

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：基于成套国产装备的特色工艺 12 吋
集成电路生产线项目

建设单位（盖章）：北京燕东微电子科技有限公司

编制日期：2021 年 10 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	基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目		
项目代码	202117005392303484		
建设单位联系人	谢梓枫	联系方式	50973000-8100
建设地点	北京市经济技术开发区经海四路 51 号		
地理坐标	(<u>116 度 32 分 22.203 秒</u> , <u>39 度 47 分 41.191 秒</u>)		
国民经济行业类别	3973 集成电路制造	建设项目行业类别	80 电子器件制造
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" 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）	北京经济技术开发区行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	京技审项函字[2021]23 号
总投资（万元）	750000	环保投资（万元）	6000
环保投资占比（%）	0.8	施工工期	2021 年 12 月~2025 年 07 月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	0
专项评价设置情况	环境风险专项评价：本项目风险物质超过临界量； 工程分析专项评价：本项目属于半导体圆片制造项目，工艺复杂，因此设专项以描述清楚项目的产排污情况。		
规划情况	《亦庄新城规划（国土空间规划）（2017年—2035年）》，北京市人民政府关于对《亦庄新城规划（国土空间规划）（2017年—2035年）》的批复，北京市人民政府，（2019年11月20日）。 《国务院关于设立北京经济技术开发区的批复》（国函〔1994〕89号），国务院，1994年8月25日。		
规划环境影响评价情况	《北京经济技术开发区区域环境影响报告书》，国家环境保护总局，《关于北京经济技术开发区区域环境影响报告书审查意见的复函》（环审[2005]535 号） 《北京经济技术开发区“十三五”时期创新发展规划环境影响篇章》，北京市环境保护局，北京市环境保护局关于《审查意见的函》		

	(京环函[2015]37号)。
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>一、《亦庄新城规划（国土空间规划）（2017年—2035年）》符合性分析</p> <p>根据北京市人民政府关于对《亦庄新城规划（国土空间规划）（2017年—2035年）》的批复（2019年11月20日），亦庄新城功能定位是建设具有全球影响力的创新型产业集群和科技服务中心；首都东南部区域创新发展协同区；战略性新兴产业基地及制造业转型升级示范区；宜业宜居绿色城区。亦庄新城 2035 年发展目标为初步建成产城融合、人才汇聚、功能完备、宜业宜居、活力迸发的高水平现代化新城。城市基础设施完善、人民生活安全舒适，形成宜业宜居的城市环境和中低密度的城市特色风貌。创新驱动发展走在全国前列，集成电路、新能源智能汽车、生物医药、智能装备等国家重大战略产业的核心技术、核心装备取得突破。成为首都科技成果转化重要承载区，进一步集聚高精尖产业，引领区域创新协同发展。</p> <p>本项目为“集成电路制造（3973）”业，符合亦庄新城功能定位和发展目标。</p> <p>二、与北京经济技术开发区规划符合性分析</p> <p>国务院批准北京经济技术开发区为国家级经济技术开发区的批复（国函[1994]89号）中明确提出：“北京经济技术开发区要充分发挥首都优势，积极引进外资，兴办高起点的工业项目和科技型项目，以促进北京市国有大中型企业的技术改造和产业结构调整，扩大出口贸易，发挥外向型经济的窗口作用”。北京市委市政府也明确了“三个吸纳”的原则，即吸纳外商投资、高新技术企业、国有大中型企业。开发区重点发展五大支柱产业，即电子信息产业、光机电一体化产业、生物技术和新医药产业、新材料与新能源产业和软件制造业。</p> <p>开发区重点引进龙头企业和精品项目，充分发挥其辐射、带动作用，促进主导产业集群的形成和壮大。以诺基亚为龙头的移动通讯产业，以京东方为龙头的显示器产业、以中芯国际（北京）公司为龙头的集成电路产业、以北京奔驰为龙头的汽车产业，以拜耳为代表的医药产业、以康龙化成为代表的服务外包产业等产业园区建设模式推动了高端产业基地建设，被国家有关部门认定为国家电子信息产业</p>

园、国家生物产业基地、国家服务外包产业基地。

本项目位于北京经济技术开发区内，为“集成电路制造（3973）”业，属于为北京经济技术开发区重点发展五大支柱产业之一，符合北京经济技术开发区总体规划要求。

三、《<北京经济技术开发区“十二五”时期发展规划环境影响报告书>审查意见的函》（京环函[2015]37号）符合性分析

根据《北京经济技术开发区“十二五”时期发展规划环境影响报告书》，开发区产业发展方向概括为“四三三”即巩固提高四大主导产业(即电子信息、生物医药、装备制造、汽车制造产业)；支持培育三大新兴产业(即新能源和新材料、航空航天、文化创意产业)；配套发展三大支撑产业(即生产性服务业、科技创新服务业、都市产业)。

本项目属于“集成电路制造（3973）”业，为开发区发展的四大主导产业之一，符合北京经济技术开发区总体规划要求。

四、与《北京经济技术开发区“十三五”时期创新发展规划环境影响篇章》符合性分析

本项目与《北京经济技术开发区“十三五”时期创新发展规划环境影响篇章》的符合性分析见表1。

表 1 与北京经济技术开发区“十三五”规划环境影响篇章的符合性

类别	与本项目有关的开发区“十三五”规划内容	本项目的符合性
规划发展思路	坚持创新发展，坚持协调发展，发挥引领作用，大力发展高精尖制造业、战略性新兴产业、现代服务业。坚持绿色发展，全面实施绿色低碳循环发展三年行动计划，提升生产方式和生活方式绿色、低碳水平。	本项目为集成电路生产项目，符合规划发展的总体思路。本项目符合。
规划目标	疏解非首都功能成果显著。到2020年，全面清退开发区内高污染、高能耗的僵尸企业。经济增长提质增效。经济保持中高速增长，地区生产总值年均增长达到7.7%左右，总量较2010年翻番，一般公共预算收入年均增长9%左右。产业发展高端化进一步强化，打造千亿级以上产业集群5个。科技创新生态体系初具规模。以产品创新为核心的科技创新生态体系基本形成，创新要素加速聚集，人民生活更加公平和谐。就业保障能力	本项目不属于高污染高耗能企业。项目建成后有利于开发区的经济增长。集成电路生产项目劳动定员1830人，有利于解决部分人的就业问题。因此本项目对开发区规划目标的实现有促进作用，符合规划要求。本项目符合。

		进一步提高。	
	产业发展方向	立足开发区高端产业的发展基础，持续做强电子信息、生物医药、装备产业、汽车产业的总装集成、系统集成、总部经济等高端业态。	本项目为集成电路生产项目，符合北京经济技术开发区的产业发展方向。本项目符合。
	落实“三线一单”硬约束	<p>将生态保护红线作为空间管制要求，通过空间管控，将重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、生物多样性保护优先区和自然保护区等法定禁止开发区域，其他对于维持生态系统结构和功能具有重要意义区域，以及环境质量严重超标和跨区域、跨流域影响突出的空间单元，严重影响人口重点集聚区人居安全的区域一并纳入生态空间。</p> <p>将环境质量底线和资源利用上线作为容量管控和环境准入要求。</p> <p>将环境质量底线和资源利用上线作为容量管控和环境准入要求，通过总量管控和准入管控，有效控制和削减污染物排放总量，确保经济社会发展不超出资源环境承载能力，使各类环境要素达到环境功能区要求，大气环境质量、水环境质量、土壤环境质量等均符合国家标准。</p> <p>环境准入负面清单。实施高水平的准入标准、落实可持续的退出机制。</p>	<p>项目所在地无重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、生物多样性保护优先区和自然保护区。项目废气、废水、噪声、固废经采取合理有效的治理措施，可达标排放，不会改变区域环境质量。因此，本项目符合“三线一单”的准入要求。本项目符合。</p>
其他符合性分析	<p>一、产业政策符合性分析</p> <p>1、根据国家发展和改革委员会公布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》和《北京市产业结构调整指导目录（2007年本）》，本项目不属于淘汰类和限制类，属鼓励类项目，符合国家产业政策。</p> <p>2、依据《北京市新增产业的禁止和限制目录（2018年版）》（京政办发[2018]35号），本项目不在北京市禁止新建和扩建的范围内，符合北京市产业政策。</p> <p>3、依据《北京市鼓励发展的高精尖产品目录》（2016年版），</p>		

	<p>本项目属于鼓励发展的项目，符合北京市产业政策。</p> <p>由上分析，本项目的建设符合国家、北京市的相关产业政策。</p> <p>二、选址合理性分析</p> <p>本项目位于北京市经济技术开发区经海四路 51 号北京燕东微电子科技有限公司现有厂房内。项目用地用途为工业用地，利用现有场地，不新增占地。对产生的污染物进行综合治理后，污染物均能达标排放，项目对周围环境影响较小。在严格执行本评价要求的环保措施的前提下，项目选址可行。</p> <p>三、“三线一单”符合性分析</p> <p>1、生态保护红线符合性分析</p> <p>根据《北京市人民政府关于发布北京生态保护红线的通知》（京政发[2018]18 号），北京市生态保护红线主要分布在西部、北部山区，包括以下区域：水源涵养、水土保持和生物多样性维护的生态功能重要区、水土流失生态敏感区；市级以上禁止开发区域和有必要严格保护的其他各类保护地，包括：自然保护区（核心区和缓冲区）、风景名胜（一级区）、市级饮用水源地（一级保护区）、森林公园（核心景区）、国家级重点生态公益林（水源涵养重点地区）、重要湿地（永定河、潮白河、北运河、大清河、蓟运河等五条重要河流）、其他生物多样性重点区域。本项目位于北京市经济技术开发区经海四路 51 号北京燕东微电子科技有限公司现有厂房内，项目用地用途为工业用地。项目用地不涉及重点生态功能区、生态敏感区、生态脆弱区、生物多样性保护优先区。项目建设地址不在生态保护红线范围内，项目与北京市生态保护红线的位置关系见附图 1。</p> <p>2、环境质量底线符合性分析</p> <p>根据北京市生态环境局发布的《2020 年北京市生态环境状况公报》，2020 年北京经济技术开发区各项大气污染物年均浓度值分别为：$\text{SO}_2$4$\mu\text{g}/\text{m}^3$、$\text{NO}_2$33$\mu\text{g}/\text{m}^3$、PM_{10}64$\mu\text{g}/\text{m}^3$、$\text{PM}_{2.5}$37$\mu\text{g}/\text{m}^3$、CO（24 小时平均第 95 百分位浓度值）1.3mg/m^3、O_3（日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值）174$\mu\text{g}/\text{m}^3$。除 $\text{PM}_{2.5}$、O_3 年均浓度值超标外，SO_2、NO_2、PM_{10}、CO（24 小时平均第 95 百分位浓度值）均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准限值。项目所在区域为不达标区。随着北京经济技术开发区认真贯彻实施《国</p>
--	---

家打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发〔2018〕22号）等方案，区域环境空气质量将持续改善。本项目营运期生产废气经处理后均能达标排放，根据估算，各污染物最大落地浓度占标率较小，对环境空气影响较小。

根据北京市生态环境局地表水环境质量月报资料，东区污水处理厂纳污水体凉水河中下段水质满足V类水质要求，水环境质量较好。本项目营运期产生的生产废水，生活污水经自建污水处理设施处理后排入市政管网，最终进入东区污水处理厂统一处理，不直接排入地表水体，不会对地表水体产生影响。

本项目营运期产生的生活垃圾、一般固体废物、危险废物，经分类收集，生活垃圾委托环卫部门日产日清，一般固体废物由废品回收站回收再利用，危险废物交有资质的单位处置；危废暂存间及污水设施的污水池采取防渗处理，不会污染土壤。

本项目营运期产生的噪声主要为生产设备、空调外机及排风风机等运行过程中产生噪声，项目建设方对生产设备进行了隔声、消声及减振等降噪处理，各厂界噪声均能符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

综上，本项目的建设不会改变区域环境质量现状，能够满足《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）文件中“环境质量底线”的要求。

3、资源利用上线符合性分析

本项目不属于高能耗行业，不会超出区域资源利用上线。

4、生态环境准入清单符合性分析

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），生态环境管控分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类区域。

本项目位于北京市经济技术开发区经海四路51号北京燕东微电子科技有限公司现有厂房内，根据《北京市生态环境准入清单（2021年版）》中“重点产业园区环境管控单元索引表”检索，确定所含环境管控单元编码为ZH11011520004，属于生态环境管控重点管控单元[重点产业园区]。项目与北京市生态环境管控单元位置关系见附图2。

	<p>重点管控单元指涉及水、大气、土壤、水资源、土地资源、能源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括具有工业排放性质的国家级、市级产业园区，以及污染物排放量较大的街道（乡镇）。对重点管控单元，以环境污染治理和风险防范为主，要优化空间布局，促进产业转型升级，加强污染排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率。</p> <p>现就全市总体环境准入清单、五大功能区环境准入清单及环境管控单元环境准入清单的符合性进行分析。</p> <p>（1）全市总体环境准入清单</p> <p>本项目属于重点管控 [产业园区]生态环境总体准入清单，具体符合性分析见表 2。</p> <p>（2）五大功能区生态环境准入清单</p> <p>本项目属于平原新城，项目与平原新城生态环境准入清单符合性分析见下表 3。</p> <p>（3）环境管控单元环境准入清单</p> <p>本项目属于重点产业园区重点管控单元生态环境准入清单，具体符合性分析见表 4。</p> <p>综上，本项目符合北京市总体生态环境准入清单、五大功能区生态环境（平原新城生态环境准入清单）准入清单、重点产业园区重点管控单元生态环境准入清单，符合“三线一单”的准入条件。</p>
--	---

表 2 重点管控 [产业园区]生态环境总体准入清单

管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	<p>1.严格执行《北京市新增产业的禁止和限制目录》、北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》、《外商投资准入特别管理措施(负面清单)》、《自由贸易试验区外商投资准入特别管理措施(负面清单)》。</p> <p>2.严格执行《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录》。</p> <p>3.严格执行《北京市水污染防治条例》，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>1.本项目为集成电路生产项目，不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录(2018 年版)》(京政办发[2018]35 号)及北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》。</p> <p>2.本项目集成电路生产未列入《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录(2017 年版)》。</p> <p>3.本项目不属于高污染、高耗水行业</p> <p>4.本项目位于北京市经济技术开发区经海四路 51 号北京燕东微电子科技有限公司现有生产厂房内，用地为工业用地。符合《北京城市总体规划(2016 年-2035 年)》及及分区规划中的空间布局约束管控要求要求。</p> <p>5.本项目严格执行《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.本项目燃料为天然气，不使用高污染燃料。</p>	符合
污染物排放管控	<p>1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《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>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、地方相关法律法规、环境质量和污染物排放标准要求。</p> <p>2.本项目建设 12 吋集成电路生产线建设项目，采用先进的工艺，废水重复利用，工业用水重复利用率 95.2%、单片排水量 2.31m³/片，低于《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)中单位电子产品基准排水量的限值。满足行《中华人民共和国清洁生产促进法》等的相关要求。</p> <p>3.本项目涉及的总量控制指标为二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物、COD、氨氮执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管</p>	符合

管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合性
	<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>理 暂行办法》、《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》中有关规定。</p> <p>4.本项目为集成电路生产项目，不涉及燃放烟花爆竹情况。</p>	符合
环境风险防控	<p>1.严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国土壤污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《北京市大气污染防治条例》《北京市水污染防治条例》《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。</p>	<p>1.本项目风险物质为酸液、碱液、硅烷、磷烷、异丙醇等物质，严格落实本报告提出的危险化学品储存、使用等方面的环境风险防范措施。</p> <p>2.本项目废气、废水达标排放，固体废物合理处置，不会对土壤环境产生影响。</p>	符合
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，提高产业用地利用效率。</p> <p>3.执行北京市单位产品能源消耗限额系列行业标准以及《供热锅炉综合能源消耗限额》。</p>	<p>1、本项目供水为市政供水，项目运行过程中加强管道维护与管理，减少跑冒滴漏现象，严格执行《北京市节约用水办法》《北京市人民政府关于实行最严格水资源管理制度的意见》，加强用水管控。</p> <p>2.本项目利用现有厂房，不新增用地规模。</p> <p>3. 本项目电源由市政电网提供，未超过资源利用上线。本项目不新建锅炉。</p>	符合

表 3 平原新城生态环境准入清单

重点管控要求		本项目情况	符合性
空间布局约束	<ol style="list-style-type: none"> 1.执行《北京市新增产业的禁止和限制目录》适用于中心城区、北京城市副中心以外的平原地区的管控要求。 2.执行《建设项目规划使用性质正面和负面清单》适用于顺义、大兴、亦庄、昌平、房山等新城的管控要求。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.本项目为集成电路生产项目，不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录（2018年版）》（京政办发〔2018〕35号）。 2.本项目为集成电路生产项目。不属于《建设项目规划使用性质正面和负面清单》（市规国土发〔2020〕88号）中负面调整清单。 	符合
污染物排放管控	<ol style="list-style-type: none"> 1.大兴区、房山区行政区域以及顺义区、昌平区部分行政区域禁止使用高排放非道路移动机械。 2.首都机场近机位实现全部地面电源供电，加快运营保障车辆电动化替代。 3.除因安全因素和需特殊设备外，北京大兴国际机场使用的运营保障车辆和地面支持设备基本为新能源类型，在航班保障作业期间。停机位主要采用地面电源供电。 4.必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。 5.建设工业园区，应当配套建设废水集中处理设施。 6.按照循环经济和清洁生产的要求推动生态工业园区建设，通过合理规划工业布局，引导工业企业入驻工业园区。 7.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。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.本项目不涉及高排放非道路移动机械。 2.本项目不属于首都机场近机位。 3.本项目不属于大兴国际机场运营范围。 4.本项目产生的污染物经治理后均能够满足国家及地方污染物排放标准，本项目涉及的总量控制指标为二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、COD、氨氮，执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》、《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》中有关规定。 5.经济技术开发区有配套废水集中处理设施。 6.本项目不属于高污染企业，符合产业园区要求。 7.本项目不属于畜禽养殖业项目。 	符合
环境风险防控	<ol style="list-style-type: none"> 1.做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。 2.应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.本项目风险物质为酸液、碱液、硅烷、磷烷、异丙醇等物质，严格落实本报告提出的危险化学品储存、使用等方面的环境风险防范措施 2.本项目用地为工业用地，在现有建筑内进行建设，不存在地块污染环境风险。 	符合

重点管控要求		本项目情况	符合性
资源利用效率要求	1.坚持集约高效发展，控制建设规模。 2.实施最严格的水资源管理制度，到 2035 年亦庄新城单位地区生产总值水耗达到国际先进水平。	1.本项目位于北京市经济技术开发区经海四路 51 号北京燕东微电子科技有限公司现有生产厂房内，不新增用地规模。 2.本项目用水为市政自来水，不消耗其他能源。	符合

表 4 重点产业园区重点管控单元生态环境准入清单

管控类别	主要内容	本项目情况	符合性
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平原新城生态环境准入清单的空间布局约束准入要求。 2. 执行《亦庄新城规划（国土空间规划）（2017 年—2035 年）》及园区规划，立足开发区高端产业的发展基础，持续做强电子信息、生物医药、装备产业、汽车产业的总装集成、系统集成、总部经济等高端业态，做精自动化程度高、集约度高、附加值高、科技含量高、资金密集型的非制造环节。	1. 本项目符合重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单空间布局约束准入要求。 2. 本项目为集成电路生产项目，符合亦庄新城功能定位和发展目标。	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平原新城生态环境准入清单的污染物排放管控准入要求。 2. 重点行业清洁生产水平达到相应行业清洁生产一级标准或国际先进水平。 3. 新建燃气锅炉采用超低氮燃烧技术，NO _x 排放浓度控制在 30mg/m ³ 以内。在用燃气锅炉实施低氮燃烧技术改造或脱硝治理，NO _x 排放浓度控制在 80mg/m ³ 以内。 4. 加强污水治理，污水处理率达到 100%。	1. 本项目符合重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的资源利用效率准入要求，本项目水电均由市政提供，非高耗能、高耗水项目。 2. 本项目不涉及高污染燃料使用。 3. 本项目不新建锅炉。	符合
环境风险	1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的环境风险防范准入要求。	1. 本项目已于报告中提出风险防控措施，符重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态	符合

管控类别	主要内容	本项目情况	符合性
险 防 控		环境准入清单的环境风险防范准入要求。	
资 源 利 用 效 率 要 求	<p>1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城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，其中到 2035 年优质能源比重达到 99%以上，新能源和可再生能源比重力争达到 10% 以上。创新能源利用和管理方式。</p>	<p>1.本项目非高耗能、高耗水项目，设备选用正规厂家低能耗设备，符合重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原新城生态环境准入清单的资源利用效率准入要求。</p> <p>2.本项目用水由市政给水管网提供，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>	符合

二、建设项目工程分析

建设内容	一、项目概况				
	北京燕东微电子科技有限公司于 2017 年 8 月 18 日取得原北京市环境保护局《关于 8 英寸集成电路研发产业化及封测平台建设项目环境影响报告表的批复》京环审[2017]140 号,并于 2017 年 9 月开始在北京经济技术开发区路东区 B15M1 地块开始建设 8 英寸集成电路研发产业化及封测平台建设项目(简称:燕东集成电路特色工艺线项目)。2020 年 3 月,项目已进行排污登记,登记编号:91110302MA006F65XR001W。该项目目前已建成,项目于 2021 年 7 月 30 日完成竣工环保验收工作,取得验收意见。				
	本项目拟在北京燕东微电子股份有限公司现有厂区内,新建一条产能 4 万片/月的 12 吋集成电路芯片生产线。				
	二、建设规模及内容				
	(一) 现状厂区建设内容				
	本项目拟在北京燕东微电子股份有限公司现有厂区内进行建设,现状厂区的主要技术经济指标见表 5、表 6。				
	表 5 本项目主要建设指标一览表(现有工程)				
	序号	名称	单位	数值	备注
	1	总用地面积	m ²	72743.121	约 109 亩
	2	计容建筑面积	m ²	108179.03	
	3	总建筑面积	m ²	119750.84	
其中					
地上总建筑面积		m ²	108179.03		
	地下总建筑面积	m ²	11571.81		
4	建筑占地总面积	m ²	32627.25	构筑物不计入	
5	建筑密度	%	44.85	≥40%	
6	最高规划高度	m	29.50	限高 30m	
7	容积率	—	1.49	1.0≤R≤1.5	
8	绿地面积	m ²	12288.04		
9	绿地率	%	16.89	≥15%	
10	小型机动车停车位	辆	396	含 2 个无障碍车位, 41 个充电车位	
其中	地上停车位	辆	273		
	地下停车位	辆	123		
11	大型机动车临时停车位	辆	3		

12	非机动车停车位	辆	150	全地上
13	出入库	个	3	

表 6 本项目建构筑物建设指标一览表（现有工程）

楼号	建筑名称	层数	建筑高度	占地面积	总建筑面积	地上建筑面积	地下建筑面积	备注
1	生产调度研发大楼	8/-3	44.8	2596.07	25382.1	15022.7	10359.4	
1A	生产厂房	4/-1	31.15	4132.7	20502.6	17357.8	3144.8	
2	综合动力站	4/-1	28	1820.2	7905.7	6112.3	1793.4	
3	甲类仓库	1	7.45	395.5	395.5	395.5	—	
4	特气站	1	7.6	251	251	251	—	
4A	消防废水收集池	—	—	203.5	—	—	—	
4B	雨水调节池 2	—	—	87.3	—	—	—	
4C	污水埋地装置	—	—	200	—	—	—	
5	门卫 1	1	4.35	60.3	25	25	—	
5A	雨水调节池 1	—	—	28	—	—	—	
6	成品岗亭	1	4.2	30	30	30	—	
6A	雨水收集池	—	—	126	—	—	—	
6B	计量槽	—	—	12	—	—	—	
7	电缆分界室	—	—	35	—	—	—	
8	地下储油罐	—	—	67.76	—	—	—	
9	燃气调压站	—	—	32	—	—	—	
小计				10862.43	55207	39909.4	15297.6	
10	氢气间	1	7.6	61.5	61.5	61.5	—	
11	空压机房	1	7.6	99.8	99.8	99.8	—	
12	大宗气站内构筑物	—	—	183.65	—	—	—	
小计				344.95	161.3	161.3	—	
合计				11207.38	55368.3	40070.7	15297.6	

(二) 本项目新建建设内容

本项目在现有生产厂房内的空置区域建设 12 吋集成电路生产线项目，安装新增工艺设备，其他配套设施依托现有工程，依托可行性分析详见工程分析专项。本项目新建内容见表 7。

表 7 本项目新建组成一览表

类别	项目	本项目建设情况
一、主体工程	生产厂房 1	1 层：新增化学品配送间，增设硝酸、双氧水储罐各 1 个，容积 12m ³ ；现状化学品配送间增设显影液、硫酸各 1 个，容积 12m ³ ；现状有机溶剂间增设稀释剂储罐 1 个，容积 12m ³ 。新增洁净间面积 3509 m ³ 。 废液暂存区：新增废酸液储罐：1 个，容积 15m ³ 。存放硝酸、硫酸、氢氟酸等混合酸的废液。 3 层：南侧空置区域安装 12 英寸集成电路生产线 1 条。核心净化区面积 4385m ² 。产品为 12 英寸集成电路芯片生产能力为 4 万片/月。
二、辅助工程	动力中心	新增： 纯水系统：纯水机 1 套，制水能力 120m ³ /h 工艺设备循环冷却水系统：增设处理能力 700m ³ /h 设备一套 压缩空气系统：增设 1 台 1956Nm ³ /h 的低压空压机及后处理设备；增设 1 台 780 Nm ³ /h 的高压空压机及后处理设备
五、环保工程	生产废水处理系统	本项目新建废水处理系统位于生产车间、含氨废水、有机废水位于室外。 新增生产废水总排水量 3084m ³ /d，进入废水处理系统，包括： ①酸碱废水处理系统，采用二次中和法，新增废水排放量 2844m ³ /d。 ②含氨废水处理系统，采用“吹脱+硫酸吸收液吸收法”，新增废水排放量 187 m ³ /d。 ③含氟废水处理系统，采用“CaCl ₂ 混凝沉淀法”，新增废水排放量 949 m ³ /d。 ④有机废水处理系统，采用“厌氧/缺氧/好氧生物法”，新增废水排放量 95m ³ /d。 ⑤研磨废水处理系统，采用“混凝沉淀法”，新增废水排放量 893 m ³ /d。 ⑥含铜废水处理系统，采用“混凝沉淀法”，新增废水排放量 96 m ³ /d。 ⑦常温冷却水系统冷却塔排水系统，新增废水排放量 134 m ³ /d。 清洗水回收处理系统，采用“活性炭过滤+反渗透膜”处理工艺，回用水量为 803 m ³ /d。
	生活污水处理系统	新增废水排放量 11.8 m ³ /d，纳入有机废水处理系统处理。
	生产废气处理系统	①酸性废气处理设施：新增废气排放量 25 万 m ³ /h。 新建 2 套碱液洗涤塔，单台处理能力 7.5 万 m ³ /h。新建排气筒 2 根，高度 35m，位于 1#生产厂房屋面。

		<p>②碱性废气处理设施：新增废气排放量 4.8 万 m³/h。新建 1 套酸液洗涤塔，单台处理能力 7.5 万 m³/h。新建排气筒 1 根，高度 35m，位于 1#生产厂房屋面。同时建设现有工程备用酸液喷淋塔排气筒 1，高度 35m，位于 1#生产厂房屋面。</p> <p>③有机废气处理设施：新增废气排放量 6.3 万 m³/h。新建 1 套有机废气处理设施，单台处理能力 5 万 m³/h。新建排气筒 1 根，高度 35m，位于 1#生产厂房屋面。</p> <p>④新增外延废气排气系统：新增废气排放量 1 万 m³/h，新建 1 套有机废气处理设施，单台处理能力 5 万 m³/h。新建排气筒 1 根，高度 35m，位于 1#生产厂房屋面。</p>
	固体废物	废液暂存区：新增废酸储罐 1 个，容积 15m ³ ； 污泥暂存区：新增废水站内
	废气风险防范措施	设置事故应急水池依托现有工程

三、主要设备

项目主要设备详见下表。

表 8 主要设备一览表

涉及商业秘密，不予公示

四、主要原辅材料

项目主要原辅材料及用量详见下表。

表 9 项目主要原辅材料使用情况一览表

涉及商业秘密，不予公示

本项目生产过程需要用水、用电、压缩空气、天然气等能源，各个生产厂房所需能源消耗情况见下表。

表 10 主要资源、能源动力消耗表

序号	项目	单位	用量	来源
1	产能	万片/月	4	
2	再生水	m ³ /d	5293	
3	工艺冷却水	m ³ /h	3243/24	
4	超纯水	m ³ /h	120	
5	压缩空气	Nm ³ /h	3912/1068	
6	工艺真空	Am ³ /h	3750	

7	清扫真空	Am ³ h	800	
8	普通氮气	Nm ³ h	6200	
9	高纯氮气	Nm ³ h	4000	
10	纯氧	Nm ³ h	30	
11	氢气	Nm ³ h	30	
12	氩气	Nm ³ h	50	
13	氦气	Nm ³ h	30	
14	天然气	Nm ³ h	70	
14	天然气	Nm ³ h	70	

五、水平衡分析

详见工程分析。

六、劳动定员及工作制度

本项目新增 265 人，其中生产操作人员 65 人，设备技术人员 80 人，工艺技术人员 60 人，生产管理人员 20 人，PIE 40 人。

七、厂区平面布置

北京市经济技术开发区经海四路 51 号北京燕东微电子科技有限公司现有厂房内。项目所在厂区北侧隔科创八街为在建工业用地（纳微矽磊）；东侧隔经海四路为北京泰德科技有限责任公司在建项目；南侧为公共绿地，隔公共绿地为科创街；西侧隔经海三路为待建工业用地（屹唐）。地理位置图见附图 3，厂界周边关系图见附图 4。本项目平面布置图见附图 5。

工艺流程和产排污环节

集成电路（integrated circuit）是一种微型电子器件或部件。采用一定的工艺，把一个电路中所需的晶体管、电阻、电容和电感等元件及布线互连一起，制作在一小块或几小块半导体晶片或介质基片上，然后封装在一个管壳内，成为具有所需电路功能的微型结构。完整的集成电路生产包括基地制造、IC 设计、晶圆制造、芯片封装等工序。其中晶圆制造又称“前工序”，包括薄膜淀积、图形转移、功能实现等工序；芯片封装又称“后封装”，包括芯片切割、表面贴装、芯片互连、塑封成型、金属沉积等工序。完整的集成电路生产工艺流程见下图。

涉及商业秘密，不予公示

图 1 集成电路生产工艺示意图

本项目为晶圆制造项目，主要涉及“前工序”的生产工序。即在晶圆片上进行电路图形的生产过程。根据要求在晶圆片表面上行程具有特定功能的器件结构，主要的基础工艺为清洗、薄膜淀积、光刻、刻蚀、离子注入、扩散等，通过基础工艺的循环及工艺顺序和条件的变换，一层一层的叠加加工，形成复杂的多层器件结构。这些工序反复交叉进行，光刻次数几次至几十次，单独工艺步数可达到数百步。

晶圆制造可归纳为三个主要步骤。

薄膜沉积：在晶片上形成薄膜，薄膜可以是多晶硅、氧化硅、氮化硅、金属（铜、铝等）等，成膜工艺包括：物理气相沉积、化学气相沉积、电化学沉积、热氧化；

图形转移：在薄膜上进行图形转移，将光掩模版上的图形转移到第一步形成的膜上，在薄膜上形成需要的器件图形或线路沟槽。工艺主要包括：光刻、显影、刻蚀等。光刻技术类似于照片的印相技术，晶圆片上的感光材料为光刻胶，光刻掩膜相当于照相底片，一定波长的光线通过这个“底片”在光刻胶上形成与掩模版图形相反的光感区，然后进行显影、刻蚀等步骤，在光刻胶膜上有的区域被溶解掉，有的区域保留下来，形成了版图图形。

功能实现：包括性能改变或结构改变，即改变芯片内载流子的分布从而达到所需的电参数和电性能、金属改性等；或者在刻蚀好的图形上进行器件加工和线路连接，以实现特定功能，工艺包括：扩散、离子注入、化学机械抛光、背面减薄及金属化等。

根据产品的实际制程要求，通过在晶圆上按上述步骤一层一层反复进行加工后，可制得项目所需芯片，同时为保证晶片的洁净度，每步基础工序后均需进行清洗。

	<p>晶圆制造工艺流程见下图：</p> <p style="text-align: center;">涉及商业秘密，不予公示</p> <p style="text-align: center;">图 2 晶圆制造工艺流程示意图</p>
与项目有关的原有环境污染问题	<p>一、现有工程环保手续履行情况</p> <p>北京燕东微电子科技有限公司于 2017 年 8 月 18 日取得原北京市环境保护局《关于 8 英寸集成电路研发产业化及封测平台建设项目环境影响报告表的批复》京环审[2017]140 号，并于 2017 年 9 月开始在北京经济技术开发区路东区 B15M1 地块开始建设 8 英寸集成电路研发产业化及封测平台建设项目（简称：燕东集成电路特色工艺线项目）。2020 年 3 月，项目已进行排污登记，登记编号：91110302MA006F65XR001W。该项目目前已建成，项目于 2021 年 7 月 30 日完成竣工环保验收工作，取得验收意见。</p> <p>二、现有工程污染物排放达标情况及排放量核算</p> <p>（一）现有工程污染物达标排放情况</p> <p>1、废水：根据验收监测报告，现有工程废水总排放量为 2339m³/d，其中生活污水 91m³/d，生产废水 2248m³/d，包括酸碱废水、含氟废水、含氨废水、有机废水、研磨废水，工艺冷却循环水排水 39m³/d。生产废水由各工序机台产生后，根据各机台废水的性质和成分，直接通过管道输送进入相应的废水处理系统进行处理，生产废水可做到完全收集；项目生活污水亦经过相关的管道收集后，进入有机废水处理设施进行处理。</p> <p>根据竣工环境保护验收调查报告：现有工程废水总口的水污染物 pH、COD_{Cr}、BOD₅、</p>

SS、氨氮、氟化物、总磷、总氮等的排放浓度、含氟废水处理系统的总砷排放浓度均满足北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）表 3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求。

表 11 现有工程废水总排口排放情况一览表

检测项目	pH 值	氨氮 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	氟化物 (mg/L)	砷 (mg/L)
废水总排口	7.085	1.00	15.38	72.75	0.34	4.20	4.25	0.000528

2. 地下水：根据工程所处区域的地质情况，对地下水造成污染的途径主要有：主生产厂房（含废液收集罐区）、化学品库、危险品库、柴油发电机房（位于动力中心内，含埋地油罐）、废水站（含废水处理设施、废水输送管道及事故应急池、污泥暂存区）污水下渗对地下水造成的污染。

现有工程采取的分区防渗措施如下：危险废物暂存库和废液收集罐区须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行防渗（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）；芯片生产厂房、化学品库、危险品库、柴油发电机房地面及埋地式油罐四周进行防渗；所有废水处理设施底、侧面均采用防渗、防腐处理；废水输送全部采用管道，并作表面防腐、防锈蚀处理。

3. 废气：本项目产生的废气主要有：厂房排风（废热）、酸性废气、碱性废气、有机废气（含天然气燃烧废气）、工艺尾气（含天然气燃烧废气）、锅炉废气及废水站废气。其中，厂房排风（废热）直接经屋顶排气筒排放；酸性废气经碱液喷淋塔处理系统进行处理后，经 35m 高排气筒排放；碱性废气经酸液喷淋塔处理系统进行处理后，经 35m 高排气筒排放；有机废气经沸石浓缩转轮焚烧系统处理后，经 35m 高排气筒排放；含砷工艺尾气经干式吸附 POU 净化装置（Point Of Use 装置）处理后，再汇入酸性废气处理系统处理后由不低于 35m 排气筒排放；非含砷工艺尾气经电热水洗/等离子水洗式 POU 净化装置处理后产生的尾气汇入酸性废气处理系统处理后，最终经 35m 高排气筒排放。

根据竣工环境保护验收调查报告：生产废气中的颗粒物、氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、氟化物、氯气、氨、非甲烷总烃满足北京市地方标准《电子工业大气污染物排放标准》（DB 11/ 1631-2019）表 1、表 2 中的排放限值；二氧化硫、二氧化硅粉尘、砷及其化合物满足北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表 3 中 II 时段的排放限值；锅炉废气满足北京市地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB 11/ 139—2015）中表 1 的排放浓度限值；食堂油烟满足《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11 1488-2018）。

无组织废气厂界监控点中氯化氢、氯气、硫酸雾满足北京市地方标准《电子工业大气污染物排放标准》(DB 11/1631-2019)表5的限值;氟化物、氮氧化物、氨、硫化氢、臭气浓度、砷及其化合物满足北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3中单位周界无组织排放监控点浓度限值。

无组织废气厂内监控点非甲烷总烃满足北京市地方标准《电子工业大气污染物排放标准》(DB 11/1631-2019)表4的限值。

表 12 现有工程酸性废气排气筒排放情况一览表

流量 (Nm ³ /h)	二氧化硫		氮氧化物		氟化物		氯化氢	
	实测浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
39194.8	<3	—	<3	—	0.36	0.0137	0.27	0.0104
流量 (Nm ³ /h)	氯气		硫酸雾		颗粒物		氨	
	浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
39194.8	0.66	0.0262	0.74	0.0295	2.41	0.0941	0.82	0.0323

表 13 现有工程碱性废气排气筒排放情况一览表

碱性废气排气筒	烟气参数		氨	
	流量 (Nm ³ /h)	浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
	31629	0.91	0.029	

表 14 现有工程有机废气排气筒排放情况一览表

有机废气排气筒	烟气参数	非甲烷总烃		颗粒物		氮氧化物	
	流量 (Nm ³ /h)	浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
	33417	6.76	0.226	2.97	0.099	24.67	0.825

4. 噪声: 现有工程生产设备位于洁净厂房内, 声级较小, 产噪设备主要为冷冻机组、真空泵、风机、水泵等动力设备。室外噪声源为冷却塔、有机废气风机。

表 15 现有工程厂界噪声监测结果

检测时间	检测结果 dB(A)			
	1# 东侧厂界	2# 北侧厂界	3# 西侧厂界	4# 南侧厂界
昼间	54	50	52	53
夜间	44	41	43	42

5. 固体废物: 本项目固体废物主要包括生活垃圾、危险废物和一般废物。

危险废物主要包括: 废酸液、废碱液、废有机溶剂等均由有资质的单位处置; 一般废物主要包括: 废靶材、含氟污泥、废包装材料等由废品回收公司或厂家回收; 生活垃圾由环卫部门收集处置。现有工程产生的固体废物均能得到妥善处置, 去向明确合理。

(二) 现有工程污染物排放量核算

根据竣工环境保护验收调查报告，现有工程污染物排放量如下：

表 16 现有工程污染物排放量汇总表

项目	污染物	年排放量 (t/a)
废气	氮氧化物	7.13
	氟化物	0.59
	氯化氢	0.45
	氯气	1.13
	硫酸雾	1.27
	颗粒物	4.92
	氨	1.65
	非甲烷总烃	1.95
废水	氨氮 (mg/L)	0.85
	悬浮物 (mg/L)	12.95
	化学需氧量 (mg/L)	61.26
	总磷 (mg/L)	0.28
	总氮 (mg/L)	3.53
	氟化物 (mg/L)	3.58
	砷 (mg/L)	0.00044
固体废物	一般固体废物	751.6
	危险废物	116.18
	生活垃圾	420

三、现有工程主要环境问题

根据现场调研，现有工程废气、废水、噪声均能达标排放，固体废物妥善处置，无环境问题。

四、现有工程环评及批复符合性分析

现有工程环评环评批复如下：

1、采暖须使用园区集中供热。酸性废气须经氢氧化钠碱液洗涤处理系统处理后高处排放，碱性废气须经硫酸洗涤处理系统处理后高处排放，有机废气须经沸石转轮+RTO 焚烧工艺处理后高处排放，含砷工艺尾气须经干式吸附+二级吸附处理后通过酸性废气洗涤塔与酸性废气一并高处排放，不含砷工艺尾气须经燃烧水洗+SCR 装置喷氨脱硝+静电除尘处理后通过酸性废气洗涤塔与酸性废气一并高处排放，含氟废气经干式吸附净化装置处理后通入酸性废气洗涤塔与酸性废气一并高处排放。硫酸雾等

污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)相关限值。备用锅炉须采用低氮燃烧装置,废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)相关限值。食堂油烟经油烟净化器处理后排放,执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)相关限值。

2、有机废水经有机废水处理系统处理,研磨废水经研磨废水处理系统处理,含氨废水经含氨废水处理系统处理后与含氟废水一并进入含氟废水处理系统处理,以上处理后的废水再与冷却系统、出水制备系统排水、工艺酸碱废水、生活污水一并经酸碱废水处理系统处理后经市政管网排入开发区路东污水处理厂处理,执行《水污染综合排放标准》(DB11/307-2013)中排入公共污水处理系统的相应限值。

3、项目须采取分区防渗措施,做好源头控制,避免污染地下水环境。

4、固定噪声源须合理布局,厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类限值。

5、固体废物收集、处置须执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中相关规定。危险废物须按照规范收集、贮存并交有资质单位处置,执行北京市危险废物转移联单制度。

6、施工过程中严格执行《北京市建设工程施工现场管理办法》,施工厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);认真落实《北京市空气重污染应急预案(试行)》及《关于建设工程施工工地扬尘排污费征收有关工作的通知》(京环发[2015]5号)相关要求。

7、须按《固定污染源监测点位设施技术规范》(DB11/1195-2015)有关要求预留采样口、监测孔及配套监测平台。

8、拟建项目建成后,VOCs排放总量不高于3.073吨/年,烟粉尘排放总量不高于21.19吨/年,二氧化硫排放总量不高于0.954吨/年,氮氧化物排放总量不高于11.593吨/年;废水排放量约为5654.5吨/天,排入污水处理厂的水污染物排放总化学需氧量不高于271.071吨/年,氨氮排放总量不高于19.791吨/年;砷排放量不高于185克/年。

经核实现有工程符合环评批复内容,已通过竣工环保验收。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状	<p>一、大气环境</p> <p>(1) 基本污染物环境质量现状</p> <p>本项目所在区域为二类环境空气功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中的二级标准。</p> <p>根据北京市生态环境局发布的《2020 年北京市生态环境状况公报》，2020 年北京经济技术开发区各项大气污染物年均浓度值分别为：SO₂4μg/m³、NO₂33μg/m³、PM₁₀64μg/m³、PM_{2.5}37μg/m³、CO (24 小时平均第 95 百分位浓度值) 1.3mg/m³、O₃ (日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值) 174μg/m³。除 PM_{2.5}、O₃ 年均浓度值超标外，SO₂、NO₂、PM₁₀、CO (24 小时平均第 95 百分位浓度值) 均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单的二级标准限值，具体见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 17 2020 年北京经济技术开发区 (CO、O₃ 为全市) 环境空气主要污染物浓度</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>SO₂</th> <th>NO₂</th> <th>PM₁₀</th> <th>PM_{2.5}</th> <th>CO (24 小时平均第 95 百分位浓度值)</th> <th>O₃ (日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>年均值 (μg/m³)</td> <td>4</td> <td>33</td> <td>64</td> <td>37</td> <td>1.3mg/m³</td> <td>174</td> </tr> <tr> <td>标准值 (μg/m³)</td> <td>60</td> <td>40</td> <td>70</td> <td>35</td> <td>4mg/m³</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>最大超标倍数</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>0.06</td> <td>/</td> <td>0.09</td> </tr> </tbody> </table> <p>因此，项目所在区域环境空气质量属于不达标区。北京经济技术开发区认真贯彻实施《国家打赢蓝天保卫战三年行动计划》(国发〔2018〕22 号) 等方案，持续改善区域环境空气质量。</p> <p>此外，本次评价搜集了北京经济开发区监测子站(城市环境评价站点-亦庄开发区)2021 年 7 月 27 日~2021 年 8 月 2 日连续 7 天空气质量数据，可基本代表本项目所在区域大气环境质量情况，具体监测数据见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 18 2020 年北京经济技术开发区环境空气主要污染物浓度</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">项目</th> <th colspan="6">24 小时均值 (μg/m³)</th> </tr> <tr> <th>SO₂</th> <th>NO₂</th> <th>PM₁₀</th> <th>PM_{2.5}</th> <th>CO</th> <th>O₃</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2021 年 7 月 27 日</td> <td>3</td> <td>10</td> <td>26</td> <td>16</td> <td>600</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>2021 年 7 月 28 日</td> <td>2</td> <td>16</td> <td>24</td> <td>12</td> <td>700</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>2021 年 7 月 29 日</td> <td>3</td> <td>21</td> <td>26</td> <td>12</td> <td>600</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>2021 年 7 月 30 日</td> <td>3</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>6</td> <td>500</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>2021 年 7 月 31 日</td> <td>3</td> <td>19</td> <td>50</td> <td>22</td> <td>700</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>2021 年 8 月 1 日</td> <td>3</td> <td>9</td> <td>19</td> <td>8</td> <td>400</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td>2021 年 8 月 2 日</td> <td>3</td> <td>17</td> <td>25</td> <td>6</td> <td>400</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td>GB3095-2012 及二级标准限值 (μg/m³)</td> <td>150</td> <td>80</td> <td>150</td> <td>75</td> <td>4000</td> <td>日最大 8 小时平均值 160</td> </tr> </tbody> </table>	项目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO (24 小时平均第 95 百分位浓度值)	O ₃ (日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值)	年均值 (μg/m ³)	4	33	64	37	1.3mg/m ³	174	标准值 (μg/m ³)	60	40	70	35	4mg/m ³	160	最大超标倍数	/	/	/	0.06	/	0.09	项目	24 小时均值 (μg/m ³)						SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃	2021 年 7 月 27 日	3	10	26	16	600	60	2021 年 7 月 28 日	2	16	24	12	700	39	2021 年 7 月 29 日	3	21	26	12	600	31	2021 年 7 月 30 日	3	12	12	6	500	48	2021 年 7 月 31 日	3	19	50	22	700	85	2021 年 8 月 1 日	3	9	19	8	400	71	2021 年 8 月 2 日	3	17	25	6	400	67	GB3095-2012 及二级标准限值 (μg/m ³)	150	80	150	75	4000	日最大 8 小时平均值 160
	项目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO (24 小时平均第 95 百分位浓度值)	O ₃ (日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值)																																																																																											
	年均值 (μg/m ³)	4	33	64	37	1.3mg/m ³	174																																																																																											
	标准值 (μg/m ³)	60	40	70	35	4mg/m ³	160																																																																																											
	最大超标倍数	/	/	/	0.06	/	0.09																																																																																											
	项目	24 小时均值 (μg/m ³)																																																																																																
		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃																																																																																											
	2021 年 7 月 27 日	3	10	26	16	600	60																																																																																											
	2021 年 7 月 28 日	2	16	24	12	700	39																																																																																											
	2021 年 7 月 29 日	3	21	26	12	600	31																																																																																											
2021 年 7 月 30 日	3	12	12	6	500	48																																																																																												
2021 年 7 月 31 日	3	19	50	22	700	85																																																																																												
2021 年 8 月 1 日	3	9	19	8	400	71																																																																																												
2021 年 8 月 2 日	3	17	25	6	400	67																																																																																												
GB3095-2012 及二级标准限值 (μg/m ³)	150	80	150	75	4000	日最大 8 小时平均值 160																																																																																												

占标率 (%)	<1.3	<26	<33.3	<29.3	<17.5	<53.1
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知,北京经济技术开发区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 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。

(2) 其他污染物环境空气质量现状评价

本项目排放的其他污染物包括氟化物、非甲烷总烃、氯化氢、氯气、氨、硫酸雾、TVOC、砷等,其他污染物现状数据通过补充监测获得。

1) 监测因子及监测布点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),以近20年统计的当地主导风向为轴向,在厂址及主导风向下风向5 km范围内设置1~2个监测点。如需在一类区进行补充监测,监测点应设置在不受人活动影响的区域。

为了解项目所在地环境空气质量现状,建设单位委托北京京畿分析测试中心有限公司于2021年9月22日~9月28日对项目区域内的砷进行了现状监测。本次评价引用项目北侧地块赛莱克斯微系统科技(北京)有限公司检测报告(ATCCR20103013)环境监测(2020年10月30日~11月5日)中的数据。

采样点布设见下表,具体布设点位见附图。

表 19 大气环境质量现状监测点布设一览表

编号	测点位置	相对方位	距离	监测因子	备注
1#	丁庄村	东北	距本项目约860m	TVOC、氯化氢、硫酸雾、氯气、氟化物、氨、非甲烷总烃、砷	北京经济技术开发区主导风向轴向,下风向最近环境保护目标处

由上表数据可知,2020年9月~2021年8月期间,凉水河中下段水质满足V类水质要求,水环境质量较好。

2) 监测分析方法

监测因子:氟化物、非甲烷总烃、氯化氢、氯气、氨、硫酸雾、砷、TVOC。

监测方法:空气污染物采样及分析方法采用国家规定的方法进行,详见下表。

表 20 空气环境污染物监测分析方法

检测类别	监测项目	分析方法	方法来源	最低检出浓度
环境空气	氟化物	滤膜采样/氟离子选择电极法	HJ 955-2018	小时: 0.5 µg/m ³ 日均: 0.06 µg/m ³
	非甲烷总烃	直接进样-气相色谱法	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 HJ 604-2017	小时: 0.07 mg/m ³

氯化氢	离子色谱法	环境空气和废气 氯化氢的测定 HJ 549-2016	小时：0.02 mg/m ³
氯气	甲基橙分光光度法	固定污染源排气中 氯气的测定 HJ/T 30-1999	0.015 mg/m ³
氨	次氯酸钠—水杨酸分 光光度法	环境空气 氨的测 定 HJ 534-2009	小时：0.004 mg/m ³
硫酸雾	离子色谱法	HJ 544-2016	小时：0.003 mg/m ³
			日均：0.001 mg/m ³
TVOC	室内空气中总挥发性 有机化合物 (TVOC) 的检验方 法 (热解析/毛细管 气相色谱法)	室内空气质量标准 GB/T 18883-2002 附录 C	日均：0.0005 mg/m ³
砷	空气和废气颗粒物中 金属元素测定	HJ657-2013	0.7ng/m ³

3) 采样时间与监测频次

监测频次：连续监测7日，详见下表。

表 21 监测项目采样频次

监测因子	监测内容	监测频次
特征因子	HCl、硫酸、Cl ₂ 、氟化物、砷	24h 浓度值
	氟化物、NH ₃ 、HCl、硫酸、Cl ₂ 、非甲烷总烃、TVOC	小时浓度
		连续 7 天，每日至少有 20h 的采样时间
		连续 7 天，每天采样 4 个时段，时段分别为 02:00、08:00、14:00、20:00。样品的采样时间应不少于 45min。

监测时期气象条件见下表。

表 22 补充监测期间的气象条件

监测日期	风向	风速 (m/s)	总云量	低云量	气温 (°C)	大气压 (kPa)
2021.09.22	西北	1.2	8	2	23.2	101.22
2021.09.23	东南	1.2	8	2	21.3	101.22
2021.09.24	东	1.2	8	2	22.5	101.22
2021.09.25	东南	1.2	8	2	22.5	101.22
2021.09.26	东北	1.2	8	2	21.8	101.22
2021.09.27	东南	1.2	8	2	20.6	101.22
2021.09.28	南	1.2	8	2	21.1	101.22

4) 监测结果与评价

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气质量现状评价通过计算取值时间最大浓度值占相应标准浓度限值的百分比和超标率来分析其评价达标情况。当取值时间最大浓度值占相应标准浓度限值的百分比大于或等于 100%时，表明环境空气质量超标。计算公式如下：

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

式中：P_i——第 i 个污染物的监测最大浓度占相应标准浓度限值的百分比，%；

C_i——第 i 个污染物的监测浓度值，mg/m³；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

区域环境空气质量属二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

本项目环境空气质量监测结果及达标情况见下表。

表 23 空气环境质量现状监测及评价结果统计表（mg/m³）

监测点位	监测项目	小时值	标准值	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
丁庄村	总挥发性有机物（mg/m ³ ）	0.147~0.183 (8 小时值)	0.6	30.5	0	达标
	氯化氢（mg/m ³ ）	ND	0.05	/	0	达标
	硫酸雾（mg/m ³ ）	ND	0.30	/	0	达标
	氯气（mg/m ³ ）	ND	0.10	/	0	达标
	氟化物（μg/m ³ ）	ND	20	/	0	达标
	氨（mg/m ³ ）	0.01~0.07	0.20	35	0	达标
	砷（μg/m ³ ）	ND (24 小时平均)	0.036	/	0	达标

注：ND表示未检出。

由上表可知，氯化氢、氯气、硫酸雾的 1 小时平均浓度和 24 小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的要求；氨的 1 小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的要求；氟化物的 1 小时平均浓度和 24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 的要求；砷的 24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 的要求；TVOC 的 8 小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的要求；非甲烷总烃可满足参照执行的北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）“表 3 中非甲烷总烃单位周界无组织排放监控点浓度限值”的要求。

综上所述，本项目各污染物均能够满足相应参考标准的浓度限值，表明本项目所在地环境空气质量现状良好。

二、地表水环境

项目区域最近地表水体为通惠河灌渠（位于项目东侧 2.1km），汇入凉水河中下段，属北运河水系。根据《北京市五大水系各河流、水库水体功能划分和水质分类》的规定，凉水河中下段水体功能类别为 V 类，水体功能为农业用水区及一般景观要求水域，根据北京市生态环境局 2020 年 9 月~2021 年 8 月地表水环境质量月报资料，凉水河水环境质量状况见下表。

表 24 项目区地表水水质现状调查结果一览表

时间	凉水河中下段现状水质
2020 年 9 月	III
2020 年 10 月	II
2020 年 11 月	III
2020 年 12 月	II
2021 年 1 月	III
2021 年 2 月	III
2021 年 3 月	III
2021 年 4 月	II
2021 年 5 月	III
2021 年 6 月	II
2021 年 7 月	III
2021 年 8 月	III

由上表数据可知，2020 年 9 月~2021 年 8 月期间，凉水河中下段水质满足 V 类水质要求，水环境质量较好。

三、声环境

根据《北京经济技术开发区声环境功能区划实施细则》，本项目所在区域属于 3 类声功能区，噪声执行环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

本项目环境噪声昼夜间现状监测结果见下表。

表 25 项目区厂界声环境监测结果

编号	监测点位名称	昼间监测平均值 dB (A)	夜间监测平均值 dB (A)	标准值 dB (A)	达标情况
1	北厂界	53	43	昼间：≤65 夜间：≤55	达标
2	东厂界	53	43		
3	南厂界	54	42		
4	西厂界	53	43		

根据噪声监测结果可知，厂界昼间、夜间噪声监测结果满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008)中3类标准。

四、生态环境

本项目位于北京市经济技术开发区经海四路51号北京燕东微电子科技有限公司现有厂房内，经营场所位于北京市北京经济技术开发区，无需进行生态现状调查。

五、电磁辐射

本项目为北京燕东微电子科技有限公司集成电路制造项目，不涉及电磁辐射内容，无需进行电磁辐射现状监测与评价。

六、地下水、土壤环境

1、地下水环境

(1) 项目所在区域地下水质量现状评价

根据北京市水务局2020年9月发布的《北京市水资源公报》(2019年度)的统计，2019年对全市平原区地下水进行了枯水期(4月份)和丰水期(9月份)两次监测。共布设监测井307眼，实际采到水样296眼，其中浅层地下水监测井175眼、深层地下水监测井98眼、基岩井23眼。依据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)评价：

浅层水：175眼浅井中符合III类水质标准的监测井106眼，符合IV类的52眼，符合V类的17眼。全市符合III类水质标准地下水面积为4105km²，占平原区总面积的59.5%；符合IV~V类水质标准地下水面积为2795km²，占平原区总面积的40.5%。IV~V类地下水主要分布在丰台、房山、大兴、通州和中心城区。IV~V类地下水主要因总硬度、锰、溶解性总固体、硝酸盐氮、铁等指标造成。

深层水：98眼深井中符合III类水质标准的监测井80眼，符合IV类的15眼，符合V类的3眼。全市符合III类水质标准地下水面积为3168km²，占评价区面积的92.2%；符合IV~V类水质标准地下水面积为267km²，占评价区面积的7.8%。IV~V类地下水主要分布在昌平和通州，顺义和朝阳有零星分布。IV~V类地下水主要因锰、氟化物、砷等指标造成。

基岩水：基岩井的水质较好，除2眼井因总硬度被评价为IV类外，其他监测井均符合III类水质标准。

根据《北京市人民政府关于调整市级地下饮用水水源保护区范围的通知》(京政发[2015]33号)中的规定，本项目所在地不属于北京市地下水源保护区范围。

(2) 项目所在地地下水质量现状评价

本项目位于北京市经济技术开发区经海四路51号北京燕东微电子科技有限公司现有厂房内，本次地下水现状监测内容如下。

1) 监测布点及监测因子

采样点布设见下表、附图。

表 26 地下水监测点布设一览表

编号	位置	监测因子及方法	井深 (m)	备注
S1	项目所在地	pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、汞、六价铬、总硬度、氟化物、铜、汞、铅、镉、铁、锰、砷、锌、镍、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠杆菌、细菌总数、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、重碳酸盐、碳酸盐、阴离子表面活性剂、石油类、VOC、SVOC	20	
S2	项目地上游		20	
S3	项目地下游		20	

2) 监测结果与评价

项目评价区域内地下水环境质量现状监测结果，详见下表。

表 27 地下水现状监测结果

序号	检测项目	监测结果			地下水 III 类标准	达标情况
		S1	S2	S3		
1	砷 (mg/L)					达标
2	铅 (mg/L)					达标
3	镉 (mg/L)					达标
4	铁 (mg/L)	涉及商业秘密，不予公示				达标
5	锰 (mg/L)					达标
6	铜 (mg/L)					达标
7	锌 (mg/L)					达标
8	汞 (mg/L)					达标
9	铝 (mg/L)					达标
10	硒 (mg/L)					达标

11	钠 (mg/L)			达标
12	钒 (mg/L)			/
13	氯化物 (mg/L)			达标
14	硫酸盐 (mg/L)			达标
15	总硬度 (mg/L)			达标
16	溶解性总固体 (mg/L)			达标
17	硝酸盐氮 (mg/L)			达标
18	亚硝酸盐氮 (mg/L)			达标
19	挥发酚 (mg/L)			达标
20	氰化物 (mg/L)			达标
21	铬 (六价) (mg/L)		涉及商业秘密, 不予公示	达标
22	pH 值			达标
23	氟化物 (mg/L)			达标
24	氨氮 (mg/L)			达标
25	耗氧量 (mg/L)			达标
26	菌落总数 (cfu/mL)			达标
27	总大肠菌群 (MPN/100mL)			达标
28	四氯化碳 (μg/L)			达标
29	三氯甲烷 (μg/L)			达标
30	苯 (μg/L)			达标
31	甲苯 (μg/L)			达标

32	总 α 放射性 (Bq/L)			达标
33	总 β 放射性 (Bq/L)			达标
34	碘化物 (mg/L)			达标
35	硫化物 (mg/L)		涉及商业秘密, 不予公示	达标
36	阴离子合成洗涤剂 (mg/L)			达标
37	浑浊度 (NTU)			达标
38	肉眼可见物			达标
39	臭和味			达标
40	色度 (度)			达标

根据评价结果, 地下水水质监测因子满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 III 类标准。

2、土壤环境

为了解项目所在地土壤质量现状, 建设单位委托北京京畿分析测试中心有限公司于 2021 年 9 月 22 日在厂区外进行土壤环境现状监测, 共设置 6 个土壤环境现状监测点位。

1) 监测布点及监测因子

项目占地范围内设置 3 个监测点, 其中 T1~T4 布设在厂界内, T5~T6 布设在厂界外, T1~T3 为柱状样, T4~T6 为表层样。

点位布设情况详见下表, 采样时间为 2021 年 9 月 22 日。

表 28 土壤环境质量现状监测点布设情况

编号	监测点位置	监测点类型	采样深度 (m)	监测时间及频次	监测因子
T1	占地范围内	柱状样	0~0.5m	1 次/天, 监测 1 天	GB36600 表 1 基本项目共计 45 项及特征因子铜、砷、镍、锌、钒
T2			0.5~1.5m		
T3			1.5~3m		
T4					
T5	占地范围外	表层样	0~0.2m		
T6					

2) 监测结果与评价

项目评价区域内土壤环境质量现状监测结果，详见下表。

表 29 本项目土壤环境现状监测结果统计 1

序号	项目	监测结果	第二类用地 筛选值	达标情况	
		T4			
1	镉 (mg/kg)			达标	
2	铅 (mg/kg)			达标	
3	铜 (mg/kg)			达标	
4	砷 (mg/kg)			达标	
5	钒 (mg/kg)			达标	
6	镍 (mg/kg)			达标	
7	汞 (mg/kg)			达标	
8	六价铬 (mg/kg)			达标	
9	挥发性有机物	四氯化碳 (mg/kg)		达标	
10		氯仿 (mg/kg)		达标	
11		氯甲烷 (mg/kg)		达标	
12		1, 1-二氯乙烷 (mg/kg)		达标	
13		1, 2-二氯乙烷 (mg/kg)	涉及商业秘密，不予公示		达标
14		1, 1 二氯乙烯 (mg/kg)			达标
15		顺 1, 2 二氯乙烯 (mg/kg)			达标
16		反 1, 2 二氯乙烯 (mg/kg)			达标
17		二氯甲烷 (mg/kg)			达标
18		1, 2-二氯丙烷 (mg/kg)			达标
19		1, 1, 1, 2-四氯乙烷 (mg/kg)			达标
20		1, 1, 2, 2-四氯乙烷 (mg/kg)			达标
21		四氯乙烯 (mg/kg)			达标
22		1, 1, 1-三氯乙烷 (mg/kg)			达标
23		1, 1, 2-三氯乙烷 (mg/kg)			达标
24		三氯乙烯 (mg/kg)			达标
25		1, 2, 3-三氯丙烷 (mg/kg)			达标

26		氯乙烯 (mg/kg)		达标
27	挥发性有机物	苯 (mg/kg)		达标
28		氯苯 (mg/kg)		达标
29		1, 2-二氯苯 (mg/kg)		达标
30		1, 4-二氯苯 (mg/kg)		达标
31		乙苯 (mg/kg)		达标
32		苯乙烯 (mg/kg)		达标
33		甲苯 (mg/kg)		达标
34		间二甲苯+对二甲苯 (mg/kg)	涉及商业秘密, 不予公示	达标
35		邻二甲苯 (mg/kg)		达标
36		半挥发性有机物	硝基苯 (mg/kg)	
37	苯胺 (mg/kg)			达标
38	2-氯酚 (mg/kg)			达标
39	半挥发性有机物	苯并[a]蒽 (mg/kg)		达标
40		苯并[a]芘 (mg/kg)		达标
41		苯并[b]荧蒽 (mg/kg)		达标
42		苯并[k]荧蒽 (mg/kg)		达标
43		蒽 (mg/kg)		达标
44		二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)		达标
45		茚并[1, 2, 3-cd]芘 (mg/kg)		达标
46		萘 (mg/kg)		达标

表 30 本项目土壤环境现状监测结果统计 2

序号	项目	监测结果 (T1)			第二类用地筛选值	达标情况
		0.5m	1.5m	3m		
1	铜 (mg/kg)				18000	达标
2	砷 (mg/kg)				60	达标
3	镍 (mg/kg)	涉及商业秘密, 不予公示			23	达标
4	锌 (mg/kg)				/	/

5	钒 (mg/kg)		752	达标
---	--------------	--	-----	----

表 31 本项目土壤环境现状监测结果统计 3

序号	项目	监测结果 (T2)			第二类用地筛选值	达标情况
		0.5m	1.5m	3m		
1	铜 (mg/kg)				18000	达标
2	砷 (mg/kg)				60	达标
3	镍 (mg/kg)	涉及商业秘密, 不予公示			23	达标
4	锌 (mg/kg)				/	/
5	钒 (mg/kg)				752	达标

表 32 本项目土壤环境现状监测结果统计 4

序号	项目	监测结果 (T3)			第二类用地筛选值	达标情况
		0.5m	1.5m	3m		
1	铜 (mg/kg)				18000	达标
2	砷 (mg/kg)				60	达标
3	镍 (mg/kg)	涉及商业秘密, 不予公示			23	达标
4	锌 (mg/kg)				/	/
5	钒 (mg/kg)				752	达标

表 33 本项目土壤环境现状监测结果统计 5

序号	项目		监测结果		第二类用地筛选值	达标情况
	采样位置	监测因子	T5	T6		
1	0~0.2m	铜 (mg/kg)			18000	达标
		砷 (mg/kg)			60	达标
		镍 (mg/kg)	涉及商业秘密, 不予公示		23	达标
		锌 (mg/kg)			/	/
		钒 (mg/kg)			752	达标

	<p>由监测结果可知，项目所在地各建设用地土壤污染基本项目均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中的二类用地土壤污染风险筛选值限值要求，区域土壤环境质量现状良好，具体详见检测报告。</p>																																																																	
<p>环境保护目标</p>	<p>本项目位于北京市经济技术开发区经海四路51号北京燕东微电子科技有限公司现有厂房内，通过现场调查，本项目环境保护目标情况如下：</p> <p>1、大气环境：项目厂界外500m范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域；</p> <p>2、声环境：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：项目厂界外500m范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源；</p> <p>4、生态环境：本项目位于北京经济技术开发区，无生态环境保护目标。</p>																																																																	
<p>污染物排放控制标准</p>	<p>一、大气污染物排放标准</p> <p>生产废气中的颗粒物、氯化氢、氮氧化物、硫酸雾、氟化物、氯气、氨、非甲烷总烃执行北京市地方标准《电子工业大气污染物排放标准》（DB 11/ 1631-2019）表 1、表 2 中的排放限值；二氧化硫、二氧化硅粉尘、砷及其化合物按环评要求执行北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表 3 中II时段的排放限值，具体标准见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 34大气污染物排放标准</p> <table border="1" data-bbox="280 1249 1370 1906"> <thead> <tr> <th rowspan="2">序号</th> <th rowspan="2">污染物名称</th> <th rowspan="2">大气污染物最高允许排放浓度 (mg/m³)</th> <th colspan="2">与排气筒高度对应的大气污染物最高允许排放速率</th> <th rowspan="2">无组织排放监控浓度限值(mg/m³)</th> <th rowspan="2">标准来源</th> </tr> <tr> <th>排气筒高度(m)</th> <th>排放速率(kg/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7">生产废气</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>氟化物</td> <td>3.0</td> <td>35</td> <td>/</td> <td>/</td> <td rowspan="8">北京市地方标准《电子工业大气污染物排放标准》（DB11/ 1631-2019）表 3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>氯化氢</td> <td>10</td> <td>35</td> <td>/</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>氯气</td> <td>3.0</td> <td>35</td> <td>/</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>氮氧化物</td> <td>50</td> <td>35</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>氨</td> <td>10.0</td> <td>35</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>颗粒物</td> <td>10</td> <td>35</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>硫酸雾</td> <td>5.0</td> <td>35</td> <td>/</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>非甲烷总烃</td> <td>10</td> <td>35</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>	序号	污染物名称	大气污染物最高允许排放浓度 (mg/m ³)	与排气筒高度对应的大气污染物最高允许排放速率		无组织排放监控浓度限值(mg/m ³)	标准来源	排气筒高度(m)	排放速率(kg/h)	生产废气							1	氟化物	3.0	35	/	/	北京市地方标准《电子工业大气污染物排放标准》（DB11/ 1631-2019）表 3	2	氯化氢	10	35	/	0.01	3	氯气	3.0	35	/	0.02	4	氮氧化物	50	35	/	/	5	氨	10.0	35	/	/	6	颗粒物	10	35	/	/	7	硫酸雾	5.0	35	/	0.3	8	非甲烷总烃	10	35	/	/
序号	污染物名称				大气污染物最高允许排放浓度 (mg/m ³)	与排气筒高度对应的大气污染物最高允许排放速率			无组织排放监控浓度限值(mg/m ³)	标准来源																																																								
		排气筒高度(m)	排放速率(kg/h)																																																															
生产废气																																																																		
1	氟化物	3.0	35	/	/	北京市地方标准《电子工业大气污染物排放标准》（DB11/ 1631-2019）表 3																																																												
2	氯化氢	10	35	/	0.01																																																													
3	氯气	3.0	35	/	0.02																																																													
4	氮氧化物	50	35	/	/																																																													
5	氨	10.0	35	/	/																																																													
6	颗粒物	10	35	/	/																																																													
7	硫酸雾	5.0	35	/	0.3																																																													
8	非甲烷总烃	10	35	/	/																																																													

9	有机废气	氮氧化物	100	35	/	/	北京市地方标准《电子工业大气污染物排放标准》(DB11/1631-2019)表2
10	有机废气	颗粒物	10	35	/	/	北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表2
11		二氧化硫	20	35	11.1	/	
12	砷及其化合物		0.5	35	0.023	/	北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3
13	磷化氢		1.0	35	0.022	/	上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB 31/933—2015)
14	磷酸雾		5.0	35	0.55	/	

二、水污染物排放标准

运营期本项目污水排入开发区内路东污水处理厂处理。废水排放执行北京市地方标准《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)表3的排放限值,具体见下表。

表 35 水污染物综合排放标准

污染物	排放标准	单位
pH(无量纲)	6.5~9	mg/L
悬浮物	400	
五日生化需氧量	300	
化学需氧量	500	
氨氮	45	
总磷(以P计)	8.0	
氟化物	10	
总氮	70	
总铜	1.0	
动植物油	50	
阴离子表面活性剂	15	
石油类	10	
总砷	0.1	

三、噪声排放标准

本项目东、南、西、北侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准标准值见下表。

表 18 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3	65dB(A)	55dB(A)

	<p>四、固体废物</p> <p>执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）中有关规定。</p> <p>一般工业固废的贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)中的有关规定。</p> <p>危险废物的贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）（2013年6月8日修订）中的规定及《北京市危险废物污染环境防治条例》（2020年6月5日北京市第十五届人民代表大会常务委员第二十二次会议通过）的要求。</p> <p>生活垃圾处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）“生活垃圾”的有关规定及《北京市生活垃圾管理条例》（2020年5月1日）中的相关规定。</p>												
总量控制指标	<p>一、污染物排放总量控制原则</p> <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）及《北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》（京环发〔2016〕24）（2016年9月1日起实施），本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、挥发性有机污染物（工业及汽车维修行业）及化学需氧量、氨氮。</p> <p>本项目运营期产生的生产废水与生活污水一起排入厂区总排口，经市政管网排入北京经济技术开发区东区污水处理厂进行处理。因此，本项目需要进行总量控制指标为：化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物。</p> <p>二、建设项目污染物排放总量核算与申请</p> <p>（1）物料衡算法</p> <p>根据《工程分析专项》，本项目需核算的主要污染物为化学需氧量、氨氮、砷、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃。具体核算过程参见工程分析专项。</p> <p style="text-align: center;">表 36 项目主要污染物排放总量一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">总量控制因子</th> <th style="text-align: center;">主要污染物排放总量 (t/a)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">CODCr</td> <td style="text-align: center;">195.47</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">氨氮</td> <td style="text-align: center;">8.25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">烟粉尘（颗粒物）</td> <td style="text-align: center;">4.09</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NOx</td> <td style="text-align: center;">21.14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">SO₂</td> <td style="text-align: center;">8.34</td> </tr> </tbody> </table>	总量控制因子	主要污染物排放总量 (t/a)	CODCr	195.47	氨氮	8.25	烟粉尘（颗粒物）	4.09	NOx	21.14	SO ₂	8.34
总量控制因子	主要污染物排放总量 (t/a)												
CODCr	195.47												
氨氮	8.25												
烟粉尘（颗粒物）	4.09												
NOx	21.14												
SO ₂	8.34												

挥发性有机物	3.81
总砷	0.014 kg/a
砷及其化合物	0.125kg/a

(2) 排放标准核定法

本项目外排废水化学需氧量、氨氮、总砷执行北京市地方标准《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)表3的排放限值,废气中、氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃执行北京市地方标准《电子工业大气污染物排放标准》(DB 11/ 1631-2019)表1、表2中的排放限值,二氧化硫、砷及其化合物按环评要求执行北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表3中II时段的排放限值。总量核算见下表。

表 37项目主要污染物排放总量一览表

总量控制因子	标准限值	主要污染物排放总量 (t/a)
CODCr (mg/L)	500	555.12
氨氮 (mg/L)	45	49.96
总砷 (mg/L)	0.1	0.177
烟粉尘 (颗粒物) (mg/m ³)	10	27.624
NOx (mg/m ³)	50	138.121
挥发性有机物 (mg/m ³)	10	5.478
SO ₂ (mg/m ³)	20	55.248
砷及其化合物 (mg/m ³)	0.5	1.107

综上,经以上两种方法核算对比,结合建设单位提供的资料,两者从严执行,因此类比法比较符合实际生产。总量值见表 36。

根据《建设项目主要污染物总量指标审核及管理暂行办法》(环发[2014]197号)中的规定,上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的城市、水环境质量未达到要求的市县,相关污染物应按照建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标的2倍进行削减替代。本项目所在的区上一年度的空气质量未达标,水环境达标,因此,本项目所需要替代的大气主要污染物排放指标应按照2倍进行削减替代,水主要污染物排放指标应按照1倍进行削减替代。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>本项目在厂区现有厂房内进行，拆除旧设备安装新设备并进行适应性改造。主要包括设备更换安装工作，不涉及打桩机、电锯、推土机、装载机噪声较大的设备和施工扬尘问题。本次评价重点考虑施工废水和固体废物两方面的环境影响。</p> <p>1 施工期废水环境保护对策</p> <p>在施工高峰期，施工人员约 20 人，施工人员的生活设施可以依托现有厂区，生活污水通过市政污水管网排入东区污水处理厂处理，不会出现生活污水随意排放的现象。</p> <p>2 施工期固体废物环境保护对策</p> <p>施工期产生的固体废物主要为建筑工人产生的生活垃圾和设备安装过程中的废弃边角料等。</p> <p>在施工高峰期，施工人员约 20 人，生活垃圾集中收集存放，与厂内生活垃圾一同交由当地的环卫部门定期收集，做到妥善处置；</p> <p>废弃边角料主要是设备安装过程产生的废弃零部件及边角料等，均可以回收利用。</p> <p>综上所述，本项目施工期应加强对施工现场的管理，严格执行《北京市建设工程施工现场管理办法》，在采取有效的防护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。</p> <p>3 小结</p> <p>本项目施工期严格执行《北京市建设工程施工现场管理办法》（北京市人民政府令（第 247 号））中的相关规定，在采取施工废水、施工固体废物的治理措施后，对环境的影响可控制在允许的范围内。</p>
-----------	--

4 废气环境影响和保护措施

4.1 废气污染源排放情况

本项目产生的废气主要有厂房排风（废热）、酸性废气、碱性废气、有机废气、外延废气、含砷工艺尾气、其他工艺尾气。其中，厂房排风（废热）直接经屋顶排气筒排放；酸性废气经碱液喷淋塔处理系统进行处理后，由 35m 排气筒排放；碱性废气经酸液喷淋塔处理系统进行处理后，由 35m 排气筒排放；有机废气经沸石浓缩转轮焚烧系统处理后，由 35m 排气筒排放；含砷工艺尾气（源自于离子注入工序）经干式吸附 POU 净化装置（Point Of Use 装置）处理后，再纳入酸性废气处理系统处理后，最终由 35m 排气筒排放；非含砷工艺尾气经 POU 净化装置处理后再纳入酸性废气处理系统处理后，最终由 35m 排气筒排放。

本项目废气产排污环节、类别、污染物种类、污染物产生浓度和产生量、治理措施、废水排放量、污染物排放情况等详见工程分析专项。

4.2 废气污染防治措施

本项目废气包括：厂房一般排风、酸性废气、碱性废气、有机废气、工艺尾气（分为含砷工艺尾气与其他工艺尾气）。

本项目生产废气分类收集，处理后排入大气，采用湿法废气处理工艺产生的废水排入废水处理系统，各类废气及处理系统见图 3，各工艺产生的废气收集系统见图 4。

涉及商业秘密，不予公示

图 3 本项目废气处理系统相关联图

涉及商业秘密，不予公示

图4 本项目废气收集系统示意图

4.2.1酸性废气处理系统

(1) 酸性废气处理系统简介

酸性废气处理包括其他酸性废气和工艺尾气两部分。

a) 其他酸性废气

其他酸性废气主要来源于清洗工序。主要污染物为氟化物、氯化氢、NO_x、硫酸雾、磷酸等。

b) 工艺尾气

工艺尾气主要分为含砷工艺尾气及其他工艺尾气。

含砷工艺尾气：主要来源于离子注入工序，主要污染物为砷化氢、磷化氢等。

非含砷工艺尾气主要来源于热氧化、CVD、光刻中曝光以及干法刻蚀工序，主要污染物为氟化物、氯化氢、NO_x、氯气、NH₃、磷化氢、硅烷等。

本项目工艺尾气经电热水洗等离子水洗式POU装置（本地处理系统）处理，处理后与其他酸性废气排入酸性废气处理系统处理后，最终由35m排气筒排放。

酸性废气处理系统主要由废气洗涤塔、排风机、排气管和加药系统等组成。废气先由排气管道输入废气洗涤塔，吸收液为氢氧化钠溶液，碱液经回圈喷洒而下，利用氢氧化钠溶液作吸收液净化酸雾废气。酸性废气处理流程如下图所示。

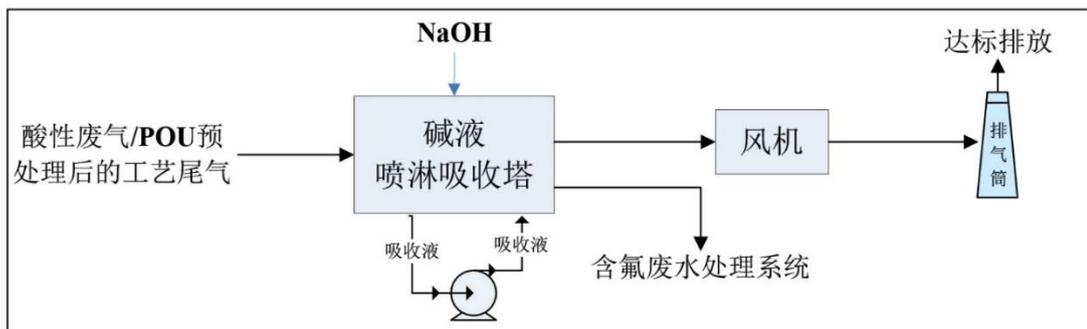


图5 酸性废气处理流程图

本项目新建酸性废气处理设施如下表。

表 38新建酸性废气处理设施简况

废气种类	处理设施	数量	单套处理能力 (m ³ /h)	是否满足 处理要求
酸性废气	碱液洗涤塔	2	75000	是

处理系统				
------	--	--	--	--

(2) POU 净化装置简介

① 非含砷工艺尾气净化系统简介

本项目非含砷工艺尾气的 POU 净化装置主要采用电热水洗/燃烧水洗/等离子水洗式 POU 装置处理三种处理方式，具体如下表所示。

表 39非含砷工艺尾气处理措施一览表

POU 处理设备	适用气体	处理后去向
		废气：酸性废气处理系统 废水：含氟废水处理系统
		废气：酸性废气处理系统 废水：含氟废水处理系统
		废气：酸性废气处理系统 废水：酸碱废水处理系统
	涉及商业秘密，不予公示	废气：酸性废气处理系统 废水：含氟废水处理系统
		废气：酸性废气处理系统 废水：含氟废水处理系统
		废气：酸性废气处理系统 废水：含氟废水处理系统

工作原理：通过天然气、纯氧/压缩空气燃烧或电加热方式，在反应腔内产生800~1400℃的高温。使有害气体在其中充分燃烧/分解，产生固体物质或可溶于水的气体，再由水洗吸收，废气排入酸性废气处理系统，废水排入含氟/酸碱废水处理系统处理。

根据燃烧处理物质的不同，设置不同的反应温度，纯氧燃烧温度一般位于1200~1400℃，压缩空气燃烧温度一般位于800~1200℃。本项目电热水洗/等离子水洗式POU装置涉及的主要化学反应式如下：

表 40非含砷工艺尾气处理过程一览表

处理方法	反应过程
	涉及商业秘密，不予公示
水洗	

② 脱硝处理装置简介

含氮工艺尾气经过燃烧或等离子处理后，会产生氮氧化物和颗粒物，为确保废气达标排放，需增设脱硝除尘装置。国内常用的脱硝包括SNCR、SCR及SNCR+SCR组合种工艺，三种工艺的特点见下表。

表 41 三种脱硝工艺特点对比一览表

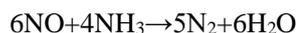
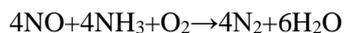
项目	SNCR 工艺	SCR 工艺	SNCR+SCR 混合工艺
适应对象	温度 800~1000℃	温度 150~450℃	各段操作温度不同
处理效率	30%~60%	70%~90%	80%~95%
是否选用催化剂	否	是（主要成分为五氧化二钒）	是
使用脱硝剂	氨、尿素	氨、尿素	氨、尿素
一般物料喷射位置	炉膛	烟道	炉膛、烟道
运行费用	较高	高	高
优点	不用催化剂，设备和运行费用少	二次污染小，净化效率高，技术成熟	不用催化剂，设备和运行费用少；二次污染小，净化效率高，技术成熟
缺点	NH ₃ 用量大，二次污染，难以保证反应温度和停留时间，要求烟气温度高	设备投资高，关键技术难度较大，要求烟气温度较高，不能脱硫	—

由上表可看出，SNCR+SCR 混合工艺最优，SCR 工艺次之，SNCR 工艺最差，因此应优先考虑选用前两个方案。另外，结合项目工艺特点可知，项目氮氧化物产生浓度较高，风量小，综合来看，项目最适宜采用 SCR 工艺方案。

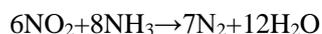
SCR 脱硝反应原理：

目前世界上流行的 SCR 工艺主要分为氨法 SCR 和尿素法 SCR 两种。此两种方法都是利用氨对 NO_x 的还原功能，在催化剂（五氧化二钒）的作用下将 NO_x（主要是 NO）还原为对大气没有多少影响的 N₂ 和水。还原剂为 NH₃，在整个工艺的设计中，通常是先使氨蒸发，然后和稀释空气或烟气混合，最后通过分配格栅喷入 SCR 反应器上游的烟气中。

在 SCR 反应器内，NO 通过以下反应被还原



当烟气中有氧气时，反应第一式优先进行，故氨消耗量与 NO 还原量有一对一的关系。



上面两个反应表明还原 NO_2 比还原 NO 需要更多的氨。

SCR 系统 NO_x 脱除效率通常很高，喷入到烟气中的氨几乎完全和 NO_x 反应。有一小部分氨不反应而是作为氨逃逸离开了反应器。一般来说，对于新的催化剂，氨逃逸量很低。但是，随着催化剂失活或者表面被飞灰覆盖或堵塞，氨逃逸量就会增加，为了维持需要的 NO_x 脱除率，就必须增加反应器中 NH_3/NO_x 摩尔比。本项目氨逃逸率可以控制到 3ppm。

本项目拟采用氨水作为氨源，氨水使用量平均为 0.5L/min。由于厂房内设有氨水供应管线，从该管线接入 SCR 系统即可。根据目前原有工程 SCR 的运行情况，该系统无废水产生，反应产生的水及氨水中的水份均在高温下变成水蒸气挥发进入末端的酸性废气中。当温度在 150°C 到 400°C 之间，催化剂应该能适应最小 $50^\circ\text{C}/\text{min}$ 的温升速度。根据供应商脱硝实际案例，该工艺脱硝效率工程实践可达到 70% 以上，因此本项目非含砷工艺尾气处理措施可行。

本项目 SCR 装置安装在高氮氧化物排放的 POU 装置后段，即位于厂房技术下夹层内，安装方式如下：

涉及商业秘密，不予公示

图 6 SCR 处理工艺流程及内部结构示意图

(3) 技术可行性分析

酸性废气采用 POU+碱液液喷淋技术为电子行业通用技术，技术成熟运行稳定，污染物去除效果稳定。属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》中的可行技术。

4.2.2 碱性废气处理系统

(1) 碱性废气处理系统简介

碱性废气主要来源于光刻工序中的显影、清洗工序中的碱液洗工程，主要污染物为氨气。本项目生产厂房为洁净厂房，设备机台与废气管道连接，产生的废气能全部收集进入碱性废气处理系统。

碱性废气处理系统主要由废气洗涤塔、通风机、排气管和加药系统等组成。废气先由排气管道输入废气洗涤塔，酸液经回圈喷洒而下，形成雾状，含碱废气经废气洗涤塔处理，利用硫酸溶液作中和吸收液净化含碱废气。碱性废气处理流程见下图。

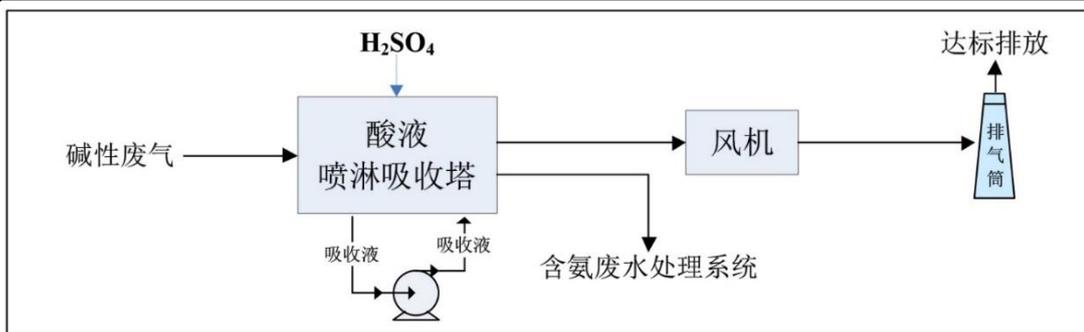


图 7 碱性废气处理流程图

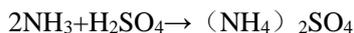
项目新建酸液洗涤塔对碱性废气进行处理，处理后由37m排气筒排放，本项目新建碱性废气处理设施如下表。

表 42新建碱性废气处理设施简况

废气种类	处理设施	数量	单套处理能力 (m³/h)	是否满足处理要求
碱性废气处理系统	酸液洗涤塔	1	75000	是

(2) 技术可行性分析

工艺碱性废气主要污染物为氨，采用硫酸进行喷淋，处理过程发生如下反应：



碱性废气采用酸液喷淋技术为电子行业通用技术，技术成熟运行稳定，污染物去除效果稳定。属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》中的可行技术。

4.2.3有机废气处理系统

(1) 有机废气处理系统介绍

a) 有机废气

有机废气主要来源于光刻工序中的涂胶、前烘、曝光后烘焙、有机洗、坚膜、去胶、清洗洗等过程，主要污染物为非甲烷总烃。本项目生产厂房为洁净厂房，设备机台与废气管道连接，产生的废气能全部收集进入有机废气处理系统。

b) 有机废气燃烧废气

本项目光刻、清洗产生的有机废气经沸石转轮浓缩后的高浓度废气送入焚烧室进行燃烧处理，燃烧过程中使用天然气为燃料，产生天然气燃烧废气，主要污染物为 SO₂、NO_x 及烟尘，燃烧废气经 35m 排气管单独排放。

本项目拟设置沸石浓缩转轮焚烧系统对有机废气进行处理，处理后分别由 37m 排气管排放。本项目新建碱性废气处理设施如下表。

表 43新建有机废气处理设施简况

废气种类	处理设施	数量	单套处理能力 (m³/h)	是否满足处理要求
------	------	----	---------------	----------

有机废气处理系统	沸石转轮+焚烧塔	1	50000	是
----------	----------	---	-------	---

沸石转轮工作原理：含 VOCs 废气进入沸石转轮，VOCs 大部份被转轮上的沸石吸附，吸附后的废气排入废气排气筒。被沸石吸附的大部分 VOCs 气体则进入再生区 (Regeneration Zone)，在此区完成脱附再生，该过程主要是利用高温空气将沸石加以脱附 (Desorption) 再生。经过再生后，沸石吸附的废气经脱附而成为高浓度的 VOCs 废气。这部分高浓度的 VOCs 废气进入燃烧器，以直热式(燃气式)焚化的方式，将有机组份转化为无害的 CO₂ 和水，以达到去除 VOCs 的目的。

本项目有机废气沸石浓缩转轮处理流程见下图。

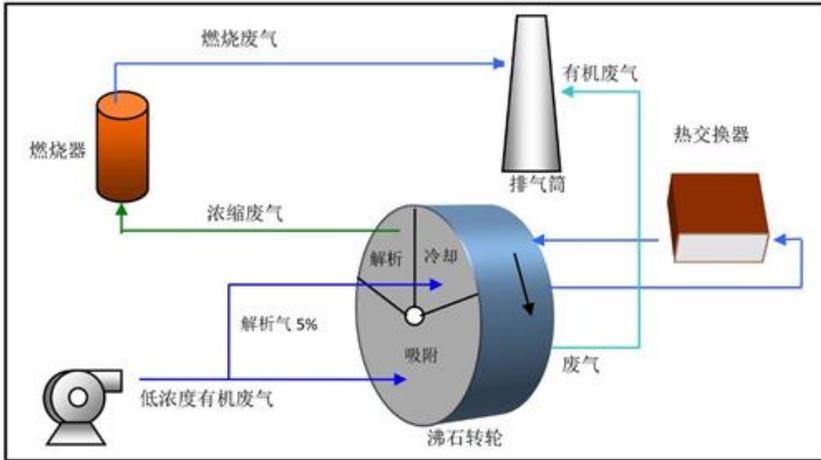


图 8 有机废气处理流程图

(2) 技术可行性分析

目前，针对有机废气的处理方式，包括吸附法、燃烧法、洗涤法等处理方法，各种处理方法的特点如下：

表 44 各种有机废气处理方法比较一览表

处理方法	特点
活性炭吸附	该法适合废气浓度低于 2000 毫克以下，温度为常温。且废气中含有的溶剂最好为单一品种。若温度在 50 度到 100 度之间，可选配气体冷却装置来降低废气温度，使之达到活性炭最佳吸附状态。

直接燃烧法	该法适用于浓度较高的有机废气处理。由于直接燃烧时使用柴油或天然气，液化气。运转费用较高，但在燃烧过程中产生的热量可回收利用。
催化燃烧装置	该法适合废气浓度在 2000mg/m ³ ~6000 mg/m ³ 之间。或废气温度大于 180 度（在该温度的废气浓度可低于 2000 mg/m ³ 也可以）。温度如在 120-150 之间也可以通过换热器换热使之温度提高，从而达到省能的目的。但废气中如含有硫等有害于催化剂中毒的成分不适合该设备。
浓缩燃烧法	该法适合大风量低浓度废气。浓缩后可将大风量低浓度的废气浓缩为小风量高浓度，便于后续的燃烧处理，同时燃烧产生的热量可用于前段浓缩废气的脱附再生，从而降低操作成本。
液体洗涤法	该法适合含有油类，或单一品种的有机溶剂。通过液体接触，达到净化要求。可用于处理混合废气时作为一级净化装置或作为废气的预处理装置。废气中含有颗粒物也非常合适。

由于项目有机废气来气属大风量低浓度的有机废气，直接活性炭吸附将产生大量的废活性炭，增加了后续的固废处理成本；废气浓度较低，直接燃烧效果不理想；而采用沸石浓缩燃烧法，前段沸石浓缩处理可将低浓度的废气浓缩为高浓度，并于后续的燃烧处理，且燃烧产生的热量亦可用于前段沸石脱附过程的热源，实现废气的高效处理及节能目的，较其余有机废气处理方式更为合适。

本项目拟采用的沸石转轮浓缩燃烧系统的特点是可以进行动态吸附和解吸，不存在吸附剂的饱和问题，适合于处理大流量低浓度的有机废气，处理效率可达 90% 以上。沸石转轮浓缩燃烧技术为通用、成熟，目前国内大部分电子厂均采用沸石转轮技术处理有机废气处理技术成熟运行稳定，污染物去除效果稳定。属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》中的可行技术。

4.2.4 外延废气处理系统

(1) 外延废气处理系统简介

外延废气主要来源于外延工序，主要污染物为氯化氢、氯气等。本项目生产厂房为洁净厂房，设备机台与废气管道连接，产生的废气由设备配置的POU装置（电热水洗）处理后，并入酸性废气排气筒排放。POU水洗处理对氯化氢的吸收效率为90%左右。

本项目新建外延废气处理设施如下表。

表 45 新建外延废气处理设施简况

废气种类	处理设施	数量	单套处理能力 (m ³ /h)	是否满足处理要求
外延废气处理系统	POU/电热水洗+酸液洗涤塔	2	—	是

(2) 技术可行性分析

外延工序产生的废气污染物主要HCl、Cl₂、PH₃等，外延产生的废气先经过电加热水洗POU处理后再经过碱液喷淋处理，废气达标排放，废水排入酸碱废水处理系统，该处理技术

为电子行业通用技术。技术成熟运行稳定，污染物去除效果稳定。属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》中的可行技术。

4.2.5含砷废气系统

(1) 含砷尾气处理系统简介

含砷尾气主要来源于离子注入工序，主要污染物为砷化氢、磷化氢等，先排入设备配置的干式吸附 POU 装置（本地处理系统）吸附处理，处理后再排入酸性废气处理装置处理，汇入酸性排气筒排放。

含砷尾气（离子注入工序工艺尾气）处理工艺流程见下图：

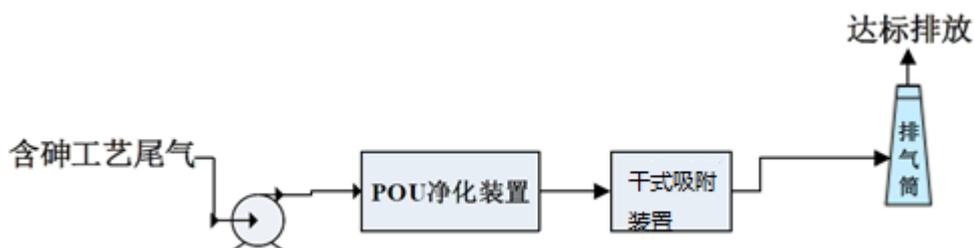
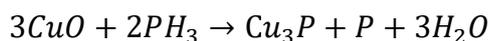
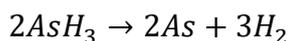
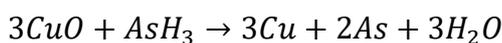


图9 含砷工艺尾气（离子注入工序工艺尾气）处理流程图

(2) 含砷尾气吸附装置简介

主要用于处理离子注入工序产生的含砷尾气。干式吸附设备配备表面附着金属氧化物的活性炭吸附筒，干式废气进入干式吸附处理设备后，与吸附筒中活性炭表面附着的金属氧化物和钙盐（CuO、MO、Ca(OH)₂等）发生化学反应，并与活性炭发生物理吸附而去除。

干式吸附的主要反应如下：



根据同类型半导体企业生产经验，本地废气处理效率保守以90%计。本项目含砷尾气经吸附+第二级吸附系统处理后排放，可稳定达标排放。

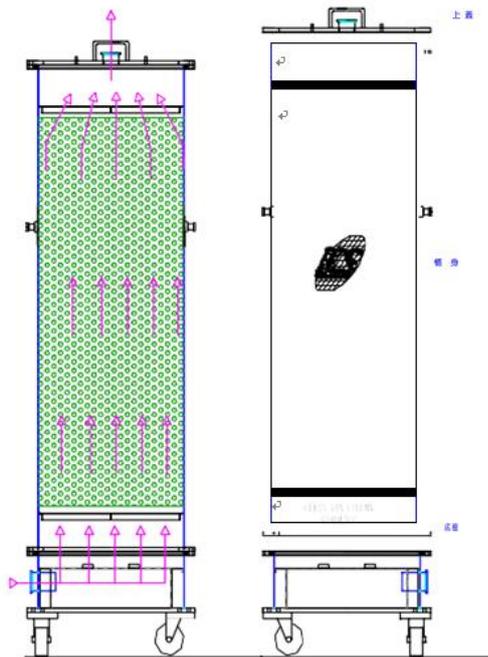


图 10 含砷工艺尾气（离子注入工序工艺尾气）处理装置示意图
(3) 技术可行性分析

两级干式吸附处理含砷尾气，为电子行业通用技术，在长江存储、晶合等半导体工厂现有厂区生产中已有成熟的应用，具有运行稳定，处理效果好。属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》中的可行技术。

4.3 废气环境影响分析

通过相应的废气处理系统处理后，本项目生产废气排放速率、浓度能满足相应标准要求，砷及其化合物及有机废气燃烧产生的颗粒物、二氧化硫执行北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中 II 时段标准；磷化氢、磷酸雾能满足上海市《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933-2015）标准要求，其余生产废气中的污染物因子均能满足北京市《电子工业大气污染物排放标准》（DB11/1631-2019）中排放浓度的要求。

本项目运营期废气环境影响分析详见大气专项评价。根据分析结果，本项目新增污染源正常排放下，主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率均 $<10\%$ ，各项大气污染物均能达标排放，大气环境影响可接受。

5 废水环境影响和保护措施

5.1 废水污染源排放情况

本项目建成投产后，废水包括生产废水和生活污水，新增废水总排放量为 $3084\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活污水 $11.8\text{m}^3/\text{d}$ ，生产废水 $2950\text{m}^3/\text{d}$ ，工艺冷却循环水等清洁排水 $134\text{m}^3/\text{d}$ ，由厂内

污水总排口排入市政管网。项目生产废水由各工序机台产生后，根据各机台废水的性质和成分，直接通过管道输送进入相应的废水处理系统进行处理，生产废水可做到完全收集；项目生活污水亦经过相关的管道收集后，进入生活污水处理设施进行处理。

本项目产生的生产废水主要包括工艺酸碱废水（包括：酸性刻蚀废水（不含磷、氟）、酸洗后前段清洗水）、含氨废水（包括：含氨废水、碱洗后前段清洗水）、含氟废水（包括：含氟刻蚀废水、含磷酸洗废水，含磷含氟工艺后的前段清洗水）、研磨废水（包括研磨工序废水）、含铜废水（包括含铜废水）、纯水制备系统排水、MAU 加湿系统及锅炉排水、废气洗涤塔排水（含碱性废气洗涤塔排水、酸洗废气洗涤塔排水、POU 装置排水）、冷却塔排水、清洁排水、有机废水等。

本项目废水排放种类及排放情况见下表。

表 46 本项目废水排放情况一览表

废水种类		新增废水排放量 (m ³ /d)	治理设施	最终去向
生产废水	酸碱废水 研磨废水 有机废水 含氨废水 含氟废水 含铜废水 洗涤塔排水等	2937.2	新建废水处理设施位于动力厂房内	废水总排口 (DW001) 废水处理后排入开发区污水管网，最终排入路东污水处理厂
生活污水	生活用水 食堂用水	11.8	经化粪池、隔油池后进入有机废水处理系统	
其它废水	常温循环水系统排水、未预见用水	135	/	
合计		3084		

本项目废水产排污环节、类别、污染物种类、污染物产生浓度和产生量、治理措施、废水排放量、污染物排放情况等详见工程分析专项。

本项目建成后排放口基本情况见表 47。

本项目建成后排放情况、执行标准及监测要求见表 48~表 50。

表 47 废水间接排放口基本情况

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	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值 (mg/L)
1	DW001	116.544858	39.794963	111.024	路东污水	连续排放	/	路东污水	pH	6-9
									COD	30

					处理厂			处理厂	BOD ₅	6
									SS	5
									总氮	15
									总磷	0.3
									动植物油	0.5
									LAS	0.3

注：*每年 12 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值。

表 48 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准	
			名称	浓度限值
1	DW001	pH、COD、BOD ₅ 、SS、总氮、NH ₃ -N、总磷、总铜、氟化物、动植物油、LAS、	《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)	pH: 6.5-9 SS: 400 mg/L COD: 500 mg/L BOD ₅ : 300mg/L 氨氮: 45 mg/L 总氮: 70 mg/L 动植物油: 50 mg/L LAS: 15 mg/L 总磷: 8 mg/L 氟化物: 10mg/L 总铜: 1.0mg/L
2	含氟废水出口	总砷		总砷: 0.1mg/L

表 49 废水污染物排放信息表 (改建、扩建项目)

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	日排放量/(kg/d)	年排放量/(t/a)
1	DW001	pH	/	/	/
		COD _{Cr}	11022	542.97	195.47
		BOD ₅	25.71	126.67	45.60
		SS	63.90	314.81	113.33
		NH ₃ -N	4.65	22.92	8.25
		F-	3.78	18.61	6.70
		总磷	1.9	9.47	3.41
		总氮	8.4	41.58	14.97
		总铜	0.1	0.43	0.155
		动植物油	2.07	10.19	3.67
		LAS	1.73	8.50	3.06

	总砷（车间排放口）	0.00003	0.04	0.014
全厂排放口合计	COD _{Cr}			195.47
	BOD ₅			45.60
	SS			113.33
	NH ₃ -N			8.25
	F-			6.70
	总磷			3.41
	总氮			14.97
	总铜			0.155
	总砷（kg/a）			0.014
	动植物油			3.67
	LAS			3.06

表 50 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的安 装、运 行、维 护等相 关管理 要求	自动监测是否联网	自动监测仪器名称	手工监测采样方法及个数 ^(a)	手工监测频次 ^(b)	手工测定方法 ^(c)
1	DW001	pH	<input checked="" type="checkbox"/> 自动 <input type="checkbox"/> 手工	WS-01 (废水总排口)	/	是	pH在线分析仪	/	在线	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB6920-1986
		氨氮	<input checked="" type="checkbox"/> 自动 <input type="checkbox"/> 手工		/	是	氨氮在线分析仪	/		水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009
		COD	<input checked="" type="checkbox"/> 自动 <input type="checkbox"/> 手工		/	是	化学需氧量在线分析仪	/		水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2017
		总磷	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	/	/	/	/	瞬时采样至少 3 个	1 次/月	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB11893-1989
		SS	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	/	/	/	/	瞬时采样至少 3 个		水质 悬浮物的测定 重量法 GB11901-1989
		Cu	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	/	/	/	/	瞬 时 采 样 至少 3 个		水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB7475-87
		氟化物	<input type="checkbox"/> 自动	/	/	/	/	瞬时采样		水质 氟化物的测定 离子选择

		<input checked="" type="checkbox"/> 手工					至少3个	电极法 GB7484-87
	BOD ₅	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	/	/	/	/	瞬时采样至少3个	水质 五日生化需氧量的测定 稀释与接种法 HJ505-2009
	总氮	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	/	/	/	/	瞬时采样至少3个	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ636-2012
	阴离子表面活性剂	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	/	/	/	/	瞬时采样至少3个	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB7494-1987
	动植物油	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	/	/	/	/	瞬时采样至少3个	红外分光光度法 HJ637-2018
<p>a 指污染物采样方法，如“混合采样（3个、4个或5个混合）”“瞬时采样（3个、4个或5个瞬时样）”。</p> <p>b 指一段时期内的监测次数要求，如1次/周、1次/月等。</p> <p>c 指污染物浓度测定方法，如测定化学需氧量的重铬酸钾法、测定氨氮的水杨酸分光光度法等。</p>								

5.2 废水污染防治措施

本项目废水处理方案见下图：

涉及商业秘密，不予公示

图 11 本项目废水处理方案

本项目产生的生产废水首先根据自身的特性，分别进入相应的废水处理系统进行处理，处理后的生产废水经生产废水总排放口排入开发区污水管网。

由上图可知，在厂区废水处理站内建设 5 套废水处理系统，分别为含氨废水处理系统、含氟废水处理系统、研磨废水处理系统、含铜废水处理系统及酸碱废水处理系统。具体情况见下表。

表 51 本项目新增废水处理系统一览表

序号	系统名称	处理能力 (m ³ /d)	处理工艺	出水去向
1	含氨废水处理系统	550	吹脱+硫酸吸收液吸收法	含氟废水处理系统
2	含氟废水处理系统	700	混凝沉淀	酸碱废水处理系统
3	研磨废水处理系统	400	混凝沉淀	酸碱废水处理系统
4	含铜废水处理系统	120	混凝沉淀	酸碱废水处理系统
5	有机废水处理系统	200	A2O	酸碱废水处理系统

6	酸碱废水中和处理系统	0	化学中和	总排口
---	------------	---	------	-----

由上图可知，在厂区废水处理站内建设 5 类废水处理系统，分别为含氨废水处理系统、含氟废水处理系统、含铜废水处理系统及酸碱废水处理系统。各处理系统介绍如下：

5.2.1 含氨废水处理系统

本项目拟进入含氨废水处理系统进行处理的水包括含氨废水、碱性废气洗涤塔排水等。含氨废水中主要含有 pH、氨氮、总氮等。

(1) 处理工艺

根据工程分析，项目所产生的含氨废水属高、中浓度的含氨废水，拟采用“吹脱+硫酸吸收液吸收法”进行处理，本项目含氨生产废水处理流程见下图。

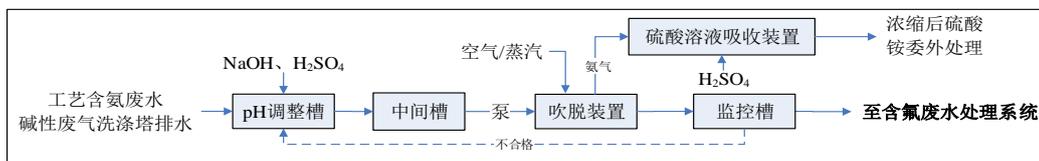
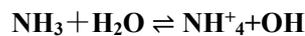


图 12 含氨废水处理系统工艺流程示意图

(2) 处理过程简述及系统设置情况

氨的吹脱法基于：废水中的氨氮一般以铵离子（NH₄⁺）和游离氨（NH₃）两种形式保持平衡的状态存在。其平衡关系如下式所示：



这一平衡关系受 pH 值的影响，当 pH 值高时，平衡向左移动，游离氨（NH₃）占的比例较大，氨易逸出。此时让污水通过吹脱塔，便可使氨从废水中逸出，达到脱氨的目的。

氨的吹脱过程是：将废水中的离子态氨通过调节 pH 值，转化为分子态的氨，随后被通入废水中的热空气吹出。通入的蒸汽升高了废水中的温度，从而也提高了一定的 pH 值时被吹脱的分子态氨的比率。吹脱出的气态氨采用硫酸溶液吸收去除。系统设计处理能力及进出水水质相关参数见下表：

表 52 含氨废水处理系统设计处理能力及进出水水质一览表

废水种类	设计处理能力 (m ³ /d)	污染物	设计进水水质 (mg/L)	设计出水水质 (mg/L)
含氨废水	250	pH	10~12	6~9
		NH ₃ -N	>1000	<200
		总氮	>3000	<300

(3) 废水处理技术可行性分析

目前，含氨废水处理技术主要包括吹脱法、吹脱+石灰+蒸气法、触媒法、离子交换法、中和折点氯化法等。

电子行业产生的含氟废气采用“吹脱法+硫酸吸收”法进行处理是较为常用的方法，技术成熟，属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》中的可行技术

5.2.2含氟废水处理系统

项目拟进入含氟废水处理系统进行处理的来水包括含氟废水、含氨处理系统排水、POU 装置喷淋废水、酸性废气洗涤塔排水。含氟废水中含有氟化物、SS、总磷等污染物，以氟为主要污染物。

(1) 处理工艺

项目含氟废水处理系统采用“CaCl₂ 混凝沉淀法”进行处理，其工艺流程如下图所示：

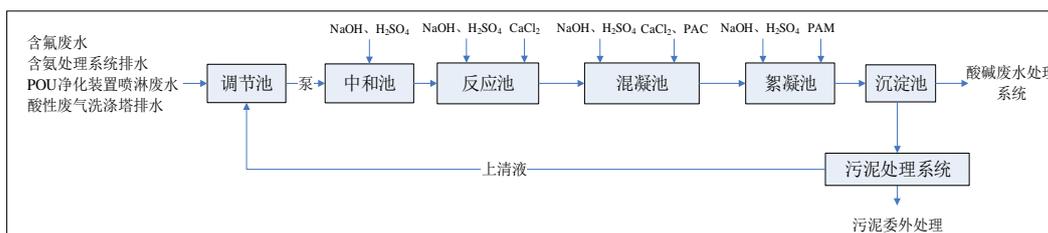
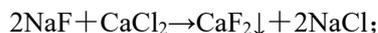


图 13 含氟废水处理系统工艺流程图

(2) 处理过程简述及系统设置情况

对含氟废水的治理，以去除其中的氟化物为主要目的。

目前，直接投加氯化钙是沉淀氟离子的经典技术。在废水中投加氯化钙后，形成氟化钙沉淀：



钙离子与氟离子反应生成氟化钙。在钙的化学计量浓度下，氟化钙的理论最大溶解度约为 8 mg/L，超过此溶解度即产生沉淀物。但由于沉降物的形成速率较慢，一般的沉淀处理中，氟化物的浓度仅能降至 15~40mg/L。氯化钙沉淀法的优点是可适用于不同浓度（4~93000 mg/L）的含氟废水的处理，其处理出水中的氟离子浓度较低，并且废水处理费用较低。但氟化钙沉降性能不佳，在氯化钙处理后加入混凝剂和助凝剂，可加速氟化钙的沉降，提升处理效率。

此外，废水中的磷酸盐与氯化钙也会发生反应生成磷酸钙，磷酸钙微溶于水，可经后续的沉淀步骤去除，从而对磷酸盐实现一定的去除效率。

项目含氟废水由泵打至调节池，与含氨处理系统排水、POU 装置喷淋废水、酸性废气洗涤塔排水等混合均匀；再由泵依次打至中和池和反应池，在中和池和反应池中投加 NaOH、H₂SO₄，进行调节 pH 并经充分搅拌，再加入 CaCl₂ 并搅拌进行充分反应，之后在混凝池中加入 PAC；然后废水流入絮凝池，絮凝池中加入 PAM，并在经充分搅拌后；废水

流入沉淀池，进一步沉淀分离，最后由清水池流向酸碱废水处理系统。废水处理系统为连续处理全自动操作，利用 pH 计和流量计严格控制各反应槽的药剂投放量，以保证处理效果。废水处理产生的污泥进入污水污泥浓缩池，污泥经压滤机脱水形成泥饼。

系统设计处理能力及进出水水质相关参数见下表：

表 53 含氟废水处理系统设计处理能力及进出水水质一览表

废水种类	设计处理能力 (m ³ /d)	污染物	设计进水水质 (mg/L)	设计出水水质 (mg/L)
含氟废水	700	pH*	1~4	6~9
		COD _{Cr}	<500	<450
		BOD ₅	<300	<270
		NH ₃ -N	<100	<100
		SS	<400	<50
		氟化物	<500	<50
		总氮	<100	<100

(3) 废水处理技术可行性分析

氯化钙沉淀法现已很成熟，对废水中氟离子的处理去除效率较高，运行效果良好。较之石灰沉淀法，氯化钙沉淀法虽然处理成本相对较高，但氯化钙易溶于水，产生的污泥量（与石灰法比较）较少，且不存在石灰残渣的处置问题，运输、保管和存放都较方便。由于芯片生产企业对厂区环境要求较高，使用氯化钙沉淀法更为清洁、有效。同时，该工艺对废水中的磷酸盐也有一定的去除效率。因此，本项目含氟废水处理工艺可行。

5.2.3 研磨废水处理系统

项目拟进入研磨废水处理系统进行处理的来水为研磨废水，主要含有 pH、COD、BOD₅、SS 等。

(1) 处理工艺

拟采用“混凝沉淀法”进行处理，本项目研磨废水处理流程见下图。

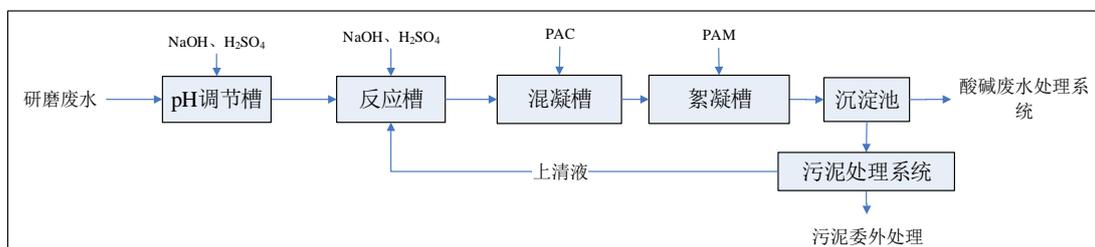


图 14 研磨废水处理系统工艺流程图

(2) 处理流程简述及系统设置情况

絮凝沉淀法是指通过投加絮凝剂使水中难以自然沉淀的胶体物质以及细小的悬浮物聚

集成较大的颗粒，使之能与水分离的过程。目前，絮凝沉淀法是去除悬浮物的有效常用方法。

研磨废水从厂房流至研磨废水处理系统废水均和池，再依次泵入pH调节槽和反应槽（投加H₂SO₄、NaOH），然后在混凝槽中加入PAC；接着泵入絮凝槽，在絮凝槽中加入PAM进行絮凝，并在经充分搅拌后，废水流入沉淀池，最后经清水池排入酸碱废水处理系统。废水处理产生的污泥进入污水污泥浓缩池，污泥经压滤机脱水形成泥饼。

系统设计处理能力及进出水水质相关参数见下表：

表 54 研磨废水系统设计处理能力及进出水水质一览表

废水种类	设计处理能力 (m ³ /d)	污染物	设计进水水质 (mg/L)	设计出水水质 (mg/L)
研磨废水	400	pH	2~4	6~9
		COD	<300	<270
		BOD ₅	<100	<90
		SS	<400	<80

(3) 废水处理技术可行性分析

目前，集成电路企业产生的研磨废水常采用絮凝沉淀法。絮凝沉淀法处理过程简单，主要针对废水污染物SS，采用的絮凝剂PAC、PAM的絮凝效果稳定，因此采用该法处理研磨废水是完全可行的。PAC、PAM均为常规絮凝剂，价格低廉，因而絮凝沉淀法处理成本低，经济可行，属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》中的可行技术。

5.2.4 含铜废水处理系统

项目拟进入含铜废水处理系统进行处理的来水为含铜废水，主要含有 pH、COD、BOD₅、SS、总铜等。

(1) 处理工艺

采用“混凝沉淀法”进行处理，本项目含铜废水处理流程见下图。

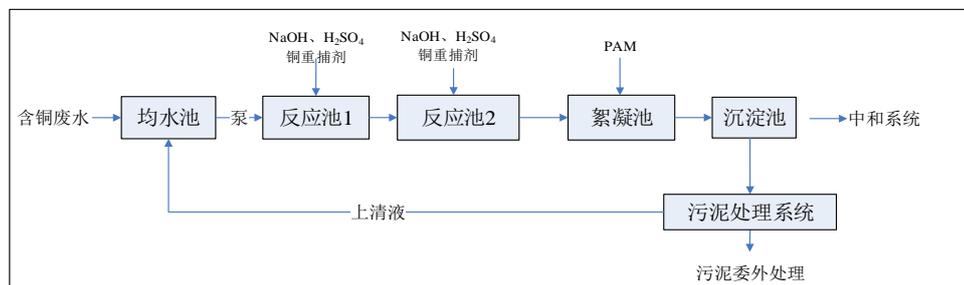


图 15 含铜废水处理系统工艺流程图

铜重捕剂是一种与重金属 Cu 离子强力螯合的药剂，利用螯合结合的反应原理，在短时间内迅速生成不溶性、低含水量、容易过滤去除的絮状沉淀，之后通过絮凝剂进行去

除。

(2) 处理过程简述及系统设置情况

含铜废水从厂房流至含铜废水均和池，调节水质后再依次泵入反应池 1 和反应池 2（通过投加 H_2SO_4 、 $NaOH$ 和 Cu 重捕剂），利用螯合结合的反应原理，在短时间内迅速生成不溶性、低含水量、容易过滤去除的絮状沉淀，在混凝池中投加 PAC；然后废水流入絮凝池，在絮凝池中加入 PAM 进行絮凝，并在经充分搅拌后，废水流入沉淀池进行沉淀处理，出水进入多介质过滤器进一步吸附除去其中的 SS 以提高废水水质。多介质过滤器出水经清水池进入最终中和处理系统。废水处理产生的污泥进入污水污泥浓缩池，污泥经压滤机脱水形成泥饼。

系统设计处理能力及进出水水质相关参数见下表：

表 55 含铜废水处理系统设计处理能力及进出水水质一览表

废水种类	设计处理能力 (m^3/d)	污染物	设计进水水质 (mg/L)	设计出水水质 (mg/L)
含铜废水	120	pH	2~4	6~9
		COD	<300	<200
		BOD ₅	<100	<70
		SS	<400	<100
		Cu	<100	<10

(3) 废水处理技术可行性分析

通过沉淀法去除 Cu 现已很成熟，处理效率高，完全能满足达标排放的要求。投加的 $NaOH$ 成本相对较低，运行稳定，处理效果好，属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》中的可行技术。因此本项目含铜废水处理措施可行。

5.3 依托污水处理厂的环境可行性分析

东区污水处理厂概况

本项目废水排入东区污水处理厂，东区污水处理厂位于北京经济技术开发区东区 G8U1 地块，总占地面积为 8.4 公顷，设计最大日处理能力 13.3 万吨，目前处理能力 10 万吨/天，承接处理开发区东区、河西区的工业和生活废水及核心区 5 万吨处理能力的过盈污水。规划总建设规模为 10 万 m^3/d ，分期建设，其中一期工程建设规模为 1.8 万 m^3/d ，二期工程处理规模为 3.2 万 m^3/d ，三期工程处理规模为 2 万 m^3/d ，四期工程处理规模为 3 万 m^3/d 。一期工程于 2008 年建设完毕，二期工程于 2010 年建设完毕，合计建设规模为 5 万 m^3/d 。项目三期工程、四期工程分别于 2014 年 7 月和 11 月取得北京市经济技术开发区环境保护局的批复（京技环审字[2014]123 号、京技环审字[2014]238 号），并于 2014 年 8 月进行土建及安装

等设施的建设，于 2015 年 6 月投入试运营，于 2018 年 11 月通过竣工验收。出水水质标准为《城镇污水处理厂水污染物综合排放标准》（DB11/890-2012）中的 B 标准限值。

东区污水处理厂（一、二期）处理工艺采用改良 SBR 工艺，三期、四期采用 MBR 生物处理工艺。工艺流程图如下所示：

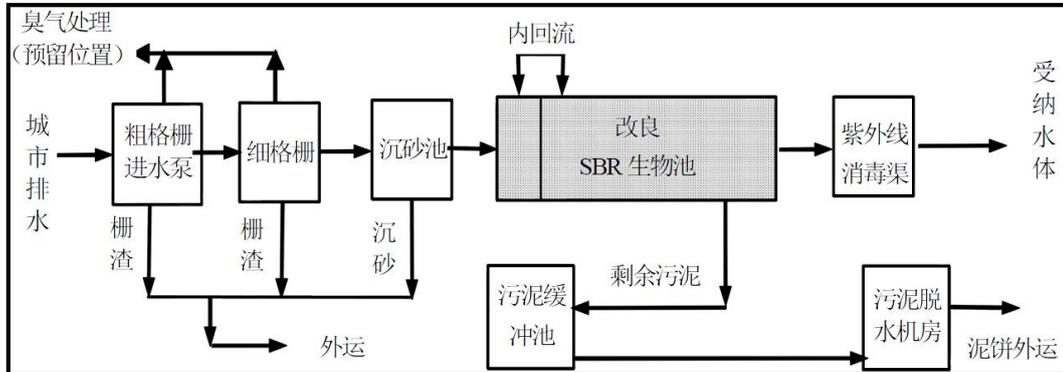


图 16 东区污水处理厂（一、二期）工艺流程图

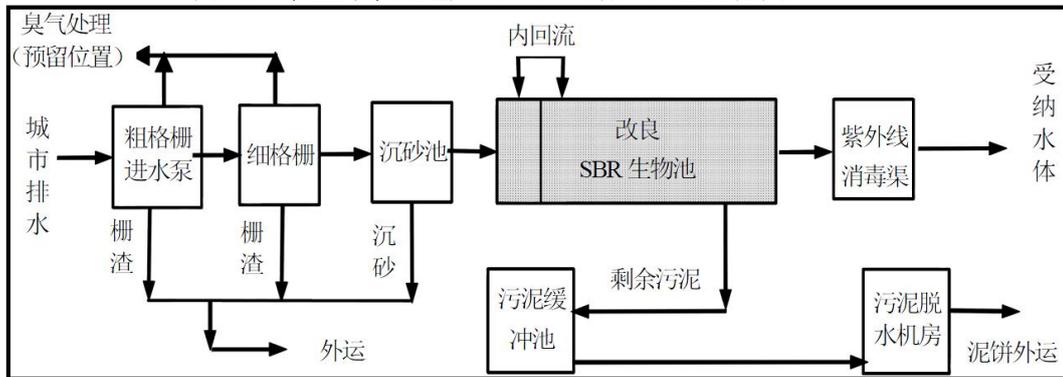


图 17 东区污水处理厂（三、四期）工艺流程图

根据东区污水处理厂公示的水质监测数据可知，东区污水处理厂各污染物均能稳定达到《城镇污水处理厂水污染物综合排放标准》（DB11/890-2012）表 1 中 B 标准限值要求。

表 56 东区污水处理厂出水水质（单位：mg/L）

项目	污染物名称									
	pH	COD	NH ₃ -N	BOD ₅	SS	TN	TP	色度	动植物油	石油类
最小值	7.04	16.45	0.17	0.42	0.10	5.28	0.06	1	/	/
最大值	7.83	24.22	0.62	5.86	4.50	8.90	0.16	10	/	/
平均值	7.59	20.35	0.37	2.23	1.46	7.12	0.10	2.27	0.14	0.09
标准限值	6~9	30	1.5 (2.5)	6	5	15	0.3	15	0.5	0.5
项目	污染物名称									
	总汞	总镉	烷基汞	总铬	六价铬	总砷	总铅	LAS	粪大肠菌群	

最小值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
最大值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
平均值	0.00027	0.0012	0	0.008	0.004	0.0005	0.009	0.16	259	
标准限值	0.001	0.005	不得检出	0.1	0.05	0.05	0.05	0.3	1000	

东区污水处理厂出水水质满足北京市地方标准《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/ 890-2012) 中表 1 B 标准排放限值的要求。

(2) 纳管可行性分析

东区污水处理厂、东区污水处理厂设计进水水质标准见下表。

表 57 东区污水处理厂进水水质标准 (单位: mg/L)

污染物	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	总氮	氨氮	总磷
东区污水处理厂进水水质	400	200	250	55	40	6
本项目排水水质	114.57	25.94	57.85	3.9	2.28	0.8

根据上表可知, 本项目排放的废水水质满足《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 中三级标准的要求, 符合污水处理厂的进水水质要求。

综上所述, 本项目各项废水污染物排放浓度可满足东区污水处理厂的进水指标, 东区污水处理厂的规模可满足本项目排水需求, 且有配套市政污水管网, 因此依托东区污水处理厂是可行的。

6 噪声环境影响和保护措施

6.1 噪声污染源及防治措施

本项目噪声源, 根据污染状况可分为两个部分: 一是生产厂房工艺设备噪声污染源, 另一个为动力设施噪声污染源。本项目除冷却塔、风机设置于室外, 其余产噪设备均布置于室内。

半导体工艺设备均为密闭式设备, 且对环境微震动要求极高, 均安装在洁净室内, 噪声源强均小于 70dB(A), 再经建筑隔声、基础减震等有效的降噪措施, 可大大降低其噪声对周围环境的影响。

本项目选取项目厂界外 1m 作为噪声控制目标进行噪声影响预测与评价, 预测噪声源到厂界贡献值是否达标。

本项目新增室外噪声源: 废气处理系统风机。项目主要产噪设备源强见下表。

表 58 本项目主要设备噪声源强一览表

序号	工艺系统	设备名称	设备安装位置	数量 (台/套)	排放方式	噪声 dB(A)	治理措施	治理后噪声 dB
----	------	------	--------	----------	------	----------	------	----------

								(A)
1	有机废气处理系统	变频离心风机	生产厂房屋顶	1	连续	75~85	选用低噪声设备、减振、消声	65

主要噪声源声源信息见下表。

表 59 本项目主要设备噪声源距离厂界最近距离 单位：米

序号	噪声源名称	治理措施	数量(台)	治理后噪声级 dB(A)	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
1	有机废气处理系统风机	进出风口消声器、基础减震	1	65	75	120	175	160

6.2 噪声环境影响分析

将本项目的废气处理风机等声源简化为点声源，采用“点声源随距离衰减模式”的预测模式计算单个点源在某个预测点处的声压级。对于某一预测点，先采用“点声源随距离衰减模式”计算单个点源在该点处的声压级，然后采用“多声源叠加模式”将各点声源的声压贡献值叠加，叠加后总声压级即为工业企业噪声对该预测点的噪声影响值。

本项目噪声源主要集中在生产厂房内设备噪声污染源，和动力设施噪声污染源，厂房内的噪声源强在 75~90dB(A)，通过建筑隔声、选用低噪声设备、设备基础加减振垫、风机进出口采用软连接并加装消声器、加装隔声罩等降噪措施后，室外噪声可降至 55dB(A) 以下。厂房内的噪声源由于墙体屏蔽等因素，对外界的影响有限，因此本次预测主要以室外噪声源作为预测对象，根据噪声预测模式以及参数，计算各预测点的噪声预测值见下表。

表 60 项目厂界噪声排放量预测结果单位：dB(A)

预测点编号	方位	现状值		本项目贡献值	叠加值		标准值		评价结果	
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
●1	北厂界	53	43	20.9	53	43	65	55	达标	达标
●2	东厂界	53	43	27.5	53	43	65	55	达标	达标
●3	南厂界	54	42	23.4	54	42	65	55	达标	达标
●4	西厂界	53	43	20.1	53	43	65	55	达标	达标

注：厂界点执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中3类标准。

从表可见：由于公司采取了优化设备选型、合理布置总平以及相应的隔声、减振等降噪

措施后，将使噪声源的噪声影响大大降低，厂界噪声预测贡献值在 20.1~23.4dB (A)之间，各厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准要求，不会改变项目所在区域的声环境功能。

7 固体废物环境影响与保护措施

7.1 固体废物产生情况

本项目建成投产后，产生的固体废物分为一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾，一般工业固废委托废品回收公司处理、危险废物交由有危废处理资质的单位处置、生活垃圾环卫部门统一处理。本项目固体废物产生量，见下表。

表 61 本项目新增固体废物排放统计表

序号	名称	来源	主要成分	废物鉴别	产生量 (t/a)	处置方式
1	废包装物	办公	废纸箱、废木材	一般固废	108	专业废品回收公司
2	办公废物	办公	废纸等	一般固废	24.3	
3	废靶材	生产	Ti、Cu、Al 等	一般固废	1.56	厂家回收
4	废水站污泥	研磨废水处理系统、含氟废水处理系统	悬浮物、氟化钙污泥	一般固废	379	北京鑫汇绿海环保科技有限公司
5	硫酸铵污泥	含氨废水处理系统	硫酸铵	一般固废	270	
6	纯水制备	纯水制备	废离子交换树脂等	一般固废	15	
7	废芯片	芯片生产	SiO ₂	一般固废	5	厂家回收
8	小计				802.86	
1	废酸	清洗/刻蚀	废氢氟酸、废磷酸、废硫酸等	HW34 900-300-34	24.96	北京金隅红树林环保技术有限责任公司
2	废碱液	清洗/刻蚀	废氨水	HW35 900-352-35	1.07	
3	废碱渣	清洗/刻蚀	—	HW35 900-352-35	3.43	
4	含铜污泥	铜制成	含铜污泥	HW17 336-064-17	102.2	
5	废有机溶液	光刻	异丙醇、废光刻胶等	HW06 900-403-06	205.69	
6	实验室废液	实验室		HW49 900-047-49	5.97	
7	废抹布手套、空桶等	生产		HW49 900-041-49	5.36	
8	废机油	生产维修		HW08 900-214-08	1.62	
9	废汞灯	办公		HW29 900-023-29	0.08	
10	小计				350.38	

1	生活垃圾	生活办公	生活固废、办公固废	一般固废	73	市政环卫部门负责清运处理
2	化粪池污泥	生活办公	化粪池污泥	一般固废	67	
3	小计				140	

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，应明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本项目危险废物基本情况详见下表。

表 62 本项目危险废物基本情况汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	形态	贮存场所	贮存方式	贮存周期	危险特性
1	废酸液	HW34	900-300-34	液	生产厂房1废液收集区	罐装	60天	C、T
2	废碱液	HW35	900-352-35	液		罐装	60天	C、T
3	废碱渣	HW35	900-399-35	液	危废仓库	罐装	60天	C, T
4	含铜污泥	HW17	336-064-17	固	污水处理站内污泥暂存区	罐装	60天	T/C
5	废有机溶液	HW06	900-402-06	液	生产厂房1废液收集区	罐装	20天	T, I, R
6	实验室废液	HW49	900-047-49	液	生产厂房1废液收集区	罐装	80天	T/C/I/R
7	废抹布手套	HW49	900-041-49	固	危废仓库	/	60天	T/In
8	废机油	HW08	900-214-08	液	危废仓库	罐装	90天	T, I
9	废汞灯	HW29	900-023-29	固	危废仓库	/	90天	T

7.2 包装及贮存场所（设施）环境影响分析

本项目各类固体废物贮存情况见下表。

表 63 各类固体废物贮存场所一览表

类别	主要种类	暂存场所名称	位置	贮存能力
危险废物（固态）	废汞灯、废抹布手套等	危废仓库	危险品库	—
	废碱渣			—
危险废物（液态）	废酸	生产厂房1废液收集区	生产厂房1层	新增 15m ³ 储罐 1 个
	废碱			—
	废有机溶剂			—
	实验室废液			—
	废机油			—
废水站污泥	含铜污泥	废水站	动力厂房	—

一般工业固废	废包装材料、办公废物	一般固废周转区	动力厂房	—
	废靶材			—
	硫酸铵废液	废水站		—
	废水站污泥			—

(1) 一般工业固废

本项目一般工业固废均采用袋装或盒装形式包装。

本项目设有一般固废周转区，主要用于废包装材料等和其他一般固废的周转处理。由于该区域基本上当天清空，该种运行模式可满足本项目一般固废的转运需求。

本项目产生的一般工业固废，建设单位应严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2020）。

本项目产生的危险废物的厂内暂存应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）及相关法律法规执行。与本项目相关的重点内容如下：

(1) 各类危险废物应装在专用的容器内，禁止在同一容器内混装，装有危险废物的容器应在专用的危险废物贮存设施内分别存放。

(2) 应使用符合国家标准的容器盛装危险废物，并定期对危险废物储存设施进行检查，如有破损，应及时采取措施清理更换。

(3) 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合 GB18597-2001 标准的标签，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。

(4) 建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保持。建立定期巡查、维护制度。

(5) 装载液体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

本项目产生的一般固体废物由物资回收部门回收再利用；危险废物暂存于专门的危险废物暂存处，交具有资质的危废处理公司处理。

(2) 危险废物

本项目在生产厂房及动力厂房设置废液储罐，动力厂房内设置污泥压滤间，危险品库设置危废仓库，用于存放危险废物。危废仓库主要用于危险废物的周转处理。为减少危险废物排放，本项目在生产厂房内设置废硫酸储罐，将产生的废硫酸阶梯利用，用于厂区废水处理系统和废气处理系统中的硫酸补充，以减少废酸排放量。此外项目所在园区拟配建危险废物处置单位，用于处置本项目产生的废酸等危险废物，降低项目产生的危废外运量。

1) 危险废物的收集包装

①有符合要求的包装容器、收集人员的个人防护设备；

②危险废物的收集容器应在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识；

③危险废物标签应标明以下信息：主要化学成分或危险废物名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、地址、联系人及电话；

④不得与不相容的废物混合或合并存放，也不得将非危险废物混入危险废物中贮存。

2) 危险废物的暂存要求

危险废物堆放场应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关规定及环保部 2013 年第 36 号文中相关修订：

①按《环境保护图形标识—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）设置警示标志；

②必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；设施底部必须高于地下水最高水位；

③要求必要的防风、防雨、防晒措施，避免高温、阳光直射、远离火源；

④要有隔离设施或其它防护栅栏；

⑤应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有报警装置和应急防护设施；

⑥液体危险废物暂存容器应完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他能导致其使用效能减弱的缺陷。

⑦废液收集罐四周设置围堰，车间地面均涂有环氧树脂等防渗涂层，围堰外设有地沟，地沟进行了防渗措施，地沟通向集水坑，集水坑进行了防渗措施。废液储罐收集区配置漏液侦测器，一旦出现泄漏可在 1 分钟内检测到，根据泄漏的物料性质，将泄漏的物料泵入相应的废水处理系统。

⑧危废暂存库位于危险品库内，采用环氧地坪涂料 2~3mm，抗渗水泥地面，厚度不小于 100mm；根据化学品种类不同，分区存放；所有物品均有桶或箱等专业独立包装，并设有托盘；以储罐等形式存放的，储罐四周设置围堰；物品存放区和围堰设有边沟，边沟进行防渗处理。

3) 危险废物运输过程的环境影响分析

本项目产生的危险废物由操作人员在相应生产区域及时收集并使用专用容器贮存于危险品库内；废液设置管道收集系统和收集罐进行收集，其他产生的危废及时收集并使用专用容器存储，不会产生散落、泄漏等情况。

危险废物的运输应采取危险废物转移“五联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。“五联单”中第一联由废物

产生者送交环保局，第二联由废物产生者保管，第三联由处置场工作人员送交环保局，第四联由处置场工作人员保存，第五联由废物运输者保存。

危险废物厂外转运定期委托有相应资质的单位清运、处置，采用专用的危险废物运输车辆转运。运输车辆和包装容器符合《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求，各类固体废物均做到密封包装，转移过程中注意检查容器是否完整，避免造成含液体危险废物的散落或泄漏，采用专车运输，可有效避免运输途中的散落和泄漏，可有效确保危险废物运输过程不对周边敏感目标产生不利影响。

7.3 固体废物委托处置的环境影响分析

根据固体废物判别结果可知，本项目产生的固体废物分为一般工业固废、危险废物和生活垃圾三个类别。一般工业固废外售物资回收部门，危险废物委托有危险废物处理资质的单位统一处置，生活垃圾由当地环卫部门统一清运处理。具体管理措施如下：

（1）一般工业固废应执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关要求，各类废物可分类收集、定点堆放在厂区内的一般固废暂存场，同时定期外运处理，作为物资回收再利用。

（2）根据危险废物管理规定，危险废物必须委托有相关处理资质的单位集中处置。为便于处置和防止危险废物的二次污染，建设单位应根据危险废物的性质分类集中收集、妥善存放，并在厂区内设置危险废物暂存场所。

（3）厂内职工日常生活产生的生活垃圾，其主要成分为废塑料包装、废纸屑、劳保用品等，交由环卫部门统一清运。生活垃圾应采取袋装收集，分类处理。

项目危险废物中废酸、废碱、废有机溶剂、废机油、废抹布手套等交由资质危险废物处置单位处置或综合利用。

综上所述，本项目产生的固体废物均能够得到妥善处置，处置途径可行，对外环境的影响可减至最小程度，不会对环境造成二次污染。本项目只要对固体废物加强管理，妥善处理，运营期的固体废物不会对当地的环境产生影响。符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等国家和《北京市危险废物污染环境防治条例》（2020年6月5日北京市第十五届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过）的有关规定。

8 地下水环境影响和保护措施

8.1 地下水污染源及污染途径

本项目建成后，根据工程所处区域的地质情况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要有：1#生产厂房（含废液收集罐区）、化学品库、危险品库、柴油发电机房（位于动力中心内，含埋地油罐）、废水站（含废水处理设施、废水输送管道及事故应急池、污泥暂存

区)等污水下渗对地下水造成的污染。

本项目建成后可能的地下水污染源如下。

表 64地下水主要污染源分析表

区域名称	污染源	位置及说明
生产厂房 1	氢氟酸桶、盐酸桶、硝酸桶、磷酸桶、氨水、硫酸、双氧水原料罐等	原料暂存区
	废硫酸收集罐、废磷酸收集罐、废氢氟酸、废硝酸、	酸碱废液收集间
	废有机溶剂	有机废液收集间
化学品库	NMP 桶、光刻胶稀释剂桶等	原料暂存区
危险品库	异丙醇铜、有机类/沾酸类/沾碱类/氧化性固废	原料暂存区、危废暂存区
动力厂房	含氨废水、含氟废水、研磨废水、含铜废水、酸碱废水	废水站

正常情况下的跑、冒、滴、漏和初期雨水包含的污染物及事故状态下的大规模泄漏溢出的污染物首先会达到地面，再通过垂直渗透作用进入包气带。如果溢出的污染物量较大，则这些物质将会穿透包气带直接到达土壤和地下水潜水面；如果溢出的污染物量有限，则物质大部分会暂时被包气带的土壤截流，再随着日后雨水的下渗补给通过雨水慢慢进入土壤和地下水潜水层。达到地下水潜水层的污染物会随着地下水流的运动而慢慢向外界迁移。如果地下结构的污水池、废水池等泄漏，泄漏出的污染物有可能直接进入地下水潜水层，然后同样再随着地下水流的运动而慢慢向外界迁移。

8.2地下水环境保护措施

(1) 污染防治措施

①防控原则

地下水环境保护措施应符合《中华人民共和国水污染防治法》和《环境影响评级技术导则 地下水环境》的相关规定，并按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则进行确定。

②源头控制措施

雨水收集池、消防废水收集池、埋地储罐区均按照相关标准要求采取了严格的防渗措施，将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度。

③分区防控措施

本项目不对地下水进行采、灌作业，为防止项目运行期间对地下水及土壤的污染，拟采取“分区防控”措施。

根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)分区防渗原则，将项目场地污染防治分区划分为：“污染防治区”和“非污染防治区”，其中，在“污染防治区”内再细化出

“重点污染防治区、一般污染防治区”，形成针对性的地下水污染防治措施。

一般污染防治区：对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。

重点污染防治区：对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

非污染防治区：除污染防治区以外的其他区域或部位。

防渗工程的设计的标准：

- a) 非污染防治区应设置防渗层，防渗层的防渗系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；
- b) 一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层；
- c) 重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层

(2) 污染防治分区

对渗漏可以及时发现时，按一般污染防渗区实施防渗要求，对渗漏不能及时发现的，按重点污染防治区实施防渗要求，对渗漏不能及时发现的，按重点污染防治区实施防渗要求。本项目防渗工程具体防治对象、等级和目标见表 8。

表 65 污染防治区分区措施一览表

污染源	污染分区判定	采取的防渗措施
柴油发电机房	重点	环氧地坪涂料 2~3mm，抗渗水泥地面，厚度不小于 100mm；根据化学品种类不同，分区存放；所有物品均有桶或箱等专业独立包装，并设有托盘；以储罐等形式存放的，储罐四周设置围堰；物品存放区和围堰设有边沟，边沟进行防渗处理。
废水站	重点	环氧地坪涂料 2~3mm，抗渗水泥地面，厚度不小于 100mm；配备液位监测系统。
生产厂房	重点	环氧地坪涂料 2~3mm，抗渗水泥地面；含磷、含铜、含氟、含氨、酸碱等废液分类收集，分别处置，采取防渗措施。
动力厂房	重点	环氧地坪涂料 2~3mm，抗渗水泥地面；含磷、含铜、含氟、含氨、酸碱等废液分类收集，分别处置，采取防渗措施；
危险品库	重点	环氧地坪涂料 2~3mm，抗渗水泥地面，厚度不小于 100mm；根据化学品种类不同，分区存放；所有物品均有桶或箱等专业独立包装，并设有托盘；以储罐等形式存放的，储罐四周设置围堰；物品存放区和围堰设有边沟，边沟进行防渗处理。
化学品库	重点	环氧地坪涂料 2~3mm，抗渗水泥地面，厚度不小于 100mm；根据化学品种类不同，分区存放；所有物品均有桶或箱等专业独立包装，并设有托盘；以储罐等形式存放的，储罐四周设置围堰；物品存放区和围堰设有边沟，边沟进行防渗处理。

此外，在做到上述防渗措施后，建议建设单位采取有以下措施防治厂区废水对地下水

体的污染:

- ①加强对污水纳管的管理监督，保证废水纳管排放，避免直接污染地下水。
- ②可在废水纳管出厂位置附近等位置设置地下水污染监测井，定期进行地下水监测，掌握地下水水质情况。
- ③建立废水排放事故预警机制，安排专员负责企业废水排放监督，提高员工地下水环境保护意识。

涉及商业秘密，不予公示

图 18 本项目厂区污染防治分区图

(3) 地下水环境监测与管理

建议建设单位建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。监测要求详见企业自行监测方案。

(4) 事故应急处理

对于可能发生的突发性地下水污染事故，项目计划在下述方面做好后果控制措施：在项目现场准备好泄漏物清理工具和盛装容器，以便在泄漏事故发生后能及时清理泄漏物，防止污染物渗入地下；准备好土壤挖掘工具和盛装容器，以便能及时处理受泄漏物影响的土壤，防止土壤中的污染物进一步下渗从而影响地下水；及时维修或更换泄漏的管材关键。在做好上述事故应急处理措施后对于突发性地下水污染事故能大大降低地下水污染的影响程度。

本项目在建设单位严格落实厂区各建筑物的防渗要求措施后，即使发生事故泄漏，对地下水环境影响也较小，项目地下水污染事故风险较小。因此，项目在加强雨水收集池、消防废水收集池、埋地储罐区等区域巡视和管理，严格污染控制和环境风险防范的情况下，本项目对周边地下水环境影响不大。

9 土壤环境影响和保护措施

(1) 影响途径分析

土壤是一个开放系统，土壤与水、空气、生物、岩石等环境要素之间存在物质交换，污染物进入环境后通过环境要素间的物质交换造成土壤污染。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），影响途径主要有大气沉降、地面漫流、垂直入渗、地下水位及其他。

结合本项目污染特征，从污染途径分析，本项目运营期间对土壤环境产生影响的途径如下：

①大气污染物经大气沉降可能引起土壤污染。

②固体废物垂直入渗而迁移进入土壤环境。

(2) 土壤环境影响分析

①大气沉降

大气污染物经大气沉降对土壤环境的影响分析：本项目为集成电路生产项目，项目在生产厂房设置酸性废气处理系统、有机废气处理系统。经处理后各污染物排放浓度均较低，满足排放标准要求。沉降到土壤的输入量很小，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。故大气沉降对土壤影响较小。

②地面漫流

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤；各类化学品及危险废物均暂存于化学品库及危险废物暂存区，并做好了“四防”措施，不存在露天堆放的情况，不会受到自然降水淋溶从而入渗迁移至土壤环境。企业设置有事故池，且常年处于空置状态，并采用防腐防渗措施，当发生事故情况时可将事故废水引入事故池，可确保事故状态下生产废水不会通过渗流对土壤造成污染。

③垂直入渗

项目危险化学品储罐和危废间各类废液储罐在事故情况下，仍会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中的要求，根据场地特性和项目特征，采取严格的防控措施，全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

(3) 土壤污染防治措施

①源头控制措施

加强环保设施维护和管理，保证各废气处理措施运行良好，可有效降低本项目废气污染物的排放，降低大气沉降对土壤的影响。

②过程控制措施

本项目对土壤环境的影响途径主要涉及大气沉降和垂直入渗。

涉及大气沉降影响的：项目厂区范围内应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主。

涉及入渗途径影响的：本项目对化学品库、危废暂存区地面进行了防腐防渗处理，防渗性能防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效黏土层的防渗性能。化学品库设有

泄露报警装置，可有效监控并及时发现泄露事故，快速响应处理。在项目做好厂区分区防渗措施的情况下，项目运营对土壤环境影响较小。

10 环境风险分析

项目为集成电路生产项目。

本项目生产过程中所使用的液态辅料包括氨水、硝酸、盐酸、氢氟酸等。

本项目生产过程中主要使用的气态危险品主要包括硅烷、氨气、磷化氢、氯气及惰性气体氩气和氦气等。

项目的环境风险分析详见环境风险分析专项报告。

根据环境风险分析专项报告，通过采取报告中一系列安全和预防工程措施，可以有效地控制或缓解危险化学品使用风险，为控制本工程可能发生的各类、各级环境风险事故，降低并最终消除其环境影响，提供了有效的技术保障和应急保障，因此本次评价任务项目的环境风险是可控的。

11 环保投资

表 66 本项目新增环保设施投资一览表

编号	环保设施	分项	投资投资（万元）
1	废气治理	酸性废气处理系统 2 套	120
		碱性废气处理系统 1 套	60
		有机废气处理系统 1 套	500
		POU 处理设施	2000
		废气在线监测设施	200
2	废水处理	含氨废水处理系统 1 套	200
		含氟废水处理系统 1 套	1000
		研磨废水处理系统 1 套	200
		有机废水处理系统 1 套	50
		废水在线监测设施	100
		回用水或其他	1320
3	噪声防治	低噪声、隔声、减震等	50
4	固体废弃物处置	废液收集等	200
7	合计		6000

12 环境监测计划

依照 HJ819-2017《排污单位自行监测技术指南总则》、HJ 1031-2019《排污许可证申请

与核发技术规范《电子工业》》，本项目建成后，执行定期监测计划，并上报环境保护主管部门。

表 67 项目运营期环境监测计划一览表

类别	监测位置	测点数	监测项目	监测频率
废气	有机废气排气筒 VEX1~VEX3	1	非甲烷总烃	在线
			NO _x 、SO ₂ 、颗粒物	1次/半年
	酸性废气排气筒 SEX-1~SEX-8	2	H ₂ SO ₄ 、NO _x 、SO ₂ 、氟化物、NH ₃ 、氯气、氯化氢、颗粒物	1次/半年
	碱性废气排气筒 AEX-1~AEX-2	1	NH ₃	1次/半年
	外延废气排气筒 SEX-9	1	氟化物、氯化氢、氨	1次/半年
	砷采样口	1	砷及其化合物	1次/半年
	厂内	1	非甲烷总烃	1次/年
	厂界	厂区周界	氯化氢、氯气、硫酸雾、非甲烷总烃、NH ₃ 、臭气浓度、氟化物	1次/年
废水	废水总排放口 DW001	1	流量、pH、COD _{Cr} 、氨氮	在线
		1	BOD ₅ 、SS、氟化物、总磷、总氮、总铜、动植物油、LAS	1次/月
	含氟废水排口 DW002	1	总砷	1次/日
噪声	厂界外 1 米	4	厂界噪声	1次/季
地下水	监控井（厂区现有）	1	pH、高锰酸盐指数、总硬度、硫酸盐、氟化物、氨氮、总磷、硝酸盐氮、氟化物、阴离子表面活性剂、锌、铜、总氮、总镍、总砷	1次/年

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号、 名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	酸性废气	氟化物 氯化氢 氯气 氮氧化物 氨 二氧化硫 颗粒物 硫酸雾 磷酸雾 砷及其化合物 磷化氢	碱液喷淋废气洗涤塔 (8套, 7用1备) 7根排气筒	DB11/1631-2019 表1 磷化氢、磷酸雾 执行 DB 31/933- 2015 砷及其化合物执 行 DB 11/501— 2017
	碱性废气	氨	酸液喷淋废气洗涤塔 (3套, 2用1备) 2根排气筒	DB11/1631-2019 表1
	有机废气	非甲烷总烃 二氧化硫 氮氧化物 颗粒物	沸石转轮浓缩吸附 +焚烧系统 (3套, 2用1备) 2根排气筒	DB11/1631-2019 表1 DB11/501-2017 表2 DB11/1631-2019 表2
	外延废气	氯化氢 氟化物 氨	碱液喷淋废气洗涤塔 (2套, 1用1备)	DB11/1631-2019 表1
地表水环境	DW001 总排口	pH COD BOD5 SS NH3-N 氟化物 总磷 总氮 总铜 动植物油 LAS	设置含氨废水处理系统、含氟废水处理系统、研磨废水处理系统、含铜废水处理系统、酸碱废水处理系统、化粪池、隔油池等污水处理设施	《水污染物综合 排放标准》 (DB11/307- 2013) 间接排放 标准
	DW002 含氟废水处理系统排口	总砷	含氟废水处理系统	
声环境	设备运行	噪声	选用低噪声设备、 设备基础加减振垫、 进出口采用软连接并 加装消声器、加装隔 声罩, 墙体隔声	(《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	危险废物经厂区暂存后委托有资质的单位进行处置。一般工业固体废物由相应回收公司及环卫部门清运回收。			
土壤及地下水污染防治措施	分区防渗，废液收集罐区和危险废物暂存库、柴油储罐等重点防渗区地面须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），防渗层为至少1米厚粘土层，或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，确保渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。所有废水处理设施底、侧面均采用防渗、防腐处理。废水输送全部采用管道，并作表面防腐、防锈蚀处理。			
生态保护措施	不涉及			
环境风险防范措施	本项目依托现有工程事故水池，用于收集事故废水，可满足应急需求			
其他环境管理要求	无			

六、结论

本项目符合国家和北京市产业政策，选址合理可行；在严格按照“三同时”制度进行项目建设和管理、落实本报告提出的各项污染控制措施后，可保证废气、污水、噪声达标排放，固体废物合理处置。在此前提下，该项目的建设对环境的影响较小。

从环境保护角度分析，本项目是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类	项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）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	锅炉 废气	SO ₂	1.13			0		1.13	0
		NO _x	12.923			0		12.923	0
		颗粒物	2.34			0		2.34	0
	工艺 废气有 组织	氟化物	1.32			1.40		2.72	1.4
		氯化氢	0.98			1.47		2.45	1.47
		氯气	2.01			1.89		3.9	1.89
		氮氧化物	27.98			21.14		49.12	21.14
		氨	3.72			2.37		6.09	2.37
		二氧化硫	24.84			4.09		28.93	4.09
		颗粒物	8.71			8.34		17.05	8.34
		硫酸雾	1.86			3.08		4.94	3.08
磷酸雾	0.91			1.49		2.4	1.49		

项目 分类	污染物名称	现有工程	现有工程	在建工程	本项目	以新带老削减量	本项目建成后	变化量
		排放量（固体废物 产生量）①	许可排放量 ②	排放量（固体废物 产生量）③	排放量（固体废物 产生量）④	（新建项目不填）⑤	全厂排放量（固体废物 产生量）⑥	⑦
	砷及其化合物	0.0006			0.000125		0.000725	0.000125
	磷化氢	0.0006			0.00056		0.00116	0.00056
	非甲烷总烃	6.05			3.8109		9.8609	3.8109
废水	COD	271.07			195.47		466.54	195.47
	BOD5	79.52			45.60		125.12	45.6
	SS	158.47			113.33		271.8	113.33
	NH3-N	19.79			8.25		28.04	8.25
	氟化物	8.927			6.70		15.627	6.7
	总磷	1.809			3.41		5.219	3.41
	总氮	62.56			14.97		77.53	14.97
	总铜	—			0.155		0.155	0.155
	总砷（kg/a）	0.000037			0.014		0.014037	0.014
	动植物油	0.18			3.67		3.85	3.67
	LAS	0.69			3.06		3.75	3.06
危险废物	废酸	28.8			24.96		53.76	24.96

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
	废碱液	1.23			1.07		2.3	1.07
	废碱渣	3.96			3.43		7.39	3.43
	含铜污泥	—			102.2		102.2	102.2
	废有机溶液	121.95			205.69		327.64	205.69
	实验室废液	6.89			5.97		12.86	5.97
	废抹布手套、空 桶等	10.72			5.36		16.08	5.36
	废机油	0.54			1.62		2.16	1.62
	废汞灯	0.12			0.08		0.2	0.08
一般工业 固体废物	废包装物	72			108		180	108
	办公废物	48.6			24.3		72.9	24.3
	废靶材	1.8			1.56		3.36	1.56
	废水站污泥	780			379		1159	379
	硫酸铵污泥	225			270		495	270
	纯水制备	12			15		27	15
	废芯片	3			5		8	5

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图

涉及商业秘密，不予公示

附件

涉及商业秘密，不予公示

**北京燕东微电子科技有限公司
基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电
路生产线项目**

工程分析专项评价

目 录

1 建设项目概况	1
1.1 项目基本情况	1
1.2 建设内容及工程组成	1
1.3 主要原辅材料及储运方案	9
1.3.1 主要原辅材料消耗情况	9
1.3.1 原辅材料运输、存储	11
1.3.2 原辅材料的供应	11
1.3.3 能源动力消耗	12
1.4 主要生产设备、公用及辅助设备	12
1.4.1 主要生产设备	12
1.4.2 项目公用、辅助动力设备	13
2 工程分析	14
2.1 生产工艺技术简述	14
2.1.1 清洗工序及产污环节分析	14
2.1.2 热氧化工序及产污环节分析	14
2.1.3 物理气相沉积 (PVD) 工序及产污环节分析.....	14
2.1.4 化学气相沉积 (CVD) 工序及产污环节分析.....	14
2.1.5 外延生长 (气相外延) 工序及产污环节分析	14
2.1.6 快速升降温工序及产污环节分析	14
2.1.7 光刻工序及产污环节分析	14
2.1.8 刻蚀工序及产污环节分析	14
2.1.9 掺杂工序及产污环节分析	14
2.1.10 铜制程工序及产污环节分析	15
2.1.11 化学机械抛光工序及产污节点分析	15
2.1.12 电学测试工序	15
2.2 元素物料平衡	21
2.2.1 氟平衡	21
2.2.2 氮平衡	22

2.2.3 氮平衡	24
2.2.4 砷平衡	26
2.2.5 磷平衡	26
2.2.6 铜平衡	28
2.2.7 有机溶剂平衡	28
2.3 水量平衡	30
2.4 项目污染物产生、治理措施及排放情况分析	34
2.4.1 废气排放及治理措施	34
2.4.2 废水污染源排放及治理措施	47
2.4.3 地下水污染途径及防治措施	61
2.4.4 噪声产生及防治措施	62
2.4.5 固体废物产生及处置情况	63
2.5 小结	67
2.6 项目污染物产生和排放汇总	68

1 建设项目概况

1.1 项目基本情况

表1.1-1 本项目基本情况表

项目名称	基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目
建设单位	北京燕东微电子股份有限公司
建设地点	北京市经济技术开发区经海四路 51 号
建设性质	改扩建
总投资及环保投资	总投资 75 亿元，环保投资 6000 万元
生产规模	新建一条产能 4 万片/月的 12 吋集成电路芯片生产线。
产品方案	本项目采用铝制程、铜制程，最高达到 65nm 线宽工艺，可扩展至 45nm 工艺的能力，产品主要包括硅光芯片、热成像/单光子传感器、高可靠器件、硅基微显示芯片、显示驱动 IC、功率器件。
劳动定员	新增 265 人，其中生产操作人员 65 人，设备技术人员 80 人，工艺技术人员 60 人，生产管理人员 20 人，PIE 40 人。
工作制度	工作人员：每年工作 360 天，三班两运转；办公实行单班制 生产线设备：设备实际年时基数为 8640 小时
建设周期	2021 年 12 月~2025 年 07 月

1.2 建设内容及工程组成

1.2.1 现状厂区建设内容

本项目拟在北京燕东微电子股份有限公司现有厂区内进行建设，现状厂区的主要技术经济指标见表 1.2-1，现有厂区建（构）筑物情况见表 1.2-2。

表1.2-1 经济技术指标一览表

序号	名称	单位	数值	备注
1	总用地面积	m ²	72743.121	约 109 亩
2	计容建筑面积	m ²	108179.03	
3	总建筑面积	m ²	119750.84	
	其中			
	地上总建筑面积	m ²	108179.03	
	地下总建筑面积	m ²	11571.81	
4	建筑占地总面积	m ²	32627.25	构筑物不计入
5	建筑密度	%	44.85	≥40%
6	最高规划高度	m	29.50	限高 30m
7	容积率	—	1.49	1.0≤R≤1.5

序号	名称	单位	数值	备注
8	绿地面积	m ²	12288.04	
9	绿地率	%	16.89	≥15%
10	小型机动车停车位	辆	396	含 2 个无障碍车位，41 个充电车位
其中	地上停车位	辆	273	
	地下停车位	辆	123	
11	大型机动车临时停车位	辆	3	
12	非机动车停车位	辆	150	全地上
13	出入库	个	3	

表1.2-2 主要建（构）筑物一览表

序号	名称	编号	占地面积 (m ²)	层数	地上建筑面积 (m ²)	地下建筑面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)
1	生产厂房 1	FAB1	17518.16	3F/4F	56615.45	171.55	56787
2	生产厂房 2	FAB2	3832.49	-2F/4F	16458.60	7683.62	24142.22
3	生产测试楼	SUPPOT	1797.39	6F	10689.97	—	10689.97
4	员工倒班宿舍		2870.06	6F	9303.05	—	9303.05
5	动力中心	CUB	3716.64	-1/3F	11278.45	3716.64	14995.09
6	化学品库	CW	469.05	2F	1025.46	—	1025.46
7	危险品库	HPM	469.0	1F	469.0	—	469.0
8	硅烷站	SiH4	106.79	1F	106.79	—	106.79
9	门卫 1		43.75	1F	61.9	—	61.9
10	门卫 2		112.25	1F	138.24	—	138.24
11	门卫 3		22.32	1F	53.13	—	53.13
12	连廊 1		332.19	3F	664.38	—	664.38
13	连廊 2		67.76	2F	67.76	—	76.76
14	连廊 3		71.51	2F	71.51	—	71.51
15	连廊 4		85.22	2F	85.22	—	85.22
16	大宗气体区		710.26	2F	710.26	—	710.26
17	雨水调蓄水池 (地下)		—	—	—	600	
18	垃圾堆放场		—	—	—	40.5	
19	事故收集池 (地下)		—	—	—	60	
	合计		32627.25				119750.48

1.2.2 本项目新建建设内容

本项目新增建设内容见 1.2.2，具体依托情况见表 1.2-4。

表1.2-3 本建项目建设内容一览表

类别	项目	本项目建设情况
一、主体工程	生产厂房 1	1 层：新增化学品配送间，增设硝酸、双氧水储罐各 1 个，容积 12m ³ ；现状化学品配送间增设显影液、硫酸各 1 个，容积 12m ³ ；现状有机溶剂间增设稀释剂储罐 1 个，容积 12m ³ 。新增洁净间面积 3509 m ³ 。 废液暂存区：新增废酸液储罐：1 个，容积 15m ³ 。存放硝酸、硫酸、氢氟酸等混合酸的废液。 3 层：南侧空置区域安装 12 英寸集成电路生产线 1 条。核心净化区面积 4385m ² 。产品为 12 英寸集成电路芯片生产能力为 4 万片/月。
二、辅助工程	动力中心	新增： 纯水系统：纯水机 1 套，制水能力 120m ³ /h 工艺设备循环冷却水系统：增设处理能力 700m ³ /h 设备一套 压缩空气系统：增设 1 台 1956 Nm ³ /h 的低压空压机及后处理设备； 增设 1 台 780 Nm ³ /h 的高压空压机及后处理设备
五、环保工程	生产废水处理系统	本项目除含氨废水处理系统、有机废水处理系统建于室外，其他新建废水处理系统均位于动力中心内。 新增生产废水总排水量 3084m ³ /d，进入废水处理系统，包括： 酸碱废水处理系统，采用二次中和法，新增废水排放量 2844m ³ /d。 含氨废水处理系统，采用“吹脱+硫酸吸收液吸收法”，新增废水排放量 187 m ³ /d。 含氟废水处理系统，采用“CaCl ₂ 混凝沉淀法”，新增废水排放量 949 m ³ /d。 有机废水处理系统，采用“厌氧/缺氧/好氧生物法”，新增废水排放量 95m ³ /d。 研磨废水处理系统，采用“混凝沉淀法”，新增废水排放量 893 m ³ /d。 含铜废水处理系统，采用“混凝沉淀法”，新增废水排放量 96 m ³ /d。 常温冷却水系统冷却塔排水系统，新增废水排放量 134 m ³ /d。 清洗水回收处理系统，采用“活性炭过滤+反渗透膜”处理工艺，回用水量为 803 m ³ /d。
	生活污水处理系统	新增废水排放量 11.8 m ³ /d，纳入有机废水处理系统处理。
	生产废气处理系统	酸性废气处理设施：新增废气排放量 25 万 m ³ /h。 新建 2 套碱液洗涤塔，单台处理能力 7.5 万 m ³ /h。新建排气筒 2 根，高度 35m，位于 1#生产厂房屋面。 碱性废气处理设施：新增废气排放量 4.8 万 m ³ /h。 新建 1 套酸液洗涤塔，单台处理能力 7.5 万 m ³ /h。新建排气筒 1 根，高度 35m，位于 1#生产厂房屋面。 同时建设现有工程备用酸液喷淋塔排气筒 1 根

类别	项目	本项目建设情况
		<p>有机废气处理设施：新增废气排放量 6.3 万 m³/h。 新建 1 套有机废气处理设施，单台处理能力 5 万 m³/h。新建排气筒 1 根，高度 35m，位于 1#生产厂房屋面。</p> <p>新增外延废气排气系统：新增废气排放量 1 万 m³/h， 新建 1 套有机废气处理设施，单台处理能力 5 万 m³/h。新建排气筒 1 根，高度 35m，位于 1#生产厂房屋面。</p>
	固体废物	<p>废液暂存区：新增废酸储罐 1 个，容积 15m³； 污泥暂存区：新增废水站内</p>
	废气风险防范措施	设置事故应急水池依托现有工程

表1.2-4 本建项目依托情况一览表

工程类别	依托工程	现有工程目前使用状态	本项目建设情况（新建 12 吋生产线）	可依托行分析
主体工程	生产厂房 1#生产厂房	<p>钢筋混凝土框架结构，共 3 层，局部 4 层，该厂房分为生产区及支持区，建筑为三层，厂房结构为钢屋架及剪力墙结构。</p> <p>一层为非洁净下夹层，主要布置水、气、化功能区，部分为净化辅助区；</p> <p>第二层为洁净生产下夹层，主要布置工艺设备附属设备及动力管道。</p> <p>第三层为生产层，安装 8 吋集成电路生产线，生产能力为 5 万片/月。</p>	<p>1 层：新增化学品配送间，增设硝酸、双氧水储罐各 1 个，容积 12m³；现状化学品配送间增设显影液、硫酸各 1 个，容积 12m³；现状有机溶剂间增设稀释剂储罐 1 个，容积 12m³。</p> <p>新增洁净间面积 3509 m³；</p> <p>3 层：南侧空置区域安装 12 英寸集成电路生产线 1 条。核心净化区面积 4385m²。产品为 12 英寸集成电路芯片生产能力为 4 万片/月。</p>	1#生产厂房 3 层东南侧区域为空置厂房，可用于建设 12 英寸集成电路芯片生产线项目，安装新增工艺设备。其他配套动力设施依托现有设施，部分新建，新建内容具体详见表中相应内容。
	生产测试楼	产品测试，内设办公区		
辅助工程	动力中心 (CUB)	<p>纯水制备系统：1 套，纯水制水能力 180m³/h</p>	<p>新增纯水制备系统：1 套，纯水制水能力 120m³/h</p>	本项目新增
		<p>常温循环冷却水系统：统容量为 10000 m³/h。设计冷却塔进水温度 37℃，出水温度 32℃，设计湿球温度 28℃。设计开式冷却塔 5 台，4 用 1 备，单台循环量 2500m³/h，单塔包含 3 个模块，冷却塔风机采用定频控制运行。</p> <p>供 1000USRT 低温离心式冷水机组用的冷却水泵单台流量 730m³/h，共 1 台；供 2400USRT 低温离心式冷水机组用的冷却水泵单台流量 1670 m³/h，共 2 台；</p> <p>供 2400USRT 中温离心式冷水机组用的冷却水泵单台流量 1750 m³/h，共 2 台；</p> <p>供 1400USRT 中温热回收离心式冷水机组用的冷却水泵单台流量 1050m³/h，共 3 台。</p> <p>供空压机冷却用的冷却水泵单台流量 110m³/h，共 2 台，1 用 1 备。</p> <p>冷却水系统管道采用无缝钢管和螺旋缝焊接钢管。</p>	—	<p>现有工程常温循环冷却水系统按生产厂房整体配建，可满足本项目生产需求</p>

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目工程分析专项评价

工程类别	依托工程	现有工程目前使用状态	本项目建设情况（新建 12 吋生产线）	可依托行分析
		<p>冷冻站：设置冰机和相应的水泵、冷却塔系统，以满足 FAB 等的冰水需要；选择制冷量为 1000USRT 的低温(6/12℃)水冷离心式冷冻机组 1 台；选择制冷量为 2400USRT 的低温/中温水冷离心式冷冻机组 2 台，1 用 1 备；备用机作为冷冻站公共备用机，既可以制取低温冷水，也可以制取中温冷水。选择制冷量为 2400USRT 中温(12/18℃)水冷离心式冷冻机组 2 台。选择制冷量为 1400USRT 中温(12/18℃)水冷热回收离心式冷冻机组 3 台，水温为 38/30℃。离心式冷水机组所使用的冷媒均为 R134a，为环保冷媒。</p>	—	<p>现有冷冻系统按生产厂房整体配建，可满足本项目生产需求</p>
		<p>普通压缩空气系统：设计 200KW 无油螺杆式空压机 3 台，单台排气量 32Nm³/min，@8.5Bar，2 用 1 备。配套微热再生吸附式干燥机，保证供气露点稳定和提高干燥机使用寿命。空压站内设计 10m³ 储气罐 2 个，起到维持系统供气稳定和缓冲作用。压缩空气管道从动力中心经室外管廊至 FAB1 与 FAB2。</p> <p>高压压缩空气系统：设计 90KW 无油螺杆式空压机 2 台，单台排气量 13Nm³/min，@10Bar，2 用 1 备。配套微热再生吸附式干燥机，保证供气露点稳定和提高干燥机使用寿命。空压站内设计 10m³ 储气罐 1 个，起到维持系统供气稳定和缓冲作用。</p> <p>压缩空气管道从动力中心经室外管廊至 FAB1。</p>	<p>增设 1 台 1956 Nm³/h 的低压空压机及后处理设备；增设 1 台 780 Nm³/h 的高压空压机及后处理设备</p>	<p>本次新增低压空压机 1 台、高压空压机 1 台，其余依托现有工程</p>
		<p>热回收系统：在动力中心二楼设热回收功能的离心式冷水机组制取温水。热回收系统组成：热回收变频泵，带热回收的冷冻机，换热器、管道及阀门附件、保温材料等。热回收系统供/回水温度为 38/30℃，由热回收变频泵分别送各栋建筑的空调使用点，为保证热水温度维持在 38℃，设有备用换热器，热源为锅炉房供应的 90/60℃热水，选择 3 台 1400RT 热回收冷机，3 台热回收一次泵，单台流量 630m³/h；3 台热回收二次泵，单台流量 650 m³/h，2 用 1 备。所有水泵配 VFD 变速驱</p>	—	<p>现有热回收系统按生产厂房整体配建，可满足本项目生产需求</p>

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目工程分析专项评价

工程类别	依托工程	现有工程目前使用状态	本项目建设情况（新建 12 吋生产线）	可依托行分析
		动控制器；选择 4 台板式换热器，单台换热量 6500kw，3 用 1 备		
		备用锅炉：3 台 3500kw 承压热水锅炉，排气筒高度 35m。正在安装在线监测设备	—	现有锅炉供热能力满足本项目及现有工程的供热需求
	动力站房（CUB）	工艺设备循环冷却水系统 设置在 CUB 二层，温度 16°C/21°C。设计冷却水泵 4 台，3 用 1 备，单台循环量 700 m ³ /h。设计板式换热器 4 台，3 用 1 备，单台换热量 4800 kw。设计过滤器 4 台，3 用 1 备	增设处理能力 700m ³ /h 设备一套，并预留备用接口	本项目新增 1 套工艺设备循环冷却水系统，依托现有工程
		清扫真空 清扫真空站设于 FAB1 生产厂房一层，在生产厂房的生产层、下技术层、支持厂房和 LAB 房间设置清扫真空 HV 清扫接口。封测厂房清扫真空设备布置在该建筑一层。设计真空泵 2 台，1 用 1 备。配带排气消音器，单台真空泵吸气量为 800m ³ /h，真空压力为 300mbar。选用旋风式分离器 2 套，配带气袋式过滤器及移动式收集桶。	—	现有清扫真空系统按生产厂房整体配建，可满足本项目生产需求
		工艺真空 设计 6 台 1000Nm ³ /h 变频螺杆真空泵，5 用 1 备。10m ³ 真空储气罐 2 个，真空管道选用不锈钢 304 无缝管。	—	现有工艺真空系统按生产厂房整体配建，可满足本项目生产需求
		柴油发电机 设置 2400KVA 的应急柴油发电机组 3 台	—	现有热回收系统按生产厂房整体配建，可满足本项目生产需求
		大宗气体站	由专业气体公司供应的大宗气体：氮气、氢气、氧气、氩气、氦气、压缩空气	—
	硅烷站	建筑面积 106.79m ² 。主要负责硅烷的供应，硅烷钢瓶经人工用叉车运至硅烷供应间气体柜后，经管路供应到生产车间机台使用点	—	依托现有硅烷站，将存储周期由 20 天降为 10 天，即可满足本项目新增和现有工程的需求
	特气供应系统	特殊气体由设在生产支持区一楼辅助生产区的气体间里的特气柜(瓶)分配到夹层里阀门箱/支管。易燃和有毒气体柜存放在有毒易燃气体间，惰性气体和腐蚀性气体柜	—	依托现有工程

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目工程分析专项评价

工程类别	依托工程	现有工程目前使用状态	本项目建设情况（新建 12 吋生产线）	可依托行分析
		存放在相关的惰性气体和腐蚀性气瓶间。包括 Cl ₂ 、F ₂ /Kr/Ne、HBr、NH ₃ 、WF ₆ 、BCl ₃ 、HCl、SiF ₄ 等，惰性气体包括 CO ₂ 、20%O ₂ /He、4%H ₂ /N ₂ 、C ₄ F ₈ 、CF ₄ 、CHF ₃ 、Kr/Ne、SF ₆ 等，有毒、烷类气体包括 CO、NF ₃ 、SiH ₂ Cl ₂ 、SiH ₄ 、CH ₂ F ₂ 等		
	化学品库	建筑面积 1025.46 m ² (2F) 主要存放氢氟酸、盐酸、硫酸、氨水、磷酸、研磨液、八氟环丁烷、四氟化碳、三氟甲烷、六氟乙烷、六氟化硫等化学品。	—	依托现有化学品库，将存储周期由 30 天降为 15 天，即可满足本项目新增和现有工程的需求
	危险品库	建筑面积 469 m ² (1F) 主要存放：去胶剂、异丙醇、正硅酸乙酯、四甲基钛、砷烷、一氧化碳、氯气、二氯硅烷、氯化氢、溴化氢、磷烷、氯化硼、乙二醇等危化品三。	—	依托现有危险品库，将存储周期由 30 天降为 15 天，即可满足本项目新增和现有工程的需求
	柴油储罐	设置 1 个 30 m ³ 的地理式柴油储罐	—	
环保工程	废水处理站及处理系统	含氨废水处理系统：位于废水处理站，处理能力 300 m ³ /d，采用“吹脱+硫酸吸收液吸收法”处理工艺。	含氟含氨废水处理系统，采用“吹脱+硫酸吸收液吸收法”，新增废水排放量 187m ³ /d。	本项目建成后与现有工程（8 吋）含氨废水合并排放，合并排放量为 450 m ³ /d，新增 1 套处理能力 250m ³ /d 的处理设施，其余依托现有含氨废水处理设施，新增设施后的总处理能力为 550 m ³ /d，可满足本项目新增和现有工程的处理要求。
		含氟废水处理系统：位于废水处理站，处理能力 1440 m ³ /d，采用“CaCl ₂ 混凝沉淀法”工艺。	含氟废水处理系统，采用“CaCl ₂ 混凝沉淀法”，新增废水排放量 949 m ³ /d。	本项目建成后与现有工程（8 吋）含氟废水合并排放，合并排放量为 2095m ³ /d，新增 1 套处理能力 700m ³ /d 的处理设施，其余依托现有含氟废水处理设施，新增设施后的总处理能力为 2140 m ³ /d，可满足本项目新增和现有工程的处理要求。

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目工程分析专项评价

工程类别	依托工程	现有工程目前使用状态	本项目建设情况（新建 12 吋生产线）	可依托行分析
		有机废水处理系统：位于废水处理站，处理能力 400 m ³ /d，1 套，采用“厌氧/缺氧/好氧生物法”处理工艺。	有机废水处理系统，采用“厌氧/缺氧/好氧生物法”，新增废水排放量 95 m ³ /d	本项目建成后与现有工程（8 吋）有机废水合并排放，合并排放量为 424 m ³ /d，新增 1 套处理能力 200 m ³ /d 的处理设施（池体利旧新增设备），其余依托现有有机废水处理设施，新增设施后的总处理能力为 600 m ³ /d，可满足本项目新增和现有工程的处理要求。
		研磨废水处理系统：位于废水处理站，1 套，处理能力 1100 m ³ /d，采用“混凝沉淀法”处理工艺。	研磨废水处理系统，采用“混凝沉淀法”，新增废水排放量 893 m ³ /d。	本项目建成后与现有工程（8 吋）研磨废水合并排放，合并排放量为 1265m ³ /d，新增 1 套处理能力 400 m ³ /d 的处理设施，其余依托现有含氨废水处理设施，新增设施后的总处理能力为 1500 m ³ /d，可满足本项目新增和现有工程的处理要求。
		酸碱废水处理系统：位于废水处理站，1 套，处理能力 6100 m ³ /d，采用“二级中和”处理工艺。	酸碱废水处理系统，采用二次中和法，新增废水排放量 2844 m ³ /d。	本项目建成后与现有工程（8 吋）酸碱废水合并排放，合并排放量为 5967m ³ /d，现有处理能力为 6100 m ³ /d，可满足本项目新增和现有工程的处理要求。
		—	含铜废水处理系统，采用“混凝沉淀法”，新增废水排放量 96 m ³ /d	新增 1 套处理能力 120m ³ /d 的含铜废水处理设施
废气处理系统（FAB 屋顶、柴油发电机）	酸性废气处理系统： 满产排风量约 24.2 万 m ³ /h 设置 6 套碱液喷淋吸收塔（5 用 1 备），单套风量 75000 m ³ /h，设置排气筒 6 根（5 用 1 备）。	酸性废气处理系统： 新增排风量约 25.3 万 m ³ /h 新建 2 套碱液喷淋吸收塔，单套风量 75000 m ³ /h，设置排气筒 2 根。	酸性废气处理系统： 本项目建成后与现有工程（8 吋）酸性废气合并排放，新增 2 套处理设施，其余依托现有酸性废气处理设施。 建成后共设置 8 套碱液喷淋吸收塔（7 用 1 备），单套风量 75000	

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目工程分析专项评价

工程类别	依托工程	现有工程目前使用状态	本项目建设情况（新建 12 吋生产线）	可依托行分析
				m ³ /h，设置排气筒 8 根（7 用 1 备）。 酸性系统处理能力 52.5 万 m ³ /h，合并后排风量 49.5 万 m ³ /h，可满足处理要求。
		碱性废气处理系统： 满产排风量约 3.97 万 m ³ /h 设置 2 套酸液喷淋吸收塔（1 用 1 备） 单套风量 75000 m ³ /h，设置排气筒 1 根	碱性废气处理系统： 新增排风量约 4.8 万 m ³ /h 设置 1 套酸液喷淋吸收塔 单套风量 75000 m ³ /h，设置排气筒 1 根 同时建设现有工程备用酸液喷淋塔排气筒 1 根	碱性废气处理系统： 本项目建成后与现有工程（8 吋）碱性废气合并排放，新增 1 套处理设施，其余依托现有碱性废气处理设施。 建成后共设置 3 套酸液喷淋吸收塔（2 用 1 备），单套风量 75000 m ³ /h，设置排气筒 3 根。 碱性系统处理能力 15 万 m ³ /h，合并后排风量 8.7 万 m ³ /h，可满足处理要求。
		有机废气处理系统： 满产排风量约 3.5 万 m ³ /h 设置 2 套沸石浓缩转轮焚烧系统（包括石浓缩转轮及焚烧炉）（1 用 1 备）， 单套风量 50000m ³ /h，设置排气筒 2 根。	有机废气处理系统： 新增排风量约 6.3 万 m ³ /h 设置 1 套沸石浓缩转轮焚烧系统（包括石浓缩转轮及焚烧炉）， 单套风量 50000m ³ /h，设置排气筒 2 根。	有机废气处理系统： 本项目建成后与现有工程（8 吋）有机废气合并排放，新增 1 套处理设施，其余依托现有有机废气处理设施 建成后共设置 3 套沸石浓缩转轮焚烧系统（包括石浓缩转轮及焚烧炉）（2 用 1 备），单套风量 50000m ³ /h，设置排气筒 3 根。 有机系统处理能力 10 万 m ³ /h，合并后排风量 9.8 万 m ³ /h，可满足处理要求。
		—	外延废气处理系统：	本项目新增

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目工程分析专项评价

工程类别	依托工程	现有工程目前使用状态	本项目建设情况（新建 12 吋生产线）	可依托行分析
			新增排风量约 1 万 m ³ /h 设置 2 套酸液喷淋吸收塔 单套风量 10000 m ³ /h（1 用 1 备），设置排气筒 1 根	
		<p>工艺尾气处理系统： 不含砷工艺尾气：在各不含砷工艺尾气排放机台后设置 POU 装置，采用“等离子水洗”或“电热水洗”工艺处理，处理后的废气经过 SCR 脱硝+冷阱 处理后并入酸性废气处理系统进行处理，并依托酸性废气排气筒进行排放。</p> <p>含砷工艺尾气：在各含砷工艺尾气排放机台后设置 POU 净化装置，采用“干式催化吸附”，处理后再经含砷废气二级吸附系统。含砷废气处理后系统排气并入酸性废气处理系统进行处理，并依托酸性废气排气筒进行排放。</p>	<p>新建工艺尾气处理系统： 不含砷工艺尾气：机台后设置 POU 装置，采用电热水洗、等离子水洗+SCR 脱硝+冷阱 处理后并入酸性废气处理系统进行处理；外延工艺尾气经电热水洗 POU 处理后，进外延废气处理系统进行处理</p> <p>含砷工艺尾气：机台后设置 POU 净化装置，采用“干式催化吸附”，处理后再经含砷废气二级吸附系统。含砷废气处理后系统排气并入酸性废气处理系统进行处理</p>	本项目新增
	固废暂存库	<p>危废仓库：位于危险品库内，面积 88.8m³，危险品分区存放，设置地沟、地面做防渗，满足《危险废物储存污染控制标准》要求。存放废离子交换树脂、废过滤芯、抹布/手套/清洗液等（沾化学物质清洗杂物等）废化学品容器、废铅酸电池、废灯管及废芯片等固态危险废物</p> <p>一般废物库：位于位于动力站内，地面做防渗处理。存放废靶材、废活性炭及废包装</p>	—	依托现有危险品库，现状使用面积约 40 m ³ ，剩余面积可满足本项目新增需求
	污泥暂存区	废水处理站内设置污泥暂存区	新建废水站内	依托现有一般废物库
	废液收集系统	<p>废液收集区位于生产厂房 1 一层，酸性废液收集间面积 80.8m²，有机废液收集间 83.6m²，设置： 硫酸废液收集储罐：1 个，容积 10m³。阶梯利用至废水处理系统； 磷酸废液收集储罐：1 个，容积 6m³；</p>	<p>废液暂存区：新增废酸液储罐：1 个，容积 15m³。存放硝酸、硫酸、氢氟酸等混合酸的废液。</p>	有机废液依托现有工程储罐，存储周期由 80 天降至 40 天即可满足本项目新增和现有工程的需求；

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目工程分析专项评价

工程类别	依托工程	现有工程目前使用状态	本项目建设情况（新建 12 吋生产线）	可依托行分析
		废 IPA 收集储罐：1 个，容积 8m ³ ； 废氢氟酸收集储罐：1 个，容积 10m ³ ； 废稀释剂（含光刻胶）储罐：1 个，容积 8m ³ ； 废去光阻液（含光刻胶）储罐 1 个，容积 8m ³ 。		废酸液依托现有工程储罐，存储周期由 60 天降至 30 天即可满足本项目新增和现有工程的需求
	风险应急设施	化学品库、危险品库、Fab 一层化学品供应间地面全部进行防渗处理，化学品库和 Fab 一层化学品供应间内已设置经过防渗处理的地沟。	—	现有工程按库房配建风险应急设施，可满足本项目需求
		设置：自备式呼吸器、面罩、防护服等，并设有安全淋浴和洗眼器	—	
		化学品库、危险品库设有气柜，气柜和房间均设置有抽风系统，排放经活性炭过滤后，通过屋顶排气筒排放。化学品库设 12 根排气筒，高度 10m。危险品库设 4 根排气筒，高度 12m。	—	
		特气供应间内设置有特气柜，柜中设置有抽排风装置，每台气柜都连至排风系统，排入酸性废气处理系统或碱性废气处理系统进行处理。	—	
		特气供应间、危险品库、化学品库设置有毒有害气体在线监控系统及截止阀。	—	
		化学品库、危险品库易燃易爆化化学品防爆措施。	—	
		化学品库北侧地下设一个事故收集池有效容积 216m ³ ，事故应急池与动力站内废水处理设施的应急水池联通，应急水池 1 为 570m ³ ，应急水池 2 为 1100m ³	—	
		危险品库放置液体区域设置经过防渗防腐处理的地沟。	—	

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目工程分析专项评价

工程类别	依托工程	现有工程目前使用状态	本项目建设情况（新建 12 吋生产线）	可依托行分析
		特气使用机台设有有毒有害气体在线监控系统及截止阀。	—	现有工程按库房配建风险应急设施，可满足本项目需求
		生产厂房内设有有毒有害气体在线监控系统及截止阀。	—	
		厂区内设置雨水截流阀，事故期间消防废水收集通过泵抽提进入厂区废水处理站内事故应急池。	—	
	风险应急设施	厂区化学品库、危险品库和化学品供应间内地沟与废水处理站内事故应急池联通，事故期间消防废水收集通过泵抽提进入厂区废水处理站内事故应急池。	—	
	垃圾堆放区	位于员工宿舍西侧，占地面积 40.5 m ²	—	依托现有工程
公用工程	供电	由供电公司引入 10KV、双 50MVA 的电源，经变压器变成生产需要的各等级电压。在 CUB 动力站和 FAB 厂房设置终端变电站	—	现有工程按整个厂区需求配套设置，本项目可依托现有工程
	供气	由市政天然气管网供给，经调压计量后进入厂区。	—	现有工程按整个厂区需求配套设置，本项目可依托现有工程
	供水	由市政供水管网供给。包括再生水、自来水供水系统。	—	现有工程按整个厂区需求配套设置，本项目可依托现有工程
生活计配套设施	员工倒班宿舍	建筑面积 9303.05m ² （6F） 设置员工倒班宿舍、员工食堂，员工食堂可容纳 600 人同时就餐。	—	依托现有工程

1.3 主要原辅材料及储运方案

1.3.1 主要原辅材料消耗情况

根据建设单位提供的资料，本项目生产所需的主要原辅材料及年用量见表 1.4-1。

表1.3-1 主要原辅材料及用量一览表

涉及商业秘密，不予公示

1.3.1原辅材料运输、存储

本项目原材料绝大部分为进口原材料，原材料运输方式陆运、海运、空运均有，其中以陆运居多。

该项目的原辅材料对运输条件要求较高，市区内运输由专业运输公司承担，以专用货车运至厂区内。化学品及特殊气体，视需要送至厂内，分别置于专设的化学品仓库——化学品库、危险品库、硅烷站或直接输送至生产厂房内，并做好安全卫生防护措施。

化学品仓库内的气态和液态化学品，根据需要由专人领料，用叉车运至生产厂房供应间。

大宗气体包括工艺氮气 (PN₂)、普通氮气 (GN₂)、高纯氧气 (PO₂)、高纯氢气 (PH₂)、高纯氩气 (PAr)、高纯氦气 (PHe) 等。这些大宗气体均需由管道供气至设备使用点。

1.3.2原辅材料的供应

项目在生产厂房内设置化学品供应间、特气供应间，根据化学品、气体的使用量及特性，根据需要由专人领料后用叉车或罐车运至生产厂房内的特气供应间、化学品供应间，然后再经相应管道输送至生产机台使用点。具体如下：

硫酸、硝酸、双氧水、稀释剂、显影液经罐车运至厂区后，直接由管道泵入生产厂房内的化学品供应间，供应间内相应的化学品槽内储存，然后再经相应管道输送至生产机台使用点。

异丙醇、盐酸等由桶装运输至厂区，然后经人工用叉车运至化学品供应间内，通过管道泵入相应的储罐，然后再经相应管道输送至生产机台使用点。

部分使用量小的气态或液态化学品，根据制程需要，直接由特气站运至设在 FAB 的本地供应系统供应，或直接置于 FAB 的主机台内，如磷化氢、砷化氢等。

项目针对不同化学品采用不同材质的储罐和管材，由化学品、气体输送系统、混合罐、分配管道系统、输送泵、控制和监测系统等组成，通过管路输送至位于 FAB 的分配箱内，再经管道送至生产机台。

大宗气体由大宗气体站通过管道输送至工艺生产区，大宗气站由专业公司负责运营，不在本项目评价范围内。

1.3.3能源动力消耗

主要能源动力消耗情况见下表

表1.3-2 主要能源消耗量

序号	项目	单位	用量	来源
1	产能	万片/月	4	
2	再生水	m ³ /d	5293	
3	工艺冷却水	m ³ /h	3243/24	
4	超纯水	m ³ /h	120	
5	压缩空气	Nm ³ /h	3912/1068	
6	工艺真空	Am ³ /h	3750	
7	清扫真空	Am ³ /h	800	
8	普通氮气	Nm ³ /h	6200	
9	高纯氮气	Nm ³ /h	4000	
10	纯氧	Nm ³ /h	30	
11	氢气	Nm ³ /h	30	
12	氩气	Nm ³ /h	50	
13	氦气	Nm ³ /h	30	
14	天然气	Nm ³ /h	70	

1.4主要生产设备、公用及辅助设备

1.4.1主要生产设备

根据建设单位提供的资料，本项目新增工艺设备清单详见下表。

表1.4-1 主要生产设备和仪器一览表

涉及商业秘密，不予公示

1.4.2 项目公用、辅助动力设备

本项目公用、辅助动力设备一览表如下：

表1.4-2 辅助动力设备一览表

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注	安装位置
—	纯水系统					
1	纯水制备系统	制水能力 120m ³ /h	套	1		动力中心
二	工艺冷却水系统					
1	PCW	Q=700m ³ /h,使用点压力 0.7MPa	套	1		动力中心
三	洗涤塔					
1	酸性废气处理设备+风机	风量：75000m ³ /h	套	2		生产厂房
2	碱性废气处理设备+风机	风量：75000m ³ /h	套	1		生产厂房
3	有机废气处理设备+风机	风量：50000m ³ /h	套	1		生产厂房
4	外延废气处理设备+风机	风量：10000m ³ /h	套	1		生产厂房

2工程分析

2.1生产工艺技术简述

2.1.1清洗工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.2 热氧化工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.3 物理气相沉积（PVD）工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.4 化学气相沉积（CVD）工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.5外延生长（气相外延）工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.6快速升降温工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.7 光刻工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.8 刻蚀工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.9掺杂工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.10 铜制程工序及产污环节分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.11 化学机械抛光工序及产污节点分析

涉及商业秘密，不予公示

2.1.12 电学测试工序

本项目工艺区划图见图 2.1-31。

涉及商业秘密，不予公示

各工序主要产污环节和污染物汇总情况见表 2.1-15。

表2.1-1 各工程主要产污环节及污染物汇总表

污染源种类	污染源名称	涉及工艺名称	编号	主要污染物	污染物处置措施及台数		
废气	酸性废气		G1	H ₂ SO ₄	酸性废气处理系统 (碱液喷淋吸收塔) 8套(7用1备)		
				HF			
				NO _x			
				HCl			
				磷酸			
				NO _x 、HF			
				HF、NH ₃			
				磷酸、NO _x			
				硫酸			
				HF			
		硫酸、HF、NO _x 、磷酸、HCl、NH ₃					
	碱性废气	涉及商业秘密，不予纠结		G2	NH ₃	碱性废气处理系统 (酸液喷淋吸收塔) 3套(2用1备)	
					NH ₃		
					NH ₃		
外延废气				HCl、H ₂ 、HF	电热水洗POU	外延废气处理系统 (碱液喷淋吸收塔) 2套(1用1备)	
				H ₂ O、H ₂			
有机废气			G3	非甲烷总烃	沸石浓缩转轮焚烧系统 (包括沸石浓缩转轮及焚烧炉) 3套(2用1备)		
				非甲烷总烃			
				非甲烷总烃			
				非甲烷总烃			

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目工程分析专项评价

污染源种类	污染源名称	涉及工艺名称	编号	主要污染物	污染物处置措施及台数			
				非甲烷总烃				
				非甲烷总烃				
				非甲烷总烃				
				非甲烷总烃				
					G1-2	颗粒物、HCl、Cl ₂	电热水洗 POU+SCR 脱硝+ 静电除尘	
						F ₂ 、HF 等		
						ClF ₃ 等		
						H ₂		
						O ₂		
						H ₂		
			涉及商业秘密，不予纠结		G1-2	SiH ₄ 、Ar、H ₂	等离子水洗 POU+ 冷阱除尘+SCR 脱 硝	
						N ₂ 、H ₂		
						Si ₃ N ₄ 、H ₂		
						H ₂ 、HF、SiF ₄		
						NF ₃ 、SiF ₄ 、NO _x 等		
			G1-2	O ₂ 、CO ₂ 、HCl、H ₂ 、Cl ₂	电热水洗POU			
					/			
			G1-2	F ₂ 、Ar、He、Ne	干式吸附POU			
			G1-2	HBr、Cl ₂ 、HCl、SiCl ₄ 、SiBr ₄ 、 O ₂ 等	等离子水洗POU+ 冷阱除尘+SCR 脱 硝			
				CF ₄ 、CHF ₃ 、C ₄ F ₈ 、CH ₂ F ₂ 、 C ₅ F ₈ 、C ₄ F ₆ 、CO、SiC、SiF ₄ 等				
				CF ₄ 、O ₂ 、N ₂ 、SiF ₄ 、NO、 CO、H ₂ 等				
				SF ₆ 、CHF ₃ 、N ₂ 、WF _x 等				

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目工程分析专项评价

污染源种类	污染源名称	涉及工艺名称	编号	主要污染物	污染物处置措施及台数
				BCl ₃ 、He、SiCl ₄ 等	
				HCl、Cl ₂ 、N ₂ ⁺ 等	
				BCl ₃ 、Cl ₂ 等	
		G1-1	PH ₃ 、GeH ₄ 、H ₂ 、P	干式吸附POU	
			BF ₃ 、B ₂ O ₃ 、O ₂ 、SiO ₂ 、B等		
			AsH ₃ 、O ₂ /Ar、CO ₂ 、As ₂ O ₅ 、SiO ₂ 、As等		
	废气处置装置（沸石转轮焚烧系统及POU净化装置）天然气燃烧废气		G3	SO ₂ 、NO _x 及颗粒物	与有机废气处理系统废气一同排放
		G1-2	SO ₂ 、NO _x 及颗粒物	进入酸性废气处理系统排放	
废水站废气		现状	氨、硫化氢、臭气浓度	除臭系统，纳入生产废气排气筒排放	
废水	工艺酸碱废水	涉及商业秘密，不予纠结	W1	工艺酸碱废水	进入酸碱废水处理系统处理
			/	后段清洗水	清洗水回收
			W1	工艺酸碱废水	进入酸碱废水处理系统处理
	含氨废水		W2	前段清洗水	进入含氨废水处理系统
			/	后段清洗水	清洗水回收
			W2	含氨废水	进入含氨废水处理系统
			W2	含氨废水	进入含氨废水处理系统
	含氟废水		W3	含氟废水	进入含氟废水处理系统
			/	后段清洗水	清洗水回收
	研磨废水		W4	研磨废水	进入研磨废水处理系统
	含铜废水		W5	铜制程、金属铜CMP	排入含铜废水处理系统处理
	有机废水		W6	光刻、显影清洗水	排入有机废水处理系统

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目工程分析专项评价

污染源种类	污染源名称	涉及工艺名称	编号	主要污染物	污染物处置措施及台数
	纯水制备系统排水		W7	纯水制备系统排水	其中RO浓缩水、超滤浓水回用进入POU系统及中水系统；回收系统产生的反洗废水和酸碱再生废水排入酸碱废水中和处理系统处理
	废气洗涤塔排水		W8	碱性废气洗涤塔排水	排入含氨废水处理系统处理
				酸洗废气洗涤塔含氟排水	排入含氟废水处理系统处理
				酸洗废气洗涤塔不含氟排水	排入酸碱废水处理系统
				POU净化装置排水	排入含氟废水处理系统处理
常温冷却水系统冷却塔排水		W9	常温冷却水系统冷却塔排水	排入酸碱废水处理系统	
生活污水		/	生活污水	隔油池、化粪池处理后排入有机废水处理系统	
固废		涉及商业秘密，不予纠结	/	硫酸废液、氢氟酸废液、硝酸废液、磷酸废液、盐酸废液	有资质的危废处理单位处置
			/	异丙醇废液	
			/	废氨水、废碱渣	
			/	废光刻胶、废边胶清洗剂	
			/	硫酸铜废液	
			/	含铜污泥	
			/	COD仪表检测废液	
			/	废汞灯	
			/	废机油	
			/	废玻璃/塑料容器、废抹布手套等	
			/	含砷固废	
			/	废靶材	
			/	废离子交换树脂、废吸附过滤芯和反渗透膜	生产厂商定期更换回收后委托有资质单位处置

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目工程分析专项评价

污染源种类	污染源名称	涉及工艺名称	编号	主要污染物	污染物处置措施及台数
			/	硫酸铵废液	委托专业公司综合利用
		涉及商业秘密，不予纠结	/	氟化钙污泥、有机污泥	委托专业公司处置
			/	废包装材料等	委托废品回收公司处理
			/	其他一般固废	
			/	废硅片	外售处置
			/	废芯片	委托有资质单位处置
			/	生活垃圾	市政环卫部门

2.2 元素物料平衡

项目生产过程中使用的原辅材料种类较多，化学品主要有酸（氢氟酸、硝酸、硫酸、盐酸、磷酸等），碱（氨水、显影液等），有机品（异丙醇、光阻液等）；特种气体主要有 SiH_4 、 PH_3 、 AsH_3 、 NH_3 等。

为了解主要原辅材料中主要有毒有害物质，本次环评对其中具有代表性的物料（用量较大或者毒性较大的物料元素），如氟、氨、砷、氯气、磷等元素和物质进行物料平衡分析。

2.2.1 氟平衡

项目生产中使用的含氟物料主要有： C_2F_6 、 C_4F_6 、 C_4F_8 、 C_5F_8 、 CF_4 、 CH_2F_2 、 CHF_3 、 SF_6 、 NF_3 、 WF_6 、 BF_3 、49%氢氟酸等。涉及含氟物料的工序主要为：外延/CVD工序、光刻、干刻工序、离子注入、湿法刻蚀和清洗工序。

（1）干刻工序主要用到 C_2F_6 、 C_4F_6 、 C_4F_8 、 C_5F_8 、 CF_4 、 CH_2F_2 、 CHF_3 、 SF_6 、 HF ，上述气体刻蚀后产生的废气主要为 SiF_4 ，以及未反应的废气，其中氟元素不会沉积或残留在硅片上，产生的工艺尾气（所有的氟化物）全部排入POU。

（2）外延/CVD工序主要用到 NF_3 、 WF_6 、 HF ，废气主要为 SiF_4 ，以及未反应的废气，其中氟元素不会沉积或残留在硅片上，产生的工艺尾气（所有的氟化物）全部排入POU。

（3）离子注入工序主要用到 BF_3 ，废气主要为未反应的废气，其中氟元素不会沉积或残留在硅片上，产生的工艺尾气（所有的氟化物）全部排入POU。

（4）光刻工序主要用到含氟气的混合气体，废气主要为未反应的废气，其中氟元素不会沉积或残留在硅片上，产生的工艺尾气（所有的氟化物）全部排入POU。

（5）湿法刻蚀和清洗工序用到49%氢氟酸，少量氟化氢挥发产生酸性废气，纳入酸性废气处理系统进行处理；部分沾染的氢氟酸通过清洗环节进入废水，排入含氟废水处理系统进行处理；大部分氢氟酸作为危险废物外委处置。

本项目氟平衡见图2.2-1：

图2.2-1 本项目氟平衡（单位 kg/a）

涉及商业秘密，不予公示

2.2.2 氨平衡

项目生产中使用的含氨物料主要有：氨气、氨水、显影液（四甲基氢氧化铵）。

涉及含氨物料的工序主要为：外延/CVD 工序、清洗工序和光刻显影工序。

（1）外延/CVD 工序：主要用到氨气，氨气部分参与 CVD 反应，大部分进入废气，经 POU 净化装置处理后，再进入酸性废气洗涤塔处理后排放。

（2）清洗工序：主要用到氨水，氨水绝大部分进入含氨废水处理系统进行处理，少量挥发的氨气作为废气排入碱性废气处理系统处理。碱性废气处理系统排水再进入含氨废水处理系统进行处理。

（3）光刻工序：主要用到显影液（四甲基氢氧化铵），少量进入废气，其余大部分进入含氨废水处理系统进行处理。

本项目氨平衡见表 2.2-1、图 2.2-2。

表2.2-1 氨元素物料平衡一览表

涉及商业秘密，不予公示

图2.2-2 本项目氮平衡图 (单位 kg/a)
涉及商业秘密, 不予公示

2.2.3 氯平衡

本项目涉及使用含氯物质为： BCl_3 、 Cl_2 、 Si_2Cl_6 、 SiH_2Cl_2 、 HCl 、 TiCl_4 、盐酸等。

(1) BCl_3 、 Cl_2 、 HCl 用于干刻工序，其中 Cl_2 部分参与反应生成 HCl 气体，剩余的气体直接进入 POU； BCl_3 未反应和反应生成的工艺尾气（包括 SiCl_4 等）全部进入 POU；经处理后再排入酸性废气洗涤塔进一步处理。

(2) SiH_2Cl_2 、 HCl 、 TiCl_4 用于外延/扩散工序，气体在沉积过程中会与 Si 反应生成 HCl 、 SiCl_4 等气体。产生的工艺尾气全部进入 POU；经处理后再排入酸性废气洗涤塔进一步处理。

(3) 盐酸用于湿法清洗工序，少量挥发产生酸性废气，剩余部分进入酸碱废水中。酸性废气排入酸性废气处理系统进行处理。

(4) InCl_3 用于离子注入工序，会反应生产 HCl ，产生的工艺尾气全部进入 POU；经处理后再排入酸性废气洗涤塔进一步处理。

本项目氯平衡见表 2.2-2、图 2.2-3。

表2.2-2 氯元素物料平衡一览表

涉及商业秘密，不予公示

图2.2-3 项目氯平衡图 (单位 kg/a)

涉及商业秘密，不予公示

2.2.4 砷平衡

根据砷平衡，项目砷少部分进入芯片中，少部分附着设备，大部分作为工艺尾气排放，CMP工序主要应用于后端工艺线（互联循环），而离子注入则在前端工艺线（器件循环），因此CMP工序不会涉及到前端工艺线注入的砷元素。项目含砷工艺尾气采用“干式POU净化装置+ 酸性废气吸附装置”处理后，经不低于35m排气筒排放。

腔体内沉积的部分砷通过抹布等擦拭，零部件擦拭、化学品清洗后再使用纯水清洗，微量的砷进入清洗水中，该清洗水经检测达标后排入生产废水处理系统排放。

本项目砷平衡见表 2.2-3、图 2.2-4：

表2.2-3 砷元素物料平衡一览表

涉及商业秘密，不予公示

图2.2-4 项目砷平衡图（单位 kg/a）

涉及商业秘密，不予公示

2.2.5 磷平衡

本项目运营过程中，含磷物质主要有磷酸及磷化氢、其中磷酸用于湿法刻蚀工序，磷化氢/主要用于CVD 及离子注入工序。磷酸少部分进入废气，排入酸性废气处理系统进一步洗涤处理，部分进入废水经含氟废水处理系统处理，绝大多数作为废液送有资质单位进行处理；磷化氢在相应设备中分别作为反应气体及掺杂气体，少部分进入产品制程中，大部分作为工艺尾气纳入POU 净化装置，经过吸附材料吸收后达标排放。

本项目磷平衡见表 2.2-3、图 2.2-4：

表2.2-4 磷元素物料平衡一览表

涉及商业秘密，不予公示

涉及商业秘密，不予公示

图2.2-5 项目磷平衡图（单位 kg/a）

2.2.6 铜平衡

项目生产中使用的含铜物料主要有：硫酸铜溶液、铜电极和铜靶材。

涉及含铜物料的工序主要为：铜制程、PVD 及化学机械研磨工序。

铜制程：主要用到硫酸铜溶液和铜电极，上述原料铜电极中沉积在芯片表面，部分作为固废收集；大部分的硫酸铜溶液收集后作为危险废物外运处置，少量附着在芯片表面硫酸铜溶液随清洗废水排放，此外，铜制程后的晶圆在CMP工序研磨下来多余的铜也一同排入含铜废水处理系统进行处理。PVD 工序：主要用到铜靶材，部分有效成分沉积在芯片表面，大部分作为固废收集，在种子层去除工序，除了留在硅片上的铜外，大部分的铜进入废液，少量残留在硅片上的腐蚀液进入废水中。

本项目铜平衡见表 2.2-5、图 2.2-6。

表2.2-5 铜元素物料平衡一览表

涉及商业秘密，不予公示

图2.2-6 本项目铜平衡图 (kg/a)

涉及商业秘密，不予公示

2.2.7 有机溶剂平衡

(1) N-甲基吡咯烷酮、异丙醇在芯片清洗工序中使用，根据企业提供的资料及类别同类型企业相同工序，部分异丙醇将挥发进入废气。

(2) 光刻胶用于光刻工序，根据企业提供的资料及类别同类型企业相同工序，光刻胶与光刻胶稀释剂混合后使用，混合好的浆料滴在硅片表面，同时硅片进行旋转，在此过程大部分的浆料将甩掉，产生废光刻胶（含稀释剂）；剩余部分中在光刻固化工序少量的光刻胶挥发进入废气；部分光刻胶通过剥离液剥离去除（进入废去光阻液中）；少量通过通过干法去胶去除，部分在清洗时进入废水。。

项目有机溶剂平衡表 2.2-6、图 2.2-7。

表2.2-6 有机溶剂料平衡一览表

涉及商业秘密，不予公示

图2.2-7 本项目有机溶剂平衡图 (kg/a)
涉及商业秘密，不予公示

2.3 水量平衡

(1) 本项目新建 12 吋生产线水资源利用情况

本项目生产用水主要为纯水制备系统补水及生产辅助设施用水，生活用水为盥洗等用水及其它用水。本项目水量平衡见表 2.3-1、图 2.3-1。

表2.3-1 本项目新增 12 吋生产线水量平衡表 单位：m³/d

类别	市政再生水用量	回用水量	纯水用量	重复用水量		废水量	
				重复利用	循环利用		
生产用水	纯水制备用水	2935	—	—	RO 浓水 371 超滤浓水 214 反冲洗水 34 再生废水 224	—	再生废水 248 纯水回用废水 100 反洗废水 34
	中水系统补水	1115	—	—	—	—	—
	冷却塔补水	0	786	—	—	78600	134
	芯片生产厂房工艺用水	0	0	2223	清洗水回用 803	—	酸碱废水 524 研磨废水 893 含铜废水 96 有机废水 95 含氮废水 165 含氟废水 450
	工艺冷却水补充水	0	26	—	—	—	—
	空调加湿	0	156	—	—	—	—
	酸性废气洗涤塔用水	0	22	—	—	—	22
	碱性废气洗涤塔用水	0	22	—	—	—	22
	POU 废气处理系统用水	0	322	—	—	—	再生废水 290
	小计	4050					3073
生活用水（自来水）	6	6.5	—	—	—	11.8	
总计				1646	78600	3084	
工业重复量	1646+78600=80246						
总用水量	4050+1646+78600=84296						
工业重复用水利用率	$80246 \div 84296 \times 100\% = 95.2\%$						
清洗水回收率	$803 \div 2223 \times 100\% = 36\%$						

涉及商业秘密，不予公示

图2.3-1 本项目新增水平衡图

(2) 建成后全厂水资源利用情况为

本项目生产用水主要为纯水制备系统补水及生产辅助设施用水，生活用水为盥洗等用水及其它用水。本项目建成后，全厂（8 吋+12 吋）水量平衡见表 2.3-1、图 2.3-1。

表2.3-2 本项目建成后全厂水量平衡表（8+12 吋）

单位：m³/d

类别	市政再生水量	回用水量	纯水用量	重复用水量		废水量	
				重复利用	循环利用		
生产用水	纯水制备用水	6878	—	—	RO 浓水 757 超滤浓水 436 反冲洗水 72 再生废水 477	—	再生废水 525 纯水回用废水 131 反洗废水 72
	中水系统补水	1141	—	—	—	—	—
	冷却塔补水	0	786	—	—	78600	134
	芯片生产厂房工艺用水	0	0	2223	清洗水回用 803	—	酸碱废水 1793 研磨废水 1265 含铜废水 96 有机废水 311 含氮废水 413 含氟废水 1289
	工艺冷却水补充水	0	26	—	—	—	—
	空调加湿	0	156	—	—	—	—
	锅炉	—	360	—	—	—	191
	酸性废气洗涤塔用水	0	22	—	—	—	66
	碱性废气洗涤塔用水	0	22	—	—	—	37
	POU 废气处理系统用水	0	322	—	—	—	再生废水 290
小计	8019	—	—	—	—	6613	
生活用水（自来水）	58	81.5	—	—	—	112.2	
未预见用水（自来水）	5	—	—	—	—	5	
总计	—	—	—	1646	78600	6730	
工业重复量	1646+78600=80246						
总用水量	4050+1646+78600=84296						
工业重复用水利用率	$80246 \div 84296 \times 100\% = 95.2\%$						
清洗水回收率	$803 \div 2223 \times 100\% = 36\%$						

涉及商业秘密，不予公示

图2.3-2 全厂水平衡图（12 吋+8 吋）

2.4项目污染物产生、治理措施及排放情况分析

2.4.1废气排放及治理措施

本项目产生和排放的废气主要有：厂房排风（废热）、G1 酸性废气、G2 碱性废气、G3 有机废气、G4 外延废气、G1-1 含砷工艺尾气、G1-2 其他工艺尾气。

2.4.1.1废气处理系统类型及规模

本项目各种废气处理系统建设情况见下表。

表2.4-1 本项目废气处理系统排风量统计表

废气种类	处理方式	单台设计风量 (m ³ /h)	现有工程 (8 吋) (套)	本工程 (12 吋) 新增 (套)	建成后总套数 (套)	设计总风量 (m ³ /h)	现有工程 (8 吋) 排风量 (m ³ /h)	本工程 (12 吋) 新增排风量 (m ³ /h)	建成后总排风量 (m ³ /h)	备注
G1 酸性废气	碱液洗涤	75000	6 (5 用 1 备)	2	8 (7 用 1 备)	525000	241874	252814	494687	现有工程 (8 吋) 和本工程 (12 吋) 共用, 废气合并排放
G2 碱性废气	酸液洗涤	75000	2 (1 用 1 备)	1	3 (2 用 1 备)	150000	39654	47790	87444	
G3 有机废气	沸石转轮吸附	50000	2 (1 用 1 备)	1	3 (2 用 1 备)	100000	35087.85	62531.1	97618.95	
G4 外延废气	碱液洗涤	—	—	2	2 (1 用 1 备)	10000	—	10000	10000	外延废气为 12 吋新增
G1-1 含砷工艺尾气、G1-2 其他工艺尾气	分别经电热水洗 POU/等离子水洗 POU 处理后汇入酸性废气处理系统									

表2.4-2 本项目废气排气筒统计表

废气种类	处理方式	现有工程（8 吋） 排气筒数量（个）	现有工程 排气筒编号	本工程（12 吋） 新增排气筒 （个）	建成后排气筒 （个）	排气筒直径 （m）	排气筒高度 （m）	备注
G1 酸性废 气	碱液洗涤	6（5 用 1 备）	SEX-1~SEX-6	2	8（7 用 1 备）	1.4	35	现有工程（8 吋）和本项目 （12 吋）共用， 废气合并排放
G2 碱性废 气	酸液洗涤	2（1 用 1 备）	AEX-1	1	3（2 用 1 备）	1.4	35	
G3 有机废 气	沸石转轮 吸附	2（1 用 1 备）	VEX-1、VEX-2	1	3（2 用 1 备）	1.1	35	
G4 外延废 气	碱液洗涤	—	—	2	2（1 用 1 备）	0.6	35	本项目（12 吋） 新增

2.4.1.2 废气污染物排放及治理情况

(1) 厂房换风排风系统

该系统排放一般的废气和高温排风，不需经处理而直接排放。项目厂房为洁净厂房，全密闭设置，产生的一般废气经一般排风系统收集屋顶排气筒排放。

(2) G1 酸性废气

废气来源：酸性废气主要来源于生产工艺过程中的湿法刻蚀工段、铜制程酸洗、光刻工序中的酸洗、及化学机械抛光酸洗工序，主要污染物为氟化物、氯化氢、NO_x、硫酸雾、磷酸等。项目车间为洁净厂房，项目机台与废气管道连接，产生的废气能全部收集进入酸性废气处理系统。项目拟设置碱液喷淋塔对酸性废气进行处理，处理后由不低于35m排气筒排放。

治理措施：酸性废气处理系统主要由废气洗涤塔、通风机、排气管和加药系统等组成。废气先由排气管道输入废气洗涤塔，吸收液为氢氧化钠溶液，碱液经回圈喷洒而下，利用氢氧化钠溶液作吸收液净化酸雾废气，该装置对酸性废气吸收效率为85~95%，酸性废气经洗涤塔处理达标后排入大气。

(3) G2碱性废气

废气来源：碱性废气主要来源于光刻工序中的显影、湿法刻蚀工段及化学机械抛光碱洗工序，主要成分为氨气。项目车间为洁净厂房，项目机台与废气管道连接，产生的废气能全部收集进入碱性废气处理系统。项目拟设置酸液喷淋塔对碱性废气进行处理，处理后由不低于35m排气筒排放。

治理措施：碱性废气处理系统主要由废气洗涤塔、通风机、排气管和加药系统等组成。废气先由排气管道输入废气洗涤塔，酸液经回圈喷洒而下，形成雾状，含碱废气经废气洗涤塔处理，利用硫酸溶液作中和吸收液净化含碱废气，该装置对碱性废气的吸收效率为80%~95%左右。

(4) G3有机废气

废气来源：有机废气主要来源于光刻工序中的涂胶、前烘、曝光后烘焙、有机洗、坚膜、去胶、湿法刻蚀工段以及化学机械抛光干燥洗等过程，主要污染物为非甲烷总烃。项目车间为洁净厂房，项目机台与废气管道连接，产生的废气能全部收集进入有机废气处理系统，项目拟设置沸石浓缩转轮焚烧系统对有机废气进行处理，处理后分别由不低于35m排气筒排放。

治理措施：有机废气处理系统主要由风机、内装沸石的转轮、热交换器和浓缩气体燃烧器等组成。转轮由一组电机带动旋转，通过机械变换，使转速控制在每小时5-6转，整个系统通过吸附—解析—冷却三个过程，周而复始，动态循环。低浓度废气通过沸石吸附（吸附效率为90%）后，有机物焚烧去除效率99%，总体去除效率为89%；解吸废气（约占废气总量的10%）进入燃烧器燃烧后排放。

因本项目的燃烧废气除了天然气之外，还包括有机废气燃烧产生的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物，因此与锅炉燃烧不同，本次项目采用类比的方式，排放浓度参考现有工程的排放水平进行估算。

（5）G4 外延废气

废气来源：外延废气主要来源于生产工艺过程中的外延工序，主要污染物为氟化物、氯化氢等。项目车间为洁净厂房，项目机台与废气管道连接，产生的废气能全部收集进入酸性废气处理系统。项目拟设置碱液喷淋塔对酸性废气进行处理，处理后由不低于35m排气筒排放。

治理措施：外延废气处理系统主要由废气洗涤塔、通风机、排气管和加药系统等组成。废气先由排气管道输入废气洗涤塔，吸收液为氢氧化钠溶液，碱液经回圈喷洒而下，利用氢氧化钠溶液作吸收液净化酸雾废气，该装置对酸性废气吸收效率为85~95%，酸性废气经洗涤塔处理达标后排入大气。

（6）工艺尾气

废气来源：工艺尾气主要来自热氧化、CVD、光刻中曝光、干法刻蚀、离子注入等工序，尾气中含有氟化物、氯化氢、氮氧化物、氯气、氨气、磷化氢、砷化氢、硅烷。

项目工艺尾气主要分为含砷工艺尾气及其他工艺尾气两种类型。

（1）G1-1 含砷工艺尾气：主要来源于离子注入工序，主要污染物为砷化氢、磷化氢等，先排入干式吸附POU净化装置（Point Of Use装置）处理，处理后再排入酸性废气处理装置处理，最后经不低于35m排气筒排放。

（1）G1-2 其他工艺尾气：主要来源于热氧化、CVD、光刻中曝光以及干法刻蚀工序，主要污染物为氟化物、氯化氢、NO_x、氯气、NH₃、磷化氢、硅烷等，项目拟根据需求采用电热水洗/等离子水洗等不同POU净化装置（Point Of Use装置）处理，处理后再纳入酸性废气处理系统处理后，最终由不低于35m排气筒排放。

治理措施：

项目工艺尾气来源、污染物产生及POU净化装处理措施见下表。

表2.4-3 工艺尾气类别及处理措施一览表

生产工序	主要污染物	pou 处理方式	备注
外延			纳入外延废气处理系统
热氧化			纳入酸性废气处理系统
掺杂	涉及商业秘密，不予纠结		纳入酸性废气处理系统
CVD			纳入酸性废气处理系统
光刻			纳入酸性废气处理系统
干法刻蚀			纳入酸性废气处理系统
离子注入			纳入酸性废气处理系统

类比调研国内同类企业废气污染物排放情况，同时结合物料衡算的方法，计算出本项目含砷等工艺尾气经 POU 净化装置处理前后，主要污染物产生及排放情况分别见下表：

表2.4-4 含砷等工艺尾气经 POU 净化装置处理前后污染物产生及排放情况表

废气种类	污染物	进入POU	POU排出	处理效率	处理工艺
		排放速率(kg/a)	排放速率(kg/a)		
G1 酸性 废气	氟化物	8459.92	1694.88	涉及商业秘密，不予纠结	
	氯化氢	25967.02	2596.70		
	氯气	2946.30	2357.04		
	磷化氢	1.06	0.70		
	砷及其化合物	1.54	0.14		
G4 外延 废气	氯化氢	10532.29	1053.23		
	氟化物	203.57	40.71		

备注：上述废气经 POU 处理后再排入废气处理系统进行处理。

(7) 化学品供应间废气

本项目化学品均以密封桶装形式存储在化学品库内，使用时先由叉车运送到A栋配送间内，再通过管路配送至各个使用点。化学品配送间内设有废气收集系统，分别送至A栋酸性废气处理系统、碱性废气处理系统、有机废气处理系统，无无组织排放。

本项目新建 12 吋集成电路生产线建成后大气污染物排放情况见表 2.4-5，新建 12 吋生产线在现有生产厂房内进行建设，依托现有厂房的废气收集及处理系统，建成后

将和现有 8 吋集成电路生产线合并排放，合并后大气污染物排放情况见表 2.4-5 表 2.4-6。

表2.4-5 本项目废气主要污染物处理及排放情况表（12 吋新增、单根排气筒）

废气种类	排气筒数量 (个)	总风量 m ³ /h	单个排气筒排风量 m ³ /h	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	污染物	处理前		处理后		处理效率 (%)	排放标准	
							排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
G1 酸性废气处理系统	7	252814	36116.29	35	1.4	氟化物	5.2361	0.1891	0.6417	0.0232	88%	3	—
						氯化氢	11.9024	0.4299	0.4813	0.0174	96%	10	—
						氯气	1.3488	0.0487	0.8633	0.0312	36%	3	—
						氮氧化物	6.000	0.217	3.000	0.108	50%	50	—
						氨	1.2620	0.0456	0.8894	0.0321	30%	10	—
						二氧化硫	2.500	0.090	1.500	0.054	40%	100	11.1
						颗粒物	10.000	0.361	3.000	0.108	70%	10	—
						硫酸雾	14.1233	0.5101	1.4123	0.0510	90%	5	—
						磷化氢	6.8278	0.2466	0.6828	0.0247	90%	1.0	0.022
						磷酸雾	0.00049	0.00002	0.00026	0.00001	48%	5.0	0.55
					砷及其化合物	0.00493	0.00018	0.00044	0.00002	91%	0.5	0.023	
G2 碱性废气	2	47790	23895	35	1.4	氨	10.4010	0.2485	1.0401	0.0249	90%	10	—
G3 有机废气	2	62531.1	31265.55	35	1.1	非甲烷总烃	64.7134	2.0233	7.0538	0.2205	89%	10	—
						二氧化硫	1.500	0.047	1.500	0.047	0%	100	11.1
						氮氧化物	27.000	0.844	27.000	0.844	0%	100	—

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目工程分析专项评价

废气种类	排气筒数量 (个)	总风量 m ³ /h	单个排气筒排风量 m ³ /h	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	污染物	处理前		处理后		处理效率 (%)	排放标准	
							排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
G4 外延废气	1	10000	10000	34	0.6	颗粒物	3.300	0.103	3.300	0.103	0%	10	—
						氯化氢	121.90	1.2190	4.8761	0.0488	96%	10	—
						氟化物	2.36	0.0236	0.1414	0.0014	94%	3	—
						氨气	1.22	0.0122	0.5955	0.0060	51%	10	—

注：

- 1、二氧化硫、砷及其化合物执行北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 11/501—2017）；
- 2、磷化氢、磷酸雾参照执行上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933—2015）；
- 3、其他污染物执行北京市地方标准《电子工业大气污染物排放标准》（DB 11/1631—2019）。

表2.4-6 本项目废气主要污染物处理及排放情况表（12 吋+8 吋合并排放、单根排气筒）

废气种类	排气筒数量(个)	总排风量 m ³ /h	排风量 m ³ /h	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	污染物	排放		现状	新增
							排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	8 英寸 排放速率(kg/h)	12 英寸 排放速率(kg/h)
G1 酸性废气 处理系统	7	494687	70670	35	1.4	氟化物	0.6360	0.0449	0.0218	0.0232
						氯化氢	0.4758	0.0336	0.0162	0.0174
						氯气	0.9106	0.0643	0.0332	0.0312
						氮氧化物	3.0000	0.2120	0.1037	0.1083
						氨	1.0364	0.0732	0.0411	0.0321
						二氧化硫	1.5000	0.1060	0.0518	0.0542
						颗粒物	2.9511	0.2086	0.1002	0.1083
						硫酸雾	1.1569	0.0818	0.0308	0.0510
						磷酸雾	0.5612	0.0397	0.0150	0.0247
						磷化氢	0.0003	0.00002	0.00001	0.00001
砷及其化合物	0.0004	0.00003	0.00001	0.00002						
G2 碱性废气	2	87444	43722	35	1.4	氨	1.0355	0.0453	0.0204	0.0249
G3 有机废气	2	97619	48809	35	1.1	非甲烷总烃	6.5667	0.3205	0.1000	0.2205
						二氧化硫	1.3694	0.0668	0.0199	0.0469
						氮氧化物	24.6496	1.2031	0.3590	0.8442
						颗粒物	3.0127	0.1470	0.0439	0.1032
G4 新增废外 延废气	1	10000	10000	35	0.6	氯化氢	0.9990	0.0100	—	0.0488
						氟化物	0.0290	0.0003	—	0.0014
						氨气	0.1220	0.0012	—	0.0060

注： 1、二氧化硫、砷及其化合物执行北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 11/501—2017）；
 2、磷化氢、磷酸雾参照执行上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933—2015）；
 3、其他污染物执行北京市地方标准《电子工业大气污染物排放标准》（DB 11/1631—2019）

从表中可见，本项目废气中磷化氢、磷酸雾能满足上海市《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933—2015）限值要求，二氧化硫、砷及其化合物满足北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 11/501—2017）限值要求，其他污染物均满足北京市地方标准《电子工业大气污染物排放标准》（DB 11/1631—2019）限值要求。

2.4.1.3 全厂废气排放速率达标分析

根据《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）相关规定“两个排放相同污染物(不论其是否由同一生产工艺过程产生)的排气筒，若其距离小于其几何高度之和，应合并视为一根等效排气筒。若有三根以上的近距排气筒，且排放同一种污染物时，应以前两根的等效排气筒，依次与第三、四根排气筒取等效值”。

根据上述规定，本项目的生产厂房上各排气筒的分布情况见下图，不同污染物等效的排气筒情况见下表，项目等效后污染物排放情况如下：

涉及商业秘密，不予纠结

图2.4-1 本项目厂房排气筒分布图

表2.4-7 本项目废气等效后主要污染物处理及排放情况表（12 吋+8 吋合并排放）

序号	污染	排气筒				等效排气筒			排放速率限值 kg/h	达标情况	排气筒位置
	因子	位置	高度 m	单根废气量 m ³ /h	单根排放速率 kg/h	个数	高度 m	排放速率 kg/h			
1	二氧化硫	酸性废气处理系统 1#~7#	35	70670	0.1060	7	35	0.7420	11.1	达标	1#生产 厂房屋面
		有机废气处理系统 1#~2#	35	48809	0.0668	2	35	0.1337	11.1	达标	
2	磷酸雾	酸性废气处理系统 1#~7#	35	70670	0.0397		35	0.2776	0.55	达标	
3	磷化氢	酸性废气处理系统 1#~7#	35	70670	0.00002	7	35	0.0001	0.022	达标	
4	砷及其化合物	酸性废气处理系统 1#~7#	35	5200	0.00003	1	35	0.0002	0.023	达标	

注：

- 1、二氧化硫、砷及其化合物执行北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 11/501—2017）；
- 2、磷化氢、磷酸雾参照执行上海市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933—2015）；

从表中可知，本项目排气筒等效后，磷化氢、磷酸雾能满足上海市《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933—2015）限值要求，二氧化硫、砷及其化合物满足北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 11/501—2017）限值要求

无组织排放是指排气筒高度小于 15m 或不通过排气筒的废气排放。

项目生产厂房为洁净室，全封闭式操作，易挥发有机、无机废气分别抽取到废气净化系统中进行处理，再通过相应排气筒排放。废气处理系统划分合理，覆盖面大，基本消除了工艺废气在使用过程中的无组织排放源。

2.4.1.4 非正常工况

本项目生产线 360 天 24 小时运行，生产设备不存在开停车。设备运行时首先运行所有的废气处理装置、除害装置和废水处理站，然后再开启车间的工艺流程，使在生产中所使用的各类化学品所产生的废气都能得到处理、废水也能排到废水处理站。

项目非正常工况主要考虑废气处理设施（酸性废气洗涤塔、碱性废气洗涤塔、含砷废气吸附装置、沸石浓缩转轮焚烧系统）维护不到位，药剂投加不正常等情况，处理效率降低到设计处理效率的一半。此时废气污染物源强如下表。

2.4.1.5 事故状况下污染物排放

废气处理系统出现故障，一般有 3 种情况：停电、洗涤塔和风机出现故障，对生产异常情况，采取以下措施：

1. 如果全厂停电。项目所有排风中含有污染物的风机和废气处理设备接入 UPS 电源，一旦停电，立即启动备用电源，确保废气处理设施正常运转。
2. 风机出现故障时，系统设有备用风机（N+1 配置），备用风机立即启动。
3. 当某一废气洗涤塔出现故障时，可引到其他洗涤塔，此时液/气比发生变化，用操作调整 pH 参数及风机风量，必要时停止生产原料的供给。日常运行中，若出现故障，检修人员可立即到现场进行维修，一般操作在 60 分钟内基本上可以完成，预计最长不会超过 120 分钟。

表2.4-8 非正常工况下废气污染源强

废气种类	排气筒数量(个)	总排风量 m ³ /h	排风量 m ³ /h	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	污染物	合并排放(处理前)		处理后(效率下降)		处理效率	排放标准	
							排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
G1 酸性废气处理系统	7	494687	70670	35	1.4	氟化物	5.1894	0.3667	2.5947	0.1834	50%	3	—
						氯化氢	11.7659	0.8315	5.8830	0.4157	50%	10	—
						氯气	1.4228	0.1005	1.4228	0.1005	0%	3	—
						氮氧化物	6.0000	0.4240	6.0000	0.4240	0%	50	—
						氨	1.4705	0.1039	1.4705	0.1039	0%	10	—
						二氧化硫	2.5000	0.1767	2.5000	0.1767	0%	100	11.1
						颗粒物	9.8370	0.6952	4.9185	0.3476	50%	10	—
						硫酸雾	11.5694	0.8176	5.7847	0.4088	50%	5	—
						磷酸雾	5.6120	0.3966	2.8060	0.1983	50%	5.0	0.55
						磷化氢	0.0005	0.0000	0.0005	0.0000	0%	1.0	0.022
					砷及其化合物	0.0041	0.0003	0.0021	0.0001	50%	0.5	0.023	
G2 碱性废气	2	87444	43722	35	1.4	氨	10.3552	0.4528	5.1776	0.2264	50%	10	—
G3 有机废气	2	97619	48809.475	35	1.1	非甲烷总烃	60.2451	2.9405	30.1225	1.4703	50%	10	—
						二氧化硫	1.3694	0.0668	1.3694	0.0668	0%	100	11.1
						氮氧化物	24.6496	1.2031	24.6496	1.2031	0%	100	—
						颗粒物	3.0127	0.1470	3.0127	0.1470	0%	10	—
G4 外延废气 现有	1	10000	10000	35	0.6	氯化氢	24.9750	0.2497	12.4875	0.1249	50%	10	—
						氟化物	0.4827	0.0048	0.2414	0.0024	50%	3	—
						氨气	0.2490	0.0025	0.1245	0.0012	50%	10	—

2.4.2 废水污染源排放及治理措施

本项目建成投产后，废水包括生产废水和生活污水，新增废水总排放量为 3084m³/d，其中生活污水 11.8m³/d，生产废水 2950m³/d，工艺冷却循环水等清洁排水 134m³/d，由厂内污水总排口排入市政管网。项目生产废水由各工序机台产生后，根据各机台废水的性质和成分，直接通过管道输送进入相应的废水处理系统进行处理，生产废水可做到完全收集；项目生活污水亦经过相关的管道收集后，进入生活污水处理设施进行处理。

2.4.2.1 生产废水产生及治理措施

本项目产生的生产废水主要包括W1工艺酸碱废水（包括：酸性刻蚀废水（不含磷、氟）、酸洗后前段清洗水）、W2含氨废水（包括：含氨废水、碱洗后前段清洗水）、W3含氟废水（包括：含氟刻蚀废水、含磷酸洗废水，含磷含氟工艺后的前段清洗水）、W4研磨废水（包括研磨工序废水）、W5含铜废水（包括含铜废水）、W6有机废水、W7纯水制备系统排水、W8废气洗涤塔排水（含碱性废气洗涤塔排水、酸洗废气洗涤塔排水、POU装置排水）、W9冷却塔排水等。

（1）W1 工艺酸碱废水

废水来源：集成电路加工对硅片的清洁度要求极高，项目湿法刻蚀后酸洗（盐酸、硝酸、硫酸）产生工艺酸碱废水，此废水主要污染物为pH、SS，废水的pH值较低，一般pH≤4。酸性刻蚀废水包括含磷和不含磷部分，含磷部分归入含氟废水处理，排放方式为连续排放。

处置措施：工艺酸碱废水合计水量为2844m³/d，进入酸碱废水处理系统进行处理。后段清洗水回收用于制备纯水。

（2）W2 工艺含氨废水

废水来源：主要来源于湿法刻蚀、碱液清洗，排放形式为连续排放，主要污染物为 pH、氨氮、氟化物。

处置措施：含氨废水合计水量为187m³/d，进入含氨废水处理系统处理后，进入含有机处理系统处理，再进入酸碱废水处理系统。后段清洗水回收用于制备纯水。

（3）W3 含氟废水

废水来源：含氟废水主要来源于生产过程中湿法刻蚀、刻蚀/酸洗后清洗；同时酸性刻蚀废水（含磷）和清洗水（含磷）由于含有磷酸，因此汇入含氟废水处理系统一

并处理，排放形式为连续排放，废水主要污染物为pH、COD、BOD₅、NH₃-N、SS、总磷、氟化物。

处置措施：工艺含氟废水合计水量为949m³/d，进含氟废水处理系统处理后，再排入酸碱废水处理系统。后段清洗水回收用于制备纯水。

(4) W4 研磨废水

废水来源：主要来源于化学机械抛光工序中产生的含SiO₂磨料废水，排放形式为连续排放，主要污染物为pH、COD、BOD₅、SS。

处置措施：研磨废水水量为893 m³/d，排入研磨废水处理系统进行处理，再排入酸碱废水处理系统。

(5) W5 含铜废水

废水来源：来源于铜制程中清洗工段以及化学机械研磨中金属铜研磨工段，排放形式为连续排放，主要污染物为 pH、COD、BOD₅、SS 和 Cu。

处置措施：含铜废水水量为96m³/d，排入含铜废水处理系统进行处理后，再排入酸碱废水处理系统。

(6) W6 有机废水

废水来源：有机废水来源于光刻—显影、湿法刻蚀后的有机洗以及有机洗后清洗工段，主要污染物为pH、COD、BOD₅、SS。连续排放。

处置措施：废水量为95m³/d。进入有机废水处理系统处理后，进入酸碱废水处理系统处理后排放

(7) W7 纯水制备废水

废水来源：本项目纯水站首先通过过滤等方式对自来水原水进行预处理，再用反渗透法（RO）先制得初纯水，再使用离子交换和紫外线杀菌等方法来制取高纯水。纯水制备过程将产生RO浓缩水、超滤浓水、反洗废水和酸碱再生废水。排放方式为连续排放/间歇排放，其中RO浓缩水、超滤浓水回用进入POU系统及中水系统，反洗废水和酸碱再生废水排放进入酸碱废水处理系统，废水排放量为248m³/d。

处置措施：其中RO浓缩水、超滤浓水回用进入POU系统及中水系统；回收系统产生的反洗废水和酸碱再生废水排入酸碱废水中和处理系统处理

(8) W8 废气洗涤塔排水

碱性废气洗涤塔排水

废水来源：本项目在显影、湿法刻蚀碱洗及化学机械抛光碱洗等过程中排放的 NH_3 等碱性废气经酸液喷淋吸收塔吸收处理后，排放的废水为吸收塔中多次循环使用的吸收废水，连续排放，废水排放量为 $22\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、氨氮等。

处置措施：直接排入含氨废水处理系统处理后，排入有机废水处理系统处理系统，最终排入酸碱废水处理系统。

酸性废气洗涤塔排水

废水来源：本项目排放的 HF、 Cl_2 、HCl、硫酸雾、 NO_x 、磷酸等酸性废气经碱液喷淋吸收塔吸收处理后，排放的废水为吸收塔中多次循环使用的吸收废水，连续排放，废水排放量为 $22\text{m}^3/\text{d}$ 。主要污染物为 pH、氟化物、总磷等。

处置措施：因该部分废水含氟，所以直接排入含氟废水处理系统处理后，再排入酸碱废水处理系统。

POU 废气洗涤塔排水

废水来源：本项目排放的工艺尾气经电热水洗、等离子水洗等工艺进行处理，排放的废水为洗涤塔中多次循环使用的吸收废水，连续排放，废水排放量为 $290\text{m}^3/\text{d}$ 。主要污染物为 pH、氟化物等。

处置措施：因该部分废水含氟，所以直接排入含氟废水处理系统处理后，再排入酸碱废水处理系统。

(9) W9 常温冷却水系统冷却塔排水：

废水来源：常温冷却水用来冷却冷冻机、空压机系统。常温冷却水系统为开式循环系统，经过冷却塔降温后的冷却水，供给冷冻水机组，回水再流入冷却塔作热交换作下一次循环使用。冷却塔中循环水经反复多次使用后，盐分增高，需要定期外排，间歇排放，废水排放量为 $134\text{m}^3/\text{d}$ 。

处置措施：直接经总排口排放。

2.4.2.2 生活污水产生及治理措施

生活污水来源于厂区职工生活，主要有生活洗涤水、卫生间污水、餐厅废水等，厂区生活污水新增排放量为 $11.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

卫生间粪便污水拟采用生活污水化粪池预处理，食堂污水拟设置隔油池作隔油处理后，进入有机废水处理系统处理后经总排口排入市政管网。

2.4.2.3 生产废水、生活污水处理和排放情况

本项目新增废水处理和排放情况见下表。

表2.4-9 主要废水排放及处理情况表

序号	废水处理系统	废水来源	主要污染物	新增废水排放量 (m ³ /d)	现有工程 (8 吋) 废水排放量	建成后 (8 吋+12 吋) 总排放量	处理工艺	新增废水处理能力	现有工程 (8 吋) 废水处理能力	建成后 (8 吋+12 吋) 总废水处理能力	处理后废水去向
1	含氨废水处理系统	W2 含氨废水、W8 碱性废气洗涤塔排水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₄ -N、总氮	187	263	450	吹脱+硫酸吸收法	250	300	550	含氨废水处理系统→含氟废水处理系统→酸碱废水处理系统
2	含氟废水处理系统	W3 含氟废水、W8 酸性废气洗涤塔排水、POU 装置排水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₄ -N、氟化物、总磷、总氮	949	1146	2095	化学沉淀法	700	1440	2140	含氟废水废水处理系统→酸碱废水处理系统
3	研磨废水处理系统	W4 化学机械研磨工序废水、POU 废水回收系统 ACF 反冲洗水	pH、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、SS	893	372	1265	絮凝沉淀法	400	1100	1500	研磨废水处理系统→酸碱废水处理系统
4	含铜废水处理系统	W5 铜制程工序排水	pH、COD _{Cr} 、Cu	96	—	96	化学沉淀法	120	—	120	含铜废水处理系统→酸碱废水处理系统
5	有机废	W6 光刻、	pH、	106	317	423	生化法	200	400	600	有机废水处

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目工程分析专项评价

序号	废水处理系统	废水来源	主要污染物	新增废水排放量 (m ³ /d)	现有工程 (8 吋) 废水排放量	建成后 (8 吋+12 吋) 总排放量	处理工艺	新增废水处理能力	现有工程 (8 吋) 废水处理能力	建成后 (8 吋+12 吋) 总废水处理能力	处理后废水去向
	水处理系统	有机清洗工序排水	COD _{Cr} 、SS、氨氮、总氮								理系统→放流槽
6	酸碱废水处理系统	W1 工艺酸碱废水、W7 纯水制备废水、含氟废水处理系统出水、研磨废水处理系统出水、含铜废水处理系统出水、有机废水处理系统出水、POU 废水回收系统 WAC 再生废水	pH、COD _{Cr} 、SS、氨氮、总氮、F、Cu、Ni、Zn	2844	3123	5967	化学中和	0	6100	6100	放流槽→总排口
9	生活污水	员工生活污水和餐厅排水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₄ -N、总氮、总磷、阴离子表面活性	11.8	100.4	112.2	化粪池、隔油池、	—	—	—	有机废水处理系统→放流槽

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目工程分析专项评价

序号	废水处理系统	废水来源	主要污染物	新增废水排放量 (m ³ /d)	现有工程 (8 吋) 废水排放量	建成后 (8 吋 +12 吋) 总排放量	处理工艺	新增废水处理 能力	现有工程 (8 吋) 废水处 理能力	建成后 (8 吋+12 吋) 总废水处理 能力	处理后废水 去向
			剂、动植物油								
10	其他废水	W9 常温循环水系统排水、未预见用水	SS	135	191	330	/	—	—	—	总排口
合计				3084	3646	6730					

(1) 本项目新增废水排放情况

根据本项目建设方案，采用类比国内同类型 12 吋芯片厂的废水源强和结合本项目物料衡算的方法，得出项目各类废水的源强。

表2.4-10 本项目新增各类废水水质源强

废水种类	产生量 m ³ /d	水质浓度 (mg/L, pH 无量纲)								
		pH	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	F ⁻	总磷	总氮	总铜
工艺酸碱废水	524	2~6	180	50	120	0	0	0	0	—
含氨废水处理系统	187	10~12	300	40	200	749	83	—	1273	—
含氟废水处理系统	1136	1~4	250	40	200	20	55	45	30	—
有机废水	106	6~9	1000	200	120	—	—	—	—	—
研磨废水处理系统	893	10~12	250	40	1200	—	—	—	—	—
含铜废水处理系统	96	1~4	150	40	200	—	—	—	—	22

本项目建成投产后外排的生产废水情况见表 2.4-11~表 2.4-12。

表2.4-11 本项目新增废水处理情况一览表 (生产废水总排放口)

废水种类	废水量 (m ³ /d)	主要 污染物	处理前		处理后		处理效率 (%)
			浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)	
一、酸碱废水处理系统：化学中和处理后排入中转中和系统							
酸碱废水 W1	524	pH	2~6		6~9		
		COD _{Cr}	180	94.3	180	94.3	—
		BOD ₅	50	26.2	50	26.2	—
		SS	120	62.9	120	62.9	—
二、含氨废水处理系统：吹脱除氨处理后排入含氟废水处理系统							
含氨废水 W2	187	pH	10~12		6~9		
		COD _{Cr}	300	56.1	300	56.1	—
		BOD ₅	40	7.5	40	7.5	—
		SS	200	37.4	200	37.4	—
		NH ₃ -N	749	140.0	97	18.2	87
		F ⁻	83	15.6	83	15.6	0
		总氮	1273	238.0	165	30.9	87
三、含氟废水处理系统：化学沉淀法处理后排入最终中和系统							
含氟处理 系统	1136	pH	1~4		6~9		
		COD _{Cr}	300	340.8	270	306.7	10

废水种类	废水量 (m ³ /d)	主要 污染物	处理前		处理后		处理效率 (%)
			浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)	
W3		BOD ₅	40	45.4	36	40.9	10
		SS	200	227.2	20	22.7	90
		NH ₃ -N	20	23.0	18	20.2	0
		F ⁻	55	62.0	16	18.6	70
		总磷	45	51.1	7	7.7	85
		总氮	34	39.1	30	34.4	0
		砷	0.00003	0.00004	0.00003	0.00004	0
		四、有机废水处理系统：接触氧化法处理后排入最终中和系统					
有机废水 处理系统 W4	106	pH	6~9		6~9		
		COD _{Cr}	1450	154.1	218	23.1	85
		BOD ₅	600	63.8	300	31.9	50
		SS	520	55.3	104	11.1	80
		NH ₃ -N	30	3.2	26	2.7	15
		F ⁻	0	0.0	0	0.0	0
		总磷	20	2.1	17	1.8	15
		总氮	80	8.5	68	7.2	15
		动植物油	120	12.8	96	10.2	20
		LAS	100	10.6	80	8.5	20
五、研磨废水处理系统：混凝沉淀法处理后排入中最终和系统							
研磨废水 处理系统 W5	893	pH	10~12		6~9		
		COD _{Cr}	250	223.3	125	111.6	50
		BOD ₅	40	35.7	28	25.0	30
		SS	1200	1071.6	240	214.3	80
六、含铜废水处理系统：化学沉淀法（络合剂絮凝沉淀）处理后排入最终中和系统							
含铜废水 处理系统 W6	96	pH	1~4		6~9		
		COD _{Cr}	150	14.4	75	7.2	50
		BOD ₅	40	3.8	28	2.7	30
		SS	200	19.2	40	3.8	80
		总铜	22	2.15	4.49	0.43	80
最终中和系统：生产废水汇合后排放							
放流池	2950	pH	6~9		6~9		
		COD _{Cr}	—	—	184	543.0	
		BOD ₅	—	—	42.9	126.7	
		SS	—	—	106.7	314.8	
		NH ₃ -N	—	—	7.77	22.9	
		F ⁻	—	—	6.31	18.6	

废水种类	废水量 (m ³ /d)	主要 污染物	处理前		处理后		处理效率 (%)
			浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)	浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)	
		总磷	—	—	3.21	9.5	
		总氮	—	—	14.10	41.6	
		总铜	—	—	0.146	0.4310	
		砷	—	—	0.00001	0.00004	
		动植物油	—	—	3.46	10.2	
		LAS	—	—	2.88	8.5	

表2.4-12 本项目 12 吋新增废水总排口处废水污染物浓度一览表

废水排放量 (m ³ /d)	名称	pH	CO D	BO D ₅	SS	NH ₃ -N	氟 化物	总 磷	总 氮	总 铜	总 砷*	动植 物油	LA S
3084	排放 浓度 (mg/L)	6~ 9	176. 04	41.0 7	102. 07	7.43	6.03	3.1	13.5	0.14	0.00 175	3.31	2.76
	排放 标准 (mg/L)	6~ 9	500	300	400	45	10	8.0	70	1.0	0.4	100	20
	电子 工业 标准	6~9	500	—	400	45	20	8	70	1.0	0.5	—	—
	达标 情况	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标
	排放 量 (t/a)	—	195. 47	45.6 0	113. 33	8.25	6.70	3.41	14.9 7	0.15 5	0.00 001	3.67	3.06

从由上表可知，厂区新增生产废水总排口处的污染物排放浓度均能满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）、北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11307-2013）表3的标准限值要求，项目废水可实现达标排放。

对照《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020），本项目废水排放满足其水污染物排放限值中的间接排放标准限值。因本项目的产品为12英寸芯片，平均光刻次数35次以下，《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中单位电子产品基准排水量中，掩膜次数35层以下的12英寸芯片单位产品的基准排水量为11m³/片，本项目单位产品的排水量为（3084m³/d）*（30d/m）/（40000片/月）=2.31m³/片，因此满足基准排水量指标的要求。

本项目污染物处理及排放量统计情况如下表所示：

表2.4-13 本项目新增废水污染物产生及排放情况表

排放口	污染物	产生量(t/a)	处理量(t/a)	排放量(t/a)
总排口	废水排放量	1725049.90	0.00	1725049.90
	COD	299.24	103.77	195.47
	BOD ₅	63.30	17.70	45.60
	SS	518.59	405.26	113.33
	NH ₃ -N	52.26	44.01	8.25
	氟化物	22.33	15.63	6.70
	总磷	19.16	15.75	3.41
	总氮	89.96	74.99	14.97
	总铜	0.78	0.62	0.155
	总砷 (kg/a)	0.014	0.00	0.014
	动植物油	12.75	9.08	3.67
	LAS	10.63	7.57	3.06

(2) 本项目新增废水与现有工程废水合并排放情况

本项目新增 12 吋集成电路生产线在现有生产厂房内进行建设，依托现有废水收集及处理措施，与现有工程合并排放。本项目新增废水与现有工程废水合并后的排放情况见下表。

表2.4-14 本项目建成后合并排放（8 吋+12 吋）各类废水水质源强

废水种类	产生量 m ³ /d	水质浓度 (mg/L , pH 无量纲)								
		pH	COD _{cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	F ⁻	总磷	总氮	总铜
工艺酸碱废水	1793	2~6	180	50	120	0	0	0	0	—
含氨废水处理系统	450	10~12	300	40	200	359	35	—	611	—
含氟废水处理系统	2545	1~4	250	40	200	8	49	20	13	—
有机废水	423	6~9	1000	200	120	—	—	—	—	—
研磨废水处理系统	1265	10~12	250	40	1200	—	—	—	—	—
含铜废水处理系统	96	1~4	150	40	200	—	—	—	—	22

表2.4-15 本项目建成后合并排放（8 吋+12 吋）废水总排口处废水污染物浓度一览表

废水排放量 (m ³ /d)	名称	pH	CO D	BO D ₅	SS	NH ₃ -N	氟化物	总磷	总氮	总铜	总砷*	动植物油	LA S
6730	排放浓度 (mg/L)	6~9	171.30	51.47	91.76	4.61	5.56	1.4	7.0	0.064	0.010	4.03	2.52
	排放标准 (mg/L)	6~9	500	300	400	45	10	8.0	70	1.0	0.4	100	20
	电子工业标准	6~9	300	—	250	45	20	6	70	1.0	0.5	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标		
	排放量 (t/a)	—	415.00	124.71	222.31	11.16	13.48	3.28	16.90	0.155	0.00024	9.76	6.10

表2.4-16 本项目建成后合并排放（8 吋+12 吋）废水污染物产生及排放情况表

排放口	污染物	产生量(t/a)	处理量(t/a)	排放量(t/a)
总排口	废水排放量	3632317.24	0.00	3632317.24
	COD	690.06	275.06	415.00
	BOD ₅	180.94	56.23	124.71
	SS	898.11	675.80	222.31
	NH ₃ -N	62.48	51.32	11.16
	氟化物	44.94	31.46	13.48
	总磷	19.01	15.73	3.28
	总氮	103.78	86.87	16.90
	总铜	0.78	0.62	0.155
	总砷 (kg/a)	0.24	0.00	0.24
	动植物油	12.20	2.44	9.76
LAS	7.62	1.52	6.10	

2.4.2.4事故状况下污染物排放

事故状况排水原因主要有二方面：一是工艺生产设备非正常运行；二是废水站设备非正常运行。

本项目拟采取的废水工程控制措施如下：

1) 项目废水处理系统都配备了备用设备，一旦设备出现故障或出水水质不稳定立即更换处理设备。电源配备双电源，以及应急发电机，应急发电机能在断电后 20 秒内启动，确保设备不断电。

2 在厂区设置事故废水应急池的总容积不小于 1877m^3 ，在消防状态下用于消防废水的暂存，经计算，可满足事故下 $\geq 1886\text{m}^3$ 的应急需求。

3) 废水处理站内的处理工艺、加药系统和流量控制系统均安装在线自动化检测仪器，发生故障时，可及时报警并停止向外排放废水。

表2.4-17 厂区事故废水产生量估算表

序号	参数	定义	单位	取值	备注
1	V1	收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计	m ³	0	本项目依托现有工程收集系统，不新增，取 0
2	V2	发生事故的储罐或装置的消防水量	m ³	0	本项目依托现有工程消防系统，不新增，取 0
3	V3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量	m ³	0	不考虑倒罐作业，取 0
4	(V1+ V2- V3) max	指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V1+ V2- V3，取其中最大值	m ³	0	0+0-0=0
5	V4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量	m ³	859	依据《电子工程环境保护设计规范》GB50814-2013，电子工程厂房污水处理设施的事故池不宜小于最大一种废水处理能力 6h 的排水量，本项目最大一种废水为含氟废水，产生量为 949m ³ /d 计算如下：949÷24×6=237.2
6	V5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，V5=10qF	m ²	0	10 × 8.94 × 0=0
		q：降雨强度，按平均日降雨量；q=qn/n；	mm	8.94	626 ÷ 70=8.94
		qn：年平均降雨量	mm	626	
		n：年平均降雨日数；	d	70	
		F：必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积	ha	0	本项目不新增建筑面积，故 F=0
7	V 总	(V1+ V2- V3) max + V4+ V5	m ³	237.2	0+237.2+0= 237.2
	V 总新		m ³	0	根据上述计算，本项目需建设不小于 237.2 m ³ 的事故水池，现有工程（8 吋）环评要求应建设总容积不小于 1640 m ³ 的事故水池。因此，本工程建设后，新建 12 吋及现有 8 吋的事故水池容积应不小于 1877m ³ 现有厂区内事故水池总容积为 1886 m ³ ，可满足本项目及现有工程的应急需求。 1640+237.2=1877<1886 m ³

2.4.3 地下水污染途径及防治措施

2.4.3.1 污染途径

污染物进入地下水的途径主要是由降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。

根据工程所处区域的地质情况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要有：1# 生产厂房（含废液收集罐区）、化学品库、危险品库、柴油发电机房（位于动力中心内，含埋地油罐）、废水站（含废水处理设施、废水输送管道及事故应急池、污泥暂存区）等污水下渗对地下水造成的污染。

项目对地下水的可能影响途径主要包括：

- 各生产车间中，各种化学品输送和使用过程出现泄漏，渗入地下从而引起地下水污染。
- 废水池底部出现破损，导致较长一段时间内废水通过裂口渗入地下影响地下水水质；废水池运行出现故障，导致废水外溢渗入地下；
- 柴油储罐地下发生破损，柴油通过裂口较长时间内持续渗入地下并进入地下水中；柴油储罐出现破损，大量柴油并渗入地下；
- 化学品发生事故泄漏，导致危险化学品渗入地下；
- 危险废物暂存库发生事故，导致危险废液渗入地下；

2.4.3.2 防治措施

本项目地下水与土壤污染防治措施和对策，应坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。

地下水环境保护措施应符合《中华人民共和国水污染防治法》和《环境影响评级技术导则 地下水环境》的相关规定，并按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则进行确定。

源头控制措施

雨水收集池、消防废水收集池、埋地储罐区均按照相关标准要求采取了严格的防渗措施，将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度。

分区防控措施

本项目不对地下水进行采、灌作业，为防止项目运行期间对地下水及土壤的污染，拟采取“分区防控”措施。

参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)分区防渗原则，将项目场地污染防治分区划分为：“污染防治区”和“非污染防治区”，其中，在“污染防治区”内再细化出“重点污染防治区、一般污染防治区”，形成针对性的地下水污染防治措施。

一般污染防治区：对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。

重点污染防治区：对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

非污染防治区：除污染防治区以外的其他区域或部位。

防渗工程的设计的标准：

- a) 非污染防治区应设置防渗层，防渗层的防渗系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；
- b) 一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层；
- c) 重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层

本项目具体的防渗分区详见环境影响报告表中地下水环境影响分析章节。

2.4.4 噪声产生及防治措施

本项目生产设备位于洁净厂房内，声级较小，新增产噪设备主要为风机、水泵等动力设备。项目主要产噪设备源强情况见下表。

主要产噪设备噪声源强统计表

序号	工艺系统	设备名称	型号、规格	设备安装位置	数量(台/套)	噪声dB(A)	备注
1				主生产 厂房室内			
2	酸性废气处理系统	风机	风量：75000m ³ /h		2	75~85	
3	碱性废气处理系统	风机	风量：75000m ³ /h		1	75~85	
4	外延废气处理设备+风机	风机	风量：10000m ³ /h		1	75~85	
5	有机废气	风机	风量：50000m ³ /h	生产厂	1	75~85	

序号	工艺系统	设备名称	型号、规格	设备安装位置	数量(台/套)	噪声dB(A)	备注
	处理系统			房屋面			
6	工艺冷却水系统	工艺冷却水变频泵	Q=700m ³ /h,使用点压力 0.7MPa	动力中心室内	1	72~82	
7	空压机		1956 Nm ³ /h		1	80~90	
	空压机		780 Nm ³ /h		1	80~90	

本项目拟采用的降噪措施有：

- (1) 大部分动力设备安装在密闭的动力厂房内，四周加吸声材料。
- (2) 水泵基础设橡胶隔振垫，以减振降噪；水泵吸水管和出水管上均加设可曲绕橡胶接头以减振。
- (3) 采用风机减振垫，空调净化排风系统的主排风管设消声器；
- (4) 大宗气站空压机设置在室内，保证密闭并在空压站内部加装吸声材料，膨胀机等高噪声设备除减振外，需安装隔声罩，确保厂界噪声达标；
- (5) 设备定期调试，加润滑油进行维护。

通过上述隔声、减振、消声等降噪措施后，项目厂界处噪声排放可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准要求。

2.4.5 固体废物产生及处置情况

2.4.5.1 固体废物产生情况

本项目固体废物主要包括危险废物和一般废物三类。

- (1) 危险废物主要包括：废酸液、废碱液、废有机溶剂、含铜污泥等。
- (2) 一般废物主要包括：废靶材、含氟污泥、废包装材料等。

2.4.5.2 固体废物暂存及处置情况

项目厂区内设置废液收集罐、危废仓库、废水站污泥暂存区、一般固废周转区以及厂区内一般固废暂存区，分别对危险废物和一般工业固废进行分类收集和暂存。废液收集罐区主要用于收集各种浓缩废酸及废有机溶液等至收集罐，通过收集罐收集的废液由泵转至槽车外运。拟设置的废液收集罐情况见下表，后期废液罐收集方式根据当地的危废处置单位要求及废液市场价值情况作收集方式的调整。

表2.4-18 项目废液储罐建设情况一览表

序号	储罐位置	废液种类	储罐数量 (个)	单个储罐容 量 (m ³)	备注
1	生产厂房废液 收集区	硫酸废液	1	10	依托现有
2		磷酸废液	1	6	依托现有
3		废 IPA	1	8	依托现有
4		废氢氟酸	1	10	依托现有
		废硝酸	1	15	新增
5		废稀释剂（含光刻胶）	1	8	依托现有
6		废去光阻液（含光刻胶）	1	8	依托现有
7	小计			/	

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告[2017]43号）的要求，工程分析根据现有类似集成电路工厂情况，结合建设项目主辅工程的原辅材料使用情况及生产工艺，分析了各类固体废物的产生环节、主要成分及其产生量。因此本项目实施后全厂固体废物产生及处置情况见下表。

表2.4-19 项目固体废物排放统计表

序号	名称	来源	主要成分	废物鉴别	现有工程 达产产生 量 (t/a)	本项目新增 12 吋产生 量 (t/a)	本项目建成后 (8 吋+12 吋) 合计产 生量 (t/a)	处置方式
一、一般工业固废								
1	废包装物	办公	废纸箱、废木材	一般固废	72	108	180	专业废品回收公司
2	办公废物	办公	废纸等	一般固废	48.6	24.3	72.9	
3	废靶材	生产	Ti、Cu、Al 等	一般固废	1.8	1.56	3.36	厂家回收
4	废水站污泥	研磨废水处理系统、 含氟废水处理系统	悬浮物、氟化钙 污泥	一般固废	780	379	1159	北京鑫汇绿海环科技 发展有限公司
5	硫酸铵污泥	含氮废水处理系统	硫酸铵	一般固废	225	270	495	
6	纯水制备	纯水制备	废离子交换树脂 等	一般固废	12	15	27	
7	废芯片	芯片生产	SiO ₂	一般固废	3	5	8	厂家回收
8	小计				1142.4	802.86	1945.26	
二、危险废物								
1	废酸液	清洗/刻蚀	废氢氟酸、废磷 酸、废硫酸等	HW34 900-300-34	28.8	24.96	53.76	北京金隅红树林环保技 术有限责任公司
2	废碱液	清洗/刻蚀	废氨水	HW35 900-352-35	1.23	1.07	2.30	
3	废碱渣	清洗/刻蚀	—	HW35 900-352-35	3.96	3.43	7.39	
4	含铜污泥	铜制成	含铜污泥	HW17 336-064-17	—	102.2	102.2	
5	废有机溶液	光刻	异丙醇、废光刻 胶等	HW06 900-403-06	121.95	205.69	327.64	
6	实验室废液	实验室		HW49 900-047-49	6.89	5.97	12.86	

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目工程分析专项评价

序号	名称	来源	主要成分	废物鉴别	现有工程 达产产生 量 (t/a)	本项目新增 12 吋产生 量 (t/a)	本项目建成后 (8 吋+12 吋) 合计产 生量 (t/a)	处置方式
7	废抹布手 套、空桶等	生产		HW49 900-041-49	10.72	5.36	16.08	
8	废机油	生产维修		HW08 900-214-08	0.54	1.62	2.16	
9	废汞灯	办公		HW29 900-023-29	0.12	0.08	0.2	
10	小计				140.22	350.38	524.59	
三、生活垃圾								
1	生活垃圾	生活办公	生活固废、办公 固废	一般固废	220	73	293	市政环卫部门负责清运 处理
2	化粪池污泥	生活办公	化粪池污泥	一般固废	200	67	267	
3	小计				420	140	560	

2.5小结

项目产生的主要污染物物包括废水、废气、噪声及固体废物等。

1、废水：本项目建成投产后，新增废水总排放量为4926m³/d，其中生活污水11.8m³/d，生产废水4914.2m³/d，工艺冷却循环水等清洁排水134m³/d。新增废水与现有工程废水合并排放，依托现有废水总排口排放。项目生产废水由各工序机台产生后，根据各机台废水的性质和成分，直接通过管道输送进入相应的废水处理系统进行处理，生产废水可做到完全收集；项目生活污水亦经过相关的管道收集后，进入有机废水处理设施进行处理。

2. 地下水：根据工程所处区域的地质情况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要有：主生产厂房（含废液收集罐区）、化学品库、危险品库、柴油发电机房（位于动力中心内，含埋地油罐）、废水站（含废水处理设施、废水输送管道及事故应急池、污泥暂存区）污水下渗对地下水造成的污染。

项目通过采取分区防治措施后，项目的建设不会对项目所在地地下水环境产生影响。项目采取的分区防渗措施如下：危险废物暂存库和废液收集罐区须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行防渗（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）；芯片生产厂房、化学品库、危险品库、柴油发电机房地面及埋地式油罐四周进行防渗；所有废水处理设施底、侧面均采用防渗、防腐处理；废水输送全部采用管道，并作表面防腐、防锈蚀处理。

3. 废气：本项目产生的废气主要有：厂房排风（废热）、酸性废气、碱性废气、有机废气（含天然气燃烧废气）、外延废气、工艺尾气（含天然气燃烧废气）、锅炉废气及废水站废气。其中，厂房排风（废热）直接经屋顶排气筒排放；酸性废气经碱液喷淋塔处理系统进行处理后，由不低于 35m 排气筒排放；碱性废气经酸液喷淋塔处理系统进行处理后，由不低于 35m 排气筒排放；有机废气经沸石浓缩转轮焚烧系统处理后，由不低于 35m 排气筒排放；外延废气经碱液喷淋塔处理系统进行处理后，由不低于 35m 排气筒排放；含砷工艺尾气经干式吸附 POU 净化装置（Point Of Use 装置）处理后，再汇入酸性废气处理系统处理后由不低于 35m 排气筒排放；其他工艺尾气经电热水洗/等离子水洗式/燃烧水洗 POU 净化装置处理后产生的尾气汇入酸性废气处理系统处理后，最终由不低于 35m 排气筒排放。

通过相应的废气处理系统处理后，本项目废气中磷化氢、磷酸雾能满足上海市《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933—2015）限值要求，二氧化硫、砷及其化合物满足北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB 11/501—2017）限值要求，其他污染物均满足北京市地方标准《电子工业大气污染物排放标准》（DB 11/1631—2019）限值要求。

4. 噪声：本项目生产设备位于洁净厂房内，声级较小，产噪设备主要为冷冻机组、真空泵、风机、水泵等动力设备。本项目通过合理布置声源，采取相应的隔声、减振、消声、吸声等降噪措施后，厂界处噪声排放可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

5. 固体废物：本项目固体废物主要包括危险废物和一般废物。

危险废物主要包括：废酸液、废碱液、废有机溶剂、含铜污泥等；一般废物主要包括：废靶材、含氟污泥、废包装材料等。

通过上述处理措施处理后，项目固体废物均能得到妥善处置，去向明确合理。

综上所述，项目配套的环保措施技术可行，治理方案合理，各项污染物指标均能达标排放。

2.6 项目污染物产生和排放汇总

本项目全厂新增污染物排放总量统计见表 10.1-1。

表2.6-1 项目新增全厂污染物排放总量统计

类别	污染物	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)
废水	废水排放量	1725049.90	0.00	1725049.90
	COD	299.24	103.77	195.47
	BOD5	63.30	17.70	45.60
	SS	518.59	405.26	113.33
	NH3-N	52.26	44.01	8.25
	氟化物	22.33	15.63	6.70
	总磷	19.16	15.75	3.41
	总氮	89.96	74.99	14.97
	总铜	0.78	0.62	0.155
	总砷 (kg/a)	0.014	0.00	0.014
	动植物油	12.75	9.08	3.67

类别	污染物	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)
	LAS	10.63	7.57	3.06
废气	氟化物	22.87	21.46	1.41
	氯化氢	36.37	34.90	1.47
	氯气	2.95	1.06	1.89
	氮氧化物	27.69	6.55	21.14
	氨	7.05	4.68	2.37
	二氧化硫	6.27	2.18	4.09
	颗粒物	23.63	15.29	8.34
	硫酸雾	30.85	27.76	3.08
	磷酸	14.91	13.42	1.49
	砷及其化合物	0.001537	0.001413	0.000125
	磷化氢	0.00127	0.00071	0.00056
	非甲烷总烃	34.9626	31.1517	3.8109
固废	危险废物	350.38	—	350.38
	一般固废	802.86	—	802.86
	办公生活垃圾	140	—	140

北京燕东微电子科技有限公司
基于成套国产装备的特色工艺 12 吋
集成电路生产线项目

环境风险专项评价

目 录

1 风险调查	1
1.1 建设项目风险源调查	1
1.2 环境敏感目标概况	1
2 环境风险潜势初判	1
2.1 危险物质及工艺系统危险性 P 的分级确定	1
2.2 环境敏感程度 E 的分级	1
2.3 环境风险潜势判断	2
2.4 环境风险评价等级确定	2
2.5 环境评价范围确定	2
3 风险识别	3
3.1 物质危险性识别	3
3.2 生产系统危险性识别	8
3.3 危险物质向环境转移的途径识别	9
4 风险事故情形分析	11
4.1 风险事故情形设定	11
4.2 源项分析	11
5 风险预测与评价	24
5.1 大气环境风险影响预测与评价	24
5.2 地表水环境风险事故分析	32
5.3 地下水环境风险影响与预测	33
6 环境风险管理	38
6.1 环境风险防范措施	38
6.2 突发环境事件应急预案编制要求	43
7 评价结论	45
7.1 项目危险因素	45
7.2 环境敏感性事故环境影响	45
7.3 环境风险防范措施和应急预案	45
7.4 环境风险评价结论	46
8 附表	47

1 风险调查

1.1 建设项目风险源调查

本项目为集成电路生产项目。

本项目生产过程中所使用的液态辅料包括氨水、硝酸、硫酸、氢氟酸等。

本项目生产过程中主要使用的气态危险品主要包括一氧化碳、硅烷、氨气、磷化氢、氯气及惰性气体氩气和氦气等。

1.2 环境敏感目标概况

本项目环境敏感目标概况下表及附图。

表1.2-1 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数/人
	1	董村	北	3630	居民区	700
	2	阳光城京悦府	北	3100	居民区	600
	3	泰禾拾景园	北	3300	居民区	2000
	4	润枫领尚	北	2940	居民区	6000
	5	丁庄	东北	850	居民区	390
	6	白庄	东北	760	居民区	470
	7	马庄	东北	1030	居民区	300
	8	东石村培彦小学	东北	3670	学校	300
	9	首开万科台湖新城 V 公馆	东北	4100	居民区	11000
	10	首开万科城市之光	东北	4110	居民区	900
	11	泰禾 1 号	东北	3440	居民区	750
	12	璟秀欣苑	东北	3690	居民区	1500
	13	首开万科翡翠四季	东北	3860	居民区	3000
	14	台湖镇银河湾小学	东北	3810	学校	1000
	15	台湖银河湾	东北	3600	居民区	3600
	16	次渠北里	东	2500	居民区	11000
	17	府东苑	东	2730	居民区	6000
	18	通州区次渠家园小学	东	2620	学校	1700
	19	敬园小区	东	2480	居民区	1200
	20	次渠怡芳园小区	东	3120	居民区	1000
	21	华馨园小区	东	3160	居民区	1800
	22	台湖镇中心小学	东	3460	学校	2500
23	京华园	东	3380	居民区	500	

类别	环境敏感特征					
	24	次渠中学	东	4050	学校	800
	25	定海园	东	1250	居民区	9000
	26	建华实验亦庄分校	东	1760	学校	3000
	27	次渠南里	东	2300	居民区	9000
	28	玉江佳园	东	2760	居民区	5000
	29	次渠锦园	东	2570	居民区	7000
	30	次渠嘉园	东	3080	居民区	21000
	31	东惠家园	东南	3280	居民区	12000
	32	燕保马驹桥家园	东南	4420	居民区	9000
	33	富力尚悦居	东南	4130	居民区	4500
	34	首开国风美仑	东南	4180	居民区	8500
	35	珠江四季悦城	东南	4450	居民区	9000
	36	天通泰国际公馆	东南	1800	居民区	2600
	37	北京经开壹中心	东南	1760	居民区	1500
	38	马驹桥镇实验小学	南	3620	学校	3000
	39	北京市通州区艺才小学	南	4330	学校	2300
	40	大葛庄村	南	4070	居民区	1000
	41	马驹桥中心小学	南	4160	学校	3000
	42	通州红星小学	南	3110	学校	1500
	43	北门口村	南	3180	居民区	500
	44	马驹桥一街村	南	3900	居民区	1300
	45	马驹桥二街村	南	3450	居民区	350
	46	西后街村	南	3460	居民区	900
	47	辛屯村	南	3430	居民区	520
	48	新海北里	南	3990	居民区	400
	49	新海南里	南	3450	居民区	500
	50	天鹅堡	南	4650	居民区	550
	51	金地格林小镇	南	4670	居民区	30000
	52	北京市通州区第一实验中学	南	4360	学校	2000
	53	北京市杂技学校	西南	1960	学校	800
	54	首都医科大学附属北京同仁医院	西南	2850	医院	1500
	55	北京电子科技职业学院	西南	3680	学校	10550
	56	北京长城研修学院	西南	3370	学校	14000
	57	青年公寓	西南	4100	居民区	8000
	58	北京市中芯学校	西南	4390	学校	1580
	59	泰河园小区	西南	4420	居民区	1000
	60	中芯花园	西南	4220	居民区	3000

类别	环境敏感特征					
	61	亦城茗苑	西南	4410	居民区	400
	62	北京理工大学管理与经济学院	西南	4280	学校	3840
	63	北京耀华国际学校	西南	3980	学校	220
	64	赢海庄园	西南	4700	居民区	300
	65	林肯时代	西	3350	居民区	3400
	66	天宝园大雄郁金香舍社区	西	3400	居民区	3000
	67	旭东嘉园上海沙龙	西	3760	居民区	5000
	68	卡尔生活馆	西	4170	居民区	3200
	69	金地格林小镇	西	3820	居民区	3000
	70	二十一世纪实验幼儿园 亦庄幼儿园 34	西	4440	幼儿园	750
	71	泖城百丽	西	4320	居民区	4500
	72	天宝家园	西	4640	居民区	2300
	73	国锐金崮	西	2840	居民区	5000
	74	人大附中经济开发区学校	西	4480	居民区	5390
	75	鹿鸣苑	西	3640	居民区	1600
	76	长馨花园别墅	西	3540	居民区	340
	77	美格双语幼儿园	西	3890	幼儿园	150
	78	一栋洋房	西	3720	居民区	800
	79	一品亦庄	西	3700	居民区	1700
	80	天华园	西	4110	居民区	10640
	81	大雄城市花园	西	3990	居民区	1000
	82	东晶国际公寓	西	4260	居民区	1700
	83	亦庄梅园	西	4490	居民区	960
	84	新康家园	西	4610	居民区	3500
	85	贵园东里	西	4780	居民区	1300
	86	境界家园	西	4770	居民区	2600
	87	听涛雅苑	西	4340	居民区	600
	88	春蕾新康幼儿园	西	4590	幼儿园	360
	89	林肯公园	西	4070	居民区	1000
	90	Dear Villa 小区	西	4650	居民区	1200
	91	三羊里	西北	3170	居民区	4500
	92	远洋天著悦山	西北	2970	居民区	1260
	93	北京八中亦庄分校	西北	3330	学校	1400
	94	和成璟园	西北	3360	居民区	870
	95	亦庄第三幼儿园	西北	3340	幼儿园	380
	96	金色漫香林	西北	3130	居民区	3500

类别	环境敏感特征						
	97	小康家园	西北	3130	居民区	3900	
	98	晓康东里	西北	3110	居民区	2700	
	99	三羊东里	西北	3440	居民区	600	
	100	天尊苑	西北	3770	居民区	130	
	101	尊爵别墅府	西北	4020	居民区	120	
	102	横街子村	西北	4470	居民区	1120	
	103	北京市朝阳区实验小学 (博约分校)	西北	4280	学校	1200	
	104	远洋天著	西北	2910	居民区	2500	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					2000	
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					342290	
	大气环境敏感程度 E 值					E1	
地表水	受纳水体						
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km		
	—	—	—		—		
	内陆水体排放点下游 10 km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标						
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m		
	—	—	—	—	—		
	本项目废水经分类收集后进入厂区污水处理站, 处理后经园区污水管网排入路东污水处理厂处理, 不直接排入地表水体。						
地表水环境敏感程度 E 值					E3		
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m	
	1	无	G3	III	D2	/	
	地下水环境敏感程度 E 值					E3	

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目环境风险专项评价



图1.2-1 环境保护目标分布图

2 环境风险潜势初判

2.1 危险物质及工艺系统危险性 P 的分级确定

(1) 危险物质数量与临界量的比值 Q

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算见下表。

表2.1-1 本项目涉及到的危险物质的名称及临界量一览表

涉及商业秘密，不予公示

本项目 $Q_{新}$ 为 5.28，根据建设单位资料，现有工程 $Q_{现}$ 为 9.23，因此全厂 Q 值为 14.53。

(2) 行业及生产工艺（M）的确定

本项目属于集成电路造行业，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.1，本项目属于“其他 涉及危险物质使用、贮存的项目”M 的分值为 5 分，即 M4。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 P 的分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.2，本项目 P 值确定见下表。

表2.1-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

风险导则（表 C.2）					本项目情况	分级结果
危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）					
	M1	M2	M3	M4	10<Q=14.53<100 M=5，为 M4	P4
Q≥100	P1	P1	P2	P3		
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4		
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4		

2.2 环境敏感程度 E 的分级

根据对本项目环境风险敏感目标的调查，依据风险导则附录 D 环境敏感程度（E）的分级，确定该项目各环境要素环境敏感程度 E 的分级，具体见下表。

表2.2-1 各要素环境敏感程度 E 的分级

环境要素	环境敏感程度描述			E 分级
大气	环境敏感目标	人口数（5km）	人口数（500m）	E1
	居民区	>50000 人	>1000	
地表水	本项目废水经分类收集后进入厂区污水处理站，处理后经园区污水管网排入富阳大源污水处理厂处理，不直接排入地表水体。			E3

	<p>本项目在厂区北侧靠近科创八街处设置雨水排口。采用管道系统排水，屋面雨水采用雨水斗、管道收集后排至厂区雨水总排口雨水收集系统，直接用于绿地灌溉。当雨量过大，雨水收集池无法容纳过量雨水的情况下，则雨水经溢流管进入市政雨水管道，最终排入凉水河。事故时，雨水总排口阀门关闭，事故时雨水经雨水收集池排入废水处理站处理，雨水总排口检测合格后，再排入市政雨水。</p> <p>本项目设置事故应急水池，用于收集废水处理站事故废水和全厂风险事故废水，发生事故时可及时报警并停止向外排放废水。根据企业事故废水“三级”防控机制，当发生重大泄漏后，废液将收集最终至事故水池，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏物料、事故废水、污染消防水造成的环境污染。</p>			
	环境敏感目标分级	地表水功能敏感性		
	S3	F3		
地下水	敏感目标	包气带防污性	地下水功能敏感性	E3
	无	D2	G3	

2.3 环境风险潜势判断

根据以上 P 和 E 的分级结果，确定本工程环境风险潜势具体见下表。

表2.3-1 本工程环境风险潜势

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势划分
	P	E	
大气	P4	E1	III
地表水	P4	E3	I
地下水	P4	E3	I

2.4 环境风险评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“表 1”的要求，结合以上环境风险潜势分析，本工程各环境要素评价工作等级划分详见下表。

表2.4-1 评价工作等级划分

环境要素	评价等级	评价范围	备注
大气环境风险	二级	5km	
地表水环境风险	简单分析	—	本项目采取了三级事故废水风险控制体系，事故状态下，废水不会排入地表水环境，因此不设地表水风险评价范围
地下水环境风险	三级	6km	

2.5 环境评价范围确定

根据环境风险评价工作等级及大气毒性重点浓度预测到达距离范围，确定本项目环境评价范围为项目边界外 5km。

3 风险识别

3.1 物质危险性识别

3.1.1 风险物质识别

对照《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B，确定危险物质，危险物质的理化毒理性质见表 2.1-1。

表3.1-1 危险物质的理化毒理性质

涉及商业秘密，不予公示

本项目在生产过程中设计的主要有毒化学品情况见下表。

表3.1-2 本项目主要危险化学品属性一览

序号	名称	主要成分及 CAS	用途	是否属于附录 B 物质
1	N-甲基吡咯烷酮	N-甲基吡咯烷酮 CAS No: 872-50-4	清洗	否
2	氨气	NH ₃ CAS No: 104-88-1	扩散/薄膜	是
3	氨水	NH ₄ OH CAS No. 336-21-6	化学机械抛光/ 清洗	是
4	八氟环丁烷	C ₄ F ₈ CAS No: 115-25-3	刻蚀	否
5	六氟-1,3-丁二烯	C ₄ F ₆ CAS No: 87-68-3	刻蚀	否
6	铜电镀液	硫酸铜 CAS No: 7758-99-8	金属化	否
7	二氟甲烷	CH ₂ F ₂ CAS No: 75-10-5	刻蚀	否
8	二氯硅烷	SiH ₂ Cl ₂ CAS No: 4109-96-0	扩散/外延	是
9	混合气 (0.95% F ₂ /1.25%Kr/Ne)	F ₂ CAS No: 7727-37-9	光刻	是
10	双氧水	过氧化氢 CAS No: 7722-84-1	化学机械抛光	是
11	磷化氢	PH ₃ CAS No: 7803-51-2	离子注入/薄膜	是
12	磷酸	H ₃ PO ₄ CAS No: 7664-38-2	清洗	是
13	硫酸	H ₂ SO ₄ CAS NO. 7664-93-9	清洗/背面处理	是
14	六氟化硫	SF ₆ CAS No: 2551-62-4	刻蚀	否
15	正硅酸乙酯	C ₈ H ₂₀ O ₄ Si CAS No: 78-10-4	扩散	否
16	氯气	Cl ₂ CAS No: 7782-50-5	刻蚀	是
17	氯化氢	HCl CAS No: 7647-01-0	扩散	是
18	氢氟酸	HF CAS No : 7664-39-3	清洗	是
19	三氟化氮	NF ₃ CAS No: 7783-54-2	金属化/薄膜	否
20	三氟化硼	BF ₃ CAS No: 7637-07-2	注入	是
21	三氟甲烷	CHF ₃ CAS No: 75-46-7	刻蚀	否
22	三氯化硼	BCl ₃ CAS No: 10294-34-5	刻蚀	是
23	砷化氢	AsH ₃ CAS No: 7784-42-1	离子注入	是
24	四氟化碳	CF ₄	刻蚀	否

序号	名称	主要成分及 CAS	用途	是否属于附录 B 物质
		CAS No: 75-73-0		
25	正胶显影液(四甲基氢氧化铵)	TMAH CAS No: 75-59-2	光刻	否
26	硝酸	HNO ₃ CAS No : 7697-37-2	扩散/背面处理	是
27	溴化氢	HBr CAS No: 10035-10-6	刻蚀	是
28	盐酸	HCl CAS No: 7647-01-0	清洗	是
29	M2	H ₃ PO ₄ CAS No: 7664-38-2	清洗/刻蚀	是
		HNO ₃ CAS No : 7697-37-2	清洗/刻蚀	是
30	一氧化二氮	N ₂ O CAS No: 10024-97-2	扩散	否
31	一氧化碳	CO CAS No: 630-08-0	刻蚀	是
32	异丙醇	C ₃ H ₈ O CAS No: 67-63-0	清洗	是
33	八甲基环四硅氧烷 (OMCTS)	C ₈ H ₂₄ O ₄ Si ₄ CAS No: 556-67-2	薄膜	是
34	六氟化二碳	C ₂ F ₆ CAS No: 76-16-4	刻蚀	否
35	六氟化钨	WF ₆ CAS No: 7783-82-6	金属化	否
36	锗化氢	GeH ₄ CAS No: 7782-65-2	外延	否
37	混合气 (2.7%C ₂ H ₄ /He)	C ₂ H ₄ CAS No: 74-85-1	刻蚀	是

3.1.2 主要危险物质对人体的危害程度分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)附录 B, 本项目共涉及一氧化碳、磷化氢、三氟化硼、三氟化硼、砷化氢、氟、八甲基环四硅氧烷、氨气、硅烷、磷化氢、硅烷、钴及其化合物(以钴计)*、铜及其化合物(以铜离子计)*、镍及其化合物(以镍计)*、盐酸(≥37%)、异丙醇、氨水(浓度≥20%)、磷酸、硫酸、氢氟酸、异丙醇、氯化氢、二氯硅烷、磷酸、乙酸等多种危险物质。

其中用量较大的液态危险物质, 酸液(如硫酸、氢氟酸等)、碱液(如氨水)、异丙醇等经罐车运至厂区后, 直接由管道泵入化学品供应间内相应的化学品槽内储存, 其他液态危险物质采用桶装, 存放于仓储库房内。

磷烷(磷化氢)、砷烷(砷化氢)等根据制程需要, 直接由其气体库运至设在厂房的本地供应系统供应, 或直接置于厂房的主机台内。

由于本项目使用的化学品多为瓶装或桶装，在装卸过程中物质不会泄露于环境中，并且卸货区仅做为运输车辆暂时停放区，停放时间短；同时，在停车区设置应急巡逻岗，卸货时均有专人监管，可以有效发现容器破损情况。因此，本次环境风险预测不考虑卸货区的污染物的泄漏。

综上所述，本项目用量较大的液态危险物质存放于生产厂房的储罐内，发生事故时，泄漏物质能得到有效的收集，并纳入到生产厂房的废气、废水收集处理系统中进行处理。其他物质存放于相应的库房内，发生事故时，经库房内设置的收集系统进行收集处理。因此本项目重点选取存储于库房内的危险物质，即有毒气体中的使用量、储存量较大的氯气和毒性较大的砷化氢、磷化氢作为泄漏评价因子开展环境风险预测与分析。

氯气、砷化氢和磷化氢对人体危害程度分析如下：

(1) 氯气对人体的危害程度分析

长期吸入低浓度的氯会引起慢性中毒，主要症状为鼻炎、慢性支气管炎、肺气肿和肝硬化。对氯敏感的人，当接触较高浓度的氯气后，即可发生皮炎或湿疹。对植物有危害作用，对金属制品和建筑有腐蚀作用。

氯是强烈的刺激性气体，主要作用于支气管，也可作用于肺泡，导致支气管痉挛、支气管炎和支气管周围炎，吸入大量时可引起中毒性肺水肿。

表3.1-3 氯气对人体的作用

氯的浓度 (mg/m ³)	人体反应
1	工作场所有害因素职业接触限值
1~6	对大多数人引起眼、鼻、喉以及上呼吸道刺激
12	难以忍受
40~60	30-60min 可致严重中毒
120~170	引起急性肺水肿及肺炎
3000	麻痹呼吸中枢、出现“闪击性死亡”

(2) 磷化氢对人体的危害程度分析

磷化氢为剧毒物质，它主要经呼吸道吸入体内。进入体内的磷化氢通过血液分布到全身各个器官和组织，而其中以肝、肾、脾中含量为最高。磷化氢在体内经代谢分解，最终以无机磷和磷酸盐的形式经尿排出。少量磷化氢以原形经肺呼出。

磷化氢的毒作用主要是损害中枢神经系统以及肝、肾、心脏等实质脏器。它作用于细胞的呼吸酶，抑制细胞色素氧化的活性，使细胞发生内窒息，从而产生细胞代谢障碍。

长期接触低浓度磷化氢可出现头晕、头痛、失眠、无力、恶心、食欲不振、鼻干、嗅觉减退等症状。

吸入磷化氢的患者应迅速转移至无污染区，安置休息并保持温暖舒适。对呼吸微弱或停止者，应立即进行输氧或人工呼吸，给强心剂，服用加糖的浓茶和咖啡。咳嗽可服可待因。

表3.1-4 磷化氢对人体的作用

磷化氢的浓度 (mg/m ³)	人体反应
大于0.15	毒害作用范围
2~4	可以嗅到臭气
9.7以上	在数小时内出现中毒，也有致死者
100~190	可以耐受0.5小时
150	在1小时内无严重影响
290~430	在0.5~1小时内达到危险状态
550~830	在0.5~1小时内立即死亡或逐渐死亡
2798	立即死亡

(3) 砷化氢对人体的危害程度分析

砷化氢经呼吸道吸入后，随血循环分布至全身各脏器。其中以肝、肺、脑含量较高。人脱离接触后，砷化氢部分以原形自呼气中排出；如肾功能未受损，砷-血红蛋白复合物及砷的氧化物可自尿排出。砷化氢为剧毒，是强烈的溶血性毒物。砷化氢引起的溶血机理尚不十分清楚，一般认为血液中砷化氢 90~95%与血红蛋白结合，形成砷-血红蛋白复合物，通过谷胱甘肽氧化酶的作用，使还原型谷胱甘肽氧化为氧化型谷胱甘肽，红细胞内还原型谷胱甘肽下降，导致红细胞膜钠-钾泵作用破坏，红细胞膜破裂，出现急性溶血和黄疸。砷-血红蛋白复合物、砷氧化物、破碎红细胞及血红蛋白管型等可堵塞肾小管，是造成急性肾损害的主要原因，可造成急性肾功能衰竭。此外砷化物尚对心、肝、肾有直接的毒作用。

急性中毒：一般在十多小时内即出现溶血症状和体征。累者全身无力、恶心、呕吐、腰痛、巩膜轻度黄染、尿色深暗；较重者出现寒战，体温升高，尿呈酱油色甚至黑色，黄疸加深，肝脏肿大；严重导致急性肾功衰竭，病人全身症状加重，体温升高，出现尿闭，可因急性心力衰竭和尿毒症而死亡。

慢性影响：长期在低浓度环境中作业主要表现为头痛、乏力、恶心、呕吐，较重者可有多发性神经炎，常伴有贫血。

表3.1-5 砷化氢对人体的作用

磷化氢的浓度 (mg/m ³)	人体反应
10	最低中毒量

磷化氢的浓度 (mg/m ³)	人体反应
8	0.5h最小致死量
9~30	数小时产生轻度症状
30	1h严重中毒
50	1h急性致死
40~180	0.5~1h即有致命危险
750	0.5小时急性致死
5000	急性致死

3.2 生产系统危险性识别

3.2.1 工艺系统调查

① 贮运风险分析

本项目使用的危险气体或液体如贮存及运输不当，极易造成风险事故。

a.易燃易爆气体、液体在贮运过程中管理不当或贮存方式不符合规定要求，会引起火灾、爆炸事故；

b.易燃易爆气体、液体在贮运过程中若泄漏，达到一定的爆炸限值或遇高温、明火等将引起火灾、爆炸事故；

c.有毒气体、液体在贮存过程中若泄漏，一方面将污染环境质量，同时殃及人体健康，造成人员伤亡；另一方面有毒气体、液体泄漏与空气混合至一定极限或遇明火也将引起火灾、爆炸事故；

d.易燃有毒气体在运输过程中若不按规定要求运输，发生泄漏、倾倒等事故将会发生火灾、爆炸和污染事故。

② 生产过程中潜在的事故风险

火灾、爆炸和毒气泄漏是生产过程中的主要风险事故，生产过程中风险事故的发生主要包括：外界因素的影响和生产工艺过程异常。

a.外界因素影响

当发生停水、停电、停风等紧急故障或各种不可抵抗的自然灾害时可能会使易燃或有毒气体输送管弯裂，导致气体外泄而引发各种风险事故；当气候变化，尤其是气温突然升高，致使储藏气体钢瓶室内温度超过要求的温度，钢瓶内气体膨胀，导致外泄或爆炸。

b.生产工艺过程异常

根据各个装置的工艺流程，识别出生产过程异常导致的潜在风险事故有：

- 生产中使用的易燃易爆气体，一旦在生产过程发生泄漏，很容易与空气形成爆炸性混合物，遇火源会发生燃烧、爆炸事故；
- 生产中使用的有毒气体，一旦因阀门、垫片、法兰、机泵等处泄漏，可造成中毒事故；
- 易燃易爆液体由于储罐泄漏或管道破损发生泄漏，在遇到明火或高热情况下会引起燃烧爆炸。

3.2.2 危险物质的分布情况

本项目使用的化学品根据相态及性质，分别存贮于生产厂房 1、化学品库、危险品库、大宗气体站及硅烷站内，具体分布情况见下表。

表3.2-1 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	生产厂房 1 供气间、供液间	塑料桶、塑料瓶、钢瓶	酸液、碱液、氯气、氯化氢、二氯硅烷等	泄漏、火灾、爆炸	大气：有毒气体泄漏扩散至大	无	
2	化学品库	塑料桶、塑料瓶	双氧水、盐酸、硫酸、磷酸等		地表水：有毒有害液体泄漏、事故废水、消防废水等经雨水系统排入地表水体；		
3	危险品库	塑料桶、塑料瓶、钢瓶	二氯硅烷、溴化异丙醇、砷烷、磷烷等		土壤及地下水：有毒有害液体泄漏、事故废水、消防废水等经土壤渗透进入地下水、土壤		
4	大宗气体站	钢瓶	氢气等				
5	硅烷站	钢瓶	硅烷				

涉及商业秘密，不予公示

图3.2-1 风险单元分布图

3.3 危险物质向环境转移的途径识别

本项目危险物质主要为有毒气态物质、有毒液态物质、腐蚀性液态物质、易燃易爆气态物质和易燃液态物质，环境风险类型主要包括危险物质泄漏和火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

危险物质泄漏主要考虑有毒液体或气体泄漏，通过地表径流、蒸发扩散至大气，土壤渗透进入土壤地下水，对地表水、大气、土壤、地下水产生影响。

事故中发生伴生/次生作用，主要决定于物质性质和事故类型。物质性质是指事故中可能通过氧化、水解、热解、物料间反应等过程产生对环境污染的危害性；事故类型的不同，可能产生相应的上述过程不同，如燃烧可能产生物料氧化、热解过程，泄漏冲洗可能发生水解过程、物料不相容过程等。全厂易燃易爆物质可能发生的伴生/次生危险性如下表分析：

表3.3-1 易燃易爆物质伴生/次生危险分析

物料	伴生/次生危险性
异丙醇、光刻胶、边胶清洗溶剂、BARC DUV 溶液、防反射薄膜生成液、N-甲基吡咯烷酮、正硅酸乙酯	不完全燃烧产生 CO，污染空气环境；消防污水、对水处理设施正常运行和环境产生影响
二氯硅烷	易燃，燃烧生成氯化氢有毒气体，污染空气环境；消防污水、对水处理设施正常运行和环境产生影响
二氟甲烷	极易燃，燃烧释出有毒氟化氢气体，污染空气环境，遇热可能爆炸；消防污水、对水处理设施正常运行和环境产生影响
三氟化硼	易燃，在空气中遇湿气立即水解，分解时生成有毒的氟化物烟雾，污染空气环境；消防污水、对水处理设施正常运行和环境产生影响
砷化氢	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇到明火高热发生燃烧爆炸，产生有害燃烧产物氧化砷
磷化氢	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇到明火高热发生燃烧爆炸，产生有害燃烧产物氧化磷

4 风险事故情形分析

4.1 风险事故情形设定

4.1.1 大气环境风险事故情形分析

本项目重点选取有毒气体中的使用量、储存量较大的氯气和毒性较大的砷化氢、磷化氢作为泄漏评价因子开展大气环境风险预测与分析。大气环境风险事故情形类型为：氯气、砷化氢、磷化氢泄漏进入大气环境中，对大气环境产生污染。

4.1.2 地表水环境风险事故情形分析

本项目地表水环境风险事故情形类型主要为：液体物料泄漏、事故废水、消防废水等经雨水系统排入地表水体。本项目物料存储区域均进行地面防腐处理，四周设排水沟或围堰；事故废水均排入事故废水池、消防废水排入消防废水收集池，各类废水、泄漏的物料均能有效收集，不会经雨水系统排入地表水体，对地表水环境的影响较小。

4.1.3 土壤及地下水环境风险事故情形分析

本项目土壤及地下水环境风险事故情形类型主要为：液体物料泄漏后，渗入土壤，进入地下水环境中，对土壤、地下水环境产生污染。本项目物料存储区域均进行地面防腐处理，四周设排水沟或围堰，泄漏的物料均能有效收集、及时处理，不会渗入土壤进入地下水环境。对土壤、地下水环境的影响较小。

4.2 源项分析

4.2.1 事故风险概率调查

(1) 最大可信事故

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。根据以上分析，本项目风险类型主要为：

- 1) 有毒有害气体储罐泄漏扩散引起大气环境污染事故。
- 2) 有毒有害、腐蚀性化学品泄漏，未能及时收集引起地表水、地下水、土壤环境污染事故。
- 3) 易燃易爆物质泄漏后遇明火发生火灾、爆炸引起大气环境污染事故。
- 4) 易燃易爆物质泄漏后遇明火发生火灾、爆炸伴生有毒有害物质产生，并因为爆炸引起其他有毒有害物质泄漏，发生大规模的污染事故。

5) 由于地震、洪水、雷击等自然灾害原因造成以上污染事故。根据本项目风险类型分析，确定本项目最大可信事故为危险化学品泄漏后污染物扩散。

(2) 最大可信事故风险概率调查

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)附录 E, 泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等, 泄漏频率详见下表:

表4.2-1 泄露频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐 /气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} / a$
	10 min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8} / a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8} / a$
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6} / (m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6} / (m \cdot a)$
75mm<内径 ≤ 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6} / (m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7} / (m \cdot a)$
内径 > 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$2.40 \times 10^{-6} / (m \cdot a) *$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7} / (m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

经分析, 本项目风险评价氯气、磷化氢、砷化氢包装规格为钢瓶, 属于“反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器”, 因此泄露模式均选取“10min 内储罐泄露完”的模式, 泄露频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ 。

4.2.2 事故源强确定

本项目为集成电路制造项目, 所有物料均存放于甲类仓库、生产厂房物料供应间内, 存储区均设有应急排风、灭火设施等, 一旦发生火灾、爆炸、泄漏事故, 应急系统启动, 产生的废水经四周围堰或排水沟收集不外排, 产生的废气经排风系统收集后纳入屋顶应急排风处理系统处理后排放。因此, 选取本项目用量较大或毒性较大的物质, 进行源项分析并进行环境风险预测与评价。

4.2.2.1 计算方法

1) 液体泄漏

液体泄漏速度 Q_L 用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用 0.6-0.64。也可按下表取值。本次评价 C_d 按 0.64 取。

A ——裂口面积， m^2 ；

ρ ——泄漏液体密度， kg/m^3 ；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

g ——重力加速度， $9.8m/s^2$ ；

h ——裂口之上液位高度，m；

表4.2-2 液体泄漏系数

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

（ $Re=DU/\mu$ ， Re 为过程单元中流动液体的雷诺数； D 为过程单元（如管道）的内径，m； U 为过程单元中液体的流速， m/s ； μ 为泄漏液体的粘度， $Pa \cdot s$ ）

液体出口速度按下式计算

$$U = Q_L / (C_d \times A \times \rho)$$

持续时间按下式计算

$$t = [U_0 / (C_d \times g)] (A_T / A)$$

U_0 ——初始流速， m/s ；

A_T ——罐内液面积， m^2 。

如果是过热液体，液体泄漏后会发生闪蒸，闪蒸分数用下式计算：

$$F_V = C_p (T_{LG} - T_C) / H$$

式中： F_V ——蒸发的液体占液体总量的比例

C_p ——两相混合物的定压比热， $J/(kg \cdot K)$ ；

T_{LG} ——两相混合物的温度，K；

T_C ——液体在临界压力下的沸点，K；

H ——液体的气化热，J/kg。

当 $F_V > 1$ 时，表明液体将全部蒸发成气体，这时应按气体泄漏计算；如果 F_V 很小，则可近似地按液体泄漏公式计算。但实际情况，当 $F_V > 0.2$ 时，可以认为不会形成液池。

2) 气体泄漏

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

当下式成立时，气体流动属亚音速流动（次临界流）

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中： P —容器压力，Pa；假定气体特性未理想气体，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

P_0 —环境压力，Pa；

R —气体的绝热指数（比热容比）

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中：

Q_G ——气体泄漏速率，kg/s；

P ——容器压力，Pa；

C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

R ——气体常数，J/(mol·K)；

T_G ——气体温度，K；

A ——裂口面积，m²；

Y ——流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma - 1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma - 1} \right] \times \left[\frac{\gamma + 1}{2} \right]^{\frac{(\gamma + 1)}{(\gamma - 1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

3) 泄漏液体蒸发量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

①闪蒸量的估算

过热液体闪蒸量可按下式估算

$$Q_1 = F \cdot W_T / t_1$$

式中： Q_1 ——闪蒸量，kg/s；

W_T ——液体泄漏总量，kg；

t_1 ——闪蒸蒸发时间，s；

F ——蒸发的液体占液体总量的比例，按下式计算：

$$F = C_p \frac{T_L - T_b}{H}$$

式中： C_p ——液体的定压比热，J/(kg·K)；

T_L ——泄漏前液体的温度，K；

T_b ——液体在常压下的沸点，K；

H ——液体的气化热，J/kg。

②热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸发。

热量蒸发的蒸发速度 Q_2 按下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中： Q_2 ——热量蒸发速度，kg/s；

T_0 ——环境温度，K；

T_b ——沸点温度；K；

S ——液池面积， m^2 ；

H ——液体气化热，J/kg；

λ ——表面热导系数（见表 A2-1），W/(m·K)；

α ——表面热扩散系数（见表 A2-1）， m^2/s ；

t ——蒸发时间，s。

③质量蒸发估算

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。

质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

a, n——大气稳定度系数，见表 A2-2；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数；J/mol·K；

T₀——环境温度，K；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m。

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

④液体蒸发总量的计算

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：W_p——液体蒸发总量，kg；

Q₁——闪蒸蒸发液体量，kg；

Q₂——热量蒸发速率，kg/s；

Q₃——质量蒸发速率，kg/s；

t₁——闪蒸蒸发时间，s；

t₂——热量蒸发时间，s；

t₃——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s。

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

当下式成立时，气体流动属亚音速流动（次临界流）

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中：P——容器压力，Pa；假定气体特性未理想气体，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

P₀——环境压力，Pa；

R——气体的绝热指数（比热容比）

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中：

Q_G ——气体泄漏速率，kg/s；

P ——容器压力，Pa；

C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

R ——气体常数，J/(mol·K)；

T_G ——气体温度，K；

A ——裂口面积，m²；

Y ——流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

4.2.2.2 泄漏事故源强分析

(1) 氯气泄漏事故情景及源强

氯气采用压力钢瓶进行储存，存储在毒性气体库（位于危险品库内），考虑压力钢瓶在仓库内进行搬运时或存储时钢瓶接口处因老化或者腐蚀发生 50%管周长裂口，裂口为三角形，致使钢瓶中氯气发生泄漏。根据企业提供数据，氯气最大存储量为单个 50kg 钢瓶。

氯气贮存情况见表。

表4.2-3 氯气贮存情况参数

物料名称	贮存容器	温度/压力	气体密度 (kg/m ³)	裂口直径 (mm)
氯气	氯气钢瓶	293K/0.68Mpa	3.21	22

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）中推荐的公式来计算气体泄漏速率：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中： Q_G ——气体泄漏速度，kg/s；

P ——容器压力，Pa；

C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.9；

A ——裂口面积，m²；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

R ——气体常数，J/(mol.k)；

T_G ——气体温度，K；

Y—流出系数，对于临界流 Y=1.0。

γ — 气体的绝热指数

使用软件 EIAproA 对泄漏源强进行模拟估算，参数取值见下图：

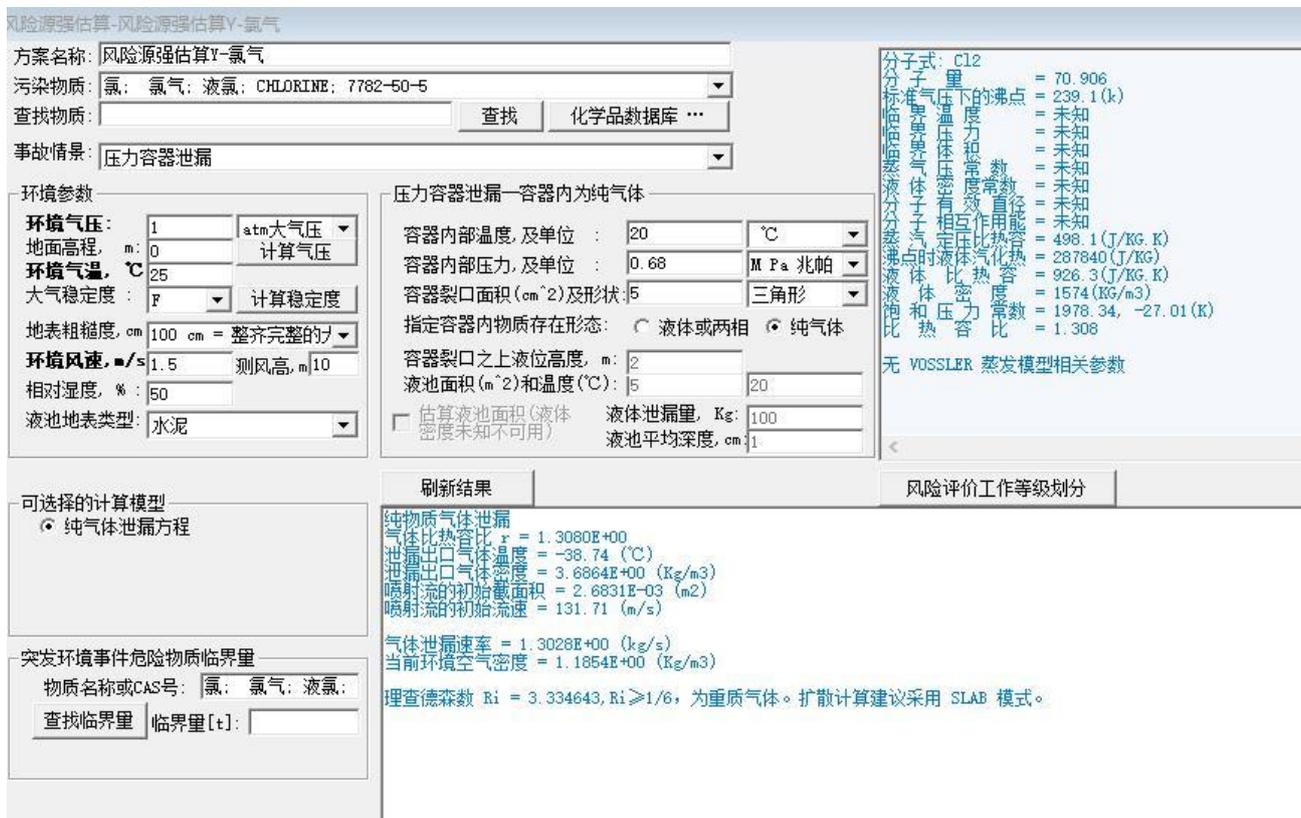


图4.2-1 氯气预测参数

根据软件模拟，本次选取的风险因子泄漏参数见下表。

表4.2-4 氯气漏事故的泄漏参数

事故源	储存压力 (MPa)	管径 (mm)	裂口面积 (cm ²)	单瓶储量 (kg)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (s)
氯气钢瓶	0.68	26	5	50	1.30	38.5

根据企业危险化学品仓库建设方案，氯气钢瓶存放于毒性气体库（位于危险品库内）放于专用的钢瓶柜内，钢瓶柜均为密闭微负压。为有效防止泄漏气体逸散，储存处安装了浓度报警器，当毒性气体泄漏时，仓库内气体浓度达到预警浓度时报警器会自动报警，通过自动连锁系统切换启动事故状态下的应急排风系统，维持仓库内气体浓度低于预警值由于氯气的泄漏速率极快，泄漏时长较短，应急处置人员很难及时响应，应急排风系统设置吸附装置，约 50%的氯气会被吸附装置处理。因此本风险事故情形考虑 50kg 氯气泄漏经过消防喷淋废气处理系统后，有 25kg 氯气由应急排气筒扩散至大气环境中。

表4.2-5 氯气泄漏最大可信事故废气排放源强及排放参数一览表

物质	泄漏速率(kg/s)	排放时间(s)	排放高度(m)	排气筒内径(m)	排气风量(m ³ /h)
氯气	0.65	38.5	13.2	0.5	5400

(2) 磷化氢泄漏事故情景及源强

磷化氢采用压力钢瓶进行储存，均存储在毒性气体库（位于危险品库内），考虑压力钢瓶在仓库内进行搬运时或存储时钢瓶接口处因老化或者腐蚀发生 50%管周长裂口，裂口为三角形，致使钢瓶中磷化氢发生泄漏。根据企业提供数据，磷化氢最大存储量为单个 3.5kg 钢瓶。

磷化氢贮存情况见表。

表4.2-6 磷化氢贮存情况参数

物料名称	贮存容器	温度/压力	气体密度 (kg/m ³)	裂口直径 (mm)
磷化氢	磷化氢钢瓶	293K/4.09Mpa	1.185	10.2

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）中推荐的公式来计算气体泄漏速率：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中：Q_G—气体泄漏速度，kg/s；

P—容器压力，Pa；

C_d—气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.9；

A—裂口面积，m²；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

R—气体常数，J/(mol.k)；

T_G—气体温度，K；

Y—流出系数，对于临界流 Y=1.0。

γ— 气体的绝热指数

使用软件 EIAproA 对泄漏源强进行模拟估算，参数取值见下图：

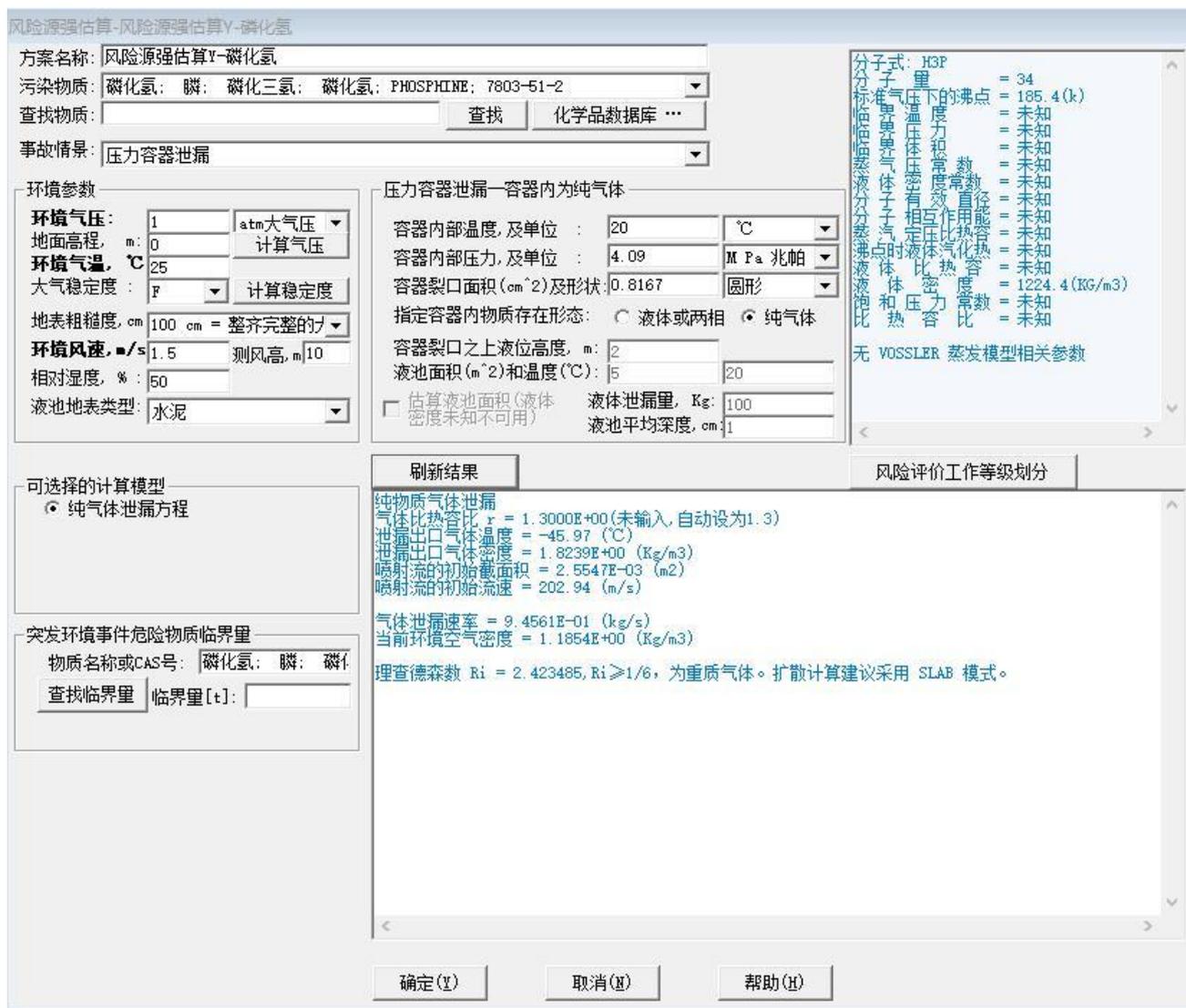


图4.2-2 磷化氢预测参数

根据软件模拟，本次选取的风险因子泄漏参数见下表。

表4.2-7 磷化氢泄漏事故的泄漏参数

事故源	储存压力 (MPa)	管径 (mm)	裂口面积 (cm ²)	单瓶储量 (kg)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (s)
磷化氢钢瓶	4.09	10.2	0.8167	3.5	0.946	3.70

根据企业危险化学品仓库建设方案，磷化氢钢瓶存放于毒性气体库（位于危险品库内），放于专用的钢瓶柜内，钢瓶柜均为密闭微负压。为有效防止泄漏气体逸散，储存处安装了浓度报警器，当毒性气体泄漏时，仓库内气体浓度达到预警浓度时报警器会自动报警，通过自动连锁系统切换启动事故状态下的应急排风系统，维持仓库内气体浓度低于预警值。由于磷化氢的泄漏速率极快，泄漏时长较短，应急处置人员很难及时响应，应急排风系统设置吸附装置，约 50%的磷化氢气会被吸附装置处理。因此本风险事故情形考虑 3.5kg 磷化氢泄漏经过消防喷淋和中央废气处理系统后，有 1.75kg 磷化氢由应急排气筒扩散至大气环境中。

表4.2-8 磷化氢泄漏最大可信事故废气排放源强及排放参数一览表

物质	泄漏速率(kg/s)	排放时间(s)	排放高度(m)	排气筒内径(m)	排气风量(m³/h)
磷化氢	0.946	3.70	13.2	0.5	5400

(3) 砷化氢泄漏事故情景及源强

砷化氢采用压力钢瓶进行储存，均存储在毒性气体库（位于危险品库内），考虑压力钢瓶在仓库内进行搬运时或存储时钢瓶接口处因老化或者腐蚀发生 50%管周长裂口，裂口为三角形，致使钢瓶中砷化氢发生泄漏。根据企业提供数据，砷化氢最大存储量为单个 0.56kg 钢瓶。

砷化氢贮存情况见表。

表4.2-9 砷化氢贮存情况参数

物料名称	贮存容器	温度/压力	气体密度 (kg/m³)	裂口直径 (mm)
砷化氢	砷化氢钢瓶	293K/1.41Mpa	1.19	10.2

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）中推荐的公式来计算气体泄漏速率：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中：QG—气体泄漏速度，kg/s；

P—容器压力，Pa；

Cd—气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.9；

A—裂口面积，m²；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

R—气体常数，J/(mol.k)；

TG—气体温度，K；

Y—流出系数，对于临界流 Y=1.0。

γ— 气体的绝热指数

使用软件 EIAproA 对泄漏源强进行模拟估算，参数取值见下图：

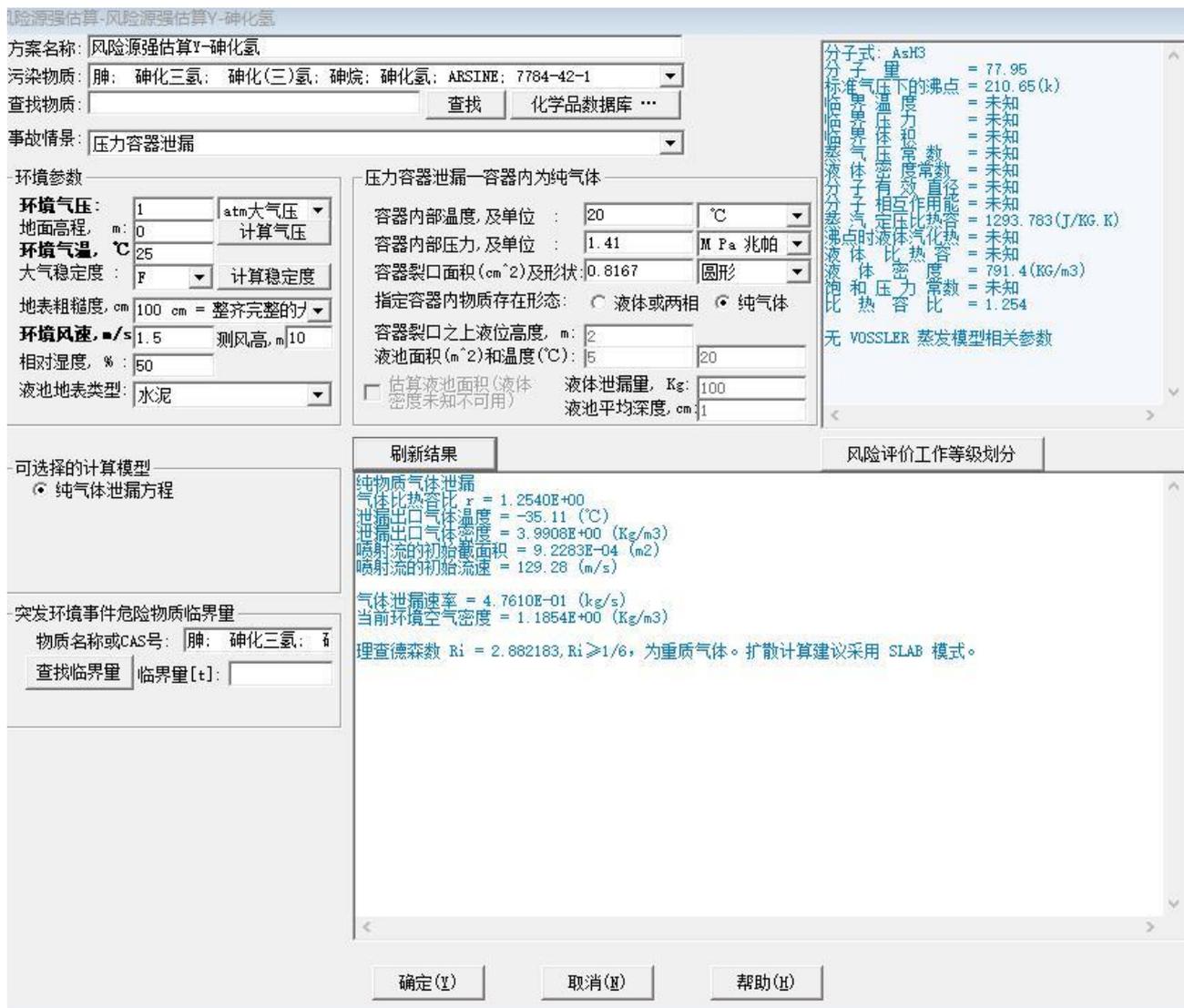


图4.2-3 砷化氢预测参数

根据软件模拟，本次选取的风险因子泄漏参数见下表。

表4.2-10 砷化氢泄漏事故的泄漏参数

事故源	储存压力 (MPa)	管径 (mm)	裂口面积 (cm ²)	单瓶储量 (kg)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (s)
砷化氢钢瓶	1.41	10.2	0.8167	0.56	0.2381	2.35

根据企业危险化学品仓库建设方案，砷化氢钢瓶存放于毒性气体库（位于危险品库内），放于专用的钢瓶柜内，钢瓶柜均为密闭微负压。为有效防止泄漏气体逸散，储存处安装了浓度报警器，当毒性气体泄漏时，仓库内气体浓度达到预警浓度时报警器会自动报警，通过自动连锁系统切换启动事故状态下的应急排风系统，维持仓库内气体浓度低于预警值。由于砷化氢的泄漏速率极快，泄漏时长较短，应急处置人员很难及时响应，应急排风系统设置吸附装置，约 50%的砷化氢会被吸附装置处理。因此本风险事故情形考虑 0.56kg 砷化氢泄漏经过消防喷淋和中央废气处理系统后，有 0.28kg 砷化氢由应急排气筒扩散至大气环境中。

表4.2-11 砷化氢泄漏最大可信事故废气排放源强及排放参数一览表

物质	泄漏速率(kg/s)	排放时间(s)	排放高度(m)	排气筒内径(m)	排气风量(m ³ /h)
砷化氢	0.2381	2.35	13.2	0.5	5400

表4.2-12 项目危险物质储存情况

名称	包装	体积规格	质量规格	容器内部温度 (°C)	容器内部压力 (MPa)
氯气	钢瓶	47L/瓶	50kg	20	0.68
磷化氢	钢瓶	10L/瓶	3.5kg	20	4.09
砷化氢	钢瓶	2.2L/瓶	0.56kg	20	1.41

表4.2-13 建设项目环境风险事故源强一览表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄露速率/(kg/s)	释放或泄露时间/s	最大释放或泄露量/kg	泄露液体蒸发量/kg	其他事故源参数
氯气泄漏进入大气环境中(最不利气象条件下)	毒性气体库	氯气	进入大气	0.65	38.5	50	50	/
磷化氢泄漏进入大气环境中(最不利气象条件下)	毒性气体库	磷化氢	进入大气	0.946	3.7	3.5	3.5	/
砷化氢泄漏进入大气环境中(最不利气象条件下)	毒性气体库	砷化氢	进入大气	0.2381	2.35	0.56	0.56	/

5 风险预测与评价

5.1 大气环境风险影响预测与评价

(1) 预测范围与计算点

本项目预测范围为距离厂区边界外 5km 区域。

(2) 气象参数

本项目选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

(3) 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 H，大气毒性终点浓度值如下表所示。

表5.1-1 大气毒性终点浓度值

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
氯气	7782-50-5	58	5.8
磷化氢	7803-52-2	5	2.8
砷化氢	7784-42-1	1.6	0.54

(4) 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2018 中附录 G 的规定，本项目采用 AFTOX 烟团扩散模型、SLAB 重气体扩散模型。

表5.1-2 预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	116.545055E	
	事故源纬度/(°)	39.795161N	
	事故源类型	氯气、磷化氢、砷化氢泄漏进入大气环境中	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	/
	环境温度/°C	25	/
	相对湿度/%	50	/
	稳定度	F	/
其他参数	地表粗糙度/m	0.03	/
	是否考虑地形	否	/
	地形数据精度/m	/	/

(5) 预测结果

1) 氯

□下风向预测浓度

表5.1-3 氯气轴线各点的最大浓度一览表

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
50	0:01:00	37.30
100	0:01:00	38.90
150	0:01:00	26.20
200	0:01:00	17.20
250	0:01:00	13.50
300	0:02:00	10.90
350	0:02:00	8.41
400	0:02:00	7.12
450	0:02:00	6.14
500	0:02:00	5.06
550	0:02:00	4.47
600	0:02:00	4.00
650	0:02:00	3.50
700	0:02:00	3.17
750	0:02:00	2.77
800	0:02:00	2.50
850	0:03:00	2.27
900	0:03:00	2.05
950	0:03:00	1.76
1000	0:03:00	0.58
2000	0:04:00	0.29
3000	0:05:00	0.19
4000	0:07:00	0.12
5000	0:08:00	0.12

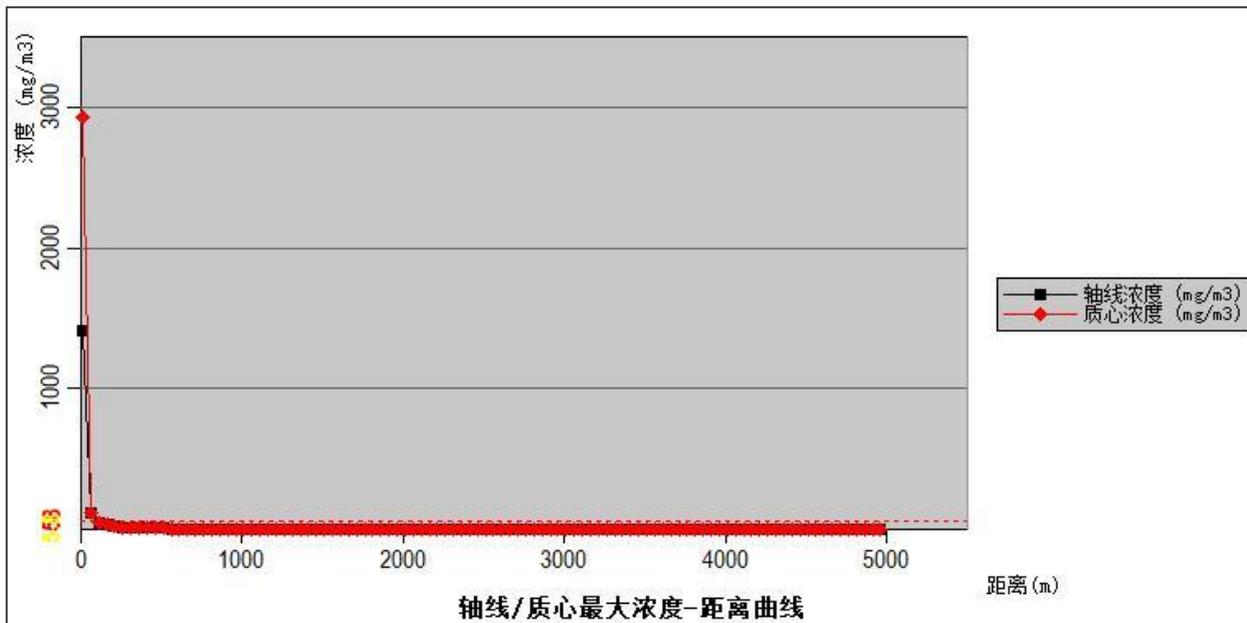


图5.1-1 氯气轴线/质心最大浓度-距离曲线



图5.1-2 最不利气象条件下氯气最大影响区域图

表5.1-4 预测浓度达到大气毒性终点浓度的影响范围

阈值 (mg/m ³)	X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 Xm)
5.8	10	510	42	510
58	10	90	16	90

根据以上预测结果可知, 距离风险源 90m 处预测浓度小于大气毒性终点浓度-1, 距离风险源 510m 处预测浓度小于大气毒性终点浓度-2。

表5.1-5 事故源项及事故后果基本信息表 (氯气)

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氯气泄漏后进入大气环境中, 对大气环境产生污染。				
环境风险类型	氯气泄漏				
泄漏设备类型	钢瓶	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	1.33
泄漏危险物质	氯气	最大存在量/kg	50 (单瓶)	泄漏孔径/mm	22
泄漏速率/(kg/s)	0.65	泄漏时间/min	11.38	泄漏量/kg	50
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg/s	/	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ 次/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响	氯气进入大气环境中		
	氯气	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	58	90	/
		大气毒性终点浓度-2	5.8	510	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
/	/	/	/		

2) 磷化氢

下风向预测浓度

表5.1-6 磷化氢轴线各点的最大浓度一览表

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
50	0:01:37	96.94
100	0:02:37	42.29
150	0:03:28	25.20
200	0:04:17	17.05
250	0:04:54	12.40
300	0:05:33	9.48
350	0:06:20	7.45
400	0:06:40	6.07

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
450	0:07:20	5.01
500	0:07:52	4.24
550	0:08:25	3.62
600	0:08:55	3.13
650	0:09:26	2.75
700	0:09:55	2.43
750	0:10:25	2.15
800	0:10:55	1.93
850	0:11:26	1.75
900	0:11:52	1.58
950	0:12:21	1.44
1000	0:12:45	1.32
2000	0:00:00	0.37
3000	0:00:00	0.17
4000	0:00:00	0.10
5000	0:00:00	0.065

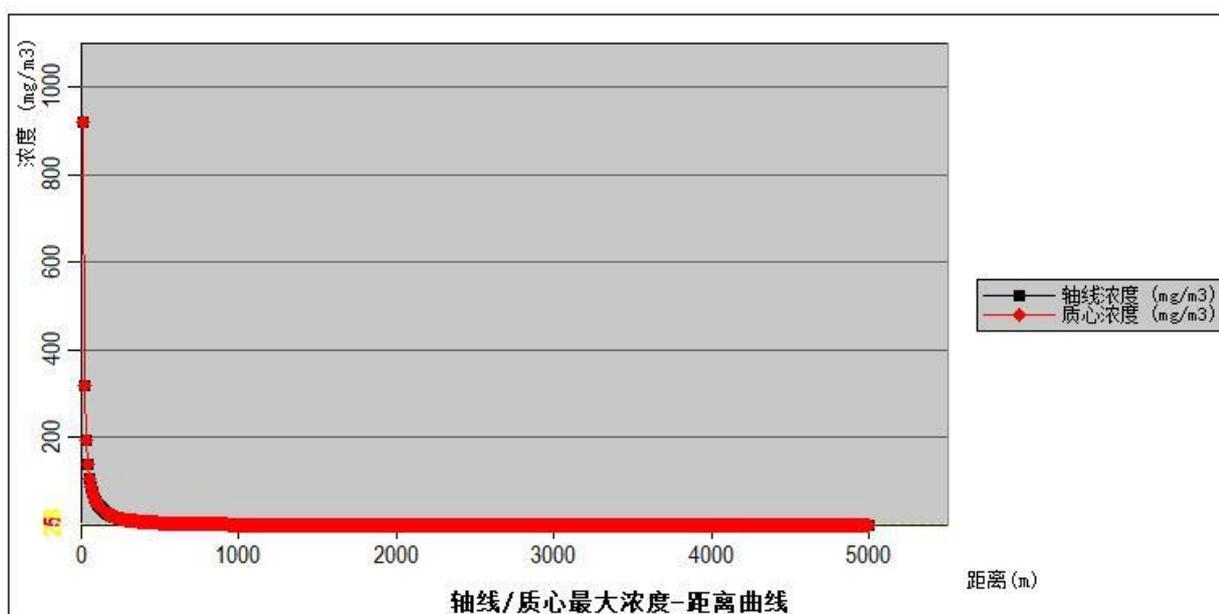


图5.1-3 磷化氢轴线/质心最大浓度-距离曲线



图5.1-4 最不利气象条件下磷化氢最大影响区域图

表5.1-7 预测浓度达到大气毒性终点浓度的影响范围

阈值 (mg/m³)	X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X (m)
2.8	10	730	50	640
5.0	10	514	38	460

根据以上预测结果可知，距离风险源 460m 处预测浓度小于大气毒性终点浓度-1，距离风险源 640m 处预测浓度小于大气毒性终点浓度-2。

表5.1-8 事故源项及事故后果基本信息表（磷化氢）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	磷化氢泄漏后进入大气环境中，对大气环境产生污染。				
环境风险类型	磷化氢泄漏				
泄漏设备类型	钢瓶	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	4.09
泄漏危险物质	磷化氢	最大存在量/kg	3.5（单瓶）	泄漏孔径/mm	10.2
泄漏速率/(kg/s)	0.946	泄漏时间/min	3.7	泄漏量/kg	3.5
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg/s	/	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ 次/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响	磷化氢进入大气环境中		
	磷化氢	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min

	大气毒性终点浓度-1	5.0	514	/
	大气毒性终点浓度-2	2.8	730	/

3) 砷化氢

下风向预测浓度

表5.1-9 砷化氢轴线各点的最大浓度一览表

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m ³)
50	0:02:25	8.15
100	0:04:12	1.98
150	0:05:45	1.01
200	0:07:10	0.67
250	0:08:45	0.50
300	0:09:56	0.38
350	0:11:15	0.30
400	0:12:30	0.25
450	0:13:45	0.20
500	0:14:56	0.17
550	0:16:00	0.16
600	0:17:12	0.13
650	0:18:20	0.11
700	0:19:25	0.096
750	0:20:30	0.086
800	0:21:30	0.076
850	0:22:35	0.069
900	0:23:36	0.062
950	0:24:40	0.057
1000	0:25:40	0.052
2000	0:44:35	0.016
3000	1:01:45	0.008
4000	1:30:00	0.000
5000	1:30:00	0.000

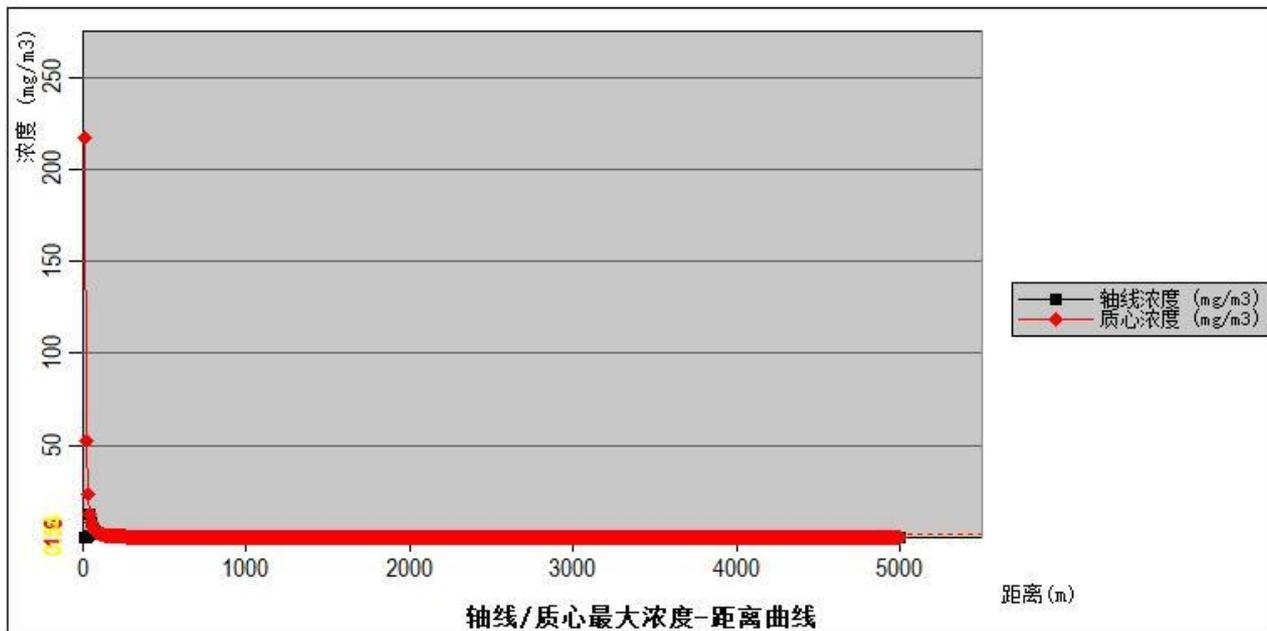


图5.1-5 砷化氢轴线/质心最大浓度-距离曲线



图5.1-6 最不利气象条件下砷化氢最大影响区域图

表5.1-10 预测浓度达到大气毒性终点浓度的影响范围

阈值 (mg/m³)	X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X(m)
0.54	40	230	14	210
1.6	40	110	6	90

根据以上预测结果可知，距离风险源 90m 处预测浓度小于大气毒性终点浓度-1，距离风险源 210m 处预测浓度小于大气毒性终点浓度-2。

表5.1-11 事故源项及事故后果基本信息表（砷化氢）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	砷化氢泄漏后进入大气环境中，对大气环境产生污染。				
环境风险类型	砷化氢泄漏				
泄漏设备类型	钢瓶	操作温度/°C	常温	操作压力/MPa	1.41
泄漏危险物质	砷化氢	最大存在量/kg	0.56（单瓶）	泄漏孔径/mm	10.2
泄漏速率/(kg/s)	0.2381	泄漏时间/min	2.35	泄漏量/kg	0.56
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg/s	/	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ 次/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响	砷化氢进入大气环境中		
	砷化氢	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	1.6	110	/
		大气毒性终点浓度-2	0.54	230	/

5.2 地表水环境风险事故分析

项目泄漏的液体有害物质一旦通过废水排放系统进入厂区周边的地表水体中，将会产生严重的地表水体污染事故，影响周边水域的水体功能。因此，拟建项目实施中应针对事故情况下的泄漏液体物料及火灾扑救中的消防废水等危险物质采取了控制、收集及储存措施，切断了上述危险物质进入外部水体的途径，从根本上消除了事故情况下对周边水域造成污染的可能。主要防范措施如下：

(1) 按规范设事故应急池、导流沟、集液槽，对事故情况泄漏的物料及消防废水进行收集控制；

(2) 雨水排水口均设置了应急雨水截断阀，如发生火灾，关闭雨水截断阀，雨水进入雨水应急收集池，检测后提升至污水处理站处理达标后排放雨水污水、清浄下水排放的切换闸门。

本项目位于北京市经济技术开发区经海四路 51 号，距离本项目最近的地表水是南侧 2780m 处的凉水河。本项目废水经分类收集后进入厂区污水处理站，处理后经开发区污水管网排入东区污水处理厂，不直接排入地表水体。本项目设置事故应急水池，用于收集废水处理站事故废水和全厂风险事故废水，发生事故时可及时报警并停止向外排放废水。根据企业

事故废水“三级”防控机制，当发生重大泄漏后，废液将收集最终至事故水池，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏物料、事故废水、污染消防水造成的环境污染。本项目按报告表提出的风险防范措施下，不会对地表水造成污染。

5.3 地下水环境风险影响与预测

本项目地下水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险预测按《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 601-2016）要求采用解析法或类比分析法，本次评价采用解析法进行预测。

正常情况下的跑、冒、滴、漏和初期雨水包含的污染物及事故状态下的大规模泄漏溢出的污染物首先会达到地面，再通过垂直渗透作用进入包气带。如果溢出的污染物量较大，则这些物质将会穿透包气带直接到达土壤和地下水潜水面；如果溢出的污染物量有限，则物质大部分会暂时被包气带的土壤截流，再随着日后雨水的下渗补给通过雨水慢慢进入土壤和地下水潜水层。达到地下水潜水层的污染物会随着地下水流的运动而慢慢向外界迁移。如果地下结构的污水池、废水池等泄漏，泄漏出的污染物有可能直接进入地下水潜水层，然后同样再随着地下水流的运动而慢慢向外界迁移。

5.3.1 预测范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目为三级评价，评价范围为6km。

5.3.2 预测时段

项目运营期。

5.3.3 污染情景预设

（1）正常工况

本项目生产厂房、化学品存放区均参照《石油化工防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的要求，进行防渗处理，因此，本项目可不进行正常状况下情景预测。

（2）非正常工况

项目在生产运行期间动力厂房内污水池管道高浓度废水因防渗装置破裂或老化发生跑、冒、滴、漏，如以上现象处理不当，污染物可能下渗影响地下水。本次选取本项目的特征因子：氟化物、氨氮、总铜进行预测分析，预测因子如下表：

表5.3-1 预测因子一览表

潜在污染区域	典型污染源	预测因子
含氟废水处理系统	含氟废水	F ⁻
含氨废水处理系统	含氨废水	NH ₄ ⁺ -N
含铜废水处理系统	含铜废水	Cu ²⁺

5.3.4 预测方法

本项目地下水评价等级判定为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“9.7.2 三级评价可采用解析法或类比分析法”。本项目采用解析法进行地下水环境影响预测分析。

5.3.5 预测模型概化

(1) 水文地质条件概化

根据项目建设场地周边地块水文地质条件，综合考虑项目产排污特征，本次地下水评价的目标含水层为潜水含水层。潜水含水层水平方向渗透系数远大于垂向渗透系数，以水平方向运动为主。

污染物进入包气带和含水层中将发生机械过滤、溶解和沉淀、氧化和还原、吸附和解吸、对流和弥散等一系列的物理、化学和生物过程，为考虑在水平方向的最不利影响，本次地下水环境影响评价忽略上述物理、化学和生物过程，并将评价范围地下水系统概化为一维（水平方向流动）稳定的地下水流系统概念模型。

(2) 污染源概化

可能发生泄漏的地方为污水池，一般泄漏形式为滴漏，故将排放形式概化为定浓度连续性排放源。

表5.3-2 污染源排放参数一览表

模拟区域	位置	典型污染源	预测因子	初始浓度 */mg/L	评价浓度 #/mg/L	源强设置
含氟废水处理系统	废水处理站 (动力厂房内) 距南厂界 141m, 距厂界 南侧凉水河 2780m	含氟废水	F ⁻	70	1.0	管线破 裂, 污染 源连续性 排放
含铜废水处理系统		含铜废水	Cu ²⁺	21	1.0	
含氨废水处理系统		含氨废水	NH ₄ ⁺ -N	656	0.5	

*初始浓度为处理系统进水时各物质的最大浓度；#评价浓度为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类水标准浓度限值。

(3) 水文地质参数值的确定

根据情景预测，污染物通过污水池渗漏点渗入含水层，具有低流量、长时间的特性，适用于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，具体公式如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{tD_L}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{tD_L}}\right)$$

$$u = \frac{iK}{n_e}$$

式中：C(x,t) — t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

x — 距注入点的距离，m；

t — 时间，d；

C₀ — 注入的示踪剂浓度，g/L

u — 水流速度，m/d；

i — 饱水带水力梯度；

K — 饱水带水平渗透系数，m/d；

n_e — 有效孔隙度；

D_L — 纵向弥散系数，m²/d；

erfc() — 余误差函数。

根据对评价区域水文地质的调查以及参考评价区环评项目，项目所预测参数如下表所示。

表5.3-3 预测参数一览表

参数名称	单位	数值	备注
时间 (t)	d	100d/1000d/10 年/50 年	/
饱水带水力梯度 (i)	/	0.003	根据本项目水位测量数据计算
饱水带水平渗透系数 (K)	m/d	0.008	根据实测的水平渗透系数：实测水平渗透系数为 9.46E-06cm/s，即为 0.008m/d。
有效孔隙度(n _e)	/	0.56	根据实测孔隙比计算：实测孔隙比为 1.26，则 n _e =e/(1+e)=0.56
水流速度 (u)	m/d	4.29E-05	U=ik/n _e =4.29E-05
纵向弥散系数 (D _L)*	m ² /d	4.29E-04	纵向弥散系数=弥散度×水流速度，弥散度取 10m，水流速度为 4.29E-05

*注：根据“关于转发环保部评估中心《环境影响技术导则 地下水环境》专家研讨会意见的通知”有关井深可知，“根据已有的地下水研究成果表明，弥散试验的结果受试验场地尺寸效应影响明显，其结果应用受

到很大的局限性”。参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论、以往研究成果及土工试验测试数据和以往对平原地区地下水研究成果，并结合评价区地层况和保守估计的原则，忽略分子扩散现象，弥散度 α_L 取 10m。

5.3.6 预测结果

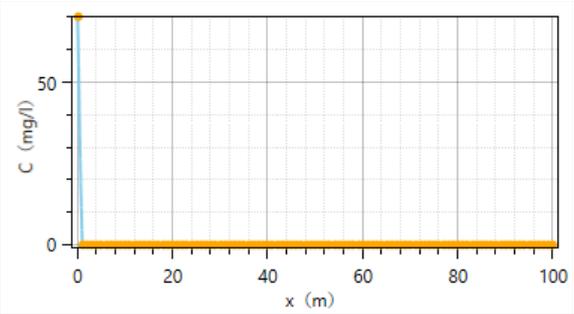
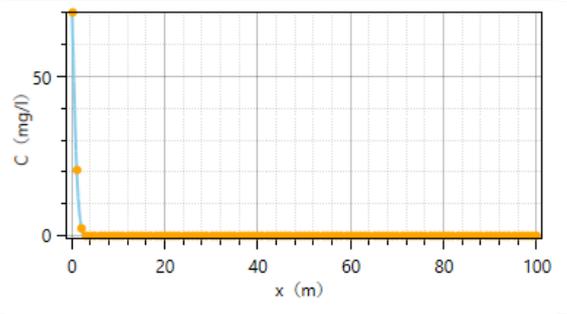
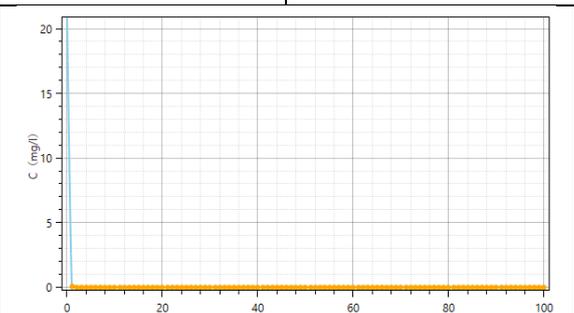
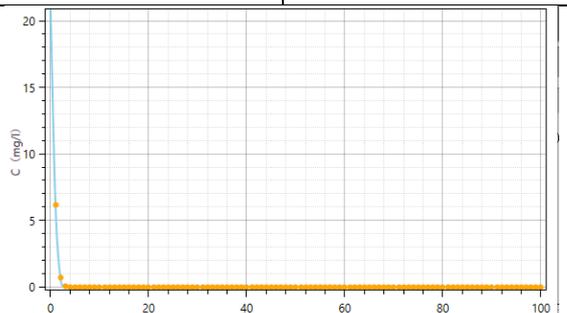
本次评价，预测本项目特征污染物氟化物、总铜，在持续泄漏 100 天、100 天、10 年、50 年情况下的影响范围。预测结果见下表。

参照本项目所在区的水文地质条件，根据预测结果，本项目特征污染物氟化物、氨氮、总铜，在厂内污水处理系统发生污水渗漏进入地下水后，主要污染区为泄漏点附近区域，在持续泄漏 10 年/50 年情况下，各类污染物超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准浓度限值的最远影响距泄漏点约 14.06m，最远影响距离在厂界内，未到达周边凉水河。

表5.3-4 渗漏影响范围预测结果一览表

预测因子	泄漏不同持续时间，最远影响距离（m）			
	第 100 天	第 1000 天	第 10 年	第 50 年
F ⁻	0.73	2.31	4.48	10.4
Cu ²⁺	0.59	0.88	3.7	8.6
NH ₄ ⁺ -N	0.99	3.16	6.11	14.06

表5.3-5 持续泄漏 100 天/1000 天的影响范围预测结果一览表

预测因子	100d		1000d	
	超标距离(m)	最大浓度(mg/L)	超标距离(m)	最大浓度(mg/L)
F ⁻	0.73	0.922	2.31	0.992
				
Cu ²⁺	0.59	0.951	0.88	0.977
				

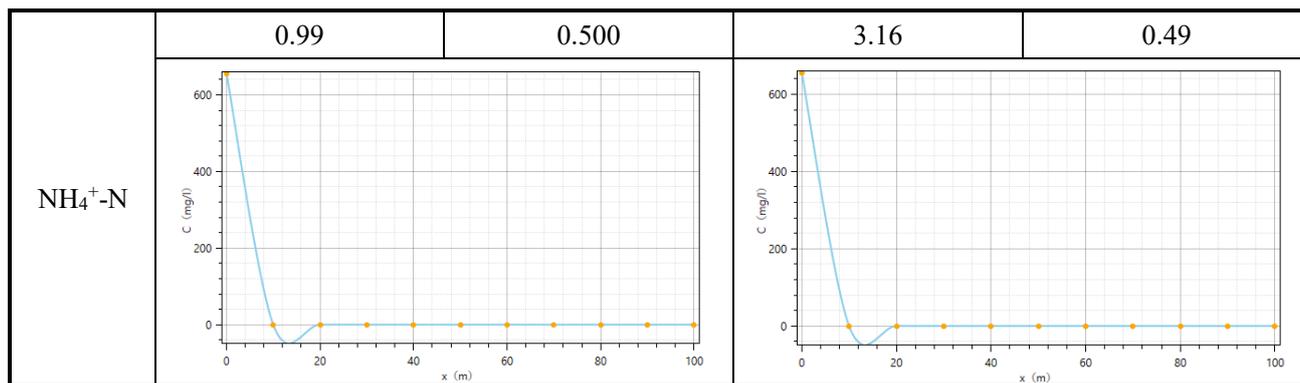


表5.3-6 持续泄漏 10 年/50 年的影响范围预测结果一览表

预测因子	10 年		50 年	
	超标距离(m)	最大浓度(mg/L)	超标距离(m)	最大浓度(mg/L)
F^-	4.48	0.994	10.4	0.995
Cu^{2+}	3.7	0.921	8.6	0.94
$\text{NH}_4^+\text{-N}$	6.11	0.49	14.06	0.49

6 环境风险管理

本项目设计了专门的化学品供应间及化学品库，用于储存危险原料。危险化学品应根据其种类将不同特性的化学品分开储存，并设置相应的监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准和国家有关规定进行维护、保养，保证符合安全运行要求。

6.1 环境风险防范措施

6.1.1 大气环境风险防范措施

(1) 项目使用的特种气体中硅烷存储于硅烷站内，其余存储于大宗气体站和危险品库内，由于本项目特种气体使用量较大，因此存储形式以鱼雷罐车和大型钢瓶为主。各类特种气体均单独存放在独立区域内，在特种气体鱼雷罐车和钢瓶阀门连接处等易发生泄漏处，设置气体抽风装置，并持续抽风形成微负压，气体抽风装置根据不同气体性质连接至厂务系统相应的废气处理装置，确保泄漏气体得到有效处置。

(2) 特种气体供应是由鱼类罐车/钢瓶与气柜连接，通过输送管线进入气体分配箱 VMB (Value manifold box)，经 VMB 再次调压后送入车间使用点。最易发生气体泄漏的地方，基本集中在各管件与设备、管件与管件的接头部位，故防范的重点有以下三方面：

1) 管道与气柜阀门，对于有毒气体，针对气体的性质，如果气体的比重比空气重（氯气），则选择在管道与阀门连接处下方增加强通风，使泄漏处的气体迅速通过紧急通风管道进入厂务废气处理系统处理。在鱼类罐车/钢瓶附近及气瓶控制柜内设置气体探头，一旦在气瓶控制柜内发生气体泄漏，则迅速切断气瓶的供气端，同时启动气体控制柜内的紧急排风，使泄漏出的气体迅速通过紧急排风系统进入厂区废气处理系统。

2) 在管件与管件联接处 (VMB)，VMB 内设有气体探测器及紧急排风，一旦发生气体泄漏，则通过自动联动系统迅速切断气瓶柜，并通过紧急排风将泄漏出的气体迅速通过厂务系统进行处理。

3) 所有气体管路均采用双芯管，并在外层管内布置若干探头，且自动联动系统在管路内发生正负 0.05% 的流量压力扰动，则迅速切断气体→VMB→机台，管路内的气体由于用量很小，即使发生泄漏，也不会形成无法控制的局势。

(4) 在氯气、磷化氢、砷化氢钢瓶存放区域设置应急排风，屋顶设置应急废气处置装置，可吸附泄露的气体。

(5) 厂区内设置有毒有害气体在线监控系统。毒害气体检测系统将气体依特定的电

位电解，测定所产生的电解电流，以检测气体的浓度，一旦发生气体泄漏并达到二级以上报警，系统就应切断气瓶柜供应段，泄漏以防止泄漏扩大。系统监控报警中心设专人 24 小时值班。

(6) 硅烷站内存储有大量硅烷为易燃易爆气体，为了防止偶然火灾事故造成重大人身伤亡和设备损失，因此，硅烷站房内设计有消防设施和消防报警系统。

(7) 一旦发生化学品的泄漏，企业应立即采取风险应急措施进行控制，同时报告项目所在区政府及环境保护主管部门。若有人吸入泄露气体，将人员迅速脱离现场至空气新鲜处，并保持呼吸道通畅。若已采取的风险防范措施无效，或已无法控制泄漏源进一步泄漏或扩散，则应请示当地政府组织迅速撤离泄漏污染区相关人员，将人员疏散至上风处安全地带，并进行隔离，严格限制出入。

6.1.2 事故废水环境风险防范措施

为防止危险化学品泄漏进入地表水和地下水，本项目拟建立污染源头、过程处理和最终排放的“三级防控”机制。

第一级防控措施是设置装置区围堰和罐区防火堤，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，使泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；

第二级防控措施是在产生剧毒或者污染严重的装置附近设置事故应急水池，切断污染物与外部的通道、导入污水处理系统，将污染控制在厂内，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染；

第三级防控措施是在废水处理站设置应急事故水池，作为事故状态下的储存与调控手段，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

根据上述原则，本项目拟采取以下措施：

(1) 第一级防控措施：本项目光刻胶等危险化学品存储于危险品库、化学品库，其他化学品存储于生产厂房的化学品供应间内，存储区域地面做防腐，周边设置围堰或地沟，收集化学品泄漏产生的废液、废水，收集的废液及废水导入室外消防废水收集池；

(2) 第二级防控措施：本项目依托现有工程消防废水收集池，用于收集化学品泄漏产生的废液、废水及事故消防废水；废水导入废水站事故水池，处理达标后排放；

(3) 第三级防控措施：本项目依托现有工程事故水池，用于收集废水站事故废水、事故消防废水等，可满足事故下 $\geq 237.2\text{m}^3$ 的应急需求，确保事故发生时，废水不外排，处理达标后排入市政污水管网最终排入东区污水处理厂。

事故应急水池容量确定及依据如下：

参照中国石油天然气集团公司企业标准《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY08190-2019），本项目设置能够储存事故排水的储存设施，储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。

事故储存设施总有效容积 $V_{总} = (V1 + V2 - V3) \max + V4 + V5$ ，具体参数定义及取值见下表。

表6.1-1 应急水池容积计算一览表

序号	参数	定义	单位	取值	备注
1	V1	收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计	m ³	0	本项目依托现有工程收集系统，不新增，取 0
2	V2	发生事故的储罐或装置的消防水量	m ³	0	本项目依托现有工程消防系统，不新增，取 0
3	V3	发生事故时可以转移到其他储存或处理设施的物料量	m ³	0	不考虑倒罐作业，取 0
4	(V1+ V2- V3) max	指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V1+ V2- V3，取其中最大值	m ³	0	0+0-0=0
5	V4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量	m ³	859	依据《电子工程环境保护设计规范》GB50814-2013，电子工程厂房污水处理设施的事故池不宜小于最大一种废水处理能力 6h 的排水量，本项目最大一种废水为含氟废水，产生量为 949m ³ /d 计算如下：949÷24×6=237.2
6	V5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，V5=10qF	m ²	0	10×8.94×0=0
		q: 降雨强度，按平均日降雨量；q=qn/n;	mm	8.94	626÷70=8.94
		qn: 年平均降雨量	mm	626	
		n: 年平均降雨日数；	d	70	
		F: 必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积	ha	0	本项目不新增建筑面积，故 F=0
7	V 总	(V1+ V2- V3) max + V4+ V5	m ³	237.2	0+237.2+0=237.2
	V 总新		m ³	0	根据上述计算，本项目需建设不小于 237.2 m ³ 的事故水池，现有工程（8 吋）环评要求应建设总容积不小于 1640

基于成套国产装备的特色工艺 12 吋集成电路生产线项目环境风险专项评价

					<p>m³ 的事故水池。因此，本工程建设后，新建 12 吋及现有 8 吋的事故水池容积应不小于 1877m³</p> <p>现有厂区内事故水池总容积为 1886 m³，可满足本项目及现有工程的应急需求。</p> <p>1640+237.2=1877<1886 m³</p>
--	--	--	--	--	---

本项目厂区内设置事故水池，收集事故污水。对事故池废水进行监测，低浓度事故废水排入厂区污水处理站，处理达标后排放；高浓度事故废水，委托有资质单位处理。残留地面的少量液体，用煤灰或沙土吸干，然后集中收集，并做好标识。

本项目最大事故废水量为 949 m³，根据建设单位提供的设计资料，本项目依托现有工程事故水池，用于收集事故废水，可满足事故下≥237.2m³的应急需求。

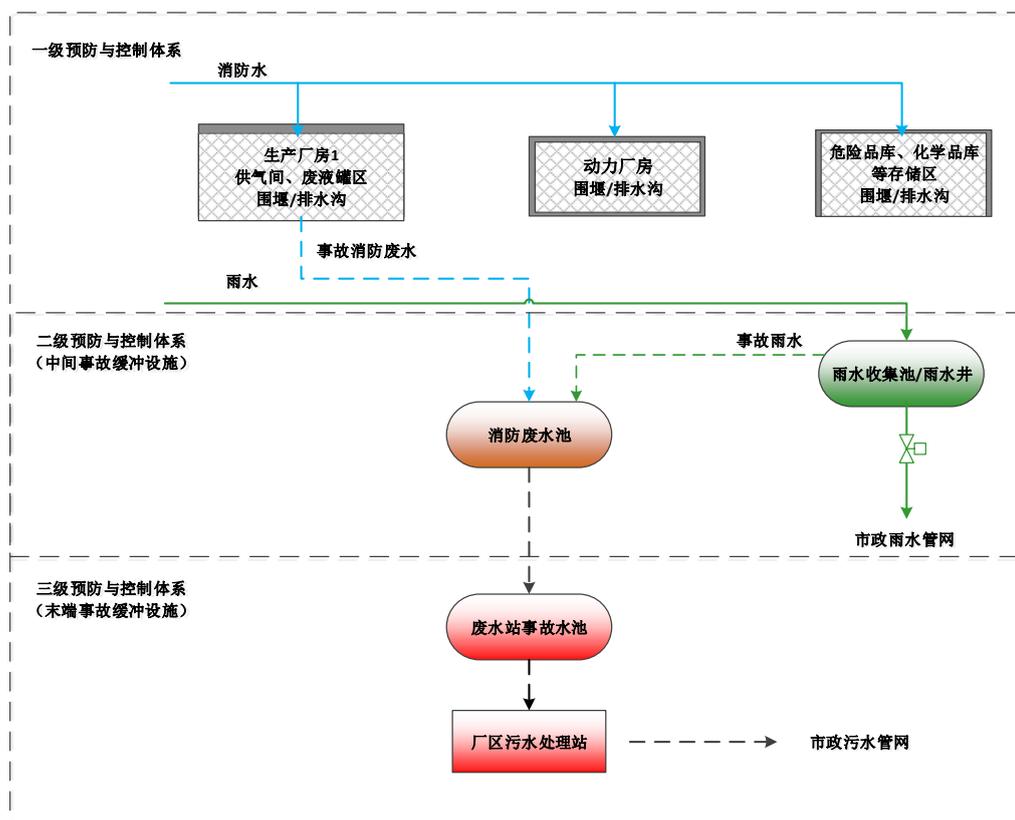


图6.1-1 三级防控图

6.1.3 地下水环境风险防范措施

(1) 分区防治措施

本项目对厂内可能泄漏污染物的区域地面和构筑物分区采取严格的防渗措施。根据可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区和一般污染防治区。重点污染防治区包括生产厂房 1、动力厂房、化学品库、危险品库、污水输送管线等。本项目依托现有工程厂房的重点防护区地面均已进行防渗设计。

(2) 防治泄漏、收集措施

为了防止液体化学品泄漏，化学品库、动力厂房等均设有经过防渗、防腐处理的地沟、围堰、事故水池。地沟、围堰能阻拦泄漏的化学品及废液溢出建筑物，废液经地沟围堰内的集水井收集泵至事故水池处理经过上述措施能有效避免化学品及废液泄漏后造成土壤及地下水污染。

(3) 地下水污染控制

本项目拟建立厂区地下水环境监控体系，包括科学合理地设置地下水污染监控井、制定监测计划、配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施控制污染。结合厂区水文地质条件和地下水流动条件，本项目在厂区内设置地下水监测井 1 眼，定期监测，如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采集应急措施。

6.2 突发环境事件应急预案编制要求

按照《企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)、《企业突发环境事件风险分级方法》(环境保护部公告 2018 年第 14 号)等国家、地方和相关部门要求，制定企业突发环境事件应急预案。

本项目环境风险事故应急预案主要针对风险物质泄漏造成的环境影响，火灾、爆炸、人身伤害等应急预案措施由安全评价提出。

环境风险事故具有发生突然、扩散迅速、影响范围大、危害途径多、救援专业性强等特点。因此，环境风险事故应急必须统一指挥、分级负责，条块结合、区域为主、防救结合、防护为主，点面结合、确保重点，专群结合、科学有效的原则。为了确保在发生突发事故时能够尽快地采取有效抢救措施，及时消除或减少环境污染危害程度，必须事先编制好环境事故应急预案。

应急预案 应包括以下内容：

(一)总则，包括编制目的、编制依据、适用范围和工作原则等；

(二)应急组织指挥体系与职责,包括领导机构、工作机构、地方机构或者现场指挥机构、环境应急专家组等；

(三)预防与预警机制,包括应急准备措施、环境风险隐患排查和整治措施、预警分级指标、预警发布或者解除程序、预警相应措施等；

(四)应急处置，包括应急预案启动条件、信息报告、先期处置、分级响应、指挥与协调、信息发布、应急终止等程序和措施；

(五)后期处置,包括善后处置、调查与评估、恢复重建等；

(六)应急保障,包括人力资源保障、财力保障、物资保障、医疗卫生保障、交通运输保障、治安维护、通信保障、科技支撑等；

(七)监督管理，包括应急预案演练、宣教培训、责任与奖惩等；

(八)附则，包括名词术语、预案解释、修订情况和实施日期等；

(九)附件，包括相关单位和人员通讯录、标准化格式文本、工作流程图、应急物资储备清单等。

还应当包括以下内容：

(一)本单位的概况、周边环境状况、环境敏感点等；

(二)本单位的环境危险源情况分析,主要包括环境危险源的基本情况以及可能产生的危害后果及严重程度；

(三)应急物资储备情况，针对单位危险源数量和性质应储备的应急物资品名和基本储量等。

企业事业单位编制的环境应急预案，应当在本单位主要负责人签署实施之日起 30 日内报所在地环境保护主管部门备案。事故应急指挥系统是应付紧急事故发生后进行事故救援处理的体系；该系统对事故发生后作出迅速反应，及时处理事故，果断决策，减少事故损失是十分必要的。它包括组织体系、通讯联络、人员救护等方面的内容。

应急预案还应明确企业与沿线区域地方政府的环境风险应急体系。体现分级响应、区域联动的原则，与沿线地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

当突发环境事件时，建设单位根据应急预案中不同环境事件应急疏散准则，组织救援小组配合中控室广播，组织厂内人员撤离至安全疏散集合区域，救援小组保护现场及相关数据。事件发生时应及时通知周围各个关心点相关人员马上撤离。厂区及关心点处人员应向远离厂区、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，并指明疏散、撤离的方向。

事态紧急严重时，无法控制在厂区内时，指挥部总指挥及时向上级有关部门（开发区管委会、消防队、生态环境分局等）报告发生的事故，并及时通知园区及周边单位负责人，告知灾情程度、风向等事故情况，提出要求组织撤离疏散或请求援助。

通过采取上述一系列安全和预防工程措施，可以有效地控制或缓解危险化学品使用风险。

7 评价结论

7.1 项目危险因素

本项目使用的主要危险物质包括氯气、砷化氢和磷化氢等，危险单元为化学品存储区，包括生产厂房 1、化学品库、危险品库、大宗气体站及硅烷站等。化学品存储区设置应急排风系统、地面进行防腐设计，液态化学品存储区四周设排水沟或围堰。

7.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目厂界周边 5km 范围人口数约 342290 人，周边 500m 范围内人口数约 2000 人。

本项目废水经分类收集后进入厂区污水处理站，处理后经园区污水管网排入大源污水处理厂处理，不直接排入地表水体。

根据最大可信事故的预测结果，事故状态下达到毒性终点浓度-1 的最大影响范围以氯气钢瓶泄漏的最远距离计，为 90m；达到到毒性终点浓度-2 的最大影响范围以氯气钢瓶泄漏的最远距离计，为 510m。事故状态下达到毒性终点浓度-1 的最大影响范围以磷化氢钢瓶泄漏的最远距离计，为 514m；达到到毒性终点浓度-2 的最大影响范围以磷化氢钢瓶泄漏的最远距离计，为 730m。事故状态下达到毒性终点浓度-1 的最大影响范围以砷化氢钢瓶泄漏的最远距离计，为 110m；达到到毒性终点浓度-2 的最大影响范围以砷化氢钢瓶泄漏的最远距离计，为 230m。

根据现状调查，距最远泄漏点 514m 范围内（磷化氢钢瓶泄漏点毒性终点浓度-1 的影响范围）无环境敏感目标，730m 范围内（磷化氢钢瓶泄漏点毒性终点浓度-2 的影响范围）无环境敏感目标。一旦发生上述事故情况，上述区域内的人员要根据应急预案和撤离线路进行应急和防护撤离，避免因事故造成的急性损害事件发生。

参照本项目所在区的水文地质条件，根据预测结果，本项目特征污染物氟化物、氨氮、总铜，在厂内污水处理系统发生污水渗漏进入地下水后，主要污染区为泄漏点附近区域，在持续泄漏 10 年/50 年情况下，各类污染物超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准浓度限值的最远影响距泄漏点约 14.06m，最远影响距离在厂界内，未到达周边凉水河。

7.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目有毒有害气体钢瓶存放区域均设有应急排风，厂区内设置有毒有害气体在线监控系统，一旦发生气体泄漏并达到二级以上报警，系统就应切断气瓶柜供应段，泄漏以防止泄漏扩大。系统监控报警中心设专人 24 小时值班。

为防止危险化学品泄漏进入地表水和地下水，本项目拟建立污染源头、过程处理和最终排放的“三级防控”机制。根据建设单位提供的设计资料，本项目依托现有工程事故水池，用于收集废水站事故废水、事故消防废水等，可满足事故下 $\geq 237.2\text{m}^3$ 的应急需求。

本项目对厂内可能泄漏污染物的区域地面和构筑物分区采取严格的防渗措施。根据可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区和一般污染防治区。重点污染防治区包括生产厂房 1、动力厂房、化学品库、危险品库、污水输送管线等。本项目依托现有工程厂房的重点防护区地面均已进行防渗设计。

建设单位编制突发环境事件应急预案，当突发环境事件时，建设单位根据应急预案中不同环境事件应急疏散准则组织安全疏散。事态紧急严重时，及时向上级有关部门（开发区管委会、消防队、环保局等）报告发生的事故，并及时通知园区及周边单位负责人，告知灾情程度、风向等事故情况，提出要求组织撤离疏散或请求援助。

7.4 环境风险评价结论

通过采取上述一系列安全和预防工程措施，可以有效地控制或缓解危险化学品使用风险，为控制本工程可能发生的各类、各级环境风险事故，降低并最终消除其环境影响，提供了有效的技术保障和应急保障，因此本次评价任务项目的环境风险是可控的。

8 附表

表8.1-1 建设项目风险评价自查表

工作内容		完成情况									
风险调查	危险物质	名称	氯气	氯化氢	氨气	二氯硅烷	硝酸	磷酸	氢氟酸	硫酸	
		存在总量/t	0.3	0.05	0.96	1.37	2.70	3.61	0.61	12.0	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>2000</u> 人				5km 范围内人口数 <u>342290</u> 人				
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)							_____人	
		地表水	地表水功能敏感性			F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级			S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
地下水	地下水功能敏感性			G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	包气带防污性能			D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>			
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>		Q≥100 <input type="checkbox"/>		
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input checked="" type="checkbox"/>		
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input checked="" type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度		大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input checked="" type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>	
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>				易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>					
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>					
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input checked="" type="checkbox"/>			地下水 <input checked="" type="checkbox"/>			
事故情形分析		源强设定方法		计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>			
风险预测与评价	大气	预测模型		SLAB <input checked="" type="checkbox"/>		AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
		预测结果		大气毒性重点浓度-1 最大影响范围 <u>514</u> m							
				大气毒性重点浓度-2 最大影响范围 <u>730</u> m							
	地表水	最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____ h									
	地下水	下游厂区边界到达时间 _____ d									
最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____ d											
重点风险防范措施		①定期检验化学品储存容器的密封性能及强度, 及时淘汰出现安全隐患、超期服务的容器。 ②危险废物厂内运输应设置固定路线, 综合考虑厂区的实际情况, 尽量避开办公区和生活区; 运输过程中应采取密闭、捆扎等措施, 严防震动、撞击、摩擦和倾倒。 ③在厂区整体范围内针对危险物质的贮存、运输、使用制定安全条例, 严禁靠近明火。									

	<p>④在装卸危险性物质时禁止饮酒、吸烟，晚间作业应用防爆式或封闭式的安全照明，房间内设置排风扇，若发生泄漏事故应开启全部风扇。</p> <p>⑤仓储、特气仓库、化学品供应间地面全部进行防渗处理；仓储、特气仓库设有气柜，气柜和房间均设置有抽风系统，抽风通过屋顶排气筒排放。</p> <p>⑥厂房内放置危险品液体区域设置经过防渗防腐处理的地沟。</p> <p>⑦设置人员防护设备，如：自备式呼吸器、面罩、防护服等，并设有安全淋浴和洗眼器。</p> <p>⑧建立污染源头、过程处理和最终排放的废水排放“三级防控”机制。</p> <p>⑨厂内采取严格的分区防治措施，并设有经过防渗、防腐处理的地沟、围堰、事故水池等。</p> <p>⑩建立厂区地下水环境监控体系</p>
<p>评价结论与建议</p>	<p>本项目在落实一系列事故防范措施，制定完备的环境风险应急预案和应急组织结构，保证事故防范措施落实到位的前提下，项目环境风险受控。</p>
<p>注：“□”为勾选项；“_____”为填写项。</p>	