昆明空港经济区秧草凹污水处理厂纳污范围，项目配套的化粪池容积能满足项目需要，且已与园区生活污水管网连通，项目排放生活污水量较小，昆明空港经济区秧草凹污水处理厂有剩余处理能力处理本项目产生的生活污水。因此，项目生活污水经化粪池处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级标准后排入已建的DW002项目生活污水排污口后进入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理是可行的。

5.2.2.3 项目建设对地表水环境影响结论

项目实行雨污分流，雨水进入厂房周围雨水管网，生活污水经化粪池处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A级标准后排入DW002项目生活污水排污口后进入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理。项目生产废水不含重金属和有毒有害水污染物，经项目自建的污水处理设施处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中A等级标准后经厂房已建的生产废水排放口（DW001）排入园区污水管网，进入滇中临空产业园工业污水处理厂。项目化粪池、一体化污水处理设施规模和工艺满足达标排放需求，生活污水依托昆明空港经济区秧草凹污水处理厂处理、生产废水依托滇中临空产业园工业污水处理厂处理可行，项目废水不直接进入地表水体，项目对周边地表水环境影响较小。

表5.3-5 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容			自查项目	
影响识别	影响类型	评价等级	水污染影响型 √；水文要素影响型 □	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 □； 饮用水取水 □； 涉水的自然保护区 □； 重要湿地 □； 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 □；涉水的风景名胜区 □；其他 □；		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 □； 间接排放 □； 其他 √；		水温 □；径流 □； 水域面积 □；

	影响因子	持久性污染物 □； 有毒有害污染物 □； 非持久性污染物 √； pH 值 □；热污染 □； 富营养化 □； 其他 □；	水温 □；水位（水深） □； 流速 □； 流量 □； 其他 □；	
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级 □； 二级 □； 三级 A □； 三级 B √	一级 □； 二级 □； 三级 □	
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建□；在建□；拟建□；其他 □ / 拟替代的污染源 □	排污许可证 □； 环评 □； 环保验收 □； 既有实测 □； 现场监测 □； 入河排放口数据 □； 其他 □	
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 □； 平水期 □； 枯水期 □； 冰封期 □ 春季□；夏季□；秋季□；冬季 □；	生态环境保护主管部门 □； 补充监测 □； 其他 □；	
	区域水资源开发利用状况	未开发 □； 开发量 40%以下 □； 开发量 40%以上 □		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 □； 平水期 □； 枯水期□； 冰封期 □ 春季 □； 夏季 □； 秋季 □； 冬季 □；	生态环境保护主管部门 □； 补充监测 □； 其他 □；	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位个数
		丰水期 □； 平水期 □； 枯水期 □； 冰封期 □ 春季 □； 夏季 □； 秋季 □； 冬季 □	（ ）	监测断面或点位个数（ ）个
现状评价	评价范围	河流：长度（ ）km； 湖库、河口及近岸海域：（ ）km^2		
	评价因子	（ /）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 □； II类 □； III类□； IV类 √；V类 □ 近岸海域：第一类 □； 第二类 □； 第三类 □； 第四类 □ 规划年评价标准（ ）		
	评价时期	丰水期 □； 平水期 □； 枯水期 □； 冰封期 □ 春季 □； 夏季 □； 秋季 □； 冬季 □		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 □：达标 √； 不达标 □ 水环境控制单元或断面水质达标状况 □：达标 √； 不达标 □ 水环境保护目标质量状况 □：达标 □； 不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标 √； 不达标 □ 底泥污染评价 □ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体规划、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □	达标区 √ 不达标区 □	
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km； 湖库、河口及近岸海域：（ ）km^2		
	预测因子	（ ）		
	预测时期	丰水期 □； 平水期 □； 枯水期 □； 冰封期 □ 春季 □； 夏季 □； 秋季 □； 冬季 □ 设计水文条件 □		
	预测情景	建设期 □； 生产运行期 □； 服务期满后 □ 正常工况 □； 非正常工况 □ 污染控制和缓解措施方案 □ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 □		

<table>
<tr><td></td><td>预测方法</td><td colspan="5">数值解 □； 解析解 □； 其他 □
导则推荐模式 □； 其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域水环境质量改善目标 □； 替代消减源 □</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求 □
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □
水环境控制单元或断面水质达标 □
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（COD）
（氨氮）</td><td colspan="2">（0.107）
（0.0056）</td><td>（0）
（0）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s； 鱼类繁殖期（ ）m^3/s； 其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m； 鱼类繁殖期（ ）m； 其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 √； 水文减缓设施 □； 生态流量保障设施 □； 区域消减 □； 依托其他工程措施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动 □； 自动 □； 无监测 □</td><td colspan="2">手动 □； 自动 □； 无监测 □</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td></tr>
<tr><td>污染源排放清单</td><td colspan="5">□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受 √； 不可以接受 □</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可“√”； “（ ）”为内容填写项； “备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

5.2.3 运营期地下水环境影响分析

5.2.3.1 区域水文地质条件

（1）区域地层岩性

根据《区域水文地质普查报告-昆明幅》地质资料可知，项目区及其附近出露的地层主要为古生界二叠系倒石头组（P_1d）、石炭系大塘阶上司段（C_1ds）和万寿山段（C_1dw）、泥盆系上-中统（D_{2-3}）、泥盆系海口组（D_2h）等时代地层（区域水文地质图）。

（2）区域地质构造

区域所处大地构造位置为扬子准地台西部，滇东台褶带中部，昆明台褶束嵩明台凹。地台褶皱基地未出露，但地台海相覆盖层发育十分齐全。区域除白垩系以

外，从第四系至震旦系均有出露，总厚度超过万米，充分显示了陷沉降的特征。整个地台发展阶段经历了多期构造运动，造成各时代地层之间的不整合及假整合，盖层主要变形是燕山期和喜马拉雅期，是地质构造较复杂，地壳活动频繁的地区，至今构造运动仍然十分活跃。嵩明台凹褶皱及断裂都较发育，褶皱以长轴紧密为特征，主要构造线方向为南北向、北北东向，从区域上看距项目区较近的有著名的南北向小江断裂带东支（F_4、F_5）、西支（F_3）及化龙村断层（F_2）、黑龙潭~官渡断裂（F_1）、免耳关断层（F_6）。

化龙村断层（F2）：位于项目区西侧，距项目区直线距离约 15.0km，走向近南北，长大于 73km，断面东倾，倾角 60~85°，为压扭性逆断层，兼具左旋走滑性质为压扭性结构面。由白邑村延至日昨云以后，断续见于阿拉村一大新册一带，往南为第三系所覆盖。断裂西盘为€~P_2，东盘为 D_2~P 地层。断层破碎带宽 16~50m，有断层泥、角砾岩、碎裂。为基底断裂，控制了白邑盆地的形成和并控制了昆明盆地的东部边界，挽近期活动迹象明显。

小江断裂带：为南北向区域性大断裂，主要由东支万寿山断裂、宜良断裂（F_4、F_5）、西支嵩明断裂（F_3）构成。

嵩明断裂（F_3）：位于项目区东侧，距项目区最近直线距离约 4.1km，中段被杨林第三系、嵩明第四系盆地所覆盖。南段经南冲、大木希村伸入阳宗海，大体以北东 10°延展，可见长 22km。断裂面倾向东，倾角 70~80°，上盘为下古生界，下盘为上古生界，破碎带宽 450~550m，有的岩石被强烈挤压，并经历了多次的构造活动，近期仍在活动。

小江断裂东支万寿山断裂、宜良断裂（F_4、F_5）：距离拟建项目区最近距离约为 12.2Km，小江断裂经寻甸达小街后，便分成几支，时断时续向南延伸，延伸长度达 260 多公里，倾向东，倾角 40~50°，断裂两侧岩石被强烈压碎，具碎裂结构及明显眼球构造，压碎的岩石中形成一些滑动镜面，镜面上裂痕发育，挤压强烈。断层角砾粒径 2 毫米至数厘米，具压扭性。

黑龙潭~官渡断裂（F_1）：位于项目区西侧，距项目区直线距离约 26km，走向近南北，长约 98km，大哨以北倾向 270°，倾角 32~45，为压扭性逆断层;大哨以南倾向 90°，倾角 32~70°，为张扭性正断层。北段西盘为 O_1、P_2、T_3、J_2，东盘为 O~P_2，南段均为 Pt 及 Pz 地层，角砾岩宽 30m，碎裂带宽 12 余米。为基底断裂，对昆明盆地的形成有一定的控制作用，于九甲~官渡一带错断了第三系和第四系的沉积尽

兔耳关断层（F_6）：位于项目区北西侧，距项目区直线距离约 3.0km，断层呈直线状，延伸方向 310°，总体倾向南西，倾角大于 45°。为一条逆断层，兼具走滑性质，为一压扭性结构面。断层南西盘、北东盘均出露汤池组一宰格组，岩层走向总体呈北西一南东向。断层两侧地层缺失，岩石破碎。综上所述，主要影响项目区的构造为嵩明断裂。结合相关资料分析嵩明断裂属全新世活动断裂，为发震断裂；其余断裂为非全新世活动断裂，为非发震断裂。拟建场地距离小江断裂支断裂嵩明断裂带最近点 3.4km，断裂会对其造成一定的影响。

（3）区域地震概况

小江断裂东、西两支纵贯全区，是我国著名的南北向地震带。地震活动以弱震频繁，中强以上的地震频度低，周期较长，但强度高、震级大为特征。历史上有人类文字记载的地震震中分布于区内有 5 次，这些地震多发生在小江断裂和北东向断裂交汇部位。5 级以上地震周期平均 21~22 年，7 级或 7 级以上地震周期为 100~250 年，自 1833 年嵩明宜良之间 8 级大震以来,至今已有 160 余年未发生 7 级以上大震。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-20102016 年版），项目区域抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，基本地震动峰值加速度值为 0.30g，设计地震分组为第三组。

（4）地下水类型及含水层组

根据《1:20 万区域水文地质普查报告-昆明幅》中的水文地质资料可知，项目区及其附近出露的地下水类型主要为岩溶水和裂隙水两类。区域水文地质图见附图 10。

①岩溶水：是项目厂区及其附近范围内的主要地下水类型，含水层主要为石炭系大塘阶上司段（Cds）灰岩或白云岩夹灰岩，和泥盆系上-中统（D2.3）白云岩。泉水常见流量为 23-301L/s，地下水径流模数为 15-22L/s·km^2，含水层富水性强。

②裂隙水：主要分布于项目厂区西侧和南侧，呈条带状分布，含水层岩性主要为二叠系倒石头组（Pd）页岩、砂岩，石炭系万寿山段（Cidw）砂岩，以及泥盆系海口组（Dzh）石英砂岩、页岩。泉水常见流量为 0.1-0.5L/s，地下水径流模数为 0.2-0.8L/s·km^2，含水层富水性较弱。

（5）富水块段

根据《1:20 万综合水文地质图-昆明幅》可知，在项目区西北约 0.8km 处存在杨官庄-乌撒庄富水块段（VI69），叙述如下：

杨官庄-乌撒庄富水块段（VI）：项目区位于该富水块段东南部，属于溶蚀潜

流承压流谷地型，地下水主要接受大气降水补给，地下水主要以泉流形式排出地表，地下水动态随季节变化比较大。该富水块段含水层岩性主要为泥盆系上-中统（D23）白云质灰岩,富水性强,其径流模量为 12~25L/s·km^2，泉水流量为 7-160L/s。

（6）区域地下水补给、径流、排泄条件

区域地下水类型主要为裂隙水、岩溶水，所涉主要地层包括古生界二叠系倒石头组（Pd）、石炭系大塘阶上司段（Cds）和万寿山段（Cdw）、泥盆系上-中统（D.3）泥盆系海口组（Dzh），岩性主要为页岩、砂岩、灰岩、白云岩等。

裂隙水:主要靠大气降水补给。区域内分布的 Pd、Cdw、Dzh，岩性主要为页砂岩。地下分水岭与地表分水岭多数大体一致，地下水径流途径短，循环交替，多沿节理裂隙运移，向坡脚以泉或散流的形式排泄。在裂隙地层与岩溶地层接触的附近，裂隙水也会越流补给岩溶水。岩溶水：主要靠大气降水补给和地表水体的入渗补给，其次为裂隙水、孔隙水的越流补给。区域内岩溶水主要赋存于 Cids、D23 灰岩、白云岩的空隙和溶隙中，一般在地层接触面、构造破碎处等出露成泉。

总体而言，区域地下水主要接受大气降水，以泉点、散流等形式出露地表。

5.2.3.2 项目区水文地质条件调查

本项目租用已建厂房进行建设，园区内土地均已进行硬化，项目场区水文地质情况参考《昆明空港经济区（北区）秧草凹污水处理厂一期岩土工程详细勘察报告》中的地质勘探资料，秧草凹污水处理厂项目位于本项目南侧 630m，和本项目属于同一个水文地质单元，水文地质情况基本相同。

图 5.2-2 项目与秧草凹污水处理厂的位置关系

1）项目场区地层

根据《昆明空港经济区（北区）秧草凹污水处理厂一期岩土工程详细勘察报告》中的地质勘探资料可知，在勘探钻孔揭露深度范围内出露地层自上而下依次为第四系人工杂填土（Qml）、第四系坡洪积次生红黏土（Qdl+pl），下伏基岩为二叠系阳新组灰岩（P1y）。地层岩性特征见表 5.2-18。

表 5.2-18　场地地层岩性特征表

时代成因		土层编号	土屋名称	工程地质特性描述	揭露厚度(m)
名称	代号				
人工填积层	Qm	①	杂填土	褐红色、褐黄色为主，松散，稍湿。主要由黏性+组成。含少量建筑垃圾、强～中等风化白云质灰岩角砾，粒径 10～50mm，砾石含量<10%，偶见砼块、碎砖块，未经压实，为近 1 年内场地整平时堆积的新近填土。	1.0~128 4.57
第四系坡洪积层	Q1	②	次生红黏土	褐红色为主，局部褐黄色，饱和，硬塑状态，局部坚硬状态，中等～高压缩性，偶见全风化灰岩角砾，含量<5%，手可捏碎，韧性好，干强度高。	0.9~20.8 8.16
		②1	次生红黏土	褐红色为主，局部褐黄色，饱和，可塑状态，中等～高压缩性，偶见全风化灰岩角砾，含量<5%，手可捏碎，韧性好，干强度高。	0.5~8.3 2.30

		②2	含砾砂粉质黏土	黄灰色，饱和，坚硬状态，砾石以强～中风化白云质灰岩为主，次棱角状，粒径 5～30mm，砾石含量 15.5%~97.9%、平均 40.78%，级配较好。	0.7~4.6 2.05
二叠系阳新组	P_1y	③	中风化石灰岩	青灰色，隐晶质结构，薄～中厚层状构造，岩芯多呈块状、碎块状，岩芯断面新鲜，多沿节理面破坏。为较坚硬岩，节理裂隙发育，节理密度 3～6 条/米，方解石脉充填，RQD 约 35%~70%，属较破碎的较坚硬岩石，岩体基本质量等级为IV级。	2.5~21.8 9.83
		③1	强风化石灰岩	灰色，隐晶质结构，薄层～层状构造，岩芯多碎块状，少量块状，岩芯断面较新鲜，多沿节理面破坏。按坚硬程度划分为较坚硬岩，节理裂隙发育，节理密度 4～8 条/米，方解石脉充填，结构面结合程度差，RQD 约 15%~40%，属极破碎的坚硬岩石，岩体基本质量等级为 V 级。	0.5~4.2 1.47
		③2	黏土	褐色，饱和，可塑状态，中等～高压缩性，局部夹少量全～强风化白云质灰岩角砾，含量<5%，韧性好，干强度高，属溶洞充填物。	0.7～4.7 1.81

2）项目区地下水补给、径流、排泄条件

根据区域水文地质资料和现场调查，项目区及其附近地下水类型主要为岩溶水，含水层岩性主要为石炭系大塘阶上司段（C1ds）灰岩或白云岩夹灰岩和泥盆系上-中统（D2-3）白云岩，主要接受大气降雨补给。项目区处于地下水的补给径流区，地下水总体上由东南向西北径流，在项目区西侧由于古生界泥盆系海口组（D2h）石英砂岩、页岩的阻挡，出露成泉，以泉的形式排泄出地表。

3）项目区及周边泉点、水井和居民饮用水情况调查

根据现场调查，项目区周边分布有大桥村泉点、杨官庄水井和长坡村泉点，长坡村泉点和本项目不在一个水文地质单元，大桥村泉点、杨官庄水井均不作为居民饮用水使用。因此，通过对项目区及周边泉点、水井和居民饮用水的现场调查情况，项目周边地下水不涉及饮用功能。项目区周边泉点、水井调查情况见下表。

表 5.2-19　项目区及其周边泉点、水井调查情况信息表

泉点和水井名称	经纬度	高程(m)	地下水类型	含水层岩性及地层代号	与厂区的方位及距边界距离	使用情况
大桥村泉点	102°58'34.92"，25°7'52.83"	2042	岩溶水	白云岩（D2-3)	西南，约 890m	不作为饮用水使用
杨官庄水井	102°58'14.00"，25°9'38.00"	2017	岩溶水	白云岩（D2-3)	西北，约 2350m	不作为饮用水使用

（2）地下水开发利用情况

根据现场调查，拟建项目所在产业园现状属开发状态，区域无工矿企业地下水

取水设施，无集中式饮用水地下水取水设施，根据现场调查，区域所在地及周边居民已基本实现自来水供水，总体而言区域地下水开发利用程度较低。

（3）岩溶发育情况及地下水脆弱性分析

项目区及附近主要分布的岩溶地层为泥盆系上-中统（D2-3）白云岩、灰岩，岩溶水主要赋存于该含水层的白云岩、灰岩中，结合《先导(昆明)新材料科技产业园项目岩土工程详细勘察报告书》的钻探资料以及《1:20 万区域水文地质普查报告-昆明幅》，拟建场地岩溶发育程度整体为中等发育。

项目区场地表层有一定厚度的红粘土，整体上红粘土层厚大于 1m，按经验值判断整体渗透系数介于 $1x10^{-6}$cm/s 与 $1x10^{-4}$cm/s，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)表 6 天然包气带防污性能分级参照表，项目区包气带防污性能中等，有利于防渗。

（4）项目区地下水补给、径流、排泄条件

根据区域水文地质资料和现场调查，项目区地下水类型主要为岩溶水，含水层岩性主要为泥盆系上-中统（D2-3）白云岩、灰岩，其主要接受大气降雨补给，岩溶水补给途径较长，补给范围较大，主要赋存于碳酸盐岩的溶洞、裂隙、溶孔、管道等介质中。项目区处于地下水的补给径流区，越往西北，地下水水位越低，故而地下水总体上由东南向西北径流，项目区西侧的古生界泥盆系海口组（D2h）石英砂岩、页岩，其厚度最大达到 70m 且连续绵延，为相对隔水层，由于其的阻挡，地下水出露成泉(大桥村泉点)，以泉的形式排泄出地表。项目区往西北地下水水位逐渐降低，地下水由水位高处往水位低处径流，也反映了项目地下水总体上由东南向西北径流的情况。

5.2.3.3 项目污染源源强分析

1、污染源

（1）建设内容

项目为新建项目，建设硅外延片生产线 1 条，主要建设粉料间、籽晶车间、长晶间、切割研磨间、抛光间、外延间、危化品库（一楼为酸性危险化学品库、二楼为碱性危险化学品库）、测试间、特气间、危废暂存间、废气处理系统和废水处理站等。

（2）原料堆存

项目建设有 2 间危险化学品库（一楼为酸性危险化学品库、二楼为碱性危险化学品库）、1 间特气间和 1 间氢气间，酸性危险化学品（一楼）库储存盐酸、硫

酸、氢氟酸、双氧水、异丙醇、液体蜡、无水乙醇等，碱性危险化学品库（二楼）储存氢氧化钠和氨水。特气间主要存放三氯氢硅和氯化氢，氢气间主要存放氢气和乙烯。

（3）污废水产生情况

项目产生的废水主要有晶片加工废水、抛光清洗废水（包含含氟废水和酸碱废水）、纯水制备产生的浓水、冷却系统强排水、地面清洁废水、废气处理废水和生活污水等。

（4）固废产生情况

产生的固体废物主要有一般工业固体废物和危险废物。

①一般固废包括：

废石墨坩埚、不合格晶片和外延片、废包装材料、废水处理站污泥、纯水制备产生的废反渗透膜、废石英砂和废活性炭。

②危险废物包括：

废硫酸、废切削液和废研磨液及沉渣、废抛光液、废汞、废矿物油、沾染危险化学品的废包装。项目建有 1 间危废暂存间（不小于 10m^2），产生的危险废物收集后在危险废物暂存间暂存，定期委托资质单位清运处理。

外延炉清理废屑无法确定固体废物属性，需要进行鉴别确定，鉴定前按照危险废物进行管理。

2、地下水潜在污染风险区域

根据厂区物料堆存、废水收集处理、固体废物暂存可知，对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要为一楼酸性危险化学品库、污水处理站和危废暂存间。

（3）地下水污染途径

根据工程分析，本项目可能对地下水造成污染的途径主要有：

1）若污水处理站防渗层发生破损或破裂，则废水会发生渗漏，会对地下水造成污染。

2）危废暂存间防渗层发生破损或破裂，若危险废物发生泄漏会通过破损的防渗层渗漏到地下，会对地下水造成污染。

3）危险化学品仓库防渗层发生破损或破裂，若危险化学品发生泄漏会通过破损的防渗层渗漏到地下，会对地下水造成污染。

5.2.3.4 运营期地下水影响分析

（1）正常状况

项目危险化学品库、危险废物暂存间、切割研磨间、抛光间、外延清洗间、特气间地面及墙裙、污水处理站和废气处理系统占用场地均已按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求进行防渗设计和建设，采取了双层“环氧树脂”防渗处理，防渗系数不低于 10^{-10}cm/s。各池体、池壁均采用钢筋混凝土浇筑，混凝土具有抗渗作用，地面使用抗渗混凝土，钢筋混凝土构筑物具备防渗漏功能。

正常状况下，项目运营期不会对区域地下水环境造成污染。

（2）非正常状况

由于危险化学品库地面和裙边均已进行过防渗处理，设置有储槽，危险化学品包装容器发生破损，危险化学品留在储槽内，危险化学品库安装有气体泄漏报警装置和视频监控系统，可以第一时间发现泄漏并启动应急处置。危险废物暂存间地面和裙边均已进行过防渗处理，并设置有围堰、导流沟和收集池，包装桶发生泄漏后危险废物流入收集池，若危险化学品库和危险废物暂存间包装桶发生泄漏，生产人员能及时发现并处理，不会造成持续泄漏。故非正常工况主要考虑污水处理系统各构筑物出现裂缝，导致池内废水持续泄漏进入地下水系统，从而导则污染物通过包气带直接进入潜水含水层。

项目产生的含氟废水量较少（0.81m^3/d），废水中污染物浓度较低，渗漏后对地下水的影响较小。建议建设对污水处理系统各构筑物进行定期检查和检修，减少破损渗漏后对地下水的影响。

5.2.3.5 项目对周边水井、泉点及居民饮用水安全的影响分析

据调查，项目所在区域附近已经建成昆明市第八自来水厂和宝象河水厂，昆明市第八自来水厂水源来自清水海引水工程，宝象河水厂水源来自宝象河水库。周边居住点均已接通自来水。

本次环评调查区域内泉点中，仅长坡村泉点为长坡村居民生活饮用水。长坡村泉点出露高程约为 2029m，距厂区的距离约为 2290km，为岩溶水出露，含水层岩性主要为泥盆系上-中统(D_{2-3})白云岩。其补给径流区位于其西北侧岩溶水分布区，与项目区中间有古生界泥盆系海口组(D_2h)，该含水层岩性为石英砂岩、页岩，最大厚度达到 170m 且连续绵延，为有效的相对隔水层，能够起到阻隔作用，项目区地下水与该泉点无水力联系，对该泉点影响小。

大桥村泉点距离项目区约 830km，与项目区位于同一水文地质单元内，地下水存在水力联系，项目区不在大桥村泉点地下水流向的上游，且大桥村泉点无饮用功

能，项目建设对大桥村泉点影响很小。

杨官庄水井距离项目区约2880km，项目发生非正常泄露可能对其有一定影响。但无饮用功能，不会影响用水安全。

故项目对周边水井、泉点及居民饮用水安全的影响较小。

5.2.3.6 本项目地下水防治措施、管理要求

（1）源头控制措施

项目用水区域均已铺设废水收集管网，运营期生产废水均可收集处理，可以有效避免废水乱流或者漫流，同时废水收集池和输送管道以及接口都做了防渗防漏措施，避免废水污染厂区域地下水环境。

（2）分区防渗要求

项目分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

①重点防渗区

根据现场调查：危险化学品库、危险废物暂存间、切割研磨间、抛光间、清洗间、特气间地面及墙裙、污水处理站和废气处理系统占用场地，均已采用2mm厚环氧树脂进行了双层防渗，并设置了事故收集池。

目前采取的防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中重点防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层Mb≥6.0m，渗透系数≤1.0×10^{-10}cm/s。

②一般防渗区

根据现场调查：项目厂房内粉料间、长晶间、籽晶间、外延间、包装间等重点防渗区以外的其他区域地面采取混凝土浇筑后铺设了环氧地坪。

目前采取的防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）一般防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层Mb≥1.5m，渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s。

③简单防渗区

大宗气体站、循环冷却水系统及其他公共区域等划分为简单防渗区，采取采用了混凝土硬化处理。

（3）地下水环境监测与管理

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）11.3地下水环境监测和管理：11.3.2.1跟踪监测点数量要求：a）一、二级评价的建设项目，一般不少于3个，应至少在建设项目场地，上、下游方向布置1个。一级评价的建设项目，

应在建设项目总图布置基础上，结合预测评价结构和应急响应时间要求，在重点污染风险源处增设监测点。b)三级评价的建设项目，一般不少于1个，应至少在建设项目场地下游布置1个。

5.2.3.7 地下水影响结论

综合以上分析，现有厂区采取了源头控制和分区防渗措施，本项目在认真落实采取本次评价提出的管理要求后，对地下水水质影响较小，本项目对地下水环境影响是可以接受的。

5.2.4 运营期声环境影响分析

5.2.4.1 评价标准和内容

（1）评价标准

项目区域属于 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准；运营期项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

（2）评价内容

由于项目厂界外 200m 范围内没有敏感点，故本次评价主要对厂界噪声贡献值达标情况进行预测和评价。厂界噪声的预测按照间距 30m 进行设置，共设置厂界预测点 11 个。项目厂界执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准要求。预测点为各厂界外 1m。

5.2.4.2 预测模型

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本环评采用环安科技有限公司开发的“环境噪声影响评价系统Noisesystem，版本V4.2.2023.4”噪声预测软件，对拟建项目生产设备噪声的环境影响进行分析。项目预测主网格布置情况见表。

表 5.4-1　噪声预测主网格信息

主网格名称	起点坐标	离地高度	水平步长	垂向步长	网格数
网格	-600，-600	1m	10m	10m	11745个

5.2.4.3 预测参数

（1）噪声源强

根据项目平面布置图、设备清单及声源特点，本次评价以厂址中心作为坐标原点（0，0，0），中心点坐标：102.983034715，25.135928969。正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向，建立坐标系，将运营期各噪声源汇总如下，包括主要声源的分类、名称、数量、坐标位置、声功率级。

本项目噪声源分布情况见图 5.2-1，表 5.2-9~5.2-10。

图 5.2-3　　噪声源分布图

表 5.2-20　主要噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强（声压级/距声源距离）/（dB（A）/1m）	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	粉料合成车间	粉料合成炉 1	点源	55	低噪设备、维护管理，加装减振垫，墙壁隔声	-3.17	25.21	1	7.63	47.11	0:00~24:00	15	32.11	1
2		粉料合成炉 2	点源	55		-4.14	21.82	1	7.74	47.11		15	32.11	1
3		粉料合成炉 3	点源	55		-5.11	17.93	1	8.01	47.11		15	32.11	1
4	籽晶车间	籽晶甩胶机	点源	60		10.9	21.61	1	22.13	52.08		15	37.08	1
5		热压炉	点源	55		10.32	19.7	1	22.16	47.08		15	32.08	1
6	籽晶车间	长晶炉 1	点源	55		0.39	17.03	1	13.52	47.09		15	32.09	1
7		长晶炉 2	点源	55		-0.95	14.54	1	13.01	47.09		15	32.09	1
8		长晶炉 3	点源	55		-1.9	12.44	1	12.75	47.09		15	32.09	1
9		长晶炉 4	点源	55		-2.48	11.1	1	12.60	47.09		15	32.09	1
10		长晶炉 5	点源	55		-3.24	9.19	1	12.46	47.09		15	32.09	1
11		长晶炉 6	点源	55		4.4	17.6	1	17.17	47.08		15	32.08	1
12		长晶炉 7	点源	55		3.45	14.16	1	17.31	47.08		15	32.08	1
13		长晶炉 8	点源	55		2.49	12.06	1	17.04	47.08		15	32.08	1
14		长晶炉 9	点源	55		1.54	9.58	1	16.90	47.08		15	32.08	1
15		长晶炉 10	点源	55		0.77	7.47	1	16.81	47.08		15	32.08	1
16		长晶炉 11	点源	55		8.41	14.92	1	21.80	47.08		15	32.08	1
17		长晶炉 12	点源	55		7.65	12.63	1	21.78	47.08		15	32.08	1
18		长晶炉 13	点源	55		7.08	10.34	1	21.94	47.08		15	32.08	1
19		长晶炉 14	点源	55		6.12	7.86	1	21.78	47.08		15	32.08	1
20		长晶炉 15	点源	55		4.02	5.95	1	20.37	47.08		15	32.08	1
20	切割研磨车间	单线切割机	点源	60		-12.03	6.52	1	11.04	52.09		15	37.09	1
21		多线切割机	点源	65		-8.97	5.75	1	8.06	57.11		15	42.11	1
22		平面磨床	点源	65		-12.79	3.27	1	5.18	57.15		15	42.15	1
23		减薄机	点源	60		-8.97	3.84	1	25.67	52.08		15	37.08	1
24		倒角机	点源	60		-9.54	1.17	1	8.92	52.10		15	37.10	1

25	抛光车间	双面抛光机 1	点源	65		0.01	2.89	1	37.53	57.08		15	42.08	1
26		双面抛光机 2	点源	65		-2.67	0.21	1	15.75	57.08		15	42.08	1
27		双面抛光机 3	点源	65		1.15	-1.5	1	19.91	57.08		15	42.08	1
28		单面抛光机	点源	60		-3.24	-3.03	1	16.20	52.08		15	37.08	1
29	上蜡、清洗	上蜡一体机	点源	55		-7.06	-2.65	1	12.45	47.09		15	32.09	1
30		去蜡机 1	点源	55		7.84	-1.89	1	26.40	47.08		15	32.08	1
31		去蜡机 2	点源	55		5.74	-4.56	1	25.22	47.08		15	32.08	1
32		晶片清洗机 1	点源	60		-17.19	-3.41	1	3.04	52.30		15	37.30	1
33		晶片清洗机 2	点源	60		-13.75	-4.37	1	6.60	52.12		15	37.12	1
34		晶片清洗机 3	点源	60		-10.69	-5.52	1	9.87	52.10		15	37.10	1
35		晶片清洗机 4	点源	60		-17.76	-5.9	1	3.25	52.27		15	37.27	1
36		晶片清洗机 5	点源	60		-14.32	-7.04	1	6.88	52.12		15	37.12	1
37		晶片清洗机 6	点源	60		-10.31	-8.19	1	11.05	52.09		15	37.09	1
38		晶片打标机	点源	55		-6.3	-7.04	1	14.51	47.09		15	32.09	1
39		初刷刷片机	点源	60		-6.49	-9.53	1	22.73	52.08		15	37.08	1
40	外延车间	外延生长炉 1	点源	55		-18.14	-10.67	1	4.35	47.19		15	32.19	1
41		外延生长炉 2	点源	55		-11.26	-12.77	1	11.54	52.09		15	37.09	1
42	清洗间	酸洗机	点源	60		-23.49	-9.53	1	1.09	53.58		15	38.58	1
43		最终刷片机	点源	60		-21.39	-11.82	1	1.61	52.83		15	37.83	1
44		甩干机	点源	65		-19.48	-13.54	1	3.95	57.21		15	42.21	1
45	包装车间	真空泵 1	点源	65		-15.27	-13.92	1	8.08	57.11		15	42.11	1
46		真空泵 2	点源	65		-13.36	-15.07	1	10.25	57.10		15	42.10	1
47		真空泵 3	点源	65		-13.36	-11.82	1	9.25	57.10		15	42.10	1
48		真空泵 4	点源	65		-9.74	-15.45	1	13.81	57.09		15	42.09	1
49		包装机	点源	55		-2.67	-16.21	1	20.77	47.08		15	32.08	1
50	真空站	真空机	点源	70		3.06	-12.58	1	25.12	62.08		15	47.08	1
51	空压机站	空压机	点源	75		3.06	-17.93	1	26.76	67.08		15	52.08	1
52	废气处理系统	风机 2	点源	70		7.87	-13.79	1	30.07	62.08		15	47.08	1
53		风机 3	点源	70		-18.65	-8.99	1	3.35	62.26		15	47.26	1
54		风机 4	点源	65		0.95	-21.67	1	25.89	57.08		15	42.08	1

55		风机 5	点源	65		-7.5	-19.56	1	17.20	57.08		15	42.08	1
56		水泵 1	点源	65		-20.76	-17.25	1	3.87	57.22		15	42.22	1
57		水泵 2	点源	65		-12.5	-19.37	1	12.38	57.09		15	42.09	1
58		水泵 9	点源	65		-3.47	-20.9	1	21.45	57.08		15	42.08	1
59	废水处理系统	水泵 7	点源	65		-5.2	-26.48	1	21.51	57.08		15	42.08	1
60		水泵 8	点源	65		-4.23	-23.4	1	21.49	57.08		15	42.08	1
61		水泵 10	点源	65		-7.69	-23.21	1	18.14	57.08		15	42.08	1
62		水泵 11	点源	65		-0.2	-24.55	1	25.68	57.08		15	42.08	1
63	压滤机房	压滤机	点源	75		5.18	-23.02	1	30.33	67.08		15	52.08	1

表 5.2-21　项目主要噪声源强调查清单（室外声源）

序号	建筑物	声源名称	台数	空间相对位置/m			声源源强（控制措施实施后源强）	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/（dB（A）/1m）		
1	冷却循环水站	水泵 3	1	6.14	-31.86	1	65/1	低噪设备、维护管理，加装减振垫	0:00~24:00
2		水泵 4	1	4.22	-34.93	1	65/1		
3		水泵 5	1	27.67	16.95	1	65/1		
4		水泵 6	1	30.74	15.42	1	65/1		
5		制冷机	1	29.4	19.26	1	70/1		

（2）气象参数

本次评价噪声环境影响预测基础数据见表 5.2-11。

表 5.2-11　本次评价噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	1.8	2002～2023 年气象数据统计结果
2	主导风向	/	南风	
3	年平均气温	℃	15.8	
4	年平均相对湿度	%	66.9	
5	大气压强	atm	0.798717	

注：声源和预测点间的地形、高差、障碍物、树林、灌木等的分布情况以及地面覆盖情况（如草地、水面、水泥地面、土质地面等）根据现场踏勘、项目总平图等，并结合卫星图片地理信息数据确定，数据精度为 10m。

（3）地形参数

本次评价考虑地形对污染物的影响，项目评价区等高线示意图详见下图：

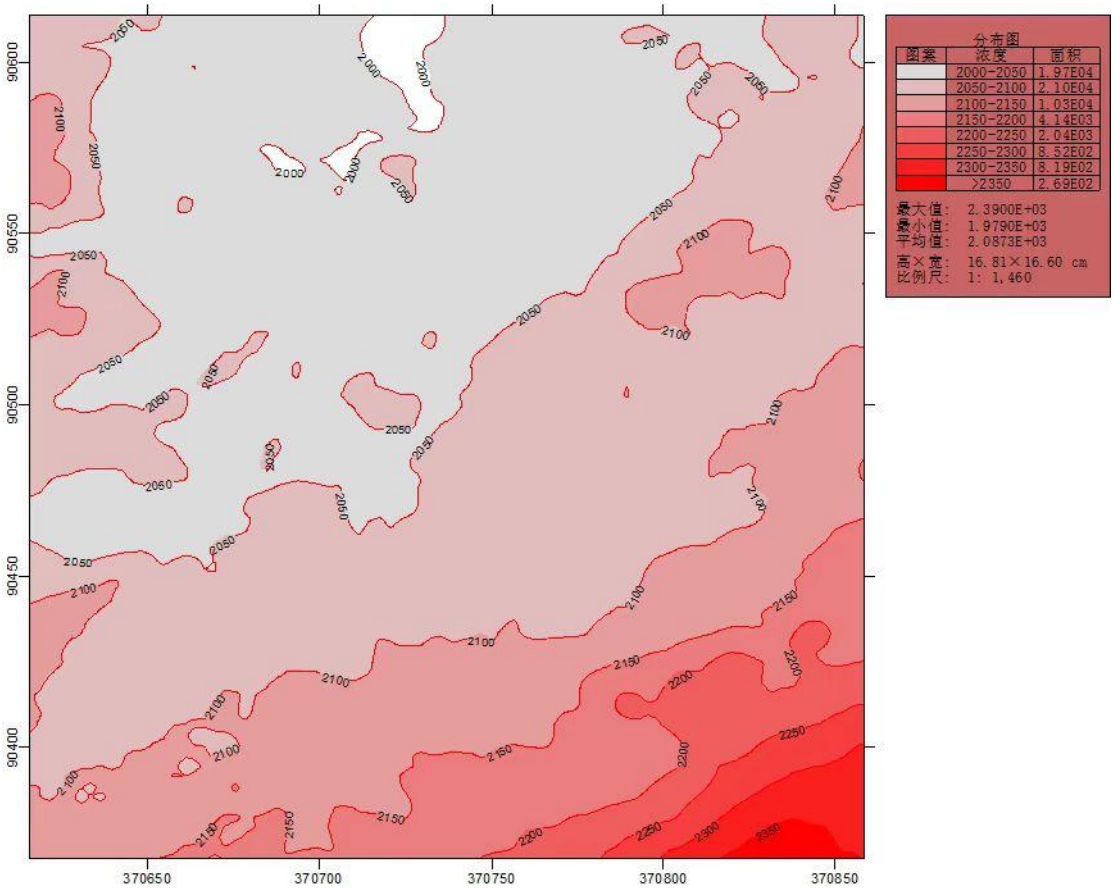


图 5.2-4　等高线示意图

5.2.4.4 预测方法和衰减计算方法

采用声波通过空气和地面进行传播，噪声源核算时已考虑建筑物、隔声罩、减震垫的隔声效果，因此预测时只考虑地面和空气衰减。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目声环境

预测采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 户外声传播的衰减和附录 B 中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

（1）室内声源

如果已知声源的声压级 L（r_0），且声源位于地面上，则：

$$L_w=L(r_0)+10lgr_0+8$$

计算出某个室内声源靠近围护结构处的声压级：

$$L_{P1}=L_W+10\lg(\frac{Q}{4\pi R^2}+\frac{4}{R})$$

式中：L_{p1}—某个室内声源靠近维护结构处的声压级。

Lw—某个室内声源靠近围护结构处产生的声功率级。

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。

R—房间系数，R=Sa/（1-a），S 为房间内表面面积，m^2；a 为平均吸声系数，项目主要为混凝土框架结构，参照粗糙混凝土地面，本次取 0.31。

r_0—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级：

$$L_{P1}(T)=10\lg\left[\sum_{i=1}^{N}10^{0.1LPli}\right]$$

式中：L_{p1j}—j 声源的声压级，dB（A）；N—室内声源总数。

L_{p1}(T)—靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级，dB（A）。

计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2}（T）=L_{P1}（T）-（TL+6）$$

式中：L_{p2}（T）—靠近围护结构处室外 N 个声源的叠加声压级，dB（A）。

TL—围护结构的隔声量，dB（A）。

将室外声级 L_{p2}（T）和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源的声功率级 LW。

等效室外声源的位置为围护结构的位置，其声功率级为 Lw，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的 A 声级

（2）室外声源

在只考虑几何发散衰减时，计算某个声源在预测点的声压级

$$L(r)=L(r0)-A$$

式中：L（r）—点声源在预测点产生的声压级，dB（A）；

L（r0）—参考位置 r0 处的声压级，dB（A）；

r—预测点距声源的距离，m；

r0—参考位置距声源的距离，m；

A—各种因素引起的衰减量（包括几何发散衰减、声屏障衰减，其计算方法详见“导则”正文）。

（3）总声压级

设第 i 室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAi，在 T 时间内该声源工作时间为 ti；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAj，在 T 时间内该声源工作时间为 tj，则项目声源对预测点产生的贡献值（Leqg）。

$$L_{eqg}=10lg(\frac{1}{T}(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}))$$

式中：L_{eqg}—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—用于计算等效声级的时间，s；

ti—T 时段内 i 声源工作时间，s；

tj—T 时段内 j 声源工作时间，s；

N—等效室外声源个数；

M—等效室内声源个数。

5.2.4.5 预测结果及评价

（1）厂界噪声预测结果

为简化计算，已考虑噪声在室外受到遮挡物的隔断，各种介质的吸收与反射，以及空气介质的吸收等物理作用而逐渐减弱。项目厂界噪声贡献值预测结果见表 5.4-2。

表 5.4-2　噪声预测结果　单位：dB（A）

序号	场界方位	预测点 x 坐标	预测点 y 坐标	昼间			夜间		
				贡献值	标准值	达标情况	贡献值	标准值	达标情况
1	东厂界 1#	43.57	20.00	50.59	65	达标	50.59	55	达标
2	东厂界 2#	36.20	-6.70	51.76	65	达标	51.76	55	达标
3	东厂界 3#	25.84	-31.21	51.38	65	达标	51.38	55	达标
4	东厂界 4#	12.19	-48.72	49.35	65	达标	49.35	55	达标
5	南厂界 1#	-1.75	43.66	53.49	65	达标	53.49	55	达标

6	南厂界 2#	22.21	35.27	53.23	65	达标	53.23	55	达标
7	西厂界 1#	-19.68	-40.30	51.58	65	达标	51.58	55	达标
8	西厂界 2#	-42.53	-25.97	51.20	65	达标	51.20	55	达标
9	西厂界 3#	-38.73	-5.07	52.57	65	达标	52.57	55	达标
10	北厂界 1#	-28.91	18.60	52.21	65	达标	52.21	55	达标
11	北厂界 2#	-15.72	41.47	52.17	65	达标	52.17	55	达标

由上表可知，厂界的贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。为确保项目建成后实际运行阶段的厂界噪声全部达标，本环评要求还应注重以下环境管理措施：

①声源控制：各固定噪声源均选用高效率、低噪声设备，并对设备与基础之间进行减振降噪处理，安装减振基础；泵进出口与管间加柔性短管，准确计算管径，控管内水流速在规定允许的范围内；穿墙的管道与墙壁接触的地方均应使用弹性材料包扎，这可避免因设备运转时产生的振动传播引发固体声而造成噪声污染。

②对设备本体进行消音和减噪处理，加强设备整体的隔声能力（包括侧墙、楼板、门窗等）和采取必要的隔振措施（包括设备机座和管道），充分利用建筑物进行隔声，确保隔声量不低于 15dB（A）。

③噪声跟踪监测：考虑到设备实际采购源强、设备质量、设备安装等的不确定性均会对厂界噪声产生影响，建议在本期工程建成投运后进行厂界噪声跟踪监测，如发现超标问题及时进一步采取控制措施，确保东厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

项目厂界 200m 范围内无声环境保护目标，根据以上预测结果可知，本次建成后，项目运营期昼间、夜间的厂界噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值，项目对周围声环境影响不大。

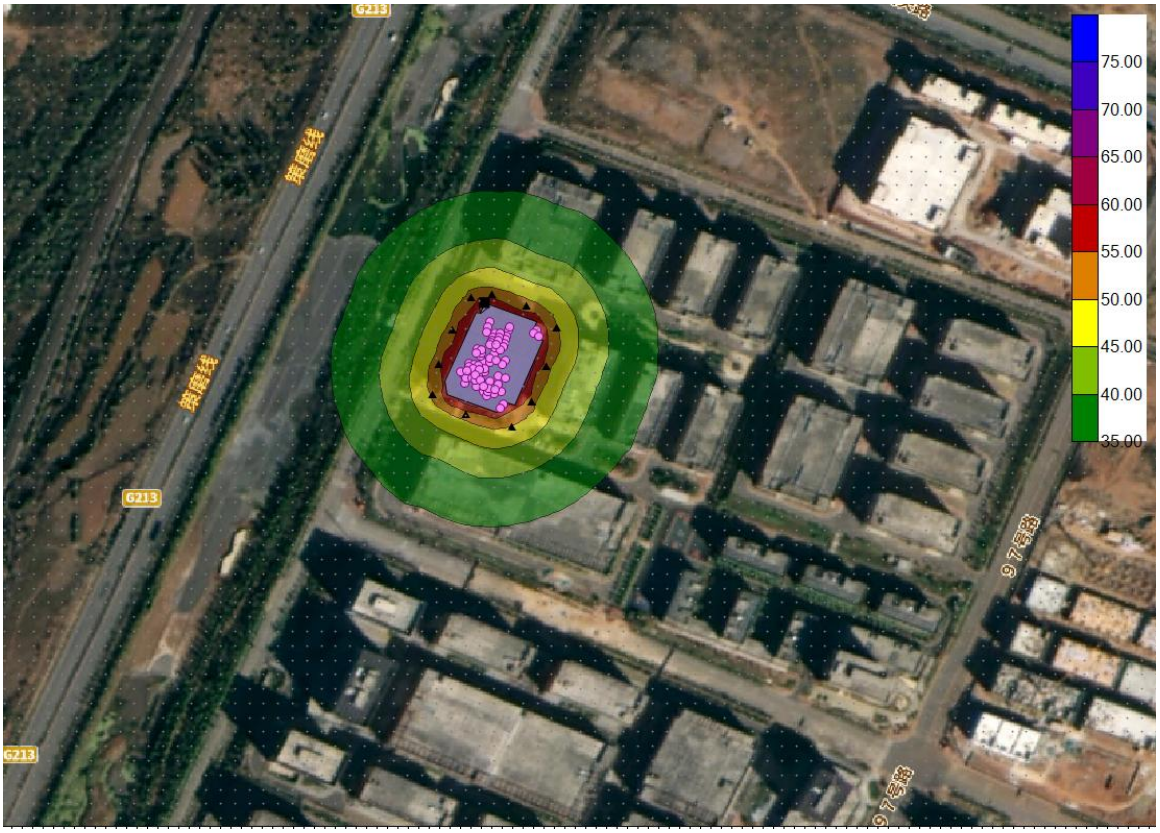


图 5.2-5　厂界噪声贡献值等声级线图

5.2.4.6 小结

根据预测结果分析，项目厂界 200m 范围内无声环境保护目标，项目运营期厂界昼间、夜间噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值，即昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）。

5.2- 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级☐	二级☐	三级☑			
	评价范围	200m☑	大于 200m☐	小于 200m☐			
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级☐	计权等效连续感觉噪声级☐			
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准☐	国外标准☐			
现状评价	环境功能区	0 类区☐	1 类区☐	2 类区☐	3 类区☑	4a 类区☐	4b 类区☐
	评价年度	初期☑	近期☐	中期☐	远期☐		
	现状调查方法	现场实测法☑	现场实测加模型计算法☐	收集资料☐			
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测☐	已有资料☑	研究成果☐			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑	其他☐				
	预测范围	200m☑	大于 200m☐	小于 200m☐			
	预测因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级☐	计权等效连续感觉噪声级☐			
	厂界噪声贡献	达标☑	不达标☐				

	值			
	声环境保护目标处噪声值	达标□		不达标□
环境监测	排放监测	厂界监测☑ 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测□ 无监测□		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）	监测点位（ ）	无监测□
评价结论	环境影响	可行☑；不可行□		
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。				

5.2.5 运营期固废对环境影响分析

5.2.5.1 固废产生及处置情况

本项目建成投运后产生的固体废弃物主要一般固体废物、危险废物和生活垃圾，一般固体废物主要为粉料合成废片、不合格晶片、废切割液、研磨液和研磨液、不合格外延片、废包装材料、废石墨、废弃反渗透膜及污水处理污泥等；危险废物主要为废矿物油、沾染危险废物的废弃包装及容器和废硫酸等。固体废物的来源、性质、产生量及处置情况项目固体废物产生及处置情况如下：

表 5.2-24 项目固体废物产生和处置情况一览表

分类	固废名称	产生工序	产生量（t/a）	处理量（t/a）	处置方式
一般工业固体废物	废粉料合成废片	粉料合成工序	0.05	0.05	有资质单位回收
	不合格单晶片	长晶及加工	0.015	0.015	有资质单位回收
	不合格外延片	外延生长、抛光清洗	0.005	0.005	有资质单位回收
	废石墨坩埚	长晶、清洗	0.56	0.56	厂家回收
	废包装材料	包装、生产过程	2	2	集中收集后出售给废品收购站回收
	污泥	污水处理	0.2434	0.2434	污泥无害化处置中心
	废弃反渗透膜	纯水制备	0.2	0.2	由更换厂家带走处置
	废石英砂	纯水制备	0.4	0.4	由更换厂家带走处置
	废活性炭	纯水制备	0.4	0.4	由更换厂家带走处置
分类	**危废名称**	**危废代码**	**产生量**	**处理量**	**处理方式**
危险废物	废矿物油	HW08-900-249-08	0.05	0.05	经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置
	废硫酸	HW08-900-300-34	2.6498	0.5	作为碱性废气处理药剂使用
				2.1498	收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置
	废切削液和沉渣	900-006-09	2.396	2.396	经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置

	废研磨液和沉渣	900-007-09	2.396	2.396	经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置
	废抛光液	900-007-09	2.268	2.268	经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置
	废活性炭（废气处理））	HW49-900-039-49	1.976	1.976	经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置
	废沾染危化品的废包装	HW49-900-041-49	0.1	0.1	经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置
	废汞	HW29-900-000-29	0.00001	0.00001	经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置
属性待鉴定	外延炉清理废屑	外延生长	0.02	0.02	鉴定前经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置
生活垃圾		/	6.3	6.3	委托环卫部门处理

根据上表可知，项目产生的一般工业固废产生量为3.8734t/a，废石墨坩埚由厂家回收、废反渗透膜、废石英砂和非活性由更换厂家带走处置，废晶片、废合成片、废外延片和外延炉清理废屑由有资质单位清运处理，废包装统一收集后卖给废品回收站，污泥委托无害化处置中心处置。危险废物产生量为11.83581t/a，废矿物油、废切削液和沉渣、废研磨液和沉渣、废抛光液、废沾染危化品的废包装和废汞分类收集暂存在危险废物暂存间后交由资质单位清运处置，废硫酸部分（0.5t）作为碱性废气处理药剂自行利用，剩余部分（2.1498t）分类收集在危险废物暂存间暂存后交由资质单位清运处置，外延炉清理废屑产生量为0.02t/a，属性暂不确定，建议建设单位进行浸出液毒性鉴定确定其属性，鉴定结果为危险废物按照危险废物进行管理，结果为一般工业固体废物，按照一般工业固体废物进行管理，鉴定前按照危险废物进行管理。生活垃圾产生量为6.3t/a，垃圾桶收集后委托环卫部门清运处置。产生固体共22.02921t/a，废物处置率达到100%。

5.2.5.2 危险废物处置的环境影响分析

（1）危废贮存场所贮存能力合理性分析

项目产生危险废物主要为废矿物油、废硫酸、废切削液和沉渣、废研磨液和沉渣、废抛光液、沾染危险废物的废弃包装和废汞等，项目危废产生量约为11.83581t/a，废硫酸部分（0.5t）作为碱性废气处理药剂自行利用，剩余部分（2.1498t）分类收集在危险废物暂存间暂存后交由资质单位清运处置。废矿物

油、废硫酸、废切削液和沉渣、废研磨液和沉渣、废抛光液、沾染危险废物的废弃包装每半年清运一次，废活性炭每 3 个月清运一次，废汞每年清运一次，最大暂存量 5.43391t，项目在厂区设置一个危险废物暂存间，建筑面积不小于 10m^2，危险废物暂存间完全可以满足贮存及中转要求。

（2）危废贮存过程环境影响分析

项目产生的废矿物油、废硫酸、废切削液和沉渣、废研磨液和沉渣、废抛光液、废活性炭、沾染危险废物的废弃包装采用专用塑料桶进行收集密封存放，危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行，为库房式结构，因此基本不会有废气、废水产生，不会对区域环境空气、地表水产生影响。因危险废物暂存间尚未进行建设，本次环评要求危险废物暂存间地面及墙裙采用 2mm 厚双层环氧树脂人工防渗材料进行防渗，渗透系数 K≤1.0×10^{-10}cm/s，并设置围堰、导流沟和收集池，危险废物暂存间内按照危险废物的理化性质进行分区，同时危险废物还用专用塑料桶收集，因此不会对区域地下水造成影响。综合论述，项目危废贮存过程对环境影响较小。

（3）厂内危废暂存的对策措施

1）危废暂存区必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设置。

2）产生危险废物应及时存放至危险废物暂存间，不得随意堆存产生二次污染。

A.危险废物储运方式及要求：

为了减小废弃物的储运风险，防止危废流失污染环境，本项目产生的危险废物全部收集并在危险废物暂存间暂存。

危废暂存库需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设计，做好防雨、防渗，防止二次污染。地面在现有厂房硬化的基础上采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料改造，并设计有堵截泄漏的裙脚等设施。库内废物定期由有资质的单位专业运输车辆运输。

B.危险废弃物的收集和管理

对危险废弃物的收集和管理，需采取以下措施：

①废弃物存放于相应的专用容器中，并贴上废弃物分类专用标签，临时堆放在危险废物暂存间中，累计一定数量后由有资质的单位统一运输。

②危险废物全部暂存于危险暂存间内，做到防雨、防渗。

③危险废弃物暂存库地面基础必须防渗。

上述危险废弃物的收集和管理，公司需派专人负责，各种废弃物的储存容器都有很好的密封性，危废临时暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关要求进行防渗，防漏处理，安全可靠，不会受到风雨侵蚀，可有效地防止临时存放过程中的二次污染。

A.根据相关规定，在危险废弃物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接收单位，第五联交接受地环保局。

B.废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危险特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。

C.处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

D.危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

E.一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的防治措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

5.2.5.3 一般工业固废处置合理性

一般工业固废主要为粉料合成废片、不合格晶片、废切割液、研磨液和研磨液、不合格外延片、废包装材料、废石墨坩埚、纯水制备产生的废石英砂、废活性炭和废弃反渗透膜、污水处理污泥等，一般工业固体废物分类进行收集，废石墨坩埚由厂家回收、纯水制备产生的废石英砂、废活性炭和废反渗透膜由更换厂家带走，废晶片、废合成片和废外延片由有资质单位清运处理，废包装统一收集后卖给废品回收站，污泥委托无害化处置中心进行处理。

项目内设置一座固废间，面积不小于 5m^2，项目一般固废产生量为 3.7t/a，项

目固废间能实现一般工业固废的分类收集和暂存。

建设单位须严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起实施），“第三十六条产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。”的要求进行固体废物管理及处置。

外延炉清理废屑属性暂不确定，建议项目生产运营后建设单位进行成分鉴定确定其属性后按照其属性进行管理，鉴定前按照危险废物进行管理，收集后暂存于危险废物暂存间，定期委托资质单位清运处置。

5.2.5.4 小结

项目一般工业固废产生量为 3.8734t/a，废石墨坩埚由厂家回收、废反渗透膜、废石英砂和非活性由更换厂家带走处置，废晶片、废合成片和废外延片由有资质单位清运处理，废包装统一收集后卖给废品回收站，污泥委托无害化处置中心处置。危险废物产生量为 11.83581t/a，废矿物油、废切削液和沉渣、废研磨液和沉渣、废抛光液、废沾染危化品的废包装、废活性炭和废汞分类收集暂存在危险废物暂存间后定期交由资质单位清运处置，废硫酸部分（0.5t）作为碱性废气处理药剂自行利用，剩余部分（2.1498t）分类收集在危险废物暂存间暂存后交由资质单位清运处置，生活垃圾产生量为 6.3t/a，垃圾桶收集后环卫部门清运处置。

项目共产生固体废物 22.02921t/a，废物处置率达到 100%。项目严格按照国家要求设置危险废物暂存间以及一般固废暂存间，并按照要求采取相关的措施，同时建设项目产生的固体废物通过回用、合理处置等措施，可全部得到合理处置，不外排；对周围环境影响不大。

5.2.6运营期土壤环境影响分析

按照《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）中关于评价等级的确定原则与方法，确定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

5.2.6.1 土壤环境影响类型与途径识别

本项目运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物、废水污染物、固体废物和储存物料等，主要包含项目排放的废气、废水、固废和危险化学品仓库中的储存的各种物料泄漏等各类污染物对土壤产生的影响等，

（1）大气沉降影响：项目排放到大气环境中的污染物通过大气扩散、降水、扩散和重力作用降落至地面，渗透进入土壤，随着时间在土壤中累积，进而污染土壤环境。

（2）地表漫流影响：项目危险化学品库、危废暂存间和污水处理站贮存有液体物料和废水，事故状态下，项目泄漏的液体物料或者事故废水通过地表漫流进入周边土壤环境。

（3）垂直入渗影响：危险化学品库、危险废物暂存间和污水处理站等防渗衬层发生破损，废水、废液等发生渗漏且不能及时发现，污染物则会进入土壤，通过垂直入渗污染周边土壤环境。

表 5.2-25　土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	-	-	-	-
运营期	-	√（事故）	√（事故）	
服务期满	-	-	-	-

表 5.2-25 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
危险化学品库	储存	地面漫流、垂直入渗	硫酸、盐酸、氢氟酸、氨水	-	-
危废暂存间	储存	地面漫流、垂直入渗	废硫酸、废切割液、废研磨液、废抛光液、废机油	-	-
污水处理站	废水处理	地面漫流、垂直入渗	含氟废水、综合废水	氟化物	-

5.2.6.2 大气沉降对土壤环境的影响分析

项目排放到大气环境中的污染物包括：氨、氯化氢、氟化物、硫酸雾、三氯氢硅、非甲烷总烃。本项目为碳化硅外延片生产，属于半导体材料制造，不属于《关于印发农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定的通知》（环办土壤函【2017】1021 号文）需要考虑大气沉降所列行业，且项目排放的废气中不涉及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）所列污染物，故本项目不考虑大气沉降对土壤环境的影响。

5.2.6.3 地面漫流对土壤环境的影响分析

本项目生产车间、原辅材料和危险废物均放置于室内，物料无露天堆放情况，因此，项目生产过程中涉及的原辅材料和危险废物不会产生淋滤水。污水处理站为地埋式，危化品库、危废暂存间、生产车间和污水处理站均进行过硬化和防渗处理。正常状态下项目区不会发生地面漫流的情况。

危废暂存间、危化品库、废水处理站和输送管道等在事故情况下泄漏的物质和

废水会发生地面漫流，污染土壤。本项目生产设施均设置于室内，生产过程中产生的废水通过管道进入废水收集池，废水收集池和废水处理设施均为地埋式，发生事故时不会发生地面漫流，输送管道破损废水流出生产厂房会被及时发现而立即处理，不会流出厂界外；危险化学品库和特气间根据物料的物化性质分区设置储槽，储存区各种桶装液体物料（如氢氟酸、硫酸、盐酸、氢氧化钠、氨水和油类物质等）均放置于储槽内，包装容器一旦发生破损，危化品和液体物料将留在储槽内，不会发生地面漫流的情况。危废暂存间设置有围堰、导流沟和收集池，包装桶发生泄漏时可将危险物质截留在贮存场所内，不会流出项目区进入外环境。

项目区配套建设一座 160m^3 事故池对项目的事故废水进行收集，能保证事故废水全部有效收集。

在采取以上措施后可以全面防控事故废水发生地面漫流，进入土壤，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

综上，本项目建成后，运营过程中发生地面漫流对土壤环境的影响可接受。

5.2.6.3 垂直入渗对土壤环境的影响分析

（1）预测评价范围

项目土壤环境影响评价工作等级为污染影响型二级，评价范围为项目用地及用地边界外 200m 范围内。

（2）情景设置

正常工况下，项目危化品库、危废暂存间、生产车间和污水处理站等重点防渗区防渗层性能完好，项目不会有污染物发生垂直入渗。

项目垂直入渗情景设置为：非正常工况下，含氟废水收集和处理系统发生破损后，含氟废水中的氟化物渗入土壤。对含氟废水渗漏污染土壤的影响进行预测，概化为连续点源情景。

（3）预测与评价因子

选取具有累积性影响的因子作为预测因子，为氟化物。

（4）预测评价时段

考虑发生小面积渗漏，废水处理站半年检修一次，检修时发现渗漏，故预测时间取 180d。

（5）预测评价标准

本项目预测因子“氟化物”无执行标准，仅作为本底值留存，不作达标评价。

（6）预测与评价方法

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 E 方法二“一维非饱和溶质运移模型预测方法”，本次预测采用“环安科技模型在线计算平台土壤环境影响评价系统”进行预测，本方法适用于某种污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测，重点预测污染物可能影响到的深度。

a)一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m^2/d；

q—渗流速率，m/d；

z—沿 z 轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%。

b)初始条件

$$c(z,t)=0\ t=0，\ L\leq z<0$$

c)边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件：

$$c(z,t)=C0\ t>0，\ \ z=0$$

第二类 Neumann 零梯度边界：

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0\qquad t>0，\ z=L$$

（7）预测参数确定

①污染物介质中的浓度

含氟废水最大储存量为 $0.81m^3$，含氟废水中氟化物的浓度为 209.7mg/mL，含氟废水收集池发生破损，存在一个 $100cm^2$ 的裂口，根据土壤检测结果渗透率为 4.44mm/min（6.39m/d），每天渗漏量为 $0.000639m^3$。

②渗流速率

渗流速率取表 4.3-7 土壤检测结果表中渗透率 4.44mm/min（6.39cm/d）。

③弥散系数

一般情况下垂向弥散度 az 可取 0.1m，由 D=az×q 可计算出垂向弥散系数为 $0.639m^2/d$。

④观测点

在预测目标层布置6个观测点，从上到下依次为5cm、20cm、50cm、100cm、150cm、200cm。

⑤时间变量

项目区废水收集和处理系统约半年时间检修一次，本次输出时间分别设定为1d、30d、60d、90d、120d、150d、180d。

⑥土壤含水率

根据水文地质条件调查，项目厂区土层主要为粉质粘土，根据土壤环境质量监测结果，土壤含水率约为15.05%，查阅相关资料，饱和土壤含水率约为43%。

⑦土壤表层

项目区土壤表层为人工回填层，土壤表层设为两层，第一层为黏土，厚度设为100cm，第二层为粉质黏土，厚度100cm。

表5.2-26　土壤预测结果表

Time[days]	观测点1-Conc[mg/cm^3]	观测点2-Conc[mg/cm^3]	观测点3-Conc[mg/cm^3]	观测点4-Conc[mg/cm^3]	观测点5-Conc[mg/cm^3]	观测点6-Conc[mg/cm^3]
0.00	**204.50**	188.70	157.30	104.80	52.43	1.05
0.17	182.40	189.80	157.40	104.80	52.46	1.40
0.31	161.10	**190.40**	158.90	104.80	52.49	1.63
0.44	145.40	189.60	160.00	106.50	52.52	1.82
0.56	131.50	187.10	161.30	107.50	52.55	1.97
0.69	120.00	183.10	162.40	109.50	52.58	2.12
0.86	108.00	176.90	163.70	111.50	52.62	2.30
1.02	98.55	170.30	165.00	113.30	52.65	2.46
1.08	95.43	167.70	165.40	113.60	52.67	2.52
1.13	93.31	165.60	165.70	113.80	52.68	2.57
1.18	91.11	163.30	166.10	114.40	52.70	2.62
1.24	89.29	161.10	166.40	114.50	52.71	2.67
1.31	86.50	157.80	166.80	115.30	52.73	2.73
1.54	72.52	142.70	168.50	117.10	52.85	2.92
1.72	64.91	133.30	**169.00**	118.60	53.17	3.06
1.88	59.03	125.10	**169.00**	120.30	54.20	3.19
2.05	53.99	117.40	168.50	121.70	56.08	3.32
2.22	49.57	110.10	167.40	123.20	58.07	3.44
2.40	45.53	103.20	165.90	124.70	60.03	3.56
2.57	41.92	96.66	163.90	126.10	61.94	3.68
2.76	38.55	90.36	161.40	127.80	63.83	3.80
2.93	35.68	84.81	158.70	129.50	65.60	3.92
3.12	32.85	79.13	155.30	131.10	67.50	4.07
3.30	30.50	74.28	152.00	132.60	69.22	4.31
3.49	28.21	69.47	148.20	134.30	71.03	5.02
3.66	26.23	65.26	144.40	135.70	72.72	6.61
3.84	24.40	61.30	140.50	137.10	74.42	9.04
4.04	22.60	57.28	136.10	138.70	76.27	12.20
4.22	21.01	53.70	131.90	139.70	78.02	15.34
4.39	19.71	50.70	128.00	141.10	79.56	17.97
4.57	18.40	47.68	123.90	141.80	81.24	20.64

4.75	17.15	44.75	119.50	142.70	82.98	23.23
4.92	16.13	42.30	115.70	143.90	84.49	25.40
5.10	15.06	39.76	111.50	144.40	86.19	27.75
5.29	14.07	37.40	107.40	144.70	87.88	30.03
5.48	13.11	35.03	103.10	145.10	89.68	32.39
5.66	12.32	33.08	99.35	145.50	91.24	34.39
5.83	11.60	31.25	95.70	145.60	92.78	36.36
6.01	10.89	29.45	91.98	**145.80**	94.39	38.39
6.19	10.20	27.71	88.23	145.40	96.07	40.49
6.37	9.58	26.13	84.72	145.40	97.63	42.44
6.55	9.01	24.66	81.31	144.60	99.21	44.39
6.74	8.44	23.22	77.86	143.70	100.90	46.42
6.93	7.92	21.89	74.59	142.80	102.40	48.39
7.11	7.44	20.66	71.47	141.80	104.00	50.31
7.30	6.98	19.44	68.31	140.40	105.60	52.33
7.48	6.57	18.34	65.38	139.30	107.10	54.23
7.67	6.17	17.29	62.50	137.90	108.60	56.17
7.86	5.80	16.29	59.72	136.10	110.00	58.12
8.05	5.45	15.37	57.07	134.40	111.40	60.02
8.23	5.14	14.53	54.61	132.60	112.80	61.85
8.42	4.84	13.73	52.22	130.90	114.10	63.69
8.59	4.58	13.00	50.01	129.20	115.20	65.43
8.78	4.31	12.27	47.74	126.90	116.40	67.30
8.96	4.07	11.61	45.67	124.90	117.50	69.06
9.16	3.83	10.96	43.55	122.70	118.70	70.93
9.33	3.62	10.38	41.67	120.70	119.60	72.62
9.51	3.42	9.83	39.85	118.70	120.50	74.34
9.69	3.24	9.32	38.13	116.50	121.30	76.00
9.86	3.07	8.84	36.48	114.40	122.00	77.64
10.04	2.90	8.37	34.84	112.30	122.70	79.32
10.23	2.74	7.91	33.24	109.60	123.40	81.05
10.43	2.58	7.47	31.67	106.90	123.90	82.82
10.62	2.43	7.07	30.20	104.50	124.40	84.52
10.79	2.30	6.70	28.87	102.30	124.80	86.10
10.99	2.17	6.33	27.49	99.54	125.10	87.82
11.16	2.06	6.01	26.30	97.59	125.30	89.30
11.34	1.95	5.71	25.14	95.15	**125.40**	90.81
11.52	1.85	5.42	24.05	92.81	**125.40**	92.28
11.70	1.74	5.12	22.94	90.61	**125.40**	93.79
11.88	1.65	4.86	21.91	88.24	125.30	95.23
12.07	1.56	4.61	20.92	85.90	125.10	96.64
12.26	1.48	4.37	19.94	83.65	124.80	98.06
12.45	1.39	4.13	18.97	81.20	124.40	99.51
12.65	1.32	3.91	18.07	78.95	124.00	100.90
12.82	1.25	3.71	17.28	76.89	123.50	102.10
13.00	1.19	3.53	16.51	74.70	122.90	103.30
13.20	1.12	3.34	15.71	72.40	122.20	104.60
13.37	1.07	3.18	15.04	70.46	121.50	105.60
13.57	1.01	3.00	14.32	68.37	120.70	106.80
13.76	0.95	2.84	13.63	66.18	119.80	107.90
13.95	0.90	2.70	13.00	64.29	118.90	108.80
14.13	0.86	2.56	12.42	62.32	117.90	109.70
14.29	0.82	2.45	11.90	60.77	117.00	110.50
14.48	0.78	2.32	11.35	58.84	115.90	111.30
14.65	0.74	2.21	10.87	57.29	114.80	112.00

14.83	0.70	2.10	10.38	55.48	113.70	112.70
15.02	0.66	2.00	9.90	53.69	112.40	113.40
15.18	0.64	1.91	9.51	52.27	111.30	113.90
15.36	0.60	1.81	9.07	50.55	110.00	114.40
15.52	0.58	1.73	8.71	49.25	108.90	114.80
15.69	0.55	1.65	8.34	47.67	107.60	115.20
15.87	0.52	1.58	7.97	46.17	106.20	115.50
16.05	0.50	1.50	7.62	44.73	104.80	115.80
16.22	0.47	1.43	7.29	43.36	103.50	116.00
16.40	0.45	1.36	6.97	42.09	102.10	116.20
16.59	0.43	1.29	6.64	40.57	100.50	**116.30**
16.77	0.41	1.23	6.34	39.24	99.01	**116.30**
16.96	0.39	1.17	6.06	37.90	97.48	**116.30**
17.16	0.36	1.11	5.76	36.49	95.79	116.20
17.34	0.35	1.06	5.50	35.30	94.25	116.00
17.52	0.33	1.01	5.26	34.13	92.74	115.80
17.68	0.32	0.96	5.05	33.09	91.31	115.60
17.86	0.30	0.92	4.83	31.98	89.78	115.30
18.03	0.29	0.88	4.63	31.05	88.35	114.90
18.19	0.27	0.84	4.44	30.13	86.94	114.60
18.56	0.25	0.76	4.05	28.11	83.75	113.60
18.73	0.24	0.72	3.87	27.15	82.27	113.00
18.90	0.23	0.69	3.71	26.29	80.82	112.40
19.08	0.22	0.66	3.55	25.44	79.32	111.80
19.26	0.20	0.63	3.39	24.52	77.74	111.10
19.46	0.19	0.60	3.23	23.62	76.10	110.30
19.83	0.18	0.54	2.95	21.95	72.95	108.60
20.0289	1.66E-01	5.12E-01	2.80E+00	2.11E+01	7.13E+01	1.08E+02
25.0555	4.41E-02	1.38E-01	8.08E-01	7.67E+00	3.64E+01	7.41E+01
30.0504	1.24E-02	3.89E-02	2.41E-01	2.72E+00	1.65E+01	4.15E+01
35.1141	3.51E-03	1.12E-02	7.22E-02	9.41E-01	6.89E+00	2.01E+01
40.0162	1.07E-03	3.44E-03	2.31E-02	3.36E-01	2.83E+00	9.10E+00
45.11	3.21E-04	1.04E-03	7.20E-03	1.15E-01	1.09E+00	3.77E+00
50.1124	1.01E-04	3.29E-04	2.34E-03	4.05E-02	4.16E-01	1.52E+00
55.1333	3.23E-05	1.06E-04	7.71E-04	1.43E-02	1.56E-01	5.95E-01
60.0676	1.07E-05	3.52E-05	2.62E-04	5.12E-03	5.91E-02	2.31E-01
65.0693	3.55E-06	1.17E-05	8.91E-05	1.82E-03	2.19E-02	8.75E-02
70.1128	1.18E-06	3.93E-06	3.04E-05	6.45E-04	8.01E-03	3.25E-02
75.0099	4.12E-07	1.37E-06	1.08E-05	2.36E-04	3.00E-03	1.23E-02
80.0623	1.41E-07	4.71E-07	3.74E-06	8.39E-05	1.09E-03	4.50E-03
85.1361	4.85E-08	1.62E-07	1.30E-06	2.97E-05	3.90E-04	1.63E-03
90.0421	1.74E-08	5.84E-08	4.71E-07	1.09E-05	1.45E-04	6.08E-04
95.1282	6.04E-09	2.04E-08	1.65E-07	3.85E-06	5.16E-05	2.18E-04
100.0318	2.19E-09	7.39E-09	6.01E-08	1.42E-06	1.91E-05	8.09E-05
105.1484	7.63E-10	2.57E-09	2.10E-08	5.00E-07	6.77E-06	2.87E-05
110.0898	2.76E-10	9.32E-10	7.63E-09	1.82E-07	2.48E-06	1.06E-05
115.0089	1.01E-10	3.40E-10	2.79E-09	6.70E-08	9.15E-07	3.89E-06
120.1153	3.54E-11	1.19E-10	9.82E-10	2.37E-08	3.25E-07	1.38E-06
125.0447	1.29E-11	4.36E-11	3.60E-10	8.69E-09	1.19E-07	5.08E-07
130.0968	4.59E-12	1.55E-11	1.28E-10	3.11E-09	4.27E-08	1.82E-07
135.1715	1.63E-12	5.52E-12	4.56E-11	1.11E-09	1.52E-08	6.51E-08
140.0567	6.04E-13	2.04E-12	1.69E-11	4.11E-10	5.65E-09	2.41E-08
145.0106	2.21E-13	7.45E-13	6.16E-12	1.50E-10	2.06E-09	8.81E-09
150.0558	7.88E-14	2.66E-13	2.20E-12	5.37E-11	7.39E-10	3.16E-09
155.1078	2.82E-14	9.51E-14	7.87E-13	1.92E-11	2.65E-10	1.13E-09

160.1693	1.00E-14	3.39E-14	2.80E-13	6.87E-12	9.47E-11	4.05E-10
165.1587	3.62E-15	1.23E-14	1.02E-13	2.49E-12	3.44E-11	1.47E-10
170.0457	1.34E-15	4.54E-15	3.76E-14	9.23E-13	1.27E-11	5.44E-11
175.0197	4.88E-16	1.65E-15	1.37E-14	3.36E-13	4.63E-12	1.98E-11
179.8169	1.83E-16	6.20E-16	5.15E-15	1.27E-13	1.75E-12	7.47E-12

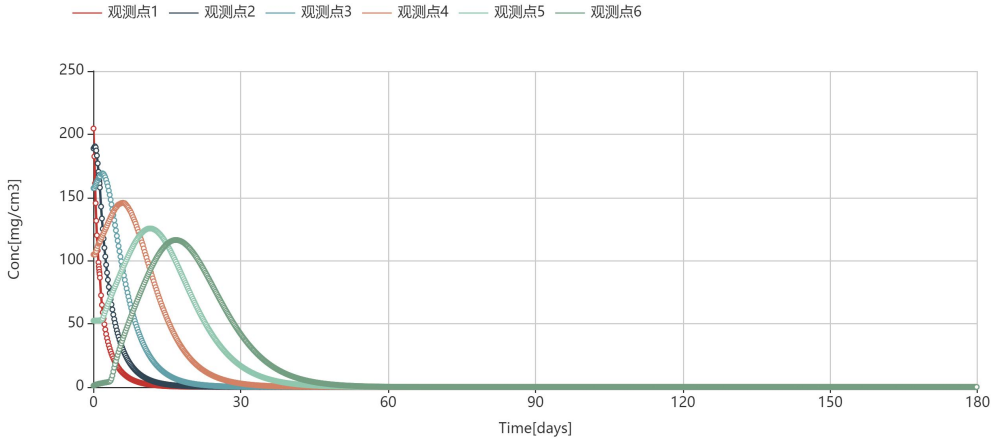


图 5.2-6 不同观测点不同时间处氟化物浓度随时间变化曲线图

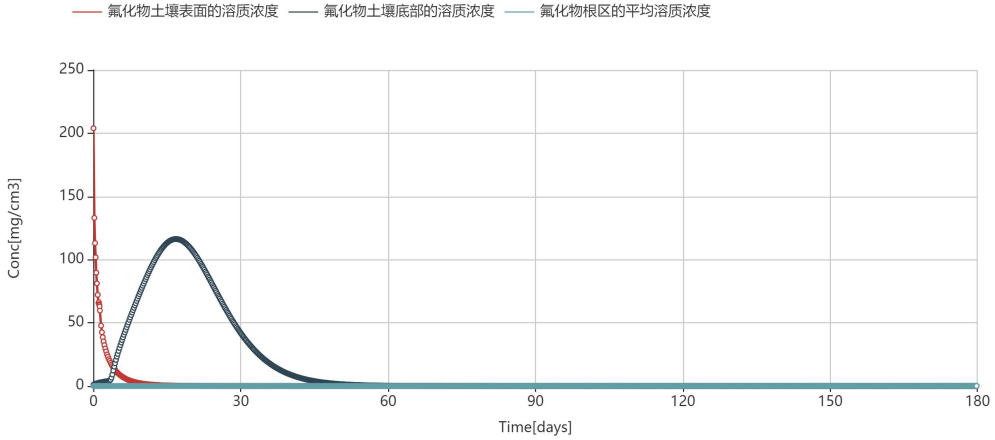


图 5.2-7 不同目标层氟化物浓度随时间变化曲线图

由上表和上图可见，非正常工况下，含氟废水收集池发生不易发现的小面积渗漏，氟化物渗入土壤，不同深度的土层中氟化物的含量随着时间的推移不断升高至最大值，然后随着土壤的吸附降解，氟化物浓度开始降低，在 180d 时 200cm 观测点氟化物浓度 0.0000000065mg/kg，项目废水收集与处理系统垂直入渗对土壤环境的影响较小。

5.2.6.4 土壤环境保护措施与对策

对于土壤保护措施主要从源头以及过程中进行控制，具体如下：

（1）源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位

采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化和防渗处理的地面有效阻止污染物的下渗。

（2）过程控制措施

1）地面漫流污染途径治理措施及效果

本项目生产车间、原辅材料和危险废物均放置于室内，物料无露天堆放情况，因此，项目生产过程中涉及的原辅材料和危险废物不会产生淋滤水。污水处理站为地埋式，危化品库、危废暂存间、生产车间和污水处理站均进行过硬化和防渗处理。正常状态下项目区不会发生地面漫流的情况。

本项目生产设施均设置于室内，生产过程中产生的废水通过管道进入废水收集池，废水收集池和废水处理设施均为地埋式，发生事故时不会发生地面漫流，输送管道破损废水流出生产厂房会被及时发现而立即处理，不会流出厂界外；危险化学品库和特气间根据物料的物化性质分区设置储槽，储存区各种桶装液体物料（如氢氟酸、硫酸、盐酸、氢氧化钠、氨水和油类物质等）均放置于储槽内，包装容器一旦发生破损，危化品和液体物料将留在储槽内，不会发生地面漫流的情况。危废暂存间设置有围堰、导流沟和导流槽，包装桶发生泄漏时可将危险物质截留在贮存场所内，不会流出项目区进入外环境。且项目区配套建设一座 160m^3 事故池对项目的事故废水进行收集，能保证事故废水全部有效收集。

2）垂直入渗污染途径治理措施及效果

本项目按重点防渗区、一般污染防渗区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设。按照污染防治分区采取不同的设计方案。将危险化学品库、危险废物暂存间、切割研磨间、抛光间、清洗间、特气间、污水处理站和废气处理系统占用场地等区域划分为重点防渗区；将项目厂房内粉料间、长晶间、籽晶间、外延间、包装间等重点防渗区以外的其他区域划分为一般防渗区；将大宗气体站、循环冷却水系统及其他公共区域等划分为简单防渗区，且具体防渗措施如下：

A 对于重点防渗区，采用 2mm 厚的环氧树脂进行双层防渗处理，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数≤1.0×10^{-10}cm/s。

B 对于一般防渗区，采用 2mm 厚的环氧树脂进行单层防渗，等效黏土防渗层

Mb≥1.5m，渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s。

C 对于简单防渗区，不采用专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化处理。

总之，企业在管理方面严加管理，并采取相应的防渗措施可有效防止危险化学品、危险废物和废水在暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

5.2.6.5 土壤环境跟踪监测

对厂区的土壤定期监测，发现土壤污染时，及时查找泄漏源，防止污染源的进一步下渗，必要时对已污染的土壤进行替换或修复。基于建设项目现状监测点设置兼顾土壤环境影响跟踪监测计划的原则，环评建议设置跟踪监测点，根据《环境影响评价技术导则　土壤环境》（试行）（HJ964-2018）设置表层样。具体布点见下表。

表 5.2-27　土壤环境跟踪监测布点

编号	监测点位	取样要求	监测项目	监测频率	执行标准
1#	厂房外东南侧厂界内	柱状样	氟化物	项目投产运行后5年监测一次	GB36600-2018 中表 1 第一类用地筛选值

监测结果应按照项目有关规定及时建立档案，并定期向建设单位安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对本项目所在区域的公众进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

5.2.6.6 土壤环境影响评价结论

项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园，用地性质为工业用地，根据土壤监测结果，项目用地现状除砷外的其他项目能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准，土壤中砷大于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准，小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地管制值标准 120mg/kg，项目生产运营过程中没有砷产生和排放。项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染影响，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。

根据预测结果：废水收集池垂直入渗的污染物氟化物在 180d 时 200cm 观测点氟化物浓度 0.0000000065mg/kg，项目建设对土壤环境的影响很小。

因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可以接受的。

表 5.2- 土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="5">污染影响型☑；生态影响型☐；两种兼有☐</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="5">建设用地☑；农用地☐；未利用地☐；</td><td>土地利用类型图</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="5">（0.4）hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="5">敏感目标（居民区滇中新区人才公寓）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="5">氟化物</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="5">氟化物</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="5">大气沉降☐；地面漫流☐；垂直入渗☑；地下水位☐；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="5">I类☐；II类☑；III类☑；IV类☐；</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="5">敏感☑；较敏感☐；不敏感☐</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="5">一级☐；二级☑；三级☐</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="5">a）☑；b）☑；c）☑；d）☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="5">pH、容重、总孔隙度、氧化还原电位、阳离子交换量、渗透率</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td colspan="2">深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td colspan="2">0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>0</td><td colspan="2">0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="5">氟化物</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="5">GB15618☐；GB36600☑；表 D.1☐；表 D.2☐；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="5">租用标准厂房四周土壤环境除砷外的其他项目能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准，土壤中砷超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准，满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地管制值标准 120mg/kg。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="5">氟化物</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">附录 E☑；附录 F☐；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="5">影响范围（项目用地及用地边界外 200m）
影响程度（废水收集池垂直入渗的污染物氟化物在 180d 时 200cm 观测点氟化物浓度 0.0000000065mg/kg，项目建设对土壤环境的影响很小。）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="5">达标结论：a）☑；b）☑；c）☐
不达标结论：a）☐；b）☐</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="5">土壤环境质量现状保障☐；源头控制☑；过程防控☑；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td colspan="2">监测频次</td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">氟化物</td><td colspan="2">每 5 年一次</td><td></td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="5">氟化物</td><td></td></tr>
</table>

评价结论	在采取充分的防控措施和跟踪措施下，土壤环境影响可接受	
注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的， 分别填写自查表。		

5.2.7 运营期生态环境影响分析

本项目位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园，租用园区已建设的标准厂房进行生产运营，厂房内部地面已硬化，项目所在区域内无珍稀动、植物和自然保护区，现场调查未发现国家保护的动植物物种，评价范围内未见属于国家级、省级重点保护的植物种类。项目所在地目前已划为工业用地，施工主要是各车间分区建设和设备安装，不涉及大量开挖建筑，对当地植物及植被没有影响。

综上所述，项目建设对周围生态环境影响较小，项目建设不会给区域的生态环境造成明显影响。

6 环境风险评价

6.1 环境风险评价总则

6.1.1 环境风险评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素。建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急减缓措施，以使建设项目的事故率、损失和环境影响降低到可接受水平。环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。

6.1.2 风险评价程序

本评价程序采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的环境风险评价流程框图，评价工作程序见下图：

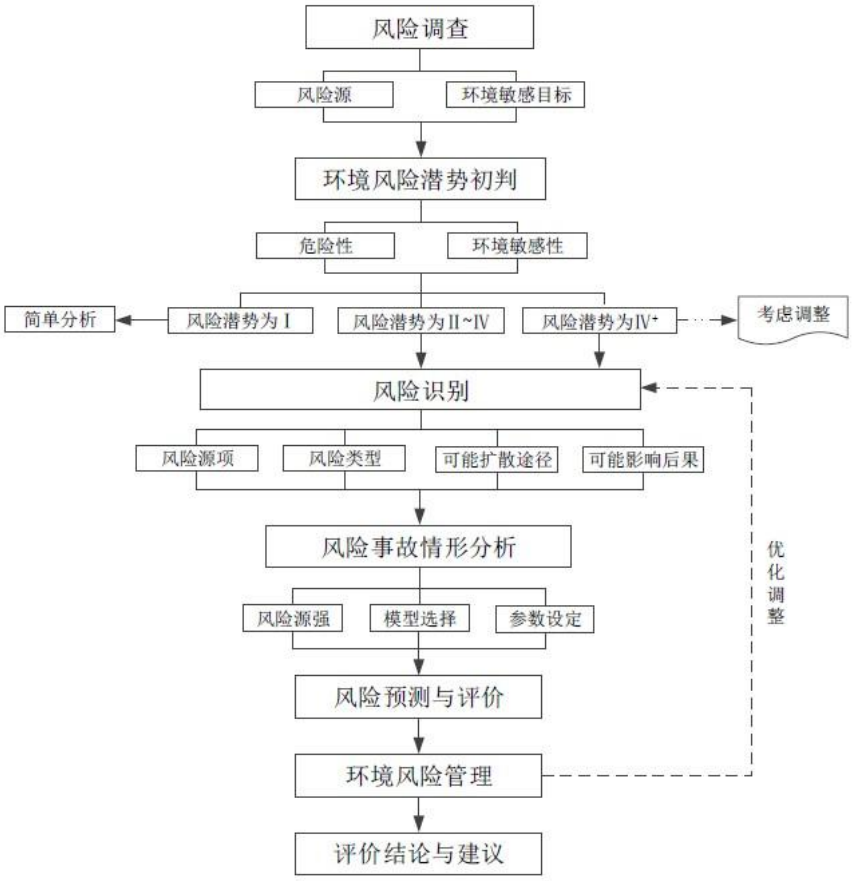


图6.1-1　风险评价工作流程图

6.2 风险调查

6.2.1 风险源调查

环境风险调查主要包括本项目的危险物质数量和分布情况，项目生产工艺特点和环境敏感目标等内容。

根据调查项目生产原料、辅料、中间产品、最终产品、“三废”污染物等，对企业涉及的各类化学物质的种类和数量参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 进行风险物质识别，根据识别结果，项目涉及的风险物质和分布情况如下表 6.2-1。

表 6.2-1　主要风险物质及分布情况一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	风险源
1	硫酸 98%	7664-93-9	0.736	酸性危险化学品库 抛光间 外延片清洗间
2	氢氟酸 49%	7664-39-3	0.02314	酸性危险化学品库
3	盐酸 37%	7647-01-0	0.0476	
4	氨水 28%	1336-21-6	0.0368	
5	乙醇	64-17-5	0.316	
6	异丙醇	67-63-0	0.0314	
7	双氧水	7722-84-1	0.7315	
8	液体蜡	8042-47-5	0.0576	抛光间
9	汞	7439-97-6	0.0001	测试室
10	氢氧化钠	1310-73-2	0.0552	碱性危险化学品库
11	氯化氢	7647-01-0	0.00013	特气间 外延间
12	三氯氢硅	10025-78-2	0.2	
13	乙烯	74-85-1	0.002512	
14	氢气	133-74-0	0.00005696	氢气间
15	油类物质	8042-47-5	0.075	危险废物暂存间
16	废汞	7439-97-6	0.00009	
17	废硫酸	7664-93-9	1.3382	
18	废研磨液及沉渣	半固态	1.198	
19	废切削液及沉渣	半固态	1.198	
20	废抛光液	液态	1.134	
21	沾染危化品的废包装	固态	0.05	
22	废活性炭	固态	1.976	

项目主要环境风险源为危险化学品库、危险废物贮存间、测试室、酸洗车间、抛光间、特气间、氢气间等。

6.2.2 环境风险敏感目标调查

厂区所在区域属大气环境二类功能区，执行大气环境质量标准的二级标准。大气环境风险受体主要为周边的居民点。根据调查，在项目所在地附近区域内无饮用

水源保护区，也没有自然保护区和珍稀水生生物保护区。周边地表水主要为花庄河和杨官庄水库，属于 III 类水体功能区。项目所在水文地质单元内无地下水饮用水取水点等敏感目标。

6.3 环境风险潜势初判

根据前文 1.7.1.7 小节，本项目 Q=0.407<1，则该项目环境风险潜势为I。

6.4 环境风险评价等级

根据前文 1.7.1.7 节，本项目环境风险潜势为I，评价等级为简单分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中要求，环境风险简单分析应定性分析说明环境影响后果。因此，本次评价仅定性分析，不做预测分析。

6.5 环境风险识别

本项目建成运营后，项目涉及的有毒、有害化学品的使用及储运等过程中可能发生的潜在危险进行分析，以找出主要危险环节，认识危险程度，从而针对性地采取预防和应急措施，尽可能将风险可能性和危害程度降至最低。

6.5.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），物质风险识别的范围主要包括：主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品污染物、火灾和爆炸伴生/ 次生污染物等。

对照项目的工程特征，主要危险物质为硫酸、盐酸、氢氟酸、氨水、双氧水、氢氧化钠、油类物质、乙醇、异丙醇、汞、氯化氢、三氯氢硅、液体蜡和废切削液等，物质理化性质及危险特性如下：

表 6.5-1　　硫酸理化性质及危险特性表

<table>
<tr><td rowspan="4">标识</td><td colspan="2">别名：磺镪水</td><td>化学式：</td><td colspan="2">分子量：98.08</td></tr>
<tr><td colspan="3">英文名：Sulfuric acid</td><td>H2SO4</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">危险货物编号：81007</td><td colspan="2" rowspan="2">CAS 号：7664-93-9</td></tr>
<tr><td colspan="3">危险化学品分类：第 8 类腐蚀品</td></tr>
<tr><td rowspan="5">理化性质</td><td>外观与性状</td><td colspan="4">纯品为无色透明油状液体，无臭</td></tr>
<tr><td colspan="5">熔点（℃）：10.5；相对密度（水=1）：1.83；沸点（℃）：330.0；相对密度（空气=1）：3.4；</td></tr>
<tr><td colspan="5">饱和蒸汽压（kPa：0.13(145.8℃）</td></tr>
<tr><td>溶解性</td><td colspan="4">与水混溶，溶于碱液</td></tr>
<tr><td>接触限值</td><td colspan="4">中国 MAC(mg/m^3)：2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">毒理学资料</td><td>急性毒性</td><td colspan="4">LD50 80mg/kg（大鼠经口）；LC50 510mg/kg，2 小时（大鼠吸入）</td></tr>
<tr><td>亚急性与慢性毒性</td><td colspan="4">腐蚀性强，能造成组织灼伤，能使粉末状可燃物燃烧，与高氯酸盐等其他可燃物发生爆炸或燃烧。</td></tr>
<tr><td>燃烧爆炸</td><td>火灾危险性危</td><td>不燃</td><td>禁忌物</td><td colspan="2">金属粉末</td></tr>
</table>

危险性	险特性	与易燃物（如苯）和有机物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。
健康危害	对皮肤、黏膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、 肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。	
安全防护措施	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，必须佩戴防毒面具，紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式呼吸器。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
	身体防护	穿橡胶耐酸碱防护服。
	手防护	戴橡胶手套。
	其他	不能将其倒入水中。工作场所严禁吸烟、进食和饮水。工作后淋浴更衣。
		保持良好的卫生习惯。入高浓度区作业，应有监护。
	皮肤接触	脱去污染的衣服，用大量水迅速冲洗，并给予医疗护理；
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水清洗 10min 或 2%碳酸氢钠溶液冲洗，就医。
应急措施	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。半直立体位，呼吸困难时给输氧。给予2%～4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。
	食入	误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
	灭火方法	雾状水、砂土。
泄漏应急处理		撤离危险区域，应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱工作服；切断泄漏源，防止进入下水道。可将泄漏液收集在可密闭容器中或用沙土、干燥石灰混合后回收，回收物应安全处置，可加入片碱—消石灰溶液中和；大量泄漏应构筑围堤或挖坑收集，用泵转移至槽车内，残余物回收运至废物处理场所安全处置。
贮存注意事项		储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。倒空的容器可能残留有害物。30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封，应与还原剂、碱类、醇类、碱金属、易燃物等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。倒空的容器可能残害物留有。

表 6.5-2 盐酸理化性质及危险特性表

品名	盐酸	CAS 号	7647-01-0		爆炸极限	—
理化性质	分子式	HCl	分子量	36.46	熔点	-114.8℃
	沸点	108.6℃	相对密度	1.15	饱和蒸汽压	2.3346kPa(20℃)
	外观气味	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味				
	溶解性	与水混溶，溶于碱液				
稳定性和危险性	稳定。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生缩合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。燃烧（分解）产物：氯化氢。					
毒理学资料	盐酸属中等毒性。LD50:900mg/kg（兔经口），LC50:3124mg/m3，1 时（大鼠吸入）；					

健康危害	接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔黏膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。	
安全防护措施	呼吸系统防护	可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或充气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
	身体防护	穿工作服（防腐材料制作）
	手防护	戴橡胶手套。
	其他	工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好卫生习惯。
应急措施	皮肤接触	立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水清洗 10min 或 2%碳酸氢钠溶液冲洗，就医。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2%～4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。
	食入	误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
	灭火方法	雾状水、砂土。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自 给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服，不要直接接触泄漏物。从上风处进入现场，尽可能切 断泄漏源，防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：将地面撒上沙土、干燥 石灰或苏打灰，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	
贮存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封，应与还原剂、碱类、醇类、碱金属、易燃物等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。	

表 6.5-3 氢氟酸理化性质及危险特性表

标识	中文名：氢氟酸；氟化氢溶液				危险货物编号：81016	
	英文名：Hydrofluoricacid				UN 编号：1790	
	分子式：HF		分子量：20.01		CAS 号：7664-39-3	
理化性质	外观与性状	无色透明有刺激性臭味的液体。商品为 40%水溶液。				
	熔点（℃）	-83.1	相对密度（水=1）	1.26	相对密度（空气=1）	1.27
	沸点（℃）	120	饱和蒸汽压（kPa）		/	
	溶解性	与水混溶。				
毒理学资料	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD50:1276ppm，1 小时（大鼠吸入）				
	健康危害	对皮肤有强烈的腐蚀作用。灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的 深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。眼接触高浓度本品可引起 角膜穿孔。接触其蒸气，可发生支气管炎、肺炎等。慢性影响：眼和上呼 吸道刺激症状，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 X 线异常与工业性龋病少见。				
	急救方法	①皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。 ②眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。				

		③吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。给予 2%～4%碳酸氢钠溶液雾化吸入就医。 ④食入：误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	氟化氢
	闪点（℃）	/	爆炸上限(v%)	/
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限(v%)	/
	危险特性	腐蚀性极强。遇 H 发泡剂立即燃烧。能与普通金属发生反应，放出氢进而与空气形成爆炸性混合物。		

表 6.5-4 氢氧化钠理化性质表

名称	氢氧化钠	英文名	sodium hydroxide	别名	苛性钠、烧碱、火碱
分子式	NaOH	分子量	40.01	危规号	82001
危险性分类	第 8.2 类 碱性腐蚀品	CAS 号	1310-73-2	UN 号	1823
理化特性	外观与性状：白色不透明固体，易潮解。熔点：318.4；相对密度：2.12；沸点（℃）：1390；溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。				
毒理学资料	半数致死量（小鼠，腹腔）：40mg/kg 刺激性：家兔经眼：1％重度刺激。家兔经皮：50mg/24 小时，重度刺激。				
危险特性概述	与酸发展中和反应并放热。遇潮时对铝、锌等有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液。				
标准	中国 MAC：0.5；前苏联 MAC：0.5。				
健康危害	本品有强烈刺激性和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂、出血和休克。				
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15min，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底清洗至少 15min，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐，就医。				
灭火方法	用水、沙土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。				
泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。 小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				
储运及操作注意事项	1、储运：储存于干燥清洁的仓库间，应注意防潮和雨淋。应与易燃、可燃物及酸类物质分开存放。 储区应备有合适的材料收容泄漏物。 2、操作：密闭操作。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡 胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容 器损坏。				

表 6.5-5 润滑油理化性质表

标识	中文名：润滑油	英文名：lubricating oil ； Lube oil

	分子式：—	CAS 号：无资料
理化性质	外观及形态：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。	
	熔点（℃）：--	闪点（℃）：76
	溶解性：不溶于水	
燃烧爆炸危险性	危险类别：可燃	有害燃烧产物：CO、CO2
	爆炸极限（体积分数%）：无资料	稳定性：稳定
	引燃温度（℃）：248	
	危险特性：遇明火、高热可燃。	
	灭火方法：消防人员须戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。	
急性毒性	最高允许浓度：LD50（mg/kg，大鼠经口）无资料，LC50（mg/kg）无资料。	
健康危害	侵入途径：吸入、食入，急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。	
急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤； 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医； 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医； 食入：饮足量温水，催吐，就医。	
防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风； 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具、半面罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器； 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜；身体防护：穿防毒物渗透工作服； 手防护：戴橡胶耐油手套； 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用活性炭或其他惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 运输前应先检查包装容器是否完整、密封运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其他物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。	

表 6.5-6 三氯氢硅的理化特性及危险有害特性

标识	中文名：三氯硅烷；硅仿；硅氯仿；三氯氢硅				危险化学品目录序号：1838	
	英文名：trichlorosilane;silicochloroform				UN 编号：1295	
	分子式：HCl3Si		分子量：135.44		CAS 号：10025-78-2	
理化	外观与性状	无色液体，极易挥发。				
	熔点(℃)	-134	相对密度(水=1)	1.37	相对密度(空气=1)	4.7

性质	沸点(℃)	31.8	饱和蒸气压(kPa)		53.33(14.5℃)	
	溶解性	溶于苯、醚等多数有机溶剂。				
毒性及健康危害	侵入途径	食入、吸入、经皮吸收。				
	毒性	LD50:1030mg/kg(大鼠经口); LC50:1500mg /m3,2 小时(小鼠吸入)。				
	健康危害	对眼和呼吸道粘膜有强烈刺激作用。高浓度下，引起角膜混浊、呼吸道炎症，甚至肺水肿。并可伴有头昏、头痛、乏力、恶心、呕吐、心慌等症状。溅在皮肤上，可引起坏死，溃疡长期不愈。动物慢性中毒见慢性卡他性气管炎、支气管炎及早期肺硬化。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		氯化氢、氧化硅	
	闪点(℃)	-13.9	爆炸上限(v%)		70%	
	引燃温度(℃)	185	爆炸下限(v%)		6.5%	
	危险特性	遇明火强烈燃烧。受高热分解产生有毒的氯化物气体。与氧化剂发生反应，有燃烧危险。极易挥发，在空气中发烟，遇水或水蒸气能产生热和有毒的腐蚀性烟雾。				
	建规火险分级	甲类	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
禁忌物	酸类、强碱、强氧化剂、水、醇类、胺类。					
灭火方法	消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火剂：干粉、干砂。切忌使用水、泡沫、二氧化碳、酸碱灭火剂。					
急救方法	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食 入 ：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。					
储运条件	储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 25℃。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、酸类、碱类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 运输注意事项：运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、强碱、强氧化剂、水、醇类、胺类、食品及食品添加剂混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。					
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑 收容。在专家指导下清除。					

表 6.5-7 汞的理化性质及危险特性表

标识	中文名：汞；水银		危险货物编号：83505
	英文名：Mercury；Liquid silver		UN 编号：2809
	分子式：Hg	分子量：	CAS 号：7439-97-6
理	外观与性状	银白色液态金属，在常温下可挥发。洒落可形成小水珠。	

化性质	熔点（℃）		相对密度（水=1）		相对密度（空气=1）	
	沸点（℃）		饱和蒸汽压（kPa）		126.2℃	
	溶解性	不溶于水、盐酸、稀硫酸，溶于浓硝酸，易溶于王水及浓硫酸。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD50: LC50:				
	健康危害	短期内大量吸入汞蒸气后引起急性中毒，病人有头痛、头晕、乏力、多梦、睡眠障碍、易激动、手指震颤、发热等全身症状，并有明显口腔炎表现。可有食欲不振、恶心、腹痛、腹泻等。部分患者皮肤出现红色斑丘疹。呼吸道刺激症状有咳嗽、咳痰、胸痛、胸闷等。严重者可发生化学性肺炎。可引起肾脏损伤。口服可溶性汞盐引起急性腐蚀性胃肠炎，严重者发生昏迷、休克、急性肾功能衰竭。慢性中毒：最早出现头痛、头晕、乏力、记忆减退等神经衰弱综合征，并有口腔炎。严重者可有明显的性格改变，汞毒性震颤及四肢共济失调等中毒性脑病表现，可伴有肾脏损害。				
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，必要时进行人工呼吸。就医。食入：误服者立即漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氧化汞。	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	常温下有蒸气挥发，高温下能迅速挥发。与氯酸盐、硝酸盐、热硫酸等混合可发生爆炸。与叠氮化物、乙炔或氨反应可生成爆炸性化合物。与乙烯、氯、三氯甲烷、碳化钠接触引起剧烈反应。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	氯酸盐、硝酸盐、硫酸。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于干燥、通风的仓间内。与叠氮化物、乙炔、氨、硝酸、乙醇隔离储运。搬运时应轻装轻卸，切忌撞击、卧放和倒置。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：转移回收。可用多硫化钙或过量的硫黄处理。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。收集回收或运至废物处理场所处置。				
	灭火方法	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。				

表 6.5-8 氨水的理化性质及危险特性

标识	中文名：氨溶液[10%＜含氨≤35%]；氢氧化铵；氨水			危险货物编号：82503
	英文名：Ammonium hydroxide；Ammonia water			UN 编号：2672
	分子式：NH_4OH	分子量：		CAS 号：1336-21-6
理化性质	外观与性状	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。		
	熔点（℃）	/	相对密度（水=1）	相对密度（空气=1） /
	沸点（℃）	/	饱和蒸汽压（kPa）	20℃
	溶解性	溶于水、醇。		

毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD50:350mg/kg（大鼠经口） LC50:				
	健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。立即就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	燃烧分解物		氨。	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）			
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）			
	危险特性	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气体。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	酸类、铝、铜。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、干燥通风良好的仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。应与酸类、金属类粉末分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。泄漏处理：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。用沙土、蛭石或其他惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。				
	灭火方法	用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。				

表 6.5-9 乙醇的理化性质及危险特性

标识	中文名：乙醇[无水]；无水酒精				危险货物编号：32061	
	英文名：ethyl alcohol；ethanol				UN 编号：1170	
	分子式：C2H6O		分子量：46.07		CAS 号：64-17-5	
理化性质	外观与性状	无色液体，有酒香。				
	熔点（℃）	-114.1	相对密度（水=1)	0.79	相对密度（空气=1)	1.59
	沸点（℃）	78.3	饱和蒸汽压（kPa）		5.33/19℃	
	溶解性	与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。				
毒	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				

性及健康危害	毒性	LD50:7060mg/kg（兔经口）；7340mg/kg（兔经皮）； LC50:37620mg/m^3，10 小时（大鼠吸入）；人吸入 4.3mg/L×50 分钟，头面部发热，四肢发凉，头痛；人吸入 2.6mg/L×39 分钟，头痛，无后作用。
	健康危害	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、黏膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。 食入：饮足量温水，催吐，就医。

燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）	12	爆炸上限（v%）		19.0	
	引燃温度（℃）	363	爆炸下限（v%）		3.3	
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类				
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。防止阳光直射；保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放，切忌混储。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少振荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱金属、胺类、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。				
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				

6.5-10 双氧水的理化及危险特性表

标 识	中文名：过氧化氢；双氧水	英文名：hydrogen peroxide	
	分子式：H2O2	分子量：34.01	UN 编号：2015
	危险类别：第 5.1 类；氧化剂	危规号：51001	CAS 号：7722-84-1

	包装标志：氧化剂；腐蚀品	包装类别：I 类
理化性质	外观与性状：无色透明液体，有微弱的特殊气味。	
	溶解性：溶于水、醇、碇，不溶于苯、石油醚。	
	熔点（℃） -2 （无水）	沸点（℃） 158 （无水）
	相对密度（水=1） 1.46 （无水）	相对密度（空气=1）
	饱和蒸汽压（kPa） 0.13(15.3t)	燃烧热（kj/mol）/
	临界温度（℃）	临界压力（MPa）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	定性：稳定
	聚合危害：不聚合	燃烧分解产物：氧气、水。
	避免接触的条件：受热。	
	禁忌物：易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末。	
	危险特性：爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值 3.4∽4.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。它与许多有机物如糠、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生 爆炸。过氧化氛与许多无机物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属（如铁、 铜、银、铅、汞、锌、姑、锲、信、钻等）及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、粉尘、铁锈等也能加速分 解。浓度超过 74%的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，会产生气相爆炸。	
	灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水冷却火场容器。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：水、雾状水、干粉、砂土。	
毒性	LDso: LD:	
健康危害	侵入途经：吸入、食入。	
	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口眼中毒出现腹痛、脚口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接触本品可致接触性皮炎。	
急救	皮肤接触：脱去被污染的衣服，用大量流动清水冲洗。•眼睛接触：提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。•吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。食入：饮足量温水，催吐。就医。	
防护	工程控制：生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备•呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤 式防毒面具（半面罩）。眼睛防护：呼吸系统防护中已做防护。•身体防护：穿聚乙烯防毒服。•手防护：戴氯丁橡胶手套。•其 他：工作场所禁止吸烟。工作毕，淋浴更衣。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源，防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把 泄漏物稀释成不燃物用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	
储运	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30°C。防止阳光直射。保持容器密封。应与易燃或可燃物、还原剂、酸碱类、金属粉末等分开存放。撤运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。夏季应早晚运输，防止 阳光暴晒。禁止撞击和寰荡。	

6.5-11 异丙醇理化性质及危害特性表

标识	中文名	异丙醇	英文名称	
	其他中文名称		CAS 号	67-56-1
	分子式	CH4O9	相对分子质量	32.04
理化性质	外观与性状	无色透明高度挥发的液体，有气味		
	熔点：℃	-97.8	沸点：℃	64.8
	饱和蒸汽压 kPa	13.33(21.2℃)		
	相对密度	（水=1）0.79　（空气=1）1.11		
	溶解性	与水混溶，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂		
危险特性	燃烧性	易燃	闪点（℃）	11
	爆炸上限%(V/V)	44.0	爆炸下限%(V/V)	5.5
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。其蒸气比空气密度大，能在较低处扩散。		
毒理学简介	职业接触限值	PC-TWA:25mg/m3　　PC-STEL:50mg/m3		
	侵入途径	可经呼吸道、消化道和皮肤吸收		
	急性毒性	LD50:5628mg/kg（大鼠经口）7300mg/kg（小鼠经口）　15800mg/kg（兔经皮） LC50:83776mg/m3，4h（大鼠吸入）44mg/m3，6h（猫吸入） IDLH:6000ppm		
	亚急性和慢性毒性	大鼠吸入 50mg/m^3，12h/d，3 个月，在 8~10 周内可见到气管、支气管黏膜损害，大脑皮质细胞营养障碍等。		
	三致特性	致突变性。微生物致突变；啤酒酵母菌 12ppb。DNA 抑制：人淋巴细胞 300mmol/L。 b.生殖毒性。大鼠经口 TDL0:7500mg/kg（孕 7～19d），对新鼠行为有影响。大鼠吸入 TDL0:20000ppm（7h）（孕 1～22d），引起肌肉、骨骼、心血管和泌尿系统发育异常。		
	中毒机理	在水和体液中的溶解度极高，吸收后可迅速分布在机体各组织中，以脑脊液、血、泪、胆汁和尿中最高，在体内氧化及排出缓慢，有明显的蓄积作用。甲醇的毒性是由其本身或其代谢产物的固有性质所致。主要作用于神经系统，具有明显的麻醉作用。对视神经和视网膜则有特殊的选择作用，由于醇脱氢酶的作用，使甲醇在视网膜上转化为甲醛，聚集抑制氧化磷酸化过程，细胞发生退行性变化，产生视神经萎缩，可致双目失明。酸中毒是由于甲醇抑制氧化酶系统，使乳酸和其他有机酸积聚所致，甲酸的累积也是引起酸中毒的另一原因。此外，甲醇蒸气对呼吸道和黏膜有强烈的刺激作用。		
临床表现	（1）观察对象　接触甲醇后，出现头痛、头晕、乏力、视力模糊等症状和眼、上呼吸道黏膜刺激症状，并于脱离后短时间恢复。 （2）轻度中毒　具有下列症状：a.轻度意识障碍；b.视乳头充血，视乳头视网膜水肿或视野检查有中心或旁中心暗点；c.轻度代谢性酸中毒。 （3）重度中毒　具有下列症状：a.重度意识障碍；b.视力急剧下降，甚至失明或视神经萎缩；c.严重代谢性酸中毒。 （4）口服中毒　可有恶心、呕吐、上腹痛等，并发肝脏损害或急性胰腺炎。少数有心脏改变和急性肾功能衰竭等。 （5）慢性影响　其表现以神经衰弱症状和自主神经功能失调为主，也可有黏膜刺激和视力减退。皮肤接触可引起发痒、湿疹和皮炎。		

处理原则	（1）立即脱离现场，去污，口服者催吐、洗胃、导泻。

6.5-12　乙烯理化性质及危害特性表

标识	中文名：乙烯	分子式：C_2H_4	
	分子量：28.06	CAS 号：74-85-1	危规号：21016
理化性质	性状：无色气体，略具烃类特有的臭味		
	熔点℃:-169.4	溶解性：不溶于水，微溶于乙醇，溶于乙醚、丙酮、苯。	
	沸点℃:-104	相对密度(水=1):0.61(0℃)	
	饱和蒸汽压/kPa:4083.40(0℃)	相对蒸气密度(空气=1):0.98	
	临界温度℃:9.6	燃烧热(kJ/mol):-1323.8	
	临界压力 MPa:5.07		
	闪点℃:-135	引燃温度℃:450	
	稳定性：稳定	聚合危害：聚合	
	禁忌物：强氧化剂、强酸、氯化铝、金属氧化物、卤素		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧产物：一氧化碳	
	爆炸极限(%):2．7～36	火灾危险性：甲类	爆炸性气体分级分组：IIB 级 T2
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。		
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
接触限值	中国未制定标准 美国(ACGIH)TLV-TWA:200ppm		
健康危害	侵入途径：吸入 健康危害：具有较强的麻醉作用。急性中毒：吸入高浓度乙烯可立即引起意识丧失，无明显的兴奋期，但吸入新鲜空气后，可很快苏醒。对眼及呼吸道黏膜有轻微刺激性。液态乙烯可致皮肤冻伤。慢性影响：长期接触，可引起头昏、全身不适、乏力、思维不集中。个别人有胃肠道功能紊乱。		
急救措施	皮肤接触：用流动清水冲洗。如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38～42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。		

6.5.2 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别包括：主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

（1）生产过程

项目在生产过程中主要的风险因素是酸碱洗过程中，槽体和输送管道腐蚀导致的泄漏、设备故障、操作失误引发的硫酸、盐酸、氢氟酸和氨水泄漏污染环境；外延炉、HCL、TCS、C_2H_4 和 H_2 等气体输送管道及闸阀发生泄漏及由泄漏引发的火

灾、爆炸产生的伴生/次生污染物对周边环境的污染。

（2）储存设施

贮存区储存有危险化学品，存在事故风险隐患，在运输贮存或者使用不当时会发生腐蚀及毒性危害。贮存区发生事故类型为泄漏、火灾、爆炸。泄漏事故发生的主要原因是装卸过程管道破裂、储罐破损等，违章操作，监测系统失灵；火灾事故发生的主要原因是泄漏后易燃物质遇明火、电火花、强力碰击；火灾发生时其它储罐可能遇高温发生爆炸。

本项目运营过程中，储存的风险物质盐酸、氢氟酸、汞和氢氧化钠等储存容器破损发生泄漏，乙醇、液体蜡、硫酸、氨水、乙烯、双氧水、异丙醇和三氯氢硅和氢气储存容器破损发生泄漏及发生火灾、爆炸产生的次生/伴生污染物污染周边环境。

（3）环保设施

本项目主要环保设施有工艺废气处理系统、项目酸碱废气、废水处理设施、危险废物储运设施等，废气、废水收集处理设施管道腐蚀导致泄漏、设备故障、操作失误引发风险物质泄漏。废气净化装置损坏，操作管理不完善、设备老化运转不正常等。

根据上述危险化学品的理化性质，确定项目生产线的重点部位及薄弱点，归纳统计。如下表 6.5-13 所示：

表 6.5-13 重点部位及薄弱环节风险

重点部位	操作过程	薄弱环节	可能发生的事故		
			原因	类型	后果
危险化学品库	存储	贮存中包装物破损，有害物质泄漏	贮存中包装物破损	泄漏 火灾、爆炸	污染周边环境空气、地表水和地下水
酸洗槽、碱洗槽	生产过程	槽体和输送管道	维护保养不当、槽体老化龟裂、连接点失效、输送管道断裂	泄漏	污染周边环境空气、地表水和地下水
危险废物暂存间	存储	贮存中包装物破损，有害物质泄漏	贮存中包装物破损	泄漏 火灾、爆炸	污染周边环境空气、地表水和地下水
污水处理站、废气处理系统	处理	池体破损，污水泄漏	管线、池体破损	泄漏	污染周边环境空气、地表水和地下水
特气间	存储和输送	贮存中储存容器破损，有害物质泄漏	容器破损、阀门泄漏	泄漏 火灾、爆炸	污染周边环境空气、地表水和地下水
外延炉	生产过程	贮存中储存容器破损，有害物质泄漏	管道破损、阀门泄漏	泄漏 火灾、爆炸	污染周边环境空气、地表水和地下水

抛光间	存储	液体蜡储存容器破损，有害物质泄漏	包装桶破损	泄漏 火灾、爆炸	污染周边环境空气、地表水和地下水
危废暂存间	存储	贮存中储存容器破损，有害物质泄漏	容器破损	泄漏 火灾、爆炸	污染周边环境空气、地表水和地下水

危险化学品为密封包装，危化品库需设置储槽，装危险化学品的容器摆放在储槽内，化学品贮存过程中容器破损造成的化学原料的泄漏正常情况下可收集至储槽内，该类事故时间较短，泄漏的废物所产生的废气量也较小。生产过程中清洗槽均为地上架空设备，容积较小且安装有收集设施，生产车间地面及废水收集池采用防腐蚀防渗处理，若发生渗漏，可及时得到有效收集；危险废物暂存间内危废为密封包装，设置有围堰、导流沟和收集池，设置有完善的防渗地坪，危险废物贮存过程中容器破损造成的危险废物的泄漏正常情况下可收集至收集池内，该类事故时间较短，泄漏的废物所产生的废气量也较小。特气间氯化氢和三氯氢硅的贮存量较少，且装有气体泄漏检测报警装置，一旦发生泄漏将会及时发现并处理，制冷系统控制特气间温度，一旦发生泄漏会及时发现，保存温度较低不易发生火灾、爆炸事故，该类事故发生时间较短，泄漏的废物所产生的废气量也较小。

6.5.3 泄漏事故中伴生/次生危险性识别

三氯氢硅发生泄漏后发生火灾、爆炸产生的次生伴生污染物 HCl、Cl_2 和三氯氢硅排放到周围环境空气中对周围环境空气造成的影响。另外项目危险化学品库、危废暂存间等储存硫酸、盐酸、氢氟酸、氨水、无水乙醇和异丙醇等发生泄漏挥发至空气中，造成项目区周围大气环境中硫酸雾、氯化氢、氟化物、氨气、挥发性有机物污染物浓度升高。油类物质、双氧水、异丙醇、乙烯、氨水、乙醇等均具有易燃性，一旦发生泄漏遇明火将会引发火灾爆炸，燃烧产生的 CO、氮氧化物、二氧化硫和挥发性有机物将对周围环境空气造成影响。

火灾事故的扑救中，会产生大量的消防废水，其中可能含有危废成分。如果该废水经雨水排放系统排放至外界水环境或者下渗，存在地表水体和地下水污染的风险。

6.5.4 危险物质向环境转移的途径识别

有毒有害物质进入大气环境的方式主要有三种：一是生产和贮存过程中危险化学品的泄露，二是危险化学品泄漏后未完全燃烧生成的有毒有害化学物质，三是液体泄漏挥发的三氯氢硅、氯化氢泄漏及硫酸、氨水、异丙醇、汞、三氯氢硅、氢氟酸、盐酸、液体蜡等泄漏后挥发产生的气体进入周围环境；油类物质、氨水、双氧

水、异丙醇、乙醇、乙烯、氨水、乙醇和三氯氢硅泄漏引发火灾、爆炸产生的废气经大气扩散对周边环境空气质量产生影响。

有毒有害物质进入地表水体环境的方式主要是：一是液体危险化学发生泄漏时有毒有害物质物质直接进入地表水体；二是发生火灾爆炸时含油类或有毒有害化学物质的消防水，由于处理措施不当直接排入地表水系统，引起环境污染。硫酸、氨水、异丙醇、汞、三氯氢硅、氢氟酸、盐酸、液体蜡、废硫酸、废切削液等危险废物泄漏后直接通过雨水管道进入地表水体，油类物质、氨水、双氧水、异丙醇、乙醇、乙烯、氨水、乙醇和三氯氢硅泄漏引发火灾、爆炸产生的消防废水由于处理措施不当直接排入地表水系统，污染周边地表水体。

有毒有害物质进入地下水的方式为液体危险化学品、危险废物暂存库在储存槽和包装破损时可能导致化学品和危险物质泄漏渗入地下，污染土壤和地下水。硫酸、氨水、异丙醇、三氯氢硅、氢氟酸、盐酸、液体蜡、废硫酸、废切削液等危险废物泄漏后渗入地下，污染土壤和浅层地下水。

6.5.5 风险识别结果

本项目风险识别结果见表 6.5-14。

表 6.5-14　建设项目环境风险识别表

风险单元	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刚目标
酸性危险化学品库	硫酸、氢氟酸、盐酸、异丙醇、乙醇等	泄漏、火灾、爆炸	大气扩散、地面漫流、垂直入渗	项目周边环境空气、地下水、地表水、土壤
碱性危险化学品库	氢氧化钠、氨水	泄漏	大气扩散、地面漫流、垂直入渗	项目周边环境空气、地下水、地表水、土壤
危废贮存间	油类物质、废硫酸、废切削液等	泄漏	地面漫流、垂直入渗	项目周边环境空气、地下水、地表水、土壤
废气处理系统	酸碱废水	泄漏	地面漫流、垂直入渗	项目周边环境空气、地下水、地表水、土壤
	氨、氯化氢、硫酸雾、氟化物、NMHC、TCS	火灾、爆炸、事故性排放	大气扩散	项目周边环境空气
污水处理站	酸碱废水	泄漏	地面漫流、垂直入渗	项目周边环境空气、地下水、地表水、土壤
特气间	氯化氢、三氯氢硅	泄漏、火灾、爆炸	大气扩散、地面漫流、垂直入渗	项目周边环境空气、地下水、地表水、土壤

6.6 环境风险事故情形分析

6.6.1 风险事故情形设定

6.6.1.1 同类企业风险事故调查

查阅相关文献资料，同类企业风险事故调查如下：

①2007 年 7 月 30 日，无锡新区某半导体生产企业在气体管道焊接时，因作业人员违反规程，造成氯气管道泄漏。

②2013 年 1 月 27 日，三星位于韩国华城的芯片制造工厂发生毒气泄漏事件，氟化氢气体泄漏。

③2013 年 9 月 4 日，SK 海力士半导体（中国）有限公司生产车间气体泄漏，引发车间屋顶排气洗涤塔管道的保护层着火。

④2015 年 3 月 9 日，韩国忠清北道清州市洪德区玉山面一家半导体胶卷制作工厂发生废盐酸水溶液气体泄漏事故。

由此可见，同类企业在生产过程中面临各类危险物质泄漏、火灾或者爆炸事故的风险。造成突发环境事件的主要因素见下表。

表 6.6-1　造成突发环境事件的主要原因

类别		事故原因
设备及设施因素	材质不当	材质选择不当，在遇到有腐蚀作用的介质时将严重影响使用寿命
	焊接缺陷	焊接存在脱焊、虚焊
	制造问题	厂家提供的设备存在质量隐患
	安全附件不全	液位计、压力表、阻火器等安全附件不全或失效
	密封不严	设备、管道、阀门等密封部位密封不严
	安装不规范	未按相关技术规范要求施工或安装
	超期使用	到达使用寿命后继续使用或者发生老化不进行更换
	维修保养不当	未进行定期维护或者维护保养不当
人为因素	违章作业	违章指挥、违章操作、误操作、擅离工作岗位、纪律松弛及思想麻痹等
	明火	现场吸烟、机动车辆喷烟排火等
	静电	人体携带静电或者物料在装卸、输送作业中产生静电
	其他原因	撞击摩擦、交通事故、人为蓄意破坏等

6.6.1.2 事故概率分析

在风险识别基础上，选取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，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E 确定泄漏频率。经筛选，项目风险事故情形见下表。

表 6.6-2　项目风险事故情形设定表

风险源	主要风险物质	环境风险类型	影响途径	泄漏频率
酸性危险化学品库库	硫酸 98%、氢氟酸 49%、盐酸 37%、氨水 28%、乙醇、异丙醇、双氧水	泄漏 火灾、爆炸	大气、地表水、地下水、土壤	10min 内储罐泄漏完 5.00×10^{-6}/a
特气间	三氯氢硅、乙烯、氯化氢	泄漏 火灾、爆炸	大气	储罐泄漏孔径为 10mm 孔径 1.00×10^{-4}/a
碱性危险化学品库	氢氧化钠	泄漏	地表水、地下水	10min 内储罐泄漏完 5.00×10^{-6}/a

危险废物暂存间	废硫酸	泄漏	大气、地表水、地下水、土壤	储罐全破裂 5.00x10-6/a
	废油类物质、废切削液、废研磨液、废抛光液、	泄漏	地表水、地下水、土壤	储罐全破裂 5.00x10-6/a
废气处理系统	氨、氯化氢、硫酸雾、氟化物、NMHC、TCS	火灾、爆炸、事故性排放	大气	/
废水处理站	废水	事故性排放	地表水、地下水、土壤	/

6.6.1.3 最大可信事故情形

最大可信事故是在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。一般而言，事故概率大于 10^{-6}/a，可作为最大可信事故。根据上表可知，项目最大可信事故为特气间三氯氢硅储罐泄漏孔径为 10mm 的裂口，发生泄漏，经大气扩散，造成环境空气污染事故。

6.6.2 源项分析

（1）三氯氢硅

项目特气间三氯氢硅最大储罐发生泄漏，泄漏量根据泄漏量根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中的液体泄漏公式进行计算：

液体泄漏速率 QL 用伯努利方程计算（限制条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发）：

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

式中：QL—液体泄漏速率，kg/s；

P—容器内介质压力，Pa；

P0—环境压力，Pa；

ρ—泄漏液体密度，kg/m3；

g—重力加速度，9.81m/s2；

h—裂口之上液位高度，m；

Cd —液体泄漏系数，按导则表 F.1 选取，本次评价取 0.65；

A—裂口面积，m^2。

液体泄漏计算参数详见下表。

表 6.6-3　液体泄漏计算参数表

危险物质名称	容器内介质压力 P/(Pa)	泄漏液体密度 ρ/(kg/m3)	裂口之上液位高度 h/（m）	裂口面积（m2）
三氯氢硅	101325	1340	0.4	7.85×10-5（孔径 10mm）

根据计算，三氯氢硅储罐泄漏的三氯氢硅速率为 0.1915kg/s，特气间设有紧急隔离系统，泄漏时间设定为 10min，泄漏量为 114.926kg。

（2）氯化氢和氯气

根据三氯氢硅的理化性质，三氯氢硅闪点-13.9℃，爆炸下限 6.9%，泄漏后在空气中容易发生爆炸和燃烧，燃烧生成生成 SiO_2、HCl 和 Cl_2，根据上文三氯氢硅泄漏时间为 10min，泄漏量为 114.926kg，本次源项分析设定泄漏的三氯氢硅全部燃烧生成 SiO_2、HCl 和 Cl_2，则三氯氢硅泄漏后发生火宅爆炸次生 HCl 和 Cl_2 的产生为 30.958kg 和 60.22kg。

6.6.3 环境风险影响分析

（1）大气环境风险影响

项目大气环境风险主要是三氯氢硅发生泄漏后发生火灾、爆炸产生的次生伴生污染物 HCl、Cl_2 和三氯氢硅排放到周围环境空气中对周围环境空气造成的影响。另外项目危险化学品库、危废暂存间等储存硫酸、盐酸、氢氟酸、氨水、无水乙醇和异丙醇等发生泄漏挥发至空气中，造成项目区周围大气环境中硫酸雾、氯化氢、氟化物、氨气、挥发性有机物污染物浓度升高。油类物质、双氧水、异丙醇、乙烯、氨水、乙醇等均具有易燃性，一旦发生泄漏遇明火将会引发火灾爆炸，燃烧产生的 CO、氮氧化物和二氧化硫将对周围环境空气造成影响。项目运营期若废气治理措施出现故障，会导致项目废气超标排放，也会造成项目区大气环境污染事故。

三氯氢硅为甲类物质，按照甲类物质的储存要求进行储存，采用双包容型压力储罐进行储存，压力储罐具有良好的密封性和耐压性，能够有效防止三氯氢硅在储存过程中的泄漏和挥发，从而降低火灾和爆炸的风险。特气间有专人进行管理，并设置有压力报警和气体检测报警装置，一旦发生泄漏将被及时发现并立即进行处理，特气间设置收集池，泄漏的三氯氢硅采用收集池进行收集。特气间储存温度控制在 0℃-5℃之间，储存区域远离火源、热源和可燃物通风良好的地方，发生火灾爆炸的可能性较小。

项目区危险化学品库设置有气体监测报警装置，一旦发生泄漏将会被及时发现并采取措施，由于油类物质、双氧水、异丙醇、乙烯、氨水、乙醇贮存量较少，厂房内进行防火管理，禁止使用明火，油类物质、双氧水、异丙醇、乙烯、氨水、乙醇发生火灾、爆炸的可能性很小。

项目运营过程中废气的产生量较少，根据 3.6.1 运营期废气非正常核算结果，在非正常状况下，项目产生的各污染物均能达标排放，故废气治理措施出现故障，

不会导致废气的超标排放，对周围环境的影响较小。

在运营过程中建设单位应加强危险化学品库、特气间、危险废物暂存间的巡检及安全消防工作，避免各风险物质泄漏的情形发生。另外，建设单位应加强项目废气治理措施的管理及维护工作，确保废气治理措施正常运行，确保项目废气达标排放。

（2）地表水环境风险影响

项目地表水环境风险主要是项目区储存的各种液体物料发生泄漏流出厂界外进入地表水体；油类物质、双氧水、异丙醇、乙烯、氨水、乙醇和三氯氢硅等泄漏后发生火灾爆炸，消防废水进入附近的地表水体污染地表水。

危险化学品库和特气间根据物料的物化性质分区设置储槽，危废暂存间设置有围堰、导流沟和收集池，储存区各种桶装液体物料（如氢氟酸、硫酸、盐酸、氢氧化钠、氨水、三氯氢硅和油类物质等危险废物）包装容器一旦发生破损，项目区储存的液体危险物质硫酸、盐酸、氢氟酸、氢氧化钠、氨水和三氯氢硅等储罐发生泄漏时将留在储槽内；危废暂存间还设置有围堰、导流沟和收集池，危险废物泄漏后留在危险废物暂存间内，项目储存的风险物质包装容器泄漏后均不会流出厂界外进入外环境。

油类物质、双氧水、异丙醇、乙烯、氨水、乙醇和三氯氢硅等均具有易燃性，一旦发生泄漏遇明火将会引发火灾爆炸，消防废水进入附近的地表水体污染地表水。厂房已配套建设有 1 个事故水池（160m^3），可满足事故状况的废水的收集。一旦发生泄漏事故应立即停止生产，在进行应急救援之前，必须先关闭污水排放口和雨水排放口的应急阀门，打开连接废水事故池管道的阀门，同时启用事故应急排污泵，将废水收集至事故水池，项目建设在环境风险应急设施齐全的园区内，发生企业不可控事故情况下，可通过启动园区联动方案，确保消防废水不会进入外环境。

（3）地下水、土壤环境风险影响

硫酸、盐酸、氢氟酸、氢氧化钠和氨水具有腐蚀性，若发生泄漏，将会腐蚀地面，油类物质、硫酸、盐酸、氢氟酸、氢氧化钠和氨水泄漏经地面下渗而对地下水和土壤造成污染，项目区危险化学品库和特气间设置有气体检测报警装置和 24 小时视频监控系统，一旦发生泄漏将会被及时发现并采取措施，危险暂存间分区设置有围堰、导流沟和收集池，根据项目区实际情况，厂区实行了分区防渗，废气、污水处理设施、酸碱洗车间、化学品库、特气间、危险废物暂存间等均进行重点防

渗，地坪和裙边防渗系数不低于 10^{-10}cm/s，酸储罐和酸泵下部修筑耐酸基础。可有效控制厂区内的废水及危险化学品污染物下渗现象，避免污染地下水，地下水和土壤环境风险可控。

6.7 环境风险防范措施与应急要求

6.7.1 环境风险防范措施

1、大气环境风险防范措施

（1）总图布置和建筑安全防范措施

①厂区总平面布置方面，已严格执行《建筑设计防火规范》（GBJ16-2018）等相关规范要求，所有建、构筑物之间或与其他场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响。

②生产设施严格按照设计标准进行布置，设施与设施之间的防火间距均符合防火规范的相关要求，并应保证周边及内部消防道路的畅通。

③根据生产装置的特点，在生产车间按物料性质和人身可能意外接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设置紧急淋浴和洗眼器，并加以明显标记。并在装置区设置救护箱，工作人员配备必要的个人防护用品。

（2）工艺技术和设备风险防范措施

①生产区域及人员疏散通道应设应急疏散指示灯、消防疏散指示标志牌和安全出口标志牌等。

②化学品库等仓储点安装气体、视频监控系统，可以第一时间发现泄漏并启动应急处置。气体报警仪和电视监控装置信号连通公司 DCS 控制系统，当监控仪器报警时，控制中心的监测监控系统也同时报警；氢氟酸、硫酸、盐酸、氯化氢、三氯氢硅、乙烯和氨水等输送管道沿线应严格控制人员活动，依据监控装置实现沿线的全过程监控；管道沿线应专门安排人员定时巡视，并实施定期检测、修缮制度。

③化学品输送采用 BSGS 供液系统，管道采用 PFA+C-PVC 双套管，化学品管道均为耐腐蚀材料，接头连接地方均有单独的分流箱，并装有液体侦测器，若侦测器侦测到有液体，则联动化学品系统停机，停止供液。

④生产车间等设置自动联锁装置、UPS 双电源，保证安全防护设施和安全检查仪表的用电。

⑤在易燃易爆区设置禁烟禁火标志牌和禁止使用手机标志牌，在有毒区域设置当心中毒标志牌，在腐蚀品区域设置当心腐蚀标志牌。

⑥操作工经安全培训合格后上岗，设备采取防雷防静电措施，加强员工操作规

范，防止事故发生。生产工艺采用自动化，在生产和储存场所设置可燃气体报警装置。

（3）储存过程的事故风险防范措施

①三氯氢硅存放在专用特气间内，储存环境干燥、通风良好，远离火源、热源和阳光直射。储存温度应控制在0℃-5℃之间，避免长时间存放于常温下。储存区域应设立在远离火源、热源和可燃物的通风良好的地方。

②储罐和容器必须牢固、密封，并标有明确的警示标志，三氯氢硅采用双层压力储罐。

③危险化学品的包装必须符合相关标准，危化品仓库和特气间设置泄漏检测报警装置和紧急处理装置。

④采用防爆型照明设施，禁止使用易产生火花的机械设备和工具，以防止引发爆炸事故。

⑤专人管理，危化品和危险废物出入库必须进行核查登记。

通过严格遵守这些储存要求，可以有效预防事故的发生，确保人员安全和环境保护。本次评价大气风险防范措施较为完善，可满足本项目管理要求。

2、地表水环境风险防范措施

危险物质贮存场所危险化学品库根据物料理化性质分区设置有储槽、储存区各种桶装液体物料（如氢氟酸、硫酸、盐酸、氢氧化钠、氨水和油类物质等）均放置于储槽内，危废暂存间设置有围堰、导流沟和导流槽，确保储罐发生泄漏时可将危险物质截留在贮存场所内，不会流出项目区进入外环境。厂房配套建设有1个事故水池（160m^3），可以作为事故状态下废水收集使用，事故状态下，厂区内所有事故废水能得到全部收集。为防止消防废水等从排水口或直接排出，在排水管网（包括雨水管网、污水管网）全部设置切断装置。事故状况下，消防废水、事故废水进入事故池，收集的废水经项目区污水处理站处理达标后，最终进入园区污水处理厂。

3、地下水环境风险防范措施

为防止废水对地下水环境造成污染，企业已加强废水设施检查维护，厂区实行了分区防渗，废气、污水处理设施、酸碱洗车间、化学品库、特气间、危险废物暂存间等应建设防渗地坪或防渗层，地坪和裙边防渗系数不低于10^{-10}cm/s，酸储罐和酸泵下部修筑耐酸基础。

4、特气间风险防范措施

（1）三氯氢硅存放在专用特气间内，储存环境干燥、通风良好，远离火源、热源和阳光直射。储存温度应控制在 0℃-5℃之间，避免长时间存放于常温下。储存区域应设立在远离火源、热源和可燃物的通风良好的地方。

（2）特气间设置有温湿度表及空调、通风系统，当库温、湿度不满足化学品储存要求时进行实时调控。

（3）储罐和容器必须牢固、密封，采用双层压力储罐，并标有明确的警示标志。

（4）三氯氢硅的包装必须符合相关标准，特气间设置泄漏检测报警装置和紧急处理装置。

（5）特气间进行防渗并设有三氯氢硅收集罐。

（6）特气间应采用防爆型照明设施，禁止使用易产生火花的机械设备和工具，以防止引发爆炸事故。

（7）特气间有专人管理，三氯氢硅出入库必须进行核查登记。

5、化学品库风险防范措施

（1）化学品库根据物料理化性质分区设置有储槽，储存区各种桶装液体物料（如氢氟酸、硫酸、盐酸、氢氧化钠、氨水等）均放置于储槽内。

（2）各类危险化学品分区域储存，不码放、混放，包装和墙面均贴有明显的化学品基本信息和标识。

（3）化学品库内设置有泄漏应急处置装置，安装有硫酸雾、氟化氢、氯化氢、氨气、三氯氢硅及挥发性有机气体自动报警装置，可及时发现泄漏并及时采取相应措施。

（4）化学品库有专人负责管理，建立台账记录对化学品的出入库进行登记。管理员在化学品入库前对外包装及化学品标识进行检验，包装不完整、不严密或破损，化学品标识不清晰或破损的禁止入库；各生产单元使用化学品需提前在公司系统上申请，注明使用单元、用途、用量，管理员同意后方能出库。

（5）配备有消防设施，如灭火器、砂土、工具铲等。

（6）化学品库内及周边 20m 范围内禁止烟火，设置有监控，对违规人员及时处理。

6、危险废物暂存间风险防范措施

（1）危险废物暂存间内设有围堰、导流沟、导流槽，废机油、废硫酸采用塑

料桶装密封，并存在在专用区域，桶外贴有危险废物标签。

（2）地面在现有厂房硬化的基础上采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料改造，并设计有堵截泄漏的裙脚等设施。库内废物定期由有资质的单位专业运输车辆运输。

（3）危险废物暂存间内根据物料理化性质进行分区建设并分类存放。

（4）危废库有专人负责管理，建立台账记录对废酸液的出入库进行登记。

（5）配备有消防设施，如灭火器、砂土、工具铲等。

6.7.2 管理措施

①严格执行《危险化学品安全管理条例》等有关规定。对危险化学品运输、储存、使用必须严格按规范操作；对构成危险源的贮存地点、设施和贮存量要严格按照相关风险防范措施要求执行；与环境保护目标和生态敏感目标的距离要符合国家有关规定。

②制定完善的安全管理制度及各岗位责任制，将责任落实到部门和个人；管理人员、技术人员、运输人员必须接受有关危险化学品的法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急知识的培训，并经考核合格，方可上岗作业；加强设备的维修、保养，加强容器、管道的安全监控，按规定进行定期检验；加强危险目标的保卫工作，防止破坏事故发生。

③严格监视污染物对周围环境的影响，发现问题及时处理，并建立有效的污染防治机制，避免污染纠纷事件发生。

6.7.3 应急要求

发生泄漏或事故时，应立即采取紧急措施，包括人员疏散、泄漏控制和应急处置。事故发生后应及时向相关部门报告，并提供详细的事故情况和处理过程。

根据《危险化学品安全管理条例》要求：危险化学品单位应当制定本单位事故应急救援预案。故项目应编制专项的突发环境事件综合应急预案，并去相关部门进行备案。本项目应建立重大事故管理和应急计划，设立公司急救指挥小组和事故处理抢险队，并和当地有关事故应急救援部门建立正常的定期联系，突发事故应急预案框架见下表。

表 6.7-1　突发事故应急预案框架

序号	项目	内容及要求
1	总则	为及时应对和妥善处理发生突发事故、事件和自然灾害，充分发挥和调动员工的控制、协调作用，最大限度地降低人员伤亡和财产损失。
2	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险。
3	应急计划区	危险目标：生产区、储存区、临近地区（环境保护目标）。

4	应急组织机构、人员	由厂内专人负责——负责现场全面指挥，专业救援队伍--负责事故控制、救援和善后处理。
5	应急状态分类应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序
6	应急设施设备与材料	生产区：防火灾事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、 消防服等应急设施设备与材防有害物质外溢、扩散，主要是水或低压 蒸汽幕、喷淋设备、防毒服和中毒人员急救所用的一些药品、器材。 临界地区：烧伤、中毒人员急救所用的一些药品、器材，同时统计园区相关的应急设施及物资存储。
7	应急通讯通告与交通	规定应急状态下的通讯、通告方式和交通保障、管制等事项。
8	应急环境监测及事故后评估	由专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度等所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据。
9	应急防护措施消除泄漏措施及需使用器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，泄漏措施及需降低危害；相应的设施器材配备。临近地区：划分腐蚀区域，控制和消除环使用器材境污染的措施及相应的设备配备。
10	应急剂量控制撤离组织计划医疗救护与保护公众健康	事故现场：事故处理人员制定毒物的应急剂量、现场及邻近装置 人员的撤离组织计划和紧急救护方案。临近地区：制定受事故影响的 临近地区内人员对毒物的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案。
11	应急状态中止恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序：事故现场善后处理，恢复生产措施。临近地区：解除事故警戒、公众返回和善后恢复措施。
12	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训进行事故应急处理演习：对工人进行安全卫生教育。
13	公众教育信息发布	对厂址临近地区公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息。
14	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理。
15	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料。

6.8 评价结论与建议

本项目环境风险潜势划分为I，本次评价对项目所有风险源及风险物质进行了识别，并针对可能发生的事故进行了环境风险分析，提出相应的风险防范措施进。企业在严格按照有关规范标准、规范及条例的要求，认真落实环境风险防范措施，编制完善的应急预案，并去相关部门备案的前提下，本项目建成后，环境风险是可控的。

表 6.8-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	半导体材料研发中心项目			
建设项目地点	云南滇中新区临空产业园滇中新区医疗器械产业园			
地理坐标	经度	102.983402°	纬度	25.136013°

主要危险物质及分布	**风险物质：**氢氟酸、硫酸、盐酸、氨水、氢氧化钠、异丙醇、乙醇、氢氧化钠、氯化氢、三氯氢硅、汞、液体蜡、油类物质等 **分布：**危险化学品库、危险废物暂存间、酸碱洗车间、废气处理系统、污水处理站、测试室、特气间和抛光间等
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	储存容器破损可能导致危险物质泄漏渗入地下，污染土壤和浅层地下水，风险物质泄漏挥发出硫酸雾、氯化氢、氟化物、异丙醇、氨气等，通过大气扩散污染周边环境空气。三氯氢硅等易燃易爆危险物质发生泄漏后引发的火灾、爆炸产生的次生伴生污染物 CO、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢和氯气等对周边环境空气的影响。
风险防范措施要求	（1）危险化学品库和特气间根据物料理化性质分区设置有储槽、储存区各种桶装液体物料（如氢氟酸、硫酸、盐酸、氢氧化钠、氨水和油类物质等）均放置于储槽内，危废暂存间设置有围堰、导流沟和导流槽，确保储罐发生泄漏时可将危险物质截留在贮存场所内，不会流出项目区进入外环境。厂房配套建设有 1 个事故水池（160m^3），可以作为事故状态下废水收集使用，事故状态下，厂区内所有事故废水全部收集。 （2）化学品库和特气间等仓储点安装气体、视频监控系统，可以第一时间发现泄漏并启动应急处置。气体报警仪和电视监控装置信号连通公司 DCS 控制系统，当监控仪器报警时，控制中心的监测监控系统也同时报警；氢氟酸、硫酸、盐酸、氨水、氯化氢和三氯氢硅等输送管道沿线应严格控制人员活动，依据监控装置实现沿线的全过程监控；管道沿线应专门安排人员定时巡视，并实施定期检测、修缮制度。 （3）化学品输送采用 BSGS 供液系统，管道采用 PFA+C-PVC 双套管，化学品管道均为耐腐蚀材料，接头连接地方均有单独的分流箱，并装有液体侦测器，若侦测器侦测到有液体，则联动化学品系统停机，停止供液。 （4）在易燃易爆区设置禁烟禁火标志牌和禁止使用手机标志牌，在有毒区域设置当心中毒标志牌，在腐蚀品区域设置当心腐蚀标志牌。 （5）厂区实行了分区防渗，废气、污水处理设施、酸碱洗车间、化学品库、特气间、危险废物暂存间等建设防渗地坪或防渗层，地坪和裙边防渗系数不低于 10^{-10}cm/s，酸储罐和酸泵下部修筑耐酸基础。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	根据项目 Q 值计算，判定环境风险潜势为 I，项目环境风险为简单分析

表 5　环境风险评价自查表

工作内容			完成情况				
风险调查	危险物质	名称	硫酸 98%	盐酸 37%	氢氟酸 49%	氨水 28%	三氯氢硅
		存在总量/t	0.736	0.0476	0.02314	0.0368	0.2
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 450 人			5km 范围内人口数 19560 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				人
		地表水	地表水功能敏感性		F1 ☐	F2 ☑	F3 ☐
			环境敏感目标分级		S1 ☐	S2 ☐	S3 ☑
		地下水	地下水功能敏感性		G1 ☑	G2 ☐	G3 ☑
			包气带防污性能		D1 ☐	D2 ☑	D3 ☐
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1☑		1≤Q<10 ☐	10≤Q<100 ☐	Q>100☐
		M 值	M1 ☑		M2 ☐	M3 ☐	M4 ☐

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td>P 值</td><td colspan="2">P1 ☐</td><td colspan="2">P2 ☐</td><td>P3 ☐</td><td>P4 ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1 ☐</td><td colspan="2">E2 ☑</td><td colspan="2">E3 ☑</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1 ☐</td><td colspan="2">E2 ☑</td><td colspan="2">E3 ☑</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">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 colspan="2">Ⅳ ☐</td><td>Ⅲ ☐</td><td>Ⅱ ☐</td><td colspan="2">Ⅰ ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="3">一级 ☐</td><td>二级☐</td><td>三级☐</td><td colspan="2">简单分析☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="3">有毒有害 ☑</td><td colspan="4">易燃易爆 √</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="3">泄露 √</td><td colspan="4">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 √</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="3">大气 √</td><td colspan="2">地表水 √</td><td colspan="2">地下水 √</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="2">计算法 ☑</td><td colspan="2">经验估算法 ☐</td><td colspan="2">其他估算法 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测与评价</td><td rowspan="2">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="2">SLAB ☐</td><td colspan="2">AFTOX ☐</td><td colspan="2">其他 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="6">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m</td></tr>
<tr><td colspan="6">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="7">最近环境敏感目标_____，到达时间_____h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="7">下游厂区边界到达时间_____d</td></tr>
<tr><td colspan="7">最近环境敏感目标_____，到达时间_____d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="7">（1）危废贮存点、特气间和化学品储存区设置围堰、截留系统和排水切换装置，正常的冲洗水和事故情况下的泄漏污染物、消防水可以纳入污水收集和处理系统。
（2）化学品库和特气间等仓储点安装气体、视频监控系统，可以第一时间发现泄漏并启动应急处置。气体报警仪和电视监控装置信号连通公司 BSGS 控制系统，当监控仪器报警时，控制中心的监测监控系统也同时报警；氢氟酸、硫酸、盐酸、氨水、氯化氢和三氯氢硅等输送管道沿线应严格控制人员活动，依据监控装置实现沿线的全过程监控；管道沿线应专门安排人员定时巡视，并实施定期检测、修缮制度。
（3）化学品输送采用 CDS 供液系统，管道采用 PFA+C-PVC 双套管，化学品管道均为耐腐蚀材料，接头连接地方均有单独的分流箱，并装有液体侦测器，若侦测器侦测到有液体，则联动化学品系统停机，停止供液。
（4）在易燃易爆区设置禁烟禁火标志牌和禁止使用手机标志牌，在有毒区域设置当心中毒标志牌，在腐蚀品区域设置当心腐蚀标志牌。
（5）厂区实行了分区防渗，危化品库、危险废物贮存点、酸碱洗车间、特气间等应建设防渗地坪或防渗层，地坪和裙边防渗系数不低于 10^{-10}cm/s，酸储罐和酸泵下部修筑耐酸基础。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="7">本项目环境风险潜势为 I，因此项目风险评价等级为简单分析。</td></tr>
<tr><td colspan="9">注：“☐”为勾选项，“_____”为填写项。</td></tr>
</table>

7 环境保护措施及其可行性分析

7.1 施工期污染防治措施及可行性论证

7.1.1 施工期环境空气保护措施及可行性分析

1、施工期环境保护措施

①项目主要在已建成的厂房内进行，粉尘产生量较小，根据建设单位介绍厂房外施工过程中采取了洒水降尘措施，减少粉尘产生量。

②加强管理，施工过程中选用了油耗低、效率高、废气排放达标的施工机械。

③焊接过程使用了无烟焊接技术。

④施工期选用涂料均有合格证，属于环保型的涂料减少了有害化学物质挥发。

2、施工期环境空气保护措施可行性分析

本项目分区施工已基本完成，前期施工过程中没有造成大的空气污染，各区域的施工期扬尘对周围环境的影响较小，后续施工过程中使用无铅焊条和无烟焊接工艺，且在厂房内进行，对环境的影响很小，所以施工期采取的环境空气保护措施是可行的。

7.1.2 施工期水环境保护措施及可行性分析

1、施工期水环境保护措施

①项目施工期节约用水，废水产生量很少；产生的少量施工废水由废水收集池收集处理后用于洒水降尘，没有外排。后期设备安装施工没有施工废水产生。

②施工期生活废水依托现有化粪池处理设施处理后排入园区管网。

2、施工期水环境保护措施可行性分析

本项目施工工程量较小，施工废水收集沉淀处理后回用于洒水降尘不外排，废水收集池已施工完成；施工期生活废水依托现有化粪池处理设施处理后排入园区管网，所以施工期水环境保护措施是可行的。

7.1.3 施工期声环境保护措施及可行性分析

1、施工期声环境保护措施

①施工期采用低噪声施工设备和低噪声的施工方法进行施工；

②施工机械及时维修、管理，施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态；

③加强运输车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛；

④加强施工管理，合理安排作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定避免夜间进行施工作业。

2、施工期声环境保护措施可行性分析

本项目施工工程量较小，采取以上措施，施工场界噪声对声环境影响较小，且施工场界周围无声环境保护目标，对声环境影响较小。后续设备安装在厂房内进行，不需要使用大功率设备，产生的噪声较小，所以施工期声环境保护措施是可行的。

7.1.4 固体废物污染防治措施

1、施工期固体废物污染防治措施

施工过程中废弃建筑材料分类集中堆存，能回收利用的部分，外售废旧资源回收单位，不能回收利用的部分运至指定的建筑垃圾堆放点，没有与生活垃圾混合处置和随意丢弃；施工人员生活垃圾分类收集后送至生活垃圾收集点，委托园区环卫部门清运处理。

2、施工期固体废物污染防治措施可行性分析

本项目施工量小，产生的建筑垃圾量少，施工期所产生的固体废物得到100%处置，不污染环境。本次评价提出采取回收能利用的建筑垃圾尽量回收利用，实现资源化。

7.2 运营期污染防治措施及其技术可行性分析

7.2.1 大气污染防治措施及可行性

7.2.1.1 废气治理措施

本项目建成后，各废气污染源治理措施见下表7.2-1。

表7.2-1　本项目废气污染源治理措施一览表

位置	产污节点	主要污染物	治理措施	数量	治理效果
抛光间	酸洗	硫酸雾、氯化氢、氟化物	水洗+碱液喷淋装置+25m排气筒	1套	DA001达标排放
	上蜡、刷片	非甲烷总烃	活性炭吸附+水洗+酸液喷淋装置+25m排气筒	1套	DA002达标排放
	碱洗	氨气			
延长车间	晶片外延生长工艺废气	氯化氢、非甲烷总烃、三氯氢硅	水浴+水喷淋装置+25m排气筒	1套	DA004达标排放
			水浴+水喷淋装置+25m排气筒	1套	DA005达标排放
外延车间	外延炉吹扫	氯化氢	水浴+水喷淋装置+25m排气筒	1套	DA003达标排放

7.2.1.2 废气污染防治措施可行性分析

（1）有组织废气污染防治措施可行性

1）酸碱洗过程产生的清洗废气防治措施可行性分析

项目酸碱洗过程排放的主要污染物为氯化氢、硫酸雾、氟化物、氨和非甲烷总烃。根据项目废气处理设计：酸洗过程产生的酸性废气收集后经水洗+氢氧化钠碱液喷淋设施处理后 25m 高达标排放，碱洗过程产生的碱性废气收集后经活性炭吸附+水洗+硫酸液喷淋设施处理后 25m 高达标排放，根据《排污许可申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）附录 B.1 电子工业排污单位废气防治可行技术参考表，晶片和外延片酸洗碱洗过程中产生的废气采用“水洗+酸碱液喷淋”属于表中所列的可行技术，故酸洗过程产生的废气采用碱液喷淋吸收、碱洗过程产生的废气采用酸液喷淋吸收措施可行。

上蜡和刷片过程中产生的挥发性有机物（以非甲烷总烃计）产生量较少，和碱洗过程产生的废气一起收集后经活性炭吸附+水洗+酸液喷淋设施处理后达标排放。活性炭由于具有较强的吸附性，广泛应用于生产、生活中。其吸附原理是活性炭吸附塔主要依靠活性炭材料多微孔及巨大的表面张力等特性将废气中的有机物质去除，结合风机作用将有机废气分子吸附住。

采用活性炭吸附净化是去除有机废气常用的方法，适用于气体温度较低，有机废气浓度不大的废气。本项目有机废气温度接近室温，产生浓度较低，通过活性炭吸附的方法净化有机废气分子是合适的，净化效果可靠。根据《排污许可申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）附录 B.1 电子工业排污单位废气防治可行技术参考表，挥发性有机物的治理措施中“活性炭吸附”属于可行技术，故项目产生的挥发性有机物采用活性炭吸附方式进行处理可行。

表 B.1 电子工业排污单位废气防治可行技术参考表

行业类别	主要生产单元	主要生产设施	污染物项目	可行技术
计算机制造排污单位、其他电子设备制造排污单位	电路板三防涂覆生产线、注塑生产线	涂覆机、注塑机	挥发性有机物	活性炭吸附法
	喷漆生产线	喷漆设备、烘干设备	挥发性有机物、苯、甲苯、二甲苯、颗粒物	水帘柜+喷淋塔，水帘柜+喷淋塔+吸附法
电子真空器件制造排污单位	零件处理、表面涂覆	清洗机、涂覆机	挥发性有机物	活性炭吸附法，燃烧法，浓缩+燃烧法
	表面涂覆	电镀设备	硫酸雾、氰化氢等	碱液喷淋洗涤吸收法
半导体分立器件制造、集成电路制造、半导体照明器件制造、光电子器件制造、其他电子器件制造排污单位	清洗、光刻、封装	清洗机、光刻机、显影机、涂胶机、塑封压机、烤箱	挥发性有机物	活性炭吸附法，燃烧法，浓缩+燃烧法
	清洗、湿法刻蚀、薄膜制备	清洗机、湿法刻蚀机、化学气相沉积设备	氮氧化物	电热/燃烧+水洗法；碱液喷淋洗涤吸收法
	清洗、薄膜制备、刻蚀	清洗机、化学气相沉积设备、外延设备、干法刻蚀设备	氟化物、氯化氢、氨、硫酸雾等	本地处理系统（POU）；酸碱喷淋洗涤吸收法

晶片和外延片酸洗碱洗过程中产生的废气采用“水洗+酸碱液喷淋”属于上表所

列的可行技术，故酸洗过程产生的废气采用碱液喷淋吸收、碱洗过程产生的废气采用酸液喷淋吸收措施可行。

2）工艺和吹扫废气

项目外延炉工艺废气和吹扫废气的主要污染物为氯化氢，根据《大气环境工程师实用手册》（王玉彬，2003）“第一章大气污染及其防治：八、含氯及氯化氢废气的净化与利用（三）含氯化氢废气的净化”。

（三）含氯化氢废气的净化

氯化氢在水中的溶解度相当大，一个体积的水能溶解 450 个体积的氯化氢，对于浓度较高的氯化氢废气，用水吸收后可降至 0.1%～0.3%。含氯化氢 3.15 mg/m³ 的废气，水吸收后可降至 0.025 mg/m³，吸收率达 99.9%。水吸收氯化氢是一个放热反应。

河北普兴电子科技股份有限公司搬迁项目外延片生产过程中采用相同的原料和相同的废气治理措施，根据《河北普兴电子科技股份有限公司搬迁项目验收检测报告（报告编号：KPS230822002）》，外延炉 13 个排气筒 HCl 平均排放浓度为 3.4mg/m³~4.6mg/m³，排放速率约为 0.000246kg/h~0.000246kg/h。

故项目外延炉产生的工艺废气和吹扫废气氯化氢采用水浴+水喷淋措施处理可行。

7.2.1.3 无组织废气治理措施

项目无组织排放的废气有粉料配料和混合过程中会产生少量粉尘、酸碱洗过程中产生的氯化氢、硫酸雾、氟化物、氨和非甲烷总烃、操作台面清洁产生的非甲烷总烃（异丙醇。

1）项目粉料配料和混合过程中会产生少量粉尘，粉料配料和混合过程是在封闭车间内进行，产生的粉尘在重力沉降作用下，大部分在粉料间沉降，少部分通过偶尔开门逸出无组织排放。

2）项目抛光间和清洗间产生的清洗废气（氯化氢、硫酸雾、氟化物、氨和非甲烷总烃）采取负压收集的方式减少无组织排放量。

3）本项目使用的 VOC 物料为无水乙醇、液体蜡、异丙醇和乙烯，均密封保存，满足 VOCs 物料应储存于密闭的容器和室内的要求；无水乙醇、液体蜡、异丙醇直接用桶装密闭转运，满足采用非管道输送方式转移液态 V0Cs 物料时，应采用密闭容器的要求。

4）三氯氢硅、氯化氢和乙烯通过密闭的气力输送装置输入设备中进行生产。

生产过程应按照相关规范操作，采用 DCS 自动化控制、电子计量等措施，控制工艺参数，确保生产过程平稳进行。

5）生产设备及附属设施日常开展目视检查与维护保养工作，定期开展泄漏检测与检修工作，及时更换有泄漏可能的管道、阀门、法兰、连接件等部件，避免事故性排放。

7.2.2 废水污染防治措施及可行性

7.2.2.1 废水正常排放污染防治措施及可行性

（1）废水正常排放处理措施

①生产废水处理措施

本项目建成后，排水体制为“雨污分流”，严格按雨污分流管网布置，雨水不得进入污水管网。项目租赁位于滇中新区临空产业园医疗器械产业园内已建的标准厂房 2 栋 1 层作为项目生产车间，按照厂房远期发展规划建设有 1 套生产废水处理系统，处理规模为 15m^3/h。

本项目含氟废水首先进入废水调节池，在调节池内混合均匀后，泵至除氟系统进行除氟处理。在除氟系统中加入氯化钙、PAC、PAM，利用可溶性 Ca2+与水中的 F-反应生成难溶的氟化钙沉淀而将水中的 F-除去，并结合高效混凝剂的“压缩双电层”、“电中和”、“吸附”、以及高分子助凝剂的“沉淀网捕”、“吸附架桥”等机理，生成氟离子沉淀物。污泥在沉淀池进行泥水分离后，通过污泥泵输送至污泥储池，脱水清液自流综合废水处理系统均和池和其他废水一起处理。除氟系统产生的污泥泵至污泥压滤机进行压滤至含水率 80%及以下，经脱水后的污泥外运委托污泥无害化处理中心处理。

项目产生的酸性废水、碱性废水及晶片加工、过程清洗和刷片产生的其他废水通过废水收集管道进入综合废水处理系统均和池进行水质水量的调节，均和池出水调节 pH 后达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 等级标准，排入园区生产废水管网，最终进入滇中临空产业园工业污水处理厂进行处理。

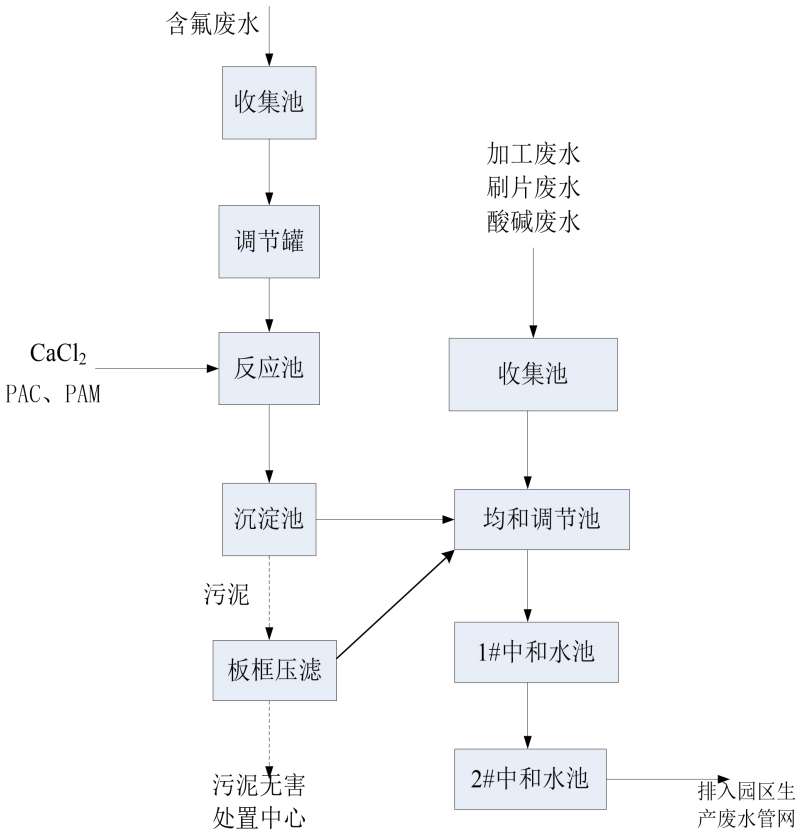


图 7.2-1 项目废水处理工艺流程图

②生活污水处理

生活污水经化粪池处理后进入园区生活污水管网，最终进入昆明空港经济区秧草凹污水处理厂进行处理。

（2）废水处理措施可行性分析

①含氟废水

根据《排污许可申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）附录 B.2 电子工业排污单位废水防治可行技术参考表，具体如下：

表 B.2 电子工业排污单位废水防治可行技术参考表

废水名称		污染物项目	可行技术
含重金属生产废水		六价铬、总铬、总镉、总镍、总银、总砷、总铅	化学还原法，电解法，化学沉淀法，离子交换法，反渗透法
其他生产废水	含氰废水	总氰化物	碱性氯化法，臭氧氧化法，电解法，树脂吸附法
	含铜废水	总铜	化学沉淀法
	含锌废水	总锌	化学沉淀法
	络合铜废水	总铜、氨氮、化学需氧量	物理化学法（破络+沉淀）
	铜氨废水	总铜、氨氮	折点加氯法，选择性离子交换法，磷酸铵镁脱氨法
	含氨废水	氨氮、氟化物	吹脱法，生化
	含氟废水	氟化物	化学沉淀法

项目含氟废水处理药剂采用氯化钙、PAC、PAM，利用可溶性 Ca^{2+}与水中的 F^-

反应生成难溶的氟化钙沉淀而将水中的 F^-除去，并结合高效混凝剂的“压缩双电层”、“电中和”、“吸附”、以及高分子助凝剂的“沉淀网捕”、“吸附架桥”等机理，生成氟离子沉淀物。含氟废水处理采用“化学沉淀法”是上表所列可行技术。

根据广州南砂晶圆半导体技术有限公司碳化硅晶体材料制备及衬底片加工制造项目产生各股废水混合后各污染物浓度和河北普兴电子科技股份有限公司搬迁项目2023 年 11 月 28 日验收监测报告中污水处理站进口各污染物浓度，项目产生的含氟废水经化学沉淀后与其他废水混合经中和处理后废水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 等级标准，故项目产生的生产废水采用的废水处理措施可行。

7.2.2.2 非正常排放控制措施

针对项目非正常排放情况（主要是污水处理设施出现故障时处理效率降低时废水不能正常达标排放），本次环评提出措施如下：

①项目配套建设有一套废水收集系统，包括含氟废水收集池 5m^3、其他废水收集池 10m^3（2 个，5m^3/个）和事故池 160m^3，确保在发生非正常排放的情况下，可暂存废水处理设施故障的废水。在清除完厂区生产设备及污水处理设施故障后，收集池和事故池内物料缓慢抽入污水处理站进行处理。

②指定专人负责项目内污水处理设施的日常管理及维护，定期检修设备，做好设备运行情况的记录，确保设施持续稳定运行。

③项目运行期要禁止发生废水非正常排放，污水处理站出现故障的情况下，车间要停止生产。

④项目建成后污水处理设施应加强管理、明确任务、责任到人，杜绝废水泄漏等非正常排放情况发生。

7.2.3 噪声防治措施及可行性

项目噪声源主要为各类泵、风机、空压机、晶片加工使用的切割机、研磨机等设备,噪声源强约为 75~90dB(A)，属于连续稳态噪声源。建设单位需采取如下防治措施:

（1）在满足工艺设计的前提下，尽量选用国内外低噪声、低振动的设备降低噪声源强；

（2）设备布局尽可能将高噪声设备布置在远离厂界的地方，减轻对厂区外声环境的影响；

（3）室外高噪声设备主要为各类风机、水泵和空压机，风机和空压机安装减

振垫以及进出口采用软连接进行降噪，水泵安装减振垫以及采用橡胶软接头进行降噪；

（4）其余高噪声设备均布置在室内，安装时加装必要的减振措施，各类建筑物的门窗采用隔声门窗，通过减振和隔声处理，有效降低噪声排放；

（5）强化生产管理，定期对设备进行维护保养，确保各类设备正常运行，避免因设备不正常运转产生高噪声现象。

项目在采取以上降噪措施并通过距离衰减，厂界噪声可达标排放，噪声污染防治措施是可行的。在噪声治理上，本项目使用生产设备，设计在底部安装减振垫、厂房隔声等降低噪声，可以满足噪声防治要求。采取的噪声治理技术都是成熟可靠的，在同类企业有着广泛、成功的应用，工程实施后，能够有效的降低噪声的传播影响，达到设计要求。根据预测结果，本项目各噪声源在采取相应的措施情况下，厂界昼夜间最大噪声贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准的要求，因此本项目运营期噪声对周围环境影响较小，不会改变当地声环境功能，措施可行因此本设计提出的噪声治理措施在技术上是完全可行的。

7.2.4 固废防治措施及可行性

7.2.4.1 生活垃圾及一般工业固体废物污染防治措施

项目厂房外内设置一定数量的垃圾桶，生活垃圾产生后，分类收集至垃圾桶内，再放入厂房外园区设置的固定垃圾桶内，由环卫部门定期进行清运。生活垃圾倾倒后，需要将垃圾桶盖子及时盖好，并把垃圾桶摆放整齐，对垃圾桶及周围地面打扫清洁，避免产生恶臭、蚊虫等环境卫生问题。生活垃圾内禁止一般工业固体废物和危险废物混入。

项目产生的粉料合成废片、不合格晶片、不合格外延片、废包装材料、废石墨坩埚、纯水制备产生的废石英砂、废活性炭和废反渗透膜，污水处理污泥等。建设单位需采取如下防治措施：

（1）一般工业固体废物需采取合理的方式进行收集，包括装入防漏袋、装入包装桶、打包捆扎等。收集转运过程中，操作人员需避免废物遗撒，若出现遗撒则需及时进行清理，避免对周围环境产生二次污染。

（2）一般工业固体废物收集后转移至一般工业固废仓库进行贮存，一般工业固废仓库位于厂区东南角，占地面积为5m^2，属于库房形式，地面为水泥地坪，能满足防渗漏、防雨淋、防扬尘的要求。一般工业固废仓库内部需严禁烟火，避免因

火灾等事故产生次生/伴生污染物排放。一般工业固废仓库需按照《环境保护图形标志一固体废物贮存(处置)场》(GB 15562.2-1995)要求，规范张贴环保标志。

（3）一般工业固体废物需定期委托废旧资源回收公司或者一般工业固废处置单位进行利用或者处置，确保一般工业固体废物能得到及时转运，避免厂内长时间贮存超过一般工业固废仓库贮存能力范围

（4）一般工业固体废物内禁止生活垃圾和危险废物混入。

项目产生的一般工业固废产生量为 3.8734t/a，废石墨坩埚由厂家回收、废反渗透膜、废石英砂和非活性由更换厂家带走处置，废晶片、废合成片、废外延片和外延炉清理废屑由有资质单位清运处理，废包装统一收集后卖给废品回收站，污泥委托无害化处置中心处置。

7.2.4.2 危险废物污染防治措施

（1）收集过程污染防治措施

项目产生的危险废物包括废矿物油、废研磨液和沉渣、废切削液和沉渣、废抛光液、废硫酸、废汞、废活性炭、沾染危险化学品的废包装。项目产生的危险废物及时装入包装桶内进行密封，装入量不能超过包装桶容积的 80%，再将包装桶运入危险废物暂存间，包装桶表面需粘贴识别标签。在危险废物装桶之前，需检查危险废物的包装桶，便于及时发现存在泄漏现象，进行修复或替换，避免废液收集转移过程发生跑冒滴漏等现象。外延炉清理废屑的属性通过鉴别确定，在鉴别确定属性前按照危险废物进行管理，收集后密封暂存在危废暂存间，定期委托资质单位清运处理，鉴别后按照确定的属性进行管理。

（2）贮存过程污染防治措施

项目区设置一间危废暂存间（不小于 10m^2），危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设置。

表 7.2-2　危险废物暂存间建设要求

类别	具体要求	本项目需采取的措施
总体要求	产生、收集、贮存、利用、处置危险废物的单位应建造危险废物贮存设施或设置贮存场所，并根据需要选择贮存设施类型。	项目根据产生的危险废物的储存需要，建设 1 间危废暂存间（库方式，不小于 10m^2）
	贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。	危废暂存间根据储存的危险废物的种类不同分区存放，根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存
	危险废物贮存过程产生的液态废物和固态废物应分类收集，	项目产生的危险废物分类进行收集
	贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ 1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标	危险废物暂存间按照 HJ 1276 要求设置危险废物暂存间标志、危险废物贮

		志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。	存分区标志和危险废物标签等识别标志。
贮存设施选址要求		贮存设施选址应满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，建设项目应依法进行环境影响评价。	根据项目生态环境分区管控单元查询结果，项目位于空港经济区重点管控单元内，选址满足满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，项目正在依法进行环境影响评价
		集中贮存设施不应选在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不应建在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。	项目建设的危险废物暂存间位于项目租用的标准化厂房内，不在在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内和溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。
		贮存设施不应选在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。	项目建设的危险废物暂存间位于项目租用的标准化厂房内，不在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。
贮存设施污染控制要求	一般规定	贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。	项目产生的危险废物暂存在危险废物暂存间内，不露天堆放，危险废物暂存间进行了防渗处理
		贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。	危废暂存间根据储存的危险废物的种类不同，分区存放，根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分区分类贮存
		贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。	危险废物暂存间的地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等采用混凝土材料建造，表面无裂缝，并进行了防渗处理
		贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。	危险废物暂存间地面与裙脚应采取表面防渗措施，防渗材料采用 2mm 后环氧树脂进行双层防渗，渗透系数不大于 10^{-10} cm/s
		同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。	危险废物暂存间内采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；
		贮存设施应采取技术和管理措施，防止无关人员进入。	危险废物暂存间为有门库房，并设置专人管理，平时上锁
	贮	贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措	危险废物暂存间不同贮存分区之间采

	存库	施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。	用隔墙进行隔离
		在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。	危险废物暂存间贮存废抛光液、废硫酸等液体物料，危险废物暂存间设置围堰，围堰内容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积
		贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB16297 要求。	危险废物暂存间贮存的废活性炭、废硫酸均装在包装桶内并进行密封，贮存过程中不易产生废气
贮存过程污染控制要求	一般规定	在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。	项目产生的危险废物均装入包装桶内进行贮存。
		液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。	项目产生的液态危险废物均装入包装桶内进行贮存。
		易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。	危险废物暂存间贮存的废活性炭、废硫酸均装在包装桶内并进行密封贮存
	贮存设施运行环境管理要求	应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。	定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。
		贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。	危险废物暂存间按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。
		贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。	危险废物暂存间应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。
		贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。	项目运营期间，按照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》和《排污单位自行监测技术指南 电子工业》的要求定期进行土壤监测，每 5 年监测一次

在采取上述措施，本项目危险废物贮存方案是可行的。

（3）运输过程污染防治措施

危险废物运输过程包括内部转运和外部运输，相关要求如下：

（1）内部转运

①危险废物内部转运应采用专用工具进行操作，并及时填写危险废物管理台账。

②危险废物内部转运结束后，对运输路线进行检查，确保无散落、泄漏，若因

人为操作失误造成泄漏等情况，则需用铁锹、黄沙、吸附棉等应急物资将其覆盖、清理和收集，清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理，避免对周围环境产生影响。

（2）外部运输

危险废物外部运输应满足《危险废物转移管理办法》(生态环境部、公安部、交通运输部[2021]23 号令)中相关条例要求，具体要求见下表。

表 7.2-3 危险废物转移管理要求

具体条例要求	本项目需采取的措施
危险废物转移应当遵循就近原则。跨省、自治区、直辖市转移(以下简称跨省转移)处置危险废物的，应当以转移至相邻或者开展区域合作的省、自治区、直辖市的危险废物处置设施，以及全国统筹布局的危险废物处置设施为主。	本项目所在地区的危险废物处置单位能够处置本项目产生的危险废物，项目产生的危险废物可以按照就近原则进行转移
转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统(以下简称信息系统)填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染环境防治信息。	转移危险废物时，建设单位应及时在国家危险废物管理平台上填写危险废物电子转移联单。
危险废物移出人在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物，并对所造成的环境污染及生态破坏依法承担责任。	转移过程，建设单位应采取相应防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物，确保转移区域无散落和泄漏。
移出人应当依法制定突发环境事件的防范措施和应急预案，并报有关部门备案：发生危险废物突发环境事件时，应当立即采取有效措施消除或者减轻对环境的污染危害，并按相关规定向事故发生地有关部门报告，接受调查处理	项目环评取得批复后，建设单位应及时制定突发环境事件应急预案，采取相应的预防措施，准备相应的应急物资，并报有关部门备案：若转移过程中发生危险废物泄漏事故，应及时开展应急响应工作，消除或者减轻对环境的污染危害
对承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任	建设单位应对承运人或者接受人主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任
制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量(数量)和流向等信息	项目投入运行后，建设单位应及时制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量(数量)和流向等信息
建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量(数量)和接受人等相关信息	项目投入运行后，建设单位应及时建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量(数量)和接受人等相关信息
填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量(数量)、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等	建设单位填写危险废物电子转移联单时应如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量(数量)、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等内容
及时核实接受人贮存、利用或者处置相关危险废物情况	建设单位委托危废处置单位处置危险废物时，应及时核实接受人贮存、利用或者处

	置相关危险废物情况
移出人应当按照国家有关要求开展危险废物鉴别。禁止将危险废物以副产品等名义提供或者委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动	项目产生的外延炉清理废屑在鉴定前，按照危险废物进行管理，委托相应的危废处置单位处置
危险废物托运人应当按照国家危险货物相关标准确定危险废物对应危险货物的类别、项别、编号等，并委托具备相应危险货物运输资质的单位承运危险废物，依法签订运输合同	危险废物转移时，建设单位应核实承运人是否具有对应危险货物的运输资质
采用包装方式运输危险废物的，应当妥善包装，并按照国家有关标准在外包装上设置相应的识别标志	盛装危险废物的包装容器上需粘贴符合要求的包装识别标签，转移过程中需对包装物进行周密检查，确保包装完好
装载危险废物时，托运人应当核实承运人、运输工具及收运人员是否具有相应经营范围的有效危险货物运输许可证件，以及待转移的危险废物识别标志中的相关信息与危险废物转移联单是否相符：不相符的，应当不予装载。装载采用包装方式运输的危险废物的，应当确保将包装完好的危险废物交付承运人	危险废物转移时，建设单位应核实承运人、运输工具及收运人员是否具有相应经营范围的有效危险货物运输许可证件，以及待转移的危险废物识别标志中的相关信息与危险废物转移联单是否相符，不相符的，应当不予装载，应确保将包装完好的危险废物交付承运人

在采取上述措施后，危险废物运输过程符合《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关规定要求，本项目危险废物运输方案是可行的。

（4）委托处置过程污染防治措施

项目周边具有较多的危险废物处置单位能够处置项目产生的危险废物，项目投入运行前，建设单位应及时与相应的危险废物处置单位依法签订书面合同，并对其主体资格和技术能力进行核实，在合同中需约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任。危险废物需严格按照贮存期限进行委托处置，避免厂内长时间贮存、超过各类危险废物贮存设施贮存能力范围。

在采取上述措施后，本项目危险废物委托处置方案是可行的。

（5）其他环境管理要求

①项目投入运行前，建设单位应及时成立环境管理机构，安排专人负责危险废物收集、转移、贮存、运输、委托处置等全过程管理。

②项目投入运行前，建设单位应及时按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(生态环境部公告[2022]15 号)等要求，制定危险废物管理计划建立危险废物管理台账，并在固体废物相关管理平台上如实填报相关管理信息。

③项目投入运行前，建设单位应及时按照《排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物(试行)》(HJ1200-2021)在全国排污许可证管理信息平台填报危险废物的相关信息。

④项目投入运行前，建设单位应及时编制突发环境事件应急预案，包含危险废

物应急处置等内容。

由以上分析可见，项目产生的固体废物均得到处置，项目采取的固体废物污染防治措施从经济、技术角度分析是可行的。

7.2.5 地下水及土壤污染防治措施

项目可能对地下水和土壤造成污染的区域有危险化学品库、危废暂存间、废水收集池、污水处理站等。为了将项目对地下水和土壤的影响降至最低，本项目应采取如下防治措施。

（1）源头控制措施

建设单位派专人定期对危险化学品和危险废物包装桶、原料输送管道、废水收集池和废水处理站各水池进行检查，发现问题及时处理，从源头上减少污染物的产生量。

（2）过程控制

对废水收集池和废水处理系统各水池、危险化学品库和危险废物暂存间等可能发生泄漏污染土壤的区域或部位采取严格的防渗措施，采用 2.0mm 环氧树脂进行双层防渗处理，防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-10}$cm/s，避免危险化学品、危险废物和生产废水泄漏下渗污染土壤和地下水。

定期检查、维护、废水处理设施、危废暂存间及危险化学品库的破损情况，发现问题及时进行处理和修复。

（3）跟踪监测

根据项目特点及评价等级，对项目区周边评价范围内的土壤进行跟踪监测，具体设置如下：

监测点位：在含氟废水收集池旁设置 1 个监测点，取柱状样（0.5m、0.5-1.5m、1.5-3.0m）进行检测。

监测因子：氟化物；

监测频次：每 5 年进行一次监测，并按项目有关规定及时建立档案，如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

本次评价认为本项目采取的地下水和土壤污染防治措施是有效可行的。

7.3 环境保护措施一览表

本项目环境保护措施针对不同的保护对象实施，具体措施的内容详见环保对策措施一览表。

表 7.3-1　环境保护措施一览表

时期	类别	污染源	污染物	治理措施	处理效果	完成时段
施工期	废气	物料堆放	颗粒物、挥发性有机物	①在已建成的车间进行，粉尘产生量较小，车间外施工过程恰当采取洒水降尘措施，减少粉尘产生量。 ②选用油耗低、效率高、废气排放达标的施工机械；加强管理，运输车辆必须尾气达标。 ③焊接过程选择无烟焊接技术。 ④尽量缩短工期，减小施工废气的影响面与影响时间。 ⑤选用合格的环保涂料装修，尽量减少有害化学物质挥发。	达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	施工期
	废水	施工设备清洗	SS	①注意施工期节约用水，减少施工废水的产生； ②施工生活废水依托现有化粪池处理； ③收集施工废水沉淀后回用于洒水降尘，严禁排入现有雨水管网。	不外排	
	噪声	施工机械	噪声	①尽量采用低噪声施工设备和低噪声的施工方法；②加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态；③加强运输车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛；④加强施工管理，合理安排作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定避免夜间进行施工作业。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	
	固体废物	施工	建筑垃圾	废弃建筑材料应对其进行分类集中堆存，能回收利用的部分综合利用，不能回收利用的部分运至指定的建筑垃圾堆放点，禁止与生活垃圾混合处置，禁止随意丢弃，施工人员生活垃圾分类收集后送至生活区生活垃圾收集点，再委托当地环卫部门清运处理。	100%处置	
运	废 有	DA001 酸洗	硫酸雾、氯化	水洗+碱液喷淋装置+25m 排气筒	满足《大气污染物综合排放标准》	与项

营期	气	组织	过程	氢、氟化物		（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求	目同时设计、同时开工、同时建成运营
			DA002 上蜡、最终刷片和碱洗过程	NMHC、氨气	活性炭吸附+水洗+酸液喷淋装置+25m 排气筒	非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），氨气满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	
			DA003 外延炉吹扫废气	氯化氢	水浴+水喷淋装置+25m 排气筒	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
			DA004 外延炉工艺废气	三氯氢硅、氯化氢、NMHC	水浴+水喷淋装置+25m 排气筒	氯化氢、非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），三氯氢硅满足上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015)附录 A.5 其他物质判断浓度限值	
			DA005 外延炉工艺废气	三氯氢硅、氯化氢、NMHC	水浴+水喷淋装置+25m 排气筒		
		无组织	危险化学品库	NMHC、氯化氢、硫酸雾、氟化物	无水乙醇、液体蜡、异丙醇和乙烯，均密封保存，抛光间密闭负压收集	厂界满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） 厂界内监控点处满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）	
			粉料间配料过程	颗粒物	车间密闭	厂界满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
	废水		其他废水	PH、SS、COD、氨氮、石油类	/	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)A 级标准	
			含氟废水	氟化物	氯化钙、PAC、PAM 沉淀处理		
			生活污水	PH、SS、COD、BOD、氨氮、TN、TP、石油类	化粪池（总容积 45m^3）沉淀	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)A 级标准	
	噪声		设备噪声	Leq	（1）尽量选用低噪声设备，要求制造厂在制作上采取消声措施。 （2）对噪声强度大的设备如风机，设置隔音室。 （3）对振动大的设备如泵等在基础上安装减震垫、进出管口上安装柔性接头。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准	

	固废	生活	生活垃圾	设置垃圾桶若干，收集后委托环卫部门处理	100%处理	
		生产	一般工业固体废物	设置一般工业固废仓库，收集贮存后定期外售或者委外处置		
			危险废物	设置危险废物暂存间 1 间（不小于 10m²），分类收集后密封暂存在危险废物暂存间，定期委托资质单位处理。		
	地下水和土壤	-	-	分区防渗、定期检查、维护、废水、废气处理设施、危废暂存间及危险化学品空置容器堆放区防渗措施。	有效防止地下水和土壤污染	
	环境风险	-	-	气体检测报警器、视频监控系统和 DCS 控制系统	环境风险可控	
				设置事故池（160m³）		
				配备应急物资（含应急监测设备）、组建应急组织机构、编制突发环境事件应急预案、定期开展突发环境事件应急培训和演练		
其他	环境管理			建立体制完善的环境管理机构，并制定相关的规章制度；开展污染源监测		
	排污口规范化设置			1 个生活污水排放口、1 个生产废水排放口、5 个废气排气筒、排污口规范化设置		

8 环境影响经济损益分析

按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的规定，环境影响经济损益分析主要是以建设项目实施后的环境影响预测与环境质量现状进行比较，从环境影响的正负两方面，以定性与定量相结合的方式，对建设项目的环境影响后果（包括直接和间接影响、不利和有利影响）进行货币化经济损益核算，估算建设项目环境影响的经济价值；目的是从环境经济效益角度分析评价建设项目的可行性，促使项目建设过程中进一步优化污染防治方案，严格落实环保投资，确保污染治理效果，降低环境影响范围和程度，体现环境影响评价的源头预防作用，避免出现为单纯追求发展经济而牺牲环境的状况，保护和改善环境，保障区域经济可持续发展动力，做到经济效益、社会效益和环境效益的和谐统一。

8.1 社会效益分析

项目建设生产符合市场的需要，有利于将滇中新区的资源优势转化为经济优势，本项目的实施适应市场的形势，对我国国民经济的发展具有积极的作用，对滇中新区及昆明地方经济社会的发展和附近居民的就业将起到积极的作用。

（1）区域经济的影响

随着国家的产业政策、资源保护、环保政策和相关法规执行力度日益加大，国内对晶片的需求将进一步加大。项目的建成投产，晶片产量增加，大大满足了市场的需求，有助于提高市场占有率，增强企业在同类产品中的竞争力，为企业增加了销售收入，有助于当地农民的脱贫致富，带动了当地经济的发展，增加地方财政收入。还可以带动各行业生产的发展，例如服务业、运输业，繁荣当地经济，促进当地工业和商业的发展。

项目的实施具有良好的市场前景、经济效益和建设环境，对增加当地财政收入，增加就业机会具有良好的促进作用。

（2）当地居民收入和生活水平影响

项目建成后，增加企业销售收入，而项目员工绝大多数为本地居民，企业效益增加，直接带动员工收入增加，增加员工的幸福感，同时企业带动了各行业的发展，加快了基础设施建设及小城镇建设的步伐。通过产业链的形式带动地方区域经济的发展。各行业的聚集流通，有利于本地居民收入的提高，同时也可减轻当地的就业压力，加快实现致富的目标，居民生活水平将得到较大改善。

8.2 经济效益分析

企业生产经营的最终目的，就是努力扩大收入，尽可能降低成本与费用，努力提高企业的盈利水平。因而，只有最大限度地获取利润，才能为社会创造尽可能多的财富，从而更好地满足人们日益增长的物质文化生活的需要。该项目在保证产品质量的基础上，降低成本、节约能源消耗，增加销售收入，提高经济效益。

本项目建成后，晶片生产为企业增加了销售收入，增加了本地居民职工收入，带动了当地经济的发展，增加地方财政收入。

综上所述，本项目建成后经济效益得到了增长。

8.3 环境效益

8.3.1 环保投资估算

《建设项目环境保护设计规定》第六十三条指出："凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施"、"凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算"。据此规定，项目环境保护设施主要有：废气污染治理设施、噪声污染治理设施、废水污染防治措施、固体废物处置设施等。

本项目总投资23000万元，其中：环保投资342.45万元，占总投资的1.49%。主要用于清洗工序、外延工艺废气和吹扫废气治理设施、废水处理设施、危险废物暂存间等污染防范措施等。具体明细见下表8.3-1。

表8.3-1　本项目环保投资分项表

项目	治理内容		数量	投资估算（万元）	备注
施工期					
废气治理	室外施工洒水		/	0.2	环评提出
	建筑垃圾应当采取围挡、遮盖		/		
噪声防治	采用低噪声施工设备。		/	/	环评提出
固废处置	建筑垃圾、施工废料不可利用部分委托有资质单位进行处理。		/	0.2	环评提出
运营期					
废气	酸性废气	水洗+碱液喷淋装置+25m排气筒	1	36	设计提出
	碱性废气	活性炭吸附+水洗+酸液喷淋装置+25m排气筒	1	60	设计提出
	吹扫废气	水浴+水喷淋+25m排气筒	1	30	设计提出
	工艺废气	水浴+水喷淋+25m排气筒	2	40	设计提出
废水	废水处理站		1	120	设计提出

噪声	减震设施	/	2	设计提出
固废	危险废物暂存间	1	3	环评提出
	生活垃圾桶	10	0.05	环评提出
环保标志牌	排放口标志牌和排污口规范化设置	7	3	环评提出
环境监理费及环境监测费用		1	8	环评提出
竣工环境保护验收		1	10	环评提出
环保设备设施运行维护费用		1	30	环评提出
合计			342.45	

8.3.2 环境效益分析

8.3.2.1 定性环境效益分析

本项目采用清洁生产技术，注重保护环境，使工程建设取得较好的经济效益、社会效益的同时，最大限度地减少对环境的污染，保证可持续发展。采用了一系列的污染治理措施，可将项目运营后对环境的不利影响降至最低，具有明显的环境效益。

（1）本项目环保设施投入使用后，废气、噪声等均可实现达标排放，不会对周边大气环境及环境保护目标产生显著影响；

（2）本项目废水经收集处理后达标经园区污水管网外排至滇中临空产业园工业污水处理厂，不会对周边地表水环境产生显著影响；

（3）厂区设置了相关防渗措施，减少了对项目生产运行过程中对地下水和土壤环境的影响；

（4）本项目固体废物得到了合理贮存、处置，处置率为100%，不会对环境产生二次污染。

本项目环保投入资金用于环境保护后项目环境效益明显，采取措施后各污染物的排放均能做到达标排放，减少环境风险。由此可见，项目通过采取多种环保措施减少了排污，“三废”排放均能满足有关标准的要求，明显减轻了对外环境的影响，有较好的环境效益。

8.4 结论

本项目的经济效益较好，加强管理，保证环保设施的高效正常运转，做到达标排放，防止事故发生，就能把对环境的污染降低到最低程度，使社会效益、经济效益、环境效益协调发展。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

建设项目的环境管理是指项目在施工期和运营期执行和遵守国家、省和项目所在地（州）、县的有关环境保护法规、法律与环境标准，按管理权限接受地方环境保护主管部门的监督，制定和调整环境保护目标和计划，协调有关部门的关系以及一切同改善环境有关的管理活动。其目的是在整个建设期及运营期，严格执行国家和地方的有关环境保护的法律法规，监督和检查项目建设和运营过程中环保措施的落实，通过现代化管理提高项目的社会效益和环境效益。

为了减轻污染、保护环境，必然要求企业有一套完善的环境保护管理体系，将环境管理和环境监控纳入日常生产管理中，在搞好生产的同时，确保各种污染治理措施的正常运行和污染物的达标排放，以期实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

9.1.1 环境管理机构设置的目的

建议该项目实施如下环境目标：

（1）确保废气、废水和噪声达标排放。

（2）固废收集率达到 100%，并加以综合利用。

（3）尽量增加工艺用水的重复利用，确保污水达标排放，坚决杜绝废水的非正常排放。

建议实施如下环境管理方案：

（1）建立管理手册、程序文件、作业文件。备齐污水处理、固体废物、节水、节电、化学品、废气治理等一系列作业指导书。

（2）建立资料档案库。收集完整的废水、废气监测数据资料档案（包括内部监测统计资料和环保检查监督资料）。收集完整的环保档案（包括环评报告书、验收报告、环保部门批复和排污许可证等）。

9.1.2 环境管理机构的设置

1、机构组成

根据建设项目的实际情况，在建设施工阶段，工程指挥部应设专人负责环境保护事宜。项目投入运营后，环境管理机构由管理部门负责，下设环境管理小组对该项目环境管理和环境监控负责，并受项目主管单位及当地环保局的监督和指导。

2、环境管理机构的职责

（1）贯彻、宣传国家的环保方针、政策和法律法规。

（2）制定本项目的环保管理制度、环保技术经济政策、环境保护发展规划和年度实施计划。

（3）监督检查本项目执行“三同时”规定的情况。

（4）负责环保设施的日常运行管理工作，制定事故防范措施，一旦发生事故，组织污染源调查及控制工作，并及时总结经验教训。

（5）负责对项目环保人员和其他人员进行环境保护教育，不断提高项目内人员的环境意识和环保人员的业务素质。

3、环境管理人员配备

本项目的环境保护工作由负责环保工作的人员统一管理。其职责是实施环保工作计划、规划、审查、监督建设项目的“三同时”工作，并对“三废”的排放达标进行监控。负责处理污染事故，编制环保统计及环保考核等报告。项目建成后，必须配备专业环保管理人员 1-2 名，负责环境监督管理工作，同时要加强对管理人员的环保培训。

9.1.3 环境管理制度

建设单位应制定一系列规章制度以促进环境保护工作，使环境保护工作规范化和程序化，并通过经济杠杆来保证环境保护管理制度的认真执行。根据需要，建议制定的环境保护工作条例有：

（1）环境保护职责管理条例；

（2）污水、废气、噪声、固体废物排放管理制度；

（3）处理装置日常运行管理制度；

（4）排污情况报告制度；

（5）污染事故处理制度；

（6）环保教育制度。

9.2 环境监测

9.2.1 监测任务及监测机构

环境监测是项目环境管理工作的重要组成部分，是对项目本身营运过程中所排放的污染物进行定期或不定期的监测，以掌握环境质量及其变化趋势，为控制污染物和净化环境提供依据。项目外环境的监测可以检验项目管理和治理的改进程度，也是环保管理部门对项目环保工作的重要监控手段，此项工作应由环保管理部门认可的专业监测单位进行，监测频次及监测项目按环保局的相关规定进行。项目内的

环境监测可以掌握污染物的排放情况，也是企业防治污染，控制排放量的有效手段，此项工作可由企业内部专业的环境监测分析人员或委托具有资质的环境监测部门进行。监测结果建档并定期上报环保部门。

9.2.2 监测内容及计划

本项目建成后，运营期间环境监测应以企业自主监测为主。根据《排污许可证申请与核发技术规范　电子工业》（HJ1031-2019）、《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022）及污染排放特征，本项目建成后监测计划见下表9.3-1。

表 9.2-1　项目监测计划一览表

项目	监测点位		污染物	监测频次
	编号	排气筒名称		
废气	DA001	酸洗工序废气排气筒	硫酸雾、氯化氢、氟化物	1 次/年
	DA002	上蜡和碱洗工序废气排气筒	非甲烷总烃、氨气	1 次/年
	DA003	外延炉吹扫废气排气筒	氯化氢	1 次/年
	DA004	外延炉延长工序废气排气筒	氯化氢、非甲烷总烃	1 次/年
	DA005	外延炉延长工序废气排气筒	氯化氢、非甲烷总烃	1 次/年
	厂界		挥发性有机物、硫酸雾、氯化氢、氟化物、氨气	1 次/年
	厂区内		挥发性有机物	1 次/年
废水	DW001	废水总排放口	流量	1 次/年
			pH	
			悬浮物	1 次/年
			化学需氧量	1 次/年
			氨氮	1 次/年
			石油类	1 次/年
			氟化物	1 次/年
			总氮	1 次/年
噪声	/	厂界四周	LeqdB(A)	1 次/季度

每次监测都应有完整的记录。监测数据应及时整理、统计，每次及时向各有关部门通报。并应做好监测资料的归档工作。如发现问题，应及时采取纠正或预防措施，以防止可能伴随的环境污染。

9.2.3 事故性监测要求

环保设施不能正常运行时，应及时报告环保主管部门，并立即组织实施事故监测或委托有关部门进行监测，并及时报送监测结果和按已运行的环境管理体系启动应急措施和预案。

9.3 污染物排放清单及管理要求

根据《排污许可证管理暂行规定》，项目应在投入生产并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。建设单位应按照生态环境部制定的排污许可证申请与核发技术规范，包括《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。

建设单位应当严格执行排污许可证的规定，包括：排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管；落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等；按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开；按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等；按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

9.3.1 污染物排放清单

本项目建成后，污染物排放清单见表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目污染物产生及排放情况一览表（固体废物为产生量）

污染源名称			废气排放量（Nm^3/h）	污染物	排放情况			治理措施	排污口设置	执行标准
					浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a			
废气	有组织排放	晶片酸洗工序	1500	硫酸雾	0.1	0.00015	0.0013	水洗+酸洗	DA001(H=25m,φ0.2m)	氨气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、其他执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准
				氯化氢	0.0013	0.00002	0.00017			
				氟化物	0.31	0.0005	0.004			
		晶片上蜡、刷片、晶片碱洗工序	1500	非甲烷总烃	16.63	0.025	0.216	活性炭吸附+水洗+碱洗	DA002(H=25m,φ0.2m)	
				氨气	0.056	0.00008	0.00077			
		外延炉吹扫工序	1500	氯化氢	0.24	0.000036	0.00000066	水浴+水喷淋	DA003(H=25m,φ0.2m)	
		外延炉	500	氯化	3.74	0.0019	0.016	水浴+水	DA004(	

		延长工序		氢				喷淋	H=25m, φ0.1m)	
				三氯氢硅	0.46	0.00023	0.002			
				非甲烷总烃	2.47	0.0012	0.010			
		外延炉延长工序	500	氯化氢	3.74	0.0019	0.016	水浴+水喷淋	DA005(H=25m, φ0.1m)	
				三氯氢硅	0.46	0.00023	0.002			
				非甲烷总烃	2.47	0.0012	0.010			
	无组织排放	混料粉尘	/	颗粒物	/	0.0073	0.0026	封闭厂房等	无组织排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		设备擦拭废气	/	非甲烷总烃	/	0.055	0.157	/	无组织排放	
		酸洗过程产生的废气	/	硫酸雾	/	0.00008	0.00068	/	无组织排放	
				氯化氢	/	0.00002	0.00018	/	无组织排放	
				氟化物	/	0.00016	0.0014	/	无组织排放	
		碱洗过程产生的废气	/	氨气	/	0.000134	0.00116	/	无组织排放	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
		上蜡废气	/	非甲烷总烃	/	0.008	0.0712	/	无组织排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		刷片废气	/	非甲烷总烃	/	0.023	0.2	/	无组织排放	
		检测废气	/	汞	/	0.0000012	0.00001	/	无组织排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
废水		酸碱清洗废水、废气处理废水、晶片加工废水			4924.98m^3/a(13.6805m^3/d)			含氟废水添加氯化钙、PAC、PAM进行除氟预处理；和其他废水一起进行中和处理达标后经总排口进入园区污水管网，最终进入临空产业园工业废水处理厂	污水综合排放口（DW001）	执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中A等级标准。
		办公生活污水和地面清			698.4m^3/a(1.94			生活污水和地面清	生活污	《污水排入城镇

	洗废水		m^3/d)	洗废水经化粪池处理达标后进进入园区市政污水管网，最终昆明空港经济区秧草凹污水处理厂处理	水排放口（DW002）	下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中A等级标准
固废	危险废物	废矿物油	0.05	经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
		废沾染危化品的废包装	0.1		/	
		废切削液和沉渣	2.396		/	
		废研磨液和沉渣	2.396		/	
		废抛光液	2.268		/	
		废汞	0.00001		/	
		废活性炭（废气处理）	1.976		/	
					/	
		废硫酸	2.6498	0.5t作为碱性废气处理药剂使用，其余暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置	/	
	一般固体废物	不合格合成片	0.05	委托有资质单位处理	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
		不合格单晶片	0.015			
		不合格外延片	0.005		/	
		外延炉清理废屑	0.02		/	
		废石墨坩埚	0.56	由更换厂家带走处置	/	
		废石英砂	0.4		/	
		废活性炭（纯水制备）	0.4		/	
		废弃反渗透膜	0.2		/	
		废包装材料	2	外售废旧物资回收单位	/	
		污泥	0.2434	委托污泥无害化处置中心处理	/	
	属性待鉴定	外延炉清理废屑	0.02	鉴定前经统一收集暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置	/	属性鉴定前按照危险废物管理
	生活垃圾		6.3	委托环卫部门处理	/	100%处置
噪声	生产设备		昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）	消声、减振、厂房隔声	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准

9.3.2 总量控制建议

根据国家对主要污染物排放总量控制计划和云南省污染控制的要求，结合本项目工程污染物排放情况，本环评提出如下污染物排放总量控制指标：

1、废气

本项目废气有组织排放量：硫酸雾：0.0013/a、氯化氢：0.0322t/a、氟化物：0.004t/a、氨气：0.00077t/a、非甲烷总烃：0.236t/a、三氯氢硅：0.004t/a。

无组织排放量：颗粒物 0.0026t/a、硫酸雾：0.00068t/a、氯化氢：0.00018t/a、氟化物：0.0014t/a、氨气：0.00116t/a、非甲烷总烃：0.428t/a。

本次评价建议废气总量控制指标 VOCs：0.664t/a。

2、废水

本项目建成后，产生的废水经厂内生产废水处理站处理后排入园区污水处理厂，废水排放量为：4924.98m^3/a，COD：0.107t/a、NH_3-N：0.0056t/a。废水污染物排放总量纳入园区污水处理厂废水考核。

9.3.3 排污许可管理要求

1、排污许可证办理

根据国办发〔2016〕81 号《国务院办公厅关于印发〈控制污染物排放许可制实施方案》、生态环境令第 11 号《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》等相关文件要求，环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，排污许可制是企业事业单位生产运营期排污的法律依据，必须做好充分衔接，实现从污染预防到污染治理和排放控制的全过程监管。建设单位应在项目投入生产并产生实际排污行为之前申请变更排污许可证。

2、排污许可证变更申请与核发

排污单位在规定的排污申请时限，登录全国排污许可证管理信息平台（http://permit.mep.gov.cn），根据《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）要求，填写排污许可申请材料。

申请前信息公开结束后，排污单位在全国排污许可管理信息平台上填写《排污许可证申请信息公开情况说明表》，并按照平台“业务办理流程”，将相关申请材料一并提交。同时向核发环保部门提交通过全国排污许可证管理信息平台印制的书面申请材料。

核发环保部门收到排污单位提交的申请材料后，对材料的完整性，规范性进行审查，并在全国排污许可管理信息平台上作出受理或者不予受理排污许可证申请的

决定，同意受理的进入审核流程，核发环保部门对排污单位的申请材料进行审核，对满足条件的排污单位核发排污许可证，对不满足条件的排污单位不予核发排污许可证。

3、落实按证排污责任

建设单位应当严格执行排污许可证的规定，包括：排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管；落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等；按照排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开；按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、燃料、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等；按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

9.3.4 环境管理台账与排污许可执行报告

项目建成后在实际生产过程中，应开展环境管理台账记录和排污许可证执行报告的编制。

1、环境管理台账

环境管理台账是排污单位自证守法的主要原始依据，应当按照电子化和纸质存储两种形式同步管理，台账保存期限不少于 5 年。

I、环境管理台账记录的主要内容：

（1）基本信息：包括排污单位生产设施基本信息（主要技术参数及设计值等）、污染防治设施基本信息（主要技术参数及设计值；对于防渗漏、防泄漏等污染防治措施，还应记录落实情况及问题整改情况等）；

（2）生产设施运行管理信息：包括主体工程、公用工程、辅助工程、储运工程等单元的生产设施运行管理信息。

1）正常工况：运行状态（是否正常运行，主要参数名称及数值）、生产负荷（主要产品产量与设计生产能力之比）、主要产品产量（名称、产量）、原辅料及燃料等（名称、用量、硫元素占比、有毒有害物质及成分占比（若有）、燃料需记录热值等）、其他（用电量等）；

2）非正常工况：起止时间、产品产量、原辅料及燃料消耗量、事件原因、应对措施、是否报告等。

（3）污染治理措施运行管理信息：分为正常情况和异常情况记录。

1）正常情况：运行情况（是否正常运行；治理效率、副产物产生量等）、主要药剂添加情况（添加或更换时间、添加量等）、至少包括烟气量、污染物进出口浓度等。

2）异常情况：起止时间，污染物排放浓度、异常原因、应对措施、是否报告等。

（4）监测记录信息：按照《排污单位自行监测技术指南 总则》执行。

（5）其他环境管理信息：包括无组织废气污染物防治措施管理维护信息（管理维护时间及主要内容等）、特殊时段环境管理信息（具体管理要求及其执行情况）等。

II、记录频次

（1）基本信息（对于未发生变化的基本信息，按年记录，1 次/年；对于发生变化的基本信息，在发生变化时记录 1 次）；

（2）生产设施运行管理信息：1）正常工况：运行状态（一般按日或批次记录，1 次/日或批次）、生产负荷（一般按日或批次记录，1 次/日或批次）、主要产品产量（连续生产的，按日记录，1 次/日。非连续生产的，按生产周期记录。1 次/周期；周期小于 1 天的，按日记录，1 次/日）、原辅料及燃料等（按采购批次记录，1 次/批）、其他（用电量等）；

2）非正常工况（按照工况期记录，1 次/工况期）。

（3）污染治理措施运行管理信息：1）正常情况：运行情况（按日记录，1 次/日）、主要药剂添加情况（按日或批次记录，1 次/日或批次）、DCS 曲线图（按月记录，1 次/月）；2）异常情况（按照异常情况期记录，1 次/异常情况期）。

（4）监测记录信息：按照《排污单位自行监测技术指南 总则》执行。

（5）其他环境管理信息：包括无组织废气污染物防治措施管理维护信息（按日记录，1 次/日）、特殊时段环境管理信息（按照规定频次记录；对于停产或错峰生产的，原则上仅对停产或错峰生产的起止日期各记录 1 次）等。

III、固体废物台账

按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》中的相关要求明确记录内容，危险废物治理单位台账记录内容还应满足《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理》关于台账记录的要求。

（1）记录内容

涉及危险废物的管理台账记录内容：危险废物产生环节记录产生批次编码、产生时间、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、产生量、计量单位、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、产生危险废物设施编码、产生部门经办人、去向等；危险废物入库环节，应记录入库批次编码、入库时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、入库量、计量单位、贮存设施编码、贮存设施类型、运送部门经办人、贮存部门经办人、产生批次编码等；危险废物出库环节，应记录出库批次编码、出库时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、出库量、计量单位、贮存设施编码、贮存设施类型、出库部门经办人、运送部门经办人、入库批次编码、去向；危险废物自行利用/处置环节，应记录自行利用/处置批次编码、自行利用/处置时间、容器/包装编码、容器/包装类型、容器/包装数量、危险废物名称、危险废物类别、危险废物代码、自行利用/处置量、计量单位、自行利用/处置设施编码、自行利用/处置方式、自行利用/处置完毕时间、自行利用/处置部门经办人、产生批次编码/出库批次编码。

涉及一般工业固体废物的管理台账记录内容：一般工业固体废物基础信息记录固体废物代码、名称、类别、产生环节、物理性状、主要成分、污染特性、产废系数/年产生量；一般工业固体废物流向信息记录废物代码、名称、类别、产生量、贮存量、累计贮存量、自行利用方式、自行利用数量、委托利用方式、委托利用数量、自行处置方式、自行处置数量、委托处置方式、委托处置数量；一般工业固体废物产生环节记录固体废物代码、名称、产生时间、产生数量、转移时间、转移去向、产生部门经办人、运输经办人；一般工业固体废物贮存环节记录废物来源、代码、名称、入库时间、入库数量、运输经办人、贮存部门经办人、出库时间、出库数量、废物去向、贮存部门经办人、运输经办人；一般工业固体废物自行利用环节（接收）记录废物来源、代码、名称、接收时间、接收数量、运输经办人、自行利用部门经办人；一般工业固体废物自行利用环节（运出）记录利用产物名称、运输时间、运出数量、运出去向、自行利用部门经办人、运输经办人；一般工业固体废物自行处置环节记录废物来源、代码、名称、接收时间、接收数量、处置方式、自行处置经办人；一般工业固体废物出厂环节记录废物代码、名称、出厂时间、出厂数量、出厂环节经办人、运输单位、运输信息（运输车辆车牌号码、驾驶员及联系方式）、接收单位、流向类型（省内转移、跨省转移、越境转移）。

（2）记录频次

涉及危险废物的台账记录频次：产生后盛放至容器和包装物的，应按每个容器和包装物进行记录；产生后采用管道等方式输送至贮存场所的，按日记录；其他特殊情形的，根据危险废物产生规律确定记录频次。一般情况下，按批次记录。

涉及一般工业固体废物的台账记录频次：基础信息按年统计、流向信息按月汇总、固体废物产生、贮存、利用、处置环节按批次记录。

2、排污许可执行报告

排污许可证执行报告是排污单位在排污许可管理过程中自证守法的主要载体。其执行报告的报告周期分为年度执行报告、半年度执行报告、季度执行报告和月度执行报告。年度执行报告包括排污单位基本情况、遵守法律法规情况、污染防治设施运行情况、自行监测执行情况、环境管理台账执行情况、实际排放情况及达标判定分析、环境保护税（排污费）缴纳情况、信息公开情况、排污单位内部环境管理体系建设与运行情况、其他排污许可证规定的内容执行情况、其他需要说明的问题、结论、附图附件等。

环境管理台账记录和排污许可证执行报告的编制内容与要求参照生态环境部《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）和地方环保管理要求执行。

9.3.5 排污口规范化设置

根据国家标准《环境保护图形标志-排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口，包括水、气、声、固体废物，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置（安装在线监测仪）。排污口的规范化要符合昆明市生态环境局环境监测部门的有关要求。

（1）废气排放口必须符合规定的高度和按照《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，设置直径不大于 75mm 的采样口。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

（2）固定噪声源

固定噪声污染源（即其产生的噪声超过国家标准并干扰他人正常生活、工作和学习的固定噪声源）对边界影响最大处，须按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的规定，设置环境噪声监测点，并在该处附近醒目处设置环境

保护图形标志牌。

（3）固体废物临时贮存场

危险废物必须送有关行政主管部门规定的设施、专用堆放场所集中处置或贮存。禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。各种固体废物处置设施、堆放场所和填埋场，必须有防火、防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施。

不符合国家环境保护标准和城市环境卫生标准的，限期改造。

（4）设置标志牌

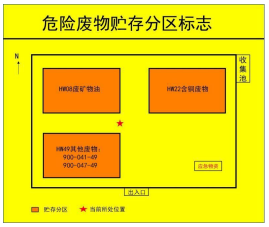
环境保护图形标志牌可由昆明市环境监理部门根据企业排污情况统一订购。企业排污口分布图由市环境监理部门统一绘制。排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。标志牌设置位置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，建设单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如果需要变更的必须报环境监理部门同意并办理变更手续。

在项目的废气排放口、噪声排放源、固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行。环境保护图形符号见表 9.4-2。

表 9.4-2　项目环境保护图形符号表

		简介：污水排放口 污水排放口提示图形符号 污水排放口：表示污水向水体排放		简介：污水排放口
		简介：废气排放口 提示图形符号 废气排放口：表示废气向大气环境排放		警告图形符号
		简介：噪声排放源 提示图形符号 噪声排放源：表示噪声向外环境排放		污水排放口

	危险废物标签		危险废物贮存分区标志
	危险废物贮存设施标志	/	/

9.3.6 环境记录

环境记录包括环境污染监测记录、设备检修校准记录、污染事故的调查与处理记录、培训与培训结果记录等。环境记录是环境管理工作中不可缺少的部分，是环境管理的重要信息资源。公司环保科必须有如实详细的监测记录、仪器设备校准和维护记录，并有专人保管。各车间和有关科室也要有详细的环境记录，包括操作记录、紧急情况的发生和所采取的应急措施以及最后结果的记录等，并且要及时向公司环境保护委员会和环保科汇报。同时要建立健全环境记录的管理规定，做到日有记录，月有报表和检查，年有总结和评比。

9.3.7 信息公开

建设单位按照《企业事业单位环境信息公开办法》及《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》的要求，在重点排污单位名录公布后九十日内，对以下内容进行公开：

（1）建设单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案。

（6）建议委托有资质的环境监测单位按自行监测方案的内容定期监测，对监测数据及其他环保信息及时向外公布。

9.4 竣工环境保护验收

建设项目竣工后，建设单位应当按照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保

护验收技术规范、环境影响报告书和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。验收报告编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。验收工作组形成验收意见，建设单位应当对验收工作组提出的问题进行整改，合格后方可出具验收合格的意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程才可以投入生产或者使用。

建设单位应当在出具验收合格的意见后 5 个工作日内，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开验收报告和验收意见，公开的期限不得少于 20 个工作日。公开结束后 5 个工作日内，建设单位应当登陆全国建设项目竣工环境保护验收信息平台（http：114.251.10.205/#/pub-message），填报相关信息并对信息的真实性、准确性和完整性负责。

具体验收内容详见下表 9.5-1。

表 9.5-1 项目竣工验收一览表

污染物类别	污染源		污染因子	治理措施	排污口设置	验收标准	监测点
废气	有组织废气	酸洗工序	硫酸雾、氯化氢、氟化物	水洗+酸洗	DA001(H=25m,φ0.2m)	氨气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、其他执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准	DA001
		上蜡和碱洗工序	非甲烷总烃、氨气	活性炭吸附+水洗+碱洗	DA002(H=25m,φ0.2m)		DA002
		外延炉吹扫工序	氯化氢	水洗+碱洗	DA003(H=25m,φ0.2m)		DA003
		外延炉延长工序	氯化氢	水洗+碱洗	DA004(H=25m,φ0.1m)		DA004
		外延炉延长工序	氯化氢	水洗+酸洗	DA005(H=25m,φ0.1m)		DA005
	无组织废气	混料粉尘	颗粒物	/	/	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值周界外浓度最高点标准	厂界
		设备擦拭废气	非甲烷总烃				
		酸洗过程产生的废气	硫酸雾、氯化氢、氟化物				
		碱洗过程产生的废气	氨气			《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	
		上蜡去蜡废气	非甲烷总烃			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值周界外浓度最高点标准。	
		刷片废气	非甲烷总烃				
废水	酸碱清洗废水、废气处理废水、晶片加工废水			含氟废水添加氯化钙、PAC、PAM 沉淀处理进行除氟预处理，然后和其他废水一起中和处理达标后经总排	生产废水总排口	执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 等级标准。	DW001

			口进入园区污水管网，最终进入临空产业园工业废水处理厂			
噪声	各生产设备、风机及各类泵类设备	噪声	消声、减振、厂房隔声，距离衰减及绿化降噪	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。	厂界
固废	不合格合成片		固废间暂存后委托有资质单位处理	/	100%处置	/
	不合格单晶片			/		/
	不合格外延片					/
	废石墨坩埚		更换厂家带走处理	/		/
	废石英砂					
	废活性炭（纯水制备）					
	废弃反渗透膜			/		/
	废包装材料		外售废旧物资回收单位	/		/
	污泥		委托污泥无害化处置中心处理	/		/
	废矿物油		在厂内危险废物暂存间暂存，定期委托资质单位处置	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、危险废物转移联单等	/
	废沾染危化品的废包装			/		/
	废硫酸		0.5t 作为碱性废气处理药剂使用，其余暂存于危险废物暂存间定期交由有资质单位进行清运、处置	/		/
	废切削液和沉渣		在厂内危险废物暂存间暂存，定期委托资质单位处置	/		/
	废研磨液和沉渣		在厂内危险废物暂存间暂存，定期委托资质单位处置	/		/
	废抛光液		在厂内危险废物暂存间暂	/		/

		存，定期委托资质单位处置			
	废汞	在厂内危险废物暂存间暂存，定期委托资质单位处置	/		/
	废活性炭（废气处理）	在厂内危险废物暂存间暂存，定期委托资质单位处置	/		/
	外延炉清理废屑	鉴定前按照危险废物进行管理	/		/
	生活垃圾	收集后委托环卫部门处理	/	/	/
土壤污染防治	危险废物暂存间、危化品库	危险化学品空置容器堆放区采取“抗渗混凝土+2.0mmHDPE 膜+环氧树脂”进行防渗处理，防渗层技术要求达到等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1\times10^{-10}$cm/s。	/	隐蔽工程施工现场影像、照片	/

10 结论

10.1 建设项目概况

项目为新建，位于空港经济区滇中新区临空产业园医疗器械产业园，项目租赁位于昆明市空港经济区滇中新区临空产业园医疗器械产业园内已建的标准厂房 2 栋 1 层作为项目生产车间，占地面积 4000m^2，建筑面积 3240.52m^2（预留车间 500m^2，本项目占用面积 2740.52m^2）建设年产硅外延片生产线 1 条，建成后年产硅外延片 3 万片。项目总投资 23000 万元，环保投资 259.45 万元，占总投资的 1.13%。

10.2 项目产业政策、规划选址合理性分析

10.2.1 产业政策

本项目主要进行硅外延片生产，属于半导体材料制造，对照中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目属鼓励类“二十八信息产业”第 6 项：电子元器件生产专用材料：半导体、光电子器件、新型电子元器件（片式元器件、电力电子器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高频微波印制电路板、高速通信电路板、柔性电路板、高性能覆铜板等）等电子产品用材料，符合国家产业政策。

同时本项目已取得昆明空港经济区管理委员会（云南滇中新区经济发展局）对半导体材料研发中心项目核发的云南省固定资产投资项目备案证，项目代码：2408-530200-04-01-245176。

综上，本项目符合国家产业政策。

10.2.2 规划选址符合性

项目位于空港经济区滇中新区临空产业园医疗器械产业园，厂址不涉及生态红线，不占用基本农田，项目的建设与《空港经济区总体规划修编（2009-2035）》《空港经济区总体规划修编（2009-2035）环境影响报告书》及规划环评审查意见相符。

从环境相容性分析、污染物达标可行性、公众参与调查结论、环境现状以及平面布局合理性分析，项目周边 2.5km 范围内无风景名胜区、自然保护区、文物保护地及其他世界文化和自然遗产地、森林公园、地质公园等敏感区域，项目选址无环境制约性因素，且与周边环境相容；根据环境影响预测，项目对周边关心点的大气环境影响、声环境影响、水环境影响均在可接受的范围内，项目的建设得到了周边常住居民以及周边企、事业单位的支持。另外项目厂区总体布局合理。

综上，项目符合相关规划，选址合理。

10.3 环境质量现状

10.3.1 环境空气质量现状

根据《2023 年度昆明市生态环境状况公报》，2023 年昆明市主城区环境空气优良率达 97.53%，其中优 189 天、良 167 天。2023 年各县（市）区环境空气质量总体保持良好，各项污染物平均浓度均达到环境空气质量二级标准。因此，区域属于环境空气达标区域。

项目特征因子包括颗粒物、HCL、氟化物、NMHC、TVOC、硫酸雾、NH3，本次环评特征因子引用昆明先导新材料科技有限责任公司先导（昆明）新材料科技产业园项目（薄膜材料）环境影响评价期间委托云南生环检测技术有限公司 2023 年 12 月 13 日～2023 年 12 月 19 日环境空气质量检测数据（检测报告：HC2312W2010），根据检测数据结果，颗粒物、汞能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求；氟化物能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A。硫酸雾和氯化氢的日均浓度和小时浓度、氨的小时浓度、TVOC 的 8 小时均值，能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中的标准要求。非甲烷总烃小时值能够满足《大气污染物综合排放标准详解》。本次环评期间昆明国兴半导体有限公司委托云南升环检测技术有限公司 2024 年 12 月 20 日-2024 年 12 月 26 日对项目所在区域汞进行了补充监测根据监测汞日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，区域环境空气质量较好。

10.3.2 地表水环境质量现状

根据《2023 年度昆明市生态环境状况公报》，牛栏江与 2022 年相比，四营水文站、河口断面水质上升，水质类别分别由IV类、III类上升为III类、II类；崔家庄、七星水文站断面水质不变，水质类别均为III类。根据公报区域地表水环境能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

10.3.3 声环境质量现状

根据本次环评期间的监测结果，各监测点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准要求。

10.3.4 土壤环境现状

土壤环境现状监测结果表明，租用标准厂房四周土壤环境除砷外的其他项目能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-

2018）第一类用地筛选值标准，土壤中砷大于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准，小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地管制值标准 120mg/kg。

10.4 环境影响预测与评价结论

10.4.1 施工期环境影响预测与评价结论

项目施工期不设置施工营地，施工期主要是对地面进行防渗处理以及对标准厂房室内外进行装修工作，并安装生产、环保设备。施工期影响主要为生产、环保设施安装及室内外装修过程产生的粉尘和装修废气、生活污水、机械噪声及建筑垃圾对外环境的影响，通过采取洒水抑尘、选用环保施工材料和选用低噪音设备等措施可以降低施工期的影响。项目施工期较短，施工期的影响将随施工期的结束而消失，对外环境影响不大。

10.4.2 运营期环境影响预测与评价结论

（1）环境空气环境影响分析

项目大气污染物产生量较小，晶片酸洗过程中产生的硫酸雾、氯化氢、氟化物经“水洗+碱液喷淋装置”处理后经 25m 高DA001 排气筒达标排放；上蜡和晶片碱洗过程中产生的非甲烷总烃和氨气经“活性炭吸附+水洗+酸液喷淋装置”处理后经 25m 高DA002 排气筒达标排放；晶片延长过程中产生的氯化氢经“水浴+水喷淋装置”处理后经 25m 高DA004 和 DA005 排气筒达标排放；外延炉吹扫过程产生的氯化氢经“水浴+水喷淋装置”处理后经 25m 高DA003 排气筒达标排放；项目无组织排放污染物能实现达标排放，对周围环境影响不大。只要建设单位做好废气的收集处理工作，确保处理装置正常运行，杜绝事故排放，则本项目废气经各项污染防治措施治理后，对周围环境空气的影响均不大。

（2）地表水环境影响分析

本项目建成后，生产废水总排放口废水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 A 等级标准，废水达标后由园区管网进入园区污水处理厂处理，不直接排入地表水体，对周边地表水体影响较小。

（3）声环境影响分析

根据预测分析，本项目建成后，运营期厂界噪声昼间、夜间预测值（厂界贡献值）均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值，即昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）因此，本项目建成后，噪声对声环境

的影响较小。

（4）固体废物影响分析

本项目建成后，固体废弃物产排污情况明确，有对应的处理和处置方法，处置去向明确，处理率可达 100%，能满足环保规定的固体废物控制要求。固体废弃物经过处理和处置后不会对环境产生不利影响。

（5）土壤环境影响分析

项目建成后，含氟废水收集池发生不易发现的小面积渗漏，氟化物渗入土壤，不同深度的土层中氟化物的含量随着时间的推移不断升高至最大值，然后随着土壤的吸附降解，氟化物浓度开始降低，在 180d 时 200cm 观测点氟化物浓度 0.0000000065mg/kg，项目废水收集与处理系统垂直入渗对土壤环境的影响较小。

正常情况下，项目废水、危险化学品、固废都得到妥善保管和处置，不会垂直入渗污染土壤。为了防止事故状态下，项目废水、固废泄漏而污染土壤，本项目按重点防渗区、一般污染防渗区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设。通过防渗措施，事故下废水、危险化学品和固废也能得到妥善处置，不会垂直入渗而污染周围土壤环境。

10.5 环境风险

本项目存在一定的环境风险，项目环境风险潜势划分为 I 级，为防范风险事故的发生，本项目采取了先进的工艺技术，而且按照有关安全理念进行工程设计，本报告中提出了相应的风险防范措施，并进行了相应的风险评价。

企业在严格按照有关规范标准、规范及条例的要求，认真落实环境风险防范措施，编制完善的应急预案，并去相关部门备案的前提下，项目环境风险是可控的。

同时，本项目所在地园区管委会已针对园区内企业存在的风险，编制了突发环境事件应急预案，当企业发生环境风险事故时，产业园区管委会视情况启动应急预案，最大程度降低环境污染。本项目建成后，环境风险可防控。

10.6 总量控制建议

本次环评提出如下污染物排放总量控制指标：

（1）废气

本项目废气有组织排放量：硫酸雾：0.0013/a、氯化氢：0.0322t/a、氟化物：0.004t/a、氨气：0.00077t/a、非甲烷总烃：0.236t/a、三氯氢硅：0.004t/a。

无组织排放量：颗粒物 0.0026t/a、硫酸雾：0.00068t/a、氯化氢：0.00018t/a、

氟化物：0.0014t/a、氨气：0.00116t/a、非甲烷总烃：0.428t/a。

本次评价建议废气总量控制指标 VOCs：0.664t/a。

（2）废水

本项目建成后，产生的废水经厂内生产废水处理站处理后排入园区污水处理厂，废水排放量为：4924.98m^3/a，COD：0.107t/a、NH3-N：0.0056t/a。废水污染物排放总量纳入园区污水处理厂废水考核。

10.7 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）有关规定，建设单位开展公众参与工作，通过采用网络平台信息公示、登报公示的调查方式，收集公众对项目环境保护的意见和建议。

公众参与调查采取网上公示和登报调查形式：

2024 年 9 月 2 日，昆明国兴半导体有限公司在云南滇中新区政府官方网站（http://www.dzxq.gov.cn/c/2024-09-02/6897614.shtml）进行了第一次环境影响评价信息公告。进行了环境影响评价第一次公示，公示期间未收到反对意见。

2024 年 11 月 4 日，昆明国兴半导体有限公司在云南滇中新区政府官方网站（http://www.dzxq.gov.cn/c/2024-11-04/6926152.shtml）进行了第二次环境影响评价信息公告及《半导体材料研发中心项目环境影响报告书》（征求意见稿）。

同时，在云南省滇中新区秧旺街滇中新区空港智园公示公告栏张贴公告的形式发布了环境影响评价第二次信息公告。并于 2024 年 11 月 13 日、2024 年 11 月 14 日在项目所在地公众易于接触的主流报刊“春城晚报”进行两期征求意见稿信息公示，针对本项目的实施向公众征询意见和建议，截止公示期满，公示期间均未收到相关意见和建议。

本项目在建设施工过程中，建设单位注意生态环境保护、水环境保护、环境空气保护、固体废物的处置并做好噪声污染的防治工作，在公众的配合和监督下，将可能产生的环境影响降到最低。

为了更好地将本项目对公众造成环境方面的影响降到最低，建议建设单位在本项目运行期要与公众保证良好的沟通，积极采纳公众提出的合理化环保建议，以取得公众对本项目的理解和支持。

10.8 总结论

项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要

求；所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可接受。综上所述，在落实本报告书中的各项环保措施以及各级环保主管部门管理要求的前提下，从环保角度分析，本项目的建设具有环境可行性。