

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：微纳系统设计集成与测试平台集成子平台建设项目
建设单位（盖章）：启元实验室
编制日期：2024年8月



中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1718084807000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	1z9zvi		
建设项目名称	微纳系统设计集成与测试平台集成子平台建设项目		
建设项目类别	45-098专业实验室、研发(试验)基地		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	启元实验室 		
统一社会信用代码	12110000MB1B97705T		
法定代表人(盖章)	邓宁 		
主要负责人(签字)	邢飞 		
直接负责的主管人员(签字)	高凯 		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	北京国环清华环境工程设计研究院有限公司 		
统一社会信用代码	91110108770145788		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
董洪忠	2017035110352015110703000065	BH012292	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
聂秀文	区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、大气环境影响评价专项	BH017017	
董洪忠	建设项目基本情况、建设项目工程分析、环境保护措施监督检查清单、主要环境影响和保护措施、结论	BH012292	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	微纳系统设计集成与测试平台集成子平台建设项目		
项目代码	202400142391300884		
建设单位联系人	邢飞	联系方式	13810693106
建设地点	北京市怀柔区怀柔镇大中富乐村北红螺寺路 21 号院内 B 栋		
地理坐标	(东经 116 度 37 分 49.478 秒, 北纬 40 度 20 分 52.005 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(选填)	怀柔区经济和 信息化局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	京怀经信局备[2024]8 号
总投资(万元)	115229	环保投资(万元)	1309
环保投资占比(%)	1.14	施工工期	14 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)	6898.33
专项评价设置情况	项目运营期间排放少量Cl ₂ ,项目周边500m内有居住区,须设置大气专项评价。		
规划情况	本项目位于怀柔新城0101街区,该区域已编制《怀柔新城0101街区怀柔科学城产业转化示范区-起步区控制性详细规划(规划综合实施方案)》。		
规划环境影响评价情况	《怀柔新城0101街区怀柔科学城产业转化示范区-起步区控制性详细规划环境影响报告书》于2021年9月1日取得《北京市怀柔区生态环境局关于〈怀柔新城0101街区怀柔科学城产业转化示范区-起步区控制性详细规划环境影响报告书〉审查意见的函》怀环函(2021)224号。		

规划及规划环境
影响评价符合性分析

1、规划符合性分析

根据《怀柔新城0101街区怀柔科学城产业转化示范区-起步区控制性详细规划（规划综合实施方案）》，怀柔新城0101街区怀柔科学城产业转化示范区一起步区共分为4个区：综合办公区、研发中试区、中试生产区、中庭绿化空间。

本项目位于中试生产区，根据规划，中试生产区包括原福田一工厂涂装车间、装焊车间、车架车间。涂装车间重点布局探测与成像转移转化中心、生物仪器转移转化中心；装焊车间重点布局智能微系统平台；车架车间作为产业拓展空间，用于优质科学仪器和传感器企业发展。本项目用地位于原装焊车间。

本项目内容为智能微系统的研发，建设符合规划区功能布局要求。详见图1。



图1 规划区功能布局图

规划总体用地布局以工业研发用地和一类工业用地为主，沿青春路和富乐北大街布局公园绿地，本项目位于一类工业用地，符合规划区土地使用功能规划，详见图2。



图 2 规划区土地使用功能规划图

根据“落实‘三区三线’《怀柔分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》修改成果”，本项目位于集中建设区，详见图 3。

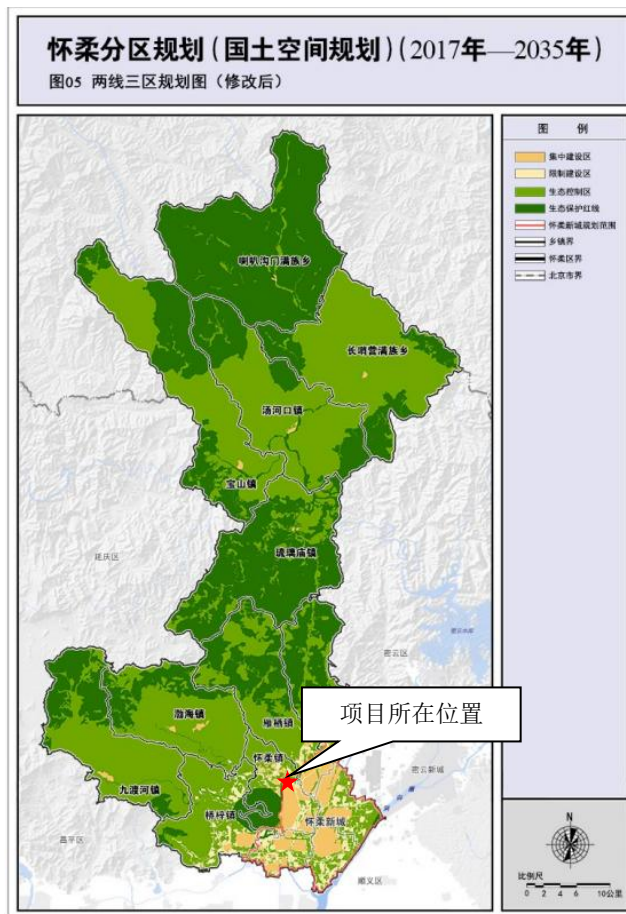


图 3 项目与怀柔分区规划（国土空间规划）的位置关系

2、与规划环评符合性分析

根据北京市生态环境局《怀柔新城0101街区怀柔科学城产业转化示范区-起步区控制性详细规划环境影响报告书》，发展定位为依托怀柔科学城形成集研发、中试于一体的科研成果转化区，作为带动老城区产业转型升级，城市有机更新的新引擎。

本项目为启元实验室微纳系统设计集成与测试平台集成子平台建设项目，属专业实验室、研发（试验）基地项目，符合《怀柔新城0101街区怀柔科学城产业转化示范区-起步区控制性详细规划环境影响报告书》中的要求。

本项目与规划环评提出的生态环境管控要求的符合性分析详见表 1。与规划环评审查意见的符合性分析见表 2。

表 1 项目与规划环评生态环境管控要求符合性分析

规划内容分类	管控措施	本项目情况
传感器和高端仪器的研发、中试建设项目	<p>一、污染物达标排放要求</p> <p>大气污染物排放须满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中相关限值标准；</p> <p>水污染排放须满足《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中排入城镇污水处理厂的水污染物排放限值。</p> <p>厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中限值要求；</p> <p>固体废弃物处理满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修正）、《危险废物污染防治技术政策》及北京市的有关规定。</p> <p>二、污染防治措施要求</p> <p>（1）施工期</p> <p>规划区施工前须制定工地扬尘、施工废水、噪声、固体废物污染控制方案。施工期间主动接受监督检查；执行《北京市空气重污染应急预案（2018年修订）》（京政发[2018]24号）、《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）及《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修正）中的规定，做好防尘、降噪、防渗、废水收集、固废收集工作；施工渣土必须覆盖，严禁将施工产生的渣土带入交通道路；禁止现场搅拌混凝土和水泥砂浆。</p> <p>（2）运营期</p> <p>规划区各建设项目实施后，排水须实施雨污分流，生产废水经预处理后经市政污水管网排入庙城污水处理厂处理，生</p>	<p>一、污染物达标排放要求</p> <p>本项目大气污染物排放均可满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中相关限值标准；</p> <p>本项目水污染物经园区污水处理厂处理后，满足《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中排入城镇污水处理厂的水污染物排放限值。</p> <p>经预测，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类限值要求；</p> <p>固体废弃物处理满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修正）、《危险废物污染防治技术政策》及北京市的有关规定。</p> <p>二、污染防治措施要求</p> <p>（1）施工期</p> <p>本项目在建设好的厂房内进行装修和安装工程。装修期间选用低挥发性有机物含量涂料；施工期间主动接受监督检查；施工期间严格遵守国家环境保护各类法律法规，严格执行北京市对于施工环境管理的要求。</p> <p>（2）运营期</p> <p>项目实施后，排水实施雨污分流，实验废水经园区污水处理站处理后经市政污水管网排入怀柔区污水处理厂处理（即庙城污水处理厂），生活污水经化粪池处理后</p>

	<p>生活污水须经市政污水管网排入庙城污水处理厂处理，执行《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中排入城镇污水处理厂的水污染物排放限值。选用低挥发性有机物含量涂料。有机溶剂废气、焊接烟尘、粉尘须配套设置净化设施收集处理废气，执行北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中的相关规定限值。固定噪声源须采取隔声、减振措施，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值要求。固体废物须分类收集、规范处置，执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）、《危险废物污染防治技术政策》及北京市的有关规定。</p> <p>三、建设项目生态环境准入要求 本次规划实施严格落实北京市区域空间生态环境评价成果，同时需满足《北京市新增产业的禁止和限制目录(2018年版)》等怀柔区相关产业政策要求，确保规划后具体用地项目满足生态环境准入要求。</p> <p>规划区仅可进行传感器、高端仪器等研发、中试，不得开展大规模生产，且禁止进入含电镀工艺生产建设项目。</p>	<p>经市政污水管网排入怀柔区污水处理厂处理，执行《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中排入城镇污水处理厂的水污染物排放限值。</p> <p>所有实验研发废气均配套设置净化设施收集处理废气，并均可达到北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中的相关规定限值。</p> <p>固定噪声源采取隔声、减振等措施，厂界噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值要求。</p> <p>固体废物均分类收集、规范处置，执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）、《危险废物污染防治技术政策》及北京市的有关规定。</p> <p>三、建设项目生态环境准入要求 本项目满足《北京市新增产业的禁止和限制目录(2022年版)》等相关产业政策要求，满足生态环境准入要求。</p> <p>项目建成后仅开展相关实验研发工作，不进行工业化生产。</p>
--	--	--

表 2 项目与规划环评审查意见符合性分析

审查意见要求	本项目情况
<p>规划实施过程中，严格落实北京市区域空间生态环境评价成果，严格执行国家及北京市污染物排放标准，落实相关污染防治措施要求，同时须满足《北京市新增产业的禁止和限制目录(2018年版)》及怀柔区相关产业政策要求，确保规划后用地项目满足生态环境准入要求。规划区位于北京市第八水厂和怀柔水厂水源保护区的准保护区范围内，依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《北京市水污染防治条例》相关规定，加强饮用水水源准保护区水源保护工作。按照规划产业配套建设情况，统筹好供热、中水管线等基础设施建设时序。</p>	<p>本项目用地符合规划区要求；污染物排放达到北京市相关污染物排放标准；污染防治措施齐全且技术经济可行；本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录(2022年版)》中禁止和限制行业，取得了怀柔区经信局备案证；项目严格落实《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《北京市水污染防治条例》相关规定，不排放含重金属离子的废水。</p> <p>本项目所需供热、中水管线等基础设施已由园区统一建设，本项目在配套设施达到使用条件后开始建设。</p>

其他符合性分析	<p>1、“三线一单”符合性分析</p> <p>①生态保护红线符合性分析</p> <p>本项目位于北京市怀柔区大中富乐村红螺东路21号院内。根据《北京市人民政府关于发布北京市生态保护红线的通知》（京政发〔2018〕18号文，2018年7月6日发布），该项目所在地周边无重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、生物多样性保护优先区和自然保护区，本项目的建设不会突破生态保护红线。本项目与北京市生态保护红线位置关系见图 4。</p> <p>②环境质量底线符合性分析：本项目废水主要为生活污水、实验废水，生活污水排入化粪池预处理后通过市政管网排入北京北排京怀水务有限公司（怀柔区污水处理厂），实验废水经园区动力中心污水处理站处理后通过市政管网排入北京北排京怀水务有限公司（怀柔区污水处理厂），不直接排入地表水体，不会突破水环境质量底线，固体废物妥善处置；废气和噪声采取有效的污染防治措施，能够达标排放，不会突破大气环境和声环境质量底线。</p> <p>③资源利用上线符合性分析：本项目自来水依托市政管网，纯水依托园区动力中心纯水处理站；实验过程中设备运转消耗电，项目资源消耗量相对于区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。</p> <p>④生态环境准入清单符合性分析：本项目未列入环境准入负面清单。</p> <p>根据《北京市生态环境准入清单》（2021年版）相关要求，生态环境管控分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类区域。根据北京市生态环境管控单元图，本项目位于北京市怀柔区大中富乐村北红螺东路21号，属于生态环境重点管控单元[街道（乡镇）]（ZH11011620005），具体位置见图 5。</p>
---------	---

怀柔镇

优先保护单元（生态保护红线）

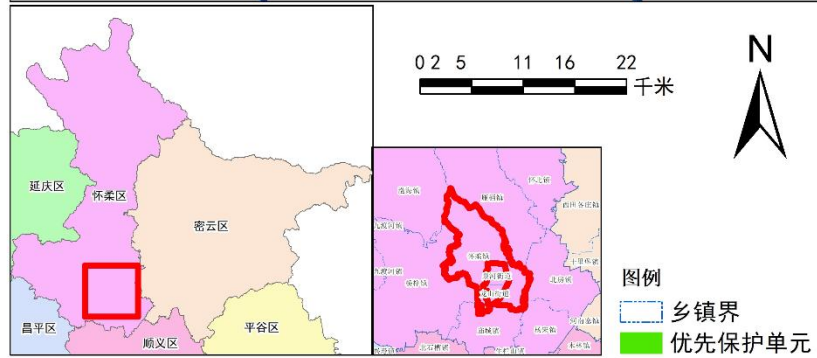
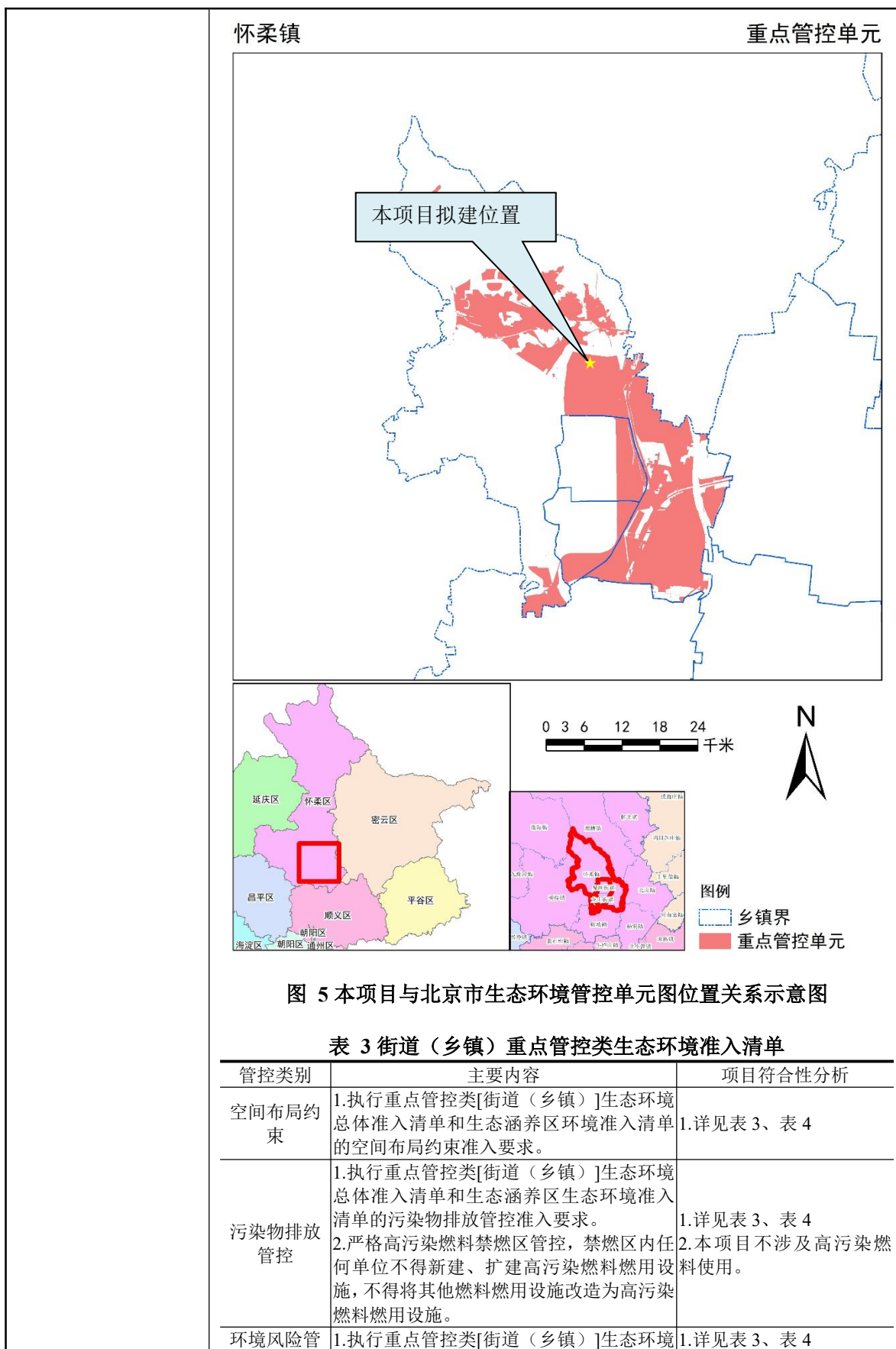


图 4 项目与生态红线位置关系图



控	总体准入清单和生态涵养区生态环境准入清单的环境风险防范准入要求。	
资源利用效率	1.执行重点管控类[街道（乡镇）]生态环境总体准入清单和生态涵养区生态环境准入清单的资源利用效率准入要求。	1.详见表 3、表 4
表 4 重点管控单元[街道（乡镇）]管控要求		
管控类别	重点管控要求	项目符合性分析
空间布局约束	<p>1.严格执行《北京市新增产业的禁止和限制目录》、北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》、《外商投资准入特别管理措施（负面清单）》《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）》。</p> <p>2.严格执行《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录》。</p> <p>3.严格执行《北京城市总体规划（2016年—2035年）》及分区规划中的空间布局约束管控要求。</p> <p>4.严格执行《北京市高污染燃料禁燃区划定方案（试行）》，高污染燃料禁燃区内任何单位不得新建、扩建高污染燃料燃用设施，不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。</p> <p>5.严格执行《北京市水污染防治条例》，引导工业企业入驻工业园区。</p>	<p>1.本项目建设单位为事业单位，不需执行《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021年版）》《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2021年版）》中的要求，本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》（现行版本）、北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》（市规划国土发[2018]88号）的行业。</p> <p>2.拟建项目不属于工业类项目。</p> <p>3.项目用地为已批复规划园区，符合北京市空间布局约束管控要求。</p> <p>4.拟建项目不涉及高污染燃料燃用设施。</p> <p>5.拟建项目不属于工业类项目。</p>
污染物排放管控	<p>1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》《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》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《排污许可管理条例》等法律法规以及国家、地方环境质量和污染物排放标准。</p> <p>2.严格执行《北京市机动车和非道路移动机械排放污染防治条例》，优化道路设置和运输结构，推广新能源的机动车和非道路移动机械应用，加强机动车和非道路移动机械排放污染防治。</p> <p>3.严格执行《绿色施工管理规程》。</p> <p>4.严格执行《北京市水污染防治条例》，加强城镇污水畜禽养殖污染治理。</p> <p>5.严格执行《中华人民共和国清洁生产促进法》《中华人民共和国循环经济促进法》。</p> <p>6.严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》。</p> <p>7.严格执行废气、废水、噪声、固体废物等国家、地方污染物排放标准；严格执行锅炉、餐饮、加油站、储油库、印刷业等地方大气污染物排放标准，强化重点领域大气污染管控。</p> <p>8.严格执行《污染地块土壤环境管理办法（试行）》，在土地开发过程中，属于《污染地</p>	<p>1.拟建项目废气、废水、噪声均达标排放，固体废物合理处置，满足国家、地方相关法律法规及环境质量和污染物排放标准要求。</p> <p>2.拟建项目不涉及机动车和非道路移动机械的应用。</p> <p>3.拟建项目施工期满足《绿色施工管理规程》中的强制要求。</p> <p>4.拟建项目严格执行《北京市水污染防治条例》。</p> <p>5、本项目为研发实验室，实验所用工艺均为行业内先进工艺，实验超纯水制备的尾水用作冷却塔，符合《中华人民共和国清洁生产促进法》《中华人民共和国循环经济促进法》</p> <p>6.拟建项目涉及的总量控制指标为二氧化硫、氮氧化物、COD、氨氮，执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》中有关规定。</p> <p>7、本项目严格执行废气、废水、噪声等国家、地方污染物排放标准。</p> <p>8、本项目严格执行《污染地块土</p>

	<p>块土壤环境管理办法（试行）》规定的疑似污染地块，土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的建设用地地块，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，重度污染农用地转为城镇建设用地的要按照有关规定开展土壤污染状况调查等。</p> <p>9.严格执行《北京市烟花爆竹安全管理条例》，五环路以内（含五环路）及各区人民政府划定的禁放区域禁止燃放烟花爆竹</p>	<p>壤环境管理办法（试行）》。</p> <p>9、本项目运营过程中不燃放烟花爆竹。</p>
环境风险	<p>1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》《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》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《中华人民共和国水土保持法》《国家突发环境事件应急预案》《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等法律法规文件要求，完善环境风险防控体系，提高区域环境风险防范能力。</p> <p>2.落实《北京城市总体规划（2016年—2035年）》要求，强化土壤污染源管控，加强污染地块再开发利用的联动监管。</p>	<p>1、本项目严格执行上述法律法规文件要求。</p> <p>2、本项目严格落实《北京城市总体规划（2016—2035年）》要求，项目运营过程中产生的生活污水经化粪池预处理后与经园区污水处理站处理的实验废水一起经市政管网进入怀柔区污水处理厂处理，不直接排入地表水体；化学药品间及危废暂存间均采取防渗措施，从源头避免了土壤污染。</p>
资源利用效率	<p>1.严格执行《北京市节约用水办法》《北京市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》，加强用水管控。</p> <p>2.落实《北京城市总体规划（2016年—2035年）》要求，坚守建设用地规模底线，严格落实土地用途管制制度，腾退低效集体产业用地，实现城乡建设用地规模减量。</p> <p>3.执行《大型公共建筑制冷能耗限额》《供热锅炉综合能源消耗限额》以及北京市单位产品能源消耗限额系列标准，强化建筑、交通、工业等领域的节能减排和需求管理。</p>	<p>1、本项目严格执行《北京市节约用水办法》《北京市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》，加强用水管控。</p> <p>2、本项目严格落实用地指标，实验室内各类设备分区分布并且尽可能减少占地，满足提高产业用地利用效率的要求。</p> <p>3、本项目消耗能源为电能，严格执行《大型公共建筑制冷能耗限额》。</p>

表 5 生态涵养区生态环境准入清单

管控类别	重点管控要求	符合性分析
空间布局约束	<p>1.执行《北京市新增产业的禁止和限制目录(2018年版)》适用于生态涵养区的管控要求。</p> <p>2.执行《建设项目规划使用性质正面和负面清单》适用于门头沟、平谷、怀柔、密云、延庆、昌平和房山的山区等生态涵养区的管控要求。</p> <p>3.执行《北京市生态涵养区生态保护和绿色发展条例》相关生态保护要求，生态保护红线内自然保护区核心区，原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护区核心区以外的其他区域，严格禁止开发性、生产性建设活动；在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许开展国家规定的下列对生态功能不造成破坏的有限人为活动：（1）必须且无法避让、符合区级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；（2）不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；（3）零星的原住居民在不扩大现有建设用地和耕地规模的前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、</p>	<p>1、本项目严格执行《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》生态涵养区中的管控要求。</p> <p>2、本项目严格执行《建设项目规划使用性质正面和负面清单》生态涵养区中的管控要求。</p> <p>3、本项目位于北京市怀柔区大中富乐村红螺东路 21 号院内，不在生态保护红线范围内。</p>

	污染物排放管控	<p>1.门头沟区、平谷区、怀柔区、密云区和延庆区部分行政区域禁止使用高排放非道路移动机械。</p> <p>2.依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。</p> <p>3.开展露天矿山、废弃矿山生态修复工作。</p> <p>4.以水源地周边村、新增民俗旅游村、人口密集村为重点，加强农村污水收集处理。</p> <p>5.执行《北京市生态涵养区生态保护和绿色发展条例》相关生态保护要求，如加强水库周边地区污水、垃圾的收集处理，因地制宜建设水库入口湿地，削减入库污染源，完善禁渔期、禁渔区制度，依法查处非法捕捞、破坏水库周边环境和设施的行为；加强河流和湖泊管理，开展排污口排查整治和小微水体治理，清理整治河湖管理保护范围内乱占、乱采、乱堆、乱建等危害水环境的行为等。</p>	<p>1.本项目不使用高排放非道路移动机械。</p> <p>2.本项目不涉及畜禽养殖。</p> <p>3.本项目不涉及生态修复工作。</p> <p>4.本项目不涉及农村污水收集处理。</p> <p>5.本项目严格执行《北京市生态涵养区生态保护和绿色发展条例》相关生态保护要求。</p>
	环境风险防控	<p>1.执行《北京市生态涵养区生态保护和绿色发展条例》，加强生态涵养区环境风险防控。</p> <p>2.应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。</p>	<p>1.本项目执行《北京市生态涵养区生态保护和绿色发展条例》，加强生态涵养区环境风险防控。</p> <p>2.本项目符合土地用途。</p>
	资源利用效率	<p>1.执行《北京市生态涵养区生态保护和绿色发展条例》，加强生态涵养区地下水资源管控，系统推进地下水超采治理，采取压采、回补等措施，逐步回升地下水水位。</p> <p>2.执行各区分区规划相关要求。</p>	<p>1.本项目供水由市政提供及购买中水再生水。</p> <p>2.执行怀柔分区规划相关要求。</p>
<p>综上，拟建项目属于生态环境管控重点管控单元[街道（乡镇）]并且满足重点管控单元[街道（乡镇）]在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险管控、资源利用效率要求四个方面的管控要求。因此，该项目符合“三线一单”的准入条件。</p>			
<p>2、选址合理性分析</p>			
<p>该项目位于怀柔老城区0101街区中北部，怀柔科学城产业转化示范项目升级改造起步区HR00-0001-6222地块，用地性质为一类工业用地，是衔接怀柔科学城、雁栖小镇的重要地区。本项目新建8英寸微纳系统集成子平台1个，采取体硅SOG、压阻以及TSV三维异质异构集成工艺，实现体硅陀螺仪、加速度计和压力计等先进MEMS器件研制。项目实施后仅开展研发实验，不进行工业化生产，符合用地用途。</p>			
<p>3、产业政策符合性分析</p>			
<p>(1) 根据《产业结构调整指导名录（2024年本）》中规定，本项目属于鼓励类中“二十八、信息产业6.电子元器件生产专用材料：半导体、光电子器件、新型电子器件（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</p>			

	<p>板、柔性电路板、高性能覆铜板等)等电子产品用材料,包括半导体材料、电子陶瓷材料、压电晶体材料等电子功能材料,覆铜板材料、电子铜箔、引线框架等封装和装联材料,以及湿化学品、电子特气、光刻胶等工艺与辅助材料,半导体照明衬底、外延、芯片、封装及材料(含高效散热覆铜板、导热胶、导热硅胶片)等;先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料(多晶硅的综合电耗低于65kWh/kg,单晶硅光伏电池的转换效率大于22.5%,多晶硅电池的转化效率大于21.5%,碲化镉电池的转化效率大于17%,铜铟镓硒电池转化效率大于18%)”项目,符合国家产业政策的要求。</p> <p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)以及《建设项目环境影响评价分类管理名录北京市实施细化规定》(2022年本),本项目为建设一个8英寸微纳系统集成研发平台,项目建成后仅开展相关实验和研发工作,不进行工业化生产,不包括P3、P4生物安全实验室,也不包括转基因实验室,属于“四十五、研究和试验发展▲98专业实验室、研发(试验)基地(信息系统集成和物联网技术服务除外;含质量检测、环境监测、食品检验等实验室,不含上述专业技术服务;不含中试项目)中其他(不产生实验废气、废水、危险废物的除外)”,环评类别为“报告表”。</p> <p>根据《北京市人民政府办公厅关于印发市发展改革委等部门制定的〈北京市新增产业的禁止和限制目录(2022年版)〉的通知》(京政办发〔2022〕5号),本项目不属于禁止和限制行业,符合北京市产业政策。</p> <p>本项目建设不属于《市场准入负面清单(2022年版)》中(三)制造业中的“禁止或许可事项”,项目建设符合《市场准入负面清单(2022年版)》要求。</p> <p>本项目不属于《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录(2022版)》中工艺调整退出与设备淘汰内容。</p> <p>本项目所用设备、生产研发工艺不属于《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》(中华人民共和国工业和信息化部公告2021年第25号),项目建设符合要求。</p> <p>本项目于2024年3月取得北京市怀柔区经济和信息化局关于本项目的备案变更证明(京怀经信局备[2024]8号)。</p> <p>由上分析,本项目的建设符合国家、北京市的政策。</p>
--	---

二、建设项目工程分析

1、项目建设背景、地理位置及周边概况

1.1 建设背景

启元实验室拟建设微纳系统设计集成与测试平台。

(涉及商业秘密，删除)

1.2 地理位置

本项目租用北京市怀柔区怀柔镇大中富乐村北红螺寺路21号院内B栋厂房，该厂房现属怀柔科学城产业化示范项目升级改造起步区HR00-0001-6222地块，原为福田一工厂装焊车间。产权单位为北京怀胜高科技产业发展有限公司（产权证：京[2021]怀不动产权第0001340号地块），B栋目前正在建设之中，预计在2024年底建设完成，启元实验室拟于厂房建成后进驻。



图 6 项目地理位置图

1.3 周边概况

建设内容

项目位于原福田一工厂院内，本项目租用B栋厂房，产权所有单位为北京怀胜高科技产业发展有限公司，共3层。其四至情况为：东侧为春慧路；南侧为富乐北大街；西侧为大中富乐村北红螺寺东路21号院A栋；北侧为福田中路。周边关系见图 7。

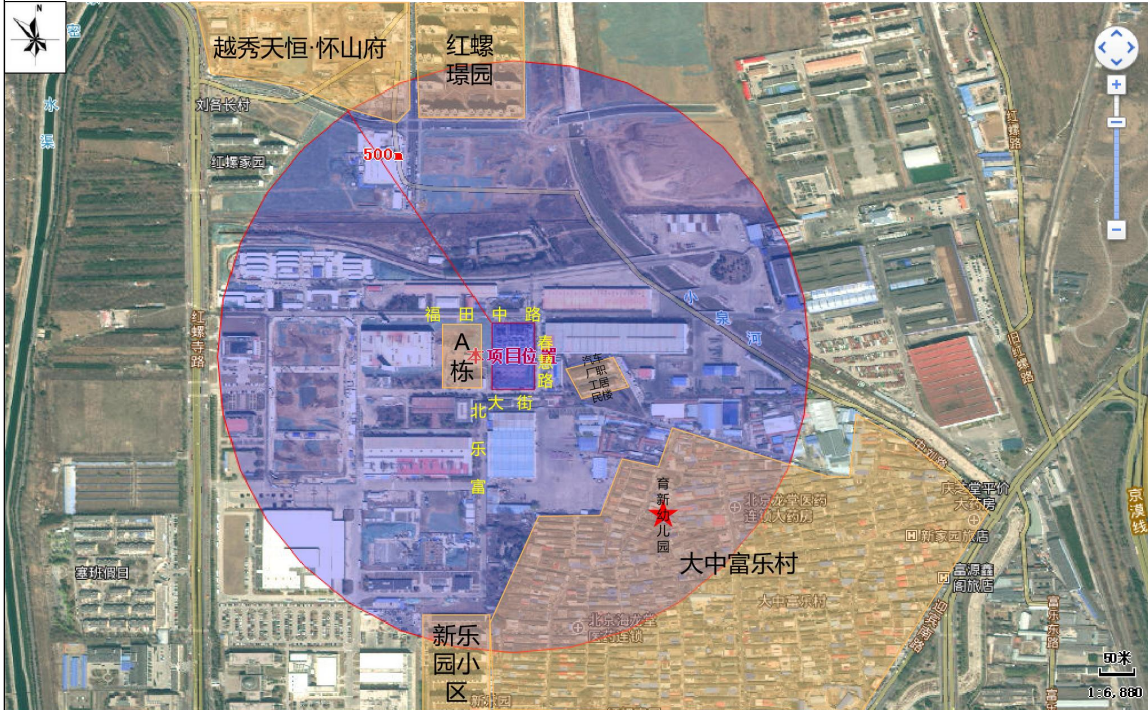


图 7 周边关系示意图

2、项目概况

项目名称：启元实验室微纳系统设计集成与测试平台集成子平台建设项目

建设单位：启元实验室

建设性质：新建

项目内容：新建8英寸微纳系统集成子平台1个，采取体硅SOG、压阻以及TSV三维异质异构集成工艺，实现体硅陀螺仪、加速度计和压力计等先进MEMS器件研制。项目实施后仅开展研发实验，不进行工业化生产。本项目于2024年3月取得北京市怀柔区经济和信息化局关于本项目的备案变更证明（京怀经信局备[2024]8号），备案证明见附件。

3、建设内容

3.1 项目规模

本项目租用3层厂房一栋，占地面积6898.33m²，建筑面积21681.86m²，拟设置各类设备共218台套。本项目针对（涉及商业秘密，删除）微纳系统的自主研发，实验流程并不固定，多数均为短流程工艺（即整体工艺中的一步或多步实验），且可能使用不同的工艺方法进行实验，仅在实验研究步骤确认后才进行少量全过程实验，年实验量约1.8万片8英寸基片。主要建设内容详见下表。

表 6 项目组成一览表

序号	类别	项目建设情况	
1	主体工程	本项目占地面积 6898.33m ² ，建筑面积 21681.86m ² 。主要建设一个 8 英寸微纳系统集成子平台，包括会议室、办公室、样品间、光刻间、掩膜抛光间、纯水间、化学品供应间、危废暂存间、洁净实验室、气体供应间、展厅、前台、走廊等。	
2	辅助工程	大宗化学品依托园区动力中心化学品库储存，本栋建筑内仅设化学品供应间储存当日用量化学品，设气瓶间储存当日用量气瓶；另设有试剂耗材仓库（非危化品）、危废暂存间、生活垃圾分类垃圾桶。	
3	公用工程	给水	项目生活用自来水和中水，由市政供水管网提供；实验用水均为超纯水，一级纯水、二级纯水、超滤水依托园区动力中心纯水站房提供（园区动力中心目前正在建设之中，拟于 2024 年底建成，届时纯水由管道接入 B 栋），本项目在 1 层北侧的纯水间内设 3 套最大制水能力为 35m ³ /h 的超纯水制备设备制取超纯水，采用 EDI 工艺。
		供热	项目供暖由市政热力供暖。
		制冷	夏季制冷采用电力空调制冷。
		供电	由市政电网统一供电。
		通排风	通风系统： 通风系统包括一般全室排风系统，一般工艺排风系统，事故排风系统，防排烟系统，酸排风系统，碱排风系统，有机排风系统。 ①更衣室，纯水站，PCW（工艺循环冷却水）站房，废水提升间，卫生间等房间设置了排除异味的一般全室排风系统，通过竖井排至屋面或排至外墙百叶。 ②冷冻站，电梯机房、强弱电间房间设置了消除余热的一般全室排风系统。 ③一层特气设备，建筑内各化学品及特气站房等甲乙类及丙类站房设置了事故通风系统（除含有剧毒，极毒房间单独设置排风，其他房间事故兼用一般排风）。事故通风系统设置自动和手动开关，手动控制开关在室内外方便操作的地点均设置。所有事故通风系统根据散放物的种类，设置相应的监测报警及控制系统。除惰性气体的气瓶，其他房间的特气柜及阀门箱均设置负压排风，排风接至对应的酸、碱、有机废气处理装置。实时监控排放浓度，满足相应要求。有毒腐蚀性气体间的剧毒 Cl ₂ ，单独设置事故酸处理装置。 ④对工艺研发实验散发酸废气的排风系统设置 4 套（3 用 1 备）工艺酸废气处理系统；工艺废气经洗涤塔喷淋处理达到排放标准后排入大气。包括 4 套喷淋洗涤塔和 6 台玻璃钢离心风机。采用变频风机，根据排风总管静压性调节风机转速，整个系统按防腐设计。 ⑤对工艺研发实验散发碱废气的排风系统设置 2 套（1 用 1 备）工艺碱废气处理系统；工艺废气经洗涤塔喷淋处理达到排放标准后排入大气。包括 2 套喷淋洗涤塔和 3 台玻璃钢离心风机。采用变频风机，根据排风总管静压值调节风机转速，整个系统按防腐设计。 酸碱排风的处理系统均采用自动加药和补水系统，碱/酸药液日用补液箱及补水水泵均设置在酸碱废气处理间内，洗涤塔附近。 ⑥对工艺研发实验散发有机废气的处理系统设置 2 套（1 用 1 备）工艺有机废气处理系统（双击活性炭吸附）；有机废气采用双级活性炭吸附处理塔处理达到排放标准后排入大气，风机 4 台（3 用 1 备），系统按防爆要求设计。 ⑦危废暂存间设有废气收集装置，各类废气可排入相应废气处理系统。
消防	本项目设置的消防系统主要包括：室内消火栓系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统以及建筑灭火器配置。		
4	环保工程	废气治理	酸性废气采用 4 套湿式填料喷淋处理的碱液洗涤塔（串联使用，3 用 1 备）处理，风机风量 28800m ³ /h×6（5 用 1 备），位于三层北侧的酸碱废气处理间内，废气最终由一根 41m 高排气筒排放（DA001）。 掩膜层制备工序产生的含 NO _x 的废气单独设置 2 套湿式填料喷淋的酸排洗涤塔（串联使用，风机风量 4600m ³ /h×2，2 用 0 备）；位于三层北侧的 NO _x 废气处理间内，废气最终由一根 41m 高排气筒排放（DA002）。 碱性废气采用 2 套湿式填料喷淋洗涤塔（1 用 1 备）处理（风机风量

5	依托工程		<p>8000m³/h×3, 2用1备); 位于三层北侧的碱性废气处理间内, 废气最终由一根 41m 高排气筒排放 (DA003)。</p> <p>有机废气 2 套双级活性炭吸附净化器 (1 用 1 备) (风机风量 8350m³/h×4, 3 用 1 备) 处理。位于三层北侧的有机废气处理间内, 废气最终由一根 41m 高排气筒排放 (DA004)。</p> <p>此外, 针对有毒腐蚀性气体间的剧毒 Cl₂, 单独设置 1 套应急排放系统, 采用湿式填料喷淋处理的酸排洗涤塔 (风机风量 2800m³/h×2, 2 用 0 备), 位于三层北侧的氯气废气处理间内, 废气最终由一根 41m 高排气筒排放。</p>
		废水治理	<p>本项目产生的废水分类排放:</p> <p>本项目工艺废水分为含氟废水、酸碱废水、有机废水、含氨废水、研磨废水和清洗废水等 6 种, 分类收集至项目一层的废水收集罐内分别泵入园区动力中心污水处理站相应处理系统。</p> <p>共分为 8 个收集罐, 各收集罐规格分别如下:</p> <p>酸碱废水收集罐: 20 立方米、1 立方米 (备用) 各一个, 配备 40 立方米/时型提升泵 2 台;</p> <p>含氟废水收集罐: 20 立方米一个, 配备 40 立方米/时型提升泵 2 台;</p> <p>有机废水收集罐: 5 立方米、1 立方米 (备用) 各一个, 配备 10 立方米/时型提升泵 2 台;</p> <p>含氨废水收集罐: 5 立方米一个, 配备 10 立方米/时型提升泵 2 台;</p> <p>研磨废水收集罐: 5 立方米一个, 配备 10 立方米/时型提升泵 2 台;</p> <p>清洗废水收集罐: 5 立方米一个, 配备 10 立方米/时型提升泵 2 台;</p> <p>此外配备 40 立方米/时型提升泵 5 台作为应急备用。</p> <p>根据《怀柔科学城产业转化示范项目升级改造一起步区动力中心及附属工程环境影响报告表》(以下简称“动力中心环评”), 该污水处理站对 6 种废水分别有其对应的污水处理线, 园区动力中心污水处理站共设置 6 条污水处理线处理试验废水, 污水处理站各系统的处理能力为 10312.8t/d, 其中, 酸碱废水 5421.6t/d (本项目排放 41t/d)、含氟废水 2006.4t/d (本项目排放 105t/d)、含氨废水 501.6t/d (本项目排放 8t/d)、有机废水 1303.2t/d (本项目排放 9t/d)、研磨废水 876t/d (本项目排放 4t/d)、清洗废水 204t/d (本项目排放 4.7t/d)。</p> <p>生活废水排入园区化粪池后, 经市政管网排入北京北排京怀水务有限公司 (怀柔区污水处理厂) 处理。</p>
		固废治理	<p>生活垃圾: 经分类收集后委托园区环卫部门清运;</p> <p>一般工业固废: 未沾染试剂的废纸、外包装 (废纸箱、废塑料等) 分类收集后委托园区环卫部门清运, 废实验品报废后由专业厂家回收, 超纯水制备产生废膜由供应厂家回收。</p> <p>危险废物: 废活性炭、沾染毒物的废物 (沾染毒物的废弃包装物、容器、一次性废采样器、废手套等)、实验室废液 (包括初次清洗废水、检测废液等) 等分别暂存于位于一层的三个危险废物暂存间内, 最终由有资质的危废处置单位统一处置, 暂存间地面采用 2mm 高密度聚乙烯防渗 (渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s), 均设有负压排风装置, 排风由管路接入净化装置。其中两个无机危废暂存间排风量为 2000m³/h、630m³/h, 可根据情况选择排入酸、碱废气处理系统; 有机危废暂存间排风量为 1000m³/h, 接入有机废气处理系统。</p>
		噪声治理	<p>选用低噪声设备, 合理优化布局, 绝大多数主要产噪设备布置于室内, 采用减振安装, 并通过建筑隔声; 冷却塔位于楼顶, 选用低噪声型号。</p>
		化学品及特气库	<p>本项目用量较大的化学品及特气均依托本项目西侧的起步区动力中心内化学品仓库及特气站存放, 根据“动力中心环评”, 动力中心化学品库及特气站共计可存放酸、碱、无机盐类、有机化学品及各类特气等约 80t, 本项目每日领取当日用量。</p>
		污水处理站	<p>生活废水排入园区化粪池后, 经市政管网排入北京北排京怀水务有限公司 (怀柔区污水处理厂) 处理。</p> <p>项目实验研发工艺废水排入园区动力中心污水处理站处理, 根据动力中心环境影响报告表, 污水处理站收集的试验废水种类为: 含氟废水、酸碱废水、有机废水、含氨废水、研磨废水和清洗废水等共 6 种, 对于各类废水分别采用不同的处理工艺, 达标后, 由市政管网排入北京北排京怀水务有</p>

		限公司（怀柔区污水处理厂）。
	大宗气体站	本项目所用氢气、氮气、氩气等大宗气体均依托本项目西侧的起步区动力中心内的大宗气体站供应。
	纯水系统	一级纯水、二级纯水、超滤水等由园区动力中心的纯水站提供。

3.2 总体布置

本项目租用3层厂房一栋，占地面积6898.33m²，建筑面积约21681.86m²。主要建设内容包括会议室、办公室、样品间、配电室、制冷间、化学品供应间、各工艺实验间、危废暂存间等。

本项目厂房共三层。一层南侧为入口，该层南部设接待室、人员更衣室等；中部主要为实验区、废液收集间（无机废液存储），中部东侧为化学品及气体配送区，其中化学品及气体配送区主要布置氧气纯化间、易燃易爆间、酸供应间、碱供应间、有机废液收集间、有机溶剂供应间、有毒剧毒腐蚀性气体间、惰性气体间等；北部为配变电所、污水提升间、监控值班室等。二层南部设计为人员更衣室及弱电间，中部为实验间，主要布置光刻、干法湿法刻蚀、物理沉积、键合等实验室，实验室外圈设参观走廊，北部为设备间及冷冻站；三层南部设计为办公室、会议室及人员更衣室，中部为实验区，主要布置通用检测、集成、特种加工、管式炉清洗、等离子清洗等实验室，并为未来发展留有预留空间，外圈设参观走廊，北部为废气处理间。

本项目内不设宿舍及食堂。

3.3 主要设备

本项目拟设置各类实验及检测设备218台套，主要设备详见表 7。

表 7 主要实验研发工艺设备表

序号	模块	设备名称与编号
1	【1】清洗腐蚀	(涉及商业秘密, 删除)
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14	【2】化学气相沉积	
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21	【3】物理气相沉积	
22		
23		
24		

25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39	【4】 光刻	
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53	【5】 氧化退火	
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64	【6】 干法刻蚀	
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76	【7】 晶圆键合	
77		
78		
79		
80	【8】 离子注入	
81		
82		
83	【9】 电化学薄膜沉积系统	
84		
85	【10】 减薄抛光	

86		
87		
88		
89		
90	【11】CP 测试	
91		
92		
93		
94		
95		
96	【12】贴膜取膜划片	
97		
98		
99		
100		
101		
102	【13】贴片倒装	
103		
104		
105		
106		
107	【14】引线键合	
108		
109		【15-1】Underfill 点胶机
110		【15-2】灌封点胶机
111		【15-3】注塑机
112	【15】点胶注塑封装	【15-4】平行缝焊机
113		【15-5】真空除泡设备
114		【15-6】储能焊机
115		【15-7】真空压膜机
116		【15-8】Fanout 塑封机
117	【16】切筋浸锡打标	【16-1】切筋成型机
118		【16-3】管壳激光印字机
119		【17-1】显微镜（测量）
120		【17-2】显微镜（检查）
121		【17-3】台阶仪
122		【17-4】膜厚仪
123		【17-5】激光打标机
124		【17-6】应力分析仪
125		【17-7】四探针电阻测试仪
126		【17-8】白光干涉表面轮廓仪
127		【17-9】微纳力学测试仪
128		【17-10】扫描电子显微镜
129		【17-11】激光共聚焦显微镜
130	【17】通用检测区	【17-12】厚度仪
131		【17-14】颗粒度检测仪
132		【17-15】智能全自动压力校准仪
133		【17-16】高低温试验箱
134		【17-17】绝缘电阻测试仪
135		【17-18】万用表
136		【17-19】拉力剪切力测试仪
137		【17-20】超声扫描显微镜
138		【17-21】显微镜（检查）
139		【17-22】显微镜（检查）
140		【17-23】显微镜（测量）
141		【17-24】显微镜（测量）
142		【17-25】阴影云纹干涉仪

143		【17-26】原子力显微镜系统
144		【17-27】激光共聚焦拉曼显微镜
145		【17-28】红外晶圆检查显微镜
146		【17-29】晶圆测温系统
147		【17-30】X射线衍射仪
148		【17-31】接触角测量仪
149		【17-32】4D显微镜
150		【17-33】激光测振仪
151		【17-34】激光干涉仪
152		【17-35】激光干涉仪
153		【17-36】高精度压电位移台
154		【17-37】大行程压电位移台
155		【17-38】等离子体光谱分析仪
156		【17-39】MEMS器件激光修调
157		【17-40】高真空镀膜仪
158		【17-41】FIB-SEM双束电镜
159		【17-42】椭偏仪
160		【17-43】高精度光学标定器仪
161		【17-44】厚度仪
162		【17-45】环境扫描电子显微镜
163		【17-48】直流-低频信号动态分析仪
164		【17-49】阻抗分析仪
165		【17-50】波形分析仪
166		【18-1】半自动探针台
167	【18】FT测试	【18-2】信号与频谱分析仪
168		【18-3】化学开封机
169		【18-4】晶圆墨水标记装置
170		【19-1】真空塑封机
171	【19】包装	【19-2】标签机
172		(涉及商业秘密, 删除)
173		
174		
175		
176	【21】特种加工	
177		
178		
179		
180		
181		
182		【D1-02】半导体参数分析仪
183		【D1-03】数字示波器
184	【D1】MEMS器件电学性能测试	【D1-04】直流电源
185		【D1-05】信号发生器
186		【D1-06】台式万用表
187		【D1-07】阻抗分析仪
188		
189		【D2-02】手动探针台
190		【D2-03】数字示波器
191	【D2】MEMS器件机械结构测试	【D2-04】信号发生器
192		【D2-05】直流电源
193		【D2-06】台式万用表
194		【D2-07】逻辑分析仪
195		【D3】MEMS器件失效分析测试
196	【D4】系统级模拟/数字电路测试	【D4-01】数字示波器
197		【D4-02】频谱分析仪

198		【D4-03】信号发生器
199		【D4-04】射频信号源
200		【D4-05】逻辑分析仪
201		【D4-06】数据采集卡
202		【D4-07】台式万用表
203		【D4-08】直流电源
204		【oth01】舜宇激光测振仪（法向）
205		【oth02】一体化测试设备
206		【oth05】解调仪
207		【oth06】熔接机
208		【oth07】小型转台
209		【oth08】离心机
210		【oth10】动态信号分析仪
211	Other Test	【oth13】电源
212		【oth14】示波器
213		【oth15】信号发生器
214		【oth16】热台、应力加载装置
215		【oth17】大型三轴转台（主体）
216		【oth17】附 大型三轴转台控制柜
217		【oth18】旋转位移台
218		【oth19】激光测振仪 切向

本项目不涉及《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录（2022年版）》中污染较大、能耗较高、工艺落后、不符合首都城市战略定位的工业行业和生产工艺，也不涉及国家明令淘汰的落后设备，不涉及须单独申请辐射安全许可证的设备。

设备及工艺平面布置图详见附件。

4、主要原辅材料

4.1 主要原辅材料用量及来源

本项目实验研发需用酸碱、有机药剂等化学品。所有原辅材料均为外购，大宗化学品租用园区动力中心的化学品仓库存放，本项目每日由该库中取当日用量，本建筑内不设危险化学品库。

厂房一层布置酸供应间、碱供应间、有机溶剂供应间、有毒腐蚀性气体间、惰性气体间。通过管道为建筑内各工艺设备使用点提供高纯度化学品。

实验室内设置管道输送系统，用量较大的试剂均由管道输送至各设备处，其余使用量较小的化学品种类，由人工输送至使用点。特殊气体由设在一楼辅助生产区的气体间里的特气瓶分配到夹层里阀门箱/支管。易燃和有毒气体瓶存放在有毒易燃气体间，腐蚀性气体放在腐蚀性气瓶间，惰性气体存放在惰性气体间。

由于本项目为实验研发性质，因此实验流程并不固定。为反映本项目的最大排污情况，本次原辅材料用量为建设单位按照目前实验设备可承担的最大实验量进行的估算。本项目主要原辅材料见表 8。

表 8 项目主要原辅材料一览表

序号	名称	成分	年用量	单位	包装形式	供应方式	B栋内最大存储量	备注
一	化学品		(涉及商业秘密, 删除)					
(一)	酸							
1	硫酸	96%		kg	200L, 桶装	管路供应	368	去胶清洗
2	氢氟酸	49%		kg	200L, 桶装	机台供应	230	清洗、氧化硅腐蚀
3	盐酸	37%		kg	200L, 桶装	管路供应	236	标准洗
4	硝酸	69%		kg	20L/50L, 桶装	机台供应	70	清洗管式炉
5	磷酸	85%		kg	200L, 桶装	机台供应	374	氮化硅清洗
6	氟化铵腐蚀液	BOE, 49%氢氟酸与 40%氟化铵按 1:7 混合		kg	200L, 桶装	管路供应	220	BOE蚀刻
(二)	氧化剂							
1	双氧水	31%		kg	200L, 桶装	管路供应	440	清洗
(三)	碱							
1	氢氧化钾溶液	30%		kg	200L, 桶装	管路供应	256	硅腐蚀
2	氨水	29%		kg	200L, 桶装	管路供应	179	标准洗
3	正胶显影液	2.38%TMAH(四甲基氢氧化铵溶液)		kg	200L, 桶装	管路供应	157.5	显影
(四)	有机							
1	N-甲基吡咯烷酮			kg	200L, 桶装	管路供应	206	正胶剥离
2	正硅酸乙酯			kg	4-5GAL, 瓶装	机台供应	17.6	化学气相沉积
3	边胶清洗剂			kg	200L, 桶装	管路供应	180	边胶清洗
4	光刻胶			kg	3.785L, 瓶装	机台供应	80	光刻
5	PI胶			kg	1L, 瓶装	机台供应	1.5	保护
6	DUV胶			kg	5L, 瓶装	机台供应	16.5	固定、保护
7	Barc			kg	3L, 瓶装	机台供应	3	涂层
8	HMDS			kg	500ml, 瓶装	机台供应	0.4	增粘剂
9	IPA			kg	200L桶装/1GAL瓶装	管路供应/机台供应	约 157.5kg	清洗/基底预处理
10	丙酮			kg	500ml, 瓶装	机台供应	4	去胶
11	干法蚀刻清洗液			kg	200L, 桶装	机台供应	206	清洗
(五)	研磨液及其他							

1	Cu沉积液	CuSO ₄ , H ₂ SO ₄ , 添加剂	kg	20L, 桶装	机台供应	<u>61</u>	金属填充
2	Au沉积液	亚硫酸金钠, 导电盐, 光亮剂	kg	20L, 桶装	机台供应	<u>46</u>	金属填充
3	Ag沉积液	甲基磺酸银, 甲基磺酸, 有机添加剂	kg	20L, 桶装	机台供应	<u>46</u>	金属填充
4	Ni沉积液	氨基磺酸镍, 硼酸, 阳极活化剂, 有机添加剂	kg	20L, 桶装	机台供应	<u>46</u>	金属填充
5	Sn沉积液	甲基磺酸锡, 甲基磺酸, 有机添加剂	kg	20L, 桶装	机台供应	<u>46</u>	金属填充
6	SnAg沉积液	甲基磺酸锡, 甲基磺酸, 银补充剂, 有机添加剂	kg	20L, 桶装	机台供应	<u>46</u>	金属填充
7	W研磨剂	SSW2000 (去离子水、SiO ₂ 、表面活性剂、有机酸)	kg	200L, 桶装	机台供应	<u>440</u>	研磨
8	氧化硅研磨剂	AEPD2000E (去离子水、SiO ₂ 、表面活性剂、有机碱、无机碱)	kg	20L/200L, 桶装	机台供应	<u>440</u>	研磨
9	硅研磨剂	去离子水、SiO ₂ 、表面活性剂、有机碱	kg	20L, 桶装	机台供应	<u>220</u>	研磨
10	Cu研磨剂	去离子水、SiO ₂ 、表面活性剂、抑制剂、有机络合剂	kg	20L, 桶装	机台供应	<u>440</u>	研磨
二	特气						
1	三氟甲烷	CHF ₃	kg	47L钢瓶, 32kg	管路供应	<u>32</u>	干法刻蚀
2	四氟化碳	CF ₄	kg	47L钢瓶, 32kg	管路供应	<u>32</u>	干法刻蚀
3	八氟环丁烷	C ₄ F ₈	kg	10L钢瓶, 10kg	管路供应	<u>10</u>	干法刻蚀
4	溴化氢	HBr	kg	8L钢瓶, 5kg	管路供应	<u>5</u>	沉积, 催化剂
5	六氟化硫	SF ₆	kg	47L钢瓶, 50kg	管路供应	<u>50</u>	干法刻蚀
6	氯气	Cl ₂	kg	4L钢瓶, 5kg	管路供应	<u>5</u>	干法刻蚀
7	三氯化硼	BCl ₃	kg	10L钢瓶, 4kg	管路供应	<u>4</u>	干法刻蚀
8	氯化氢	HCl	kg	47L钢瓶, 25kg	管路供应	<u>25</u>	干法刻蚀
9	氟化氙	XeF ₂	kg	10L钢瓶, 10kg	机台供应	<u>10</u>	干法刻蚀
10	三氟化氮	NF ₃	kg	47L钢瓶, 22kg	管路供应	<u>22</u>	刻蚀、清洗反应腔等
11	氨气	NH ₃	kg	4L钢瓶, 2kg	管路供应	<u>2</u>	沉积
12	硅烷	SiH ₄	kg	49L钢瓶, 10kg	管路供应	<u>10</u>	沉积
13	一氧化二氮	N ₂ O	kg	47L钢瓶, 29kg	管路供应	<u>29</u>	沉积
14	六氟化钨	WF ₆	kg	40L钢瓶, 100kg	管路供应	<u>100</u>	沉积
15	三氟化硼	BF ₃	kg	10L钢瓶, 10kg	机台供应	<u>10</u>	离子注入
16	三氟化磷	PF ₃	kg	10L钢瓶, 10kg	机台供应	<u>10</u>	离子注入
三	靶材及其他物料						

1	Ti靶 (TiN)		个	/	/		溅射
2	铝铜靶Al		个	/	/		溅射
3	Cu靶		个	/	/		溅射
4	AL靶 (AlN)		个	/	/		溅射
5	Al ₂ O ₃ 靶		个	/	/		溅射
6	Au靶		个	/	/		溅射
7	Co靶		个	/	/		溅射
9	Pt靶		个	/	/		溅射
10	Ta靶		个	/	/		溅射
11	SiC靶		个	/	/		溅射
12	Ag靶		个	/	/		溅射
17	锡膏		kg	桶装	/		键合
18	锡球		kg	/	/		键合
19	助焊剂	松香	kg	/	/		键合
20	金线		kg	/	/		键合
21	铜线		kg	/	/		键合
22	铝线		kg	/	/		键合
23	环氧树脂	(C ₁₁ H ₁₂ O ₃) _n	kg	桶装	/		键合、封装
24	六羰基钨	W(CO) ₆	kg	瓶装	/		催化剂
四	主材						
1	硅片		片	盒装	/		
五	大宗气体						
1	压缩空气		Nm ³	管道输送	管路供应		
2	普通氮气		Nm ³	管道输送	管路供应		
3	高纯氮气		Nm ³	管道输送	管路供应		
4	高纯氧气		Nm ³	管道输送	管路供应		成膜、刻蚀等
5	高纯氩气		Nm ³	管道输送	管路供应		
6	高纯氢气		Nm ³	管道输送	管路供应		成膜、刻蚀等
7	高纯氦气		Nm ³	管道输送	管路供应		

4.2 主要化学试剂理化性质

主要原辅材料理化性质见表 9。

表 9 主要原辅材料理化性质一览表

名称	CAS号	理化性质	健康危害	毒性及危险特性
硫酸	7664-93-9	分子式: H_2SO_4 ; 纯品为无色透明油状液体, 无臭, 与水混溶。熔点: $0.5^{\circ}C$; 沸点: $337.0^{\circ}C$, 相对密度(水=1)1.84; 相对密度(空气=1)3.4; 主要用途: 用于生产化学肥料, 在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。	侵入途径: 吸入、食入。 健康危害: 对皮肤、黏膜等组织有强烈刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊, 以致失明; 引起呼吸道刺激症状, 重者发生呼吸困难和肺水肿	毒性: 属中等毒性。 急性毒性: $LD_{50}80mg/kg$ (大鼠经口); $LC_{50}510mg/m^3$, 2小时 (大鼠吸入); $320mg/m^3$, 2小时 (小鼠吸入)。 危险特性: 腐蚀性; 脱水性; 强氧化性; 与易燃物和有机物接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。
盐酸	7647-01-0	分子式: HCl ; 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味; 蒸汽压: $30.66kPa(21^{\circ}C)$; 熔点: $-114.8^{\circ}C$ /纯沸点: $108.6^{\circ}C/20\%$; 溶解性: 与水混溶, 溶于碱液; 密度: 相对密度(水=1)1.20; 相对密度(空=1)1.26; 主要用途: 重要的无机化工原料, 广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。	侵入途径: 吸入、食入。 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。	急性毒性: $LD_{50}900mg/kg$ (兔经口); $LC_{50}3124ppm$, 1小时(大鼠吸入) 危险特性: 腐蚀性; 挥发性; 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。与碱发生中和反应, 并放出大量的热。
氨水	1336-21-6	主要成分为 $NH_3 \cdot H_2O$, 是氨的水溶液, 无色透明且具有刺激性气味。氨的熔点 $-77.773^{\circ}C$, 沸点 $-33.34^{\circ}C$, 密度 $0.91g/cm^3$ 。氨气易溶于水、乙醇。易挥发, 具有部分碱的通性, 氨水由氨气通入水中制得。主要用作化肥。无色透明液体, 有强刺激性气味, 具强碱性, 能从空气中吸收二氧化碳, 市场上常为 $10\% \sim 35\%$ 溶液, 相对密度 $0.88 \sim 0.957(15^{\circ}C)$ 。	侵入途径: 吸入、食入 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。	急性毒性: 小鼠经口 $LD_{50}: 350mg/kg$; 小鼠皮下 $LD_{50}: 160mg/kg$; 小鼠静脉 $LD_{50}: 91mg/kg$; 大鼠经口 $LD_{50}: 350mg/kg$ 。 危险特性: 腐蚀性; 挥发性。受热发出有毒、可燃烟雾。
双氧水	7722-84-1	分子式: H_2O_2 ; 无色透明液体, 有微弱的特殊气味; 蒸气压: $0.13kPa(15.3^{\circ}C)$; 熔点: $-2^{\circ}C$ /无水; 沸点: $158^{\circ}C$ /无水; 溶解性: 溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚; 相对密度(水=1)1.46(无水); 主要用途: 用于漂白, 用于医药, 也用作分析试剂。	侵入途径: 吸入、食入。 健康危害: 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。口服中毒出现腹痛、胸口痛、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。	急性毒性: $LD_{50}4060mg/kg$ (大鼠经皮); $LC_{50}2000mg/m^3$, 4小时 (大鼠吸入); 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气氛而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 $3.5 \sim 4.5$ 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。当加热到 $100^{\circ}C$ 以

				<p>上时,开始急剧分解。它与许多有机物如糖、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。</p>
硝酸	7697-37-2	<p>分子式: HNO_3; 无色透明发烟液体,有酸味; 蒸汽压: 4.4kPa(20°C); 熔点: -42°C/无水; 沸点: 86°C/无水; 溶解性: 与水混溶; 相对密度(水=1)1.50(无水); 相对密度(空气=1)2.17; 主要用途: 用途极广,主要用于化肥、染料、国防、炸药、冶金、医药等工业</p>	<p>侵入途径: 吸入、食入。 健康危害: 其蒸气有刺激作用,引起黏膜和上呼吸道的刺激征状。如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。长期接触可引起牙齿酸蚀症,皮肤接触引起灼伤。口服硝酸,引起上消化道剧痛、烧灼伤以至形成溃疡; 严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以至窒息等。</p>	<p>毒性: 属高毒类。 危险特性: 具有强氧化性; 强腐蚀性。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。与碱金属能发生剧烈反应。</p>
氢氟酸	7664-39-3	<p>分子式: HF; 无色透明有刺激性臭味的液体。熔点: -83.1°C(纯); 沸点: 120°C(35.3%); 溶解性: 与水混溶; 相对密度(水=1)1.26(75%); 相对密度(空气=1)1.27; 主要用途: 用作分析试剂、高纯氟化物的制备、玻璃蚀刻及电镀表面处理等。</p>	<p>侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。 健康危害: 对皮肤有强烈的腐蚀作用,能穿透皮肤向深层渗透,形成坏死和溃疡,且不易治愈。眼接触高浓度氢氟酸可引起角膜穿孔。接触其蒸气,可发生支气管炎、肺炎等。</p>	<p>急性毒性: LC_{50}1276ppm, 1小时(大鼠吸入); 亚急性和慢性毒性: 家兔吸入 33~41mg/m³, 平均 20mg/m³, 经过 1~5.5 个月, 可出现黏膜刺激, 消瘦, 呼吸困难, 血红蛋白减少, 网织红细胞增多, 部分动物死亡。 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, 放出氢气而与空气形成爆炸性混合物。</p>
磷酸	7664-38-2	<p>分子式: H_3PO_4, 纯磷酸为无色结晶, 无臭, 具有酸味。蒸气压: 0.67kPa/25°C(纯); 熔点: 42.4°C/纯品; 沸点: 260°C; 溶解性: 与水混溶, 可混溶于乙醇; 相对密度(水=1)1.87(纯品); 相对密度(空气=1)3.38; 主要用途: 用于制药、颜料、电镀、防锈</p>	<p>侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。 健康危害: 蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。液体可致皮肤或眼灼伤。慢性影响: 鼻黏膜萎缩, 鼻中隔穿孔。长期反复皮肤接触, 可引起皮肤刺激</p>	<p>毒性: 属低毒类。 急性毒性: LD_{50}1530mg/kg (大鼠经口); 2740mg/kg (兔经皮) 危险特性: 腐蚀性。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。</p>
氢氧化钾	1310-58-3	<p>分子式: KOH; 白色晶体, 易潮解; 蒸气压: 0.13kPa(719°C); 熔点: 360.4°C, 沸点: 1320°C; 溶解性: 溶于水、乙醇, 微溶于醚; 相对密度(水=1)2.04; 主要用途: 用作化工生产的原料, 也用于医药、染料、轻工等工业</p>	<p>侵入途径: 吸入、食入。 健康危害: 强烈腐蚀性。吸入后强烈刺激呼吸道或造成灼伤。皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 口服灼伤消化道, 可致死。慢性影响: 肺损害。</p>	<p>急性毒性: LD_{50}273mg/kg (大鼠经口); 危险特性: 本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。</p>
TMAH (四甲基氢氧化铵) 溶液 (又称显	75-59-2	<p>分子式为 $\text{C}_4\text{H}_{13}\text{NO}$, 有一定的氨气味, 密度 (g/mL, 25/4°C): 1.016; 熔</p>	<p>侵入途径: 吸入、食入。 健康危害: 刺激性。对皮肤、眼睛、神经系统、呼</p>	<p>急性毒性: 小鼠皮下 LD_{50}: 19mg/kg</p>

影液)		点: 62-71°C。沸点(常压): 120°C 主要用途: 具有强碱性, 作为二甲基硅油, 苯甲基硅油, 有机硅扩散泵油, 无溶剂有机硅模塑料, 有机硅树脂硅橡胶等的催化剂。	吸系统等有刺激作用。	
丙酮	67-64-1	化学式: CH_3COCH_3 , 分子量 58.08; 常温下无色液体; 熔点: -94.9°C (178.2K), 沸点: 56.53°C ; 溶解性: 与水混溶, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。	健康危害: 急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用, 出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛, 甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后, 先有口唇、咽喉有烧灼感, 后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。 慢性影响: 长期接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。皮肤长期反复接触可致皮炎。	急性毒性: LD_{50} : 5800mg/kg(大鼠经口); 20000mg/kg(兔经皮) 危险特性: 该品极度易燃, 具刺激性。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
异丙醇	67-63-0	分子式: $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$, 分子量 60.06; 沸点 82.45°C , 熔点 -87.9°C , 密度 0.7863g/mL, 无色透明, 具有乙醇气味的易燃性液体。能与醇、醚、氯仿和水混溶。常温下可引火燃烧, 其蒸汽与空气混合易形成爆炸混合物。 主要用途: 作为有机原料和溶剂、作为色谱分析标准物、用作油井水基压裂液的消泡剂、清洗去油剂、棉籽油的萃取剂及动物源性组织膜的脱脂。	健康危害: 高浓度蒸气具有明显麻醉作用, 对眼、呼吸道的黏膜有刺激作用, 能损伤视网膜及视神经。食入或吸入大量的蒸汽可引起面红、头疼、精神抑郁、恶心、昏迷等。	毒性: 微毒类。 急性毒性: 口服一大鼠 LD_{50} : 5840mg/kg; 口服一小鼠 LC_{50} : 3600mg/kg, 家兔经皮 LD_{50} 为 16.4ml/kg。 危险特性: 常温下可引火燃烧, 其蒸汽与空气混合易形成爆炸混合物。
六甲基二硅氮烷 (HMDS)	999-97-3	分子式: $\text{C}_6\text{H}_{19}\text{NSi}_2$, 分子量: 161.39; 熔点: -78°C , 沸点: 125°C 。相对密度: 0.774; 无色透明液体, 略带氨味, 溶于有机溶剂。	健康危害: 吸入、皮肤接触及吞食有害。	毒性: 中毒。 急性毒性: 口服一大鼠 LD_{50} : 850 毫克/公斤; 口服一小鼠 LD_{50} : 850 毫克/公斤。 危险特性: 遇明火、高温、氧化剂易燃; 遇水分解有毒硅化物气体; 燃烧产生有毒氮氧化物烟雾。
三氟甲烷	75-46-7	分子式: CHF_3 ; 无色无臭气体; 蒸气压: 2504kPa(20°C); 熔点: -155°C ; 沸点: -84°C ; 溶解性: 溶于水; 相对密度(水=1)1.52(-80°C); 相对密度(空气=1)2.43; 主要用途: 用作低温制冷剂及作为灭火剂和制造四氟乙烯的原料。	侵入途径: 吸入。 健康危害: 接触后可引起头痛、恶心和呕吐, 有麻醉作用。	毒性: 属低毒类。 急性毒性: 大鼠吸入 $20\% \times 2$ 小时, 存活; 豚鼠吸入 $50\% \sim 80\%$ (充氧环境连续吸入), 存活。 危险特性: 不燃。受热分解出剧毒的烟雾。
八氟环丁烷	115-25-3	分子式: C_4F_8 ; 无色无臭、非易燃的气体; 沸点: 6.04°C ; 熔点: -41.4°C ; 相对密度(水	侵入途径: 吸入。 健康危害: 目前, 未见职业中毒的报道, 但热解能	急性毒性: 大鼠吸入 80% 的本品 4 小时, 未见异常 (20% 为 O_2)。

		=1)1.51/21.1°C; 相对密度(空气=1)7.0;	放出高毒的 F—烟雾。	危险特性: 遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
一氧化二氮	10028-97-2	分子式: N ₂ O; 无色气体, 有甜味; 蒸气压: 506.62kPa(-58°C); 熔点: -90.8°C; 沸点: -88.5°C; 相对密度(水=1)1.23; 溶解性: 溶于水、乙醇、乙醚、浓硫酸; 相对密度(空气=1)1.52; 主要用途: 用作医药麻醉剂、防腐剂, 以及用于气密性检查。	侵入途径: 吸入。健康危害: 作为吸入麻醉剂在医药上应用了很久, 但目前已少用。吸入本品和空气的混合物, 当其中氧浓度很低时可引起窒息; 吸入 80%本品和氧气的混合物引起深麻醉, 苏醒后一般无后遗症。	急性毒性: LC ₅₀ 1068mg/m ³ , 4 小时 (大鼠吸入); 危险特性: 遇乙醚、乙烯等易燃气体能起助燃作用, 可加剧火焰的燃烧。
六氟化硫	2551-62-4	分子式: SF ₆ ; 无色无臭气体; -51°C; 沸点: -63.8°C; 微溶于水、乙醇、乙醚; 相对密度(水=1)1.67(-100°C); 相对密度(空气=1)5.11; 主要用途: 用作电子设备和雷达波导的气体绝缘体。	侵入途径: 吸入。健康危害: 纯品基本无毒。但产品中如混杂低氟化硫、氟化氢特别是十氟化硫时, 则毒性增强。	急性毒性: LD ₅₀ 5790mg/kg(兔静脉) 危险特性: 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
硅烷	7803-62-5	分子式: SiH ₄ , 分子量 32.12; 性状: 无色气体, 有大蒜恶臭气味; 密度 (g/L, 25°C): 1.44; 沸点: -111.9 (°C, 常压); 溶解性: 溶于水, 几乎不溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿、硅氯仿和四氯化硅。硅烷的化学性质比烷烃活泼得多, 极易被氧化。在与空气接触时可发生自燃。	吸入高浓度的硅烷会引起头痛、恶心、头晕并刺激上呼吸道。硅烷会刺激皮肤。硅烷分解产生无定型二氧化硅。皮肤接触无定型二氧化硅颗粒会引起刺激。硅烷会刺激呼吸系统及黏膜。过度吸入硅烷会引起肺炎和肾病, 这是由于存在结晶二氧化硅的原因	LC ₅₀ : 9600ppm/4 小时
氨气	7664-41-7	分子式: NH ₃ ; 无色有刺激性恶臭的气体; 蒸气压 506.62kPa(4.7°C); 熔点: -77.7°C; 沸点: -33.5°C; 溶解性: 易溶于水、乙醇、乙醚; 相对密度(水=1)0.82(-79°C); 相对密度(空气=1)0.6。	侵入途径: 吸入。健康危害: 低浓度氨对黏膜有刺激作用, 高浓度可造成组织溶解坏死。	毒性: 属低毒类。急性毒性: LD ₅₀ 350mg/kg (大鼠经口); LC ₅₀ 1390mg/m ³ , 4 小时, (大鼠吸入)。危险特性: 与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
氯气	7782-50-5	分子式: Cl ₂ ; 无常温常压下呈现为黄绿色, 具有强烈刺激性气味的剧毒气体。蒸气压 506.62kPa(4.7°C); 熔点: -101°C; 沸点: -34°C; 溶解性: 溶于水; 相对密度: 相对密度(空气=1)3.214。	侵入途径: 吸入。健康危害: 氯气是一种有毒气体, 它主要通过呼吸道侵入人体并溶解在黏膜所含的水分里, 生成次氯酸和盐酸, 对上呼吸道黏膜造成损伤; 症状重时, 会发生肺水肿, 使循环作用困难而致死亡。	急性毒性 LC ₅₀ : 850 mg/m ³ (大鼠吸入, 1h); 亚急性与慢性毒性 家兔吸入 2~5 mg/m ³ , 每天 5 h, 1~9 个月, 出现消瘦、上呼吸道感染、肺炎、胸膜炎及肺气肿等。大鼠吸入 41~97 mg/m ³ , 每天 1~2 h, 3~4 周, 引起严重但非致死性的肺气肿与气管病变。致突变性 细胞遗传学分析: 人淋巴细胞 20 ppm。

				精子形态学分析:小鼠经口 20 mg/kg (5d) (连续)。微生物致突变:鼠伤寒沙门菌 1800 µg/L; 其他 LCLo: 2530 mg/m ³ (人吸入 30 min), 500 ppm (人吸入 5 min)。
NMP (N-甲基吡咯烷酮)	872-50-4	分子式: C ₅ H ₉ NO; 无色或淡黄色液体, 带有一种胺的气味; 蒸气压 0.3±0.4 mmHg at 25°C; 熔点: -24°C; 沸点: 202°C; 溶解性: 能与水混溶, 溶于乙醚、丙酮等大多数有机溶剂。能溶解大多数有机与无机化合物、极性气体、天然及合成高分子化合物; 相对密度(水=1)1.0±0.1。	侵入途径: 吸入、皮肤接触。 健康危害: 对皮肤、眼睛及呼吸道产生刺激。吞入、吸入或透皮吸收均有害。	毒性: 急性毒性: 小鼠经口 LC ₅₀ : 5130mg/kg; 大鼠口服 LC ₅₀ : 3914mg/kg 小鼠腹腔 LC ₅₀ : 3050mg/kg; 大鼠腹腔 LC ₅₀ : 2472mg/kg; 小鼠静脉 LC ₅₀ : 54500µg/kg; 大鼠静脉 LC ₅₀ : 80500µg/kg。 危险特性: 可燃性液体和蒸气。
(涉及商业机密, 删除)				

5、研发方案及规模

本项目建设目标是面向专项智能研究, 围绕实验室攻关研究的需求, 针对关键器件、核心芯片及微纳系统的自主研发, 聚焦智能微系统这一颠覆性创新技术, 以实验室各个重点研究内容所必需的硬件载体及物理验证为对象, 提供系统架构、芯片设计、器件工艺、三维集成、综合测试、验证评价等方面的全方位技术支撑, 建设世界顶尖水平的技术支撑平台。

由于本项目为实验研发, 因此实验流程并不固定, 多数均为短流程工艺(即整体工艺中的一步或多步实验), 且可能使用不同的工艺方法进行实验, 仅在实验研究步骤确认后才进行少量全过程实验。根据微纳平台科研任务需求, 全年计划实验研发总量(包括全流程及短流程)如下:

表 10 项目实验规模一览表

序号	工艺大类	流片量(片/年)
1	体硅 MEMS SOG	6000
2	体硅 SOG 压阻式	6000
3	三维异质异构先进集成	6000
	合计	18000

研发后的产品，少部分作为样品（约10%）提供给其他实验机构或厂家，大多数实验品会在报废后，由专业企业回收。

6、公用工程及辅助工程

6.1 给水、排水介绍

本项目用水主要包括自来水、中水、一级纯水、二级纯水及超滤水，自来水及中水由市政管网提供，一级纯水、二级纯水及超滤水均由园区动力中心提供（水源为市政中水）。生活水采用自来水，用水量为756.25t/a，由市政自来水供给；冲厕水采用中水，用水量为756.25t/a，由市政中水供给；空调补水、废气处理设施补水及循环冷却水为一级纯水，由园区动力中心提供；实验用水为超纯水，采用园区动力中心提供的二级纯水为原水，经B栋内超纯水设备制得；冷却塔冷却水为一级纯水和超滤水混合水，冷机系统补水及循环冷却水均为一级纯水，由园区动力中心提供。

本项目员工总数121人，根据设计方案，生活用水按《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中定额以每人50L/d计，全年工作250天，则生活用水量约为6.05t/d，合1512.5t/a。

本项目实验用水、空调及冷却系统补水总用水量约为982t/d，合245500t/a。其中一级纯水702t/d，二级纯水80t/d（可制备超纯水约72t/d），超滤水200t/d。项目实验均使用超纯水，超纯水由动力中心提供的二级纯水制备而得，用量约72t/d。

项目排水采用分质排水，生活污水进入园区化粪池预处理后，通过市政管网排入北京北排京怀水务有限公司（怀柔区污水处理厂），排放量约5.445t/d。本项目工艺废水主要有：酸碱废水、含氟废水、含有机物废水、含氨废水、研磨废水及清洗废水，总排放量171.7t/d。各类废水分别收集至位于一层的废水收集罐，由泵分别排入园区动力中心污水处理站相应处理系统（另行立项，已通过环评，拟于2024年11月与动力中心同步建成），处理后排入市政污水管网汇入怀柔区污水处理厂。

6.2 超纯水制备装置

本项目实验用水为超纯水，采用动力中心提供的二级纯水为原水，通过3套最大制水能力为35m³/h的超纯水制备设备制取超纯水。

超纯水制备拟采用EDI工艺，主要工序为：抛光混床+紫外线杀菌+EDI+脱气膜+安保过滤。纯水制备装置正常日运行时间为8h/d，三套同时工作时最大原水用水量为105t/h，可满足本项目短时间最大用水量的要求。由于采用二级纯水作为水源，因此排放的浓盐水比例较小，且水质较好，全部回用于冷却塔补水。

6.3 供热

本项目由市政热力站供热。

6.4 供电

B栋建筑配备配变电所，两路10kV电源引自市政电网不同的上级电站。配变电所采用三相10kV系统，频率50Hz。两路10kV进线采用单母线分段形式，正常运行时，两路进线同时工作，母线分段断路器断开运行，当一路电源停电或检修时，母线分段断路器投入运行，由另一路电源向两段10kV母线100%供电。10kV母线以放射式电缆线路向各变压器供电。

该项目为不允许瞬间断电的工艺设备、IT、FMCS 等设备配置 UPS 不间断电源。

6.5 空调系统

项目实验研发车间为全密闭洁净厂房，采用FFU（Fan Filter Unit，风机过滤机组）进行净化。项目实验区核心净化区净化级别为100~10000级。其中：二更室、电化学实验、管式清洗、等离子清洗等少部分区域为10000级；干湿法刻蚀、光刻、离子注入、物理沉积、退火、解键合等区域洁净等级为100级；键合、化学沉积、减薄、贴片、集成、检测等区域洁净级别为1000级。

空气净化通过过滤实现，通过大型鼓风机，将经滤网多级过滤的洁净空气源源不断地打入洁净室中，室内的空气通过回风口导出，这样不断循环，用洁净的空气“置换”污染的空气，可保证室内空气的洁净。

7、能源动力消耗

本项目主要能源动力消耗情况见下表。

表 11 主要能源动力消耗

序号	项目	技术指标	单位	用量	来源
1	电	/	万 kWh/a	280	市政电网
2	用水				
(1)	自来水	/	t/a	756.25	市政自来水管网
(2)	一级纯水	电导率≤10μs/cm	t/a	(涉及商业秘密,删除)	园区动力中心
(3)	二级纯水	电导率≤5μs/cm	t/a		园区动力中心
(4)	中水	/	t/a		市政中水管网
(5)	超滤水	SDI≤1	t/a		园区动力中心
3	大宗气体				
(1)	压缩空气	/	Nm ³ /a		园区大宗气体站
(2)	普通氮气	/	Nm ³ /a		园区大宗气体站
(3)	高纯氮气	5N	Nm ³ /a		园区大宗气体站
(4)	高纯氧气	5N	Nm ³ /a		园区大宗气体站
(5)	高纯氩气	5N	Nm ³ /a		园区大宗气体站
(6)	高纯氢气	5N	Nm ³ /a		园区大宗气体站
(7)	高纯氦气	5N	Nm ³ /a		园区大宗气体站

8、工作制度及劳动定员

本项目定员121人，全年工作250天，每天工作8小时，夜间不工作。

9、建设周期

本项目预计开工时间为2024年11月，预计投产时间为2025年12月底，建设周期约14个月。

10、建设投资及环保投资情况

本项目总投资115229万元人民币，其中环保投资为1309万元，环保投资占总投资的1.14%，环保投资详见下表。

表 12 环保投资表

工程项目	环保措施名称	具体措施	费用（万元）
废气治理	酸性废气处理	经4套湿式填料喷淋处理的碱液洗涤塔（3用1备），风机风量28800m ³ /h×6（5用1备），处理后最终经41m高排放口（编号DA001）排放。设计处理效率95%以上。	320
	NO _x 处理	经2套湿式填料喷淋处理的酸排洗涤塔（2用0备，串联使用），风机风量4600m ³ /h×2（2用0备）处理后最终经41m高排放口（编号DA002）排放。设计处理效率95%以上。	80
	碱性废气处理	经2套湿式填料喷淋处理的酸液洗涤塔（1用1备）（风机风量8000m ³ /h×3，2用1备）处理后最终经41m高排放口（编号DA003）排放。设计处理效率95%以上。	100
	有机废气处理	经2套双级活性炭吸附净化器（1用1备）（风机风量8350m ³ /h×4，3用1备）处理后最终经41m高排放口（编号DA004）排放。设计处理效率90%以上。	200
	Cl ₂ 气体处理	泄漏时经收集后由1套单独的湿式填料喷淋处理的酸排洗涤塔（风机风量2800m ³ /h×2）处理后最终经单独41m高排放口排放。设计处理效率95%以上。	80
	Local Scrubber	共计22项工艺设备自带Local Scrubber，均为等高温离子体水洗工艺。尾气排入酸性废气处理系统。设计处理效率在95%~99%以上。	计入设备费用
废水治理	废水收集罐	共分为8个收集罐，规格分别为： 酸碱废水罐：20立方米、1立方米（备用）各一个，配备40立方米/时型提升泵2台； 含氟废水罐：20立方米一个，配备40立方米/时型提升泵2台； 有机废水罐：5立方米、1立方米（备用）各一个，配备10立方米/时型提升泵2台； 含氨废水罐：5立方米一个，配备10立方米/时型提升泵2台； 研磨废水罐：5立方米一个，配备10立方米/时型提升泵2台； 清洗废水罐：5立方米一个，配备10立方米/时型提升泵2台； 此外配备40立方米/时型提升泵5台作为应急备用	415
噪声治理	设备选用低噪声设备、进行基础减振。	实验室采用穿孔吸声板墙面及穿孔吸声板吊顶。 泵类、楼顶排气风机、工艺废气处理排风机以及一般排风机，均采用低噪声型号，基础采用减振措施。	100
固废	生活垃圾收集桶	20个	4
	危废暂存间	设有危废暂存间三个，其中存储无机废物的危废暂存间2个，面积80m ² 、40m ² 各一间，最多可贮存危险废物约20t；以存储有机危废为主的暂存间1个，面积40m ² ，最多可贮存有机废液等危废8t。	10
合计			1309

1、工艺流程

本微纳集成子平台研发内容为采用微电子和微机械加工技术，研发新型智能传感器。本项目主要研发产品包括三类：体硅MEMS SOG工艺、体硅SOG压阻式工艺和三维异质异构先进集成工艺。由于为实验研发性质，因此实验流程并不完全固定，多数均为短流程工艺（即整体工艺中的一步或多步实验），且可能使用不同的工艺方法进行实验，仅在实验步骤研究确认后方进行部分全流程实验。

1.1 基础实验工艺

研发涉及三类新型智能传感器主要研发的基础实验工艺过程包括：备片、清洗、光刻、酸碱腐蚀、金属层溅射（干法）、金属层腐蚀、金属层剥离、干法/湿法去胶、硅刻蚀、键合/解键合、掩膜层制备、掩膜层去除、热氧、离子注入、退火、化学研磨、退火、掩膜/钝化层/绝缘层沉积、掩膜/钝化层/绝缘层刻蚀、湿法沉积、减薄、抛光、金属刻蚀、植球、贴片、填充、封装、检测等基础工序，三类产品研发所涉及的工艺多为上述工序的单次或多次重复，根据研发产品的不同而进行上述单独工序的不同次重复。

本项目研发产品所涉及的主要工序见下表。

表 13 基础工艺表（涉及商业秘密，删除）

1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				

工艺流程和产排污环节

27			
28			
29			

1.2 主要工序及产排污情况

本项目所涉主要工艺流程及产污情况如下：

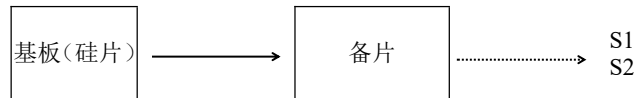
(1) 备片

对硅片/玻璃片进行测量、检验、编号，使用UV灯、显微镜等对硅片进行镜检后，使用激光打标机打标。

产污为：

S1一般工业固废：废包装

S2危险废物：废UV灯管



(2) 清洗

在RCA清洗台去除硅片表面脏污。采用清洗液RCA1（采用纯水、双氧水、氨水等配制）、RCA2（采用纯水、双氧水、盐酸/硫酸配制）分别对硅片进行清洗。一般情况下，硅片会在RCA1和RCA2中各清洗一次。部分实验过程也会采用氢氟酸进行清洗。清洗后甩干或烘干。

产污为：

G1酸性废气：硫酸雾、HCl、氟化物（HF）

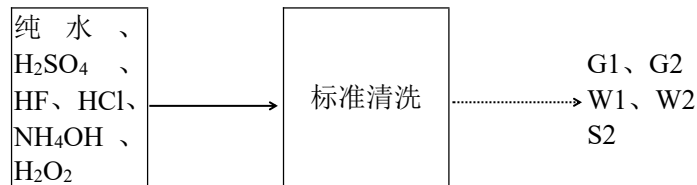
G2碱性废气：主要为氨

W1酸碱废水：含有H₂SO₄、HCl、NH₄OH、H₂O₂

W2含氨废水：含有NH₄⁺

W3含氟废水：含有HF

S2危险废物：H₂SO₄、盐酸、HF、H₂O₂等废液



(3) 光刻

光刻包括涂胶、曝光、显影三个步骤，首先将光刻胶及稀释剂混合后涂在基片表面，采用曝光机进行对准曝光，将光罩进行对准后，对涂胶后的圆片正面需要曝光位置进行曝光处理，曝光后，在显影机上用显影液对整个圆片表面进行处理，将曝光反应点显影，显影后用纯水清洗残留显影液，清洗后甩干或烘干。

使用的设备包括：HDMS涂胶烘干机、涂胶显影机、光刻胶烘箱、双面对准光刻机、涂胶显影机、光刻胶烘箱等。

涂胶产污为：

G3有机废气：VOCs

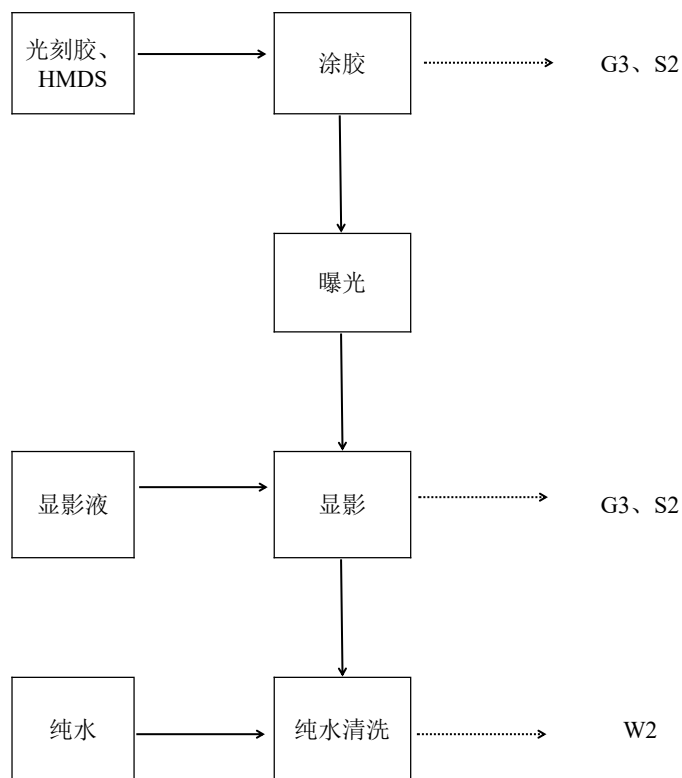
S2危险废物：废光刻胶及沾染光刻胶的包装物

显影产污为：

G3有机废气：VOCs

W2含氨废水：含有NH₄⁺

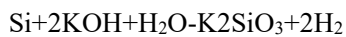
S2危险废物：废显影液及沾染废显影液的包装物



(4) 碱腐蚀

在腐蚀台利用碱性物质对基板进行刻蚀，刻蚀后用纯水进行清洗，清洗后甩干或烘干。

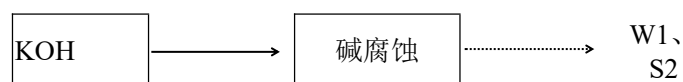
反应式主要为：



产污为：

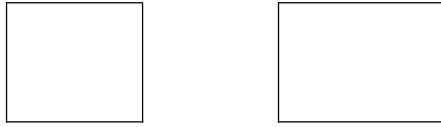
W1酸碱废水：含有KOH

S2危险废物：废碱液



(5) 酸腐蚀

(涉及商业秘密, 删除)



(6) 溅射金属/金属层沉积/金属层生长

(涉及商业秘密, 删除)



(7) 金属剥离 (涉及商业秘密, 删除)



(8) 干法去胶 (涉及商业秘密, 删除)



(9) 湿法去胶

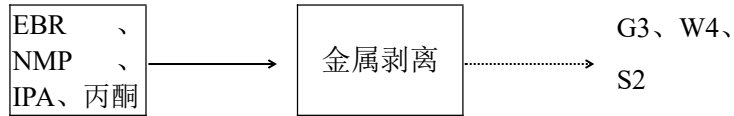
湿法去胶台在溶液中利用有机药剂将光刻胶剥除的过程, 之后用纯水清洗, 清洗后甩干或烘干。

产污为:

G3有机废气: VOCs;

W4有机废水: 含有pH、SS、COD、BOD;

S2危险废物: 废溶剂



(10) 硅刻蚀 (干法)

(涉及商业秘密, 删除)



(11) 键合

(涉及商业秘密, 删除)



(12) 解键合

(涉及商业秘密, 删除)



(13) 掩膜层制备

(涉及商业秘密, 删除)



(14) 掩膜/绝缘层去除

(涉及商业秘密, 删除)



(15) 划片

物理方法将基板分割。

此过程基本无污染物产生。

(16) 热氧

在高温条件下干氧化、不涉及燃烧, 使氧气与衬底反应生成二氧化硅, N₂为气氛气体。

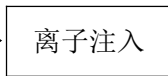
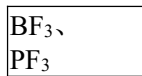
此过程基本无污染物产生。

(17) 离子注入

在离子注入机实现全硅片金属离子注入, 有掩膜层的部分离子无法穿透, 无掩膜层的部分离子可注入。

产污为:

G1酸性废气: 含有氟化物 (BF₃、PF₃)



(18) 退火

金属溅射后, 在N₂环境下, 对材料表面进行退火。

此过程基本无污染物产生。

(19) 掩膜/钝化层/绝缘层沉积

(涉及商业秘密, 删除)



(20) 掩膜/钝化层/绝缘层刻蚀

(涉及商业秘密, 删除)



(21) 金属填充/沉积 (湿法)

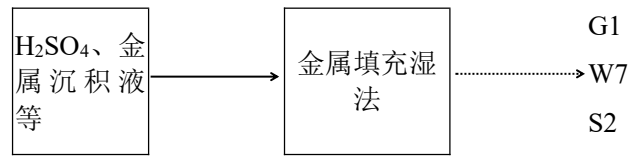
通过电催化作用使金属沉积液在工件表面裸露处形成金属镀层, 后续用纯水清洗, 清洗后甩干或烘干。

产污为:

G1酸性气体: 硫酸雾

S2危险废物: 废沉积液

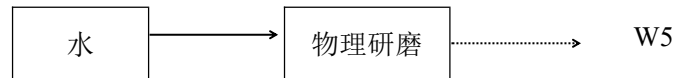
W7含重金属离子废水（按危废处置）：含有pH、Cu、Au、Ni、Ag、Sn等金属离子、酸、添加剂等



(22) 减薄

在减薄机内利用物理研磨使金属层/硅层减薄，减薄后用纯水清洗。

W5研磨废水：含有SS、铜等重金属单质



(23) 化学机械抛光

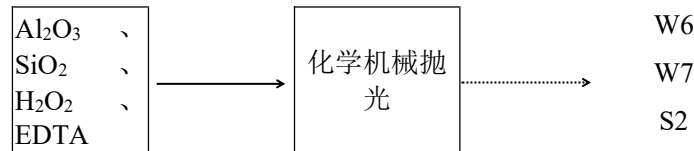
利用化学研磨剂在抛光中将铜等金属层研磨至表面平整，之后用纯水清洗，清洗后甩干或烘干，后续为了维持研磨头的湿润，须持续用纯水冲刷。

产污为：

W6清洗废水：为清洗工序后的保湿水，含微量COD。为了和动力中心处理站处理系统名称对应，故命名为清洗废水。

S2危险废物：废化学研磨剂

W7含重金属离子废水（按危废收集处置）含有pH、Cu、Au、Ni、Ag、Sn等金属离子



(24) 金属刻蚀

(涉及商业秘密，删除)



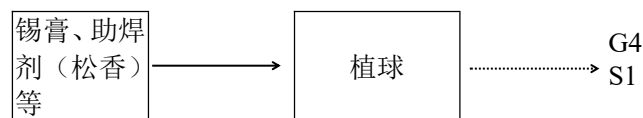
(25) 植球

高温条件下使金属在基板上植入焊球。

产污为：

G4其它废气：焊接烟尘、锡及其化合物

S1一般工业固废：金属颗粒、焊料包装物



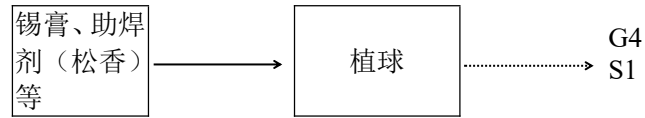
(26) 贴片

表面组装，使加工后的多个实验品连接，本项目采用物理方法贴片。

产污为：

G4其它废气：焊接烟尘、锡及其化合物

S1一般工业固废：焊料包装物



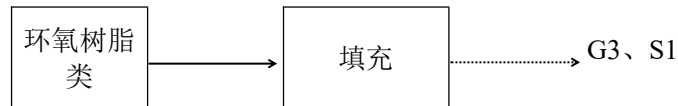
(27) 填充/注塑

对缝隙进行点胶填充。

产污为：

G3有机废气：VOCs

S1一般工业固废：废环氧树脂



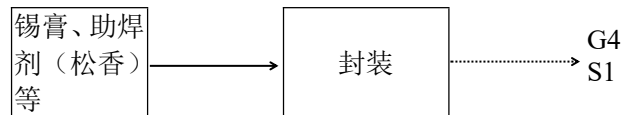
(28) 封装

将集成电路裸片放在基板上，把管脚引出来，然后固定包装成为一个整体。

产污为：

G4其它废气：焊接烟尘、锡及其化合物

S1一般工业固废：金属丝、金属粒等



(29) 检测

采用仪器对研发产品进行检测。

产污为：

S1一般工业固废：废芯片

1.3 部分固定工艺路线

在本项目研发实验过程中，某些固定工艺为几种基本工艺按顺序组合而成，主要包括：深硅刻蚀、金属剥离、离子注入、掩膜刻蚀和金属布线，以下为上述几种工艺的工艺路线介绍。

(1) 深硅刻蚀（涉及商业秘密，删除）

图 8 深硅刻蚀工艺路线

(2) 金属剥离（涉及商业秘密，删除）

图 9 金属剥离工艺路线

(3) 离子注入（涉及商业秘密，删除）

图 10 离子注入工艺路线

(4) 掩膜刻蚀 (涉及商业秘密, 删除)

图 11 掩膜刻蚀工艺路线

(5) 金属布线 (涉及商业秘密, 删除)

图 12 金属布线工艺流程

1.4 典型研发产品全工艺流程介绍

本微纳集成子平台研发内容为采用微电子和微机械加工技术, 研发新型智能传感器。本项目研发产品包括三类: (涉及商业秘密, 删除) 先进集成工艺。

由于本项目属研发性质, 因此各产品研发工序在实际工作过程中并非完全固定, 本次评价根据建设方提供的三种研发工艺的典型流程对工作过程进行介绍, 各工艺典型工艺流程如下:

(1) 体硅工艺简介:

(涉及商业秘密, 删除)

(涉及商业秘密, 删除)

2、产污环节分析

2.1 物料平衡分析

本次评价对氟、硫元素、氨、磷酸、挥发性有机物 (VOCs)、重金属及氯进行特征污染物平衡分析。

(1) 氟元素

项目实验研发中使用的含氟物料主要有: 氢氟酸、BOE等化学品以及 C_4F_6 、 CF_4 、 SF_6 等特气, 涉及含氟物料的工序主要为: 清洗、酸腐蚀、掩膜/绝缘层去除、掩膜层制备、气相沉积、干法刻蚀等。

(涉及商业秘密, 删除)

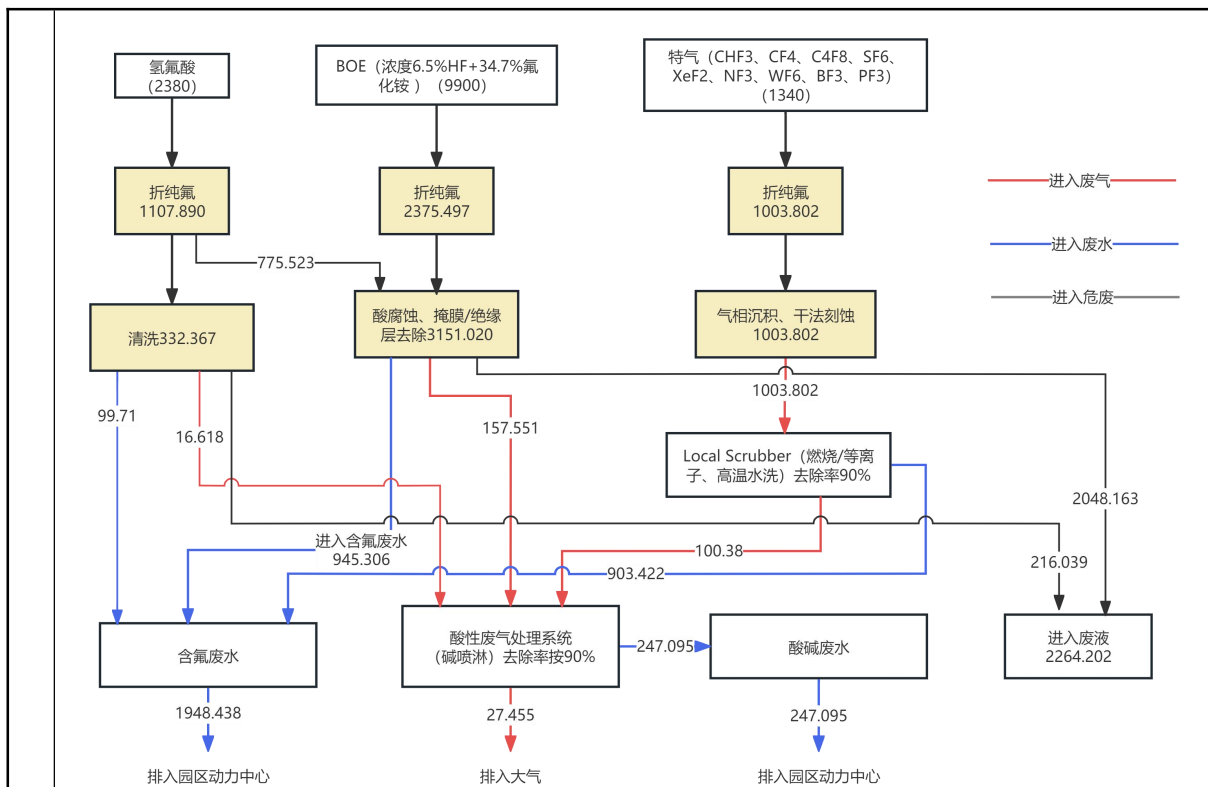


图 16 本项目氟物质流向图 (kg/a)

(2) 氨

项目实验研发中使用的含氨物料主要有氨气、氨水、TMAH显影液等。涉及工序为干法沉积、清洗、显影等工序。氨不会沉积或残留在硅片上。(涉及商业秘密, 删除)

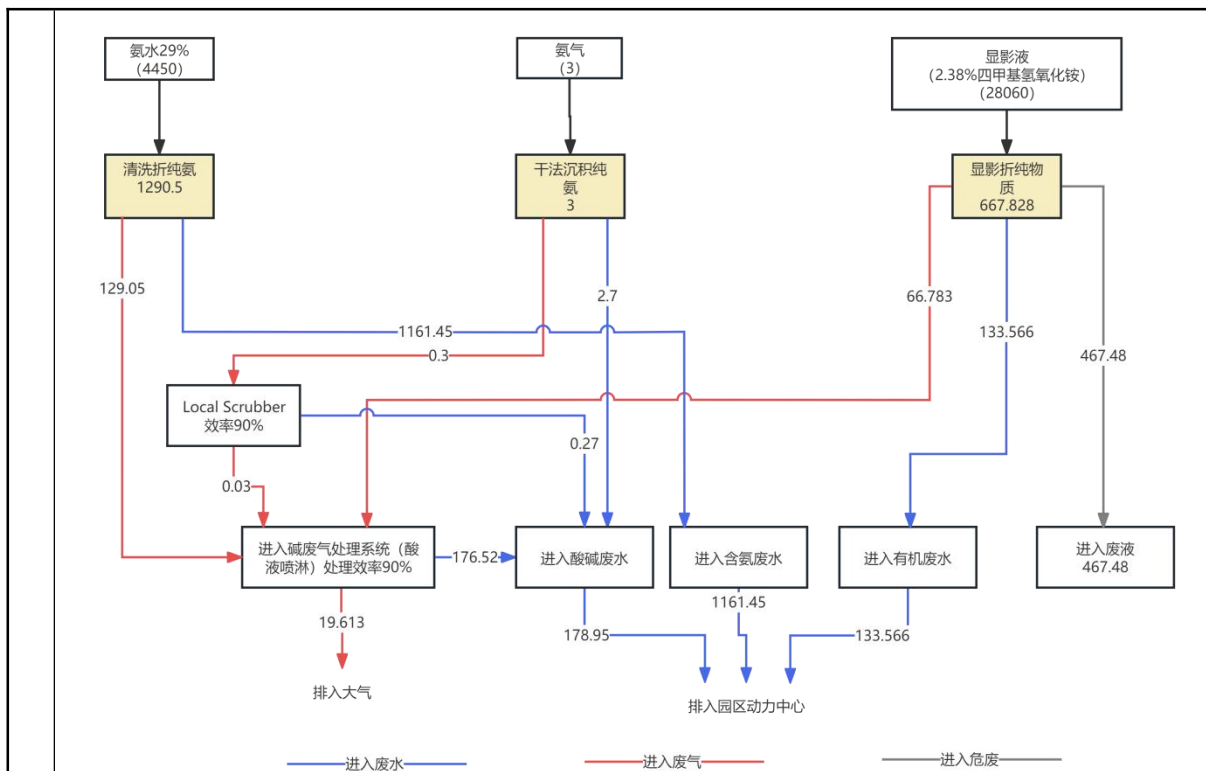


图 17 本项目氨流向图 (kg/a)

(3) 硫元素

除硫酸外，项目实验研发中使用的含硫物料主要为SF₆，涉及工序为干刻工序。其中硫元素不会沉积或残留在硅片上，产生的工艺尾气全部排入Local Scrubber，S全部被氧化为SO₂，本项目Local Scrubber采用等离子体+水洗式装置处理（对SO₂去除率约90%）后排入酸性废气洗涤塔处理（对SO₂去除效率约90%），之后由41m高排气筒排放。Local Scrubber废水排入含氟废水系统，洗涤塔废水排入酸碱废水系统。本项目硫平衡见图 18。

表 16 硫平衡 单位: kg/a

投入			产出		
物料名称	投入量	折合纯 S 量	去向	产出量	百分比 (%)
SF ₆	810	177.534	废气排放	1.775	1
			废水排放	175.759	99
合计		177.534	合计	177.534	100

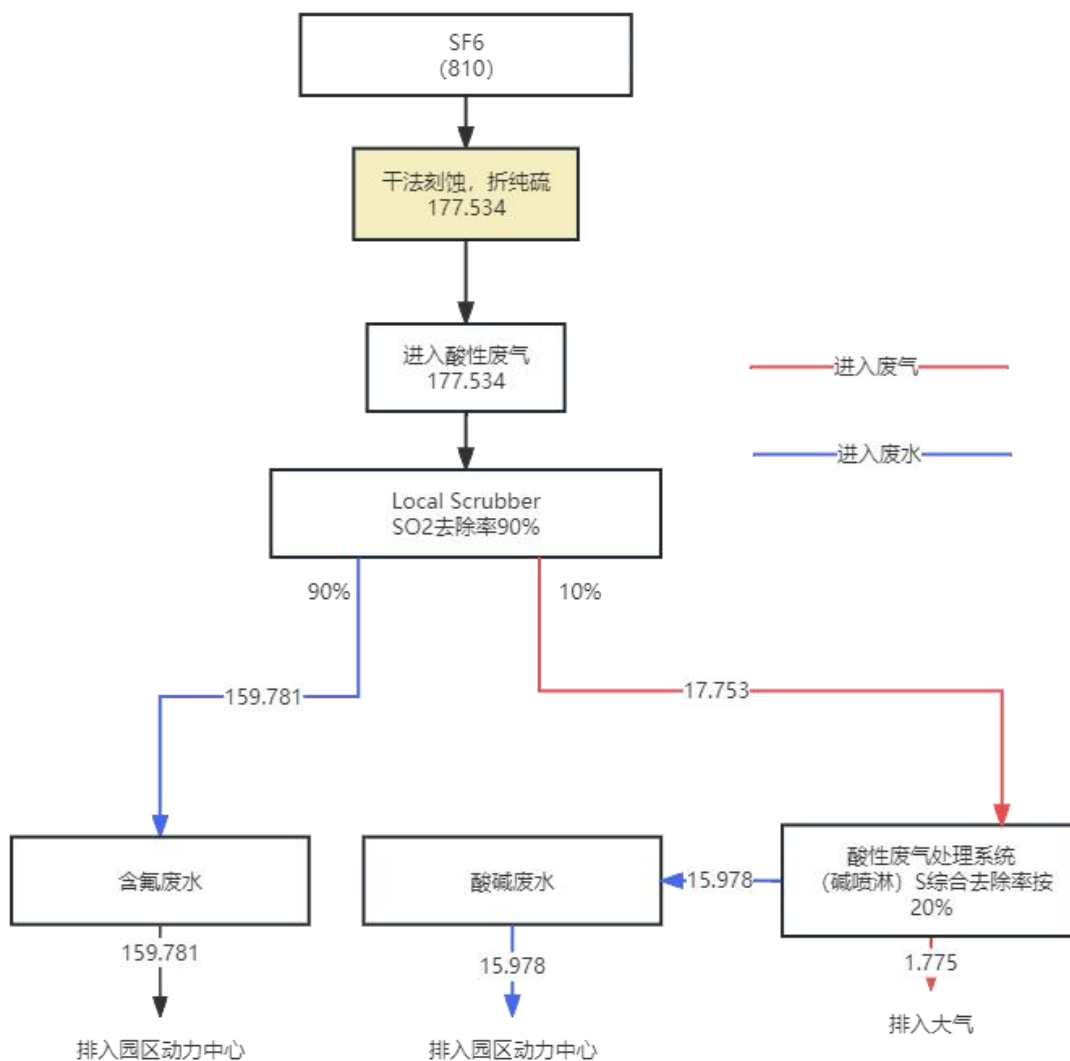


图 18 本项目硫物质流向图 (kg/a)

(4) 磷酸

项目实验研发中使用磷酸的工序为酸腐蚀工序，用磷酸去除硅片表面的氮化硅，其中磷元素不会沉积或残留在硅片上，由于磷酸的挥发性较低，只有极少部分进入废气（1%），磷酸进入废气的部分全部排入酸性废气洗涤塔处理后排放（去除效率约90%）；约10%进入废水，全部排入酸碱废水处理系统，最终进入动力中心污水处理站进行处理；由于实验量所用的基片较少，故大部分磷酸作为废液收集。本项目磷酸平衡见图 19。

表 17 项目磷酸用排平衡 单位：kg

投入			产出		
物料名称	投入量	折合纯 P 量	去向	产出量	百分比 (%)
磷酸	47000	39950	废气排放	39.95	0.1
			废水排放	4354.55	10.9
			废液	35555.5	89

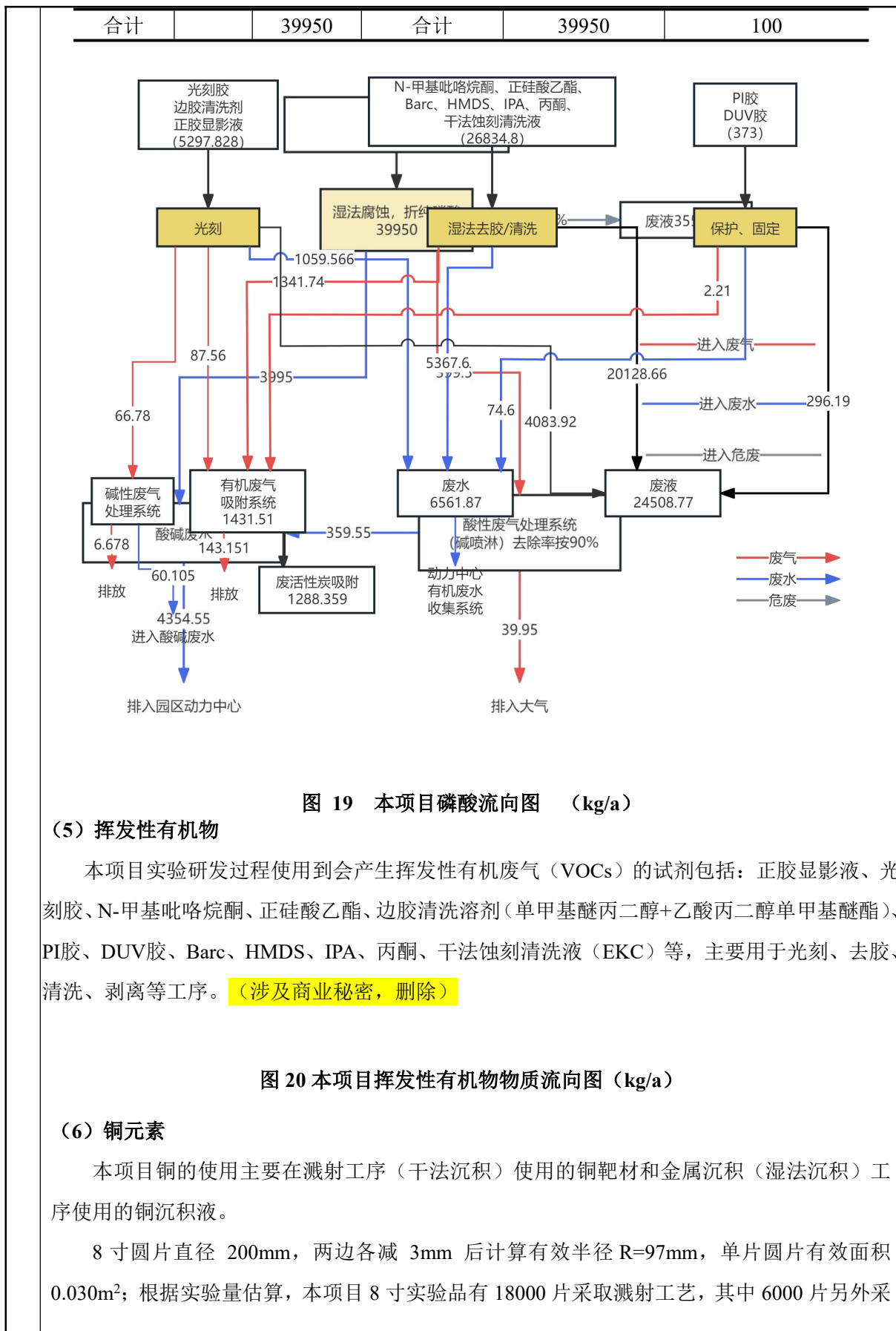


图 19 本项目磷酸流向图 (kg/a)

(5) 挥发性有机物

本项目实验研发过程使用到会产生挥发性有机废气 (VOCs) 的试剂包括：正胶显影液、光刻胶、N-甲基吡咯烷酮、正硅酸乙酯、边胶清洗溶剂 (单甲基醚丙二醇+乙酸丙二醇单甲基醚酯)、PI胶、DUV胶、Barc、HMDS、IPA、丙酮、干法蚀刻清洗液 (EKC) 等，主要用于光刻、去胶、清洗、剥离等工序。 (涉及商业秘密，删除)

图 20 本项目挥发性有机物物质流向图 (kg/a)

(6) 铜元素

本项目铜的使用主要在溅射工序 (干法沉积) 使用的铜靶材和金属沉积 (湿法沉积) 工序使用的铜沉积液。

8 寸圆片直径 200mm，两边各减 3mm 后计算有效半径 R=97mm，单片圆片有效面积 0.030m²；根据实验量估算，本项目 8 寸实验品有 18000 片采取溅射工艺，其中 6000 片另外采

用湿法沉积工艺，金属沉积面积为有效面积的 20%，计算溅射、金属沉积工序有效面积：

金属沉积（合计）： $0.030\text{m}^2 \times (18000+6000) \times 20\% = 144\text{m}^2/\text{a}$ ；

其中：

溅射： $0.030\text{m}^2 \times 18000 \times 20\% = 108\text{m}^2/\text{a}$ ；

湿法沉积： $0.030\text{m}^2 \times 6000 \times 20\% = 36\text{m}^2/\text{a}$ ；

合计金属沉积总面积 $144\text{m}^2/\text{a}$ ，根据设计需求，铜沉积层平均厚度约 $8\mu\text{m}$ ；铜密度 $7.680\text{t}/\text{m}^3$ 。

输入物料：

铜沉积液中的含铜量= $300\text{kg}/\text{a} \times 20\% \times 64/160 = 24\text{kg}/\text{a}$

输出物料：

金属沉积工序带入到产品中铜的量=沉积面积（ m^2/a ） \times 金属层厚度（ m ） \times 铜密度（ t/m^3 ）
 $= 36 \times 8 \times 10^{-6} \times 7.680 \times 1000 = 2.212\text{kg}/\text{a}$

本项目金属沉积工序的剩余铜沉积液及清洗废水均作为危险废物收集处置。

进入危废=输入铜物料-沉积层质量= $24-2.212=21.788\text{kg}/\text{a}$

本项目铜平衡分析见表 19，物质流向图见图 21。

表 19 铜平衡表（ kg/a ）

投入			产出		
物料名称	投入量	折合纯量	去向	产出量	百分比（%）
铜沉积液	300	24	进入产品	2.212	9.22
			进入危废	21.788	90.78
合计		24	合计	24	100.00

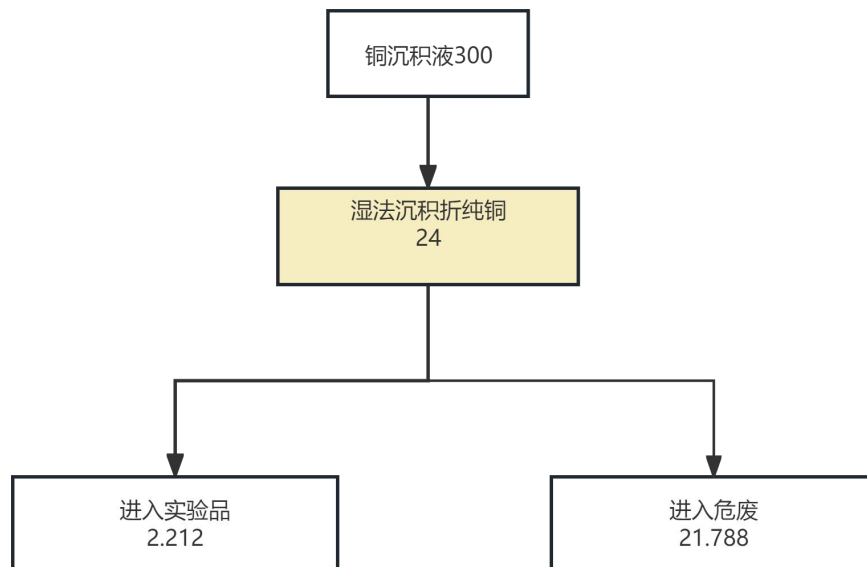


图 21 项目铜物质流向图（ kg/a ）

(7) 银元素

本项目银的使用主要在溅射工序使用的银靶材和金属沉积工序使用的含银沉积液。（涉
及商业秘密，删除）

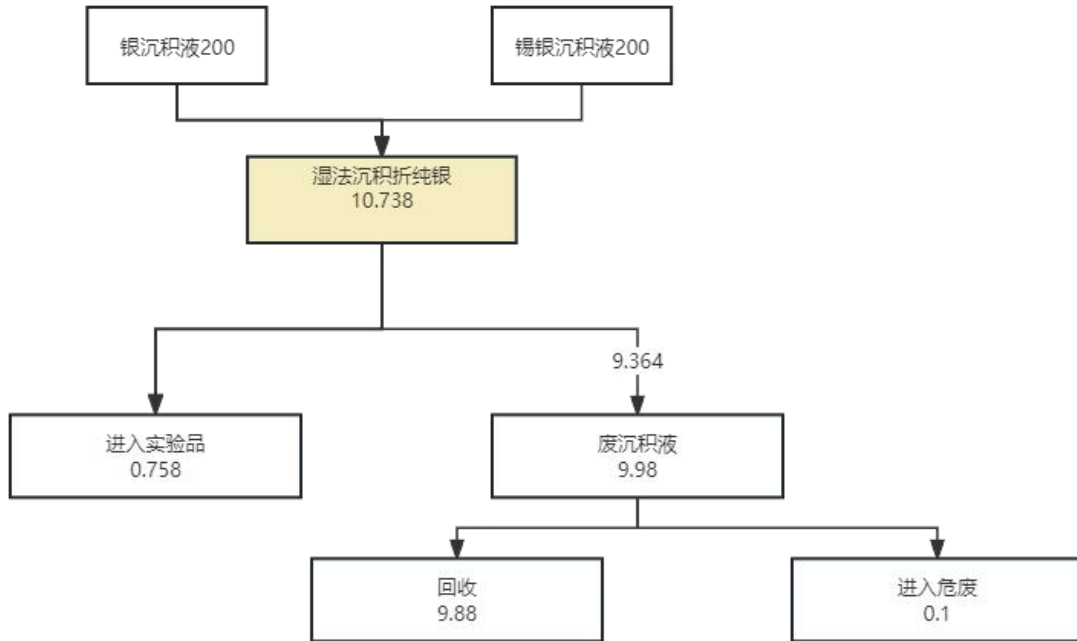


图 22 项目银元素流向图 (kg/a)

(8) 镍元素

本项目镍的使用主要在金属沉积工序使用的镍沉积液。

8 寸圆片直径 200mm，两边各减 3mm 后计算有效半径 R=97mm，单片圆片有效面积 0.030m²；根据实验量估算，约 6000 片采用湿法沉积工艺，金属沉积面积为有效面积的 20%，计算金属沉积工序有效面积：

湿法沉积：0.030m²×6000×20%=36m²/a；

根据设计需求，镍沉积层平均厚度约 2μm，镍密度 8.902t/m³。

输入物料：

镍总量=镍沉积液中的镍=200kg/a×20%×(59/251)=9.402kg/a

输出物料：

产品中带走的镍的量=沉积面积 (m²/a) ×沉积层厚度 (m) ×镍密度 (t/m³)
=36×2×10⁻⁶×8.902×1000=0.641kg/a

本项目金属沉积工序的剩余沉积液及清洗废水均作为危险废物收集处置。

进入废液=输入镍物料-沉积层质量=9.402-0.641=8.761kg/a

本项目镍平衡分析见表 21，物质流向图见图 22。

表 21 镍平衡表 (kg/a)

投入			产出		
物料名称	投入量	折合纯量	去向	产出量	百分比 (%)
镍沉积液	200	9.402	进入产品	0.641	6.81
			进入危废	8.761	93.19
合计		9.402	合计	9.402	100.00

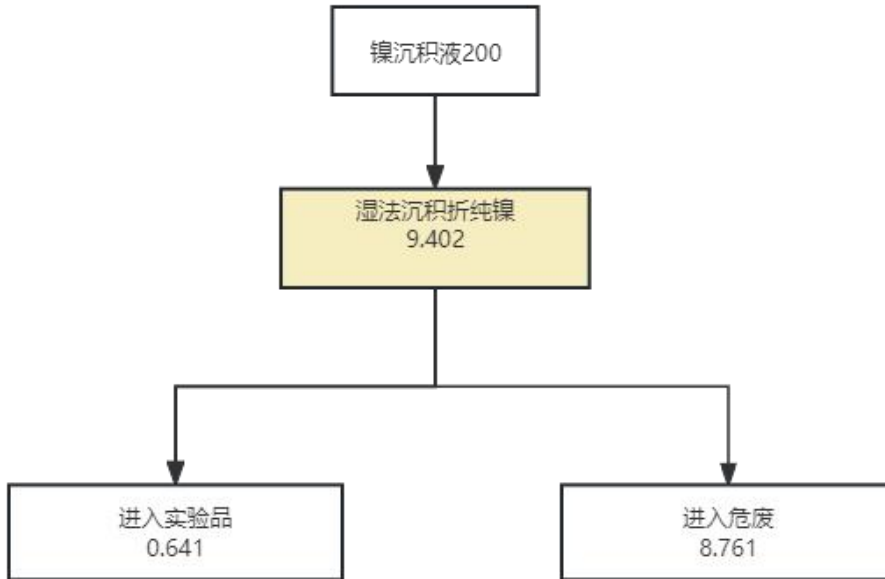


图 23 项目镍物质流向图 (kg/a)

(9) 金元素

本项目金的使用主要在溅射工序使用的金靶材和金属沉积工序使用的金沉积液。(涉及商业秘密，删除)

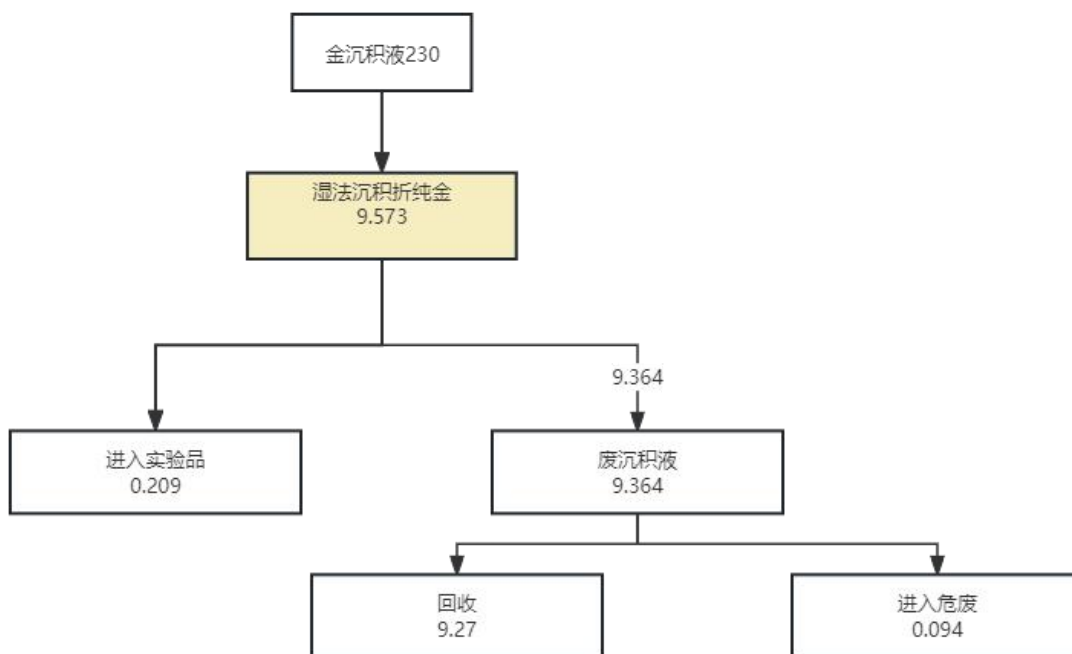


图 24 项目金物质流向图 (kg/a)

(10) 氯平衡

本项目除盐酸外，干法刻蚀工艺使用氯气及三氯化硼、氯化氢等含氯特气。其中氯元素不会沉积或残留在硅片上，产生的工艺尾气全部排入 Local Scrubber，本项目 Local Scrubber 采用等离子体+水洗式装置处理（对含氯气体去除率约 90%）后排入酸性废气洗涤塔处理（对含氯气体去除效率约 90%），之后由 41m 高排气筒排放。Local Scrubber 及洗涤塔废水排入酸碱废水系统。本项目氯元素流向图见图 25。

表 23 氯平衡 单位：kg/a

物料名称	投入		产出		
	投入量	折合纯 Cl 量	去向	产出量	百分比 (%)
Cl ₂	8	8	废气排放	0.182	1
BCl ₃	9	8.227	废水排放	17.990	99
氯化氢	2	1.945			
合计	19	18.172	合计	18.172	100

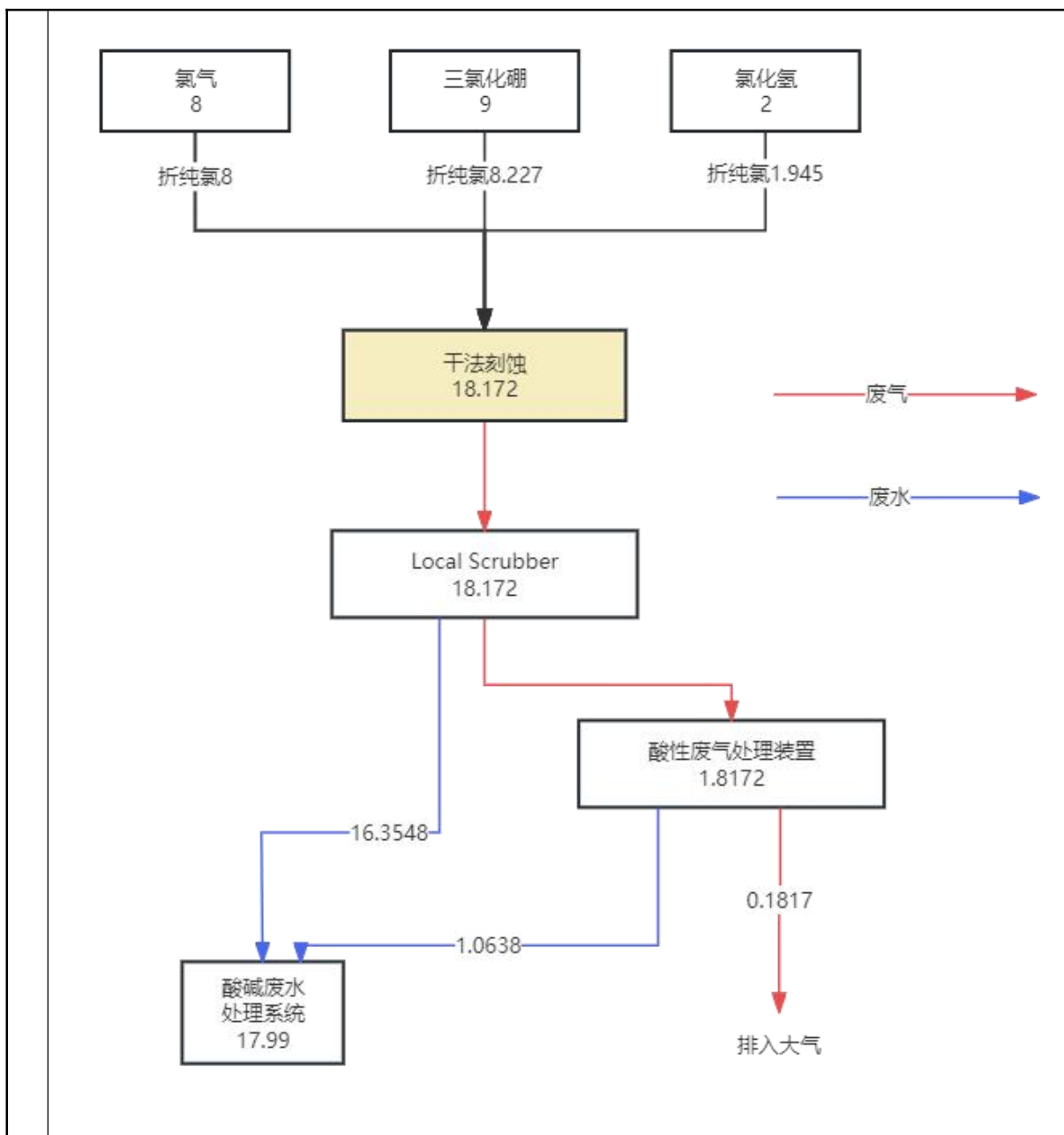


图 25 项目氯元素流向图 (kg/a)

2.2 水平衡分析

本项目员工总数 121 人，根据设计方案，生活用水按《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)中定额以每人 50L/d 计，全年工作 250 天，则生活用水量约为 6.05t/d，合 1512.5t/a。根据核算，本项目实验用水及循环补水总用水量约为 982t/d，其中一级纯水 702t/d，二级纯水 80t/d (可制备超纯水约 72t/d)，超滤水 200t/d。

根据设计单位提供的数据，项目使用一级纯水的部位包括：酸性废气喷淋塔 (含 NO_x 治理塔) 7t/d，碱性废气洗涤塔 3t/d，Local Scrubber 系统 90t/d，空调机组补水 60t/d，冷却塔补水 292t/d

(另有8t/d二级纯水制备尾水及200 t/d超滤水),冷机系统补水200t/d,工艺循环冷却水补水50t/d。

项目实验均使用超纯水,超纯水由动力中心提供的二级纯水制备而得,用量约72t/d,主要用作药剂配置、工艺部件清洗等,排放的废水分类进入收集系统。

项目排水采用分质排水,生活污水进入园区化粪池预处理后,通过市政管网排入北京北排京怀水务有限公司(怀柔区污水处理厂),排放量约5.445t/d。

本项目工艺废水主要有:酸碱废水、含氟废水、含有机物废水、含氨废水、研磨废水及清洗废水,总排放量171.7t/d。各类废水分别收集至位于一层的废水收集罐,由泵分别排入园区动力中心污水处理站相应处理系统(另行立项,已通过环评),处理后排入市政污水管网汇入怀柔区污水处理厂。另有约0.3t/d工艺废水进入危废单独收集。

本项目用排水情况见表 24。

表 24 本项目用排水情况一览表 单位: t/d

用水		排水				备注
水源	用水量	排水去向	排水量	污水收集位置	收集量	
自来水	3.025	市政管网	(涉及商业秘密,删除)			
市政中水	3.025					
一级纯水	702	园区污水处理站				全部进入园区动力中心污水处理站相应处理系统
二级纯水	80					
超滤水	200					
		损耗				
		进入危废				
合计	988.05	合计	988.05			

本项目水平衡图见图 21。

(涉及商业秘密,删除)

图 26 本项目水平衡图 (t/d)

2.3 本项目工艺污染物产排分析

(1) 污水

根据建设单位提供的工艺类别及实验频次,本次评价对项目所产生的废水进行了统计、分析。本项目工艺废水主要有:酸碱废水、含氟废水、含有机物废水、含氨废水、研磨废水及清洗废水。

各类废水分别收集至位于一层的收集罐内,由泵分别排入动力中心相应处理系统(另行立项,已通过环评审批)。

本项目采用分质排水方案,各工艺设备均对不同废水设置了专门的排放管道,各类废水分类进入位于下夹层的污水收集罐内暂存。之后各类工艺废水分别泵入园区动力中心的污水处理

站分别进行处理，处理后排入市政污水管网汇入怀柔区污水处理厂；生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网汇入怀柔区污水处理厂。

(2) 废气

本项目建成投产后，所排放的废气主要为酸性废气、碱性废气、有机废气、含氟废气、其他废气等。

项目按照不同工艺分区，对各类设备产生的不同种类废气均设置有单独的收集管道，各类废气单独处置。

酸性废气使用碱液喷淋塔进行处理。该处理装置主要由碱液洗涤塔、通风机、排气管和加药系统等组成。酸性废气由管道输送到洗涤塔，碱液经填料圈喷洒而下，吸收液净化酸性废气，碱液喷淋塔是处理酸性废气比较成熟的处理工艺，广泛应用于电子、化工、电镀、钢铁，有色金属、医药等行业。按设计单位提供的数据，去除率可达95%以上。本次评价出于保守考虑，参照同类项目数据，碱液喷淋塔对酸性废气的吸收效率可以达到90%以上，本次评价去除效率取90%。

碱性废气处理装置主要由废气洗涤塔、通风机、排气管和加药系统等组成。废气先由排气管道输入废气洗涤塔，酸液经填料圈喷洒而下，形成雾状，含碱废气经废气洗涤塔处理，利用硫酸溶液作中和吸收液净化含碱废气，是处理酸性废气比较成熟的处理工艺，广泛应用于电子、化工、电镀、钢铁，有色金属、医药等行业，按设计单位提供的数据，去除率可达95%以上。本次评价出于保守考虑，参照同类项目，该装置对碱性废气的吸收效率为90%以上，本次评价去除效率取90%。

有机废气和焊接废气进入双级活性炭吸附过滤器进行处理，活性炭吸附法是利用活性炭内部空隙结构发达，有巨大比表面积原理来吸附有机废气，气体由风机提供动力，正压或负压进入活性炭吸附器，废气与具有大表面的多孔性的活性炭接触，废气中的污染物被吸附，使其与气体混合物分离而起到净化作用。活性炭吸附过滤器适用于各种有机废气处理，特别是喷漆废气处理、油墨废气、焊锡废气、塑胶塑料废气应用最为广泛，去除率可达90%以上。由于目前正在进行设备选型，故本次评价按设计单位提供的数据，去除率按90%计。

对于干法刻蚀、气相沉积、去胶、氧化炉等工艺设备产生的F基、Cl基尾气，均采用Local Scrubber等离子喷淋水洗式处理器处理，其处理过程是：残余气体流经Local Scrubber时被电解处理，通过水淋溶于废液中，参照同类项目，该装置对氟化物的去除率达90%以上，处理后的尾气排入酸性气体处理系统。

PECVD设备的掩膜层制备产生的含NO_x尾气，单独接入一套NO_x尾气治理系统，碱液喷淋塔处理后单独排放。该装置对NO_x的去除率达80%以上。

此外，对于有氯气存放单元，单独设有一套Cl₂气体收集装置，一旦发生氯气泄漏事故，可

将废气引入该装置，并通过活性炭吸附装置进行处理，最后引高排放（排放高度41m），设计提供资料显示，该系统对氯气处理效率达95%以上。

(3) 固体废物

1) 一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物主要为边角料、废弃包装材料、废基片等；边角料和废弃包装材料经收集后由回收公司回收；废基片经报废后由专业公司回收；一般工业固体废物不外排，不会对外环境产生影响。

2) 危险废物

本项目危险废物主要包括废碱、废酸、废溶剂、废光刻胶、废显影液、废氢氟酸、废蚀刻液、废胶及废胶桶、废抹布、废活性炭、废滤芯、化学品废包装物、废电化学沉积液、废UV灯管等，由于本区位于怀柔地下水水源地准保护区内，且怀柔区污水处理厂处理工艺不适合处理含重金属离子废水，因此，按照怀柔区生态环境局要求，本项目金属填充（电化学沉积）和化学机械抛光工序的清洗废水单独收集，按照危险废物进行收集、处置。拟建项目危险废物产生、收集、处理过程中与外环境不接触，且其收集贮存控制措施满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相应要求，最终交由具有危险废物处置资质的北京金隅红树林环保技术有限责任公司处置。本项目危险废物经相应的处理处置后对外环境无影响。

2.5 本项目主要产污环节及污染物汇总

表 25 本项目主要产污环节及污染物汇总表

污染源分类	种类	产生工序	主要污染物	产生特征	治理措施
废气污染源	酸性废气 G1	标准清洗	硫酸雾、氯化氢、氟化物	连续排放	酸性废气处理系统处理后外排 (DA001)
		酸腐蚀	氟化物	间断排放	
		干法去胶	氟化物	间断排放	
		金属填充(湿法)	硫酸雾	间断排放	
		硅刻蚀(干法)	SO ₂ 、氟化物	间断排放	由 Local Scrubber 处理后→酸性 废气处理系统处理后外排 (DA001)
		掩膜/钝化层/绝缘层刻蚀	氟化物、SO ₂	间断排放	
		掩膜/绝缘层去除	氟化物	间断排放	
		离子注入	氟化物	间断排放	
		金属刻蚀	氟化物、Cl ₂	间断排放	
	含 NO _x 的酸性废气 G5	掩膜层制备	NO _x 、氟化物	间断排放	由 Local Scrubber 处理后→NO _x 处理系统处理后外排 (DA002)
	碱性废气 G2	标准清洗	氨气	连续排放	碱性废气处理系统处理后外 排 (DA003)
		掩膜/钝化层/绝缘层沉积	氨气	间断排放	
		显影 (使用四甲基氢氧化铵)	VOCs	连续排放	
	有机废气 G3	光刻(涂胶)	VOCs	连续排放	有机废气处理系统处理后外排 (DA004)
		金属剥离	VOCs	间断排放	
		湿法去胶	VOCs	间断排放	
		解键合	VOCs	间断排放	
填充/注塑		VOCs	间断排放		
其它废气 G4	植球	焊接烟尘、锡及其化合物	间断排放	通过有机废气处理系统 处理后外排 (DA004)	
	贴片	焊接烟尘、锡及其化合物	间断排放		
	封装	焊接烟尘、锡及其化合物	间断排放		
废水污染源	酸碱废水 W1	标准清洗	pH、COD、BOD ₅ 、SS	连续排放	酸碱废水收集罐→园区动力中 心污水处理站
		碱腐蚀	pH、COD、BOD ₅ 、SS	间断排放	
		酸腐蚀	pH、COD、BOD ₅ 、SS	间断排放	
		管式炉清洗	pH、COD、BOD ₅ 、SS	间断排放	
		酸性废气洗涤塔排水	pH、COD、BOD ₅ 、SS	间断排放	
		碱性废气洗涤塔排水	pH、COD、BOD ₅ 、SS	间断排放	

			Local Scrubber 排水	pH、COD、BOD ₅ 、SS	连续排放	含氨废水收集罐→园区动力中心污水处理站
		含氨废水 W2	标准清洗	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	连续排放	
			光刻（显影）	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	间断排放	
			Local Scrubber 排水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	连续排放	
		含氟废水 W3	标准清洗	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氟化物	间断排放	含氟废水收集罐→园区动力中心污水处理站
			掩膜/绝缘层去除	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氟化物	间断排放	
			酸腐蚀	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氟化物	间断排放	
			Local Scrubber 排水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氟化物	连续排放	
		有机废水 W4	光刻（显影）	pH、COD、BOD ₅	连续排放	有机废水收集罐→园区动力中心污水处理站
			金属剥离	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	间断排放	
			湿法去胶	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	间断排放	
			解键合	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	间断排放	
		研磨废水 W5	减薄	pH、SS	间断排放	研磨废水收集罐→园区动力中心污水处理站
		保湿废水（清洗废水） W6	化学抛光后保湿工序	pH、COD	连续排放	清洗废水收集罐→园区动力中心污水处理站
		超纯水制备废水	反洗浓水	微量盐类	连续排放	回用于冷却塔
		生活污水 W0	盥洗、冲厕	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS	连续排放	化粪池→市政污水管网
固体废物	危险废物	废酸	标准清洗	H ₂ SO ₄ 、盐酸、HF	连续排放	危险废物，暂存于危废暂存间，定期由具有危险废物处理资质的单位回收处理、处置
		废药剂	标准清洗	H ₂ O ₂	连续排放	
		废光刻胶	光刻	主要含丙二醇甲醚、PGME、酚醛树脂、感光剂	间断排放	
		废显影液	显影	环戊酮、丙二醇单甲醚乙酸酯	间断排放	
		废剥离液	金属剥离	IPA（异丙醇）、废 NMP	间断排放	
		废溶剂	湿法去胶、解键合	EBR 单甲基醚丙二醇+乙酸丙二醇单甲基醚酯、NMP、IPA、丙酮	间断排放	
		废胶	填充/注塑	废环氧树脂	间断排放	
		废金属沉积液	Cu 沉积	硫酸铜、烷基磺酸、酸	间断排放	
			Ni 沉积	氨基磺酸镍、酸	间断排放	
			Au 沉积	亚硫酸金钠、无机酸	间断排放	
			SnAg 沉积	甲基磺酸锡、甲基磺酸银、甲基磺酸、酸	间断排放	
		废酸	清洗、腐蚀、去除掩膜层等氢氟酸使用工序	HF	间断排放	
废酸	酸腐蚀	HNO ₃	间断排放			

		废酸	管式炉清洗	H ₃ PO ₄	间断排放		
		废碱	碱腐蚀	KOH	间断排放		
		废化学品容器	全部	玻璃、塑料	间断排放		
		化学品沾染物	全部	抹布等	间断排放		
		废矿物油	全部	矿物油	间断排放		
		废活性炭	有机废气处理系统废活性炭	吸附有机废气的废活性炭	间断排放		
		废 UV 灯管	检验	废 UV 灯管	间断排放		
	视为危险废物	含金属离子废水	金属填充（湿法）	Cu 离子、Ni 离子、Ag 离子、Sn 离子等	间断排放	暂存于危废暂存间，定期由具有危险废物处理资质的单位回收处理、处置	
		含金属离子废水	化学机械抛光	含重金属离子、EDTA	间断排放		
	一般工业固废	废靶材	溅射金属/金属层沉积/金属层生长	铜、铝、钛等各种金属	间断排放	一般固废，分类收集，可回收物回收处理，少量不可回收物依托环卫系统处理	
		金属颗粒	植球	锡	间断排放		
		金属丝等	封装	铜、铝、金、银等	间断排放		
		废包装物	包装	纸、塑料、玻璃等	间断排放		
		不合格品	全部	废芯片	间断排放		
		废 RO 膜	超纯水制备	RO 膜	间断排放		
	噪声源	工艺设备	冷却塔		噪声	连续发声	选择低噪声设备、基础减振、隔声处理
			设备运行		噪声	连续发声	
离心风机				噪声	连续发声		
污水提升水泵				噪声	连续发声		
空调机组				噪声	连续发声		
循环冷却水泵							

与项目有关的
原有环境污染问题

本项目为新建项目，项目所用建筑为新建，无原有环境问题。原厂房土地在用途变更时已进行土壤调查，满足建设用地标准要求后，由北京怀胜高科技发展有限公司进行厂房建设。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状	1、大气环境								
	1.1 区域环境空气达标情况								
	<p>本项目所在区域为二类环境空气功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。</p> <p>根据《2023年北京市生态环境状况公报》（2024年5月），北京市及怀柔区环境空气质量现状见下表。</p>								
	表 26 区域空气质量现状评价表								
	区域	污染物	评价指标	单位	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况	标准来源
	北京市	PM _{2.5}	年平均浓度	μg/m ³	32	35	91	达标	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准
		PM ₁₀	年平均浓度		61	70	70	达标	
		SO ₂	年平均浓度		3	60	5	达标	
		NO ₂	年平均浓度		26	40	65	达标	
		O ₃	日最大8小时滑动平均第90百分位浓度值	175	160	109	超标		
	CO	24小时平均第95百分位浓度	mg/m ³	0.9	4.0	23	达标		
怀柔区	PM _{2.5}	年平均浓度	μg/m ³	29	35	83	达标		
	PM ₁₀	年平均浓度		52	70	74	达标		
	SO ₂	年平均浓度		3	60	5	达标		
	NO ₂	年平均浓度		17	40	42	达标		
<p>由上表可知，2023年北京市大气环境中臭氧（O₃）不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准限值，其他污染物细颗粒物（PM_{2.5}）、二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、一氧化碳（CO）均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准限值。本项目所在区域为环境空气质量不达标区。</p>									
1.2 特征污染物补充监测情况									
<p>本次评价针对大气特征污染物非甲烷总烃、氨、氯气、硫酸、氯化氢、氟化物进行了补充监测，监测点位为当季主导风向下风向，监测时间为2023年9月7日~9日。监测点位见图 27。根据监测结果可知，氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录A参考限值；氨、氯气、氯化氢、硫酸满足《环境影响评价技术导则 大气环境》附录D参考限值，非甲烷总烃1小时平均浓度值在0.46mg/m³~0.5mg/m³。监测结果如下。</p>									
表 27 特征污染物监测结果									
监测日期				2023-09-07	2023-09-08	2023-09-09	标准值		
监测项目									
氟化物(μg/m ³)	1小时平均	（涉及商业秘密，删除）							

氯气(mg/m ³)	1 小时平均			
氨(mg/m ³)	1 小时平均			
氯化氢(mg/m ³)	1 小时平均			
硫酸(mg/m ³)	1 小时平均			
非甲烷总烃(mg/m ³)	1 小时平均			

标准来源：氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A；
 氨、氯气、氯化氢、硫酸雾执行《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D；
 非甲烷总烃仅作调查，不进行对标评价。



图 27 补充监测点位示意图

2、地表水环境

本项目附近的天然河流为雁栖河，位于本项目东侧3.049km处，根据《北京市地面水环境质量功能区划》中的规定，雁栖河属于Ⅲ类功能水体。

根据北京市生态环境局网站公布的2023年1月-2023年12月河流水质状况，近一年内雁栖河水质全部达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准要求，水质较好。2023年1月-2023年12月雁栖河水质状况见下表。

表 28 2023 年 1 月-2023 年 12 月雁栖河水质状况

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
水质	II	II	II	II	II	II	II	II	III	II	II	II

3、声环境

本项目位于北京市怀柔区大中富乐村红螺东路21号院内，厂界外周边50m范围无环境保护目标，最近的噪声敏感建筑为东侧60m的汽车厂宿舍楼。

项目所在区域属于3类声环境功能区，根据怀柔区声环境功能区划实施细则（怀政发〔2018〕10号），3类声环境功能区中居住区执行1类声环境功能区标准。因此，监测点位处声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区限值，即昼间55dB（A），

夜间45dB(A)。

为了解项目所在区域声环境质量状况，本次评价期间对所在区域进行了声环境现状监测。由于园区内正在进行市政设施施工，因此监测点位选在东侧汽车厂宿舍楼附近（距项目东界约60m）。监测点位见图 27。监测结果见下表。

表 29 声环境现状监测结果

监测点位	监测时间	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
宿舍楼西侧 1m	9月7日	(涉及商业秘密, 删除)	
	9月8日		

由表中可以看出，监测点位区域的声环境质量的昼夜间监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求。

4、生态环境

本项目位于北京市怀柔区大中富乐村红螺东路21号院内B栋厂房，本项目不新增用地，且用地范围内不含有生态环境保护目标，故不进行生态现状调查。

5、电磁辐射

本项目不涉及电磁辐射内容，故不进行电磁辐射现状监测与评价。

6、地下水、土壤环境

6.1 地下水环境

本项目位于北京市怀柔区大中富乐村红螺东路21号院内B栋厂房，本次对区域地下水环境质量进行了现状监测。监测点位选择项目周边现有水井，GW1为本项目西北侧园区取水井（位于本项目地下水流向上游），GW2为本项目西南侧D栋施工区降水井（地下水流向侧方），GW3为本项目东南侧大中富乐村内水井（地下水流向下游，非饮用功能，未划定水源保护区）。监测点位见图 27。监测结果见下表。

表 30 地下水环境监测结果

序号	监测项目	监测结果			标准限值
		GW1	GW3	GW2	
1	pH 值	7.3	7.3	7.4	6.5~8.5
2	总硬度(以 CaCO ₃ 计), mg/L	367	366	390	450
3	溶解性总固体/溶解性固体总量, mg/L	482	480	496	1000
4	硫酸盐(SO ₄ ²⁻)/硫酸根, mg/L	38.4	38.4	30.5	250
5	氯化物, mg/L	25.6	25.9	27.5	250
6	铁, mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.3
7	锰, mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.10
8	铜, mg/L	<0.00008	0.00301	0.00024	1.00
9	挥发性酚类/挥发酚(以苯酚计), mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.002
10	耗氧量(CODMn 法, 以 O ₂ 计)/化学需氧量, mg/L	0.8	0.6	0.7	3.0

11	氨氮(以 N 计), mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.50
12	钠, mg/L	15.1	14.0	13.6	200
13	总大肠菌群, MPN/100mL	<1.0	<1.0	<1.0	3
14	细菌总数/菌落总数, CFU/mL	23	48	25	100
15	亚硝酸盐(以 N 计), mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	1.00
16	硝酸盐(以 N 计), mg/L	6.86	6.92	7.64	20.0
17	氰化物, mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	0.05
18	氟化物(F ⁻), mg/L	0.132	0.155	0.105	1.0
19	汞, mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004	0.001
20	砷, mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.01
21	镉, mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.005
22	铬(六价), mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	0.05
23	铅, mg/L	<0.00009	<0.00009	<0.00009	0.01

备注: pH 值检测结果中温度为测定时水样温度。

由表中可以看出,项目所在区域的地下水质量的监测值均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准要求。

6.2 土壤环境

本项目租用已建成厂房进行建设。占地范围内均已全部硬化,不具备取样条件。因此,本次评价为了了解项目所在地土壤环境现状,在建筑边界处布3个表层样点,分别对项目北侧、东侧和南侧表层土壤进行了监测。采样点位置为S1(B栋北侧5m)、S2(B栋东侧6m)、S3(B栋南侧15m)。监测点位见图 27。

项目所在位置根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)建设用地分类,属于第二类用地。因此本项目建设用地土壤环境质量执行第二类用地的筛选值。

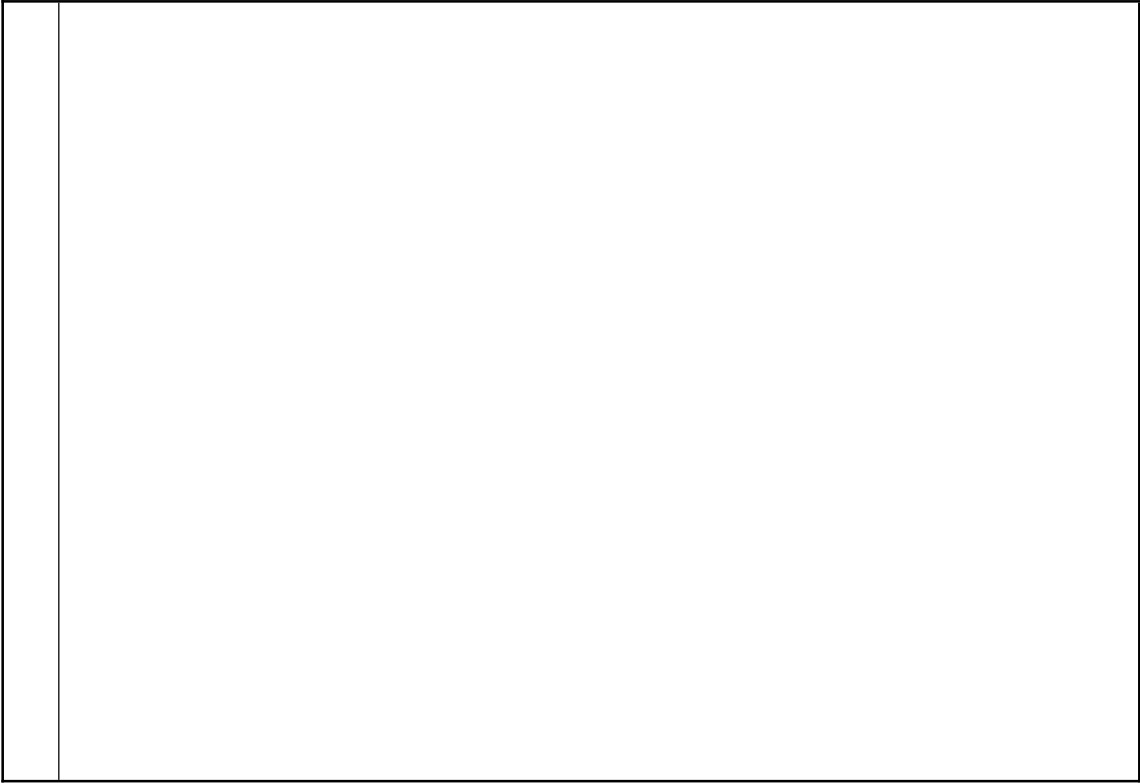
本次监测结果见下表。

表 31 土壤环境监测结果

序号	监测项目	单位	监测结果			第二类用地	
			S1	S2	S3	筛选值	管控值
1	砷	mg/kg	(涉及商业秘密,删除)			60	140
2	镉	mg/kg				65	172
3	铬(六价)	mg/kg				5.7	78
4	铜	mg/kg				18000	36000
5	铅	mg/kg				800	2500
6	汞	mg/kg				38	82
7	镍	mg/kg				900	2000
8	四氯化碳	mg/kg				2.8	36
9	氯仿	mg/kg				0.9	10

10	氯甲烷	mg/kg				37	120
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg				9	100
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg				5	21
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg				66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg				596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg				54	163
16	二氯甲烷	mg/kg				616	2000
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg				5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg				10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg				6.8	50
20	四氯乙烯	mg/kg				53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg				840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg				2.8	15
23	三氯乙烯	mg/kg				2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg				0.5	5
25	氯乙烯	mg/kg				0.43	4.3
26	苯	mg/kg				4	40
27	氯苯	mg/kg				270	1000
28	1,2-二氯苯	mg/kg				560	560
29	1,4-二氯苯	mg/kg				20	200
30	乙苯	mg/kg				28	280
31	苯乙烯	mg/kg				1290	1290
32	甲苯	mg/kg				1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg				570	570
34	邻二甲苯	mg/kg				640	640
35	硝基苯	mg/kg				76	760
36	苯胺	mg/kg				260	663
37	2-氯酚	mg/kg				2256	4500
38	苯并(a)蒽	mg/kg				15	151
39	苯并[a]芘	mg/kg				1.5	15
40	苯并(b)荧蒽	mg/kg				15	151
41	苯并(k)荧蒽	mg/kg				151	1500
42	茁	mg/kg				1293	12900
43	二苯并(a,h)蒽	mg/kg				1.5	15
44	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg				15	151
45	萘	mg/kg				70	700
46	氟化物	mg/kg					

由监测数据可知，各采样点的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准要求。



本项目位于北京市怀柔区大中富乐村红螺东路21号院内，通过现场调查，本项目环境保护目标情况如下：

1、大气环境：项目厂界外5000m范围内敏感目标有农村、居住区及幼儿园，详见下表（以下位置均为与本项目所在建筑的距离），距项目500m内大气环境敏感点示意图见图20，距项目5000m内大气环境保护目标分布示意图见附图7。

表 32 项目厂界 5000m 范围内敏感目标

序号	敏感目标	方位	距离 m	性质	规模
一、村庄及居民区					
1.	汽车厂职工居民楼	E	60	居住小区	2 栋，约 120 户
2.	大中富乐村	SE	200	村庄	约 400 户
3.	新乐园小区	S	460	居住小区	7 栋，约 600 户
4.	红螺璟园	N	430	居住小区	约 218 户
5.	越秀天恒·怀山府	NW	460	居住小区	约 1500 户
6.	塞班假日	SW	605	居住小区	131 户
7.	家天下	SW	800	居住小区	532 户
8.	乐红园	S	780	居住小区	396 户
9.	小中富乐	S	780	村庄	约 750 户
10.	某部队家属楼	NE	700	居住小区	/
11.	郭家坞村	SW	2200	村庄	约 180 户
12.	郭家坞小东庄村	W	1830	村庄	18 户
13.	天恒别墅山	NW	1200	居住小区	126 户
14.	红螺镇村	NW	1700	村庄	240 户
15.	湖光山舍	NW	2020	居住小区	12 户
16.	芦庄村	NW	2420	村庄	230 户
17.	红螺湖别墅	NW	1180	居住小区	105 户
18.	东四村（风云庄、寨北沟、崔家坟）	N	1350	村庄	360 户
19.	东宫村	NW	2120	村庄	120 户
20.	世嘉光织谷	E	1580	居住小区	2500 户
21.	育龙铭居	E	1520	居住小区	978 户
22.	育龙馨居	E	1880	居住小区	约 900 户
23.	下庄村	NE	2180	村庄	约 280 户
24.	新村小区	NE	2140	居住小区	约 400 户
25.	科荟雅园	NE	2310	居住小区	约 1000 户
26.	雁栖一品园	SE	1500	居住小区	约 1350 户
27.	优品园	SE	1870	居住小区	1970 户
28.	雁来园	SE	2200	居住小区	约 200 户
29.	鸿翔花园	NE	2440	居住小区	11 户
30.	山水墅	NE	2410	居住小区	14 户
31.	范各庄	NE	2380	村庄	约 550 户
32.	小中富乐二区	SW	1100	居住小区	1036 户
33.	富乐北里（路北）	S	1190	居住小区	240 户

环
境
保
护
目
标

34.	梅苑花园	SW	1740	居住小区	173 户
35.	新兴居小区	SW	1630	居住小区	212 户
36.	富乐小区南里	SW	1860	居住小区	308 户
37.	富乐北里（路南）	S	1450	居住小区	260 户
38.	杨家园小区	S	1560	居住小区	556 户
39.	怀柔新新家园	S	1710	居住小区	1401 户
40.	潘家园小区	S	1930	居住小区	1046 户
41.	于家园一期二期	SE	1610	居住小区	2547 户
42.	泊岸	SW	2370	居住小区	237 户
43.	湖光小区南区	SW	2230	居住小区	1491 户
44.	泉河园二区	SE	2130	居住小区	736 户
45.	大屯村	SE	2650	村庄	515 户
二、学校、幼儿园					
1.	育新幼儿园	SE	330	幼儿园	约 100 人
2.	小中富乐幼儿园	S	780	幼儿园	约 150 人
3.	下元市场总幼儿园	SE	630	幼儿园	约 350 人
4.	北京怀柔星元幼儿园	SE	840	幼儿园	约 150 人
5.	怀柔区第三幼儿园	SE	1200	幼儿园	约 400 人
6.	首都师范大学附属红螺寺中学	SE	1300	学校	约 1500 人
7.	北京怀柔职业技能培训学校	SE	1400	学校	约 2550 人
8.	怀柔区第三中学	SE	1700	学校	约 1300 人
9.	桥恩托育园	SW	1800	幼儿园	约 100 人
10.	好奇树儿童社区幼儿园	SE	1700	幼儿园	约 200 人
11.	中科九幼幼儿园	SW	1500	幼儿园	约 300 人
12.	北京市怀柔区第三小学北校区	SW	1900	学校	约 1200 人
13.	天星幼儿园	SE	2000	幼儿园	约 100 人
14.	津桥幼儿园	S	2000	幼儿园	约 150 人
15.	润杰幼儿园	E	1800	幼儿园	约 200 人
16.	红螺镇幼儿园	NW	2300	幼儿园	约 200 人
17.	北京华嘉国际幼儿园	SE	2300	幼儿园	约 150 人
18.	金帆培训学校金字塔于家园校区	SE	1900	学校	约 600 人
19.	怀柔科学城第三幼儿园	NE	2200	幼儿园	约 300 人
20.	中关村一小怀柔分校	E	2450	学校	约 1240 人
21.	航天工程大学	NE	2400	学校	约 2700 人
22.	怀柔六小	SE	1450	学校	约 620 人
23.	怀柔实验小学	SE	1250	学校	约 1700 人
三、医院					
1.	怀柔区妇幼保健院	SE	1500	医院	80 床位
2.	装备学院医院	NE	2400	医院	约 30 床位
3.	北京汇都中医医院	NE	2000	医院	/
4.	北京京怀中医医院	SE	1600	医院	/
5.	北京市怀柔区雁栖医院	NE	2050	医院	约 30 床位



图 28 距离项目 500m 内大气环境保护目标示意图

2、声环境：项目厂界外50m范围内无声环境保护目标。

3、地下水环境：本项目位于北京市第八水厂和怀柔区水源地准保护区，地下水环境保护目标具体见下表。

表 33 地下水环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	环境功能	方位	距离	保护级别
地下水	北京市第八水厂水源地准保护区	饮用水源地准保护区	项目所在区域	/	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准 北京市怀柔区生态环境局特别规定，不得排放重金属离子废水
	怀柔区水源地准保护区				

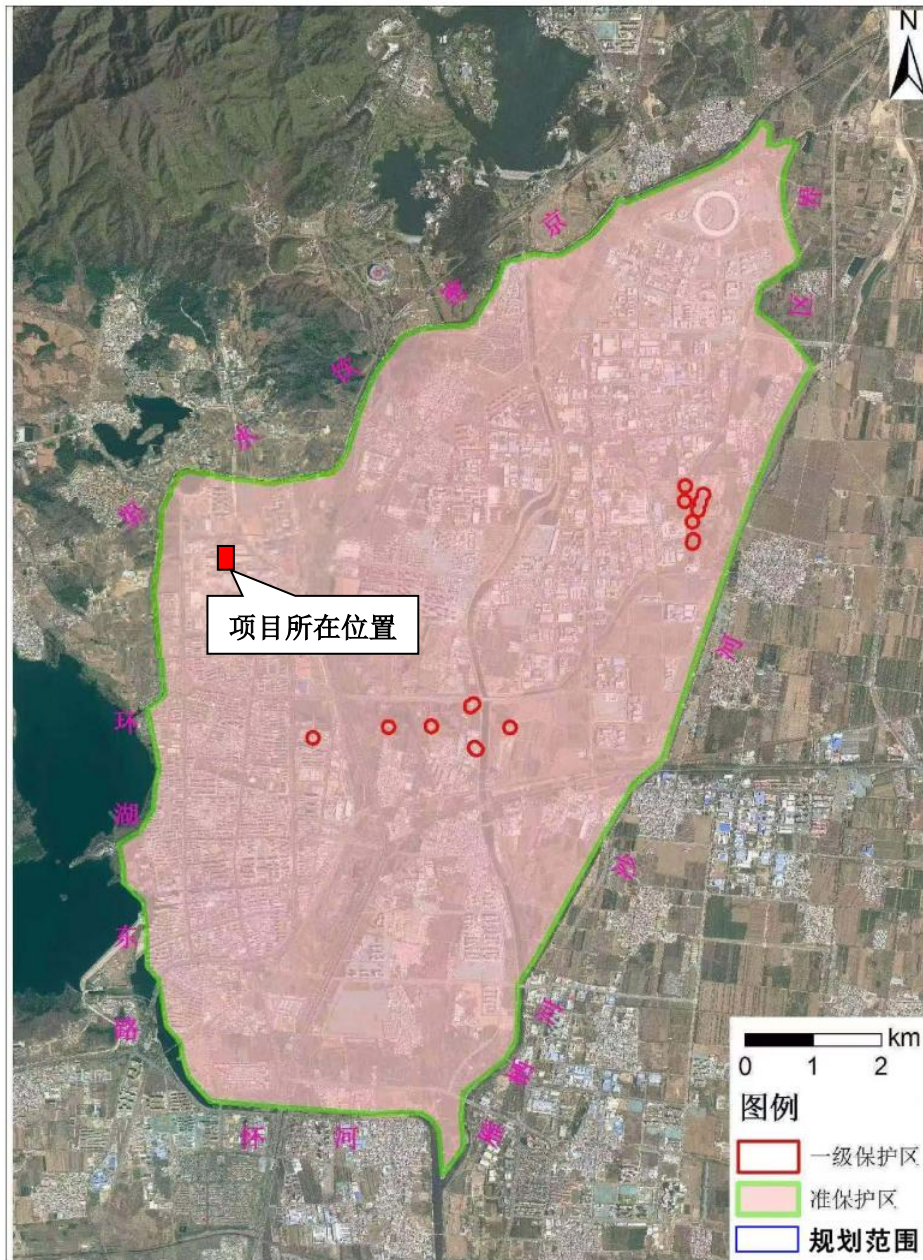


图 29 项目与水源准保护区位置关系示意图

1、废气

本项目实验研发过程中产生的废气污染物主要为硫酸雾、氮氧化物、氟化氢、氯化氢、氯气等酸性废气；SiF₄、SF₆、SF₄、CHF₃、C₄F₈等氟化物；HMDS（六甲基二硅氮烷）、TMAH（四甲基氢氧化铵）、丙酮、异丙醇等挥发性有机物（以非甲烷总烃表征）；氨等碱性废气。污染物排放浓度及污染物排放速率限值执行《大气污染物综合排放标准》（DB11/501—2017）“表3生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”II时段标准。

本项目排气筒高度 41m，排气筒高度未达到高于周围 200m 半径范围内的建筑物 5m 以上的要求，故执行的最高允许排放速率按照内插法计算后，按 50%执行。具体见下表。

本项目各废气产生点均设置了集气罩或吸风口，实验区域划分为独立区域，排风系统可以保证废气产生区域处于微负压状态，收集效率可做到近100%，无无组织排放源。

表 34 项目大气污染物排放标准

序号	污染物项目	排放浓度限值（第II时段） (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	监控位置 排气筒编号
1	氯化氢	10	0.22	DA001
2	氮氧化物	100	2.265	DA002
3	硫酸雾	5.0	5.75	DA001
4	氟化物（以 F 计）	3.0	0.3745	DA001、DA002
5	氨	10	3.745	DA003
6	非甲烷总烃（NMHC）	20	18.95	DA003、DA004
7	锡及其化合物	1.0	0.945	DA004
8	氯气	3.0	0.22	DA001
9	二氧化硫	100	7.4	DA001
10	其他 C 类物质（丙酮）	80	-	DA004
11	其他 C 类物质（异丙醇）	80	-	DA004

注*：非甲烷总烃浓度限值执行半导体及电子产品制造业最高允许排放限值；氟化物代表性排气筒高度为 41m，非甲烷总烃代表性排气筒高度为 41m；最高允许排放速率按 DB11/501—2017 要求，按内插法计算值的 50%执行。

2、废水

项目生活污水经化粪池处理后经市政污水管网汇入北京北排京怀水务有限公司（怀柔区污水处理厂）。排放污水执行北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中排入公共污水处理系统的水污染物排放限值。

表 35 生活废水排放限值

污染物名称	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	可溶性固体总量
《水污染物综合排放标准》 (DB11/307-2013)中标准值 (mg/L, pH 除外)	6.5-9	500	300	400	45	1600

实验研发废水分类收集，排入园区动力中心污水处理站处理，最终经市政污水管网

汇入北京北排京怀水务有限公司（怀柔区污水处理厂）。园区动力中心污水处理站是为了处理起步区多个拟引入项目所产生的废水而专门建设，在设计前期已充分征求包括本项目在内的多个拟引入项目的水质、水量情况。各项目排入的废水经处理达标后排入怀柔区污水处理厂。《怀柔科学城产业转化示范项目升级改造一起步区动力中心及附属工程环境影响报告表》已于2022年11月30日取得北京市怀柔区生态环境局批复（怀环审字（2022）24号），该污水处理站属动力中心及附属工程建设内容。根据该报告表内容，污水处理站收集的实验废水种类共6种，废水种类及处理能力分别为：酸碱废水：225.9t/h、含氟废水：83.6t/h、含氨废水：20.9t/h、有机废水：54.3t/h、研磨废水：36.5t/h、清洗废水：8.5t/h。根据批复，动力中心运营期废水排放执行北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中排入公共污水处理系统的水污染物排放限值，污水处理站不得处理含有重金属离子的废水。

由上，本项目污水进入该污水站处理，须达到园区动力中心污水处理站收水标准，不得排放含重金属离子废水，根据已批复的《怀柔科学城产业转化示范项目升级改造一起步区动力中心及附属工程环境影响报告表》污水处理站入水各项污染物限值见下表。

表 36 动力中心污水处理站入水限值

序号	项目	单位	酸碱废水	含氟废水	含氨废水	有机废水	研磨废水	清洗废水
1	COD	mg/L	100	100	100	1500	100	100
2	BOD ₅	mg/L	50	50	50	350	50	50
3	SS	mg/L	50	100	50	100	500	200
4	NH ₃ -N	mg/L	15	15	1000	50	15	15
5	氟化物	mg/L	5	600	/	/	/	/

3、噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12532-2011），见表32。

表 37 建筑施工场界环境噪声排放限值单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。噪声标准限值见下表。

表 38 噪声排放限值单位：dB（A）

执行标准	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3类	65	55

4、固体废物

(1) 生活垃圾执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日施

行)以及《北京市生活垃圾管理条例》(2020年5月1日施行)中的相关规定。

(2) 一般工业固体废物处理处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日施行)的规定。

(3) 危险废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物污染防治技术政策》(环发〔2001〕199号)、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)、《实验室危险废物污染防治技术规范》(DB11/T1368-2016)和《北京市危险废物污染环境防治条例》(2020年6月5日北京市第十五届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过)中的有关规定。

总量控制指标	<p>1、污染物排放总量控制原则</p> <p>根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（京环发〔2015〕19号）和《北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》（京环发〔2016〕24号）的通知，北京市实施建设项目总量指标审核和管理的污染物范围包括：二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物（工业及汽车维修行业）及化学需氧量、氨氮。</p> <p>根据本项目仅进行实验研发不进行正式生产的特点，本项目涉及的总量控制指标为：二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量、氨氮。</p> <p>2、建设项目总量控制指标</p> <p>（1）大气污染物排放总量核算</p> <p>①物料衡算法</p> <p>根据“营运期环境影响分析”小节中运用物料衡算法对项目所排污染物源强进行了核算，经净化后大气污染物二氧化硫排放量为0.00355t/a，氮氧化物排放量为0.03525t/a。</p> <p>②类比法</p> <p style="text-align: center;">（涉及商业秘密，删除）</p> <p>由上，类比法计算出本项目大气污染物排放量为：二氧化硫0t/a，氮氧化物0.0351t/a。</p> <p>③本次采用数据</p> <p>由于物料衡算法计算出的总量数值高于类比法计算数值，出于环境影响评价“最不利”原则考虑，本次采用物料衡算法计算结果。</p> <p>根据《北京市人民政府办公厅关于印<推进美丽北京建设 持续深入打好污染防治攻坚战2024年行动计划>的通知》（京政办发[2024]4号）中附件1蓝天保卫战2024年行动计划：各区实现主要大气污染物排放总量持续下降，完成挥发性有机物(VOCs)、氮氧化物(NO_x)减排目标要求。新增涉气建设项目严格执行VOCs、NO_x等主要污染物排放总量控制，实施“减二增一”减量替代审批制度。因此本项目氮氧化物总量指标为排污计算值的2倍。则本项目大气污染物总量指标为：二氧化硫0.0036t/a，氮氧化物0.0705t/a。</p> <p>（2）水污染物排放总量核算</p> <p>本项目营运期间产生的废水为生活污水、纯水制备废水及实验废水（其他清洗废水、scrubber处理器废水以及酸、碱洗涤塔废水）等。其中纯水制备废水全部回用，项目产生的实验废水水质排放至园区动力中心，经处理后排入市政污水管网，最终进入怀柔污水处理厂，项目产生的生活污水经园区化粪池后排入市政污水管网，最终进入怀柔污水处理厂。《怀柔科学城产业转化示范项目升级改造一起步区动力中心及附属工程环境影响报告表》已于2022年11月30日取得北京市怀柔区生态环境局批复（怀环审字〔2022〕24号）。</p>
--------	--

项目冲厕用水为市政中水，因此冲厕废水无需申请总量指标；实验用水水源为动力中心提供的一级纯水、二级纯水及超滤水，由于动力中心制纯水设备水源为城市中水，因此实验废水无需申请总量指标；本项目除冲厕水之外的其他生活水采用自来水，用水量为756.25t/a，由市政自来水管网供给，生活废水（除冲厕外）排放量为680.63t/a。故本次申请总量指标为排放680.63t/a生活废水污染物总量。

根据《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》（原北京市环境保护局，2016.8.19），“纳入污水管网通过污水处理设施集中处理污水的生活源建设项目水污染物按照该污水处理厂排入地表水体的标准核算排放总量”。

因此，总量指标核算中，污染物浓度取《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）表2中的A类标准，即化学需氧量：50mg/L，氨氮：5mg/L（非冬季）、8mg/L（冬季）。

本项目废水排放总量为680.63t/a，废水经处理后通过市政污水管网排入怀柔区污水处理厂处理。

化学需氧量： $50\text{mg/L} \times 680.63\text{t/a} \times 10^{-6} = 0.034\text{t/a}$ 。

氨氮： $5\text{mg/L} \times 680.63\text{t/a} \times 10^{-6} \times 2/3 + 8\text{mg/L} \times 680.63\text{t/a} \times 10^{-6} \times 1/3 = 0.0041\text{t/a}$ 。

(3) 总量指标申请量

本项目污染物总量指标详见下表。

表 40 本项目污染物总量指标

污染因子	总量指标申请量 (t/a)	总量指标替代量 (t/a)
二氧化硫	0.0036	0.0036
氮氧化物	0.03525	0.0705
COD	0.034	0.034
氨氮	0.0041	0.0041

四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p>本项目租用已建成厂房作为实验研发场所，不进行土建施工。项目施工期间仅为设备安装、调试，主要环境影响为安装、搬运过程中的噪声影响，主要污染物为施工扬尘、施工噪声、施工垃圾和生活污水。本项目施工期较短，随着施工期的结束，对环境的影响相应结束。</p> <p>1、施工期声环境保护措施</p> <p>(1) 选用低噪声设备和工艺；加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行振动噪声。整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声。</p> <p>(2) 合理布局施工现场，尽量减少高噪声设备的同时运转，尽量缩短高噪声设备的使用时间。</p> <p>(3) 合理安排施工时间。本项目施工单位应严格遵守相关规定，合理安排施工时间，除工程必须，并取得生态环境部门和建设行政主管部门批准外，严禁在 22:00~6:00 期间进行施工作业，执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关噪声限值。</p> <p>2、装修粉尘环境保护措施</p> <p>(1) 装修材料及废弃物不在室外堆放；及时清运装修过程产生的废渣至北京市规定的建筑垃圾处置场进行处置。</p> <p>(2) 物料卸运时多洒水，以减少扬尘的产生。</p> <p>3、装修垃圾、生活垃圾环境保护措施</p> <p>(1) 施工单位将严格遵守北京市人民政府关于发布控制大气污染措施的通告中有关“绿色施工”的相关规定；以及北京市《绿色施工管理规程》（DB11/T513-2018）中相关规定，切实做好固体废物的收集、管理、清运工作。</p> <p>(2) 施工期工人生活垃圾按环卫部门要求运到指定地点消纳处理。</p> <p>4、生活污水环境保护措施</p> <p>项目施工人员在当地招募，故施工场地不设临时生活区和餐厅，工人就餐采用订餐外送制。工人盥洗、如厕等依托所在建筑的公共卫生间，生活污水排入本项目所在建筑的公共化粪池，经化粪池预处理后排入市政污水管网，最终进入怀柔区污水处理厂，对</p>
---------------------------	--

区域水体环境影响将很小。

1、大气环境影响分析

1.1 废气源强分析

(1) 酸性废气 G1

本项目在标准清洗、酸腐蚀、干法去胶、金属填充（湿法）、管式炉清洗、硅刻蚀（干法）、掩膜/钝化层/绝缘层沉积、掩膜/钝化层/绝缘层刻蚀、掩膜/绝缘层去除、离子注入、金属刻蚀、掩膜层制备等工序均涉及酸性废气排放，主要污染因子为氯化氢、硫酸雾、NOx等酸类以及氟化物。

详见下表。

表 41 酸性废气产生统计表

工艺步骤	物料	环节	废气污染因子	去向
标准清洗	H ₂ SO ₄ 、HF、盐酸	试剂挥发	硫酸雾、氯化氢、氟化物	进入酸性废气处理系统集中处理，由 41m 高排气筒排放（DA001）
酸腐蚀	BOE、HF、磷酸	试剂挥发	氟化物	
干法去胶	CF ₄ 、氧气、氮气	试剂挥发	氟化物	
金属填充（湿法）	金属沉积液、H ₂ SO ₄	试剂挥发	硫酸雾	由 Local Scrubber 处理后→酸性废气处理系统，由 41m 高排气筒排放（DA001）
硅刻蚀（干法）	CF ₄ 、C ₄ F ₈ 、CHF ₃ 、SF ₆	微量反应气体及未反应特气	SO ₂ 、氟化物	
掩膜/钝化层/绝缘层沉积	氨气、SiH ₂ Cl ₂	微量反应气体及未反应特气	氟化物、氯化氢等	
掩膜/钝化层/绝缘层刻蚀	氧气、氢气、CF ₄ 、C ₄ F ₈ 、CHF ₃ 、SF ₆	微量反应气体及未反应特气	氟化物	
掩膜/绝缘层去除	BOE、HF	试剂挥发	氟化物	
离子注入	BF ₃ 、PF ₃	未反应特气	氟化物	
金属刻蚀	Cl ₂ 、BCl ₃ 、CF ₄ 、CHF ₃	微量反应气体及未反应特气	氟化物、Cl ₂	
掩膜层制备	NH ₃ 、NF ₃ 、SiH ₄ 、TEOS、氧气、氮气	反应气体及未反应特气	氟化物、NOx	

（涉及商业秘密，删除）

根据酸类挥发系数折算以及物料平衡核算，本项目主要酸性物质使用及大气污染物产生情况详见下表。

表 42 项目酸性废气产生情况表

名称	折纯后年用量 kg	挥发系数	污染物产生量 kg/a	处理措施	去除率	年排放量 kg	备注
硫酸			2592	碱液喷淋系统	90%	259.20	硫酸雾
盐酸			246.05			24.61	氯化氢
氢氟酸(以 F 计)			55.392			5.539	氟化物
磷酸			399.5			39.95	磷酸雾
硝酸			97.98			9.80	硝酸雾
BOE（以 F			118.775			11.878	氟化物

计)							
氟化物(以 F 计)			1003.802	Local Scrubber+碱液喷淋系统	两步各为 90%，总去除率达 99%	10.038	根据氟平衡计算
氯气		8	0.08			反应消耗量极小，按全部排放计	
SO ₂		355.068	3.551			根据硫平衡计算	

此外，由于掩膜层制备工序反应产生含NO_x的酸性气体（G5），本项目单独设有一套NO_x处理系统，采用碱液喷淋工艺处理尾气。

根据氮化膜成型反应机理，（涉及商业秘密，删除）本项目产生NO₂和164.43kg/a，NO_{11.92}kg/a，合计产生NO_x176.35kg/a。

根据设计，碱液喷淋工艺对NO_x处理效率≥80%，本次评价采用最低值即80%进行计算，则本项目年排放NO₂：32.886kg/a、NO：2.384kg/a，合计排放氮氧化物35.27kg/a。碱液喷淋工艺对含氟化物的去除率为90%。

(2) 碱性废气 G2

本项目碱性废气主要来自NH₄OH、氨气及显影剂（四甲基氢氧化铵）的挥发以及掩膜层沉积工序使用的氨气，碱性废气主要污染因子为氨。

表 43 碱性废气产生统计表

工艺步骤	物料	环节	废气污染因子	去向
标准清洗	氨水	试剂挥发	氨气	进入碱性废气处理系统集中处理
显影	四甲基氢氧化铵	试剂挥发	四甲基氢氧化铵	
掩膜沉积	氨气	特气使用	氨气	

根据物料平衡核算，本项目主要碱性物质使用及大气污染物产生情况详见下表。

表 44 项目碱性废气产生情况表

名称	折纯后年用量 kg	挥发系数	污染物产生量 kg	处理措施	去除率	年排放量 kg	备注
氨水			129.05	酸液喷淋系统	90%	12.905	氨气
四甲基氢氧化铵			66.783			6.678	碱性气体
氨气			3	Local Scrubber+酸液喷淋系统	总去除率 99%	0.03	根据氨平衡计算

(3) 有机废气 G3

本项目在光刻、去胶、清洗、固定等工序涉及挥发性有机污染物排放，主要污染因子为VOCs，以非甲烷总烃表征；去胶工序使用丙酮，有丙酮挥发；金属剥离、湿法去胶过程使用IPA，有异丙醇挥发。此外，在掩膜层制备环节有TEOS使用，但此环节废气通过Local Scrubber后，有机物全部电离分解，不再有VOCs残留，故不列入统计。

表 45 有机废气产生统计表

工艺步骤	物料	环节	废气污染因子	去向
光刻（涂胶、显影）	光刻胶、TMAH（2.38%四甲基氢氧化铵溶液）	试剂挥发	VOCs	进入有机废气处理系统集中处理
金属剥离	NMP（氮甲基吡咯烷酮）、IPA（异丙醇）	试剂挥发	VOCs、异丙醇	
湿法去胶	EBR（单甲基醚丙二醇+乙酸丙二醇单甲基醚酯）、	试剂挥发	VOCs、丙酮、异丙醇	

	NMP、IPA、丙酮		
解键合	EBR	试剂挥发	VOCs

根据有机物物料平衡核算，本项目主要有机物使用及大气污染物产生情况详见下表。

表 46 项目有机废气产生情况表

名称	折纯后年用量 kg	污染物产生量 kg	处理措施	去除率	年排放量 kg
正胶显影液 2.38%TMAH（四甲基 氢氧化铵）	（涉及商业 秘密，删除）		碱性废气处理 系统	90%	6.678
N-甲基吡咯烷酮			有机废气处理 系统（二级有机 碳吸附法）	90%	96.751
正硅酸乙酯					
边胶清洗溶剂（单甲基 醚丙二醇+乙酸丙二醇 单甲基醚酯）					
光刻胶					
PI 胶					
DUV 胶					
Barc					
HMDS					
干法蚀刻清洗液					
丙酮					
异丙醇（IPA）					44.5

(4) 其它废气 G4

此外，本项目植球、封装工序产生焊接烟气，使用无铅原料，焊接烟气中主要污染物为颗粒物、锡及其化合物，烟气产生后由收集系统收集进入有机废气处理系统。

本项目焊接材料为锡膏，助焊剂为松香，年用量为194kg/a。根据《焊接工作的劳动保护》研究分析，锡焊过程焊接烟尘产生量为5-8g/kg焊材（本次评价取8g/kg锡膏），锡及其化合物产生量为0.8-1.2g/kg焊材（本次评价取1.2g/kg焊材），则焊接过程中焊接烟尘产生量为1552g/a，锡及其化合物产生量为172.8g/a。本项目有机废气处理系统采用双极活性炭吸附工艺，对颗粒物的去除效率在95%以上，因此焊接烟尘排放量约为77.6g/a，锡及其化合物排放量约为8.64g/a。

由上分析可知，本项目颗粒物、锡及化合物排放量极小，故本次评价不再做进一步分析。

1.2 污染防治措施

本项目实验间均为洁净厂房，各设备废气均在内部产生，设备与废气收集管道连接，产生的废气全部收集进入相应废气处理系统，排风系统保证废气产生区域处于微负压状态，废气收集率 100%。

(1) 酸性废气 G1、G5

①酸性废气处理系统简介

本项目酸性废气处理系统主要由废气洗涤塔、排风机、排气管和加药系统等组成，洗涤塔设4套湿式填料喷淋处理的酸排洗涤塔（3用1备）。废气先由排气管道输入废气洗涤

塔，吸收液为氢氧化钠溶液（25%浓度），碱液经回圈喷洒而下，利用氢氧化钠溶液作吸收液净化酸性废气。最终尾气经41m高排气口（DA001）排放。根据设备供应单位提供数据，处理效率达95%以上，本次评价出于保守考虑，取90%作为处理效率。

本项目另设有一套NO_x尾气处理系统，处理掩膜层制备工序反应产生NO_x气体，采用碱液喷淋工艺处理尾气，尾气经单独的41m排气筒（DA002）排放。根据设备供应单位提供数据，处理效率达80%以上，本次评价出于保守考虑，取80%作为处理效率。

表 47 酸性废气处理系统情况表

废气种类	处理设施	数量 (台/套)	风量 m ³ /h	是否满足处理要求	处理效率
酸性废气处理设施	碱液喷淋洗涤塔	4（三用一备）	28800×5	是	≥90%
NO _x 废气处理设施	碱液喷淋洗涤塔	2	4600×2	是	≥80%

②技术可行性分析

酸性废气污染物主要为氯化氢、硫酸雾、氟化物、NO_x等，废气处理采用“碱液喷淋吸附”处理工艺，废气可实现达标排放，该处理技术为电子行业通用技术。技术成熟运行稳定，污染物去除效果稳定，属于《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》（HJ1031—2019）表B.1中的可行技术。

(2) 碱性废气 G2

①碱性废气处理系统简介

本项目碱性废气处理系统主要由废气洗涤塔、排风机、排气管和加药系统等组成，洗涤塔设2套湿式填料喷淋处理的酸液洗涤塔（1用1备）。废气先由排气管道输入废气洗涤塔，吸收液为硫酸溶液（25%浓度）。最终尾气经41m高排气口（DA003）排放。根据设备供应单位提供数据，处理效率达95%以上。本次评价出于保守考虑，取90%作为处理效率。

表 48 碱性废气处理系统情况表

废气种类	处理设施	数量 (台/套)	风量 m ³ /h	是否满足处理要求	处理效率
碱性废气处理设施	酸液喷淋洗涤塔	2（一用一备）	8000×2	是	≥90%

②技术可行性分析

本项目碱性废气污染物主要为氨气等，废气处理采用“酸液喷淋吸附”处理工艺，废气可实现达标排放，该处理技术为电子行业通用技术。技术成熟运行稳定，污染物去除效果稳定，属于《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》（HJ1031—2019）表B.1中的可行技术。

(3) 有机废气 G3

①有机废气处理系统简介

本项目设有有机废气处理系统，有机废气经4套双级活性炭吸附净化器（2用2备）（风

机风量8350m³/h×4, 3用1备)处理后最终经41m高排放口(编号DA004)排放。根据设备供应方提供的资料,处理效率≥90%,本次评价取90%作为处理效率。

表 49 有机废气处理系统情况表

废气种类	处理设施	数量 (台/套)	风量 m ³ /h	是否满足处理要求	处理效率
有机废气处理设施	双极活性炭吸附塔	2(一用一备)	8350×3	是	≥90%

②技术可行性分析

有机废气污染物主要为VOCs,以非甲烷总烃作为评价量,因本项目有机废气污染物排放浓度较低,有机废气处理采用“双级活性炭吸附”联合处理工艺,废气可实现达标排放,该处理技术为电子行业通用技术。技术成熟运行稳定,污染物去除效果稳定,属于《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》(HJ1031—2019)表B.1中的可行技术。

(4)其它废气 G4

本项目植球、封装工序排放少量焊接烟气,主要含有颗粒物、锡及其化合物。烟气排入有机废气处理系统,经“双级活性炭吸附”设备,烟气中的污染物可被活性炭截流吸附,废气可实现达标排放。本项目焊接量小,焊接烟气排量极小,不再进行量化评价。

(5) Local Scrubber 尾气处理措施

①Local Scrubber 处理系统简介

本项目共计22项工艺设备自带Local Scrubber,均为高温等离子水洗工艺。根据设备厂家提供的数据,对F基气体的去除效率达99%以上,对其他气体的去除效率可达95%以上。本次评价出于保守考虑,对Local Scrubber的处理效率取90%。

②技术可行性分析

Local Scrubber设备采用高温等离子水洗处理工艺,该处理技术为电子行业通用技术。技术成熟运行稳定,污染物去除效果稳定,属于《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》(HJ1031—2019)表B.1中的可行技术。

(6)紧急处理措施

本项目在氯气储存间设有单独收集设施,当氯气泄漏时,经一套单独的湿式填料喷淋处理的碱液喷淋洗涤塔(风机风量2800m³/h×2)处理后最终经单独的41m高排放口排放。设计处理效率95%以上。

本项目废气处理系统布置图详见下图。

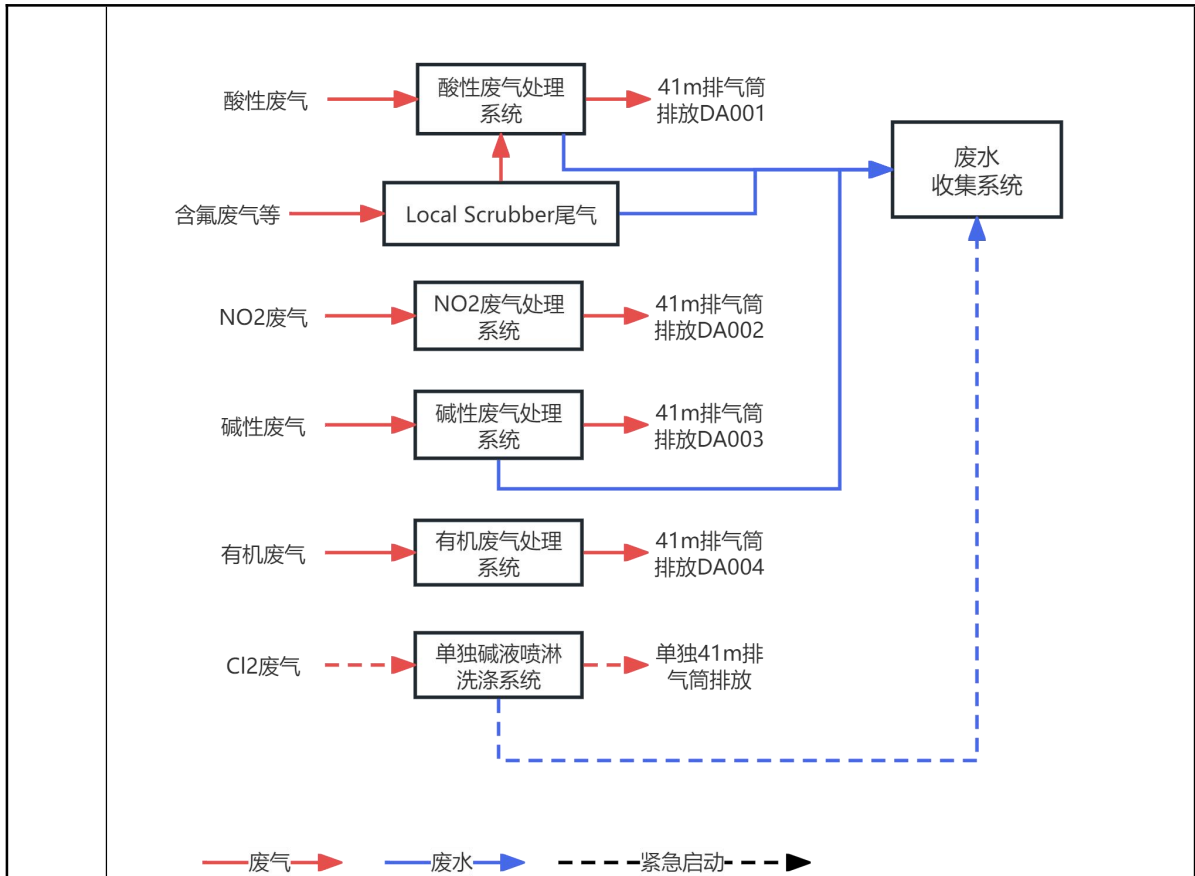


图 30 本项目废气处理及排放情况

各排气口设置情况详见下表。

表 50 项目排气筒设置情况统计表

编号	经纬度		高度 m	内径 mm	风量 m ³ /h	污染物种类	排气温 度℃	排放情 况	备注
	东经	北纬							
DA001	116°38'11.18"	40°20'57.47"	41	1800	28800×5	酸性废气	25	连续	常规
DA002	116°38'9.86"	40°20'57.47"	41	400	4600×2	氮氧化物	25	连续	常规
DA003	116°38'10.75"	40°20'57.47"	41	800	8000×2	碱性废气	25	连续	常规
DA004	116°38'10.26"	40°20'57.47"	41	800	8350×3	有机废气	25	连续	常规
应急排 气筒	116°38'9.86"	40°20'57.46"	41	400	2800×2	氯气	/	应急	应急

1.3 达标排放分析

本项目实验内容较为繁杂，须通过合理调配充分发挥各实验设备最大能力，因此在统计实验试剂用量时，是按所有实验设备全天满负荷实验进行的统计，废气治理设备在工作期间全程启动。本次评价为了反映对环境最不利影响的情形（即体现污染物的最大排放情况），经向建设单位咨询，在不减小实验量的前提下，极限情况下可将所有使用药剂的实验缩短至4小时进行（即每天的污染物排放集中在4小时内完成）。此种情景下，污染物的排放情况详见下表。

表 51 废气排放达标情况

污染物		治理措施			排放量	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放标准		是否达标
排气筒	污染物	风量 m ³ /h	排放时 长 h/a	处理效率	kg/a			排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	
DA001	硫酸雾	144000	1000	90%	259.20	1.8000	0.2592	5	5.75	达标
	氯化氢	144000	1000	90%	24.61	0.1709	0.0246	10	0.22	达标
	氟化物 (F)	144000	1000	90% (氢氟酸、BOE) 99% (含氟特气)	27.455	0.1875	0.0270	3	0.3745	达标
	氯气	144000	1000	99%	0.08	0.0006	0.0001	3	0.22	达标
	二氧化硫	144000	1000	99%	3.551	0.0247	0.0036	100	7.4	达标
DA002	氮氧化物	9200	1000	80%	35.27	3.8337	0.0353	100	2.265	达标
	氟化物 (F)	9200	1000	99%	0.453	0.0492	0.0005	3	0.3745	达标
DA003	氨	16000	1000	90% (氨水挥发) 99% (氨气)	12.935	0.8084	0.0129	10	3.745	达标
	VOC (以非甲烷总烃为评价量) ^②	16000	1000	90%	6.678	0.4174	0.0067	20	18.95	达标
DA004	VOC (以非甲烷总烃为评价量) ^③	25050	1000	90%	143.151	5.7146	0.1432	20	18.95	达标
	异丙醇	25050	1000	90%	44.5	1.7764	0.0445	80	/	达标
	丙酮	25050	1000	90%	1.90	0.0758	0.0019	80	/	达标

注：①由于《大气污染物综合排放标准》(DB11/501—2017)无氢氟酸排放标准，故将氢氟酸按氟化物统计，此处反映的是 DA001 内排放的氢氟酸 (以 F 计) 及其他氟化物 (F) 之和。

②氟化物由 DA001、DA002 分别排放，其代表性排气筒高度为 41m，代表性排气筒氟化物排放速率标准为 0.3745kg/h，代表性排气筒非甲烷总烃排放速率为 0.027+0.0005=0.0275kg/h。

③四甲基氢氧化铵由 DA003 排放，其余挥发性有机物由 DA004 排放，代表性排气筒高度为 41m，代表性排气筒排放速率标准为 18.95kg/h，代表性排气筒排放速率为 0.0067+0.1520=0.1587kg/h。

④VOC，以非甲烷总烃为评价量，DA004 中非甲烷总烃计算排放浓度及排放速率已包括丙酮及异丙醇。

由上表计算可知，本项目酸性废气通过DA001排气筒排放、NO_x通过DA002排放、碱性废气通过DA003排放，有机废气通过DA004排放，各排气筒排放的污染物浓度及排放速率均可达北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3中“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”第II时段排放限值的要求。氟化物及VOC分别由两根排气筒排放，其代表性排气筒高度均为41m，氟化物及VOC的排放速率可以达到代表性排气筒排放速率要求。

本项目各废气产生点均设置了集气罩或吸风口，实验区域划分为独立区域，排风系统可以保证废气产生区域处于微负压状态，收集效率可做到近100%，无无组织排放源。

氯气由于用量较少，排放速率低于0.0001kg/h，排放浓度极低（仅0.0006mg/m³），不会对周边环境造成不利影响。

1.4 环境影响分析

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）（2021.4.1），项目运行中排放废气含氯气，因此应设置大气专项评价，故本次评价编制有专项评价报告，随本报告同时报送。

根据专项评价结果，本项目产生的废气均通过收集后排放，无无组织排放源。项目废气污染物厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，界外大气污染物短期贡献浓度也未超过环境质量浓度限值，因此不设置大气环境保护距离。

正常工况下，本项目排放的大气污染物最大一次落地浓度均远低于环境质量标准限值要求。根据预测结果，正常工况情况下，项目排放各污染物对周围环境敏感点大气环境影响较小。

本项目依照《中华人民共和国大气污染防治法》对排放的有毒有害大气污染物进行管控，具体措施包括采取有效的废气净化措施；加强对环保设备的日常维护；建设环境风险预警体系，按照国家有关规定和监测规范，定期对其排放的工业废气和有毒有害大气污染物进行监测，并保存原始监测记录。采取以上措施后，可有效防范环境风险。

1.5 监测要求

为了确保环境治理措施的有效运行，委托有资质的环境监测单位进行废气污染源监测，根据《排污单位自行监测技术指南电子工业》（HJ1253—2022），同时结合《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》（HJ1031-2019），本项目运营期废气自行监测要求见下表。

表 52 项目运营期废气监测计划

类别	监测因子	监测点位	监测频次
废气	硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氟化物（F）、 氯气、二氧化硫	DA001	1次/年
	氮氧化物、氟化物	DA002	1次/年
	氨、非甲烷总烃	DA003	1次/年
	非甲烷总烃、丙酮、异丙醇	DA004	1次/年

1.6 非正常情况下废气排放分析

(1) 非正常工况发生情况及排放量

本项目废气非正常工况主要考虑废气处理装置故障的情况。废气处理系统出现故障后，净化设备和风机出现故障，检修人员可立即赶到现场进行维修，一般操作在1小时内可以完成。

非正常工况下主要大气污染物的排放情况如下所示(按单个排气筒相关废气净化设备出现故障，非正常工况持续时间按1小时考虑)。

表 53 非正常情况废气排放情况

污染物		非正常		排放标准		是否达标
排气筒	污染物	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	
DA001	硫酸雾	18.000	2.592	5	5.75	超标
	氯化氢	1.709	0.246	10	0.22	超标
	氟化物(F)	1.875	0.27	3	0.3745	达标
	氯气	0.006	0.001	3	0.22	达标
	二氧化硫	0.247	0.036	100	7.4	达标
DA002	氮氧化物	38.337	0.353	100	2.265	达标
	氟化物(F)	0.492	0.005	3	0.3745	达标
DA003	氨	8.084	0.129	10	3.745	达标
	VOC(以非甲烷总烃为评价量)②	4.174	0.067	20	18.95	达标
DA004	VOC(以非甲烷总烃为评价量)③	57.146	1.432	20	18.95	超标
	异丙醇	17.764	0.445	80	/	达标
	丙酮	0.758	0.019	80	/	达标

(2) 防治措施

由上表可以看出，当非正常情况发生时，硫酸雾、氯化氢、有机废气排放均有超标情况可能。为减少非正常工况，运营方必须做好污染治理设施的日常维护与非正常情况事故性排放的防护措施。

为了避免非正常情况下的事故性排放，本项目在设计中，对酸性废气、碱性废气和有机废气的净化设备均留有备份系统，在发生某台设备停运的情况下，系统马上自动启动备用系统。

此外，但为了尽量避免事故排放的发生，一旦发生事故时，能及时维修并采取相应防护措施，将污染影响降低到最小，评价建议建设单位做好防范工作：

1) 平时注意废气处理设施的维护，及时发现处理设备的隐患，确保废气处理系统正常运行；开、停、检修要有预案，有严密周全的计划，确保不发生非正常排放，或使影响最小。

2) 对员工进行岗位培训。做好值班记录, 实行岗位责任制。

3) 本项目针对氯气储存间设有单独收集设施, 当氯气泄漏时, 机器装置自动启动, 废气经一套单独的碱液喷淋洗涤塔处理后经单独的41m高排放口排放, 设计处理效率95%以上。

2、噪声环境影响分析

2.1 噪声污染源及防治措施

项目噪声主要来自空调机组、水泵、实验设备等设备的工作噪声。项目各噪声源的噪声源强为50~80dB(A), 其采取的降噪措施见下表。

表 54 设备噪声源强及防治措施

序号	名称	单台设备源强 dB(A)	防治措施	数量 (台)	距最近厂界距离 (m)	室内边界声级 dB(A)	治理后排放源强 dB(A)	持续时间 h
1	实验设备	50~80	建筑物内 2~3 层的实验洁净间内, 设备减振安装。经洁净车间墙体和建筑物外墙双层建筑隔声	60	5	36~64	34	8
2	离心风机	70~75	3 层北部设备间内, 设备采用基础减振、建筑隔声	12	10	50~55	40~45	8
3	污水提升水泵	60~70	1 层北部设备间内, 设备采用基础减振、建筑隔声	8	10	40~50	30~40	8
4	空调机组	55~65	2 层、3 层东部空调间内, 设备采用基础减振、建筑隔声	3	3	45~55	30~40	8
5	循环冷却水泵	60~70	二楼北部设备间内, 设备减振、建筑隔声	4	10	40~50	30~40	8
6	冷却塔	60~65	3 层楼顶北部, 选用低噪声型号	3	15	/	60~65	8

本项目实验室仅在白天工作, 夜间不运营。

本项目实验设备及主要的风机、水泵等均位于室内专门的设备间内。其中, 实验设备位于2~3层的实验洁净间内, 产生噪声的设备采用减振安装, 并且洁净间由车间墙体和所在建筑物两层建筑隔声。风机位于3层北部的设备间内, 采用减振安装。水泵位于1层背部的设备间内, 采用基础减振。空调机组位于2层和3层的空调间内, 采用基础减振措施。冷却塔位于楼顶北部, 选用低噪声型号。

2.2 噪声预测

(1) 预测模式

1) 点声源衰减公式:

$$L_{p2}=L_{p1}-20Lg(r_2/r_1)$$

式中: L_{p1} —距声源 r_1 米处的声压级dB(A)

L_{p2} —距声源 r_2 米处的声压级dB(A)

2) 声源在预测点产生的等效噪声级贡献值的计算公式:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} —i声源在预测点产生的A声级，dB(A)；

T—预测计算的时间段，s；

t_i —i声源在T时段内的运行时间，s。

3) 噪声级的叠加公式：

$$L_p = 10 \lg (10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} + \dots + 10^{L_n/10})$$

其中： L_p —某点叠加后的总声压级dB(A)

L_1 、 L_2 —每一个噪声源对该点的声压级dB(A)

(2) 噪声预测结果

经噪声预测计算，本项目四周厂界处的噪声预测值见下表。

表 55 厂界噪声预测结果 dB(A)

位置	昼间贡献值	昼间执行标准	是否达标
东侧厂界 1m 处	50	65	达标
南侧厂界 1m 处	48	65	达标
西侧厂界 1m 处	50	65	达标
北侧厂界 1m 处	53	65	达标

本项目夜间不运营，由上表可知，该项目运营期，产噪设备基本多数于室内，噪声通过建筑墙体隔声和距离衰减等因素作用，四个厂界（建筑墙体外1m）昼间噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的“3类”标准的规定。

2.3 监测计划

本项目运营期噪声监测要求见下表。

表 56 本项目噪声监测要求

类别	监测因子	监测点位	监测频次
噪声	等效连续 A 声级	四周厂界	一次/季度

3、地表水环境影响分析

3.1 水污染物种类及排放量

本项目废水包括实验研发废水和生活污水。按照本项目的实验研发工艺和废水水质特征，在实验研发过程中产生的废水分为：含氟废水、酸碱废水、有机废水、含氨废水、研磨废水和清洗废水六类。

本项目不设住宿、餐饮，生活污水主要为盥洗、冲厕废水，生活污水经化粪池处理后通过市政污水管网汇入北京北排京怀水务有限公司（怀柔区污水处理厂）。

根据工程分析，本项目酸碱废水W1来自：标准清洗、酸腐蚀、碱腐蚀、管式炉清洗以及Local Scrubber排水、酸性废气处理塔排水、碱性废气处理塔排水等工序水中污染物主要为pH、各种酸类、碱类以及处理系统生成的盐类物质。本项目酸碱废水经收

集系统收集后由泵排入园区动力中心酸碱废水处理系统,经处理达标后通过市政污水管网汇入北京北排京怀水务有限公司。

根据工程分析,本项目含氨废水W2来自于标准清洗、碱腐蚀工序以及Local Scrubber排水,主要污染物为pH、 NH_4OH 、 NH_4^+ 等。本项目含氨废水经收集系统收集后再排入园区动力中心含氨废水处理系统,经处理达标后通过市政污水管网汇入北京北排京怀水务有限公司。

根据工程分析,本项目含氟废水W3来自清洗、湿法刻蚀、酸腐蚀以及Local Scrubber排水等使用含氟的酸类及其他化合物工序,主要污染物为pH、氟化物。本项目含氟废水经收集系统收集后排入园区动力中心含氟废水处理系统,经处理达标后通过市政污水管网汇入北京北排京怀水务有限公司。

根据工程分析,本项目有机废水W4来自显影、湿法去胶、解键合等工序以及利用有机药剂的环节,主要污染物为pH、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS。本项目有机废水经收集系统收集后排入园区动力中心有机废水处理系统,经处理达标后通过市政污水管网汇入北京北排京怀水务有限公司。

根据工程分析,本项目研磨废水W5来自减薄(物理)工序,主要污染物为物理研磨后产生的各种金属及硅质微粒。本项目研磨废水经收集系统收集后排入园区动力中心研磨废水处理系统,经处理达标后通过市政污水管网汇入北京北排京怀水务有限公司(怀柔区污水处理厂)。

清洗废水W6为化学研磨工序清洗后的保湿水(前步清洗水单独作为危废收集)。由于本项目实验品为电子精密部件,化学研磨机的研磨头在使用后必须在流动的超纯水中保存,该部分超纯水流出后进入清洗废水收集系统,排入动力中心清洗废水处理系统。

3.2 水质

(1) 生活污水 W0

根据水平衡核算,本项目员工生活产生生活污水量为5.445t/d, 1361.25t/a。生活污水水质参照《水工业工程设计手册—建筑和小区给排水》中“12.2.2 污水水量和水质”中给出的住宅、各类公共建筑污水水质平均浓度,结合本项目特点,本项目生活污水主要污染物的产生浓度取值为: COD : 350mg/L、 BOD_5 : 250mg/L、SS: 300mg/L、 $\text{NH}_3\text{-N}$: 40mg/L。生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网,化粪池对水污染物的去除效率参考《化粪池原理及水污染物去除率》中相关数据, COD_{Cr} 的去除率约为15%, BOD_5 的去除率约为9%, SS的去除率约为30%, 氨氮的去除率约为3%。

(2) 酸碱废水 W1

根据水平衡核算,本项目酸碱废水水量为125t/d, 21250t/a。酸碱废水水质采用类比国内同类型MEMS生产厂的废水源强和结合本项目物料衡算的方法,污染物种类及浓度分别为: pH: 6~10.5、 COD : 100mg/L、 BOD_5 : 50mg/L、SS: 50mg/L、 $\text{NH}_3\text{-N}$: 5.73mg/L、

氟化物：0.88mg/L。

(3) 含氨废水 W2

根据水平衡核算，本项目含氨废水水量为8t/d，2000t/a。含氨废水中氨浓度按物料平衡核算，其他污染物浓度类比废水水质，污染物种类及浓度分别为：pH：6.5~9、COD：100mg/L、BOD₅：50mg/L、NH₃-N：580.73mg/L、SS：20mg/L。

(4) 含氟废水 W3

根据水平衡核算，本项目含氟废水水量为21t/d，5250t/a。含氟废水中氟化物浓度按物料平衡核算，其它污染物类比确定，污染物种类及浓度分别为：pH：5~7、COD：58mg/L、BOD₅：26mg/L、SS：9mg/L、氟化物：371.13mg/L。

(5) 有机废水 W4

根据水平衡核算，本项目有机废水水量为9t/d，2250t/a。有机废水水质类比数据确定，污染物种类及浓度分别为：pH：5~7、COD：690mg/L、BOD₅：290mg/L、NH₃-N：4mg/L、SS：30mg/L。

(6) 研磨废水 W5

根据水平衡核算，本项目研磨废水水量为4t/d，1000t/a。根据工艺流程，研磨废水中不含有有机物，水中污染物种类为研磨过程中的金属及硅质微粒，根据建设单位实验室经验数据，水中SS浓度≤20mg/L。

(7) 清洗废水 W6

根据水平衡核算，本项目排放的清洗废水（研磨机械的保湿水，为了和污水处理站处理系统对应，故命名为保湿水）污水量为4.7t/d，1175t/a。此部分水仅为CMP研磨后用纯水对研磨头进行流动保湿，水质较好。为了了解此部分水的污染物情况，启元实验室于2022年11月8日，在CMP设备拟采购同厂商的已运行设备处，在使用同等工艺条件下进行了四次取样，委托谱尼测试集团股份有限公司进行检测，检测结果表明，四个水样铜离子浓度均低于检出限。水中可能存在的污染物仅为残留的微量研磨药剂，污染物浓度COD：<5mg/L。

3.3 依托污水治理措施情况

本项目生活污水经化粪池预处理后通过市政污水管网汇入北京北排京怀水务有限公司（怀柔区污水处理厂）。

本项目工艺废水分为含氟废水、酸碱废水、有机废水、含氨废水、研磨废水和清洗废水等6种，分类收集至项目一层的废水收集罐内，分别泵入园区动力中心污水处理站处理。

园区动力中心污水处理站是为了配合包括本项目在内的起步区多个项目而专门建设，在设计时即考虑到各项目的水质、水量要求。污水处理站属于动力中心及附属工程建设内容，《怀柔科学城产业转化示范项目升级改造一起步区动力中心及附属工程环境

影响报告表》已于2022年11月30日取得北京市怀柔区生态环境局批复（怀环审字（2022）24号）。根据该报告表内容，污水处理站收集的废水种类为：含氟废水、酸碱废水、有机废水、含氨废水、研磨废水和清洗废水等共六类。根据环评批复，动力中心运营期废水排放执行北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中排入公共污水处理系统的水污染物排放限值，污水处理站不得处理含有重金属离子的废水。

本项目工艺废水排入该污水站处理，根据前文分析，本项目将可能含有重金属离子的废水均按危废收集处置，所排放的污水中不含有重金属离子。

3.4 依托污水处理站接纳可行性分析

(1) 工艺废水

本项目工艺废水分为含氟废水、酸碱废水、有机废水、含氨废水、研磨废水和清洗废水等6种，分类收集至项目一层的废水收集罐内，分别由各类废水专用管道泵入园区动力中心污水处理站的相应污水处理系统，经处理达标后最终进入北京北排京怀水务有限公司（怀柔区污水处理厂）。

本项目各类废水产生量及主要污染物浓度与动力中心污水处理站入水要求对比情况详见下表。由表内数据可见，本项目工艺废水各项污染物浓度均达到园区动力中心污水处理站收水要求。

表 57 本项目废水情况及与动力中心污水站入水要求对比 单位：mg/L

项目		废水量 t/a	pH (无量纲)	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	氟化物	去向
酸碱废水	本项目	31250	4~10	100	50	50	5.73	0.88	动力中心 污水处理站 对应处理 系统
	入水要求	/	/	100	50	50	15	5	
含氨废水	本项目	2000	6.5~9	100	50	20	580.73	/	
	污水处理站入水要求	/	/	100	50	50	1000	/	
含氟废水	本项目	5250	5~7	58	26	9	/	371.13	
	污水处理站入水要求	/	/	100	50	100	15	600	
有机废水	本项目	2250	5~7	690	290	30	4	/	
	污水处理站入水要求	/	/	1500	350	100	50	/	
研磨废水	本项目	1000	6.5~7.5	/	/	20	/	/	
	污水处理站入水要求	/	/	/	/	20	/	/	
清洗废水	本项目	1175	6.5~7.5	5	/	/	/	/	
	污水处理站入水要求	/	/	5	/	/	/	/	
生活污水产生	生活污水产生	1361.25	7~8	350	250	300	40	/	化粪池

水	化粪池出口	1361.25	7~8	298	228	270	39	/	市政管网
---	-------	---------	-----	-----	-----	-----	----	---	------

根据《怀柔科学城产业转化示范项目升级改造一起步区动力中心及附属工程环境影响报告表》，该污水处理站对6种废水分别有其对应的污水处理线，园区动力中心污水处理站共设置6条污水处理线处理试验废水，污水处理站的处理能力为10312.8t/d（本项目排放171.7t/d），其中，酸碱废水5421.6t/d（本项目排放125t/d）、含氟废水2006.4t/d（本项目排放21t/d）、含氨废水501.6t/d（本项目排放8t/d）、有机废水1303.2t/d（本项目排放9t/d）、研磨废水876t/d（本项目排放4t/d）、清洗废水204t/d（本项目排放4.7t/d），可见，该污水处理站各条污水处理线的处理能力远大于本项目污水排放量，本项目所产生废水可被动力中心废水处理站接纳处理。

根据已批复的《怀柔科学城产业转化示范项目升级改造一起步区动力中心及附属工程环境影响报告表》，园区动力中心污水处理站出水可满足排放要求，由市政管网排入北京北排京怀水务有限公司（怀柔区污水处理厂）。

（2）生活污水

本项目生活污水排放量5.445t/d，经化粪池预处理后通过市政污水管网汇入北京北排京怀水务有限公司（怀柔区污水处理厂）。

北京北排京怀水务有限公司（怀柔区污水处理厂）是怀柔区建设的第一座城市污水处理厂，是怀柔地区唯一的一座大型污水处理厂和全市十二家国家污染源控制单位之一；位于怀柔区庙城镇，怀昌联路南侧，主要担负着怀柔城区、庙城、杨宋及雁栖工业开发区的生产、生活污水的收集和治理任务，服务流域面积50km²、人口30余万人。厂区占地面积111777m²，分三期建设，目前一期、二期、三期均已建成运行，现状总处理规模为17万m³/d。其中一期工程设计规模1.5万m³/d，采用厌氧-DE氧化沟处理工艺，于2000年竣工并投入使用，2006年进行了改扩建，新增处理规模2万m³/d，处理工艺改为MBR工艺，出水作为再生水退入怀河；二期工程设计3.5万m³/d，采用厌氧-DE氧化沟+深度处理工艺，于2003年竣工并投入使用，出水作为再生水退入怀河；三期工程设计处理规模为10万m³/d，采用A₂O+MBR处理工艺，出水作为再生水退入怀河，已于2014年10月底竣工并投入运营。现状处理能力5万m³/d。

本项目位于怀柔区污水处理厂的接纳范围，总排水量仅为177.1m³/d，合44286m³/a，水量相对于怀柔区污水处理厂的处理量较小。

（3）小结

本项目生活污水经化粪池预处理后可达到北京市本项目《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中排入公共污水处理系统的水污染物排放限值；本项目工艺废水达到园区动力中心污水处理站收水标准，经处理后可达到北京市《水污染物综合排放标准》

(DB11/307-2013) 中排入公共污水处理系统的水污染物排放限值要求。项目产生的污水最终全部进入北京北排京怀水务有限公司(怀柔区污水处理厂)处理,本项目在水质和水量上对污水处理厂运行不会造成影响。

3.5 水污染物产排量汇总

生活污水年排放量为1361.25t/a, 各类水污染物产排量见下表。

表 58 生活污水水污染物产排量统计表 单位: t/a

项目	废水量	COD	BOD ₅	SS	氨氮
总产生量	1361.25	0.4764	0.3403	0.4084	0.0545
去除量	0	0.0715	0.0306	0.1225	0.0016
排放量	1361.25	0.4050	0.3097	0.2859	0.0528

实验工艺废水年排放量为42925t/a, 各类水污染物产排量见下表, 各类污染物由动力中心污水处理厂处理, 其去除效率根据《怀柔科学城产业转化示范项目升级改造一起步区动力中心及附属工程环境影响报告表》中数据计算。

表 59 实验废水水污染物产排量统计表 单位: t/a

项目		废水量	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	氟化物
酸碱废水	产污	31250	3.125	1.5625	1.5625	0.1790	0.0275
	去除效率%	0	0	0	0	0	0
	去除量	0	0	0	0	0	0
	排放量	31250	3.125	1.5625	1.5625	0.1790	0.0275
含氨废水	产污	2000	0.2	0.1	0.04	1.1615	0
	去除效率%	0	0	0	0	95	0
	去除量	0	0	0	0	1.1034	0
	排放量	2000	0.2	0.1	0.04	0.0581	0
含氟废水	产污	5250	0.3045	0.1365	0.0473	0	1.9484
	去除效率%	0	0	0	50	0	95
	去除量	0	0	0	0.0236	0	1.8510
	排放量	5250	0.3045	0.1365	0.0236	0	0.0974
有机废水	产污	2250	1.5525	0.6525	0.0675	0.0090	0
	去除效率%	0	75	80	40	60	0
	去除量	0	1.164375	0.522	0.0270	0.0054	0
	排放量	2250	0.388125	0.1305	0.0405	0.0036	0
研磨废水	产污	1000			0.020		
	去除效率%	0			60		
	去除量	0			0.012		
	排放量	1000			0.008		
清洗废水	产污	1175	0.0059				
	去除效率%	0	0	0	60	0	0
	去除量	0	0				
	排放量	1175	0.0059				
合计	产生量	42925	5.1879	2.4515	1.7373	1.3494	1.9759

去除量	0	1.1644	0.5220	0.0626	1.1088	1.8510
排放量	42925	4.0235	1.9295	1.6746	0.2406	0.1249

3.6 监测计划

本项目依托园区动力中心污水处理站处理，实验废水、生活污水拟委托有资质的环境监测单位进行污染源监测。本项目运营期废水自行监测要求见下表。

表 60 项目运营期废水排放监测计划

序号	监测类别	监测点位	监测因子	监测频次
1	生活废水	化粪池出口	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	1次/季度
2	实验废水	酸碱废水向污水处理站排放口	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、氟化物	1次/季度
3	实验废水	含氨废水向污水处理站排放口	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	1次/季度
4	实验废水	含氟废水向污水处理站排放口	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、氟化物	1次/季度
5	实验废水	有机废水向污水处理站排放口	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	1次/季度
6	实验废水	研磨废水向污水处理站排放口	总铜、总银、总镍	1次/季度
7	实验废水	清洗废水向污水处理站排放口	COD、总铜、总银、总镍	1次/季度

4、固体废物影响分析

4.1 固体废物类别

(1) 生活垃圾

项目建成后所需职工121人，参照环境影响工程师培训教材《社会区域类环境影响评价培训教材》中推荐的生活垃圾产污系数，产污系数取0.5kg/人·d，则本项目运营期职工日常生活垃圾产生量为60.5kg/d，合计15.125t/a。员工产生的生活垃圾分类收集，委托环卫部门定期清运。

(2) 一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物主要为边角料、废弃包装材料、废靶材、超纯水制备设备的废活性炭及废滤膜、废底填胶等；报废芯片、边角料、废弃包装材料经收集后由回收公司回收，超纯水制备设备废活性炭及废滤膜更换时由厂家回收，废靶材由厂家回收，其他少量不可回收物由环卫清运处理，本项目一般工业固体废物不外排，不会对外环境产生影响。

本项目一般工业固体废物产生情况见下表。

表 61 一般工业固废产排情况 t/a

固废种类	产废工序	固废成分	产生量	处置方式
废靶材	溅射金属/金属层沉积/金属层生长	铜、铝、钛等各种金属	0.02	厂家回收
金属颗粒	植球	锡	0.1	物资回收单位
金属丝等	封装	铜、铝、金、银等	0.001	物资回收单位

废包装物	包装	纸、塑料、玻璃等	5	物资回收单位
不合格品	全部	废芯片	0.81	专业厂家回收
废 RO 膜	超纯水制备	RO 膜	0.05	厂家回收

(3) 危险废物

本项目危险废物主要包括废碱、废酸、废有机溶剂、废光刻胶、废显影液、废蚀刻液、废胶及废胶桶、金属沉积废液、废活性炭、废矿物油、化学品废包装物、含Cu等金属离子的清洗废水、废UV灯管等。

根据环境保护部关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告(公告2017年第43号)中的相关规定：采用物料衡算法、类比法、实测法、产排污系数法等相结合的方法核算建设项目危险废物的产生量。本次评价采用物料衡算法计算危险废物产生量。

本项目被活性炭吸附的挥发性有机物为 $1452.99 \times 90\% \approx 1308\text{kg/a}$ ，根据《简明通风设计手册》P517页，有效吸附量 $q_e = 0.24\text{kg/kg}$ 活性炭，故活性炭理论用量为 5.45t/a 。本项目单次活性炭用量约 1363kg ，每3个月更换一次。

根据工程分析，本项目危险废物产生及排放情况如下表所示。

表 62 本项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	(涉及商业机密, 删除)	产生工序	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废酸	HW34 废酸	900-300-34		标准清洗、掩膜/绝缘层去除、管式炉清洗、氮化硅清洗	液态	硫酸、盐酸、硝酸、氢氟酸、磷酸	每天	C/T	在危险废物暂存间暂存, 委托有资质单位运输处置
2	废碱	HW35 废碱	900-399-35		碱腐蚀	液态	氢氧化钾	每天	C/T	
3	废光刻胶及添加剂	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-404-06		光刻	液态	丙二醇甲醚, PGME, 酚醛树脂, 感光剂	每天	T/I/R	
4	废显影液	HW16 感光材料废物	900-019-16		显影	液态	四甲基氢氧化铵等	每天	T	
5	废剥离液、废清洗剂、废溶剂	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-402-06		金属剥离、湿法去胶、解键合	液态	NMP (氮甲基吡咯烷酮)、IPA (异丙醇)	每天	T/I/R	
6	金属沉积废液	HW17 表面处理废物	336-062-17		金属填充 (湿法)	液态	硫酸铜	每天	T	
7	清洗废水 (含 Ni、Cu、Au、Sn、Ag 等清洗废水)	HW49 其他废物	900-047-49		抛光后清洗	液态	含 Ni、Cu、Au、Sn、Ag 等	每天	T/C/I/R	
8	废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49		有机废气处理	固态	活性炭	每季度	T/In	
9	抹布/手套等 (沾染化学物质清洗杂物等)	HW49 其他废物	900-047-49		设备清洁维护、实验过程	固态	抹布/手套等	每天	T/In	
10	化学品废包装物	HW49 其他废物	900-047-49		研发实验过程	固态	废化学品	每天	T/C/I/R	
11	废 UV 灯管	HW29 含汞废	900-023-29		备片检验过程	固态	废灯管	不定	T/C/I/R	

			物						期		
--	--	--	---	--	--	--	--	--	---	--	--

建设单位根据平面布置中各实验研发单元的危废产排情况，新建的危险废物暂存间能满足项目危险废物日常暂存需求，产生的危险废物根据种类不同，分别放置于对应的危废暂存间内。采取以上措施后该项目危废贮放期间不会对环境空气、地表水、地下水、土壤可能造成的影响。

危险废物委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司运输、处置，每周清运一至二次。本项目危险废物贮存情况如下表所示。

表 63 本项目危险废物贮存设施基本情况表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	贮存位置	最大贮存量(t)	贮存方式	贮存周期
1	废酸	HW34 废酸	900-300-34	按有机物无机物分别存放。其中无机危废暂存间 2 个，面积 80m ² 、40m ² 各一间，最多可贮存危险废物约 20t；有机危废暂存间 1 个，面积 40m ² ，最多可贮存有机危废 8t。	1.61	桶装	1 周
2	废碱	HW35 废碱	900-399-35		0.01	桶装	1 周
3	废光刻胶及添加剂	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-404-06		0.01	桶装	1 周
4	废显影液	HW16 感光材料废物	900-019-16		0.38	桶装	1 周
5	废剥离液、废清洗剂、废溶剂	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	900-402-06		0.52	桶装	1 周
6	金属沉积废液	HW17 表面处理废物	336-062-17		0.03	桶装	1 周
7	清洗废水（含 Ni、Cu、Au、Sn、Ag 等清洗废水）	HW49 其他废物	900-047-49		1.44	桶装	1 周
8	废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49		1.363	袋装	1 周
9	抹布/手套等（沾染化学物质清洗杂物等）	HW49 其他废物	900-047-49		0.01	袋装	1 周
10	化学品废包装物	HW49 其他废物	900-047-49		0.06	袋装	1 周
11	废 UV 灯管	HW29 含汞废物	900-023-29		0.001	袋装	1 周

4.2 固废环境影响分析

(1) 环境影响分析

①危险废物贮存场所环境影响分析

本项目建设3间危废暂存间，均位于一层。其中无机危废暂存间2个，面积80m²、40m² 各一间，最多可贮存危险废物约20t；有机危废暂存间1个，面积40m²，最多可贮存有机危废8t。本项目的危废年产生量为216.418t，平均一星期清运一至二次，贮存周期最长不超1周。在更换有机废气处理塔活性炭的情况下，有机危废最大贮存量约2.27t，无机危废最大贮存量3.16t。因此，危废暂存间有能力贮存本项目产生的危险废物。

本项目危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中贮存库的要求进行设计，设置专人进行管理，并设立危险标志。根据设计资料，危废暂存间

地面做严格防渗处理，防渗层为2mm厚HDPE材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

本项目危险废物不与生活垃圾混放，液态采用专用容器，下面有防渗托盘，对容器口进行密封。固体废物采取袋装存放。危险废物经收集后置于危险废物暂存间存放，定期由有资质的单位外运处置，因此不会对周边环境造成不良影响。

②运输过程的环境影响分析

本项目危险废物及时转运，按照确定的内部危险废物运送时间、路线，将危险废物收集、运送至危险废物暂存间，再定期由有资质的单位转运处理，做好转运记录。转运危险废物的车辆便于装卸、防止外溢，加盖便于密闭转运，转运车辆每日清洗与消毒。

由于危险废物从暂存间至转运车辆均置于密闭容器内，不会发生散落，因此对周边环境敏感点不会造成影响。

③委托利用或处置的环境影响分析

建设单位已与北京金隅红树林环保技术有限责任公司签订委托处置合同。北京金隅红树林环保技术有限责任公司经营方式为：收集、贮存、处置，危险废物经营许可证有效期为2020年3月11日至2025年3月10日。

4.3 危险废物污染防治措施

(1) 贮存场所（设施）污染防治措施

本项目危险废物暂存间已做好“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），即位于室内单独的房间内，地面已做防渗处理和渗漏实际设施；危险废物暂存间由专人进行管理，门口贴有警示标志。

危险废物由密闭的容器进行存放，容器上贴有危险废物的种类，不同种类的危险废物分类收集。

(2) 运输过程的污染防治措施

本项目危险废物由有资质的北京金隅红树林环保技术有限责任公司进行清运、处置，本项目建设单位危险废物管理人员应与北京金隅红树林环保技术有限责任公司危险废物运送人员交接时填写《危险废物转移联单》。本项目危险废物应提前做好包装、标识，并盛于周转箱内。

(3) 危险废物存放及管理措施

依照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，加强危险废物的管理，防止其在贮存过程中造成二次污染。建设单位应按照国家危险废物相关法律法规和标准要求，执行转移联单、应急预案等相关管理制度。制定危险废物内部管理制度和培训计划，定期对本单位实验室相关人员进行培训，并做好培训记录。按照要求对危险废物进行收集、登记、投放，暂存、转运、贮存和利用处置。

本项目在产生危险废物的实验室设有污物桶，检测过程产生的危险废物全部暂存于污物桶内，产生危险废物的区域地面应采取严格的防渗措施，并由专门的管理人员进行对危险废物的登记、存放、日常管理以及运出登记。危险废物委托有资质单位定期清运、处置。

(4) 危险废物环境管理要求

本项目危险废物暂存间日常为锁闭状态，由专人进行管理，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防治信息。

4.4 固体废物影响分析小结

一般工业固体废物处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（公告2021年第82号）的规定；生活垃圾处置满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及《北京市生活垃圾管理条例》中的相关规定；危险废物收集、储存、转运执行《北京市危险废物污染环境防治条例》（2020年09月01日实施）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）和《危险废物转移管理办法》（2021年11月30日）中的有关规定。本项目所产生的固体废物做到及时收集，妥善处理，对周围环境影响较小。

5、土壤、地下水

本项目生活污水排入园区化粪池后，实验研发废水经收集系统收集后排入园区动力中心，经处理达标后通过市政污水管网汇入北京北排京怀水务有限公司（怀柔区污水处理厂）处理，正常排放情况下不会进入地下水，对区域地下水环境影响不大。本项目原料试剂储存于试剂柜里、产生的废液储存在危险废物暂存间，化学品供应间及危废间地面均防腐、防渗漏处理，不会对地下水和土壤产生污染。

根据本项目建设特点采取分区防渗措施，危废暂存间、化学品供应间、实验室和办公室防渗分区及措施情况见下表。

表 64 项目防渗分区及措施一览表

序号	污染分类		防渗措施	防渗级别
1	重点防渗区	危废暂存间	防渗层为 2mm 厚 HDPE 材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，防渗效果能够达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ 、 $K \leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s 的要求。	重点防渗区
2		化学品供应间	防渗层为 2mm 厚 HDPE 材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，防渗效果能够达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ 、 $K \leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s 的要求。	重点防渗区
3	简单污染区	实验室	地面在混凝土地面上铺设水泥找平再铺设瓷砖。	简单防渗区
4		办公室等	地面在混凝土地面上铺设水泥找平再铺设瓷砖。	简单防渗区

采取上述措施后，本项目不存在地下水和土壤污染途径，不进行土壤和地下水影响分析。

6、生态

拟建项目无新增用地，在已建成建筑内进行研发实验，不会造成生态影响。

7、环境风险分析

本项目研发实验过程用到酸、氨水、异丙醇、丙酮、氯气等危险化学品，此类危险品的运输、储存、使用等过程如出现风险性事故可能会影响周围的环境。本节将对本项目使用的主要危险化学品进行分析，分析事故隐患，以便采取相应的防范措施和事故应急对策，减少突发性事故发生及其所造成的环境污染。

7.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对照“导则”附录B(规范性附录)中表1突发环境事件风险物质及临界量，本项目需重点关注的危险物质包括酸类：硫酸、氢氟酸、盐酸、硝酸、磷酸；碱类：氨水；有机试剂：异丙醇、丙酮；特气：溴化氢、氯气、三氯化硼、氯化氢、氨气、硅烷等；此外包括废酸、有机废液及废显影液等危险废物。

7.2 风险潜势初判

(1) 危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种环境风险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应的临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算：

- 1) 当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总数量与其临界量比值，即为Q；
- 2) 当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）；

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种环境风险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，环境风险潜势为I。

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

拟建项目大宗化学品均存放于动力中心化学品库中，B栋建筑内仅存放满足当日所需用量；本次风险评价对危险废物存储量按最大可能存在量计算。本项目涉及的环境风险物质及其最大存储情况如下表所示。

表 65 本项目环境风险物质

序号	名称	CAS号	最大存储量 (t)	临界量 (t)	Q值
1	硫酸	7664-93-9	0.368	10	0.037
2	氢氟酸	7664-39-3	0.230	1	0.230
3	盐酸	7647-01-0	0.236	7.5	0.031
4	硝酸	7697-37-2	0.070	7.5	0.009
5	磷酸	7664-38-2	0.374	10	0.037
6	氨水	1336-21-6	0.179	10	0.018

7	异丙醇	67-63-0	0.158	10	0.016
8	丙酮	67-64-1	0.004	10	0.000
9	溴化氢	10035-10-6	0.005	2.5	0.002
10	氯气	7782-50-51	0.005	1	0.005
11	三氯化硼	10294-34-5	0.004	2.5	0.002
12	氯化氢	7647-01-0	0.025	2.5	0.010
13	氨气	7664-41-7	0.002	5	0.000
14	硅烷	7803-62-5	0.010	2.5	0.004
15	废硫酸	7664-93-9	0.779	10	0.078
17	废盐酸	7647-01-0	0.090	7.5	0.012
18	氢氟酸	7664-39-3	0.005	1	0.005
19	废硝酸	7697-37-2	0.019	7.5	0.003
20	废磷酸	7664-38-2	0.714	10	0.071
21	有机废液及废显影液 (COD≥10000mg/L 的有机废液)	/	0.905	10	0.091
合计					0.661

通过计算，拟建项目危险物质与临界量比值 $Q=0.661 < 1$ ，环境风险潜势为I。

项目贮存气态物料中涉及有毒气体、易燃气体及氧化性气体，液态物料中涉及腐蚀性液体、氧化物质和油类物质，以上物质大部分储藏在药剂间、特气间和危废间内。气体物料包装形式主要为钢瓶装，酸、碱使用塑料桶或玻璃瓶。化学品库和特气间按相应要求进行防腐、防渗及防爆等设计，且安装监控措施。危废间采取相应的防渗措施。

(2) 评价工作等级

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按下表确定评价等级。拟建项目环境风险潜势为I，因此拟建项目环境风险评价只需进行简单分析。

表 66 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

7.3 环境影响途径分析

(1) 对大气的影晌

项目所使用的危险化学品分类存放在药剂间和特气间，若药剂间和特气间通排风不当会导致游离的可燃气体聚集，遇到火花或明火会发生燃烧甚至爆炸，燃烧和爆炸时产生有毒有害废气对大气存在危害。

日常存储和使用的易燃、易爆物质，如遇高温或撞击等外力因素，则引发燃烧、发生火灾甚至爆炸，产生的废气对大气存在严重危害。

(2) 对地表水的影响

事故情况下，特气间泄漏引发次生火灾事件，未及时围堵雨水排口及利用泵抽吸时，消防废水进入雨水管道，会引起对周围水体的污染。

(3) 对地下水的影响

本项目运营期对地下水的污染风险主要是化学品库的酸、碱，以及各种有机药剂等；危险废物暂存间内的废液等储存容器发生破损、泄漏，可能渗入土壤、地下水环境，导致地下水受污染。因此运营单位需做好安全实验的管理，建立完善事故应急预案制度，包括组织机构、人员配备、物资储备等，保证在事故发生后能使事故得到及时妥善处理，杜绝事故排放造成污染事件的发生，尽量降低对环境的污染影响。

7.4 环境风险防范措施及应急要求

本项目危险物质的Q值小于1，按要求采取如下环境风险防范措施后，本项目的环境风险是可防可控的。

(1) 化学品使用、储存过程的风险防范措施

危险化学品的突发性环境污染事故由于其发生的突然性、形式的多样性决定了应急处理的艰难与复杂，通过了解一些常见危险化学品的突发性环境污染事故有一定的借鉴作用。当涉及某一特定的危险化学品时，根据当时当地的具体情况，参照相关处置技术处置。

当突发性环境污染事故发生时，尽快确定引发突发性环境污染事故的危险化学品的名称（或种类）、数量、形式等基本情况，为处置危险化学品的突发性环境污染事故提供第一手资料，这对减少和降低危险化学品泄漏事故所造成的危害和损失至关重要。

①对固定源（如使用、贮存危险化学品部位等）可通过对使用、贮存危险化学品单位有关人员（如管理、技术人员和使用人员）的调查询问，以及对引发突发性环境污染事故的位置、所用设备、原辅材料、产品等的判断，一般可较快地确定引发突发性环境污染事故的危险化学品的名称、种类、数量等信息；也可通过污染事故现场的一些特征，如气味、挥发性、遇水的反应性等，有时也可做出初步判断；通过采样分析，确定危险化学品的名称、污染范围等。

②对运输危险化学品所引起的突发性环境污染事故，可通过对运输车辆驾驶员、押运员的询问以及危险化学品的外包装、准运证、上岗证、驾驶证、车号等信息，确定运输危险化学品的名称、数量、来源、生产或使用部门；也可通过污染事故现场的一般特征，如气味、挥发性、遇水的反应等，有时也可做出初步判断；通过采样分析，确定危险化学品的名称、污染范围等。

(2) 危险废物收集、储存过程的风险防范措施

危险废物的收集、暂存等过程中存在一定的风险，为保证项目产生的危险废物得到有效处置，使其风险减小到最低程度，拟建项目采取以下风险防范措施：

1) 在装卸危险废物前，要预先做好准备工作，了解危险废物性质，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。

2) 操作人员应根据不同物资的危险特性，分别穿戴相应的防护用具。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。

3) 危险废物撒落在地面、车板上时，应及时扫除，对易燃易爆危险废物应用松软物经水浸湿后扫除。

4) 在装卸危险废物时，不得饮酒、吸烟。工作完毕后根据工作情况和危险废物的性质，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。

5) 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。

7.5 风险结论

综上分析，拟建项目涉及的风险物质为化学药剂、有毒气体和危险废物等，最大储存量均未超过临界量，在规范使用操作、落实风险防范措施、制定应急预案并加强管理的情况下，项目对操作人员和周围环境的风险影响较小，环境风险可防控。

表 67 项目环境风险简单分析内容

建设项目	启元实验室微纳系统设计集成与测试平台集成子平台建设项目			
建设地点	北京市怀柔区怀柔镇大中富乐村北红螺寺路21号院内B栋			
地理坐标	经度	116度37分49.478秒	纬度	40度20分52.005秒
主要危险物质及分布	本项目涉及危险物质包括酸类：硫酸、氢氟酸、盐酸、硝酸、磷酸；碱类：氨水、KOH；有机试剂：异丙醇、丙酮；特气：溴化氢、氯气、三氯化硼、氯化氢、氨气、硅烷等；此外包括废酸、有机废液及废显影液等危险废物。危险废物储存于危废暂存间内，每日所用化学药剂试剂储存于药剂间，有毒气体储存于特气间			
环境影响途径及危害后果	危险废物暂存间存在着由于包装容器破损导致泄漏的风险；研发过程用到危险化学品若发生泄漏的同时遇明火，存在发生火灾、爆炸的风险。			
风险防范措施要求	(1) 试剂存放风险防范措施 ①建立健全管理制度，规范操作，对属于危险物质的药剂的取用流程进行严格规定，对可能发生的风险事故进行预先组织准备和应急保障。确定专职药剂管理人员，熟知本项目涉及各类化学品的安全性质和安全管理常识。 ②在满足研发实验需要的前提下，按照最小量存放药剂，所有存储药剂的容器应保持密封，特气间、药剂间应保持关闭。所有药剂按特性分区分类存储，不得混合摆放；标识向外，便于查看。 ③化学药剂存放区注意保持遮光、温度 < 30℃，远离火种、热源，应有醒目的防火、易燃烧等标识。 ④在化学试剂因操作不慎发生火灾时，应立即启用消防设施，采用干粉、砂土等灭火方式。火势较大时拨打火警电话，如果有人员被困或被烧伤应立即组织救援。 ⑤发生药剂泄漏时，迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，如果有人员受到伤害，应立即采取救治措施。将泄漏区隔离，严格限制出入。应急处理人员佩戴手套、口罩等防护装备，尽可能切断泄漏源，防止泄漏增加。小量泄漏时可用沙土或其他不燃材料吸附或吸收。 (2) 危废暂存风险防范措施 危险废物应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)进行规范操作			

和管理。①使用专用容器分类存放，存放于危险废物暂存间内，最终由有资质单位定期回收处置。②危险废物暂存间采取地面硬化、防渗处理，防止危险废物临时存放造成泄漏污染地下水及周围环境。③危险废物运送应当使用专用车辆。④危险废物暂存间，应当接受当地环保主管部门的监督检查。

填表说明

无

8、项目“三同时”验收一览表

本项目所涉及的各项环保措施必须按照“三同时”的要求落实到位，各项环保措施“三同时”验收项目见下表。

表 68 建设项目竣工环保“三同时”验收内容一览表

环境要素	治理内容	污染防治措施	监测项目	验收标准要求
废气	酸性废气	4套湿式填料喷淋处理的酸排洗涤塔（3用1备）；风机风量28800m ³ /h×6；最终尾气经41m高排气口DA001排放。	硫酸雾 氯化氢 氮氧化物 氟化物（F） 氯气 二氧化硫	废气污染物浓度、排放速率限值执行《大气污染物综合排放标准》（DB11/501—2017）表3生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值。
	掩膜层制备工序含NO _x 废气	碱液喷淋洗涤塔2套；风机风量4600m ³ /h×2；尾气经单独的41m排气筒DA002排放。	氮氧化物	
	碱性废气	2套湿式填料喷淋处理的酸液洗涤塔（3用1备）；风机风量8000m ³ /h×3；最终尾气经41m高排气口DA003排放。	氨气 四甲基氢氧化铵（评价量为非甲烷总烃）	
	有机废气	有机废气经4套双级活性炭吸附净化器（2用2备）；风机风量8350m ³ /h×4；处理后尾气经41m高排放口DA004排放。	非甲烷总烃 丙酮 异丙醇	
	氯气	氯气储存间设有单独收集设施，当氯气泄漏时，经湿式填料喷淋处理的碱液喷淋洗涤塔（风机风量2800m ³ /h×2）处理后最终经41m高排放口排放。	/	设计处理效率95%以上，为应急设备
废水	生活废水	生活污水流入化粪池，经市政管网最终排入怀柔区污水处理厂	COD BOD ₅ 氨氮 SS	北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”
	实验研发废水	工艺废水分为六类，分别排入动力中心污水处理站	COD BOD ₅ 氨氮 SS	各类废水排入动力中心污水处理站对应的处理系统，达到入水浓度限值要求

			氟化物	
噪声	设备噪声	实验仪器设备均在房间内，建筑隔声和距离衰减。 风机、泵类等辅助设备采用低噪声型号，减振安装，建筑隔声。 冷却塔采用低噪声型号。	LeqdB(A)	厂界噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准
固废	危险废物	危险废物暂存于危险废物暂存间，最终交由有资质单位处置。	/	危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移管理办法》、北京市《实验室危险废物污染防治技术规范》（DB11/T1368-2016）和《北京市危险废物污染环境防治条例》中的有关规定。
	一般工业固废、生活垃圾	一般工业固体废物由物资回收部门综合回收再利用；生活垃圾由环卫部门清运处理。	/	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和北京市的有关规定。

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	DA001	硫酸雾 氯化氢 氮氧化物 氟化物（F） 氯气 二氧化硫	4套湿式填料喷淋处理的酸排洗涤塔（3用1备）；最终尾气经41m高排气口DA001排放。	废气污染物浓度、污染物速率排放限值执行《大气污染物综合排放标准》（DB11/501—2017）表3生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值。
	DA002	氮氧化物	碱液喷淋洗涤塔2套；尾气经单独的41m排气筒DA002排放。	
	DA003	氨气 非甲烷总烃	2套湿式填料喷淋处理的酸液洗涤塔（3用1备）；最终尾气经41m高排气口DA003排放。	
	DA004	非甲烷总烃 丙酮 异丙醇	有机废气经4套双级活性炭吸附净化器（2用2备）；处理后尾气经41m高排放口DA004排放。	
地表水环境	DW001	COD BOD ₅ 氨氮 SS	生活污水流入化粪池，经市政管网最终排入怀柔区污水处理厂	北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”
声环境	设备噪声	LeqdB(A)	实验仪器设备均在房间内，建筑隔声和距离衰减。 风机、泵类等辅助设备采用低噪声型号，减振安装，建筑隔声。 冷却塔采用低噪声型号。	厂界噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	一般工业固体废物由物资回收部门综合回收再利用，废芯片报废后由专业厂家回收；生活垃圾由环卫部门清运处理。危险废物暂存于危险废物暂存间，最终交由有资质单位处置。			
土壤及地下水污染防治措施	危废暂存间、化学品供应间地面硬化和防渗、防腐处理，防渗采取强度防渗层为2mm厚HDPE材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，防渗效果能够达到等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ 、 $K \leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s 的要求。 危险废物暂存间、化学品供应间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）做好“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），废物收集设施采用防渗、防腐材质，并设置防			

	<p>泄漏托盘，收集容器材质和衬里要与所承装的危险废物不相互反应，地面硬化、防渗处理，防止危险废物临时存放造成泄漏污染地下水及周围环境。</p>
<p>生态保护措施</p>	<p>/</p>
<p>环境风险防范措施</p>	<p>(1) 试剂存放风险防范措施</p> <p>①建立健全管理制度，规范操作，对属于危险物质的药剂的取用流程进行严格规定，对可能发生的风险事故进行预先组织准备和应急保障。确定专职药剂管理人员，熟知本项目涉及的各类化学品的安全性质和安全管理常识。</p> <p>②在满足研发实验需要的前提下，按照最小量存放药剂，所有存储药剂的容器应保持密封，特气间、药剂间应保持关闭。所有药剂按特性分区分类存储，不得混合摆放；标识向外，便于查看。</p> <p>③化学药剂存放区注意保持遮光、温度 < 30°C，远离火种、热源，应有醒目的防火、易燃烧等标识。</p> <p>④在化学试剂因操作不慎发生火灾时，应立即启用消防设施，采用干粉、砂土等灭火方式。火势较大时拨打火警电话，如果有人员被困或被烧伤应立即组织救援。</p> <p>⑤发生药剂泄漏时，迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，如果有人员受到伤害，应立即采取救治措施。将泄漏区隔离，严格限制出入。应急处理人员佩戴手套、口罩等防护装备，尽可能切断泄漏源，防止泄漏增加。小量泄漏时可用沙土或其它不燃材料吸附或吸收。</p> <p>(2) 危废暂存风险防范措施</p> <p>危险废物应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行规范操作和管理。①使用专用容器分类存放，存放于危险废物暂存间内，最终由有资质单位定期回收处置。②危险废物暂存间采取地面硬化、防渗处理，防止危险废物临时存放造成泄漏污染地下水及周围环境。③危险废物运送应当使用专用车辆。④危险废物暂存间，应当接受当地环保主管部门的监督检查。</p>

其他环境 管理要求	<p>(1) 环境管理制度</p> <p>本项目运营期，运营方应建立环境保护管理制度，设专人负责环境保护工作。环境保护工作负责人应具备相关专业知识和技能，负责环境保护工作的组织、管理和落实，环境保护管理人员上岗前须进行专业培训。</p> <p>(2) 排污口标准化管理</p> <p>本项目设置废气排放口、废水排放口、一般固体废物暂存处和危险废物暂存间应设置环境保护图形标识牌。排污口标识需达到《环境保护图形标志》(GB15562-1995)及其修改单的规定。一般性污染物监测点位设置提示性标志牌，排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的监测点位设置警告性标志牌。废气和废水监测点位的设置须符合北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》(DB11/1195-2015)要求。</p> <p>建议项目完善环保图形标志，具体图形标志见下表。</p>					
	表 69 环境保护图形标志					
	排放口	废气排放口	废水排放口	噪声污染源	一般固体废物	危险废物
	提示图形符号					/
警告图形符号						
<p>监测点位二维码信息应包括排污单位名称、地址、企业法人、联系电话、监测排口性质和数量、点位编码、监测点位的地理定位信息、排放的主要污染物种类、设施投运时间等有关资料。</p> <p>固定污染源监测点位标志牌要求标志牌板材应为1.5mm~2mm厚度的冷轧钢板，立柱应采用无缝钢管，表面经过防腐处理。边框尺寸为600mm长×500mm宽，二维码尺寸为边长100mm的正方形。标志牌信息内容字型为黑体字。监测点位标志牌示例见下表。</p>						
表 70 监测点位标志牌示例						
 <p style="text-align: center;">废气监测点位提示性标志牌</p>			 <p style="text-align: center;">污水监测点位提示性标志牌</p>			



排污单位应建立监测点位档案，档案内容除应包括监测点位二维码涵盖的信息外，还应包括对监测点位的管理记录。监测点位的有关建筑物及相关设施属环境保护设施的组成部分，排污单位应制定相应的管理办法和规章制度，选派专职人员对监测点位进行管理，并保存相关管理记录，配合监测人员开展监测工作。监测点位信息变化时，排污单位应及时更换标志牌相应内容。应使用原国家环保总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；根据排污口管理内容要求，本项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标情况及设施运行情况记录档案。

（3）监测计划管理

按照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），建设单位应开展自行监测活动，可委托其他监测机构代其开展自行监测，排污单位对委托监测的数据负总责。

（4）与排污许可制衔接要求

依据现行的《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》中管理规定，本项目属于“三十四、计算机、通信和其他电子设备制造业39”中第89项的“电子元件及电子专用材料制造398”类别，故排污许可将实施登记管理。

（5）竣工环境保护验收

本项目在竣工后、正式投产前，应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》等相关政策法规和技术规范的要求，及时开展并完成竣工环境保护验收工作。

六、结论

通过上述分析，启元实验室微纳系统设计集成与测试平台集成子平台建设项目符合国家和地方产业政策。本项目运营后，在落实废气、污水、固废和噪声污染的各项治理措施，建立完善的实验研发管理和环境管理制度的前提下，可以确保废气、污水、固废和噪声达标排放，对周围环境影响较小，从环境保护角度本项目建设可行。

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	项目 污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废 物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	硫酸雾				0.2592t/a		0.2592t/a	0.2592t/a
	氯化氢				0.0246t/a		0.0246t/a	0.0246t/a
	氮氧化物				0.03525t/a		0.03525t/a	0.03525t/a
	氟化物（F）				0.027t/a		0.027t/a	0.027t/a
	氯气				0.00008t/a		0.00008t/a	0.00008t/a
	二氧化硫				0.0036t/a		0.0036t/a	0.0036t/a
	氨				0.0129t/a		0.0129t/a	0.0129t/a
	挥发性有机 物				0.1587t/a		0.1587t/a	0.1587t/a
	异丙醇				0.0445t/a		0.0445t/a	0.0445t/a
	丙酮				0.0019t/a		0.0019t/a	0.0019t/a
废水	生活污水				1361.25t/a		1361.25t/a	1361.25t/a
	工业废水				42925t/a		42925t/a	42925t/a
	COD				0.034t/a		0.034t/a	0.034t/a
	NH ₃ -N				0.0041t/a		0.0041t/a	0.0041t/a

	氟化物				0.1249t/a		0.1249t/a	0.1249t/a
一般工业 固体废物	废靶材				0.02t/a		0.02t/a	0.02t/a
	金属颗粒				0.1t/a		0.1t/a	0.1t/a
	金属丝等				0.001t/a		0.001t/a	0.001t/a
	废包装物				5t/a		5t/a	5t/a
	不合格品				0.81t/a		0.81t/a	0.81t/a
	废 RO 膜				0.05t/a		0.05t/a	0.05t/a
	危险废物	废酸				83.5t/a		83.5t/a
废碱					0.696t/a		0.696t/a	0.696t/a
废光刻胶及 添加剂					0.63t/a		0.63t/a	0.63t/a
废显影液					19.64t/a		19.64t/a	19.64t/a
废剥离液、废 清洗剂、废溶 剂					14.425t/a		14.425t/a	14.425t/a
金属沉积废 液					1.3t/a		1.3t/a	1.3t/a
清洗废水(含 Ni、Cu、Au、 Sn、Ag 等清 洗废水)					75.0t/a		75.0t/a	75.0t/a
废活性炭					5.45t/a		5.45t/a	5.45t/a

	抹布/手套等 (沾染化学物质清洗杂物等)				0.50t/a		0.50t/a	0.50t/a
	化学品废包装物				2.9t/a		2.9t/a	2.9t/a
	废 UV 灯管				0.002t/a		0.002t/a	0.002t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①