

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：传感器及智能仪器仪表智能工厂改造提升项目

建设单位（盖章）：北京桑普新能源技术有限公司

编制日期：2024年12月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	传感器及智能仪器仪表智能工厂改造提升项目		
项目代码	24091102290702779263		
建设单位联系人	魏国光	联系方式	15901582570
建设地点	北京市延庆区八达岭经济开发区康西路 1581 号		
地理坐标	115 度 55 分 13.956 秒， 40 度 22 分 9.436 秒		
国民经济行业类别	C4011 工业自动控制系统装置 制造	建设项目 行业类别	三十七、仪器仪表制造业40 —83 其他仪器仪表制造业 409
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" 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）	北京市延庆区经济和信 息化局	项目审批（核准/ 备案）文号（选填）	京延经信局备 [2024]12 号
总投资（万元）	11190	环保投资（万元）	201
环保投资占比（%）	1.8	施工工期	24 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海） 面积（m ² ）	4000
专项评价设置情况	无专项评价。		
规划情况	<p>1、规划名称：《北京市八达岭经济开发区控制详细规划》（2010年）；</p> <p>审批机关：北京市规划委员会；</p> <p>审批文件：《北京市规划委员会关于北京市八达岭经济开发区控制详细规划的批复》（市规函[2010]1690号）</p> <p>2、规划名称：《延庆分区规划（国土空间规划）（2017年-2035</p>		

	<p>年)》；</p> <p>审批机关：北京市人民政府；</p> <p>审批文件：《关于对<延庆分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）>的批复》；</p> <p>3、规划名称：《落实“三区三线”<延庆分区规划（国土空间规划）（2017-2035）>修改成果》；</p> <p>审批机关：北京市人民政府；</p> <p>审批文件：《北京市人民政府关于对朝阳等13个区分区规划及亦庄新城规划修改方案的批复》；</p> <p>4、规划名称：《延庆区“十四五”时期延庆园发展规划（2021-2025）》；</p> <p>发布机关：北京市延庆区人民政府。</p> <p>5、规划名称：《延庆区“十四五”时期生态环境保护规划》</p> <p>审批机关：北京市延庆区人民政府；</p> <p>审批文件：北京市延庆区人民政府关于印发《延庆区“十四五”时期生态环境保护规划》的通知(延政发[2022]2号)</p> <p>6、规划名称：《北京市延庆区八达岭镇国土空间规划（2020年—2035年）》</p> <p>审批机关：北京市规划和自然资源委员会；</p> <p>审批文件：《北京市规划和自然资源委员会关于<北京市延庆区八达岭镇国土空间规划(2020年-2035年)>的批复》(京规自函〔2023〕2387号)</p>
<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>规划环境影响评价文件名称：《北京八达岭经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》；</p> <p>召集审查机关：北京市延庆区生态环境局；</p> <p>审查文件名称：《北京八达岭经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书审查意见》（2019年7月18日）。</p>
<p>规划及规划环境影响</p>	<p>1、与《北京市八达岭经济开发区控制性详细规划》（2010年）符</p>

<p>响评价符合性分析</p>	<p>合性分析</p> <p>根据《北京市八达岭经济开发区控制性详细规划》（2010年），北京八达岭经济开发区的规划发展方向为“高、精、尖”产业和现代服务业。其后续重点发展方向主要包括：新能源环保产业、现代园艺产业、体育科技产业、无人机产业及其他产业（主要包括新一代信息技术、集成电路、医药健康、智能装备产业、节能环保、新能源智能汽车、新材料、人工智能、软件和信息服务、科技服务业等十大高精尖产业）。</p> <p>本项目为工业自动控制系统装置制造项目，可服务于智能装备制造，符合北京八达岭经济开发区的规划发展方向的要求。</p> <p>2、与《延庆分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》及其批复的符合性分析</p> <p>根据《延庆分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》中“第63条 依托中关村延庆园，加快科技创新产业培育和提升，鼓励信息产业、无人机、高端装备制造等新兴产业发展，发展行业应用软件和特色“云”产业为主的信息产业。”</p> <p>本项目为工业自动控制系统装置制造项目，可服务于智能装备制造，因此本项目符合《延庆分区规划（国土空间规划）（2017-2035年）》及其批复的相关要求。</p> <p>3、与《落实“三区三线”<延庆分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）>修改成果》及其批复的符合性分析</p> <p>《延庆分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》文本修改成果内容包括：第三章 第一节第32条，“生态保护红线面积约597.9平方公里，约占全区国土面积的30%”，修改为“生态保护红线面积约714.10平方公里，约占全区国土面积的35.8%”。</p> <p>本项目位于北京市延庆区八达岭经济开发区康西路1581号，不涉及生态保护红线，符合《落实“三区三线”<延庆分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）>修改成果》。</p> <p>本项目位于延庆区集中建设区，在延庆分区规划（国土空间规划）</p>
-----------------	--

(2017年-2035年) 修改成果两线三区规划图中的位置见图1-1。

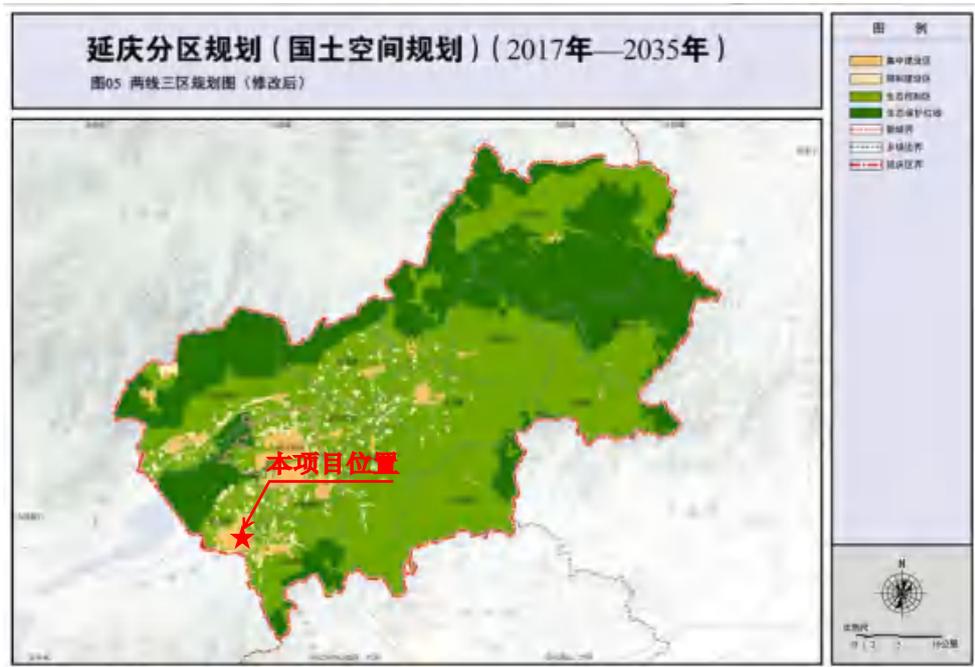


图1-1 本项目在延庆分区规划(国土空间规划)(2017年-2035年)修改成果两线三区规划图中的位置

4、与《延庆区“十四五”时期延庆园发展规划(2021-2025)》的符合性分析

根据《延庆区“十四五”时期延庆园发展规划(2021-2025)》，创新“研发+中试转化”等合作模式，围绕信息技术、能源科技、节能环保等领域，主动对接中关村科学城、未来科学城等区域各类创新主体新技术新产品转移转化、示范应用等需求，推动高端科技成果小试、中试及制造环节落地延庆。布局具有针对性的应用场景，以场景推动更多新技术新产品在延庆落地转化。

本项目创新主体位于海淀区永丰产业园，项目建设有助于关村科学城新技术新产品转移转化、示范应用，制造环节落地延庆区域，因此本项目符合《延庆区“十四五”时期延庆园发展规划(2021-2025)》中相关要求。

5、与《延庆区“十四五”时期生态环境保护规划》的符合性分析

①加强危险废弃物和化学品监管

加强涉危险化学品与重金属行业监管。严格落实企业主体责任，生产、储存、运输、使用危险化学品的企业应按规定开展环境风险评估，制定突发环境事件应急预案，并按照分类分级管理的原则，报相应主管部门备案。深化重金属污染防治，按“减量替换”的要求严格实施环境准入管理，完善涉重金属重点行业企业清单，深化重点企业强制性清洁生产审核，严控重点行业重金属排放总量，持续推进耕地周边涉重金属行业企业排查整治。

本项目不涉及重金属产生及排放，危险废物分类收集暂存，定期委托有资质单位处置。本次评价提出了危险化学品储存、使用相关要求，项目建成后制定突发环境事件预警预案，符合加强危险废物和化学品监管要求。

②健全环境治理企业责任体系

强化固定污染源持证排污。推行“一证式”管理，完善排污许可监测、记录和报告制度。推动排污许可与排放总量控制、环境影响评价等制度有机融合，建立与排污许可相衔接的污染源信息定期更新机制，实现“一证一源、精细管理”。

本项目现有工程已按照《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019年版)相关要求办理排污登记，本项目建成后会按照相关要求重新进行排污许可相关手续办理，符合健全环境治理企业责任体系相关要求。

6、与《北京市延庆区八达岭镇国土空间规划（2020年—2035年）》的符合性分析

根据《北京市延庆区八达岭镇国土空间规划（2020年—2035年）》中“第48条 刚弹结合统筹布局产业用地 落实《关于北京市生态环境分区管控(“三线一单”)的实施方案》，禁止与所在功能区产业定位不一致的企业扩建，鼓励其升级改造或搬迁、淘汰，确保产业发展与区域环境保护、人居环境质量保障相协调。”

本项目位于北京市延庆区八达岭经济开发区康西路1581号北京桑普新源技术有限公司现有厂房内，主要从事仪器仪表制造，符合《关于

北京市生态环境分区管控(“三线一单”)的实施方案》中相关要求，因此，本项目符合《北京市延庆区八达岭镇国土空间规划(2020年—2035年)》相关要求。

7、与《北京八达岭经济开发区规划环境影响跟踪评价报告书》及审查意见的符合性分析

(1) 规划发展方向

北京八达岭经济开发区规划发展方向为“高、精、尖”产业和现代服务业，本项目为工业自动控制系统装置制造项目，服务于智能装备制造，属于“高、精、尖”产业，符合园区发展方向。

(2) 环境准入负面清单

依据《北京八达岭经济开发区规划环境影响评价报告书》中规划后续实施开发建议章节提出的环境准入负面清单，具体分析见下表。

表 1-1 本项目与开发区跟踪评价报告环境准入负面清单符合性分析

序号	环境准入负面清单	本项目建设情况	是否符合
1	属于国家明令淘汰或者《产业结构调整指导目录》(2011年本)(2013年修订)中限制类、淘汰类，禁止进入开发区	本项目不属于《产业结构调整指导目录》(2024年本)中限制类、淘汰类产业，符合国家产业政策。	符合
2	属于《北京市新增产业的禁止和限制目录(2018年版)》中禁止和限制目录范畴，禁止进入开发区	本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录(2022年版)》中禁止和限制类行业。	符合
3	列入《外商投资准入特别管理措施(负面清单)(2020年版)》中禁止外商投资领域，禁止进入开发区	本项目不属于外商投资项目	符合
4	产业布局应符合开发区各区要求，严控不符合开发区功能定位的项目落地	本项目产品可服务于智能制造业，属于高精尖企业，符合开发区功能定位要求	符合

其他符合性分析

1、与生态环境分区管控(“三线一单”)要求的符合性分析

(1) 生态保护红线

本项目位于北京市延庆区八达岭经济开发区康西路1581号，根据《落实“三区三线”<延庆分区规划(国土空间规划)(2017-2035)>修

改成果》，本项目位于集中建设区域，不涉及生态保护红线，本项目与延庆区生态保护红线的位置关系见图 1-1。

（2）环境质量底线

根据“三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准”可知：2023 年北京市大气环境中 PM_{2.5}、SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 CO 年均浓度指标以及北京市延庆区大气环境中 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 年均浓度指标均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值，北京市 O₃ 日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值超标。因此，项目所在区域为环境空气质量不达标区。

距离本项目最近的地表水体为项目东侧 320m 帮水峪河，属于季节性河流，最终汇入妫水河（下段），位于项目北侧约 7.1km。根据《北京市地面水环境质量功能区划》，妫水河（下段）的目标水质类别为 II 类。根据北京市生态环境局本市河流水质状况月报，除 2023 年 5 月~2023 年 11 月外，2023 年其余月份均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准要求。

本项目废水包括含氟废水、研磨废水、酸碱废水、有机废水、超纯水制备系统浓水、生活污水，含氟废水经处理后，与酸碱废水、有机废水、研磨废水一并排入一体化废水处理设备，处理后排入厂区化粪池；超纯水制备系统浓水部分回用于废气处理装置，余下的超纯水制备系统浓水和生活污水排入厂区化粪池，与生产废水一起经厂区总排口 DW001 排入市政污水管网，排入中关村延庆园污水处理厂处理，最终排入康庄污水处理厂进一步处理，不直接排入地表水体，不会突破水环境质量底线；运营期的废气和噪声均采取有效的污染防治措施，能够实现达标排放，不会突破大气环境和声环境质量底线；固体废物均得到妥善处置，不会污染地下水质量和土壤环境。

（3）资源利用上线

本项目利用北京市延庆区八达岭经济开发区康西路 1581 号厂区内现有 1#（一层和二层部分）、2#2 层部分、5#部分区域从事生产活动，

不新增现有建设用地规模，不属于高耗能行业，水源由市政给水管网提供，电源由市政电网提供，不会超出区域资源利用上线。

（4）生态环境准入清单

根据《中共北京市委生态文明建设委员会办公室关于印发<关于北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实施意见>的通知》（京生态文明办〔2020〕23号），为推进北京市生态环境准入清单体系落地实施，北京市生态环境局依据相关法律、法规、政策文件及国家地方标准，以优先保护、重点管控和一般管控三类环境管控单元为空间载体，以差异化管控要求的形式对不同类别国土空间内需要执行的重要条款内容进行汇总，形成了《北京市生态环境准入清单（2021年版）》。根据《北京市生态环境准入清单（2021年版）》，本项目所在区域属于中关村示范区延庆园（北京八达岭经济开发区），所在环境管控单元编码为ZH11011920001，管控单元类型为重点管控单元。

本项目在重点管控单元（中关村示范区延庆园（北京八达岭经济开发区））图中的位置见图1-2。



图 1-2 本项目与北京市生态环境分区管控单元位置关系示意图

①全市总体生态环境准入清单

本项目属于全市总体生态环境准入清单中的重点管控类（重点产业园区），与重点管控类（重点产业园区）生态环境总体准入清单符合性分析见表1-2。

表 1-2 与重点管控类（重点产业园区）生态环境总体准入清单符合性分析

管控类别	重点管控要求	本项目情况	是否符合
空间布局约束	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	1.本项目不属于外商投资项目，不涉及北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清	符合

		<p>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《北京市水污染防治条例》，限制高污染、高耗水行业。</p> <p>4.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>5.严格执行《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》。</p> <p>6.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>单》，且未列入《北京市新增产业的禁止和限制目录》（2022年版）中。</p> <p>2.本项目不涉及需调整退出的工艺和应淘汰的设备。</p> <p>3.本项目不属于高污染、高耗水行业，且严格执行《北京市水污染防治条例》。</p> <p>4.本项目符合《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>5.本项目不属于园区规划环评。</p> <p>6.本项目生产过程使用电能，不涉及高污染燃料燃用设施。</p>	
	<p>污染物排放管控</p>	<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》《排污许可管理条例》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》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《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>3.严格执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管</p>	<p>1.本项目废气、废水、噪声均达标排放，固体废物合理处置，满足国家、地方相关环境保护法律法规及环境质量和污染物排放标准。</p> <p>2.本项目严格执行《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》中有关规定。</p> <p>3.本项目涉及的总量控制指标为挥发性有机物、颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、化学需氧量、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</p>	<p>符合</p>

		<p>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>4.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、印刷业、木质家具制造业、汽车维修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>5.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>审核及管理的补充通知》中有相关规定。</p> <p>4.本项目废气、废水、噪声均满足国家及地方污染物排放标准，固体废物做到安全合理处置。</p> <p>5.本项目不涉及燃放烟花爆竹。</p>	
	<p>环境 风险 防控</p>	<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.严格执行《污染地块土壤环境管理办法（试行）》《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》相关要求，重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐</p>	<p>1.本项目风险物质主要为硫酸、盐酸（$\geq 37\%$）、硝酸、氨水（$\geq 20\%$）、异丙醇、丙酮、氢氟酸、氨气、丙烷、废清洗液、废腐蚀液和危险废物中COD_{Cr}浓度$\geq 10000\text{mg/L}$的有机废液等，本次环评制定了风险防范措施，并要求本项目建成后对全厂应急预案进行修订，满足国家及地方相关法律法规文件要求。</p> <p>2.本项目废气、废水可达标排放，固体废物可安全贮存和处置，同时采取满足标准要求的防渗措施，对地下水和土壤环境影响可控。</p>	<p>符合</p>

	蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置,防止有毒有害物质污染土壤和地下水。		
资源利用效率要求	<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. 本项目不属于高耗水项目,用水由市政给水管网提供,符合用水管控要求。</p> <p>2. 本项目不新增北京市现有建设用地规模,符合北京城市总体规划要求。</p> <p>3. 本项目不涉及北京市单位产品能源消耗限额系列行业标准,本项目从正规厂家选购符合能源消耗限额的设备。</p>	符合

②五大功能区生态环境准入清单

本项目所在区域属于五大功能区中的生态涵养区,与生态涵养区生态环境准入清单符合性分析见表1-3。

表 1-3 与生态涵养区生态环境准入清单符合性分析

管控类别	重点管控要求	本项目情况	是否符合
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地核心保护区,原则上禁止人为活动;生态保护红线内自然保护地核心保护区以外的其他区域,严格禁止开发性、生产性建设活动;在符</p>	<p>1、本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录(2022年版)》禁止和限制建设项目,本项目符合生态涵养区相关要求。</p> <p>2、项目建设满足《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)适用于延庆区生态涵养区管控要求。</p> <p>3、本项目利用现有建筑,不新增占地面积,不在生态保护红线内,不对当地生态环境造成影响。</p>	符合

		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、捕捞、养殖；（4）其他对生态功能不造成破坏的有限人为活动。		
	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、本项目不涉及高排放非道路移动机械的使用。</p> <p>2、本项目不涉及畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。</p> <p>3、本项目不涉及露天矿山、废弃矿山生态修复工作。</p> <p>4、本项目不涉及农村污水收集处理。</p> <p>5、本项目所在区域不属于水库周边地区。</p>	符合
	环境风险防控	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	1、本项目满足《北京市生态涵养区生态保护和绿色	符合

	涵养区环境风险防控。 2、应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。	发展条例》要求。 2、本项目利用现有建筑，不新增用地，不涉及污染地块。	
资源利用效率要求	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。 2、执行各区分区规划相关要求。	1、本项目用水由市政供水管网提供。严格执行《北京市生态涵养区生态保护和绿色发展条例》要求。 2、本项目严格执行延庆分区规划相关要求。	符合

③环境管控单元生态环境准入清单

本项目所在环境管控单元为重点产业园区重点管控单元中的“中关村示范区延庆园（北京八达岭经济开发区）”，与中关村示范区延庆园（北京八达岭经济开发区）生态环境准入清单符合性分析见表1-4。

表 1-4 与中关村示范区延庆园（北京八达岭经济开发区）生态环境准入清单符合性分析

管控类别	重点管控要求	本项目情况	是否符合
空间布局约束	1、执行重点管控类（产业园区）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空间布局约束准入要求。 2、《延庆分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》及园区规划，主导产业为软件信息技术、新能源互联网技术及现代服务业、新能源环保产业、现代园艺产业、体育科技产业、无人机产业。 3、康庄八达岭水厂饮用水水源保护区内开发建设活动应严格符合相关法律法规要求。	1、本项目严格执行重点管控类（产业园区）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空间布局约束准入要求。 2、本项目从事温度测量仪表和压力测量仪表等生产，产品可服务于无人机行业生产，严格执行《延庆分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》及园区规划。 3、本项目不在康庄镇八达岭水厂饮用水水源保护区内。	符合
污染物排放管控	1、执行重点管控类（产业园区）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污染物排放管控准入要求。	1、本项目严格执行重点管控类（产业园区）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污染物排放管控准入要求。	符合
环境风险防控	1、执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和	1、本项目执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清	符合

	<p>生态涵养区生态环境准入清单的环境风险防范准入要求。</p> <p>2、加强园区开发区应建立完善的园区环境风险防范体系建设，强化官厅水库饮用水水源保护区的环境风险防范。</p>	<p>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。</p> <p>2、本项目严格落实本报告提出的危险物质使用和存储等方面的环境风险防范措施，项目不在官厅水库饮用水水源保护区。符合相关要求。</p>	
<p>资源利用效率要求</p>	<p>1、执行重点管控类（产业园区）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。</p> <p>2、执行园区规划中相关资源利用管控要求，其中万元工业增加值用水量降至 8m³/万元，中水回用率达到 100%。</p>	<p>1、本项目严格执行重点管控类（产业园区）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。</p> <p>2、本项目用水由市政供水管网提供，实施过程中贯彻节约用水原则，严格执行园区规划中相关资源利用管控要求。</p>	<p>符合</p>
<p>综上所述，本项目符合北京市重点管控类（重点产业园区）生态环境总体准入清单、生态涵养区生态环境准入清单、中关村示范区延庆园（北京八达岭经济开发区）生态环境准入清单要求。</p> <p>因此，本项目符合“三线一单”的准入条件。</p> <p>2、产业政策符合性分析和选址合理性分析</p> <p>（1）产业政策符合性分析</p> <p>本项目主要进行温度测量仪表和压力测量仪表等生产，根据《国民经济产业分类》（GB/T4754-2017）及其修改单，行业类别属于 C4011 工业自动控制系统装置制造。</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的规定，本项目不属于“鼓励类”“限制类”“淘汰类”，为允许建设项目，符合国家产业政策。</p> <p>根据《北京市新增产业的禁止和限制目录》（2022 年版）的规定，本项目未列入新增产业的“禁止类”和“限制类”目录，符合北京市产业政策。本项目已于 2024 年 9 月 12 日取得北京市延庆区经济和信息化局下发的《北京市非政府投资工业和信息化固定资产投资项目备案证明》（京延经信局备[2024]12 号）。</p> <p>根据《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录（2</p>			

022年版)》的规定,本项目生产工艺不属于调整退出工艺,所用设备不属于淘汰设备,符合相关要求。

综上所述,本项目符合国家和地方产业政策。

(2) 选址合理性分析

本项目位于北京市延庆区八达岭经济开发区康西路1581号北京桑普新源技术有限公司现有厂房内,房屋及土地权属为企业自有。厂区中心坐标为:115°55'13.956"E、40°22'9.436"N,地理位置见附图1。

根据土地证(京延国用(2015出)第00023号,京延国用(2015出)第00022号),北京桑普新源技术有限公司用地为工业用地。

本项目位于北京市延庆区八达岭经济开发区康西路1581号,依托现有1#(一层和二层部分)、2#2层部分、5#部分区域进行建设,不新增占地。因此,本项目选址符合国土规划要求。

北京桑普新源技术有限公司用地范围东侧隔空地约105m为丰谷一路;南侧由东到西依次为北京玉鼎磊诺气体科技有限公司、北京八达兴源环保科技有限公司、北京中研海康科技有限公司、北京富天润食品有限公司、鼎瀚集团、北京玉鼎保信消防科技有限公司、北京鸿鼎利泰充气游乐设备有限公司,西侧紧邻丰谷二路,隔丰谷二路为北京合锐赛尔电力科技股份有限公司;北侧紧邻官厅四路,隔官厅北路由西到东依次为金果园(老农)食品有限公司、北京瑞集工贸有限公司北京中农服农业科技股份有限公司、北京方诚智盛生物科技有限公司,最近的居民区为厂区南侧约800m处的外炮村。

本项目厂区周边环境关系见附图2。

经现场调查,本项目不在北京市及延庆区地下水集中式饮用水水源保护区范围内,厂址周边无自然保护区、风景名胜区、珍稀动植物栖息地、居住区、医院、学校等环境保护目标。

综上所述,本项目选址合理。

3、环评类别判定说明

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)和《<

	<p>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）》，本项目主要从事温度测量仪表和压力测量仪表等生产，属于“三十七、仪器仪表制造业40—其他仪器仪表制造业409”中“其他（仅分割、焊接、组装的除外；年用非溶剂型低VOCs含量涂料10吨以下的除外）”。因此，本项目应编制环境影响报告表。</p>
--	---

二、建设项目工程分析

建设内容	<p>1、建设内容</p> <p>北京桑普新能源技术有限公司（以下简称“本公司”）是一家专业从事压力、温度检测产品研发、生产和销售的国家高新技术企业。本公司从成立至今进行了两次建设项目环境影响评价。其中：</p> <p>《压力温度检测仪表智能制造及智能校准产品研发中心项目》，以下简称“仪器仪表项目”，该项目已于 2019 年 7 月取得北京市延庆区生态环境局批复（延环审[2019]0024 号），主要产品为压力检测产品（ConST283 智能数字压力校验仪、ConST810 手持全自动压力校验仪、ConST273 智能数字压力校验仪等）、温度检测产品（ConST610 超级温湿度检定箱、ConST660 检测仪表、ConST685 智能多通道超级测温仪通等）、过程类检测产品（ConST326 智能过程校验仪、ConST326Ex 防爆智能过程校验仪等），合计生产 3 万台套/年，并于 2022 年 10 月完成自主验收。</p> <p>《北京桑普新能源技术有限公司 MEMS 传感器垂直产业智能制造项目(一期)》项目，以下简称“MEMS 传感器”项目，于 2020 年 10 月 12 日取得了北京市生态环境局批复(京环审[2020]140 号)，环评批复建设 1 条 MEMS 传感器（即：微机电系统）垂直产业智能制造生产线，生产工艺主要包括感压层制备、谐振层制备、盖帽层制备、真空封装和芯片封装工艺，主要产品为 MEMS 传感器。MEMS 传感器生产规模为 12 万只/年，实际建设过程中只对环评中批复 MEMS 传感器芯片封装工艺进行建设（其中封装工艺清洗后焊接、检测环节外委），原环评中传感器芯片生产工艺不再建设，改为外购传感器芯片，传感器产能为 10 万支/年，全部用于本公司仪器仪表的生产，并于 2024 年 7 月完成自主验收。</p> <p>根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），北京桑普新能源技术有限公司现有工程属于登记管理，企业已完成排污登记，登记编号:91110229099824041C001Y。</p> <p>随着企业升级发展和市场需求扩增，北京桑普新能源技术有限公司计划对厂区进行改建和技术改造，建设高端压力传感器及智能仪器仪表智能工厂，主要包</p>
------	---

括：改建传感器芯片线、百级洁净间和测试车间等，并对原有智能仪器仪表车间进行技术改造，新增传感器生产设备先进加工设备、智能检测设备以及数字化软件等，具体改造内容如下：

①对现有 2#仪器仪表车间 2 层进行布局调整，新增超声波封口焊接设备、火焰钎焊设备、充注自动化工装等设备设施，替换现有 ConST660 温度检测产品部分产能，用于生产 T05 便携液槽温度检测仪表 200 台套，改造后仪器仪表产能不变，仍为 3 万台套，改造前后现有工程产污环节及污染物排放情况不变。

②对现有传感器生产线进行升级改造，不再外购传感器芯片，在现有 1#MEMS 传感器车间 1 层新建 MEMS 传感器芯片生产线，进行芯片生产，用于后续传感器封装。同时新增封装环节的底座和结构件机加工工序和封装工艺清洗后焊接、检测工序，现有封装工艺清洗后后焊接、检测工序不再外委，本项目实施后传感器总体产能不变，为 10 万只，仍全部用于厂区仪器仪表生产。

(1) 产品方案

改造后全厂主要产品方案详见下表 2-1。

表 2-1 现有产品方案一览表

序号	产品名称	原环评批复产能	本项目实施后全厂产能	备注
1	压力温度检测仪表	30000 台/套	30000 台/套	升级部分生产工艺，新增冷媒充注工序以及二甲基硅油使用，替换现有 ConST660 温度检测产品部分产能，替换规模为 200 台套，其余部分产能和生产工艺不变
2	高精度 MEMS 传感器	10 万只	10 万只	新建传感器芯片生产线，芯片由外购改为自产；新增传感器封装工序底座和结构件机加工工序；新增封装工艺清洗后焊接、检测工序，不再外委

由上表可见，本项目对现有生产工艺进行优化和调整，实施后全厂总产能不变。

	
T05(替换后)	ConST660 (替换前)

(2) 工程组成

北京桑普新技术有限公司位于北京市延庆区八达岭经济开发区康西路1581号，公司现有主要建筑物4座，为1#MEMS传感器车间、2#仪器仪表车间、5#机加工车间、8#楼闲置厂房，其中1#MEMS传感器车间位于厂区西北，占地面积约为3255m²，为地上三层建筑，现状主要占用一层部分面积，主要从事MEMS传感器生产，二层、三层为闲置区域；2#仪器仪表车间占地面积约为3295.5m²，地上三层，地下1层，现状地下一层、一层、二层、三层部分，主要从事仪器仪表项目建设；5#机加工车间占地面积为3577m²，地上1层，主要从事仪器仪表项目部分机加工生产以及危废暂存间、一般固废暂存区等建设，北京桑普新技术有限公司总体布局情况详见附图3。

本项目主要工程组成及分布情况如下：

①2#仪器仪表车间

本项目T05便携液槽仪表生产依托现有2#仪器仪表车间2层现有生产线进行建设，在闲置区域新增部分生产设备，对车间内废气治理管线进行改造升级，改造前后车间内整体平面布局不变，废气排口位置和数量不变。

	<p>②1#MEMS 传感器车间</p> <p>依托现有 1#MEMS 传感器车间 1 层闲置区域进行传感器芯片生产线建设；现有 1#MEMS 传感器车间 1 层封装环节新增焊接工序；在 1#MEMS 传感器车间 2 层新增封装环节测试工序，并对车间内现有除尘废气治理管线进行改造升级，后端新增活性炭吸附工艺，用于治理有机废气；新增含氟废气治理设施和酸、碱废气治理设施及排放口。</p> <p>③5#机加工车间</p> <p>在现有车间内新增机加设备，为传感器芯片的生产提供机加部件，包括壳体、底板等机械零部件。</p> <p>改造前后本项目工程组成情况详见表 2-2。</p>
--	---

表 2-2 本次改造前后全厂主要工程组成情况表

类别	工程内容				备注
	MEMS 传感器项目现有工程	仪器仪表项目现有工程	本项目	本次改造后全厂	
主体工程	<p>1#: 位于 1#一层，建筑面积约 3255m²，传感器项目占用建筑面积 1285.30m²。建设 1 条 MEMS 传感器垂直产业智能制造生产线，配套超纯水间、制氮间、废气治理设施等，主要生产工艺为传感器芯片封装工艺；</p>	<p>1#: 不涉及</p>	<p>在现有 1#1 层、2 层部分闲置区域建设传感器芯片生产线、危废暂存间、芯片生产线污水处理站等，1#1 层包含生产区、污水处理站、危废暂存间、废气处理间，新占用建筑面积 1560m²；1#2 层包括封装环节测试工序新占用建筑面积 330m²，预留发展区 2010m²，新占用建筑面积 2340m²，其他设施依托现有工程。</p>	<p>1#一层建筑面积 3255m²，主要从事传感器生产（除测试外），同时建设配套纯水间、制氮间、废气治理设施、污水处理设施、危废暂存间等，1#2 层新占用建筑面积 2340m²，包括封装环节测试工序 330m²，预留发展区 2010m²，项目实施后年产 MEMS 传感器 10 万支。</p>	<p>新占用建筑面积 3900m²，建设传感器芯片生产线，改造封装环节增加焊接和测试工序，同时建设芯片生产线配套污水处理站、危废暂存间、废气处理间，项目实施后 MEMS 传感器生产产能不变</p>
	<p>2#: 不涉及</p>	<p>2#: 2#负一层建筑面积 4274.72m²，建设仪器仪表项目机加工环节（部分）以及楼梯间、给水泵房及其他待开发区域； 2#一层建筑面积 3295.5m²，其中仪器仪表项目产品库房、包装区、发货区占用建筑面积 1000m²；研发中心占用建筑面积 1100m²，主要负责研</p>	<p>2#: 在现有 2#二层内进行布局调整，新增焊接设备、充注自动化工装、冷媒回收机、冷媒检漏仪等设施，占用建筑面积 40m²，用于从事 T05 便携液槽仪表；</p>	<p>2#负一层建筑面积 4274.72m²，建设仪器仪表项目机加工环节（部分）以及楼梯间、给水泵房及其他待开发区域； 2#一层建筑面积 3295.5m²，其中仪器仪表项目产品库房、包装区、发货区占用建筑面积 1000m²；研发中心占用建筑面积 1100m²，主要负责研发新型的压力温度检测仪器仪表，建设压力实验室、电学实验室和环境实验室等；</p>	<p>依托现有车间，新增 T05 便携液槽仪表生产工序，不新增建筑面积，项目实施后仪器仪表总产生不变</p>

			发新型的压力温度检测仪器仪表,建设压力试验室、电学实验室和环境实验室等; 2#二层建筑面积 3295.5 m ² ,建设压力仪表,温度仪表 SMT(表面组装技术)贴片工艺、组装、测试等环节;SMT 贴片工艺中丝印、SMT 贴片、器件焊接工序自 2024 年度开始外委;		2#二层建筑面积 3295.5m ² ,建设压力仪表,温度仪表 SMT(表面组装技术)贴片工艺(不含丝印、贴片、焊接)、组装、测试等环节,T05 便携液槽仪表替换现有 ConST660 温度检测产品部分产能,替换规模为 200 台套,项目建成后全厂仪器仪表产生仍为 3 万台套。	
		5#: 不涉及	建筑面积 3577m ² ,建设仪器仪表项目机加工环节(部分)、危废暂存间、一般固废暂存区等。	在 5#进行布局调整,购置数控电火花穿孔机、卧式机加工中心、多功能数控机床等设备,占用建筑面积 60m ² ,用于传感器机加部件生产。	建筑面积 3577m ² ,建设仪器仪表项目机加工环节(部分)和 MEMS 传感器机加工环节、危废暂存间、一般固废暂存区等。	依托现有车间,新增 MEMS 传感器机加工环节,不新增建筑面积
储运工程	危化品库	无	无	在 1#一层西北侧,新建危化品库,占地面积 27m ² ,主要存储本项目生产过程中所用的各类化学药品。	危化品库位于 1#一层西北侧,占地面积 27m ² ,主要存储本项目生产过程中所用的各类化学药品。	新增
	原料库	2#三层与仪器仪表项目共用。	2#三层 3227.02m ² ,为原料库房。	依托现有	2#三层 3227.02m ² ,为原料库房。	T05 便携液槽仪表生产依托现有仪器仪表车间原料库房;
公用工程	给水	新鲜水:由康庄八达岭水厂统一提供;纯水:厂区 1#传感器车间配备一套超纯水制	新鲜水:由康庄八达岭水厂统一提供;2#仪器仪表车间配备一套纯水制备装置,制备工艺为 RO 反	新鲜水:由康庄八达岭水厂统一提供;纯水:传感器芯片生产线纯水依托现有 1#传感器车间纯水制备设施	新鲜水:由康庄八达岭水厂统一提供;纯水:传感器生产用水由 1#传感器车间超纯水制备系统提供;仪器仪表用水由	传感器芯片生产线超纯水依托现有 1#传感器车间超纯水制备系统提供;2#

		备装置,采用预处理+两级反渗透+EDI+抛光混床工艺,为传感器封装提供超纯水,制备能力为 24m ³ /d;	渗透,为仪器仪表生产提供纯水,制备能力为 24 m ³ /d。		2#仪器仪表车间纯水制备系统提供	仪器仪表车间纯水使用量不变
排水		MEMS 传感器环节切割废水、清洗废水一同排入厂区污水处理设施处理,处理后与超纯水制备系统浓水、生活污水一起汇入厂区化粪池经市政管网排入中关村延庆园污水处理厂处理,最终排入康庄污水处理厂;	压力温度检测仪表智能制造机加工清洗废水经污水分离过滤器预处理后与 SMT 环节的清洗废水排入厂区污水处理设施处理,处理后与生活污水、纯水制备系统浓水一起汇入厂区化粪池经市政管网排入中关村延庆园污水处理厂处理,最终排入康庄污水处理厂;	本项目含氟废水经处理后,与酸碱废水、有机废水、研磨废水一并排入一体化废水处理设备,处理后排入厂区化粪池。超纯水制备系统浓水部分回用于废气处理装置,余下的超纯水制备系统浓水和生活污水排入厂区化粪池,与生产废水一起经厂区总排口 DW001 排入市政污水管网,排入中关村延庆园污水处理厂处理,最终排入康庄污水处理厂进一步处理	全厂共有两套废水处理设施,其中传感器芯片生产含氟废水经处理后,与酸碱废水、有机废水、研磨废水一并排入一体化废水处理设备,处理后与超纯水制备系统浓水、生活污水一起排入厂区化粪池,现有工程废水治理方式不变,本项目废水和现有工程废水一起经厂区总排口 DW001 排入市政污水管网,排入中关村延庆园污水处理厂处理,最终排入康庄污水处理厂进一步处理	本项目新增传感器芯片废水处理设施
供电		由市政电网统一提供。	由市政电网统一提供。	由市政电网统一提供。	由市政电网统一提供。	依托现有,新增用电量
采暖、制冷		供暖和制冷:车间采暖和制冷均采用中央空调。	供暖和制冷:车间采暖和制冷均采用中央空调。	供暖和制冷:车间采暖和制冷均采用中央空调	供暖和制冷:车间采暖和制冷均采用中央空调	依托现有
环保工程	废气防治措施	1、MEMS 传感器项目焊接废气采用滤筒除尘器处理后引至楼顶 DA003 排气筒排放,排放高度为 21m。	1、压力温度检测仪表智能制造产生的焊接烟尘和锡及其化合物管道收集后引至楼顶经静电+活性炭吸附处理后通过	1、T05 便携液槽焊接工序依托现有 DA001 排气筒排放,排放高度 18m; 2、T05 便携液槽高温老化工序有机废气依托现有 DA002 排	1、仪器仪表车间焊接工序通过现有 DA001 排气筒排放,排放高度 18m; 2、仪器仪表车间高温老化环节、三防喷涂环节有机废气通	1、仪器仪表车间对废气管线进行改造,治理工艺、排气筒位置和数量不变; 2、传感器车间新增含

		DA001 排气筒排放，排放高度 18m，由于贴片工艺器件焊接工序外委，该排放口自 2024 年起停用； 2、PCBA 三防喷涂环节产生的有机废气管道收集后引至楼顶经 UV+活性炭吸附处理后通过 DA002 排气筒排放，排放高度 18m；	气筒排放，排放高度 18m； 3、对现有 MEMS 传感器车间废气治理设施进行升级改造，在滤筒除尘器后新增活性炭吸附装置，传感器芯片生产线焊接烟尘、有机废气经收集后治理后依托现有 DA003 排气筒排放； 4、传感器车间含氟废气先采用 Scrubber(是一种用于处理有害气体的设备，常用于半导体和电子工业、医疗、基因技术、生物制药、科研等领域)，处理后废气与酸性废气一起收集后引至楼顶酸排洗涤塔处理后与经碱排洗涤塔处理后的碱性废气一起通过 DA004 排气筒排放，排放高度 25m；	过现有 DA002 排气筒排放，排放高度 18m； 3、MEMS 传感器车间焊接烟尘、有机废气，经滤筒除尘器后引至楼顶活性炭吸附装置，处理后通过现有 DA003 排气筒排放； 4、传感器车间含氟废气先采用 Scrubber 处理后废气与酸性废气一起收集后引至楼顶酸排洗涤塔处理后与经碱排洗涤塔处理后的碱性废气一起通过 DA004 排气筒排放，排放高度 25m；	氟废气、酸性废气、碱性废气治理设施处理后通过新增 DA004 排气筒排放； 3、对现有 DA003 废气治理设施进行升级改造，新增活性炭吸附装置
	污水处理设施位于 1#一层，污水处理站池体为封闭设备，废气经车间循环风系统收集后无组织排放	污水处理设施位于 1#一层，污水处理站池体为封闭设备，废气经车间循环风系统收集后无组织排放	本项目新增传感器芯片生产线污水处理设施，位于现有污水处理设施西北侧，废气经车间循环风系统收集后无组织排放。	全厂共有污水处理设施 2 套，1 套用于传感器芯片生产线废水处理；1 套用于现有工程污水处理，2 套污水处理站均位于 1#一层西南角，废气经车间循环风系统收集后无组织排放。	污水处理站臭气排放量增加
废水防治措施	MEMS 传感器环节划切废水、清洗废水排入厂区污水处理设施处理，污水处理设施	压力温度检测仪表智能制造机加工清洗废水经污水分离过滤器预处理后与 SMT 环节的清洗废	传感器车间芯片线生产工艺废水分类收集：①超纯水制备系统浓水先回用于酸性废气、碱性废气、含氟废气处理设施，	1、传感器车间芯片线生产工艺废水分类收集：①含氟废水：采用“CaCl ₂ 反应沉淀+PAC 和 PAM 絮凝沉淀”处理后，与研磨	新增传感器芯片生产废水治理设施；超纯水制备浓水先回用于酸性废气、碱性

	<p>工艺为调节池+催化氧化+混凝沉淀+A²O+MBR，处理规模为10t/h，处理后与经生活污水、超纯水制备系统浓水一起汇入厂区化粪池处理后排入市政污水管网，排入中关村延庆园污水处理厂处理，最终排入康庄污水处理厂。</p>	<p>水一同排入厂区污水处理设施处理，污水处理设施工艺为调节池+催化氧化+混凝沉淀+A²O+MBR，处理规模为10t/h，处理后与软水制备系统浓水、生活污水一起汇入厂区化粪池处理后排入市政污水管网，排入中关村延庆园污水处理厂处理，最终排入康庄污水处理厂。</p>	<p>剩余部分排入厂区化粪池；②含氟废水：采用“CaCl₂反应沉淀+PAC和PAM絮凝沉淀”处理后，与研磨废水、有机废水、酸碱废水混合进入一体化废水处理设施处理，处理工艺为“调节池+厌氧好氧+MBR”；处理后与现有污水处理设施处理后废水、全厂生活污水、剩余超纯水制备浓水、纯水制备系统浓水一起汇入厂区化粪池处理后排入市政污水管网，排入中关村延庆园污水处理厂，最终排入康庄污水处理厂。</p>	<p>废水、有机废水、酸碱废水混合进入一体化废水处理设施处理，处理工艺为“调节池+厌氧好氧+MBR”；处理后与现有污水处理设施处理后废水、全厂生活污水、剩余超纯水制备浓水、纯水制备系统浓水一起汇入厂区化粪池处理后排入市政污水管网，排入中关村延庆园污水处理厂，最终排入康庄污水处理厂。含氟废水处理能力为10m³/d；一体化处理设施的处理规模为30m³/d； 2、现有工程废水处理设施处置能力、处置规模不变。</p>	<p>废气、含氟废气处理设施，剩余部分与现有工程生产废水、全厂生活污水一起排入厂区化粪池处理后排入市政污水管网，排入中关村延庆园污水处理厂，最终排入康庄污水处理厂。</p>
噪声防治措施	建筑隔声、减振等降噪措施	建筑隔声、减振等降噪措施	建筑隔声、减振等降噪措施	建筑隔声、减振等降噪措施	厂房内新增设备，新增减振措施
固体废物防治措施	<p>危废废物分类收集暂存于危废暂存间（建筑面积8m²），定期委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司处置；一般工业固体废物暂存于一般固废暂存区，建筑面积20m²。</p>	<p>危废废物分类收集暂存于危废暂存间（建筑面积8m²），定期委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司处置；一般工业固体废物暂存于一般固废暂存区，建筑面积20m²。</p>	<p>本项目拟新建危废暂存间1处用于贮存传感器芯片生产线产生危险废物，位于1#一层西部，占地面积30m²，危险废物定期委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司处置。一般工业固体废物依托现有固废暂存区，建筑面积20m²。</p>	<p>厂区共有危废暂存间2间，分别位于1#一层和5#，建筑面积分别为30m²和8m²，危险废物定期委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司处置；一般固废暂存区1处，建筑面积20m²。</p>	<p>新建危险暂存间1间，用于贮存传感器芯片生产线产生危险废物，定期委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司处置；一般固废垃圾站依托现有</p>

2、主要设备清单

本项目主要设备清单见表2-3。

表 2-3 主要设备表

序号	设备名称	数量 (台/套)	用途	位置	备注	
一、T05 便携液槽仪表生产设备						
1	超声波封口焊接设备	1	铜管封口焊接	2#2 层	新增	
2	火焰钎焊设备	1	铜管火焰钎焊	2#2 层	新增	
3	充注自动化工装	5	系统检漏、冷媒充注	2#2 层	新增	
4	冷媒回收机	1	冷媒回收	2#2 层	新增	
5	冷媒检漏仪	1	冷媒检漏	2#2 层	新增	
二、高精度 MEMS 传感器芯片生产设备						
机加工工序设备						
6	数控电火花穿孔机	1	穿孔机	5#	新增	
7	卧式加工中心	1	精密加工	5#	新增	
8	多功能数控机床	2	精密加工	5#	新增	
9	机器人及数控和设备	1	机器人	5#	新增	
封装环节设备						
10	自动连线锡焊工装设备	1	焊接	1#1 层	新增	
11	结构及外壳 自动化焊接设备	1	焊接	1#1 层	新增	
12	数码显微镜	1	检测	1#1 层	新增	
13	自动划片机	1	划片	1#1 层	新增	
14	激光划片机	1	划片	1#1 层	新增	
15	自动清洗工台	1	封装环节清洗	1#1 层	新增	
16	等离子清洗机	1	封装环节清洗	1#1 层	新增	
17	串口服务器	12	通讯	1#1 层	新增	
18	水冷却塔	1	恒温箱制冷	1#顶层	新增	
19	压缩空气增压泵	4	压缩气增压	1#2 层	新增	
20	恒温箱 (含快速升降温机组)	12	产品性能测试	1#2 层	新增	
21	传感器 MES 软件	1	用于组装集成控制系统	1#2 层	新增	
传感器芯片线						
22	全自动清洗 及湿法腐蚀台	2	RCA 标准清洗(酸洗 +碱洗)	1#1 层	清洗 腐蚀 区	新增
23	清洗甩干机	4	快速淋洗; 甩干			新增
24	烘箱	4	烘干			新增

25	低温等离子激活机	1	清洗腐蚀	1#1层	光刻键合区	新增
26	光刻机	1	光刻			新增
27	光刻喷胶机	1	光刻			新增
28	手动涂胶机	1	光刻			新增
29	涂胶显影机	1	光刻			新增
30	显微镜	4	光刻			新增
31	深反应离子刻蚀机 (DRIE)	1	干法刻蚀	1#1层	刻蚀区	新增
32	ICP (电感耦合等离子体) 干法刻蚀机	1	干法刻蚀			新增
33	手动等离子刻蚀机	1	干法刻蚀			新增
34	有机清洗机	1	湿法去胶	1#1层	清洗腐蚀区	新增
35	无机清洗机 (酸腐蚀机)	1	湿法去胶; 湿法腐蚀			新增
36	KOH 腐蚀机	1	感压膜层硅片湿法腐蚀			新增
37	BOE (加入氟化氨的 HF 溶液) 腐蚀机	1	感压膜层硅片湿法腐蚀			新增
38	等离子去胶机	1	干法去胶			新增
39	离子注入机	1	硼磷离子注入	1#1层	离子注入区	新增
40	低压化学气相沉积设备 (LPCVD)	1	淀积 SiO ₂ 绝缘层 Si ₃ N ₄ 隔离栅	1#1层	沉积区	新增
41	等离子体增强化学的气相沉积法设备 (PECVD)	1				新增
42	椭偏仪	1	芯片外观检测			新增
43	台阶仪	1	芯片外观检测			新增
44	自动探针台	1	芯片外观检测			新增
45	超声波显微镜	1	芯片外观检测			新增
46	膜厚仪	1	芯片外观检测			新增
47	半导体参数测试仪	1	芯片外观检测			新增
48	氧化扩散炉	1	淀积 SiO ₂ 绝缘层			新增
49	溅射台	1	金属引线铝/金			新增
50	E-beam 蒸发台	1	金属引线铝/金	新增		
51	键合激活机	1	键合前硅片激活	1#1层	光刻键合区	新增
52	对准机	1	硅片对准			新增
53	键合机	1	键合			新增
54	硅片机械减薄机	1	键合后减薄	1#1层	磨抛划片区	新增
55	化学机械减薄机 (CMP)	1	键合后减薄			新增
环保设施						

56	治理工艺	风机风量	数量 (台/ 套)	用途	位置	备注
57	静电+活性炭吸附	3000m ³ /h	1	2#焊接废 气治理	2#楼 顶	利旧, DA001
58	UV+活性炭吸附	3000m ³ /h	1	2#有机废 气废气治 理		利旧, DA002
59	滤筒除尘+活性炭吸附	8000m ³ /h	1	1#焊接废 气、有机废 气	1#楼 顶	滤筒除尘器 利旧; 新增活 性炭吸附 DA 003
60	Scrubber 处理+酸排洗涤 塔	20000m ³ / h	1	1#含氟废 气、酸性废 气	1#楼 顶	新增, 共用一 个排放口 DA 004
61	碱排洗涤塔	4000m ³ /h	1	1#碱性废 气		

3、主要原辅材料的种类和用量

本项目为改建项目, 主要是在现有工程基础上增加工艺环节, 现有工程本次未改造部分产污环节和原材料不变, 改建工艺环节原辅材料种类发生变化, 因此本项目将全厂原辅材料按照变动情况分别汇总、分析, 具体情况详见下表。

表 2-4 本项目建成后未发生变化主要原辅材料情况表

序号	原辅材料名称	单位	年用量	序号	原辅材料名称	单位	年用量
仪器仪表生产							
1	24V.12V.±5V 板	块	1280	88	冷压端子	个	4400
2	85 传感器转接板	片	8000	89	连接板	块	1056
3	CPLD 芯片	颗	3240	90	铝电解电容	颗	36480
4	DA 转换器	颗	7200	91	滤波器	个	8400
5	DC 转接板	颗	2880	92	模块板	块	8960
6	DDS 芯片	颗	1000	93	模块底板	块	1320
7	D 型连接器	只	31664	94	模块转接板	块	720
8	ESD 抑制器	个	52800	95	模拟开关	颗	4200
9	FPC 连接器	只	50600	96	母板	块	24
10	HP 主板	颗	2604	97	牛角压线头	根	600
11	HP 转接板	片	2444	98	欧式管型端子	个	30000
12	IC 插座	颗	400	99	排母	个	115392
13	IO 扩展芯片	颗	4720	100	排线	根	800
14	LDO 电源芯片	颗	138508	101	排针	个	134280
15	MOS 管	颗	425020	102	镀铜弹片	个	8000

16	NTC 浪涌抑制器	个	2000	103	齐纳二极管	颗	3760
17	RS232 小板	块	2000	104	气源测量转接板	颗	2840
18	TVS 管	个	750848	105	热插拔	个	2912
19	WIFI 模块	个	3200	106	熔丝保险	个	280
20	安规电容	颗	1688	107	三端滤波电容	个	32000
21	按键板	块	3204	108	三极管	颗	16000
22	保险丝	个	8000	109	散热片	块	520
23	比较器	颗	20000	110	石英传感器板	颗	480
24	变压器	个	25156	111	时钟芯片	颗	35400
25	操作系统核心板	颗	2904	112	数字电位器	颗	3160
26	测量板	块	1000	113	双头插针	颗	40000
27	插簧	个	9600	114	钽电容	个	906400
28	插头	套	135720	115	特殊电容	颗	8400
29	插针固定板	块	640	116	贴片薄膜电阻	个	109200
30	传感器板	片	3600	117	贴片电容	颗	4867200
31	传感器主板 PCB	片	10800	118	贴片厚膜电阻	颗	3204508
32	传感器转接板	块	1300	119	贴片集成电路	颗	22296
33	磁珠	只	252800	120	贴片精密电阻	颗	556668
34	磁珠排	个	32000	121	通断控制芯片	颗	24000
35	存储芯片	颗	169300	122	通讯连接器	颗	17576
36	大气压小板	颗	2900	123	通讯协议芯片	颗	63660
37	单片机	颗	125876	124	网络电容	颗	161200
38	低点式接线柱	只	3600	125	位置检测板	块	404
39	电池	个	1200	126	温度板	块	4000
40	电池充电芯片	颗	8032	127	温度存储扩展板	块	6400
41	电池内板	块	1200	128	温度开关	个	2000
42	电池转接板	块	2448	129	温度芯片	颗	60000
43	电动阀板	块	204	130	温控板	块	1080
44	电感	个	3320	131	无线板	块	760
45	电荷泵	颗	23792	132	无源晶振	颗	135636
46	电流基准	个	7380	133	显示板	块	5484
47	电路板	块	33216	134	线性电源芯	颗	3400
48	电压基准	个	136720	135	香蕉插头	个	11248
49	电源板	块	5120	136	肖特基二极管	颗	314200
50	电源插座	只	36000	137	信号隔离芯片	个	32400
51	电源滤波器	个	496	138	压力传感器	支	8836
52	电源模块	个	27848	139	压力模块板	颗	5208
53	电源模块底板	块	1280	140	压力模块转接板	颗	2916

54	端子	只	9080	141	液晶	个	5692
55	端子线	条	48800	142	液晶驱动模组板	块	4000
56	段码液晶	块	43268	143	异侧线	个	6800
57	发光二极管	个	8000	144	银浆线	条	640
58	防爆板	块	216	145	有源晶振	颗	4060
59	风扇罩	个	20	146	云母垫片	片	5600
60	复位芯片	个	57400	147	运算放大器	颗	138280
61	工程多路转换板	块	392	148	整流二极管	颗	48000
62	功率连接器	个	37740	149	主板	颗	37340
63	共模扼流圈	只	14000	150	主板转接板	块	2016
64	固态继电器	个	1236	151	自恢复保险	只	30188
65	固态驱动板	块	204	152	阻抗匹配器	颗	16000
66	光电检测开关	颗	4800	153	钢材	kg	1280
67	光继电器	个	17796	154	钢管材	kg	8000
68	光耦	颗	12000	155	铝板铝材	kg	3240
69	焊线孔插座	个	800	156	钢材	kg	7200
70	航插头	个	1600	157	铝青铜棒合金	kg	2880
71	航插座	个	2000	158	螺钉	个	1000
72	核心板	片	672	159	螺母	个	31664
73	缓冲驱动器	颗	37196	160	硅橡胶	kg	15
74	换向器板	块	124	161	螺纹胶	L	2.5
75	灰排线	米	306	162	扎带	包	2444
76	机械继电器	个	71900	163	AB胶	t	2
77	键盘板	块	5084	164	三防漆	升	20
78	接地柱	个	480	165	清洗溶剂	吨	10
79	接口板	块	29220	166	液压油	kg	720
80	接线板	块	380	167	蒸馏水	升	2000
81	绝缘垫片	颗	12000	168	润滑油	kg	400
82	开关	个	400	169	导电胶带	卷	7508
83	开关板	块	720	170	石棉	kg	32
84	开关电源芯片	个	101844	171	热缩管	m	3204
85	开关二极管	颗	180000	172	扎带	包	8000
86	控制板	颗	4608	173	独股线	m	20000
87	蓝牙模块	个	800	174	切削液	kg	2000
MEMS 传感器生产							
1	管壳座	只	100000	6	清洗剂	kg	1250
2	管壳盖板	只	100000	7	PCBA*板	块	100000
3	管壳壁	只	100000	8	波纹膜片	片/年	100000
4	硅油	kg	720	9	密封垫	个/年	100000
5	密封 O 圈	个/年	50000	/	/	/	/

注：*指 PCB 空板经过 SMT 上件，或经过 DIP 插件后的电路板。

表 2-5 本项目建成后发生变化主要原辅材料情况表

序号	原辅材料名称	包装规格	单位	使用量			变化情况
				现有工程	本项目	本项目实施后全厂	
T05 便携液槽仪表生产							
1	R404A 制冷剂	10kg/罐	kg/年	0	50	50	+50
2	氧气	40L/罐	L	0	160	160	+160
3	丙烷	40L/罐	L	0	160	160	+160
4	氮气	40L/罐	L	1600	400	2000	+400
5	铜磷焊条	1kg/袋	kg/年	0	5	5	+5
6	二甲基硅油	25kg/桶	kg/年	0	500	500	+500
MEMS 传感器生产							
1	生产硅片（4 英寸）	25 片/盒	盒/年	250	0	0	-250
2	测试硅片（4 英寸）	25 片/盒	盒/年	50	0	0	-50
3	玻璃片（4 英寸）	25 片/盒	盒/年	250	0	0	-250
4	切削液	4.5kg/桶	kg/年	450	225	675	+225
5	硅片（6 英寸）	25 片/盒	盒/年	0	150	150	+150
6	测试硅片（6 英寸）	25 片/盒	盒/年	0	50	50	+50
7	玻璃片（6 英寸）	25 片/盒	盒/年	0	100	100	+100
8	硫酸（98%）	20L/桶	kg/年	0	600	600	+600
9	盐酸（37%）	20L/桶	kg/年	0	330	330	+330
10	氨水（25%）	20L/桶	kg/年	0	330	330	+330
11	双氧水（32%）	20L/桶	kg/年	0	500	500	+500
12	硝酸（70%）	20L/桶	kg/年	0	72	72	+72
13	氢氟酸（49%）	20L/桶	kg/年	0	270	270	+270
14	KOH 溶液（47%）	20L/桶	kg/年	0	670	670	+670
15	四甲基氢氧化铵溶液（显影液）（40%）	20L/桶	kg/年	0	330	330	+330
16	乙醇（MOS 级）	20L/桶	kg/年	0	132	132	+132
17	丙酮（MOS 级）	20L/桶	kg/年	0	400	400	+400
18	异丙醇（MOS 级）	20L/桶	kg/年	0	33	33	+33
19	BOE 溶液（氟化铵和氟化氢混合物，4:1）	20L/桶	kg/年	0	400	400	+400
20	HMDS（六甲基二硅胺）	20L/桶	kg/年	0	13	13	+13
21	光刻胶（丙二醇甲醚醋酸酯≥70%）	20L/桶	kg/年	0	67	67	+67
22	氢氧化钠	袋装	kg/年	0	10	10	10

23	铝	盒装	kg/年	0	1	1	1
24	金	盒装	kg/年	0	1	1	1
25	氧气 (O ₂)	44L/钢瓶	kg/年	0	8	8	8
26	氮气 (N ₂)	44L/钢瓶	kg/年	0	430	430	430
27	氢气 (H ₂)	44L/钢瓶	kg/年	0	0.5	0.5	0.5
28	氩气 (Ar)	44L/钢瓶	kg/年	0	0.67	0.67	0.67
29	氦气 (He)	44L/钢瓶	kg/年	0	0.5	0.5	0.5
30	三氟甲烷 (CHF ₃)	44L/钢瓶	kg/年	0	7	7	7
31	八氟环丁烷 (C ₄ F ₈)	44L/钢瓶	kg/年	0	40	40	40
32	一氧化二氮 (N ₂ O)	44L/钢瓶	kg/年	0	1.3	1.3	1.3
33	六氟化硫 (SF ₆)	44L/钢瓶	kg/年	0	90	90	90
34	硅烷 (SiH ₄)	44L/钢瓶	kg/年	0	3.3	3.3	3.3
35	二氯硅烷 (SiH ₂ Cl ₂)	44L/钢瓶	kg/年	0	10	10	10
36	氨气 (NH ₃)	44L/钢瓶	kg/年	0	1	1	1
37	乙硼烷 (B ₂ H ₆)	44L/钢瓶	kg/年	0	0.3	0.3	0.3
38	磷化氢 (PH ₃)	44L/钢瓶	kg/年	0	0.3	0.3	0.3
39	焊锡丝 (Sn99.3,Cu0.7)	0.5kg/卷	kg/年	0	0.2	0.2	0.2

注：MOS 级化学试剂是“金属-氧化物-半导体”（Metal-oxide-semiconductor）电路专用的特纯试剂的简称，是为适应大规模集成电路（LSI）的生产而出现的一个新的试剂门类。它属于生产金属氧化物半导体电路专用的化学品，是一种高纯试剂。其纯度要求单项金属离子杂质含量均在 10⁻⁷%~10⁻⁹% 范围内。

表 2-6 本项目实施后主要风险物质及最大贮存量一览表

序号	原辅材料名称		包装形式	单次最大存储量 (t)	贮存位置
1	液压油		25kg/桶	0.36	2#三层原料库
2	润滑油		25kg/桶	0.2	2#三层原料库
3	切削液	仪器仪表	200kg/桶	1	2#三层原料库
		MEMS 传感器	1 加仑/桶	0.3375	2#三层原料库
4	硫酸 (98%)		20L/桶	0.183	1#危化品库
5	盐酸 (37%)		20L/桶	0.12	1#危化品库
6	氨水 (25%)		20L/桶	0.091	1#危化品库
7	硝酸 (70%)		20L/桶	0.141	1#危化品库
8	氢氟酸 (49%)		20L/桶	0.126	1#危化品库
9	丙烷		20L/桶	0.058	1#危化品库
10	丙酮 (MOS 级)		20L/桶	0.08	1#危化品库
11	异丙醇 (MOS 级)		20L/桶	0.079	1#危化品库
12	二氯硅烷		20L/桶	0.126	1#危化品库
13	氨气		44L/钢瓶	0.3608	1#危化品库
14	乙硼烷		44L/钢瓶	0.198	1#危化品库
15	磷化氢		44L/钢瓶	0.0528	1#危化品库
16	石油醚		5kg/桶	0.0495	2#三层原料库

17	BOE*溶液(氟化铵和氟化氢混合物, 4:1)	20L/桶	0.04	1#危化品库
----	-------------------------	-------	------	--------

注: *表示 BOE 溶液中风险物质氟化氢含量。

表 2-7 R404A 制冷剂成分及含量一览表

序号	原辅材料名称		含量	年用量 (t/a)	年最大存储量 (t/a)
1	R404 A 制 冷剂	五氟乙烷	44%	0.05	0.025
2		三氟乙烷	52%		
3		四氟乙烷	4%		

表 2-8 三防漆成分及含量一览表

序号	原辅材料名称		含量	年用量 (t/a)	年最大存储量 (t/a)
1	三防 漆	石油醚	99%	0.01782	0.00891
2		石油精	1%	0.00018	0.00009

表 2-9 清洗溶剂成分及含量一览表

序号	原辅材料名称		含量	年用量 (t/a)	年最大存储量 (t/a)
1	清洗 溶剂	乙二醇单丁醚	35%	10	2.5
2		椰油酸单乙醇酰胺	20%		
3		脂肪醇聚氧乙烯醚	15%		
4		水	30%		

本项目涉及的主要原辅材料理化性质见表2-10。

表2-10 本项目主要原辅材料理化性质一览表

序号	名称	理化性质
1	硫酸	分子式: H ₂ SO ₄ , 分子量: 98.08, CAS号: 7664-93-9。外观与性状: 纯品为无色透明油状液体, 无臭。熔点: 10.5°C; 沸点: 330°C; 相对密度(水=1): 1.83; 溶解性: 与水混溶。LD ₅₀ : 2140mg/kg (大鼠经口); LC ₅₀ : 510mg/m ³ (大鼠吸入, 2h)。
2	盐酸	分子式: HCl, 分子量: 36.46, CAS号: 7647-01-0; 外观与形状: 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。熔点: -114.8°C(纯); 沸点: 108.6°C (20%); 相对密度(水=1): 1.20; 溶解性: 与水混溶, 溶于碱液。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。LD ₅₀ : 900mg/kg (兔经口); LC ₅₀ : 3124ppm (大鼠吸入, 1h)。
3	硝酸	分子式: HNO ₃ , 分子量: 63.01284, CAS号: 52583-42-3; 外观与形状: 无色透明液体。熔点: -42°C (纯); 沸点: 120.5°C; 密度: 1.41g/mL at 20°C; 溶解性: 易溶于水。不稳定, 遇光或热会分解而放出二氧化氮。LC ₅₀ : 49ppm (大鼠吸入, 4h)。

4	氢氟酸	分子式：HF；分子量：20；CAS号：7664-39-3；外观与性状：无色透明有刺激性臭味的液体。商品为40%的水溶液；熔点：-83.1℃；沸点：120℃；相对密度（水=1）：1.26；溶解性：与水无限互溶。本品不燃，但能与大多数金属反应，生成氢气而引起爆炸。遇H发泡剂立即燃烧。腐蚀性极强。LD50：无资料；LC50：1044mg/m ³ ，4小时（大鼠吸入）
5	氢氧化钾	分子式：KOH，分子量：56.11，CAS号：1310-58-3。外观与形状：白色晶体，易潮解。熔点：360.4℃；沸点：1320℃；相对密度（水=1）：2.04；溶解性：溶于水，溶于乙醇，微溶于醚。LD50：无资料；LC50：无资料。；
6	氢氧化钠	分子式：KOH，分子量：56.11，CAS号：1310-58-3。外观与形状：白色晶体，易潮解。熔点：360.4℃；沸点：1320℃；相对密度（水=1）：2.04；溶解性：溶于水，溶于乙醇，微溶于醚。LD50：无资料；LC50：无资料。
7	异丙醇	一种有机化合物，正丙醇的同分异构体，别名二甲基甲醇、2-丙醇，行业中也作IPA。无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味。熔点：-88.5℃；沸点：82.3℃；相对密度（水=1）：0.79；溶于水，溶于醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。
8	乙醇	分子式：C ₂ H ₅ OH，分子量：46.07，CAS号：64-17-5。外观与性状：无色液体，有酒香。熔点：-114.1℃；沸点：78.3℃；相对密度（水=1）：0.79；溶解性：与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。LD ₅₀ ：7060mg/kg（兔经口）；LC ₅₀ ：37620mg/m ³ （大鼠吸入，10h）。
9	丙酮	分子式：C ₃ H ₆ O，分子量：58.08，CAS号：67-64-1。外观与性状：无色透明易流动液体，具有芳香味，极易挥发。熔点：-94.6℃；沸点：56.5℃；相对密度（水=1）：0.80；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。极度易燃，具有刺激性。LD ₅₀ ：5800mg/kg（兔经口）；LC ₅₀ ：无资料。
10	二甲基硅油	分子式：C ₆ H ₁₈ OSi ₂ ，分子量：162.38，CAS号：63148-62-9。外观与性状：无色、无味、无嗅、无毒的油状液体；熔点：-50℃；沸点：300℃；相对密度（水=1）：0.96；溶解性：几乎不溶于水，极微溶于或几乎不溶于无水乙醇，与乙酸乙酯、甲乙酮和甲苯混溶。稳定的。易燃。与强氧化剂、还原剂、有机物、酸、碱不相容。腐蚀许多金属。LD50：无数据；LC50：无资料。
11	石油醚	CAS号：8032-32-4。外观与性状：无色透明液体，有煤油味；熔点：<-73℃；沸点：40~80℃；相对密度（水=1）：0.64；溶解性：不溶于水，溶于无水乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂。LD50：40mg/kg（小鼠静脉）；LC50：无资料。

12	乙二醇单丁醚	分子式：C ₆ H ₁₄ O ₂ ，分子量：118.17，CAS号：111-76-2。外观与性状：液体，清澈透亮，有令人愉快的醚味；熔点：-70℃；沸点：171℃；相对密度（水=1）：0.902；溶解性：溶于水、乙醇、乙醚等大多数有机溶剂。LD50：470mg/kg（大鼠口服）；LC50：无资料。
13	四甲基氢氧化铵	分子式：C ₄ H ₃ NO，分子量：91.15，CAS号：75-59-2。外观与性状：有一定的氨气味，具有强碱性液体；熔点：-25℃；沸点：110℃；相对密度（水=1）：1.016。溶解性：溶于水；LD50：50mg/kg（小鼠皮下）；LC50：无资料。
14	丙二醇单甲醚乙酸酯	分子式：C ₆ H ₁₂ O ₃ ，分子量：132.16，CAS号：108-65-6。外观与性状：无色透明液体；熔点：-88℃；沸点：140℃；相对密度（水=1）：0.97。LD50：8532mg/kg（大鼠经口）；LC50：750mg/kg（小鼠经腹腔）。
15	六甲基二硅胺	分子式：C ₆ H ₁₉ NSi ₂ ，分子量：161.39，CAS号：999-97-3。外观与性状：无色透明液体、无毒、略带胺味；熔点：-78℃；沸点：126℃；相对密度（水=1）：0.78。溶解性：可溶于常见的有机溶剂，如乙醇、醚和烷烃。LD50：无资料；LC50：无资料。
16	二氯硅烷	分子式：H ₂ Cl ₂ Si ₂ ，分子量：101.01，CAS号：4109-96-0。外观与形状：无色气体。熔点：-122℃；沸点：8.3℃；相对密度（水=1）：1.26；溶解性：溶于苯、乙醚等大多数有机溶剂。LD50：无资料；LC50：无资料。
17	氨	分子式：NH ₃ ，分子量：17.03，CAS号：7664-41-7。外观与形状：无色、有刺激性恶臭的气体。熔点：-77.7℃；沸点：-33.5℃；相对密度（水=1）：0.82；溶解性：易溶于水、乙醇、乙醚。LD50：350mg/kg（大鼠经口）；LC50：1390mg/kg（小鼠吸入）。
18	乙硼烷	分子式：B ₂ H ₆ ，分子量：27.67，CAS号：19287-45-7。外观与形状：无色气体、有特殊性臭味。熔点：-165.5℃；沸点：-92.6℃；相对密度（水=1）：0.45；溶解性：易溶于二硫化碳。LD50：无资料；LC50：33mg/kg（小鼠吸入）。
19	磷化氢	分子式：PH ₃ ，分子量：34.04，CAS号：7803-51-2。外观与形状：无色气体、有类似大蒜味的气体。熔点：-132.5℃；沸点：87.5℃；相对密度（空气=1）：1.2；溶解性：不溶于热水，微溶于冷水，溶于乙醇、乙醚。LD50：无资料；LC50：15.3mg/kg，4小时（大鼠吸入）。
20	丙烷	分子式：C ₃ H ₈ ，分子量：44.10，CAS号：74-98-6。外观与形状：无色气体，纯品无臭。熔点：-187.6℃；沸点：-42.1℃；相对密度（水=1）：0.58；溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚。LD50：无资料；LC50：无资料。
21	三氟乙烷	分子式：C ₂ H ₃ F ₃ ，分子量：84.04，CAS号：420-46-2。外观与形状：无色气体。熔点：-111℃；沸点：-47.6℃；相对密度（水=1）：0.9915；溶解性：难溶于水。LD50：>540000ppm（大鼠吸入，4h）；LC50：无资料。

22	四氟乙烷	分子式：C ₂ H ₂ F ₂ ，分子量：102.03，CAS号：811-97-2。外观与形状：透明液体，无浑浊，有轻微醚类气味。熔点：无资料；沸点：-26.1℃；相对密度（水=1）：1.206；溶解性：微溶于水，溶于醇、醚。LD50：无资料；LC50：无资料。
<p>4、劳动定员及工作制度</p> <p>建设单位现有员工 110 人，日 8h 工作制，夜间不生产，年工作时间为 250 天，年工作 2000h。厂区无食堂和值班员工宿舍。本项目利用现有车间进行改造，改造后全厂新增劳动定员 20 人，工作时间及工作制度不变。</p> <p>5、水平衡</p> <p>(1) 现有工程</p> <p>①给水</p> <p>现有工程用水包括生产用水和生活用水，其中生活用水为新鲜水，生产用水包括超纯水、纯水和新鲜水。生产用水中传感器项目封装环节清洗用水和切削液配制用水均为超纯水、仪器仪表项目机加工清洗用水与 SMT 环节的清洗用水均为纯水、仪器仪表生产切削液配制用水使新鲜水。</p> <p>现有工程传感器封装环节清洗用水 0.712m³/d（178m³/a），传感器封装环节切削液配制用水 0.016m³/d（4m³/a），超纯水用量合计为 0.728m³/d（182m³/a），1#传感器车间超纯水制备工艺为“预处理+两级反渗透+EDI+抛光混床工艺”，超纯水制备率约为 50%；1#传感器车间超纯水制备装置新鲜水用量为 1.456m³/d（364m³/a）。</p> <p>2#仪器仪表车间主要为机加工清洗用水与 SMT 环节的清洗用水，纯水用量为 1.1m³/d（275m³/a），2#仪器仪表车间纯水制备工艺为 RO 反渗透，制备能力约为 75%。2#仪器仪表车间纯水制备装置新鲜水用量为 1.46m³/d（365m³/a）。</p> <p>生活用水量为 1.01m³/d（252.5m³/a），仪器仪表生产切削液配制用水 0.072m³/d（18m³/a）。</p> <p>综上，现有工程新鲜水用量为 3.998m³/d（999.5m³/a）。</p> <p>②排水</p> <p>根据建设单位用水统计情况，废水排放量为 940m³/a，其中生活污水排放量为 0.86m³/d（215m³/a），1#传感器车间清洗废水为 0.712m³/d（178m³/a），纯水</p>		

制备系统浓水 $0.728\text{m}^3/\text{d}$ ($182\text{m}^3/\text{a}$)；2#仪器仪表车间清洗废水排放量为 $1.1\text{m}^3/\text{d}$ ($275\text{m}^3/\text{a}$)，超纯水制备系统浓水 $0.36\text{m}^3/\text{d}$ ($90\text{m}^3/\text{a}$)，切削液配制用水全部进入废切削液中，作为危险废物处置。

(2) 本项目

① 给水

本项目用水类型为新鲜水、超纯水、超纯水制备系统浓水，新增用水环节主要包括生产用水和生活用水。其中 RCA 标准清洗液配制用水、RCA 标准清洗用水、快速淋洗用水、研磨用水使用超纯水；Scrubber 装置用水、酸排废气和碱排废气处理装置用水为超纯水制备系统浓水；超纯水制备用水、传感器机加工切削液配制用水、水冷却塔补水为新鲜水。本项目超纯水制备依托现有超纯水制备装置。本项目不新增产能，因此不新增划片用水。

a、RCA 标准清洗液配制用水

本项目备片、硅硅键合、阳极键合环节需要 RCA 标准清洗，其中 DHF（稀释氢氟酸溶液）清洗、SC-1 清洗（APM、碱洗）、SC-2 清洗（HPM、酸洗）清洗液配制需采用超纯水。上述清洗环节清洗槽的有效容积均 10L，配制 1 次超纯水用量分别约 9.72L、7.64L、7.64L，则配制一次超纯水总用量约 25L。RCA 标准清洗液一次清洗 1 盒硅片或 1 盒玻璃片，年使用生产硅片 150 盒、玻璃片 100 盒、测试硅片 50 盒，则 RCA 标准清洗液配制超纯水用量约 $0.03\text{m}^3/\text{d}$ ($7.5\text{m}^3/\text{a}$)。

b、快速淋洗用水

本项目 RCA 标准清洗每一步清洗（包括 SPM 清洗、DHF 清洗、SC-1 清洗、SC-2 清洗）、显影、湿法去胶、干法去胶、湿法腐蚀环节后需要对硅片或玻璃片清洗，采用快速淋洗方式，快速淋洗均采用超纯水。

本项目快速淋洗是在清洗甩干机内进行，连续喷淋，即一次淋洗 1 盒硅片，每次淋洗超纯水用量为 10L。除显影后淋洗需淋洗 1 次外，其它环节清洗均需淋洗 3 次。

在备片、硅硅键合、阳极键合时需要硅片或玻片进行 RCA 标准清洗，即 RCA 标准清洗需重复进行 3 次。在感压图层制作过程中初始对准标记、淡硼离子注入、浓硼离子注入、浓磷离子注入、积绝缘层和隔离栅制作、欧姆接触孔开孔、

金属引线制作、感压膜层制作等8个工艺环节均需进行显影、湿法去胶、干法去胶，因此显影、湿法去胶、干法去胶的快速淋洗需重复进行8次，其中湿法去胶环节20%进行有机溶剂去胶，80%进行无机溶剂去胶。在金属引线制作、感压膜层制作工艺环节湿法腐蚀后需各进行1次快速淋洗。其中金属引线制作环节20%硅片进行湿法腐蚀。

本项目各清洗工序超纯水用量详见表 2-11。

表 2-11 快速淋洗用水一览表

序号	快速淋洗环节		淋洗量 (盒/a)				每盒单步清洗超纯水用量 (m ³)	重复步骤数	总超纯水用量 (m ³ /d)	总超纯水用量 (m ³ /a)
			生产硅片	玻璃片	测试硅片	合计				
1	RCA 标准 清洗	SPM 清洗	150	100	50		0.03	3	0.108	27
		DHF 清洗	150	100	50		0.03	3	0.108	27
		SC-1 清洗	150	100	50		0.03	3	0.108	27
		SC-2 清洗	150	100	50		0.03	3	0.108	27
2	显影	显影后清洗	75	/	25		0.01	8	0.024	6
3	湿法 去胶	有机溶液去胶	9	/	5		0.03	8	0.058	14.4
		无机溶液去胶	36	/	20		0.03	8	0.052	12.96
4		干法去胶	30	/	10		0.03	8	0.038	9.60
5	湿法 腐蚀	金属引线	45	/	15		0.03	1	0.012	3
		感压膜层	75	/	25		0.03	1	0.012	3
合计									0.576	144

由上表可知，本项目快速淋洗超纯水用量约 0.576m³/d (144m³/a)。

c、研磨用水

本项目年使用生产硅片 150 盒 (25 片/盒, 3750 片)，其中 75 盒 (1875 片) 用于感压层制备，75 盒用于底座支撑层，生产过程中感压层和底座支撑层经硅硅键合完成后的硅片 (即底座支撑层) 下表面进行磨片，需要进行研磨的硅片数量为 75 盒。

机械减薄机磨片采用超纯水，超纯水流量为 60L/min，1 片硅片研磨时间约 30min，则研磨超纯水用量约 13.50m³/d (3375m³/a)。

d、超纯水制备系统用水

本项目生产用水为超纯水，依托现有 1 套纯水制备装置，制水工艺“预处理+两级反渗透+EDI+抛光混床”，采用新鲜水，超纯水制备率 50%。本项目生产

超纯水用量 $14.106\text{m}^3/\text{d}$ ($3526.5\text{m}^3/\text{a}$)，则超纯水制备装置用水 $28.212\text{m}^3/\text{d}$ ($7040.5\text{m}^3/\text{a}$)，现有工程超纯水制备能力为 $24\text{m}^3/\text{d}$ ，现有工程用水量为 $0.728\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余制备能力满足本项目需求。

e、Scrubber 装置用水

本项目干法刻蚀、干法去胶、淀积环节产生工艺尾气，工艺尾气首先进入 Scrubber 装置处理后再进入酸排废气处理装置。Scrubber 装置处理工艺“加热燃烧喷淋水洗”，采用超纯水制备系统产生的超纯水制备系统浓水。

本项目 Scrubber 装置共 8 台每台装置用水流量为 $2\text{L}/\text{min}$ ，运行时间 $8\text{h}/\text{d}$ 、 $250\text{m}^3/\text{a}$ ，8 台同时运行，则 Scrubber 装置超纯水制备系统浓水回用量为 $7.68\text{m}^3/\text{d}$ ($1920\text{m}^3/\text{a}$)。

f、酸排废气和碱排废气处理装置用水

本项目设置 1 台酸排废气处理装置，处理工艺“碱液喷淋吸收”，碱液循环水量约 3m^3 ，酸排废气处理装置超纯水制备系统浓水回用量 $0.60\text{m}^3/\text{d}$ ($150\text{m}^3/\text{a}$)。

本项目设置 1 台碱排废气处理装置，处理工艺“酸液喷淋吸收”，酸液循环水量约 3m^3 ，酸排废气处理装置超纯水制备系统浓水回用量 $0.60\text{m}^3/\text{d}$ ($150\text{m}^3/\text{a}$)。

本项目酸排废气和碱排废气处理装置超纯水制备系统浓水回用量 $1.20\text{m}^3/\text{d}$ ($300\text{m}^3/\text{a}$)。

g、传感器机加工切削液配制用水

本项目传感器机加工切削液用量为 225kg ，切削液与水配制比例接近 1:9，本项目切削液配制环节新鲜水用量为 $0.008\text{m}^3/\text{d}$ ($2\text{m}^3/\text{a}$)，全部进入废切削液中，作为危险废物处置。

h、水冷却塔补水

本项目水冷却塔循环水量为 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，水冷却塔年运行时间为 4000h ，循环水量为 $160000\text{m}^3/\text{a}$ ，循环水损失量为 0.3% ，水冷却塔随时补充新鲜水，新鲜水消耗量 $1.92\text{m}^3/\text{d}$ ($480\text{m}^3/\text{a}$)。

i、生活用水

本项目新增员工 20 人。根据《建筑给水排水设计标准》(GB 50015-2019)中“表 3.2.2”中“坐班制办公每人每班 $30\sim 50\text{L}/$ ”，本次评价按照 50L (人·班)

估算, 250d/a, 则新鲜水用量约 $1\text{m}^3/\text{d}$ ($250\text{m}^3/\text{a}$)。则项目办公生活用水量约 $1\text{m}^3/\text{d}$ ($250\text{m}^3/\text{a}$)。

综上所述, 本项目超纯水用量 $14.106\text{m}^3/\text{d}$ ($3526.5\text{m}^3/\text{a}$), 超纯水制备系统浓水回用量 $8.88\text{m}^3/\text{d}$ ($2220\text{m}^3/\text{a}$), 新鲜水用量 $31.14\text{m}^3/\text{d}$ ($7290.5\text{m}^3/\text{a}$)。

②排水

本项目排水主要包括生产废水和生活污水。其中, 生产废水主要包括硅片快速淋洗废水、研磨废水、超纯水制备系统浓水、Scrubber 废水、酸排废气和碱排废气处理装置废水。RCA 标准清洗液配制用水进入废清洗液中, 显影后清洗废水进入废显影液中, 均作为危险废物处置, 不外排。

a、快速淋洗废水

本项目硅片快速淋洗产生酸碱废水、含氟废水、有机废水, 各类废水产生情况详见表 2-12。

表 2-12 硅片快速淋洗废水产生情况一览表

序号	快速淋洗环节		废水类别	总超纯水用量 (m^3/d)	总超纯水用量 (m^3/a)	废水产生量 (m^3/d)	废水产生量 (m^3/a)	去向
1	RCA 标准 清洗	SPM 清洗	酸碱废水	0.108	27	0.108	27	一体化处理设施
		DHF 清洗	含氟废水	0.108	27	0.108	27	含氟废水处理设施
		SC-1 清洗	酸碱废水	0.108	27	0.108	27	一体化处理设施
		SC-2 清洗	酸碱废水	0.108	27	0.108	27	
2	湿法 去胶	有机溶液去胶	有机废水	0.006	1.44	0.006	1.44	一体化处理设施
		无机溶液去胶	酸碱废水	0.052	12.96	0.052	12.96	
3	干法去胶		酸碱废水	0.029	0.038	9.60	0.038	一体化处理设施
4	湿法 腐蚀	金属引线	酸碱废水	0.012	3	0.012	3	
		感压膜层	含氟废水	0.012	3	0.012	3	含氟废水处理设施
小计					酸碱废水	0.426	106.56	一体化处理设施
					有机废水	0.006	1.44	
					含氟废水	0.12	30	含氟废水处理设施
合计					/	0.552	138	/

由上表可知, 本项目快速淋洗废水产生量 $0.552\text{m}^3/\text{d}$ ($182\text{m}^3/\text{a}$), 其中酸碱

废水 $0.426\text{m}^3/\text{d}$ ($106.56\text{m}^3/\text{a}$)、含氟废水 $0.12\text{m}^3/\text{d}$ ($30\text{m}^3/\text{a}$)、有机废水 $0.006\text{m}^3/\text{d}$ ($1.44\text{m}^3/\text{a}$)。

b、研磨废水

本项目磨片产生研磨废水，超纯水用量约 $13.50\text{m}^3/\text{d}$ ($3375\text{m}^3/\text{a}$)，则研磨废水产生量 $13.50\text{m}^3/\text{d}$ ($3375\text{m}^3/\text{a}$)。

c、超纯水制备系统浓水

本项目超纯水制备装置超纯水制备率 50%，新鲜水用量 $28.212\text{m}^3/\text{d}$ ($7053\text{m}^3/\text{a}$)，则超纯水制备系统浓水产生量 $14.106\text{m}^3/\text{d}$ ($3526.5\text{m}^3/\text{a}$)。

d、Scrubber 废水

本项目 Scrubber 装置处理的工艺尾气主要污染物包括氟化物 (SF_6 、 CHF_3 、 C_4F_8)、 SiH_2Cl_2 、 NH_3 、 SiH_4 、 N_2O 、 CO ，因此 Scrubber 装置废水属于含氟废水。Scrubber 装置超纯水制备系统浓水回用量为 $7.68\text{m}^3/\text{d}$ ($1920\text{m}^3/\text{a}$)，则含氟废水产生量 $7.68\text{m}^3/\text{d}$ ($1920\text{m}^3/\text{a}$)。

e、酸排废气和碱排废气装置废水

本项目酸性废气和 Scrubber 装置处理后尾气均排入酸排废气处理装置，酸性废气主要污染物包括氟化物 (HF)、硫酸雾、 HCl 、 NO_x ，Scrubber 装置处理后尾气为含氟废气，因此酸排废气处理装置定期更换产生的废水属于含氟废水。酸排废气处理装置超纯水制备系统浓水回用量 $0.60\text{m}^3/\text{d}$ ($150\text{m}^3/\text{a}$)，则含氟废水产生量 $0.60\text{m}^3/\text{d}$ ($150\text{m}^3/\text{a}$)。

本项目碱排废气处理装置超纯水制备系统浓水回用量 $0.60\text{m}^3/\text{d}$ ($150\text{m}^3/\text{a}$)，则酸碱废水产生量 $0.60\text{m}^3/\text{d}$ ($150\text{m}^3/\text{a}$)。

f、生活污水

本项目新增生活用水 $1\text{m}^3/\text{d}$ ($250\text{m}^3/\text{a}$)，排污系数取 85%，则生活污水量 $0.85\text{m}^3/\text{d}$ ($212.50\text{m}^3/\text{a}$)。

本项目含氟废水经含氟废水处理装置处理后，与酸碱废水、有机废水、研磨废水一并排入一体化废水处理设备的调节池，处理工艺“厌氧好氧+MBR”，处理后排入厂区化粪池。超纯水制备系统浓水部分回用于废气处理装置，余下的超纯水制备系统浓水与生活污水、生产废水一并排入厂区化粪池，经厂区总排口

DW001 排入市政污水管网，排入中关村延庆园污水处理厂处理，最终排入康庄污水处理厂进一步处理。

综上所述，本项目废水排放量 $29.008\text{m}^3/\text{d}$ ($7252\text{m}^3/\text{a}$)，其中生活污水量 $0.85\text{m}^3/\text{d}$ ($212.50\text{m}^3/\text{a}$)，生产废水排放量为 $28.158\text{m}^3/\text{d}$ ($7039.5\text{m}^3/\text{a}$)。

(3) 全厂用排水情况

综上所述，本项目实施后全厂超纯水用量 $15.934\text{m}^3/\text{d}$ ($3983.5\text{m}^3/\text{a}$)，超纯水制备系统浓水回用量 $8.88\text{m}^3/\text{d}$ ($2220\text{m}^3/\text{a}$)，纯水用量 $15.934\text{m}^3/\text{d}$ ($3983.5\text{m}^3/\text{a}$)，新鲜水用量 $35.122\text{m}^3/\text{d}$ ($8780.5\text{m}^3/\text{a}$)，全厂总排水量为 $32.768\text{m}^3/\text{d}$ ($8192\text{m}^3/\text{a}$)，本项目排放量为 $29.008\text{m}^3/\text{d}$ ($7252\text{m}^3/\text{a}$)，现有工程排放量为 $940\text{m}^3/\text{a}$ ，废水经总排口排放后经市政管网排入中关村延庆园污水处理厂处理，最终排入康庄污水处理厂。

本项目给排水情况详见表2-13，水平衡图详见图2-1。

表 2-13 本项目给排水平衡表

序号	用水环节		用水类型	用水量		制备量		委外处置量		损耗量		回用量		排放量		废水类型	排放去向	
				m ³ /d	m ³ /a													
1	RCA 标准清洗液配制		超纯水	0.03	7.5	/	/	0.03	7.5			/	/	/	/	/	暂存危废暂存间, 委外处置	
2	显影后清洗		超纯水	0.024	6	/	/	0.024	6			/	/	/	/	/		
3	5#传感器机加工切削液配制用水		新鲜水	0.008	2	/	/	0.008	2			/	/	/	/	/		
4	水冷却塔补水		新鲜水	1.92	480	/	/	/	/	1.92	480	/	/	/	/	/	蒸发损耗	
5	快速清洗	RC	SPM 清洗	超纯水	0.108	27	/	/	/	/			/	/	0.108	27	酸碱废水	含氟废水经预处理设施处理后与酸碱废水、有机废水、研磨废水经一体化废水处理设备处理后排入厂区化粪池; 超纯水制备系统浓水部分回用于废气处理装置, 余下的部分与生活污水一并排入厂区化粪池, 与生产废水一起经总排口排入中观村
		A 标	DHF 清洗	超纯水	0.108	27	/	/	/	/			/	/	0.108	27	含氟废水	
		准清洗	SC-1 清洗	超纯水	0.108	27	/	/	/	/			/	/	0.108	27	酸碱废水	
		清洗	SC-2 清洗	超纯水	0.108	27	/	/	/	/			/	/	0.108	27	酸碱废水	
	湿法去胶	有机溶液去胶	超纯水	0.006	1.44	/	/	/	/			/	/	0.006	1.44	有机废水		
		无机溶液去胶	超纯水	0.052	12.96	/	/	/	/			/	/	0.052	12.96	酸碱废水		
	干法去胶		超纯水	0.038	9.6	/	/	/	/			/	/	0.038	9.6	酸碱废水		
	湿法腐蚀	金属引线	超纯水	0.012	3	/	/	/	/			/	/	0.012	3	酸碱废水		
感压膜层		超纯水	0.012	3	/	/	/	/			/	/	0.012	3	含氟废水			
6	机械减薄机磨片		超纯水	13.5	3375	/	/	/	/			/	/	13.5	3375	研磨废水		
7	超纯水制备系统		新鲜水	28.212	7053	14.106	3526.5	/	/			8.88	2220	5.226	1306.5	超纯水制备系统浓水		
8	Scrubber 装置		超纯水制备系统浓水	7.68	1920	/	/	/	/			/	/	7.68	1920	含氟废水		
9	酸排废气处理装置		超纯水	0.6	150	/	/	/	/			/	/	0.6	150	含氟废水		

		制备系 统浓水														延庆园污水处 理厂预处理， 最终排入康庄 污水处理厂。
10	碱排废气处理装置	超纯水 制备系 统浓水	0.6	150	/	/	/	/			/	/	0.6	150	酸碱废水	
11	办公生活	新鲜水	1	250	/	/	/	/	0.15	37.5	/	/	0.85	212.5	生活污水	
小计		超纯水	14.106	3526.5	14.106	3526.5	0.062	15.5	2.07	517.5	8.88	2220	29.008	7252	/	
		新鲜水	31.14	7785												
		超纯水 制备系 统浓水	8.88	2220												

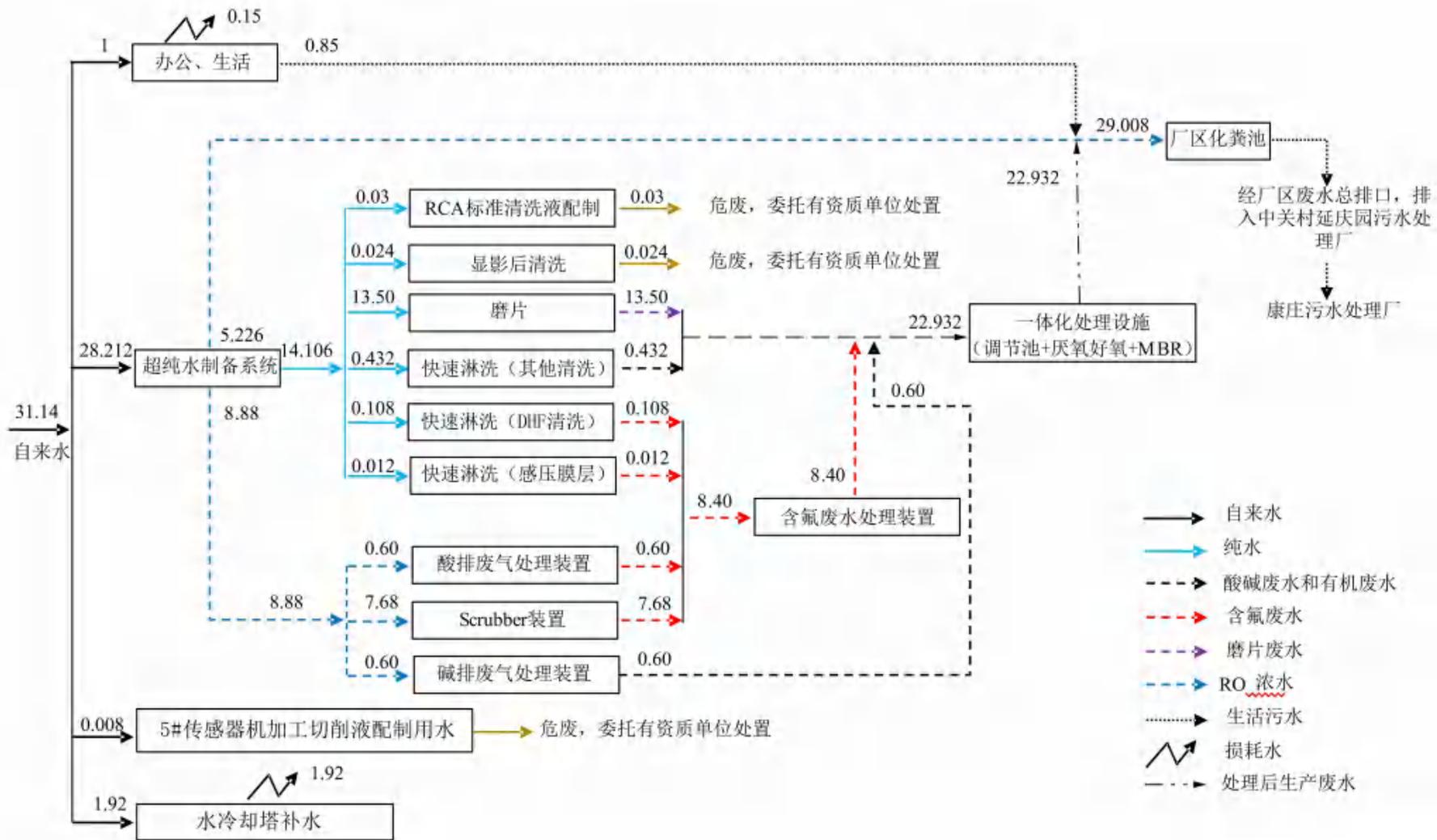


图 2-1 本项目最大日水平衡图 (单位: m^3/d)

表 2-14 本项目实施后全厂给排水平衡表

序号	用水环节		用水类型	用水量		制备量		委外处置量		损耗量		回用量		排放量		废水类型	排放去向	
				m ³ /d	m ³ /a													
1	RCA 标准清洗液配制		超纯水	0.03	7.5	/	/	0.03	7.5	/	/	/	/	/	/	/	暂存危废暂存间,委外处置	
2	显影后清洗		超纯水	0.024	6	/	/	0.024	6	/	/	/	/	/	/	/		
3	封装工序切削液配制用水	现有工程	超纯水	0.016	4	/	/	0.016	4			/	/	/	/	/		
4	5#传感器机加工切削液配制用水		新鲜水	0.008	2	/	/	0.008	2			/	/	/	/	/		
5	仪器仪表生产切削液配制用水	现有工程	新鲜水	0.072	18	/	/	0.072	18			/	/	/	/	/		
6	水冷却塔补水		新鲜水	1.92	480	/	/	/	/	1.92	480	/	/	/	/	/	蒸发损耗	
7	快速淋洗	RCA 标准清洗	SPM 清洗	超纯水	0.108	27	/	/	/	/	/	/	/	/	0.108	27	酸碱废水	含氟废水经预处理设施处理后与酸碱废水、有机废水、研磨废水经一体化废水处理设备处理后排入厂区化粪池;超纯水制备系统农水部
			DHF 清洗	超纯水	0.108	27	/	/	/	/	/	/	/	/	0.108	27	含氟废水	
			SC-1 清洗	超纯水	0.108	27	/	/	/	/	/	/	/	/	0.108	27	酸碱废水	
			SC-2 清洗	超纯水	0.108	27	/	/	/	/	/	/	/	/	0.108	27	酸碱废水	
		湿法去胶	有机溶液去胶	超纯水	0.006	1.44	/	/	/	/	/	/	/	/	0.006	1.44	有机废水	
			无机溶液去胶	超纯水	0.052	12.96	/	/	/	/	/	/	/	/	0.052	12.96	酸碱废水	
		干法去胶		超纯水	0.038	9.6	/	/	/	/	/	/	/	/	0.038	9.6	酸碱废水	
		湿法腐蚀	金属引线	超纯水	0.012	3	/	/	/	/	/	/	/	/	0.012	3	酸碱废水	
感压膜层	超纯水		0.012	3	/	/	/	/	/	/	/	/	0.012	3	含氟废水			
8	机械减薄机磨片		超纯水	13.5	3375	/	/	/	/	/	/	/	/	13.5	3375	研磨废水		
9	封装工序清洗用水	现有工程	超纯水	0.712	178	/	/	/	/	/	/	/	/	0.72	180	清洗废水		

10	2#仪器仪表车间 清洗用水	现有工程	纯水	1.1	275	/	/	/	/	/	/	/	/	1.1	275	清洗废水	分回用于 废气处理 装置,余下 的部分与 全厂生活 污水,现有 工程生产 废水,纯水 制备系统 浓水一并 排入厂区 化粪池,经 总排口排 入中观村 延夫冠污 水处理厂 预处理,最 终排入康 庄污水处 理厂。	
11	1#传感器车间超 纯水制备装置	本项目	新鲜水	28.212	7053	14.106	3526.5	/	/			8.88	2220	5.226	1306.5	超纯水制备 系统浓水		
		现有工程	新鲜水	1.456	364	0.728	182	/	/	/	/	/	/	0.728	182	超纯水制备 系统浓水		
12	2#仪器仪表车间 纯水制备装置	现有工程	新鲜水	1.46	365	1.1	275	/	/	/	/	/	/	0.36	90	纯水制备系 统浓水		
13	Scrubber 装置		超纯水制备 系统浓水	7.68	1920	/	/	/	/			/	/	7.68	1920	含氟废水		
14	酸排废气处理装置		超纯水制备 系统浓水	0.6	150	/	/	/	/			/	/	0.6	150	含氟废水		
15	碱排废气处理装置		超纯水制备 系统浓水	0.6	150	/	/	/	/			/	/	0.6	150	酸碱废水		
16	办公生活	本项目	新鲜水	1	250	/	/	/	/	0.15	37.5	/	/	0.85	212.5	生活污水		
		现有工程	新鲜水	1.01	252.5	/	/	/	/	0.15	37.5			0.86	215	生活污水		
小计			超纯水	14.834	3708.5	15.934	3983.5	0.15	37.5	2.22	555	8.88	2220	32.768	8192	/		/
			纯水	1.1	275													
			新鲜水	35.138	8784.5													
			超纯水制备 系统浓水	8.88	2220													

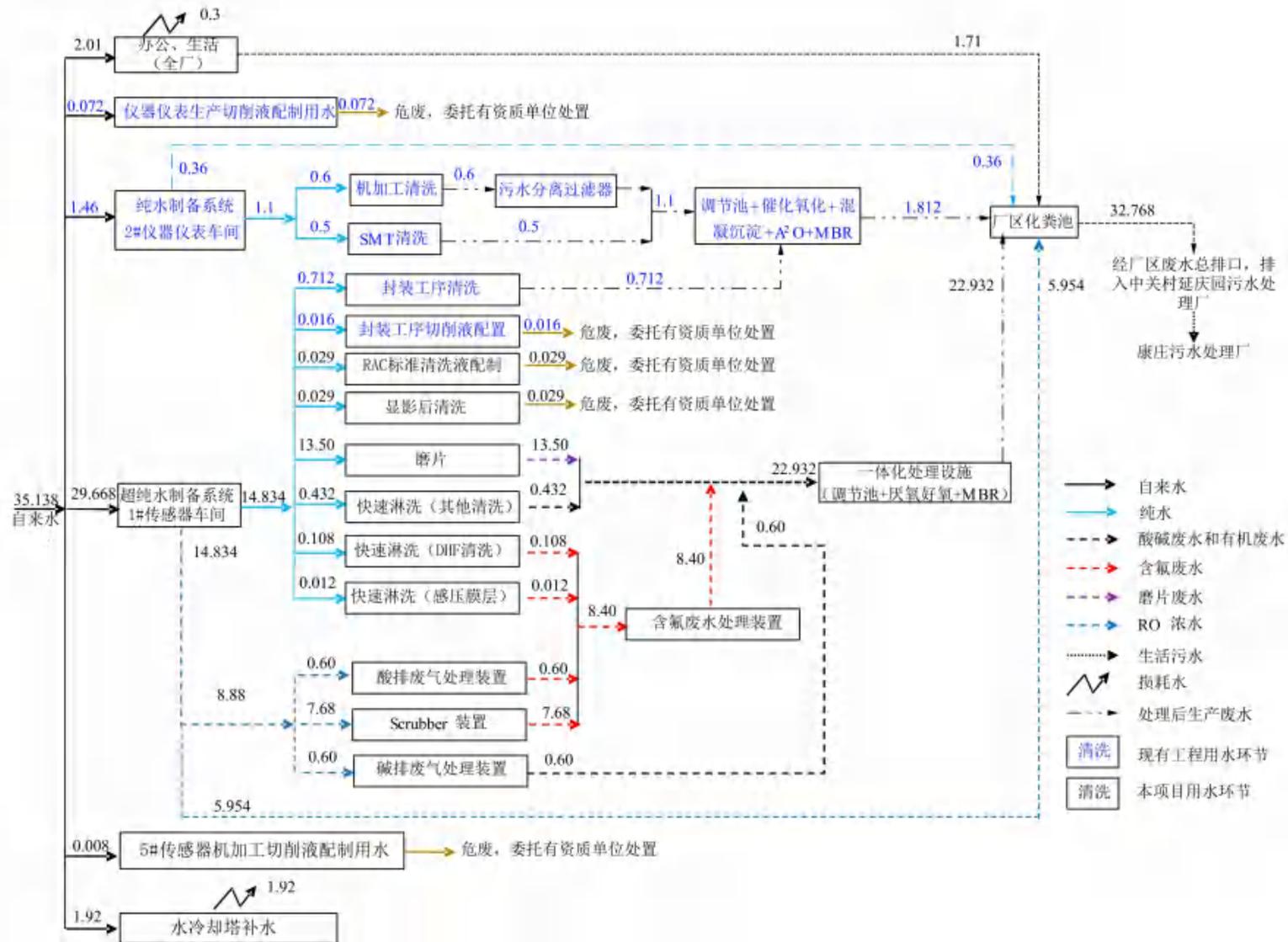


图 2-2 本项目实施后全厂最大日水平衡图 (单位: m³/d)

<p>建设内容</p>	<p>6、平面布置</p> <p>本项目利用现有综合厂房 1#、2#、5#部分厂房进行建设，总建筑面积约 4000m²，具体建设布局如下：</p> <p>1#MEMS 传感器车间增加传感器芯片的生产：</p> <p>1 层西部布设传感器芯片生产线、污水处理间、危废暂存间、危化品库、废气处理间等，建筑面积 1560m²；东侧现有封装环节内容布设焊接设备；</p> <p>2 层北侧布设封装环节测试工序，南侧为预留发展区，建筑面积约 2340m²，其中 330m² 为封装环节测试工序，其他为预留发展区。</p> <p>2#仪器仪表车间增加 T05 便携液槽仪表的生产。</p> <p>对现有车间 2 层内进行布局调整，在厂房南侧中间位置布设焊接设备；在厂房西南布设冷媒充注、回收设备、高温老化设备等，建筑面积 40m²。</p> <p>5#机加工车间增加传感器芯片机加部件的生产：</p> <p>对现有车间内进行布局调整，在厂房西南布设数控电火花穿孔机、数控机床等机加工设备，建筑面积 60m²。</p> <p>本项目具体平面布置图见附图 3。</p>
<p>工艺流程和产排污环节</p>	<p>一、工艺流程简述（图示）：</p> <p>1、施工期</p> <p>本项目利用现有建筑，不涉及土建工程，施工期间主要工程内容为车间废气管路改造和设备安装。项目施工时间较短，不会对周围环境产生显著不良影响。</p> <p>2、运营期</p> <p>（1）2#仪器仪表车间改造</p> <p>本项目 T05 便携液槽仪表生产依托现有 2#2 层仪器仪表车间现有生产线进行建设，在闲置区域新增部分生产设备，改造后主要工艺流程如下图所示：</p>

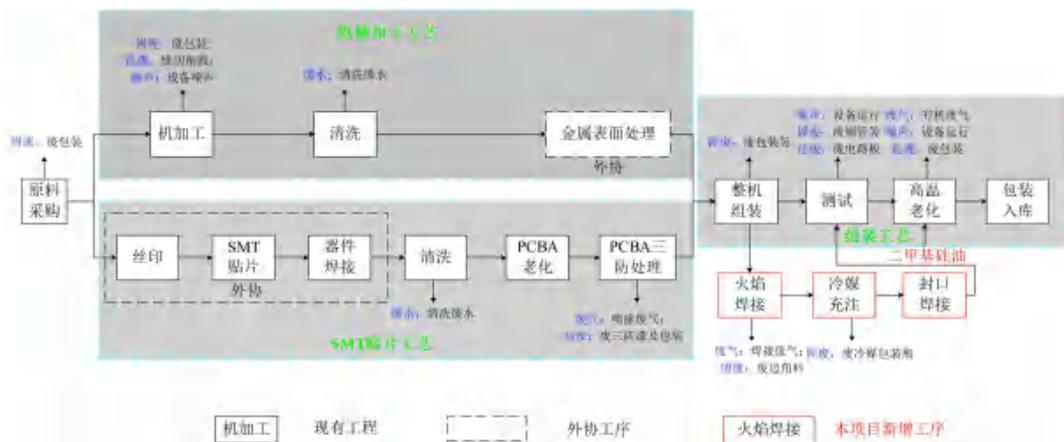


图 2-3 仪器仪表生产工艺流程及产污环节图

从上图可知，本项目仪器仪表生产线改造分为两部分，一是在组装环节新增激光焊接、冷媒充注、封口焊接环节；二是高温老化环节新增二甲基硅油使用，老化过程中会产生有机废气，其他生产工艺流程及产污环节均未发生变化，本项目不再进行赘述，仅对新增工艺及产污环节进行分析、评价。

①火焰焊接

本项目 T05 便携液槽仪表生产过程需要焊接用于贮存冷媒的铜管，焊接工序采用激光火焰焊接，所用焊条为铜磷焊条，焊接过程中会产生焊接烟尘，主要污染物为颗粒物，固体废物主要为废焊条、铜管等废边角料。

②冷媒充注

焊接完成后工件首先利用冷媒检漏仪进行密封性检测，检测不合格的返回焊接环节重新焊接；检测合格的进行冷媒充注，充注冷媒介质为 R404A 制冷剂，主要成分为含氟乙烷，单次充注约为 40g，本工序噪声为设备运行噪声；固体废物为废冷媒包装桶。

③封口焊接

冷媒充注完成后需要对充铜管注口进行焊接，本项目采用超声波焊接工艺，通过高频振动使材料表面分子间产生摩擦热，从而实现焊接，整个焊接过程中不需要加热，不需要使用任何焊接材料或化学助剂，无废气产生。

④测试

封口焊接后的工件通过冷媒检漏仪对工件进行冷媒泄漏检测，极少数检测不合格的先进行冷媒回收，回收后零部件进行拆解，废电路板作为危废委托有

资质单位处置，其他零部件外售物资回收公司。

⑤高温老化

检验合格后工件进入高温老化环节，测试产品在不同温度下的稳定性能。在测试前需要向设备中注入二甲基硅油，经电加热后（最高 250℃）降温冷却，重复进行升降温测试，测试完成后冷却至室温，将二甲基硅油回收重复使用。本项目升降温过程中会有二甲基硅油挥发进入大气环境，以非甲烷总烃表征。本工序噪声为运设备运行噪声；固体废物为二甲基硅油废包装桶。

（2）MEMS 传感器生产线

本项目传感器生产建设主要包括新增传感器壳体、底板机加工工艺、新增传感器芯片生产线、改造现有封装环节三部分，其中封装环节清改造包括清洗工序由手工清洗升级为自动清洗，新增清洗后焊接、测试工序。传感器芯片生产线位于现有 1#1 层西部；封装环节新增焊接工序位于现有 1#1 层东部，现有工程封装环节内，测试工序位于 1#2 层北部；新增机加工环节位于 5#机加车间西南，MEMS 传感器整体生产工艺流程如下图所示：

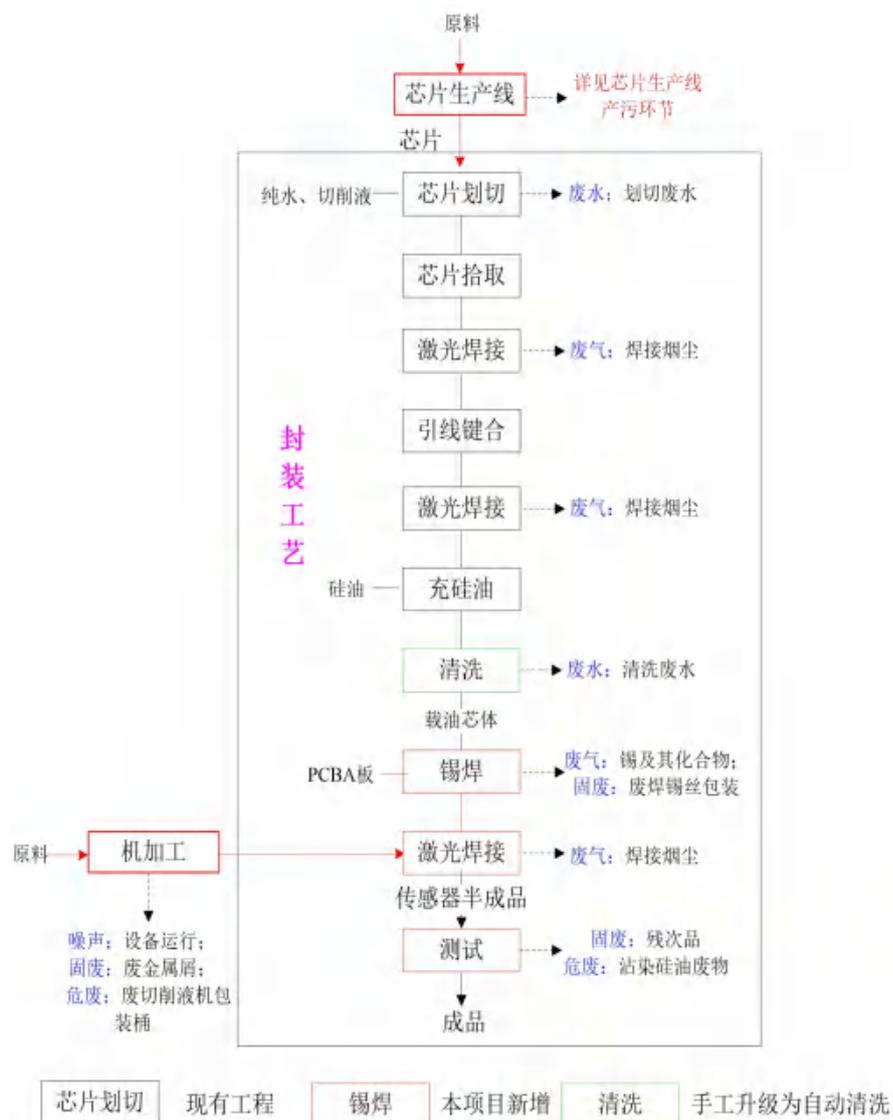


图 2-4 MEMS 传感器项目生产工艺流程及产污环节

①芯片生产线

本项目高精度 MEMS 传感器生产线，主要包括传感器芯片制备、划片加工、芯片封装、传感器封装、标定测试。

a、传感器芯片制备

传感器芯片制备采用 3 叠层（2 层硅片+1 层玻璃片）工艺，主要生产过程包括：①感压层制备：用 1 片硅片制成感压层硅片，使硅片具备感应外界压力的功能；②底座支撑层（硅硅键合）：用 1 片硅片键合在感压层下表面起到底座支撑作用；③阳极键合：用 1 片玻璃键合在底座下表面做应力隔离层。

高精度 MEMS 传感器芯片结构示意图详见图 2-5。

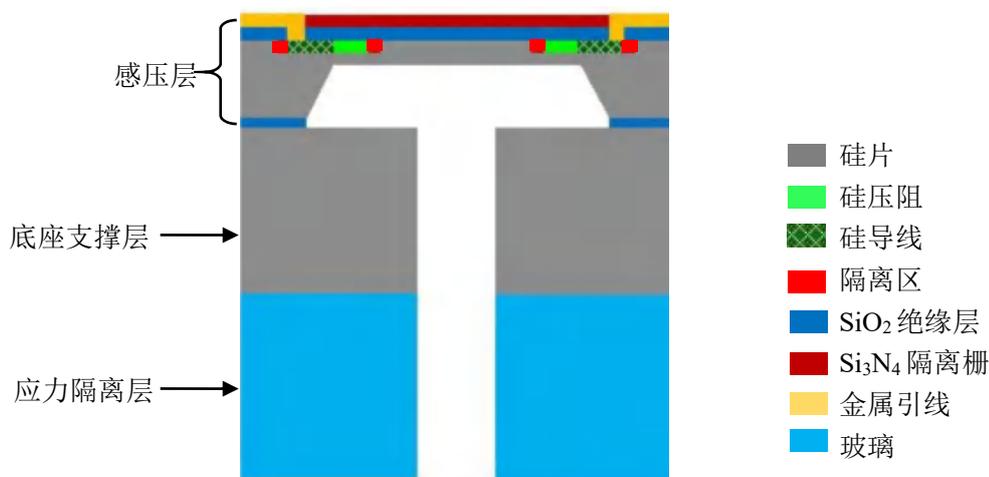


图 2-5 高精度 MEMS 传感器芯片结构示意图

1) 感压层制备

感压层制备过程主要包括：备片、初始对准标记、硼磷离子注入、淀积绝缘层和隔离栅、欧姆接触孔开孔、金属引线、感压膜层。

(I) 备片

本项目对外购硅片进行 RCA 标准清洗，目的是去除硅片表面自然氧化膜、颗粒、金属等杂质，保证其表面洁净度为后续操作做准备。

RCA 标准清洗法主要包括 SPM 清洗液、稀释氢氟酸（DHF）、1#标准清洗液（APM；SC-1）、2#标准清洗液（HPM；SC-2）。主要清洗步骤如下：

(i) SPM 清洗液： $H_2SO_4:H_2O_2=5:1\sim 2:1$ （体积比），SPM 清洗槽有效容积 10L。在清洗过程中，硫酸是强氧化剂，它可以和过氧化氢产生协同作用。这种组合能够有效去除硅片表面的有机污染物，如光刻胶、油脂、聚合物残留等，同时还能使硅片表面保持一种相对洁净的状态，降低杂质附着的可能性，减少硅片表面的金属杂质吸附，经过 SPM 清洗后可去除硅片表面的重有机沾污和部分金属。在 SPM 清洗槽中，温度控制在 120~150℃，清洗 10min，取出后在清洗甩干机内采用纯水快速淋洗。

(ii) 稀释氢氟酸（DHF）： $H_2O:HF=50:1\sim 10:1$ （体积比），DHF 清洗槽有效容积 10L。DHF 可去除硅片表面的氧化膜（SiO₂）以及被 SiO₂ 膜层吸附

的部分金属和颗粒沾污，硅片表面的硅几乎不被腐蚀。在 DHF 清洗槽中，温度控制在 20~25°C，清洗 30s，取出后在清洗甩干机内采用纯水快速淋洗；

(iii) APM (SC-1)：氨水:H₂O₂:H₂O=1:1:5（体积比），SC-1 清洗槽有效容积 10L。在硅片清洗过程中，APM 溶液主要用于去除硅片表面的有机污染物和颗粒。其中，过氧化氢具有强氧化性，能够氧化有机污染物，使其变成可溶于水的物质；氨水可以调节溶液的 pH 值，同时它还可以与硅片表面的金属离子发生络合反应，帮助去除金属杂质，并且在一定程度上起到缓冲作用，稳定清洗液的化学性质。在 SC-1 清洗槽中清洗，温度控制在 30~80°C，清洗 10~20min；取出后在清洗甩干机内采用纯水快速淋洗；

(iv) HPM (SC-2)：HCl:H₂O₂:H₂O=1:1:5（体积比），SC-2 清洗槽有效容积 10L。SC-2 清洗液呈酸性，去除硅片表面金属离子。在 SC-2 清洗槽中清洗，温度控制在 65~85°C，清洗 10~20min；取出后在清洗甩干机内采用纯水快速淋洗、甩干；烘箱烘干，进入下一步工序。

RCA 标准清洗液一次清洗 1 盒硅片，年总使用硅片 300 盒，则年更换 300 次。清洗完成后则重新配制清洗液，更换下的废清洗液作为危险废物处置。

此工序产生的主要污染物：碱性废气（NH₃）、酸性废气（硫酸雾、氟化物、HCl）、每步清洗之后的超纯水快速淋洗产生的快速淋洗废水（酸碱废水、含氟废水）、废清洗液（废酸液、废碱液）。

(II) 初始对准标记

对标准清洗后的硅片进行刻蚀，将集成电路图形（由掩膜版）转印到硅片上，即形成初始对准标记位置。该刻蚀工艺主要包括涂胶、光刻、显影、干法刻蚀、去胶。其中，涂胶、光刻、显影工序均在涂胶显影机内完成。

(i) 涂胶

采用旋转涂胶的方式，将光刻胶及增粘剂（HMDS）混合后涂在硅片表面。

机械手将硅片固定在涂胶机的旋转盘上，在转速很慢时，将光刻胶滴至硅片表面的中心位置；然后将旋转盘转速迅速提高至 3000~5000r/min，利用高速旋转产生的离心力使光刻胶均匀地展开在硅片表面，多余的光刻胶飞出硅片表面至涂胶机内壁。涂胶完成后需进行前烘（即软烘），将涂胶后的硅片放置涂

胶机热板进行加热，温度控制在 80°C~100°C，烘干 0.5~5min（与胶的种类、厚度和温度有关）。软烘的目的是去除光刻胶内的溶剂，提高光刻胶的粘附性，以及在硅片上的均匀性，在后续刻蚀中能得到更好的线宽控制。此外，涂胶机定期维护清理，采用乙醇、丙酮、异丙醇擦拭清理。

此工序产生的主要污染物：涂胶和涂胶机擦拭清理过程产生的挥发性有机废气（乙醇、丙酮、异丙醇、非甲烷总烃）、危险废物主要为光刻胶、有机试剂等废包装、擦拭环节产生的废无尘布。

(ii) 光刻、显影、坚膜

光刻：光刻原理主要利用掩模版对紫外线光的选择透过性。掩模版上带有电路图，有电路图和無电路图部分对紫外光的透过性不同。生产过程中将掩模版与软烘后的硅片对准，用紫外光源经过掩模版照射硅片，透光部分的光刻胶接受光照后光学特性发生变化，在显影工序可溶于显影液，即曝光。不透光部分的光刻胶不溶于显影液。曝光系统通过一个狭缝式曝光带照射在掩模版上，载有掩模版的工件台在狭缝下沿着一个方向移动，等价于曝光系统对掩模版做了扫描，利用光的选择透过性在光刻胶发生不同光学性能变化，使得掩模版上的电路图形转印至剩余光刻胶上。

显影：显影原理是利用曝光后的光刻胶在显影液中溶解性差异。显影液（40%四甲基氢氧化铵溶液）均匀滴洒在光刻后的硅片表面，曝光后的光刻胶溶于显影液，未被曝光的光刻胶不溶于显影液，显影后采用纯水对硅片进行清洗，硅片上会得到掩模版上的电路图形。显影完成后，该清洗废水量进入废显影液中，一同作为危险废物，委托有资质单位处置。

坚膜：即硬烘，将显影后的硅片放置涂胶机热板进行加热，温度控制在 120°C~150°C，烘干 0.5~5min。硬烘的目的是去除残留的光刻胶溶剂，促使光刻胶与硅片表面粘黏牢固，提高光刻胶的抗腐蚀能力，同时也去除了残留的显影液和水。

当温度在 135°C~150°C时，四甲基氢氧化铵分解方程式为：



此工序产生的主要污染物：坚膜过程中光刻胶挥发性有机废气（非甲烷总

烃)、显影液挥发性有机废气(甲醇、三甲胺)、废显影液。

(iii) 干法刻蚀

显影后的硅片经过刻蚀处理后,可实现电路图形转印至硅片上。刻蚀分为干法刻蚀和湿法刻蚀,本项目拟采用干法刻蚀。

本项目采用干法刻蚀主要包括 DRIE(深反应离子刻蚀)、ICP(电感耦合等离子体刻蚀)。根据产品工艺对刻蚀深度要求,而选择不同刻蚀技术。

DRIE 深反应离子刻蚀:一种表面微细加工技术,通过将高能离子束照射到材料表面,使材料发生物理和化学变化,从而实现对材料的精细刻画。该刻蚀机理主要包括物理刻蚀和化学刻蚀两种过程。物理刻蚀是通过离子束与材料表面的碰撞,产生能量转移和物质交换,从而实现材料的去除。化学刻蚀是通过离子束与材料表面的化学反应,生成挥发性物质,从而实现材料的去除。这两种刻蚀过程相互影响,共同决定了深反应离子刻蚀的效果。

ICP 刻蚀技术:一种各向异性很强、选择性高的等离子刻蚀技术。它是在真空系统中利用解离的气体等离子体来进行刻蚀的,利用了离子诱导化学反应来实现各向异性刻蚀,即利用离子能量来使被刻蚀层的表面形成容易刻蚀的损伤层和促进化学反应,同时离子还可清除表面生成物以露出清洁的刻蚀表面的作用。

本项目采用 SF₆(或 CHF₃)作为等离子体气相源、C₄F₈作为保护气体,对硅片(或淀积 SiO₂薄膜)进行刻蚀。根据刻蚀对象不同,采用 SF₆或者 CHF₃,化学反应如下:



此工序产生的主要污染物:工艺尾气(氟化物、CO)。

(iv) 去胶

经过刻蚀后,电路图形已经从掩膜版转印至硅片上,需要将光刻胶从硅片表面去除。去胶方法包括湿法去胶和干法去胶。胶层较薄的硅片采用干法去胶,胶层较厚的硅片采用湿法去胶;湿法去胶比例约为 60%,干法去胶比例约为 40%。

湿法去胶：分为有机溶液去胶和无机溶液去胶。由于在刻蚀过程中胶的性质发生变化，经过前期试验检测对于难以去除的胶采用无机溶液去胶，较易去除的胶采用有机溶液去胶，试验统计无机溶液去胶和有机溶液去胶的比例约为 9:1。有机溶液去胶的有机溶剂主要包括乙醇、丙酮、异丙醇，有机溶液去胶槽有效容积 10L；无机溶液去胶的试剂是硫酸和过氧化氢（ $H_2SO_4:H_2O_2=3:1$ ），无机溶液去胶槽有效容积 10L。

刻蚀后的硅片放置有机清洗机（或酸腐蚀机）内，室温下浸洗 10~20min，取出后在清洗甩干机内采用纯水快速淋洗、甩干，烘箱烘干，进入下一步工序。

此湿法去胶工序产生的主要污染物：挥发性有机废气（乙醇、丙酮、异丙醇、非甲烷总烃）、硫酸雾、快速淋洗废水（酸碱废水、有机废水）、废去胶液（废酸、废有机试剂）。

干法去胶：在等离子去胶机中，采用氧气作为等离子体气相源，与光刻胶发生氧化反应，生成 CO 、 CO_2 和 H_2O ，从而将光刻胶去除。取出后在清洗甩干机内采用纯水快速淋洗、甩干，烘箱烘干，进入下一步工序。

此干法去胶工序产生的主要污染物：工艺尾气（ CO ）、快速淋洗废水（酸碱废水）。

（III）硼磷离子注入

掺杂是芯片制造中十分重要的一步，在硅片中引入少量杂质，可增加可移动的电子或空穴的数量，以改变其电学特性，使硅能够满足半导体制造的标准。掺杂方式包括离子注入和扩散，离子注入方式能够精准控制掺杂剂的浓度、分布，提高高度定制化的制造过程，此外无需高温处理。本项目拟采用离子注入。

离子注入：首先将所需的掺杂剂电离，然后在电场中加速形成一个集中的离子束。这束离子随后打在硅片表面，这些高能粒子进入晶格并与一些硅原子碰撞而失去能量，最终在某个深度停止，使得杂质离子穿透并嵌入到硅片中。

本项目拟采用离子注入对硅片特定区域进行硼磷掺杂，掺杂剂采用 B_2H_6 、 PH_3 。控制离子注入设备中的 B_2H_6 和 PH_3 气相源计量、电场能量，从而调节注入的硼、磷浓度，在每一个硅片上的特定掺杂区域分别依次注入淡硼离子、浓硼离子、浓磷离子，注入后对应形成硅压阻、硅导线、隔离区。硼、磷离子注

入工艺和产排污环节类似，下面以“淡硼离子注入”工艺流程为例。

掺杂剂选用 B_2H_6 ，在特定掺杂区域进行淡硼离子注入后，形成硅压阻。该特定掺杂区域需要经过刻蚀得到，该刻蚀工艺主要包括：涂胶、光刻、显影（含坚膜）、干法刻蚀、去胶，与“初始对准标记”中的刻蚀工艺操作及产排污相同，主要污染物：挥发性有机废气（乙醇、丙酮、异丙醇、甲醇、三甲胺、非甲烷总烃）、工艺尾气（氟化物、CO）、硫酸雾、快速淋洗废水（酸碱废水、有机废水）、危险废物（光刻胶和有机试剂等废包装、擦拭环节产生的废无尘布、废显影液、废去胶液（废酸、废有机试剂））。

此离子注入工序不产生污染物。

（IV）淀积绝缘层和隔离栅

经离子注入后的硅片，其表面及内部含有可移动的 B、P 杂质，为防止该杂质向外扩散，与外界反应，因此，需要设置两层隔离层，即内层 SiO_2 绝缘层、外层 Si_3N_4 隔离栅。本项目淀积方式拟采用低压化学气相沉积法（LPCVD）和等离子增强化学气相沉积法（PECVD）。根据产品工艺要求，而选择不同淀积技术。

LPCVD：是一种常用于制备薄膜材料的沉积方法，在相对较低的压力下进行，通常压力范围在 1~1000Pa；温度控制在，有助于反应气体分解并淀积生成薄膜。LPCVD 更适用于对气相反应的控制和薄膜均匀性要求较高的场合。

PECVD：是工艺腔室的一对平行电容板之间（运气盘与热台，采用电加热）加入射频电源激励的方式，把被通入腔室的气相源解离生成活性比较强的等离子体，通过对流和扩散到达硅片表面并反应生成薄膜。PECVD 的工艺温度可以降到 400℃及以下的低温沉积较为致密的薄膜，有较好的台阶覆盖率。

（i） SiO_2 绝缘层

在整个硅片上下表面淀积生成 SiO_2 薄膜作为绝缘层。采用硅烷（ SiH_4 ）、 N_2O 作为反应气体，为了得到足够的 SiO_2 薄膜绝缘层，一般会通入过量的反应气体，化学反应如下：



此淀积工序产生的主要污染物：工艺尾气（ SiH_4 、 N_2O ）。

(ii) Si₃N₄ 隔离栅

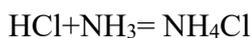
在硅片特定区域淀积生成 Si₃N₄ 薄膜作为隔离栅。

该特定淀积隔离栅区域需要经过刻蚀得到，该刻蚀工艺主要包括：涂胶、光刻、显影（含坚膜）、干法刻蚀、去胶，与“初始对准标记”中的刻蚀工艺操作及产排污相同，主要污染物：挥发性有机废气（乙醇、丙酮、异丙醇、甲醇、三甲胺、非甲烷总烃）、工艺尾气（氟化物、CO）、硫酸雾、快速淋洗废水（酸碱废水、有机废水）、危险废物（光刻胶和有机试剂等废包装、擦拭环节产生的废无尘布、废显影液、废去胶液（废酸、废有机试剂））。

采用氨气、二氯硅烷（SiH₂Cl₂）作为反应气体，淀积生成 Si₃N₄ 隔离栅，为了得到足够的 Si₃N₄ 隔离栅，一般会通入过量的反应气体，化学反应如下：



NH₃ 在过量情况下，HCl 与 NH₃ 继续反应：



合并为：



此淀积工序产生的主要污染物：工艺尾气（SiH₂Cl₂、NH₃）。

(V) 欧姆接触孔开孔

感压层形变的压力信号传输是经硅导线、金属引线与外界电路板（委外）联通，而进行传输的。因此需要在硅导线区域上表面开孔（欧姆接触孔），将压力信号传输给金属引线，进而传输给外界电路板。

欧姆接触孔开孔位置及区域需要经过刻蚀得到，该刻蚀工艺主要包括：涂胶、光刻、显影（含坚膜）、干法刻蚀、去胶，与“初始对准标记”中的刻蚀工艺操作及产排污相同，主要污染物：挥发性有机废气（乙醇、丙酮、异丙醇、甲醇、三甲胺、非甲烷总烃）、工艺尾气（氟化物、CO）、硫酸雾、快速淋洗废水（酸碱废水、有机废水）、危险废物（光刻胶和有机试剂等废包装、擦拭环节产生的废无尘布、废显影液、废去胶液（废酸、废有机试剂））。

(VI) 金属引线

在整个硅片上表面淀积生成金属铝或金薄膜作为金属引线，与外界电路板

联通。根据产品工艺需求，再进行刻蚀得到相应图形（或区域），在硅片上形成最终金属引线。

（i）淀积金属铝/金薄膜

本项目拟采用物理气相沉积，氩气气源，金属铝板或金板作为靶材，淀积生成铝或金薄膜。

PVD（物理气相沉积）技术主要分为三类：真空蒸发淀积、真空溅射淀积和真空离子淀积。本项目采用真空蒸发淀积、真空溅射淀积，相应设备为溅射台、E-beam 蒸发台。

此淀积工序，不产生污染物。

（ii）金属引线区域

根据所需线路图形，将非金属引线区域的沉积的金属薄膜采用干法刻蚀或湿法腐蚀工艺去掉后得到特定金属引线区域。

该干法刻蚀工艺主要包括：涂胶、光刻、显影（含坚膜）、干法刻蚀、去胶，与“初始对准标记”中的刻蚀工艺操作及产排污相同，主要污染物：挥发性有机废气（乙醇、丙酮、异丙醇、甲醇、三甲胺、非甲烷总烃）、工艺尾气（氟化物、CO）、硫酸雾、快速淋洗废水（酸碱废水、有机废水）、危险废物（光刻胶和有机试剂等废包装、擦拭环节产生的废无尘布、废显影液、废去胶液（废酸、废有机试剂））。

该湿法腐蚀，采用王水（HNO₃:HCl=1:3）去除表面的金属薄膜。在湿法腐蚀台进行王水配制，配制过程中位于密闭通风橱内，通过管道收集挥发废气。湿法腐蚀反应如下：反应如下：



湿法腐蚀后的硅片取出后在清洗甩干机内采用纯水快速淋洗、甩干，烘箱烘干，进入下一步工序。

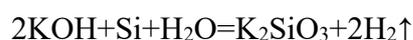
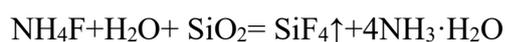
此湿法腐蚀工序产生的主要污染物：酸性废气（NO_x、HCl）、快速淋洗废水（酸碱废水）、废酸。

（VII）感压膜层

在经上述工艺处理后的硅片的下表面的特定区域,采用干法刻蚀和湿法腐蚀相结合的工艺进行刻蚀,首先进行干法刻蚀去除特定区域表面的 SiO₂ 绝缘层,再采用湿法腐蚀进一步腐蚀内层硅片,最终形成梯形凹槽,即感压膜层。至此,高精度 MEMS 传感器芯片感压层制备完成。

该干法刻蚀工艺,与“初始对准标记”中的刻蚀工艺操作及产排污相同,主要污染物:挥发性有机废气(乙醇、丙酮、异丙醇、甲醇、三甲胺、非甲烷总烃)、工艺尾气(氟化物、CO)、硫酸雾、快速淋洗废水(酸碱废水、有机废水)、危险废物(光刻胶和有机试剂等废包装、擦拭环节产生的废无尘布、废显影液、废去胶液(废酸、废有机试剂))。

该湿法腐蚀,采用 KOH 溶液、BOE 腐蚀缓冲液(NH₄F:HF=4:1,体积比)腐蚀内层硅片,反应如下:



湿法腐蚀后的硅片取出后在清洗甩干机内采用纯水快速淋洗、甩干,烘箱烘干,进入下一步工序。

此湿法腐蚀工序产生的主要污染物:酸性废气(氟化物)、快速淋洗废水(含氟废水)、废腐蚀液。

2) 硅硅键合(感压层和底座支撑层结合)

键合技术是一种将两个或多个材料表面紧密连接在一起的方法。硅片键合技术是指通过化学和物理作用将硅片与硅片、硅片与玻璃或其他材料紧密地结合起来的方法。

(I) 清洗

为保证键合硅片表面的洁净度,采用 RCA 标准清洗法,与“备片”中的 RCA 标准清洗操作及产排污相同,主要污染物:碱性废气(NH₃)、酸性废气(硫酸雾、氟化物、HCl)、每步清洗之后的超纯水快速淋洗产生的快速淋洗废水(酸碱废水、含氟废水)、废清洗液(废酸液、废碱液)。

(II) 键合

首先将上述清洗后的感压层和原硅片置于键合激活机内，激活其表面活性。在高压高温（1200℃）以及氢气作用下，两者进行键合，在硅片间形成 Si-O-Si 化学键，使两片硅片紧密地结合在一起。原硅片起到底座支撑作用。

此工序不产生污染物。

（III）机械减薄

机械减薄是在已键合的芯片下表面（即底座支撑层）进行机械抛光，把原来凹凸凸凸的硅片表面，利用机械的研磨作用，去除多余的薄膜，实现晶片表面的全局平坦化，将硅片减薄到特定厚度，机械抛光时采用纯水进行冷却。

此工序产生的主要污染物：研磨废水。

3）阳极键合（底座支撑层和应力隔离层结合）

本项目将硅硅键合后的芯片与玻璃片采用阳极键合，玻璃片作为应力隔离层。阳极键合技术的工作原理基于金属材料的再结晶和扩散。

（I）清洗和处理

为保证硅片与玻璃表面的洁净度，采用 RCA 标准清洗法，与“备片”中的 RCA 标准清洗操作及产排污相同，主要污染物：碱性废气（NH₃）、酸性废气（硫酸雾、氟化物、HCl）、每步清洗之后的超纯水快速淋洗产生的快速淋洗废水（酸碱废水、含氟废水）、废清洗液（废酸液、废碱液）。

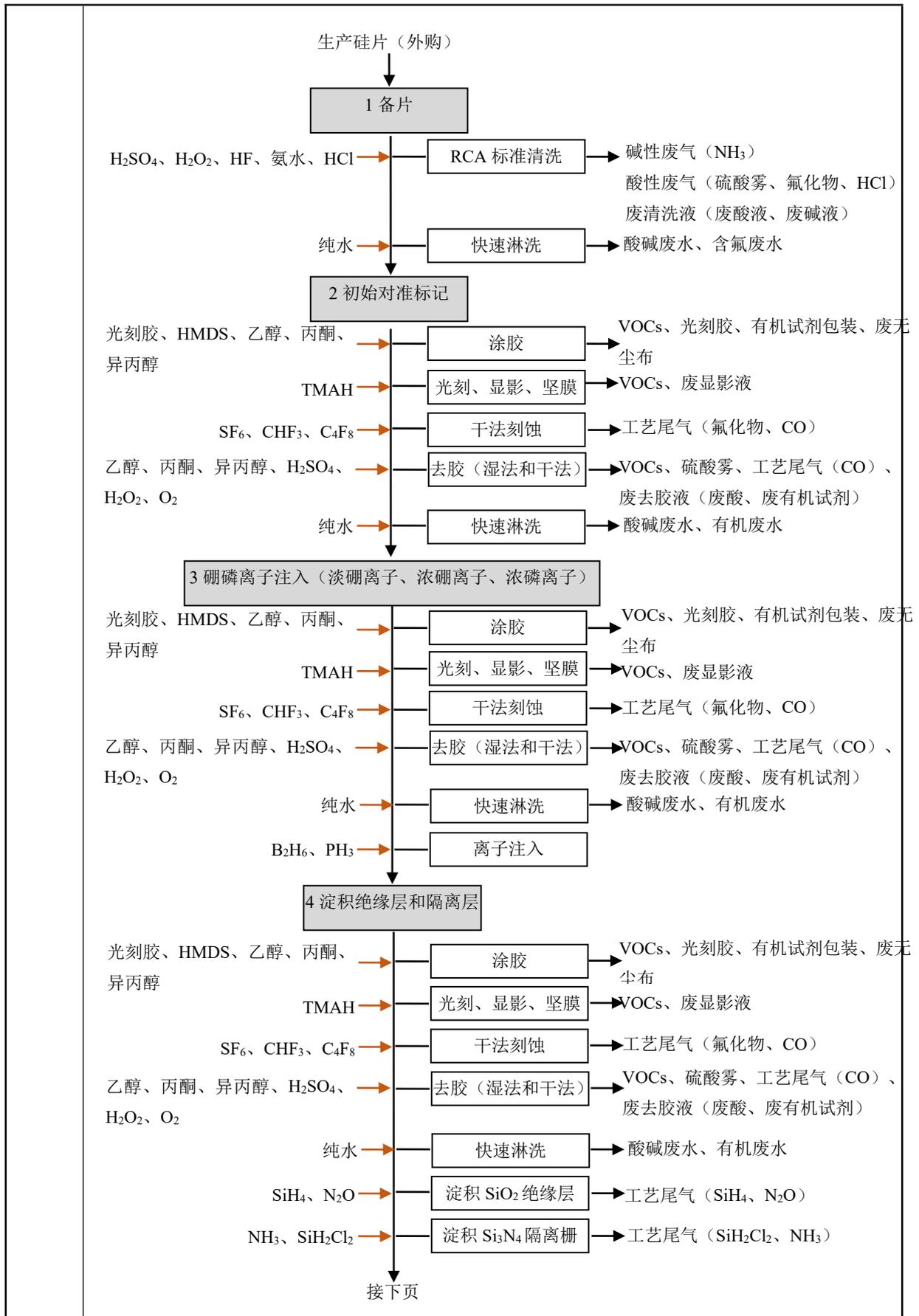
（II）对准和压合

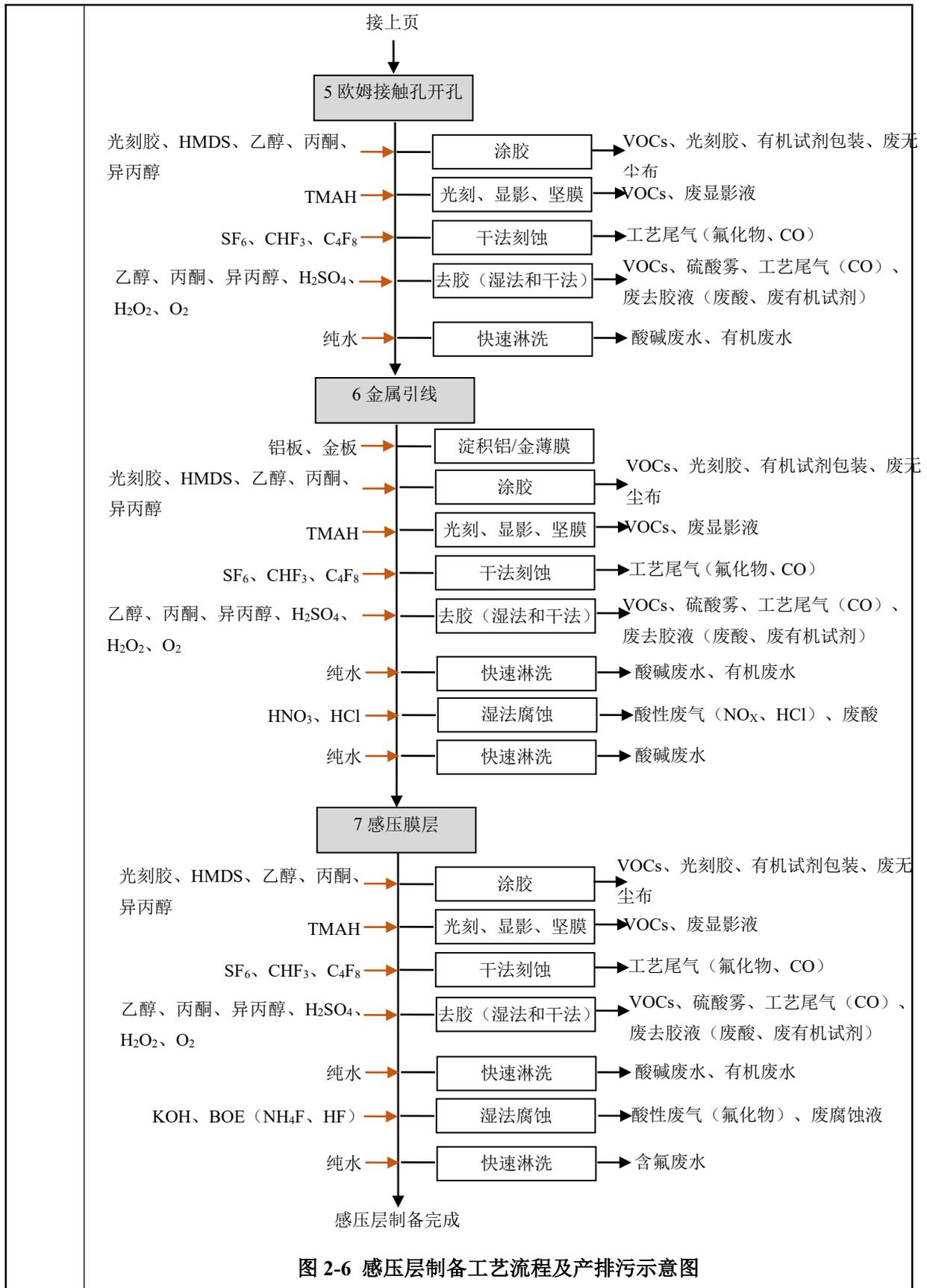
将硅硅键合后的芯片与玻璃片对准，然后施加温度 300~500℃，压力 1000~2000N，使其接触并紧密贴合。

（III）温度升高、冷却

通过加热提高两者温度，使其达到再结晶温度。硅片与玻璃相邻的原子开始扩散，并在界面处形成键合。

待阳极键合完成后，冷却使其固化。冷却过程中，键合位置的颗粒会重新排列并形成强固的键合，键合后的芯片进入封装环节。





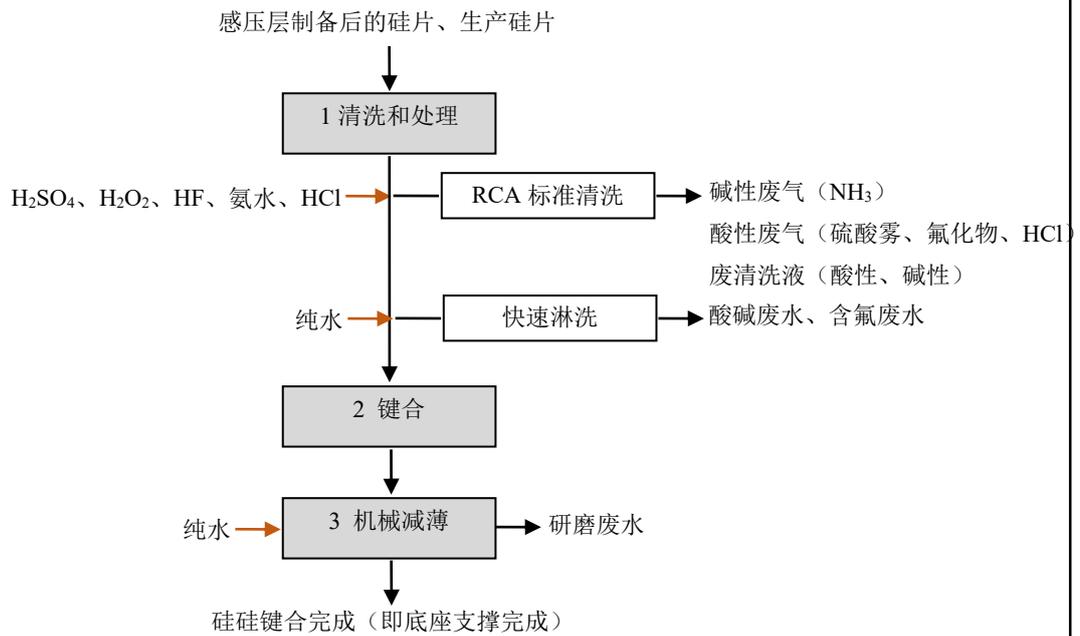


图 2-7 硅硅键合工艺流程及产排污示意图

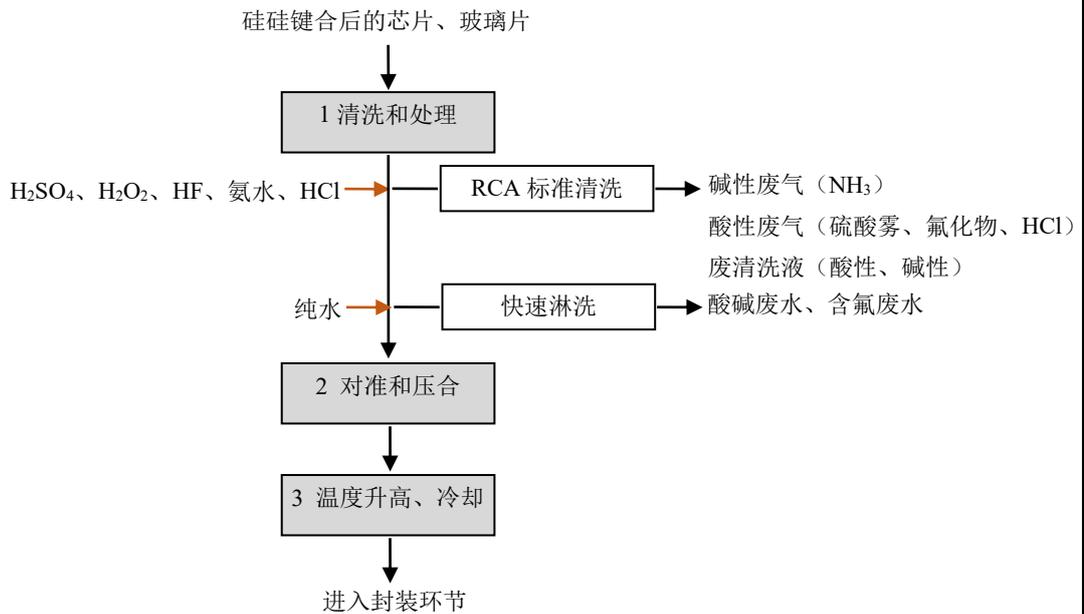


图 2-8 阳极键合工艺流程及产排污示意图

②加工工艺

本项目传感器机加工环节主要使用数控电火花穿孔机、卧式机加工中心、多功能数控机床等设备加工产品用的壳体、底板等机械零部件，加工过程使用切削液进行冷却，切削液循环使用过程中会逐渐变质，会产生少量废切削

液，加工过程设备会产生噪声，加工零件会产生金属屑。机加工过程均在密闭腔体内进行，同时进行喷水，无粉尘产生。

③封装工艺

本项目封装工艺通过购置锡焊、激光焊、测试机等设备，对现有工程的封装环节工艺进行改造，新增载油芯体后锡焊、激光焊接、测试环节不再外委，清洗工序由手工清洗升级为自动清洗，产污环节和废水产生量不变；封装环节其他工序及产污节点不变，本项目不再赘述，仅对新增工序工艺流程及产污环节进行分析、评价。

i 锡焊

本项目封装过程中 PCBA 板和载油芯体采用锡焊进行焊接，焊接材料为焊锡丝（Sn99.3%,Cu0.7%），焊接过程中会产生焊接烟尘，主要污染物为锡及其化合物，固体废物主要为废焊锡丝包装等。

ii 激光焊接

本项目传感器封装过程中金属焊接采用激光焊接工艺，利用激光辐射加热工件表面，通过控制激光脉冲的宽度、能量、峰值功率和重复频率等参数，使工件熔化，形成特定的熔池进而完成焊接，整个焊接过程不适用焊丝、焊剂，焊接过程中会产生焊接烟尘，主要污染物为颗粒物。

iii 测试

经封装焊接后半成品进入测试环节，测试过程中冲入压缩空气，对产品在不同压力和温度下性能参数进行测试、记录，测试合格的产品用于仪器仪表车间生产，检测不合格的半成品进行拆解，PCBA 板回收，用于生产，其他部件根据实际情况分类收集，委托处置。

二、产排污环节

本项目运营期产污环节分析见表2-15。

表 2-15 本项目运营期产污环节分析表

类型	产污环节		污染物名称	治理措施及排放去向
废气	2#仪器仪表车间	火焰焊接	颗粒物	焊接工序位于密闭焊接工棚内，废气经管道收集处理后通过现有静电+活性炭吸附后经 DA001 排放，排放高度为 18m

			高温老化	非甲烷总烃	高温老化工艺上方设置集气罩，经集气罩收集的废气通过现有 UV+ 活性炭吸附后经 DA002 排放，排放高度为 18m，未收集的非甲烷总无组织排放		
	1#ME MS 传 感器 车间	RCA 标准清洗（碱洗）	碱性废气	NH ₃	碱洗环节碱洗槽为单独的密闭设备，设有排气系统，经管道输送至碱排废气洗涤塔处理后经 DA004 排放，排放高度为 25m。		
		RCA 标准清洗（酸洗）	酸性废气	硫酸雾、氟化物、HCl	酸洗、湿法去胶、湿法腐蚀环节所用设备为单独的密闭设备，设有排气系统，经管道输送至酸排废气洗涤塔处理后经 DA004 排放，排放高度为 25m。		
		湿法去胶		硫酸雾			
		湿法腐蚀		NO _x 、氟化物、HCl			
		干法刻蚀	工艺尾气	氟化物、CO	干法刻蚀、干法去胶、淀积 SiO ₂ 绝缘层和 Si ₃ N ₄ 隔离栅环节所用设备为单独的密闭设备，设有排气系统，经管道输送至 Scrubber 装置处理后再进入酸排废气处理装置处理后经 DA004 排放，排放高度为 25m。		
		干法去胶		CO			
		淀积 SiO ₂ 绝缘层		SiH ₄ 、N ₂ O			
		Si ₃ N ₄ 隔离栅		SiH ₂ Cl ₂ 、NH ₃			
		涂胶、光刻、显影、坚膜、湿法去胶	有机废气	其他 C 类物质（丙酮、异丙醇）、非甲烷总烃（乙醇、丙酮、异丙醇）、甲醇、三甲胺	涂胶、光刻、显影、坚膜、湿法去胶环节所用设备为单独的密闭设备，设有排气系统，经管道输送至活性炭吸附装置处理后经 DA003 排放，排放高度为 21m		
		焊接烟气	锡焊	锡及其化合物	焊接工序位于密闭设备中，焊接废气收集后经滤筒除尘器+活性炭吸附处理后引至楼顶经 DA003 排放，排放高度 21m		
			激光焊接	颗粒物			
	污水处理站废气			硫化氢、氨、臭气浓度	无组织		
废水	快速淋洗（有机溶液去胶）	有机废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮	单独收集	一并进入	本项目含氟废水经含氟废水处理装置处理后，与酸碱废水、有机废	

	快速淋洗（DHF 清洗、感压膜层）、Scrubber 装置废水、酸排废气处理装置废水		含氟废水	pH、COD _{Cr} 、SS、氨氮、氟化物、可溶性固体总量	含氟废水处理系统	调节池，“厌氧好氧+MBR” 水、研磨废水一并排入传感器芯片生产线废水处理设施，处理后排入厂区化粪池。纯水制备系统浓水部分回用于废气处理装置，余下的纯水制备系统浓水与生活污水、现有项目废水一并排入厂区化粪池。厂区化粪池废水经厂区总排口 DW001 排入市政污水管网，排入中关村延庆园污水处理厂处理，最终排入康庄污水处理厂进一步处理。
	快速淋洗废水（包括除 DHF 清洗外的 RCA 标准清洗、湿法无机溶液去胶清洗、干法去胶清洗、金属引线湿法腐蚀清洗）、碱排废气处理装置废水		酸碱废水	pH、COD _{Cr} 、SS、氨氮、可溶性固体总量	单独收集	
	机械减薄		研磨废水	pH、SS	单独收集	
	纯水制备		纯水制备系统浓水	pH、COD _{Cr} 、SS、可溶性固体总量		
	日常办公		生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮		
	噪声		设备、风机运行	设备、风机运行噪声：Leq(A)		
固体废物	危险废物	2#仪器仪表车间	测试	废电路板		危险废物暂存于危废暂存间，定期委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司处置
			高温老化	废二甲基硅油包装桶		
			废气治理	废 UV 灯管、废活性炭		
		1#MEMS 传感器车间	RAC 标准清洗	废酸		
				废碱		
			涂胶	光刻胶、有机试剂包装、废无尘布		
			显影	废显影液		
			去胶	废酸		
				废有机试剂		
			湿法腐蚀	废腐蚀液		
				废碱液		
生产测试	废测试硅片					
化学品库	废试剂、废光刻胶					

一般工业固体废物	5#机加工车间	封装测试	沾染硅油废物		
		DA003 废气治理	废活性炭		
		废水治理设施	含氟污泥		
		机加工	废切削液		
		设备维护	废机油		
	1#MEMS 传感器车间	原材料拆包、产品包装		废包装材料	分类收集，暂存于一般固废间，由资源回收单位回收
		2#仪器仪表车间	焊接	废金属	
			冷媒充注	废冷媒包装桶	
			测试	废零部件	
		1#MEMS 传感器车间	废水处理设施	生化污水处理设施污泥	随产随清，委托有能力单位处置，不在厂区内暂存
			备片	废玻片	分类收集，暂存于一般固废间，委托有能力单位处置
			废气治理设施	废滤筒、除尘灰	
		1#MEMS 传感器车间	封装测试	废残次品部件	分类收集，暂存于一般固废间，由资源回收单位回收
	5#机加工车间	机加工	废金属屑		由厂家定期更换
			辅助工程	纯水制备	
辅助工程	洁净车间	洁净间进风净化废过滤器			

1、现有工程环保手续履行情况

北京桑普新能源技术有限公司现有工程均已履行环境影响评价、竣工环境保护验收、排污许可手续。

北京桑普新能源技术有限公司已于 2024 年 8 月 10 日进行排污登记变更，证书编号：91110229099824041C001Y，有效期限：自 2024 年 8 月 10 日至 2029 年 8 月 9 日止。

现有工程环保手续执行情况见表 2-16，现有工程污染物总量控制指标均为本项目单独总量指标，具体见表 2-17。

2、现有工程污染物实际排放总量

2.1 废气

现有工程废气排放情况见表 2-18。

表 2-16 现有工程环保手续执行情况表

序号	项目名称	主要建设内容	环评批复情况		验收情况	排污许可情况	备注
			文号	时间			
1	压力温度检测仪表智能制造及智能校准产品研发中心项目	(1) 建设 2#和 5#两座生产车间，并在两座生产车间内建设压力温度仪表生产线及配套产品库房、包装区、发货区等，年产温度压力仪器仪表 3 万台套。 (2) 建设研发中心，主要负责研发新型的压力温度检测仪器仪表，建设压力试验室、电学实验室和环境实验室。	延环审 [2019]0024 号	2019.7.9	2022 年 10 月 14 日完成自主验收	已登记	对车间布局进行调整，研发中心位于 2#厂房车间一层。
2	MEMS 传感器垂直产业智能制造项目(一期)	位于 1#一层，建设 1 条 MEMS 传感器垂直产业智能制造生产线，主要生产工艺为芯片封装工艺，年产传感器 10 万支，配套超纯水间、制氮间、焊接废气治理设施等。	京环审 [2020]140 号	2020.10.12	2024 年 7 月 16 日完成自主验收	已登记	实际只建设传感器封装环节及配套超纯水间、制氮间、焊接废气治理设施，其他内容未建设。

表 2-17 现有污染物总量控制指标一览表

批复项目序号-项目名称	颗粒物 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	氮氧化物 (t/a)	非甲烷总烃 (t/a)	化学需氧量 (t/a)	氨氮 (t/a)	数据来源	备注
压力温度检测仪表智能制造及智能校准产品研发中心项目	0.000024	/	/	0.0001	0.045	0.00225	压力温度检测仪表智能制造及智能校准产品研发中心项目环境影响评价报告表	为该项目申请污染物排放总量
MEMS 传感器垂直产业智能制造项目(一期)	/	0.0036	0.00024	0.018	0.33	0.06	环评批复：京环审[2020]140号	为该项目新申请污染物排放总量
合计	0.000024	0.0036	0.00024	0.0181	0.375	0.06225	/	/

表 2-18 现有工程废气排放情况表

工程类型	项目名称	产污环节	污染物	治理措施	排放方式	排放口编号	排放口名称	排气筒		排放标准
								高度(m)	出口内径(m)	
现有工程	压力温度检测仪表 智能制造及智能校准 产品研发中心项目	焊接(2024 年已停用)	颗粒物、锡及其化合物	静电+活性炭吸附	有组织排放	DA001	仪器仪表焊接 废气排放口	18	0.3*0.4	北京市《大气污染物 综合排放标准》 (DB11/501-2017) 中表3“生产工艺废 气及其他废气大气 污染物排放限值”
		PCBA 三 防喷涂	非甲烷总烃	UV+活性炭 吸附	有组织排 放	DA002	有机废气排 放口	18	0.3*0.4	
	MEMS 传感器垂直 产业智能制造项目 (一期)	焊接	颗粒物	滤筒除尘	有组织排 放	DA003	传感器焊接废 气排放口	21	0.3	

现有工程废气排放口大气污染物排放情况见表 2-19。

表 2-19 现有工程及气有组织排放口大气污染物排放情况表

检测时间	排放口编号	检测项目	单位	检测结果	标准限值	达标情况	
/	DA001	锡及其化合物	排放浓度	mg/m ³	/	1.0	/
			排放速率	kg/h	/	/	/
			排放量	t/a	/	/	/
		颗粒物	排放浓度	mg/m ³	/	10	/
			排放速率	kg/h	/	/	/
			排放量	t/a	/	/	/
2024.8.1	DA002	非甲烷总烃	排放浓度	mg/m ³	1.76	50	达标
			排放速率	kg/h	5.28×10 ⁻³	/	/
			排放量	t/a	0.011	/	/
2024.6.20	DA003	颗粒物	排放浓度	mg/m ³	1.2	10	达标
			排放速率	kg/h	1.27×10 ⁻³	/	/
			排放量	t/a	0.003	/	/

注：①DA001 对应 SMT 生产工艺于 2024 年起已外委，不在厂区内进行生产；②排放量 (t/a) = 排放速率 (kg/h) × 年有效运行时间 (h/a) × 10⁻³；③DA003 排放口污染物浓度采用验收监测期间最大浓度进行计算。

由上表可知，现有工程颗粒物排放量为 0.003t/a，非甲烷总烃排放量为 0.011t/a，DA002 非甲烷总烃满足现有工程污染物总量控制指标 (0.0181t/a) 要求。

(2) 废气无组织排放情况

建设单位委托奥来国信(北京)检测技术有限公司于 2024 年 6 月 28 日~29 日和 2024 年 11 月 10 日对厂区周边无组织废气进行了检测，厂界无组织最大值监测结果详见下表。

表 2-20 现有工程厂界无组织废气检测结果表 单位：mg/m³

检测时间	检测项目	检测结果					标准值	达标情况
		1#	2#	3#	4#	报出值		
2024.6.29	颗粒物	0.101	0.207	0.200	0.187	0.106	0.30	达标
2024.11.10	氨	0.039	0.048	0.043	0.055	0.048	0.20	达标
	硫化氢	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.010	达标
	臭气浓度(无)	<10	<10	<10	<10	<10	20	达标

与项目有关的环境污染问题

量纲)

由上表可知，现有工程无组织污染物排放浓度满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）对应污染物浓度限值要求。

2.2 废水

现有工程产生的废水包括生产废水和生活污水，主要水污染物为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮、氟化物、可溶性固体总量。压力温度检测仪表智能制造机加工清洗废水经污水分离过滤器预处理后与 SMT 环节的清洗废水、MEMS 传感器环节划切废水、清洗废水一同排入厂区污水处理设施处理，处理后与经生活污水一起汇入厂区化粪池经市政管网排入中关村延庆园污水处理厂处理，最终排入康庄污水处理厂进一步处理。污水处理站处理能力为 10m³/h，处理工艺采用“调节池+催化氧化+混凝沉淀+A²O+MBR”的组合生化处理系统。

根据企业提供资料，现有工程废水排放量为 940m³/a，建设单位委托奥来国信(北京)检测技术有限责任公司于 2024 年 6 月 20 日~21 日对厂区废水总排口进行了检测，检测报告编号为：2024HJ-1860。2024 年厂区废水总排口检测结果及污染物排放情况见表 2-21。

表 2-21 现有废水排放口（DW002）的污染物排放情况表

监测时间	排放口	污染物	浓度监测结果 (日均浓度, mg/L)			排放限值 (mg/L)	达标情况
			最小值	最大值	平均值		
2024.06.20	污水总排放口 DW001	pH 值（无量纲）	7.3	7.7	/	6.5~9	达标
		SS	81	93	87	400	达标
		BOD ₅	169	220	194.5	300	达标
		COD _{Cr}	384	425	404.5	500	达标
		氨氮	39.6	41	40.3	45	达标
		总磷	6.95	7.45	7.2	8.0	达标
		总氮	61.1	67.8	64.45	70	达标
		氟化物	0.36	0.39	0.38	10	达标
	可溶性固体总量	1220	1290	1255	1600	达标	
2024.0	污水	pH 值（无	7.3	7.5	/	6.5~9	达标

6.20	总排放口 DW001	量纲)					
		SS	82	96	89	400	达标
		BOD ₅	136	184	160	300	达标
		COD _{Cr}	384	398	391	500	达标
		氨氮	40	42.6	41.3	45	达标
		总磷	7.15	7.42	7.29	8.0	达标
		总氮	58.5	68	63.25	70	达标
		氟化物	0.38	0.45	0.42	10	达标
		可溶性固体总量	1220	1270	1245	1600	达标

由上表可知，现有工程污水总排放口 DW001 水污染物的排放浓度能满足北京市《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。本项目现有工程废水污染物排放量按照监测结果平均值进行计算，经核算，现有工程化学需氧量排放量为 0.3739t/a、氨氮排放量为 0.0384t/a，满足现有工程总量总量控制指标要求。

2.3 噪声

现有工程噪声源包括室内声源和室外声源。室内声源主要为车间内的各生产设备，均在车间内使用，主要选用低噪声设备、采取设备基础减振、墙体隔声等降噪措施；室外声源选用低噪声设备、采取设备基础减振等降噪措施。建设单位委托奥来国信(北京)检测技术有限责任公司于 2024 年 6 月 20 日~21 日对厂界噪声进行了检测，检测报告编号为：2024HJ-1860。

现有工程厂界噪声检测结果见表 2-22。

表 2-22 现有工程厂界噪声检测结果 单位：dB (A)

监测时间	监测点名称	昼间		达标情况
		报出值	标准值	
2024.06.20	1#厂界东侧外 1m	46	65	达标
	2#厂界南侧外 1m	45	65	达标
	3#厂界西侧外 1m	48	65	达标
	4#厂界北侧外 1m	46	65	达标
2024.06.21	1#厂界东侧外 1m	49	65	达标
	2#厂界南侧外 1m	44	65	达标
	3#厂界西侧外 1m	45	65	达标
	4#厂界北侧外 1m	45	65	达标

由上表可知, 现有工程厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值 (昼间≤65dB (A)) 要求。

2.4 固体废物

现有工程固体废物包括危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。依据建设单位提供的现有工程固体废物统计资料, 现有工程固体废物产生、处置情况见表 2-23。

表 2-23 现有工程固体废物产生、处置情况表

固体废物类别	序号	废物名称	废物类别及代码/名称	形态	危险特性	产生及处置量 (t/a)	去向
一般工业固体废物	1	废包装材料	SW17 可再生类废物	固态	/	2	外售给资源回收单位回收
	2	废边角料		固态	/	1	
	3	废金属碎屑		固态	/	60	
	4	纯水制备耗材、洁净间进风净化废过滤器	SW59 其他工业固体废物	固态	/	0.01	由厂家定期更换
	5	废滤筒、除尘灰	SW17 可再生类废物	固态	/	0.02	委托有能力单位处置
	6	废残次品、零部件	SW17 可再生类废物	固态	/	3	委托有能力单位处置
	7	废玻片	SW17 可再生类废物	固态	/	0.15	委托有能力单位处置
	8	污水处理设施产生污泥 (生化污泥)	SW07 污泥	固态	/	0.02	委托市政清运至延庆区污泥处置厂处置
危险废物	9	废硅油	HW49 其他废 900-047-49	液态	T	0.02	暂存于危废暂存间, 定期委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司收集、处置
	10	废切削液	HW49 其他废 900-039-49	液态	T	8	
	11	废三防漆及容器	HW49 其他废 900-047-49	液态/固态	T	0.002	
	12	废电路板	HW49 其他废 900-045-49	液态	T	0.02	
	13	废气治理设施废活性炭及 UV 灯管	HW49 其他废 900-039-49	固态	T	0.02	

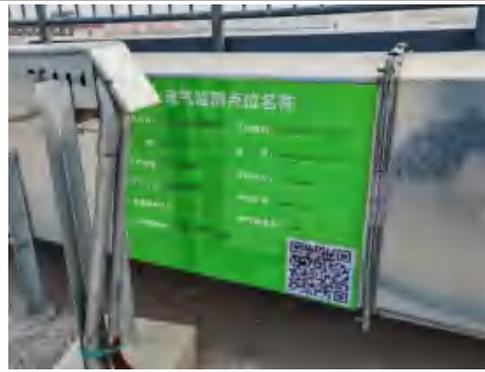
	14	废劳保用品	HW49 其他 废900-041-49	固态	T	0.02	
	15	废测试硅片	HW49 其他 废900-041-49	固态	T	0.075	
	16	废包装、沾染 有机溶剂废物	HW49 其他 废900-047-49	固态	T	0.2	
	17	废机油	HW08 废矿 物油与含矿 物油废物 900-249-08	液态	T	0.02	
生活垃 圾	18	生活垃圾	/	固态	/	14	厂内垃圾桶收 集，环卫日产日 清

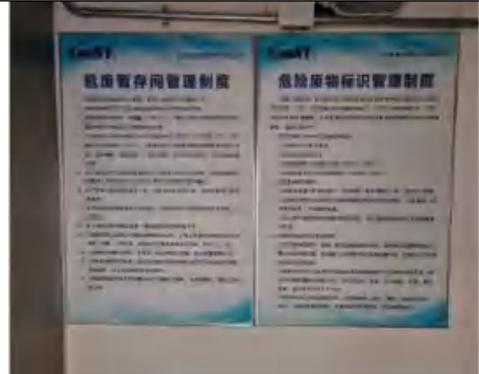
现有工程对各类固体废物妥善分类收集、储存、处置，符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定；一般工业固体废物处置同时符合北京市有关规定，在贮存过程中满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护的要求；危险废物贮存、转移及处置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移管理办法》（部令第23号）、《北京市危险废物污染环境防治条例》（2020年9月1日起施行）中的有关规定；生活垃圾处置符合《北京市生活垃圾管理条例》中的相关规定。

3、排污口规范化设置情况

建设单位已按照北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）、《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995，1996.7.1起实施）和《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995，1996.7.1实施）及修改单的要求进行了排污口规范化设置，现有工程的3个废气排放口、1个污水排放口处设置了环境保护图形标志牌，设置了便于采样和流量测定的采样口，在危废暂存间、一般工业固体废物暂存区也均设置了环境保护图形标志牌。

现有工程排放口规范化照片如下：





4、与该项目有关的主要环境问题并提出整改措施

通过调查，现有工程环保手续齐全，现有工程废气、废水排污口进行了规范化设置，废气、废水、噪声做到了达标排放，固体废物采取了合理的收集措施，进行了合理的处置，不存在现有环境问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	一、环境空气质量现状							
	根据环境空气质量功能区分类，本项目所在区域属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准限值。							
	1、区域环境质量达标情况							
	为了解项目所在地区的环境空气质量情况，本次评价引用北京市生态环境局 2024 年 5 月发布的《2023 年北京市生态环境状况公报》中北京市和延庆区主要大气污染物浓度统计值作为环境空气质量现状的评价依据，北京市延庆区的 CO、O ₃ 年均值参考北京市统计数据。具体见表 3-1。							
	表3-1 2023年北京市及延庆区环境空气主要污染物浓度表 单位：μg/m ³							
	项目		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO-24h-95per (mg/m ³)	O ₃ -8h-90per
	年均值	北京市	3	26	61	32	0.9	175
		延庆区	3	17	51	28	0.9	175
	超标倍数(倍)	北京市	0	0	0	0	0	0.094
		延庆区	0	0	0	0	0	0.094
标准限值		60	40	70	35	4	160	
由上表可知，2023年北京市大气环境中PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 和CO年均浓度指标以及北京市延庆区大气环境中SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 年均浓度指标均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值，北京市O ₃ 日最大8小时滑动平均第90百分位浓度值超标。因此，项目所在区域为环境空气质量不达标区。								
2、特征污染物环境质量监测数据								
本项目排放的有环境质量标准的其他特征污染物为氮氧化物、氟化物（F）。为了解项目所在区域环境空气中氮氧化物、氟化物（F）质量现状，本次委托奥来国信(北京)检测技术有限责任公司对项目所在区域的氮氧化物、氟化物进行了环境质量现状监测。本次在厂区当季主导风向的下风向设立 1 个环境空气质量现状监测点，该监测点位于本项目厂界外西侧 50m，监测时间								

为 2024 年 11 月 9 日至 11 月 11 日，具体监测数据如下：

表3-2 特征污染物环境质量监测结果 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	监测时间		监测结果		标准限值	达标情况
			小时值	日均值		
氮氧化物	2024.11.9	02:00-03:00	小时值	32	250	达标
		08:00-09:00	小时值	26	250	达标
		14:00-15:00	小时值	54	250	达标
		20:00-21:00	小时值	39	250	达标
		02:00-次日 02:00	日均值	43	100	达标
氟化物（以 F 计）	2024.11.9	02:00-03:00	小时值	2.0	20	达标
		08:00-09:00	小时值	2.5	20	达标
		14:00-15:00	小时值	2.9	20	达标
		20:00-21:00	小时值	2.5	20	达标
		02:00-次日 02:00	日均值	1.78	7	达标
氮氧化物	2024.11.10	02:00-03:00	小时值	29	250	达标
		08:00-09:00	小时值	26	250	达标
		14:00-15:00	小时值	45	250	达标
		20:00-21:00	小时值	33	250	达标
		02:00-次日 02:00	日均值	35	100	达标
氟化物（以 F 计）	2024.11.10	02:00-03:00	小时值	2.8	20	达标
		08:00-09:00	小时值	2.4	20	达标
		14:00-15:00	小时值	3.0	20	达标
		20:00-21:00	小时值	2.6	20	达标
		02:00-次日 02:00	日均值	2.26	7	达标
氮氧化物	2024.11.11	02:00-03:00	小时值	22	250	达标
		08:00-09:00	小时值	29	250	达标
		14:00-15:00	小时值	38	250	达标
		20:00-21:00	小时值	32	250	达标
		02:00-次日 02:00	日均值	32	100	达标
氟化物（以 F 计）	2024.11.11	02:00-03:00	小时值	2.3	20	达标
		08:00-09:00	小时值	2.3	20	达标
		14:00-15:00	小时值	2.8	20	达标
		20:00-21:00	小时值	2.9	20	达标
		02:00-次日 02:00	日均值	1.94	7	达标

由上表可知，项目所在区域氮氧化物、氟化物（以 F 计）的 1 小时浓度

值、24 小时平均浓度值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准限值要求。



图 3-1 本项目监测现状监测点位示意图

二、地表水环境质量现状

距离本项目最近的地表水体为项目东侧 320m 帮水峪河，属于季节性河流，最终汇入妫水河（下段），位于项目北侧约 7.1km，根据北京市地表水环境功能区划，妫水河（下段）的目标水质类别为 II 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准。根据北京市生态环境局网站公布的 2023 年河流水质状况，妫水河（下段）环境质量现状见表 3-3。

表 3-3 妫水河（下段）水环境质量现状

月份	2023.11	2023.2	2023.3	2023.4	2023.5	2023.6
现状水质	II	II	II	II	IV	III
达标情况	达标	达标	达标	达标	不达标	不达标
月份	2023.7	2023.8	2023.9	2023.10	2023.11	2023.12
现状水质	III	IV	III	III	III	II
达标情况	不达标	不达标	不达标	不达标	不达标	达标

由表 3-3 可知，2023 年全年妫水河（下段）水质为 II~IV 类，除 2023 年 5

月~2023年11月外，2023年其余月份均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准要求。

三、声环境质量现状

本项目位于北京市延庆区八达岭经济开发区康西路1581号。根据北京市延庆区人民政府办公室关于印发《北京市延庆区声环境功能区划划分调整实施细则（2022年）》的通知（延政办发[2022]19号），本项目位于3类声环境功能区内，各厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区声功能标准。本项目在北京市延庆区声环境功能区划中的位置见图3-2。

经调查，本项目厂界外周边50m范围内无居民区、学校和医院等声环境保护目标，因此，本项目无需开展声环境质量现状监测。



图3-2 本项目在北京市延庆区声环境功能区划中的位置示意图

四、生态环境质量现状

本项目利用已建厂房进行建设，无需新增用地，且不涉及生态保护目标，故无需开展生态环境现状质量调查。

五、地下水、土壤环境

根据《北京市人民政府关于调整部分市级饮用水水源保护区范围的批复》（京政字[2021]41号）、《北京市人民政府关于调整延庆区集中式饮用水水源

	<p>保护区范围的批复》（京政函[2017]114号）和《北京市延庆区水务局关于印发<北京市延庆区饮用水源地名录>的通知》，本项目不属于北京市及延庆区地下饮用水水源保护区范围内。</p> <p>本项目所在区域康庄八达岭水厂水源保护区有12眼水井，距离本公司最近的开发区4#水井160m(一级保护区为水井周边100m)。</p> <p>本项目含氟废水经含氟废水处理装置处理后，与酸碱废水、有机废水、研磨废水一并排入传感器芯片生产线废水处理设施（处理工艺为：调节池+厌氧好氧+MBR），处理后排入厂区化粪池。纯水制备系统浓水部分回用于废气处理装置，余下的纯水制备系统浓水与生活污水、现有项目废水一并排入厂区化粪池，厂区化粪池废水经厂区总排口DW001排入市政污水管网，排入中关村延庆园污水处理厂处理，最终排入康庄污水处理厂进一步处理，不直接排入外环境。项目在工艺、管道、设备、地上污水处理站（接地，有减振垫层）均已采取防渗漏措施，污水管线采用防渗性能良好的管道；对危废暂存间的地面进行重点防渗；配制专人管理，定期检查，以杜绝跑、冒、滴、漏现象。采取上述措施后，本项目建设不存在土壤、地下水环境污染途径，故不开展现状调查。</p>
<p>环境 保护 目标</p>	<p>1、大气环境</p> <p>根据现场调查，本项目厂界外500m范围内无大气环境保护目标，具体调查范围详见附图4。</p> <p>2、声环境</p> <p>根据现场调查，本项目厂界外50m范围内无声环境保护目标。</p> <p>3、地下水环境</p> <p>根据《北京市人民政府关于调整部分市级饮用水水源保护区范围的批复》（京政字[2021]41号）、《北京市人民政府关于调整延庆区集中式饮用水水源保护区范围的批复》（京政函[2017]114号）和《北京市延庆区水务局关于印发<北京市延庆区饮用水源地名录>的通知》，本项目不属于北京市及延庆区地下饮用水水源保护区范围内。本项目所在区域康庄八达岭水厂水源保护区有</p>

12眼水井，本项目500m范围内地下水保护目标为的开发区4#水井、5#水井、6#水井及其一级保护区，本项目地下水保护目标情况见下表。

表 3-4 地下水环境保护目标一览表

环境保护目标名称	方位	距离(一级保护区)	标准
开发区4#水井及其一级保护区 (周围100m范围)	东北侧	60m	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准
开发区5#水井及其一级保护区 (周围100m范围)	东北侧	380m	
开发区6#水井及其一级保护区 (周围100m范围)	北侧	230m	



图 3-3 本项目与地下水环境保护目标位置关系图

4、生态环境

本项目利用现有建筑，无新增用地，经现场调查，本项目厂界周边无生态敏感区与珍稀野生动植物栖息地等保护目标。

污染物排放控制标准

1、大气污染物排放标准

本项目仪器仪表和MEMS传感器封装环节焊接过程中会产生焊接废气，仪器仪表焊接工序污染因子为颗粒物，本项目焊接工序位于密闭焊接工棚内，废气经管道收集后通过现有静电+活性炭吸附后经DA001排放，排放高度为18m；MEMS传感器封装环节焊接废气污染因子为颗粒物、锡及其化合物，焊接工序位于密闭设备中，焊接废气收集后经滤筒除尘器+活性炭吸附处理后引至楼顶经DA003排放，排放高度21m。高温老化环节会产生有机废气，污染因子为非甲烷总烃，本项目高温老化工艺上方设置集气罩；传感器芯片生产线工艺废气污染因子主要为碱性废气（NH₃）、酸性废气（硫酸雾、氟化物、HCl、NO_x）、挥发性有机废气（乙醇、丙酮、异丙醇、非甲烷总烃、甲醇、三甲胺）、工艺尾气（SF₆、CHF₃、C₄F₈、SiH₂Cl₂、NH₃、SiH₄、N₂O、CO），生产车间各工艺环节设备均为单独的密闭设备，设有排气系统，经管道输送至对应废气处理装置，其中挥发性有机废气（乙醇、丙酮、异丙醇、非甲烷总烃、甲醇、三甲胺）经活性炭吸附后经DA003排放，排放高度为21m。工艺废气经Scrubber处理后和酸性废气一起排入酸排废气洗涤塔处理后与经碱排废气洗涤塔处理后的碱性废气经DA004排放，排放高度为25m。无组织废气主要为污水处理站无组织废气（硫化氢、氨、臭气浓度）和高温老化环节无组织排放非甲烷总烃。

本项目排放的大气污染物均执行北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”第II时段排放限值要求，具体标准限值值见表3-5。

表3-5 大气污染物排放浓度限值

污染物	II时段最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	本次评价排气筒最高允许排放速率 ^① （kg/h）			单位周界无组织排放监控点浓度限值 mg/m ³
		18m	21m	25m	
颗粒物	10	0.546	0.835	1.575	0.30
锡及其化合物	1.0	0.11	0.172	0.315	0.060
非甲烷总烃	50	2.52	3.7	6.5	1.0

氟化物	3.0	0.0505	0.0745	0.1325	0.020	
硫酸雾	5.0	0.76	1.115	1.975	0.30	
HCl	10	0.025	0.037	0.065	0.010	
NOx	100	0.302	0.444	0.78	0.12	
SO ₂	100	1.3	1.49	2.65	0.40	
CO	200	7.6	11.15	19.75	3.0	
甲醇	50	1.26	1.85	3.25	0.50	
三甲胺	5.0	0.202	0.296	0.52	0.080	
其他 C 类物质	异丙醇	80	/	/	/	7
	丙酮		/	/	/	6
硫化氢	3.0	0.025	0.037	0.065	0.010	
氨	10	0.504	0.745	1.325	0.20	
臭气浓度（标准值，无量纲）	/	2080	3160	4600	20	

注：①排气筒高度应高出周围200m半径范围内的建筑物5m以上，不能达到该项要求的，最高允许排放速率应按表1、表2或表3所列排放速率限值的50%执行。本项目排气筒周围200m范围内的厂区内1#最高高度为18m，故本项目大气污染物最高允许排放速率均按排放速率限值的50%执行。②经查阅《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2007）可知：异丙醇、丙酮的PC-TWA值大于等于50mg/m³，属于DB11/501-2017表3中的“其他C类物质”，均执行标准3中对应的最高允许排放浓度限值。③标准中明确使用“非甲烷总烃（NMHC）”作为排气筒及单位周界挥发性有机物排放的综合控制指标，故有机废气合计以非甲烷总烃的最高允许排放浓度和最高允许排放速率限值评价。

本项目 DA001 和 DA003 排放相同污染物颗粒物，等效后排气筒高度 19.56m，DA002 和 DA003 排放相同污染物非甲烷总烃，等效后排气筒高度 19.56m，排气筒高度未高出周围 200m 半径范围内的建筑物 5m 以上，最高允许排放速率应按表 3 所列排放速率限值的 50%执行，本项目等效排气筒排放速率限值详见下表

表 3-6 代表性排气筒污染物排放情况表

序号	污染物	排放口	排气筒高度（m）	排放速率限值（kg/h）
1	颗粒物	DA001	18	0.546
		DA003	21	0.835
		代表性排气筒	19.56	0.627
2	非甲烷总烃	DA002	18	2.52
		DA003	21	3.7
		代表性排气筒	19.56	2.8944

2、水污染物排放标准

本项目含氟废水经含氟废水处理装置处理后，与酸碱废水、有机废水、

研磨废水一并排入传感器芯片生产线废水处理设施，处理后排入厂区化粪池。纯水制备系统浓水部分回用于废气处理装置，余下的纯水制备系统浓水与生活污水、现有项目废水一并排入厂区化粪池。厂区化粪池废水经厂区总排口 DW001 排入市政污水管网，排入中关村延庆园污水处理厂处理，最终排入康庄污水处理厂进一步处理。排水水质执行北京市《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”。标准值见表 3-7。

表 3-7 废水排放浓度限值

序号	项目	排放限值	污染物排放监控位置
1	pH 值（无量纲）	6.5~9	单位废水总排放口
2	化学需氧量（COD _{cr} ）	500mg/L	单位废水总排放口
3	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	300mg/L	单位废水总排放口
4	氨氮	45mg/L	单位废水总排放口
5	悬浮物（SS）	400mg/L	单位废水总排放口
6	可溶性固体总量	1600mg/L	单位废水总排放口
7	氟化物	10mg/L	单位废水总排放口

3、噪声排放标准

本项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。标准值见表 3-8。

表 3-8 工业企业厂界环境噪声排放标准

类别	昼间	夜间
3 类	65dB（A）	55dB（A）

4、固体废物

本项目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》中的有关规定。

危险废物贮存、转移及处置执行《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》、《北京市危险废物污染环境防治条例》（2020 年 9 月 1 日起施行）中的有关规定。

	<p>一般工业固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及北京市有关规定，在贮存过程中应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护的要求。</p> <p>生活垃圾处置执行《北京市生活垃圾管理条例》（2020年9月25日修订）中的有关规定。</p>
--	---

总量 控制 指标	一、污染物总量控制的原则																																		
	<p>根据《北京市环境保护局关于转发环境保护部<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（京环发[2015]19号）的规定，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>根据本项目的工程特点，确定与本项目有关的总量控制指标为：氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物（以“非甲烷总烃”计）、二氧化硫、化学需氧量、氨氮。</p>																																		
	二、总量控制指标																																		
	2.1 现有工程总量控制指标																																		
	本项目现有工程污染物排放量和总量控制指标要求详见下表，																																		
	表3-9 本项目实施前后污染物排放总量变化情况表 单位：t/a																																		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">污染物</th> <th style="width: 15%;">颗粒物</th> <th style="width: 15%;">二氧化硫</th> <th style="width: 15%;">氮氧化物</th> <th style="width: 15%;">非甲烷总烃</th> <th style="width: 15%;">化学需氧量</th> <th style="width: 15%;">氨氮</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>环评总量指标</td> <td>0.000024 (仪器仪表项目)</td> <td>0.0036</td> <td>0.00024</td> <td>0.0181</td> <td>0.375</td> <td>0.06225</td> </tr> <tr> <td>污染物实际排放量</td> <td>0.011 (传感器项目)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.011</td> <td>0.3739</td> <td>0.0384</td> </tr> <tr> <td>是否满足总量控制要求</td> <td>/</td> <td>满足</td> <td>满足</td> <td>满足</td> <td>满足</td> <td>满足</td> </tr> </tbody> </table>							污染物	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	非甲烷总烃	化学需氧量	氨氮	环评总量指标	0.000024 (仪器仪表项目)	0.0036	0.00024	0.0181	0.375	0.06225	污染物实际排放量	0.011 (传感器项目)	0	0	0.011	0.3739	0.0384	是否满足总量控制要求	/	满足	满足	满足	满足	满足
	污染物	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	非甲烷总烃	化学需氧量	氨氮																												
	环评总量指标	0.000024 (仪器仪表项目)	0.0036	0.00024	0.0181	0.375	0.06225																												
	污染物实际排放量	0.011 (传感器项目)	0	0	0.011	0.3739	0.0384																												
是否满足总量控制要求	/	满足	满足	满足	满足	满足																													
<p>由上表可知，除颗粒物外其他污染物排放量均能满足现有污染物总量控制指标要求。由于现有工程 MEMS 传感器项目未进行颗粒物许可排放量核算，无法进行总量控制要求对比分析。</p>																																			
2.2 本项目总量控制指标																																			
1、大气污染物																																			
<p>本项目运营期大气污染物总量控制指标主要为焊接过程产生颗粒物；高温老化环节和 MEMS 传感器芯片生产涂胶、去胶、设备擦拭等生产工序产生有机废气（以非甲烷总烃计）；MEMS 传感器芯片生产 RAC 标准清洗工序和工艺尾气治理过程中产生氮氧化物、二氧化硫。</p>																																			
(1) 颗粒物																																			

本项目颗粒物主要包括焊接工序产生的焊接烟尘和锡及其化合物，由于锡及其化合物的产生量及排放量非常小，本项目锡及其化合物不参与总量计算

①产排污系数法

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的产排污系数，无铅焊料（无铅焊料（锡丝等，含助焊剂）手工焊颗粒物的产污系数为：0.4023克/千克-原料，本项目仪器仪表车间焊接工序铜磷焊剂用量为5kg/a，则激光焊接工序颗粒物的产生量为0.000002t/a，排放量为0.0000004t/a；本项目MEMS传感器封装工艺激光焊接工序焊接金属量约为0.08t/a，颗粒物产生量为0.00008t/a，排放量为0.000004t/a。经计算，本有组织颗粒物排放量为0.0000044t/a。

②物料衡算法

根据建设单位提供资料，本项目焊接工序颗粒物产生量约为焊剂的0.1%，本项目仪器仪表车间焊接工序铜磷焊剂用量为5kg/a，则激光焊接工序颗粒物的产生量为0.000005t/a，排放量为0.000001t/a；本项目MEMS传感器封装工艺焊接金属量约为0.08t/a，激光焊接工序颗粒物的产生量为0.00008t/a，排放量为0.000004t/a；经计算，本项目有组织颗粒物排放量为0.000005t/a。

由上述计算可知，产排污系数法计算得出颗粒物排放量为0.0000044t/a，物料衡算法计算得出颗粒物排放量为0.000005t/a，两种方法相差不大，综合考虑产排污系数法是长期与反复实践的经验积累，因此，本次评价采用产排污系数法的计算结果作为本项目颗粒物排放总量，即颗粒物0.0000044t/a。

(2) 非甲烷总烃

①T05 仪器仪表高温老化环节

方法一：物料衡算法

本项目仪器仪表高温老化工序中使用有机溶剂，废气经集气罩收集，UV+活性炭吸附装置处理后经UV+活性炭吸附处理后通过DA002排气筒排放，收集效率为90%，处理效率为60%。

根据本报告“四、主要环境影响和保护措施”章节中“非甲烷总烃源强核算”，仪器仪表车间二甲基硅油的挥发系数为4%，采用物料衡算法计算非甲烷总烃总排放量为0.0092t/a，其中有组织排放为0.0072t/a，无组织排放量为0.002t/a。

方法二：产污系数法

本项目《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“38-40 电子电器行业系数手册”无挥发性有机物排放系数，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的产排污系数，挥发性有机物产排放系数为42.5kg/t原料，本项目2#仪器仪表车间年用硅油0.5t/a，非甲烷总烃产生量为21.25kg/a，废气收集效率为90%，治理设施去除效率为60%，经核算，非甲烷总烃排放量为0.0097t/a，其中有组织排放量为0.0076t/a，无组织排放量为0.002t/a。

通过以上核算结果可知，本次评价采用物料衡算法和产污系数法两种方法核算的大气污染物排放数据差值较小，故不需要采用第三种方法校核。本次评价取采用物料衡算法确定非甲烷总烃排放量，即0.0092t/a。

②MEMS 传感器生产

方法一：排污系数法

本项目MEMS传感器芯片生产中涂胶、光刻、显影、坚膜、湿法去胶等工序中使用有机溶剂，以上工序设备均为单独的密闭设备，设有排气系统，直接抽出进入活性炭吸附装置处理后，通过楼顶DA003排气筒排放，排放高度为21m。

根据本报告“四、主要环境影响和保护措施”章节中“非甲烷总烃源强核算”，MEMS传感器车间生产工序有机试剂挥发系数为10%，擦拭工序有机试剂挥发系数为100%，经核算，非甲烷总烃排放量为0.2816t/a。

方法二：类比分析法

本项目产生的非甲烷总烃排放浓度类比《江苏英锐半导体有限公司6英寸晶圆流片制造项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告表》中验收监测数据，类比项目已于2021年11月完成竣工环保验收（[2021]环检（验）字第

[3-026]号)。类比项目与本项目的对比情况详见表3-10。

表3-10 类比项目与本项目排放对比情况一览表

序号	项目	类比项目	本项目	可比性
1	原辅材料及用量	光刻胶 1.2t/a; 显影液 11t/a; 去胶剂 2.45t/a、乙醇0.5t/a等	光刻胶 0.067t/a; 显影液 0.33t/a; 乙醇 0.132t/a; 丙酮0.4t/a; HMDS (六甲基二硅胺) 0.013t/a; 异丙醇0.033t/a。	相似
2	设备	光刻机、涂胶机、显影机、干法刻蚀机、PECVD沉积设备等	光刻喷胶机、手动涂胶机、涂胶显影机、DRIE深反应离子刻蚀机、ICP干法刻蚀机、手动等离子刻蚀机、LPCVD、PECVD等	相似
3	相关工艺	水洗-沉积-光刻-刻蚀-测试等	水洗-涂胶-光刻-刻蚀-淀积-测试等	相似
4	废气治理措施	挥发性有机物经活性炭处理后, 经25m排气筒高空排放	挥发性有机物经活性炭吸附装置处理后, 通过楼顶DA003排气筒排放, 排放高度为21m	相似

由上表可知, 本项目与类比项目设备工艺、废气治理措施等均相似, 挥发性有机物相关原辅材料虽不一致, 但可用于核算单位原材料的污染物排放量, 因此具有可类比性。验收监测结果详见表3-11。

表3-11 类比项目验收监测结果一览表

监测日期	监测点位	监测项目	监测结果
2021.10.27	处理设施进口	产生浓度 (mg/m ³)	27.1

由上表可知, 非甲烷总烃产生浓度为27.1mg/m³, 本项目活性炭吸附装置去除效率50%, 废气收集效率为100%, 年运行时间为2000h, 治理设施风机风量为8000m³/h, 污染物排放量为0.2168t/a。

通过以上核算结果可知, 本次评价采用排污系数法和类比法两种方法核算的大气污染物排放数据差值较小, 故不需要采用第三种方法校核。本次评价取采用排污系数法确定非甲烷总烃排放量, 即0.2816t/a。

综上所述, 本项目非甲烷总烃排放量为0.2908t/a。

(3) 氮氧化物

根据工程分析计算: 本项目氮氧化物来源主要为 RAC 标准清洗中硝酸挥发以及工艺尾气经 Scrubber 反应会生成氮氧化物。

根据本报告“四、主要环境影响和保护措施”章节中“氮氧化物源强核

算”，氮氧化物总排放量为 0.00035/a。

因酸碱废气中NO_x的排放浓度小于检出限（检出限 3mg/m³），无法通过类比分析法得出差异不大的总量，且本行业无相应的产排污系数法。因此，本项目仅采用物料衡算法核算酸碱废气中NO_x的排放量，即：氮氧化物 0.00035t/a。

（4）二氧化硫

根据工程分析计算：本项目二氧化硫来源主要为工艺尾气中 SF₆经加热反应会生成二氧化硫。

根据本报告“四、主要环境影响和保护措施”章节中“二氧化硫源强核算”，二氧化硫总排放量为 0.00089t/a。

因酸碱废气中SO₂的排放浓度远远小于检出限（检出限 3mg/m³），无法通过类比分析法得出差异不大的总量，且本行业无相应的产排污系数法。因此，本项目仅采用物料衡算法核算酸碱废气中SO₂的排放量，即：二氧化硫 0.00089t/a。

2、水污染物

本项目废水污染物中 COD_{Cr}和氨氮主要来自生产废水（含氟废水、酸碱废水、有机废水、纯水制备系统浓水）生活污水。

本项目含氟废水经含氟废水处理装置处理后，与酸碱废水、有机废水、研磨废水一并排入一体化废水处理设备的调节池，处理工艺“厌氧好氧+MBR”，处理后排入厂区化粪池。纯水制备系统浓水部分回用于废气处理装置，余下的纯水制备系统浓水与、生活污水及现有项目废水一并排入厂区化粪池。厂区化粪池废水经厂区总排口 DW001 排入市政污水管网，排入中关村延庆园污水处理厂处理，最终排入康庄污水处理厂进一步处理。

方法一：排污系数法

根据“四、主要环境影响和环保措施”章节中废水源强核算结果可知，废水采用排污系数法进行核算：本项目COD_{Cr}和氨氮的排放量分别为 0.1081t/a、0.0092t/a。

方法二：类比分析法

1、生产废水

根据“四、主要环境影响和环保措施”章节中废水源强核算结果可知，本项目进入一体化废水处理设施的生产废水排放量 7252t/a，其中主要为含氟废水(2100t/a)、研磨废水(3375t/a)、酸碱废水(256.56t/a)、有机废水(1.44t/a)、纯水制备装置浓水(1306.5t/a)、生活污水(212.50t/a)，由于研磨废水不生产 COD_{Cr}和氨氮，酸碱废水(256.56t/a)、有机废水(1.44t/a)废水排放量较少，因此本次评价以含氟废水、生活污水、纯水制备装置浓水的 COD_{Cr}和氨氮浓度作为进入一体化废水处理设施的生产废水浓度。

本项目含氟废水和纯水制备系统浓水水质类比北京鲁汶半导体科技有限公司《集成电路装备产业化项目竣工环境保护验收监测报告表》中验收监测数据，该项目于 2022 年 03 月完成竣工环保验收。类比项目与本项目的对比情况详见表。

表3-12 类比项目与本项目对比情况一览表

序号	项目	类比项目	本项目	可比性
1	原辅材料及用量	SF ₆ 0.01t/a; 氟基气体 0.0129t/a; NF ₃ 0.0023t/a等	SF ₆ 0.09t/a、 氟基气体0.047t/a等	类似
2	相关工艺	薄膜沉积、刻蚀等	薄膜沉积、刻蚀等	相同
3	生产废水类别	纯水机组尾水、含氟废水(等 离子体水洗净化装置尾水)	纯水制备机组纯水制备系统 浓水、含氟废水(Scrubber 装置废水等)	相同
4	废水处理工艺	预处理：集水池+酸碱中和+ CaCl ₂ 化学及絮凝沉淀	预处理：集水池+酸碱中和+ CaCl ₂ 化学及絮凝沉淀；再经 “厌氧好氧+MBR”	类似

由上表可知，本项目与类比项目原辅材料、工艺及生产废水类别等相同或类似，废水预处理工艺相同，故采取类比分析法核算 COD_{Cr}、氨氮排放量可行。类比项目生产废水处理设施排放口污染物验收监测结果详见下表。

表3-13 类比项目验收监测结果一览表

监测日期	监测项目		监测结果最大值
2022.01.13	COD _{Cr}	排放浓度 (mg/L)	37

	氨氮	排放浓度 (mg/L)	0.066
2022.01.14	COD _{Cr}	排放浓度 (mg/L)	42
	氨氮	排放浓度 (mg/L)	0.080

由上表可知，本项目含氟废水经“CaCl₂ 化学反应沉淀+PAC/PAM 絮凝沉淀”处理后的水质、项目超纯水制备装置浓水水质，两者都类比验收报告监测结果最大值，即 42mg/L、0.080mg/L。

本项目预处理后的含氟废水再经“一体化废水处理设备“厌氧好氧+MBR”处理，去除效率 COD_{Cr}90%、氨氮 50%，则含氟废水水质 COD_{Cr} 4.20mg/L、氨氮 0.040mg/L；与项目纯水制备装置 RO 浓水混合后排入化粪池，去除效率 COD_{Cr} 15%、氨氮 3%。则类比后本项目排放情况见下表。

表 3-14 类比后本项目排放情况一览表

废水类别	污染物	COD _{Cr}	氨氮
含氟废水 (2100t/a)	预处理后的排放浓度 (mg/L)	42	0.08
	一体化废水处理设备“厌氧好氧+MBR”去除效率	90%	50%
	排放浓度 (mg/L)	4.2	0.04
	排放量 (t/a)	0.0241	0.0002
纯水制备装置浓水 (1306.5t/a)	排放浓度 (mg/L)	42	0.08
	排放量 (t/a)	0.0549	0.0001
化粪池 (3406.5t/a)	进入浓度 (mg/L)	23.19	0.09
	进入量 (t/a)	0.079	0.0003
	去除效率	15%	3%
	排放浓度 (mg/L)	19.73	0.09
	排放量 (t/a)	0.0672	0.0003

由上表可知，本项目生产废水排放量：COD_{Cr} 0.0672t/a、氨氮 0.0003t/a。

2、生活污水

本项目生活污水类比北京慧远网科电子有限公司智能数字传输线配套系列产品项目竣工环境保护验收监测报告表，该项目办公生活污水排入化粪池处理后经厂区废水排放口进入市政管网。参考验收监测报告（2023.12.4，报告编号：AST231204A004），监测结果详见下表。

表 3-15 类比项目监测结果

监测日期	监测点位	监测项目	单位	监测结果平均值
2023.04.10	废水总排口	COD _{Cr}	mg/L	176.6
		氨氮	mg/L	14.4

$COD_{Cr}(\text{生活污水}) = 176.6\text{mg/L} \times 212.50\text{t/a} \times 10^{-6} = 0.0648\text{t/a}$

$\text{氨氮}(\text{生活污水}) = 14.4\text{mg/L} \times 212.50\text{t/a} \times 10^{-6} = 0.0004\text{t/a}$

综上所述，采用类比分析核算：COD_{Cr} 0.1047t/a、氨氮 0.0034t/a。

根据排污系数法和类比分析法两种方法核算后的污染物排放情况详见下表。

表 3-16 改建项目废水污染物排放量对比分析一览表

项目	计算方法	排放量 (t/a)	
		COD _{Cr}	氨氮
改建废水污染物排放量	排污系数法	0.1081	0.0092
	类比法	0.1047	0.0034

由上表可知，本次评价均采用排污系数法确定 COD_{Cr}、氨氮排放量，即 0.1081t/a、0.0092t/a。

综上所述，本项目主要污染物总量控制指标建议值为颗粒物 0.0000044t/a、非甲烷总烃 0.00888t/a、氮氧化物 0.000306t/a、二氧化硫 0.000395t/a、化学需氧量 0.1081t/a、氨氮 0.0092t/a。

2.3 本项目实施前后污染物排放总量变化情况

本项目实施前后污染物排放总量变化情况见表3-17。

表3-17 本项目实施前后污染物排放总量变化情况表 单位：t/a

污染物	现有工程实际排放量①	现有工程允许排放量②	本项目排放量③	以新带老削减量④	本项目建成后全厂排放量⑤=①+③-④	变化量⑥=⑤-①
颗粒物	0.003 (传感器项目)	0.000024 (仪器仪表项目)	0.0000044	0	0.0030044	+0.0000044
挥发性有机物	0.011	0.0181	0.2908	0	0.3018	+0.2908
氮氧化物	0	0.00024	0.00035	0	0.00035	+0.00035
二氧化硫	0	0.0036	0.00089	0	0.00089	+0.00089
化学需氧量	0.3739	0.375	0.1081	0	0.482	+0.1081
氨氮	0.0384	0.06225	0.0092	0	0.0476	+0.0092

三、总量来源

根据北京市环境保护局关于《转发环境保护部<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（京环发[2015]19号，2015年7月15日起执行）中的相关规定：该办法适用于各级环境保护主管部门对建设项目（不含城镇生活污水处理厂、垃圾处理场、危险废物和医疗废物处置厂）主要污染排放总量指标的审核与管理。上一年度环境空气质量平均浓度不达标的城市、水环境质量未到要求的市县，相关污染物应按照建设项目所需替代的主要排放总量指标2倍进行削减替代。

本项目所在北京市延庆区上一年度环境空气不达标；根据《北京市人民政府办公厅关于印发<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>（京政办发〔2024〕4号）中附件1 蓝天保卫战2024年行动计划：“新增涉气建设项目严格执行VOCs、NOx等主要污染物排放总量控制，实施“减二增一”削减量替代审批制度”。另按照总量部门管理要求，全市涉气污染物仅挥发性有机物和氮氧化物执行2倍削减替代，颗粒物、二氧化硫执行1倍削减替代。本项目所在北京市延庆区上一年度地表水环境质量不达标，故化学需氧量、氨氮实施2倍削减替代。

本项目总量控制指标建议值和削减替代量见表3-18。

表3-18 本项目总量控制指标建议值及削减替代量表

总量控制指标	颗粒物	挥发性有机物	氮氧化物	二氧化硫	化学需氧量	氨氮
总量控制指标建议值（t/a）	0.0000044	0.2908	0.00035	0.00089	0.1081	0.0092
削减替代量（t/a）	0.0000044	0.5816	0.0007	0.00089	0.2162	0.0184

四、主要环境影响和保护措施

<p>施工 期环 境保 护措 施</p>	<p>本项目利用现有建筑，不涉及土建工程，施工期主要工程内容为废气管路改造和设备安装，对周边环境影响较小。</p>
<p>运营 期环 境影 响和 保护 措施</p>	<p>一、废气</p> <p>本项目运营期大气污染物主要包括：</p> <p>①2#仪器仪表车间焊接废气，主要污染物为颗粒物，焊接工序位于密闭焊接工棚内，废气经管道收集处理后通过现有静电+活性炭吸附后经 DA001 排放，排放高度为 18m；</p> <p>②2#仪器仪表车间高温老化过程产生的有机废气，污染因子主要为非甲烷总烃，高温老化工艺上方设置集气罩，经集气罩收集的废气通过现有 UV+活性炭吸附后经 DA002 排放，排放高度为 18m，未收集的非甲烷总无组织排放；</p> <p>③1#MEMS 传感器芯片生产线工艺废气，主要为碱性废气（NH₃）、酸性废气（硫酸雾、氟化物、HCl、NO_x）、挥发性有机废气（丙酮、异丙醇、甲醇、三甲胺、非甲烷总烃等）、工艺尾气（氟化物、CO、NH₃、NO_x）；</p> <p>MEMS 传感器芯片生产线碱性废气（NH₃）主要为 RCA 标准清洗（碱洗）环节产生废气，RCA 标准清洗（碱洗）生产过程中为单独的密闭设备，设有排气系统，经管道输送至碱排废气洗涤塔处理后经 DA004 排放，排放高度为 25m；</p> <p>MEMS 传感器芯片生产线酸性废气（硫酸雾、氟化物、HCl、NO_x）主要为 RCA 标准清洗（酸洗）、湿法去胶、湿法腐蚀环节产生，上述各环节生产过程中单独的密闭设备，设有排气系统，经管道输送至酸排废气洗涤塔处理后经 DA004 排放，排放高度为 25m；</p> <p>MEMS 传感器芯片生产线挥发性有机废气（丙酮、异丙醇、甲醇、三甲胺、非甲烷总烃等）主要为涂胶、光刻、显影、坚膜、湿法去胶环节产生，涂胶、（光刻、显影、坚膜）、湿法去胶设备生产过程中为各自单独的密闭设备，设有排气系统，经管道输送至活性炭吸附装置处理后经 DA003 排放，排放高度为 21m；</p>

MEMS 传感器芯片生产线工艺尾气（氟化物、CO、NH₃、NO_x）主要为干法刻蚀、干法去胶、淀积 SiO₂ 绝缘层和 Si₃N₄ 隔离栅环节环节产生，上述各环节设备为单独的密闭设备，设有排气系统，经管道输送至 Scrubber 装置处理后再进入酸排废气处理装置处理后经 DA004 排放，排放高度为 25m；

④MEMS 传感器封装环节焊接废气，主要为颗粒物、锡及其化合物，焊接工序在密闭设备中进行，焊接废气收集后经滤筒除尘器+活性炭吸附处理后引至楼顶经 DA003 排放，排放高度 21m；

本项目废气处理工艺示意图如下所示：

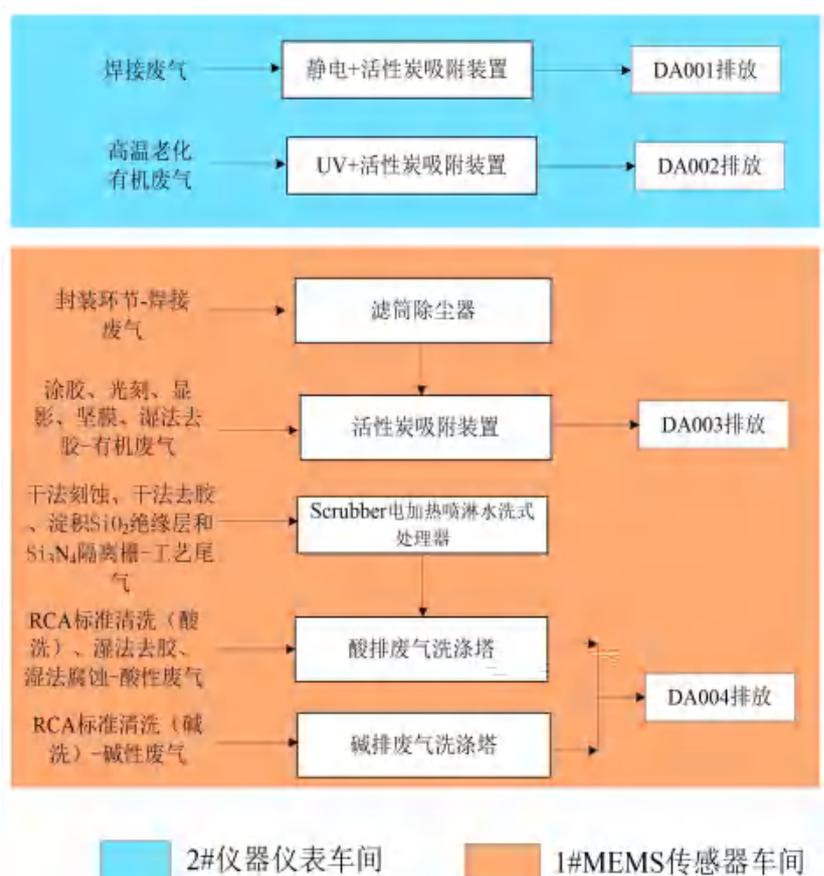


图 4-1 本项目废气处理工艺示意图

1、废气源强核算

(1) 仪器仪表焊接废气

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的产排污系数，无铅焊料（无铅焊料（锡丝等，含助焊剂）手工焊颗粒物的产污系数为：0.4023 克/千

克-原料，本项目铜磷焊剂用量为 5kg/a，则激光焊接工序颗粒物的产生量为 0.000002t，年有效工作时间 500h，本项目焊接工序位于密闭焊接工棚内，废气经管道收集处理后通过现有静电+活性炭吸附后经 DA001 排放，排放高度为 18m，收集效率 100%计，本项目焊接废气颗粒物产生、排放情况见下表。

表 4-1 仪器仪表焊接废气颗粒物产生、排放情况表

污染物名称		颗粒物
产生量 (t/a)		0.000002
收集效率		100%
年有效运行时间 (h)		500
废气量 (m ³ /h)		3000
产生情况	产生浓度 (mg/m ³)	0.001333
	产生速率 (kg/h)	0.000004
	产生量 (t/a)	0.000002
	处理措施	静电+活性炭吸附
	处理效率	80%
排放情况	排放浓度 (mg/m ³)	0.0002666
	排放速率 (kg/h)	0.000001
	排放量 (t/a)	0.0000004
排放浓度限值 (mg/m ³)		10

(2) 仪器仪表高温老化废气

根据《工业污染源调查与研究》等相关资料，实验室所用试剂挥发量基本在原料量的 1%~4%之间（环评保守计算取 4%）处于保守考虑，本项目二甲基硅油挥发系数取 4%，二甲基硅油无排放标准，污染因子以非甲烷总烃计。

二甲基硅油年使用量为 500kg/a，则非甲烷总烃产生量为 20kg/a，年有效工作时间为 150h，本项目高温老化工艺正上方 0.5m 设置集气罩，收集效率取 90%，废气经集气罩收集后通过现有 UV+活性炭吸附后经 DA002 排放，排放高度为 18m。根据《北京市工业污染源挥发性有机物（VOCs）总量减排核算细则》（试行）的通知（京环发[2012]305 号）附件 1 中的表 2 “VOCs 治理措施正常运行时的基础去除效率”，活性炭吸附 VOCs 去除效率范围为 80%~90%，结合项目废气治理设施实际治理效率，活性炭吸对非甲烷总烃吸附效率取 50%；UV 光氧催化净化效率参照《浙江省重点行业 VOCs 污染排放源排放量计算方法（1.1 版）》中“1.1 物

料衡算法（适用于所有有机溶剂使用行业）中 VOCs 认定净化效率”，结合项目实际情况，本项目取 20%。则本项目总处理效率为 60%。本项目非甲烷总烃产生、排放情况见下表。

表 4-2 仪器仪表高温老化废气非甲烷总烃产生、排放情况表

污染物名称		非甲烷总烃	
产生量 (t/a)		0.02	
收集效率		90%	
年有效运行时间 (h)		150	
有组织	废气量 (m ³ /h)		3000
	产生情况	产生浓度 (mg/m ³)	40
		产生速率 (kg/h)	0.12
		产生量 (t/a)	0.018
		处理措施	UV+活性炭吸附
	排放情况	处理效率	60%
		排放浓度 (mg/m ³)	16
		排放速率 (kg/h)	0.048
		排放量 (t/a)	0.0072
	排放浓度限值 (mg/m ³)		50
排气筒编号		DA002	
无组织	排放量 (t/a)	0.002	
合计		0.0092	

根据现有污染源监测报告，本项目现有工程非甲烷总烃排放速率为 $5.28 \times 10^{-3} \text{kg/h}$ ，本项目实施后 DA002 非甲烷总烃排放速率为 0.05328kg/h ，治理设施风量为 $3000 \text{m}^3/\text{h}$ ，污染物排放浓度为 $17.76 \text{mg}/\text{m}^3$ 。

(3) 1#车间芯片生产线工艺废气

本项目芯片生产线工艺废气有酸性废气、碱性废气、有机废气和工艺尾气。上述各环节生产所用设备均为单独的密闭设备，设有排气系统，直接抽出进入相应废气处理装置，均为有组织排放。

①酸性废气

酸性废气来自 RCA 标准清洗、湿法去胶、湿法腐蚀中使用的硫酸、氢氟酸、盐酸等化学品的挥发，主要污染物为硫酸雾、氮氧化物(硝酸雾)、氟化物（氟化氢）

等，酸性废气使用酸排废气洗涤塔进行处理，根据建设单位提供设计资料，该系统对酸排废气的吸收效率为 90%以上。酸性废气经洗涤塔处理达标后由楼顶 DA004 排气筒排放，排放高度 25m，酸排废气洗涤塔出口的风机设计风量为 20000m³/h，每年工作时间约为 2000 小时。

本项目硫酸年使用量为 0.6t、氢氟酸年使用量 0.37t（氢氟酸 0.27t，BOE 溶液 0.1t）、盐酸年使用量为 0.33t、硝酸年使用量为 0.072t，根据美国环境保护局编写的《空气污染物排放和控制手册工业污染源调查与研究》等相关资料可知，酸性试剂挥发量基本在原料量的 4%左右，本项目酸性废气产生及排放情况如下：

表 4-3 本项目 MEMS 传感器生产酸性废气产生、排放情况表

污染物名称		氯化氢	硫酸雾	氟化物	氮氧化物
使用量 (t/a)		0.33	0.6	0.37	0.072
挥发量 (%)		4	4	4	4
产生量 (t/a)		0.0132	0.024	0.0268	0.0029
收集效率		100%	100%	100%	100%
年有效运行时间 (h)		2000	2000	2000	2000
废气量 (m ³ /h)		20000	20000	20000	20000
产生情况	产生浓度 (mg/m ³)	0.33	0.6	0.67	0.0725
	产生速率 (kg/h)	0.0066	0.012	0.0134	0.00145
	产生量 (t/a)	0.0132	0.024	0.0268	0.0029
	处理措施	酸排洗涤塔			
	处理效率	90%			
排放情况	排放浓度 (mg/m ³)	0.033	0.06	0.067	0.00725
	排放速率 (kg/h)	0.0007	0.0012	0.0013	0.0001
	排放量 (t/a)	0.0013	0.0024	0.0027	0.0003
排放浓度限值 (mg/m ³)		10	5.0	3.0	100
排气筒编号		DA004			

②碱性废气

碱性废气主要来自 RCA 标准清洗氨水的挥发，主要污染物为 NH₃。碱性废气由碱排废气洗涤塔处理后由楼顶 DA004 排气筒排放，排放高度 25m，根据建设单位提供设计资料，碱排废气洗涤塔对碱性废气的吸收效率为 90%以上，碱排废气洗涤塔出口风机设计风量为 4000m³/h，每年工作时间约为 2000 小时。

本项目氨水使用量为 0.33t/a，根据建设单位提供的资料，RCA 标准清洗过程

中氨气挥发量占氨水使用量为 44%，年挥发量 $0.33 \times 0.44\% = 0.1452\text{t}$ ，本项目碱性废气产生及排放情况如下：

表 4-4 本项目 MEMS 传感器生产碱性废气产生、排放情况表

污染物名称		氨
产生量 (t/a)		0.1452
收集效率		100%
年有效运行时间 (h)		2000
废气量 (m ³ /h)		4000
产生情况	产生浓度 (mg/m ³)	18.15
	产生速率 (kg/h)	0.0726
	产生量 (t/a)	0.1452
	处理措施	碱排洗涤塔
	处理效率	90%
排放情况	排放浓度 (mg/m ³)	1.815
	排放速率 (kg/h)	0.0073
	排放量 (t/a)	0.0145
排放浓度限值 (mg/m ³)		10
排气筒编号		DA004

③有机废气

本项目有机废气来源于涂胶环节 HMDS（六甲基二硅氮烷）、光刻胶挥发产生的非甲烷总烃；坚膜过程中显影液（四甲基氢氧化铵）挥发产生的甲醇、三甲胺；湿法去胶和设备擦拭过程中丙酮、乙醇、异丙酮挥发产生其他 C 类物质（丙酮、异丙醇）、非甲烷总烃等挥发性有机物。本项目涂胶、（光刻、显影、坚膜）、湿法去胶设备生产过程中为各自单独的密闭设备，设有排气系统，经管道输送至活性炭吸附装置处理后经 DA003 排放，排放高度为 21m，去除率可达 50%以上，活性炭吸附过滤器出口风机风量为 8000m³/h，每年工作时间约为 2000 小时。

根据世界卫生组织（WHO,1989）对挥发性有机物的定义为，熔点低于室温而沸点在 50℃~260℃之间的挥发性有机化合物的总称。挥发性有机物按沸点不同可分为三类：沸点 < 150℃的有机物质归类为易挥发物，沸点在 150℃~260℃之间的有机物质归类为中等挥发物，沸点高于 260℃的有机物质为难挥发物；易挥发物挥发到大气中污染物的数量约占总量的 5~10%，中等挥发物挥发到大气中污染物数

量占总量的 2~5%。根据原辅材料理化性质可知，本项目传感器芯片生产所用有机试剂沸点均小于用于 $\leq 150^{\circ}\text{C}$ ，挥发比例取 10%，用于擦拭部分的乙醇、丙酮、异丙醇全部挥发进入废气，挥发量 100%，本项目年用乙醇 0.132t，其中去胶工序使用 0.02t/a，擦拭环节使用 0.112t/a；年用丙酮 0.4t，其中去胶工序使用 0.01t/a，擦拭环节使用 0.39t/a；年用异丙醇 0.033t，其中去胶工序使用 0.01t/a，擦拭环节使用 0.023t/a，本项目年用显影液（四甲基氢氧化铵，分子量：91.15）0.33t，显影后残留在玻片上物料为 10%，经加热全部分解为甲醇（分子量：32.04）和三甲胺（分子量：59.11），本项目坚膜环节甲醇产生量为 $=0.33 \times 10\% \div 91.15 \times 32.04=0.012\text{t/a}$ ，三甲胺产生量 $=0.33 \times 10\% \div 91.15 \times 59.11=0.021\text{t/a}$ ，本项目有机废气产生及排放情况如下：

表 4-5 本项目 MEMS 传感器生产有机废气产生、排放情况表

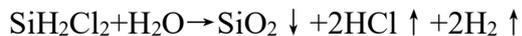
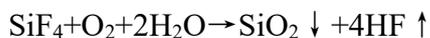
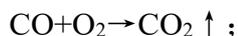
污染物名称	非甲烷总烃 (HMDS)	乙醇		丙酮	丙酮	异丙醇	异丙醇	显影液(四甲基氢氧化铵)		非甲烷总烃(光刻胶)	其他C类物质 ^①	非甲烷总烃 ^②	
		去胶	擦拭	去胶	擦拭	去胶	擦拭	甲醇	三甲胺				
使用量(t/a)	0.013	0.02	0.112	0.01	0.39	0.01	0.023	0.012	0.021	0.067	0.433	0.678	
挥发量	10%	10%	100%	10%	100%	10%	100%	100%	100%	10%	/	/	
收集效率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
年有效运行时间(h)	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	
废气量(m ³ /h)	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	
产生情况	产生浓度(mg/m ³)	0.0813	0.125	7	0.0625	24.375	0.0625	1.4375	0.75	0.8511	0.4188	25.9375	35.1637
	产生速率(kg/h)	0.0007	0.001	0.056	0.0005	0.195	0.0005	0.0115	0.006	0.0068	0.0034	0.2075	0.2814
	产生量(t/a)	0.0014	0.002	0.112	0.001	0.39	0.001	0.023	0.012	0.0136	0.0068	0.415	0.5628
	处理措施	活性炭吸附											
	处理效率	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
排放情况	排放浓度(mg/m ³)	0.0407	0.0625	3.5	0.0313	12.1875	0.0313	0.7188	0.375	0.4256	0.2094	12.9689	17.5821
	排放速率(kg/h)	0.0003	0.0005	0.028	0.0003	0.0975	0.0003	0.0058	0.003	0.0034	0.0017	0.1039	0.1408
	排放量(t/a)	0.0006	0.001	0.056	0.0006	0.195	0.0006	0.0116	0.006	0.0068	0.0034	0.2078	0.2816
排放浓度限值(mg/m ³)	50	/	/	/	/	/	/	50	5.0	50	80	50	
排气筒编号	DA003												

注：①其他 C 类物质包括：丙酮、异丙醇；②为所有挥发性有机物总和，包括 HMDS、光刻胶挥发产生非甲烷总烃、乙醇、丙酮、异丙醇、甲醇、三甲胺。

④工艺尾气

工艺尾气主要来源于干法刻蚀、干法去胶、淀积 SiO₂ 绝缘层、Si₃N₄ 隔离栅等工艺环节，主要污染物为氟化物 (SiF₄、SF₆、CHF₃、SF₄)、CO、SiH₄、N₂O、SiH₂Cl₂、NH₃。

本项目工艺尾气治理设备 Scrubber 采用等离子体+水洗式工艺，利用高频高压电源使工作气体（如氮气等）电离形成等离子体，等离子体中包含高活性的离子、电子、自由基等，这些粒子具有极高的能量。当废气进入等离子体反应区域时，其中的污染物分子会与等离子体中的高活性粒子发生剧烈的化学反应，污染物分子中的化学键能被打断，使污染物分解为小分子的无害或较易处理的物质。经过等离子体处理后的气体进入水洗系统，水洗系统通过雾化喷嘴等方式将水形成微小液滴或薄雾状，增大与气体的接触面积。在这个过程中，未被等离子体完全分解的可溶于水的污染物，如氯化氢、氟化氢等水溶性气体，会溶解于水中，从而被去除；同时，等离子体处理过程中产生的一些粉尘颗粒等也会被水捕获，随水流进入水槽，经过过滤等处理后排出，发生主要反应方程式如下：



经 Scrubber 处理后废气经过酸排废气洗涤塔处理后由楼顶 DA004 排气筒排放，排放高度 25m，根据建设单位提供设计资料，Scrubber 废气治理效率为 99%，酸排废气洗涤塔酸性废气去除率 90%，由上述分析可知，工艺废气经 Scrubber 处理后氨气剩余量较少，且其他工艺废气经 Scrubber 处理多为强酸性气体，混合后氨气基本无废气排放，则 Scrubber+酸排废气洗涤塔对工艺废气（除氨气外）去除效率为 99.9%，对氨气去除率为 100%，酸排废气洗涤塔出口的风机设计风量为 20000m³/h，每年工作时间约为 2000h。

本项目工艺废气中氯化氢主要来源于二氯硅烷，生产过程中 Si₃N₄ 隔离栅工序二氯硅烷保护气出于过量状态，以废气形式排出，根据建设单位提供的资料，占项目二氯硅烷用量的 10%，项目年用二氯硅烷 0.1t，工艺尾气经 Scrubber 处理后

生成的氯化氢为 0.00181t/a。

本项目工艺废气中氮氧化物主要来源于 N₂O 和氨气，生产过程中 SiO₂ 绝缘层和 Si₃N₄ 隔离栅工序保护气处于过量状态，以废气形式排出，根据建设单位提供的资料，占项目用量的 10%，项目年用 N₂O 为 0.0013t，氨气为 0.001t，工艺尾气经 Scrubber 处理后生成的氮氧化物为 0.0005t/a。

本项目工艺废气中氟化物主要来源于三氟甲烷（CHF₃）、八氟环丁烷（C₄F₈）、六氟化硫（SF₆），根据建设单位提供的资料，占项目用量的 10%，项目年用三氟甲烷（CHF₃）为 0.007t，八氟环丁烷（C₄F₈）为 0.04t，六氟化硫（SF₆）为 0.09t，经 Scrubber 处理后生成的氟化物（以 F 计）为 0.0105t/a。

本项目工艺废气中二氧化硫主要来源于六氟化硫（SF₆），根据建设单位提供的资料，占项目用量的 10%，项目年用六氟化硫（SF₆）为 0.09t，经 Scrubber 处理后生成的二氧化硫为 0.0089t/a。

本项目工艺废气中 CO 主要来源于光刻胶，根据建设单位提供的资料，占项目用量的 10%，项目年用光刻胶为 0.067t，经 Scrubber 处理后生成的 CO 为 0.0001t/a。

经 Scrubber 处理后工艺废气进入酸排洗涤塔进一步处理，产排放情况如下表：

表 4-6 经 Scrubber 处理后工艺废气产生、排放情况表

污染物名称		氮氧化物	氟化物	氯化氢	二氧化硫	CO
产生量 (t/a)		0.0005	0.0105	0.0181	0.0089	0.0001
收集效率		100%	100%	100%	100%	100%
年有效运行时间 (h)		2000	2000	2000	2000	2000
废气量 (m ³ /h)		20000	20000	20000	20000	20000
产生情况	产生浓度(mg/m ³)	0.0125	0.2625	0.4525	0.2225	0.0025
	产生速率 (kg/h)	0.0003	0.0053	0.0091	0.0045	0.0001
	产生量 (t/a)	0.0005	0.0105	0.0181	0.0089	0.0001
	处理措施	酸排洗涤塔				
	处理效率	90%	90%	90%	90%	0
排放情况	排放浓度(mg/m ³)	0.0013	0.0263	0.0453	0.0223	0.0025
	排放速率 (kg/h)	0.00003	0.00053	0.00091	0.00045	0.00005
	排放量 (t/a)	0.00005	0.00105	0.00181	0.00089	0.0001
排放浓度限值 (mg/m ³)		100	3.0	10	100	200
排气筒编号		DA004				

本项目 DA004 排放口污染物排放情况详见下表：

表 4-7 DA004 排放口污染物排放情况表

污染物名称	氯化氢	硫酸雾	氟化物	氮氧化物	二氧化硫	CO	氨
排放浓度 (mg/m ³)	0.0783	0.06	0.0933	0.00855	0.0223	0.0025	1.815
排放速率 (kg/h)	0.00161	0.0012	0.00183	0.00013	0.00045	0.00005	0.0073
排放量 (t/a)	0.00311	0.0024	0.00375	0.00035	0.00089	0.0001	0.0145
排放浓度限值 (mg/m ³)	10	5.0	3.0	100	100	200	10
排气筒编号	DA004						

(4) MEMS 传感器封装环节焊接废气

本项目 MEMS 传感器封装环节焊接废气包括锡焊和激光焊接两部分，其中锡焊工序采用 1 台自动连线锡焊工装设备，激光焊接工序采用结构及外壳焊接自动化设备，属于手工焊焊接工艺。

① 颗粒物

本项目 MEMS 传感器封装环节焊接工序位于密闭设备中，焊接废气收集后经滤筒除尘器+活性炭吸附处理后引至楼顶经 DA003 排放，排放高度 21m。项目废气处理设备配套风机风量为 8000m³/h，收集效率以 100%计。

a 锡焊

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的产排污系数，无铅焊料（锡膏等，含助焊剂）手工颗粒物的产污系数为：0.4023 克/千克-原料，本项目锡焊工序焊锡丝用量为 0.002kg/a，则锡焊工序锡及其化合物产生量为 1×10⁻⁹t/a，年有效工作时间 500h。

表 4-8 MEMS 传感器封装环节锡焊工序锡及其化合物产生、排放情况表

污染物名称	锡及其化合物	
产生量 (t/a)	1.0×10 ⁻⁹	
收集效率	100%	
年有效运行时间 (h)	500	
废气量 (m ³ /h)	8000	
产生情况	产生浓度 (mg/m ³)	0.00000025
	产生速率 (kg/h)	0.000000002
	产生量 (t/a)	0.000000001
	处理措施	滤筒+活性炭吸附

	处理效率	95%
排放情况	排放浓度 (mg/m ³)	0.000000013
	排放速率 (kg/h)	1.0×10 ⁻¹⁰
	排放量 (t/a)	5.0×10 ⁻¹¹
排放浓度限值 (mg/m ³)		1.0
排气筒编号		DA003

b 激光焊接

通过查阅相关资料，钢材激光焊接产尘量为 0.1~1g/kg 原料，有色金属焊接产尘量为 0.5~2g/kg 原料，本项目激光焊接工序主要对不锈钢进行焊接，按照最不利原则，焊接烟尘产生量为 1g/kg 原料，本项目年焊接不锈钢材料约 0.08t，则激光焊接工序颗粒物产生量为 0.00008t/a，年有效工作时间为 1600h，本项目焊接工序颗粒物废气产生、排放情况见下表。

表 4-9 MEMS 封装环节激光焊接工序废气颗粒物产生、排放情况表

	污染物名称	颗粒物
	产生量 (t/a)	0.00008
	收集效率	100%
	年有效运行时间 (h)	500
	废气量 (m ³ /h)	8000
产生情况	产生浓度 (mg/m ³)	0.02
	产生速率 (kg/h)	0.00016
	产生量 (t/a)	0.00008
	处理措施	滤筒+活性炭吸附
	处理效率	95%
排放情况	排放浓度 (mg/m ³)	0.001
	排放速率 (kg/h)	0.000008
	排放量 (t/a)	0.000004
排放浓度限值 (mg/m ³)		10
排气筒编号		DA003

根据现有污染源监测报告，本项目现有工程颗粒物排放速率为 1.27×10⁻³kg/h，本项目实施后 DA002 颗粒物排放速率为 0.001278kg/h，治理设施风量为 8000m³/h，污染物排放浓度为 0.1598mg/m³。

(5) 污水处理站废气

本项目废水处理过程会产生恶臭气体，主要来源于厌氧好氧和MBR膜处理单

元，主要污染因子为NH₃、H₂S和臭气浓度。本项目实施后污水处理废气产、排情况如下：

根据美国EPA对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究结果表明，每处理1g的BOD₅可产生0.0031g的NH₃和0.00012g的H₂S，本项目污水处理设施BOD₅处理量为0.0053t/a。经计算，本项目NH₃产生量为1.6×10⁻⁵t/a、H₂S产生量为6.4×10⁻⁷t/a。臭气浓度类比现有工程监测结果小于10。污水处理设施产生的恶臭气体无组织排放到大气中。

表4-10 本项目建设前后大气污染物“三本账”情况 单位：t/a

污染物	现有工程排放量	本项目排放量	“以新带老”削减量	改扩建后全厂排放总量	改扩建前后排放变化量
颗粒物	0.003	0.0000044	0	0.0030044	+0.0000044
锡及其化合物	0	5×10 ⁻¹¹	0	5.0×10 ⁻¹¹	+5.0×10 ⁻¹¹
非甲烷总烃	0.011	0.2908	0	0.3018	+0.2908
甲醇	0	0.2078	0	0.2078	+0.2078
三甲胺	0	0.00375	0	0.00375	+0.00375
其他C类物质	0	0.2078	0	0.2078	+0.2078
氟化物	0	0.00375	0	0.00375	+0.00375
氨	0	0.0145	0	0.0145	+0.0145
HCl	0	0.00311	0	0.00311	+0.00311
NO _x	0	0.00035	0	0.00035	+0.00035
硫酸雾	0	0.0024	0	0.0024	+0.0024
SO ₂	0	0.00089	0	0.00089	+0.00089
CO	0	0.0001	0	0.0001	+0.0001

2、废气达标排放情况

(1) 有组织废气

本项目仪器仪表车间焊接工位位于密闭收集罩内，经现有静电+活性炭吸附处理后通过 DA001 排气筒排放，排放高度 18m；高温老化工艺排气口上面设置集气罩，废气经管线收集后处理，废气经现有 UV+活性炭吸附处理后通过 DA002 排气筒排放，排放高度 18m；MEMS 封装环节焊接工序位于密闭焊接柜中，焊接废气管道收集后经滤筒除尘器+活性炭吸附处理后引至楼顶经 DA003 排放，排放高度 21m；传感器芯片生产线工艺废气污染因子主要为碱性废气（NH₃）、酸性废气（硫酸雾、氟化物、HCl、NO_x）、挥发性有机废气（乙醇、丙酮、异丙醇、非甲烷总

烃、甲醇、三甲胺）、工艺尾气（氟化物、CO、SiH₂Cl₂、NH₃、SiH₄、N₂O），生产车间各产污环节所用设备均为单独的密闭设备，设有排气系统，直接抽出进入相应废气处理装置，其中挥发性有机废气（乙醇、丙酮、异丙醇、非甲烷总烃、甲醇、三甲胺）经滤筒+活性炭吸附后经 DA003 排放，排放高度为 21m。工艺废气经 Scrubber 处理后和酸性废气一起排入酸排废气洗涤塔处理后与经碱排废气洗涤塔处理后的碱性废气经 DA004 排放，排放高度为 25m。

本项目各排放口废气产生、排放情况见表4-11。

表 4-11 本项目废气产生、排放情况表

排气筒	污染物	本项目产生情况			收集及处理	本项目实施后排放情况			标准限值		是否达标
		速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)		速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	
DA001	颗粒物	0.000004	0.001333	0.000002	收集：焊接工位设有密闭收集罩，收集效率按 100%计；处理：收集后经静电+活性炭吸附处理，除尘效率 80%，处理风 3000m ³ /h，排放高度 18m	0.000001	0.0002666	0.0000004	0.546	10	是
DA002	非甲烷总烃	0.12	40	0.02	收集：排气口上面设置集气罩，收集效率按 90%计；处理：收集后经 UV+活性炭吸附处理，除尘效率 60%，处理风量 3000m ³ /h，排放高度 18m	0.048	16	0.0072	2.52	50	是
DA003	颗粒物	0.00016	0.02	0.00008	焊接烟气：收集：密闭设备，经管道收集，收集效率按 100%计；处理：收集后经滤筒除尘+活性炭吸附）处理，除尘效率 95%；有机废气：收集：生产车间产污设备均为单独的密闭设备，设有排气系统，直接抽出进入废气处理装置，收集效率按 100%计；处理：收集后经活性炭吸附处理，除尘效率 50%；处理风 8000m ³ /h，排放高度 21m	0.001278	0.1598	0.00032	0.835	10	是
	锡及其化合物	0.000000002	0.00000025	0.000000001		1.0×10 ⁻¹⁰	1.3×10 ⁻⁸	5.0×10 ⁻¹¹	0.172	1.0	是
	非甲烷总烃	0.2814	35.1637	0.5628		0.1408	17.5821	0.2816	3.7	50	是
	甲醇	0.006	0.75	0.012		0.003	0.375	0.006	1.85	50	是
	三甲胺	0.0068	0.8511	0.0136		0.0034	0.4256	0.0068	0.296	5.0	是
	其他 C 类物质	0.2075	25.9375	0.415		0.1039	12.9689	0.2078	/	80	是

DA004	氟化物	0.0187	0.3295	0.0373	收集：生产车间各工艺环节生产车间产污设备均为单独的密闭设备，设有排气系统，直接抽入进入相应废气处理装置，收集效率 100%；处理：工艺废气经 Scrubber 处理后（去除效率 99%）和酸性废气一起排入酸排废气洗涤塔（处理效率 90%）处理后与经碱排废气洗涤塔（处理效率 90%）处理后的碱性废气经 DA004 排放，排放高度为 25m，碱排废气治理设施风量为 4000m ³ /h，工艺废气治理设施风量为 20000m ³ /h	0.00221	0.0933	0.00375	0.1325	3.0	是
	氨	0.0726	18.15	0.1452		0.0073	1.815	0.0145	1.325	10	是
	HCl	0.0157	0.7825	0.0313		0.00161	0.0783	0.00311	0.065	10	是
	NOx	0.00175	0.085	0.0034		0.00013	0.00855	0.00035	0.78	100	是
	硫酸雾	0.012	0.6	0.024		0.0012	0.06	0.0024	1.975	5.0	是
	SO ₂	0.0045	0.2225	0.0089		0.00045	0.0223	0.00089	2.65	100	是
	CO	0.005	0.25	0.01		0.00005	0.0025	0.0001	19.75	200	是

本项目废气排气筒各污染物排放浓度和排放速率满足北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”第II时段排放限值要求，能够实现达标排放。

(2) 代表性排气筒达标分析

根据北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中5.1.2排污单位内有排放同种污染物多根排气筒，按合并后一根代表性排气筒高度确定该排污单位应执行的最高允许排放速率限值。本项目运行后全厂废气排气筒DA001、DA003排放同种污染物颗粒物，DA002、DA003排放同种污染物非甲烷总烃，代表性排气筒的污染物排放情况见表4-12。

表 4-12 代表性排气筒污染物排放情况表

序号	污染物	排放口	排气筒高度 (m)	排放速率 (kg/h)
1	颗粒物	DA001 (现有) *	18	0
		DA001 (新增)	18	0.000001
		DA003 (现有)	21	0.00127
		DA003 (新增)	21	0.000008
		代表性排气筒	19.56	0.001279
		代表性排气筒标准限值	-	0.627
		达标情况	-	达标
2	非甲烷总烃	DA002 (现有)	18	0.00528
		DA002 (新增)	18	0.048
		DA003 (新增)	21	0.1408
		代表性排气筒	-	0.19408
		代表性排气筒标准限值	19.56	2.8944
		达标情况	-	达标

注：①*现有工程 DA001 焊接工序自 2024 年起外委，排放量速率为 0；

②由于不同排放口因产品不同运行时间不同，本次按照同时运行速率计算代表性排气筒排放速率。

由表 4-9 可知，本项目运行后全厂代表性排气筒的颗粒物、非甲烷总烃的排放速率均满足北京市《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”中II时段限值要求，达标排放。

(3) 无组织废气达标分析

本项目未被收集的非甲烷总烃、污水处理站产生的氨、硫化氢等通过生产车间

换风系统排出车间。本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中推荐的估算模型 AERSCREEN，对无组织废气排放最大质量浓度进行估算，进行无组织废气达标分析。

本项目估算模型参数见表 4-13。

表 4-13 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		39.2°C
最低环境温度/°C		-27.3°C
土地利用类型		农村
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	-
是否考虑岸边熏烟	考虑岸边熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

根据工程分析，本项目矩形面源参数见表 4-14。

表 4-14 矩形面源参数表

名称		仪器仪表车间	芯片生产线污水处理设施
面源中心坐标/m	X	32	-11
	Y	118	-27
面源海拔高度/m		535	535
面源长度/m		70	10
面源宽度/m		40	180
与正北夹角/°		-5	-5
面源有效排放高度/m		6	3
年排放小时数/h		150	2000
排放工况		正常	正常
污染物排放速率 (kg/h)	非甲烷总烃	0.013	/
	氨	/	0.00001
	硫化氢	/	0.0000003

备注：本项目以 40.36787°N、115.91916°E 为原点，东西方向为 X 轴，南北方向为 Y 轴建立坐标系。该原点设置于仪器仪表车间东南角。

本项目估算模型计算最大落地浓度结果见表 4-15。

表 4-15 估算模型计算结果统计表

污染源	污染物	最大落地浓度 mg/m ³	执行标准 mg/m ³
仪器仪表车间	非甲烷总烃	0.0172	1.0
芯片生产线污水处理设施	氨	0.000318	0.20
	硫化氢	0.000636	0.010

由表4-15可知,本项目颗粒物、氨和硫化氢的最大落地浓度远远小于北京市《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”中“单位周界无组织排放监控点浓度限值”,厂界可达标排放,对环境的影响较小。

3、废气处理设施可行性分析

(1) 仪器仪表车间焊接废气

本项目仪器仪表车间焊接废气采用静电+活性炭吸附工艺,分为三段式净化工艺,前置过滤器过滤气体中的较大颗粒,均流稳定风速;电离段电离废气中的颗粒和水分子,使得污染颗粒物等荷电,经收集段利用电场库仑力的作用,使得荷电后的颗粒吸附到集尘板上收集;后置活性炭过滤器去除残余污染物,排出净化后的洁净空气。活性炭吸附是一种常用的吸附方法,由于固体表面上存在着未平衡和未饱和的分子引力或化学键力,当此固体表面与气体接触时,就能吸引气体分子,使其浓聚并保持在固体表面,此现象称为吸附。利用固体表面的吸附能力,使废气与大表面的多孔性固体物质相接触,废气中的污染物被吸附在固体表面上,使其与气体混合物分离达到净化目的。根据现有工程验收监测报告,本项目采用静电+活性炭吸附工艺治理焊接颗粒物可行。

(2) 仪器仪表车间高温老化废气

本项目仪器仪表车间高温老化废气污染物主要为非甲烷总烃,采用UV+活性炭吸附工艺,通过高能UV紫外线光束照射气体,裂解有机污染气体、VOC类气体的分子键,使呈游离态的污染物分子重新结合成小分子低害或无害化合物,同时UV紫外线光束还能分解空气中的氧分子产生游离态氧原子,进而产生臭氧,利用

臭氧的氧化作用,对异味气体进行高效清除,彻底达到去除异味和分解污染物目的,同时后段活性炭吸附装置可对 UV 处理后的有机废气进一步进行处理,参照《排污许可申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2019)附录 B 中表 B.1,采用活性炭吸附治理有机废气可行。

因此,本项目仪器仪表车间高温老化废气处理采用 UV+活性炭吸附装置可行。

(3) MEMS 传感器车间焊接废气治理设施

本项目 MEMS 传感器车间焊接废气污染物主要为颗粒物、锡及其化合物,采用滤筒除尘+活性炭吸附工艺。含尘气体进入除尘器灰斗后,由于气流断面突然扩大以及气流分布板的作用,气流中的一部分粗大颗粒会在重力和惯性力的作用下沉降在灰斗,初步去除较大颗粒的粉尘,粒度细、密度小的尘粒会进入滤尘室,通过布朗扩散和筛滤等组合效应,逐渐沉积在滤筒的滤料表面上。布朗扩散是指微小颗粒在气体中由于分子热运动而产生的无规则运动,使得粉尘颗粒能够与滤料纤维接触并附着;筛滤效应则是指滤料的孔隙对粉尘起到了筛选和阻挡的作用,大于滤料孔隙的粉尘颗粒被截留,进而去除废气中的固体颗粒物、锡及其化合物,未去除的非甲烷总烃等气体继续流向活性炭吸附装置,经过活性炭吸附后,达标的气体最后排到大气当中。

因此,本项目 MEMS 传感器车间焊接废气治理措施可行。

(4) 1#MEMS 传感器车间芯片生产线工艺废气

①酸性废气

酸性废气使用酸排废气洗涤塔进行处理。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,吸收液为氢氧化钠,碱液经填料圈喷洒而下,形成雾状,酸性废气经洗涤塔处理,利用氢氧化钠溶液作中和吸收液净化酸性废气,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,酸排废气洗涤塔对酸性废气的吸收效率可以达到 90%以上。

②碱性废气

碱性废气使用碱排废气洗涤塔进行处理。碱排废气洗涤塔主要由洗涤塔、通风

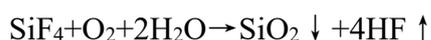
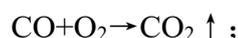
机、排气管和加药系统等组成。废气先由排气管道输入洗涤塔，吸收液为硫酸液经填料圈喷洒而下，形成雾状，碱性废气经洗涤塔处理，利用硫酸溶液作中和吸收液净化碱性废气，是处理碱性废气比较成熟的处理工艺，广泛应用于电子、化工、电镀、钢铁，有色金属、医药等行业，该装置对碱性废气的吸收效率为90%以上。

③有机废气

有机废气进入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85%以上。

④工艺尾气

本项目工艺尾气采用 Scrubber 采用等离子体+水洗式工艺，利用高频高压电源使工作气体（如氮气等）电离形成等离子体，等离子体中包含高活性的离子、电子、自由基等，这些粒子具有极高的能量。当废气进入等离子体反应区域时，其中的污染物分子会与等离子体中的高活性粒子发生剧烈的化学反应，污染物分子中的化学键能被打断，使污染物分解为小分子的无害或较易处理的物质。经过等离子体处理后的气体进入水洗系统，水洗系统通过雾化喷嘴等方式将水形成微小液滴或薄雾状，增大与气体的接触面积。在这个过程中，未被等离子体完全分解的可溶于水的污染物，如氯化氢、氟化氢等水溶性气体，会溶解于水中，从而被去除；同时，等离子体处理过程中产生的一些粉尘颗粒等也会被水捕获，随水流进入水槽，经过过滤等处理后排出，发生主要反应方程式如下：



处理后废气再通过有酸排废气洗涤塔处理，对氟化物的去除率可以达到90%以上。

参照《排污许可申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）附录 B 中表 B.1，本项目采用碱液喷淋吸收处理酸性废气，酸液喷淋吸收处理碱性废气，电热+水洗涤处理含氟工艺废气、活性炭吸附处理有机废气可行。

4、废气排放信息汇总

本项目废气类别、污染物及污染治理设施信息见表 4-16，废气排放口基本情况表见表 4-17，大气污染物年排放量核算见表 4-18。

表 4-16 废气类别及污染治理设施信息表

序号	排放口编号	污染物种类		排放形式	污染治理设施					排放去向	
					治理工艺	处理能力	收集效率	治理工艺去除率	是否为可行技术		
1	DA001	颗粒物		有组织	静电+活性炭吸附	3000 m ³ /h	100%	80%	是	经 DA001 排气筒排放，排放高度 18m	
2	DA002	非甲烷总烃		有组织	UV+活性炭吸附	3000 m ³ /h	90%	60%	是	经 DA002 排气筒排放，排放高度 18m	
				无组织	/	/	/	/	/	在车间内呈无组织排放，车间通风换气	
3	DA003	焊接废气	颗粒物、锡及其化合物	有组织	滤筒+活性炭吸附	8000 m ³ /h	100%	95%	是	经 DA003 排气筒排放，排放高度 21m	
		有机废气	非甲烷总烃、其他 C 类物质、甲醇、三甲胺					50%			
4	DA004	酸性废气	硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氟化物	有组织	酸排洗涤塔	20000 m ³ /h	100%	90%	是	经 DA004 排气筒排放，排放高度 25m	
		碱性废气	NH ₃		碱排洗涤塔			4000m ³ /h			90%
		工艺尾气	氟化物、氯化氢、氮氧化物、SO ₂ 、CO		Scrubber+酸排洗涤塔（全厂共 1 套）			20000m ³ /h			Scrubber（99%）+酸排洗涤塔（90%）

表 4-17 废气排放口基本情况表

排放口编号	污染物种类	排放口类型	排放口地理坐标		排气筒		温度 /°C	排放标准
			经度	纬度	高度	内径		

					/m	/m		
DA001	颗粒物	一般排放口	115°55'9.857"	40°22'7.766"	18	0.4	常温	北京市《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”中第II时段排放限值
DA002	非甲烷总烃	一般排放口	115°55'8.519"	40°22'7.530"	18	0.4	常温	
DA003	颗粒物、锡及其化合物、非甲烷总烃、其他C类物质、甲醇、三甲胺	一般排放口	115°55'9.142"	40°22'9.857"	21	0.6	常温	
DA004	硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、NH ₃ 、氟化物、SO ₂ 、CO	一般排放口	115°55'7.726"	40°22'10.878"	25	0.9	常温	

表4-18 本项目大气污染物年排放量核算表

序号	排放源	排放形式	污染物	年排放量 (t/a)
1	DA001	有组织排放	颗粒物	0.0000004
2	DA002	有组织排放	非甲烷总烃	0.0072
3	DA003	有组织排放	颗粒物	0.0000004
			锡及其化合物	5×10 ⁻¹¹
			非甲烷总烃	0.2816
			甲醇	0.006
			三甲胺	0.0068
			其他C类物质	0.2078
4	DA004	有组织排放	氟化物	0.00375
			氨	0.0145
			HCl	0.00311
			NO _x	0.00035
			硫酸雾	0.0024
			SO ₂	0.00089
			CO	0.0001
无组织			非甲烷总烃	0.002
合计		有组织+无组织	颗粒物	0.0000044
			锡及其化合物	5×10 ⁻¹¹
			非甲烷总烃	0.2908
			甲醇	0.006

		三甲胺	0.0068
		其他 C 类物质	0.2078
		氟化物	0.00375
		氨	0.0145
		HCl	0.00311
		NO _x	0.00035
		硫酸雾	0.0024
		SO ₂	0.00089
		CO	0.0001

5、非正常情况

本项目废气非正常情况主要考虑治理设施失效未及时更换耗材、运转异常等原因引起废气处理设施达不到应有效率的状况，非正常情况下废气处理效率按最不利情况考虑（按 0 计），则非正常情况下本项目废气污染物排放情况见下表。

表 4-19 非正常情况下废气污染物排放表

排放源	故障原因	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	标准限值	排放速率 (kg/h)	标准限制	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)	最大排放量 (kg/a)
DA001	治理设施失效未及时更换耗材、运转异常等原因引起废气处理设施达不到应有效率的状况	颗粒物	0.001333	10	0.000004	0.546	≤0.5	≤1	0.000002
DA002		非甲烷总烃*	44.4	50	0.1332	2.52	≤0.5	≤1	0.0666
DA003		颗粒物*	3.196	10	0.02556	0.835	≤0.5	≤1	0.01278
		锡及其化合物	2.5×10 ⁻⁷	1.0	2×10 ⁻⁹	0.172	≤0.5	≤1	1×10 ⁻⁹
		非甲烷总烃	35.1673	50	0.2814	3.7	≤0.5	≤1	0.1407
		甲醇	0.75	50	0.006	1.85	≤0.5	≤1	0.003
		三甲胺	0.8511	5.0	0.0068	0.296	≤0.5	≤1	0.0034
		其他 C 类物质	25.9375	80	0.2075	/	≤0.5	≤1	0.10375
DA004		氟化物	0.3295	3.0	0.01087	0.1325	≤0.5	≤1	0.005435
		氨	18.15	10	0.0726	1.325	≤0.5	≤1	0.0363
		HCl	0.7825	10	0.0157	0.065	≤0.5	≤1	0.00785
		NO _x	0.085	100	0.00175	0.78	≤0.5	≤1	0.000875
		硫酸雾	0.6	5.0	0.012	1.975	≤0.5	≤1	0.006
	SO ₂	0.2225	100	0.0045	2.65	≤0.5	≤1	0.00225	
		CO	0.25	200	0.005	19.75	≤0.5	≤1	0.0025

注：*为本项目实施后该排气筒全厂对应污染物排放情况。

从表中可以看出，非正常工况下工艺除 DA004 排放口氨污染物浓度超标外，

其他废气污染物排放浓度符合北京市《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。由于超标时段较短，对周围环境影响较小。

(2) 防治措施

为减少非正常工况，要求企业必须做好污染治理设施的日常维护与事故性排放的防护措施，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，建议建设单位做好如下防范工作：

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应设有备用电源和备用处理设备和零件，以备停电或设备出现故障时保障及时更换使废气全部做到达标排放。

③对员工进行岗位培训。做好值班记录，实行岗位责任制。

6、废气自行监测要求

参照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)中的相关要求，建设单位应开展自行监测活动，结合具体情况，建设单位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责，本项目废气自行监测要求见下表。

表 4-20 废气自行监测要求

监测点	监测项目	监测频次	执行标准
DA001	颗粒物	1 次/年	北京市《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”中第 II 时段排放限值”
DA002	非甲烷总烃	1 次/年	
DA003	颗粒物、非甲烷总烃、锡及其化合物、其他 C 类物质、甲醇、三甲胺	1 次/年	
DA004	硫酸雾、HCl、NO _x 、氟化物、SO ₂ 、NH ₃ 、CO	1 次/年	
厂界无组织	硫化氢、氨、臭气浓度、非甲烷总烃	1 次/年	北京市《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”中“单位周界无组织排放监控点浓度限值 mg/m ³ ”

二、废水

本项目运营期废水主要包括有机废水、含氟废水、酸碱废水、研磨废水、超纯水制备系统浓水、生活用水。

1、废水源强核算

(1) 有机废水

本项目有机废水主要来自湿法有机溶液去胶后的快速淋洗废水。主要污染物包括 pH、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮，废水产生量约 1.44t/a。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“38~40 电子电气行业系数手册”中“清洗工段（续 2）”中的使用有机溶剂基清洗剂的废水污染物的产污系数：化学需氧量 260.6g/kg-原料、氨氮 12.35g/kg-原料。

本项目湿法有机溶液去胶的有机溶剂主要包括乙醇、丙酮、异丙醇，有机溶液去胶槽有效容积 10L、平均密度 0.788g/cm³，去胶槽有机溶液一次清洗 1 盒硅片，需采用湿法有机溶液去胶的硅片数量约 14 盒，则年使用有机溶液量：

$$\text{有机溶液量 (t/a)} = 10\text{L} \times 0.788\text{g/cm}^3 \times 5 \text{ 盒} \times 10^{-3} = 0.04\text{t/a}$$

改建项目有机溶剂基清洗剂用量约 0.04t/a，则 COD_{Cr} 产生量 0.01t/a、氨氮产生量 0.0005t/a。参考《中国给水排水-城市污水 BOD 与 COD 的关系的探讨》中的内容，BOD₅ 的最大占比为 0.57 COD_{Cr}，则 BOD₅ 产生量 0.006t/a，本项目有机废水呈酸性，pH6.5~7，可生化性好。

综上，本项目有机废水污染物浓度：pH6.5~7、COD_{Cr}7238.89mg/L、BOD₅ 4126.17mg/L、氨氮 343.06mg/L。

(2) 纯水制备系统浓水

本项目纯水制备系统浓水主要污染物包括 pH、COD_{Cr}、SS、可溶性固体总量，产生量 1306.5t/a。参考《《环境影响评价工程师职业资格登记培训系列教材—社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社）第 189 页“表 6-30”，改建项目该类废水主要污染物浓度取值：pH7~9、COD_{Cr}20mg/L、SS160mg/L、可溶性固体总量 1000mg/L。

(3) 含氟废水

本项目含氟废水产生量为 2100t/a，主要包括 RCA 标准清洗（DHF 清洗）后

的快速淋洗废水 27t/a、感压膜层湿法腐蚀 (NH₄F、HF) 后的快速淋洗废水 3t/a、Scrubber 装置废水 1920t/a、酸排废气处理装置废水 150t/a，主要污染物包括 pH、COD_{Cr}、SS、氨氮、氟化物、可溶性固体总量。

①氟化物（以 F 计）

根据前文核算，含氟废水中氟化物（以 F 计）产生量约 0.0238t/a，则含氟废水中氟化物浓度为 11mg/L。

②pH、COD_{Cr}、SS、可溶性固体总量

含氟废水中 Scrubber 装置废水水量与酸排废气处理装置废水水量之和占比 98.57%，由于 Scrubber 装置用水和酸排废气处理装置用水均采用纯水制备装置产生的纯水制备系统浓水，因此以纯水制备系统浓水中的 pH7~9、COD_{Cr} 20mg/L、SS160mg/L、可溶性固体总量 1000mg/L，作为含氟废水污染物浓度。

③氨氮

含氟废水中 Scrubber 装置废水水量占比 91%，因此本次评价以 Scrubber 装置废水污染物浓度视为含氟废水污染物浓度。类比江苏鲁汶仪器股份有限公司《江苏鲁汶仪器有限公司平台刻蚀机及其它半导体设备生产项目环境影响报告表》，已于 2018 年 11 月 6 日取得了邳州市环境保护局批复（邳环项表[2018]144 号），已于 2020 年 5 月 22 日通过竣工环保验收。类比项目与本项目的对比情况详见表 4-21。

表 4-21 类比项目与本项目对比情况一览表

序号	项目	类比项目	本项目	可类比性
1	主要生产环节	清洗预处理、涂胶、光刻、显影、坚膜、干法刻蚀、去胶、淀积等	清洗预处理、涂胶、光刻、显影、坚膜、干法刻蚀、去胶、淀积等	可类比
2	涉及的含氮气体原辅材料	N ₂ O、NH ₃	N ₂ O、NH ₃	可类比
3	涉及的酸性试剂原辅材料	H ₂ SO ₄ 、HF、HCl、HNO ₃	H ₂ SO ₄ 、HF、HCl、HNO ₃	可类比
4	工艺尾气处理	等离子体水洗净化装置；原理：等离子高温裂解+喷淋；运行 8h/d、250d/a。	Scrubber 装置；原理：等离子高温裂解+喷淋；运行 8h/d、250d/a。	可类比

本项目与类比项目涉及的主要生产环节、含氮气体及酸性试剂原辅材料种类以

及工艺尾气处理原理均类似，因此具备可类比性。类比项目等离子体水洗净化装置尾水排放口、酸性清洗废水日常监测报告（监测单位：江苏新思维检测科技有限公司；监测报告编号：新思维（2023）环检（水）字第（274）号），即等离子体水洗净化装置尾水排放口氨氮 0.106mg/L。

综上，本项目含氟废水主要污染物浓度取值：pH6.5~9、COD_{Cr} 20mg/L、SS160mg/L、氨氮 0.106mg/L、可溶性固体总量 1000mg/L、氟化物 11mg/L。

（4）酸碱废水

①COD_{Cr}、氨氮

本项目酸碱废水主要来自快速淋洗废水（106.56t/a）、碱排废气处理装置废水（150t/a）。其中，快速淋洗废水包括除 DHF 清洗外的 RCA 标准清洗、湿法无机溶液去胶、干法去胶及金属引线湿法腐蚀后的快速淋洗废水。酸碱废水主要污染物包括 pH、COD_{Cr}、SS、氨氮、可溶性固体总量。酸碱废水产生量 256.56t/a。改建项目快速淋洗前的工艺环节主要采用酸性试剂，包括 H₂SO₄、H₂O₂、HF、HCl、HNO₃ 等，少量采用碱性试剂（氨水），因此项目酸碱废水参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021.06.09）中“38~40 电子电气行业系数手册”中“清洗工段（续 3）”中的酸洗的废水污染物的产污系数：化学需氧量 1.424g/kg-原料、氨氮 0.4423g/kg-原料。改建项目酸性试剂使用量 2.667t/a，则 COD_{Cr} 产生量 0.0038t/a、氨氮产生量 0.0012t/a。

②可溶性固体总量

碱排废气处理装置采用纯水制备装置产生的纯水制备系统浓水，考虑不利因素，本次评价以纯水制备系统浓水的可溶性固体总量 1000mg/L，作为酸碱废水的污染物浓度。

③SS

根据上表可知，本项目与江苏鲁汶仪器股份有限公司具有可类比性，类比项目酸性清洗废水进入污水处理站前的产生浓度，即 SS 11mg/L。

综上，本项目酸碱废水主要污染物浓度取值：pH6.5~7、COD_{Cr} 14.80mg/L、SS 11mg/L、氨氮 4.60mg/L、可溶性固体总量 1000mg/L。

(5) 研磨废水

本项目研磨废水主要来自机械减薄磨片,过程中仅使用纯水,不添加任何试剂,主要污染物 pH、SS, 研磨废水产生量 3375t/a。

类比《中芯北方集成电路制造(北京)有限公司建设 12 英寸集成电路生产线项目(原中芯国际集成电路制造(北京)有限公司二期项目)环境影响报告书》,已于 2011 年 07 月 21 日取得了原环境保护部批复(环审[2011]181 号),已于 2021 年 12 月 01 日通过竣工环保验收。类比项目与本项目的对比情况详见表 4-22。

表 4-22 类比项目与本项目对比情况一览表

序号	项目	类比项目	本项目	可类比性
1	主要研磨环节	CMP 研磨	CMP 化学机械减薄	可类比
2	涉及研磨的主要原辅材料	研磨液、纯水等	纯水	可类比
3	研磨废水处理工艺	絮凝沉淀	絮凝沉淀	可类比

本项目与类比项目涉及的主要研磨环节、原辅材料种类以及废水处理工艺均类似,因此具备可类比性。类比项目验收监测报告(监测单位:北京奥达清环境检测有限公司;监测报告编号:210YS0268),研磨废水处理系统进口浓度:pH7.4、SS17mg/L。

(6) 生活污水

本项目生活污水水质参考《水工业工程设计手册-建筑和小区给水排水》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浓度,本项目取最大值,即项目办公生活污水水质:pH 值(无量纲)6.5-9、COD_{Cr}450mg/L、BOD₅250mg/L、氨氮 40mg/L、SS 300mg/L。

2、达标分析

(1) 含氟废水处理系统

本项目含氟废水收集后进入含氟废水处理系统,处理工艺“CaCl₂ 化学反应沉淀+PACPAM 絮凝沉淀”,处理后排入一体化废水处理设备的调节池。类比项目江苏鲁汶仪器股份有限公司自建污水处理站,设计处理能力 72t/d,处理工艺“集水池+酸碱中和+化学及絮凝沉淀”,使用 CaCl₂,去除氟化物。具备可类比性。项目

使用 CaCl₂对氟化物的去除效率类比江苏鲁汶仪器股份有限公司日常检测报告（监测单位：江苏新思维检测科技有限公司），即氟化物去除效率 95%。

（2）厌氧好氧+MBR

根据建设单位提供资料，一体化废水处理设备“厌氧好氧+MBR”对各污染物去除效率分别为：COD_{Cr}90%、BOD₅90%、氨氮 50%、SS95%。

（3）厂区化粪池

根据北京市“《建设项目环境影响审批登记表》填表说明”，化粪池 COD_{Cr}、氨氮的去除率分别为 15%、3%；根据《化粪池原理及水污染物去除率》，化粪池对各污染物去除率分别为 BOD₅：9%、SS：30%。

本项目废水污染物产生及排放情况详见表 4-23。

表 4-23 本项目废水污染物产生及排放情况一览表

废水类别	污染物	pH(无量纲)	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	SS	氟化物	可溶性固体总量
含氟废水 (2100t/a)	产生浓度(mg/L)	6.5~9	20	/	0.106	160	11	1000
	产生量(t/a)	/	0.042	/	0.0002	0.3360	0.0238	2.10
含氟废水处理系统(2100t/a)	去除效率	/	/	/	/	/	95%	/
	出水浓度(mg/L)	6.5~9	20	/	0.106	160	0.5667	1000
	排出量(t/a)	/	0.042	/	0.0002	0.3360	0.0012	2.10
研磨废水 (3375t/a)	产生浓度(mg/L)	7.4	/	/	/	17	/	/
	产生量(t/a)	/	/	/	/	0.0574	/	/
酸碱废水 (256.56t/a)	产生浓度(mg/L)	6.5~9	14.80	/	4.60	11	/	1000
	产生量(t/a)	/	0.0038	/	0.0012	0.0028	/	0.2566
有机废水 (1.44t/a)	产生浓度(mg/L)	6.5~9	7238.89	4126.17	343.06	/	/	/
	产生量(t/a)	/	0.0140	0.0059	0.0005	/	/	/
一体化废水处理设施 (5733t/a)	进入浓度(mg/L)	6.5~9	9.80	1.03	0.33	69.11	0.21	411.06
	去除效率	/	90%	90%	50%	95%	/	/
	出水浓度(mg/L)	6.5~9	0.98	0.10	0.17	3.46	0.21	411.06
	排出量(t/a)	/	0.0056	0.0006	0.0010	0.0198	0.0012	2.3566
纯水制备系统浓水 (1306.5t/a)	产生浓度(mg/L)	6.5~9	20	/	/	160	/	1000
	产生量(t/a)	/	0.026	/	/	0.209	/	1.307
生活污水	产生浓度(mg/L)	6.5~9	450	250	40	300	/	/

(212.50t/a)	产生量 (t/a)	/	0.0956	0.0531	0.0085	0.0638	/	/
厂区化粪池 (7252t/a)	进入浓度(mg/L)	6.5~9	17.54	7.4	1.31	40.35	0.17	505.18
	进入量 (t/a)	/	0.1272	0.0537	0.0095	0.2926	0.0012	3.6636
	去除效率	/	15%	9%	3%	30%	/	/
	排放浓度(mg/L)	6.5~9	14.92	6.3	1.11	34.21	0.17	505.18
	排放量 (t/a)	/	0.1081	0.0489	0.0092	0.2048	0.0012	3.6636
标准限值		6.5~9	500	300	45	400	10	1600
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

本项目完成后，全厂废水排放情况详见表 4-24。

表 4-24 全厂废水排放情况一览表

废水类别	污染物	pH(无量纲)	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	SS	氟化物	可溶性固体总量
改建项目 (7252t/a)	排放浓度(mg/L)	6.5~9	14.92	6.3	1.11	34.21	0.17	505.18
	排放量 (t/a)	/	0.1081	0.0489	0.0092	0.2048	0.0012	3.6636
现有项目 (940t/a)	排放浓度(mg/L)	7.7	397.75	177.25	40.8	88	0.4	1250
	排放量 (t/a)	/	0.3739	0.1666	0.0384	0.0827	0.0004	1.175
废水总排口 (8192t/a)	排放浓度(mg/L)	/	58.84	26.31	5.81	35.1	0.2	590.65
	排放量 (t/a)	/	0.482	0.2155	0.0476	0.2875	0.0016	4.8386
标准限值		6.5~9	500	300	45	400	10	1600
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，本项目完成后，全厂废水总排口污染物排放浓度均能满足北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“表 3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求。

3、全厂废水“三本账”

本项目完成后全厂废水“三本账”见下表。

表 4-25 本项目完成后全厂废水“三本账”分析 单位: t/a

污染物	现有工程排放量	本项目排放量	“以新带老”削减量	改建后全厂排放量	变化量
COD _{Cr}	0.3739	0.1081	/	0.4820	+0.1081
BOD ₅	0.1666	0.0489	/	0.2155	+0.0489
氨氮	0.0384	0.0092	/	0.0476	+0.0092
SS	0.0827	0.2048	/	0.2868	+0.2048
氟化物(以 F 计)	0.0004	0.0012	/	0.0016	+0.0012
可溶性固体总量	1.1750	3.6636	/	4.8318	+3.6636

4、废水污染治理设施可行性分析

本项目含氟废水经含氟废水处理装置处理后，与酸碱废水、有机废水、研磨废水一并排入传感器芯片生产线废水处理设施，处理后排入厂区化粪池。纯水制备系统浓水部分回用于废气处理装置，余下的纯水制备系统浓水与生活污水、现有项目废水一并排入厂区化粪池。厂区化粪池废水经厂区总排口DW001排入市政污水管网，排入中关村延庆园污水处理厂处理，最终排入康庄污水处理厂进一步处理。

污水处理工艺流程如下图：

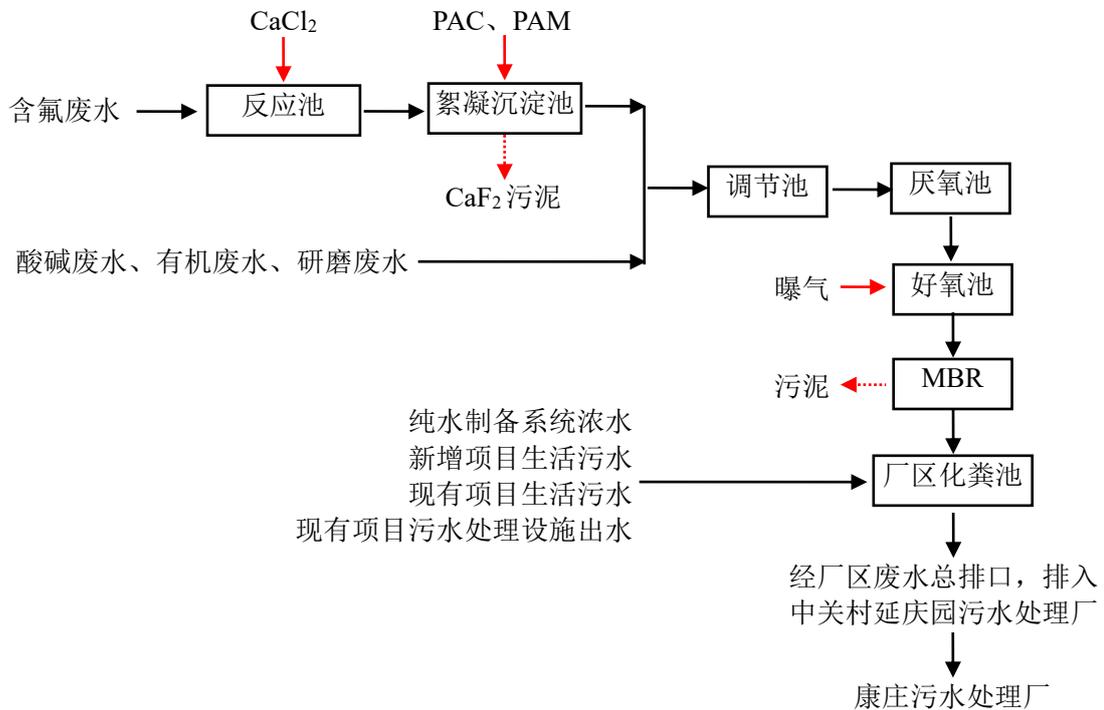


图4-2 废水处理工艺流程图

污水处理站工艺简述如下：

本项目含氟废水处理装置设计处理能力 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，含氟废水量为 $8.4\text{m}^3/\text{d}$ ，含氟废水处理设施规模满足项目需求。含氟废水进入反应池内，投加 CaCl_2 ，将废水中的氟化物转化为氟化钙沉淀并静置，氟化物处理效率为 95%，产生的污泥经压滤脱水后外运，外运污泥含水率为 80%。

处理后的含氟废水与有机废水、酸碱废水、研磨废水混合进行调节池，调节池内安装潜水搅拌器，通过投加酸碱试剂对水质进行均化，均化后的废水经池内二级

提升泵提升至生化处理池。厌氧池内利用厌氧菌的作用，使有机物发生水解、酸化和甲烷化，去除废水中的有机物，并提高污水的可生化性，有利于后续的生化处理。好氧池内进行氨化、硝化，将原水中的氨氮氧化为硝态氮，进一步去除有机物及脱氮。MBR膜池，经过膜阻隔实现泥、水分离，产出清水出水无菌体和悬浮物，在MBR池进一步去除水中的COD_{Cr}、BOD₅、SS。经污泥脱水机脱水后污泥含水率80%，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位清运处置。该一体化废水处理设施设计规模为30m³/d，本项目日处理废水量约为22.93m³/d（5733m³/a），污水处理设施规模满足项目需求。

参考《排污许可证申请与核发技术规范 水处理》（HJ978-2018）中“表4 污水处理可行技术参照表”中“工业废水间接排放时可以只有预处理段”，即沉淀、调节、气浮、水解酸化。结合本项目含氟废水特点，采用化学沉淀法，可行。本项目有机废水中BOD₅与COD_{Cr}比值0.57（>0.45），可生化性好，采用生化法处理，可行。因此，本项目采取废水污染治理措施可行。

5、依托污水处理厂可行性分析

项目废水依托中关村延庆园污水处理厂处理后经市政管网排入康庄污水处理厂。

（1）中关村延庆园污水处理厂

中关村延庆园污水处理厂即为北京市八达岭经济开发区污水处理厂，依据已批复的《北京市八达岭经济开发区污水处理厂改造工程环境影响报告表》，北京市八达岭经济开发区现有污水处理厂一座，于2002年设计，2003年建成，原设计有一期和二期，一期设计规模1000t/d，已全部完成建设；二期设计规模2000t/d，仅生物反应池随一期一起建成，设备预留了安装位置。

2011年提出对一期工程进行升级改造，延庆区生态环境局以“延环审字[2011]0252号”对其环评文件进行了批复，目前已全部建成运行，运行良好。污水处理厂总占地面积约3300m²，污水处理规模1000t/d，主要处理工业园区的生活污水和工厂企业的工业废水。采用HSBR+絮凝沉淀过滤组合工艺。中关村延庆园污水处理厂出水废水经市政污水管网，最终汇入康庄污水处理厂。中关村科技园区延庆

园污水处理厂于2020年4月23日取得排污许可证，目前由北京八达岭信达资产管理有限公司运营。根据排污许可证，中关村延庆园污水处理厂出水水质执行北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“表3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”。根据《排污许可证执行报告（2022年报）》中关村延庆园污水处理厂污水处理量为40.48t/d，剩余处理水量约为959.52t/d。

本项目位于中关村延庆园污水处理厂接纳范围，日排水量29.008t。本项目废水排放量仅占剩余处理能力的3.02%。污水处理厂接纳项目污水不会造成明显的负荷冲击。且本项目废水排放水质可满足中关村延庆园污水处理厂进水水质设计指标的要求。因此，本项目外排废水排入该污水处理厂是可行的。

（2）康庄污水处理厂

康庄污水处理厂位于北京市延庆区康庄镇南曹营北，原设计规模5000m³/d，主体工艺采用SBR+砂滤池。2017年该污水处理厂再次进行了升级改造，2019年投入运行，升级改造后康庄污水处理厂污水处理能力由5000m³/d提升为8900m³/d，采用MBR+高级氧化+活性炭工艺。康庄污水处理厂出水通过人工处理湿地进一步处理后排入养鹅池河，出水水质执行《城镇污水处理厂水污染排放标准》（DB11/890-2012）中的A标准。

康庄污水处理厂于2018年12月29日取得排污许可证，目前由北京北排京津冀水环境科技发展有限公司运营，根据《2022年北京北排京津冀水环境科技发展有限公司（康庄污水处理厂）企业自行监测年度报告》，2022年该污水处理厂全年处理污水58.8408万m³，日均处理1612m³，剩余处理能力7288m³/d。2022年康庄污水处理厂出水水质达标率为100%。

本项目废水排放量为29.008t/d（7252t/a），占康庄污水处理厂剩余处理能力的0.40%，不会对其运行产生不利影响，因此，本项目废水依托康庄污水处理厂可行。

6、废水排放信息汇总

本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 4-26，废水间接排放口基本情况表见表 4-27，废水污染物排放信息表（改扩建项目）见表 4-28。

表 4-26 本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	含氟废水	pH 值、COD _{Cr} 、氨氮、SS、氟化物、可溶性固体总量	收集后经含氟废水处理系统处理后,与其他废水一并排入一体化废水处理设备处理。	间断排放,排放期间流量不稳定且无规律,但不属于冲击性排放	TW002	含氟废水处理系统	含氟废水处理系统工艺“CaCl ₂ 化学反应沉淀+PAC PAM 絮凝沉淀”	/	/	/
2	研磨废水、酸碱废水、有机废水、	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、SS、可溶性固体总量	收集后一并排入一体化废水处理设备,处理后排入厂区化粪池。	间断排放,排放期间流量不稳定且无规律,但不属于冲击性排放	TW003	综合废水处理站	一体化废水处理设备处理工艺“厌氧好氧+MBR”	/	/	/
3	超纯水制备系统浓水、生活污水	pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、SS、可溶性固体总量	超纯水制备系统浓水部分回用于废气处理装置,余下的超纯水制备系统浓水和生活污水排入厂区化粪池,经厂区总排口DW001排入市政污水管网,排入中关村延庆园污水处理厂预处理,最终排入康庄污水处理厂进一步处理	间断排放,排放期间流量不稳定且无规律,但不属于冲击性排放	TW004	化粪池	静置沉淀	DW001	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	一般排放口-总排口

表 4-27 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇性排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012)中“新(改、扩)建城镇污水处理厂基本控制项目排放限值 B 标准 (mg/L)
1	DW001	116° 31' 43.25"	39° 48' 4.21"	0.7252	进入城市污水处理厂	间断排放,排放期间流量不稳定	无规律	北京北排京津冀水环境科技发展有限公司	pH 值	6-9 (无量纲)
									COD _{Cr}	20
									BOD ₅	4
									氨氮	1.0 (1.5)

								限公司 一康庄 污水处 理厂	SS	5
									氟化物	1.5
									可溶性固 体总量	1000

表 4-28 废水污染物排放信息表

序号	排放口 编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	新增日排放 量/ (t/d)	全厂日排放 量/ (t/d)	新增年排放 量/ (t/a)	全厂年排放 量/ (t/a)
1	DW001	pH 值 (无量纲)	6.5~9	/	/	/	/
		COD _{Cr}	58.84	0.000432	0.001928	0.1081	0.482
		BOD ₅	26.31	0.000196	0.000862	0.0489	0.2155
		氨氮	5.81	0.000037	0.0001904	0.0092	0.0476
		SS	35.1	0.000819	0.00115	0.2048	0.2875
		氟化物	0.2	0.000005	0.0000064	0.0012	0.0016
		可溶性固体总量	590.65	0.014654	0.0193544	3.6636	4.8386

7、废水监测计划

参照《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，结合具体情况，建设单位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责。

本项目废水自行监测要求见表 4-29。

表 4-29 废水监测计划表

监测点	监测项目	监测频次	执行标准	备注
DW001	pH 值、COD _{Cr} 、氨氮、BOD ₅ 、SS、氟化物、可溶性固体总量	1 次/年	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”	自动监测 委托有资质监 (检)测单位

三、噪声

1、噪声源强及防治措施

本项目新增主要设备设施详见表 2-3，废气处理新增酸排洗涤塔、碱排洗涤塔、工艺尾气电加热装置及配套风机，新增一套污水处理设备。

本项目主要噪声源源强及采取的主要防治措施见表 4-30。

表 4-30 噪声源强及防治措施表

序号	设备名称	单台等 效声级 dB(A)	数量 (台)	叠加后等 效声级 dB(A)	噪声防治 措施	声源位置及运行时段	降噪量 dB(A)	降噪后等效 声级 dB(A)
----	------	---------------------	---------------	----------------------	------------	-----------	--------------	-------------------

1	超声波封口焊接设备	70	1	70	采取厂房隔声、基础减振	2#2 层仪器仪表车间/每日最大运行时间 8h	25	45
2	火焰钎焊设备	70	1	70			25	45
3	充注自动化工装	75	5	82			25	57
4	冷媒回收机	75	1	75			25	50
5	冷媒检漏仪	75	1	75			25	50
6	数控电火花穿孔机	75	1	75	采取厂房隔声、基础减振	5#机加工车间/每日最大运行时间 8h	25	50
7	卧式机加工中心	75	1	75			25	50
8	多功能数控机床	75	2	78			25	53
9	自动连线锡焊工装设备	75	1	75	采取厂房隔声、基础减振	1#1 层 MEMS 传感器车间/每日最大运行时间 8h	25	50
10	结构及外壳自动化焊接设备	75	1	75			25	50
11	等离子清洗机	75	1	75			25	50
12	水冷却塔	75	1	75	基础减振	1#楼顶测试过程 24h 运行, 日平均最大运行时间 16h	10	65
13	压缩空气增压泵	75	4	81	采取厂房隔声、基础减振	1#2 层 MEMS 传感器车间/测试过程 24h 运行, 日平均最大运行时间 16h	25	56
14	快速升降温机组	70	12	81			25	56
15	恒温箱	70	12	81			25	56
16	全自动清洗及湿法腐蚀台	75	1	75	采取厂房隔声、基础减振	1#1 层 MEMS 传感器车间/每日最大运行时间 8h	25	50
17	清洗甩干机	75	4	81			25	56
18	烘箱	80	4	86			25	61
19	低温等离子激活机	75	1	75			25	50
20	光刻机	80	1	80			25	55
21	光刻喷胶机	75	1	75			25	50
22	手动涂胶机	75	1	75			25	50
23	涂胶显影机	75	1	75			25	50
24	DRIE 深反应离子刻蚀机	80	1	80	采取厂房隔声、基础减振	1#1 层 MEMS 传感器车间/每日最大运行时间 8h	25	55
25	ICP 干法刻蚀机	80	1	80			25	55
26	手动等离子刻蚀机	80	1	80			25	55
27	有机清洗机	75	1	75			25	50
28	无机清洗机 (酸腐蚀机)	75	1	75			25	50
29	KOH 腐蚀机	75	1	75	25	50		

30	BOE 腐蚀机	75	1	75	采取厂房 隔声、基 础减振	1#1 层 MEMS 传感 器车间/每日最大 运行时间 8h	25	50
31	等离子去胶机	75	1	75			25	50
32	离子注入机	80	1	80			25	55
33	LPCVD	75	1	75			25	50
34	PECVD	75	1	75			25	50
35	氧化扩散炉	80	1	80			25	55
36	键合激活机	75	1	75			25	50
37	对准机	75	1	75			25	50
38	键合机	75	1	75			25	50
39	硅片机械减薄机	75	1	75			25	50
40	CMP 化学机械减薄 机	75	1	75			25	50
41	自动划片机	75	1	75			25	50
42	激光划片机	75	1	75			25	50
43	椭偏仪	75	1	75			25	50
44	台阶仪	75	1	75			25	50
45	膜厚仪	75	1	75			25	50
46	半导体参数测试仪	75	1	75	25	50		
47	1#含氟废气、酸性废 气处理设施风机	80	10	90	采取厂房 隔声、基 础减振	1#车间内/每日最 大运行时间 8h	25	65
48	污水处理站水泵、压 滤机	80	5	87	采取厂房 隔声、基 础减振	1#1 层 MEMS 传感 器车间/每日最大 运行时间 8h	25	62

2、预测模式

本项目新增噪声主要为工业噪声源，按照导则要求，工业噪声源分为室内声源和室外声源，室内声源预测计算模型如下。

(1) 室内声源对噪声预测点贡献值预测模式

首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q ——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；

当放在一面墙的中心时, $Q=2$; 当放在两面墙夹角处时, $Q=4$; 当放在三面墙夹角处时, $Q=8$;

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离, m;

R ——房间常数, $R=S\alpha/(1-\alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2 , α 为平均吸声系数。

然后计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{pij}} \right)$$

式中: $L_{pli}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

L_{pij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N ——室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时, 计算出靠近室外围护结构处的声压级:

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6)$$

式中: $L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{pli}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

然后将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源, 计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2i}(T) + 10 \lg S$$

式中: L_w ——中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级, dB;

$L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级, dB;

S ——透声面积, m^2 。

(2) 室外点声源的几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中: $L_p(r)$ ——预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r —预测点距声源的距离, m;

r_0 —参考位置距声源的距离, m。

3、预测结果分析

本项目通过采取厂房隔声,基础减振等措施后,各设备同时运行对厂界的噪声影响预测结果见表 4-31。

表 4-31 厂界噪声影响预测结果(昼间) 单位: dB(A)

序号	预测点位置	本项目新增贡献值	现有贡献值	本项目实施后全厂预测值	标准值	达标分析
1	项目东厂界外 1m	25.1	49	49.0	65	达标
2	项目南厂界外 1m	27.8	45	45.1	65	达标
3	项目西厂界外 1m	42.5	48	49.7	65	达标
4	项目北厂界外 1m	42.0	46	48.4	65	达标

注:①现有工程局部调整,噪声源分别基本不变,保守考虑,本项目现有工程现状监测结果作为现有工程贡献值,并选取最大值参与核算,通过叠加本项目新增贡献值预测本项目实施后全厂贡献值。

本项目及现有工程夜间不生产,由于冷却塔、压缩空气增压泵、快速升降温机组、恒温箱等在测试过程中需要 24h 连续运行,平均日最大运行 16h,本项目厂界夜间噪声预测值结果详见下表。

表 4-32 厂界噪声影响预测结果(夜间) 单位: dB(A)

序号	预测点位置	本项目贡献值	标准值	达标分析
1	项目东厂界外 1m	19.3	55	达标
2	项目南厂界外 1m	21.5	55	达标
3	项目西厂界外 1m	34.8	55	达标
4	项目北厂界外 1m	37.3	55	达标

由以上分析可知,采取降噪措施,经距离衰减后,本项目所在厂区东、南、西、北厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准(昼间<65dB(A),夜间<55dB(A))要求,对区域声环境影响较小。

4、噪声自行监测要求

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》(HJ1301-2023),建设单位应开展自行监测活动,

结合具体情况，建设单位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责。

本项目运营后，全厂噪声自行监测要求见表 4-33。

表 4-33 噪声自行监测要求

类别	监测位置	监测项目	监测频率	实施单位
噪声	东、南、西、北厂界外 1m 处	等效连续 A 声级	1 次/季度（昼夜各一次）	委托有资质监（检）测单位

四、固体废物

本项目运营期产生的固体废物主要为生活垃圾、一般工业固体废弃物和危险废物。

本项目新增劳动定员 20 人，本项目建成后共有员工 130 人，员工生活垃圾产生量按 0.5kg/（人·d）计，则本项目新增生活垃圾产生量为 2.5t/a，现有工程生活垃圾为 14t/a，本项目建成后全厂生活垃圾产生量约为 16.5t/a。生活垃圾由专人负责收集、分类、封闭存放，最后由环卫部门统一清运处理。

1、危险废物

本项目危险废物主要包括 2#仪器仪表车间测试工序废电路板、高温老化工序废二甲基硅油包装桶、DA002 废气治理过程中废 UV 灯管、废活性炭；1#MEMS 传感器车间 RAC 标准清洗废酸、废碱；涂胶工序废光刻胶、有机试剂包装、废无尘布；显影工序废显影液；去胶工序废酸、废有机试剂；湿法腐蚀工序废腐蚀液、废碱液；化学品库存放过程中产生的废试剂；封装测试环节产生的沾染硅油废物，DA003 废气治理过程中产生的废活性炭；废水治理设施运行过程中产生的含氟污泥；5#机加工车间产生的废切削液；设备运行维护过程中产生的废机油、废劳保用品等。本项目各种危险废物新增产生量分析如下：

（1）2#仪器仪表车间测试工序废电路板：

本项目 T05 便携槽仪表生产测试过程中会有不合格产品产生，拆品拆解后电路板作为危废处理，根据建设单位提供资料，不合规产品约占产品总数的 0.1%，本项目产生量约 0.001t/a。废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-045-49。

（2）废包装、沾染有机溶剂废物等

本项目废包装、沾染有机溶剂废物包括高温老化工序废二甲基硅油包装桶、涂胶工序废光刻胶、有机试剂包装、废无尘布，封装测试环节产生的沾染硅油废物，根据建设单位提供资料，产生量约 0.5t/a，废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-047-49。

(3) 废活性炭：本项目 DA002 排放口和 DA003 排放口废气治理过程中会定期更换废活性炭，根据建设单位提供资料，本项目实施后 DA002 装填量为 0.01t/次，每年更换 5 次，废气吸附量为 0.01t/a，年产生量 0.06t/a；DA003 装填量为 0.06t/次，每年更换 5 次，废气吸附量为 0.28t/a，年产生量 0.58t/a，合计产生量为 0.64t/a，废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-039-49。

(4) 废酸：本项目 1#MEMS 传感器车间 RAC 标准清洗、去胶过程、湿法腐蚀中会产生废酸，本项目用酸 1.272t/a，酸洗液配制用水 5.208t/a，配制用 H₂O₂ 约为产生量约为 0.17t/a，忽略挥发损耗，本项目废酸产生量约为 6.65t/a，废物类别为 HW34 其他废物，废物代码 900-300-34。

(5) 废碱：本项目 1#MEMS 传感器车间 RAC 标准清洗过程中会产生废碱，本项目年用氨水 0.33t/a，配制用水为 2.292t/a，配制用 H₂O₂ 量约为 0.33t/a，忽略挥发损耗，产生量约为 2.952t/a，废物类别为 HW35 废碱，废物代码为 900-352-35。

(6) 废有机试剂：本项目 1#MEMS 传感器车间去胶工序和危化品库房贮存过程中会产生废有机试剂，根据建设单位提供资料，本项目去胶工序废有机试剂产生量为 0.04t/a，危化品库房贮存过程中会产生 2%废有机试剂，本项目有机试剂年用量为 0.678t，产生废试剂量为 0.014t/a，合计产生量约为 0.054t/a，废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-047-49。

(7) 含氟污泥：本项目含氟废水处理过程中会产生含氟污泥，经压滤机脱水后含水率按照 80%计算，根据建设单位提供资料，产生量约为 1.2t/a，产生的氟化钙污泥可能具有危险特性，且氟化钙污泥不在《国家危险废物名录》（2021 年版）、《危险废物排除管理清单》（2021 年版）范围内，故需要进行危险废物鉴别，明确其固废废物属性。本次评价从“最大程度控制环境风险”考虑，对其暂时按照危险废物相关要求管理，委托有资质单位统一收集、安全处置；待产生后进行危险废

物鉴别，根据鉴别结果进行相应处置。

(8) 废切削液：本项目 1#MEMS 传感器机加工工序会产生废切削液，本项目年用切削液 0.225t/a，配制用水为 2t/a，根据建设单位提供资料，切削液在使用过程中损耗约为 20%，废切削液产生量约为 1.78t/a，废物类别为 HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，废物代码为 900-006-09。

(9) 废 UV 灯管：本项目 DA002 排放口废气治理过程中会定期更换 UV 灯管，每年更换 5 次，每次更换量约为 0.001t，其产生量约为 0.005t/a，废物类别为 HW29 含汞废物，废物代码为 900-023-29。

(10) 废显影液：本项目 1#MEMS 传感器车间显影过程中会产生废显影液，根据建设单位提供资料，本项目显影液用量为产生量约 0.33t/a，显影后清洗废水为 6t/a，忽略挥发损耗，废显影液产生量为 6.33t/a，废物类别为 HW16 感光材料废物，废物代码为 398-001-16。

(11) 废刻蚀液：本项目 1#MEMS 传感器车间感压膜层刻蚀过程中会产生废刻蚀液，为 KOH 溶液、BOE 混合液，根据建设单位提供资料，KOH 溶液年使用量为 0.67t/a、BOE 溶液年使用量为 0.4t/a，废刻蚀液年产生量约为 1.07t/a，废物类别为 HW32 无机氟化物废物，废物代码为 900-026-32。

(12) 废机油：本项目生产设备运行维护过程中会产生废机油，根据建设单位提供资料，产生量约为 0.01t/a，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-214-08。

(13) 废测试硅片：本项目传感器芯片生产前需要对设备工艺参数进行测试，测试后硅片沾染酸、碱、有机试剂等物质，属于危险废物，本项目年产废测试硅片 50 盒，每盒 25 片，单片重量约 0.15kg，废测试硅片产生量约为 0.188t/a，废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-047-49。

(14) 废劳保用品：本项目生产设备运行维护过程中会使用机油，根据建设单位提供资料，产生量约为 0.01t/a，废物类别为 HW49 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-041-08。

上述危险废物合计约 21.202t/a。本项目危险废物产生情况见表 4-34。

表 4-34 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	产生量(t/a)	产生环节	形态	有害成分	产废周期	危险性	污染防治措施
1	废电路板	HW49 其他废物	900-045-49	0.001	仪器仪表测试	固态	重金属	周	T	箱装/封闭
2	废包装、沾染有机溶剂废物等	HW49 其他废物	900-047-49	0.5	仪器仪表测试；传感器车间涂胶；封装工序	固态	有机物	天	T,I	箱装/封闭
3	废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	0.64	废气治理	固态	有机物	季	T,I	箱装/封闭
4	废酸	HW34 废酸	900-300-34	6.65	传感器车间 RAC 标准清洗、去胶	液态	盐酸、硝酸、硫酸、氢氟酸等	天	T,C	桶装/封闭
5	废碱	HW35 废碱	900-352-35	2.952	传感器车间 RAC 标准清洗、湿法腐蚀	液态	氨水、过氧化氢	天	T,C	桶装/封闭
6	废有机试剂	HW49 其他废物	900-047-49	0.054	传感器车间去胶工序和危化品库房贮存	液态	有机物	天	T,C	桶装/封闭
7	含氟污泥	/	/	1.2	污水处理	半固态	含氟化物	年	T	桶装/封闭
8	废切削液	HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液	900-006-09	1.78	机加工	液态	有机物	月	T,I	桶装/封闭
9	废 UV 灯管	HW29 含汞废物	900-023-29	0.005	废气治理	固态	含汞废物	年	T	箱装/封闭
10	废显影液	HW16 感光材料废物	398-001-16	6.33	显影工序	液态	有毒物质	天	T	桶装/封闭
11	废刻蚀液	HW32 无机氟化物废物	900-026-32	1.07	湿法腐蚀	液态	氟化物	天	T,C	桶装/封闭
12	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	0.01	设备运行维护	液态	有机物	天	T,I	桶装/封闭
13	废测试硅片	HW49 其他废物	900-047-49	0.188	传感器芯片生产测试	固态	有机物	天	T,C	桶装/封闭
14	废劳保用品	HW49 其他废物	900-041-49	0.01	日常生产	固态	有机物	天	T,C	桶装/封闭
合计		/	/	21.202	/	/	/	/	/	/

根据企业提供的资料：本项目新建危废暂存间，建筑面积 30m²，设计危险废物最大贮存量为 15t，本项目危险废物均将暂贮于新建的危废暂存间内，委托具有危险废物处理资质的单位统一收集、处置，不外排。

本项目危险废物产生量约为 21.202t，危险废物每季度清理一次，最大贮存量不足 6t/a，小于设计贮存能力，因此，新建危废暂存间可以满足本项目危险废物暂存的需

要。

本项目拟建危险废物贮存场所基本情况见表 4-35。

表 4-35 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所名称	废物名称	废物类别	废物代码	位置	占地面积	最大贮存量	贮存方式	贮存周期
危废暂存间	废电路板	HW49 其他废物	900-045-49	综合 厂房 一层 东南 角	30m ²	15t	箱装/ 封闭	一季
	废包装、沾染有机溶剂废物等	HW49 其他废物	900-047-49				箱装/ 封闭	一季
	废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49				箱装/ 封闭	一季
	废酸	HW34 废酸	900-300-34				桶装/ 封闭	一季
	废碱	HW35 废碱	900-352-35				桶装/ 封闭	一季
	废有机试剂	HW49 其他废物	900-047-49				桶装/ 封闭	一季
	含氟污泥	/	/				桶装/ 封闭	一季
	废切削液	HW09 油/水、 烃/水混合物 或乳化液	900-006-09				桶装/ 封闭	一季
	废 UV 灯管	HW29 含汞废物	900-023-29				箱装/ 封闭	一季
	废显影液	HW16 感光材料废物	398-001-16				桶装/ 封闭	一季
	废刻蚀液	HW32 无机氟化物废物	900-026-32				桶装/ 封闭	一季
	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08				桶装/ 封闭	一季
	废测试硅片	HW49 其他废物	900-047-49				桶装/ 封闭	一季
废劳保用品	HW49 其他废物	900-041-49	桶装/ 封闭	一季				

本次环评提出危险废物暂存管理要求如下：

①危废暂存间的地面须采取严格的防渗措施，要求基础必须防渗，防渗层为2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-10}\text{cm/s}$ 的要求，并在暂存场所处设置符合要求的专用警告标志。

②危险废物在收集时，根据危险废物的类别、成分、性质和形态，采用不同大小、不同材质的容器或塑料袋进行包装，所有包装容器应足够安全，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出。危险废物应及时委托有资质单位处置，不宜存放过长时间，确需暂存的，应做到如下几点：

A、禁止混放不相容危险废物，对于不同性质的危险废物需要在包装物上注明危险废物的名称、性质、危害和应急急救措施；

B、禁止将危险废物与一般固体废物及其它废物混合堆放，按处置去向分别存放；

C、危险废物的贮存容器必须有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生反应等特性；

D、定期对所暂存的危险废物容器进行检查，发现破损，及时采取措施清理更换，严禁随意处置危险废物；

E、设置危险废物管理档案，详细记录危险废物入库和出库情况，执行危险废物转移联单制度，登记危险废物的转出单位、接受单位、危险废物的数量、类型、最终处置单位等。

2、一般工业固体废物

项目一般固体废物为废包装材料、2#仪器仪表车间焊接工序废边角料；冷媒充注工序的废包装桶，测试工序废零部件；1#MEMS传感器车间芯片生产线废水处理设施产生的生活污水处理设施污泥；封装测试工序产生的废残次品部件；5#机加工车间产生的废金属屑；DA002废气治理设施产生的废滤筒、除尘灰；纯水制备耗材、洁净间进风净化废过滤器等，具体产生情况如下：

（1）本项目外购原材料会产生一定废包装，包括硅片包装、玻片包装、冷媒充注工序的废包装桶等，根据建设单位提供资料，废包装材料产生量为2t/a；

(2) 2#仪器仪表车间焊接工序会产生废焊条、铜管等废边角料，根据建设单位提供资料，产生量约为0.5t/a；

(3) 5#传感器机加工工序在加工过程中会产生废金属碎屑，根据建设单位提供资料，产生量约为2t/a；

(4) 本项目仪器仪表车间废品率为2%，单个产品质量约10kg，项目年产仪器仪表200台套，产生废残次品、零部件约为0.04t/a；传感器车间废品率约为10%，单个产品质量约为100g，项目年产传感器10万只，拆解后废电路板回收使用，其他部分作为一般固废，产生量约为0.95t，合计废残次品、零部件0.99t/a；

(5) 1#MEMS传感器车间芯片生产线废水处理设施会产生生化污泥，一般每年清理一次，产生量约为0.12t/a；

(6) DA002废气治理设施产生的废滤筒、除尘灰每年更换一次，更换量为0.02t/a；

(7) 纯水制备耗材、洁净间进风净化废过滤器定期更换，每半年更换一次，更换量为0.05t/a；

(8) 本项目1#MEMS传感器车间芯片生产过程中备片环节会产生废玻片，本项目年产废玻片25盒，每盒25片，单片重量约0.15kg，废玻片产生量约为0.1t/a。

全厂一般工业固体废物合计产生量约为6.68t/a，纯水制备耗材、洁净间进风净化废过滤器由厂家定期更换；废包装材料、废边角料、废包装桶、废零部件等分类收集后，外售给资源回收单位回收；废滤筒、除尘灰、废玻片分类收集，暂存于一般固废间，委托有能力单位处置，生化污水处理设施污泥随产随清，委托有能力单位处置，不在厂区内暂存。

综上所述，本项目运营期对各类固体废物妥善分类收集、储存、处置，符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的有关规定；一般工业固体废物贮存符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关规定；危险废物贮存、转移及处置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令第23号）、《北京市危险废物污染环境防治条例》（2020年9月1日起施行）

中的有关规定，不会对区域环境造成明显影响。

3、固体废物“三本账”

根据建设单位提供资料，本项目实施前后现有工程固体废物产生量不变，本项目完成后全厂固体废物“三本账”见下表。

表 4-36 本项目完成后全厂固体废物“三本账” 单位：t/a

类别	污染物	现有工程 产生量	本项目产生 量	“以新带老” 削减量	改扩建后全厂 排放总量
一般 工业 固体 废物	废包装材料	2	2	0	4
	废边角料	1	0.5	0	1.5
	废金属碎屑	60	2	0	62
	纯水制备耗材、洁净间 进风净化废过滤器	0.01	0.02	0	0.03
	污水处理设施产生污 泥（生化污泥）	0.02	0.12	0	0.14
	废残次品部件、零部件	3	1.92	0	4.92
	废玻片	0.15	0.1	0.15	0.1
	废滤筒、除尘灰	0.02	0.02	0	0.04
危险 废物	废硅油	0.02	0	0	0.02
	废切削液	8	1.78	0	9.78
	废三防漆及容器	0.002	0	0	0.002
	废电路板	0.02	0.001	0	0.021
	废气治理设施废活性 炭、UV 灯管	0.02	0.645	0	0.665
	废机油	0.02	0.01	0	0.03
	废酸	0	6.65	0	6.65
	废碱	0	2.952	0	2.952
	废显影液	0	6.33	0	6.33
	废有机试剂	0	0.05	0	0.05
	废包装、沾染有机溶剂 废物	0	0.5	0	0.5
	废刻蚀液	0	1.07	0	1.07
	含氟污泥	0	1.2	0	1.2
	废测试硅片	0.075	0.188	0.075	0.188
废劳保用品	0.02	0.01	0	0.03	
生活 垃圾	生活垃圾	14	2.5	0	16.5

五、地下水环境和土壤环境

本项目在现有厂房内进行建设，新建传感器芯片生产线、污水处理间、危废暂存间、危化品库等。

为了避免废水、危险化学品跑、冒、滴、漏对地下水和土壤产生影响，建设单位对传感器芯片生产线生产区、污水处理间、危化品库、危废暂存间等采取以下措施：

(1) 源头控制措施：在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取了防渗漏措施，有效的防止和降低了污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故。

(2) 建设单位对污水处理间地面、危化品库、危废暂存间地面进行防渗，渗透系数满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-10}\text{cm/s}$ 的要求，并在相应区域设置了符合要求的专用警告标志。

(3) 污水管线已采用防渗性能良好的管道，铺设和走向清晰明确。

(4) 配制专人管理，定期检查，以杜绝跑、冒、滴、漏现象。

在认真落实建设单位现有的以及本报告提出的各项措施，本项目不会对区域地下水和土壤环境造成明显影响。

六、环境风险

1、风险识别

本项目风险物质主要为酸碱试剂、有机溶剂、焊接辅助气和危险废物等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，本项目涉及的风险物质为原辅料和危险废物中硫酸、盐酸（ $\geq 37\%$ ）、硝酸、氨水（ $\geq 20\%$ ）、异丙醇、丙酮、氢氟酸、氨气、丙烷、废清洗液、废腐蚀液和危废中 COD_{Cr} 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$ 的有机废液（废有机试剂、废硅油、废机油、废切削液、废显影液）等。根据HJ169-2018附录B中为盐酸（ $\geq 37\%$ ）和氨水（ $\geq 20\%$ ）对应的临界量，因此本项目盐酸、氨水无需折纯。

本项目实施后全厂主要风险物质最大存储量与其对应临界量的比值（Q）见表4-37。

表 4-37 本项目实施后全厂风险物质最大存储量与临界量比值表

风险物质名称		最大贮存量 (kg/a)	折纯后最大贮存量 (kg)	临界量 (t)	该风险物质 Q 值	备注	
液压油		360	1897.5	2500	0.000759	增加贮存量	
润滑油		200					
切削液		1337.5					
硫酸*		183	183	10	0.0366	本项目新增	
盐酸* (≥37%)		120	120	7.5	0.032		
氨水* (≥20%)		91	91	10	0.0182		
硝酸*		141	141	7.5	0.0376		
氢氟酸*	氢氟酸	126	126	20	0.0126		
	BHF 溶液	40	40		0.004		
丙烷		58	58	10	0.0058		
丙酮 (MOS 级)		80	80	10	0.008		
异丙醇 (MOS 级)		79	79	10	0.0079		
二氯硅烷		126	126	5	0.0252		
氨气		36.08	36.08	5	0.007216		
乙硼烷		19.8	19.8	1	0.0198		
磷化氢		52.8	52.8	5	0.01056		
石油醚		10	10	10	0.001		现有工程
COD _{Cr} 浓度 ≥10000mg/L		4052.5	4052.5	10	0.40525		增加贮存量
合计 (Q)					0.632485		

备注：①*按照最不利原则，废清洗液、废腐蚀液、废酸、废碱中风险物质含量按照中最大贮存量计，即原辅料和危废中对应风险物质的量=原辅材料中风险物质的量*2。

由上表可知，本项目实施后全厂Q值仍为0.632485，Q<1，环境风险潜势为I，开展简单分析。

2、风险源分布及风险影响途径

本项目实施后全厂风险源分布及可能影响途径见下表。

表 4-38 风险源分布及影响途径表

危险单元	涉及风险物质	环境风险类型	事故触发因素	环境影响途径
危险化学品储存间	硫酸、盐酸、硝酸、异丙醇等	泄漏、火灾、爆炸	操作管理不当造成包装瓶或桶破损	泄露挥发到大气中对大气环境产生影响，火灾、爆炸对周围人群产生影响，火灾消防废水对地表水产生影响

危废暂存间	废清洗液、废腐蚀液等	泄漏	操作管理不当造成包装桶破损	泄露挥发到大气中对大气环境产生影响，漫流对地下水和土壤产生影响
生产车间	硫酸、盐酸、硝酸、异丙醇、显影液等	泄漏、火灾、爆炸	操作管理不当造成包装瓶或桶破损；槽体泄漏	泄露挥发到大气中对大气环境产生影响，火灾、爆炸对周围人群产生影响，火灾消防废水对地表水产生影响

3、环境风险防范措施

本项目危险化学品储存间、危废暂存间、生产车间拟采取以下环境风险防范措施：

(1) 危险化学品储存间内试剂密封包装，地面及裙角做耐腐蚀硬化、防渗处理，设置消火栓、灭火器、消防沙袋等应急物资，安装视频监控，设置泄漏报警器等报警措施，并采用防爆型照明、防爆仪表及其他防爆用电设备，张贴禁止吸烟等警示标识。

(2) 危废暂存间地面及裙角应做耐腐蚀硬化、防渗处理，渗透系数需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求；且表面应无缝隙，并配制灭火器、吸棉等应急物资；

(3) 危险废物定期委托有资质单位处置，不随意丢弃；

(4) 本项目传感器生产车间为洁净车间，车间地面及裙角做耐腐蚀硬化、防渗处理，设置消火栓、灭火器、消防沙袋等应急物资，一旦发生泄漏后可立即进行处理；仪器仪表车间位于二层，车间地面做耐腐蚀硬化、防渗处理，同时配备应急处置物资，可有效收集处理；

(5) 通过对污染事故的风险评价，建设单位需根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）等文件要求，及时对突发环境事件应急预案进行修订，以降低重大环境污染事故发生的概率，消除事故风险隐患。

(6) 加强日常巡检力度，确保危险化学品装卸、存放、使用过程中，不因操作失误造成破损至泄漏。

(7) 加强对员工进行专业培训、制定合理操作规程，定期进行消防安全知识培训，重点培训岗位防火技术、灭火器的使用办法、疏散逃生知识等，加强员工防

火意识,确保每位员工都掌握安全防火技能,一旦发生事故能采取正确的应急措施。

(8) 如发生小量泄漏,应及时将泄漏物收集至专用桶内,并用消防沙、活性炭或其他惰性材料吸附,吸附后的材料和清洗废水收集至专用容器内,放于危废暂存间内交由有资质单位处理;如发生大量泄漏,工作人员应严格控制电、火源,及时报警,配合消防部门,提供相关物料的理化性质等,做好协助工作。

(9) 建立健全安全管理制度,对实验人员制定岗位责任制度,定期对设备等各环节进行检修,发现有损坏的设备、零部件及时更换,减少意外事故发生的概率。

在认真落实本报告提出的各项风险防范和应急措施后,本项目的风险是可控的。

七、生态影响

本项目利用现有厂房进行建设,无新增占地,不会产生生态影响。

八、环保投资

本项目总投资为 11190 万元,其中环保投资约 201 万元,占总投资的 1.8%。环保投资估算见表 4-39。

表 4-39 环保投资估算表

工程阶段	项目	拟采取的治理措施	投资额(万元)	备注
运营期	废气治理	DA001、DA002 改造废气管路; DA003 新建废气收集管线+新增活性炭吸附装置; DA004 碱排洗涤塔、酸排洗涤塔、Scrubber 装置等废气治理设施及对应收集措施建设;	120	/
	废水治理	新建 1 座污水处理站及对应管线	70	/
	噪声治理	墙体隔声,基础减振等	0	基础减振为设备自带,墙体隔声依托建筑现有
	固体废物处置	新建 1 间危废暂存间,签订危险废物处置合同委托处置	10	新增危废转运种类及处置量;新增危废暂存间
		一般工业固体废物外售给资源回收单位回收	0	依托现有
	其他	环境监测、排污口规范化、环保培训	1	为新增的废气排放口监测、排污口规范化
合计			201	/

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/仪器仪表车间焊接工序废气	颗粒物	焊接工位设有密闭收集,收集后经现有静电+活性炭吸附后经 DA001 排放,排放高度为 18m	北京市《大气污染物综合排放标准》(DB 11/501-2017)表 3 “生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”	
	DA002/仪器仪表车间高温老化环节废气	非甲烷总烃	排气口上面设置集气罩,收集后经现有 UV+活性炭吸附后经 DA002 排放,排放高度为 18m		
	DA003/MEMS 传感器车间焊接废气、有机废气	颗粒物、锡及其化合物	焊接工序位于密闭设备,经管道收集后经滤筒+活性炭吸附处理后经 DA003 排放,排放高度为 21m		
		非甲烷总烃、其他 C 类物质、甲醇、三甲胺	生产车间产污设备均为单独的密闭设备,设有排气系统,直接抽出进入废气处理装置,收集集后经活性炭吸附处理后经 DA003 排放,排放高度为 21m		
	DA004/MEMS 传感器车间传感器芯片生产线工艺废气	NH ₃ 、硫酸雾、氟化物、HCl、NO _x 、SO ₂ 、CO	生产车间产污设备均为单独的密闭设备,设有排气系统,直接抽出进入废气处理装置工艺废气经 Scrubber 处理后和酸性废气一起排入酸排废气洗涤塔处理后与经碱排废气洗涤塔处理后的碱性废气经 DA004 排放,排放高度为 25m		
	污水处理站无组织废气	硫化氢、氨、臭气浓度	/		北京市《大气污染物综合排放标准》(DB 11/501-2017)表 3 “生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”中无组织管控要求
	仪器仪表车间高温老化环节无组织废气	非甲烷总烃	/		
地表水环境	含氟废水、研磨废水、酸碱废水、有机废水、超纯水制备系统浓水、生活	pH 值、COD _{Cr} 、氨氮、BOD ₅ 、SS、氟化物、可溶性固体总	含氟废水经预处理后,与酸碱废水、有机废水、研磨废水一并排入一体化废水处理设备,处理后排入	北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-20	

	污水	量	厂区化粪池和余下的超纯水制备系统浓水和生活污水排入厂区化粪池，经厂区总排口DW001排入市政污水管网，排入中关村延庆园污水处理厂处理，最终排入康庄污水处理厂进一步处理	13)中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”
声环境	设备运行噪声	等效连续 A 声级	厂房隔声，基础减振等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 3 类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	<p>(1) 危险废物：本项目危险废物主要包括废电路板、废包装、沾染有机溶剂废物等、废活性炭、废酸、废碱、废有机试剂、废切削液、废 UV 灯管、废显影液、废刻蚀液、废机油、废劳保用品、等，经收集后，分类暂存于危废暂存间，定期委托北京金隅红树林环保技术有限责任公司处置。含氟污泥需要进行危险废物鉴别，明确其固废废物属性。本次评价从“最大程度控制环境风险”考虑，对其暂时按照危险废物相关要求管理，委托有资质单位统一收集、安全处置；待产生后进行危险废物鉴别，根据鉴别结果进行相应处置。</p> <p>(2) 一般工业固体废物：纯水制备耗材、洁净间进风净化废过滤器由厂家定期更换；废包装材料、废边角料、废包装桶、废零部件等分类收集后，外售给资源回收单位回收；废滤筒、除尘灰、废玻片分类收集，暂存于一般固废间，委托有能力单位处置，生化污水处理设施污泥随产随清，委托有能力单位处置，不在厂区内暂存。</p>			
土壤及地下水污染防治措施	<p>为了避免废水、危险化学品跑、冒、滴、漏对地下水和土壤产生影响，建设单位对传感器芯片生产线生产区、污水处理间、危化品库、危废暂存间等采取以下措施：</p> <p>(1) 源头控制措施：在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取了防渗漏措施，有效的防止和降低了污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故。</p> <p>(2) 建设单位对污水处理间地面、危化品库、危废暂存间地面进行防渗，渗透系数满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的要求，并在相应区域设置了符合要求的专用警告标志。</p> <p>(3) 污水管线已采用防渗性能良好的 UPVC 管，铺设和走向清晰明确。</p> <p>(4) 配制专人管理，定期检查，以杜绝跑、冒、滴、漏现象。</p>			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	<p>(1) 危险化学品储存间内试剂密封包装，地面及裙角做耐腐蚀硬化、防渗处理，设置消防栓、灭火器、消防沙袋等应急物资，安装视频监控，设置泄漏报警器等报警措施，并采用防爆型照明、防爆仪表及其他防爆用电设备，张贴禁止吸烟等警示标识。</p> <p>(2) 危废暂存间地面及裙角应做耐腐蚀硬化、防渗处理，渗透系数需满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的要求；且表面应无缝隙，并配制灭火器、吸棉等应急物资；</p> <p>(3) 危险废物定期委托有资质单位处置，不随意丢弃；</p> <p>(4) 本项目传感器生产车间为洁净车间，车间地面及裙角做耐腐蚀硬化、防</p>			

	<p>渗处理，设置消防栓、灭火器、消防沙袋等应急物资，一旦发生泄漏后可立即进行处理；仪器仪表车间位于二层，车间地面做耐腐蚀硬化、防渗处理，同时配备应急处置物资，可有效收集处理；</p> <p>(5) 通过对污染事故的风险评价，建设单位需根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）等文件要求，及时对突发环境事件应急预案进行修订，以降低重大环境污染事故发生的概率，消除事故风险隐患。</p> <p>(6) 加强日常巡检力度，确保危险化学品装卸、存放、使用过程中，不因操作失误造成破损至泄漏。</p> <p>(7) 加强对员工进行专业培训、制定合理操作规程，定期进行消防安全知识培训，重点培训岗位防火技术、灭火器的使用办法、疏散逃生知识等，加强员工防火意识，确保每位员工都掌握安全防火技能，一旦发生事故能采取正确的应急措施。</p> <p>(8) 如发生小量泄漏，应及时将泄漏物收集至专用桶内，并用消防沙、活性炭或其他惰性材料吸附，吸附后的材料和清洗废水收集至专用容器内，放于危废暂存间内交由有资质单位处理；如发生大量泄漏，工作人员应严格控制电、火源，及时报警，配合消防部门，提供相关物料的理化性质等，做好协助工作。</p> <p>(9) 建立健全安全管理制度，对实验人员制定岗位责任制度，定期对设备各环节进行检修，发现有损坏的设备、零部件及时更换，减少意外事故发生的概率。</p>
其他环境管理要求	<p>1、环境管理</p> <p>(1) 环境管理要求</p> <p>运营期间，建设单位应配制专职管理人员，负责本公司的环境管理工作，主要负责管理、维护环保设施，确保其正常运行和达标排放，并做好日常环境监测工作，及时掌握各项环保设施的运转情况、环境动态，必要时采取适当的环保措施。</p> <p>(2) 环境管理工作</p> <p>①贯彻执行国家及北京市的各项环境保护政策、法规标准，制定本公司的环境管理办法；</p> <p>②建立健全公司的环境管理制度并实施检查和监督工作；</p> <p>③完成规定的监测任务，监督各排放口的污染物达标情况，保证监测质量和数据的代表性、准确性，对监测指标异常的污染物及新发现的污染物要及时上报有关部门；</p> <p>④定期对本项目涉及的各项环保设施运行情况进行全面检查，保证设施正常运行，确保无重大环境污染、泄漏事故；</p> <p>⑤建立环境档案和管理方案，实行环境保护工作动态管理。</p> <p>2、排污口标准化管理</p> <p>排污口是项目排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实施污染物排放科学化、定量化的重要手段。因此，必须强化排污口的管理。</p> <p>(1) 排污口管理原则</p> <p>①排污口实行规范化管理；</p> <p>②排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查；</p> <p>③如实向生态环境管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况；</p> <p>④废气排放口应设置便于采样、监测的采样孔和监测平台；</p> <p>⑤固体废物临时贮存场所要有防扬散、防流失、防渗措施；</p> <p>现有工程废气、废水排放口、危废暂存间及一般工业固体废物暂存区已按相</p>

关要求进行了排污口标准化管理。本项目新增废气排放口、危废暂存间应按照相应要求进行规范化设置，具体要求如下：

污染源排放口图形设置需符合《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及修改单的相关要求。

各排污口（源）标志牌设置示意图见表 5-1。

表 5-1 排污口（源）标志牌

序号	排放口	提示图形符号	警示图形符号
1	废气排放口		-
2	噪声污染源		-
3	危废暂存间	-	

(2) 监测点位标识牌设置要求

① 固定污染源监测点位设置要求

本项目废气监测孔设置在规则的烟道上，应开在烟道的负压段，并避开涡流区。均应在烟气合并进入烟道前分别设置废气监测口，监测孔设置避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍直径（当量直径）和距上述部件上游方向不小于 3 倍直径（当量直径）处。监测孔在不使用时用盖板或管帽封闭，在监测使用时应易打开。

本项目废水所在排水管道的监测断面应为规则形状，可以是矩形、圆形或梯形，方便采样和流量测定。

本项目废气、废水监测点位的设置必须符合北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）要求。

A、固定污染源监测点位应设置监测点位标志牌，标志牌分为提示性标志牌和警告性标志牌两种。本项目设置提示性标志牌用于向人们提供各种环境信息。

B、监测点位标志牌的技术规格及信息内容应符合附录 A 规定，其中点位编码应符合附录 B 的规定。

C、标志牌应设置在距污染物监测点位较近且醒目处，并能长久保留。

D、排污单位可根据监测点位情况，设置立式或平面固定式标志牌。

E、标志牌右下角应设置与标志牌图案总体协调、符合北京市排污口信息化、网络化管理技术要求的二维码，二维码编码的技术要求应符合 GB/T 18284 的规定。

②固定污染源监测点位标志牌要求

按照北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）的要求，标志牌信息内容字型应为黑体字。标志牌边框尺寸为 600mm 长×500mm 宽，二维码尺寸为边长 100mm 的正方形。标志牌板材应为 1.5mm~2mm 厚度的冷轧钢板，立柱应采用 38×4 无缝钢管。标志牌的表面应经过防腐处理。标志牌的外观应无明显变形，图案清晰，色泽一致，不应有明显缺损。

监测点标志牌详见表 5-2。

表 5-2 监测点标志牌设置示例

废气监测点	废水监测点
 <p>废气监测点位</p> <p>单位名称: _____</p> <p>点位编码: _____ 排气筒高度: _____</p> <p>生产设备: _____ 投运年月: _____</p> <p>净化工艺: _____ 投运年月: _____</p> <p>监测断面尺寸: _____</p> <p>污染物种类: _____</p>	 <p>污水监测点位</p> <p>单位名称: _____</p> <p>点位编码: _____</p> <p>污水来源: _____</p> <p>净化工艺: _____</p> <p>排放去向: _____</p> <p>污染物种类: _____</p>

3、监测计划管理

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》中要求，建设单位应开展自行监测活动，结合具体情况，建设单位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。

本项目进行废气、废水、噪声的自行监测。

4、排污许可要求

本项目行业类别为 C4011 工业自动控制系统装置制造，建设单位不属于北京市重点排污单位，根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目属于登记管理，届时建设单位需按照相关管理要求进行排污登记变更。

六、结论

综上所述，本项目的建设符合国家及北京市地方产业政策，选址合理；污染治理措施能够满足环保管理的要求，各项污染物能实现达标排放和安全处置，对区域环境的影响较小。因此，只要建设单位切实落实本报告提出的各项污染防治措施，严格执行国家及地方各项环保法律、法规和标准的前提下，从环保角度衡量，本项目环境影响是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	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	颗粒物	0.003 (传感 器项目)	0.000024 (仪 器仪表项目)	/	0.0000044	0	0.0030044	+0.0000044
	锡及其化合物	0	/	/	5×10^{-11}	0	5.0×10^{-11}	$+5.0 \times 10^{-11}$
	非甲烷总烃	0.011	0.0181	/	0.2908	0	0.3018	+0.2908
	甲醇	0	/	/	0.2078	0	0.2078	+0.2078
	三甲胺	0	/	/	0.00375	0	0.00375	+0.00375
	其他 C 类物质	0	/	/	0.2078	0	0.2078	+0.2078
	氟化物	0	/	/	0.00375	0	0.00375	+0.00375
	氨	0	/	/	0.0145	0	0.0145	+0.0145
	HCl	0	/	/	0.00311	0	0.00311	+0.00311
	NO _x	0	0.00024	/	0.00035	0	0.00059	+0.00035
	硫酸雾	0	/	/	0.0024	0	0.0024	+0.0024
	SO ₂	0	0.0036	/	0.00089	0	0.00089	+0.00089
	CO	0	0.0001	/	0.0001	0	0.0001	+0.0001
废水	COD _{Cr}	0.3739	0.375	/	0.1081	0	0.482	+0.1081
	BOD ₅	0.1666	/	/	0.0489	0	0.2155	+0.0489
	氨氮	0.0384	0.06225	/	0.0092	0	0.0476	+0.0092
	SS	0.0827	/	/	0.2048	0	0.2875	+0.2048

项目 分类	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
	氟化物(以F计)	0.0004	/	/	0.0012	0	0.0016	+0.0012
	可溶性固体总量	1.1750	/	/	3.6636	0	4.8386	+3.6636
一般工业 固体废物	废包装材料	2	/	/	2	0	4	+2
	废边角料	1	/	/	0.5	0	1.5	+0.5
	废金属碎屑	60	/	/	2	0	62	+2
	纯水制备耗材、洁净 间进风净化废过滤器	0.01	/	/	0.05	0	0.07	+0.05
	污水处理设施产生污 泥(生化污泥)	0.02	/	/	0.12	0	0.14	+0.12
	废残次品、零部件	1.54	/	/	0.99	0.99	2.53	+0
	废玻片	0.15			0.1	0.15	0.1	-0.05
	废滤筒、除尘灰	0.02	/	/	0.02	0	0.04	+0.02
	危险废物	废硅油	0.02	/	/	0	0	0.02
废切削液		8	/	/	1.78	0	9.78	+1.78
废三防漆及容器		0.002	/	/	0	0	0.002	0
废电路板		0.02	/	/	0.001	0	0.021	+0.001
废气治理设施废活性 炭、UV灯管		0.02	/	/	0.64	0	0.642	+0.642
废机油		0.02	/	/	0.01	0	0.03	+0.01
废酸		0	/	/	6.65	0	6.65	+6.65
废碱		0	/	/	2.952	0	2.952	+2.952
废显影液		0	/	/	6.33	0	6.33	+6.33
废有机试剂		0	/	/	0.05	0	0.05	+0.05

项目 分类	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
	废包装、沾染有机溶 剂废物	0.2	/	/	0.5	0	0.7	+0.5
	废刻蚀液	0	/	/	1.07	0	1.07	+1.07
	含氟污泥	0	/	/	1.2	0	1.2	+1.2
	废测试硅片	0.075	/	/	0.188	0.075	0.188	+0.113
	废劳保用品	0.02	/	/	0.01	0	0.03	+0.01

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①；单位：t/a

附图：



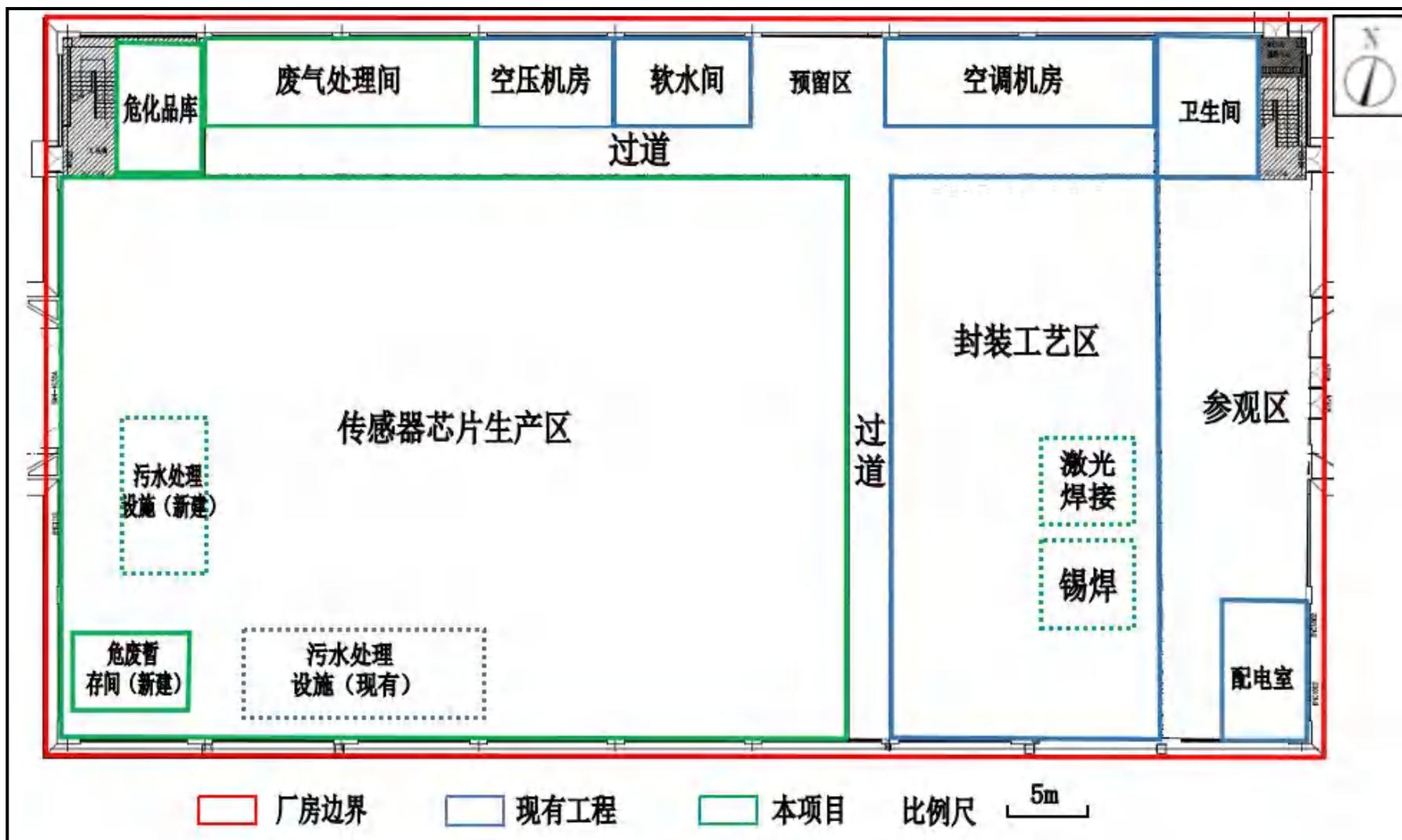
附图1 本项目地理位置图



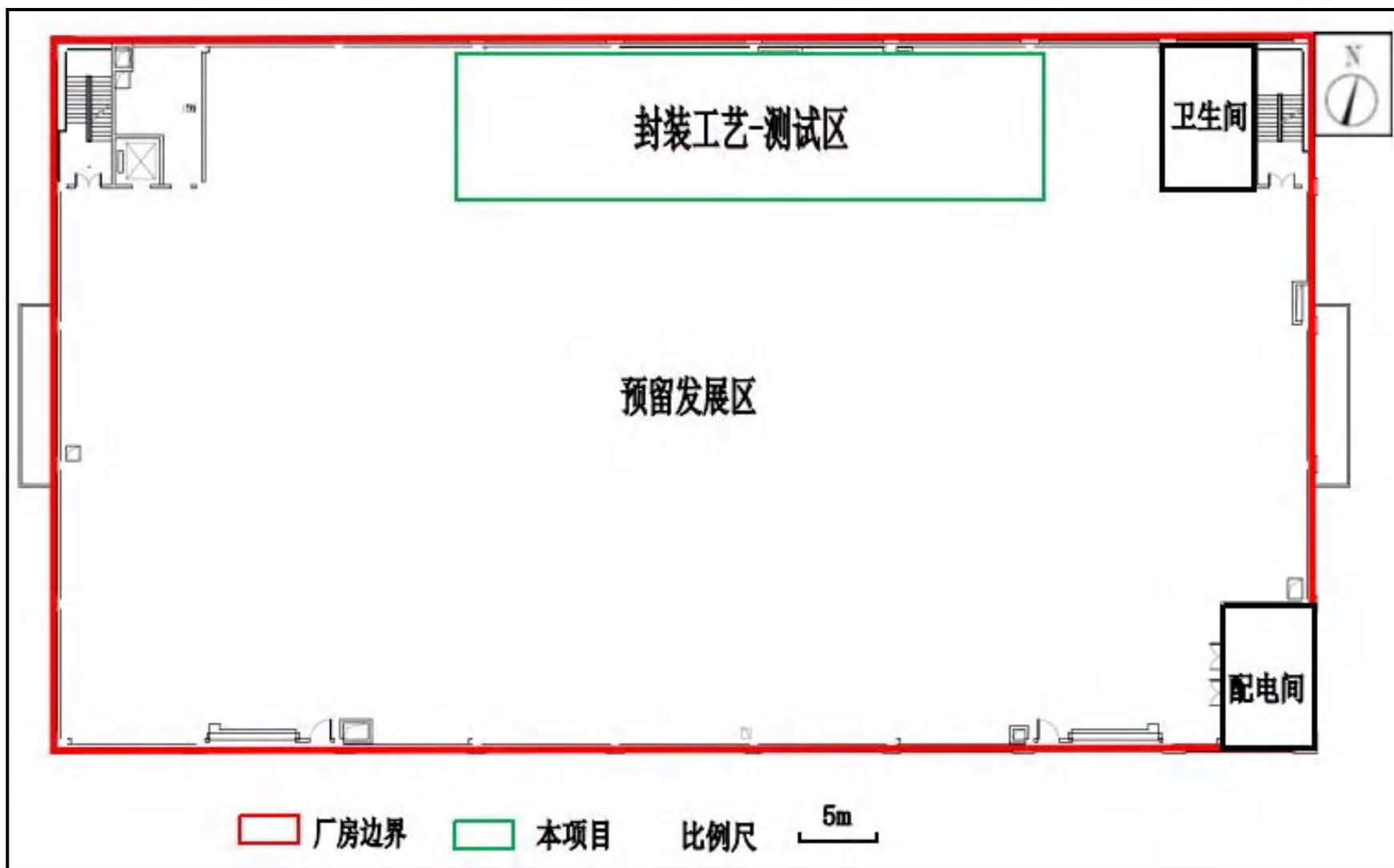
附图2 本项目周边关系图



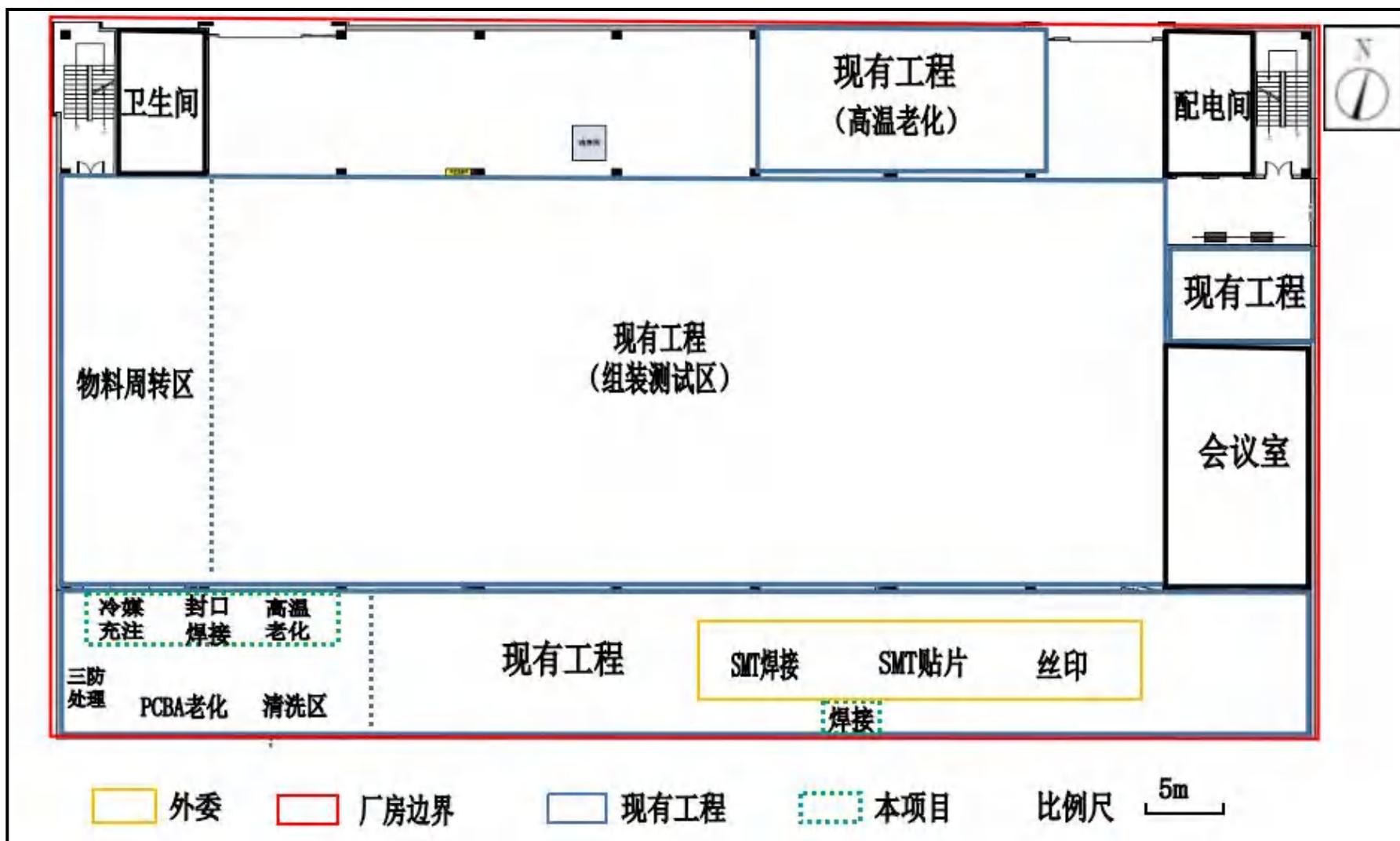
附图3 平面布置图（厂区）



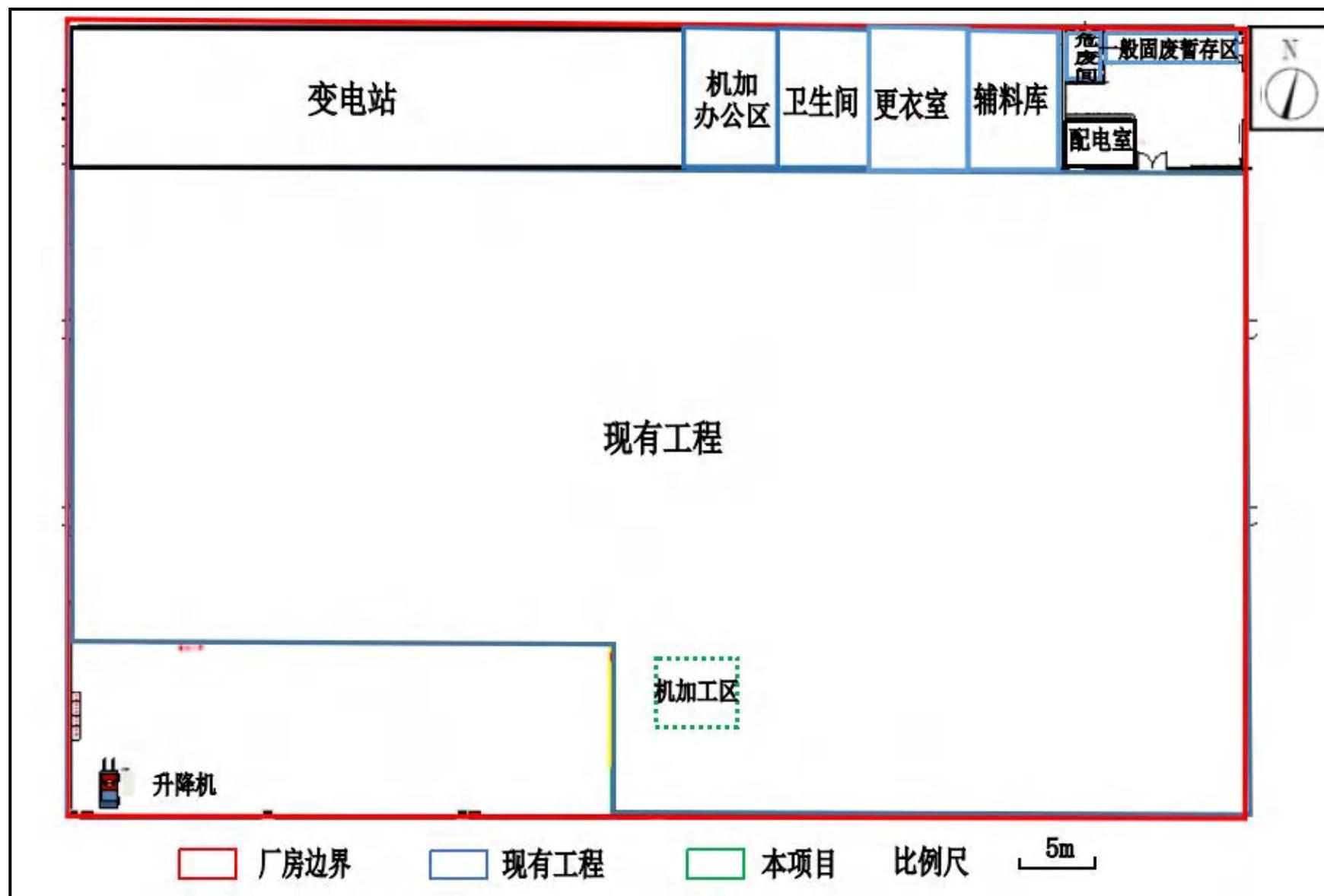
附图3 平面布置图 (1#楼1层)



附图3 平面布置图 (1#楼2层)



附图3 平面布置图 (2#楼2层)



附图3 平面布置图（5#楼）



附图4 本项目调查范围图