

一、建设项目基本情况

建设项目名称	墨子实验室中原量子谷 1 号楼超净实验室																										
项目代码	2406-410154-04-01-726231																										
建设单位联系人	徐红星	联系方式	0371-66929200																								
建设地点	郑州市郑东新区先进制造业开发区莲湖路南明理路西																										
地理坐标	(113 度 47 分 39.9228 秒, 34 度 45 分 10.44 秒)																										
国民经济行业类别	M7320 工程和技术研究和试验发展	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展 98 专业实验室、研发 (试验) 基地																								
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 (迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目																								
项目审批 (核准/备案) 部门	郑州市郑东新区经济发展局	项目审批 (核准/备案) 文号	2406-410154-04-01-726231																								
总投资 (万元)	8000	环保投资 (万元)	428																								
环保投资占比 (%)	5.35	施工工期	24 个月																								
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是	用地 (用海) 面积 (m ²)	5000																								
专项评价设置情况	<p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》(环办环评[2020]33 号), 本项目需设置大气专项评价, 专项评价设置情况见下表:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>专项评价类别</th> <th>设置原则</th> <th>本项目情况</th> <th>是否设置专项</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大气</td> <td>排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目</td> <td>项目排放废气涉及砷及其化合物, 且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标</td> <td>是</td> </tr> <tr> <td>地表水</td> <td>新增工业废水直排建设项目 (槽罐车外送污水处理厂的除外); 新增废水直排的污水集中处理厂</td> <td>项目废水经市政污水管网排入市政污水处理厂</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td>环境风险</td> <td>有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目</td> <td>项目涉及的危险物质存储量不超过临界量</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td>生态</td> <td>取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目</td> <td>不涉及</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td>海洋</td> <td>直接向海排放污染物的海洋工程建设项目</td> <td>不涉及</td> <td>否</td> </tr> </tbody> </table>			专项评价类别	设置原则	本项目情况	是否设置专项	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	项目排放废气涉及砷及其化合物, 且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标	是	地表水	新增工业废水直排建设项目 (槽罐车外送污水处理厂的除外); 新增废水直排的污水集中处理厂	项目废水经市政污水管网排入市政污水处理厂	否	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	项目涉及的危险物质存储量不超过临界量	否	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	不涉及	否	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	不涉及	否
专项评价类别	设置原则	本项目情况	是否设置专项																								
大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标的建设项目	项目排放废气涉及砷及其化合物, 且厂界外 500 米范围内有环境空气保护目标	是																								
地表水	新增工业废水直排建设项目 (槽罐车外送污水处理厂的除外); 新增废水直排的污水集中处理厂	项目废水经市政污水管网排入市政污水处理厂	否																								
环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目	项目涉及的危险物质存储量不超过临界量	否																								
生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目	不涉及	否																								
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	不涉及	否																								

规划情况	《郑州郑东新区先进制造业开发区发展规划（2022-2035年）》
规划环境影响评价情况	<p>规划环评文件名称：《郑州郑东新区先进制造业开发区发展规划（2022-2035年）环境影响报告书》；</p> <p>审查机关名称：郑州市生态环境局；</p> <p>审查文件名称及文号：《郑州市生态环境局关于郑州郑东新区先进制造业开发区发展规划（2022-2035年）环境影响报告书（报批版）的审查意见》（郑环审[2024]5号）</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>2016年5月由郑州市人民政府批准实施《郑州市郑东新区白沙组团总体规划（2013~2030）》。白沙产业集聚区为白沙组团的中心区，河南省生态环境厅于2019年2月以豫环函[2019]34号通过了《郑州市白沙产业集聚区总体发展规划（2018-2025年）环境影响报告书》的审查，河南省发改委以豫发改工业[2019]46号批复了《郑州市白沙产业集聚区总体发展规划（2018-2025年）》。2022年7月，郑州郑东新区先进制造业开发区党工委、管委会正式挂牌成立，委托河南省城乡规划设计研究院编制了《郑州郑东新区先进制造业开发区发展规划（2022-2035年）》，在白沙产业集聚区范围的基础上进行调区和扩区，新增了龙子湖片区和郑州东站片区。</p> <p>1、与规划相符性分析</p> <p>（1）规划范围</p> <p>划定为白沙片区、龙子湖片区和郑州东站片区三部分，规划面积67.0469平方公里。其中，白沙片区面积62.6533平方公里，北至新龙路、东至国道107、南至中原大道（国道107至锦绣路段）及陇海快速路（锦绣路至京港澳高速辅道段）、西至京港澳高速辅道及柳园路（除去该范围内的贾鲁河及象湖），龙子湖片区四至边界北至崇德街、东至明理路、南至尚贤街、西至博学路，面积0.9662平方公里；郑州东站片区四至边界东至东四环、南至商都路、西至圃田西路、北至商鼎路（圃田西路至博</p>

学路段)及莲湖路(博学路至东四环段),面积 3.4274 平方公里。

(2) 主导产业

电子信息产业、信息服务产业和生命科学产业。争创综合性国家科技中心核心承载区。区域性科创综合服务中心。引领高质量发展的科技转化应用中心。

(3) 发展目标

到 2025 年,开发区规上企业营业收入达到 1000 亿元,战略性新兴产业增加值达到 100 亿元,高新技术企业达到 60 家。到 2035 年,开发区规上企业营业收入达到 2400 亿元,战略性新兴产业增加值达到 240 亿元,高新技术企业达到 240 家。

(4) 用地布局规划

本次开发区扩区后,总用地面积为 67.0469 平方公里,其中工业用地 2.3830 平方公里,公共管理与公共服务设施用地面积 13.9719 平方公里,居住用地 7.9397 平方公里,绿地与广场用地 14.7901 平方公里。

(5) 产业功能布局规划

开发区总体空间按“一区、两片、四带、七板块、多园”格局进行优化布局。7 板块包括双创中心板块、科学谷未来产业发展板块、科教融合发展板块、公共文化与商务服务板块、数字经济板块、电子信息板块和生命科学板块。

(6) 基础设施

1) 供水

近期由龙湖水厂、东周水厂、白沙水厂供水,远期结合规划九龙水厂(100 万吨/日)实现南水北调水全覆盖。供水一张网:打通穿越京港澳高速的给水干管,推进供水一张网建设,实现九龙水厂、龙湖水厂、东周水厂互联互通。

2) 排水

绿博大道以北区域污水均排入陈三桥污水处理厂，污水处理厂出水部分回用，其余排入淮河流域颍河水系的贾鲁支河，回用用途主要为龙子湖补水、市政杂用等。推进陈三桥郑州新区再生水厂建设，提高再生水利用率至 65%。绿博大道以南污水通过穿越规划区南部规划的污水干管排入郑州新区污水处理厂。

3) 供热

在现有燃气热源厂为规划区供热的基础上，周边规划新建 2 座燃气热源厂、2 座能源站。

科学谷综合能源站：整合再生水热源、浅层和中深层地热，构建高效、低排放、低成本、可持续、超智慧的区域能源系统。

六合再生水能源站：引入郑州新区污水处理厂再生水供热。

与规划相符性：项目位于郑州东站片区莲湖路南、明理路西，属于郑东新区先进制造业开发区的数字经济板块产业布局区域。

数字经济板块以中国光电科技 27 所、光电产业智能研发基地、空间测控信息应用中心等为核心，打造光电产业集群。积极推动空间测控、无人机投送、天地互联、激光雷达等先进的高科技产业发展，打造以光电产业园为引领，以国家质检中心郑州综合检测基地、信息电商产业园和中原总部基地为补充的国内领先的数字经济产业基地。该板块依托现有产业基础，发展产业为低耗能、低污染行业。

本项目属于开发区主导产业-信息服务产业（研究和试验发展），主要进行半导体光电子芯片设计开发及工艺技术相关的课题研究。根据《郑州郑东新区先进制造业开发区发展规划（2022-2035）》，本项目符合开发区数字经济板块产业布局规划，项目占地属于教育科研用地，符合开发区总体用地规划。

2、与规划环评及规划环评审查意见相符性分析

2.1 与规划环评相符性分析

表 1-1 与开发区环评生态环境准入清单及负面清单相符性分析

类别	文件内容	本项目情况	相符性
产业发展	禁止入驻《产业结构调整指导目录》中淘汰类、《河南省承接化工产业转移“禁限控”目录》、《市场准入负面清单》(2022年版)项目	本项目为“研究和试验发展”类项目，不属于《产业结构调整指导目录》中淘汰类、《河南省承接化工产业转移“禁限控”目录》、《市场准入负面清单》(2022年版)项目	相符
	原则上禁止新建和扩建独立电镀项目，现有企业电镀工序不得扩大规模	本项目不属于新建和扩建独立电镀项目	相符
	原则上禁止新建和扩建化学合成、发酵类原料药生产项目	本项目不涉及	相符
	国家、省绩效分级重点行业新建、扩建项目污染物排放限值、污染治理措施、无组织排放控制水平、运输方式等达到 A 级绩效水平，改建项目达到 B 级以上绩效水平	本项目为“研究和试验发展”类项目，不属于国家、省绩效分级重点行业	相符
	鼓励中水回用、污水深度治理等基础设施、资源综合利用项目入驻	本项目不涉及	相符
生产工艺与装备水平	新建企业的生产工艺、设备、污染治理技术、清洁生产水平均需达到同行业国内先进水平	本项目为“研究和试验发展”类项目，不属于工业生产项目，无相关清洁生产评价指标体系，项目采取的工艺、设备、污染治理技术均为同行业先进技术	相符
空间布局约束	禁止新建选址不符合“三线一单”和规划环评空间管控要求的项目入驻	本项目选址符合“三线一单”和规划环评空间管控要求	相符
	在高压电力保护区内不得堆放谷物、草料、垃圾、矿渣、易燃物、易爆物及其他影响安全供电的物品；不得烧窑、烧荒；不得兴建建筑物、构筑物；不得种植可能危及电力设施安全的植物	本项目不涉及	相符
	刘集、前程、李湖桥三个饮用水源地一级保护区范围内，不得建设与供水设施和保护水源无关的建设项目	本项目不涉及	相符
污染物排放管控	新建项目 VOCs 排放需实行倍量削减替代。园区内涉及 VOCs 废气排放的企业废气治理措施采用两种或两种以上组合工艺，禁止使用单一吸附、催化氧化等处理技术	本项目不属于工业生产项目，实验室 VOCs 废气治理措施采用两级活性炭吸附处理达标排放	相符
	严控高污染燃料，高污染燃料的销售、	本项目不涉及	相符

		使用应符合国家及地方的法律法规和管理要求		
		入驻企业应根据污染物排放标准和相关环境管理要求，适时对企业生产及治污设施进行升级改造，满足达标排放、总量控制等环境管理要求	本项目涉及废气、废水排放，废气经处理后可达标排放，项目自建污水处理站预处理后可达标排入市政管网，满足达标排放、总量控制等环境管理要求	相符
		禁止新增非集中供热性质的燃煤锅炉及燃重油、渣油锅炉和直接燃用生物质的锅炉项目	本项目不涉及	相符
		入区企业的废水需通过污水管网排入园区污水处理厂处理，在不具备接入污水管网的区域，禁止入驻涉及废水直接排放的企业	项目废水经市政污水管网排入郑东新区污水处理厂，废水间接排放	相符
		新增污染物排放总量的项目，需满足国家、省、市等区域或行业替代的相关要求	本项目不属于工业生产项目，新增污染物排放总量满足国家、省、市等区域或行业替代的相关要求	相符
	环境风险防控	禁止新建大气防护距离范围超越园区边界且涉及居民区、学校、医院等环境敏感点的项目	本项目无需设置大气防护距离	相符
		项目应严格按照环境影响评价文件要求落实环境风险防范措施	严格按照环境影响评价文件要求落实环境风险防范措施	相符
		涉及危险化学品、危险废物及可能发生突发环境事件的污染物排放企业，应按照突发环境事件应急预案备案管理办法的要求，制定完善的环境应急预案	项目建成后按照突发环境事件应急预案备案管理办法的要求，制定完善的环境应急预案	相符
	资源开发利用	入驻项目应采用集中供水，工业用水鼓励使用污水处理厂中水	本项目采用市政供水	相符
	负面清单	双创中心板块：严控居住用地和工业项目开发；限制商业建设	本项目为半导体芯片相关的“研究和试验发展”类项目，属于开发区主导产业-信息产业，位于开发区数字经济板块范围内，不属于“两高”产业，项目建设不涉及负面清单的内容	相符
		数字经济板块：严格控制“两高”产业；严控区内居住用地比重		
		科技谷未来产业发展板块：无		
		科教融合发展板块：控制房地产过度发展		
		公共文化与商务服务板块：控制房地产过度发展；限制工业项目开发		
		电子信息板块：严格控制“两高”产业；严控产业主导功能区内居住用地比重		

生命科学板块：严格控制“两高”产业；
严控产业主导功能区内居住用地比重

本项目与郑州郑东新区先进制造业开发区环评生态环境准入清单相符，不在其负面清单之列，与规划环评相符。

2.1 与规划审查意见相符性分析

表 1-2 与规划环评审查意见相符性分析一览表

审查意见部分内容	本项目情况	相符性
三、对规划优化调整和实施的意见 郑州郑东新区先进制造业开发区管理委员会应严格按照《报告书》提出的环境保护要求及环境影响减缓措施，根据区域环境敏感性、资源环境承载力，进一步优化调整发展规划		
加快推进产业转型先进制造业开发区应遵循循环经济理念，积极推进产业技术进步；入区项目清洁生产应达到同行业国内先进水平，确保产业发展与区域生态环境保护相协调。	本项目为“研究和试验发展”类项目，不属于工业项目，无相关清洁生产评价指标体系	相符
强化减污降碳协同增效根据国家、河南省及郑州市大气、水及土壤污染防治相关要求，严格执行相关行业污染物排放标准及特别排放限值；严格执行污染物排放总量控制制度，新增污染物排放指标应做到“等量或倍量替代”，确保区域环境质量持续改善；结合“双碳”目标，强化碳评价及减排措施，推进减污降碳协同增效	项目污染物排放满足相关标准要求，严格执行污染物排放总量控制制度	相符
严格落实项目入驻要求严格落实《报告书》生态环境准入要求，鼓励符合开发区功能定位、国家产业政策鼓励的项目入驻；原则上禁止新建和扩建独立电镀项目，现有企业电镀工序不得扩大规模；原则上禁止新建和扩建化学合成、发酵类原料药生产项目；重点行业二氧化硫、氨氧化物、颗粒物、VOCs 全面执行大气污染物特别排放限值；新建项目 VOCs 排放需实行倍量削减替代。开发区内涉及 VOCs 废气排放的企业废气治理措施采用两种或两种以上组合工艺，禁止使用单一吸附、催化氧化等处理技术；禁止入驻废水直接外排环境的项目；新增污染物排放总量的项目，需满足国家、省、市等区域或行业替代的相关要求，不得新增重金属排放量；入驻项目应采用集中供水，禁止区内企业自行开采地下水	本项目为“研究和试验发展”项目，属于产业政策鼓励类项目，属于开发区主导产业-信息服务产业，不属于重点行业，污染物排放总量满足国家、省、市等区域或行业替代的相关要求	相符
四、对入区项目的环评建议		
拟入区的建设项目应结合规划环评提出的指导意见做好环境影响评价工作，落实相关要求，加强与规划环评的联动，重点开展工程分析、污染物允许排放量测算和环保措施可行性论证等内容，强化环境监测和环境保护相关措施的落实；规划环评中协调性分析、环境现状、污染源调查等符合要求的资料可供建设项目环评共享，项目环评相应评价内容可结合实际情况予以简化	本项目按要求开展环境影响评价，与规划环评相符，严格按环评要求建设管理。	相符

由表可知，本项目建设符合规划环评审查意见中入区的建设项目相

	关要求。
其他符合性分析	<p>1、与产业政策符合性分析</p> <p>本项目属于“研究和试验发展”类项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类建设项目（第三十一类“科技服务业”），符合国家产业政策要求。</p> <p>2、编制依据</p> <p>查阅《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年），本项目属于“四十五、研究和试验发展 98 专业实验室、研发（试验）基地”类项目，其中“P₃、P₄ 生物安全实验室；转基因实验室”项目需编制环境影响报告书，“其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）”项目需编制环境影响报告表。本项目属于其他产生实验废气、废水、危险废物的研发（试验）基地，因此，应编制环境影响报告表。</p> <p>3、“三线一单”环境保护管理要求</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>本项目位于郑东新区先进制造业开发区郑州东站片区莲湖路南、明理路西，根据河南省三线一单综合信息应用平台查询结果图，项目所在地不属于河南省划定的水源涵养生态保护红线区水源保护生态保护红线区以及水源保护生态保护红线区，满足生态保护红线要求。</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>1）大气：根据《2023 年郑州市环境质量状况公报》：2023 年，郑州市城区可吸入颗粒物年均浓度、细颗粒物年均浓度、臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数浓度、二氧化硫年均浓度、二氧化氮年均浓度、一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度分别为 73 微克/立方米、43 微克/立方米、182 微克/立方米、7 微克/立方米、29 微克/立方米、1.1 毫克/立方米。2023 年郑州市环境空气中的 SO₂、NO₂、CO 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，PM_{2.5}、PM₁₀ 年均值、</p>

O₃日最大8小时平均值第90百分位数均不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，与上年相比，可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化硫、一氧化碳浓度分别下降5.2%、4.4%、12.5%、15.4%，二氧化氮、臭氧浓度分别上升7.4%、2.2%。项目所在区域为不达标区域，针对区域环境质量不达标的问题，根据《郑东新区2023年蓝天保卫战实施方案》等文件，郑东新区已全面实施和推进区内工业企业废气排放深度治理工作，能够持续改善区域环境空气质量。

本项目非工业生产项目，主要废气为基材外延生长环节少量剩余的反应气体和载气等辅助气体、有机废气、芯片加工环节剩余的少量反应气体，废气经过可行技术处理后均能够达标排放，对区域环境空气质量影响不大，不会对环境空气质量底线形成冲击影响。

2) 地表水：根据郑州市生态环境局公布的2024年水环境质量情况：截至10月，8个国省控断面全部达标，III类水质断面比例100%。其中，国控断面中，二七区贾鲁河尖岗水库水质均为I类，登封市颍河白沙水库、惠济区黄河花园口水质均为II类，巩义市伊洛河七里铺、新郑市双洎河黄甫寨、中牟县贾鲁河中牟陈桥水质均为III类。新密市双洎河马鞍洞、荥阳市汜水河口子等2个省控断面全部达标，水质均为III类。

本项目施工期及运营期产生的生活污水、生产废水经市政管网由郑东新区污水处理厂进一步处理。运营期产生的冲洗废水、喷淋塔废水收集后，由自建污水处理设施预处理后经市政管网由郑东新区污水处理厂进一步处理。项目对地表水环境影响很小，不触碰水环境质量底线。

3) 土壤：本项目废气、废水、固废经采取环评提出的污染防治措施后，均可以达标排放，对环境质量产生的不利影响较小，项目运营过程中不会降低土壤环境质量。

综上所述，项目建设对环境影响较小，符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

本项目资源消耗主要体现在对水、电、土地资源的利用上。项目区域环保基础设施较为完善，用水来源为市政自来水，当地自来水厂能够满足本项目的新鲜水使用要求；用电来自市政供电；项目建设未占用耕地，该地块已取得郑州市城乡规划局郑东新区规划分局核发的《中华人民共和国建设用地规划许可证》。项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线相关要求。

(4) 生态环境准入清单

根据河南省生态环境管控单元分布图以及根据在河南省生态环境厅业务信息系统“河南省三线一单综合信息应用平台”中查询结果可知，本项目所在地属于重点管控单元，为郑州郑东新区先进制造业开发区（管控单元编号：ZH41010420006），本项目与河南省生态环境分区管控总体要求相符性分析见表 1-3。

表 1-3 河南省环境管控单元生态环境准入清单相符性一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求	项目情况	相符性	
ZH41010420006	郑州郑东新区先进制造业开发区	空间布局约束	1.严格落实开发区规划环评及批复文件要求，规划调整修编时应同步开展规划环评。 2.新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见(环环评[2021]45号)》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知(豫政办[2021]65号)》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见(豫环文[2021]100号)》要求。 3.鼓励发展电子信息、信息服务、生命科学相关产业。	本项目为“研究和试验发展”项目，项目不属于“两高”项目，属于开发区主导产业鼓励发展的信息服务产业的建设项项目，项目建设符合规划及规划环评及审查意见要求。	符合
		污染物排放管控	1、新改扩建设项目主要污染物排放应满足总量减排要求。 2、新建、升级开发区要同步规划、建设污水、垃圾集中收集等设施。开发区内企业废水必	项目主要污染物排放满足总量减排要求；项目废水经自建废水处理站预处理后与生	符合

			<p>须实现全收集、全处理。开发区污水集中处理设施要实现管网全配套，并安装自动在线监控装置。</p> <p>3、排入开发区集中污水处理厂的企业废水执行相关行业排放标准，无行业排放标准的应符合集中处理设施的接纳标准。开发区依托或配套集中污水处理厂出水稳定达到《贾鲁河流域水污染物排放标准》(DB41/908-2014)。</p> <p>4、重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 全面执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>5、开发区新建、改建、扩建涉 VOCs 排放项目应加强废气收集，安装高效治理设施，涉 VOCs 排放的工业涂装、包装印刷等重点行业企业实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。有条件情况下建设集中喷涂工程中心。</p> <p>6、对现有工业窑炉及 VOCs 开展综合治理，加快开发区集中供热设施建设，逐步淘汰开发区内分散锅炉。</p>	<p>活污水排入市政管网进入郑东新区污水处理厂进一步处理，项目废水满足郑东新区污水处理厂收水水质要求；项目不属于重点行业，实验室各设备密闭收集，无法密闭收集的完善封闭集气措施，VOCs 废气收集后采用两级活性炭吸附设施处理后达标排放，项目不涉及工业窑炉及锅炉</p>	
		环境 风险 防控	<p>1、开发区管理部门应制定完善的事风险应急预案，建立风险防范体系，具备事故应急能力，并定期进行演练。</p> <p>2、开发区内企业按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的要求，相关企业事业应制定完善的环境应急预案，并报环境管理部门备案管理，并落实有关要求。</p> <p>3、实施建设用地风险管控和治理修复，依法开展土壤污染状况调查和风险评估。</p> <p>4、地下水重点污染源应按照相关要求做好自行监测、隐患排查、地下水调查评估工作。</p>	<p>项目建成后积极配合开发区管理部门开展应急演练；项目建成后按《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的要求，制定完善的环境应急预案，并报环境管理部门备案管理，并落实有关要求；项目不涉及地下水、土壤污染重点污染源</p>	符合
		资源 利用 效率	<p>1、企业应不断提高资源能源利用效率，新、改、扩建建设项目的清洁生产水平应达到国内先进水平。</p> <p>2、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。</p> <p>3、加快开发区市政基础设施</p>	<p>本项目为光电子芯片行业尖端科技产品的“研究和试验发展”类项目，不属于工业项目，无相关清洁生产评价指标体系；</p>	符合

			建设, 实现开发区集中供水, 项目用水全部来 逐步关停企业自备地下水井 市政供给
--	--	--	---

综上分析, 项目建设符合“三线一单”的相关管理要求。

4、项目与《河南省 2025 年蓝天保卫战实施方案》（豫环委办〔2025〕6 号）相符性分析

本项目与《河南省 2025 年蓝天保卫战实施方案》中相关内容相符性分析见下表。

表 1-4 项目与《河南省 2025 年蓝天保卫战实施方案》相符性分析

文件相关要求		本项目情况	相符性
1. 依法依规淘汰落后低效产能	严格落实《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《河南省淘汰落后产能综合标准体系（2023 年本）》《国家污染防治技术指导目录（2024 年, 限制类和淘汰类）》要求, 加快落后生产工艺装备和过剩产能淘汰退出, 列入 2025 年去产能计划的生产设施 9 月底前停止排污。	本项目为“研究和试验发展”类项目, 不属于限制类和淘汰类项目	相符
3. 加快燃煤锅炉整合	加快燃煤机组结构优化, 推进 30 万千瓦及以上热电联产电厂供热半径 30 公里范围内具备供热替代条件的落后燃煤小热电机组（含自备电厂）和燃煤锅炉关停或整合。	本项目不涉及燃煤热电机组或锅炉	相符
7. 深入开展低效失效治理设施排查整治	对照《低效失效大气污染治理设施排查整治技术要点》, 持续开展低效失效大气污染治理设施排查, 淘汰不成熟、不适用、无法稳定达标排放的治理工艺, 整治关键组件缺失、质量低劣、自动化水平低的治理设施, 纳入年度重点治理任务限期完成提升改造。	本项目大气污染治理设施不属于低效失效治理设施或工艺	相符
8. 实施挥发性有机物综合治理	组织涉 VOCs 企业针对挥发性有机液体储罐、装卸、敞开液面、泄漏检测与修复（LDAR）、废气收集、废气旁路、治理设施、加油站、非正常工况、产品 VOCs 含量等 10 个关键环节开展 VOCs 治理突出问题排查整治, 在汽车、机械制造、家具、汽修、塑料软包装、印铁制罐、包装印刷等领域推广使用低（无）VOCs 含量涂料和油墨, 对完成源头替代的企业纳入“白名单”管理, 重污染天气预警期间实施自主减排。	本项目对各类挥发性有机液体储存、使用及废气治理设施等各个环节采取过程控制、末端治理、设施提升、排查监管等等多方面控制措施减少废气排放	相符
9. 加快工业企业深度	加强燃煤锅炉、生物质锅炉除尘、脱硫、脱硝设施运行管理, 推动燃煤电厂精准喷氨设施升级改造, 强化工业源烟气脱硫脱硝氨逃逸防	本项目不涉及工业炉窑或锅炉及其废气除尘、脱	相符

治理	控，推进燃气锅炉、炉窑低氮燃烧改造，不能稳定达标排放的垃圾焚烧发电、生物质锅炉、砖瓦窑、耐火材料等行业企业实施提标治理。	硫、脱硝处理	
----	--	--------	--

项目建设符合《河南省 2025 年蓝天保卫战实施方案》相关要求。

5、本项目与《郑州市 2024 年蓝天、碧水、净土保卫战实施方案》（郑环委[2024]4 号）相符性分析

表 1-5 与郑环委[2024]4 号相符性分析

文件	文件要求（节选）	本项目	相符性
郑州市 2024 年蓝天保卫战实施方案	10.开展传统产业专项集中整治。2024 年 6 月，制定涉气产业集群发展规划和专项整治方案，排查不符合城市建设规划、行业发展规划、生态环境功能定位的重污染企业，通过关停淘汰、搬迁入园、就地改造提升等措施，推动耐火材料、有色金属压延、工业涂装、工程机械整机制造、塑料制品等行业 6 个涉气产业集群升级改造，提升企业环保治理水平。实施“散乱污”企业动态清零，坚决杜绝“散乱污”企业死灰复燃、异地转移。鼓励各地因地制宜建设集中供热中心、集中喷涂中心有机溶剂集中回收处置中心、活性炭集中再生中心等“绿岛”项目	本项目为“研究和试验发展”类项目，不属于主要涉气产业，本项目实验室各类废气分类收集处理达标排放	相符
	11.持续淘汰落后低效产能。制定年度落后产能退出工作方案，2024 年 4 月份，排查建立落后产能淘汰任务台账，明确淘汰退出时限及责任单位。对大气污染物排放强度高、治理难度大以及产能过剩行业的工艺和装备进行排查摸底，鼓励年产能 5000 吨以下的铝石窑企业、150 万平方米以下的建筑陶瓷（不包括建筑琉璃制品）生产线和石灰岩企业淘汰退出，对确需保留的，按照绩效分级 A 级企业标准提升改造，秋冬季前未完成整治提升的在秋冬季期间实施错峰生产；9 月底前研究制定烧结砖瓦行业整合提升方案，加快推动全市砖瓦行业 6000 万标砖/年以下烧结砖及烧结空心砌块生产线有序退出对烧结砖瓦企业关停退出实施逐年递减的资金奖补方式，2025 年之后完成的，不再给予资金奖补；加快推动全市钢铁企业退出。	本项目为“研究和试验发展”类项目，属于产业政策鼓励类项目，不属于落后低效产能	相符
郑州市 2024 年碧水保卫战实施方案	21.推动企业绿色转型发展。培育壮大节能、节水、环保和资源综合利用产业，提高能源资源利用效率；对焦化、有色金属、化工、电镀、制革、石油开采、造纸、印染、农副食品加工等行	本项目为“研究和试验发展”类项目，不属	相符

		业，全面推进清洁生产改造或清洁化改造；全面推行清洁生产依法对重点行业企业实施强制性清洁生产审核。深入开展节水型企业创建、水效“领跑者”遴选工作，广泛开展水效对标达标活动，进一步提升工业水资源集约节约利用水平	于工业项目，无相关清洁生产评价指标体系，项目用水全部来市政供给	
		22.实施工业废水循环利用工程。推进企业、相符工业园区根据内部废水水质特点，围绕过程循环和末端回用，实施废水循环利用技术改造，完善废水循环利用装备和设施，促进企业间串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用，提升企业水重复利用率。新建企业要在规划布局时，统筹供排水、水处理及循环利用设施建设，推动企业间的用水系统集成优化。开展工业废水再生利用水质监测评价和用水管理，推动地方和重点用水企业搭建工业废水循环利用智慧管理平台	本项目废水为生活污水和实验室废水，实验室废水分类处理后，与生活污水一同经市政管网进入污水处理厂进一步处理	相符
郑州市2024年净土保卫战实施方案	17.深化危险废物监管和利用处置能力改革。持续创新危险废物环境监管方式，建立综合处置企业行业自律机制、特殊类别危险废物的信息通报机制。提升危险废物规范化管理水平，实施危险废物规范化管理评估		实验室项目产生的各类危险废物暂存间暂存，定期交由有资质单位进行处置	相符

本项目建设符合《郑州市生态环境保护委员会关于印发郑州市2024年蓝天、碧水、净土保卫战实施方案的通知》（郑环委[2024]4号）相关要求。

6、与饮用水源保护区符合性分析

6.1 城市集中式饮用水水源保护区划相符性分析

根据《河南省城市集中式饮用水水源保护区划》（豫政办[2007]125号）、《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文[2019]125号）和《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文[2020]56号）、《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文[2019]125号）以及《郑州市人民政府办公厅关于印发<郑州市“十四五”

流域水生态环境保护规划><郑州市城市集中式饮用水水源地环境保护规划>的通知》(郑政办[2022]84号)。郑州市区现有7个集中式饮用水水源保护区,包括四个地表水水源和三个地下水水源地,即黄河邙山地表水饮用水源保护区、黄河花园口地表水饮用水源保护区、尖岗水库地表水饮用水源保护区、常庄水库地表水饮用水源保护区、九五滩地下水饮用水源保护区、郑州市区井水厂地下水饮用水源保护区、上街区井水厂地下水饮用水源保护区。

经调查,本项目距离以上水源保护区最近的为郑州市区井水厂地下水饮用水源,距离约为8.39km,距离较远,不在其保护区范围内,且项目废水排放进入污水处理厂,项目建设不会对郑州城市集中式饮用水水源产生不良影响。

6.2 与区域饮用水源保护区符合性分析

根据《河南省乡镇集中式饮用水水源地保护区划》(豫政办[2016]23号)等相关文件,项目周边水源保护区为中牟县刘集镇地下水井群,保护区范围为:

一级保护区范围:水厂厂区及外围东35米、北20米的区域(1号取水井),2号取水井外围50米的区域。

本项目距离中牟县刘集镇地下水井群保护区范围为12km,不在中牟县刘集镇地下水井群保护区范围内。

6.3 与《郑东新区“千吨万人”集中式饮用水水源保护范围(区)划分技术报告》相符性分析

郑州市郑东新区管理委员会根据生态环境部、河南省生态环境厅和郑州市生态环境局的统一部署,成立专门的工作机构,组织专业技术人员,按照国家划分技术指南要求,依法划定了郑东新区“千吨万人”集中式饮用水水源保护范围(区),对郑东新区3个集中式饮用水水源地(共29眼地下水井)开展了保护区划分工作,即:白沙镇前程水厂地下水井

群、刘集水厂“千吨万人”地下水井群、白沙园区李湖桥水源地，划分结果如下：

(1) 郑东新区白沙镇前程水厂地下水井群

一级保护区：9号取水井外围30米的圆形区域；10号取水井外围30米的矩形区域，西至格林上东小区临街商铺东边界；11号取水井外围30米的矩形区域，南、北各至住宅楼最近边界；12号取水井外围30米的矩形区域，东、南各至白沙镇人和计划生育服务中心院子围墙。

(2) 刘集水厂地下水井群

一级保护区：3号厂西取水井外围30米的矩形区域，西至凤栖路东侧红线；5号厂东取水井外围30米的矩形区域，西北至刘集沟南岸；6号厂东取水井外围30米的圆形区域。

(3) 白沙组团李湖桥水源地

一级保护区：1号取水井外围白沙供水厂围墙围合的区域；2号、3号、6号、15号、16号、22号取水井外围30米的圆形区域；4号、5号取水井外围30米的矩形区域，西至杨桥大道东侧红线；7号、8号、9号、10号、11号、12号、14号取水井外围30米的矩形区域，南至郑汴物流通道主干道北侧红线；13号取水井外围30米的矩形区域，南至郑汴物流通道主干道北侧边线，西至恒通路东侧红线；17号、18号、19号、20号取水井外围30米的矩形区域，西至前程大道东侧红线，21号水井外围30米的矩形区域，西至前程大道东侧红线，东至消防队西围墙。

本项目至最近的白沙镇前程水厂地下水井群距离为7.7km，不在郑东新区“千吨万人”集中式饮用水水源保护范围内。

6.4 与南水北调饮用水源保护区符合性分析

根据《河南省南水北调中线工程建设领导小组办公室河南省环境保护厅、河南省水利厅、河南省国土资源厅关于印发南水北调中线一期工

程总干渠（河南段）两侧饮用水水源保护区划的通知》（豫调办[2018]56号）有如下规定：

一、保护区涉及行政区范围

南水北调中线一期总干渠（河南段）两侧饮用水水源保护区涉及南阳市、平顶山市、许昌市、郑州市、焦作市、新乡市、鹤壁市、安阳市等8个省辖市和邓州市。

二、总干渠两侧饮用水水源保护区划范围

南水北调中线一期总干渠在河南省境内的工程类型分为建筑物段和总干渠明渠段。

（一）建筑物段（倒虹吸、隧洞、渡槽、暗涵等）。一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延50m；不设二级保护区。

（二）总干渠明渠段。根据地下水位与总干渠渠底高程的关系分为以下几种类型：

①地下水水位低于总干渠渠底的渠段。一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延50m；二级保护区范围自一级保护区边线外延150m。

②地下水水位高于总干渠渠底的渠段。

微~弱透水性地层：一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延50m；二级保护区范围自一级保护区边线外延500m。

弱~中等透水性地层：一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延100m；二级保护区范围自一级保护区边线外延1000m。

强透水性地层：一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延200m；二级保护区范围自一级保护区边线外延2000m、1500m。

本项目位于郑州郑东新区先进制造业开发区郑州东站片区莲湖路南、明理路西，与南水北调总干渠二级保护区边线最近点垂直距离为13.7km，不在南水北调保护区范围内。

二、建设项目工程分析

1、项目由来

墨子实验室-河南省省实验室，由河南省科学院牵头组建，中国科学院半导体研究所、武汉大学、成都电子科技大学等单位参建。聘任中国科学院院士、河南省科学院院长徐红星担任实验室主任。实验室对标国家实验室和全国重点实验室，致力于搭建光电子领域一体化科研平台，聚焦承接国家战略任务、引领省域产业升级两大使命，强化人才汇聚培育、技术创新突破、平台产业孵化三项功能，攻关微纳光电子芯片、半导体激光器及其集成技术、精密传感与成像技术、半导体材料调控及精密测量等四大科学任务，致力于突破一批关键核心技术，推动河南成为半导体光电子科技和产业强省，成为“产、学、研、用”深度融合的国家战略科技力量，着力打造贯通光芯片全产业链的高能级创新平台。

墨子实验室按照河南省委、省政府部署及河南省电子信息产业发展规划，在中原量子谷建设半导体微纳制造与封测平台。该平台（公共研发试验平台）是一个集科研创新、技术孵化、产业转化于一体的综合性科技创新平台，旨在推动光芯片全产业链的技术进步和产业升级。平台集聚和引育世界级创新团队，核心技术涵盖第一代半导体Si、第二代半导体GaAs、第三代半导体GaN、第四代半导体Ga₂O₃和未来二维材料半导体集成电路，重点聚焦半导体光子芯片与光电子芯片。

本项目立足市场需求，响应国家政策，致力于搭建光电子领域一体化科研平台，提升原始创新能力，进一步在微纳光电子芯片、精密传感及成像技术、半导体激光器及集成技术、半导体功率芯片、二维材料集成电路、高性能存储器等领域进行重点技术突破，弥补国家和产业的空白与短板。此外该平台还将面向省内高校及电子行业相关机构全面开放，促进科研成果转化、企业孵化，协助企业技术研发，提供设计、加工、测试加工等服务，提供联合研究、人员培训等人才培养服务。

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》以及中华人民共和国国务院第682号令《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，本项目应进行环境影响评价，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）的有关规定，本项目属于“四十五、研究和试验发展/98专业实验室、研发（试验）基地/其他”，应编制环境影响报告表。

受墨子实验室委托，我公司承担了该项目的环评工作。接受委托后，我公司组织有关技术人员，在现场勘察和收集有关资料的基础上，编制完成了本项目环境影响报告表。

2、项目概况

项目名称：墨子实验室中原量子谷 1 号楼超净实验室

建设单位：墨子实验室

建设地点：郑东新区先进制造业开发区郑州东站片区莲湖路南、明理路西
——中原量子谷创新基地 1 号楼

建设性质：新建

职工人数及工作制度：研发人员为 90 人，其他人员 10 人，年工作 250 天，单班 8 工作制，年工作 2000h；

建设内容：本项目总占地面积约 5000m²，利用中原量子谷创新基地 1 号楼建设超净实验室、办公区、库房、循环冷却水站、纯水制备与输送系统、化学品分配供应系统、大宗气体输送（纯化）系统、特种气体输送系统、变电站、电力照明系统、空调净化系统、空压站、制冷系统、环保设施、消防设施、劳动保护安全设施等。主要工程内容见表 2-1。

表 2-1 主要工程内容情况一览表

序号	工程内容	名称	建设内容
1	主体工程	联合开发 1#楼 超净实验室	总建筑面积 6154m ²
			地下一层公辅设备机房 1459m ²
			地上一层超净实验室及其他 4695m ² (百级洁净区 740m ² ,千级洁净区 1415m ² ,万级洁净区 845m ²)
			地上二层~四层研发办公区, 建筑面积 3600m ²
2	公用工程	危废库	建筑面积 50m ² , 危废暂存间
3		设备房 1	建筑面积 300m ² , 氢气、氩/氧、惰性器气体存储间
4		设备房 2	建筑面积 60m ² , 有机、无机化学品存储间
5		设备房 3	建筑面积 120m ²
6		液氮储罐	50m ³ 液氮储罐一台
7		压缩空气系统	供气能力 15m ³ /min (1用1备)
8		纯水制备系统	RO 反渗透纯水 5m ³ /h, 超纯水 3m ³ /h
9		循环冷却水系统	循环水供水能力 60m ³ /h, 供回水温度 18/23°C
10		冷冻站	低温冷水风冷冷水机组 (2用1备)
			全热回收型风冷热泵机组 (3用1备)
11		通风空调系统	MAU+DCC+FFU 净化空调
12		水	市政自来水管网

13		电	市政电网供电
14	环保工程	废气处理设施	反应剩余废气经实验设备配套机台端尾气处理器处理后分类收集分别采用酸洗喷淋塔或碱洗喷淋塔洗涤处理后排放； 有机废气采用两级活性炭吸附处理后排放； 废水处理系统废气采用两级洗涤处理后排放； 危废暂存间废气采用活性炭吸附+水吸收处理后排放
15		废水处理设施	含金属废水采用两级次钠氧化+铁盐混凝沉淀+树脂离子交换预处理； 研磨废水采用絮凝沉淀+斜板沉淀预处理； 含氟废水采用酸碱调和+化学沉淀+絮凝沉淀后与有机废水一同采用 AO 法生化预处理； 上述废水预处理后与酸碱废水采用二级化学中和处理； 生活污水经化粪池处理； 纯水制备浓水、循环冷却水系统排水、空调冷凝水系统排水等清净废水与预处理后的各类生产废水、生活污水经总排口排入市政污水管网
16		噪声	优先选用低噪声设备、高噪声设备采取隔声、基础减振等措施、合理布局、距离衰减
17		固废暂存设施	危废暂存间 50m ²
18			生活垃圾经垃圾桶收集后，定期由环卫部门清运

3、建设目标和任务

本项目聚焦光子芯片、光电子芯片与量子科技领域，集聚一批高素质人才和高水平创新团队，在注重原创性和应用性的前提下，打造包含流程规范、性能优化、良率提升、创新链与产业链融合的创新平台，取得一批原创的标志性的成果。

①填补河南省 1-4 代半导体产业的科研和产业化空白，迎头赶上国内外先进水平。

②在河南省聚集和引育世界一流团队开展协作攻关，并迅速培养和形成半导体全产业链人才队伍；

③在半导体领域取得标志性和颠覆性的研究成果，在 Nature 和 Science 上发表论文，研制的原型器件获得国内外发明专利，并在河南省半导体工业中推广应用；

④；

⑤引领量子谷建设和发展，孵化公司和上市公司若干，形成和带动半导体上下游产

业链逾千亿产值。

4、研发实验样品及规模

项目研发实验主要包括单光子芯片、光电子芯片及 MEMS 芯片等芯片样品研发、优化、试制实验。

(1) 单光子芯片

该项目立项启动 阵列探测器研制项目，通过 1 年时间迅速完成原理样机研制，掌握阵列裸芯片设计与流片制造、光电芯片倒装集成、阵列探测器封装和单光子测试等关键技术，具有研制 阵列的技术基础。同时，通过大量调研和实验验证，找到制约像素规模的关键点，即材料缺陷引起的短路像元，开发熔断保护技术，有望解决大规模阵列无法规避短路像元的问题。

单光子芯片相关产品包括：

激光探测行业： 。

战略型产品： 。

市场开发型产品： 等产品。

(2) 光电子芯片

该项目主要从事自然光芯片的研制与相关产品开发，建设一条独特的 8 英寸氮化物和 8 英寸氧化物双腔互联研发试验平台。

相关产品开发方面包括照明（含特种照明、标准光源等）、背光源、可见光通讯（LIFI）、视觉隐身以及 Micro-LED 等五个核心方向。

(3) MEMS 芯片

MEMS（Micro-Electro-Mechanical System，微机电系统）是指微型化的器件或器件的

组合，MEMS 器件集电学功能、机械性能、光学性能等于一身，在微观结构形成综合性集成系统，在极小的器件结构上实现复杂的物理、化学、生物学功效。MEMS 作为一门多学科交叉的新兴学科，涉及精密机械、微电子材料科学、微细加工、系统与控制等技术学科和物理、化学、力学、生物学等基础学科的交叉应用，其研究和制造具备较高的技术门槛，在 21 世纪的信息、通信、航空航天、生物医疗等多方面获得重大突破，从而对世界科技、经济发展和国防建设带来深远的影响。MEMS 的诸多应用领域中，主要分为以下几个部分：微传感器、微执行器、微型构件、微机械光学器件、微机械射频器件、真空电子器件、微能源和微动力源。

MEMS 芯片主要应用于手机、物联网、大数据、VR 等新兴产业，相关产品包括：能源、光学、声学、生物等多种 MEMS 器件。

项目研发实验各类芯片样品成品全部作为合作机构的产品升级或新品开发的器件测试使用，不作为产品对外销售，实验各类芯片样品及规模见表 2-2。

表 2-2 研究实验样品及规模一览表

序号	样品名称	基片材质	尺寸	样品数量(片)
1	单光子芯片	InP 衬底	2 英寸	300
2			4 英寸	200
3		硅片	6 英寸	500
4			8 英寸	400
5		石英玻璃	4 英寸	30
6			6 英寸	40
7			8 英寸	30
8	光电子芯片	硅片	4 英寸	100
9			6 英寸	300
10			8 英寸	100
11		蓝宝石	4 英寸	50
12			6 英寸	100
13			8 英寸	50
14		石英玻璃	4 英寸	50
15			6 英寸	100
16			8 英寸	50
17	MEMS 芯片	InP 衬底	2 英寸	100
18			4 英寸	200
19		GaAs 衬底	2 英寸	200
20			4 英寸	300
21			6 英寸	300
22		硅片	2 英寸	800
23			4 英寸	1000
24			6 英寸	1000
25			8 英寸	800

26		石英玻璃	2 英寸	200	
27			4 英寸	200	
28			6 英寸	200	
29			8 英寸	100	
30		蓝宝石	2 英寸	400	
31			4 英寸	500	
32			6 英寸	500	
33			8 英寸	400	
34		氧化镓衬底	2 英寸	200	
35			4 英寸	300	
36			6 英寸	300	
37			8 英寸	200	
38		碳化硅衬底	4 英寸	200	
39			6 英寸	300	
40		金刚石衬底	2 英寸	200	
41			4 英寸	300	
合计				11600	

4、主要研发实验设备

本项目设备将根据平台建设需求采购研发实验设备，主要研发设备见下表。

表 2-2 项目主要研发设备一览表

名称	仪器设备名称	数量
外延区 101		3
		2
		2
		2
测试区 102/105		1
		2
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1

清洗区 106		1
		1
		1
		1
		1
		1
刻蚀区 107/108		4
		2
		1
		1
		1
		1
		1
		11
		1
		1
		1
		1
		2
		1
		1
		1
		2
		1
	1	
薄膜区 109/110		1
		1
		1
		2
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		2
		1
		1
切磨抛区		2
		1
	4	

109-1/-2		1
		1
		1
		2
		6
		1
		1
		1
		1
		1
		1
封装区 A03		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1
	老化区 A01	
		1
		1
		1
		1
		1
解理裂片区 A04		1
		1
		1
		1
		1
		1
		1

5、原辅材料消耗

芯片研发原辅材料消耗情况见表 2-3。

表 2-3 原辅材料消耗情况一览表

衬底片							
序号	名称/材料规格	工序	年用量 (片)	状态	最大存储量 (片)	包装规格	存放位置
1	InP 衬底 (2/4 英寸)	晶圆材料	800	固体	300	盒装	1#实验室中 转仓
2	GaAs 衬底 (2/4/6 英寸)		800	固体	300	盒装	
3	硅片衬底 (2/4/6/8 英寸)		5000	固体	500	盒装	
4	石英玻璃衬底 (2/4/6/8 英寸)		1000	固体	200	盒装	
5	蓝宝石衬底 (2/4/6/8 英寸)		2000	固体	400	盒装	
6	氧化镓衬底 (2/4/6/8 英寸)		1000	固体	200	盒装	
7	碳化硅衬底 (2/4/6/8 英寸)		500	固体	100	盒装	
8	金刚石衬底 (2/4 英寸)		500	固体	100	盒装	
MO 源							
序号	名称/材料规格	工序	年用量 (Kg)	状态	最大存储量	包装规格	存放位置
1		外延生长	170	液态	30kg	2kg/瓶	设备房 2 (有机化学 品间)
2			420	液态	60kg	5kg/瓶	
3			108	液态	10kg	5kg/瓶	
4			189	液态	20kg	5kg/瓶	
5			1	液态	0.1kg	0.05g/瓶	
6			2	液态	0.5	0.1kg/瓶	
7			10	液态	0.2kg	0.1kg/瓶	
8			10	液态	0.2kg	0.1kg/瓶	
9			5	液态	1kg	0.5kg/瓶	
10			5	液态	1kg	0.5kg/瓶	
11			2	液态	0.5kg	0.25kg/瓶	
12			80	液态	88L	44L/瓶	
13			8	液态	1kg	0.5kg/瓶	
14			8	液态	1kg	0.5kg/瓶	
15			5	固态	1kg	0.5kg/瓶	
固体材料							
序号	名称/材料规格	工序	年用量 (kg)	状态	最大存储量 (kg)	包装规格	存放位置
1		PVD	15	固体	3	/	

2				固体	3	/	1#实验室中 转仓
3				固体	5	/	
4				固体	10	/	
5				固体	20	/	
6				固体	5	/	
7				固体	5	/	
8				固体	2	/	
9				固体	5	/	
10				固体	7	/	
11				固体	5	/	
12				固体	1	/	
13				固体	2	/	
14				固体	5	/	
15				固体	2	/	
16				固体	5	/	
17				固体	2	/	
18				固体	2	/	
19				固体	1	/	
20				固体	2	/	
21				固体	1	/	
22				固体	1	/	
23				固体	2	/	
24				固体	2	/	
25		封装		固体	2	/	
26				固体	2	/	
27				固体	50	50kg/桶	
气体材料							
序号	名称/材料规格	工序	年用量	状态	最大存储量	包装规格	存放位置
1		外延气体		气态	2车	4700Nm ³ /车	设备房1
2		/		液态	1罐	50m ³ /罐	氮气站
3		驱动气体		气态	/	/	地下空压站
4		/		气态	2瓶	47L/瓶	设备房1
5		外延生长		液态	2瓶	230kg/瓶	设备房1
6		刻蚀气体		气态	64瓶	47L/瓶	设备房1
7		外延气体		气态	64瓶	47L/瓶	
8		刻蚀气体		气态	2瓶	47L/瓶	1#楼氯气间
9		刻蚀气体		气态	2瓶	47L/瓶	
10		刻蚀气体		气态	2瓶	5L/瓶	
11		刻蚀气体		气态	2瓶	47L/瓶	
12		刻蚀气体		气态	2瓶	47L/瓶	
13		刻蚀气体		气态	2瓶	47L/瓶	
14		刻蚀气体		气态	2瓶	47L/瓶	
15		刻蚀气体		气态	2瓶	47L/瓶	
16		还原气体		气态	2瓶	47L/瓶	设备房1 (可燃气体 间)
17		外延气体		气态	4瓶	47L/瓶	
18		外延气体		气态	2瓶	18kg/瓶	
19		外延气体		气态	4瓶	47L/瓶	

20		掺杂气体		气态	2 瓶	47L/瓶	
21		外延气体		气态	2 瓶	47L/瓶	
22		掺杂气体		气态	2 瓶	47L/瓶	
23		薄膜气体		气态	2 瓶	47L/瓶	1#楼硅烷间
24		薄膜气体		气态	2 瓶	47L/瓶	设备房 1 (可燃间)
25		外延气体		气态	2 瓶	27kg/瓶	
26		焊接气体		气态	1 瓶	47L/瓶	1#楼实验室 (灰区 108)
27		刻蚀气体		液态	2 瓶	47L/瓶	
28		刻蚀气体		气态	2 瓶	47L/瓶	
29		刻蚀气体		气态	2 瓶	47L/瓶	
30		刻蚀气体		气态	2 瓶	47L/瓶	
31		刻蚀气体		气态	2 瓶	47L/瓶	
32		掺杂气体		气态	2 瓶	47L/瓶	
33		薄膜气体		气态	2 瓶	47L/瓶	
34		检漏/稀释		气态	2 瓶	47L/瓶	
35		薄膜气体		气态	2 瓶	47L/瓶	
36		刻蚀气体		液态	2 瓶	47L/瓶	
有机溶液							
序号		工序	年用量	状态	最大存储量	包装规格	存放位置
1		晶圆清洗		液态	50 桶	5L/桶	设备房 2 (有机化学 品间)
2		晶圆清洗		液态	50 桶	5L/桶	
3		晶圆清洗		液态	50 桶	5L/桶	
4		设备防冻		液态	10 桶	5L/桶	
5		光刻		液态	50 桶	2L/桶	
6		光刻		液态	20 桶	2L/桶	
7		光刻		液态	2 桶	2L/桶	
8		光刻		液态	20 桶	5L/桶	
9		光刻		液态	30 桶	200L/桶	
10		晶圆清洗		液态	4 桶	50L/桶	
11		晶圆清洗		液态	20 桶	5L/桶	
12		晶圆清洗		液态	2 桶	200L/桶	
无机溶液							
序号	名称/材料规格	工序	年用量	状态	最大存储量	包装规格	存放位置
1		晶圆清洗		液态	5 桶	200L/桶	设备房 2
2		晶圆清洗		液态	2 桶	200L/桶	设备房 2 (无机化学 品间)
3		晶圆清洗		液态	20 桶	20L/桶	
4		晶圆清洗		液态	2 桶	200L/桶	
5		湿法腐蚀		液态	4 桶	200L/桶	
6		湿法腐蚀		液态	8 桶	20L/桶	
7		湿法腐蚀		液态	4 桶	200L/桶	
8		湿法腐蚀		液态	2 桶	50L/桶	
9		湿法腐蚀		液态	2 桶	50L/桶	

10		研磨	液态	4 桶	50L/桶	设备房 2 (易制毒 间)
11		电镀	液态	2 桶	200L/桶	
12		电镀	液态	2 桶	200L/桶	
13		晶圆清洗	液态	8 桶	20L/桶	
14		湿法腐蚀	液态	10 桶	20L/桶	
15		湿法腐蚀	液态	20 桶	20L/桶	
16		晶圆清洗	液态	3 桶	2L/桶	
17		电镀	液态	2 桶	50L/桶	
18		电镀	固态	100kg	/	
19		电镀	液态	20 桶	50L/桶	
20		电镀	固态	1kg	/	
21		去蜡	液态	4 桶	50L/桶	
22		抛光	液态	20 桶	50L/桶	

主要原辅料理化性质如下。

表 2-4 主要原辅材料理化性质

名称	CAS	理化特性	毒性毒理	燃爆型
			无资料	易燃
			无资料	易燃
			无资料	易燃
			无资料	易燃
			无资料	易燃

6、水及能源消耗量

水及能源消耗量见表 2-5。

表 2-5 水及能源消耗一览表

序号	名称	消耗量	备注
1	新水	21893 t/a	市政供水
2	纯水	3360 t/a	自建纯水处理站
3	超纯水	9800 t/a	自建纯水处理站
4	电	704 万 KWh/a	市政供电

7、公用工程

(1) 给水

项目给水水源为城市自来水，从莲湖路与明理路市政给水管道接入一根 DN200 自来水干管，市政给水压力为 0.25MPa，用于生产、生活及消防水池水箱补水。

1) 生产用水

本项目生产用水主要包括纯水制备系统、循环冷却水系统补水及冷冻水系统补水、空调系统补水。生产用水供水方式低区采用市政直供，高区采用低位水箱+变频供水机组联合供给的方式。生产水池设置于地下一层，储存约 4h 生产用水水量，设置一套生产加压水泵及气压水罐。

①超纯水/纯水系统

项目超纯水设计最大供水量 5m³/h，电阻率大于 18.2MΩ.cm，供水压力≥0.35 Mpa，水质指标参考电子学和半导体工业用超纯水标准指南（ASTMD5127-07）TypeE-1.2 中的指标要求。

超纯水处理系统设置在一层纯水机房，以市政自来水为原水，最大用水量 15m³/h，超纯水制水量 7m³/h（循环回流量 40%），主要用于实验室用水。

一级 RO 纯水最大供水量 3m³/h，主要用于空调系统、冷冻水系统、循环冷却水系统补水以及部分实验室用水。

超纯水/纯水系统处理设备主要包括：多介质过滤器（MMF）、活性炭过滤器（ACF）、紫外杀菌（UV-254）、反渗透（RO）、EDI 电除盐、脱气膜、抛光混床等。

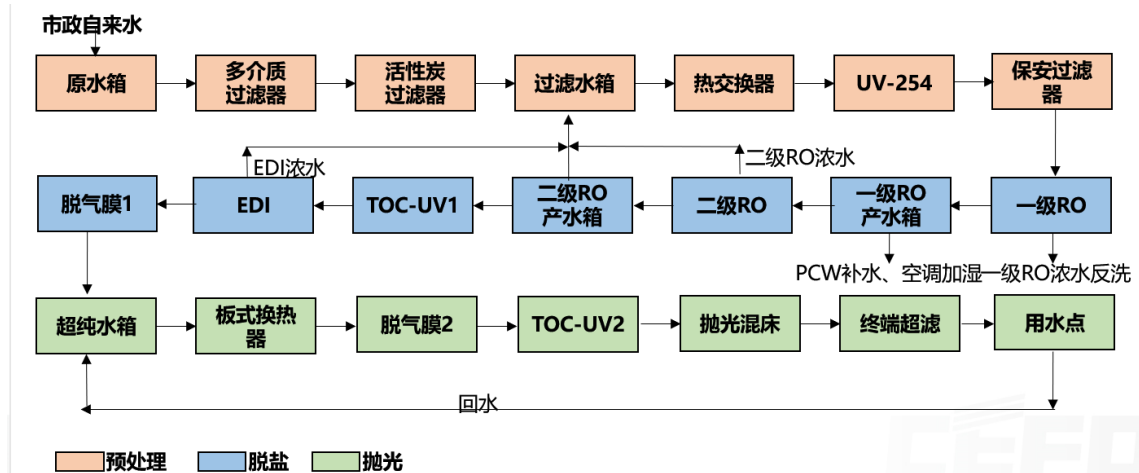


图 2-1 纯水/超纯水制水工艺流程示意图

②循环冷却水系统

项目设置一套工艺循环冷却水系统（PCW 系统），PCW 机房设置在负一层，由 PCW 供回水管路系统供各实验室设备冷却用水。系统设计最大循环水量 100m³/h。供水温度 18±1℃，回水温度 23℃；供水压力 0.8±0.05Mpa。循环冷却水系统补水采用一级 RO 纯水，补充水量按循环水量的 0.5%考虑。采用开式循环系统：由开式水箱、一体式换热机组（循环水泵、过滤器、板式换热器等组成）、化学加药装置、阀门仪表等组成。系统冷源采用中温冷冻水。

2) 生活用水

项目科研人员生活用水主要包括办公生活用水、紧急洗眼器用水。科研人员生活用水量标准参照《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T385-2020）中“机关”用水量通用值为 22m³/（人·a），则本项目生活用水量为 2200m³/a（8.8m³/d）。

（2）排水

1) 工艺设施废水

项目工艺设施废水种类包括含酸碱废水、含氟废水、含砷废水、电镀清洗废水、有机清洗废水、研磨废水等。项目设计在负一层设置废水分类收集处理区，一层实验室各类工艺废水经管网分类收集后排至地下一层废水收集和处理站房，各类工艺废水分别处理后达到标排标准要求经污水泵排入室外污水管网，纳入市政污水管网。

2) 一般清净废水

一般清净废水包括空调机房及空调冷凝水系统排水、冷冻站排水、纯水机房排水、PCW 机房排水等，空调机房及空调冷凝水系统排水、纯水机房排水、PCW 机房排水收集后排至室内集水坑。地下室一般排水排至一般废水收集罐再经污水泵排入室外污水管网，地上一般排水经管网收集排入室外污水管网，纳入市政污水管网。

3) 生活污水

生活污水由楼栋内管道收集经化粪池处理后排入市政污水管网。

项目用排水平衡图见图 2-2:

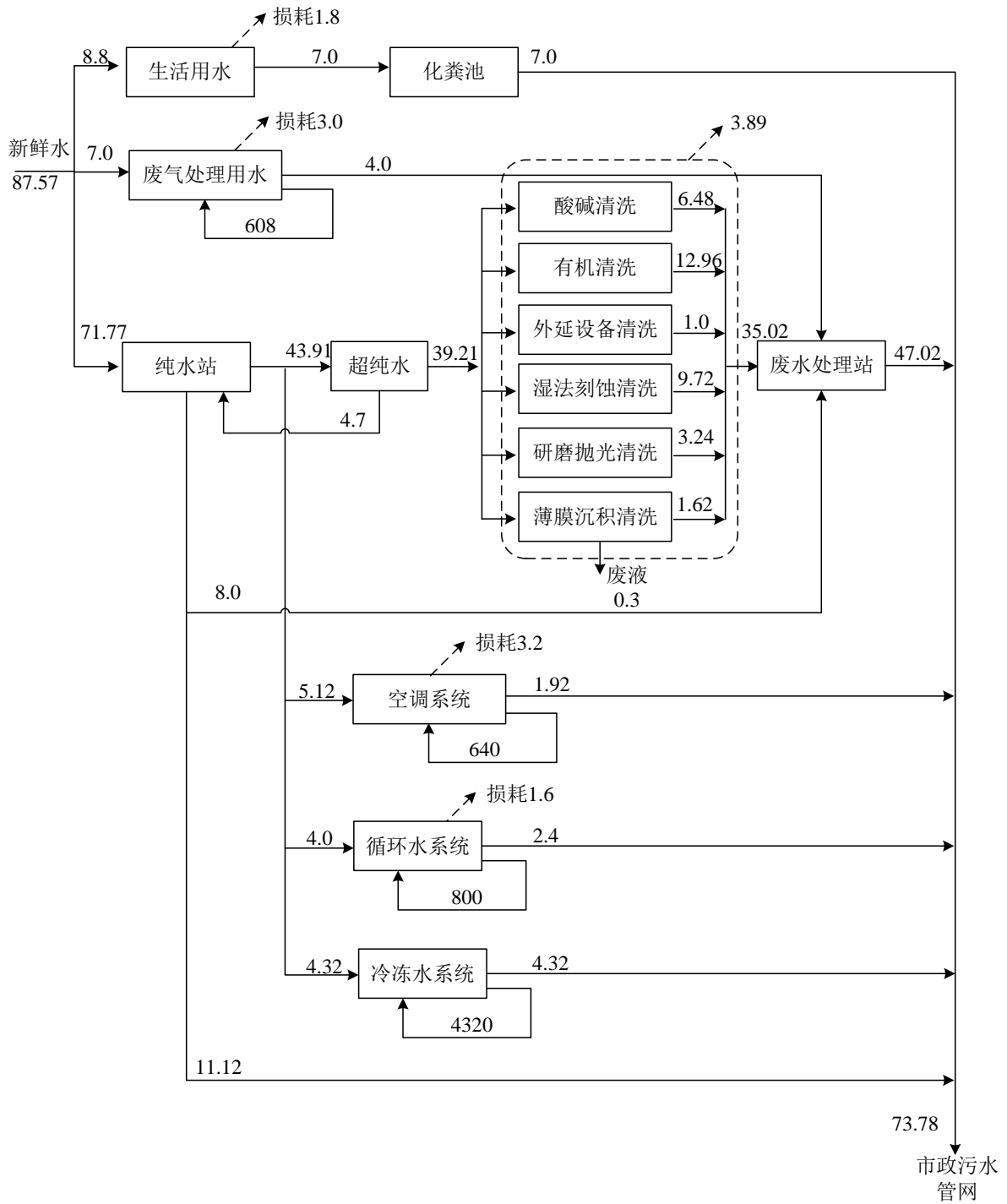


图 2-2 项目水平衡图 单位: m³/d

(3) 供电

本项目实验室设备电压等级为 220/380V，供电电源为 10kV，三相，50Hz，引自两路市政电源。项目用电设备总装设功率 9000kW，其中实验设备约 3500kW，补偿后 10kV 侧功率因数不小于 0.95。实验室设备配备 380V/400kW UPS 两台，配套电池备用时间 5min，放置于一层。UPS 带在双路市电下。特气化学品、中控系统及其他重要的配套辅助动力

设备自备 UPS 电源。本项目于 UPS 间北侧室外设置一台 400kW 集装箱柴发，为一组 UPS 供电。

(4) 冷热源系统

本工程冷热源采用风冷热泵系统，主要服务本项目一层的实验室及二、三、四层的办公冷需求。

冷冻水分为低温冷冻水（6/11℃）系统和 中温冷冻水（14/19℃）系统。空调热水供回水温度 45/40℃。

低温冷冻水服务范围：建筑舒适性空调、洁净室净化空调。

中温冷冻水服务范围：洁净室净化空调、洁净室干盘管（DCC）、PCW 制备、纯水制备。

空调热水服务范围：建筑舒适性空调、洁净室净化空调、纯水制备。

表 2-6 工艺以及暖通冷热负荷需求

系统划分	冷热负荷汇总					
	夏季			冬季		
	6~11℃/kw	14~19℃/kw	45~40℃/kw	6~11℃/kw	14~19℃/kw	45~40℃/kw
空调用量	2750	2450	400		1100	3150
纯水系统		70				325
PCW 系统		350			350	
汇总	2750	2870	400		1450	3475

本项目制冷制热系统采用风冷热泵系统，提供低温冻水系统（6/11℃）、中温冷水系统（14/19℃）和空调热水系统（45/40℃）。循环水泵、补水定压装置、加药设备设于地下一层水泵房内。

低温冷冻水采用闭式循环系统，设置 2 台风冷螺杆式冷水机组，单台制冷能力为 1408KW，机组冷冻水供回水温度为 6/11℃。

中温冷冻水采用闭式循环系统，设置 3 台全热回收型风冷螺杆式冷水机组，单台制冷能力为 930KW，机组冷冻水供回水温度为 14/19℃；热回收量 1180kW，热回收热水供回水温度为 45/40℃。

另设一台公用备机，设置 1 台全热回收型风冷热泵机组，制冷能力为 811KW，机组冷冻水供回水温度为 6/11℃；热回收量 1180kW，热回收热水供回水温度为 45/40℃。

低温、中温冷冻水系统、空调热水系统采用一级泵系统，风冷热泵机组、循环水泵选用环保、节能、性能可靠的设备。

(5) 通风及废气系统

1) 酸碱废气：主要在清洗、刻蚀等工艺设备在生产中利用强酸或强氧化剂混合液，通过挥发和与硅片及镀膜层反应所散发呈酸/碱性的废气，为处理此类废气，设置酸碱排风系统各 1 套，单套风量为 20000 m³/h 风机（2 用 1 备）。酸碱废气分别经管路集中收集后，通过湿法化学洗涤的处理设备，达到国家、地方、行业排放标准后排入大气。

2) 有机废气：主要在高温炉、光刻、光刻清洗等工艺设备在生产中以挥发为主的有机物废气，为处理此类废气，设置 1 套二级活性炭吸附有机排风系统，为单套风量 20000 m³/h 风机（1 用 1 备），同时设置二级活性炭吸附处理，达到国家、地方、行业排放标准后排入大气。

3) 一般排气：为消除工艺生产区工艺设备等散发的热量，设计了局部排风系统。因为主要排除余热，故此类排风不需处理可直接排入大气，设置 3 台风机，单台风风量为 25000 m³/h 风机 2 用 1 备。

4) 一般排风和事故排风：

①实验室内特气间、气体纯化间、危废暂存间等设计了全室排风和事故排风，平时换气次数≥6 次/h，事故排风换气次数≥12 次/h。

②纯水间、冷冻站、动力站、废水提升站、变配电间等设计了全室通风。全室排风换气次数为 6 次/h。

③卫生间、一二次更衣室、换鞋间等产生异味的房间采用机械全室排风，以保证房间内空气清洁。卫生间换气次数为 15 次/h，更衣换气次数为 3~6 次/h，换鞋间换气次数为 10 次/h。

(5) 净化空调系统

净化空调系统洁净室的净化级别为 class5、6、7、8 级。净化空调系统为采用 MAU(新风机组)+FFU（风机过滤单元）+DCC（干表冷盘管）的方式。

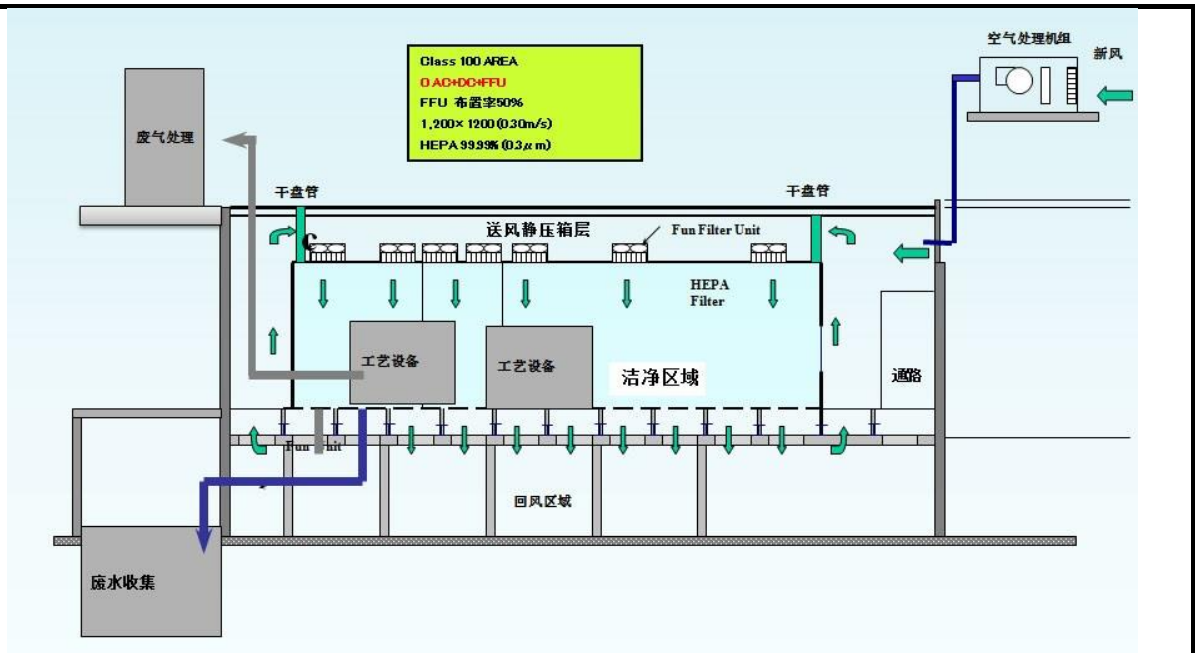


图 2-3 洁净净化区域空调系统图

洁净区顶部均布 FFU（风机过滤单元），同时利用大量循环风，循环风经 DCC 冷却处理后进入上部回风静压箱，在静压箱内与 MAU 处理后的新风混合，经 FFU 加压、过滤后送入生产区。洁净区的气流组织为垂直层流，截面风速控制在 0.25m/s，回风经高架地板进入下夹层并回至回风夹道。

本项目设置 2 套净化 MAU（2 用，双风机配置）新风集中处理系统采用组合式净化新风机组 MAU。机组设置如下：新风入口→初效过滤器→中效过滤器→热盘管→冷盘管→淋洗加湿→再热盘管→送风机→高效过滤器→新风出口。新风机组采用变频风机，新风加湿采用淋洗加湿，以保证生产区的相对湿度。

循环/新风空气处理系统采用组合式空调机组。机组设置如下：新风/回风进风→初效过滤器→中效过滤器→热盘管→冷盘管→淋洗加湿→再热盘管→风机→高效过滤器→新风出口。新风机组采用直连变频风机（风机段采用双风机方案）。

洁净区与非洁净区之间的静压差设计为 $\geq 10\text{Pa}$ 。净化空调系统的新风量除满足室内排风和保证室内正压值所需的新鲜空气量外并保证室内每人每小时的新鲜空气量不小于 40m^3 。

（6）压缩空气系统

本项目压缩空气设计最大用气量 $10.7\text{m}^3/\text{min}$ 。空压机房设置在地下一层，室外大宗气

站氮气作为压缩空气的备用气。压缩空气服务本项目仪表仪器、气动阀门、气动工具夹等。压缩空气（CDA）供气压力 0.7MPa，压力露点-70℃，含尘量 $\leq 0.01\mu\text{m}$ ，无油。压缩空气系统配备水冷无油变频螺杆空压机（ $11.2\text{Nm}^3/\text{min}$ ，0.8MPa）1 台，不锈钢储气罐（ 5m^3 ）1 台，冷冻式干燥机、微热再生吸附式干燥机、前置、后置、精密过滤器各 1 台。

（7）大宗气体系统

本项目包含的大宗气体有氮气、氧气、氩气。

氮气系统规划 1 台 50m^3 的液氮储罐用于工艺设备需求和作为压缩空气的备用气，室外设汽化器和减压阀组，通过管架送至室内，一路接至纯化间内经设备纯化后送至实验室；一路直接接至实验室。

氢气系统规划 2 台鱼雷车位和 2 套集装格用于工艺设备需求，互相备用，经减压阀组减压后通过管架送至纯化间，经设备纯化后送至实验室。

氧气、氩气均采用钢瓶供应，设置 3×5 瓶集装格 2 套，一用一备，设备均放置在设备房 1 内，通过管架送至实验室。氧气和氩气采用 POU 纯化器。

（8）特气系统

特气涉及 NH_3 、 SiH_4 混合气（200ppm）、硅烷氮气混合气（ $\text{SiH}_4 5\%$ ）、纯硅烷、砷烷、磷烷、氮氢混合气（ $\text{H}_2 5\%$ ）、氯气、氯化硼、甲烷、氦气、六氟化硫、笑气、八氟异丁烯（ C_4F_8 ）、四氟化氮、三氟甲烷、硫化氢氩气混合气（ $\text{H}_2\text{S} 10\%$ ）等特种气体，未列出的特种气体考虑预留空柜。

1) NH_3 采用 Y 瓶，2 瓶，1 用 1 备，储存于设备房 1 的气体站内，通过管架送至实验室；

2) 其他特种气体在实验室内设一间可燃气体间和一间毒腐蚀性气体间，分别存储可燃气体和毒腐蚀性气体。其他危害性较小的气体设于实验室内的灰区。

3) 特气干管与干支管的连接应尽可能地采用焊接，对于支管需分配多个用户使用点并须设切断阀的部位，应相对集中设置、采用特气多管阀门箱，确保使用运行及维护的安全、可靠及操作方便。

4) 惰性气体系统由气瓶架，单层气体管道和阀门盘组成。腐蚀性/毒性/自燃/可燃气

体由气瓶柜、单层或双层管道系统及 VMB 组成。

5) 所有特气房间设有一般排风和紧急排风系统。

6) 可燃、腐蚀性/毒性特气钢瓶柜采用两瓶柜，气体系统的吹扫氮气与独立的氮气源连接；不相容性特种气体系统的吹扫氮气不共用同一氮气源；吹扫氮气管线设置止回阀。

7) 特气钢瓶柜设自动计量（压力或重量）声光报警及自动切换控制系统。

8) 易燃、有毒有害气体的钢瓶柜、多管阀门箱设有气体泄漏报警、连锁控制系统。

9) 自燃性、可燃性、毒性、腐蚀性特种气体的排气接入尾气处理装置处理，尾气处理装置的类型根据所处理的排气中特种气体的特性进行选择；

10) 特种气体气柜和 VMB 放空管道上装有测探头以检测气体是否有泄露；所有特种气体的气柜以及阀箱都有一个基于 PLC 控制器和触摸屏人机界面，以监控系统的工作状况，气体供应和传输的压力和钢瓶状态；气柜控制器以及输入/输出面板将连接气体监测和检测系统，以及厂务监控系统。

8、总平面布置

项目总平面方案基于场地用地周边设施条件及厂区现状，从功能分区、动静分区、洁净分区、工艺流程、主导风向、安全性、经济性出发，本着长远规划、分期建设、灵活实施原则，将厂区总平面布置如下：

联合开发1#楼布置在厂区东北部，大宗气站、甲类库位于厂区西北侧。基于人物分流原则及生产研发特性，厂区设置两个出入口。其中主出入口拟布置于厂区东侧，紧邻明理路；货运出入口布置于厂区北侧，紧邻莲湖路。

项目研发实验区布置于联合开发1#楼一层，超净实验室整体采取“港湾式”工艺布局。工艺设备辅助设备集中放置在相邻就近灰区内，以保证工艺区域内部洁净度要求，同时方便供气及更换辅助设备检修，有效利用净化区面积，节约实验室环境需求成本。各个试验工序分区相对独立，按照使用需求进行紧邻，并设置各个实验区内部的递送通道。平面布置合理划分，可多类别、多项目同时进行实验分析，有效提高实验效率。公用工程及环保设施布置于联合研发楼负一层，办公区布置于二~四层。

本项目平面布置较为合理。

一、生产工艺流程

1.1 施工期

本项目利用已建成的中原量子谷创新基地联合开发 1#楼建设，施工期仅进行局部改造、装修及设备安装调试，不涉及土建工程，不改变原有建筑主要结构。施工期污染主要为噪声、装修废气和少量建筑垃圾，项目施工均在室内，施工期较短，随着施工期结束，污染也随之消失，施工期对周围环境影响较小。

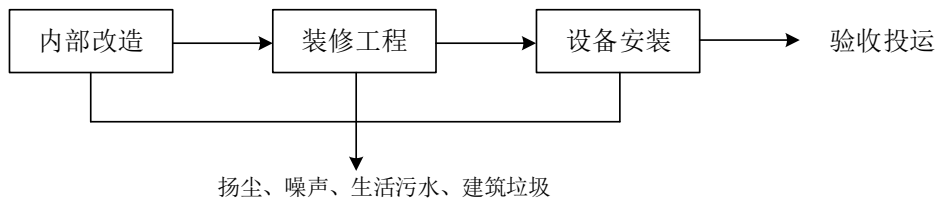


图 2-4 施工期工艺流程及产排污节点示意图

施工期主要污染工序：

废气：运输车辆及施工机械废气、施工扬尘；

废水：施工过程中废水主要为施工人员生活污水；

噪声：施工噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声；

固废：施工期固体废弃物主要包括各种建筑垃圾、设备包装材料等；

1.2 运营期

本项目为实验室性质，主要进行半导体光子芯片与光电子芯片设计、工艺开发、制造、封装、测试相关的研究课题，实验设备规格偏小，非连续性/批量生产设备。实验室研发计划包括单光子芯片、光电子芯片及 MEMS 芯片三大类，芯片研发新品试制过程与半导体行业通用工艺过程基本一致，所需衬底基片、辅助材料及工艺条件略有不同，芯片制造过程中涉及的关键工艺步骤为：衬底基片外延生长、芯片光刻加工、薄膜沉积（真空蒸镀、电子束蒸镀、电化学沉积）、刻蚀（干法刻蚀、湿法刻蚀）、晶圆减薄抛磨、解理裂片、封装与封装测试。芯片试制过一过程介绍如下：

清洗：外购的晶圆需进行严格清洁，通过物理/化学清洗去除表面有机物、金属离子和氧化层。项目根据不同产品清洗方式不一样，清洗方式主要无机清洗和有机溶剂清洗。主要采用设备为全自动清洗机，自动加液系统将化学药液分别加入独立的化学槽内，按

照机台设定的程序进行升温，待化学槽内药液满足产品需求之后，放入晶圆，晶圆浸在液体槽内或使用液体喷雾清洗。清洁后的衬底将作为晶体生长的模板，确保外延层与衬底结构有序对齐。根据晶圆材质分别选择硫酸、盐酸、双氧水、氨水、氢氟酸等无机溶液清洗晶圆上的对应的金属污染物，选择丙酮、异丙醇、乙醇等有机溶液清洗晶圆上的对应的油类污染物。

清洗工作是贯穿工艺过程始终的，光刻/刻蚀/沉积等次数越多，工艺越复杂、尺寸越小，污染物越难清洗，清洗效果直接影响到最终芯片良率。在不破坏外延片表面特性的前提下，有效的使用化学溶液清除外延片表面的各种残留污染物，根据需要使用有机溶剂清洗、酸洗、碱洗及纯水清洗，清洗过程产生有机废气、有机清洗废水、酸碱废水、有机清洗废液。

清洗过程会挥发酸性废气（G₁₋₁）、有机废气（G₂₋₁）、酸性清洗废水（W₁₋₁）、有机清洗废水（W₂₋₁）、废酸液（S₁₋₁）、废有机溶剂（S₂₋₁）。

外延生长：基材外延生长工艺是单晶衬底上沿特定晶向生长一层具有相同晶体结构的单晶薄膜，外延层可以是同质外延或异质外延，形成具有不同(通常较低)浓度的电活性掺杂剂的层。外延生长过程需要精确控制温度、压力和材料流动速率，以获得所需的材料特性。本项目外延生长工艺采用目前主流的金属有机物气相沉积法（MOCVD）及分子束外延法（MBE）。

分子束外延(MBE)是一种化合物半导体多层薄膜的物理淀积技术,其基本原理是在超高真空条件下,将组成薄膜的各元素在各自的分子束炉中加热成定向分子束入射到加热的衬底上进行薄膜生长。设备结构: MBE 设备主要配置包括进样室、预处理室和生长室三个部分。1.进样室与外部环境直接互连,用于衬底或外延片的进出样,以及衬底的预除气过程。2.预处理室是进样室和生长室的过渡区域,主要完成衬底的除气过程以及样品的暂存。3.生长室是整个 MBE 系统的核心,主要监测并完成材料的生长过程。其中配备了真空系统、样品架辅助系统、束源炉、以及实时监控等多个装置。MBE 生长常用材料有磷(P)、砷(As)、锑(Sb)、硼(B)、铝(Al)、镓(Ga)、铟(In)、四溴化碳(CBr₄)、硅(Si)、铍(Be)等。其中磷(P)、砷(As)、锑(Sb)、硼(B)、铝(Al)、

镓 (Ga)、铟 (In) 主要作为生长源，四溴化碳 (CBr₄)、硅 (Si)、铍 (Be) 主要作为掺杂源。分子束外延生长过程会产生外延生长废气 (真空排气) (G₃) 以及少量不合格外延片 (S₃₋₁)。

MOCVD 是一种利用有机金属热分解反应进行气相外延生长薄膜的化学气相沉积技术。MOCVD 设备进料区可控制反应物浓度，气体反应物可用高压气体钢瓶经 MFC 精密控制流量，而固态或液态原料则需使用蒸发器使进料蒸发或升华，再以 H₂、Ar 等惰性气体作为载体而将原反应物带入反应室中。反应室控制化学反应的温度与压力，在此反应物吸收系统供给的能量，突破反应活化能障碍开始进行反应。

①外延生长缓冲层

②外延生长 N 型掺杂层

图 2-4 芯片生产工艺流程及产污节示意图

1.3 其他产污环节分析

其他主要产污环节为污水处理站废气、废水处理站污泥；废气湿法处理设施排水、废活性炭；纯水站排污水、废 RO 膜和废滤碳；循环冷却水排污水；空调冷凝水系统排水；冷冻站排水；生活污水、员工生活垃圾、废劳保用品；原辅料废包装材料；公辅设备废机油及包装桶。

1.4 无组织排放

项目所采用的特种气体均采用钢瓶密封存储，通过特气控制系统保证用气点气体纯度与安全，配备泄漏气体检测与安全联动控制设备；各类酸、有机溶剂等储存于化学品库，储存方式为密闭瓶装或桶装，化学品库储存过程不进行开瓶、开通操作；外延生长、薄膜沉积、光刻、刻蚀、离子注入/扩散等各工序设备密封性较好，其他未封闭的操作台均配备集气罩/通风橱与废气处理管道连通，整个实验研发单元均属于洁净区，且各类实验所需气体、药剂相比工业化生产使用量小很多，无组织排放极少，可忽略不计，本次评价不再细述。

二、产污环节汇总分析

工程营运期污染物产生环节详见表 2-5。

表 2-5 工程营运期污染物产生情况一览表

污染类型	序号	产污环节	主要污染物	治理措施
废气	G ₁ -1	基片清洗酸性废气	硫酸雾、HNO ₃ 、HCl	各设备均为封闭设备，产生的废气经封闭收集后送至酸性废气/碱性废气喷淋洗涤塔处理
	G ₁ -2	外延炉清洗酸性废气	HNO ₃ 、HCl	
	G ₁ -3	外延片测试酸性废气	H ₃ PO ₄ 、HCl	
	G ₁ -4	电化学沉积酸性废气	硫酸雾、HCl	
	G ₁ -5	湿法刻蚀酸性废气	HCl、NO _x 、硫酸雾、HF	
	G ₁ -6	刻蚀清洗酸碱废气	HF、NH ₃	
	G ₂ -1	基片清洗有机废气	丙酮、异丙醇、非甲烷总烃	各设备均为封闭设备，产生的废气经封闭收集后送至二级活性炭吸附装置处理
	G ₂ -2	光刻显影有机废气	非甲烷总烃	
	G ₂ -3	刻蚀清洗有机废气	丙酮、异丙醇、非甲烷总烃	
	G ₂ -4	薄膜沉积清洗有机废气	丙酮、异丙醇、非甲烷总烃	
	G ₂ -5	封装有机废气	非甲烷总烃	
	G ₃	外延生长废气	AsH ₃ 、PH ₃ 、甲烷、HCl	经配套的本地处理设施(Local Scrubber) 活性化学吸附装置处理后引入废气洗涤塔内净化处理
	G ₄ /G ₅	薄膜沉积/干法刻蚀废气	B ₂ H ₆ 、GeH ₄ 、NF ₃ 、H ₂ 、N ₂ O、Cl ₂ 、HF、HCl 等	经配套的本地处理设施(Local Scrubber)高温热解处理后引入废气洗涤塔内净化处理
	G ₆	离子注入/扩散废气	砷及其化合物、磷化氢、氨	经配套的本地处理设施(Local Scrubber) 活性化学吸附装置或水洗处理后引入废气洗

				漆塔内净化处理	
	G ₇	污水处理站废气	H ₂ S、NH ₃ 、甲烷、臭气浓度	封闭收集后送至二级洗涤+活性炭吸附装置处理	
废水	W ₁₋₁	基片清洗酸性废水	pH、COD、氨氮、总氮、SS	含砷废水采用次钠氧化+铁盐混凝沉淀+树脂交换预处理，含氟废水采用化学沉淀+絮凝沉淀预处理，酸碱废水收集后与其他预处理后的废水经过两级中和处理排放	
	W ₁₋₂	外延炉清洗酸性废水	pH、COD、氨氮、总氮、SS、总磷、总砷、氟化物		
	W ₁₋₃	电化学沉积酸性废水	pH、COD、氨氮、总氮、SS、总铜、总锌、		
	W ₁₋₄	刻蚀清洗酸性废水	pH、COD、氨氮、总氮、SS、总砷、氟化物		
	W ₂₋₁	基片清洗有机废水	pH、COD、氨氮、总氮、SS		有机废水收集后经厌氧+好氧预处理后与其他废水经过两级中和处理排放
	W ₂₋₂	光刻显影有机废水	pH、COD、氨氮、总氮、SS		
	W ₂₋₃	刻蚀清洗有机废水	pH、COD、氨氮、总氮、SS		
	W ₂₋₄	薄膜沉积清洗有机废水	pH、COD、氨氮、总氮、SS		
	W ₂₋₅	离子注入清洗有机废水	pH、COD、氨氮、总氮、SS		
	W ₂₋₆	封装清洗有机废水	pH、COD、氨氮、总氮、SS		
	W ₃	抛光清洗废水	pH、COD、氨氮、总氮、SS	研磨抛光废水收集后经絮凝沉淀+斜板沉淀处理后与其他废水经过两级中和处理排放	
	W ₄	废气湿法处理设施排水	pH、COD、氨氮、总氮、SS、氟化物、总砷	含砷废水采用次钠氧化+铁盐混凝沉淀+树脂交换预处理后与其他废水经过两级中和处理排放	
	W ₅	纯水站排污水	COD、SS	与其他废水一同排放	
	W ₆	循环冷却水排污水	COD、SS		
W ₇	空调冷凝水排水	COD、SS			
W ₈	冷冻站排水	COD、SS			
W ₉	生活污水	COD、氨氮、总氮、总磷、SS	化粪池处理后与其他废水一同排放		
噪声	/	空压机组、真空泵、水泵、风机等	生产设备噪声	基础减震、厂房隔声	
固废	S ₁₋₁	基片清洗废酸液	H ₂ SO ₄ 、HNO ₃ 、HCl	分类收集后暂存，定期委托有相应危废处理资质的单位代为处置	
	S ₁₋₂	外延炉清洗废酸液	HNO ₃ 、HCl		
	S ₁₋₃	外延片测试废酸液	H ₃ PO ₄ 、HCl		
	S ₁₋₄	湿法刻蚀废酸液	磷酸、氢氟酸		
	S ₁₋₅	刻蚀清洗废碱液	KOH、NaOH		
	S ₂₋₁	基片清洗有机废液	丙酮、异丙醇		
	S ₂₋₂	刻蚀清洗有机废液	丙酮、异丙醇		

S ₂₋₃	薄膜沉积清洗有机废液	丙酮、异丙醇	
S ₂₋₄	离子注入清洗有机废液	丙酮、异丙醇	
S ₃₋₁	外延生长废外延片	InP 基片/硅片/氧化铝/二氧化硅	
S ₃₋₂	测试废外延片		
S ₃₋₃	解理裂片废外延片		
S ₃₋₄	老化测试废芯片		
S ₄	废镀液	金镀液、铜镀液、锌镀液、镍镀液	
S ₅	废显影液	废显影液	
S ₆	废水处理站污泥	物化反应污泥	
S ₇	废气处理设施废活性炭	有机物、废活性炭	
S ₈	废气处理设施废吸附剂	氟化物、金属氧化物	
S ₉	废劳保用品	废劳保用品	
S ₁₀	废机油及包装桶	废机油及包装桶	
S ₁₁	原辅料废包装材料	原辅料废包装材料	
S ₁₂	废金属靶材	废金属靶材	
S ₁₃	纯水站废 RO 膜	废 RO 膜	委托环卫清运
S ₁₄	纯水站废活性炭	废活性炭	
S ₁₅	生活垃圾	生活垃圾	

二、重点物质平衡分析

1、挥发性有机物平衡

项目涉及挥发性有机物物料包括有机清洗工序乙醇、丙酮、异丙醇、EKC 溶液、NMP 溶液，光刻工序光刻胶（正胶）、光刻胶（负胶）、显影液、去胶液等。根据工程分析挥发性有机废气收集后采用二级活性炭吸附装置处理后排放，有机废液产生量约为 35.433t/a，其余挥发性有机物随清洗废水进入废水处理系统。

表 2-6 项目挥发性有机物物料平衡表

序号	进项			序号	出项	
	名称	使用量 t/a	VOCs 含量 t/a		名称	VOCs 含量 t/a
1	乙醇			1	有机废液	
2	丙酮			2	废水	
3	异丙醇			3	废气处理设施	
4	NMP 溶液			4	废气	
5	EKC 清洗液					
6	甲苯					
7	光刻胶（正胶）					
8	光刻胶（负胶）					
9	去胶液					
10	显影液					
合计			43.38	合计		43.38

2、乙醇平衡

2	高纯砷			2	废气处理设施	
				3	废气	
				4	废水	
合计			0.403	合计		

11、磷平衡

项目在湿法刻蚀工序中使用 85%磷酸、薄膜沉积工序中使用高纯磷，外延生长工序使用磷烷，根据工程分析，工艺废气收集后采用碱喷淋装置处理后排放，废酸液产生量约为 0.405t/a，其余进入含清洗废水。

表 2-16 项目磷物料平衡表

序号	进项			序号	出项	
	名称	使用量 t/a	P 含量 t/a		名称	P 含量 t/a
1	磷酸			1	产品	
2	高纯磷			2	废气处理设施	
3	磷烷			3	废气	
				4	废酸液	
				5	废水	
合计				合计		

12、镍平衡

项目在薄膜沉积工序中使用高纯镍，电化学沉积工序使用 12%氨基磺酸镍溶液、氯化镍配置镀液，根据工程分析，工艺废气收集后采用碱喷淋装置处理后排放，废镀液产生量约为 2.04t/a，其余进入含镍清洗废水。

表 2-17 项目镍物料平衡表

序号	进项			序号	出项	
	名称	使用量 t/a	Ni 含量 t/a		名称	Ni 含量 t/a
1	高纯镍			1	产品	
2	氯化镍			2	废镀液及清洗废液	
3	氨基磺酸镍					
合计				合计		

与项目有关原有环境污染问题

本项目为新建项目，不存在与项目有关的原有环境污染问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	<p>1、环境空气质量现状</p> <p>(1) 区域环境空气质量</p> <p>根据郑州市大气环境功能区划,项目所在地属于二类功能区,环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。本次评价引用郑州市生态环境局于2024年6月4日发布的《2023年郑州市环境质量状况公报》中数据,统计分析结果见下表,监测因子为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃共6项,监测结果见表3-1。</p>						
	<p>表 3-1 郑州市 2023 年环境空气质量达标情况</p>						
	监测区域	监测因子	年评价指标	监测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况	
	郑州市	二氧化硫	年平均质量浓度	7	60	达标	
		二氧化氮	年平均质量浓度	29	40	达标	
		PM ₁₀	年平均质量浓度	73	70	超标	
		PM _{2.5}	年平均质量浓度	43	35	超标	
		CO	95百分位数日平均浓度	1.1	4	达标	
		O ₃	日最大8小时滑动平均值的第90百分位数	182	160	超标	
	<p>由上表可知,项目所在区域SO₂、NO₂和CO能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,PM_{2.5}、PM₁₀和O₃不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。因此,本项目评价区域属于不达标区域。</p> <p>目前,正在实施《郑州市2024年蓝天保卫战实施方案》等一系列措施,通过加快开展降碳行动,深入实施减污工程,加强生态扩绿建设,培育绿色增长动能,项目所在区域环境空气质量将会逐步得到改善。</p> <p>评价调查了项目所在的郑东新区先进制造业开发区规划环评于2023年03月26日~4月01日及04月05日~4月11日对区域环境空气质量现状特征污染物监测结果,其中距离本项目厂址西侧760m处恒兴嘉苑监测点监测结果见下表。</p>						
<p>表 3-2 区域环境空气质量特征污染物调查结果</p>							
监测项目		评价标准	现状监测浓度	最大浓度 占标率	超标率	最大超 标倍数	达标 情况
氨	1小时平均	0.2mg/m ³	0.02~0.06mg/m ³	30%	0	0	达标

氯化氢	1小时平均	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	未检出	/	/	/	达标
	24小时平均	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	未检出	/	/	/	达标
氯	1小时平均	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	未检出	/	/	/	达标
	24小时平均	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	未检出	/	/	/	达标
非甲烷总烃	1小时平均	2.0 mg/m^3	0.55~0.90 mg/m^3	45%	0	0	达标
甲苯	1小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	未检出	/	/	/	达标
硫化氢	1小时平均	0.01 mg/m^3	0.001~0.005 mg/m^3	50%	0	0	达标
氟化物	1小时平均	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.5~1.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	7%	0	0	达标
	24小时平均	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.40~1.36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	19.40%	0	0	达标
总悬浮颗粒物	24小时平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	170~218 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	72.70%	0	0	达标
硫酸	1小时平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	11~18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6%	0	0	达标
	24小时平均	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1%	0	0	达标
臭气浓度	1小时平均	/	<10	/	/	/	达标

注：臭气浓度、铬酸雾、氰化氢无环境质量标准，仅监测保留本底值。

监测结果显示恒兴嘉苑监测点 TSP、苯并[a]芘均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 标准限值要求，氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 要求，氯化氢、氯、硫酸、氨、硫化氢、甲苯、二甲苯满足《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，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》短期浓度限值要求。

本次评价在项目厂址处及恒兴嘉苑居民区设置 2 个环境空气质量现状补充监测点，委托河南省政院检测有限公司于 2024 年 9 月 11~17 日进行了项目特征污染物氟化物、砷及其化合物的补充监测。根据监测结果，2 个监测点位的砷及其化合物日均值均未检出，氟化物小时值、日均值均未检出，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 污染物参考浓度限值。现状监测报告见附件。

2、地表水质量现状

本项目废水由市政污水管道排入郑东新区污水处理厂处理后排入贾鲁河，贾鲁河水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。本次评价引用郑州生态环境监测中心发布的贾鲁河中牟陈桥断面 2022 年 1 月~2022 年 12 月监测数据，监测结果分析如下表：

表 3-3 项目地表水环境质量现状评价 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测时间	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)
2022.1	/	0.67	0.132
2022.2	25	0.42	0.145
2022.3	26	1.06	0.154
2022.4	/	/	/
2022.5	25	0.29	0.260
2022.6	27	0.35	0.175
2022.7	26	0.94	0.160
2022.8	25	0.31	0.19
2022.9	/	/	/
2022.10	25	1.49	0.11
2022.11	17	0.49	0.17
2022.12	17	0.49	0.17
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)IV 类标准	30	1.5	0.3
标准指数	0.300~0.933	0.180~0.693	0.346~0.973
达标情况	达标	达标	达标

由监测结果可知, 贾鲁河中牟陈桥断面 2022 年 1 月~2022 年 12 月地表水监测因子 COD、NH₃-N、总磷水质均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准的规定限值。

3、声环境质量现状

根据周围环境调查, 项目厂界外周边 200m 范围内无声环境保护目标存在。本次评价委托河南省政院检测有限公司于 2024 年 9 月 11 日对项目厂址区域进行了声环境现状监测。

表 3-4 声环境现状监测结果 单位: Leq[dB(A)]

检测点位	2024.9.11	
	昼间	夜间
厂区东侧	50	41
厂区南侧	56	41
厂区西侧	52	45
厂区北侧	51	42

根据监测结果可知, 项目厂址区域声环境质量监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值 (昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A))。项目所在区域声环境质量状况良好。

4、生态环境

项目所在区域主要为人工生态系统，人为活动频繁，天然动植物种类少，生态系统较为简单，项目周边无列入《国家重点保护野生植物名录》和《国家重点保护野生动物名录》的动植物。

5、地下水、土壤环境

根据《建设项目环境影响报告表编制指南》（污染影响类）要求“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值”。

项目地下水污染源主要为废水输送管道、污水处理设施和危废暂存间。由于项目对污水处理设施及危废暂存间进行防渗处理，不存在对土壤、地下水污染途径，因此本次评价不再开展土壤环境质量现状调查。

1、大气环境

项目位于郑东新区先进制造业开发区郑州东站片区莲湖路南、明理路西，项目东侧隔路为郑州日产公司，东偏北侧 535m 为商都嘉园 3 号院住宅小区；项目南侧为中原量子谷核心区办公楼、中原金融产业园，西侧为清莲湾公园，西侧 760m 为恒兴嘉苑住宅小区；西北侧 265m 为在建的蓝城民生佳园住宅小区，北侧隔路清莲湾公园及空地。项目周围环境见附图 3。

项目厂界外 1km 范围内大气环境保护目标如下表所示。

表 3-4 大气环境保护目标

保护目标	类型	人数	方位	与项目距离(m)	环境功能区
蓝城民生佳园 (在建，未交房入住)	在建居民区	预估 2000 人	西偏北	265	二类区
恒兴嘉苑	居民区	5800 人	西	760	
商都嘉园 3 号院	居民区	780 人	东	535	
商都嘉园白佛小区	居民区	4880 人	东	700	
郑州市第五十四中学	学校	2000 人	北偏东	750	
商都嘉园穆庄小区-西院	居民区	4930 人	东北	840	
商鼎路第一小学	学校	2400 人	东北	930	

环
境
保
护
目
标

2、声环境保护目标

项目厂界外 200 米范围内没有声环境保护目标。

3、地下水环境

项目厂界 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

4、生态环境保护目标

本项目位于郑东新区先进制造业开发区郑州东站片区莲湖路南、明理路西，周边无生态环境保护目标。

1、废气

本项目氯化氢、氯气、氮氧化物、硫酸雾、氟化物、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值；硫化氢、氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）二级标准限值。

表 3-5 大气污染物排放标准

执行标准	污染物	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	无组织排放监控 浓度 mg/m ³
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	氯化氢	100	0.91（25m）	0.2
	氯气	65	0.52（25m）	0.4
	氮氧化物	240	2.8（25m）	0.12
	硫酸雾	45	5.7（25m）	1.2
	氟化物	9.0	0.38（25m）	0.02
	甲苯	40	11.6（25m）	2.4
	非甲烷总烃	120	35（25m）	4.0
《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-1993）	硫化氢	/	0.9（25m）	0.06
	氨	/	14（25m）	1.5
	臭气浓度	/	6000（25m）	20 无量纲

2、废水

本项目实验室清洗废水涉及的含砷废水、含氟废水、研磨抛光废水、废气处理设施排水、有机废水、酸碱废水等各类废水分别收集，分质处理，经污水处理设施相应的预处理后与生活污水及纯水站排水、循环冷却水系统排水、空调冷凝水系统排水、冷冻站排水等清净废水一同经市政管网排入郑东新区污水处理厂进行处理。废水污染物排放控制标准限值具体如下：

污
染
物
排
放
控
制
标
准

表 3-6 废水污染物排放标准

执行标准	污染物	浓度限值 mg/L	污染物排放 监控位置
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表 4 三级 标准	总砷	0.5	车间或车间处理设 施排放口
	总镍	1.0	
	pH	6~9	
	COD	500	废水总排口
	氨氮	-	
	总氮	300	
	SS	400	
	氟化物	20	
	磷酸盐	-	
郑东新区污水处理厂收水 水质	PH	6~9	废水总排口
	COD	520	
	BOD ₅	260	
	氨氮	58	
	SS	380	
	总氮	65	
	总磷	7	

3、噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，具体排放限值见下表。

表 3-7 施工期噪声排放标准 等效声级 LAeq: dB (A)

环境要素	标准名称	执行级别	评价因子	标准限值
施工噪声	建筑施工场界环境噪声排放 标准》(GB12523-2011)	/	等效声级	昼间 70
				夜间 55

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 表 1 中 2 类标准，具体排放限值见下表。

表 3-8 运营期噪声排放标准 等效声级 LAeq: dB (A)

环境要素	标准名称	执行级别	评价因子	标准限值
厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排 放标准》(GB12348-2008)	2 类区	等效声级	昼间 60
				夜间 50

4、固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 的有关规定。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的有关规定。

结合项目污染物排放情况，本项目总量控制因子为 VOCs、砷及其化合物、氮氧化物，水污染物总量控制因子包括 COD、氨氮、总氮、总磷。

1.1 废气

本项目涉及废气总量指标因子为：VOCs、氮氧化物、砷及其化合物，其中 VOCs 主要来自有机溶剂清洗过程、光刻涂胶、烘干、显影等环节，硫酸雾、氟化物、氮氧化物来自酸洗、干法刻蚀等过程，砷及其化合物、磷化氢来自外延生长、离子注入、氧化扩散等工艺过程，根据工程分析，按照预测排放量为：VOCs 1.052t/a，氮氧化物 0.028t/a，氟化物 0.24t/a，硫酸雾 0.077t/a，氯化氢 0.078t/a，氯气 0.035t/a，砷及化合物 0.00042t/a，磷化氢 0.00028t/a。

1.2 废水

本项目涉及废水总量指标因子为 COD、氨氮、总磷、总氮，均来生产废水，根据工程分析，废水排放量合计为 18445m³/a，参考同类项目治理设施排水水质数据，预测项目实施后废水出厂界环境总量：COD：1.83t/a，NH₃-N：0.27t/a。

总
量
控
制
指
标

四、主要环境影响和环保措施

施工期环境保护措施	<p>本项目施工期不涉及土建施工过程，利用已建成的中原量子谷创新基地 1 号楼改造建设，施工过程中仅有施工人员废水、噪声和少量固体废弃物产生。施工期环境影响属于短期影响，随着施工期的结束而消失。</p> <p>1.1 施工期大气环境保护措施</p> <p>本项目施工期大气污染物主要来源施工扬尘、为设备运输车辆产生的尾气。施工期频繁使用机动车运送装修物料、设备等，这些车辆及设备的运行会排放一定量的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的碳氢化物 HC 等。项目施工过程中应采取一定措施，防止施工废气对周围敏感目标造成影响。此外，运输车辆禁止超载，不得使用劣质燃料；对车辆的尾气排放应进行监督管理，严格执行汽车排污监管办法相关规定，避免排放黑烟。</p> <p>施工扬尘的产生量及对周围环境的影响程度主要取决于施工方式和施工过程中采取的防护措施。施工期应严格按照大气污染防治攻坚相关要求，全面提升施工场地管理监控水平，环评要求建设单位和施工单位在施工期间采取以下措施：</p> <p>①本项目施工场地周围有居民区和学校，施工期间运载建筑材料的车辆要密闭运输，减少散落；严禁使用敞口运输车运输施工垃圾。杜绝超高、超载和沿路撒落等违法运输行为。</p> <p>②施工场地东临明理路、北临莲湖路，因此合理安排施工运输工作，对于施工作业中的大型构件和大量物资的运输，应尽量避免避开交通高峰期，以缓解交通压力，避免压车和交通阻塞，最大限度的控制汽车尾气的排放。</p> <p>项目在施工期严格采取相应减缓措施后，施工期扬尘及汽车尾气对周围环境影响较小。</p> <p>1.2 施工期噪声环境影响保护措施</p> <p>施工机械的噪声和振动是施工期的主要噪声源，同时，施工材料的碰撞、施工车辆也会带来一定的噪声。</p> <p>为避免施工噪声对周围产生影响，因此项目施工期应注意采取以下措施：</p>
-----------	---

①项目施工时需合理安排施工时间，尽量避免大量高噪声设备同时施工，尽量缩短其施工时间。

②施工设备尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替气动、振动机械等。

③对位置相对固定的施工机械设备，能设在隔声棚内操作的尽量进入封闭式隔声棚；对不能入棚的施工机械设备，可适当建立单面声屏障，或采用隔声围挡措施；同时也可在高噪声设备附近加设可移动的简易隔声屏，尽可能减少设备噪声对环境的影响。

④进出施工场地的载重运输车规定其行驶路线，尽量避开居民区。在途经集中居民区和学校时，应减速慢行，禁止鸣笛。

经采取相应噪声防治措施和距离衰减后，施工噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求，对周围声环境影响不大，且随着工程竣工，施工噪声的影响将不再存在。

1.3 施工期水环境影响保护措施

施工期废水主要是施工人员生活污水，拟依托厂内现有化粪池沉淀后由市政污水管网排入郑东新区污水处理厂处理。

1.4 施工期固废环境影响保护措施

施工期间产生的固体废物包括设备的废弃包装材料和施工人员生活垃圾。废弃包装材料经收集后及时清运，可外售给物资回收部门；生活垃圾主要为施工人员废弃物品，产生量较少，交由城市环卫部门统一清运。

项目施工期应注意采取以下措施：

①提高资源的利用率，减少建筑垃圾的产生率。采用机械化施工，提高施工技术和施工工艺，避免建筑材料在运输、储存、安装时的损伤和破坏，提高结构的施工精度，避免局部凿除或修补，从而减少建筑垃圾的产生。

②施工现场应当设置垃圾站用于存放施工垃圾，对施工垃圾分类进行综合利用和妥善处置以免造成二次污染。

采取上述措施后，施工期固体废物对厂址周围环境影响较小。

	<p>综上所述，本项目施工期间污染环境的因素，可采取一定的措施避免或减轻其污染，施工期产生污染物较少，预计不会对周边环境产生明显影响，待施工结束后可恢复至现状水平。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p>一、废气</p> <p>1.1 废气产生、收集方式及治理措施</p> <p>本项目为芯片研发制造实验室，属于四十五“研究和试验发展”中 98 条“专业实验室、研发（试验）基地”项目，不属于“P₃、P₄生物安全实验室、转基因实验室”。实验过程所使用的原辅材料涉及硅烷、砷烷、磷烷等多种特种气体，光刻胶、去除剂、显影液、缓冲液等多种有机物液体材料，液氨、硝酸、硫酸、盐酸、氢氟酸等易挥发的无机酸碱及丙酮、异丙醇、无水乙醇等有机清洗液，因此项目主要废气为反应剩余废气、酸碱废气、有机废气以及污水处理站废气。</p> <p>G₁ 酸碱废气</p> <p>项目酸碱废气主要来自实验各工艺步骤的预处理或完成后的酸洗或测试工序，主要包括 G₁-1 衬底基片清洗酸性废气、G₁-2 外延炉清洗酸性废气、G₁-3 外延片测试酸性废气、G₁-4 电化学沉积酸性废气、G₁-5 湿法刻蚀酸性废气、G₁-6 刻蚀清洗酸碱废气等。实验室设置特定清洗区，设置有机清洗、酸碱清洗、纯水清洗自动清洗机分别进行特定清洗操作，清洗过程均在封闭设备内采取喷淋方式，产生的清洗液经设备下方收集管道送至配套的储罐内存储，清洗废水经管道送至废水处理单元处理，喷淋过程产生的废气经设备排气口与集气管道连通汇入酸性废气总管或碱性废气总管送至废气喷淋塔处理。</p> <p>G₂ 有机废气</p> <p>项目有机废气主要来自实验各工艺步骤的有机溶剂清洗工序及光刻、显影、刻蚀等部分工序有机物挥发，主要包括 G₂-1 衬底基片清洗有机废气、G₂-2 光刻显影有机废气、G₂-3 光刻显影有机废气、G₂-4 薄膜沉积清洗有机废气、G₂-5 封装有机废气等。光刻胶匀胶机、曝光机、显影机及烘箱等设备均为封闭设备，废气经设备排气口与集气管道连通汇入有机废气总管送至二级活性炭吸附装置处理；清洗过程均在封闭设备内采取喷淋方式均在封闭设备内采取喷淋方式，产生的清洗液经</p>

设备下方收集管道送至配套的储罐内存储，喷淋过程产生的废气经设备排气口与集气管道连通汇入有机废气总管送至二级活性炭吸附装置处理。

G₃ 外延生长废气

外延生长废气主要污染物是未反应完的砷烷、磷烷、氨气反应气等及反应生成的氯化氢、甲烷等反应产物，MOCVD 高温排气冷却也会产生少量细小颗粒物。涉及砷烷、磷烷的外延生长废气经设备配套的本地处理设施(Local Scrubber) 活性化学吸附处理后通过密闭管道引入碱性废气总管送至废气喷淋塔处理；涉及氨的外延生长废气经设备配套的本地处理设施(Local Scrubber) 水洗吸收处理后通过密闭管道引入碱性废气总管送至废气喷淋塔处理。

G₄ 薄膜沉积废气

薄膜沉积废气主要污染物是化学气相沉积未反应完的 B₂H₆、GeH₄、NF₃、H₂、N₂O、Cl₂ 等，废气经本地处理设施(Local Scrubber)高温热解水洗式尾气处理工艺，在高温作用下将气体分解成 HCl、HF、NO_x 等稳定气体经水洗吸收后，通过管道收集进入酸性废气总管送至废气喷淋塔处理；物理气相沉积的工作气体 Ar、N₂、H₂ 等废气通过管道收集进入酸性废气总管送至废气喷淋塔处理；电化学沉积废气主要是镀液中少量硫酸雾、HCl 等酸性废气挥发，通过管道收集进入酸性废气总管送至废气喷淋塔处理。

G₅ 干法刻蚀废气

干法刻蚀废气主要污染物是未反应完的 Cl₂、CF₄、C₄F₈、BF₃、C₂F₆ 等，废气经本地处理设施(Local Scrubber)高温热解水洗式尾气处理工艺，在高温、水洗作用下形成 HCl、氢氟酸，废气通过管道收集进入酸性废气总管送至废气喷淋塔处理。

G₆ 离子注入/扩散废气

离子注入/扩散废气主要污染物是未反应完的砷烷、磷烷、氯化硼、氨气等，离子注入设备为封闭设备，涉及砷烷、磷烷的废气经设备配套的本地处理设施(Local Scrubber) 活性化学吸附处理后通过密闭管道引入碱性废气总管送至废气喷淋塔处理；涉及氨的外延生长废气经设备配套的本地处理设施(Local Scrubber) 水洗吸收处理后通过密闭管道引入碱性废气总管送至废气喷淋塔处理。

G₆ 污水处理站恶臭气体

项目废水处理站对有机废水在生化处理过程中会产生少量甲烷、硫化氢、氨气等恶臭气体，设计废水处理站水池加盖封闭厌氧池、污泥浓缩池产生少量甲烷、氨、硫化氢等恶臭气体封闭收集后经管道送入二级洗涤塔+活性炭吸附装置处理。

1.2 废气源强核算

本项目为研发实验室性质，现无相应的污染源源强核算技术指南。项目主要进行光电子芯片研发实验，工艺过程虽与电子工业-半导体制造工艺基本一致，但由于研发实验的不确定因素较多、实验室设备规模较小、非连续性/批量化生产运行等原因致使其污染源强与工业生产差别较大，根据《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）中源强核算方法确定原则，本项目源强采用类比法确定。本次评价收集了国内同类实验室建设项目“江苏第三代半导体研究院有限公司半导体器件研发项目”、“苏州工业园区纳米产业技术研究院有限公司 MEMS 中试平台扩建项目”、“武汉光谷量子技术有限公司微纳加工平台项目”及多个光电芯片生产项目的环评或验收报告等相关资料参考。

根据类比调查同类项目，其酸、碱清洗试剂的实际挥发量约为用量的 2~5%，有机溶剂的实际挥发量约为用量的 5~30%，鉴于研发实验的不确定因素较多，本项目按最不利情况考虑，酸、碱清洗试剂挥发量按用量的 5%计算，乙醇、丙酮、异丙醇、甲苯有机溶剂挥发量分别按用量的 10%/20%/10%/30%计算。

外延生长工序中 AsH_3 、 PH_3 作为 V 族源参与反应附着在外延片，实际反应率约为 90%左右，其余 10%未参与反应；氨气高温下不稳定，易分解为 N_2 和 H_2 ，仅约 5%的氨气参与反应生产氮化物，其余 95%的氨气未参与反应，未反应的 NH_3 、 AsH_3 、 PH_3 与反应生成物甲烷、氯化氢等废气经本地处理设施(Local Scrubber) 活性化学吸附处理，与吸附剂（ CuO 等金属氧化物）反应生成的 Cu_3As_2 和 Cu_3P_2 截留于活性炭中，再送入碱性废气喷淋洗涤装置处理。

薄膜生长工序分别采用化学气相沉积、物理气相沉积和电化学沉积工艺加工的芯片所占比例约 50%（5800 片），化学气相沉积废气经本地处理设施(Local Scrubber)高温热解水洗式尾气处理工艺，考虑全部氯化物、氟化物等在高温作用下分解成 HCl 、 HF 、 NO_x 等稳定气体经水洗吸收后，再经酸性废气碱喷淋洗涤处理；电化学沉积酸性废气挥发量按用量的 10%计算。

离子注入/扩散在真空状态进行，AsH₃、PH₃ 中约 10%的 As、P 注入到产品中，约 25%的 As、P 进入废气处理系统，其余 65%附着在外延片或设备进入清洗废水中。

干法刻蚀工艺主要通过不同的气体对基片进行干法刻蚀，干法刻蚀废气多为含氟/氯废气，也属于酸性废气，主要是干法刻蚀过程中未反应完的 CF₄、CHF₃、SF₆、C₃F₈、BCl₃、Cl₂ 等特种气体。根据类比调查，刻蚀气反应率约为 20%，其余 80%的气体不参与反应。CF₄、CHF₃、SF₆、C₃F₈ 等气体刻蚀反应后生成 HF 或 SiF₄，BCl₃、Cl₂ 刻蚀反应后生成 SiCl₄/GaCl₃/InCl₃（遇水极易反应生成 HCl，统计时按照全部反应成 HCl 计）。

光刻胶中含 70%左右的乳酸乙酯等溶剂及 30%左右高分子树脂、聚合物、感光剂等，考虑光刻胶中的溶剂全部挥发形成废气，以非甲烷总烃计；显影液、去胶剂考虑约 85%与去除的光刻胶进入废液作为危废处理，5%附着在外延片进入清洗废水中，其余 10%挥发进入废气。

根据类比调查同类项目污水处理站恶臭气体厌氧好氧处理工艺废气源强，H₂S 0.0003kg/h、NH₃ 0.001kg/h、臭气浓度 1500。

危废仓库主要存放废有机溶剂、废光刻胶、酸碱废液、废镀液、废芯片、废机油、废活性炭等危险废物，均为小桶或覆膜包装袋密封包装，贮存过程包装容器密闭，危废仓库参照甲类危化品库的要求进行建设，储存环境低温干燥，有机废气挥发量很少，经换风装置收集后通过二级活性炭吸附装置处理排放，排放量极小，本报告不定量分析。

所有本项目各类废气污染物产生、处理及排放情况见表 4-1。

表 4-1 项目废气污染物产生、处理及排放情况一览表

污染源	污染物	产生情况			处理措施净化效率	排放情况			排风量 m ³ /h	运行时间 h/a	排放标准	
		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a			浓度 mg/Nm ³	速率 kg/h
酸碱废气	硫酸雾	/	0.905	1.81	≥90	2.25	0.09	0.18	40000	2000	45	5.7
	氮氧化物	/	0.14	0.28	≥90	0.35	0.014	0.028			240	2.8
	氟化物	/	2.40	4.80	≥90	6.00	0.24	0.48			9.0	0.38
	氯化氢	/	1.03	2.05	≥90	2.575	0.103	0.205			100	0.91
	氯气	/	0.05	0.10	≥90	0.125	0.005	0.01			65	0.52
	氨		2.25	4.50	≥90	5.625	0.225	0.45			/	14

	砷及其化合物	/	0.022	0.043	≥95	0.025	0.001	0.002			/	/
	磷化氢	/	0.014	0.027	≥95	0.018	0.0007	0.001			/	/
恶臭废气	氨	0.2	0.001	0.008	≥90	0.02	0.0001	0.0008	5000	8000	/	14
	硫化氢	0.06	0.0003	0.0024		0.006	0.00003	0.0002			/	0.9
	臭气浓度	1500				150					6000	
有机废气	甲苯	/	0.1	0.20	≥80	0.75	0.015	0.03	20000	2000	40	11.6
	甲烷	/	0.02	0.04		0.2	0.004	0.008			/	/
	非甲烷总烃	/	2.91	5.827		29.13	0.583	1.165			120	35

由上表可知，项目有组织排放硫酸雾、氮氧化物、氟化物、氯化氢、氯气、甲苯、非甲烷总烃等污染物排放浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2标准；硫化氢、氨及臭气浓度污染物排放可满足《恶臭污染排放标准》(GB14554-1993)表2标准要求。

表 4-2 废气有组织排放口情况一览表

排放口编号	排放口名称	排放口类型	排气筒底部中心坐标		排放口高度(m)	排放口内径(m)	排气温度℃
			经度	纬度			
DA001	酸碱废气排放口	一般排放口	113.794900	34.753040	25	0.9	常温
DA002	有机废气排放口	一般排放口	113.794800	34.753000	25	0.7	常温
DA003	污水处理站恶臭废气排放口	一般排放口	113.794700	34.753020	25	0.4	常温

1.2 废气治理措施可行性分析

无机酸碱废气主要来源于项目使用过程反应剩余废气或清洗过程酸性物质挥发。本项目所使用的酸性药剂主要为盐酸、硝酸、硫酸、磷酸、氢氟酸等，主要污染物为氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氟化物等，通过通风橱集气罩或密闭设备排风口进行收集，各操作台或设备废气收集点废气一同进入酸/碱废气喷淋塔喷淋洗涤吸收处理后达标排放。

酸碱废气分别收集进入废气喷淋洗涤塔后，与喷淋循环液进行接触反应(碱性废气易溶于水起到净化效果)，循环液成分主要为碱液/酸液。喷淋循环液经喷淋系统喷洒而下，与废气中的酸性/碱性气体发生中和反应从而起到净化效果。最终处理后的废气达标排入大气，废气喷淋循环系统废水定期排入厂区污水处理站。

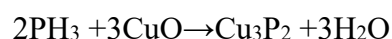
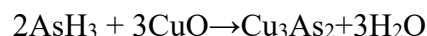
有机废气主要来源于实验室有机溶剂挥发、反应尾气及剩余废气，本项目所使用的有机溶剂主要为乙醇、丙酮、异丙醇、甲苯等。研发实验各步骤设备位于实验

室内，通过设备通风口进行收集或真空系统排气口收集，收集的废气一同进入有机废气处理设施通过两级活性炭吸附处理达标后排放。

活性炭吸附：活性炭吸附是利用活性炭的多孔性，并根据吸附力的原理上而开发的。活性炭装置内采用活性炭颗粒进行填充，活性炭颗粒是一种多孔性的含炭物质，它具有高度发达的孔隙构造，活性炭的多孔结构为其提供了大量的表面积，能与有机物分子充分接触，由于所有的分子之间都具有相互引力，活性炭孔壁上的大量的分子可以产生强大的引力，从而达到将有害的杂质吸引到孔径中的目的。活性炭碘值越高，对VOCs吸附效率越好，活性炭对有机废气吸附效率可达到85%~90%。经采取以上措施处理后，废气各项污染物均能够满足相应排放标准的要求。

本项目外延生长、干法刻蚀、离子注入/扩散等设备配套的本地处理设施(Local Scrubber)工艺尾气处理方式是目前半导体工厂普遍采用的方法。针对不同的工艺尾气结合目前常用的不同净化装置特点和适用条件进行了合理的选择。其中采用湿式法（高温水洗式/水洗式）处理的工艺尾气，大多为易溶于水的废气，可通过水洗可去除；采用干式法（吸附法）处理的工艺尾气，毒性较大或燃点较高，吸附处理不仅效果良好且可减少外排入水和大气环境的有害物质。从而降低对环境的影响，故项目针对不同性质的工艺尾气所选取的净化装置合理可行。

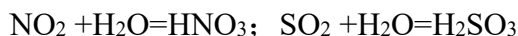
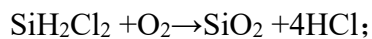
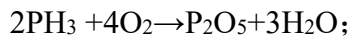
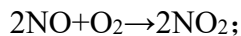
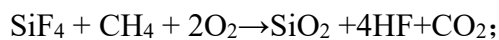
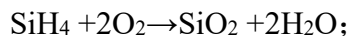
干式尾气处理设备本体是采用活性化学吸附系统，它将生产设备所排放出的AsH₃、PH₃废气经过活性化学吸附或反应。填料罐内部活性炭表面主要附着金属氧化物层（氧化铜等），废气进入处理装置后与活性炭表层的金属氧化物发生化学反应，并与活性炭发生物理吸附从而去除。干式吸附本地处理设施(Local Scrubber)内部主要的化学反应方程式为：



反应生成的Cu₃As₂和Cu₃P₂截留于碳中，当吸附剂吸附饱和时进行更换。

高温热解水洗式尾气处理设备主机本体是采用加热器所产生之(850℃)高温系统，它将生产设备所排放出的有毒废气经过高温的分解与氧化将有毒性的气体处

理成无毒害的反应物。这些反应后的生成物利用螺旋状喷淋系统将反应所产生的粉尘冲刷至水循环处理槽，而部份未被螺旋喷淋系统抓下的粉尘，会被带到后半段的湿式冲刷系统，再经过后段喷淋系统，冲刷到水循环处理槽，以保持气体的通畅。处理效率达到 99% 以上，处理后的无害气体将抽到厂区废气处理系统。本系统使用安全性高，可处理的气体已涵盖了大部份半导体界常见的气体。系统中发生的主要反应方程式如下：



系统中反应生成的 HF 等以及原废气中的 HF、Cl₂、NH₃等溶于水随水排入废水处理系统进行处理，SiO₂等固体废物随水排放，从而降低废气排放浓度。

水洗式尾气处理设备 本体是采用湿法水洗系统，它将生产设备所排放出的有毒腐蚀废气经过湿法，多级水喷淋，使易溶于水或与水反应，生成沉积的物质，达到有毒腐蚀的气体完整吸收，处理效率达到 99%以上，处理后的无害气体将抽到厂区废气处理系统。水洗装置适用于处理易溶于水的酸性、碱性废气，HF、硫酸雾、氯化氢、氮氧化物以及碱性废气 NH₃均易溶于水，经吸收后均随水排入废水处理系统进行处理，从而降低废气排放浓度。

项目有机废水在生化处理过程中会产生少量恶臭气体，设计废水处理站水池加盖封闭，废水处理站缺氧池、好氧池、污泥浓缩等产生的氨、硫化氢等恶臭气体收集进入恶臭废气处理设施通过两级喷淋洗涤（氢氧化钠、次氯酸钠）及活性炭吸附处理达标后排放。

查阅污染防治可行技术指南、排污许可技术规范，本项目无相应行业的污染防治可行技术指南和排污许可技术规范，本次参考《排污许可证申请与核发技术规范

总则》(HJ942-2018),根据上述排污许可技术规范,无机废气收集处理设施(活性炭吸附、生物滤塔、洗涤、吸收、燃烧、氧化、过滤、其他)等,有机废气挥发性有机物的可行技术包括“焚烧、吸附、催化分解、其他”。本项目无机废气采用喷淋洗涤吸收治理、本项目实验室废气特性为有机物含量低、废气量大、有机物浓度低,不宜采用焚烧、喷淋洗涤技术,采用活性炭吸附治理,项目各类废气处理工艺均为可行技术。

1.3 非正常工况

本项目为实验研究,因此不存在开停车、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况。项目污染物处理设施发生故障,废气处理设施达不到处理效率,评价按最不利的情况考虑,即废气处理装置完全失效,发生故障非正常工况排放时间按 1h 计算,年发生频率按发生 1 次考虑。污染物排放情况如下表所示:

表 4-3 污染物非正常排放核算表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	排放速率(kg/h)	单次持续时间(h)	年发生频次(次)	应对措施
DA001 酸碱废气排放口	设备故障、废气不经处理直接排放	硫酸雾	0.36	1	1	停止研发实验,排除故障后恢复
		氮氧化物	0.14			
		氟化物	2.3775			
		氯化氢	0.69575			
		氯气	0.345			
		氨	0.28675			
		砷及其化合物	0.02128			
		磷化氢	0.01375			
DA002 有机废气排放口	设备故障、废气不经处理直接排放	甲苯	0.075	1	1	停止研发实验,排除故障后恢复
		非甲烷总烃	2.629			
DA003 废水站恶臭废气排放口	设备故障、废气不经处理直接排放	氨	0.001	1	1	停止研发实验,排除故障后恢复
		硫化氢	0.0003			
		臭气浓度	1500			

非正常工况下污染物排放量增加,项目废气污染物产生量较小,且非正常工况持续时间较短,不会对周围环境产生较大影响。为确保项目废气处理装置正常运行,建设单位在日常运行过程中,拟采取如下措施:

- ①由单位委派专人负责巡检废气处理装置,做好巡检记录。

②当发现废气处理设施故障并导致废气非正常排放时，应立即停止实验，待废气处理装置故障排除后并可正常运行时方可恢复实验等。

③按照环评要求定期对废气处理装置进行维护保养，保证废气处理装置的正常运行，以减少废气的非正常排放。在建设单位措施落实到位的情况下，可以最大程度上避免非正常工况下废气排放对周围环境产生不利影响。

1.4 环境影响分析

经预测，本项目运营期废气污染物排放，对周围环境空气质量有一定的影响，但不会改变当地的环境功能要求；项目排放的各类污染物均可达标排放，对环境空气的影响在可接受范围内。

1.5 自行监测计划

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目排污许可管理类别为登记管理。根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），本项目自行监测内容见表 4-4。

表 4-4 废气自行监测内容

排放口编号/ 监测点位	排放口名称/监测 点位名称	排放口类型	监测因子	监测频次
DA001	酸碱废气排放口	一般排放口	硫酸雾、氮氧化物、氟化物、氯化氢、氯气、砷及其化合物、磷化氢、氨	1次/年
DA002	有机废气排放口	一般排放口	甲苯、非甲烷总烃	1次/年
DA003	污水处理站恶臭 废气排放口	一般排放口	硫化氢、氨、臭气浓度	1次/年
厂界		/	非甲烷总烃	1次/年

二、废水

2.1 废水产生排放情况

(1) 废水产生情况

本项目研发工艺产生废水主要为各处理工序前后进行的清洗过程产生的废水，包括酸洗/碱洗废水、有机清洗废水、含氟/磷废水、含铜/锌/金/砷废水、研磨废水等。项目晶片清洗主要以浸泡清洗方式，主要包含酸洗、有机溶剂清洗、双氧水洗、氨水洗等过程，后续纯水洗主要以浸泡漂洗+喷淋清洗方式进行。项目清洗工序根据各机台废水的性质和成分，直接通过管道输送进入对应类型的废水处理

理总管，送到厂区废水处理站不同类型废水处理系统，实现分质处理，再经综合废水酸碱中和处理后尾水排入市政污水管网进入污水处理厂深度处理。

本项目为半导体芯片研发实验室，芯片研发类型需根据市场需求或不具备研发条件的合作机构需求相关，不同的芯片研发试验所需配套清洗、镀膜、光刻、刻蚀、研磨等工序次数和顺序有所不同，不同工序所产生的废水量也不同，故本项目采用类比法计算废水污染源强。本次评价类比《苏州工业园区纳米产业技术研究院有限公司建设 MEMS 中试平台扩建项目》环评报告及验收报告中废水水质、水量数据，该项目产能为 24000 片 MEMS 芯片，主要研发工艺过程为：清洗（有机清洗、无机清洗）、外延生长、镀膜（PVD、CVD）、光刻、刻蚀（湿法刻蚀、干法刻蚀）、研磨、键合、测试等，与本项目研究工艺基本一致，类比该项目产生废水种类、废水量情况如下：

W₁ 酸碱清洗废水

外购衬底基片使用前需进行彻底清洗，根据材质不同选择酸碱清洗或有机溶剂清洗，采用酸/碱清洗后需要用纯水清洗去除残留的酸/碱液产生清洗废水。根据初步设计资料，酸碱清洗机清洗用水量为 5L/min，共 12 台，日工作 6h，则清洗纯水日最大用水量 20.4m³/d。产污系数取 90%，则废水产生量为 18.36m³/d(4590 m³/a)。类比调查同类项目废水情况并结合初步设计资料，酸碱清洗废水中总砷含量为 0.02t/a、氟含量为 0.87t/a、磷含量 0.058t/a，则酸碱清洗废水中各污染物产生浓度为 COD_{Cr}80mg/L、NH₃-N400mg/L、SS200mg/L、氟化物 179mg/L、总砷 4mg/L、总磷 12mg/L。

电化学沉积工艺处理后晶圆清洗采用二级清洗槽浸泡漂洗+喷淋清洗方式，单片晶圆清洗水量平均约 5L/片，电化学沉积工艺处理晶圆约 5800 片/a，含铜、锌、金、镍各类废水产生量分别为 0.166m³/d（29m³/a）。由于镍沉积后的晶圆表面残留液中携带少量的含镍镀液，晶圆清洗废水单独收集与废镀液一同作为危险废物处理，铜、锌、金沉积后晶圆清洗废水送废水处理站处理。

酸碱清洗废水根据不同工艺步骤涉及的主要污染物种类不同而分类收集后经

过相应的预处理单元处理，再与其他废水经综合废水酸碱中和处理系统处理后纳管排放。部分砷、磷外延炉清洗废水、砷化镓/磷化铟基底晶圆减薄清洗废水及刻蚀清洗废水因含砷、磷及其他金属污染物，金、铜、锌电化学沉积工序后清洗废水因含金、铜、锌等金属污染物，这两类废水收集后先经含砷废水预处理系统处理（设计处理能力 $1\text{m}^3/\text{h}$ ），再进入综合废水酸碱处理系统（设计处理能力 $6\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后纳管排放；部分刻蚀清洗废水、减薄清洗废水因含氟化物及少量有机污染物，此废水收集先后经含氟废水预处理系统（设计处理能力 $1\text{m}^3/\text{h}$ ）处理，再经有机废水预处理系统（设计处理能力 $2\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后进入综合废水酸碱处理系统（设计处理能力 $6\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后纳管排放；其他一般酸碱废水收集后直接进入综合废水酸碱处理系统处理后纳管排放。

W₂ 有机清洗废水

外延片有机溶剂清洗后需要用纯水清洗去除残留的有机物产生有机清洗废水，根据项目初步设计资料，有机清洗设备清洗用水量为 $5\text{L}/\text{min}$ ，共 8 台，日工作 6 h，则清洗纯水日最大用水量 $14.4\text{m}^3/\text{d}$ 。产污系数取 90%，则废水产生量为 $12.96\text{m}^3/\text{d}$ ($3240\text{m}^3/\text{a}$)。类比调查同类项目废水情况并结合初步设计资料，进入有机清洗废水的溶剂量约 $2.2\text{t}/\text{a}$ ，则有机清洗废水中各污染物产生浓度为 $\text{COD}_{\text{Cr}}560\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{SS}200\text{mg}/\text{L}$ 。部分刻蚀清洗废水、减薄清洗废水因含氟化物及少量有机污染物，此废水（约 $6.48\text{m}^3/\text{d}$ ）收集先后经含氟废水预处理系统处理，再经有机废水预处理系统处理后进入综合废水酸碱处理系统处理后纳管排放；其他有机清洗废水（约 $6.48\text{m}^3/\text{d}$ ）收集后经有机废水预处理系统（设计处理能力 $2\text{m}^3/\text{h}$ ）处理，再进入综合废水酸碱处理系统（设计处理能力 $6\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后纳管排放。

W₃ 研磨抛光废水

化学机械研磨抛光工序添加抛光液、研磨粉对外延片表面进行抛光减薄再进行纯水清洗，清洗用水量为 $5\text{L}/\text{min}$ ，共 2 台，日工作 6h，则清洗纯水日最大用水量 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ 。产污系数取 90%，则废水产生量为 $3.24\text{m}^3/\text{d}$ ($810\text{m}^3/\text{a}$)。类比调查同类项目废水情况并结合初步设计资料，预测研磨废水水质如下： $\text{pH}6-9$ 、 $\text{COD}\leq 150\text{mg}/\text{L}$ 、

氨氮 $\leq 5\text{mg/L}$ 、SS $\leq 200\text{mg/L}$ 、总氮 $\leq 15\text{mg/L}$ 、总磷 $\leq 6\text{mg/L}$ 。研磨抛光废水收集后先经研磨废水预处理系统（设计处理能力 $3\text{m}^3/\text{h}$ ）处理，再进入综合废水酸碱处理系统（设计处理能力 $6\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后纳管排放。

W₄ 废气湿法处理设施排水

研发实验室酸碱废气采用碱液/酸液喷淋洗涤净化塔处理，根据初步设计资料，液气比 $2\text{L}/\text{m}^3$ ，碱液喷淋洗涤塔循环量 $64\text{m}^3/\text{h}$ ，酸液喷淋洗涤塔循环量 $16\text{m}^3/\text{h}$ ，喷淋塔水箱容积为 $(2.5+1.5)\text{m}^3$ ，每天喷淋循环废液约 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，喷淋废水中各污染物浓度为 COD 100mg/L 、NH₃-N 40mg/L 、氟化物 45mg/L 、SS 100mg/L 。废气湿法处理废水收集后先经含氟废水处理站预处理系统（设计处理能力 $1\text{m}^3/\text{h}$ ）处理，再进入综合废水酸碱处理系统（设计处理能力 $6\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后纳管排放。

W₅ 纯水站排污水

纯水站制水过程一级 RO 反渗透浓水排水首先用于过滤器反冲洗，再进入研磨废水预处理系统处理；二级反渗透浓水与 EDI 浓水返回前段过滤水箱再利用制备纯水。根据水平衡，纯水站一级 RO 反渗透排污水约 $19.12\text{m}^3/\text{d}$ ，类比调查同类项目废水情况，废水水质：pH6-9、COD $\leq 100\text{mg/L}$ 、SS $\leq 80\text{mg/L}$ 。废水收集后与废水处理站出水经总排口纳管排放。

W₆ 循环冷却水排污水

根据初步设计资料，本项目循环冷却水系统排污量约占循环水量的 0.5%，即 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ ，废水水质：pH6-9、COD $\leq 60\text{mg/L}$ 、SS $\leq 50\text{mg/L}$ 。废水收集后与废水处理站出水经总排口纳管排放。

W₇ 空调冷凝水

根据初步设计资料，空调系统循环水量 $80\text{m}^3/\text{h}$ ，排污量约占循环水量的 0.3%，即 $1.92\text{m}^3/\text{d}$ ，废水水质：pH6-9、COD $\leq 50\text{mg/L}$ 、SS $\leq 40\text{mg/L}$ 。废水收集后与废水处理站出水经总排口纳管排放。

W₈ 冷冻站排水

根据初步设计资料，冷冻站循环水量 $540\text{m}^3/\text{h}$ ，排污量约占循环水量的 0.1%，

即 4.32m³/d，废水水质：pH6-9、COD≤50mg/L、SS≤40mg/L。废水收集后与废水处理站出水经总排口纳管排放。

W₉生活污水

项目定员 100 人，本项目生活用水量为 2200m³/a (8.8m³/d)，产污系数取 80%，生活污水排放量为 1760m³/a (7.0m³/d)，废水水质：pH6-9、COD≤300mg/L、氨氮≤40mg/L、总氮≤60mg/L、总磷≤4mg/L、SS≤250mg/L。废水收集后与废水处理站出水经总排口纳管排放。

项目废水产生情况见表 4-5。

表 4-5 项目废水产生情况一览表

项目	废水量 m ³ /d	污染因子 (mg/L)									
		pH	COD	SS	氨氮	总氮	总磷	氟化物	总铜	总锌	总砷
一般酸碱清洗废水	11.34	5-10	80	200	5	180	/	10	/	/	/
含砷/铜/锌等金属清洗废水	4.24	5-8	80	200	5	100	12	/	5	5	2
含氟/磷清洗废水	3.24	5-8	80	200	5	60	10	460	/	/	/
有机清洗废水	12.96	6-9	1860	200	240	170	6	8	/	/	/
研磨抛光废水	3.24	6-9	150	200	5	15	6	/	/	/	/
废气湿法处理设施废水	4.0	6-9	120	100	40	25	4	240	/	/	/
纯水制备外排水	19.12	6-9	100	80	/	/	/	/	/	/	/
循环冷却水排污水	2.4	6-9	60	50	/	/	/	/	/	/	/
空调冷凝水	1.92	6-9	50	40	/	/	/	/	/	/	/
冷冻站排水	4.32	6-9	50	40	/	/	/	/	/	/	/
生活污水	7.0	6-9	300	250	40	60	4	/	/	/	/

(2) 措施可行性分析

污水处理站处理规模

项目完成后酸碱清洗废水产生量为 2.43m³/h，有机清洗废水 1.62m³/h，研磨抛光废水 0.405m³/h，废气处理设施废水产生量为 0.5m³/h，需进废水处理站处理的废水量合计 4.955m³/h。本次新建污水处理站包括含砷废水预处理单元 (1 m³/d)、含氟废水预处理单元 (1 m³/h)、有机废水预处理单元 (2 m³/h)、研磨废水预处理单元 (3m³/h)、综合废水酸碱处理单元 (6m³/h)、各类废水分类收集、分质处理，可满足项目污水处理需求。

污水处理站处理工艺

根据项目各类废水水质，废水处理站各类废水分别选择合适的工艺进行处理，处理工艺详见下图：

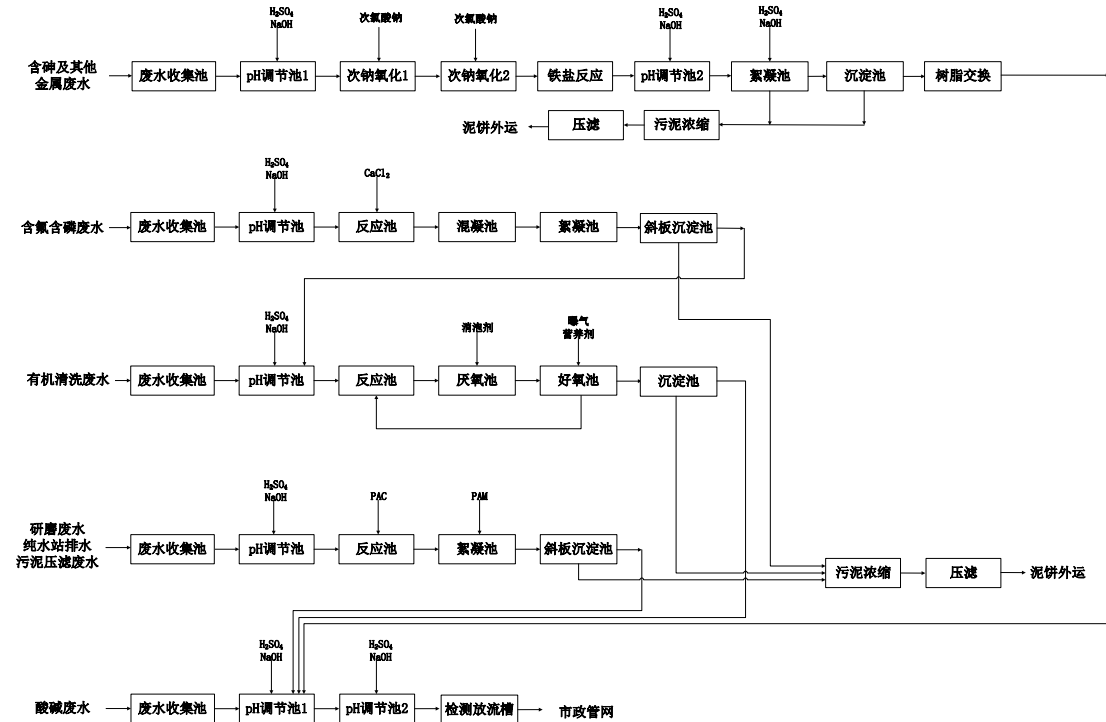


图 4-1 废水处理工艺示意图

处理含砷废水，目前国内外主要有中和沉淀法、絮凝沉淀法、铁氧体法、硫化物沉淀法等，适用于高浓度含砷废水，生成的污泥易造成二次污染。在化学法方面的研究已经比较成熟，很多人曾在这方面做了深入的研究。中和沉淀法作为工程上应用较广的一种方法，很多人在这方面作了深入的研究，机理主要是往废水中添加碱（一般是氢氧化钙）提高其 pH，这时可生成亚砷酸钙、砷酸钙和氟化钙沉淀。这种方法能除去大部分砷和氟，且方法简单，但泥渣沉淀缓慢，难以将废水净化到符合排放标准。

絮凝共沉淀法，这是目前处理含砷废水用得最多的方法。它是借助加入（或废水中原有） Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Al^{3+} 和 Mg^{2+} 等离子，并用碱（一般是氢氧化钙）调到适当 pH，使其形成氢氧化物胶体吸附并与废水中的砷反应，生成难溶盐沉淀而将其除去。其具体方法有，石灰-铝盐法、石灰-高铁法、石灰-亚铁法等。

化学沉淀法作为含砷废水的一种主要处理方法，工程化比较普遍，但并不是采

用单一的处理方式，而是几种处理方式的综合处理，如钙盐与铁盐相结合，铁盐与铝盐相结合等等。这种综合处理能提高砷的去除率。

含氟/含磷废水化学沉淀法除磷主要指应用钙盐，铁盐和铝盐等产生的金属离子与磷酸根生成难溶磷酸盐沉淀物的方法来去除废水中的磷。最常用的是石灰、硫酸铝、铝酸钠、三氯化铁、硫酸铁、硫酸亚铁和氯化亚铁。该法脱磷特点：该法磷的去除率在 75%左右，处理效果稳定，系统操作易于自动化。

生化处理法除磷主要包括厌氧/缺氧/好氧(A²/O)生物脱氮除磷工艺，是能够同步脱氮除磷的污水处理工艺。其特点是工艺简单，能够同步脱氮除磷，总停留时间短，污泥不易膨胀，不需投药，运行费用低。该工艺也存在一些问题，例如在达到一定效果后，A²/O 工艺除磷量难于进一步提高，尤其是当进水 P/BOD 值高时更是如此，由于回流混合液的回流比不宜过大，脱氮效率也难以进一步提高。

研磨废水处置工艺主要分为化学沉淀法和膜过滤法，该项目水量较低，考虑建造成本、运行成本、运行难易程度，该项目选择化学沉淀工艺。

絮凝沉淀过程废水中的胶体（1~100nm）和细微悬浮物（100~10000nm）能在水中长期保持稳定的悬浮状态，静止而不沉，使废水产生混浊现象。絮凝法就是向废水中投加混凝药剂，使其中的胶体和细微悬浮物脱稳，并聚集为数百微米以至数毫米的矾花，进而通过重力沉降或其他固液分离手段予以去除的废水处理技术。

项目污泥由污泥泵抽入压滤机进行处理，经脱水后污泥含水率约在 60%左右，脱水后污泥委托有相应处理资质的单位处理。

表 4-6 项目废水排放情况核算表

项目		废水量 m ³ /d	污染因子 (mg/L)								
			COD	SS	氨氮	总氮	总磷	氟化物	总铜	总锌	总砷
含砷/铜/锌等	进口浓度	4.24	40	200	5	100	12	/	5	5	2
金属清洗废水	去除效率	/	/	75%	/	/	/	/	90%	90%	90%
处理单元	出口浓度	4.24	40	50	5	15	12	/	0.5	0.5	0.2
《污水综合排放标准》 车间或处理设施排放口		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5
含氟/磷清洗	进口浓度	7.24	84.2	145	16	49	145.5	368	/	/	/
废水处理单元	去除效率	/	/	75%	/	/	95%	95%	/	/	/

	出口浓度	7.24	84.2	36.3	61	49	7.3	18.4	/	/	/
有机清洗废水处理单元	进口浓度	20.2	582	142	131	172	6.5	6.6	/	/	/
	去除效率	/	80%	75%	75%	75%	70%	/	/	/	/
	出口浓度	20.2	116.4	35.5	32.75	43	1.95	6.6	/	/	/
研磨抛光废水处理单元	进口浓度	11.24	60	400	5	15	6	/	2	2	/
	去除效率	/	/	75%	/	20%	20%	/	50%	50%	/
	出口浓度	11.24	60	100	5	12	4.8	/	1	1	/
综合废水处理站出口		47.02	77.6	91.9	16.9	66.1	3.1	17.3	0.28	0.28	-
清净废水	纯水制备外排水	11.12	100	80	/	/	/	/	/	/	/
	循环冷却水排水	2.4	60	50	/	/	/	/	/	/	/
	空调冷凝水	1.92	50	40	/	/	/	/	/	/	/
	冷冻站排水	4.32	50	40	/	/	/	/	/	/	/
生活污水		7.0	300	250	40	60	4	/	/	/	/
废水总排口		73.78	99.2	99.4	14.6	47.8	2.3	11	0.18	0.18	-
《污水综合排放标准》		/	500	400	300	-	-	20	2.0	5.0	-
污水处理厂进水水质要求		/	520	380	65	58	7	/	/	/	-

污水处理站出水满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4三级标准要求以及郑东新区污水处理厂进水水质要求。本项目废水处理措施可行。

2.2 项目废水进入郑东新区污水处理厂可行性分析

郑东新区污水处理厂于中牟县姚家镇,位于郑州市七里河的下游,污水经处理达标后经暗管排入堤里小清河,13km后汇入贾鲁河。服务范围是郑州国际物流园区系统(包括经开区东片区和郑州国际物流园区)、中牟-刘集组团系统(包括县城组团、汽车城组团、文创园组团西片区及姚家镇)及原王新庄污水系统(包括老城区、郑东新区、经开区西片区、南部片区、枢纽区东片区和白沙产业园南片区),服务面积约339.53平方公里。

郑东新区污水处理厂污水处理规模100万m³/d(一期65万m³/d,二期35万m³/d),再生水回用规模100万m³/d,主要用途为补充河道景观用水、道路绿化和热电厂冷却用水,污泥处理规模达到1300t/d。一期、二期工程污水处理系统均采用改良AAO工艺+二沉池污水生化处理工艺,深度处理采用高效沉淀池+活性焦吸附工艺;一期污泥采用消化+干化处理,二期污泥处理处置采用机械浓缩+板框

脱水+干化+热解气化焚烧工艺；配套污水干管总长度为 32km。

郑东新区污水处理厂进水水质要求为 $\text{COD} \leq 520\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 260\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 380\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} \leq 58\text{mg/L}$ 、 $\text{TN} \leq 65\text{mg/L}$ 、 $\text{TP} \leq 7\text{mg/L}$ ，出水水质满足《贾鲁河流域水污染物排放标准》(DB41/908-2014)表 1 标准要求（其中部分项目执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准： $\text{COD}_{\text{cr}} \leq 20\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5 \leq 4\text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N} \leq 1.0\text{mg/L}$ ， $\text{TP} \leq 0.2\text{mg/L}$ ）。

本项目实验室废水、清净废水及生活污水经市政管网排入郑东新区污水处理厂，依托污水处理厂可行性分析从以下几方面分析：

① 收水范围

郑东新区污水处理厂服务范围包括原王新庄污水系统（本系统包括金水路、东风渠、七里河、中央大道以南，桐柏路以东，万三公路以西，新区、陇海铁路以北区域）。本项目位于郑东新区明理路与莲湖路交叉口西南角，处于郑东新区污水处理厂收水范围内。根据现场调查，企业周边污水管网已铺设，项目废水能够进入郑东新区污水处理厂。

② 水质

项目废水各污染物排放浓度能够满足郑东新区污水处理厂设计进水水质要求，不会对污水处理厂正常运营造成冲击。郑东新区污水处理厂污水处理系统采用改良 AAO 工艺+二沉池污水生化处理工艺，深度处理采用高效沉淀池+活性焦吸附工艺，可有效处理本项目废水主要污染因子。

③ 水量

郑东新区污水处理厂污水处理建设规模为 100 万吨/日，本项目废水总排放量为 $90.16\text{m}^3/\text{d}$ ，水量占污水处理厂处理水量的比重很小，因此郑东新区污水处理厂具备容纳本项目废水的能力，本项目废水的排放对郑东新区污水处理厂处理负荷影响较小。

综上所述，本项目在郑东新区污水处理厂收水范围内，项目废水排放量占污水处理厂处理水量的比重较小，水质能够满足双桥污水处理厂进水指标要求，因此，

本项目废水依托郑州市双桥污水处理厂处理可行。

2.3 项目废水污染物排放信息

表 4-7 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施	排放口编号	排放口类型
酸碱清洗废水 废气处理设施废水 研磨废水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、氟化物、总砷、总磷	郑东新区污水处理厂	排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击性排放	废水分质处理设施	DW001	企业总排口
有机清洗废水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N			化粪池		
生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N			/		
纯水制备外排水	COD、SS			/		
循环冷却系统排水	COD、SS			/		
空调冷凝水	COD、SS			/		
冷冻站排水	COD、SS			/		

表 4-8 排放口基本情况

排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量(m ³ /a)	排放方式	排放去向	排放规律	受纳污水处理厂信息		
	经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值(mg/m ³)
DW001	113.7943	34.75346	18445	间接排放	进入城市污水处理厂	间断排放流量不稳定	郑东新区污水处理厂	COD	500
								BOD ₅	300
								氨氮	58
								SS	380
								TP	7
TN	65								

2.4 废水监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)相关要求，本项目废水监测计划见表 4-9。

表 4-9 本项目废水监测计划

类别	监测点位	监测项目	检测频次	执行排放标准
车间或处理设施排放口	含砷/铜/锌等金属废水处理单元出口	总砷	1次/年	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 1
总排口	污水处理站出口(DW001)	pH、COD、NH ₃ -N、SS、氟化物、TN、TP、总铜、总锌	1次/年	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准限值

2.5 废水总量控制指标

根据“十四五”规划和国家环境保护部关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知（环发[2014]197号），核定允许排放总量控制指标。项目废水总量控制指标见表 4-10。

表 4-10 本项目废水总量控制指标一览表

废水排放量 (m ³ /a)	污染物名称	出厂排放浓度 (mg/L)	总量控制指标 (t/a)
18445	COD	99.2	1.83
	氨氮	14.6	0.27

三、噪声

3.1 噪声源

本项目噪声源有室内噪声设备（空压机、真空泵、循环水泵、制冷机）及室外噪声设备（泵、废气处理风机），噪声源强分别在 75~90dB（A）之间，项目昼间工作 8 小时，夜间不工作，室内采取实验室隔声和隔振措施，高噪声设备远离敏感点，水泵房、离心机主机室和驱动室设置于地下且独立建造，风机位于厂房楼顶且布设隔声间，设备运行时产生的噪声经声学材料屏蔽、距离衰减措施后，项目本身的贡献值较小。本项目噪声源清单见下表。

表 4-11 本项目噪声源调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 声功率 /dB (A)	声源控制 措施	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 (h)	建筑插 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	联合 开发 1#楼	空压机	1.5 m ³ /min	80~90	隔声 减震	-85	-78	-5	西 15	65	昼间	-22	43	1m
2		真空泵	1.2m ³ /min	75~85		-92	-35	-5	西 15	63		-22	41	1m
3		空压机	1.5 m ³ /min	80~90		-85	-80	-5	西 15	65		-22	43	1m
4		真空泵	1.2m ³ /min	75~85		-92	-36	-5	西 15	63		-22	41	1m
5		循环泵	50m ³ /h	75~85		-95	-24	-5	西 12	61		-22	39	1m
6		提升泵	0.5KW	75~85		-95	-30	-5	西 15	61		-22	39	1m
7		提升泵	0.5KW	75~85		-95	-30	-5	西 12	60		-22	39	1m
8		提升泵	0.5KW	75~85		-95	-36	-5	西 12	61		-22	39	1m
9		提升泵	0.5KW	75~85		-95	-38	-5	西 15	61		-22	39	1m
10		提升泵	0.5KW	75~85		-90	-38	-5	西 15	61		-22	39	1m
11		提升泵	0.5KW	75~85		-95	-44	-5	西 20	61		-22	39	1m

表 4-12 本项目噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	声源源强 声功率 /dB (A)	声源控制 措施	相对位置/m			运行 时段 (h)
					X	Y	Z	
1	风机	20000m ³ /h	80~90	隔声减震	-65	-35	24	昼间

2	风机	20000m ³ /h	80~90		-72	-35	24	昼间
3	风机	20000m ³ /h	80~90		-75	-35	24	昼间
4	风机	20000m ³ /h	80~90		-78	-35	24	昼间
5	风机	20000m ³ /h	80~90		-81	-35	24	昼间
6	风机	5000m ³ /h	75~85		-84	-35	24	昼间
7	风机	25000m ³ /h	85~95		-115	-12	24	昼间
8	风机	25000m ³ /h	85~95		-105	-12	24	昼间
9	风机	25000m ³ /h	85~95		-95	-12	24	昼间

注：以厂址东北角为坐标原点，以东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴，高度为 Z 轴。

3.2 噪声预测

主要产噪设备均设置在房内，再根据预测模式做衰减计算。合成噪声对厂界的影响以噪声源在传播过程中的距离衰减因素为主，对于传播发散、空气吸收、阻挡物的反射因素的影响未做考虑，噪声无指向性点声源几何发散衰减按下公式计算：

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）规定，评价选用点源衰减模式和噪声合成模式进行预测，具体预测模式：

（1）点源衰减模式：

$$L_r=L_0-20\lg(r/r_0)$$

式中：L_r—距声源 r 米处的等效 A 声级值，dB(A)；

L₀—距声源 r₀ 米处的等效 A 声级值，dB(A)；

r—预测点距噪声源距离，m；

r₀—声级为 L₀ 点距声源距离，r₀=1m；

（2）噪声合成模式：

$$L_p = 10\lg \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10}$$

式中：L—预测点噪声叠加值，dB(A)；

L_i—第 i 个声源的声压级，dB(A)；

经噪声衰减和叠加公式计算，工程营运期主要噪声源对四周厂界进行预测，预测结果见下表。

表 4-13 噪声预测结果一览表

预测点	时段	背景值 (dB (A))	贡献值 (dB (A))	标准限值 (dB (A))	达标分析
-----	----	--------------	--------------	---------------	------

东厂界	昼间	50	40.42	昼间：60 夜间：50	达标
西厂界	昼间	52	51.27		达标
南厂界	昼间	56	39.43		达标
北厂界	昼间	51	52.23		达标

根据以上预测结果，工程四周厂界噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求。因此，本项目对周围声环境影响可接受。

3.3 噪声防治措施

为防止本项目营运期噪声对外环境的影响，保证噪声达标，应采取以下噪声防治措施：

①本项目高噪声设备选型上使用国内先进的设备，主机室及驱动室安装时采取地下布置、设置隔振墙等措施。

②本项目水泵数量较多，噪声较大，采取将水泵设置于地下并设置水泵房，有效降低水泵工作时对敏感目标的影响；

③本项目为室内实验，经过隔声墙、距离衰减后对周围敏感目标影响较小。

④对废气处理风机等产噪设备进行减振、消声及隔声处理。通风机进出口相连处采用软接头，送、排风机的风管上设消声器；

⑤设备定期检修，保证设备的正常运转，降低故障性噪声排放。

3.4 噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）相关要求，本项目噪声监测计划见表 4-14。

表 4-14 厂界噪声监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
四周厂界外 1m	厂界环境噪声	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

四、固体废物

本项目运营期产生的固体废物包括危险废物、一般固废和生活垃圾。

4.1 生活垃圾

本项目劳动定员 100 人，年工作 250 天，职工生活垃圾按 0.5kg/（人·d）计

算，则生活垃圾产生量约为 7.5t/a，分类收集后由环卫部门统一清运。

4.2 一般固废

项目产生的一般固体废物有废靶材、废滤芯、废树脂、废活性炭（纯水制备）、废 RO 膜。

物理气相沉积过程废金属靶材产生量约 0.015t/a，各类金属废靶材分类收集后由供货厂家回收再利用。

洁净车间空调净化系统风机过滤单元定期维护更换滤芯，废滤芯产生量约 0.02t/a，收集后由环卫部门统一清运。

项目纯水制备设备需定期更换离子交换树脂、活性炭及反渗透膜，废离子交换树脂产生量约 0.1t/a，废活性炭产生量约 0.05t/a，反渗透膜产生量约 0.05t/a，收集后由环卫部门统一清运。

本项目一般固废类别及产生情况见表 4-15。

表 4-15 项目一般固废产生情况汇总表

序号	固体废物名称	产生环节	类别	代码	产生量	处理措施
1	废靶材	薄膜沉积工序	其他废物 SW92	900-001-S92	0.015t/a	厂家回收再利用
2	废滤芯	空调净化系统			0.02t/a	环卫部门统一清运
3	废树脂	纯水制备系统			0.1t/a	
4	废活性炭	纯水制备系统			0.05 t/a	
5	废反渗透膜	纯水制备系统			0.05t/a	

4.3 危险废物

项目产生的危险废物有为研发实验室的酸碱废液、废光刻胶、废显影液、废去胶液、废有机溶剂、废镀液、废芯片；废水处理站的污泥；废气处理设施废活性炭、废吸附剂；公辅设施的废机油及包装桶、废劳保用品、废化学品包装物等。本项目危险废物产生情况汇总表见表 4-16。

表 4-16 危险废物产生及处置情况一览表

序号	危险废物名称	产生工序	危险废物类别	危险废物代码	产生量	形态	危险性	污染防治措施
1	废光刻胶	光刻	HW06	900-404-06	0.2t/a	液态	T、I、R	暂存于危废暂存间，委托
2	废显影液	光刻	HW16	398-001-16	17t/a	液态	T、I、R	

3	废去胶液	光刻	HW06	900-404-06	8.5t/a	液态	T、I、R	有相应资质的单位处置
4	废有机溶剂	光刻、湿法	HW06	900-404-06	26.3t/a	液态	T、I、R	
5	酸碱废液	酸洗、碱洗	HW49	900-047-49	19.2t/a	液态	T、I、R	
6	镀镍废液(含清洗废水)	电化学沉积	HW17	336-054-17	75.9t/a	液态	T、I、R	
7	镀金废液	电化学沉积	HW17	336-057-17	0.9t/a	液态	T、I、R	
8	镀锌废液	电化学沉积	HW17	336-052-17	0.9t/a	液态	T、I、R	
9	镀铜废液	电化学沉积	HW17	336-058-17	0.9t/a	液态	T、I、R	
10	废芯片	检测	HW49	900-045-49	0.01t/a	固态	T	
11	废活性炭	有机废气处理	HW49	900-039-49	0.05t/a	固态	T	
12	废吸附剂	本地废气处理	HW49	900-041-49	0.2 t/a	固态	T	
13	污泥	废水处理站	HW49	772-006-49	2.5t/a	半固态	T/In	
14	废机油	设备维修	HW08	900-249-08	0.05t/a	液态	T、I	
15	废劳保用品	/	HW49	900-041-49	0.03 t/a	固态	T	
16	废化学品包装物	化学品原料包装	HW49	900-041-49	0.05 t/a	固态	T	

项目危险废物贮存设施情况见表 4-17。

表 4-17 项目危险废物贮存场所情况一览表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废库	废光刻胶	HW06	900-404-06	厂区西北角危废库房	15m ²	专用收集桶	15t	1~3个月
	废显影液	HW06	900-404-06			专用收集桶		
	废去胶液	HW06	900-404-06			专用收集桶		
	废有机溶剂	HW06	900-404-06			专用收集桶		
	废机油	HW08	900-249-08			专用收集桶		
	镀镍废液(含清洗废水)	HW17	336-054-17		20m ²	专用收集桶	20t	
	镀金废液	HW17	336-057-17			专用收集桶		
	镀锌废液	HW17	336-052-17			专用收集桶		
	镀铜废液	HW17	336-058-17			专用收集桶		
	酸碱废液	HW49	900-047-49		15m ²	专用收集桶	10t	
	废芯片	HW49	900-045-49			专用包装袋		
	废填料	HW49	900-041-49			专用包装袋		
	废活性炭	HW49	900-039-49			专用包装袋		

废吸附剂	HW49	900-041-49			专用包装袋		
污泥	HW49	772-006-49			专用包装袋		
废劳保用品	HW49	900-041-49			专用包装袋		
废化学品包装物	HW49	900-041-49			专用包装袋		

4.4 固废环境管理要求

(1) 生活垃圾

生活垃圾交由环卫部门统一收集后进行集中处理。

(2) 一般固体废物

针对以上一般固废，评价要求本项目一般固废贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。固废暂存设施增强其封密性，防止粉尘污染，地面采取硬化、防渗措施。加强监督管理，设置环境保护图形标志。

(3) 危险废物

本项目在厂区西北角设备房设置 1 间 50m² 危废库，危险废物在危废库暂存后定期委托有资质单位处理。

评价要求各实验检测室均设置专用收集桶，分类收集危废后及时送至危废库暂存。危废库内按废物类别分区堆放。实验室废液及器具第一道清洗废液采用专用桶进行收集贮存，分别存放于危废库专用贮存区内，同时暂存间各分区设置围堰及集液槽，其余危险废物均分区暂存。同一包装容器、包装袋不能同时装盛两种以上不同性质或类别的危险废物。最大限度地减轻危险废物对周围环境的影响。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版）、《河南省环境保护厅印发河南省危险废物规范化管理工作指南（试行）的通知》，项目危险废物暂存场地的设置应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中规定要求设置，危废经收集后定期委托有资质的单位处理。项目危废暂存间的建设严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求设置，要求做到以下几点：

① 危险废物储存容器储存要求：

A、容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

B、针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足

相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

C、硬质容器/包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形、破损泄漏。

D、柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

E、使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

F、容器和包装物外表面应保持清洁。

②危废间运行环境管理要求

A、危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

B、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。

C、危废间运行期间，根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）产生危险废物的单位按年度制定危险废物管理计划，并按要求通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门备案危险废物管理计划，申报危险废物有关资料；建立危险废物管理台账，保存时间5年以上。

D、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。

E、应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

F、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。

③危废间污染控制要求

A、危废间应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。

B、危废间应采取防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐和防止危险物流

失（如围堰）、扬散等措施。

C、危废间贮存危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

D、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。

E、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。

F、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 厚黏土层（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。

G、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、泄漏液等接触的构筑物表面。

H、贮存库内不同贮存分区之间应根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等隔离措施。

I、贮存液态危险废物的分区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。

J、危险废物贮存库贮存易产生 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，建议设置危险废物贮存库排风装置增加碱洗+活性炭吸附净化设施。

K、贮存点应及时清运贮存危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

综上，本项目产生的固体废物经采取以上措施后，不会对周围环境产生较大影响，因此评价认为工程所采取的固体废物处置措施是合理可行的。

五、地下水及土壤

本项目危险废物均暂存于危废暂存间,所有试剂均放置在试剂室和试剂柜中,实验过程均在通风橱内或试验台上进行,且本项目室内地面和周边道路全部硬化。本次要求对试验区、试剂室、危废暂存间进行地面防渗处理废水收集和输送管道采取防渗、防腐蚀管道。项目一般固废均进行合理利用,妥善处置;危险废物暂存后委托有资质单位处置。项目正常运行情况下不会对地下水及土壤环境产生影响,仅在厂区内污染防治措施非正常运行情况下可能会对地下水及土壤环境造成影响。根据本项目情况,提出以下防治措施:

(1) 源头控制措施

①配套建设污染处理设施并保持正常运转,防止产生的废气、废水、固废等对土壤及地下水造成污染和危害;

②定期巡查生产及环境保护设施设备的运行情况,及时发现并处理生产过程中材料、产品、废物的扬散、流失问题。

(2) 过程防控措施

根据项目特点分析,本项目对地下水和土壤的影响主要为污水处理站、危废暂存间。

本项目采取分区防渗措施,重点污染防治区包括污水处理站、危废暂存间,一般防渗区为厂区运输道路,其他区域为非防渗区。

重点防渗区和一般防渗区要求如下:

重点污染防渗区:评价要求本次工程建设过程中重点污染防渗区防渗性能采用等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, 渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

一般污染防渗区:对一般污染防治区,等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$, 渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。做好防风、防雨及防渗的“三防”措施,并保证其贮存过程中不易老化、破损和变形。

综上,运行期加强管理,在项目采取防渗措施后,将污染物泄漏污染地下水、土壤的环境风险降到最低,项目运营期对土壤、地下水的环境影响可接受。

六、环境风险分析

6.1 环境风险识别

(1) 风险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B,本项目涉及的危险物质为盐酸、硫酸、硝酸等多种物质。本项目需要使用有机溶剂,涉及的危险化学品种类较多,但使用量及储存量均很小。计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B中对应临界量的比值Q。

当存在多种危险物质时,则按下式计算物质总量与其临界量比值Q:

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中: q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险化学品实际存在量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —与个危险化学品的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目风险潜势为I;

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

本项目Q值计算结果见下表。

表 4-18 项目环境风险物质存在量与临界量比值Q计算结果一览表

环境风险物质	CAS号	贮存方式	最大存在量	临界量	Q值
甲烷	74-82-8	47L 钢瓶	0.09t	10	0.009
盐酸	7647-01-0	20L 桶装	0.04t	7.5	0.005
硫酸	7664-93-9	200L 桶装	0.72t	10	0.07
硝酸	7697-37-2	200L 桶装	0.60t	7.5	0.08
氨气	7664-41-7	47L 钢瓶	0.46t	5	0.092
氯气	7782-50-5	47L 钢瓶	0.10t	1	0.1
丙酮	67-64-1	20L 桶装	0.20t	10	0.02
乙醇	64-17-5	20L 桶装	0.20t	500	0.0004
异丙醇	67-63-0	20L 桶装	0.20t	10	0.02
甲苯	108-88-3	20L 桶装	0.35t	10	0.035
四氯化碳	56-23-5	47L 钢瓶	0.15t	7.5	0.02
四氯化硅	10026-04-7	47L 钢瓶	0.15t	5	0.03
三氟化硼	7637-07-2	47L 钢瓶	0.06t	2.5	0.024
三氯化硼	10294-34-5	47L 钢瓶	0.10t	2.5	0.04
砷化氢	7784-42-1	47L 钢瓶	0.05t	0.25	0.2
合计					0.7454

经计算， $Q=0.7454 < 1$ ，本项目环境风险潜势为I，为简单分析。

(2) 风险源分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，危险单元是由一个或多个风险源构成的具有独立功能的单元，事故状态下应可实现与其他功能单元的分割。本项目涉及环境风险物质的单元为特气室、试剂库房。

6.2 环境风险影响分析

(1) 实验室试剂、废液泄漏引起的环境风险分析

因不可抗拒因素或操作失误，引起试剂容器破碎、泄露，从而进入周围环境，对项目室内环境造成腐蚀污染；危废暂存间内废液随意堆放、盛装容器破裂或人为操作失误导致泄漏，可能对室内环境造成一定污染。

(2) 火灾引起的环境风险分析

本项目乙醇等风险物质具有一定的可燃性，遇明火、高温和强氧化剂的原辅料会发生火灾的危险，当发生突发性事故火灾后，产生的各类废气直接排入环境中，会对大气造成一定污染。

6.3 风险防范措施

(1) 实验室安全运行组织管理标准化

实验室要制定安全管理全过程的各项详细、可操作的管理标准，并在管理中严格贯彻和执行。保证房屋及水、电、气等管线设施规范、完善，设备及各种附件完好，现场布置合理、通道畅通、整洁卫生，安全标志齐全，醒目直观，安全防护设施齐全可靠，安全事故抢救设施齐全、性能良好，并依此制定相应的各项标准。

(2) 化学品使用、储存的风险防范措施

①化学试剂应向专业生产厂家购买，由厂家派专车负责运送。用于危险化学品运输的工具及容器，必须经检测、检验合格，方可使用。

②在装卸化学危险物品前，要预先做好准备工作，了解物品性质，检查装卸搬运的工具是否牢固，不牢固的应予以更换或修理。如工具上曾被易燃物、有机物、酸、碱等污染的，必须清洗后方可使用。

③操作人员应根据不同物资的危险特性，分别穿戴相应的防护用具。防护用具包括工作服、橡皮围裙、橡皮袖罩、橡皮手套、长筒胶靴、防毒面具、滤毒口罩、纱口罩、纱手套和护目镜等。操作前应由专人检查用具是否妥善，穿戴是否合适。操作后应进行清洗或消毒，放在专用的箱柜中保管。

④化学危险物品洒落在地面、车板上时，应及时扫除，对易燃易爆物品应用松软物经水浸湿后扫除。

⑤装卸化学危险物品时，不得饮酒、吸烟。工作完毕后根据工作情况和危险品的性质，及时清洗手、脸、漱口或淋浴。必须保持现场空气流通，如果发现恶心、头晕等中毒现象，应立即到新鲜空气处休息，脱去工作服和防护用具，清洗皮肤沾染部分，重者送医院诊治。

⑥尽量减少人体与物品包装的接触，工作完毕后以肥皂和水清洗手脸和淋浴后才可进食饮水。

⑦确定危险化学品的性质和污染危害情况，将库房分普通试剂区域、危险化学品区域及易制毒、易制爆区域，液体试剂周边设置围堰，用于液体试剂泄漏时收集。库房配设防盗门，实行双人双锁领用制度。易爆品、易燃品、腐蚀品应单独存放，平时应关门上锁，剧毒品用后归还库房。

⑧建立危险废物安全管理制度。危险废弃物应妥善收集并转移至持有危险废物处置许可证的单位进行处置。

(3) 火灾与爆炸防范措施

在检测实验过程严禁明火，并配备相应品种和数量的消防器材，同时对检测实验人员进行安全教育。如发生火灾，在火灾初期及时采取措施扑救，根据具体情况可直接报“119”火警；火灾发展到一定程度无法扑救时立即疏散人员；当事故现场有可能引发爆炸的时候，应立即疏散周围人员。

6.4 环境风险分析结论

本项目满足安全运行要求，药品间、实验室、危废间等按相关规定进行设计，各项安全措施符合国家的有关规定、标准和规范的要求情况下，其发生事故的概

降低，其环境危害也是较小的。评价认为企业在严格落实环境影响评价提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上，项目建设的环境风险可防控。

七、项目“三同时”验收及环保投资

本项目总投资 8000 万元，环保投资 428 万元，占总投资的 5.35%，项目主要环保投资一览表 4-19。

表 4-19 项目环保投资估算一览表

项目		措施	金额 (万元)
废水	酸碱清洗废水 含砷/铜/锌等金属清洗废水 含氟/磷清洗废水 研磨抛光废水 废气处理设施废水 有机清洗废水	自建废水分质废水处理站，含砷/铜/锌等金属废水采用次钠氧化+铁盐混凝沉淀+树脂交换预处理(处理能力 1m ³ /h)；含氟/磷废水采用化学沉淀+絮凝沉淀预处理(处理能力 2m ³ /h)再与有机清洗废水一并经厌氧+好氧预处理(处理能力 1m ³ /h)；研磨抛光废水采用絮凝沉淀预处理(处理能力 3m ³ /h)；酸碱废水收集后与其他预处理后的废水经过两级中和处理(处理能力 6m ³ /h)后达标排放	140
	生活污水	化粪池收集处理后排入市政管网	3
废气	外延生长废气	机台端废气处理装置(活性化学吸附处理工艺、水洗处理)+酸碱废气处理装置处理	50
	薄膜沉积/干法刻蚀废气	机台端废气处理装置(高温热解+水洗处理工艺)+酸碱废气处理装置处理	50
	离子注入/扩散废气	机台端废气处理装置(活性化学吸附处理工艺、水洗处理)+酸碱废气处理装置处理	50
	酸碱废气	酸性废气采用碱喷淋洗涤塔处理 碱性废气采用酸喷淋洗涤塔处理	40
	有机废气	采用两级活性炭吸附装置处理	35
	废水处理站恶臭废气	采用两级洗涤塔+活性炭吸附装置处理	20
噪声	设备噪声	安装减震基础、厂房隔声、距离衰减	10
固废	生活垃圾	收集后交由环卫部门统一处理	
	废滤芯、废树脂、废活性炭、废反渗透膜等一般固废	收集后交由环卫部门统一处理	5
	废光刻胶、废显影液、废去胶液、废异丙醇、酸碱废液、镀镍废液及清洗废水、	分类收集，50m ² 危废暂存间内分区暂存，定期交由有危资质单位处理	15

	镀金废液、废芯片、废活性炭、废吸附剂、污泥、废机油、废劳保用品、废化学品包装物等危险废物		
	环境风险	配备灭火器、火灾报警器等应急设施，编制突发环境事件应急预案等	10
	合计		428

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	酸碱废气排放口	硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氟化物、砷及其化合物	外延生长机台端废气处理装置(活性化学吸附处理工艺、水洗处理)、薄膜沉积/干法刻蚀机台端废气处理装置(高温热解+水洗处理工艺)、离子注入/扩散机台端废气处理装置(活性化学吸附处理工艺、水洗处理)分别处理后与其他酸碱废气采用一套酸喷淋洗涤吸收塔、碱喷淋洗涤塔处理达标排放	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996); 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
	有机废气排放口	非甲烷总烃	采用一套两级活性炭吸附装置处理达标排放	
	废水处理站恶臭废气排放口	硫化氢、氨、臭气浓度	采用一套两级喷淋洗涤塔+活性炭吸附装置处理达标排放	
地表水环境	酸碱清洗废水 含砷/铜/锌等金属 清洗废水 含氟/磷清洗废水 研磨抛光废水 废气处理设施废水	pH、COD、氨氮、SS、氟化物、总砷、总镍、TN、TP、总铜、总锌	自建分质处理废水处理站, 含砷/铜/锌等金属废水采用次钠氧化+铁盐混凝沉淀+树脂交换预处理; 含氟/磷废水采用化学沉淀+絮凝沉淀预处理, 再与有机清洗废水一并经厌氧+好氧预处理; 研磨抛光废水采用化学沉淀+絮凝沉淀预处理; 酸碱废水收集后与其他预处理后的废水经过两级中和处理后达标排放	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4三级标准要求 郑东新区污水处理厂进水水质要求
	有机清洗废水	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、TN、TP		
	生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、TN、TP	化粪池收集处理后排入市政管网	
	纯水站排水	COD、SS	/	
	循环冷却水排水	COD、SS	/	
	空调冷凝水	COD、SS	/	
	冷冻站排水	COD、SS	/	
声环境	空压机、真空泵等	设备噪声	安装减震垫、厂房隔声、距离衰减	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类
固体废物	生活垃圾收集后环卫部门统一收集处理; 废滤芯、废树脂、废活性炭、废反渗透膜等一般固废收集后交由环卫部门统一处理; 废光刻胶、废显影液、废去胶液、废有机溶剂、镀镍废液及清洗废水、镀金废液、镀铜废液、镀锌废液、酸碱废液、废芯片、废活性炭、废吸附剂、污泥、废机油、废劳保用品、废化学品包装物等危险废物分类收集, 危废暂存间内分区暂存, 定期交由有危资质单位处理			
环境风险	①配备消防用品和个人安全防护用品、火灾报警器等, 定期安全检查;			

防范措施	②制定突发环境应急预案，建立应急小组，负责应急突发性事件的组织、指挥、抢修、协调等应急响应行动。
其他环境 管理要求	①认真落实“三同时”制度，各项环境治理设施须与主体工程同时设计，同时施工、同时投入使用； ②应建立环保设施定期检查制度和污染治理措施岗位责任制，实行污染治理岗位运行记录制度；

六、结论

墨子实验室中原量子谷 1 号楼超净实验室项目位于郑东新区先进制造业开发区莲湖路南明理路西，项目符合国家产业政策，项目符合郑州市“三线一单”生态环境分区管控要求，符合相关规划和环境保护政策。项目营运过程中对环境有一定的影响，在认真落实本评价提出的各项污染防治措施的情况下，项目建设对周围环境的影响较小。

从环保角度分析，评价认为该项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类	项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）（t/a） ①	现有工程 许可排放量 （t/a）②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）（t/a）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）（t/a） ④	以新带老削减 量 （新建项目不 填）（t/a）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固 体废物产生量） （t/a）⑥	变化量 （t/a）⑦
废气		氯化氢				0.078		0.078	+0.078
		硫酸雾				0.07		0.07	+0.07
		氮氧化物				0.028		0.028	+0.028
		氟化物				0.24		0.24	+0.24
		氯气				0.035		0.035	+0.035
		砷及其化合物				0.00042		0.00042	+0.00042
		磷化氢				0.00028		0.00028	+0.00028
		氨				0.0578		0.0578	+0.0578
		硫化氢				0.0002		0.0002	+0.0002
		甲苯				0.03		0.03	+0.03
	非甲烷总烃				1.052		1.052	+1.052	
废水		废水量				18445		18445	+18445
		COD				1.83		1.83	+1.83
		NH ₃ -N				0.27		0.27	+0.27
一般工业 固体废物		废滤芯				0.02		0.02	+0.02
		废靶材				0.015		0.015	+0.015

	废树脂				0.1		0.1	+0.1
	废活性炭				0.03		0.03	+0.03
	废反渗透膜				0.05		0.05	+0.05
	生活垃圾				7.5		7.5	+7.5
危险废物	废光刻胶				0.2		0.2	+0.2
	废显影液				17		17	+17
	废去胶液				8.5		8.5	+8.5
	有机废液				26.3		26.3	+26.3
	酸碱废液				19.2		19.2	+19.2
	镀镍废液				75.9		75.9	+75.9
	镀金废液				0.9		0.9	+0.9
	镀锌废液				0.9		0.9	+0.9
	镀铜废液				0.9		0.9	+0.9
	废芯片				0.01		0.01	+0.01
	废活性炭				0.05		0.05	+0.05
	废吸附剂				0.2		0.2	+0.2
	污泥				2.5		2.5	+2.5
	废机油				0.05		0.05	+0.05
	废劳保用品				0.01		0.01	+0.01
废化学品包装物				0.05		0.05	+0.05	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①