建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

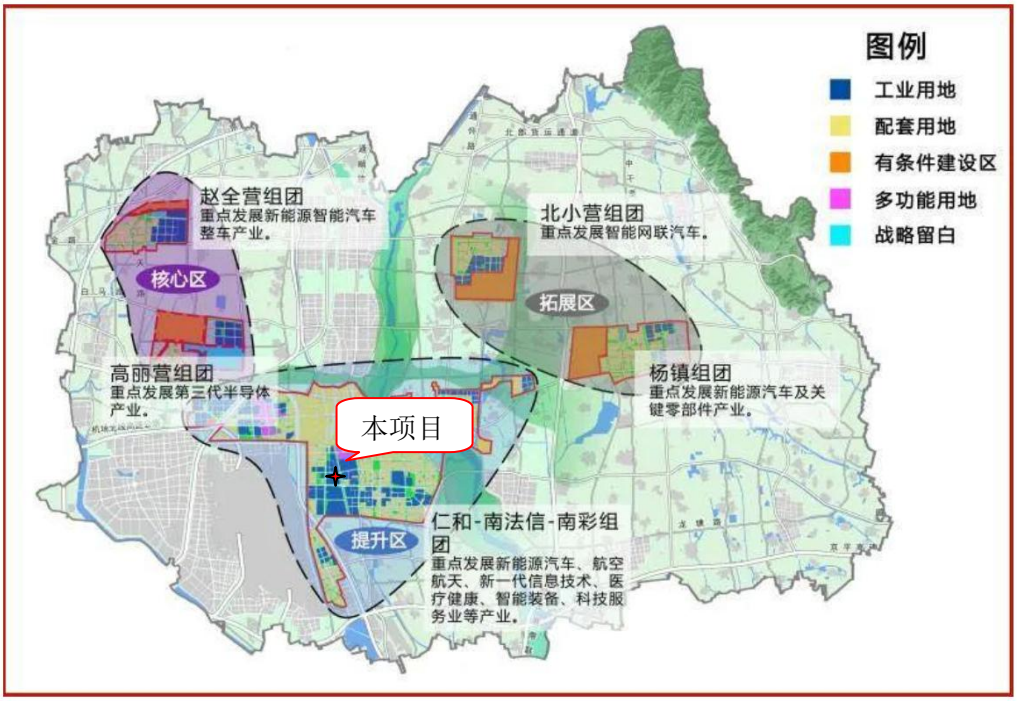
项目名称：北京铭镓半导体有限公司研发实验室建设项目

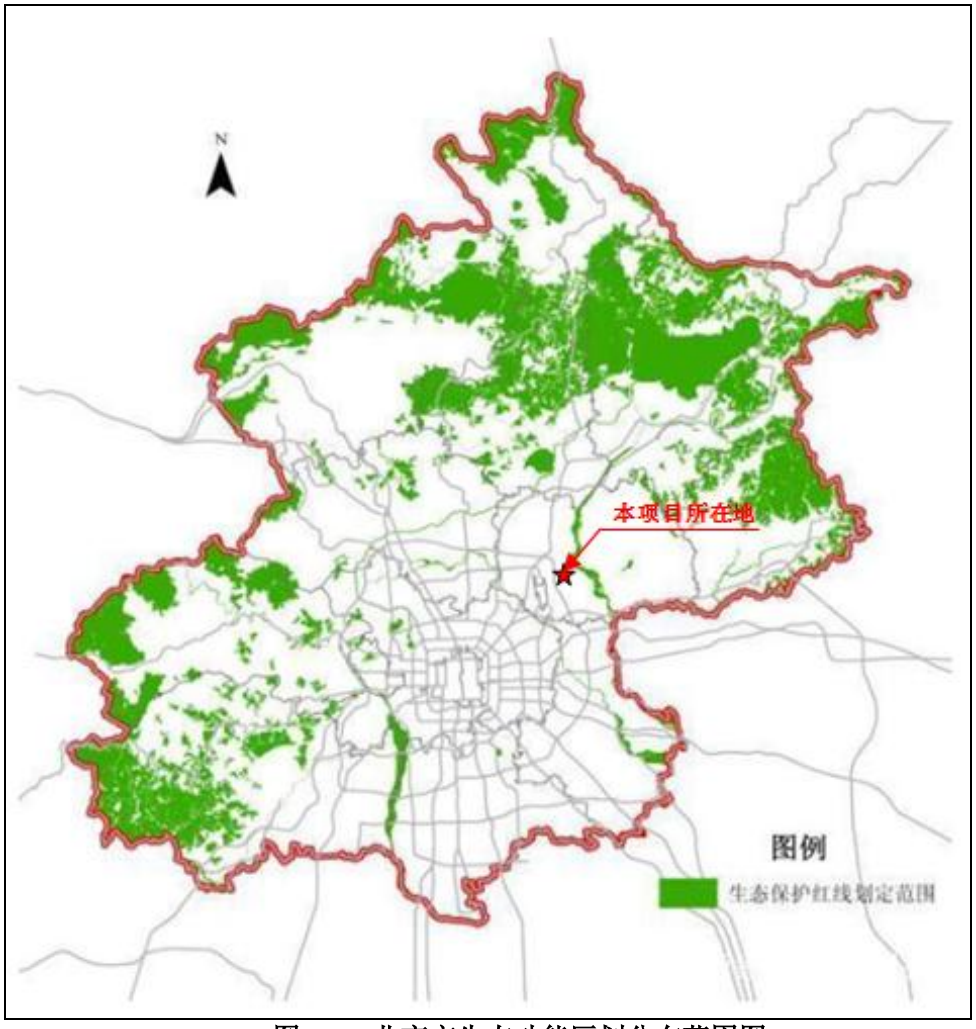
建设单位（盖章）：北京铭镓半导体有限公司

编制日期：2022 年 8 月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	北京铭镓半导体有限公司研发实验室建设项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	张宇峰	联系方式	13321108117
建设地点	北京市顺义区仁和镇顺强路 1 号 1 幢 1 号厂房 1 层及 2 号厂房 2 层西侧北部		
地理坐标	（北纬 40 度 6 分 6.162 秒，东经 116 度 38 分 43.574 秒）		
国民经济行业类别	M7320 工程和技术研究与试验发展	建设项目 行业类别	98、专业实验室、研发（试验）基地
建设性质	☑ 新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目 申报情形	☑ 首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐超五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	2000	环保投资（万元）	20
环保投资占比（%）	1	施工工期	1 个月
是否开工建设	☑ 否 ☐是：_____	用地（用海）面积（m^2）	2368
专项评价设置情况	无		
规划情况	《北京创新产业集群示范区（顺义）发展规划（2017-2035 年）》		
规划环境影响评价情况	文件名称：《中关村顺义园科技创新产业规划环境影响跟踪评价报告书》 召集审查机关：北京市顺义区生态环境局 审查文件名称：北京市顺义区生态环境局关于对《中关村顺义园科技创新产业规划环境影响跟踪评价报告书》 审查意见的函文号：顺环保函[2019]66号		
	1、与《北京创新产业集群示范区（顺义）发展规划（2017-2035 年）》的符合性： 该示范区规划了100平方公里“三区五组团”空间布局，在减量发展前提下实现产业集聚、产城融合，包括22.8平方公里工业用地，3.2平方公里多功能用地，44平方公		

规划及规划环境影响评价符合性分析	里配套用地，20平方公里大尺度绿色空间，同时储备10平方公里发展预留地用于承接重大项目。示范区确立了“首都创新驱动发展前沿阵地”“科技成果转化与产业化承载地”“智能制造创新发展示范区”三大定位，聚焦发展新能源智能汽车、第三代半导体、航空航天三大千亿级创新型产业集群，积极培育新一代信息技术、智能装备、医疗健康三大新兴产业，加快发展智能制造。在发展特点上，示范区建设将体现高质量、产业生态、产城融合和绿色环保的特征。 本项目位于北京市顺义区仁和镇顺强路1号1幢1号厂房1层及2号厂房2层西侧北部，属于“三区”中的提升区，“五组团”中的仁和-南法信-南彩组团，重点发展新能源汽车、航空航天，新一代信息技术、医疗健康、智能装备、科技服务业等产业，本项目为半导体研发实验项目，属于新一代信息技术，符合《北京创新产业集群示范区（顺义）发展规划（2017-2035年）》的要求。 《北京创新产业集群示范区（顺义）发展规划（2017-2035 年）》规范范围及与本项目位置关系图 1-1。  **图 1-1　规划范围及项目位置图** **2、与《中关村顺义园科技创新产业规划环境影响跟踪评价报告书》的符合性** 根据《中关村顺义园科技创新产业规划环境影响跟踪评价报告书》，该园区的产业定位为“聚焦发展新能源智能汽车、第三代半导体、航空航天三大创新型产业集群，积极培育高端装备、生物医药、新一代信息技术和集成电路等战略新兴产业”。本项目为半导体研发实验项目，因此符合《中关村顺义园科技创新产业规划环境影响跟踪评价报告书》的要求。 本项目位于中关村顺义园科技创新产业园汽车基地板块，《中关村顺义园科技创

	新产业规划环境影响跟踪评价报告书》环境准入负面清单规定，汽车基地禁止新建和扩建（35）专用设备制造［节能环保、数控设备制造除外，（3562）半导体器件专用设备制造除外，（3563）电子元器件与机电组件设备制造除外，（358）医疗仪器设备及器械制造除外，（3591）环境保护专用设备制造除外，（3592）地质勘查专用设备制造除外，（3595）社会公共安全设备及器材制造除外，（3596）交通安全、管制及类似专用设备制造除外，（3597）水资源专用机械制造除外］，本项目属于半导体研发实验项目，不在禁止建设范围之内。
其他符合性分析	**1、“三线一单”符合性分析** （1）生态保护红线 本项目位于北京市顺义区仁和镇顺强路1号1幢1号厂房1层及2号厂房2层西侧北部。根据《北京市人民政府关于发布北京市生态保护红线的通知》（京政发〔2018〕18号），项目所在区域无重点生态功能区、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，未涉及北京市生态保护红线。 本项目所在地与北京市生态保护红线划定范围的相对位置见下图。  **图 1-2　北京市生态功能区划分布范围图**

其他符合性分析	（2）环境质量底线 本项目主要研发2英寸、4英寸以及6英寸的氧化镓外延片（蓝宝石衬底）、氧化镓外延片（氧化镓衬底）以及磷化铟晶圆。 本项目位于空气环境功能区中的二类区，执行二级标准，项目建成后产生的废气经过处理后达标排放，不会突破大气环境质量底线；本项目废水主要为员工生活污水和纯水制备废水等，排入厂区防渗化粪池进行预处理，最终经市政污水管网排入北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂进行处理，处理达标后排放，项目建设不会突破水环境质量底线；本项目声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准要求，噪声经采取降噪措施后可达标排放，不会突破声环境质量底线；项目固体废物为生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物，生活垃圾和一般工业固体废物由环卫部门清运处置，危险废物由有资质的单位负责清运处置，固体废物不会对周边环境产生不利影响。因此，本项目建设符合环境质量底线要求。 （3）资源利用上线 本项目为研发实验室，利用现有建筑进行建设。本项目用水量相对较少，由自来水管网供应，水源充足；该项目冬季供暖和夏季制冷均采用空调，无燃煤和燃气等设施；本项目使用能源主要为电能，主要依托当地电网供电；项目无土建，不消耗土地资源，因此，本项目不会超出区域资源利用上线。 （4）北京市生态环境准入清单（2021年版）符合性分析

其他符合性分析

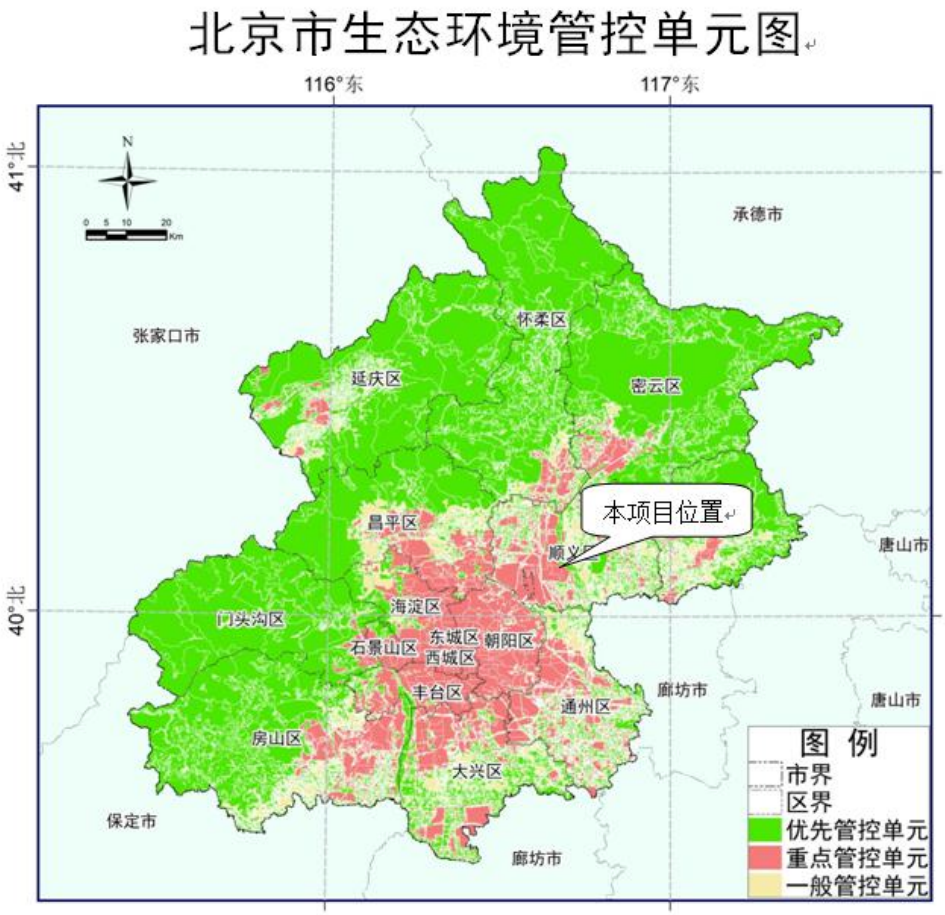


图1-3　本项目与北京市生态环境管控单元位置关系示意图

北京市生态环境局于2021年6月22日发布了《北京市生态环境准入清单（2021年版）》，该清单是基于“三线一单”编制成果，以生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线为约束，立足首都城市战略定位，严格落实法律法规及国家地方标准，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率四个方面提出的生态环境准入要求。清单体系结构为“1个全市总体生态环境准入清单+5个功能区生态环境准入清单+776个环境管控单元生态环境准入清单”。

①全市总体生态环境准入清单

全市层面以国家、北京市法律法规政策文件为依据，制定适用全市范围的生态环境准入清单，包括优先保护、重点管控和一般管控三类准入清单。

本项目位于北京市顺义区仁和镇顺强路1号1幢1号厂房1层及2号厂房2层西侧北部，项目属于顺义区，所在环境管控单元编码为仁和镇ZH11011320004，环境管控单元属性为重点管控单元（北京顺义科技创新产业功能区），对于重点管控单元（重点产业园区）的要求及项目的符合性详见下表。

表1-1　项目与重点管控类（重点产业园区）生态环境总体准入符合性

管控	主要内容	本项目情况	是否

其他符合性分析	类别			符合
	空间布局要求	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）》。 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》。 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。 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。 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》。 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。	1.项目不在《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022 年版）》中禁止和限制类项目范围内；不在北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》中。 2.项目不属于《北京市工业污染行业生产工艺调整退出及设备淘汰目录》中所列行业及工艺设备。 3.项目严格执行《北京市水污染防治条例》，不属于高污染、高耗水行业。 4.项目符合《北京城市总体规划(2016 年-2035 年)》及分区规划中的空间布局约束管控要求。 5.项目符合《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》。 6.项目不使用燃料	符合
	污染物排放管控	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。 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》。 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》。 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。	1.项目污染防治措施可满足《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、地方环境质量标准要求。 2.项目符合《中华人民共和国清洁生产促进法》《中华人民共和国循环经济促进法》。 3.项目按照《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》申请污染物总量。 4.项目污染物排放可满足北京市污染物排放标准。 5.本项目不燃放烟花爆竹。	符合

其他符合性分析		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）及各区人民政府规定的禁放区域禁止燃放烟花爆竹。		
	环境风险防控	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。 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。	1、项目严格执行《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。 2.项目的危废间和化学品存储间按要求对地面采取防渗措施。	符合
	资源利用效率	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。 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。 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》。	1.项目利用现有建筑，用水水量较小，符合相关法律法规要求。 2.项目符合《北京城市总体规划(2016年-2035年)》要求。 3.项目符合北京市单位产品能源消耗限额系列行业标准。	符合

②五大功能区生态环境准入清单

本项目位于顺义区，属于仁和镇（北京顺义科技创新产业功能区），项目与仁和镇（北京顺义科技创新产业功能区）的生态环境准入清单的符合性分析见下表。

表1-2　项目与平原新城生态环境准入符合性

行政区划	主要内容		是否符合
房山区	重点管控要求	本项目情况	

其他符合性分析	（平原区的街道及乡镇） 顺义区 昌平区（平原区街道及乡镇） 大兴区（含北京经济技术开发区）	空间布局约束	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。	1.本项目不属于《北京市新增产业的禁止和限制目录(2022年版)》（京政办发[2022]5 号）中项目。 2.项目符合《建设项目规划使用性质正面和负面清单》适用于顺义区的管控要求。	符合
		污染物排放管控	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。	1．本项目无高排放非道路移动机械。 2.本项目不涉及首都机场近机位场所。 3.本项目不涉及。 4.本项目的“三废”污染物经有效治理后，能满足达标排放要求，固体废物得到有效处置。本项目涉及的总量控制指标为颗粒物、COD 和氨氮，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.项目污水排入厂区化粪池后随市政管网排入北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂。 6.本项目满足园区产业定位。 7.本项目不属于畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。	符合
		环境风险	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。	1.本项目已做好应对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。	符合

	防控	2.应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。	2.本项目租用现有房屋，不涉及污染地块风险。	
	资源利用效率	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.本项目规模符合相关行业要求。 2.本项目不属于亦庄新城区域，用水量较少，	符合

其他符合性分析

③环境管控单元生态环境准入清单

项目属于顺义区，所在环境管控单元编码为ZH11011320004，环境管控单元属性为重点管控单元（北京顺义科技创新产业功能区）。对照重点管控单元的要求，对本项目建设的符合性进行了分析，详见下表。

表1-3　本项目与重点管控单元（重点产业园区）管控要求符合性

主要内容		本项目情况	是否符合
空间布局约束	1.执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和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《顺义分区规划（国土空间规划）（2017 年—2035 年）》及园区规划，其中汽车基地主导产业为汽车、金融保险、航空、电子信息、工业设计、广告会展、总部经济；林河开发区主导产业为汽车零部件、微电子、光机电一体化和生物新医药；印刷基地主导产业为文化创意产业、新兴能源环保产业、生命健康产业；临空国际基地主导产业为新兴信息、高端制造、航空航天三大产业。	1.本项目为研发实验室项目，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空间布局约束准入要求。 2.本项目位于汽车基地，从事半导体材料的研发，属于电子信息行业，符合汽车基地产业定位要求。	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.加强汽车制造、印刷等企业废水的特征污染物管控。	1.根据分析，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污染物排放管控准入要求。 2.本项目不属于汽车制造和印刷等行业。	符合
环境风险防范	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。	根据分析，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环境风险防范准入要求。	符合
资源利用效率	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。	1.根据分析，本项目执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和平原	符合

	2.执行园区规划中相关资源利用管控要求。其中万元地区生产总值用水量不突破 0.8 吨/万元，万元地区生产总值能耗不突破 0.02 吨标煤/万元。	新城生态环境准入清单的资源利用效率准入要求。 2.本项目采用市政供电作为能源。	

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”的要求。

2、产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目不属于其中的禁止、限制、鼓励类，为允许类建设项目，符合国家产业政策的要求。根据《北京市新增产业的禁止和限制目录（2022年版）》（京政办发〔2022〕5号），本项目不属于“北京市新增产业和限制目录（一）（适用于全市范围）”和“北京市新增产业的禁止和限制目录（二）（在执行全市层面管理措施的基础上，适用于中心城区、北京城市副中心以外的平原地区）”中的禁限内容。因此，本项目符合国家及北京市的产业政策。

3、选址合理性分析

本项目租赁北京工宇投资管理有限责任公司的北京市顺义区顺强路 1 号 1 幢 1 号厂房 1 层及 2 号厂房 2 层西侧北部。根据房屋租赁协议可知本项目所在建筑用地性质为工业用地。根据《顺义分区规划（国土空间规划）（2017 年-2035 年）》，本项目用地类型为“城镇建设用地”。本项目选址符合要求。

二、建设项目工程分析

建设内容

1、项目概况

（1）项目由来

北京铭镓半导体有限公司成立于 2020 年 11 月，注册资本为 1700 万元，所属行业为科学推广与应用服务业，经营范围为：技术开发、技术推广、技术服务、技术转让、技术咨询；产品设计。公司位于北京市顺义区仁和镇顺强路 1 号林和工业区内租赁北京工宇投资管理有限责任公司现有厂房，主要研发氧化镓单晶生长工艺方案及其优化、氧化镓外延片制作工艺方案及其优化。

半导体材料作为器件芯片的载体，支撑起电子工业、国防军工、民生科技等各个领域，前三代半导体材料均有其局限性，因此具有突破极限物性的新型超宽禁带半导体——氧化镓（Ga_2O_3）应运而生。氧化镓，氮化铝，金刚石等相对宽禁带半导体材料而言，拥有更为优异的性能，更广阔的应用，在某些器件应用方面具有不可替代性。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部部令第 16 号）及北京市细化规定（2022 年本），本项目属于“四十五、研究和试验发展”中“98、专业实验室、研发（试验）基地”中的“其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）”，本项目应编制环境影响报告表。

（2）地理位置

本项目位于北京市顺义区仁和镇顺强路 1 号 1 幢 1 号厂房 1 层及 2 号厂房 2 层西侧北部。项目所在建筑均为地上 4 层建筑，地理位置详见下图。

建设内容

图 2-1　项目地理位置示意图

（3）周边环境

本项目晶体实验室、CMP 实验室以及加工实验室均位于 1 号厂房 1 层，实验研发车间位于 2 号厂房 2 层西侧北部，1、2 号楼为顺强路 1 号院内建筑，由北向南为 1-4 号楼，1、2 号楼东侧隔顺强路为物业公司和轿车托运公司，南侧为 3、4 号楼，隔杜扬南街为物流园，西侧为空地，北侧隔杜扬北街为建筑工地，周边关系见下图。

建设内容

图 2-2　项目周边关系示意图

2、建设内容及规模

（1）工程组成

本项目建设情况见下表。

表 2-1　本项目建设情况一览表

工程类别	工程组成	建设内容
主体工程	主体房屋	顺义区仁和镇顺强路 1 号 1 幢 1 号厂房 1 层及 2 号厂房 2 层西侧北部空置房屋，总占地面积 2368m^2，总建筑面积 2368m^2，包括晶体实验室、CMP 实验室、加工实验室、实验研发区、会客展示区等。
公用工程	供水	用水由当地市政自来水管网提供。
	排水	排入市政管网，随后进入北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂处理。
	供电	由市政电网提供。
	供热、制冷	冬季供暖和夏季制冷采用分体空调。
环保工程	废气	本项目研发过程中晶圆在酸中浸泡会产生酸性气体和氮氧化物；MOCVD 中三乙基镓与氧气反应生成的废气（主要为氧化镓颗粒物）；晶体加入润滑油切割过程会产生少量挥发性有机物。切割酸洗废气经碱液喷淋塔处理后通过 6m 高的排气筒排放；MOCVD 产生的工艺废气经装置自带的过滤装置过滤后经过 8m 高的排气筒排放；晶体切割产生的挥发性有机物通过无组织排放。
	废水	本项目废水主要为生活污水和纯水制备废水，排入市政管网，最后进入北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂处理。
	固废	生活垃圾、废石英管交环卫部门定期清运处理，废树脂由厂家回收处理。本项目产生的废酸、含油废水、废抛光液以及危险废包装材料用专用容器分类收集，在危险废物暂存间暂存，定期由有资质的单位进行处理。
	噪声	采取厂房隔声、安装减振底座等措施。
储运工程	物料及危险废物的运输	物料由专门的车辆进行运输； 危险废物的输运由有资质的单位进行定期清运处理；
依托工程	废水处理设施	依托厂区现有的化粪池。

（2）研发方案

本项目投资 2000 万元建设研发实验室项目，建成后主要进行实验研究，不进行生产，实验内容为 2 英寸、4 英寸以及 6 英寸的氧化镓外延片（蓝宝石衬底）、氧化镓外延片（氧化镓衬底）以及磷化铟晶圆，年研发量共计约 4000 片。

（3）主要设备

本项目主要设备详见下表。

建设内容

表 2-2　本项目设备一览表

序号	设备名称		数量	单位	位置、用途
1	单晶炉	氧化镓	8	台	1 号楼 1 层、晶体生长
		磷化铟	8	台	1 号楼 1 层、晶体生长
2	MOCVD		2	台	2 号楼 2 层、外延薄膜生长
3	线切割机		3	台	1 号楼 1 层、晶体加工
4	减薄机		1	台	1 号楼 1 层、晶体加工
5	抛光机		5	台	1 号楼 1 层、晶体加工
6	退火炉（电）		1	台	1 号楼 1 层、晶体生长
7	切割机		1	台	1 号楼 1 层、晶体加工
8	石英管焊接机		1	台	1 号楼 1 层、晶体生长
9	纯水制备装置		1	个	1 号楼 1 层、清洗
10	坩埚	铱金坩埚	4	个	1 号楼 1 层、晶体生长
		氮化硼坩埚	4	个	1 号楼 1 层、晶体生长
11	石英管/筒		若干	个	1 号楼 1 层、晶体生长
12	废气处理设备		1	个	1 号楼 1 层、晶体生长
13	酸洗机		1	个	2 号楼 2 层洁净车间
14	椭偏仪		1	个	2 号楼 2 层、外延薄膜检测
15	原子力显微镜		1	个	2 号楼 2 层、表面粗糙度检测
16	空压机组		3	组	1 号楼 1 层，提供动力
17	X 定向仪		1	个	1 号楼 1 层，固定晶圆
18	循环冷却塔		1	座	1 号楼南侧，冷却单晶炉

（4）原辅材料

本项目运营期使用的主要原辅材料及能源使用情况详见下表。

表 2-3　主要原辅材料及能源一览表

序号	原辅材料名称	年用量	存储位置、用途
1	氧化镓粉末	240kg	单晶车间
2	磷化铟多晶	120kg	单晶车间
3	硫酸	20L	防爆柜，浸泡晶圆
4	氢氟酸	12L	防爆柜，浸泡晶圆
5	硝酸	8L	防爆柜，浸泡晶圆
6	氧化铝研磨粉（加纯水即为抛光液）	20kg	加工车间
7	氩气	1600L	单晶车间（气瓶间）
8	氮气	800L	单晶车间（气瓶间）
9	氧气	4000L	气瓶间
10	二氧化碳	400L	单晶车间（气瓶间）
11	润滑油	5L	防爆柜，切割机润滑
12	水性润滑油	5L	切割磷化铟工序
13	三乙基镓	4kg	防爆柜，为氧化镓外延片提供嫁源
14	蓝宝石	60kg	提供衬底
15	抛光液	1t	晶圆抛光使用

16	氢氧化钠	30kg	碱液喷淋塔

主要原料的理化性质见下表。

表 2-4　主要原材料理化性质一览表

名称	理化性质
氧化镓	白色三角形的结晶颗粒。不溶于水。微溶于热酸或碱溶液。熔点 1900℃(在600℃时转化为 β 型)。易溶于碱金属氢氧化物和稀无机酸。有 α，β 两种变体。α 型为白色菱形六面体。性状：α-Ga_2O_3 为六方晶型，β-Ga_2O_3 属于单斜晶型。熔点（℃）：1740，溶解性：不溶于水。微溶于热酸或碱溶液。Ga_2O_3 能与氟气反应，生成 GaF_3，在加热的条件下，Ga_2O_3 能与许多金属氧化物发生反应。
磷化铟多晶	磷化铟多晶为灰色固体，表面致密、无孔洞、无富铟、无富磷晶体。性状：沥青光泽的深灰色晶体。熔点（℃）：1070。溶解性：极微溶于无机酸。
硫酸	具有强吸水性、腐蚀性和氧化性，纯品为无色透明油状液体，无臭，急性毒性：LD_{50}：2140mg/Kg(大鼠经口)、LC_{50}：510mg/m^3，2小时(大鼠吸入)；320mg/m^3，2小时(小鼠吸入)。
氢氟酸	无色透明具有刺激性臭味的液体。分子量为20.01，熔点-83.55℃，沸点19.5℃，相对密度0.988，相对蒸汽密度1.27，饱和蒸气压122kPa，临界温度188℃，临界压力6.48MPa。氢氟酸微溶于乙醚，具有强腐蚀性，不易被氧化。
氧化铝（抛光液主要成分）	分子量：101.96，熔点：2054℃，沸点：2980℃，真密度：3.97g/cm^3，松装密度：0.85g/mL（325目~0）0.9g/mL（120目~325目），晶体结构：三方晶系(hex)，溶解性：常温下不溶于水，导电性：常温状态下不导电，Al_2O_3 是离子晶体。能和酸、熔融的碱反应。
三乙基镓	外观与形状：液体；熔点：-82.3℃；沸点：143℃；相对密度（水=1）:1.06；饱和蒸气压（Kpa）：2.1（43℃）；溶解性：与水接触发生分解；主要用途：用于有机合成、化学气相淀积、外延成长。
蓝宝石	主要成份为氧化铝（Al_2O_3），刚玉属他色矿物，纯净时无色透明，当晶体含有微量杂质元素时刻致色。它还具有耐酸、耐碱、耐高温、导热、导电、化学性稳定等特征。

3、劳动定员及年工作时间

本项目拟设员工20人，营业时间为9点-18点，夜间不工作，年工作300天。

4、公用工程

（1）给水

本项目用水由市政给水管网提供，包括职工生活用水和纯水制备用水，总用水量为304m³/a，循环冷却水一次性注水3t，循环使用不外排。

①生活用水：主要为员工生活用水，本项目工20名员工，生活用水量按人均50L/d计，年工作300天，则生活用水量为1m³/d（300m³/a）。

②制备纯水：根据建设单位提供的数据，本项目研发过程中无用水环节，只有清洗氧化

建设内容

镓、磷化铟衬底和稀释抛光液需要少量纯水，纯水用水量为0.01m³/d（3m³/a），纯水的制备率为75%，即需要的自来水量为0.013m³/d（4m³/a）。

（2）排水

①生活污水：按生活用水量的80%计算，则项目生活污水排放量约0.8m³/d（240m³/a），直接排入厂房东侧的化粪池，经化粪池沉淀后，通过市政污水管网排入北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂进行统一处理。

②纯水制备废水：由上可知，项目制备纯水的制备率为75%，即废水产生量为25%，则项目制备废水约0.003t/d（1m³/a）。

③清洗磷化铟衬底废水：排水量按90%计算，废水产生量为0.9t/a。

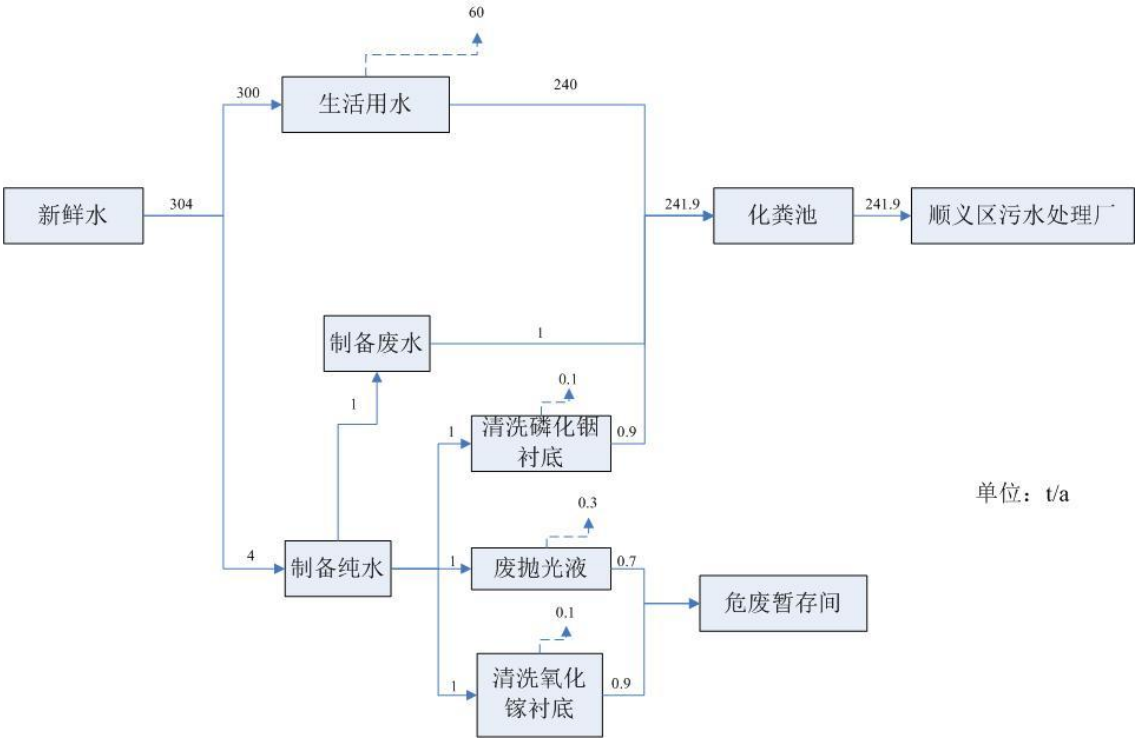


图2-3　本项目水平衡图

（3）供电：本项目用电由林河工业开发区电网统一提供，年用电量约为214万kW·h。

（4）供热及制冷：本项目冬季供暖和夏季制冷均采用空调。

（5）本项目无食堂，员工午餐自行解决。

5、平面布置

本项目晶体实验室、CMP实验室以及加工实验室位于1号厂房1层，研发试验区域位于2号厂房2层西侧北部，平面布置图见附图1：

6、环保投资

本项目总投资2000万元，环境保护一次性投资费用为20万元，占总投资的1%。环保投资

建设内容

明细见下表。

表2-5　本项目环保投资估算表

序号	治理对象	环保措施	投资金额（万元）
1	固体废物	生活垃圾及危险废物处置费、危废暂存间、防渗措施	5
2	废气	购置一套碱液喷淋塔	10
3	噪声	设备基础减震、建筑隔声	5
合计			20

工艺流程和产排污环节	**1、施工期** 本项目施工期利用现有建筑，无土建施工，仅涉及设备安装，在设备安装过程中会有噪声、建筑垃圾、工人的生活污水和生活垃圾产生。 **2、运营期** 氧化镓外延片（氧化镓为衬底）、氧化镓外延片（蓝宝石为衬底）以及磷化铟晶圆的研发工艺产排污流程图如下：

工艺流程和产排污环节

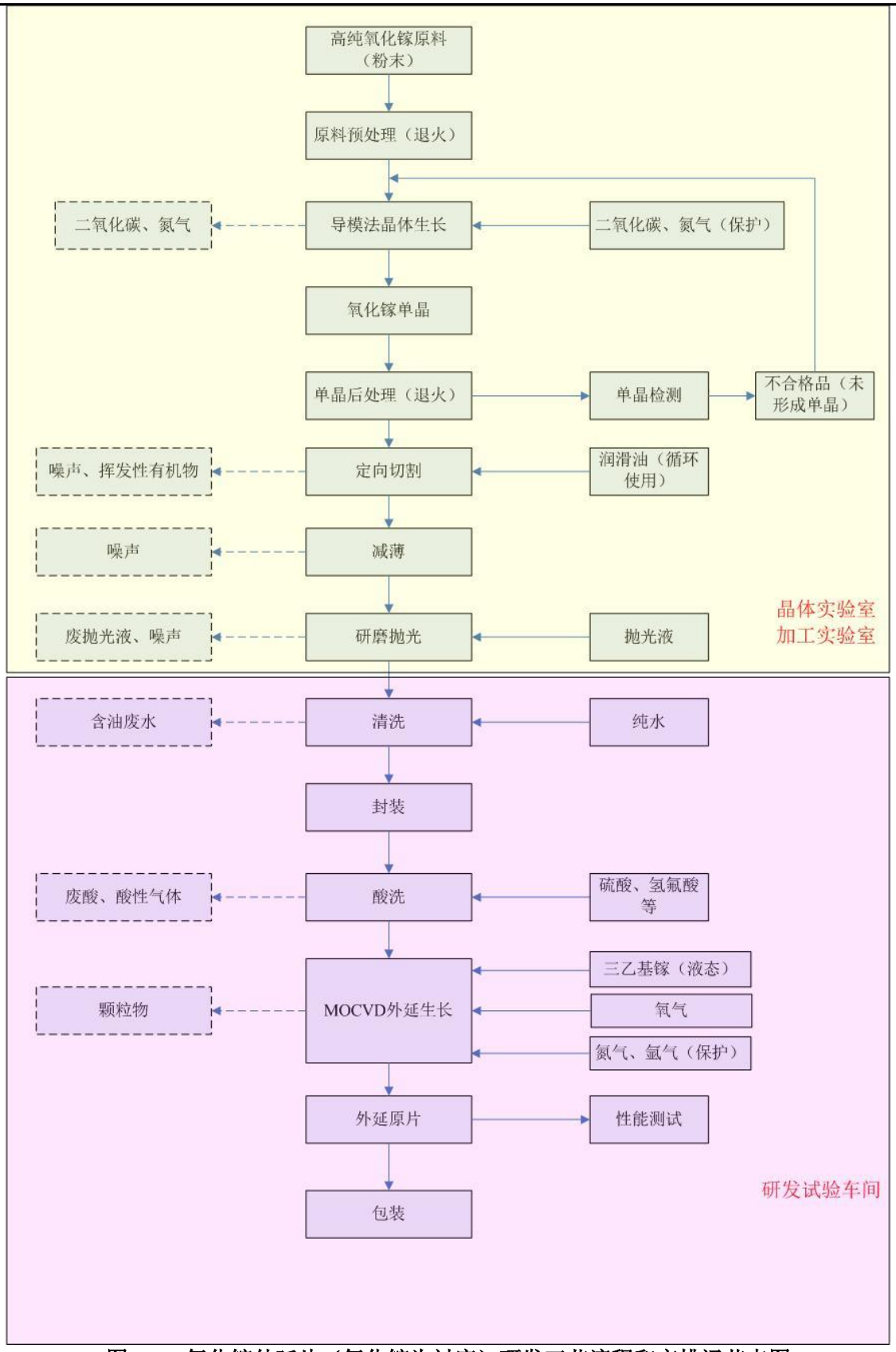


图 2-4　氧化镓外延片（氧化镓为衬底）研发工艺流程和产排污节点图

工艺流程和产排污环节

工艺流程简述

退火：将氧化镓粉末放入退火炉加热后冷却，消除原料应力。

晶体生长：将原料置于铱金坩埚，加盖防止逸散。原理为先加热至1800℃，原料热熔化，熔体沿着模具在毛细作用下上升至模具顶端，在模具顶端液面上接籽晶提拉熔体，使籽晶在熔体的交界面上不断进行原子或分子的重新排列，随后随着降温逐渐凝固而生产出与模具边缘形状相同的氧化镓单晶体，同时通入二氧化碳和氮气起到保护作用。具体示意图详见下图。

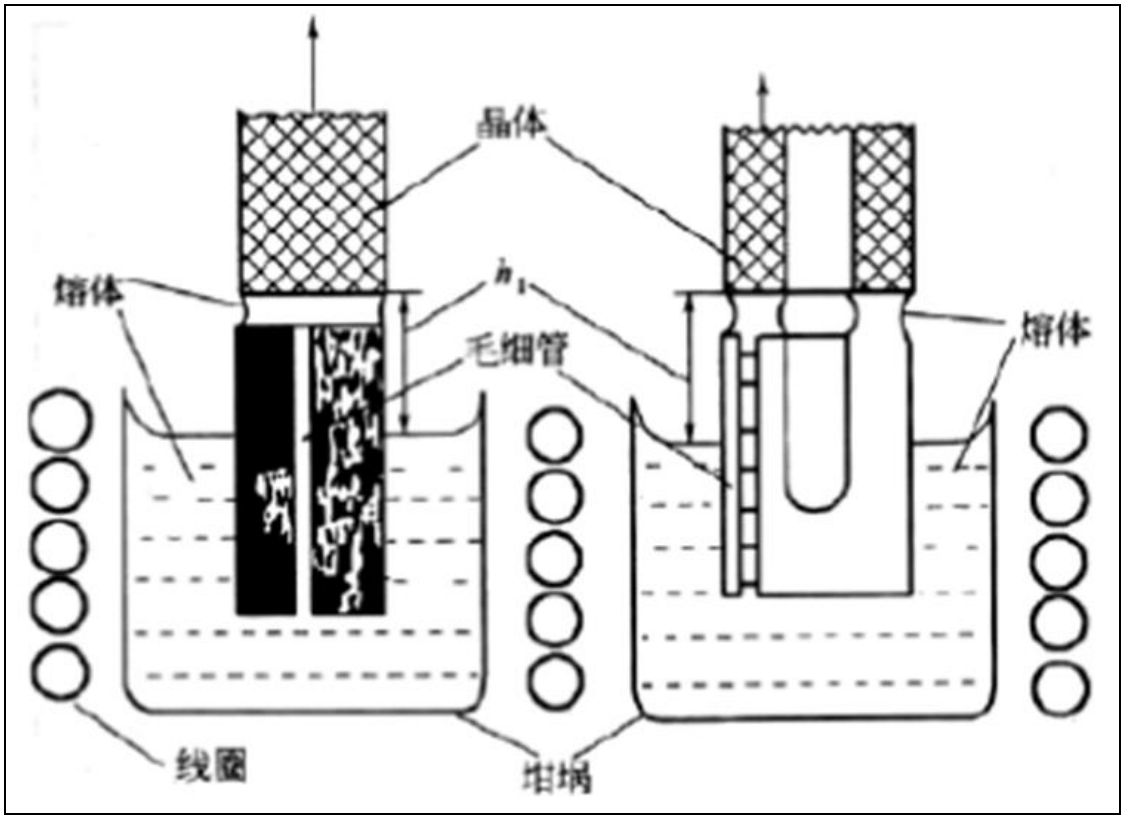


图2-5　导模法生产晶体示意图

单晶后处理：将成型的氧化镓单晶体放入退火炉，在退火炉内升温至1400℃保持15小时，随后闭电自然降温至室温。

定向切割：采用线切割机将氧化镓单晶切割成大小2、4和6英寸圆形片状（晶圆），切割过程中用润滑油，切割过程中会产生少量挥发性有机物，润滑油循环使用。

减薄：将晶圆削薄至要求的厚度。

研磨抛光：先研磨后抛光（均在抛光机中完成），抛光至满足要求。

纯水清洗氧化镓衬底：将抛光好的衬底送至研发试验区域用纯水清洗，由于抛光好的晶圆在切割过程中沾染润滑油，因此会产生含油废水。

酸洗：将清洗好的晶圆用酸清洗，去除表面杂质，此过程定期会产生废酸及酸性气体。

外延生长：将直接加工完成的晶圆作为衬底，采用MOCVD技术对晶体进行外延生长加

工艺流程和产排污环节

工得到完整的高性能导电型氧化镓单晶衬底和外延片。原理如下：

MOCVD技术：称为金属有机物化学气相淀积技术，先通过加热晶体衬底，然后将液态三乙基镓与氧气反应变成气态Ga不断输送到衬底表面，同时在MOCVD中充入氩气和氮气保护，使其生长出单晶薄膜。

外延原片：生长出的薄膜为外延片。

性能测试（氧化镓）：利用检测仪器对完整的高性能导电型外延片的性质进行检验。

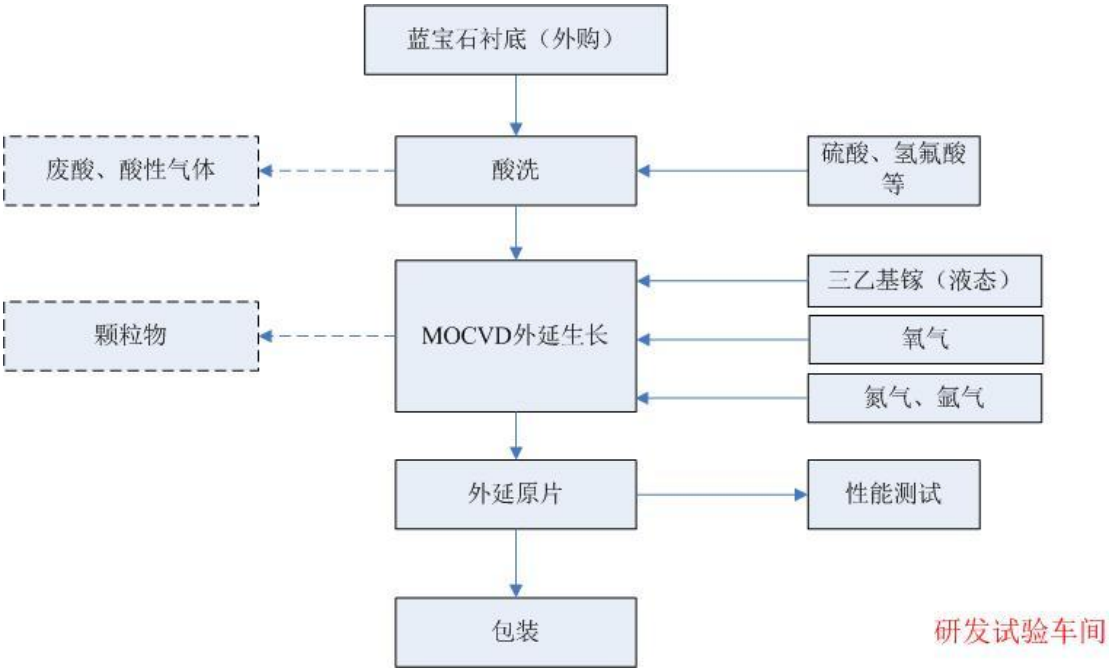


图2-6　氧化镓外延片（蓝宝石为衬底）研发工艺流程和产排污节点图

工艺流程简述

此工艺与氧化镓外延片（氧化镓为衬底）的工艺基本一致，仅衬底不同，此工艺不生长蓝宝石衬底，采用外购方式获取。

工艺流程和产排污环节

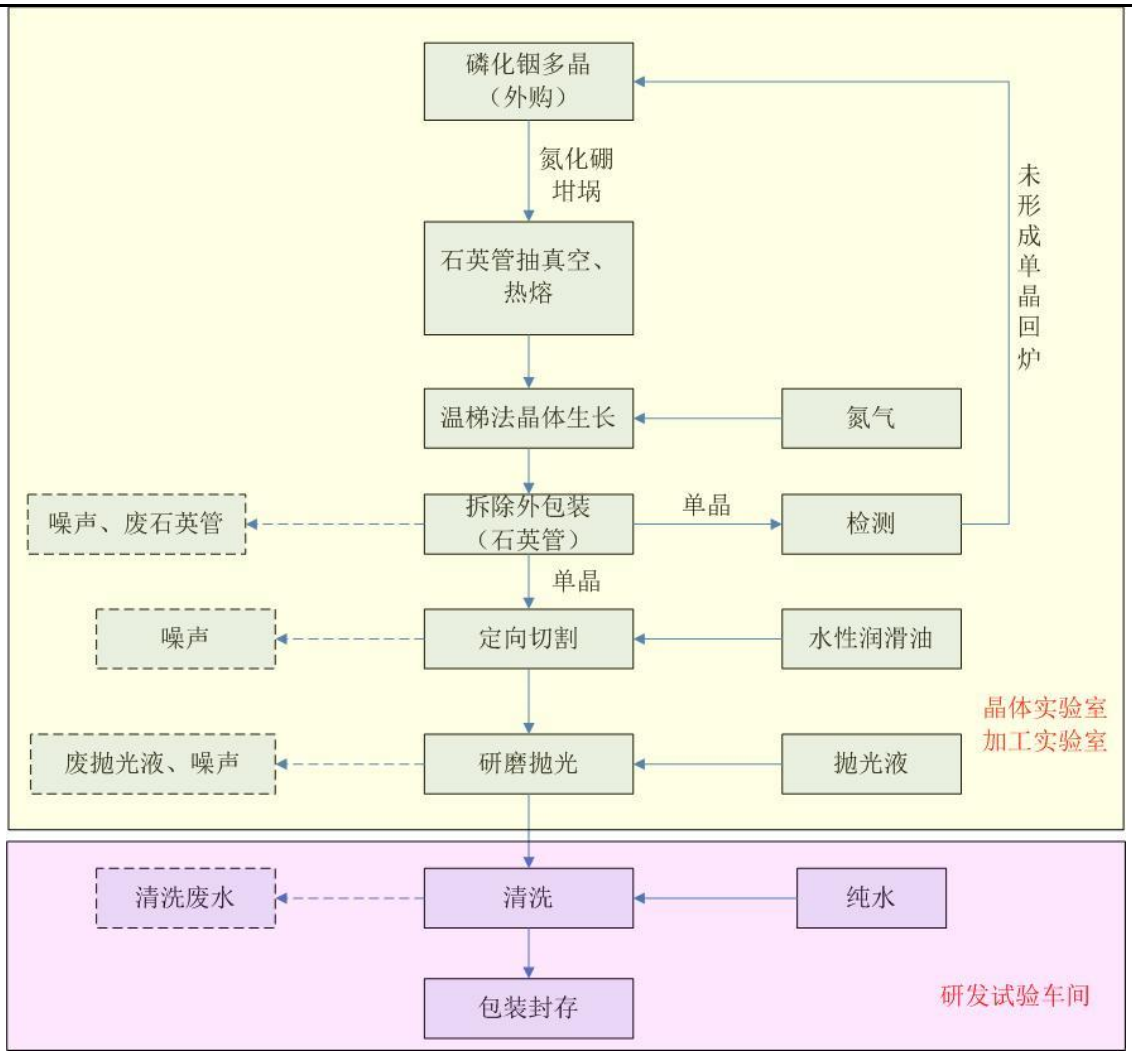


图2-7　磷化铟晶圆研发工艺流程和产排污节点图

工艺流程简述：

石英管抽真空热熔：外购的磷化铟置于氮化硼坩埚上放入石英管中，经过石英管焊接机将其抽至真空并热熔为密闭容器。

磷化铟晶体生长：用温梯法进行晶体生长，包装好的磷化铟放入单晶炉，原理为先加热至1070℃，原料热熔化，通过梯度降温，熔体与籽晶接触，使籽晶在熔体的交界面上不断进行原子或分子的重新排列，随后随着降温逐渐凝固生长出磷化铟单晶体，整个过程需要炉体逐步降温，同时通入氮气起到保护作用。

拆除外包装（石英管）：磷化铟生长为单晶后，使用切割机对密封好的石英管进行切割处理，取出磷化铟单晶，此过程会产生废石英管。

定向切割：采用线切割机将磷化铟单晶切割成大小2、4和6英寸圆形片状（晶圆），切割过程中用水性润滑油。

研磨抛光：先研磨后抛光（均在抛光机中完成），抛光至满足要求。

纯水清洗：将抛光好的晶圆送至研发试验区域用纯水清洗。

包装封存：将清洗好的磷化铟晶圆包装封存，送至其他单位进行外延片研发。

本次环评产污环节详见下表。

表2-5　主要污染工序及污染物（因子）一览表

类别	污染源/工序	主要污染因子
废气	酸洗	硫酸雾、氟化物、氮氧化物
	MOCVD装置	颗粒物
	晶体切割（润滑油）	挥发性有机物
废水	员工生活	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮
	纯水制备废水	可溶性固体
噪声	设备运行	各种生产设备生产运行
固废	员工生活	生活垃圾
	晶圆抛光后清洗	含油废水
	酸中浸泡晶圆	废酸
	拆除磷化铟包装	废石英管
	纯水制备	废树脂
	晶圆抛光	废抛光液

与项目有关的原有环境污染问题

本项目为新建项目，原有空置房屋无污染情况及环境问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

1、环境空气质量现状

本项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级浓度限值。

根据北京市顺义区生态环境局发布的《2021 年北京市顺义区生态环境状况公报》：2021 年顺义区环境空气中细颗粒物（$PM_{2.5}$）年均值为 33μg/m^3，与全市平均浓度持平，连续两年达到国家二级标准，累计同比 2020 年平均值 35μg/m^3 降低 5.7%；可吸入颗粒物（PM_{10}）年均值为 55μg/m^3，同比 2020 年 56μg/m^3 降低 1.8%；二氧化硫（SO_2）年均值为 3μg/m^3；二氧化氮（NO_2）年均值为 25μg/m^3；一氧化碳（CO）24 小时平均第 95 百分位浓度值为 1.2mg/m^3，与 2020 年持平；臭氧（O_3）日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值为 151μg/m^3，同比 2020 年降低 17.5%。

2021 年顺义区空气质量达标天数（一级优和二级良）为 291 天，占全年有效监测天数 364 天的 79.9%；重污染天数（扣除沙尘影响）共 7 天，占 1.9%。2021 年顺义区年平均降尘量为 3.7t/km2·mon，低于全市年平均值 4.1t/km^2·mon。2021 年顺义区大气降水年平均 pH 值为 6.78，无酸雨发生。

表 3-1　顺义区 2021 年环境空气质量数据　单位 μg/m^3

污染物	年评价指标	现状浓度	二级标准值	占标率（%）	达标情况
二氧化硫（SO_2）	年平均质量浓度	3	60	5	达标
二氧化氮（NO_2）		25	40	62.5	达标
可吸入颗粒物（PM_{10}）		55	70	78.6	达标
可吸入颗粒物（$PM_{2.5}$）		33	35	94.3	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位浓度值	1100	4000	27.5	达标
O_3	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值	149	160	93.1	达标

根据上表可知，顺义区 2021 年环境空气主要污染物均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值，判定本项目所在地顺义区为达标区。

2、水环境质量现状

<table>
<tr>
<td>区域环境质量现状</td>
<td>
本项目距离最近的地表水体为小中河，位于项目西侧 1.3km 处，属于北运河水系，根据《北京市地面水环境质量功能区划》中的规定，小中河属于Ⅴ类功能水体。

根据北京市生态环境局网站公布的2021年7月-2022年6月河流水质状况，小中河水质除了2021年7、8月份和2022年6月份以外，水质均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准，详见下表。
表 3-2　小中河一年水质状况统计表
<table>
<tr><td rowspan="2">月份</td><td colspan="6">2021 年</td><td colspan="6">2022 年</td></tr>
<tr><td>7 月</td><td>8 月</td><td>9 月</td><td>10 月</td><td>11 月</td><td>12 月</td><td>1 月</td><td>2 月</td><td>3 月</td><td>4 月</td><td>5 月</td><td>6 月</td></tr>
<tr><td>水质</td><td>劣 V</td><td>劣 V</td><td>IV</td><td>III</td><td>II</td><td>III</td><td>IV</td><td>III</td><td>III</td><td>III</td><td>III</td><td>劣 V</td></tr>
</table>
3、声环境质量现状

本项目位于顺义区仁和镇顺强路 1 号院内，周边相邻分别为物业公司、轿车托运公司、物流园和空地，厂界周边 50 米范围内不存在声环境保护目标，故不再监测四周厂界现状及评价达标情况。
4、土壤、地下水环境质量现状
根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响型）》（试行），原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。

根据本项目的生产特点，生产过程仅排放少量颗粒物、酸性气体，不考虑大气沉降污染；厂内地面均已硬化，不设露天堆场及装置，因此，不涉及地面漫流、垂直入渗的污染风险；综上，项目不存在对地下水和土壤的污染途径，不开展地下水和土壤环境质量现状监测。
5、生态环境
本项目利用现有闲置建筑，不新增用地，无需进行生态现状调查。
6、电磁辐射
本项目不属于电磁辐射类项目，无需对项目电磁辐射现状开展监测与评价。
</td>
</tr>
<tr>
<td>环境保护目标</td>
<td>
1、大气环境
本项目厂界外 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等保护目标。
2、声环境
本项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。
3、地下水环境
本项目厂界外 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
</td>
</tr>
</table>

下水资源。

4、生态环境

本项目不新增用地，利用现有空置房屋，无生态环境保护目标。

污染物排放控制标准

1、大气污染物排放标准

（1）施工期

本项目利用已建成房屋作为经营场所，施工期无土石方施工，仅为建筑物的室内装修。主要污染物为施工扬尘、施工噪声、施工垃圾和生活污水。本项目施工期较短，随着施工期的结束，对环境的影响相应结束。

（2）运营期

本项目不设食堂、锅炉等产生废气的辅助设施；晶体在切割过程加入润滑油，会产生少量挥发性有机物，由于产生量较少，直接逸散到车间内，按无组织进行管理；晶圆抛光过程中加入抛光液，属于湿式研磨抛光，不产生粉尘。运营期废气主要为酸洗过程产生的少量酸性气体（氟化物、硫酸雾）、氮氧化物以及 MOCVD 中反应产生的颗粒物，本项目设置 2 个废气排放口，酸洗产生的酸性气体的排放口位于 1 号厂房南侧，高度为 6m，MOCVD 产生的颗粒物排放口位于 2 号厂房北侧，高度为 8m。

本项目大气污染物排放执行北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表 3 中排放标准，具体限值见下表。

表 3-3 《大气污染物综合排放标准》部分标准限值

序号	污染物项目	大气污染物最高允许排放浓度 mg/m³	与排气筒高度对应的大气污染物最高允许排放速率kg/h			
			6m	8m	15m	20m
1	颗粒物	1.5	/	0.055	0.78	1.3
2	氟化物	0.1	0.00288	/	0.072	0.12
3	硫酸雾	1.5	0.044	/	1.1	1.8
4	氮氧化物	6	0.0172	/	0.43	0.72
5	非甲烷总烃	单位周界无组织排放监测点浓度限值mg/m³：1.0				

注：氟化物以 F 计

2、水污染物排放标准

本项目单晶炉工作过程中需利用冷却水进行冷却，该冷却水属于间接冷却水，循环使用不外排。项目外排废水主要为生活污水、纯水制备废水和清洗磷化铟晶圆废水，排入园区化粪池预处理，然后排入市政污水管网，最终进入北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂进行处理。排放标准执行北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求，具体限值见下表。

表3-4 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值 单位： mg/L（pH除外）

污染物排放控制标准

项目	pH	COD_{cr}	BOD_5	SS	氨氮
排放限值	6.5~9	500	300	400	45

3、噪声标准

项目运营期噪声排放执行国家《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）中3类排放标准，具体限值见下表。

表 3-5　工业企业厂界环境噪声排放标　单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
3类标准	65	/（不运行）

4、固体废物

（1）生活垃圾处置执行2020年4月29日修订的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及《北京市生活垃圾管理条例》中的相关规定。

（2）一般工业固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关规定。

（3）危险废物收集、储存、转运执行《北京市危险废物污染环境防治条例》（2020年9月1日实施）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单、《危险废物转移管理办法》（自2022年1月1日起施行）、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）以及《实验室危险废物污染防治技术规范》（DB11/T 1368-2016）中的相关规定。

总量控制指标

1、污染物排放总量控制原则

根据《国务院关于环境保护若干问题的决定》（国发[1996]31 号）、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）等相关规定，对建设项目主要污染物排放实行总量控制。

根据北京市环境保护局文件《关于转发部<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）和《北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》（2016 年 9 月 1 日起执行），北京市实施建设项目总量指标审核和管理的污染物范围包括：二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物（工业及汽车维修行业）、化学需氧量、氨氮。

根据项目特点，本项目需要申请总量指标的污染物为烟粉尘、化学需氧量和氨氮。

2、污染物排放总量核算

（1）大气污染物

方法一：物料衡算法

三乙基镓年用量为 4kg，与氧气反应的过程方程式为

总量控制指标

$2Ga(C_2H_5)_3+21O_2=Ga_2O_3+15H_2O+12CO_2$（三乙基镓的分子量为 156，氧化镓的分子量为 187），因此得到颗粒物的产生量为 2.4kg/a。

根据实际生产情况并结合外延片相关研究成果参数，反应生成的外延片生长材料 15%沉积到衬底及腔壁内，其余 85%随气体外排，因此本工序颗粒物的产生量为 2.04kg/a，装置自带的过滤装置处理效率为 95%，则颗粒物的排放量为：

$2.4kg/a\times85\%\times(1-95\%)\times10^{-3}=0.000102t/a$

综上所述，按照物料衡算法颗粒物的总量为：0.000102t/a。

方法二：类比分析法

本项目在 MOCVD 装置中产生的颗粒物，其产生方式与江苏芯港半导体有限公司的颗粒物产生相近，具有可类比性，经类比《研发生产氮化镓第三代半导体外延片、芯片一体化项目环境影响报告表》中数据，MOCVD 产生颗粒物的浓度为 3.36mg/m³ 。

本项目 MOCVD 累计工作时长 300 小时，本项目产生的颗粒物全部经装置自带的过滤系统处理，通过一个 8m 的排气筒排放，风机风量为 2000m³ /h，根据建设单位提供的数据，尾部过滤系统的处理效率为 95%，则 MOCVD 颗粒物最大排放量为 $3.36mg/m^3\times2000m^3/h\times300h/a\times(1-95\%)\times10^{-9}=0.000101t/a$

综上所述，按照类比分析法颗粒物的总量为：0.000101t/a

总量指标核算见下表。

表 3-6　总量指标核算

污染物名称	方法一	方法二
颗粒物	0.000102t/a	0.000101t/a

由上可知，两种方法计算出来的差别不大，不需要用第三种方法校核，根据最不利原则，本项目大气污染物总量指标选取方法一测算方法，根据《北京市大气污染防治 2022 年行动计划》中的要求，对于新增涉气建设项目严格执行主要污染物总量控制，实行“减二增一”削减量替代审批制度。因此，本项目废气总量控制指标为颗粒物 0.000204t/a。

（2）水污染物

生活污水和纯水制备废水等，总排放量约 241.9t/a。生活污水排入园区化粪池预处理后满足北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表 3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”，经市政污水管网排入北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂处理。

方法一：项目废水排入污水处理厂前测算方法

本项目废水污染物排放执行北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表 3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”的规定，即化学需氧量≤500mg/L，氨氮≤45mg/L，最大排放量如下：

总量控制指标

COD_{Cr} 最大允许排放量为：241.9t/a×500mg/L×10^{-6}=0.121t/a

氨氮最大允许排放量为：241.9t/a×45mg/L×10^{-6}=0.011t/a

则本项目水污染物排放量为化学需氧量（COD_{Cr}）0.121t/a，氨氮（NH_3-N）0.011t/a。

方法二：项目废水经由城镇污水处理厂排入地表水体测算方法

北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂排入地表水体的标准执行北京市《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）表 1 中的 B 标准，即 CODCr≤30mg/L，氨氮≤1.5（2.5）mg/L。注：12 月 1 日—3 月 31 日执行括号内的排放限值。

COD_{Cr} 最大允许排放量为：241.9t/a×30mg/L×10^{-6}=0.007t/a

氨氮最大允许排放量为：241.9t/a×$^{2}/_{3}$×1.5mg/L×10^{-6}+241.9t/a×$^{1}/_{3}$×2.5mg/L×10^{-6}=0.0004t/a

则本项目水污染物排放量为化学需氧量（COD_{Cr}）0.007t/a，氨氮（NH_3-N）0.0004t/a。

总量指标核算见下表。

表 3-7　总量指标核算

污染物名称	方法一	方法二
COD_{Cr}	0.121t/a	0.007t/a
氨氮	0.011t/a	0.0004t/a

根据《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》的附件 1，“纳入污水管网通过污水处理设施集中处理污水的生活源建设项目水污染物按照该污水处理厂排入地表水体的标准核算排放总量”。

本项目水污染物总量指标选取方法二测算方法，本项目废水总量控制指标为化学需氧量 0.007t/a，氨氮 0.0004t/a。

四、主要环境影响和保护措施

<table>
<tr><td>施工期环境保护措施</td><td>

本项目利用已建成闲置用房作为经营场所，施工期无土石方施工，仅为建筑物的室内装修（如内墙表面粉刷、设备安装等）。主要污染物为施工噪声，扬尘，装修垃圾和生活污水。

1、废气

装修阶段废气主要为墙体拆除、钻孔、装修材料切割产生的粉尘，以及墙体涂料、油漆粉刷时产生的少量挥发性有机气体，影响范围局限在室内，对外环境影响较小。通过加强通风、选用优质的低污染油漆和涂料等措施可有效减小施工废气对周围环境的影响。

2、废水

施工现场不设住宿、食堂，施工人员盥洗和冲厕等生活用水在厂区内卫生间解决，产生的生活污水经园区公共化粪池预处理后排入市政污水管网，进入北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂进行处理。

3、噪声

施工期噪声主要来自施工机械设备（如电钻、电锯）使用过程产生的噪声，且部分设备噪声值较高，但由于装修噪声属于间歇性噪声，施工过程选用低噪声设备且设备运行时间一般较短，文明施工，禁止大声喧哗，严禁在 13:00~15:00 和 22:00~6:00 施工。因此项目施工过程噪声对外界的影响相对较小。

4、固体废物

施工期固体废物主要来自于施工过程中产生的装修垃圾，以沙质和混凝土废物为主。装修垃圾清运至北京市指定的建筑垃圾场消纳，不随意丢弃，对周围环境影响较小。

综上所述，施工期影响为短期影响，工程施工结束影响也随之结束，在采取有效措施的情况下，施工期产生的废气、废水、噪声和固体废物对周围环境影响较小。

</td></tr>
<tr><td></td><td>

1、废气

（1）废气源强核算

本项目运营期间产生的大气污染物主要为酸洗过程产生的酸性废气（氟化物和氯化氢）以及 MOCVD 过程中产生的颗粒物。废气产生情况见下表。

表 4-1　废气产污环节及排口情况

<table>
<tr><th>污染物</th><th>污染环节</th><th>排口编号</th><th>污染因子</th></tr>
<tr><td>废气</td><td>酸洗过程</td><td>DA001</td><td>氟化物（以 F 计）
硫酸雾、氮氧化物</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

	MOCVD 装置	DA002	颗粒物

①颗粒物

MOCVD 装置中加入三乙基镓和氧气发生反应最终生成氧化镓附着在晶圆表面形成外延片，由前文原辅材料的表格中可三乙基镓年用量为 4kg，与氧气反应的过程方程式为 $2Ga(C_2H_5)_3+21O_2=Ga_2O_3+15H_2O+12CO_2$（三乙基镓的分子量为 156，氧化镓的分子量为 187），因此的得到氧化镓的产生量为 2.4kg/a。

根据实际生产情况并结合外延片相关研究成果参数，反应生成的外延片生长材料 15%沉积到衬底及腔壁内，其余 85%随气体外排，因此本工序颗粒物的产生量为 2.04kg/a。根基建设单位提供的资料，本工序累计年运行 300 小时计，产生的颗粒物经装置自带的过滤器处理后经过 8m 高的排气筒排放，配套风机的风量为 2000m³ /h，本工序颗粒物产生量及产生浓度见下表。

表 4-2　颗粒物产生量及产生浓度一览表

污染源	污染因子	最大产生量（t/a）	最大产生速率（kg/h）	最大产生浓度（mg/m³ ）
MOCVD 装置	颗粒物	0.00204	0.0068	3.4

根据建设单位提供的数据，MOCVD 装置自带的尾部过滤系统的处理效率为 95%，因此本工序按 95%计，则颗粒物的排放量为 0.00204t/a×（1-0.95）=0.000102t/a。经计算，本工序颗粒物的最大排放浓度为 0.17mg/m³ ，最大排放速率为 0.00034kg/h。

②酸性气体（氟化物和硫酸雾）和氮氧化物

经过加工实验室产生的衬底进入 MOCVD 前要进行酸洗以清除表面杂物，酸洗溶液为硫酸、硝酸和氢氟酸的混合溶液。

清洗过程使用的酸洗机置于通风橱内，清洗时加盖密闭，仅在添加药液和开盖取片时会有少量酸性废气逸散，其中硫酸挥发量按 2%计，硝酸和氢氟酸挥发均按 5%计。根据物料衡算法以及酸类使用量数据（硫酸 20L/a，氢氟酸 12L/a，硝酸 8L/a）可知，酸性气体的产生量为 1.98kg/a。

根据建设单位提供资料，本工序酸洗、混合酸性溶剂的累计操作时间约为 100h，均在通风橱内。本工序产生的酸性气体经通风橱收集后由碱液喷淋塔处理后从 6m 高的排气筒排放，配套风机风量为 8000m³ /h。

本工序酸性废气产生量及产生浓度见下表。

表 4-3　酸性气体产生量及产生浓度一览表

污染源	污染因子	最大产生量（t/a）	最大产生速率（kg/h）	最大产生浓度（mg/m³ ）
酸洗工序	硫酸雾	0.000732	0.00732	0.915

	氟化物（以F计）	0.00065	0.0065	0.812
	氮氧化物	0.0006	0.006	0.75

根据建设单位提供的数据，通风橱废气经过碱液喷淋塔处理后经 6m 排气筒排放，根据设备厂家提供的数据，碱液喷淋塔对酸性气体的处理效率可以达到 95%，本次保守起见取 90%，碱液喷淋塔对于氮氧化物的处理效率可忽略不计，则本项目排放的硫酸雾排放浓度为 0.09mg/m³，排放速率为 0.000732kg/h，排放量为 0.00732t/a；氟化物排放浓度为 0.08mg/m³，排放速率为 0.00065kg/h，排放量为 0.0065t/a；氮氧化物排放浓度为 0.75mg/m³，排放速率为 0.006kg/h，排放量为 0.06t/a。

本工序所排放的硫酸雾、氟化物以及氮氧化物最大排放浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）的要求，达标排放。

③挥发性有机物

本项目晶体在切割过程加入润滑油，会产生少量挥发性有机物，由于产生量较少，直接逸散到车间内，按无组织进行管理，对周边大气环境影响很小。

（2）废气达标排放分析

①正常工况

本项目 MOCVD 装置反应生成的废气采用装置自带的过滤系统处理后经 8m 高的排气筒排放；酸洗过程中产生的酸洗废气经碱液喷淋塔处理后经 6m 高的排气筒排放，详细情况见下表。

表 4-4　正常情况下废气排放情况

污染物	污染源	排放浓度（mg/m³）	排放浓度限值（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放速率限值（kg/h）	是否达标
颗粒物	MOCVD 装置	0.17	1.5	0.00034	0.055	是
硫酸雾	酸洗	0.09	1.5	0.000732	0.044	是
氟化物（以F计）		0.08	0.1	0.00065	0.00288	是
氮氧化物		0.75	6	0.006	0.0172	是

MOCVD 装置所排放的颗粒物以及酸洗产生的废气最大排放浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）的要求，达标排放。

（2）非正常情况

如废气排气筒处风机故障、停电等因素导致废气处理设施失效，会导致未经处理的废气

运营期环境影响和保护措施

直接排入大气，会给环境造成一定影响，因此建设单位应加强废气处理设施的维护管理，一旦废气处理设施出现故障，能及时进行维修恢复正常。废气处理设施不能正常运行时，考虑最不利情况，即废气处理设施100%失效，废气未经处理直接排放，非正常情况下废气排放情况等同于产生情况。因此，整体项目在废气处理设施非正常情况下的废气排放情况见下表。

表 4-5　非正常情况下整体项目废气排放情况

污染物	污染源	排放浓度（mg/m³）	排放浓度限值（mg/m³）	排放速率（kg/h）	排放速率限值（kg/h）	是否达标	排放量kg/次	持续时间	采取的措施
颗粒物	MOCVD装置	3.4	1.5	0.0068	0.055	否	/	0.5h/次	停止操作，治理设备恢复正常时方可进行研发
硫酸雾	酸洗	0.915	1.5	0.00732	0.044	是			
氟化物（以F计）		0.812	0.1	0.0065	0.00288	否			
氮氧化物		0.75	6	0.006	0.0172	是			

废气处理设施（碱液喷淋塔）可行性分析：

技术原理：在与喷淋水触碰的过程中，酸性气体污染物可以通过在喷淋水中加入一定比例的 NaOH 使喷淋水呈碱性。在喷淋过程中，当水与尾气触碰时，会发生生化反应，中和酸性空气污染物，实现良好的正确处理的效果。在一整个废气净化过程中，设备无需清洗，所用喷淋水可循环往复应用，处理方式为自动控制系统。

MOCVD 过滤系统可行性分析：

过滤系统为两级过滤筒，均设有滤芯，第一滤筒与第二滤筒内滤芯相通，能有效捕捉废气中的颗粒物，定期对滤筒进行清理，可保证过滤系统的长久使用和有效性。

（3）废气排放信息汇总

表 4-6　废气产排污环节、污染物及污染物治理设施信息表

序号	产排污	污染	排放	污染治理设施	排放	排放

运营期环境影响和保护措施

	环节	物种类	形式	名称	处理能力	收集效率	治理工艺去除率	是否为可行性技术	去向	口编号
1	MOCVD装置	颗粒物	有组织	装置自带过滤装置	/	100%	95%	是	经一根8m排气筒排放	DA001
2	酸洗	硫酸雾	有组织	碱液喷淋塔	/	90%	90%	是	经一根6m排气筒排放	DA002
		氟化物			/		90%			
		氮氧化物			/		0%			

表 4-7　废气排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口地理坐标		排气筒		温度（℃）
				经度	纬度	高度（m）	内径（m）	
1	DA001	MOCVD排气口	颗粒物	116.6518	40.1080	8	0.2	20
2	DA002	酸洗废气排放口	硫酸雾、氟化物、氮氧化物	116.6518	40.1081	6	0.3	25

（4）环境监测计划

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

表4-8　废气监测计划一览表

运营期环境影响和保护措施

类别	监测位置	监测项目	监测频率	实施单位
废气	废气排放口DA001	颗粒物	1次/年	委托有资质检测单位
	废气排放口DA002	硫酸雾、氟化物、氮氧化物	1次/年	

2、废水

（1）废水源强核算

本项目排水主要为生活污水、纯水制备废水和清洗磷化铟衬底的废水，生活污水按生活用水量的80%计算，项目生活污水产生量为0.8m^3/d（240m^3/a）；纯水制备废水根据75%的制备率计算，制备废水产生量为0.0035m^3/d（1m^3/a）；清洗磷化铟彻底产生的废水为0.9m^3/a。污水排入厂区化粪池预处理，然后排入市政污水管网，最终进入北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂进行处理。

本项目生活污水产生浓度参考《水工业工程设计手册建筑和小区给水排水》中公共建筑污水水质的日均值，pH（无量纲）：6.5~9、CODCr：350mg/L、BOD_5：200mg/L、SS：250mg/L、氨氮：40mg/L。

本项目废水产生及排放情况如下：

表4-9　本项目废水产生及排放情况

项目	pH值	CODcr	BOD_5	SS	氨氮
入化粪池前污水产生浓度（mg/L）	6.5~9	350	200	250	40
污染物产生量（t/a）	/	0.084	0.048	0.060	0.010
化粪池去除率（%）	/	15	9	30	3
污染物排放浓度（mg/L）	6.5~9	297.5	182	175	38.9
污染物排放量（t/a）	/	0.072	0.044	0.042	0.010
废水排放量（t/a）	241.9				

注：根据第二次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册，化粪池对CODcr、BOD_5、SS，氨氮去除率分别约为15%、9%、30%、3%。

（2）废水达标排放分析

本项目废水排入厂区化粪池预处理，然后排入市政污水管网，最终进入北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂进行处理。

表4-10　本项目废水排放达标情况

污染物	排放水质浓度（mg/L）	标准限值（mg/L）	是否达标
pH（无量纲）	6.5~9	6.5~9	是

CODcr	297.5	500	是
BOD_5	182	300	是
SS	175	400	是
氨氮	38.9	45	是

由上表可知，本项目外排废水水质满足北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表 3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”。

（3）依托北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂的可行性分析

本项目产生废水量 0.8m^3/d（241.9m^3/a）。根据《北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂升级改造及扩建工程环境影响报告书》（中国科学院生态环境研究中心 2015.4）可知，北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂改扩建后日处理废水量为 18 万 m^3，本项目废水量占北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂总处理水量的比例很小。北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂执行北京市《城镇污水处理厂水污染物排放标准》（DB11/890-2012）其表 1 中的 B 标准。北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂的服务范围包括：顺义新城中心组团、汽车基地、林河开发区、南法信 26 街区、国门商务区 28、29 街区（未含规划 28 街区机场南侧部分）、温榆河北岸的旅游别墅区和空港工业区、天竺房地产管委会及后沙峪部分地区、首都机场 T1、T2 航站楼及机场配套生活区。本项目位于北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂的污水收纳范围。北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂对设计进水水质无要求。本项目废水的排入，对北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂的运行不会造成影响。

由分析可知，北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂的处理能力、处理工艺、设计进出水水质等方面分析，本项目废水处理依托集中污水处理厂的方案可行。

（4）废水污染物排放信息表

表 4-11　废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设施是否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			
1	生活污水	pH、CODcr、BOD_5、SS、氨氮	生活污水排入化粪池，随后	间接排放、排放期间流量	/	化粪池	静置沉淀	DW001	是	企业总排口

			进入市政管网，最终进入顺义区污水处理站	不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律						

表 4-12　废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 a		废水排放量（万 t/a）	排放去向	排放规律	间接排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称 b	污染物种类	地方污染物排放标准限值（mg/L）
1	DW001	116.6516	40.1080	0.02419	进入城市污水处理厂	间接排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律	/	北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂	pH	6-9
									CODcr	30
									SS	5
									氨氮	1.5（2.5）
									BOD_5	6

a 对应排至厂外公共污水处理系统的排放口，指废水排出厂界处经纬度坐标

b 指厂外城镇或工业污水集中处理设施名称，如 xxx 生活污水处理厂、xxx 化工园区污水处理厂等。

（5）环境监测计划

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

运营期环境影响和保护措施

表4-13　废水监测计划一览表

类别	监测位置	监测项目	监测频率	实施单位
生活污水	废水排放口 DW001	pH值、COD、BOD_5、氨氮、悬浮物	1次/年	委托有资质检测单位

3、噪声

（1）噪声源强

本项目噪声源较少，主要噪声为设备运行噪声，噪声源强见下表。

表 4-14　主要噪声源及降噪措施一览表

噪声源	噪声级 dB（A）	降噪治理措施	降噪量 dB（A）	降噪后 dB（A）	排放时间（h）
单晶炉	70-75	①加强设备的维护，确保设备处于良好运转状态，杜绝因设备不正常运转是产生的高噪声现象；②晶体加工试验车间非必要情况下关闭所有门窗③车间墙体隔声④减振底座	15-25	45-50	2700
线切割机	75-80		15-25	50-55	150
减薄机	70-75		15-25	45-50	150
切割机	75-80		15-25	50-55	150
MOCVD 设备	70-75		15-25	45-50	300
纯水制备设备	70-75		15-25	45-50	12
抛光机	70-75		15-25	45-50	150
冷却塔	70-80		15-25	45-55	2700

本项目主要研发设备噪声源强在 70-80dB（A）左右，根据噪声源和环境特征，本环评参照《环境影响评价技术导则（声环境）》（HJ2.4-2021）推荐的方法和模式预测噪声源对厂界声环境质量的影响。

（2）噪声影响预测

计算评价点噪声等效声级时，根据工程具体情况，把声源视为点源，衰减公式如下：

①室内声源等效室外声源声功率级

当声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处室内、室外某倍频带的声压分别为L_{P1}和L_{P2}。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按以下公式近似求出：

运营期环境影响和保护措施

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：TL——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

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

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

R——房间常数，R=Sα /（1-α ），S为房间内表面积，㎡，α 为平均吸声系数。

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②室外的点声源

点源衰减模式预测计算声源到受声点几何发散衰减，声源噪声随距离衰减的计算公式如下：

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

式中：L_P（r）——预测点处声压级，dB；

L_P（r_0）——参考位置r_0处的声压级，dB；

r——预测点距声源的距离；

r_0——参考位置距声源的距离。

③噪声叠加公式

对于多点源存在时，给予某个评价点的噪声贡献，可用下式计算：

$$L_{p1i}(T) = 10\lg\left(\sum_{j=1}^{N} 10^{0.1L_{p1ij}}\right)$$

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

L_{Plij}——室内j声源i倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总和。

结合项目噪声源分布情况，采用上述预测模型，对项目所在建筑的四周边界噪声进行预

运营期环境影响和保护措施

测。项目运营期间产生的噪声对厂界的影响预测见下表。

表 4-15　本项目厂界噪声预测值预测结果　dB（A）

序号	预测点	贡献值	标准值	达标情况
		昼间	昼间	
1	项目东厂界	31.1	65	达标
2	项目南厂界	22.3	65	达标
3	项目西厂界	41.3	65	达标
4	项目北厂界	45.5	65	达标

（3）预测结果分析

本次评价对运营期厂界处进行噪声达标预测时，厂界处以噪声贡献值作为评价量。

根据上述噪声预测公式计算，经室内墙体隔声以及局里衰减等降噪措施后，噪声贡献值最大为45.5dB（A），因此，本项目两处经营场地东侧、南侧、西侧和北侧场界以及能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准（昼间≤65dB（A））要求。

综上所述，本项目营运期对区域声环境影响不大。

（4）环境监测计划

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）的相关规定，建设单位应委托监测机构代其开展监测，并对委托监测的数据负责。

表 4-16　本项目噪声监测计划

类别	监测位置	监测项目	监测频率	实施单位
噪声	项目所在厂区四周边界外1m处	昼间等效连续A声级	1次/年	委托有资质检测单位

4、固体废物

本项目运营期产生的固体废物为生活垃圾、废树脂、废石英管、危险废包装材料、废酸、含油废水、废抛光液等。

（1）生活垃圾

本项目生活垃圾主要来源于员工日常生活，生活垃圾产生量按0.5kg/人 d计算，则本项目生活垃圾产生量为3t/a。生活垃圾分类收集，由环卫部门清运。

（2）一般工业固体废物

①废树脂

本项目运营过程中制备纯水过程中需要定期更换离子交换树脂，树脂每两年一换，更换量为0.01t，厂家更换时将废树脂进行回收处理。

②废石英管

本项目用于磷化铟多晶的包装用到石英管/筒，生长为单晶后会进行切割取出单晶，根据建设单位提供的资料，废石英管/筒的年产生量为0.1t，随生活垃圾一起清运处理。

运营期环境影响和保护措施

（3）危险废物

根据《国家危险废物名录》（2021年版），本项目产生的危险废包装废物、废酸、含油废水（含抛光液）均属于危险废物。

①废酸

生长出的氧化镓晶圆或外购蓝宝石衬底为去除表面杂质及有机物需要在酸中浸泡，定期会产生一定废酸，根据建设单位提供的资料，废酸的产生量为10L/a。

②含油废水

本项目在切割过程中会加入润滑油，随后在用纯水清洗氧化镓时会产生含油废水，根据建设单位提供的资料，含油废水的产生量为0.9t/a。

③废抛光液

项目在研磨抛光过程中会加入抛光液，由于切割晶圆过程中沾染润滑油，产生的废抛光液中含有油类物质，根据建设单位提供的资料，废抛光液的产生量为0.7t/a。

④危险废包装材料

本项目使用的硫酸带有腐蚀性，因此该原料拆包过程会产生危险废包装材料。根据企业提供资料，年产生量为0.01t。

危险废物暂时存放于危废间，定期由有资质的单位进行处理。

项目固体废物产生情况表见下。

表4-17　项目固体废物产生情况表

名称	产生环节	物理性质	属性	有毒有害物质	危废代码/一般固废代码	危废特性	产生量（t/a）	处置方式	去向	利用或处置量（t/a）
废树脂	纯水制备	固态	一般固废	/	732-999-99	/	0.01	/	厂家回收	0.01
废石英管	过程损耗	固态	一般固废	/	732-999-99	/	0.1	/	环卫部门	0.1
危险废包装材料	原料拆包	固态	危险废物	沾染酸	HW49（900-041-49）	T/In	0.01	委托处置	危废处理单位	0.01
含	晶	液	危	含油	HW09	T	0.9			0.9

油废水	圆清洗	态	险废物	类物质	（900-007-09）					
废抛光液	清洗产品	液态	危险废物	含油类物质	HW09（900-007-09）	T	0.7			0.7
废酸	浸泡产品	液态	危险废物	废酸	HW34（900-300-34）	T/C	0.01			0.01

表4-18　项目危险废物产生情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存间	危险废包装材料	危险废物	HW49（900-041-49）	1号厂房1层晶体加工试验车间西南角	2㎡	桶装	0.01t	1季度
2		废抛光液		HW09（900-007-09）				0.7t	1季度
3		含油废水		HW09（900-007-09）				0.9t	1季度
4		废酸		HW34（900-300-34）				0.01t	1季度

建设单位拟建设的危废暂存间约为2m^2，满足暂存要求。同时根据本项目危险废物特性，为固态（液态危险废物使用专用桶暂存），因此对地表水、地下水、大气基本无影响；危险废物贮存场所具备防风、防雨功能，因此危险固废贮存期间对周边环境影响较小。

要求企业按如下要求进行厂区内固体废物的管理：

项目固废处置时，尽可能采用减量化、资源化利用措施。委托处置的应与处置单位签订委托处理合同。危险废物转移需执行报批和转移联单等制度。各固废在外运处置前，须在厂内安全暂存，确保固废不产生二次污染。

1）要求企业履行申报的登记制度、建立危废管理台账制度，每种危废一本；及时登记各种危废的产生、转移、处置情况，台账至少保存5年。

2）严格落实危险废物台帐管理制度，不同种类危废分别建立台帐。认真登记各类危废的产生、贮存、转移量。

运营期环境影响和保护措施	3）落实好危废转移计划及转移联单制度。 4）运输过程应由具有从事危险废物运输经营许可性的运输单位完成，并严格按照HJ2025-2012《危险废物收集贮存运输技术规范》进行。 5）危险废物临时贮存场所严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单进行设计，采取基础防渗、防火、防雨、防晒、防扬散、通风，配备照明设施等防治环境污染措施。贮存场所处粘贴危险废物标签，并作好相应的记录。危险废物由危废处置单位定期清运处理，包装容器为密封容器，容器上粘贴标签，注明种类、成分、危险类别、产地、禁忌与安全措施等，并采用专用密闭车辆，保证运输过程无泄漏。 **5、地下水环境和土壤环境** 本项目可能对地下水、土壤造成影响的污染源主要为危废间及污水排放管道。 （1）污染途径 ①当危险废物在收集、贮存、运输过程中存在的泄漏事故，污染土壤、地下水。 ②污水管道破裂，污水跑、冒、滴、漏，污染土壤、地下水。 （2）防控措施 ①危废暂存间地面做防腐防渗处理，设泄漏液收集托盘、周转桶等。 ②实验室地面防腐防渗、设置临时周转容器（空桶）等应急物资。设置消防灭火器材、吸附材料，设置防爆灯具，设置通风装置等。 ③污水管道均采取相应等级防腐、防渗措施。 ④实行全面环境安全管理制度，加强巡回检查。每日的巡回检查应做详细记录，发现问题应及时上报，并做到及时防范。 **6、环境风险分析** 环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。 （1）环境风险识别和评价等级 根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），拟建项目主要风险物质包括硫酸、氢氟酸、硝酸和润滑油等，此类危险品的运输、储存、使用等过程会引起风险性事故，如泄漏挥发会影响人体健康，遇明火会引发火灾爆炸事故等。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）（2019年3月1日实施）的物质，项目所用硫酸、氢氟酸、硝酸和润滑油等使用量低于贮存场所临界

量，不属于重大危险源。

拟建项目的危险物质数量与临界量比值（Q），计算结果见下表。

表4-19 危险物质数量与临界量比值

序号	名称	CAS号	最大存储量（kg）	临界量（t）	Q值
1	硫酸	7664-93-9	36.6	10	0.00366
2	氢氟酸	7664-39-3	13	1	0.013
3	硝酸	7697-37-2	12	7.5	0.00016
4	润滑油	/	4.5	2500	0.000002
合计	/				0.016822

根据环境风险潜势初判得到拟建项目危险物质临界量比值Q=0.016822<1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中附录C可知拟建项目风险潜势为I，进行简单分析即可。

（2）环境风险防范措施及应急要求

①危险废物防范措施

本项目危险废物必须经分类收集、贮存后交有资质的单位处理处置。鉴于项目产生的危险废物具有一定的危害性，在收集、贮存、运送危险废物的过程中存在着一定的风险。为保证项目产生的危险废物得到有效处置，使其风险减少到最小程度，而不会对周围环境造成不良影响，应具体采取如下的措施进行防范。

a.应对危险废物进行科学的分类收集：科学的分类是消除污染、无害化处置的保证，危险废物要严格贯彻《危险化学品安全管理条例》，明确各类废弃物标识，分类包装，分类堆放，并本着及时、方便、安全、快捷的原则，进行收集。

b.危险废物在收集、暂存、转运过程中，应避免高温、日晒、雨淋，远离火源。

c.项目设置危险废物暂存间，不进行露天堆放，防治对地下水、地表水产生污染，定期要求危险废物处理单位及时有效地清运处理，并且建设单位设有人员专门对危险废物进行登记、存放及日常管理。

d.项目危险废物转交出去后，应当对危险废物暂存间及时进行清洁处理。对于危险固体废物，禁止将其在非收集、非暂时贮存地点倾倒、堆放；禁止将危险废物混入其它废物和生活垃圾；禁止在内部运送过程中丢弃危险废物。

本项目产生的危险废物采取上述防范措施安全处理处置后，不会对周围环境产生污染。

②实验室风险防范措施

为了保证实验室的操作、管理以及试剂使用安全，建设单位应按照《实验室危险化学品

运营期环境影响和保护措施	安全管理规范》（DB11/T1191-2015）采取如下措施： a.制定实验室安全操作规程，并在实际工作中得到认真贯彻和落实；研发和检验时工作人员佩戴好手套等，保护自身安全。 b.制定实验室日常行为规范及相关管理规定，加强化学品使用管理，化学品放置在密闭容器内并将容器出口拧紧、封牢，置于不易触到、不易倾倒的位置。 c.建立实验室门禁管理制度化学品安全管理制度等。 ③实验室安全管理规范 a.实验室人员培训考核：实验室实验人员应保持很强的安全意识，进入实验室的人员应了解并保证工作和个人安全。所有参加实验的人员必须经安全操作培训，考核合格后可从事此项工作。由实验室主任组织培训，安全管理员整理并归档培训记录。培训内容主要包括两方面：通用知识技能培训和专项知识技能培训。实验室人员的通用知识技能培训，主要包括实验室工作的基本知识、基本技能，以保证实验室人员遵守规范的标准操作规程和树立安全意识。 b.实验室管理制度：实验室有良好的采光（自然光或日光灯）、通风、防尘条件；墙和地面光洁，能耐受消毒液，地面不滑。实验台不透水，耐酸、碱、有机溶剂，并由中度耐热的材料制成；配备有足够的消毒剂及消毒器材；实验室工作区严格区分实验区与办公区，实验区也要严格区分清洁区和污染区。无关人员严禁进入实验室内，以避免实验室污染。建立仪器设备档案，制定操作规程，建立定期维护保养制度；实验室人员进入实验室应穿防护服、专用工作鞋或戴鞋套，进行操作时必须戴手套和防护镜。 c.实验室废弃物安全处理制度：由接受过相关培训的指定人员负责实验室废弃物的收集、运送工作。实验室内和实验台上必须设有收集实验废弃物的容器。 （3）应急要求 为避免风险事故，尤其是避免风险事故发生后对环境造成严重的污染，建设单位应树立并强化环境风险意识，增加对环境风险的防范措施，并使这些措施在实际工作中得到落实。为进一步减少事故的发生，减缓该项目运营过程中对环境的潜在威胁，建设单位应采取综合防范措施，并从技术、管理等方面对以下几方面予以重视： ①树立环境风险意识，强化环境风险责任，体现出环境保护的内容。 ②实行全面环境安全管理制度。在危险废物运输、储存、处理等过程中均有可能发生各种事故，事故发生后均会对环境造成不同程度的污染，因此应该针对该项目开展全面、全员、全过程的系数安全管理，把环境安全工作的重点放在消除系统的潜在危险上，并从整体和全局上促进该项目各个环节的环境安全运作，并建立监察、管理、检测、信息系统和科学决策体系，实行环境安全目标管理。

运营期环境影响和保护措施

③规范并强化在运输、储存、处理过程中的环境风险预防措施为预防事故的发生，建设单位必须制定比较完善的环境安全管理规章制度，应从制度上对环境风险予以防范，项目的许多事故虽不一定导致环境安全事故的发生，却会产生一定的环境污染事故后果。对于这类事故的预防仍然需要制定相应的防范措施，从运输、储存、处理等各个环节予以全面考虑，并力图做到规范且可操作性强。如：危险废物在收集、预处理、运输过程中因意外出现泄漏，应立即报告，封闭现场，进行清理。

④加强巡回检查，减少危险废物泄漏对环境的污染危险废物在装卸、运输的“跑、冒、滴、漏”现象是风险来源之一，其后果在大多数情况下并不导致人员受伤或是设备受损，但外泄的危险废物对环境造成污染。因此要加强巡回检查。每日的巡回检查应做详细记录，发现问题应及时上报，并做到及时防范。

⑤加强危险废物处理管理加强和完善危险废物的收集、暂存、交接等环节的管理，对危险废物的处理应设专人责任负责制，负责人在接管前应全面学习有关危险废物处理的有关法规和操作方法。做好危险废物有关资料的记录。

（4）应急预案

按照国家、北京市等相关部门的要求，编制企业突发环境风险事件应急预案。主要包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。明确企业、开发区、地方政府环境风险应急体系。企业突发环境事件应急预案体现分级响应、区域联动的原则，并与区政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

（5）分析结论

综合以上分析，项目具有潜在的事故风险，但风险概率较小。工作人员应严格遵守各项安全操作规程、制度和落实风险评价的防范措施。为了防范事故和减少危害，企业需制定风险应急预案。当出现事故时，要采取应急措施以控制事故和减少对环境及人群健康造成的影响。采取上述措施后，项目运营期风险是可接受的。

本项目环境风险分析内容见下表。

表4-20　项目环境风险分析内容

建设项目名称	北京铭镓半导体有限公司研发实验室建设项目				
建设地点	（）省	（北京）市	（顺义）区	（）县	（）园区
地理坐标	经度	116°38′43.57″		纬度	40°6′6.16″
主要风险物质及分布	危废暂存间存放的废弃的容器、废酸等危险废物。				

运营期环境影响和保护措施	环境影响途径及危害后果（大气、地表水及地下水等）	危险废物在收集、贮存、运输过程中存在的泄漏事故，污染土壤、地下水等引发环境风险。
	风险防范措施要求	①危废暂存间地面防腐防渗，设泄漏液收集托盘、周转桶、消防沙箱、灭火器等； ②实验室地面防腐防渗、设置临时周转容器（空桶）等应急物资。设置消防灭火器材、吸附材料，设置监控摄像头和防爆灯具，设置通风装置等。 ③实行全面环境安全管理制度，加强巡回检查。每日的巡回检查应做详细记录，发现问题应及时上报，并做到及时防范。 ④编制企业突发环境风险事件应急预案：明确企业、地方政府环境风险应急体系。企业突发环境事件应急预案体现分级响应、区域联动的原则，与政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

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	MOCVD 废气排气口 DA001	颗粒物	装置自带过滤系统+8m 排气筒	北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值
	酸洗废气排气口 DA002	硫酸雾、氟化物、氮氧化物	碱液喷淋塔+6m 排气筒	
地表水环境	污水排放口 DW001	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮	生活污水和纯水制备废水等排入园区化粪池预处理，然后排入市政污水管网，最终进入北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂进行处理。	北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”
声环境	设备噪声	等效连续 A 声级	设备基础减震、墙体隔声	《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）中 3 类标准；
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	本项目运营期产生的固体废物包括一般工业固体废物、生活垃圾和危险废物，生活垃圾和废石英管交环卫部门清运处理；废树脂由厂家回收处理；本项目产生的废弃的容器、废酸、废抛光液、含油废水均属于危险废物。用专用容器分类收集，在危险废物暂存间暂存，定期由有资质的单位进行处理。			
土壤及地下水污染防治措施	①危废暂存间地面防腐防渗，设泄漏液收集托盘、周转桶、消防沙箱、灭火器等。 ②实验室地面防腐防渗、设置临时周转容器（空桶）、墩布等应急物资。设置消防灭火器材、吸附材料，设置防爆灯具，设置通风装置等。 ③污水管道均采取相应等级防腐、防渗措施。 ④实行全面环境安全管理制度，加强巡回检查。每日的巡回检查应做详细记录，发现问题应及时上报，并做到及时防范。			
生态保护措施	/			

<table>
<tr><td>环境风险防范措施</td><td>①危废暂存间地面防腐防渗，设泄漏液收集托盘、周转桶、消防沙箱、灭火器等。
②实验室地面防腐防渗、设置临时周转容器（空桶）等应急物资。设置消防灭火器材、吸附材料，设置防爆灯具，设置通风装置等。
③实行全面环境安全管理制度，加强巡回检查。每日的巡回检查应做详细记录，发现问题应及时上报，并做到及时防范。
④编制企业突发环境风险事件应急预案：明确企业、地方政府环境风险应急体系。企业突发环境事件应急预案体现分级响应、区域联动的原则，与政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。</td></tr>
<tr><td>其他环境管理要求</td><td>（1）排污口标准化管理
排污口是企业排放污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。
本项目设1个废水排放口（DW001）和2个废气排放口（DA001和DA002），建设单位应在排污口处设立较明显的排污口（源）标志牌，并注明主要排放污染物的名称，并对有关排污口的情况及污染治理设施的运行情况等进行建档管理。项目污染源排放口图形设置应符合《环境图形标志—排污口（源）》（GB15563.1-1995）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2－1995）和北京市《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）的相关要求，各排污口（源）提示标志形状采用正方形边框，背景颜色采用绿色，图形颜色采用白色；警告标志形状采用三角形边框，背景颜色采用黄色，图形颜色采用黑色。标志牌应设在与之功能相应的醒目处，并保持清晰、完整。项目各排污口（源）标志牌设置示意图如下表：

表 5-1　环境保护图形符号一览表
<table><tr><th>序号</th><th>提示图形符号</th><th>警告图形符号</th><th>名称</th><th>功能</th></tr><tr><td>1</td><td> </td><td> </td><td>废水排放口</td><td>表示污水向水体排放</td></tr></table></td></tr>
</table>

其他环境管理要求	2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
	3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
	4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
				危险废物	表示危险废物贮存、处置场
	5			污水监测点位提示性标志牌	
	6			警告性污水监测点位标志牌	

7			废气监测点位提示性标志牌
8			警告性废气监测点位标志牌

（2）建设项目环保“三同时”验收内容

根据《关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》：第十七条编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。本项目环保“三同时”验收内容见下表。

表 5-2　拟建项目环境保护竣工验收“三同时”一览表

类别	污染源	污染物	处理措施	验收标准
废气	MOCVD装置	颗粒物	经装置自带的过滤系统处理后，通过一根8m的排气筒排放	北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中表3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值
	酸洗	硫酸雾、氟化物、氮氧化物	经碱液喷淋塔处理后，通过一根6m的排气筒排放	
废水	员工生活、纯水制备	pH、CODcr、BOD_5、SS氨氮	员工生活、纯水制备废水等进入化粪池预处理，随后进入市政管网最终进入北京京禹顺环保有限公司顺义区污水处理厂	北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”

其他环境管理要求

噪声	设备运行	噪声	采用设备基础减震、墙体和隔声窗隔声等降噪措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中3类限值要求
固废	员工生活和研发过程	生活垃圾、一般工业固废和危险废物	本项目运营期产生的固体废物包括一般固体废物和危险废物。生活垃圾和废石英管交环卫部门清运处理。废树脂由厂家回收处理。本项目产生的废弃的容器、废酸等均属于危险废物。用专用容器分类收集，在危险废物暂存间暂存，定期由有资质的单位进行处理。	生活垃圾处置执行2020年4月29日修订的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及《北京市生活垃圾管理条例》中的相关规定；一般工业固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关规定；危险废物收集、储存、转运执行《北京市危险废物污染环境防治条例》（2020年9月1日实施）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）中的有关规定以及《实验室危险废物污染防治技术规范》（DB11/T 1368-2016）中的相关规定。

其他环境管理要求

（3）监测计划管理

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

（4）排污许可制度衔接

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）及《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第736号）。

纳入排污许可管理的建设项目，可能造成重大环境影响、应当编制环境影响报告书的，原则上实行排污许可重点管理；可能造成轻度环境影响、应当编制环境影响报告表的，原则上实行排污许可简化管理。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年本）》，本项目原则上实行排污许可登记管理。

六、结论

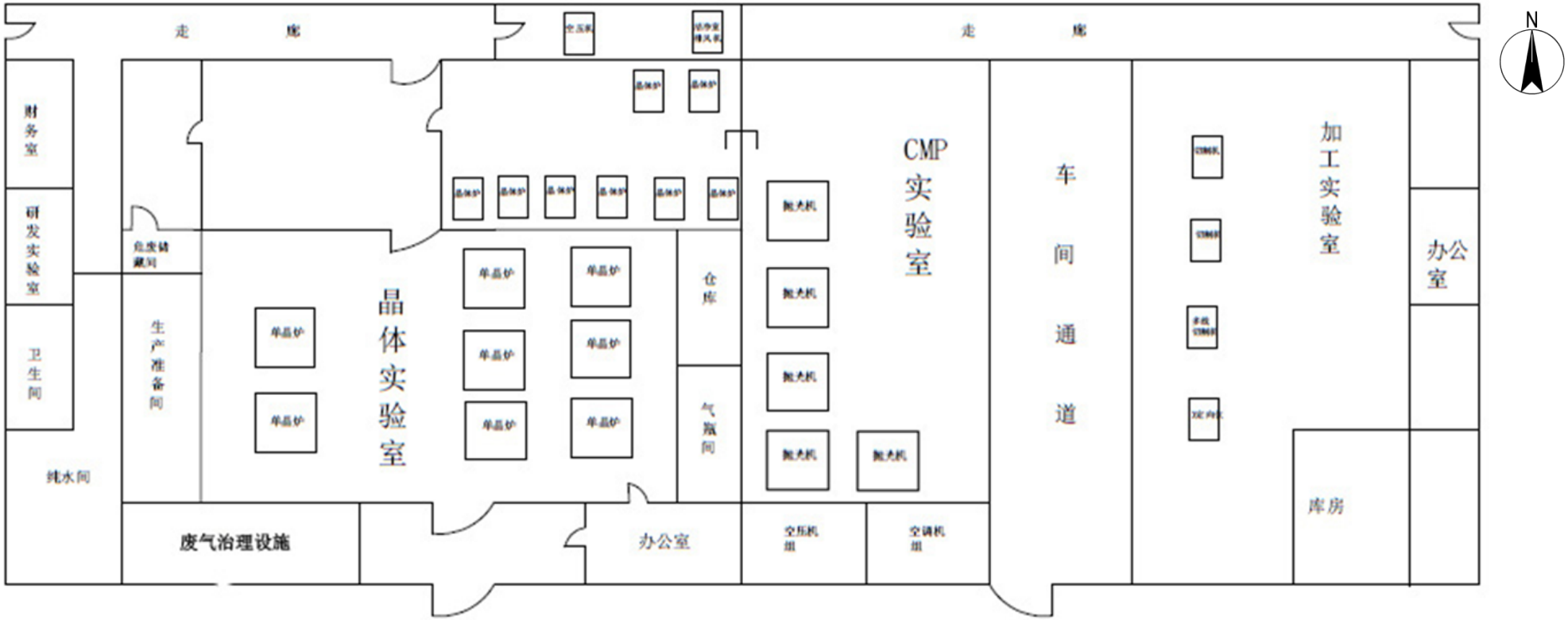
本项目的建设符合国家产业政策，选址可行，且具有良好的经济效益和社会效益，在满足环评提出的各项要求和污染防治措施的基础上，项目污染物可以做到“达标排放”，不会改变区域环境质量功能，对环境影响较小。从环境保护的角度分析，该项目的建设可行。

附表

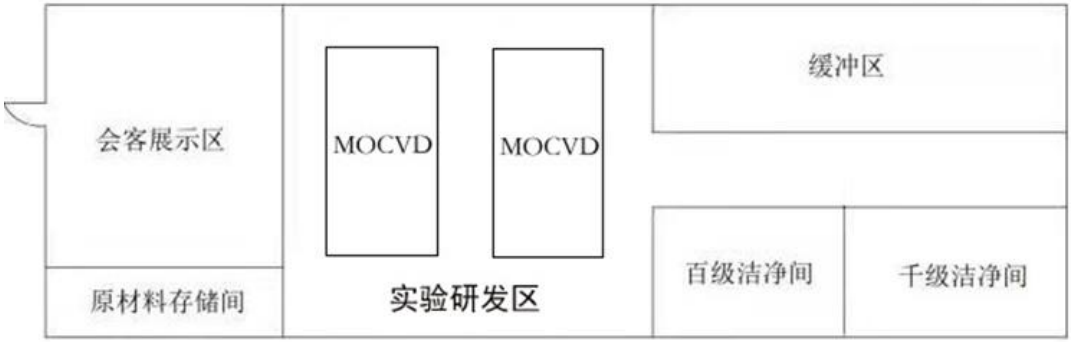
建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程排放量（固体废物产生量）（吨/年）①	现有工程许可排放量（吨/年）②	在建工程排放量（固体废物产生量）（吨/年）③	本项目排放量（固体废物产生量）（吨/年）④	以新带老削减量（新建项目不填）（吨/年）⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）（吨/年）⑥	变化量（吨/年）⑦
废气	颗粒物				0.000102		0.000102	0.000102
	硫酸雾				0.00732		0.00732	0.00732
	氟化物				0.0065		0.0065	0.0065
	氮氧化物				0.06		0.06	0.06
废水	CODcr				0.007		0.007	0.007
	NH_3-N				0.0004		0.0004	0.0004
一般固体废物	生活垃圾				3		3	3
	废树脂				0.01		厂家回收	厂家回收
	废石英管				0.1		0.1	0.1
危险废物	废酸				0.01		0.01	0.01
	废抛光液				0.7		0.7	0.7
	危险废包装材料				0.01		0.01	0.01
	含油废水				0.9		0.9	0.9

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-②



附图1　1号厂房1层平面布置图



附图 1　2 号厂房 2 层西侧北部平面布置图