

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

全本公示稿

项目名称：____钙钛矿薄膜太阳能电池研发实验室建设项目____
建设单位（盖章）：____北京烁威光电科技有限公司____
编制日期：____2025年7月____

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1752480158000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	s9d566		
建设项目名称	钙钛矿薄膜太阳能发电研发实验室建设项目.		
建设项目类别	45-096专业实验室、研发(试验)基地		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	北京烁威光电科技有限公司		
统一社会信用代码	91110108MACE0NQG0G		
法定代表人(签章)	叶冯俊		
主要负责人(签字)	包征		
直接负责的主管人员(签字)	包征		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	北京万源世纪环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91110115MA7LWUA76U		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王永功	2017036110350000003506110001	BH030458	王永功
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
王永功	建设项目基本情况、建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、结论	BH030458	王永功

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位北京万源世纪环保科技有限公司（统一社会信用代码91110115MA7LWUA76U）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的钙钛矿薄膜太阳能发电研发实验室建设项目项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为王永功（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2017035110350000003506110001，信用编号BH030458），主要编制人员包括王永功（信用编号BH030458）（依次全部列出）等1人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2025 年 7 月 14 日

一、建设项目基本情况

建设项目名称	钙钛矿薄膜太阳能发电研发实验室建设项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	包征	联系方式	18708128726
建设地点	北京市北京经济技术开发区宏达南路3号院5号楼101室		
地理坐标	(东经: 116度 31分 34.125秒, 北纬: 39度 46分 35.136秒)		
国民经济行业类别	工程和技术研究和试验发展 M7320	建设项目行业类别	四十五、研究和试验发展 98 专业实验室、研发(试验)基地
建设性质	☒ 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)	2500	环保投资(万元)	28
环保投资占比(%)	1.12	施工工期	2个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是: _____	用地(用海)面积(m ²)	830
专项评价设置情况	无		
规划情况	1、规划文件名称:《亦庄新城规划<国土空间规划>(2017年-2035年)》 审批文件名称: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(2019.11.20) 2、规划文件名称:《落实“三区三线”<亦庄新城规划(国土空间规划)>(2017年-2035年)>》 审批机关:北京市人民政府		

	审批文件名称：《北京市人民政府关于对朝阳等13个区分区规划及亦庄新城规划修改方案的批复》（2023年3月25日） 3、规划文件名称：《“十四五”时期北京经济技术开发区建设和二〇三五年远景目标规划》 发布单位：北京经济技术开发区管理委员会
规划环境影响评价情况	1、规划环境影响评价文件名称：《北京经济技术开发区区域环境影响报告书》 召集审查机关：原国家环境保护总局 审查文件名称及文号：《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） 2、规划环境影响评价文件名称：《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》（北京市环境保护科学研究院2016年11月编制）
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与《亦庄新城规划<国土空间规划>（2017年—2035年）》及其批复符合性分析 2017年2月24日，习近平总书记视察北京工作时指出，要抓好“三城一区”建设，深化科技体制改革，努力打造成北京经济发展新高地。这一区即为北京经济技术开发区，其纳入《亦庄新城规划<国土空间规划>（2017年—2035年）》。 根据《亦庄新城规划<国土空间规划>（2017年—2035年）》，亦庄新城的规划范围包括现阶段北京经济技术开发区范围、综合配套服务区、台湖高端总部基地、光机电一体化基地、马驹桥镇区、物流基地、金桥科技产业基地和两块预留地，以及长子营、青云店、采育镇工业园。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。以打造具有全球竞争力的科技创新生态为目标，建立以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系。加强高精尖产业集

	群创新引领作用，加强培育具有战略领航性、示范带动性、科技引领性、较高竞争力的战略性新兴产业集群。优先培育和大力发展一批战略性新兴产业集群，着力引领产业向高端化发展。积极推动存量工业用地的提质增效，探索结合存量用地更加完善科技创新功能、城市服务设施的实施模式。 开发区是新城高精尖产业发展的核心地区，是科技研发与设施配套的重点地区，是带动区域产业发展的龙头。产业功能布局定位在“围绕高精尖产业发展积极推动空间优化与功能重组，做强高精尖产业的总部经济、总装集成、系统集成等核心环节，做强对接三城的技术成果放大承接平台，面向创新型企业发展全流程的孵化、中试、集成服务功能，打造成为带动北京东南部地区、辐射京津冀的创新型产业策源地”。 《亦庄新城规划<国土空间规划>（2017年—2035年）》中明确提出，要“搭建军民科技创新和产业发展融合平台，推进无人机、机器人、商用航天、集成电路、生物技术、新材料等产业发展”。 本项目位于北京市北京经济技术开发区宏达南路3号院5号楼101室。位于亦庄新城规划中的高精尖产业核心区域，建设单位专注于钙钛矿太阳能电池技术的研发以及高效稳定单晶钙钛矿光伏器件技术的探索开发，同时对制备钙钛矿光伏器件使用的原辅材料进行研发。属于新材料产业，因此，本项目的建设符合开发区功能布局定位要求。 2、与《落实“三区三线”<亦庄新城规划（国土空间规划）（2017年-2035年）>修改成果》的符合性分析 《亦庄新城规划（2017年-2035年）》文本修改成果内容包括：落实“三区三线”划定成果后，亦庄新城不再涉及生态保护红线。本项目位于亦庄新城，不涉及生态保护红线，符合《落实“三区三线”<亦庄新城规划（国土空间规划）（2017年-2035年）>修改成果》的
--	--

	要求。 3、与《“十四五”时期北京经济技术开发区发展建设和二〇三五年远景目标规划》的符合性分析 根据《“十四五”时期北京经济技术开发区发展建设和二〇三五年远景目标规划》，“十四五”时期开发区经济社会发展坚持以首都发展为统领，更加突出创新发展，更加突出协调发展，更加突出绿色发展，更加突出开放发展，更加突出以人民为中心的发展，更加突出安全发展。2035年，将建成充分体现社会主义制度优越性、具有迈向中华民族伟大复兴大国首都特点的全球产业新城综合发展标杆。在空间布局方面，高标准落实《亦庄新城规划（2017-2035）》，构建“433”城市功能组团，即4大产业功能区，3大创新服务区，3个特色产业园。建设尖端科技成果转化聚集区，“优化提升现代服务业。大力推动信息传输、软件和信息技术服务业发展，积极吸引工业设计、检验检测、工业研发服务外包等专业服务机构落地”。 “以数字经济为引领打造硬核产业生态，强化‘一基（数字生态）、两化（数字生产）、多场景（数字城市）’，建成全球数字经济标杆城市先行区，推动高端制造业和现代服务业深度融合，打造科文融合产业样板区，积极培育节能环保、新材料、新能源等未来产业，构筑良好产业生态”。 本项目位于北京经济技术开发区3大创新服务区之一金融科创区，建设单位专注于钙钛矿太阳能电池技术的研发以及高效稳定单晶钙钛矿光伏器件技术的探索开发，同时对制备钙钛矿光伏器件使用的原辅材料进行研发。属于新材料产业。因此，项目建设符合《北京经济技术开发区发展建设和二〇三五年远景目标规划》。 4、与《北京经济技术开发区区域环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析 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的调整，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。 本项目建设单位专注于钙钛矿太阳能电池技术的研发以及高效稳定单晶钙钛矿光伏器件技术的探索开发，同时对制备钙钛矿光伏器件使用的原辅材料进行研发。属于新材料与新能源产业，属于开发区重点发展五大支柱产业之一。因此，本项目的建设符合《北京经济技术开发区区域环境影响报告书》及其审查意见的相关要求。 5、《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 北京经济技术开发区坚持创新发展，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。在大气污染防治措施、水污染防治措施、固体废物治理措施、落实“三线一单”硬约束和强化重点行业的清洁生产审核上提出了相关要求。 本项目建设单位专注于钙钛矿太阳能电池技术的研发以及高效稳定单晶钙钛矿光伏器件技术的探索开发，同时对制备钙钛矿光伏器件使用的原辅材料进行研发。不属于高污染、高耗能产业；运营期废气和废水均采取有效的污染防治措施，固体废物可得到妥善处置，符合北京经济技术开发区“十三五”时期创新发展要求。 本项目与亦庄新城国土空间规划分区图中的位置见图1-1。
--	--

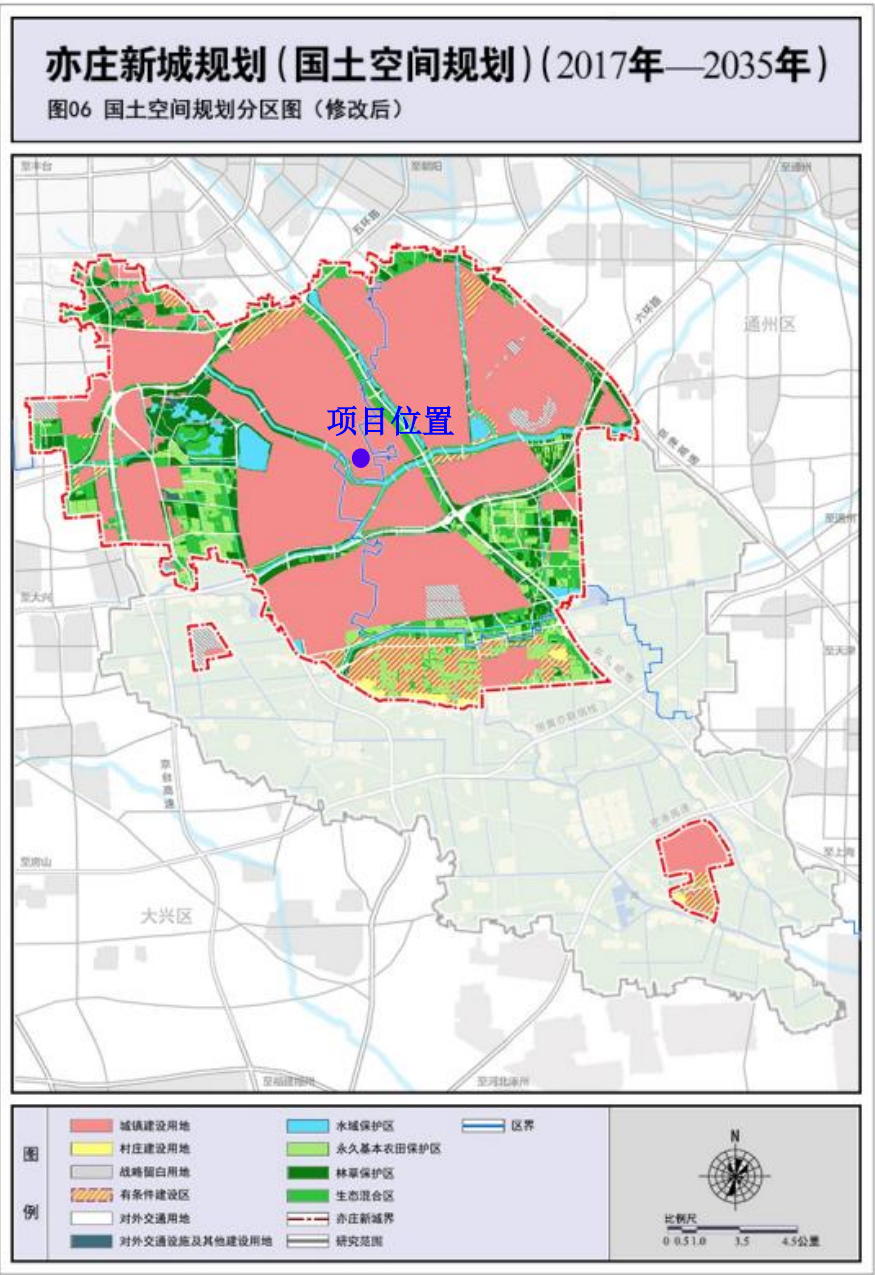


图 1-1 本项目与亦庄新城国土空间规划关系图

一、产业政策符合性分析

根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)(2019年修订),本项目行业类别属于工程和技术研究和试验发展。

根据国家《产业结构调整指导目录(2024 年本)》,本项目为鼓励类项目。

根据《市场准入负面清单(2022 年版)》,本项目不在此范围

其他符合性分析

	内。 根据北京市人民政府办公厅关于印发市发展改革委等部门制定的《北京市新增产业的禁止和限制目录(2022 年版)》(京政办发[2022]5 号), 本项目不属于目录中禁止和限制类的项目。 综上所述, 本项目建设与国家和北京市当前产业政策相符。 二、用地及选址合理性符合性分析 本项目位于北京市北京经济技术开发区宏达南路 3 号院 5 号楼 101 室, 房屋为北京烁威光电科技有限公司租赁, 该房屋已取得中华人民共和国建设工程规划许可证(2004 规(开)建字 0209 号)和中华人民共和国房屋所有权证(X 京房权证开国字第 00151 号), 所在建筑符合城市规划要求, 本项目为钙钛矿薄膜太阳能发电研发实验室建设项目, 符合房屋规划用途, 租赁协议及建设工程规划许可证详见附件 2。 经现场调查, 本项目不在北京市地下水集中式饮用水水源保护区范围内, 厂址周边无自然保护区、风景名胜区、珍稀动植物栖息地等环境保护目标, 综上所述, 本项目选址合理。 三、“三线一单”符合性分析 1.生态保护红线 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)(2018 年 7 月 6 日), 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)、风景名胜区(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。本项目位于北京市北京经济技术开发区宏达南路 3 号院 5 号楼 101 室, 项目所在地周边主
--	--

要为工业企业，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，项目的建设不会突破生态保护红线。本项目与北京市生态保护红线位置关系见图 1。

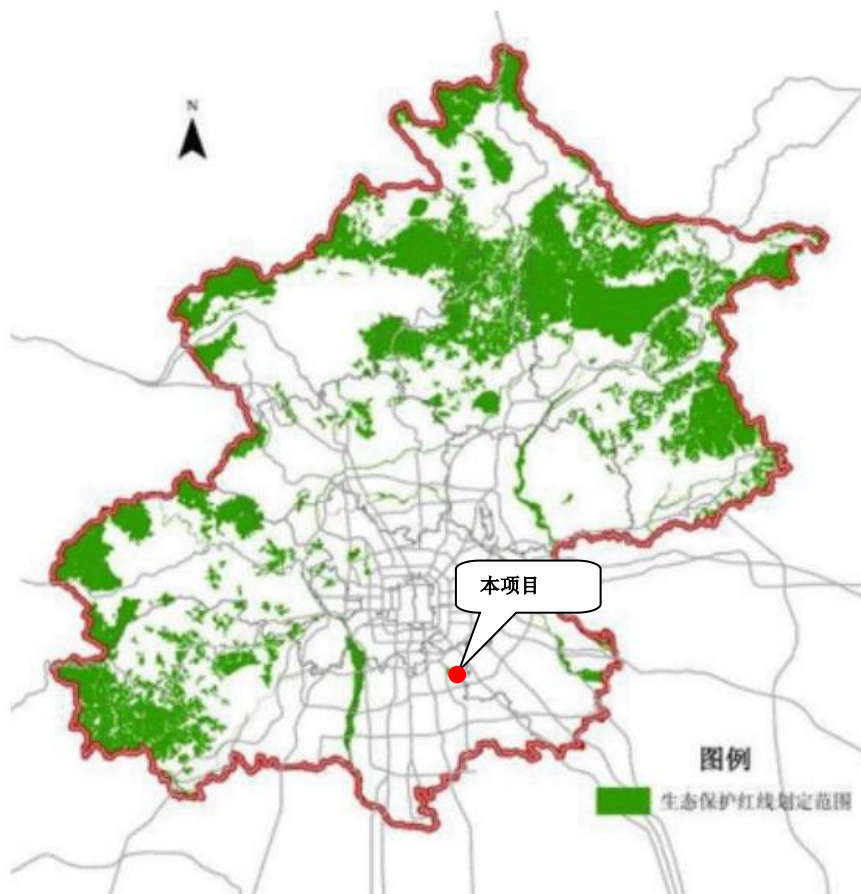


图 1-2 本项目与北京市生态保护红线位置关系图

2.环境质量底线

本项目废气经通风橱负压收集和封闭式手套箱收集后进入活性炭吸附装置、活性炭+SDG 组合吸附装置处理后经 1 根 25 米排气筒排放，能够达标排放，不会突破大气环境质量底线。

本项目生活污水、纯水制备浓水、清洗玻璃废水、循环冷却水排入园区化粪池预处理后通过市政管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂。不会突破水环境质量底线。

本项目产生的噪声采取有效的污染防治措施能够达标排放，不会突破声环境质量底线。

本项目产生的一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾能够妥

	善处置，经营场所内采取了相应的防渗措施，不会污染地下水环境、土壤环境。 项目区域环境质量可以保持现有水平，符合环境质量底线要求。 3.资源利用上线 本项目为钙钛矿薄膜太阳能发电研发实验室建设项目，租赁现有房屋进行建设，不属于高能耗项目。本项目用水由市政供水管网供应，且水源充足；电源由市政电网统一提供；本项目无土建，不消耗土地资源。因此，本项目的建设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《北京市生态环境局关于生态环境分区分管动态更新成果的通告》（通告[2024]33号），本项目所属环境管控单元属性为重点管控单元，环境管控单元编码为 ZH11011520001。 本项目与北京市生态环境管控单元位置见图 1-3、本项目与北京经济技术开发区（亦庄新城核心区）重点管控单元位置见图 1-4，本项目与重点管控类（重点产业园区）生态环境总体准入清单符合性分析见表 1-1，与平原新城生态环境准入清单符合性分析见表 1-2，与重点产业园区重点管控单元生态环境准入清单生态环境准入清单符合性分析见表 1-3。
--	---

北京市生态环境管控单元图

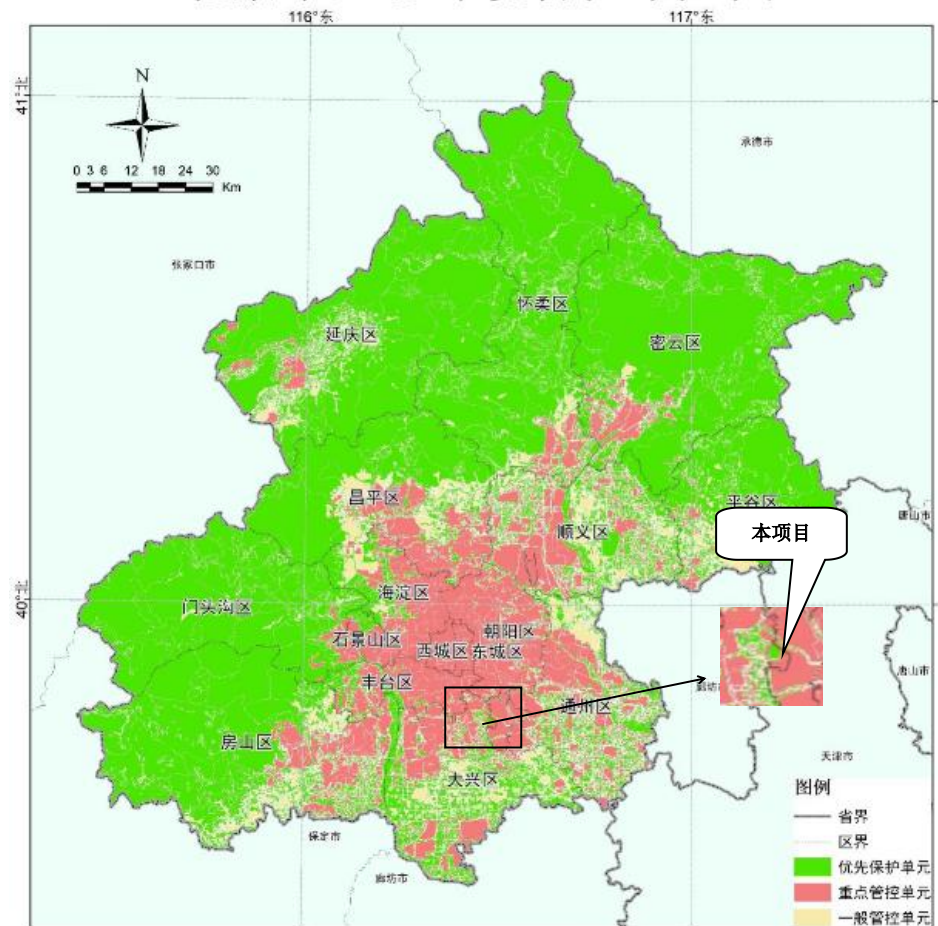


图 1-3 本项目与北京市生态环境管控单元位置图

北京经济技术开发区（亦庄新城核心区）

重点管控单元

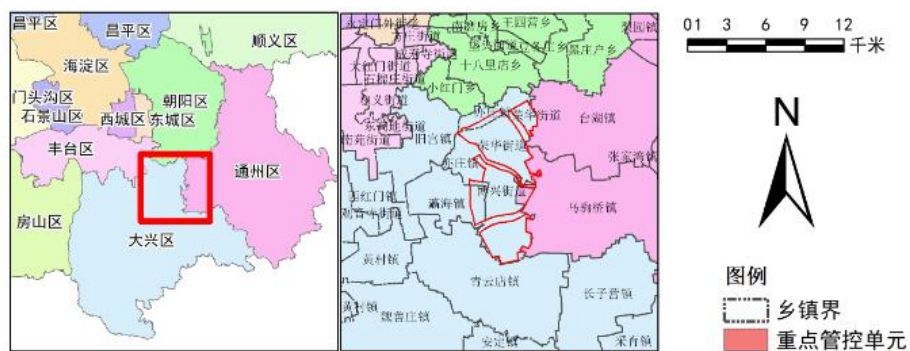
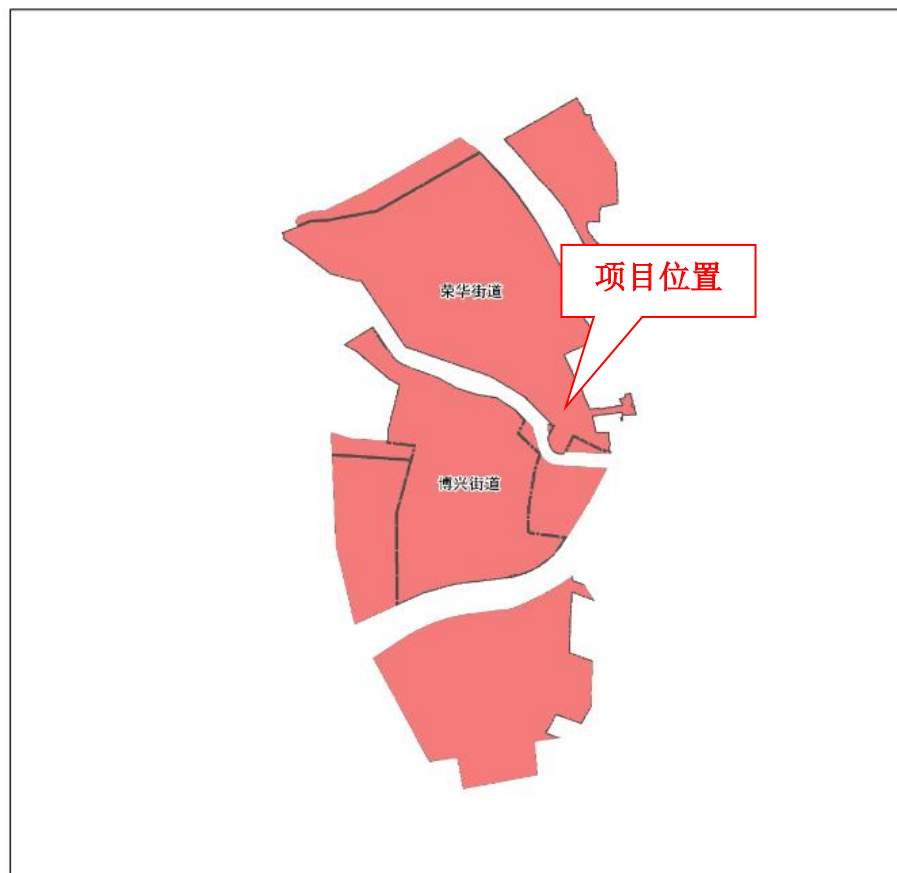


图 1-4 本项目与北京经济技术开发区（亦庄新城核心区）重点管控单元位置图

表 1-1 本项目与重点管控类（重点产业园区）生态环境总体准入清单符合性分析

管控分类	重点管控要求	本项目情况	符合情况
空间布局约束	1.严格执行《北京市新增产业的禁止和限制目录》北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》《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.本项目不属于外商投资项目，不涉及北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》（市规划国土发〔2018〕88号，2018年3月17日发布），且未列入《北京市新增产业的禁止和限制目录》（2022年版）中。 2.本项目不涉及需调整退出的工艺和应淘汰的设备。 3.本项目不属于高污染、高耗水行业，且严格执行《北京市水污染防治条例》。 4.本项目符合《北京城市总体规划（2016年-2035年）》及分区规划中的空间布局约束管控要求。 5.本项目不涉及产业园区规划环境影响评价。 6.本项目实验过程使用电能，不涉及高污染燃料燃用设施。	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	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。 2.本项目严格执行《中华人民共和国清洁生产促进法》《中华人民共和国循环经济促进法》。 3.本项目涉及的总量控制指标为化学需氧量、氨氮，执行《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》《原北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》中有关规定。 4.本项目废气、废水、噪声均满足国家及地方污染物排放标准，固体废物做到安全合理处置。	符合

	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。 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。	5.本项目不涉及燃放烟花爆竹。	
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.本项目针对风险物质使用储存等风险环节，提出风险防范措施。 2.本项目废水、废气、噪声均能做到达标排放，固体废物能得到安全贮存和合理处置，对地下水和土壤环境不会产生不利影响。	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.本项目不属于高耗水项目，用水由市政供水管网提供，符合用水管控要求。 2.本项目不新增北京市现有建设用地规模，符合北京市总体规划要求。 3.本项目使用设备均从正规厂家选购符合能源消耗限额的设备。	符合

表 1-2 本项目与平原新城生态环境准入清单符合性分析

管控类别	重点管控要求	本项目情况	符合情况
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《北京新增产业的禁止和限制目录》(2022 年版)中禁止和限制类项目。 2.根据北京市《建设项目规划使用性质正面和负面清单》（市规划国土发[2018]88 号），本项目不新增北京市现有建设用地规模，未列入负面清单。	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。 3.本项目不涉及机场停机位地面电源。 4.本项目废气、废水、噪声均满足国家地方污染物排放标准，固体废物合理处置，满足国家、地方相关要求，本项目污染物排放满足相应总量控制要求。 5.本项目不涉及工业园区建设。 6.本项目不属于高耗能行业，符合工业园区要求。 7.本项目不涉及规模化畜禽养殖场小区。	符合
环境风险防控	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。	1.本项目严格落实本报告提出的危险品使用储存、危险废物收集暂存等方面的环境风险防范措施。 2.本项目不涉及污染地块。	符合
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.本项目为钙钛矿薄膜太阳能发电研发实验室建设项目，建设规模较小，不新增用地，符合规划要求。 2.本项目用水为市政供水管网提供，用水量较小。	符合

表 1-3 本项目与重点产业园区重点管控单元生态环境准入清单符合性分析

管控单元编码	主要管控内容		本项目情况	符合性
ZH110115 20001	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的空间布局约束准入要求。 2. 本项目主要从事钙钛矿薄膜太阳能发电技术及配套原辅材料研发，行业类别属于 M7320 工程和技术研究和试验发展，符合《亦庄新城规划（国土空间规划）（2017 年-2035 年）》及园区规划。	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污染物排放管控准入要求。 2. 本项目不属于重点行业。 3. 本项目不涉及新建燃气锅炉。 4. 本项目排入园区化粪池预处理后通过市政管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂，水处理率可达到 100%。	符合
	环境风险防控	1. 执行重点管控类（产业园区）生态环境总体准入清单和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。 2. 执行园区规划中相关资源利用管控要求，其中到	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。 2. 本项目消耗能源主要为电力。	符合

		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。		
--	--	---	--	--

二、建设项目工程分析

建设内容

1、建设内容

北京烁威光电科技有限公司租用北京市北京经济技术开发区宏达南路3号院5号楼101室,建设钙钛矿薄膜太阳能发电研发实验室建设项目(以下简称“本项目”)。建筑面积830m²,购置双工位手套箱、高真空蒸发镀膜仪、鼓风干燥箱、涡旋混匀仪等设备。本项目主要工程内容组成见下表。

表 2-1 本项目主要建设内容一览表

项目组成	主要建设内容	
主体工程	主要包括小试实验室、光学暗室、清洗间、千级洁净室、万级洁净室。	
辅助工程	主要包括会议室、办公室等。	
储运工程	主要为危废暂存间、供气室、一般固废贮存间、小试实验室内设置一台试剂柜。	
依托工程	园区公共化粪池。	
公用工程	供水系统	给水来源为市政供水管网。
	供电系统	用电来源为市政电网。
	采暖、制冷	冬季供暖由所在园区集中供暖,夏季制冷由空调机组提供。
环保工程	废水	生活污水、纯水制备浓水、清洗玻璃废水、循环冷却水排入园区化粪池预处理后通过市政管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂。
	废气	本项目废气经通风橱负压收集和封闭式手套箱收集后进入活性炭吸附装置、活性炭+SDG组合吸附装置处理后经1根25米排气筒排放。
	噪声	选用低噪声设备,采取建筑隔声、基础减振降噪措施。
	固体废物	本项目产生的生活垃圾由当地环卫部门统一清运处理,纯水制备产生的废滤芯、废滤膜,定期由厂家回收;未沾染化学试剂的废包装物,暂存一般固废暂存间内,定期作为资源回收利用。产生的危险废物暂存于危险废物暂存间,定期委托有资质的第三方公司进行处置。

2、产品方案

本项目研发实验产品方案见下表。

表 2-2 本项目研发实验产品方案一览表

序号	产品名称	规格/形态	产能
1	钙钛矿光伏器件	300mm*300mm	10MW/a
2	碘甲脒 (FAI)	粉末	1000g/a
3	氯甲脒 (FACl)	粉末	100g/a
4	溴甲脒 (FABr)	粉末	100g/a
5	碘甲胺 (MAI)	粉末	100g/a

6	氯甲胺 (MACl)	粉末	100g/a
7	溴甲胺 (MABr)	粉末	200g/a
8	碘化铅 (PbI ₂)	粉末	2500g/a
9	氯化铅 (PbCl ₂)	粉末	100g/a
10	溴化铅 (PbBr ₂)	粉末	1000g/a

3、主要原辅料

本项目主要原辅料消耗见表 2-3，原料理化性质见表 2-4。给出浓度和有效成分含量

表 2-3 本项目主要原辅料消耗一览表

序号	名称	年用量	储存量	单位	形态	涉及工艺	
						小面积钙钛矿光伏器件	大面积钙钛矿光伏器件
小面积和大面积钙钛矿光伏器件研发工艺							
1	氧化镍（NiOx）	100	10	g	粉末	涂覆氧化镍、 自组装单分子薄膜	涂覆氧化镍 薄膜
2	氧化镍水分散液（NiOx）	500	25	ml	溶液		
3	无水乙醇	30	5	L	液态		
4	氧化锌乙醇分散液	250	25	ml	液态		
5	[2-(3，6-二甲氧基-9H-吡唑-9-基)乙基]膦酸	2	1	g	粉末	物料准备（作为溶质用来 配制前驱体）	物料准备 （作为溶质 用来配制前 驱体）
6	碘化铅	4800	300	g	粉末		
7	碘化铯	1000	50	g	粉末		
8	甲脒氢碘酸盐	1000	50	g	粉末		
9	甲脒氢溴酸盐	1000	50	g	粉末		
10	甲脒盐酸盐	1000	50	g	粉末		
11	溴化铅	2000	50	g	粉末		
12	甲基氯化胺	100	5	g	粉末		
13	甲基溴化胺	100	5	g	粉末		
14	甲基碘化胺	100	5	g	粉末		
15	甲胺铅碘	500	100	g	粉末		
16	甲胺铅溴	500	100	g	粉末		
17	甲胺铅氯碘盐	500	100	g	粉末		
18	甲脒铅碘盐	500	100	g	粉末		
19	甲脒铅溴盐	500	100	g	粉末		
20	甲脒铅氯碘盐	500	100	g	粉末		
21	铯铅氯	50	5	g	粉末		

	22	铯铅溴	50	5	g	粉末		
	23	铯铅碘	50	5	g	粉末		
	24	苯乙基氯化胺	20	1	g	粉末		
	25	苯乙基碘化胺	20	1	g	粉末		
	26	甲胺铅氯溴 (MAPbBrCl ₂)	200	20	g	粉末		
	27	甲胺铅氯溴 (MAPbBr ₂ Cl)	200	20	g	粉末		
	28	甲胺铅溴碘 (MAPbBr ₂ I)	200	20	g	粉末		
	29	甲胺铅溴碘 (MAPbBrI ₂)	200	20	g	粉末		
	30	2, 2', 7, 7'-四[N, N-二(4-甲氧基苯基)氨基]-9, 9'-螺二芴	80	10	g	粉末		
	31	聚[双(4-苯基)(2, 4, 6-三甲基苯基)胺]	80	10	g	粉末		
	32	N, N-二甲基甲酰胺	15	1	L	溶液	物料准备(作为溶剂用来配制前驱体)	物料准备(作为溶剂用来配制前驱体)
	33	N, N-二甲基丙烯基脲	2	1	L	溶液		
	34	N-甲基吡咯烷酮	2	1	L	溶液		
	35	二甲基亚砷	2	1	L	溶液		
	36	氢氧化钠	500	20	g	固体		
	37	氯苯	5	1	L	溶液	制备钙钛矿薄膜、涂覆BCP/PC ₆₁ BM薄膜	/
	38	乙酸乙酯	5	1	L	液体	制备钙钛矿薄膜	/
	39	异丙醇	10	2	L	溶液	物料准备	/
	40	丙酮	2	1	L	液态		/
	41	富勒烯 C ₆₀	5	1	g	粉末	第一次蒸镀电极	蒸镀薄膜
	42	PC ₆₁ BM	5	1	g	粉末		/
	43	2, 9-二甲基-4, 7-联苯-1, 10-菲罗啉(BCP)	3	1	g	粉末		/
	44	二氧化钛(TiO ₂)	50	10	g	粉末	第一次蒸镀电极、第二次蒸镀电极	/
	45	二氧化锡(SnO ₂)	50	10	g	粉末		ALD 钝化
	46	二氧化锡水分散液(SnO ₂)	250	25	ml	溶液		
	47	ITO(In ₂ O ₃ : Sn)	5000	500	g	固体		蒸镀电极
	48	FTO(Sn ₂ O ₃ : F)	5000	500	g	固体		
	49	AZO(ZnO: Al)	250	25	g	固体		
	50	银	5000	1000	g	固体		

	51	铜	5000	1000	g	固体		
	52	金	5000	1000	g	固体		
	53	镍	5000	1000	g	固体		
	54	铝	5000	1000	g	固体		
	55	玻璃	300	50	m ²	固体	物料准备	物料准备
	56	氧化钙	300	20	g	固体	实验区除湿	实验区除湿
	57	氮气	10000	500	L	气态	用于部分原辅料的储存环境	用于部分原辅料的储存环境
	58	液氮	2200	195	L	液体		
	59	丁基胶	0.4	10	t	液体	封装	封装
	60	POE 胶膜	283	70	m ²	固体		
制备钙钛矿器件使用的原辅材料研发工艺								
	1	醋酸甲脒（FAAC）	1500	500	g	粉末	甲脒类、甲胺盐材料研发工艺	
	2	氢碘酸（HI）	2000	500	ml	溶液		
	3	氢溴酸（HBr）	500	500	ml	溶液		
	4	盐酸（38% <u>HCl</u> ）	500	500	ml	溶液		
	5	无水乙醚（Et2o）	5000	1000	ml	溶液		
	6	甲基叔丁基醚（MTBE）	10000	1000	ml	溶液		
	7	甲胺甲醇溶液（MA）	500	500	ml	溶液		
	8	无水乙醇（EtOH）	5000	1000	ml	溶液		
	9	碘化钾（KI）	4000	500	g	粉末	铅盐研发工艺	
	10	氯化钾（KCl）	500	500	g	粉末		
	11	溴化钾（KBr）	500	500	g	粉末		
	12	硝酸铅 Pb（NO ₃ ） ₂	4500	500	g	粉末		
表 2-4 本项目原料理化性质一览表								
	序号	名称	理化性质					
	1	氧化镍	化学式 NiOx，CAS 号：11099-02-8，分子量：74.693，精确质量：73.930267。					
	3	碘化铅	化学品编号：10101-63-0，分子量：461.00900，密度：6.16，沸点：954℃，分子式：I2Pb，熔点：402℃。闪点：954℃，精确质量：461.78600，LogP：1.39060，外观性状：黄色或橙色粉末。储存条件：库房低温，通风，干燥。					
	4	碘化铯	密度：4.51 g/mL at 25C(lit.)，沸点：1280℃，熔点：626℃(lit.)，分子式：CsI，分子量：259.810，闪点：1280℃，精确质量：259.809906，外观性状：白色结晶粉末，折射率：1.7876，储存条件：保持贮藏器密封，放入紧密的贮藏器内，储存在阴凉，干燥的地方。稳定性：如果遵照规格使用和储存则不会分解，避免接触氧化物，水分/潮湿。溶于水及乙醇。在 100g 水中的溶解度为 44g(0℃)，160g(61C)。与碘反应可生成稳定的三碘化铯 CsI3。受氧化剂的影响可游离出碘。					
	5	甲脒氢碘酸盐	熔点：242 ℃(dec.)，分子式：CHN2，分子量：171.96800，精确质量：171.95000，PSA：49.87000，LogP：1.35040，外观性状：固					

		体, 储存条件: 存放于惰性气体之中; 避免空气, 湿气(吸湿), 水溶解性: 水溶性: 可溶; 可溶于: 二甲基甲酰胺。
6	甲脒氢溴酸盐	熔点: 135°C, 分子式: CH ₅ BrN ₂ , 分子量: 124.968, 精确质量: 123.963600, 外观性状: 固体, 储存条件: 存放于惰性气体之中; 避免空气, 湿气(吸湿), 水溶解性: 水溶性: 可溶; 可溶于: 二甲基甲酰胺。
7	甲脒盐酸盐	密度: 1.1±0.1 g/cm ³ , 沸点: 46.3±23.0°C at 760 mmHg, 熔点: 84-87°C(lit.), 分子式: CH ₅ CIN ₂ , 分子量: 80.52, 闪点: 16.8°C, 精确质量: 44.037449, PSA: 49.87000, LogP: -1.17, 外观性状: 固体, 蒸汽压: 337.2±0.1 mmHg at 25°C, 折射率: 1.450, 储存条件: 密闭, 阴凉干燥处保存, 确保有良好的通风, 容器内充入惰性气体。稳定性: 如果按照规格使用和储存则不会分解, 未有已知危险发生, 避免强氧化剂。水溶解性: 水溶性: 可溶; 可溶于: 乙醇; 极微溶: 乙醚。
8	溴化铅	密度: 6.66, 沸点: 916°C, 熔点: 373°C, 分子式: Br ₂ Pb, 分子量: 367.00800, 精确质量: 365.81300, LogP: 1.31040, 外观性状: 白色粉末, 储存条件: 2-8°C密闭、阴凉干燥处, 稳定性: 遇光分解, 能溶于水不溶于醇。有毒。微溶于水, 不溶于乙醇。
9	甲基氯化胺	沸点 177.5°C at 760mmHg, 分子式 C ₉ H ₂₀ CIN, 分子量 177.71500, 闪点 46.4°C, 精确质量 177.12800, PSA16.61000。
10	甲基碘化胺	沸点: -6.3°C at 760 mm Hg; -19.7°C at 400 mm Hg; -32.4°C at 200mm Hg; -43.7°C at 100 mm Hg; -73.8°C at 10 mm Hg, 熔点: 246°C(dec.), 分子式: CH ₆ IN, 分子量: 158.97000, 闪点: 12°C, 精确质量: 158.95400, PSA: 26.02000, LogP: 1.27340, 外观性状: 固体; White to Almost white powder to crystal, 蒸汽压: 3970mmHg at 25°C, 储存条件: 存放于惰性气体之中; 避免湿气(吸湿), 水溶解性: 水溶性: 可溶。
11	甲胺铅氯碘盐	分子式: C ₂ H ₁₂ Cl ₃ I ₃ N ₂ Pb ₂ , 分子量: 965.60249, 储存条件: 2-8°C, 氮气保存。
12	甲脒铅溴盐	分子式: CH ₄ N ₂ PbBr ₃ H, 分子量: 491.98, 储存条件: 室温, 存于惰性气体中。
13	甲脒铅氯碘盐	分子式 CH ₄ N ₂ PbCl ₂ I.H, 分子量: 453.098, 储存条件: 室温, 氮气。
14	铯铅氯	分子式: Cl ₃ CsPb, 分子量: 446.46, 外观性状: 白色粉末, 储存条件: 室温, 氮气。
15	甲胺铅氯溴 (MAPbBrCl ₂)	分子式 CH ₆ BrCl ₂ NPb, 分子量 390.07, 外观性状黄色粉末, 储存条件室温, 氮气
16	甲胺铅氯溴 (MAPbBr ₂ Cl)	分子式 CH ₅ BrCINPb, 分子量 353.6141, 外观性状橙红色粉末, 储存条件: 室温, 氮气。
17	甲胺铅溴碘 (MAPbBr ₂ I)	分子式: H ₃ BR ₂ IPB-CH ₃ N H ⁺ , 分子量: 529.00, 储存条件: 室温, 氮气。
18	2, 2, 7, 7-四[N, N-二(4-甲氧基苯基)氨基]-9, 9-螺二芴	密度: 1.4±0.1 g/cm ³ , 熔点: 234-238°C, 分子式: C ₈₁ H ₆₈ N ₄ O ₈ , 分子量: 1225.429, 精确质量: 1224.503662, PSA: 86.80000, LogP: 13.32, 外观性状白色至灰白色或浅黄色粉末或晶体, 折射率 1.744。
19	聚[双(4-苯基)(2, 4, 6-三甲基苯基)胺]	密度 1.0±0.1 g/cm ³ , 沸点: 463.6±45.0 °C at 760 mmHg, 熔点>400 °C 分子式(C ₂₁ H ₁₉ N) _n , 分子量: 315.451, 闪点 205.7±25.6 °C, 精确质量: 315.198700, LogP: 8.04, 蒸汽压 0.0±1.1 mmHg at 25°C,

			折射率：1.607 储存条件 2-8℃，氮气保存。
20	N, N-二甲基甲酰胺		分子式：C ₃ H ₇ NO，分子量：73.10，CAS 号：68-12-2，危规号：33627，性状：无色液体，有微弱的特殊臭味。溶解性：于水混溶、可混溶于多数有机溶剂。熔点（℃）：-61，沸点（℃）：152.8，相对密度（水=1）：0.94，临界温度（℃）：374，临界压力（MPa）：4.48，相对密度（空气=1）：2.51，燃烧热（KJ/mol）：1915，最小点火能（mJ）：无资料，饱和蒸汽压（KPa）：3.34（60℃）。
21	N, N-二甲基丙烯基脒		密度 1.0±0.1 g/cm ³ ，沸点 240.1±0.0 °C at 760 mmHg，熔点 -20 °C，分子式 C ₆ H ₁₂ N ₂ O，分子量 128.17，闪点 85.3±11.1 °C，精确质量：128.094955，PSA23.55000，LogP0.36，外观性状无色液体，蒸汽压 0.0±0.4 mmHg at 25°C，折射率 1.474，储存条件密封于阴凉干燥处。稳定性 1.遵照规格使用和储存则不会分解。2.具有较强的吸湿性，但可在分子筛存在下长期保存。
22	N-甲基吡咯烷酮		密度 1.0±0.1 g/cm ³ ，沸点 202.0±0.0 °C at 760 mmHg，熔点 -24°C(lit.)，分子式 C ₅ H ₉ NO，分子量 99.131，闪点 86.1±0.0 °C，精确质量 99.068413，PSA20.31000，LogP-0.40，外观性状无色或淡黄色液体，带有一种胺的气味，蒸汽密度 3.4 (vs air)，蒸汽压 0.3±0.4 mmHg at 25°C，折射率 1.470 储存条件储存在干爽的惰性气体下，保持容器密封，储存在阴凉，干燥的地方。
23	二甲基亚砜		密度 1.1±0.1 g/cm ³ ，沸点 189.0±9.0 °C at 760 mmHg，熔点 18.4 °C，分子式 C ₂ H ₆ OS，分子量 78.13，闪点 85.0±0.0 °C，精确质量 78.013931，PSA36.28000，LogP-1.35，外观性状无色液体，蒸汽密度 2.7 (vs air)，蒸汽压 0.8±0.3 mmHg at 25°C，折射率 1.480，储存条件 1.本品应密封于阴凉干燥处避光保存。2.本品采用铝桶、塑料桶或玻璃瓶包装。贮存于阴凉通风干燥处，按易燃有毒物品规定贮运。
24	氯苯		分子式：C ₆ H ₅ Cl，分子量：112.56，CAS 号：108-90-7，危规号：33546，性状：无色透明液体，具有不愉快的苦杏仁味。溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚、氯仿、二氧化硫、苯等多数有机溶剂。熔点（℃）：-45.2，沸点（℃）：132.2，相对密度（水=1）：1.10，临界温度（℃）：359.2，临界压力（MPa）：4.52，相对密度（空气=1）：3.9，饱和蒸汽压（KPa）：1.33（20℃）。
25	异丙醇		分子式：C ₃ H ₈ O，分子量：60.10，CAS 号：67-63-0，危规号：32064，性状：无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味。溶解性：溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。熔点（℃）：-88.5，沸点（℃）：80.3，相对密度（水=1）：0.79，临界温度（℃）：275.2，临界压力（MPa）：4.76，相对密度（空气=1）：2.07，燃烧热（KJ/mol）：1984.7，最小点火能（mJ）：0.65，饱和蒸汽压（UPa）：4.40（20℃）
26	富勒烯 C ₆₀		密度 3.4±0.1 g/cm ³ ，沸点 500-600°C subl，熔点>280°C(lit.)，分子式 C ₆₀ 分子量 720.642，闪点 94°C，精确质量 720.000000，LogP21.59，外观性状黑色至棕色结晶粉末，折射率 1.813，储存条件密封储存，储存于阴凉、干燥的库房。稳定性常温常压下稳定，避免与强氧化剂，金属接触。
27	无水乙醇		乙醇俗称酒精，是一种有机物，分子式 CH ₃ CH ₂ OH 或 C ₂ H ₆ O，是最常见的一元醇。乙醇在常温常压下是一种易燃、易挥发的无色透明液体，其蒸气能与空气形成爆炸性混合物，能与水以任意比互溶。能与氯仿、乙醚、甲醇、丙酮和其他多数有机溶剂混溶。乙

		醇液体密度是 0.789g/cm ³ 。
28	丙酮	分子式: C ₃ H ₆ O, 分子量: 58.08, CAS 号: 67-64-1, 危规号: 31025, 性状: 无色透明易流动液体, 有芳香气味, 极易挥发。溶解性: 与水混溶, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂。熔点 (°C): -94.6, 沸点 (°C): 56.5, 相对密度 (水=1): 0.80, 临界温度 (°C): 235.5, 临界压力 (MPa): 4.72, 相对密度 (空气=1): 2.00, 燃烧热 (KJ/mol): 1788.7, 最小点火能 (mJ): 1.157, 饱和蒸汽压 (KPa): 53.32 (39.5°C)。
29	二氧化钛	密度 4.26 g/mL at 25°C(lit.), 沸点 2900 °C, 熔点 1840°C, 分子式 O ₂ Ti, 分子量 79.87, 闪点 2500-3000°C, 精确质量 79.937775, PSA34.14000, 外观性状 powder, 折射率 2.61, 储存条件贮存于阴凉、通风仓库内。包装密封。不可与酸类物品共贮混运。
30	二氧化锡	密度 6.95 g/mL at 25°C(lit.), 沸点 1800-900°C, 熔点 1127 °C, 分子式 SnO ₂ , 分子量 150.69, 闪点 1800-1900°C, PSA34.14000, 外观性状白色至灰色粉末, 折射率 1.9968, 储存条件贮存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与酸类、碱类分开存放, 切忌混贮。
31	AZO (ZnO: Al)	分子式 Al ₂ O ₄ Zn, 分子量 183.370, 精确质量 181.871887, 储存条件: 室温。
32	金	密度 19.3 g/mL at 25°C(lit.), 沸点 2808°C(lit.), 熔点 1063°C(lit.), 分子式 Au, 分子量 196.967, 闪点 4°C, 精确质量 196.966507, 外观性状: 橙色-黄色-棕色-黄色粉末, 折射率 n ₂₀ /589.3 1.523, 储存条件用白色玻璃瓶装, 每瓶净重 1g、5g。置于木箱中用软物塞紧, 以防运输过程中窜动。应贮存在通风、干燥、清洁的库房内。包装密封。不可与强酸、易燃物品共贮混运。装卸时要轻拿轻放, 防止包装瓶破裂。
33	镍	密度 6.97, 沸点 2732°C(lit.), 熔点 1453 °C, 分子式 Ni, 分子量 58.692, 精确质量 57.934254, 外观性状银色白色, 硬的, 有延展性的金属大块或灰色粉末, 蒸汽密度 5.8 (vs air), 储存条件储存注意事项: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装要求密封, 不可与空气接触。应与氧化剂、酸类等分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
34	氮气	分子式: N ₂ , 分子量: 28.01, CAS 号: 7727-37-9。外观与性状: 无色无味压缩或气体。熔点: -209.8°C; 沸点: -195.6°C; 相对密度(水=1): 0.81; 溶解性: 微溶于水、乙醇。不燃, 但在日光暴晒下, 或搬运时猛烈摔甩, 或者遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
35	氢氧化钠	分子式: NaOH, 分子量: 40.01, CAS 号: 1310-73-2, 危规号: 82001, 性状: 白色不透明固体, 易潮解。溶解性: 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。熔点 (°C): 318.4, 沸点 (°C): 1390, 相对密度 (水=1): 2.12, 燃烧热 (KJ/mol): 无意义, 饱和蒸气压 (KPa): 0.13 (739°C)。
36	乙酸乙酯	分子式: C ₄ H ₈ O ₂ , 分子量: 88.10, CAS 号: 141-78-6, 危规号: 32127, 性状: 无色澄清液体, 有芳香气味, 易挥发。溶解性: 微溶于水、溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂。熔点 (°C): -83.6, 沸点 (°C): 77.2, 相对密度 (水=1): 0.90, 临界温度 (°C): 250.1, 临界压力 (MPa): 3.83, 相对密度 (空气=1): 3.04,

		燃烧热 (KJ/mol): 2244.2, 最小饱和蒸汽压 (KPa): 13.33 (27°C)。
37	醋酸甲脒 (FAAC)	具有挥发性, 是一种有机化合物。物理状态和外观: 醋酸甲脒在常温下为白色至淡黄色的结晶粉末, 具有浓烈的醋酸气味。熔点和沸点: 醋酸甲脒的熔点为 158-161°C (分解), 沸点为 117.1°C (760 mmHg)。溶解性: 醋酸甲脒在水中的溶解度为 832 g/L (21°C)。储存条件: 醋酸甲脒应保存在常温、避光、通风干燥处, 并密封保存, 以确保其稳定性。
38	氢碘酸 (HI)	是一种强酸。外观与性状: 氢碘酸是无色至浅黄色的液体, 具有强烈的刺激性臭味。在空气中会强烈发烟。密度与熔点: 氢碘酸的密度为 1.70 (57%), 熔点为 -50.8°C。沸点: 氢碘酸的沸点为 126.7°C (57%)。溶解性: 氢碘酸易溶于水, 也能与醇类混溶。毒性: 氢碘酸具有腐蚀性和强烈的刺激性, 能与水和醇相混溶, 对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有强烈的刺激作用。稳定性: 氢碘酸在潮湿空气中会逐渐分解, 需要存储在通风、低温、干燥的环境中, 并与氰化物、发孔剂、碱类分开存放。
39	氢溴酸 (HBr)	氢溴酸是一种无色液体, 具有辛辣的刺激性气味。在常温常压下, 氢溴酸可溶于水, 溶液呈酸性。其密度为 1.49 g/cm ³ , 沸点为 122 °C, 沸点随浓度的增加而降低。氢溴酸的蒸气密度为 2.8, 在空气中可形成有毒的烟雾。氢溴酸是一种强酸, 在水中完全离解为 H ⁺ 离子和 Br ⁻ 离子, 并且能与碱反应生成相应的盐。此外, 氢溴酸还能与金属反应生成相应的金属溴化物, 例如与钠反应生成氢溴酸钠。氢溴酸具有强还原性和腐蚀性, 能腐蚀大多数金属, 除白金、金和钽等金属外, 对其他金属皆有腐蚀作用, 生成金属溴化物。
40	盐酸 (38%HCl)	外观与性状: 无色或微黄色发雾液体, 有刺鼻的酸味。挥发性: 具有挥发性, 敞口放置会导致氯化氢减少。密度: 相对密度 (水=1) 为 1.20, 相对蒸气密度 (空气=1) 为 1.261。溶解性: 与水混溶, 溶于碱液。HCl (氯化氢) 的化学性质包括: 酸性: HCl 是一种强酸, 能与碱反应生成氯化物和水, 如 $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 。氧化性: 在化学反应中, H 元素的化合价降低, 表现出氧化性。还原性: 在化学反应中, Cl 元素的化合价升高, 表现出还原性。反应活性: 能与碳酸盐反应生成二氧化碳。
41	无水乙醚 (Et ₂ O)	无色透明液体, 有特殊刺激气味, 带甜味, 极易挥发。密度: 在 20°C 时为 0.713~0.715 g/mL。沸点: 34.6°C。熔点: -116.3°C。闪点: -45°C (闭杯)。折光率: 1.35555。溶解性: 溶于低碳醇、苯、氯仿、石油醚和油类, 微溶于水。稳定性: 在常温下稳定, 但在光照下会逐渐氧化为过氧化物、醛和乙酸, 增加其危险性。反应性: 容易被氧化剂氧化, 生成乙酸和乙酰氯等化合物。储存条件: 需密封阴凉保存, 远离火种、热源, 与氧化剂、卤素、酸类分储。
42	甲基叔丁基醚 (MTBE)	甲基叔丁基醚 (MTBE) 具有挥发性, 是一种有机物。它的化学式为 C ₅ H ₁₂ O, 是一种无色透明液体, 不溶于水, 易溶于乙醇、乙醚, 是一种优良的高辛烷值汽油添加剂和抗爆剂。 物理性质: 甲基叔丁基醚是一种无色透明、粘度低的可挥发性液体, 具有特殊气味, 含氧量为 18.2%。其蒸汽比空气重, 可沿地面扩散, 与强氧化剂共存时可燃烧。 化学性质: 甲基叔丁基醚的纯度约为 97%~99.5%, 通常以甲醇和异丁烯为原料, 借助酸性催化剂合成, 常用的催化剂包括树脂催

		化剂、氢氟酸、硫酸等。
43	甲胺甲醇溶液 (MA)	甲胺甲醇溶液具有挥发性。甲胺甲醇溶液的主要成分是甲胺和甲醇，其中甲胺是一种无色气体，具有刺激性气味，容易挥发稳定性：该溶液具有良好的稳定性，能在一定的温度和压力下保持较长时间的稳定性，不易发生分解或变质。 物理性质：甲胺甲醇溶液呈无色透明液体，具有较低的粘度和表面张力。其密度通常在 0.8-0.9 g/mL 之间，沸点和凝固点也会随着浓度的不同而有所变化，一般在-70℃ 至-30℃ 之间。 化学性质：甲胺甲醇溶液是一种互溶液，具有许多反应活性。它可以参与亲核取代反应、酯化反应和酸解反应，还可以用作还原剂和溶剂。
44	碘化钾 (KI)	物理性质：呈无色或白色结晶性粉末，密度 3.13g/cm³，熔点 618℃，沸点 1345℃，易溶于水和乙醇。水溶液见光变暗，并游离出碘。 化学性质：碘化钾可与许多物质发生化学反应，这些反应都是通过 K 中的进行的。在卤素离子中的半径最大，因此，“易与过渡金属离子和 d 区金属离子形成络合物。
45	氯化钾 (KCl)	氯化钾是一种无机化合物，化学式为 KCl，外观如同食盐，无臭、味咸。常用于低钠盐、矿物质水的添加剂。氯化钾是临床常用的电解质平衡调节药，临床疗效确切，广泛运用于临床各科。外观与性状：白色晶体，味极咸，无臭无毒性。易溶于水和甘油，微溶于醇，不溶于醚、丙酮和盐酸，有吸湿性，易结块；在水中的溶解度随温度的升高而迅速地增加，与钠盐常起复分解作用而生成新的钾盐。稳定性：稳定。与强氧化剂、强酸不相容。防潮。吸湿性。化学性质基本同氯化钠，氯化钾可以做工业制备金属钾的原料
46	溴化钾 (KBr)	溴化钾是一种无机物，化学式为 KBr，相对分子质量为 119.00。无色结晶或白色粉末，有强烈咸味，见光色变黄。稍有吸湿性。1g 溶于 1.5ml 水，水溶液呈中性。相对密度为 2.75(25℃)。熔点 730℃。沸点 1435℃。有刺激性。溴化钾是典型的离子化合物，溶于水后完全电离并呈中性。
47	硝酸铅 Pb(NO ₃) ₂	硝酸铅，是一种无机化合物，化学式为 Pb(NO₃)₂，是铅的硝酸盐，为白色立方或单斜晶体，硬而发亮，易溶于水。主要用于铅盐、媒染剂、烟花等的制造。在高温下则分解为氧化铅，其溶液遇硫化氢产生黑色沉淀。
48	丁基胶	丁基橡胶 (Butyl rubber)，CAS 号为 9010-85-9，是一种合成橡胶，主要由异丁烯和少量异戊二烯合成。密度为 0.92g/cm³，无味，不溶解于水，能溶于己烷、氯仿、混合二甲苯中，或二氯甲烷，混合二甲苯，或者用溶剂油，在加点什么丁酮，乙二醇单醚，乙酸乙酯，看挥发情况调配了；产品还具有透气率低、气密性好，良好的抗臭氧性、耐化学腐蚀性、电绝缘性、耐屈挠性，还具有耐热老化性、吸收能量等特性
49	POE 胶膜	POE 胶膜属于热塑性弹性体，密度为 0.885g/cm³，具有塑料和橡胶的双重特性综合性能优异，是指乙烯-辛烯共聚物，具有较高的拉伸强度和抗冲击性等，已成为光伏、汽车、电子等领域的重要材料。
4、主要设备		

本项目主要设备情况见下表。

表 2-4 本项目主要设备一览表

序号	设备名称	型号	数量
1	定制手套箱	IGBS1800+1800	1 台
2	双工位手套箱	IGBS1800	1 台
3	高真空蒸发镀膜仪	PD-450S	1 台
4	等离子体清洗机	PD-150Q	1 台
5	超声清洗机	KQ5200DE	1 台
6	鼓风干燥箱	101-3B	1 台
7	电子天平	PR124ZH	1 台
8	武汉君为热台	JW-350BP	1 台
9	JR 热台	JR-1010	1 台
10	析牛科技热台	DB-0SM 420 度	1 台
11	力辰磁力搅拌热台	LC-MSB-HD	1 台
12	大龙磁力搅拌热台	MS-H280-PRO	1 台
13	匀胶机	EZ4-S	2 台
14	涡旋混匀仪	VORTEX1	2 台
15	液氮瓶	195L	1 瓶
16	氮气瓶	10L	1 瓶
17	氩气瓶	10L	1 瓶
18	试验中央台	1500*1500	1 台
19	试验边台	1500*750	1 台
20	太阳光模拟器	CME-SOI8050-AAA	1 台
21	数字源表	Keithley	1 台
22	试剂柜	900*450*1800	1 个
23	平板搬运车	1100*700	1 个
24	钙钛矿退火设备	/	1 台
25	ETL 退火设备	/	1 台
26	自动化设备	/	1 台
27	激光设备	/	1 台
28	磁控溅射设备	/	1 台
29	ALD 设备	/	1 台
30	PVD 电极设备	/	1 台
31	RPD 电极设备	/	1 台
32	层压机	/	1 台
33	恒温恒湿试验箱	/	1 台
34	高低温交变试验箱	/	1 台
35	紫外老化试验箱	/	1 台
36	氙灯老化试验箱	/	1 台
37	ETL 涂布设备	/	1 台
38	钙钛矿狭缝涂布设备	/	1 台
39	HTL 涂布设备	/	1 台
40	玻璃清洗机	/	1 台

41	VCD 闪蒸设备	/	1 台
42	活性炭吸附装置及风机	5000m ³ /h	3 套
43	活性炭+SDG 组合吸附设备及风机	5000m ³ /h	1 套
44	移液枪	1ml、5ml	2
45	磁力加热搅拌器	180*180	3
46	真空泵	普兰德 MZ 2C NT	2
47	真空烘箱	50L	2
48	旋转蒸发器	2L	1
49	砂芯漏斗	2L	2
50	低温恒温反应浴	最低-10 摄氏度	1
51	通风橱	1800*850*2350mm	1

5、公用工程

(1)供水

①生活用水

根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)中相关规定，用水标准按 50L/人·d 计，本项目员工 25 人，年工作 252 天，则员工生活用水量为 50L/人·d×25 人/1000=1.25m³/d(315m³/a)。

②实验用水

本项目纯水用量为 1.02m³/d(256.53m³/a)，纯水由纯水机制备，纯水制备工艺为自来水经 pp 滤芯吸附+活性炭吸附+RO 反渗透工艺制备，结合纯水设备厂家提供的数据，纯水制备率为 90%，则纯水制备所需自来水量为 1.13m³/d(285.03m³/a)。

纯水主要用于实验过程中清洗玻璃、配置试剂、间接循环冷却水等，配合实验纯水用量为 0.004m³/d(1m³/a)，项目设置一台冷却水塔对真空蒸镀等过程冷却降温，间接循环冷却水循环水量为 0.015m³，无需循环补充水，半年更新一次水，则循环水系统用水量为 0.0001m³/d(0.03m³/a)。

本项目设置 1 台玻璃清洗机对大面积玻璃片用于清洗玻璃片表面灰尘，循环水量为 0.7t，储水槽 5 个，槽内为洗洁精和纯水，5 天更换一次水，按 365 天计，则全年用水量为 255.5t。

项目总用水量为 315m³/a+285.03m³/a=600.03m³/a。

(2)排水

①生活污水

本项目生活污水排放量按产生量的 85% 计，则排放量为

$315\text{m}^3/\text{a} \times 85\% = 267.75\text{m}^3/\text{a}$ 。

②纯水制备浓水

本项目纯水制备浓水按照自来水用水量的 10%计，本项目纯水制备浓水排放量为 $285.03\text{m}^3/\text{a} - 256.53\text{m}^3/\text{a} = 28.5\text{m}^3/\text{a}$ 。

③清洗玻璃片废水

清洗玻璃废水按用水量的 90%计，则清洗玻璃片废水全年产生量为 $229.95\text{m}^3/\text{a}$ 。

④间接循环冷却水废水

间接循环冷却水半年更新一次水，排放量按用水量的 90%计，则循环水系统废水量为 $0.027\text{m}^3/\text{a}$ 。

项目总排水量为 $267.75\text{m}^3/\text{a} + 28.5\text{m}^3/\text{a} + 229.95\text{m}^3/\text{a} + 0.027\text{m}^3/\text{a} = 526.227\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑤实验废液

实验废液为实验过程中产生的废化学液体，实验室废液量约 $1\text{t}/\text{a} \times 90\% = 0.9\text{t}/\text{a}$ 。

本项目产生的实验废液作为危废处理，不外排。纯水制备浓水、清洗玻璃片废水、间接循环冷却水废水、生活污水排入园区化粪池预处理后通过市政管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂。

本项目水平衡见下图。

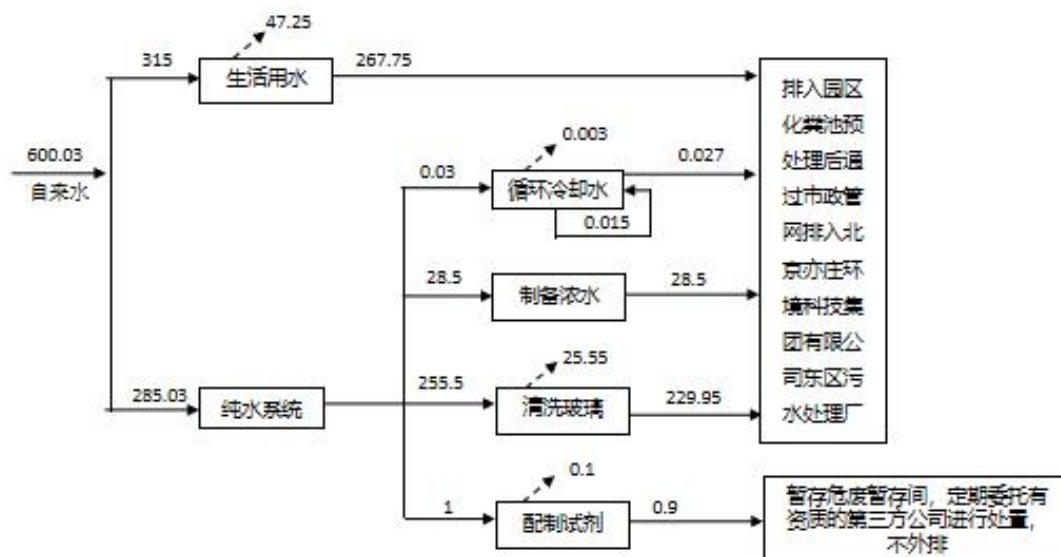


图 2-1 本项目水平衡图(单位: m^3/a)

6、劳动定员及工作制度

本项目劳动定员 25 人，每天 8 小时，仅白天工作，年工作时间 252 天。

	7、厂区总平面布置图 本项目位于北京市北京经济技术开发区宏达南路3号院5号楼101室，利用现有闲置房屋作为项目用地，经营场所外北侧隔园区道路为北京源通康百医药有限公司，南侧为百恒合众自动化技术（北京）有限公司，西侧为中晶环境科技股份有限公司，东侧为亦庄线；经营场所内北侧由西向东依次为会议室、开放办公区、检验实验室、光学暗室、清洗间（共2个）、危险废物暂存间、供气室；经营场所南侧由西向东依次为办公室、休息区、千级洁净室、万级洁净室。本项目平面布置见附图3。
工 艺 流 程 和 产 排 污 环 节	本项目建成后主要对钙钛矿薄膜太阳能发电技术进行研发，主要为小面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺和大面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺，同时对制备钙钛矿器件使用的原辅材料进行研发。 1、工艺流程 (1)小面积钙钛矿器件制备研发工艺流程说明： ①物料准备：首先称取“表2-3”中序号5-31中的粉末原料，量取实验所需溶剂N，N-二甲基甲酰胺、N，N-二甲基丙基胺、N-甲基吡咯烷酮、二甲基亚砜、NaOH，按照工艺参数所需比例将粉末原料和溶剂原料配置成溶液作为前驱体，该过程在手套箱内完成，人不会直接接触，且不会产生铅及其化合物等其他颗粒物类污染物；再准备实验所需的玻璃片清洗干净后备用，清洗用溶剂为异丙醇、丙酮。 ■此工序产生的污染因子为：有机废气、危险废物（化学沾染物）、噪声。 ②涂覆氧化镍、自组装单分子薄膜：将氧化镍无水乙醇按照实验所需比例配制氧化镍乙醇溶液，再将清洗好的玻璃片上采取旋涂或者刮涂方式将氧化镍乙醇溶液、自组装单分子物质即氧化锌乙醇分散液依次涂覆薄膜，旋涂过程中将氧化镍乙醇溶液滴在玻璃片上，然后高速旋转以形成薄膜，于手套箱内自然晾干；刮涂是利用刮刀与基底相对运动，通过刮板将氧化锌乙醇分散液分散到玻璃片上形成薄膜，于手套箱内自然晾干。配制成氧化镍乙醇溶液和涂覆过程在手套箱内操作，人不会直接接触。 ■此工序产生的污染因子为：有机废气、危险废物（化学沾染物）、噪声。 ③制备钙钛矿薄膜：将物料准备工序配置好的前驱体溶液通过匀胶或刮涂或旋

涂在涂覆过氧化镍、自组装单分子薄膜的玻璃片上，匀胶机操作过程是将溶液滴在玻璃片上，加速旋转摊胶，匀速旋转匀胶以及去边，旋涂过程中将溶液滴在玻璃片上，然后高速旋转以形成薄膜，于手套箱内自然晾干；刮涂是利用刮刀与基底相对运动，通过刮板将溶液分散到玻璃片上形成薄膜，于手套箱内自然晾干。涂覆过程在手套箱内操作，人不会直接接触。

■此工序产生的污染因子为：有机废气、危险废物（化学沾染物）、噪声。

④退火成膜：上述工序涂覆结束后，此时将涂覆后的玻璃片放在退火设备的加热台上完成退火，控制退火温度是抑制钙钛矿薄膜分解的关键，过高的温度会加速钙钛矿的分解，过低的温度则不利于实现有效的退火效果，因此，退火温度控制在150℃以下，参考同类型项目生产经验，在此温度下原材料不会被分解，给出所有化合物的分解温度时间约5-15min，玻璃片上形成一层黑色的薄膜，退火主要目的为去除残余溶剂，稳定晶体结构，提高电子迁移率，消除杂质提高晶体质量，提高光电转换效率等，该过程会将玻璃片上有机溶剂全部挥发，全过程在手套箱内操作，人不会直接接触，该过程加热采用的能源为电能。全部挥发的有机溶剂为N-甲基吡咯烷酮、N，N-二甲基甲酰胺、二甲基亚砷、N，N-二甲基丙基胺、无水乙醇、氯苯、乙酸乙酯。

■此工序产生的污染因子为：有机废气、噪声。

⑤第一次蒸镀电极：再将成膜的玻璃片利用高真空蒸发镀膜仪将C₆₀、BCP、PC₆₁BM、银、铜、金、镍、铝、ITO、FTO、AZO、氧化锌乙醇分散液、TiO₂按照实验所需原料，蒸镀在其表面。

蒸镀原理：真空蒸镀简称蒸镀，是指在真空条件下，采用一定的加热蒸发方式蒸发镀膜材料（或称膜料）并使之汽化，粒子飞至基片表面凝聚成膜的工艺方法。蒸镀是使用较早、用途较广泛的气相沉积技术，具有成膜方法简单、薄膜纯度和致密性高、膜结构和性能独特等优点。沉积材料蒸发或升华为气态粒子→气态粒子快速从蒸发源向基片表面输送→气态粒子附着在基片表面形核、长大成固体薄膜→薄膜原子重构或产生化学键合。将基片放入真空室内，以电阻、电子束、激光等方法加热膜料，使膜料蒸发或升华，气化为具有一定能量（0.1~0.3eV）的粒子（原子、分子或原子团）。气态粒子以基本无碰撞的直线运动飞速传送至基片，到达基片表

面的粒子一部分被反射，另一部分吸附在玻璃片上并发生表面扩散，沉积原子之间产生二维碰撞，形成簇团，有的可能在表面短时停留后又蒸发。粒子簇团不断地与扩散粒子相碰撞，或吸附单粒子，或放出单粒子。此过程反复进行，当聚集的粒子数超过某一临界值时就变为稳定的核，再继续吸附扩散粒子而逐步长大，最终通过相邻稳定核的接触、合并，形成连续薄膜。真空蒸镀过程中设备保持全封闭，真空蒸镀设备腔室升温之前与降温之后，低温下，本项目蒸镀过程使用的 C₆₀、BCP、PC₆₁BM、银、铜、金、镍、铝、ITO、FTO、AZO、氧化锌乙醇分散液、TiO₂ 均为固态，该过程不产生颗粒物废气。

■此工序产生的污染因子为：噪声。

⑥涂覆 BCP/PC₆₁BM 薄膜：蒸镀结束后将部分玻璃片再用旋涂方式涂覆 2，9-二甲基-4，7-联苯-1，10-菲罗啉（BCP）或者 PC₆₁BM，该过程用到的溶剂为氯苯。旋涂过程中将溶液滴在玻璃片上，然后高速旋转以形成薄膜，全过程在手套箱内操作，人不会直接接触。

■此工序产生的污染因子为：有机废气、危险废物（化学沾染物）、噪声。

⑦第二次蒸镀电极：再将成膜的玻璃片利用高真空蒸发镀膜仪将银、铜、金、镍、铝、ITO、FTO、AZO、氧化锌乙醇分散液、TiO₂ 按照实验所需，蒸镀在其表面。蒸镀原理同第一次蒸镀电极。

■此工序产生的污染因子为：有机废气、噪声。

⑧封装：将完成以上工序的玻璃片在真空环境下通过丁基胶封边，待其自然固化后与 POE 胶膜一起层压完成封装，工艺温度 120℃。

■此工序产生的污染因子为：有机废气、噪声。

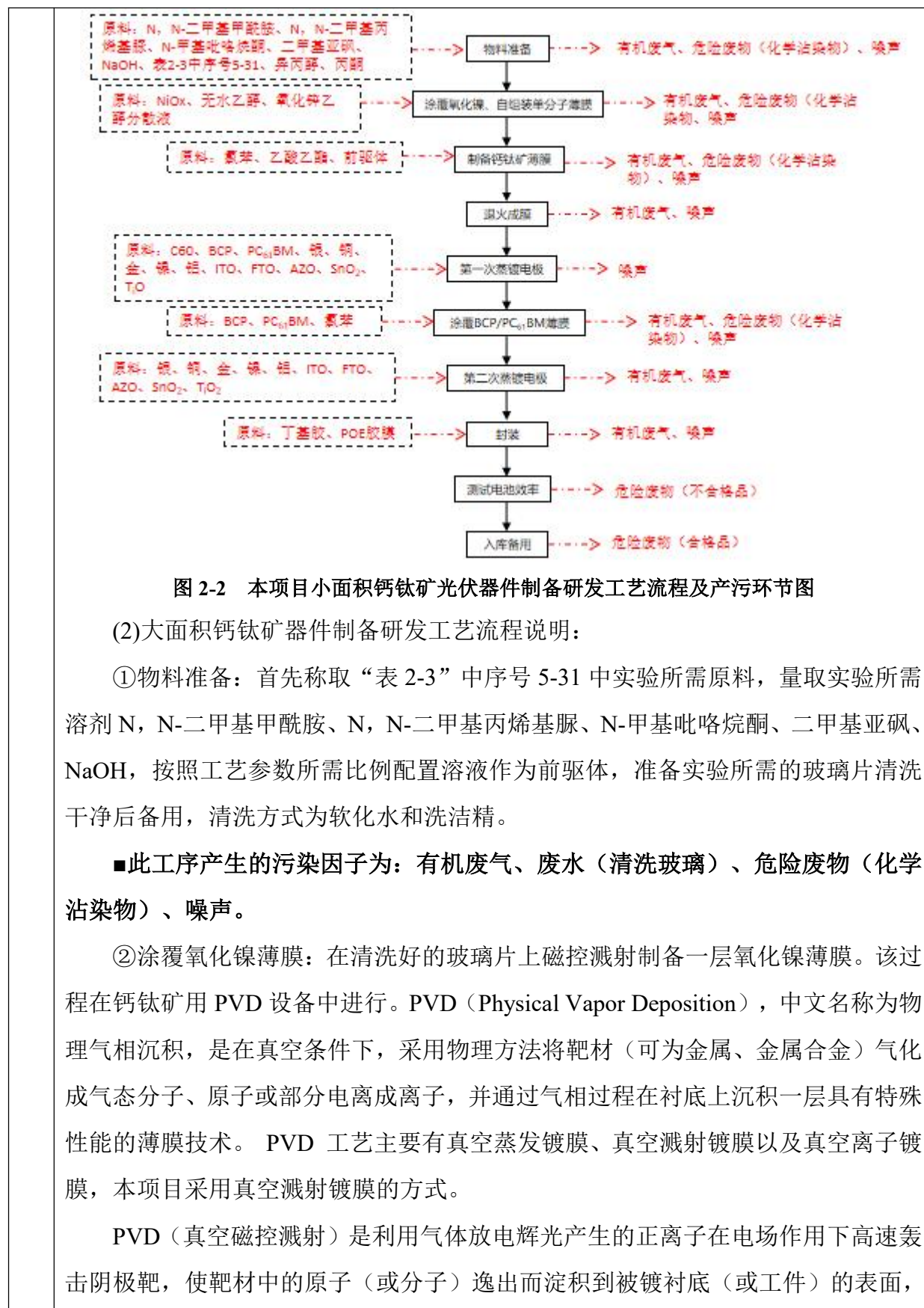
⑨测试电池效率：测试系统的基本工作原理是当闪光照射到被测电池上时，用电子负载控制太阳电池中电流变化，测出电池的伏安特性曲线上的电压和电流，温度，光的辐射强度。合格即入库，记录相应参数。不合格即作为危险废物处置。

■此工序产生的污染因子为：危险废物（不合格品）。

⑩入库备用：将合格实验成果入库备用，暂存 6 个月后作为危险废物处置。

■此工序产生的污染因子为：危险废物（合格品）。

工艺流程及产污环节详见下图。



形成所需要的薄膜。

■此工序产生的污染因子为：噪声。

③制备钙钛矿薄膜：将配置好的前驱体溶液通过匀胶或者旋涂或者刮涂或者狭缝涂布涂覆在涂覆过氧化镍的玻璃片上。匀胶机操作过程是将溶液滴在玻璃片上，加速旋转摊胶，匀速旋转匀胶以及去边，旋涂过程中将溶液滴在玻璃片上，然后高速旋转以形成薄膜，刮涂是利用刮刀与基底相对运动，通过刮板将溶液分散到玻璃片上形成薄膜，狭缝涂布是一种将前驱体存储在储液泵中，并通过控制系统将其按照设定参数均匀地从狭缝涂布头中连续挤压至基底上以形成连续、均匀液膜的一种沉积方法，涂覆过程在手套箱内操作，人不会直接接触。

■此工序产生的污染因子为：有机废气、危险废物（化学沾染物）、噪声。

④闪蒸：涂覆后立即进闪蒸设备真空成膜。这个过程涂覆的前驱体溶液在真空环境中被加热，导致溶剂快速蒸发，随之升华沉积在衬底上，可实现均匀的沉积过程。

■此工序产生的污染因子为：有机废气、噪声。

⑤退火成膜：闪蒸结束后，此时将玻璃片放在退火设备的加热台上完成退火，控制退火温度是抑制钙钛矿薄膜分解的关键，过高的温度会加速钙钛矿的分解，过低的温度则不利于实现有效的退火效果，因此，退火温度控制在 150℃以下，参考同类型项目生产经验，在此温度下原材料不会被分解，时间约 5-15min，玻璃片上形成一层黑色的薄膜，退火主要目的为去除残余溶剂，稳定晶体结构，提高电子迁移率，消除杂质提高晶体质量，提高光电转换效率等，该过程会将玻璃片上有机溶剂将全部挥发，全过程在手套箱内操作，人不会直接接触，该过程加热采用的能源为电能。全部挥发的有机溶剂为 N-甲基吡咯烷酮、N，N-二甲基甲酰胺、二甲基亚砷、N，N-二甲基丙烯基脒。

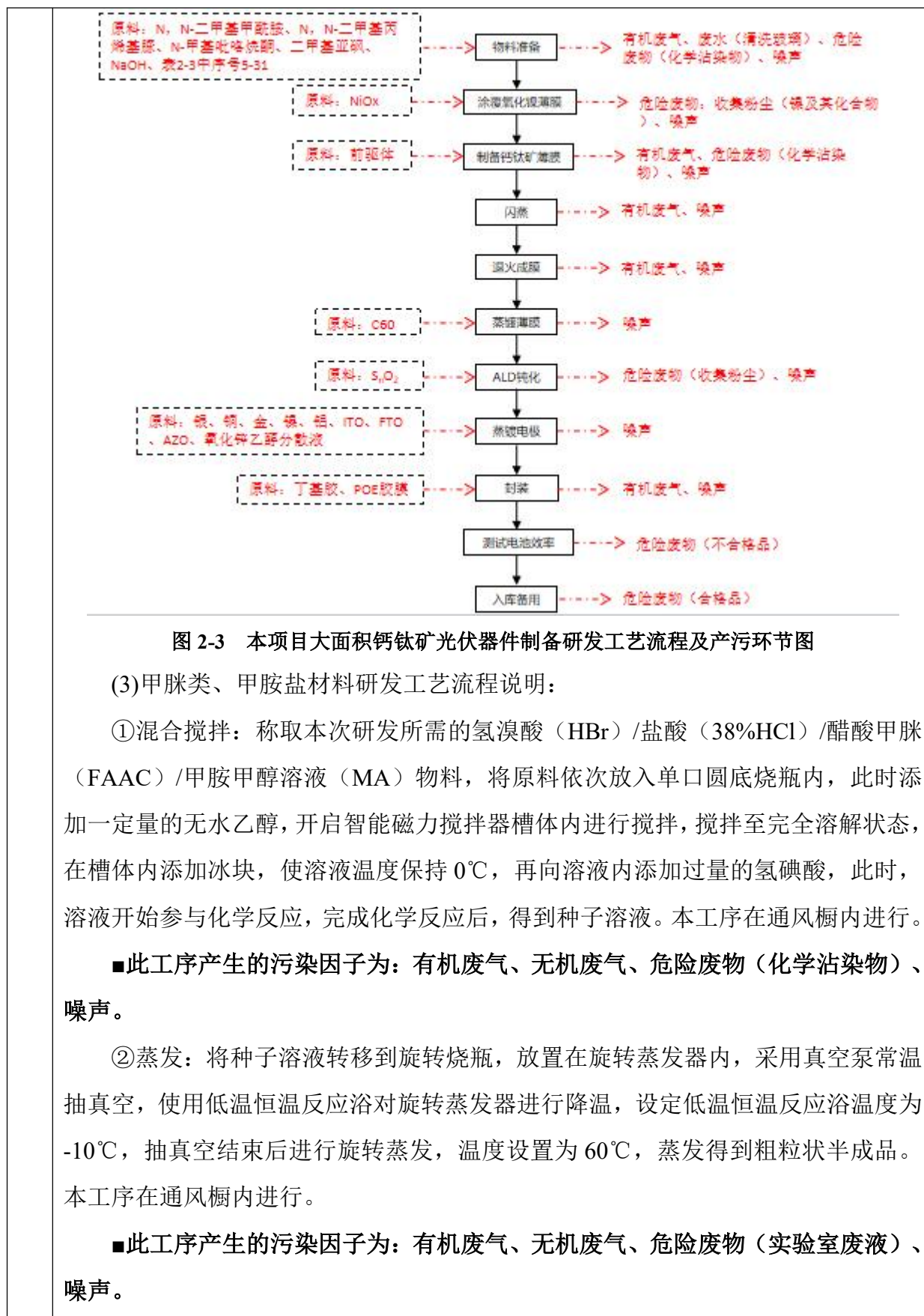
■此工序产生的污染因子为：有机废气、噪声。

⑥蒸镀薄膜：再将成膜的玻璃片利用高真空蒸发镀膜仪中将 C₆₀ 蒸镀在其表面。蒸镀原理同小面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺中第一次蒸镀电极。

■此工序产生的污染因子为：噪声。

⑦ALD 钝化：采用 ALD 设备制备，通过原子层沉积制备 SnO₂ 层，厚度控制

	在 20-30nm，主要用于防止表面的氧化或腐蚀。 ■此工序产生的污染因子为：废气（颗粒物）、危险废物（收集粉尘）、噪声。 ⑧蒸镀电极：再将成膜的玻璃片利用高真空蒸发镀膜仪将银、铜、金、镍、铝、ITO、FTO、AZO、氧化锌乙醇分散液按照实验所需，蒸镀在其表面。蒸镀原理同小面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺中第一次蒸镀电极。 ■此工序产生的污染因子为：噪声。 ⑨封装：将完成以上工序的玻璃片在真空环境下通过丁基胶封边，待其自然固化后与 POE 胶膜一起层压完成封装，工艺温度 120℃。 ■此工序产生的污染因子为：有机废气、噪声。 ⑩测试电池效率：测试系统的基本工作原理是当闪光照射到被测电池上时，用电子负载控制太阳电池中电流变化，测出电池的伏安特性曲线上的电压和电流，温度，光的辐射强度。合格即入库，记录相应参数。不合格即作为危险废物处置。 ■此工序产生的污染因子为：危险废物（不合格品） ⑪入库备用：将合格实验成果入库备用，暂存 6 个月后作为危险废物处置。 ■此工序产生的污染因子为：危险废物（合格品） 工艺流程及产污环节详见下图。
--	---



③溶解：将粗粒状半成品和无水乙醇按重量比 1.2:1 的比例添加至烧杯中，放置在智能磁力加热搅拌器搅拌至完全溶解。本工序在通风橱内进行。

■此工序产生的污染因子为：有机废气、无机废气、噪声。

④重结晶：本工序在烧杯内完成，加入 5 倍的乙醚和甲基叔丁基醚，此时继续析出待制备材料成分，充分搅拌，使析出完全。本工序在通风橱内进行。

■此工序产生的污染因子为：有机废气、无机废气、噪声。

⑤过滤：重结晶浑浊液体倒入砂芯漏斗内抽真空将固体滤出，得到待制备材料。本工序在通风橱内进行。

■此工序产生的污染因子为：有机废气、无机废气、危险废物（实验室废液）、噪声。

⑥干燥：使用布氏漏斗过滤该溶液，过滤后放入真空烘箱，真空烘箱为密闭形式，采用真空泵抽真空干燥，干燥温度为室温，干燥时间为 4h。完成干燥后得到本次研发产品即甲脒类、甲胺盐材料，记录实验参数，留存备用，最终用于本项目钙钛矿器件研发。本工序在通风橱内进行。

■此工序产生的污染因子为：有机废气、无机废气。

工艺流程及产污环节详见下图。

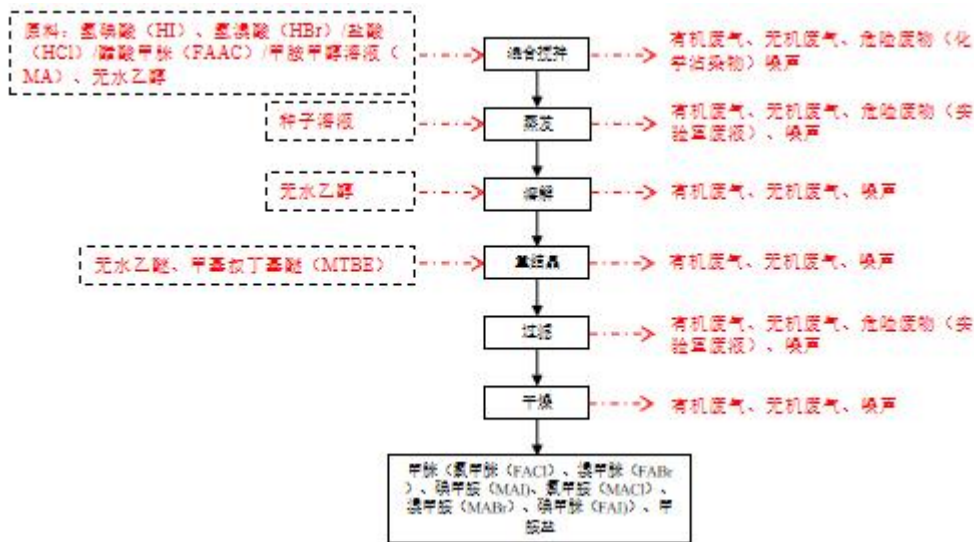


图 2-4 本项目甲脒类、甲胺盐材料研发工艺流程及产污环节图

(4)铅盐类材料研发工艺流程说明：

①混合搅拌：称取本次研发所需的硝酸铅 470Pb（NO₃）₂、碘化钾 618（KI）/

氯化钾 770 (KCl) /溴化钾 734 (KBr) 物料, 将原料依次放入锥形瓶内, 此时添加一定量的纯水, 开启智能磁力搅拌器槽体内进行搅拌, 搅拌至完全溶解状态, 再向溶液内滴加碘化钾溶液, 滴加完成后继续搅拌作业, 搅拌时间为 3h, 温度设置 60℃, 溶液开始参与化学反应, 完成化学反应后, 得到种子溶液。该工序使用的物料熔点分别为硝酸铅 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 470℃、碘化钾 (KI) 618℃、氯化钾 (KCl) 770℃、溴化钾 (KBr) 734℃, 均远大于实验温度参数, 自身不会产生分解。

■此工序产生的污染因子为: 危险废物 (化学沾染物)。

②一次过滤: 将种子溶液转移至布氏漏斗中, 使用真空泵抽真空过滤, 过滤后得到粗体半成品。

■此工序产生的污染因子为: 危险废物 (化学沾染物)。

③二次过滤: 为确保研发产品洁净度, 先将粗体半成品和纯水按照 1: 12 的比例在智能磁力搅拌器槽体内进行搅拌, 温度为室温, 搅拌 10min, 重复“一次过滤”步骤, 过滤后得到粗体半成品。

■此工序产生的污染因子为: 危险废物 (实验室废液、化学沾染物)。

④干燥: 粗体半成品转移至烧杯内, 放置于真空烘箱内, 真空烘箱为密闭形式, 采用真空泵抽真空干燥, 温度设置 60℃, 干燥时间 24h。完成干燥后得到本次研发产品即铅盐类材料, 记录实验参数, 留存备用, 最终用于本项目钙钛矿器件研发。

■此工序产生的污染因子为: 噪声。

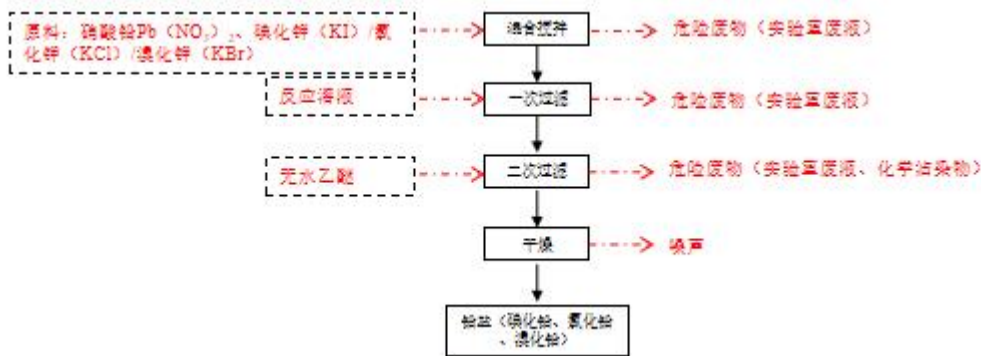


图 2-5 本项目铅盐类材料研发工艺流程及产污环节图

2、产污情况

运营期的主要污染物及污染因子识别见下表。

表 2-5 主要污染源及污染因子

污染源	类别	污染来源	污染因子
-----	----	------	------

	废气	小面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺产生的废气	物料准备	其他 B 类物质（N，N-二甲基甲酰胺）、非甲烷总烃、其他 C 类物质（异丙醇、丙酮、二甲基亚砷）
			涂覆氧化镍、自组装单分子薄膜	非甲烷总烃
			制备钙钛矿薄膜	氯苯类、其他 C 类物质（乙酸乙酯）
			退火成膜	其他 B 类物质（N，N-二甲基甲酰胺）、非甲烷总烃、其他 C 类物质（异丙醇、乙酸乙酯、丙酮、二甲基亚砷）、氯苯类
			涂覆 BCP/PC ₆₁ BM 薄膜、第二次蒸镀电极	氯苯类
			封装	非甲烷总烃
		大面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺产生的废气	物料准备	非甲烷总烃、其他 C 类物质（二甲基亚砷）、其他 B 类物质（N，N-二甲基甲酰胺）
			制备钙钛矿薄膜	非甲烷总烃、其他 C 类物质（二甲基亚砷）
			闪蒸	其他 B 类物质（N，N-二甲基甲酰胺）、非甲烷总烃、其他 C 类物质（二甲基亚砷）
			退火成膜	其他 B 类物质（N，N-二甲基甲酰胺）、非甲烷总烃、其他 C 类物质（二甲基亚砷）
			封装	非甲烷总烃
		甲脒类、甲胺盐材料研发工艺产生的废气	全过程	非甲烷总烃、无机废气（盐酸（HCl））、其他 C 类物质（无水乙醚（Et ₂ O）、甲基叔丁基醚（MTBE））
	废水	生活污水	职工生活	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、TDS、LAS
		制备纯水浓水	纯水制备	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、LAS
		清洗玻璃废水	清洗玻璃废水	SS、LAS
	噪声	噪声	实验设备、排风设备等	等效连续 A 声级
	固体废物	生活垃圾	职工生活	生活垃圾
		一般固废	原料拆包	废包装物
			纯水制备	废滤芯、废滤膜
		危险废物	实验过程	实验废液、化学沾染物、沾染化学包装物、废活性炭、收集粉尘、不合格品及合格品、废 SDG 填充料

与项目有关的原有环境污染问题	本项目租赁现有闲置厂房进行建设，不存在原有污染问题。
----------------	-----------------------------------

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	一、环境空气质量现状					
	根据环境空气质量功能区分类，本项目所在区域属于二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准。					
	根据北京市生态环境局 2025 年 5 月发布的《2024 年北京市生态环境状况公报》，北京市环境空气质量情况见下表。					
	表 3-1 北京市 2024 年主要污染物年平均质量浓度值 单位：μg/m³					
	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率(%)	达标情况
	SO ₂	年平均质量浓度	3	60	5.0	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	24	40	60.0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	54	70	77.1	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	30.5	35	87.1	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位浓度值	0.9(mg/m³)	4.0(mg/m³)	22.5	达标
	O ₃	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值	171	160	106.9	不达标
	根据北京市生态环境局 2025 年 5 月发布的《2024 年北京市生态环境状况公报》，北京经济技术开发区环境空气质量情况见下表。					
	表 3-2 北京经济技术开发区 2023 年主要污染物年平均质量浓度值 单位：μg/m³					
	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率(%)	达标情况
	SO ₂	年平均质量浓度	2	60	3.3	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	31	40	77.5	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	57	70	81.4	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	32.6	35	93.1	达标
	由上述内容可知，2024 年北京经济技术开发区环境空气中 SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 年均浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准限值，CO、O ₃ 参考北京市浓度值，CO 满足标准限值要求，O ₃ 超出标准限值。因此，本项目所在区域为环境空气质量不达标区。					

二、地表水环境质量现状

根据北京市生态环境局在 2025 年 5 月发布的《2024 年北京市生态环境状况公报》，全市水生态环境质量持续向好。地表水主要污染指标年平均浓度值继续降低，动态消除劣 V 类水体。集中式地表水饮用水源地水质符合国家饮用水源水质标准。地下水水质保持稳定。水生态状况良好。

地表水水质监测断面高锰酸盐指数年平均浓度值为 3.40 毫克/升，同比下降 11.2%；氨氮年平均浓度值为 0.17 毫克/升，同比下降 22.7%。与 2013 年相比，高锰酸盐指数、氨氮年平均浓度值分别下降 56.9%、97.2%。地表水水体中水库水质较好，河流、湖泊水质次之。

全年共监测五大水系河流共计 105 条段，长 2551.6 公里。其中，I-III 类水质河长占总河长的 87.2%，同比增加 15.9 个百分点；无劣 V 类河流，所有河流均达到规划水质类别。与 2013 年相比，I-III 类河长比例增加 37.4 个百分点，劣 V 类河长比例减少 44.1 个百分点。

本项目所在地附近的主要地表水体为凉水河，其位于本项目西侧 950 米。根据北京市生态环境局官网发布的《北京市五大水系各河流、水库水体功能划分与水质分类》以及《北京市地面水环境质量功能区划调整情况表》，地表水体功能区为农业用水及一般景观要求水域，水质为V类，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的V类。为了解评价区的水环境质量现状，评价采用收集资料的方式进行。根据北京市生态环境局网站 2024 年对凉水河中下段监测数据的统计，具体监测结果见下表。

表 3-3 地表水水质监测结果

河流	2024 年											
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
凉水河中下段	III	III	III	III	III	III	III	III	III	II	II	II

由上表可知，凉水河中下段 2024 年各月份水质能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 V 类标准要求。

三、地下水、土壤环境质量现状

	本项目位于北京市北京经济技术开发区宏达南路3号院5号楼101室，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。本项目利用现有闲置房屋作为项目用地，项目实施后在经营场所内分别采取相应的防渗措施避免污染地下水和土壤环境，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目不再进行地下水、土壤环境现状调查留作背景值。 四、声环境质量现状 根据《北京经济技术开发区环境噪声功能区划分实施细则》，项目所在地为3类声环境功能区，本项目距离亦庄线（地面段）50米，执行国家《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“3类”标准限值，即昼间65dB（A）、夜间55dB（A）。经现场踏勘核实，本项目厂界外周边50米范围内均为其他企业，不存在声环境保护目标，无需进行声环境质量监测，不开展声环境质量现状调查。																		
环境保护目标	本项目位于北京市北京经济技术开发区宏达南路3号院5号楼101室，通过现场调查，本项目环境保护目标情况如下： 大气环境：本项目厂界外500m范围内大气环境保护目标见下表。 表 3-4 建设项目环境保护目标表 <table><tr><th>环境要素</th><th>环境敏感对象名称</th><th>方位</th><th>距离(m)</th><th>保护级别</th><th>性质</th></tr><tr><td rowspan="3">大气环境</td><td>北京振国中西医结合肿瘤医院</td><td>西南</td><td>420m</td><td rowspan="3">《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准</td><td rowspan="3">医护人员及病员</td></tr><tr><td>北京爱育华妇儿医院</td><td>西</td><td>380m</td></tr><tr><td>首都医科大学附属北京同仁医院</td><td>西</td><td>490m</td></tr></table> 大气环境保护目标分布见下图。	环境要素	环境敏感对象名称	方位	距离(m)	保护级别	性质	大气环境	北京振国中西医结合肿瘤医院	西南	420m	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准	医护人员及病员	北京爱育华妇儿医院	西	380m	首都医科大学附属北京同仁医院	西	490m
环境要素	环境敏感对象名称	方位	距离(m)	保护级别	性质														
大气环境	北京振国中西医结合肿瘤医院	西南	420m	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准	医护人员及病员														
	北京爱育华妇儿医院	西	380m																
	首都医科大学附属北京同仁医院	西	490m																

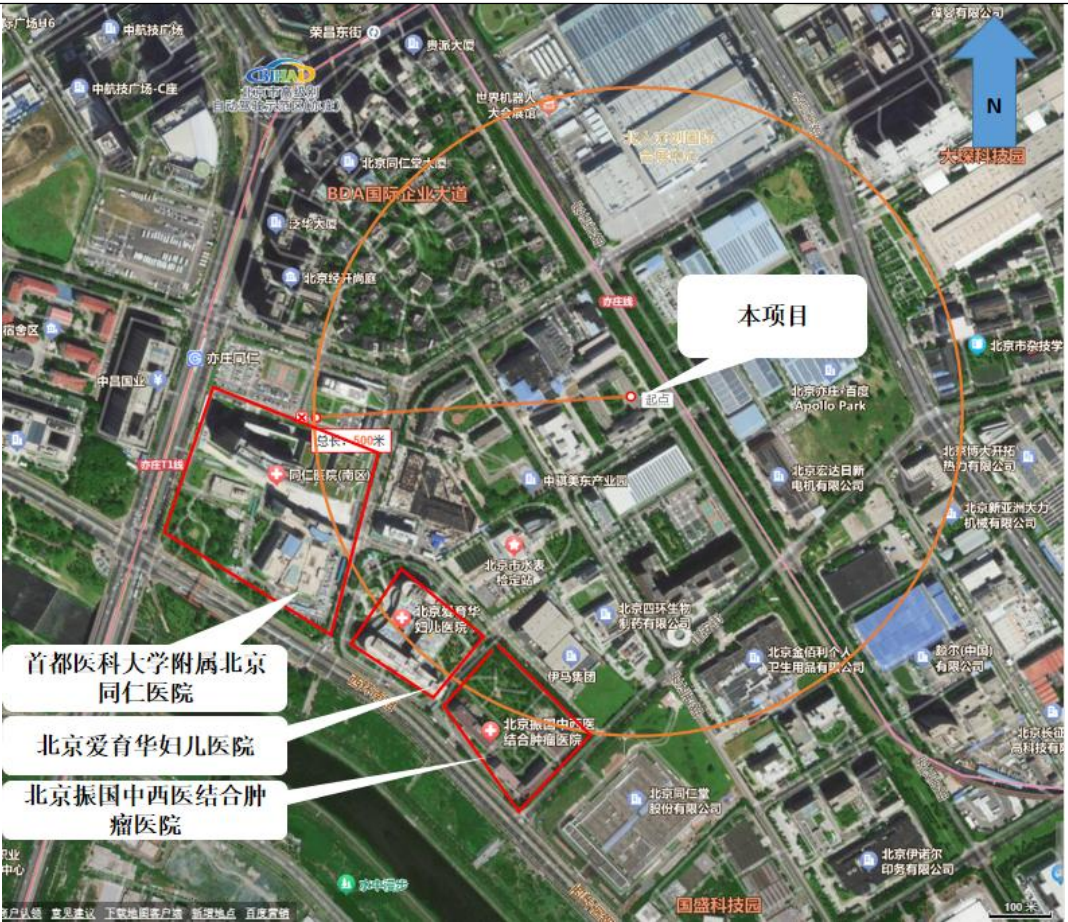


图 3-1 大气环境保护目标分布图

声环境：项目厂界周围 50 米范围内无声环境保护目标；

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

生态环境：本项目建设位于已建成建筑内，无新增用地，不涉及生态环境保护目标。

污染物排放控制标准

一、水污染物排放标准

本项目排水主要为员工生活污水、纯水制备浓水等，生活污水和纯水制备浓水排入园区化粪池预处理后通过市政管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂。水质执行《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，详见下表。

表 3-5 水污染物综合排放标准限值 单位：mg/L

污染物项目	排放限值(mg/L)
-------	------------

pH 值(无量纲)	6.5-9
COD _{Cr}	500
BOD ₅	300
SS	400
氨氮	45
总磷	8.0
可溶性固体总量	1600
阴离子表面活性剂 (LAS)	15

二、大气污染物排放标准

本项目研发实验过程中产生的大气污染物主要包括非甲烷总烃（乙醇、N-甲基吡咯烷酮、N，N-二甲基丙烷基脲等合计、醋酸甲脒、甲胺甲醇）、氯苯类、其他B类物质（N，N-二甲基甲酰胺）、其他C类物质（异丙醇、丙酮、乙酸乙酯、二甲基亚砷、乙醚、甲基叔丁基醚）、氯化氢（盐酸）。

根据《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)5.1.4排气筒高度应高于200m范围内建筑5m以上，不能达到该项要求的，最高允许排放速率应按表1、表2或表3所列排放速率限值的50%执行或根据5.1.3确定的排放速率限值的50%执行，本项目排气筒高度为25m，未能满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)5.1.4中的要求，因此本项目废气污染物最高允许排放速率执行50%。

本项目大气污染物排放限值详见下表。

表 3-6 废气排放标准限值

污染物项目	排气筒高度 25m	
	II 时段大气污染物 最高允许排放浓度(mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)
非甲烷总烃	50	4
氯苯类	20	0.65
其他 B 类物质(N,N-二甲基甲酰胺)	50	-
其他 C 类物质（异丙醇、丙酮、乙酸乙酯、二甲基亚砷、乙醚、甲基叔丁基醚）	80	-
氯化氢（盐酸）	100	0.78

	三、噪声排放标准 本项目运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中“3类”标准限值要求，详见下表。 表 3-7 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A) <table border="1"> <tr> <th>项目阶段 \ 时段</th><th>昼间</th></tr> <tr> <td>运营期</td><td>65</td></tr> </table> 注：项目夜间不运行 四、固体废物 固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年9月1日实施)中有关规定。 (1)一般工业固体废物 一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的相关规定。 (2)危险废物 危险废物执行《北京市危险废物污染环境防治条例》(2020年9月1日实施)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)、《实验室危险废物污染防治技术规范》(DB11/T1368-2016)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199号)和《危险废物转移管理办法》(2022年1月1日)中的有关规定。 (3)生活垃圾 生活垃圾执行《北京市生活垃圾管理条例》(2020年5月1日施行)的相关规定。	项目阶段 \ 时段	昼间	运营期	65
项目阶段 \ 时段	昼间				
运营期	65				
总量控制指标	一、污染物排放总量控制依据 根据环境保护部印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知（环发[2024]197号）、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号），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、挥发性有机物(工业及汽车维修行业)及化学需氧量、氨氮。

根据总量指标设置原则及项目污染物排放特征，确定与本项目有关的总量控制指标为：废气污染物中挥发性有机物、废水污染物中化学需氧量和氨氮。

二、核算方法

根据北京市环境保护局关于《转发环境保护部<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知（京环发[2015]19号，2015年7月15日起执行），《北京市环境保护局关于建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理的补充通知》（京环发〔2016〕24号）中的相关规定：污染影响型建设项目污染物排放总量指标核算主要有四种方法，即物料衡算法、排污系数法、实测法和类比分析法。

三、污染物排放总量核算

1、废气污染物总量核算

（1）排污系数法

根据“四、主要环境影响和保护措施-运营期环境影响和保护措施”章节的废气源强计算可知，利用排污系数法核算的废气污染物排放量为挥发性有机物0.0766t/a。

（2）类比分析法

本项目挥发性有机物排放情况类比“钙钛矿光伏电池研发中心与中试基地项目”，类比项目与本项目的情况对比见下表。

表 3-8 本项目与类比项目废水排放情况对比情况表

类比项	本项目	类比项目	对比情况
建设内容	研发实验室	研发中心、小试基地	相似
建设规模	钙钛矿光伏器件 10MW/a、钙钛矿光伏 器件原材料研发 5.2kg/a	钙钛矿光伏器件 1MW/a	相似
主要工艺	物料准备、涂覆薄膜、	物料混配、狭缝涂布、封	相同

	制备薄膜、封装等工艺	装等工艺	
有机试剂使用情况	前驱体、乙醇、丁基胶、POE 胶膜等	前驱体、POE 胶膜、氨气等	相似
大气污染物	挥发性有机物、氯化氢等	挥发性有机物、氨气等	相似
废气处理方式	活性炭吸附	活性炭吸附	相同

由上表可知，本项目与类比项目主要工艺、废气处理方式相同，其余类比项相似，具有可类比性，根据类比项目环境竣工验收报告中的废气污染物监测数据，非甲烷总烃排放速率为0.0139kg/h，因建设规模有差异，按照等比例折算，非甲烷总烃排放速率取值为0.139kg/h，排放时长取值2016h，故本项目挥发性有机物排放量为0.28t/a。

综上所述，本项目采用排污系数法和类比法进行废气污染物挥发性有机物的排放量核算，经对比，排放量存在差距，考虑到不同企业运行过程存在差异，导致类比数据会存在一定的误差，因此，本项目选用排污系数法进行总量核算，则需申请的总量指标为挥发性有机物0.0766t/a。

2、废水污染物总量核算

（1）排污系数法

根据“四、主要环境影响和保护措施-运营期环境影响和保护措施”章节的废水源强计算可知，利用排污系数法核算的废水污染物排放量为化学需氧量0.086t/a、氨氮0.008t/a。

（2）类比分析法

本项目水污染物排放情况类比北京碳阳科技有限公司《高性能碳纳米材料研发及生产项目环保竣工验收报告》（2024年4月），该项目排放废水主要为生活污水、纯水制备浓水、清洗废水，废水经化粪池预处理后排入市政污水管网，最终进入北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂。

本项目与类比项目废水排放情况对比情况见下表。

表 3-9 本项目与类比项目废水排放情况对比情况表

类比对象		本项目	类比项目	对比情况
工程特征	性质	新建	新建	一致

	项目类别	研发实验室	研发实验室及生产	类似
污染物排放特征	废水产污环节	生活污水、纯水制备浓水、清洗玻璃废水、循环冷却水	生活污水、纯水制备浓水、清洗废水	类似
	污染物名称	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、TDS、LAS	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、TDS	类似
	废水处理设施	化粪池	化粪池	一致
	排放方式	间接排放	间接排放	一致

本项目与类比项目水污染物产生及排放情况类似，具有可类比性，根据类比项目环境竣工验收报告中的废水污染物监测数据，该项目废水排放口化学需氧量浓度为89mg/L，氨氮浓度为1.56mg/L，则本项目水污染物浓度参考化学需氧量浓度为89mg/L，氨氮浓度为1.56mg/L，废水排放总量为526.227m³/a。则本项目水污染物排放量为：

化学需氧量排放量(t/a)=排放标准(mg/L)×污水排放量(m³/a)×10⁻⁶

$$=89 \times 526.227 \times 10^{-6}$$

$$=0.047 \text{t/a}$$

氨氮排放量(t/a)=排放标准(mg/L)×污水排放量(m³/a)×10⁻⁶

$$=1.56 \times 526.227 \text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6}$$

$$=0.0008 \text{t/a}$$

综上所述，本项目采用排污系数法和类比法进行废水污染物中化学需氧量和氨氮的排放量核算，经对比，排放量存在差距，考虑到不同企业运行过程存在差异，导致类比数据会存在一定的误差，因此，本项目选用排污系数法进行总量核算，则需申请的总量指标为化学需氧量0.086t/a、氨氮0.008t/a。

四、总量控制指标

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）中的相关规定：该办法适用于各级环境保护主管部门对建设项目（不含城镇生活污水处理厂、垃圾处理场、危险废物和医疗废物处置厂）主要污染排放总量指标的

审核与管理。上一年度环境空气质量平均浓度不达标的城市、水环境质量未达到要求的市县，相关污染物应按照建设项目所需替代的主要排放总量指标2倍进行削减替代。本项目所在区域上一年度环境空气质量年平均浓度未达标，废气污染物执行2倍总量消减替代，项目所在区域地表水汇水范围的凉水河中下段2024年度水环境质量均达到相关标准要求，水污染物执行1倍总量削减替代。

本项目污染物排放总量申请指标见表3-10。

表 3-10 本项目污染物排放总量申请指标汇总表

污染因子		本项目排放量（t/a）	区域消减替代比例	需申请总量
废气污染物	挥发性有机物	0.0766	1:2	0.1532
	化学需氧量	0.086	1:1	0.086
废水污染物	氨氮	0.008	1:1	0.008

五、减排潜力分析

建设单位除本项目外，无其他厂区和关联企业，因此无相关减排来源，本项目不具备污染物减排潜力，本次评价企业需按照相关规定，进行总量申请指标。

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	本项目利用已建成建筑进行项目的建设，不进行新的基建施工，施工期仅为设备的安装摆放等，施工期产生的污染主要为设备安装摆放过程产生的噪声，本项目施工过程在室内进行，且禁止在敏感时段如夜间和其他楼层内办公人员午休时间进行高噪声施工设备的运行，施工期产生的噪声对环境影响较小，施工期时间较短，施工完成后对周边环境的影响即可消除。
运 营 期 环 境 影 响 和 保 护 措 施	一、大气环境影响分析 1、废气污染源源强分析 本项目研发实验过程中产生的大气污染物主要包括非甲烷总烃（乙醇、N-甲基吡咯烷酮、N，N-二甲基丙烯基脲等合计、醋酸甲脒、甲胺甲醇）、氯苯类、其他B类物质（N，N-二甲基甲酰胺）、其他C类物质（异丙醇、丙酮、乙酸乙酯、二甲基亚砷、乙醚、甲基叔丁基醚）、氯化氢（盐酸）。主要污染物及污染因子识别详见表“2-5主要污染源及污染因子”。 （1）小面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺中物料准备、涂覆氧化镍、自组装单分子薄膜、制备钙钛矿薄膜、退火成膜、涂覆BCP/PC₆₁BM薄膜、第二次蒸镀电极、封装工序有机废气 本项目小面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺中物料准备产生的挥发性有机废气主要为配置前驱体溶液时使用挥发性化学试剂，挥发性化学试剂为N-甲基吡咯烷酮、N，N-二甲基甲酰胺、二甲基亚砷、N，N-二甲基丙烯基脲。涂覆氧化镍、自组装单分子薄膜主要涉及的挥发性化学试剂为无水乙醇，制备钙钛矿薄膜主要涉及的挥发性化学试剂为氯苯、乙酸乙酯、前驱体。物料准备工序中使用的丙酮和异丙醇为清洗玻璃片时挥发，其余工序使用的化学试剂在实验过程中全部挥发。涂覆

BCP/PC₆₁BM薄膜主要涉及的挥发性化学试剂为氯苯，此工序使用的挥发性化学试剂在第二次蒸镀电极工序将全部挥发。上述工序挥发性化学试剂使用量为异丙醇10L/a、N-甲基吡咯烷酮0.6L/a、丙酮2L/a、N,N-二甲基甲酰胺4.5L/a、二甲基亚砷0.6L/a、N,N-二甲基丙烯基脲0.6L/a、无水乙醇30L/a、氯苯5L/a、乙酸乙酯5L/a。本次环评按最不利因素考虑，化学试剂挥发废气量按照100%计，则根据化学试剂各自密度核算废气产生量，核算结果详见表4-1。

封装有机废气使用原料主要为丁基胶和POE胶膜，丁基胶使用时仅涂抹封边，待其自然固化后与POE胶膜一起层压完成封装，工艺温度为120℃，丁基胶和POE胶膜的热分解温度分别为220℃、300℃，产生少量有机废气，经查阅工业污染源排污手册，该项目类型没有产污系数，因此参考《胶粘剂挥发有机化合物限量》（GB33372-2020），表2水基型胶粘剂VOC含量限量中应用领域为包装，橡胶类限量值≤50g/L；表3本体型胶粘剂VOC含量限量中应用领域为包装，热塑类限量值50g/L，本次评价按照最不利因素考虑，选取VOC含量限量计算原料中VOC含量，即挥发性有机化合物含量丁基胶为50g/L、POE胶膜为50g/L，封装工序丁基胶使用量为0.12t/a，密度是0.92g/cm³，经计算得出VOCs含量为6.52kg/a；POE胶膜使用量为84.9m²/a，规格为300g/m²，得出POE胶膜使用量为0.024t/a，密度是0.885g/cm³，经计算得出VOCs含量为1.36kg/a。本次评价按照最不利因素考虑，按照原料中VOC含量全部挥发进入废气，则有机废气（非甲烷总烃）合计产生量为7.88kg/a。

本项目小面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺中废气产生情况详见下表。

表 4-1 小面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺中大气污染物产生情况一览表

序号	试剂名称	使用量	密度 (g/cm ³)	VOCs 产生量 (kg/a)
1	N-甲基吡咯烷酮	0.6L/a	1.03	0.62
2	N,N-二甲基甲酰胺	4.5L/a	0.948	4.27
3	二甲基亚砷	0.6L/a	1.1	0.66
4	N,N-二甲基丙烯基脲	0.6L/a	1	0.6
5	无水乙醇	30L/a	0.789	23.67
6	氯苯	5L/a	1.11	5.55
7	乙酸乙酯	5L/a	0.902	4.51

8	丙酮	2L/a	0.8	1.6
9	异丙醇	10L/a	0.79	7.9
10	丁基胶	0.12t/a	0.92	6.52
11	POE 胶膜	0.024t/a	0.885	1.36
共计				57.26

由上表可知，有机废气产生量合计为57.26kg/a，其他B类物质（N，N-二甲基甲酰胺）产生量合计为4.27kg/a，其他C类物质（乙酸乙酯、二甲基亚砷、异丙醇、丙酮）产生量合计为14.67kg/a，氯苯类产生量合计为5.55kg/a。

（2）大面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺中物料准备、制备钙钛矿薄膜、闪蒸、退火成膜、封装过程有机废气

本项目大面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺中物料准备产生的挥发性有机废气主要为配置前驱体溶液时使用挥发性化学试剂，挥发性化学试剂为N-甲基吡咯烷酮、N，N-二甲基甲酰胺、二甲基亚砷、N，N-二甲基丙烯基脲。制备钙钛矿薄膜主要涉及的挥发性化学试剂为前驱体。以上工序使用的化学试剂在实验过程中全部挥发。上述工序挥发性化学试剂使用量为N-甲基吡咯烷酮1.4L/a、N，N-二甲基甲酰胺10.5L/a、二甲基亚砷1.4L/a、N，N-二甲基丙烯基脲1.4L/a，本次环评按最不利因素考虑，化学试剂挥发废气量按照100%计，则根据化学试剂各自密度核算废气产生量，核算结果详见表4-2。

封装有机废气使用原料主要为丁基胶和POE胶膜，丁基胶使用时仅涂抹封边，待其自然固化后与POE胶膜一起层压完成封装，工艺温度为120℃，丁基胶和POE胶膜的热分解温度分别为220℃、300℃，产生少量有机废气，经查阅工业污染源产排污手册，该项目类型没有产污系数，因此参考《胶粘剂挥发有机化合物限量》

（GB33372-2020），表2水基型胶粘剂VOC含量限量中应用领域为包装，橡胶类限量值≤50g/L；表3本体型胶粘剂VOC含量限量中应用领域为包装，热塑类限量值50g/L，本次评价按照最不利因素考虑，选取VOC含量限量计算原料中VOC含量，即挥发性有机化合物含量丁基胶为50g/L、POE胶膜为50g/L，封装工序丁基胶使用量为0.28t/a，密度是0.92g/cm³，经计算得出VOCs含量为15.22kg/a；POE胶膜使用量为198.1m²/a，规格为300g/m²，得出POE胶膜使用量为0.056t/a，密度是0.885g/cm

³，经计算得出VOCs含量为3.15kg/a。本次评价按照最不利因素考虑，按照原料中VOC含量全部挥发进入废气，则有机废气（非甲烷总烃）合计产生量为18.37kg/a。

本项目大面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺中废气产生情况详见下表。

表 4-2 大面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺中大气污染物产生情况一览表

序号	试剂名称	使用量	密度 (g/cm ³)	VOCs 产生量 (kg/a)
1	N-甲基吡咯烷酮	1.4L/a	1.03	1.44
2	N, N-二甲基甲酰胺	10.5L/a	0.948	9.95
3	二甲基亚砷	1.4L/a	1.1	1.54
4	N, N-二甲基丙基胺	1.4L/a	1	1.4
5	丁基胶	0.28t/a	0.92	15.22
6	POE 胶膜	0.056t/a	0.885	3.15
共计				32.7

由上表可知，有机废气产生量为32.7kg/a，其他B类物质（N, N-二甲基甲酰胺）产生量为13.88kg/a，其他C类物质（二甲基亚砷）产生量合计为1.54kg/a。

（3）甲脒类、甲胺盐材料研发工艺产生的废气

本项目甲脒类、甲胺盐材料研发工艺中使用的化学试剂中无水乙醚（Et₂O）、甲基叔丁基醚（MTBE）、盐酸（38%HCl）、醋酸甲脒（FAAC）、甲胺甲醇溶液（MA）、无水乙醇（EtOH）会产生挥发气体，醋酸甲脒（FAAC）、甲胺甲醇溶液（MA）、无水乙醇（EtOH）、无水乙醚（Et₂O）、甲基叔丁基醚（MTBE）挥发产生有机废气；盐酸（38%HCl）挥发产生无机废气。本次环评按最不利因素考虑，化学试剂挥发废气量按照100%计，则根据化学试剂各自密度核算废气产生量，废气产生情况详见下表。

表 4-3 甲脒类、甲胺盐材料研发工艺中有机废气产生情况一览表

序号	试剂名称	使用量	密度 (g/ml)	VOCs 产生量 (kg/a)	无机废气产生量 (kg/a)
1	醋酸甲脒（FAAC）	1500g/a	/	1.5	/
2	甲胺甲醇溶液（MA）	500ml/a	0.9	0.45	/
3	无水乙醇（EtOH）	5000ml/a	0.789	3.95	/
4	无水乙醚（Et ₂ O）	5000ml/a	0.715	3.58	/

5	甲基叔丁基醚 (MTBE)	10000ml/a	0.7404	7.4	/
6	盐酸 (38%HCl)	500ml/a	1.2	/	0.228
共计				16.88	0.228

由上表可知，甲脞类、甲胺盐材料研发工艺中有机废气产生量为16.88kg/a，其他C类物质产生量为10.98kg/a，无机废气（氯化氢）产生量为0.6kg/a。

经营场所内废气分为四部分，（1）小面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺产生的废气，产生位置在小试实验室，废气主要为非甲烷总烃、其他B类物质、其他C类物质、氯苯类，废气经通风橱、封闭式手套箱收集后进入活性炭吸附装置；（2）甲脞类、甲胺盐材料研发工艺产生的废气，产生位置在材料合成区，废气主要为非甲烷总烃、其他C类物质、氯化氢，废气经通风橱收集后进入活性炭+SDG组合吸附装置；（3）大面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺中物料准备、制备钙钛矿薄膜、闪蒸、退火成膜产生的废气，产生位置在千级洁净室，废气主要为非甲烷总烃、其他B类物质、其他C类物质，废气经封闭式手套箱收集废气进入活性炭吸附装置；（4）大面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺中封装工序产生的废气，产生位置在万级洁净室，废气主要为非甲烷总烃，废气经封闭式手套箱收集废气进入活性炭吸附装置。以上废气经对应的废气治理设备处理后通过一根25m高排气筒排放。

根据废气治理设计方案，4台废气治理设备并联设置，配套风机风量均为5000m³/h，处理后的废气最终汇入一根25m高排气筒排放，根据《北京市工业污染源挥发性有机物（VOCs）总量减排核算细则》（试行），活性炭吸附对VOCs的去除率为80%，考虑到实际使用过程中活性炭活性逐渐降低，本次评价对活性炭去除率按50%考虑，SDG干式酸性吸附净化对酸性废气的去除效率根据废气治理设备厂家提供数据为80%，通风橱及封闭式手套箱的收集效率为100%，DA001排放口废气排放时间为2016h/a，则计算得出本项目实验过程中各废气污染因子产生及排放情况见表4-4、大气污染物排放达标情况见表4-5。

表 4-4 本项目大气污染物产生和排放情况一览表

污染物	年运行小时数 h	产生			治理				排放		排放量 kg/a
污染因子		产生浓度	产生速率	产生量	治理工艺	收集效率	处理效率	废气量	排放浓度	排放速率	

		mg/m³	kg/h	kg/a		%	%	m³/h	mg/m³	kg/h	
小面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺											
非甲烷总烃	2016	5.23	0.0262	57.26	通风橱/手套箱+活性炭+25m排气筒	100	50	5000	2.62	0.0131	26.38
其他 B 类物质（N，N-二甲基甲酰胺、）		0.42	0.0021	4.27					0.21	0.0011	2.135
其他 C 类物质（异丙醇、乙酸乙酯、丙酮、二甲基亚砷）		1.46	0.0073	14.67					0.73	0.0036	7.335
氯苯类		0.55	0.0028	5.55					0.28	0.0014	2.775
甲脞类、甲胺盐材料研发工艺											
非甲烷总烃	1008	3.35	0.0167	16.88	通风橱+活性炭+SDG 吸附+25m排气筒	100	活性炭 50/SDG 吸附 80	5000	1.67	0.0084	8.44
其他 C 类物质（无水乙醚（Et2o）、甲基叔丁基醚（MTBE））		2.18	0.0109	10.98					1.09	0.0054	5.49
氯化氢		0.05	0.0002	0.228					0.01	0.00005	0.0456
大面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺中物料准备、制备钙钛矿薄膜、闪蒸、退火成膜工艺											
非甲烷总烃	2016	1.42	0.0071	14.33	手套箱+活性炭+25m排气筒	100	50	5000	0.71	0.0036	7.165
其他 B 类物质（N，N-二甲基甲酰胺）		1.38	0.0069	13.88					0.69	0.0034	6.94
其他 C 类物质（二甲基亚砷）		0.15	0.0008	1.54					0.08	0.0004	0.77
大面积钙钛矿光伏器件制备研发工艺中封装工序											
非甲烷总烃	504	7.29	0.0364	18.37	通风橱/手套箱+活性炭+25m排气筒	100	50	5000	3.64	0.018	9.185
有机废气合计				157.7	/	/	/	/	/	/	76.6
氯化氢废气合计				0.228	/	/	/	/	/	/	0.0456
其他 B 类物质				18.15	/	/	/	/	/	/	9.08
其他 C 类物质				27.19	/	/	/	/	/	/	13.6

表 4-5 本项目大气污染物排放达标情况一览表

排放口	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放标准		达标情况	
				排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度	排放速率
DA001	非甲烷总烃	2.155	0.0431	50	4	达标	达标
	其他 B 类物质	0.225	0.0045	50	-	达标	/
	其他 C 类物质	0.47	0.0094	80	-	达标	/
	氯苯类	0.28	0.0014	20	0.65	达标	达标
	氯化氢	0.01	0.00005	100	0.78	达标	达标

综上,本项目各项废气污染物的排放浓度、排放速率均满足北京市地方标准《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”中II时段相关要求。本项目的建设不会对项目所在区域大气环境产生明显不利影响,对大气环境质量的影响可以接受,从环境保护角度分析,本项目的建设可行。

2、废气排放口基本信息

本项目废气排气筒基本情况见下表。

表4-6 本项目废气排放口基本情况表

排放口 编号	类型	排放口地理坐标		排气筒高 度(m)	排气筒出口 内径(m)	排气温度 (°C)	排放时间 (h)
		经度	纬度				
DA001	一般排放口	116°31'34.124"	39°46'35.135"	25	0.3	20	2016

3、污染防治设施可行性分析

本项目实验区废气污染物经通风橱和封闭式手套箱对废气进行收集,经营场所为封闭式,废气经收集后进入净化设备处理,再经25m高排气筒排放。净化设备包括活性炭吸附装置、活性炭+SDG组合吸附装置。

技术可行性:活性炭是一种非极性吸附剂,活性炭的强吸附性能除与它的孔隙结构和巨大的比表面积有关外,还与细孔的形状和分布以及表面化学性质有关。具有巨大的比表面积和发达的微孔,而且表面有大量的羟基和羧基官能团,可以对各

种性质的有机物进行化学吸附、静电引力作用。因此，可以脱色，除臭味，脱除重金属、各种溶解性有机物、放射性元素、胶体及游离氯等。

SDG吸附剂是一种比表面积较大的固体颗粒状无机物，当被净化气体中的酸气扩散运动到达SDG吸附剂表面吸附力场时，便被固定在其表面上，然后与其中活性成分发生化学反应，生成一种新的中性盐物质而存储于SDG吸附剂结构中

根据北京市《实验室挥发性有机物污染防治技术规范》(DB11/T1736-2020)(2020年10月01日实施)，本项目采用活性炭装置、活性炭吸附+SDG吸附组合吸附装置治理措施属于净化有机废气的可行性技术。

综上，本项目实验废气治理设施为可行技术。

4、废气监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)等相关要求，制定了项目的废气自行监测计划，本项目在废气排放口设置采样孔，具体监测内容见下表。

表4-7 本项目运营期废气自行监测计划一览表

监测点位	监测因子	监测频率	执行标准
DA001	非甲烷总烃、其他B类物质、其他C类物质、氯苯类、氯化氢	1次/年	北京市地方标准《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”中II时段相关要求。

5、非正常工况

本项目非正常工况废气排放分析及防范措施具体如下：

①非正常工况源强分析

非正常排放一般包括开停、检修、环保设施不达标三种情况。

设备检修以及突发性故障（如，区域性停电时的停止运行），企业会事先调整生产计划。因此，本项目非正常工况主要考虑废气环保设施运行不正常的情况，本报告按最不利的情况考虑，即废气处理装置损坏，处理效率为0。本项目非正常工况为各废气处理装置发生故障。

本项目非正常工况下，污染物排放情况如下表所示。

表 4-8 非正常工况情况

非正常	非正常	污染物	非正常排	非正常排	单次持续	年发生	应对措施
-----	-----	-----	------	------	------	-----	------

排放源	排放原因		放浓度 mg/m ³	放速率 kg/h	时间 h	频率/次	
DA001	废气处理装置故障	非甲烷总烃	4.32	0.086	≤1	≤1	确保污染防治措施的稳定运行
		其他 B 类物质	0.45	0.009			
		其他 C 类物质	0.95	0.0019			
		氯苯类	0.55	0.0028			
		氯化氢	0.05	0.0002			

根据上表，在非正常工况下，本项目废气排放浓度远高于正常工况下的排放浓度。

②非正常工况防范措施

为确保项目废气处理装置正常运行，在日常运行过程中，采取如下措施：①委派专人负责每日巡检各废气处理装置，做好巡检记录并与之前的记录对照，若发现数据异常应立即停产并通报环保设备厂商对设备进行故障排查；②建立废气处理装置运行管理台账，由专人负责记录。

二、水环境影响分析

本项目排水主要为员工生活污水、纯水制备浓水、清洗玻璃片废水、间接循环冷却水废水，以上废水均排入园区化粪池预处理后通过市政管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂。污水来源及污染物组成情况见下表。

表4-9 污水来源及污染物组成情况

废水种类	主要污染物	污染治理措施	排放去向
生活污水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、可溶性固体总量、阴离子表面活性剂（LAS）	排入园区公共化粪池	北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂
纯水制备浓水			
清洗玻璃片废水			
间接循环冷却水废水			

1、废水污染源强核算

①生活污水：

根据工程分析，本项目生活污水排放量为 267.75t/a。

本项目生活污水主要来自于员工盥洗、冲厕等过程产生的废水，其主要污染因

子为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总磷、可溶性固体总量、阴离子表面活性剂（LAS）。参考《全国第二次污染物普查生活污染源产排污系数》中第六区镇区的产排污系数，本项目生活污水主要污染物的产生浓度取值为：COD_{Cr}：315mg/L、BOD₅：136mg/L、SS：300mg/L、氨氮：31.4mg/L、总磷 4.04mg/L、LAS10mg/L。

②纯水制备浓水

根据工程分析，本项目纯水制备浓水为 28.5t/a。

本项目纯化水经 pp 滤芯吸附+活性炭吸附+RO 反渗透工艺制备，制水设备运行时产生的少量制备废水。根据纯水设备厂家提供的数据，本项目制备纯水浓水中的污染物取最高值。详见下表。

表 4-10 纯水制备废水产生情况一览表 单位：mg/L

污染物项目	pH(无量纲)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	可溶性固体总量
制备浓水	6.5-7.5	20~40	4~8	20~30	1~2	2000~2300
本项目制备浓水	6.5-7.5	40	8	30	2	2300

③清洗玻璃片废水

本项目设置一个玻璃清洗机对大面积玻璃片用于清洗玻璃片表面灰尘，循环水量为 0.7t，储水槽 5 个，槽液为洗洁精和纯水，5 天更换一次水，按 365 天计，排放量为 229.95t/a。因纯水不含任何有机物和杂质的特性，纯水中均不含 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、可溶性固体总量等物质，玻璃片本身为洁净状态，考虑到研发过程对玻璃片的洁净度高要求，所以需将玻璃片用纯水和洗洁精清洗，清洗玻璃片废水中主要包含 SS、LAS，清洗过程类似生活盥洗，则该清洗废水中污染物参考《全国第二次污染物普查生活污染源产排污系数》中第六区镇区的产排污系数，清洗玻璃片废水中主要包含 SS、LAS 中污染物的产生浓度取值为 300mg/L、10mg/L。

④间接循环冷却水废水

间接循环冷却水半年更新一次水，废水量为 0.027m³/a，间接循环冷却水为纯水填充，循环使用且不与外界接触，因纯水不含任何有机物和杂质的特性，则间接循环冷却水废水中均不含 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、可溶性固体总量等物质，因

此 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、可溶性固体总量产生浓度均为零。

参照《化粪池原理及水污染物去除率》中数据：化粪池对 COD 去除率约 15%，BOD₅ 去除率约 9%，SS 去除率约 30%，NH₃-N 去除率约为 3%。

本项目水污染物产生及排放情况见下表。

表 4-11 水污染物产生及排放情况表 单位：mg/L

污染物项目		pH (无量纲)	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	LAS	可溶性 固体总 量
生活污水 (267.75m ³ /a)	产生浓度 (mg/L)	6.5~7	315	136	300	31.4	4.04	10	-
	产生量 (t/a)	-	0.084	0.036	0.080	0.008	0.001	0.003	-
清洗玻璃片 废水 (229.95m ³ /a)	产生浓度 (mg/L)	6.5~7	-	-	300	-	-	10	-
	产生量 (t/a)	-	-	-	0.069	-	-	0.002	-
间接循环冷 却水废水 (0.027m ³ /a)	产生浓度 (mg/L)	6.5~7	-	-	-	-	-	-	-
	产生量 (t/a)	-	-	-	-	-	-	-	-
纯水制备浓 水(28.5m ³ /a)	产生浓度 (mg/L)	6.5~7.5	40	8	30	2	-	-	2300
	产生量 (t/a)	-	0.001	0.0002	0.0008	0.00006	-	-	0.065
综合水质 (526.227m ³ /a)	产生浓度 (mg/L)	6.5~7	162.8	69.7	154.5	16.1	2.1	5.1	146.2
	排放量 (t/a)	-	0.086	0.037	0.081	0.008	0.001	0.003	0.077
	排放浓度 (mg/L)	6.5~7	138.4	63.4	108.2	15.6	2.1	5.1	146.2
排放标准(mg/L)		6.5~9	500	300	400	45	8.0	15	1600
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

2、依托北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂处理本项目污水的可行性分析

本项目位于北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂纳水范围内，于2007年12

月26日开工建设，该污水处理厂位于开发区东区G8U1地块，凉水河开发区段下游、通惠排干渠（开发区段）交汇处，紧邻开发区湿地公园，占地面积94456m²。设计污水处理规模为10万m³/d，由北京亦庄水务有限公司负责管理。该污水处理厂一、二期采用SBR工艺，处理规模为5万m³/d，三期、四期采用MBR生物处理工艺，设计处理规模为5万m³/d，出水达标排入凉水河。污水厂提级改造后处理工艺为“MBBR+气浮+CMF+臭氧消毒”。根据北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂2024年5月30日在北京市企业事业单位环境信息公开平台公布的2023年自行监测年度报告，总排放口出水水质COD_{Cr}为13.37mg/L、BOD₅2.7mg/L、总氮7.79mg/L、氨氮0.47mg/L、总磷0.02mg/L、粪大肠菌群91.6MPN/L，满足《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(DB11/890-2012)中“表1新(改、扩)建城镇污水处理厂基本控制项目排放限值中的B标准”及环评报告批复中相关标准要求(COD_{Cr}30mg/L、BOD₅6mg/L、总氮10mg/L、氨氮1.5mg/L、总磷0.3mg/L、粪大肠菌群1000MPN/L)。北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂设计进水水质：标准限值pH6.5~9，COD_{Cr}≤500mg/L，BOD₅≤300mg/L，SS≤400mg/L，氨氮≤45mg/L，溶解性总固体≤1600mg/L，目前实际处理规模为10万m³/d，处于正常运行状态。 本项目废水量为2.09t/d，本项目废水排放量与处理规模占比为0.002%，排水量小，水质简单，因此，北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂接纳本项目排放的废水可行。 3、废水排放信息汇总 本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息见下表。 表 4-12 废水类别、污染物及污染治理设施信息表 <table><tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">废水类别</th><th rowspan="2">污染物种类</th><th rowspan="2">排放去向</th><th rowspan="2">排放规律</th><th colspan="3">污染治理设施</th><th rowspan="2">排放口编号</th><th rowspan="2">排放口设置是否符合要求</th><th rowspan="2">排放口类型</th></tr><tr><th>污染治理设施编号</th><th>污染治理设施名称</th><th>污染治理设施工艺</th></tr></table>											序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型	污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺
序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型														
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺																	

1	综合废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、TDS、LAS	北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂	间断	TW001	园区公共化粪池	沉淀	DW001	是	☒ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放口
备注：DW001 排放口是与园区内其他企业废水的混合排放口，同时也是园区废水总排放口。										

本项目废水间接排放口基本情况见下表。

表 4-13 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (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°31'34.128"	39°46'35.138"	526.227	北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂	间断	工作时间	北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂	pH	6~9
									COD _{Cr}	30
									BOD ₅	6
									SS	5
									NH ₃ -N	1.5 (2.5) *
									TP	8.0
									TDS	1600
									LAS	15

备注：本项目生活污水先排入园区公共化粪池，经园区化粪池处理后进入污水管线排入北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂；DW001 排放口是与园区内其他企业废水的混合排放口，同时也是园区废水总排放口；*：每年 12 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值。

表 4-14 废水间接排放口情况表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议			
			名称	浓度限值/ (mg/L)		
1	DW001	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、	《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)	pH	6.5-9	
				SS	400	
				BOD ₅	300	

		TDS、LAS		COD _{Cr}	500
				NH ₃ -N	45
				TP	8.0
				TDS	1600
				LAS	15

备注：DW001 排放口是与园区内其他企业废水的混合排放口，同时也是园区废水总排放口。

本项目废水污染物排放信息见下表。

表 4-15 废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	年排放量 (t/a)
1	DW001	pH	/	/
		COD _{Cr}	138.4	0.086
		BOD ₅	63.4	0.037
		SS	108.2	0.081
		NH ₃ -N	15.6	0.008
		TP	2.1	0.001
		LAS	5.1	0.003
		TDS	146.2	0.077

备注：DW001 排放口是与园区内其他企业废水的混合排放口，同时也是本园区废水总排放口。

4、运营期废水监测计划

本项目运营期废水监测计划见下表。

表 4-16 本项目运营期废水监测计划

类别	监测点位	监测因子	监测频率	执行标准
废水	DW001 废水总排放口	pH、COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N 、TP、TDS、LAS	1 次/季度	《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”中相应标准值

三、声环境影响分析

1、噪声源强和防治措施

本项目噪声污染源主要为实验设备和风机等设备运行产生的噪声，噪声源强范围 65~70dB(A)。

为减小设备噪声对周围环境和项目自身的影响，建设单位采取如下降噪措施：

(1)选用低噪声设备。

(2)风机安装减振基础，在风机外设置隔音箱，管道采用软管连接，设置减振底座。

(3)实验室设备处于室内。

(4)采取合理的布局方式，将主要噪声源远离厂界。

通过上述治理措施，拟建项目噪声源设备噪声将降低 20~25dB(A)。本项目运营期主要噪声源源强及拟采取的主要防治措施见下表。

表 4-17 噪声源源强及防治措施一览表

设备名称	分布位置	数量 (台/套)	噪声源强 dB(A)	降噪措施	降噪后噪声 dB(A)	持续时间 /h
高真空蒸发镀膜仪	小试实验室	1	65	选用低噪音设备、合理布局、厂房隔声等	45	5
鼓风干燥箱	小试实验室	1	65		45	5
涡旋混匀仪	小试实验室	2	65		45	5
匀胶机	小试实验室	2	65		45	5
磁控溅射设备	万级洁净室	1	75		55	5
ALD 设备	万级洁净室	1	65		45	5
PVD 电极设备	万级洁净室	1	65		45	5
RPD 电极设备	万级洁净室	1	65		45	5
ETL 涂布设备	小试实验室	1	65		45	5
钙钛矿狭缝涂布设备	千级洁净室	1	75		55	5
玻璃清洗机	万级洁净室	1	65		45	5
VCD 闪蒸设备	千级洁净室	1	65		45	5
千级洁净系统	千级洁净室	1	85		65	8
万级洁净系统	万级洁净室	1	85		65	8
风机（户外）	楼顶	4	70	选用低噪音设备、隔声罩、基础减振等	50	8

2、预测模式

本项目营运期主要噪声源可作为点声源处理,选用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)附录 A 中的噪声预测模式进行评价。点声源预测公式为:

(1)点声源几何发散在预测点(厂界处)产生的 A 声级的计算:

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 20\lg(r/r_0) - A_{bar}$$

式中:

$L_P(r)$ —距声源 r 处(厂界处)的 A 声级, dB(A);

$L_P(r_0)$ —参考位置 r_0 处(声源)的 A 声级, dB(A);

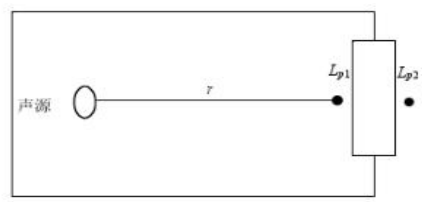
A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减(建筑隔声), dB;

(2)室内声源等效室外声源声功率级计算方法声源位于室内,室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近门口处(或窗户)室内、室外的声压级分别为 L_{P1} 和 L_{P2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场,则室外的声压级可按下列式近似求出:

$$L_{P2} = L_{P1} - (TL + 6)$$

式中: L_{P1} —室内声源的声压级, dB(A),

TL—围护结构的隔声量, dB(A)。



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, $R = S\alpha / (1 - \alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2 , 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 。

(3)噪声叠加公式

对于多点源存在时，某个评价点的噪声贡献，可用下式计算：

$$L_p=10Lg(10^{L_{p1}/10}+10^{L_{p2}/10}+...)$$

式中：L——总等效声级；

L1，L2...，Ln——分别为 n 个噪声的等效声级。

本项目噪声预测值见下表。

表 4-18 本项目厂界噪声贡献值情况表 单位：dB(A)

噪声源	数量 (台)	源强合 计	降噪后 源强	噪声源到各厂界距离(m)				噪声源在各厂界贡献值			
				北侧	南侧	东侧	西侧	北侧	南侧	东侧	西侧
高真空蒸发镀膜仪	1	65	45	2	13	21	45	39.0	22.7	18.6	11.9
鼓风干燥箱	1	65	45	4	11	19	47	33.0	24.2	19.4	11.6
涡旋混匀仪	2	65	45	2	13	21	45	39.0	22.7	18.6	11.9
匀胶机	2	65	45	2	13	21	45	39.0	22.7	18.6	11.9
磁控溅射设备	1	75	55	11	4	19	47	34.2	43.0	29.4	21.6
ALD 设备	1	65	45	11	4	19	47	24.2	33.0	19.4	11.6
PVD 电极设备	1	65	45	11	4	19	47	24.2	33.0	19.4	11.6
RPD 电极设备	1	65	45	8	7	17	49	26.9	28.1	20.4	11.2
ETL 涂布设备	1	65	45	2	13	21	45	39.0	22.7	18.6	11.9
钙钛矿狭缝涂布设备	1	75	55	11	4	47	19	34.2	43.0	21.6	29.4
玻璃清洗机	1	65	45	2	13	52	14	39.0	22.7	10.7	22.1
VCD 闪蒸设备	1	65	45	11	4	47	19	24.2	33.0	11.6	19.4
千级洁净系统	1	85	65	11	4	47	19	44.2	53.0	31.6	39.4
万级洁净系统	1	85	65	11	4	19	47	44.2	53.0	39.4	31.6
风机（户外）	4	70	50	7.7	7.7	23.4	23.4	32.3	32.3	22.6	22.6

噪声贡献值	52.5	56.4	41.0	40.6
-------	------	------	------	------

3、噪声预测结果达标分析

采取噪声治理措施后，本项目产生的噪声经采取选用低噪音设备、隔声减振、合理布局等措施后，各厂界处预测结果见下表。

表 4-19 本项目各厂界处预测结果

序号	预测点	贡献值	标准值	达标情况
		昼间	昼间	
1	东厂界外 1m 处	41.0	65	达标
2	南厂界外 1m 处	56.4		达标
3	西厂界外 1m 处	40.6		达标
4	北厂界外 1m 处	52.5		达标

本项目夜间不生产，故无需预测夜间噪声。从预测结果可以看出，采取选用低噪音设备、隔声减振、合理布局等措施后，厂界昼间噪声预测值均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中“3 类”标准限值要求，对周围环境影响较小。

4、运营期噪声监测计划

根据本项目噪声污染物生产特征和排放特点，依据国家、地方颁布的环境质量标准 and 污染物排放标准及《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)中的要求，建设单位应开展自行监测，运营期噪声监测计划见下表。

表 4-20 本项目运营期噪声监测计划

监测内容	监测指标	监测点位	监测频率	执行标准
厂界噪声	dB(A)	项目东、南、西、北厂界外 1 米	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中“3 类”标准

四、固体废物

1、固体废物污染源

本项目固体废物主要为一般工业固体废物、研发实验过程中产生的危险废物和

生活垃圾。

(1)一般工业固体废物

一般工业固体废物为纯水制备产生的废滤芯、废滤膜、未沾染化学试剂的废包装物。纯水制备产生的废滤芯、废滤膜，产生量共 0.8t/a，定期由厂家回收；未沾染化学试剂的废包装物，产生量为 1t/a，暂存一般固废暂存间内，定期作为资源回收利用。

(2)危险废物

本项目产生的危险废物为实验过程产生的实验废液、化学沾染物、沾染化学包装物、废活性炭、收集粉尘、不合格品及合格品、废 SDG 填充料；设备仪器维护保养产生的废矿物油、废油桶、废含油抹布。

根据工程分析中公用工程（2）排水可知，实验废液 0.9t/a。

根据建设单位提供资料可知，化学沾染物和沾染化学包装物产生量为 2t/a；

不合格品及合格品产生量根据企业提供资料预计为 2.4t/a；

活性炭用量及更换周期参考江苏省生态环境厅发布的“涉活性炭吸附排污单位的排污许可管理要求”中不同条件下活性炭更换周期计算案例中动态吸附值 10%作为参考，1g 活性炭吸附 0.1g 废气计，本项目吸附废气量为 12.991kg/a，需活性炭 0.13t/a，4 台活性炭一次装填量合计为 2t，每 2 年更换一次可保证活性炭装置的处理效率，约产生 1t/a 的废活性炭。

废 SDG 填充料产生量为 0.01t/a。

收集粉尘根据附着率 99%计，则产生 353g/a 收集粉尘，主要为金属物质混合物。

设备仪器维护保养产生的废矿物油、废油桶、废含油抹布根据建设单位提供资料，产生量分别为 0.0001t/a、0.0001t/a、0.03t/a。

所有危险废物收集后暂存危险废物暂存间，委托有资质的第三方公司进行处置。本项目危险废物产生情况见下表。

表 4-21 本项目危险废物产生情况一览表

序号	危废名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
----	------	--------	--------	----------	--------	----	------	------	------	--------

					置					
1	实验室废液	HW49 其他废物	900-047-49	0.9	配置试剂	液态	有机试剂	1 日/次	T/C/R	收集后暂存危险废物暂存间，委托有资质单位清运处理
2	化学沾染物、沾染化学包装物	HW49 其他废物	900-047-49	2	原料拆包	固态		1 月/次	T/In	
3	废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	1	活性炭吸附装置	固态	活性炭	1 年/次	T	
4	不合格品及合格品	HW49 其他废物	900-047-49	2.4	实验过程	固态	重金属	1 日/次	T/C/R	
5	收集粉尘	HW49 其他废物	900-047-49	0.000353	实验过程	固态	重金属	1 日/次	T/C/R	
6	废 SDG 填充料	HW49 其他废物	900-047-49	0.01	SDG 吸附装置	固态	废 SDG 填充料	1 年/次	T/C/R	
7	废油桶	HW49 其他废物	900-041-49	0.0001	设备仪器维护保养	固态	矿物油	1 季/次	T/In	
8	废含油抹布	HW49 其他废物	900-041-49	0.0001	设备仪器维护保养	固态	矿物油	1 季/次	T/In	
9	废矿物油	HW08	900-249-08	0.03	设备仪器维护保养	液态	矿物油	1 季/次	T, I	
合计	/	/	/	6.34	/	/	/	/	/	/

危险废物暂存间设置在经营场所的东北侧，建筑面积约 6.6m²，最大贮存能力为 5t。本项目危废年产生量为 6.34t/a，危险废物暂存间情况如下：

表 4-22 项目危险废物暂存间情况表

序号	贮存场所	产生量	位置	占地面积	储存方式	最大贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存间	6.34t/年	经营场所东北侧	6.6m ²	密封桶装/袋装/箱装	5t	<6 个月

(3)生活垃圾

本项目新增员工25人，生活垃圾按每人0.5kg/d计，年工作时间252天，产生量为3.15t/a，分类收集后由当地环卫部门定期清运处理。

2、污染防治措施及环境管理

(1)危险废物

按照《国家危险废物名录(2025 年版)》，本项目产生的危险废物均收集后暂存危险废物暂存间，定期委托有资质的第三方公司进行处置。

根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、北京市《实验室危险废物污染防治技术规范》(DB11/T1368-2016)等规定，其现状采取措施如下：

① 暂存

危险废物暂存间设置在项目用地的东北侧，建筑面积约 6.6m²，危险废物应做到及时清运，实时贮存量不超过 3 吨。危险废物暂存场所地面硬化和防渗、防腐处理，防渗采取防腐环氧树脂的防渗措施，防渗效果能够达到等效黏土防渗层 Mb≥1.5m、K≤1×10⁻¹⁰cm/s 的要求。

危险废物暂存间做好“四防”(防风、防雨、防晒、防渗漏)，废物收集设施采用防渗、防腐材质，并设置防泄漏托盘，收集容器材质和衬里要与所承装的危险废物不相互反应；液态废物使用符合《包装容器危险品包装用塑料桶》(GB18191-2008)中的相关规定。

②登记

每一收集容器应随附一份投放登记表，投放登记表随危险废物转移联单保存五年。收集容器使用前，在登记表上填写编号、类别、实验室名称。投放登记表的编号应与实验室危险废物标签的编号一致。投放登记表中主要有害成分的名称应按照生态环境部《中国现有化学的化学物质名录》中文名称或中文别名填写，不应使用俗称、符号、分子式代替。

每一次存放危险废物时，应在投放登记表上填写投放废物的主要有害成分、数量、日期、投放人等信息，数量单位为 mL 或 g。登记表应注明废液 pH 值。在最后一次投放后或转运前，对收集容器内废液 pH 值进行测量，并填写在登记表上。

③转运

根据经营场所内布置情况，由危险废物处置单位专人从危险废物暂存间内搬运至专用车辆内装运。

	危险废物的转移严格遵守《危险废物转移联单管理办法》中的有关规定。 (2)一般固体废物 运营过程中产生的未沾染化学试剂的废包装物暂存一般固废暂存间内，定期作为资源回收利用，制备纯水产生的废滤芯和废滤膜由厂家回收。 综上所述，本项目对所产生的固体废物做到及时收集，妥善处理，能够符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日施行)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《北京市危险废物污染环境防治条例》(2020 年 9 月 1 日实施)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)、《实验室危险废物污染防治技术规范》(DB11/T1368-2016)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199 号)和《危险废物转移管理办法》(2022 年 1 月 1 日)以及《北京市生活垃圾管理条例》(2020 年 5 月 1 日施行)中关于固体废物处置中的相关规定，对周围环境影响较小。 五、地下水和土壤环境影响分析 1、污染源类型及污染途径 本项目运营期间对地下水及土壤污染源为：危险废物、化学品。项目租赁已建成建筑物，不新增用地。污染源在发生渗漏和淋溶渗漏的情况下，可能对地下水和土壤环境造成影响。由于本项目采取了相应的防渗漏措施，故本项目不会对地下水和土壤环境造成影响。 2、区防渗措施 为减轻项目运营期对地下水、土壤环境的影响，根据对地下水、土壤环境影响的各环节、结合本项目总平面布置情况，本评价要求将拟建项目场地划分为重点防渗区和简单防渗区，分别采取相应的防渗措施，具体如下： 重点防渗区：危险废物暂存间、小试实验室、万级洁净室、千级洁净室等区域应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2023)执行，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}\text{cm/s}$。 简单防渗区：办公区、会议室。该部分为一般地面硬化，符合简单防渗区要求。
--	--

采取以上措施后则本项目营运期对项目区地下水、土壤环境的影响较小。

3、地下水、土壤环境影响分析。

项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和环境管理的前提下，可有效控制项目区内的危险废物、化学品下渗现象，避免污染地下水和土壤环境。

六、环境风险分析

1、环境风险源调查及分布

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 B 确定环境风险物质及其临界量，具体见下表。

表 4-23 环境风险物质情况调查

序号	名称	CAS 号	年用量(kg)	最大储存量(kg)	临界量(t)	Q 比值	储存位置
1	N, N-二甲 基甲酰胺	68-12-2	14.22	0.948	5	0.0001896	试剂柜
2	氯苯	108-90-7	5.55	1.11	5	0.000222	试剂柜
3	异丙醇	67-63-0	7.863	1.57	10	0.000157	试剂柜
4	丙酮	67-64-1	1.5798	0.79	10	0.000069	试剂柜
5	镍	/	5	1	0.25	0.004	试剂柜
6	乙酸乙酯	141-78-6	4.51	0.902	10	0.0000902	试剂柜
7	盐酸 (38%HCl)	7647-01-0	0.6	0.6	7.5	0.00008	试剂柜
8	无水乙醚	60-29-7	3.5725	0.7145	10	0.00007	试剂柜
9	甲基叔丁基 醚 (MTBE)	1634-04-4	7.405	0.7405	10	0.00007	试剂柜
10	甲胺甲醇溶 液 (以甲胺 计)	74-89-5	0.0637	0.0637	5	0.00001	试剂柜
11	甲胺甲醇溶 液 (以甲醇 计)	67-56-1	0.31672	0.31672	10	0.00003	试剂柜
12	实验室废液	/	/	5	10	0.0005	危险废物暂存 间
合计						0.0047	/

备注：根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按式(C.1)计算物质总量与其临界量比值(Q)：

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

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在总量，t； $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

由上表可知，本项目的 Q 值为 0.0047， $Q < 1$ 。根据《建设项目环境风险技术导则》(HJ169-2018)，本项目环境风险潜势为 I，只需开展简单分析。

2、本项目环境风险物质可能影响途径

本项目环境风险物质主要来源于危险化学品、危险废物，可能影响环境的途径主要为危险物质泄漏，以及火灾引发的伴生/次生污染物排放。环境风险物质可能影响环境的途径为危险物质使用不当造成泄漏，泄漏后产生挥发气体进入空气，如在室内泄漏则产生挥发气体污染室内空气；如在室外挥发则产生挥发气体污染室外空气；如泄漏后收集处置不及时，则可能进入周边地表水，污染地表水环境。

具有易燃性的风险物质若发生泄漏同时遇明火引起火灾，产生燃烧烟气，造成大气污染，消防废水如收集不当，流出本项目所在建筑，可能经雨水管网进入地表水，污染地表水环境。

(1) 大气环境风险分析

① 泄漏的大气环境风险分析

由于本项目危险化学品使用量较少，危险废物产生量较少，若发生泄漏事故，其泄漏后所产生的有机废气量较小，浓度也较低，可通过实验室内的废气收集系统进行收集，经过活性炭处理装置处理后经排气筒排放，其排放浓度较低，对周围环境空气影响较小，在可接受的范围内。

② 泄漏引发火灾的大气环境风险分析

由于本项目所使用的危险化学品和危险废物大多为可燃、易燃物质，在泄漏后，若遇明火可能发生火灾，火灾事故时，主要将产生 CO、CO₂ 及挥发性有机物，在正确疏导周围人群及企业员工的前提下，事故状态下的燃烧废气对周围环境的影响是可以接受的。

(2) 水环境风险分析

①泄漏水环境风险分析

由于本项目危险化学品使用量较少，危险废物产生量较少，且均采用瓶装/桶装等形式确保密封性，且危险废物暂存在危废暂存间，危废暂存间为密闭空间，地面采取硬化、防渗措施，并设置围堰，危险化学品和危险废物不会溢出。

②泄漏引发火灾的水环境风险分析

由于本项目所涉及的危险化学品和危险废物大多为可燃、易燃物质，在泄漏后，若遇明火可能发生火灾，因此，环评建议对实验室、危险废物暂存间等加装火灾报警装置，若因事故或意外情况发生火灾事故，消防救援产生的消防废水中可能会混入因容器损坏倾倒洒出化学试剂、化学废液等危险废物，危险物质泄漏可能通过雨水管网进入地表水，但是浓度不大，通常经稀释后造成局部短时间污染，不会对地表水环境造成较大影响。

3、防控措施

（1）泄漏防范措施

①危险化学品和危险废物同时泄漏事故的概率极低，若发生泄漏事故，企业将立即采取收集措施（可采用吸油毡、吸附剂等），并使用隔水板构筑临时围堰（高度 0.5m），泄漏的危险物质连同吸附材料一同作为危险废物处置。

②如化学品发生大量泄漏，且泄漏至室外时，应构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低汽化蒸发灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

（2）火灾防范措施

①迅速疏散泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离严格限制出入；

②切断火源，迅速移走附近可燃物品；

③应急处理人员佩戴好自给正压式呼吸器，穿防静电工作服，尽可能切断泄漏源；防止流入下水道、排洪沟等限制性空间；

④采用湿布、二氧化碳灭火器进行灭火；

⑤化学品起火且泄漏量较少时可使用消防水带对铁桶表面进行降温，防止发生爆炸；

⑥如火势无法控制，要及时报警求救；

⑦消防废水应及时收集，如收集不及时，应及时封堵消防废水可能流经的雨水口，切断消防废水进入周边地表水的路径。

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、环境风险分析结论

本项目运营过程中使用的化学品气场存储量不大，未构成重大风险源，拟采取的环境风险防范措施和安全管理措施为同类项目的常规方案，应用广泛，具有针对性、实用性、可操作性，因此，本次环评认为该环境风险防范措施有效。

本项目在采取本环评所提出的各项环境风险防范措施后，发生环境风险的概率较低，但通过有效组织、严格管控以及严密事故应急预案，可将项目事故发生环境风险影响降到最低，环境风险可防可控。

七、排污许可

根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)，本项目属于“M73 研究和实验发展”中“M7320 工程技术和试验发展”。根据《固定污染源排污许可分类管理名录》(2019 年版)，本项目不在名录内所列行业，无需申请排污许可。

按照《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）要求，核定建设项目的产排污环节、污染物种类及污染防治设施和措施等基本信息，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。

八、建设项目竣工环境保护验收要求

本项目竣工验收环境保护“三同时”验收内容见下表。

表 4-24 本项目竣工验收环境保护“三同时”验收内容一览表

验收时段	处理对象	验收设施	验收指标	验收标准
运营期	废水	生活污水、纯水制备浓水、清洗玻璃废水、循环冷却水排入园区化粪池预处理后通过市政管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂	pH6.5~9(无量纲) 氨氮≤45mg/L 化学需氧量≤500mg/L 悬浮物≤400mg/L 五日生化需氧量≤300mg/L 可溶性固体总量≤1600mg/L	北京市地方标准《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
	废气	废气经通风橱负压收集和封闭式手套箱收集后进入活性炭吸附装置、活性炭+SDG 组合吸附装置处理后经 1 根 25 米排气筒排放	非甲烷总烃≤50mg/m ³ 、4kg/h 氯苯类≤20mg/m ³ 、0.65kg/h 其他 B 类物质≤50mg/m ³ 其他 C 类物质≤80mg/m ³ 氯化氢≤100mg/m ³ 、0.78kg/h	北京市地方标准《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”中 II 时段
	噪声	采取建筑隔声、基础减振、合理布局、低噪声设备等降噪措施	3 类：昼间≤65dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
	生活垃圾	由当地环卫部门统一清运处理		
	一般固废	纯水制备产生的废滤芯、废滤膜，定期由厂家回收；未沾染化学试剂的废包装物，暂存一般固废暂存间内，定期作为资源回收利用。		
	危险废物	暂存危险废物暂存间，定期委托有资质的第三方公司进行处置		

八、环保投资

本项目总投资为 2500 万元，其中环保投资为 28 万元，占总投资的 1.12%，主要用于运营期的废气、噪声防治，固体废物收集，风险防控措施，地下水、土壤防控措施。环境保护治理措施及投资清单见下表。

表 4-25 环境保护治理措施及投资清单

序号	项目	治理措施	环保投资(万元)
1	废气	3 套活性炭吸附及配套风机、1 套活性炭+SDG 组合装置及配套风机、1 根排气筒	18

	2	噪声	采取建筑隔声、基础减振、低噪声设备等降噪措施	2
	3	固体废物	危险废物暂存间	2
	4	风险防控措施	吸油毡、吸附剂、隔水板、火灾报警装置、收集桶等	1
	5	地下水、土壤防治措施	地面防渗	5
	合计			28

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001	非甲烷总烃、氯苯类、其他 B 类物质、其他 C 类物质、氯化氢	废气经通风橱负压收集和封闭式手套箱收集后进入活性炭吸附装置、活性炭+SDG 组合吸附装置处理后经 1 根 25 米排气筒排放	执行北京市地方标准《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”中II时段相关要求
地表水环境	实验过程	清洗玻璃废水、间接循环冷却水废水、纯水制备浓水	排入园区化粪池预处理后通过市政管网排入北京亦庄环境科技集团有限公司东区污水处理厂	执行北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中排入公共污水处理系统限值要求
	职工生活	生活污水		
声环境	项目噪声主要来源于实验设备和风机运行产生的噪声，采取建筑隔声、基础减振、低噪声设备等降噪措施，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中“3 类”标准限值要求。			
固体废物	本项目产生的危险废物均收集后暂存危险废物暂存间，定期委托有资质的第三方公司进行处置；纯水制备产生的废滤芯、废滤膜，定期由厂家回收；未沾染化学试剂的废包装物，暂存一般固废暂存间内，定期作为资源回收利用。生活垃圾分类收集后委托当地环卫部门定期清运。			
土壤及地下水污染防治措施	项目场地划分为重点防渗区和简单防渗区，分别采取相应的防渗措施，重点防渗区：危险废物暂存间、小试实验室、万级洁净室、千级洁净室应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)执行，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s。简单防渗区：办公区、会议室为一般地面硬化。			
生态保护措施	无			
环境风险防范措施	①完善危险物质贮存设施，危险化学品存放区等区域设置警示牌；加强对物料储存、使用的安全管理和检查，避免物料出现泄漏。 ②落实安全检查制度，定期检查，排除隐患。 ③要加强对各岗位员工进行风险意识、风险知识、安全技能、规章制度、应变能力等素质等各方面的培训和教育。 ④企业应当按照安全监督管理部门和消防部门要求，严格执行相关风险控制措施。			

	⑤企业编制突发环境事件应急预案，配备应急器材，在发生泄漏等事故时控制泄漏物和消防废水进入下水道。 ⑥做好总图布置和建筑物安全防范措施，完善突发环境事故应急措施。																											
其他环境管理要求	1、排污口规范化管理 废水排放口、固定噪声源、固体废物贮存必须按照规范要求进行建设。同时要求按照《环境保护图形标志实施细则（试行）》（环监[1996]463号）的规定，设置与排污口相应的图形标志牌。 ①排污口管理。建设单位共有3个废气排污口和1个废水排污口，应在废气和废水排污口树立标志牌，并如实填写《中华人民共和国规范化排污口标记登记证》，由环保部门签发。环保主管部门和建设单位可分别按以下内容建立排污口管理的专门档案：排污口性质和编号；位置；排放主要污染物种类、数量、浓度；排放去向；达标情况；治理设施运行情况及整改意见。 ②环境保护图形标志 本项目各污染源排放口应设置专项图标，执行《环境图形标准排污口（源）》（GB15563.1-1995）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及北京市《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。标志牌应设在与之功能相应的醒目处，并保持清晰、完整。环境保护图形标志的形状及颜色见下表，环境保护图形符号见下表 表 5-1 环境保护图形标志的形状及颜色表 <table><tr><th>标志名称</th><th>形状</th><th>背景颜色</th><th>图形颜色</th></tr><tr><td>警告标志</td><td>三角形边框</td><td>黄色</td><td>黑色</td></tr><tr><td>提示标志</td><td>正方形边框</td><td>绿色</td><td>白色</td></tr></table> 表 5-2 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>废气排放口</td><td>表示废气向大气环境排放</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td>废水排放口</td><td>表示废水向水体排放</td></tr></table>	标志名称	形状	背景颜色	图形颜色	警告标志	三角形边框	黄色	黑色	提示标志	正方形边框	绿色	白色	序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能	1			废气排放口	表示废气向大气环境排放	2			废水排放口	表示废水向水体排放
	标志名称	形状	背景颜色	图形颜色																								
	警告标志	三角形边框	黄色	黑色																								
	提示标志	正方形边框	绿色	白色																								
	序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能																							
	1			废气排放口	表示废气向大气环境排放																							
2			废水排放口	表示废水向水体排放																								

3			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
4			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
5	/		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

③监测点位二维码信息应包括排污单位名称、地址、企业法人、联系电话、监测排口性质和数量、点位编码、监测点位的地理定位信息、排放的主要污染物种类、设施投运时间等有关资料。监测点位标志牌示例见下图。固定污染源监测点位标志牌要求标志牌板材应为 1.5mm~2mm 厚度的冷轧钢板，立柱应采用无缝钢管，表面经过防腐处理。边框尺寸为 600mm 长×500mm 宽，二维码尺寸为边长 100mm 的正方形。标志牌信息内容字型为黑体字。

表 5-3 监测点位标识牌示例

 废气监测点位提示性标识牌	 废水监测点位提示性标识牌
 废气监测点位警示性标识牌	 废水监测点位警示性标识牌

	④项目监测点位设置要求 监测孔位置应便于人员开展监测工作，应设置在规则的圆形或矩形烟道上，但不应设置在烟道顶层。在烟道的负压段开监测孔，但应避开涡流区，监测孔位置应便于人员开展监测工作；烟道直径小于 3m，设置相互垂直的两个监测孔。在选定的监测孔位置上开设监测孔，监测孔的内径在 90mm~120mm 之间，监测孔管长不大于 50mm(安装闸板阀的监测孔管除外)。监测孔在不使用时用盖板或管帽封闭，在监测使用时应易打开。 2、环境管理 环境管理要求运行期间，企业应设立环境管理机构，配备 1 名专业技术人员作为专职管理人员，负责其企业的环境管理工作，主要负责管理、维护各项环保设施，确保其正常运转和达标排放，并做好日常环境监测工作，及时掌握各项环保设施的运转情况、环境动态，必要时采取适当的环保措施。 环境管理的主要内容和职能如下： ①监督、检查环保“三同时”的执行情况。 ②加强对固废的收集、回收和利用；严格项目启动、暂停、终止期间的环保管理。 ③控制和减少噪声污染，对噪声源要采取减震、隔音、消声的措施，保证厂界噪声达标。 ④环保管理人员必须通过专门培训。企业要把职工对环保基本知识的了解和环保应知应会作为考核职工基本素质的一项内容，新职工进厂要通过环保培训考试合格后才能上岗。 ⑤制定完善的环境保护规章制度和审核制度。 ⑥建立完善的环保档案管理制度，主要有：国家、市及公司下发的各类环保法规、标准及各类环保文件类档案管理；环保设施档案管理；环保设施检修、维护计划、实施类档案管理；环保实施运行台账类档案管理；公司开展环保宣传、环保活动类建档管理。
--	--

六、结论

本项目符合规划要求，选址合理，符合国家和北京市的相关产业政策，满足“三线一单”的要求。在严格落实本次环境影响评价提出的各项环保措施和环境管理的前提下，确保废气、废水、噪声和固体废物的排放符合国家及北京市相关标准要求，则本项目从环境保护角度是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量(固体废物 产生量)①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量)③	本项目 排放量(固体废物 产生量)④	以新带老削减量 (新建项目不填)⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体废 物产生量)⑥	变化量 ⑦
废气	非甲烷总烃	/	/	/	76.6kg/a	/	76.6kg/a	+76.6kg/a
	氯苯类	/	/	/	2.775kg/a	/	2.775kg/a	+2.775kg/a
	其他 B 类物质	/	/	/	9.08kg/a	/	9.08kg/a	+9.08kg/a
	其他 C 类物质	/	/	/	13.6kg/a	/	13.6kg/a	+13.6kg/a
	氯化氢	/	/	/	0.0456kg/a	/	0.0456kg/a	+0.0456kg/a
废水	COD _{Cr}	/	/	/	0.086t/a	/	0.086t/a	+0.086t/a
	BOD ₅	/	/	/	0.037t/a	/	0.037t/a	+0.037t/a
	SS	/	/	/	0.081t/a	/	0.081t/a	+0.081t/a
	氨氮	/	/	/	0.008t/a	/	0.008t/a	+0.008t/a
	总磷	/	/	/	0.001t/a	/	0.001t/a	+0.001t/a
	LAS	/	/	/	0.003t/a	/	0.003t/a	+0.003t/a

	可溶性固体总量	/	/	/	0.077t/a	/	0.077t/a	+0.077t/a
一般工业 固体废物	废滤芯、废滤膜	/	/	/	0.8t/a	/	0.8t/a	+0.8t/a
	未沾染化学试剂的废包装物	/	/	/	1t/a	/	1t/a	+1t/a
危险废物	实验室废液	/	/	/	0.9t/a	/	0.9t/a	+0.9t/a
	化学沾染物和沾染化学包装物	/	/	/	2t/a	/	2t/a	+2t/a
	废活性炭	/	/	/	1t/a	/	1t/a	+1t/a
	不合格品及合格品	/	/	/	2.4t/a	/	2.4t/a	+2.4t/a
	收集粉尘	/	/	/	353g/a	/	353g/a	+353g/a
	废SDG吸附料	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	+0.01t/a
	废油桶	/	/	/	0.0001t/a	/	0.0001t/a	+0.0001t/a
	废含油抹布	/	/	/	0.0001t/a	/	0.0001t/a	+0.0001t/a
	废矿物油	/	/	/	0.03t/a	/	0.03t/a	+0.03t/a
生活垃圾	生活垃圾	/	/	/	3.15t/a	/	3.15t/a	+3.15t/a

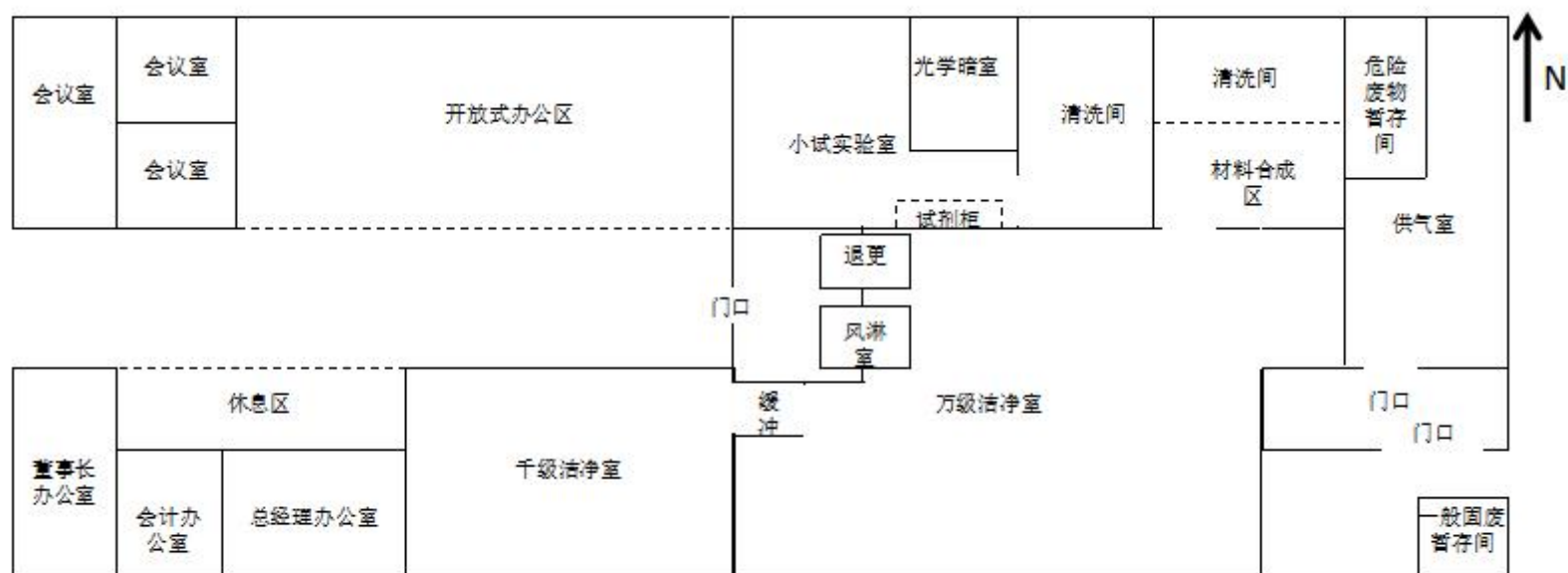
注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附图1 地理位置图



This aerial map illustrates the project's location within the Guosheng Science Park area of Beijing. A red outline highlights the specific site, which is situated near the intersection of BDA International Enterprise Avenue and other local roads. The map includes labels for various landmarks such as the Tongren Hospital (South Campus), Beijing Huayu Women's and Children's Hospital, and Beijing Zhongguo Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Cancer Hospital. A scale bar at the bottom right indicates a distance of 100 meters.

附图3 平面布局图



比例尺: 1m

	
统一社会信用代码 91110108MACE0NQG0G	营业执照  电子营业执照文件仅供信息参考，具体信息请登录公示系统查验或使用电子营业执照软件扫码查验。
名称 北京烁威光电科技有限公司	注册资本 1104.35万元
类型 其他有限责任公司	成立日期 2023年04月06日
法定代表人 叶冯俊	住所 北京市北京经济技术开发区宏达南路3号院3幢1层101室
经营范围 一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；光伏设备及元器件销售；光伏设备及元器件制造；光伏发电设备租赁；机械电气设备销售；太阳能发电技术服务；电子专用材料制造；电子元器件制造；电子元器件批发；电子元器件制造；太阳能热利用装备销售；电池制造；电子专用设备销售；电池销售；新型建筑材料制造（不含危险化学品）；工程和技术研究和试验发展；电子专用材料研发；太阳能热发电产品销售；碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存技术研发；新兴能源技术研发。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）（不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）	登记机关 北京经济技术开发区市场监督管理局
说明 1. 本营业执照于2024年05月10日08时53分51秒由叶冯俊(法定代表人)留存(打印) 2. 数字签名: ADBGAEAE5G1yKQ52eTOWZD+bomLwYVMCCJhcVgng+Rn5u0CIQDQ3f13YFFKYZXzRf1GJp/7aBq45agDdRYa1xKWPfMg==	2024 年 05 月 09 日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制