2025年北京市政府专项债券（三十七期、三十八期）

基于多材料体系光量子芯片中试平台项目

实施方案

项目单位（盖章）：北京中关村综合保税区运营服务有限公司

本级行业主管部门（盖章）：中关村科学城管理委员会

本级项目审批部门（盖章）：北京市海淀区科学技术和经济信息化局

本级财政部门（盖章）：北京市海淀区财政局

2026年11月

目 录

第一章 项目概况 1

一、项目基本信息 2

二、项目地点 2

三、项目建设内容 3

四、项目投资情况 4

五、项目单位 4

六、项目主管单位 6

七、项目建设工期及运营模式 6

八、项目审批情况 6

九、项目投后管理 7

第二章 项目投资估算与资金筹措 9

一、编制依据及原则 9

二、估算范围 9

三、估算说明 10

四、建设内容及投资估算 11

五、资金筹措 22

第三章 项目收入分析 23

一、项目专项收入分析 23

二、项目安排财政资金 44

三、项目运营期收入合计 44

第四章 项目运营支出分析 47

一、运营成本支出 47

二、财务费用支出 59

三、项目税费支出 63

四、其他支出 66

五、运营支出 66

第五章 项目收益与融资平衡方案 68
一、项目收益分析 68
二、项目融资还本付息分析 69
三、项目收益与融资平衡分析 71
四、专项债券项目收支预算表 72
五、项目收益融资平衡评价结果 73
第六章 项目事前绩效评估情况 74
一、项目实施的必要性、公益性、收益性 74
二、项目建设投资合规性与项目成熟度 84
三、项目资金来源和到位可行性 85
四、项目收入、成本、收益预测合理性 86
五、债券资金需求合理性 88
六、项目偿债计划可行性和偿债风险点 89
七、绩效目标设定及合理性 91
八、其他需要纳入事前绩效评估的事项 94
九、项目事前绩效评估结果 94
第七章 项目风险控制 95
一、影响项目施工进度的风险及控制措施 95
二、影响项目资金筹措的风险及控制措施 96
三、影响项目收益实现的风险及控制措施 97
第八章 还款保障情况 99
一、还款责任及保障 99
二、项目资产管理 99
三、项目还本付息资金对应的收入管理 99
第九章 其他需要说明的事项 101

第一章 项目概况

基于多材料体系光量子芯片中试平台项目（下文简称：项目或本项目）总投资77840万元，单位自有资金15840万元，占比20.35%；计划申请发行专项债券资金62000万元，占比79.65%。具体如下：

1. 2026年8月已发行专项债券7900万元（三十一期，期限20年，利率2.24%）；

2. 2026年7月调入2025年北京市政府专项债券（三十七期、三十八期）专项债券资金32100万元至本项目，包括：①西郊机场周边及沿线（西冉村、田村、常青片区）城中村改造项目（2025年北京市政府专项债券（第三十七期），下文简称：西冉项目）专项债券资金23700万元，3年期，利率1.53%，利息分割日为2026年7月30日，每年付息一次，到期后一次性还本；②西郊机场周边及沿线（西山片区）城中村改造项目（2025年北京市政府专项债券（第三十八期），下文简称：西山项目）专项债券资金8400万元，5年期，利率1.7%，利息分割日为2026年7月30日，每年付息一次，到期后一次性还本；

3. 后续批次计划新增发行专项债券54100万元，债券利率2.28%，期限20年，每半年付息一次，到期后一次性还本；

为提高政府专项债券资金使用效益，于2026年11月12日将本项目2025年北京市政府专项债券（三十七期、三十八期）资金32100万元调整至北京大兴国际机场临空经济区（北京部分）起步区园区建设项目，2026年7月30日至债券资金调整前，债券利息由本项目承

担；债券资金调整后，债券利息及付息服务费由债券实际使用项目承担。

按照财政部相关规范性文件规定和要求，本项目发行专项债券纳入政府性基金预算管理。

一、项目基本信息

项目全称为：基于多材料体系光量子芯片中试平台项目（以下简称“项目”或“本项目”），属于专项债重点支持的新兴产业基础设施——新一代信息技术领域项目。

北京市非政府投资工业和信息化固定资产投资项目备案编号：京海科信局备〔2026〕301号，地方政府专项债券项目穿透式检测系统编码P26110108-0007。

二、项目地点

本项目建设地点位于北京市海淀区综保区二期4号楼地上一层、二层以及地下一层。项目四至为：东至规划HD00-0301-0045地块，西至辛庄东一路，南至周家巷沟北侧路，北至温泉镇工业园区中街。



图 1-1 项目建设地点示意图

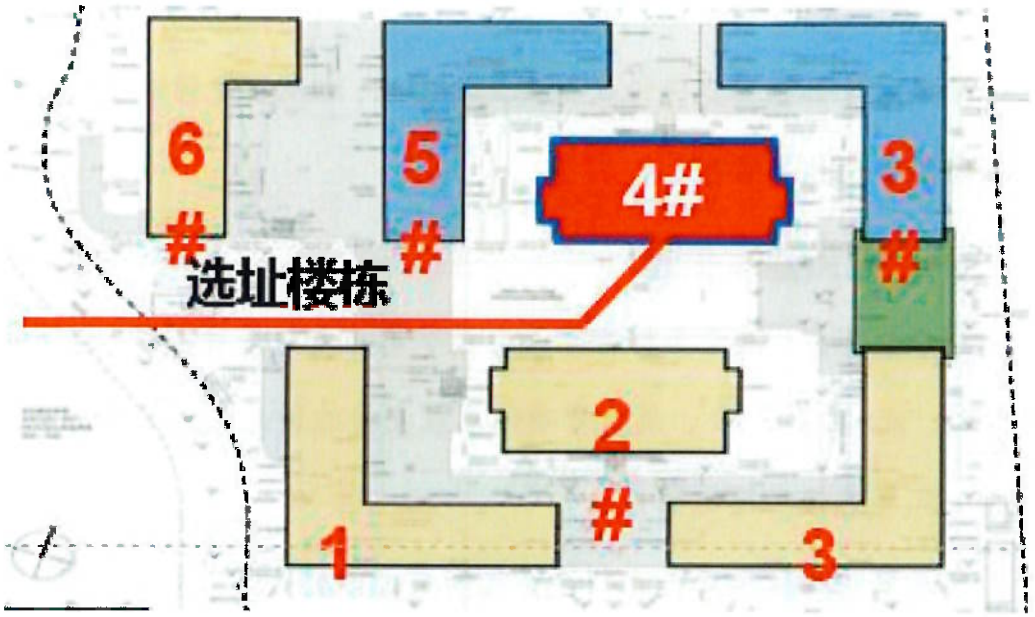


图 1-2 项目位置示意图

项目位于北京市海淀区，区域面积 430.77 平方千米，其中北京中关村综合保税区规划面积 0.4 平方公里，总建筑规模 94.35 万平方米。海淀区常住人口 311.1 万人，2025 年海淀区实现地区生产总值 13691.4 亿元，按不变价格计算，比上年增长 7.2%。分产业看，第一产业实现增加值 2.1 亿元，增长 11.1%；第二产业实现增加值 1016.1 亿元，增长 10.4%；第三产业实现增加值 12673.3 亿元，增长 7.0%。三次产业构成为 0.02:7.42:92.56。

2025 年海淀区政府债务余额为 1313.12 亿元，其中：一般债务余额为 200.31 亿元，占比 15.25%；专项债务余额为 1112.81 亿元，占比 84.75%。2025 年新增地方政府债券结存限额 50.62 亿元。

三、项目建设内容

根据项目备案信息，本项目的建设内容与建设规模为：本项目规划建筑面积约 12067 平方米（综保区二期 4 号楼地下一层、地上一层与地上二层）；搭建全流程光量子芯片中试平台，覆盖晶圆清洗、薄膜沉积、光刻、刻蚀、异质集成、封装测试全核心工艺；同步配套建设纯水、特气、真空、废水处理、UPS 不间断供电等配套设施；可满足量子信息、高速光通信、光计算领域企业及科研机构研发测试、工艺迭代、中试验证等公共服务需求。

四、项目投资情况

本项目总投资 77840 万元，其中：工程费用 72302 万元（其中建筑工程费 3078 万元，安装工程费 6767 万元，设备购置费 62457 万元），占项目总投资的 92.89%；工程建设其他费用 2760 万元，占项目总投资的 3.55%；预备费 2777 万元，占项目总投资的 3.57%。

从资金来源看，项目单位自筹 15840 万元，占总投资的 20.35%；项目单位拟申请发行政府专项债券共计 62000 万元，专项债资金占总投资的 79.65%，其中：2026 年 8 月已发行专项债券 7900 万元，后续批次计划发行专项债券 54100 万元；2026 年 7 月 30 日调入本项目的西冉项目专项债券 23700 万元和西山项目专项债券 8400 万元，计划于 2026 年 11 月 12 日调出。

除以上列示资金来源外，本项目无其他融资计划，资金筹措不涉及其他融资安排。

五、项目单位

本项目专项债券申请单位为北京中关村综合保税区运营服务有限公司，公司由北京实创科技园开发建设股份有限公司全资设立。项目单位基本信息如下表：

表 1-1 项目单位基本情况表

单位名称	北京中关村综合保税区运营服务有限公司		
法定代表人	冯彤	成立日期	2023 年 3 月 8 日
注册资本	120,000 万元人民币	营业期限	2023 年 3 月 8 日至无固定期限
统一社会信用代码	91110108MACADM7E8R		
经营范围	经营范围包括一般项目：园区管理服务；企业管理；物业管理；非居住房地产租赁；工程管理服务；餐饮管理；停车场服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；软件开发；软件销售；软件外包服务；信息系统集成服务；计算机系统服务；广告发布；广告设计、代理；广告制作；会议及展览服务；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；翻译服务；自然科学研究和试验发展；工程和技术研究和试验发展；农业科学研究和试验发展；医学研究和试验发展；专业设计服务；包装服务；货物进出口；技术进出口；运输货物打包服务；国内货物运输代理；普通货物仓储服务（不含危险化学品等需许可审批的项目）；仓储设备租赁服务；低温仓储（不含危险化学品等需许可审批的项目）；装卸搬运；国际货物运输代理；供应链管理服务。（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）许可项目：房地产开发经营；海关监管货物仓储服务（不含危险化学品、危险货物）；出口监管仓库经营；保税物流中心经营。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）（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。）		
单位类型	有限责任公司（法人独资）		
股东及持股比例（项目单位为企业的填报）	北京实创科技园开发建设股份有限公司 100%控股		

北京中关村综合保税区运营服务有限公司是依法设立并有效存续的企业，不是市场化转型尚未完成、存量隐性债务尚未化解完毕的融资平台公司，具备建设本项目的主体资格。

六、项目主管单位

本项目主管单位为中关村科学城管理委员会，统一社会信用代码111101080000579716。

中关村科学城管理委员会负责在依法合规、确保工程质量安全的前提下，指导督促项目单位北京中关村综合保税区运营服务有限公司加快专项债券支出进度，尽早形成实物工作量，推动项目早建成、早见效。负责组织项目单位及时将专项债券项目对应的专项收入足额缴入国库，保障专项债券本息偿付。

七、项目建设工期及运营模式

本项目为新建项目，建设期2年（2026年9月—2028年8月），预计2028年8月底竣工验收后正式投入使用。

经行业主管部门同意后，除特殊要求外，项目单位需根据国家招投标法相关规定，采用公开招投标方式确定项目设计、施工、监理、设备材料采购等单位。

本项目于2028年9月进入正式运营，持续至2047年底，运营期19年零4个月。项目建成后，采用市场化运作模式。

八、项目审批情况

1.立项审批。本项目为备案制项目。北京市非政府投资工业和信息化固定资产投资项目备案编号：京海科信局备〔2026〕301号。

2.用地审批。本项目为在现状已建建筑中进行建设实施，不涉及用地审批手续。

3.规划审批。本项目为在现状已建建筑中进行建设实施，不涉及重新办理规划审批手续。

4.环评备案。项目已完成立项，正在组织编制环评报告，将尽快办理环评手续。

5.节能评估。项目已完成立项，正在组织编制节能报告，将尽快办理节能评估手续。

6.施工许可。项目已完成立项，待条件具备后，将尽快办理施工许可手续。

7.公开招投标。项目已完成立项，目前正在筹备首批设备采购与项目运营单位招标事项；其他招标内容待相应招标条件成熟后，按相关规定进行招投标流程。

综上，项目已取得部分相关部门的审批手续，其余部分正在准备相关资料，待资料齐全后，将尽快办理，项目建设符合国家产业政策及地区发展规划，项目单位承诺上述已办理的手续真实有效。

九、项目投后管理

（一）项目收入归集

中关村科学城管理委员会（主管部门）和北京中关村综合保税区运营服务有限公司（项目单位）做好项目收入归集管理，本项目采用市场化运作方式，收入来源主要为市场化运营收入；对于收取的项目专项收入，项目单位缴入专门账户实行分账管理，其中用于专项债券还本付息的部分按程序及时上缴国库用于偿债。

（二）债务本息偿还

海淀区财政局收到北京中关村综合保税区运营服务有限公司（项目单位）上缴项目运营收益后，组织将到期应付债券本金利息及债券服务费缴入省级国库。

（三）资产登记管理

本项目形成资产性质为经营性国有资产，登记在北京中关村综合保税区运营服务有限公司名下。在专项债券存续期内，严禁将本项目形成资产违规转让至其他单位或用于任何方式的担保，也不得违规将项目经营权、收益权进行处置或用于担保。相关国有资产监督管理部门做好资产监督管理工作。

第二章 项目投资估算与资金筹措

一、编制依据及原则

本项目投资估算的主要文件依据包括：

1.《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；

2.《投资项目经济咨询评估指南》（试用版）；

3.《基本建设项目建设成本管理规定》（财建〔2016〕504号）；

4.参考相关工程定额，采用投资指标估算法进行估算，投资估算指标确定参照了项目周边地区类似工程的建设投资指标；

5.《建设工程工程量清单计价规范》（GB 50500-2013）；

6.财政部、税务总局发布《关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）；

7.《住房和城乡建设部办公厅关于调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标〔2018〕20号）；

8.《建设项目投资估算编审规程》（CECA/GC1-2015）；

9.北京市海淀区建筑工程材料市场价格信息及类似工程造价指标；

10.咨询服务及相关费用以现行行业服务收费标准为依据；

11.项目单位提供的相关资料。

二、估算范围

本项目投资估算范围为项目从筹建至竣工验收，按确定的建设内容所发生的全部费用，包括工程费用、工程建设其他费用、预备费用。

工程费用包括建安工程费和设备购置费；工程建设其他费用包括建设项目前期工作咨询费、项目建设管理费、工程勘察设计费、工程建设监理费、环境影响咨询服务费、建设工程造价咨询服务费、招标代理服务费、劳动安全卫生评审费、三同时验收费、洁净室施工图技术审查费、防雷及防微震检测费用；预备费用包括基本预备费等。

三、估算说明

本项目的投资估算包括用于建设项目的工程费用、工程建设其他费用、预备费的估算。预备费只考虑基本预备费，涨价预备费不纳入项目总投资。

1.工程费用根据相同结构的类似工程结算，洁净室装修工程费用参考现行市场材料价格和北京市工程造价信息进行调整，以单方指标计入。公共配套设施费参考类似工程结算、现行市场材料价格和北京市工程造价信息进行调整，按项或单方指标计入。

2.设备价格按生产厂家报价及产品样本价格计入。

3.建筑材料价格均依据北京市现行规定并结合当前的市场情况进行估算。

4.其他费用按照有关工程项目其他费用的计算规定，并结合本项目实际情况确定，其中：

（1）建设项目前期工作咨询费：参照《计价格〔1999〕1283号》，并结合市场价格进行估算；

（2）项目建设管理费：参考财建〔2016〕504号文，并结合市场价格进行估算；

（3）勘察、设计费：参照《计价格〔2002〕10号》，并结合市场价格进行估算；

（4）监理费：参照《发改价格〔2007〕670号》，并结合市场价格进行估算；

（5）环境影响咨询服务费：参照《计价格〔2002〕125号》，并结合市场价格进行估算；

（6）建设工程造价咨询服务费：参照《京标价协〔2022〕71号》，并结合市场价格进行估算；

（7）节能报告编制费：按可行性研究报告编制费6折计取；

（8）招投标代理费：参照《计价格〔2002〕1980号》估算；

（9）劳动安全卫生评审费：参照《建标〔2007〕164号》，按工程费用的0.08%计取；

（10）三同时（环评、安评、职业健康）验收费：参考市场价格取费；

（11）洁净室施工图技术审查费：参照《计价格〔2002〕10号》，并结合市场价格进行估算；

（12）防雷及防微震检测费用：参考市场价格进行估算。

5.预备费

预备费是考虑项目建设过程中投资估算及概算内难以预料的工程费用或建设期可能发生的风险因素而导致增加的建设费用。预备费含基本预备费和涨价预备费，本项目只考虑基本预备费。基本预备费按（工程费用+工程建设其他费用）×3.7%计取。

四、建设内容及投资估算

本项目规划建筑面积约 12067 平方米（综保区二期 4 号楼地下一层、地上一层与地上二层）；搭建全流程光量子芯片中试平台，覆盖晶圆清洗、薄膜沉积、光刻、刻蚀、异质集成、封装测试全核心工艺；同步配套建设纯水、特气、真空、废水处理、UPS 不间断供电等配套设施；可满足量子信息、高速光通信、光计算领域企业及科研机构研发测试、工艺迭代、中试验证等公共服务需求。详细建设内容如下：

1.研发办公用房装修

项目建设地点位于4号楼，包括地下一层、地上一层、地上二层共3层，总建筑面积12066.99平方米。地下一层建筑面积3977.90平方米，地上建筑面积8089.09平方米，其中：地上一层建筑面积4045.35平方米，地上二层建筑面积4043.74平方米。

项目建设洁净室4100平方米，其中：百级洁净区500平方米、千级洁净区2600平方米，万级洁净室1000平方米；配套建设办公区、研发区、设备运维区、样品存储区、EBL科研服务区等功能区域，满足多材料中试，封装测试及科研服务需求。

2.工艺产线建设

包括晶圆工艺线建设与封装测试产线建设。其中：晶圆工艺线搭建铌酸锂光子/量子芯片中试线、BTO高频/光电调制器件中试线、硅+化合物材料异质集成中试线，实现多材料体系的工艺兼容与协同；封装测试产线建设先进封装线（含热压键合、共晶键合、光纤耦合等）与晶圆级测试线，重点解决当前行业封装产能紧张问题，填补国内先进封装中试空白。

3.配套设施建设

建设纯水、特气、真空、废水处理、UPS 不间断供电等厂务系统，配套建设数字化运营平台、项目孵化空间及 EBL 电子束光刻科研服务区域，新增能源动力配套升级，提升能源供应稳定性。

本项目总投资 77840 万元，其中：工程费用 72302 万元（其中建筑工程费 3078 万元，安装工程费 6767 万元，设备购置费 62457 万元），占项目总投资的 92.89%；工程建设其他费用 2760 万元，占项目总投资的 3.55%；预备费 2777 万元，占项目总投资的 3.57%。

项目投资费用估算明细如下：

表 2-1 项目投资估算表

序号	建设内容	投资估算金额/万元	占比/%
1	**工程费用**	**72302.07**	92.89%
1.1	建筑工程费	3077.97	3.95%
1.2	安装工程费	6767.10	8.69%
1.3	设备购置费	62457.00	80.24%
2	**工程建设其他费用**	**2760.42**	3.55%
3	**预备费用**	**2777.31**	3.57%
	建设投资小计	**77839.80**	100.00%
4	**建设期利息（含发行费用）**	**2046.80**	-
	项目总投资合计	**77839.80**	100.00%

（注：项目总投资合计中不含建设期利息与发行费用）

表 2-2　投资估算明细表

序号	工程及费用名称	工程估算费用					技术经济指标			占比（%）	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其他费用	费用合计	单位	数量	单价（元）		
I	**第一部分 工程费用**	**3077.97**	**6767.10**	**62457.00**	**0.00**	**72302.07**				**92.89%**	
一	**建安工程费**	**3077.97**	**6767.10**	**0.00**	**0.00**	**9845.07**					
（一）	**装修工程**	**3077.97**		**0.00**	**0.00**	**3077.97**					
1	**地上部分**	**2958.64**		**0.00**	**0.00**	**2958.64**				**3.80%**	
1.1	洁净室										
1.1.1	百级洁净室	400.00				400.00	㎡	500	8000		
1.1.2	千级洁净室	1560.00				1560.00	㎡	2600	6000		
1.1.3	万级洁净室	500.00				500.00	㎡	1000	5000		
1.2	其他区域装修	498.64				498.64	㎡	3989.09	1250		含办公家具及软装
2	**地下部分**	**119.34**				**119.34**	㎡	**3977.9**	**300**		
（二）	**公用配套设施**	**0.00**	**6767.10**	**0.00**	**0.00**	**6767.10**				**8.69%**	
1	电气工程										
1.1	强电工程		1334.70			1334.70	㎡	8089.09	1650		
1.2	弱电工程		307.39			307.39	㎡	8089.09	380		
1.3	UPS 不间断供电系统		700.00			700.00	项	1	7000000		
2	给排水工程		145.60			145.60	㎡	8089.09	180		
3	消防工程		283.12			283.12	㎡	8089.09	350		
4	暖通工程		1116.29			1116.29	㎡	8089.09	1380		
5	电子级超纯水系统		800.00			800.00	项	1	8000000		20t/h

序号	工程及费用名称	工程估算费用					技术经济指标			占比（%）	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其他费用	费用合计	单位	数量	单价（元）		
6	特种气体化学品系统		760.00			760.00	项	1	7600000		
7	大宗气体供应系统		480.00			480.00	项	1	4800000		
8	废水处理系统		800.00			800.00	项	1	8000000		
9	数字化运营平台		40.00			40.00	项	1	400000		
二	**设备购置费**			**62457.00**		**62457.00**		**99**		**80.24%**	
（一）	**前道**										
1	电子束光刻机（EBL）			2000.00		2000.00	台	1	20000000		
2	DUV 光刻机			7000.00		7000.00	台	1	70000000		
3	8 寸晶圆涂胶显影机（inline）			1800.00		1800.00	台	2	9000000		
4	I-line 光刻机（350nm）			2100.00		2100.00	台	1	21000000		
5	等离子去胶机			350.00		350.00	台	1	3500000		
6	等离子刻蚀机（铌酸锂刻蚀）			1850.00		1850.00	台	1	18500000		
7	等离子刻蚀机（介质刻蚀）			1100.00		1100.00	台	1	11000000		
8	表面 tiramng			1300.00		1300.00	台	1	13000000		
9	PECVD（8 寸）			1450.00		1450.00	台	1	14500000		
10	磁控溅射系统（8 寸）			1700.00		1700.00	台	1	17000000		

序号	工程及费用名称	工程估算费用					技术经济指标			占比（%）	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其他费用	费用合计	单位	数量	单价（元）		
11	湿法工艺台（槽式）			500.00		500.00	台	1	5000000		
12	湿法工艺台（槽式）			500.00		500.00	台	1	5000000		
13	湿法工艺台			500.00		500.00	台	1	5000000		
14	晶圆打标机			100.00		100.00	台	1	1000000		
15	擦片机			280.00		280.00	台	1	2800000		
16	WCVD			1200.00		1200.00	台	1	12000000		
17	CMP(W)			1000.00		1000.00	台	1	10000000		
18	CMP(OX)			1000.00		1000.00	台	1	10000000		
19	合金炉管			500.00		500.00	台	1	5000000		
20	铜镀膜机			1500.00		1500.00	台	1	15000000		
21	PECVD			1450.00		1450.00	台	1	14500000		
22	磁控溅射台			1600.00		1600.00	台	1	16000000		
23	湿法清洗			500.00		500.00	台	1	5000000		
24	CMP(Cu)			1000.00		1000.00	台	1	10000000		
25	ALD			600.00		600.00	台	2	3000000		
26	EBD（电子束蒸发）			200.00		200.00	台	1	2000000		
27	接触式曝光机			550.00		550.00	台	1	5500000		
28	金剥离机			600.00		600.00	台	1	6000000		
29	Local scrubber			245.00		245.00	台	7	350000		

序号	工程及费用名称	工程估算费用					技术经济指标			占比（%）	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其他费用	费用合计	单位	数量	单价（元）		
（二）	检查与表征										
30	SEM			500.00		500.00	台	1	5000000		
31	金相显微镜			120.00		120.00	台	4	300000		
32	台阶仪			75.00		75.00	台	1	750000		
33	四探针测试仪			200.00		200.00	台	1	2000000		
34	膜厚仪			700.00		700.00	台	1	7000000		
35	FIB（聚焦离子束）			1100.00		1100.00	台	1	11000000		
36	CD 测量仪			1100.00		1100.00	台	1	11000000		
37	套刻测量仪			900.00		900.00	台	1	9000000		
38	颗粒度测试仪			550.00		550.00	台	1	5500000		
39	BFI			1500.00		1500.00	台	1	15000000		
40	DR-SEM			1300.00		1300.00	台	1	13000000		
41	金属沾污仪			250.00		250.00	台	1	2500000		
42	ICP-MS			150.00		150.00	台	1	1500000		
43	TEM（透射电子显微镜）			1300.00		1300.00	台	1	13000000		
44	氦检仪			30.00		30.00	台	1	300000		
（三）	封测										
45	激光打标机、高精度贴片、共晶键合机、金线打线、引线键合机、倒装			2500.00		2500.00	台	22	1136364		

序号	工程及费用名称	工程估算费用					技术经济指标			占比（%）	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其他费用	费用合计	单位	数量	单价（元）		
	焊、耦合封装、射频封装、激光焊接机、高温高湿老化箱、高低温老化试验箱、推拉力机、等离子清洗机、氦质谱检漏仪、超声波清洗机、点胶机、热压键合等										
46	芯片测试台			500.00		500.00	台	1	5000000		
（四）	**异质集成**										
47	Sorter			90.00		90.00	台	1	900000		
48	晶圆形貌测试			430.00		430.00	台	1	4300000		
49	AFM			255.00		255.00	台	1	2550000		
50	InP 等离子切割（隐切）			250.00		250.00	台	1	2500000		
51	LN 等离子切割（隐切）			200.00		200.00	台	1	2000000		
52	裂片机			50.00		50.00	台	1	500000		
53	清洗（Frame）			500.00		500.00	台	1	5000000		
54	键合前清洗			360.00		360.00	台	1	3600000		
55	键合前等离子活化			1100.00		1100.00	台	1	11000000		
56	UV 解胶机			12.00		12.00	台	1	120000		

序号	工程及费用名称	工程估算费用					技术经济指标			占比（%）	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其他费用	费用合计	单位	数量	单价（元）		
57	高精度倒装贴片机			850.00		850.00	台	1	8500000		
58	超声扫描显微镜（气泡）			215.00		215.00	台	1	2150000		
59	键合后 OVERLAY 测试			900.00		900.00	台	1	9000000		
60	退火(低温)			450.00		450.00	台	1	4500000		
61	研磨减薄机			425.00		425.00	台	1	4250000		
62	湿法腐蚀 bench 减薄			900.00		900.00	台	1	9000000		
63	AOI 大尺寸（微米级）			350.00		350.00	台	1	3500000		
64	Edge Trimng			200.00		200.00	台	1	2000000		
65	涂胶机（上蜡机）			270.00		270.00	台	1	2700000		
66	全自动常温键合系统			6600.00		6600.00	台	1	66000000		
67	解键合			800.00		800.00	台	1	8000000		
II	**第二部分　工程建设其他费用**					**2760.42**				**3.55%**	
1	建设项目前期工作咨询费										
1.1	可行性研究报告编制费				50.85	50.85	国家计委计价格〔1999〕1283 号文				
1.2	项目实施方案编制费				50.85	50.85	参考可研报告编制取费				
1.3	项目收益与融资平衡报告				3.00	3.00	参考市场价格取费				
1.4	法律意见书				5.00	5.00	参考市场价格取费				

序号	工程及费用名称	工程估算费用					技术经济指标			占比（%）	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其他费用	费用合计	单位	数量	单价（元）		
2	项目建设管理费				677.59	677.59	财建〔2016〕504号文				
3	工程勘察设计费										
3.1	工程勘察费				30.21	30.21	根据计价格〔2002〕10号文				
3.2	设计费				302.09	302.09	根据计价格〔2002〕10号文				
4	工程建设监理费				1154.03	1154.03	根据发改价格〔2007〕670号				
5	环境影响咨询服务费				28.08	28.08	根据计价格〔2002〕125号文				
6	建设工程造价咨询服务费						根据京标价协〔2022〕71号				
6.1	工程量清单及招标控制价编制				36.92	36.92					
6.2	竣工决算审核费				74.16	74.16					
6.3	全过程造价咨询				25.00	25.00					
7	节能报告编制费				30.51	30.51	按可研报告的6折计取				
8	招标代理服务费				60.29	60.29	计价格〔2002〕1980号				
9	劳动安全卫生评审费				57.84	57.84	建标〔2007〕164号，取工程费用的0.08%				
10	三同时（环评、安评、职业健康）验收费				146.00	146.00	参考市场价格取费				
11	洁净室施工图技术审查费				12.00	12.00	根据计价格〔2002〕10号文				
12	防雷及防微震检测费用				16.00	16.00					

序号	工程及费用名称	工程估算费用					技术经济指标			占比（%）	备注
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	其他费用	费用合计	单位	数量	单价（元）		
III	第三部分 预备费					2777.31				3.57%	
1	基本预备费	(I+II)×3.7%				2777.31				3.57%	
2	涨价预备费										
IV	建设投资	I+II+III				77839.80				100.00%	
V	建设期利息					2005.63					
VI	债券发行费用	0.0664%				41.17					发行登记费、承销商发行费
VII	项目总投资	I+II+III				77839.80				100.00%	

（注：项目总投资合计中不含建设期利息与发行费用）

五、资金筹措

本项目总投资估算77840万元，从资金来源看，单位自有资金15840万元，占比20.35%；专项债券资金62000万元，占比79.65%。其中62000万元专项债券包括2026年8月已发行的7900万元专项债券和后续批次计划发行的54100万元专项债券。2026年7月30日调入本项目的西冉项目专项债券23700万元和西山项目专项债券8400万元，计划于2026年11月12日调出。

除上述资金来源外,本项目无其他融资计划。单位自有资金15840万元，占比20.35%，符合国务院关于项目资本金比例的要求。项目资本金按照项目建设进度分年度到位。

表2-3 项目分年度资金筹措计划表

资金来源类型	第1年	第2年	第3年	合计	各类型占比
	2026年9月—12月	2027年	2028年1月—8月		
财政安排资金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
单位自有资金	2018.30	7664.42	6157.08	15839.80	20.35%
专项债券	7900.00	30000.00	24100.00	62000.00	79.65%
其中：用作项目资本金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
银行贷款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
其他市场化融资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
其他来源资金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
合计	**9918.30**	**37664.42**	**30257.08**	77839.80	100.00%
分年度占比	12.74%	48.39%	38.87%	100.00%	

以上资金筹措方式具备较强可行性，主要依据是：本项目属于专项债重点支持的新兴产业基础设施领域，不在专项债券负面清单范围内，符合国家及北京市地方政府专项债券投向管理政策，具备申报发行专项债券政策基础。

第三章 项目收入分析

一、项目专项收入分析

项目建成后，采用市场化运作模式。项目主要收入来源包括中试流片服务收入、前沿设备机时租赁收入、芯片封装测试服务收入、高附加值技术服务收入、定制化工艺验证服务收入等五部分。经测算，计算期内，本项目运营收入合计406425万元。

1. 项目收入构成

(1) 中试流片业务

中试流片收入主要包括晶圆流片收入和专属工艺开发服务收入，计算期内合计为358816万元。

1）晶圆流片收入

指工艺平台开发完成后，提供的完整工艺流程晶圆代工服务。主要包括波导图形化、调制器制作、金属互联等工艺内容；晶圆流片收入按照项目的典型产品进行测算，即8英寸薄膜铌酸锂有源集成工艺。

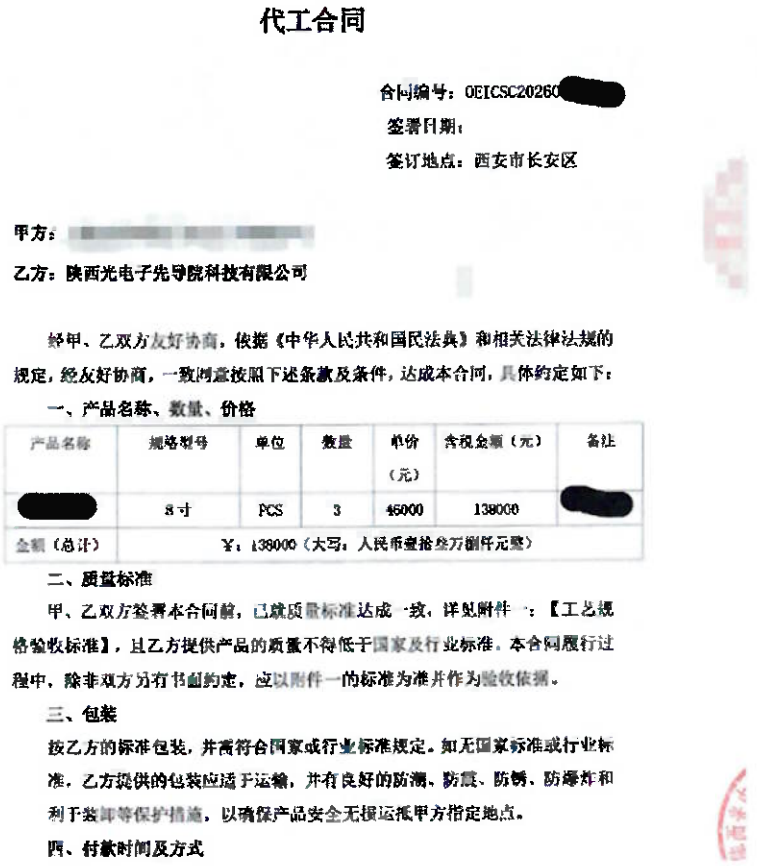
项目收入=产品数量×产品单价

按照工艺流程，2029年可实现年产能1000片，2030年产能爬坡期可实现年产能3000片，2031年及以后可实现达产产能4000片。

按照目前8英寸硅光代工价格，全球典型代工厂TOWERJAZZ的代工价格为40000元/片。目前行业内铌酸锂的器件尺寸可以做到和硅光器件尺寸相当，从光模块供应商可以接受的价格来看，每片8

英寸薄膜铌酸锂的代工价格和硅光相当，因此晶圆流片初始年度2029—2030年市场价格按照40000元/片测算，2031—2033年，价格每年递减3%，2033年及以后，价格保持36507元/片。计算期内，项目的晶圆流片收入为265616万元。

案例1：陕西光电子先导院8英寸硅光晶圆代工价格46000元/片。



代工合同

合同编号：OEICSC20260[redacted]

签署日期：

签订地点：西安市长安区

甲方：[redacted]

乙方：陕西光电子先导院科技有限公司

经甲、乙双方友好协商，依据《中华人民共和国民法典》和相关法律法规的规定，经友好协商，一致同意按照下述条款及条件，达成本合同，具体约定如下：

一、产品名称、数量、价格

产品名称	规格型号	单位	数量	单价（元）	含税金额（元）	备注
[redacted]	8寸	PCS	3	46000	138000	[redacted]
金额（总计）	¥：138000（大写：人民币壹拾叁万捌仟元整）					

二、质量标准

甲、乙双方签署本合同前，已就质量标准达成一致，详见附件一：【工艺规格验收标准】，且乙方提供产品的质量不得低于国家及行业标准。本合同履行过程中，除非双方另有书面约定，应以附件一的标准为准并作为验收依据。

三、包装

按乙方的标准包装，并需符合国家或行业标准规定。如无国家标准或行业标准，乙方提供的包装应适于运输，并有良好的防潮、防震、防锈、防爆炸和利于装卸等保护措施，以确保产品安全无损运抵甲方指定地点。

四、付款时间及方式

2）专属工艺开发服务

指定制研发代工服务，包括MPW流片服务。按照目前8英寸硅光行业的价格，有源集成MPW一次的价格约为200万—300万，因此平台的定制研发代工服务价格按照200万元一次测算。

项目收入=专属工艺开发数量×单价

根据产线设计产能及人员配备情况，开发运营初期，2028 年可提供研发定制开发服务约 10 次；2029 年及以后提供研发定制开发服务约 24 次。专属工艺开发服务按 200 万元/次测算，每年可实现 4800 万元收入。

计算期内，项目的专属工艺开发服务收入合计为 93200 万元。

案例 1：华中科技大学 130nm 有源硅光包晶圆，总中标 334.8 万元，采购 12 片整片，折算单片 27.9 万元。



华中科技大学硅光有源130nm包晶圆流片服务项目中标公告

2026年05月07日 15:56 来源：中国政府采购网 【打印】 【显示公告表单】

一、项目编号：HW20260049、GXTC-C-26130076 (招标文件编号：HW20260049、GXTC-C-26130076)

二、项目名称：华中科技大学硅光有源130nm包晶圆流片服务项目

三、中标（成交）信息

供应商名称：武汉育成技术服务有限公司

供应商地址：武汉市东湖新技术开发区光谷三路777号武汉光谷保税国际交流中心（光谷三路以东，云西南路以北）205

中标（成交）金额：334.8000000（万元）

四、主要标的信息

序号	供应商名称	服务名称	服务范围	服务要求	服务时间	服务标准
1	武汉育成技术服务有限公司	硅光有源130nm包晶圆流片服务	详见招标文件	详见招标文件	自合同签订生效、收到采购人提供的样品之日起算，6个月内完成全部服务工作并交付成果，确保达到可投入使用标准。	芯片验收合格后，测试遇到问题电话报修后2小时内完成技术答复，48小时内完成问题处理。

数据来源：

http://www.ccgp.gov.cn/cggg/zygg/zbgg/202605/t20260507_26519163.htm

案例 2：联合微电子中心：硅光 MPW 流片价格调整通知，流片单价为：CSiP180Al 无源 Block（5.15×5.15mm）48000 元 /片；CSiP130Cu 有源 Block200000 元/片。



数据来源：https://service.cumec.cn/newsinfo/593678.html

(2) 设备机时租赁服务

主要包括光刻机机时租赁服务及其他机时租赁服务；计算期内，设备机时租赁服务合计为 23032 万元。

1）光刻机机时租赁收入

光刻机型号：项目配置机型参考型号为中电科 48 所国产 EBL 设备。

项目收入=年可用机时×机时单价；

计算期内，项目该项收入合计为 18360 万元。

可出租时间：项目拟配备 1 台 EBL 光刻机，因 EBL 光刻机调试时间较长，2028 年项目刚进入运营期，产能还在爬坡，预计 2028 年可以提供 4 个月的对外服务，预计每个月提供 360 小时，2028 年可提供 1440 小时对外服务；2029 年可以提供 12 个月的对外服务，每个月提供 360 小时，共提供 4320 小时对外服务；2030 年及以后每年可以提供 12 个月的对外服务，每个月提供 540 小时，每年提供 6480 小时对外服务。

机时价格：参考上海科技大学材料器件中心公共科研平台 2026 年研发工艺线测试加工服务收费标准：光刻机机时费 3000 元/小时，上海微技术工业研究院 SITRI（嘉定超越摩尔）8 寸国产 i 线步进：1700-2600 元/小时；考虑到市场竞争情况及项目的公益性，本项目出租单价保守按照 1500 元/小时测算。

案例 1：上海科技大学材料器件中心公共科研平台 2026 年研发工艺线测试加工服务收费标准，步进式光刻机机时费 4200 元/小时。



上海科技大学材料器件中心公共科研平台 2026 年研发工艺线测试加工服务收费标准

发布单位：上海科技大学材料器件中心

生效日期：2026 年 4 月 15 日

服务类别	服务名称	设备编号	设备级别	服务方式	设备机时费（元/小时）	技术代工费（元/小时）	最小计费单元	备注
	步进式光刻机	1-4	5 级	送样加工	4200	800	1 片	掩模板自备；机时费实行同一批次批量作业扩 同时 零相同、结构作业为同一 批次使用同一 job 可同步片重复曝光（1-5 片厚型：6-25 片折上 7 折，25 片以上 3 折）
光刻工艺服务	电子束曝光机全自动 EBL	1-138	5 级	送样加工	3000	800	15min	
	自动涂胶显影机	1-2	5 级	送样加工	600	500	30min	不提供收取耗材费
	3D 电子束扫描曝光机全自动 EBL	1-148	4 级	自主操作或送样加工	2000	800	30min	
	接触式光刻系统	1 1	4 级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	
	高速高分辨率无掩膜投光刻仪 MLA	1 3	4 级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	

案例 2：上海微技术工业研究院 SITRI（嘉定超越摩尔）8 寸国产 i 线步进：1700-2600 元/小时。

2. 上海微技术工业研究院 SITRI（嘉定超越摩尔）

（1）光刻机租赁

8 寸 SUSS MA6/MA8 接触式：商用 900~1200 元 / 小时

8 寸国产 i 线步进：1700~2600 元 / 小时

2）其他机时租赁服务

设备：其他设备按照不同型号，主要包括薄膜、刻蚀、量测设备。

项目收入=年可用机时×机时单价；

经测算，该项收入计算期合计为 4672 万元。

数量：该服务只提供 2028 年（4 个月）和 2029 年整年，2030 年之后不再提供（平台主要产品转为中试晶圆代工业务，考虑到代工工艺稳定性，不再提供设备租赁业务）。

2028 年 9 月项目进入运营期，预计平均每天有 20 台设备提供对外服务，每天平均使用 8 个小时，2028 年共对外提供 19467 小时。

2029 年全年，预计平均每天有 20 台设备提供对外服务，每天平均使用 8 个小时，上半年共对外提供 58400 小时。

单价：单价差异较大，镀膜、刻蚀、量测等设备的租赁价格区间在 800 元/小时-1500 元/小时之间，考虑市场竞争及项目的公益性，本次按均价 600 元/小时保守测算。

案例 1（镀膜工艺机时费）：上海科技大学材料器件中心公共科研平台 2026 年研发工艺线测试加工服务收费标准，镀膜工艺机时费 1000 元/小时。

上海科技大学材料器件中心公共科研平台 2026 年研发工艺线测试加工服务收费标准

发布单位：上海科技大学材料器件中心

生效日期：2026 年 4 月 15 日

服务类型	设备名称	设备编号	设备级别	服务方式	设备机时费（元/小时）	技术代工费（元/小时）	最小计量单元	备注
光刻工艺服务	步进式光刻机	1-4	5 级	送样加工	4200	800	1 片	掩膜板自备；机时查实行两一批次批量作业的统计规则，即操作业为同一批次使用同一 job 完成多片曝光（1-5 片原价，6-25 片最出 7 折，26 片起最出 3 折）
	电子束曝光机全自动 EBL	1-13B	5 级	送样加工	3000	800	15min	
	自动涂胶显影机	1-2	5 级	送样加工	600	500	30min	不额外收取耗材费
	3D 电子扫描显微镜半自动 EBL	1-14B	4 级	自主操作或送样加工	2000	800	30min	
	接触式光刻系统	1-1	4 级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	
	高速高分辨率无掩膜板光刻仪 MLA	1-3	4 级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	

	高温烘箱	1-10	1级	自主操作或送样加工	100	500	30min	
镀膜工艺服务	氮化铝聚成膜射仪	3-8	5级	送样加工	3000	800	30min	MSQ 胶体非常规靶材自备
	低压化学气相沉积系统 LPCVD	3-24B	5级	送样加工	1000	800（按次收费）	60min	单炉管收费标准，各炉管单独计费
	磁控溅射沉积系统 Mo-Cu 镀膜机	3-9	5级	送样加工	1000	500	30min	
	电子束沉积系统 非磁性金属镀膜(PVD200)	3-10	5级	送样加工	1000	500	30min	
	化学气相沉积系统(PECVD)	3-11	3级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	
	化学气相沉积系统(ICPCVD)	3-12	5级	送样加工	1000	500	30min	
	原子层积系统 ALD	3-16	3级	自主操作或送样加工	1200	500	30min	
	多靶材溅射仪 SPUTTER 介质镀膜 PVD3	3-5	5级	送样加工	1000	500	30min	
	多靶材溅射仪 SPUTTER 磁性金属镀膜 PVD2	3-6	3级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	
	多靶材溅射仪 SPUTTER 非磁性金属镀膜 PVD1	3-7	3级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	
	热蒸发（国产 Al、In）	3-3	3级	自主操作或送样加工	500	500	30min	

案例 2（刻蚀工艺机时费）：上海科技大学材料器件中心公共科研平台 2026 年研发工艺线测试加工服务收费标准，刻蚀工艺机时费 1500 元/小时。

上海科技大学材料器件中心公共科研平台 2026 年研发工艺线测试加工服务收费标准

发布单位 上海科技大学材料器件中心

生效日期 2026 年 4 月 15 日

服务类型	设备名称	设备编号	设备级别	服务方式	设备机时费（元/小时）	技术代工费（元/小时）	最小计费单元	备注
光刻工艺服务	步进式光刻机	1-4	5级	送样加工	4200	800	1 片	掩膜版自备，机时费实行同一批次批量作业阶梯计费规则，该类作业为同一批次使用同一 job 完成多片曝光（1-5 片原价，6-25 片超出 7 折，26 片起超出 3 折）
	电子束曝光机全自动 EBL	1-13B	5级	送样加工	3000	800	15min	
	自动涂胶显影机	1-2	5级	送样加工	600	500	30min	不额外收取耗材费
	3D 电子扫描显微镜半自动 EBL	1-14B	4级	自主操作或送样加工	2000	800	30min	
	接触式光刻系统	1-1	4级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	
	高速高分辨率无掩膜版光刻仪 MLA	1-3	4级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	

	多源炉电子束蒸发系统 金属镀膜	3-4	3 级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	
	有机高分子镀膜机	3-25B	3 级	自主操作或送样加工	500	500	30min	
	晶圆电镀系统	3-26B	3 级	自主操作或送样加工	500	500	30min	
	高深宽比金属柱制备系统	3-27	3 级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	
	电子束金属蒸发系统	3-28	4 级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	
刻蚀工艺服务	深硅刻蚀机	3-21	5 级	送样加工	1500	800	30min	载片自备，制样费一事一议
	双离子源刻蚀系统 IBE	3-2	3 级	自主操作或送样加工	1500	800	30min	SIMS 分析机时费上浮 100%
	HBR 刻蚀机 硅刻蚀	3-15	5 级	送样加工	1500	500	30min	使用液氮期间，设备机时费上浮 100%
	等离子刻蚀系统 三五族刻蚀机	3-14	3 级	自主操作或送样加工	1500	500	30min	使用终点监测功能，设备机时费上浮 100%
	高功率等离子体刻蚀机 不含铟的三五族刻蚀机	3-18	3 级	自主操作或送样加工	1500	500	30min	
	反应离子刻蚀系统	3-13	3 级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	

案例 3（量测工艺机时费）：上海科技大学材料器件中心公共科研平台 2026 年研发工艺线测试加工服务收费标准，量测工艺机时费 800-1000 元/小时。

上海科技大学材料器件中心公共科研平台 2026 年研发工艺线测试加工服务收费标准

发布单位：上海科技大学材料器件中心

生效日期：2026 年 4 月 15 日

服务类型	设备名称	设备编号	设备级别	服务方式	设备机时费（元/小时）	技术代工费（元/小时）	最小计费单元	备注
光刻工艺服务	步进式光刻机	1-4	5 级	送样加工	4200	800	1 片	掩膜板自备；机时量实行同一批次批量作业单独计费规则，单独作业为同一批次使用同一 job 完成多片量测曝光（1-5 片原价，6-25 片起超出 7 折，26 片起超出 3 折）
	电子束曝光机全自动 EBL	1-13B	5 级	送样加工	3000	800	15min	
	自动涂胶显影机	1-2	5 级	送样加工	600	500	30min	不额外收取耗材费
	3D 电子扫描显微镜半自动 EBL	1-14B	4 级	自主操作或送样加工	2000	800	30min	
	接触式光刻系统	1-1	4 级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	
	高速高分辨率无掩膜板光刻仪 MLA	1-3	4 级	自主操作或送样加工	1300	500	30min	

	聚焦离子束显微镜	4-16B	4级	自主操作或送样加工	2000	800	30min	SIMS 质谱 TEM 样品制备，三维重构与冷台测试等使用机时收取
测试技术服务	原子力显微镜 AFM	4-3	3级	自主操作或送样加工	800	500	30min	探针自备；代工时，若使用中心的探针，需另收取探针耗材费
	3D 电子扫描显微镜 SEM	4-1	3级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	做 EDX 能谱期间，设备机时费上浮 100%
	3D 电子扫描显微镜 SEM	4-15	3级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	做 EDX 能谱期间，设备机时费上浮 100%
	高分辨 X 射线衍射仪	4-17B	3级	自主操作或送样加工	1000	500	30min	

(3) 封装测试服务

主要包括芯片封装服务、高速光电性能测试服务和产品可靠性验证服务；计算期内合计收入为 18407 万元。

1）芯片封装主要使用打线机、贴片机、超声波扫描、封焊机、硅光耦合台等设备进行封装。

芯片封装服务收入=芯片封装批次×芯片封装批次价格，

本项目 2028 年封装 10 批次样品，2029 年及以后年度计划每年封装 30 批次样品，参考市场相似业务的价格，依据审慎原则，每批封装服务价格定为 10 万元，每年芯片封装收入约为 300 万元，整个计算期间总收入为 5800 万元。

以下为同类业务市场价格依据：

案例 1：金凤实验室图像传感器芯片扇出型封装服务（1 批次，询价限价 14.8 万元）



数据来源：https://www.jflab.ac.cn/en/site/web_show_736.shtml

案例 2：山东大学芯片封装测试服务政府采购中标公告，总中标金额 182 万元，其中包含多批次研发封测任务，拆分后单批次工程封测价格为 9 万—13 万元之间



二、技术条款及商务条款响应要求

山东大学服务采购技术条款响应一览表

采购人要求（用户填写）				投标人（供应商）响应（投标人/供应商填写）			
配置序号	配置名称	详细技术参数要求	数量	数量	应答技术规格指标	技术指标偏离情况	备注
1	封装	1.封装总体要求： 1.1 封装尺寸：不大于 65*65*5mm； 1.2 封装形式：FCBGA； 1.3 球间距：不大于 1.0mm； 1.4 基板：16 层 ABF 基板。 2. 封装类型 3458L HMPFC BGA，Multi-Package Module，内部采用 FC die 和多颗 DRAM package 合封的多封装模组。	1				
		3. 封装和表面平面度 3.1 封装尺寸： 65.00+/-0.20mm*65.00+/-0.20mm*5.006+/-0.229mm； 3.2 表面平面度：≤0.350mm。 4. DRAM 要求 4.1 DRAM package 尺寸要求：长*宽： 4.2 7+/-0.07mm*14.4+/-0.07mm，高度≤0.92mm； 4.3 DRAM 数量：8 颗； 4.4 DRAM 容量要求：16GB/颗； 4.5 DRAM ball 球数量：563； 4.6 Ball 球尺寸：Φ0.215+/-0.03mm。 4.7 ball 高度：0.145+/-0.03mm； 4.8 共面度要求：0.08mm； 4.9 DRAM Solder ball 成分：SAC302 with Ni/Au pads (Sn-3Ag-0.2Cu)； 4.10 DRAM underfill type：UA59； 4.11 DRAM 散热胶：SE4450；导热系数：1.92W/mK，					
		1.11BTU/hr-ft-oF。 5. 封装散热要求 5.1 封装散热盖长宽尺寸： 64.6+/-0.05mm*64.6+/-0.05mm； 5.2 散热盖厚度：2.45+/-0.05mm； 5.3 散热盖中心凸台厚度：1.6+/-0.05mm，中心凸台尺寸： 25.6+/-0.05*29.1+/-0.05mm； 5.4 散热盖避让 DRAM 高度：0.95+/-0.05mm； 5.5 散热盖与基板贴合有效宽度：6.5mm； 5.6 散热盖 1Pin 位置倒角：斜倒角，3.0mm，其他位置外倒角：1.0mm。内倒角：2.0mm； 5.7 散热盖粘胶型号：SE4450，粘胶厚度：0.1mm，粘度：66Pa.s，热固化时间：30min@150℃，粘结强度：6.7Mpa。 6. 基板要求 6.1 基板总厚度：1.956+/-0.2mm； 6.2 基板层数：16 层，结构 7 层 build-up+2 层 core+7 层 build-up；					

		6.3 Pre-solder 材料：SAC3.5，ultra low alpha：≤0.002cph cm2。Pre-solder 直径：25μm~110μm，厚度5μm~30μm，共面度：≤30μm； 6.4 表面处理方式：ENEPIG。镍层厚度：3μm~9μm，钯层厚度：0.02μm~0.06μm，金层厚度：0.03μm~0.09μm； 6.5 基板 Solder mask 材料型号：SR7300GR，厚度：20+/-7.5μm； 6.6 基板 Build-up 层铜厚：18+/-8μm； 6.7 基板 Build-up 层介质材料：ABF-GL102，厚度 30+/-6μm； 6.8 基板 Core 层铜厚：22+/-8μm； 基板 Core 层介质材料：E-705G，厚度 1200+/-120μm； 6.9Build-up 层使用激光孔填铜技术，填孔正值度：≤15μm。最大叠孔层数：≤4 层； 6.10 Core 层机械孔孔壁铜厚：≥10μm；					

		6.11 Core 层机械孔填充材料：PHP-900 IR-6P IR-10F IR-10FH，SP10，THP-100DX1； 6.12 基板弯曲&扭曲形变：≤100μm（基板长宽范围内），基板上不允许裸露基材。 **7.Die 基本情况** 7.1 Die 厚度：775μm，Die 尺寸：23.72*27.70mm； 7.2 Die 底部填充（underfill）材料：UA59。 7.3 Die 与散热盖之间导热 TIM 材料：G797，导热系数：7.4 4.8W/m℃，粘度：139Pa.s，挥发性（150℃*24h）：0.08%。Tim 厚度：0.1mm； **8.Bump 要求** 8.1 Bump 类型：Copper pillar bump； 8.2 Bump 直径：80μm； 8.3 Bump 高度：60μm； 8.4 成分：Cu 42μm-Ni 3μm-SnAg 15μm； 8.5 Polymer 厚度：5μm； 8.6 Polymer open：50μm；					

		9. Solder ball 要求 9.1 Solder ball 数量：3458 个、直径：0.60mm； 9.2 Solder ball pitch：1.00mm； 9.3 Solder ball 材料型号： 9.4 96.45SN 3.0AG 0.5CU 0.05N； 9.5 Solder ball 高度：0.50- -0.1mm； 9.6 Solder ball 共面度要求：0.2mm； 10. Capacitor 要求 10.1 正面电容规格： 0201 型号，耐压 2.5V，容量 4.7μF，高度 0.3mm，X6S； 0201 型号，耐压 4V，容量 1μF，高度 0.3mm，X6S； 0201 型号，耐压 6.3V，容量 100nF，高度 0.3mm，X6S； 0201 型号，耐压 6.3V，容量 10nF，高度 0.3mm，X7R； 0201 型号，耐压 6.3V，容量 220nF，高度 0.3mm，X6S。 10.2 背面电容规格： 0201 型号，耐压 2.5V，容量 4.7μF，高度 0.3mm，X6S； 0201 型号，耐压 4V，容量 1μF，高度 0.3mm，X6S；					
		0201 型号，耐压 6.3V，容量 100nF，高度 0.3mm，X6S； 0201 型号，耐压 6.3V，容量 10nF，高度 0.3mm，X7R； 0201 型号，耐压 6.3V，容量 220nF，高度 0.3mm，X6S。					
2	测试要求	执行 CP、FT 和 SLT 测试	1				

数据来源：

https://www.ccgp.gov.cn/cggg/zygg/zbgg/202512/t20251218_25953984.htm

2）高速光电性能测试

高速光电性能测试服务主要面向硅光芯片、铌酸锂调制器、高速光器件等器件开展测试服务。计算期内，该项收入合计为 11640 万元。

本项目一共两台测试设备，一台为晶圆级测试设备，一台为芯片级测试设备。两台测试设备平均每年可展开测试的天数为 300 天，其中 2028 年（4 个月）尚未开始中试流片业务，因上半年设备已购置且安装调试完成，所以可开展测试的天数较其他年份较多，为 120 天。测试价格为 2 万元/天。

案例：北京邮电大学大型贵重仪器设备开发运营收费标准：与高速光电性能测试相关仪器包含：高速数字示波器（校外 2000 元 / 小

时）、任意波形发生器（校外 2000 元 / 小时）等，如果按照仪器单日使用时间 10-12 小时推算，单日收入约 2 万—2.4 万之间。



数据来源：https://yqgx.bupt.edu.cn/cers/tzgg/20251127201646

3）产品可靠性验证收入

可靠性测试主要使用高低温箱、冲击箱等老化设备。参考苏州纳米所该类型设备的租赁价格，每小时约为 100 元，本项目按照每年提供 5000 小时估算。该项收入平均每年为 50 万元，计算期内合计为 967 万元。

(4) 高附加值技术服务：主要为芯片失效分析诊断服务

芯片失效分析诊断服务指提供 SEM/TEM 分析，属于微观形貌表征手段，用于观察芯片内部纳米—微米级缺陷；SEM 主要观察诊断表面，TEM 主要诊断超薄切片内部精细结构。经测算，计算期内项目高附加值技术服务收入为 2320 万元。

芯片失效分析诊断服务收入=诊断分析的芯片数量×服务价格

项目 2028 年诊断次数为 200 次，2029 年以后可提供的诊断分析数量为 600 次，每次的价格定为 2000 元，每年的收入为 120 万元。

以下为同类业务市场价格依据：

案例 1：深圳晟安检测

芯片失效分析费用参考（2026年市场估价）

分析深度	典型项目	费用范围（元/颗或批次）	周期（工作日）	备注
基础分析	外观+电性+X射线+开帽	3000–8000	3–7	快速定位封装问题
中级分析	基础+OBIRCH/EMMI+局部FIB截面	8000–20000	7–15	常见漏电/短路定位
深度分析	中级+TEM/EDX/TOF-SIMS	20000–60000	15–30	工艺缺陷/界面分析
全面失效分析	全流程+多颗样品对比+根因报告	50000–150000+	20–60	复杂机理/批量失效

批量折扣：多颗样品分析可优惠20%–40%；加急服务加收30%–100%；需保密协议或特殊样品处理额外收费。

数据来源：https://www.seantest.com/chip-failure-analysis-guide.html

案例 2：广州海洋检测

四、检测收费标准及影响因素

芯片开封检测费用并非固定值，而是根据样品难度、封装类型及交付周期综合核算。行业内的收费结构通常包含基础开机费、耗材费及人工技术费。

1. 价格构成要素

基础费用涵盖设备折旧与实验室运营成本。技术难度系数则取决于芯片层数、封装材料及是否需要进行多层金属剥离。加急服务通常会在标准报价基础上上浮一定比例。

2. 市场参考收费标准

封装类型	难度等级	参考单价（元/颗）	标准周期
普通塑封（DIP/SOP）	低	800 – 1,500	3-5 工作日
高密度塑封（QFP/BGA）	中	2,000 – 4,000	5-7 工作日
陶瓷/金属封装	高	3,000 – 6,000	7-10 工作日
多层金属剥离分析	极高	面议	10 工作日以上

注：以上价格仅供参考，具体报价需根据样品实物评估及检测目的确定。批量送检通常可享受阶梯优惠。

数据来源：https://www.jiancehf.com/chip-decap-testing-process-price.html 广州海洋检测

(5) 定制化工艺验证服务

定制化工艺验证服务指为国内的材料或者国产设备提供工艺验证服务，该项目为按照项目定价，较难通过公开信息查询，通过调研行业内相关企业可知，市场价格区间为30万—80万。本项目每年计划提供4项定制化工艺验证服务，每项服务收费取市场价格的中位数水平约50万元。

定制化工艺验证服务收入=单项服务费用×项目数量

经测算，计算期内定制化工艺验证服务收入约为3850万元。

综合以上，运营期内，本项目分年度营业收入如下表：

表 3-1 项目运营分年度经营性收入表

单位：万元

序号	项目名称	合计	比例	计算期										
				第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年
				2026 年 9 月	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
一	项目收入	406425	100.0 %			3831	14222	19042	22562	22096	21645	21645	21645	21645
1	中试流片服务收入	358816	88.3%			2000	8800	16800	20320	19854	19403	19403	19403	19403
1.1	晶圆流片收入	265616	65.4%			0	4000	12000	15520	15054	14603	14603	14603	14603
	数量（片）						1000	3000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
	价格（元/片）						40000	40000	38800	37636	36507	36507	36507	36507
1.2	专属工艺开发服务收入	93200	22.9%			2000	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800
	数量（项）					10	24	24	24	24	24	24	24	24
	价格（万元/项）					200	200	200	200	200	200	200	200	200
	销项税额	41280				230	1012	1933	2338	2284	2232	2232	2232	2232
2	设备机时租赁收入	23032	5.7%			1384	4152	972	972	972	972	972	972	972
2.1	光刻机机时租赁收入	18360	4.5%			216	648	972	972	972	972	972	972	972
	数量（小时）					1440	4320	6480	6480	6480	6480	6480	6480	6480
	价格（元/小时）					1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
2.2	其他机时租赁收入	4672	1.1%			1168	3504							
	数量（小时）					19467	58400							
	价格（元/小时）					600	600							
	销项税额	2650				159	478	112	112	112	112	112	112	112

序号	项目名称	合计	比例	计算期										
				第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年
				2026 年 9 月	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
3	**封装测试服务收入**	**18407**	**4.5%**			**357**	**950**	**950**	**950**	**950**	**950**	**950**	**950**	**950**
3.1	**芯片封装收入**	**5800**	1.4%			**100**	**300**	**300**	**300**	**300**	**300**	**300**	**300**	**300**
	数量（批）					10	30	30	30	30	30	30	30	30
	价格（万元/批）					10	10	10	10	10	10	10	10	10
3.2	**高速光电性能测试收入**	**11640**	2.9%			**240**	**600**	**600**	**600**	**600**	**600**	**600**	**600**	**600**
	数量（天数）					120	300	300	300	300	300	300	300	300
	价格（元/天）					20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
3.3	**产品可靠性验证收入**	**967**	0.2%			**17**	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**
	数量（小时）					1667	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
	价格（元/小时）					100	100	100	100	100	100	100	100	100
	销项税额	**1042**				20	54	54	54	54	54	54	54	54
4	**高附加值技术服务收入**	**2320**	**0.6%**			**40**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**
4.1	**芯片失效分析诊断服务收入**	**2320**	0.6%			**40**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**
	数量（次）					200	600	600	600	600	600	600	600	600
	价格（元/次）	2000				2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
	销项税额	**131**				2	7	7	7	7	7	7	7	7
5	**定制化工艺验证服务收入**	**3850**	0.9%			**50**	**200**	**200**	**200**	**200**	**200**	**200**	**200**	**200**
	数量（项）					1	4	4	4	4	4	4	4	4
	价格（万元/项）					50	50	50	50	50	50	50	50	50
	销项税额	**218**				3	11	11	11	11	11	11	11	11

接上表

序号	项目名称	合计	比例	计算期										
				第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年	第 21 年	第 22 年
				2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年
一	项目收入	406425	100.0%	21645	21645	21645	21645	21645	21645	21645	21645	21645	21645	21645
1	中试流片服务收入	358816	88.3%	19403	19403	19403	19403	19403	19403	19403	19403	19403	19403	19403
1.1	晶圆流片收入	265616	65.4%	14603	14603	14603	14603	14603	14603	14603	14603	14603	14603	14603
	数量（片）			4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
	价格（元/片）			36507	36507	36507	36507	36507	36507	36507	36507	36507	36507	36507
1.2	专属工艺开发服务收入	93200	22.9%	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800
	数量（项）			24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	价格（万元/项）			200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	销项税额	41280		2232	2232	2232	2232	2232	2232	2232	2232	2232	2232	2232
2	设备机时租赁收入	23032	5.7%	972	972	972	972	972	972	972	972	972	972	972
2.1	光刻机机时租赁收入	18360	4.5%	972	972	972	972	972	972	972	972	972	972	972
	数量（小时）			6480	6480	6480	6480	6480	6480	6480	6480	6480	6480	6480
	价格（元/小时）			1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
2.2	其他机时租赁收入	4672	1.1%											
	数量（小时）													
	价格（元/小时）													
	销项税额	2650		112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112

序号	项目名称	合计	比例	计算期										
				第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年	第 21 年	第 22 年
				2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年
3	**封装测试服务收入**	**18407**	**4.5%**	**950**	**950**	**950**	**950**	**950**	**950**	**950**	**950**	**950**	**950**	**950**
3.1	**芯片封装收入**	**5800**	1.4%	**300**	**300**	**300**	**300**	**300**	**300**	**300**	**300**	**300**	**300**	**300**
	数量（批）			30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	价格（万元/批）			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3.2	**高速光电性能测试收入**	**11640**	2.9%	**600**	**600**	**600**	**600**	**600**	**600**	**600**	**600**	**600**	**600**	**600**
	数量（天数）			300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	价格（元/天）			20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
3.3	**产品可靠性验证收入**	**967**	0.2%	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**	**50**
	数量（小时）			5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
	价格（元/小时）			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	销项税额	**1042**		54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
4	**高附加值技术服务收入**	**2320**	**0.6%**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**
4.1	**芯片失效分析诊断服务收入**	**2320**	0.6%	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**
	数量（次）			600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	价格（元/次）	2000		2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
	销项税额	**131**		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
5	**定制化工艺验证服务收入**	**3850**	0.9%	**200**	**200**	**200**	**200**	**200**	**200**	**200**	**200**	**200**	**200**	**200**
	数量（项）			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	价格（万元/项）			50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	销项税额	**218**		11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11

二、项目安排财政资金

无。

三、项目运营期收入合计

综上，债券存续期内，本项目分年度收入如下表：

表 3-2 项目分年度收入合计表

单位：万元

序号	收入类别	分年收入										
		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年
		2026 年 9 月	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
1	专项收入			3831	14222	19042	22562	22096	21645	21645	21645	21645
2	对应的政府性基金收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	财政补助收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	其他财政资金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	其他项目专项收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	项目单位资金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计				**3831**	**14222**	**19042**	**22562**	**22096**	**21645**	**21645**	**21645**	**21645**

接上表

序号	收入类别	分年收入										
		第12年	第13年	第14年	第15年	第16年	第17年	第18年	第19年	第20年	第21年	第22年
		2037年	2038年	2039年	2040年	2041年	2042年	2043年	2044年	2045年	2046年	2047年
1	专项收入	**21645**	**21645**	**21645**	**21645**	**21645**	**21645**	**21645**	**21645**	**21645**	**21645**	**21645**
2	对应的政府性基金收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	财政补助收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	其他财政资金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	其他项目专项收入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	项目单位资金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合计		**21645**	**21645**	**21645**	**21645**	**21645**	**21645**	**21645**	**21645**	**21645**	**21645**	**21645**

第四章 项目运营支出分析

运营期内，本项目运营支出合计为318590万元，包括：运营成本支出263533万元，财务费用支出26349万元，税费支出28708万元。

一、运营成本支出

计算期内，本项目运营成本合计263533万元，包括：物业管理费、原材料及耗材费、公用工程能耗费、研发费用、营销费用、管理费用、厂务与设备维护费（含大修准备金计提）、人力成本（含工资及福利）。

（1）物业管理费：项目单位向第三方物业公司支付的物业管理费。参考综合保税区已建成运营一期项目物业管理费，物业管理费以地上建筑面积为基数，按1元/m^2·天收取。项目附近北清路沿线精准医学产业园物业费为30元/平方米·月。

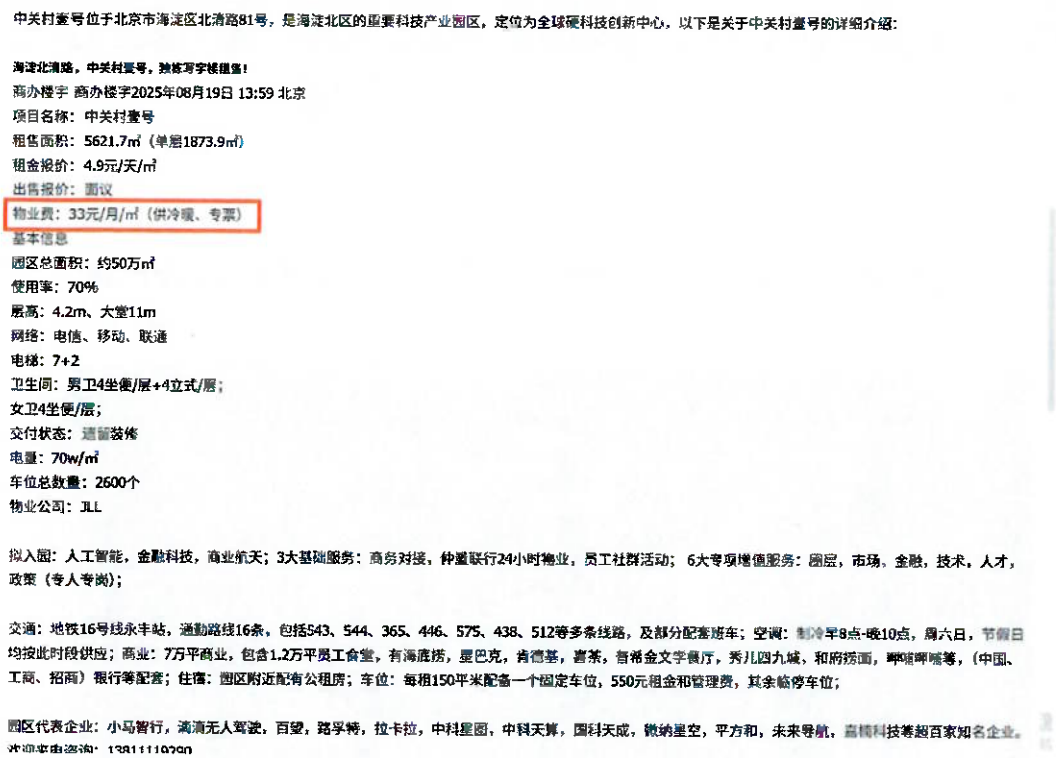
经测算，计算期内，物业管理费合计5708万元。

案例1 北清路精准医学产业园



数据来源：https://office.fang.com/bj/zu/3_511224031.html

案例 2 北清路中关村壹号



中关村壹号位于北京市海淀区北清路81号，是海淀北区的重要科技产业园区，定位为全球硬科技创新中心。以下是关于中关村壹号的详细介绍：

海淀北清路，中关村壹号，独栋写字楼甩售！
商办楼宇 商办楼宇2025年08月19日 13:59 北京
项目名称：中关村壹号
租售面积：5621.7㎡（单层1873.9㎡）
租金报价：4.9元/天/㎡
出售报价：面议
物业费：33元/月/㎡（供冷暖、专票）
基本信息
园区总面积：约50万㎡
使用率：70%
层高：4.2m、大堂11m
网络：电信、移动、联通
电梯：7+2
卫生间：男卫4坐便/层+4立式/层；
女卫4坐便/层；
交付状态：通智装修
电量：70w/㎡
车位总数量：2600个
物业公司：JLL

拟入园：人工智能，金融科技，商业航天；3大基础服务：商务对接，仲量联行24小时物业，员工社群活动；6大专项增值服务：圈层，市场，金融，技术，人才，政策（专人专岗）；

交通：地铁16号线永丰站，通勤路线16条，包括543、544、365、446、575、438、512等多条线路，及部分配套班车；空调：制冷早8点-晚10点，周六日，节假日均按此时段供应；商业：7万平商业，包含1.2万平员工食堂，有海底捞，星巴克，肯德基，喜茶，鲁希金文字餐厅，秀儿四九城，和府捞面，哪哪哪哦等，（中国、工商、招商）银行等配套；住宿：园区附近配有公租房；车位：每租150平米配备一个固定车位，550元租金和管理费，其余临停车位；

园区代表企业：小马智行，滴滴无人驾驶，百望，路孚特，拉卡拉，中科星图，中科天算，国科天成，微纳星空，平方和，未来导航，嘉楠科技等超百家知名企业。
欢迎来电咨询：13811110290

数据来源：https://www.sbzszx.com/productinfo/5914819.html

（2）原材料及耗材费：主要包括硅片衬底、光刻胶及配套试剂、湿电子清洗化学品、抛光材料、溅射靶材等，经测算原材料及耗材费按总营业收入的30%计取；本项目的主要耗材原材料类别主要如下表所示：

序号	耗材原材料类别	主要品类	用途说明	价格口径（含税到厂）	占营业收入比重
1	衬底晶圆	SOI 硅基晶圆 / 薄膜铌酸锂晶圆	光量子芯片基底，每片流片必须耗用	8 英寸 SOI 硅光晶圆约 800–1200 元 / 片；薄膜铌酸锂晶圆单价更高	11.0%
2	光刻胶及配套试剂	i 线光刻胶、电子束光刻胶、显影液、剥离液、ARC 抗反射涂层	光刻图形化，波导、耦合器、量子器件图形制备	专用光子工艺光刻胶，小批量采购溢价高	6.5%

序号	耗材原材料类别	主要品类	用途说明	价格口径（含税到厂）	占营业收入比重
3	电子特种气体	5N 液氮、高纯氩气、高纯氮气、刻蚀气体（CF_4 、BCl_3 ）、沉积气体 TEOS 等	腔体惰化、刻蚀、薄膜沉积、腔体吹扫；5N 液氮 1100 元 / 吨（中小批量杜瓦罐配送）	多种高纯电子特气，中试小批量采购	4.0%
4	溅射靶材	钛靶、铝靶、金靶等高纯金属靶材	PVD 金属电极、电极引线制备；靶材存在回收损耗	高纯电子级靶材，考虑靶材损耗率	2.2%
5	湿电子化学品	高纯双氧水、稀 HF、硫酸、显影清洗试剂	晶圆湿法清洗、湿法刻蚀、去胶	UP-S 级别湿化学品	2.3%
6	光掩膜版（光罩）	石英光刻掩膜板	光刻图形母版；多批次流片分摊掩膜版摊销成本	定制化光子芯片掩膜，按批次分摊	2.5%
7	其他工艺辅材	石英陶瓷件、抛光耗材、密封件、过滤耗材等	CMP 抛光、腔体配件、过滤耗材更换	各类工艺易耗辅材	1.5%
		合计直接耗材原材料占营业收入	-	-	30.0%

经测算，计算期内，原材料及耗材费合计为 121927 万元。

（3）公用工程能耗费：包括研发生产中所使用的水、电力、氮气等。进入稳定运营期，每年耗电量约为 1163.75 万 Kwh，平均工业电价按照 1.1 元/Kwh，每年水的使用量约为 36 万吨，平均工业水价为 9.5 元/吨，每年 5N 液氮使用量约为 5652 吨，平均价格为 1100 元/吨。2028 年按照达产年 2031 年的 10%计算，2029 年、2030 年的能

耗参照当年晶圆流片产能与2031年流片产能，同比例计取。经测算，计算期内，公用工程能耗费合计为40614万元。

序号	能耗名称	年能耗用量	单位	单价	单位	预算金额（万元/年）
1	电	11637500	KWH	1.1	元/KWH	1280
2	水	360000	吨	9.5	元/吨	342
3	液氮	5652	吨	1100	元/吨	622
小计						2244

1）电价

本项目用电属于园区转供电用户，中试平台洁净厂房 MAU、冷冻水、FFU、工艺设备持续高负荷运行，白天高峰-尖峰时段用电量占比很高，夜间低谷负荷无法大幅下探（洁净空调不能降负荷），无法充分利用低价谷电对冲高峰电价；叠加园区内部变压器、母线、线缆的实际线损分摊，综合到户加权平均电价取1.1元 /kWh。

政策依据：

根据北京市发改委《关于进一步完善本市分时电价机制等有关事项的通知》（京发改规〔2023〕11 号），北京除地铁等特殊用电外，全部工商业执行峰谷分时电价；变压器容量 100kVA 及以上、电压等级 1kV 及以上用户，在夏季 7-8 月、冬季 11-12 月增设尖峰电价，尖峰电价在高峰电价基础上浮 20%。

2）水价

工业用水价格依据来源于北京市发改委公布的北京市居民、非居民用水销售价格表，城六区非居民用水价格为9.5元/立方米。

3）5N 液氮

本项目液氮采购属于中小批量规模，采用杜瓦罐/小型低温储罐配送模式，价格包含产品本体、危化品运输、纯度定期检测、储罐运维及应急保供服务。经产业调研，北京地区该工况条件下 5N 高纯液氮含税到厂价格区间 900-1200 元/吨，本测算取 1100 元/吨。

水价

日期：2025-02-11 来源：北京市发展和改革委员会 分享：

北京市居民、非居民用水销售价格表

单位：立方米、元/立方米

用户类别		供水类型	阶梯	户年用水量	水价	其中		
						水费	水资源费改税	污水处理费
居民		自来水	第一阶梯	0-180（含）	5	2.07	按照本市水资源税改革试点实施办法相关规定执行	1.36
			第二阶梯	181-260（含）	7	4.07		
			第三阶梯	260以上	9	6.07		
		自备井	第一阶梯	0-180（含）	5	1.03		1.36
			第二阶梯	181-260（含）	7	3.03		
			第三阶梯	260以上	9	5.03		
非居民	城六区	自来水	——	——	9.5	4.2		3
		自备井	——	——		2.2		
	其他区域	自来水	——	——	9	4.2		
		自备井	——	——		2.2		
特种用水			——	——	160	4		

注：1.执行居民水价的非居民用户，水价统一按每立方米6元执行，其中：自来水供水的水费标准为每立方米3.07元，自备井供水的水费标准为每立方米2.03元；污水处理费按阶梯水价相应标准执行。

数据来源：水价-居住-北京市发展和改革委员会

（4）研发费用：主要发生于进入运营期后的前7年，根据研发需求计划2028年投入500万元，2029年处于产能爬坡期，需加大研发费用投入，为1400万元，2030—2034年每年投入1000万元，后续年度无研发投入；

经测算，计算期内，研发费用合计6900万元。

（5）营销费：营销费按营业收入1%计取；

经测算，计算期内，营销费用合计4064万元。

（6）管理费：管理费按营业收入3%计取；

经测算，计算期内，管理费合计12193万元。

（7）厂务与设备维护费（含大修准备金计提）：2028年费用按4个月计取，2029年及以后年度平均为730万元，约为本项目工程费的1%；

经测算，计算期内，厂务与设备维护费（含大修准备金计提）合计14113万元。

（8）人力成本（含工资及福利）：经测算，正常运营年初始年工资及福利2536万元，运营期第3年至第6年，每年上涨5%，后续运营年度保持不变。设备工程师年薪平均为45万元，厂务工程师平均年薪为33万元，工艺工程师平均年薪为55万元，其他工作人员平均年薪为27万元。根据科锐国际《2025 人才市场洞察及薪酬指南》以及北京市场的同行业岗位薪酬，本项目人力成本属于中等水平。2028年费用按4个月计取。

经测算，计算期内，人力成本（含工资及福利）合计58014万元。

序号	名称	单位	数量	平均薪酬（万元/人·年）	预算金额（万元/年）
1.1	设备工程师	人	20	45.08	902
1.2	厂务工程师	人	12	33.32	400
1.3	工艺工程师	人	21	54.88	1152
1.4	其他	人	3	27.44	82
合计					**2536**



数据来源：破局重塑，智驭未来！科锐国际发布《2025 人才市场洞察及薪酬指南》 - 科锐国际



数据来源：【北京招聘信息_北京人才网招聘信息】-猎聘

表 4-1 项目分年度经营成本表

单位:万元

序号	项目	合计	比例	计算期										
				第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年
				2026 年 9 月	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
一	**运营成本**	**263533**	100.0%			**3214**	**10358**	**12845**	**14736**	**14718**	**14711**	**14711**	**13711**	**13711**
1	**物业费（1 元/㎡·天）**	**5708**	2.2%			**98**	**295**	**295**	**295**	**295**	**295**	**295**	**295**	**295**
	地上房屋面积	8089												
	进项税额	323				6	17	17	17	17	17	17	17	17
2	**原材料及耗材费**	**121927**	46.3%			**1149**	**4267**	**5713**	**6769**	**6629**	**6493**	**6493**	**6493**	**6493**
	进项税额	14027				132	491	657	779	763	747	747	747	747
3	**公用工程能耗费**	**40614**	15.4%			**224**	**561**	**1683**	**2244**	**2244**	**2244**	**2244**	**2244**	**2244**
	进项税额	4186				23	58	173	231	231	231	231	231	231
	水	6190				34	86	257	342	342	342	342	342	342
	电	23170				128	320	960	1280	1280	1280	1280	1280	1280
	氮气	11253				62	155	466	622	622	622	622	622	622
4	**研发费用**	**6900**	2.6%			**500**	**1400**	**1000**	**1000**	**1000**	**1000**	**1000**		
	进项税额	794				58	161	115	115	115	115	115	0	0
5	**营销费用**	**4064**	1.5%			**38**	**142**	**190**	**226**	**221**	**216**	**216**	**216**	**216**
	进项税额	**230**				2	8	11	13	13	12	12	12	12
6	**管理费用**	**12193**	4.6%			**115**	**427**	**571**	**677**	**663**	**649**	**649**	**649**	**649**
	进项税额	**1403**				13	49	66	78	76	75	75	75	75

序号	项目	合计	比例	计算期										
				第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年	第11年
				2026年9月	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年
7	厂务与设备维护费（含大修准备金计提）	14113	5.4%			243	730	730	730	730	730	730	730	730
	进项税额	799				14	41	41	41	41	41	41	41	41
8	人力成本（含工资及福利）	58014	22.0%			845	2536	2663	2796	2936	3083	3083	3083	3083
	增长率					0%	0%	5%	5%	5%	5%			
	进项税额合计	21762				248	825	1080	1274	1256	1238	1238	1123	1123

接上表

序号	项目	合计	比例	计算期										
				第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年	第 21 年	第 22 年
				2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年
一	运营成本	263533	100.0%	13711	13711	13711	13711	13711	13711	13711	13711	13711	13711	13711
1	物业费（1 元/㎡·天）	5708	2.2%	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295
	地上房屋面积	8089												
	进项税额	323		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
2	原材料及耗材费	121927	46.3%	6493	6493	6493	6493	6493	6493	6493	6493	6493	6493	6493
	进项税额	14027		747	747	747	747	747	747	747	747	747	747	747
3	公用工程能耗费	40614	15.4%	2244	2244	2244	2244	2244	2244	2244	2244	2244	2244	2244
	进项税额	4186		231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231
	水	6190		342	342	342	342	342	342	342	342	342	342	342
	电	23170		1280	1280	1280	1280	1280	1280	1280	1280	1280	1280	1280
	氮气	11253		622	622	622	622	622	622	622	622	622	622	622
4	研发费用	6900	2.6%											
	进项税额	794		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	营销费用	4064	1.5%	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216
	进项税额	230		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
6	管理费用	12193	4.6%	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649
	进项税额	1403		75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
7	厂务与设备维护费（含大修准备金计	14113	5.4%	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730

序号	项目	合计	比例	计算期										
				第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年	第 21 年	第 22 年
				2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年
	提）													
	进项税额	799		41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
8	人力成本（含工资及福利）	58014	22.0%	3083	3083	3083	3083	3083	3083	3083	3083	3083	3083	3083
	增长率													
	进项税额合计	21762		1123	1123	1123	1123	1123	1123	1123	1123	1123	1123	1123

二、财务费用支出

本项目申请发行专项债券62000万元，其中2026年8月已发行专项债券7900万元（2026年7月底调入本项目的西冉项目专项债券23700万元和西山项目专项债券8400万元，2026年11月调出），后续批次计划发行专项债券54100万元。

具体债券发行情况如下：

1. 2026年8月已发行专项债7900万元，20年期，利率2.24%，每半年付息一次，2046年归还本金7900万元；后续批次计划发行专项债54100万元，20年期，利率2.28%，每半年付息一次，到期一次性还本。

2. 2026年7月30日调入西冉项目专项债券23700万元（3年期，利率1.53%，利息分割日为2026年7月30日）和西山项目专项债券8400万元（5年期，利率1.7%，利息分割日为2026年7月30日）；于2026年11月12日调出西冉项目专项债券23700万元和西山项目专项债券8400万元至北京大兴国际机场临空经济区（北京部分）起步区园区建设项目（利息分割日为2026年11月12日，以实际为准），付息周期为2026年7月30日—2026年11月12日。

本项目财务费用为项目运营期的专项债券利息，经测算，计算期内，项目利息支出合计为28354.19万元，其中建设期利息为2005.63万元，则运营期财务费用为26348.56万元。项目分年度债券利息与财务费用具体情况详见下表：

表 4-2 项目分年度债券利息表

单位:万元

序号	年度	2026 年 7 月调入 32100 万元（2026 年 11 月调出）			2026 年 8 月已发行 20 年期 7900 万元			2026 年 12 月底发行 20 年期 30000 万元			2028 年发行 20 年期 24100 万元			利息合计
		到期本金	应付利息	利率	到期本金	应付利息	利率	到期本金	应付利息	利率	到期本金	应付利息	利率	
1	2026 年	32100.00	145.39	1.70%/1.53%		58.99	2.24%							204.38
2	2027 年					176.96	2.24%		684.00	2.28%				860.96
3	2028 年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
4	2029 年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
5	2030 年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
6	2031 年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
7	2032 年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
8	2033 年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
9	2034 年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
10	2035 年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
11	2036 年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
12	2037 年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
13	2038 年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
14	2039 年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
15	2040 年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
16	2041 年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
17	2042 年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44

序号	年度	2026年7月调入32100万元（2026年11月调出）			2026年8月已发行20年期7900万元			2026年12月底发行20年期30000万元			2028年发行20年期24100万元			利息合计
		到期本金	应付利息	利率	到期本金	应付利息	利率	到期本金	应付利息	利率	到期本金	应付利息	利率	
18	2043年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
19	2044年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
20	2045年					176.96	2.24%		684.00	2.28%		549.48	2.28%	1410.44
21	2046年				7900.00	117.97	2.24%	30000.00	684.00	2.28%		549.48	2.28%	1351.45
22	2047年										24100.00	549.48	2.28%	549.48
	合计	**32100.00**	145.39		**7900.00**	**3539.20**		**30000.00**	**13680.00**		**24100.00**	**10989.60**		**28354.19**

注：2026年利息合计包括2026年西冉项目调整至本项目的23700万元专项债券的利息104.31万元（按调入利息分割日2026年7月30日、调出利息分割日2026年11月12日计算，利率1.53%）、2026年西山项目调整至本项目的8400万元专项债券的利息41.08万元（按调入利息分割日2026年7月30日、调出利息分割日2026年11月12日计算，利率1.7%）、2026年新发债券7900万元的利息58.99万元。

表 4-3 项目分年度财务费用表

单位：万元

序号	项目	合计	计算期										
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年
			2026 年 9 月	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
1	财务费用	26348.56			470.15	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44

接上表

序号	项目	合计	计算期										
			第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年	第 21 年	第 22 年
			2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年
1	财务费用	26348.56	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1351.45	549.48

三、项目税费支出

项目运营期涉及的税费支出主要包括增值税、城市维护建设税、教育费附加、地方教育附加、所得税、土地使用税、房产税等，按现行国家有关法规，各项税、费的计取标准如下：

1.增值税

增值税税率如下：

序号	项目	增值税税率
1	设备购置增值税	13.0%
2	原材料及耗材费	13.0%
3	水费	9.0%
4	氮气	13.0%
5	电	13.0%
6	研发费用	13.0%
7	营销费	6.0%
8	厂务与设备维护费	6.0%
9	建筑服务	9%

经测算，本项目缴纳的增值税合计为 15404 万元。

2.税金及附加

税金及附加包括城市维护建设税 7%、教育费附加 3%和地方教育附加费 2%，土地使用税按照 3 元/㎡·年计取（项目用地面积为 4045.35 ㎡），房产税按照“年房产税=房产原值×(1−30%)×1.2%（房产原值根据综保区二期可研中相关数据进行估算）”进行计算。

经测算，本项目税金及附加合计 8811 万元。

表 4-4 项目分年度税金及附加表

单位:万元

序号	项目名称		计算期										
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年
		合计	2026 年 9 月	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
1	销项税额	45320.54	0.00	0.00	414.59	1561.94	2116.45	2521.41	2467.84	2415.89	2415.89	2415.89	2415.89
2	进项税额	21761.76	0.00	0.00	247.59	824.90	1080.24	1273.69	1255.75	1238.34	1238.34	1123.30	1123.30
3	待抵扣进项税额（万元）		8154.46	8154.46	8154.46	7987.46	7250.42	6214.21	4966.49	3754.39	2576.85	1399.30	106.72
4	增值税	15404.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1185.87
5	城市维护建设税	1078.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	83.01
6	教育费附加	462.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.58
7	地方教育费附加	308.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.72
8	土地使用税	23.46			0.40	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21
9	房产税	6938.59			119.63	358.89	358.89	358.89	358.89	358.89	358.89	358.89	358.89
10	税金及附加（6+7+8+9）	8810.58	0.00	0.00	120.04	360.11	360.11	360.11	360.11	360.11	360.11	360.11	502.41

接上表

序号	项目名称		计算期										
			第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年	第 21 年	第 22 年
		合计	2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年
1	销项税额	45320.54	2415.89	2415.89	2415.89	2415.89	2415.89	2415.89	2415.89	2415.89	2415.89	2415.89	2415.89
2	进项税额	21761.76	1123.30	1123.30	1123.30	1123.30	1123.30	1123.30	1123.30	1123.30	1123.30	1123.30	1123.30
3	待抵扣进项税额（万元）		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	增值税	15404.31	1292.59	1292.59	1292.59	1292.59	1292.59	1292.59	1292.59	1292.59	1292.59	1292.59	1292.59
5	城市维护建设税	1078.30	90.48	90.48	90.48	90.48	90.48	90.48	90.48	90.48	90.48	90.48	90.48
6	教育费附加	462.13	38.78	38.78	38.78	38.78	38.78	38.78	38.78	38.78	38.78	38.78	38.78
7	地方教育费附加	308.09	25.85	25.85	25.85	25.85	25.85	25.85	25.85	25.85	25.85	25.85	25.85
8	土地使用税	23.46	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21
9	房产税	6938.59	358.89	358.89	358.89	358.89	358.89	358.89	358.89	358.89	358.89	358.89	358.89
10	税金及附加（6+7+8+9）	8810.58	515.22	515.22	515.22	515.22	515.22	515.22	515.22	515.22	515.22	515.22	515.22

3.所得税

本项目所得税税率按25%计取，经测算，本项目计算期内所得税总额为4493万元。

表 4-5 项目分年度所得税表

单位：万元

序号	项目	合计	计算期										
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年
			2026 年 9 月	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
	所得税	4493.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.80	361.65	326.07

接上表

序号	项目	合计	计算期										
			第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年	第 21 年	第 22 年
			2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年
	所得税	4493.11	322.87	322.87	322.87	322.87	322.87	322.87	322.87	322.87	322.87	337.62	538.11

综上，本项目总税费支出 28708 万元。

四、其他支出

项目无其他支出。

五、运营支出

综上，债券存续期内，本项目分年度运营支出情况如下表：

表 4-6 项目分年度支出表

单位：万元

序号	项目	小计	计算期										
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年
			2026 年 9 月	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年	2032 年	2033 年	2034 年	2035 年	2036 年
1	运营成本	263533.16	0	0	3213.90	10357.69	12845.22	14736.12	14717.61	14710.84	14710.84	13710.84	13710.84
2	财务费用	26348.56			470.15	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44
3	税费支出	28708.00	0	0	120.04	360.11	360.11	360.11	360.11	360.11	383.91	721.76	2014.35
4	其他支出	0.00											
合计		**318589.72**	**0**	**0**	**3804.08**	**12128.24**	**14615.76**	**16506.66**	**16488.16**	**16481.39**	**16505.19**	**15843.04**	**17135.63**

接上表

序号	项目	小计	计算期										
			第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年	第 21 年	第 22 年
			2037 年	2038 年	2039 年	2040 年	2041 年	2042 年	2043 年	2044 年	2045 年	2046 年	2047 年
1	运营成本	263533.16	13710.84	13710.84	13710.84	13710.84	13710.84	13710.84	13710.84	13710.84	13710.84	13710.84	13710.84
2	财务费用	26348.56	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1410.44	1351.45	549.48
3	税费支出	28708.00	2130.68	2130.68	2130.68	2130.68	2130.68	2130.68	2130.68	2130.68	2130.68	2145.42	2345.92
4	其他支出	0.00											
合计		**318589.72**	**17251.96**	**17251.96**	**17251.96**	**17251.96**	**17251.96**	**17251.96**	**17251.96**	**17251.96**	**17251.96**	**17207.72**	**16606.24**

第五章 项目收益与融资平衡方案

一、项目收益分析

1.收入

本项目采用市场化运营方式，主要收入来源包括中试流片服务收入、前沿设备机时租赁收入、芯片封装测试服务收入、高附加值技术服务收入、定制化工艺验证服务收入等五部分核心收益，无遗漏收入项。经测算，项目运营期专项收入合计406425万元。

2.支出

本项目支出包括运营成本、增值税、税金及附加、所得税。

3.项目收益，经测算，计算期内，本项目总收益为114183万元。

本项目分年度收益情况如下表：

表5-1 项目分年度收益表

单位：万元

年份	项目收入	运营支出	项目收益
第1年	0.00	0.00	0.00
第2年	0.00	0.00	0.00
第3年	3831	3334	497
第4年	14222	10718	3504
第5年	19042	13205	5837
第6年	22562	15096	7466
第7年	22096	15078	7019
第8年	21645	15071	6574
第9年	21645	15095	6550
第10年	21645	14433	7212
第11年	21645	15725	5920
第12年	21645	15842	5803
第13年	21645	15842	5803
第14年	21645	15842	5803
第15年	21645	15842	5803

年份	项目收入	运营支出	项目收益
第 16 年	21645	15842	5803
第 17 年	21645	15842	5803
第 18 年	21645	15842	5803
第 19 年	21645	15842	5803
第 20 年	21645	15842	5803
第 21 年	21645	15856	5789
第 22 年	21645	16057	5588
合计	**406425**	**292241**	**114183**

二、项目融资还本付息分析

2026 年 8 月已发行专项债 7900 万元，20 年期，利率 2.24%，付息周期为 2026 年—2046 年，每半年付息一次，2046 年归还本金 7900 万元；后续批次计划新增发行专项债券 54100 万元，债券利率 2.28%，期限 20 年，每半年付息一次，到期后一次性还本。

2026 年 7 月调入 2025 年北京市政府专项债券（三十七期、三十八期）专项债券资金 32100 万元至本项目：西冉项目专项债券 23700 万元（3 年期，利率 1.53%，利息分割日为 2026 年 7 月 30 日）和西山项目专项债券 8400 万元（5 年期，利率 1.7%，利息分割日为 2026 年 7 月 30 日）。

为提高政府专项债券资金使用效益，于 2026 年 11 月 12 日将本项目 2025 年北京市政府专项债券（三十七期、三十八期）资金 32100 万元调整至北京大兴国际机场临空经济区（北京部分）起步区园区建设项目，2026 年 7 月 30 日至债券资金调整前，债券利息由本项目承担；债券资金调整后，债券利息及付息服务费由债券实际使用项目承担。

经测算，计算期内，项目利息合计 28354.19 万元（含建设期利息 2005.63 万元）；建设期间利息及各项费用由海淀区财政安排资金支

付，无收入期间付息及费用由海淀区财政局统筹财政资金予以上缴。专项债本息分年度具体情况详见下表：

表 5-2 专项债券应付本息情况汇总表

单位：万元

序号	年度	还本付息汇总表						
		期初本金	本期新增	本期偿还	期末本金	融资利率	到期利息	本期还本付息合计
1	2026 年	0	37900	0	37900	已发行 7900 万元债券：20 年期 2.24%；计划发行 30000 万元债券：20 年期 2.28%。	204.38	204.38
2	2027 年	37900	0	0	37900		860.96	860.96
3	2028 年	37900	24100	0	62000		1410.44	1410.44
4	2029 年	62000			62000		1410.44	1410.44
5	2030 年	62000			62000		1410.44	1410.44
6	2031 年	62000			62000		1410.44	1410.44
7	2032 年	62000			62000		1410.44	1410.44
8	2033 年	62000			62000		1410.44	1410.44
9	2034 年	62000			62000		1410.44	1410.44
10	2035 年	62000			62000		1410.44	1410.44
11	2036 年	62000			62000		1410.44	1410.44
12	2037 年	62000			62000		1410.44	1410.44
13	2038 年	62000			62000		1410.44	1410.44
14	2039 年	62000			62000		1410.44	1410.44
15	2040 年	62000			62000		1410.44	1410.44
16	2041 年	62000			62000		1410.44	1410.44
17	2042 年	62000			62000		1410.44	1410.44
18	2043 年	62000			62000		1410.44	1410.44
19	2044 年	62000			62000		1410.44	1410.44
20	2045 年	62000			62000		1410.44	1410.44
21	2046 年	62000		37900	24100		1351.45	39251.45
22	2047 年	24100		24100	0		549.48	24649.48
	合计		**62000**	**62000**		**0**	**28354.19**	**90354.19**

注：2026 年到期利息包括：2026 年 8 月已发行的 7900 万元专项债券利息 58.99 万元，2026 年西冉项目调整至本项目的 23700 万元专项债券的利息 104.31

万元，2026年西山项目调整至本项目的8400万元专项债券的利息41.08万元；2026年底计划发行的30000万元专项债券于2027年开始计息。

三、项目收益与融资平衡分析

根据以上分析，债券存续期内，本项目专项债券资金收益与融资平衡情况如下表：

表5-3 专项债券资金收益与融资平衡情况表

单位:万元

序号	年度	项目收益	融资			年度可否平衡
			到期本金	到期利息	本息合计	
1	2026年	0.00	0	204.38	204.38	建设期
2	2027年	0.00	0	860.96	860.96	建设期
3	2028年	496.74	0	1410.44	1410.44	2028年1月-8月为建设期，9月-12月为运营期；运营期利息为470.15万元。可平衡
4	2029年	3504.20	0	1410.44	1410.44	可
5	2030年	5836.68	0	1410.44	1410.44	可
6	2031年	7465.78	0	1410.44	1410.44	可
7	2032年	7018.68	0	1410.44	1410.44	可
8	2033年	6573.82	0	1410.44	1410.44	可
9	2034年	6550.02	0	1410.44	1410.44	可
10	2035年	7212.17	0	1410.44	1410.44	可
11	2036年	5919.57	0	1410.44	1410.44	可
12	2037年	5803.25	0	1410.44	1410.44	可
13	2038年	5803.25	0	1410.44	1410.44	可
14	2039年	5803.25	0	1410.44	1410.44	可
15	2040年	5803.25	0	1410.44	1410.44	可
16	2041年	5803.25	0	1410.44	1410.44	可
17	2042年	5803.25	0	1410.44	1410.44	可
18	2043年	5803.25	0	1410.44	1410.44	可
19	2044年	5803.25	0	1410.44	1410.44	可
20	2045年	5803.25	0	1410.44	1410.44	可
21	2046年	5788.50	37900	1351.45	39251.45	可
22	2047年	5588.01	24100	549.48	24649.48	可
	合计	**114183.43**	**62000**	**28354.19**	**90354.19**	
	本息覆盖倍数	**1.26**				

综上，本项目预期项目收益对拟使用的专项债券本息的覆盖倍数为1.26，收益下浮5%后专项债券本息的覆盖倍数为1.20，收益下浮10%后专项债券本息的覆盖倍数为1.14，能够合理保障专项债券本息，实现项目收益与融资自求平衡。

经营净收益对债券本息覆盖倍数的敏感性影响如下表。

表5-5 项目债券本息偿还能力评估表

敏感性分析	敏感性变化比率				
	-10%	-5%	0%	5%	10%
经营净收益	102765	108474	114183	119893	125602
债券还本付息额	90354	90354	90354	90354	90354
债券本息覆盖率	1.14	1.20	1.26	1.33	1.39

四、专项债券项目收支预算表

表5-6 专项债券项目收支预算表

单位：万元

收支类别	公式	金额
一、建设资金来源	**A=H+I+K+L+M**	77839.80
（一）财政安排资金	H=AA+AB+AC+AD+AE	0.00
其中：中央预算内投资	AA	0.00
超长期特别国债	AB	0.00
本地区一般公共预算	AC	0.00
本地区政府性基金预算	AD	0.00
其他财政资金	AE	0.00
（二）地方政府专项债券	I>=AF	62000.00
其中：用作项目资本金	AF	0.00
（三）项目单位市场化融资	K	0.00
（四）单位自筹资金	L	15839.80
（五）其他资金	M	0.00
二、项目建设支出	**B=N+O+P+Q**	79886.60
（一）项目建设成本（不含财务费用）	N	77839.80
（二）财务费用-专项债券付息	O	2046.80
（三）财务费用-市场化融资付息	P	0.00

收支类别	公式	金额
（四）其他建设支出	Q	0.00
三、项目运营预期收入	C=R+S+T	406424.59
（一）财政资金	R=AG+AH+AI+AJ	0.00
其中：对应的政府性基金收入	AG	0.00
政府性基金预算安排补助	AH	0.00
一般公共预算安排补助	AI	0.00
其他财政资金	AJ	0.00
（二）项目专项收入	S	406424.59
（三）其他收入	T>=AK+AL	0.00
其中：其他项目专项收入	AK	0.00
项目单位资金	AL	0.00
四、项目运营支出	D=U+V+W+X+Y	318589.72
（一）项目运营成本（不含财务费用）	U	263533.16
（二）财务费用-专项债券付息支出	V	26348.56
（三）财务费用-市场化融资付息支出	W	0.00
（四）税费支出	X	28708.00
（五）其他运营支出	Y	0.00
五、专项债券还本	E	62000.00
六、市场化融资还本	F	0.00

五、项目收益融资平衡评价结果

项目相关预期收益经测算，本项目偿还专项债券的收益对债券本息的覆盖倍数为 1.26 倍；项目相关预期收益能够合理保障偿还专项债本金和利息，可以实现项目收益和融资的自求平衡。以上数据及结果已经北京中靖诚会计师事务所核算通过。

第六章 项目事前绩效评估情况

项目位于北京市海淀区，区域面积430.77平方千米，其中北京中关村综合保税区规划面积0.4平方公里，总建筑规模94.35万平方米。2025年海淀区常住人口311.1万人；2025年海淀区实现地区生产总值13691.4亿元，按不变价格计算，比上年增长7.2%。分产业看，第一产业实现增加值2.1亿元，增长11.1%；第二产业实现增加值1016.1亿元，增长10.4%；第三产业实现增加值12673.3亿元，增长7.0%。三次产业构成为0.02:7.42:92.56。

一、项目实施的必要性、公益性、收益性

（一）项目实施的必要性

本项目为面向光量子、光子芯片领域的高端科创基础设施与产业共性技术公共服务平台，深度契合国家科技创新战略、北京市及海淀区发展规划，精准对接北京市市级中试公共服务平台布局建设的核心政策导向。项目立足我国光量子产业中试环节**技术短板、产能缺口、工艺壁垒**，聚焦多材料体系量子芯片、高速光通信芯片的工程化迭代与量产验证核心需求，补齐区域高端专业化公共中试载体空白，打通科技成果转化“最后一公里”。重点破解行业中小科创企业、科研团队中试产线投入门槛高、先进工艺流片成本高、高端技术试错难度大、前沿工艺迭代速度慢的核心痛点，完整构建“研发—小试—中试—产

业化”全链条、高技术能级创新体系。项目兼具极高的战略必要性、产业紧迫性，**且具备行业领先的技术先进性与平台标杆性。**

1. 依托高端核心技术体系，攻坚行业技术壁垒，筑牢国家自主可控产业根基

量子计算芯片、高速光通信芯片是人工智能算力升级、超算数据中心迭代、6G 空天地一体化通信的核心底层硬件，是国家战略性新兴产业、未来产业布局的核心赛道，技术壁垒高、战略价值极高。当前我国光量子产业核心“卡脖子”问题集中体现在**高端材料体系、精密工艺制程、先进封装测试、工程化验证**等中试关键环节，传统中试平台技术能级偏低，无法适配铌酸锂、BTO、异质集成等新型前沿材料的工艺研发需求，多品类高端光量子芯片、核心光子器件仍高度依赖进口，产业链供应链自主可控能力不足。同时，国内现有平台普遍存在技术链条不完整、先进制程缺失、精密验证能力不足等问题，大量高校、科研院所的原创实验室成果无法完成高精度工程化迭代、标准化工艺优化与规模化量产验证，前沿技术成果难以落地转化。

本项目具备**行业领先的技术先进性**，核心依托差异化多材料体系技术架构与成熟专业技术团队，构建高适配、高先进度的中试技术体系。材料工艺层面，项目以铌酸锂核心材料工艺为核心优势，创新性通过异质集成技术兼容适配 BTO 铁电材料、硅基材料等主流材料体系，可全面覆盖不同品类光子芯片、量子芯片、高速光通信芯片的定制化中试研发需求；产线规格严格贴合行业高端发展趋势，主打兼容 8-12 寸大尺寸晶圆工艺，摒弃 6 寸落后低效产能布局，精准匹配当前

大晶圆、高集成、高精度的产业化发展主流方向，有效规避传统中试平台材料单一、产能老旧、适配性差的技术短板。

技术团队层面，项目将引入深耕光量子工艺领域多年的顶尖运营团队，充分借鉴国内高端光量子中试平台的先进技术方案与运营经验，持续迭代优化平台工艺体系，全方位保障平台整体技术水平处于国内领先、行业标杆层级。基于上述核心技术优势，平台可完整覆盖新型光量子材料改性、微纳结构加工、精密镀膜刻蚀、异质集成融合、高速光电耦合测试等全流程高端工艺能力，支撑量子芯片、高端光计算芯片、超高速光通信芯片等前沿产品的定制化工艺研发、技术验证与迭代优化。项目通过高端中试技术赋能，精准攻坚光量子领域关键核心技术壁垒，加速高端器件、前沿工艺的国产化替代，从技术源头补齐产业链短板，为国家光量子领域科技自立自强、核心技术自主可控提供硬核技术支撑。

2. 凭借前沿先进工艺能力，填补高端产能空白，引领行业技术工艺迭代升级

当前国内光量子中试服务体系存在**低端产能过剩、高端技术产能严重稀缺**的结构性矛盾，行业发展瓶颈集中体现为高端技术供给不足。针对铌酸锂薄膜、BTO 铁电材料、三维异质集成、硅光混合集成等新一代光量子核心材料与技术，国内暂无规模化、专业化的高端公共中试平台，适配前沿技术的精密加工、低损耗工艺、高速测试、高可靠性封装等先进产能极度紧缺。现有中试载体普遍工艺精度不足、技术体系老旧、适配场景单一，无法满足前沿光子芯片、量子芯片的高精

度、低损耗、高集成度研发验证需求，导致国内前沿光量子技术研发迭代周期长、工艺优化难度大、产品良率提升缓慢，严重制约产业高端化升级。尤其北方地区长期缺失集多材料工艺、精密加工、先进封装、高端测试于一体的综合性高端中试载体，区域高端光量子产业技术配套存在关键性短板。

本项目依托前沿技术架构、差异化多材料体系优势及成熟技术团队支撑，搭建高标准、高适配、高先进度的中试体系，技术覆盖国内主流先进工艺及下一代前沿创新工艺，全面突破传统中试平台的技术局限。

区别于国内功能单一、产能老旧的传统中试载体，本项目**创新打造铌酸锂为主、多材料兼容**的特色工艺体系，通过先进异质集成技术实现BTO、硅等多种材料体系的融合工艺开发，兼容8-12寸高端晶圆制程，完全适配行业大尺寸、高精度、高集成度的发展趋势，彻底规避6寸落后产能的技术劣势。项目建成的多材料体系智能中试生产线、先进光电一体化封装测试生产线，具备**微纳级精密加工、多材料兼容集成、超低损耗工艺调控、高速高频精准测试、高可靠性规模化验证等核心先进能力**，可全方位适配新一代光量子芯片前沿技术研发需求。不仅有效填补国内高端中试技术产能空白，缓解行业高端工艺、先进封装产能紧张的局面，更能通过标准化、高端化的公共技术服务，引领全行业工艺迭代升级，大幅提升我国光量子前沿技术的工程化落地效率、产品良率与产业化成熟度，全面夯实产业高端创新根基。

3. 依托顶尖科创技术赋能，打通成果转化链路，打造国家级技术创新标杆平台

海淀区拥有全国顶尖的量子信息领域源头创新资源，技术与人才壁垒优势显著。区域集聚清华、北大等37所顶尖高校、92家国家级重点实验室，汇聚全国大量的量子信息高端科研人才，人才密度、源头创新能力稳居全国首位；依托北京量子信息科学研究院等高端创新平台，持续产出量子比特芯片、大规模量子云算力集群等世界级原创技术成果，叠加量子产业专项基金赋能，形成了“顶尖人才+前沿科研+重大成果”的超强创新势能。同时，区域集聚近万家高新技术企业、两千余家专精特新企业，科创主体密集，高端技术成果转化需求极为旺盛。但长期以来，海淀区缺乏适配前沿高端技术、专业化、公共化的光量子高端中试平台，现有载体技术能级不足，无法承接区域顶尖科研团队的原创高端技术成果，大量处于国际前沿的量子芯片技术难以完成工艺优化、工程验证与产品化落地，优质科研成果长期被困于“成果转化死亡谷”，区域顶尖的科创技术势能无法有效转化为产业发展动能。

本项目为海淀区首个**高技术能级、全工艺链条、多场景适配**的专业化光量子中试公共平台，**技术定位对标国内领先、国际先进水平**，补齐区域高端成果转化的关键技术短板。项目可充分盘活区域顶尖科研、人才、原创技术资源，为实验室前沿原创成果提供从工艺研发、精密中试、先进封装到性能测试的全流程高端技术服务，打通“前沿科研—高端中试—产业落地”的创新闭环。同时，依托先进的技术体

系构建可复制、可推广的高端中试运营服务模式，持续提升海淀区在光量子、光子芯片领域的全国技术引领力与产业话语权，助力区域打造国家级未来产业技术创新核心区与高端科创成果转化高地，为区域战略性新兴产业高质量发展注入核心技术动能。

（二）项目实施的公益性

本项目属于未来产业领域有一定收益的公益性基础设施项目，以公共服务、成果赋能、产业培育为核心目标，不以市场化盈利为导向，不属于竞争性商业项目，公共属性突出、综合社会效益显著。项目精准补齐海淀区光量子、光电子产业公共中试服务短板，完善区域科技创新公共服务体系，对优化创新生态、培育未来产业、赋能中小科创企业具有重要公益价值。

1.普惠共享科创资源，降低前沿领域创新门槛

海淀区为北京市首批未来产业先导区，拥有全市数量最多的市级未来产业育新平台，形成“科研集聚+资本赋能+企业孵化”的完善产业生态。针对区域高校院所、中小科创企业普遍面临的中试设备投入高昂、流片试错成本高、工艺迭代条件不足等共性难题，本项目建成后全面对外开放共享中试产线、精密设备、工艺开发、测试表征等公共服务能力，以普惠性服务降低前沿技术研发与工程化验证门槛，大幅减轻中小创新主体研发压力，激活区域微观创新活力，实现优质科创资源普惠共享。

2.打通成果转化堵点，培育高端未来产业集群

根据2026年海淀区国民经济和社会发展计划，区域全力推进“中关村未来光芯之城”建设，重点做强集成电路设计产业集群，布局宇航级先进封测黑灯工厂、集成电路硬件仿真平台等核心配套载体，构建环量子院“1+N”高能级量子产业集聚区，力争2030年实现集成电路产业营收1200亿元。本项目作为区域稀缺的光量子专业化中试公共载体，可有效贯通“研发—中试—产业化”创新链条，破解区域“研发强、中试弱、转化难”的产业瓶颈，加速量子芯片、光子芯片原创科研成果工程化、产品化落地，推动光量子产业集群提质增效。

3.优化区域营商创新生态，发挥标杆示范带动作用

项目依托海淀区顶尖科研、高端人才、产业政策叠加优势，按照高起点、标准化、标杆化原则建设，打造可复制、可推广的光量子中试公共服务运营模式。项目落地后可持续优化区域创新创业与产业营商环境，集聚高端人才、优质科创项目与创投资源，带动上下游材料、设备、封装、应用等配套产业协同集聚发展，助力海淀区构建全球领先的光量子产业创新高地，夯实区域未来产业发展根基，示范引领全国光量子产业创新升级，社会效益、区域带动效益突出。

（三）项目实施的收益性

本项目为具备市场化可持续收益的公益性科创基础设施项目，严格符合《地方政府专项债券项目资金绩效管理办法》（财预〔2021〕61号）、财库〔2020〕43号文及专项债券投向管理相关要求，不属于市场化竞争性项目及负面清单管控项目。项目坚守公共服务公益属

性+市场化合规运营模式，依托高端光量子中试加工、多材料工艺定制、先进封装测试、技术研发咨询等合规经营性服务获取专项收入，可稳定实现收益与融资自求平衡，具备收益来源规范、现金流可持续、风险可控的核心优势。在保障区域科创公共服务供给的基础上，项目通过专业化市场化运营释放技术价值与产业价值，同步叠加突出的国家战略效益、区域创新效益、产业集聚效益及民生生态综合效益，综合赋能价值显著。

1. 市场化技术替代进口壁垒，筑牢产业安全底座，强化国家战略支撑效益

项目聚焦光子芯片、光量子信息等国家前沿战略赛道，紧扣行业高端技术痛点，依托自身铌酸锂为主、BTO、硅基兼容的多材料体系、异质集成创新、8-12 寸高端晶圆先进制程的领先技术优势，重点突破核心光电材料、定制化精密工艺、高端先进封装测试等关键技术瓶颈，系统性构建自主可控、可商业化应用的光量子中试技术体系。当前国内高端光量子工艺研发、中试验证、精密测试等高端服务长期依赖海外机构，不仅市场化研发成本高昂，更存在严峻的技术封锁与供应链断供风险。本项目通过本土化先进工艺市场化替代，有效降低高端光量子芯片及核心器件对外依存度，全面提升我国光量子产业链、供应链韧性与安全可控水平。同时，项目可为人工智能、量子计算、6G 通信、高速算力网络等未来战略产业提供稳定、可靠、低成本的底层技术与硬件支撑，夯实国家数字经济与前沿科技产业高质量发展核心底座，战略支撑价值极为突出。

2. 市场化平台开放运营，提升区域创新能级，高效畅通科技成果转化链路

本项目精准填补北京市、海淀区高端光量子专业化公共中试平台空白，补齐区域科技成果转化关键短板，打通基础研究、核心技术攻关到工程化验证、市场化产业化应用的关键断点，有效破解科研成果“落地难、产品化慢、市场化成本高”的行业普遍难题。项目区别于传统纯科研型平台，构建市场化定价、标准化服务、常态化开放共享的运营机制，将高端产线设备、先进多材料工艺、精密测试环境全面向区域高校院所、中小微科创企业、科研团队开放共享，大幅提升高端科创设备与前沿工艺资源的公共利用效率与市场化变现效率。平台每年可批量支撑光量子、光子芯片等前沿技术完成工程化迭代与可靠性验证，加速一批关键核心技术从实验室成果向市场化产品落地定型，显著提升区域硬科技成果转化率与科创孵化能力，持续强化北京国际科技创新中心源头创新核心能级，激活区域科创要素市场化价值。

3. 市场化供需联动赋能，拉动全链产业集聚，放大区域产业竞争优势

项目依托 TFLN 薄膜铌酸锂、BTO 钛酸钡、硅基异质集成差异化前沿技术优势，建成国内领先的多材料体系光量子中试产线与先进封装测试产线，核心聚焦超高速光通信（AI 算力）、光量子信息两大高价值赛道，精准对接行业市场化刚需与头部客户技术需求，具备完善的市场化服务与产业赋能能力。在超高速光通信与 AI 算力领域，针对 AI 数据中心 400G/800G/1.6T 超高速率迭代的迫切产业需求，依

托 TFLN 薄膜铌酸锂调制器、BTO 钛酸钡增强型硅光核心工艺技术，助力解决高速光互联、大算力数据传输的核心技术瓶颈。在光量子信息领域，依托铌酸锂材料独特的$\chi(2)$非线性效应，可有效保障量子相干性、实现全功能量子集成，支撑量子芯片集成化、小型化技术迭代。同时，项目聚焦 BTO 铁电材料与硅基异质集成前沿方向，依托清华大学材料学院、北京大学物理学院创新团队的深厚技术积累，充分发挥 BTO 材料已知最强普克尔斯效应的技术优势，攻坚下一代超紧凑移相器、微型光互联芯片等前沿技术，抢占未来高端光量子芯片创新赛道。

依托上述精准的市场化服务牵引作用，项目可向上游拉动精密加工设备、高端光电材料等核心配套产业本地化、规模化集聚，补齐区域光电产业链上游配套短板；向下游深度赋能高速光通信、数据中心、量子信息、车载激光雷达、人工智能算力等终端市场化产业迭代升级，全面构建“研发—中试—封装测试—产业化”的完整产业生态闭环。项目有效填补北方地区高端光量子专业化中试载体空白，持续提升海淀区、北京市光量子产业全国影响力与核心竞争力，助力北京建设全球光子产业创新高地。同时，依托专业技术团队与顶尖高校科研力量持续开展市场化工艺迭代与产学研协同创新，持续培育自主可控的知识产权工艺体系，为我国光量子计算、智能光电传感等前沿未来产业筑牢坚实的产业硬件根基。

4. 市场化普惠赋能实体，助力绿色低碳发展，实现多元综合效益协同提升

项目坚持公共普惠导向与市场化运营相结合，以低成本、高效率、高标准的专业化中试服务赋能广大中小科创主体，大幅降低行业技术试错与产品研发成本，加速优质光量子技术、光子创新产品的市场化迭代与场景普及。推动先进光电技术广泛落地新一代通信网络、智慧医疗、智能感知、数字经济、智慧交通等重点民生领域，持续提升社会公共服务智能化、现代化水平，让前沿科技创新成果普惠民生、赋能实体经济。同时，项目建设与全运营周期严格落实绿色低碳发展理念，全面采用节能型设备、环保型工艺与智能化能耗管控体系，严格管控污染物排放、持续降低综合运营能耗，精准助力区域落实“双碳”发展目标，最终实现产业提质增效、科创赋能升级、民生服务优化、生态绿色发展的多元协同共赢格局。

综上，本项目为政策合规、技术先进、运营规范、**收益稳定的公益性基础设施项目，兼具显著的公共公益性、国家战略性、科技创新性与市场化可持续收益性**。项目经营性收益可足额覆盖专项债券本息，实现投融资自求平衡，完全契合地方政府专项债券申报及资金绩效管理各项政策要求。

二、项目建设投资合规性与项目成熟度

（一）项目建设投资合规性

本项目建设内容为多材料体系光量子芯片中试平台建设，聚焦光量子芯片、光通信器件等核心领域，项目建设符合国家、北京市、海淀区国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要的要求。

（二）项目成熟度

1.场地条件成熟：项目选址位于北京市海淀区综保区二期 4 号楼地下一层、地上一层及二层。建设场地建筑物主体工程已基本完成，土建结构、荷载条件满足洁净车间、精密工艺设备安装要求，场地具备入场施工条件，可开展洁净装修、公用系统布设、工艺设备安装等后续工程实施工作。

2.产业需求成熟：海淀区集聚北大、清华、北京量子信息科学研究院等顶尖科研机构，在量子比特芯片、光子芯片领域具备大量原创科研成果；区域内初创企业、研发团队普遍缺少低成本中试流片载体，市场需求明确。

3.政策支撑成熟：项目契合海淀区 2026 年国民经济和社会发展计划、光量子芯片产业发展布局，属于区域重点布局的未来产业公共服务基础设施，享受产业政策、创投生态配套支撑。

4.技术方案成熟：光量子芯片晶圆加工、工艺开发技术路线经过行业验证，可依托专业运营团队提供持续技术支撑，具备可落地性。

三、项目资金来源和到位可行性

本项目资金来源清晰、结构合理、筹措方案合规可行。项目总投资由项目单位自有资金及地方政府专项债券资金两部分构成，其中：项目单位自筹自有资金 15840 万元，占项目总投资的 20.35%；申请发行地方政府专项债券资金 62000 万元，占项目总投资的 79.65%。

从资金结构来看，项目自有资本金占比超过 20%，满足固定资产投资项目资本金制度相关要求，资本金比例合规、筹资规模匹配项目

建设实际需求。项目资金筹措方式合法合规，严格按照地方政府专项债券管理相关规定执行，仅通过合规专项债渠道融资，不存在任何新增地方政府隐性债务、违规举债及变相融资情形。

项目单位自有资金来源稳定、筹措能力充足，已落实资本金筹措计划，能够根据项目施工进度保障自有资金按期足额到位。专项债券资金拟纳入北京市地方政府专项债券申报计划，待获批后按项目建设进度规范拨付使用。整体来看，本项目资金筹措方案稳妥可行，资金到位进度与项目建设周期高度匹配，可有效保障项目顺利实施、按期建成投运。

四、项目收入、成本、收益预测合理性

本次从收入成本测算完备性与严谨性、成本管控措施有效性、投入产出合理性、预期收益可实现性四大核心维度，对本项目收益预测及投融资平衡情况开展全面评估，具体如下：

（一）收入成本测算全面客观、严谨合规。

本项目收入体系完整清晰，主要收入来源包括中试流片服务收入、前沿设备机时租赁收入、芯片封装测试服务收入、高附加值技术服务收入、定制化工艺验证服务收入等五部分核心收益，无遗漏收入项。本次收入测算严格依托行业行情综合研判得出，测算依据充分、参数选取客观、测算逻辑严谨，贴合项目实际运营场景。同时，测算充分考虑市场定价行为，测算结果审慎合规。项目成本费用全覆盖、无缺口，测算范围完整全面。

（二）成本管控措施科学有效、风险可控。

本项目建立健全科学化、常态化成本管控机制，全程严控项目建设及运营期间各项成本支出。同时结合专项债券管理要求及政策导向，建立跨项目收益统筹调配机制，后续将根据债券还本付息刚性需求，动态优化资金、收益统筹调配方案，精准匹配偿债支出。通过市场化运营管控、财政统筹兜底、跨项目资源调配的多层管控模式，有效压降运营成本、规避资金缺口风险，保障项目成本可控、支出合规、资金高效利用。

（三）投入产出比科学合理、方案最优可行。

从项目自身维度来看，本项目规划方案贴合区域产业发展布局，聚焦核心业态运营，精准匹配区域发展政策，摒弃冗余建设与低效投入，优先采用最优建设运营方案，实现资源最优配置，有效提升项目运营效能与收益转化效率。从行业同类项目对比维度来看，本项目投入规模、收益结构及产出水平契合区域同类产业项目均值标准，投入产出配比均衡、收益增长逻辑贴合行业规律，不存在投入冗余、产出低效、收益失衡等问题，整体投入产出水平具备行业合理性与可比性。

（四）预期收益稳定可控、偿债能力充足。

结合项目测算数据及压力测试结果，项目基准场景下专项债券本息覆盖倍数达 1.26，在收益下浮 5%的不利压力情景下，本息覆盖倍数仍稳定至 1.20，始终高于专项债合规偿债标准。整体来看，项目预期收益稳定、抗风险能力较强，可足额、持续覆盖专项债券本息，有

效实现项目收益与融资自求平衡，预期收益具备较高的可实现性、稳定性和可靠性。

五、债券资金需求合理性

本项目严格依据项目总投资规模、建设实施进度及资金筹措规范，科学测算债券融资需求，融资规模、资金结构、投放节奏及还款安排均合理合规，符合地方政府专项债券发行使用相关管理要求。

（一）资金筹措结构合理合规

本项目建设资金来源清晰、配比科学，由项目单位自有资本金及政府专项债券资金共同构成。其中，项目单位自有资金投入15840万元，占项目总投资的20.35%；申请政府专项债券融资62000万元，占项目总投资的79.65%。项目资本金足额到位、占比达标，能够有效防范项目融资风险、保障项目合规建设，专项债与自有资金的组合融资模式契合同类基建及产业配套项目投融资惯例，资金结构具备充分合理性。

（二）融资规模与投放节奏匹配项目建设需求

结合项目整体建设周期、施工进度及资金使用计划，本项目分年度、分批次有序申报专项债券资金，融资节奏精准贴合项目建设时序。其中，2026年发行专项债券资金7900万元，本批次新增发行专项债券资金30000万元，2028年计划发行专项债券资金24100万元，按需分批使用，可有效避免资金闲置、挤占、挪用等情况，保障项目建设资金高效利用、专款专用。

（三）债券期限与还款安排科学稳妥

债券存续期内根据每笔债券发行期限，期限小于10年（不含），每年付息一次；期限大于10年（含），每半年付息一次；到期一次性还本的还款方式。债券期限充分匹配本项目建设周期、运营周期及收益回流周期，可有效拉长偿债周期、平滑年度偿债压力，避免短期集中偿债风险。结合项目稳定的运营收益及财政统筹保障机制，该还款安排可保障债券本息按期足额偿付，资金筹措及使用方案科学可行。

六、项目偿债计划可行性和偿债风险点

系统论证项目偿债计划可行性，全面排查潜在偿债风险、梳理防控举措。

（一）项目偿债计划可行性

1.组织机构健全规范，偿债责任清晰落地

本项目专项债券申报及偿债主体为北京中关村综合保税区运营服务有限公司，主管单位为中关村科学城管理委员会。项目运营管理组织架构完善、管理制度健全、运营体系成熟规范，日常经营运转稳定有序，具备独立开展项目建设、运营、资金管理及债券兑付的专业能力与实操经验。项目已明确专项债券偿债主体、管理主体及监管主体权责，严格落实“谁举债、谁使用、谁偿债”的专项债管理原则，偿债责任划分清晰、层层落实、无悬空漏洞，不存在责任模糊、主体不清等问题，为偿债计划顺利实施提供坚实的组织保障与制度支撑。

2.偿债方案完整规范，实施计划合理可行、步骤清晰

本项目结合债券发行期限、付息还本规则、项目建设运营周期及收益回流规律，制定了内容完整、流程清晰、可落地执行的专项偿债方案。方案明确了债券存续期内每半年付息、到期一次性还本的兑付节奏，细化了分阶段偿债资金来源、兑付节点、资金调配规则，偿债流程完整、步骤清晰、时序合理。同时，项目实施与偿债目标高度绑定、关联显著，本项目建设及市场化运营是产生专项偿债收益的唯一核心载体，项目顺利建成、投入运营是实现预期收益、保障债券本息兑付的核心前提，项目实施推进质量直接决定偿债目标能否顺利实现。从偿债能力来看，项目专项偿债收益来源合规稳定，完全满足项目收益与融资自求平衡要求。同时针对项目培育期无收益、付息压力较大的问题，建立财政资金兜底、跨项目收益统筹调配的补充保障机制，整套偿债方案逻辑严密、维度齐全、切实可行。

（二）全面排查潜在偿债风险、梳理防控举措

1.健全过程控制体系，全过程管控偿债风险

为保障偿债目标稳步落地，项目建立了贯穿建设、运营、偿债全周期的过程管控措施，实现资金使用、项目运营、收益归集、本息兑付的全流程闭环管理。一是建设阶段严格把控工程进度、投资造价与资金拨付流程，杜绝超概投资、资金闲置挪用，保障项目按期保质建成，为后续收益回收奠定基础；二是运营阶段提升运营质量，稳定经营性收益来源；三是建立偿债资金专项管理制度，实现专项收益单独归集、专款专用、专项偿债，杜绝资金挤占挪用；四是搭建动态监测

预警机制，定期核查项目收益实现情况、资金结余情况及偿债兑付进度，提前预判各类不确定性因素，实现偿债过程可控、可管、可预判。

2.全面预判偿债风险，应对措施精准有效

项目充分结合行业特性、市场环境及长期运营特点，全面梳理并预判债券存续期内各类潜在偿债风险，核心风险主要包括两类：一是市场化收益波动风险，项目收入受区域产业格局变化、市场供需变化、行业行情波动等外部因素影响，存在收益不及预期的可能性，进而影响偿债现金流稳定性；二是长期运营不确定性风险，因项目运营周期与债券存续周期较长，长期运营中存在运营成本上涨、产业业态调整、市场竞争加剧等不确定性，可能对项目整体收益水平产生小幅影响。

针对上述已识别风险，项目制定了针对性、可落地、全覆盖的应对防控措施：一是深耕市场化精细运营，持续优化产业培育，夯实核心收益底盘，提升项目抗风险能力；二是建立收益动态研判与预警机制，常态化跟踪收益完成情况，及时调整运营策略，对冲市场波动影响；三是落实跨项目收益统筹调配机制，依托区域政策统筹调度资源，灵活平滑偿债压力。

七、绩效目标设定及合理性

本项目绩效目标设定为：通过本项目建设及运营，完善海淀区硬件配套设施与产业服务体系，提升光量子芯片承载能力与运营服务水平，稳定项目经营性收益，保障专项债券本息按期足额兑付，有效带动区域产业集聚、赋能光芯产业发展，实现经济效益、社会效益与生态效益协同提升，促进区域经济可持续高质量发展。

本项目严格依据国家及地方政府专项债券绩效管理办法，紧扣项目立项批复、区域产业发展规划及相关政策要求，结合项目建设内容、功能定位、运营任务及实际工作需求，科学建立层级清晰、导向明确、管控严格的立体化绩效目标体系。项目绩效目标整体划分为产出指标、效益指标、满意度指标三大一级指标，目标设定明确清晰、贴合立项初衷与政策导向。

项目重点从绩效目标政策匹配度、实际适配性、前瞻性与约束力，绩效指标完备性、量化可操作性及指标值合理性、可考核性等维度，全面评估本项目绩效目标设置的科学性与规范性。

（一）绩效目标贴合政策规划，适配实际工作，具备前瞻性与刚性约束力

本项目绩效目标深度对标区域产业发展政策、综保区发展规划及项目立项核心工作目标，整体方向与上位政策、专项规划高度契合，无偏离、错配情况。同时，所有绩效目标均紧密贴合项目建设实施、运营、产业服务、平台赋能等实际工作内容，精准匹配项目建设运营的真实工作需求、任务重点与实施节奏，杜绝空泛化、形式化目标设置。在立足当前项目建设落地、基础运营保障的基础上，绩效目标充分兼顾区域光芯产业集聚、综保区能级提升、区域经济长效发展等长远需求，具备良好的前瞻性与引导性。此外，整套绩效目标贯穿项目建设、运营、偿债全周期，作为项目实施管控、资金使用、成效评价的核心依据，具备明确的刚性约束作用，可有效规范项目实施、倒逼工作落地、保障资金高效合规使用。

（二）绩效指标体系全面完备，细化量化、可衡量、易获取

本项目构建了全覆盖、多层次、可落地的绩效指标体系，在三大一级指标框架下，细化设置数量、质量、时效、成本、经济效益、社会效益、生态效益、可持续影响、服务对象满意度等二级指标，并结合项目具体实施内容逐项匹配、细化落地三级具体指标。指标设置全面充分，完整覆盖项目实物产出、资金管控、实施效率、综合效益、长效影响、服务质量等全维度评价内容，无评价盲区、指标缺项。同时，所有三级指标均做到细化量化、标准清晰、维度明确，指标数据可通过工程台账、财务报表、运营统计数据、调研问卷、行业统计资料等正规渠道直接获取，可量化、可观测、可核验、可追溯，彻底满足专项债绩效动态监控与期末考核的实操要求。

（三）指标值设置科学合理，贴合客观实际、可考核性强

项目各项绩效指标值均经过审慎研判、科学测算，严格结合项目建设规模、投资标准、建设周期、运营能力，充分参考同类园区项目行业正常水平、区域产业发展规律及事业发展客观实际设定。指标值既不脱离实际、不盲目拔高，也不偏低宽松、失去考核意义，兼顾可行性与挑战性，符合行业常规标准和项目发展客观规律。整套指标考核标准清晰、边界明确、评判依据充分，能够客观、公正、精准反映项目实施成效与履职成果，具备极强的可考核性。

（四）多维指标协同发力，兼顾短期成效与长期可持续发展

本项目绩效指标体系摒弃单一化、短期化评价模式，实现多维评价有机融合。产出指标重点管控项目建设落地、资金使用、实施效率

等短期硬性成果；效益指标全面覆盖经济、社会、生态多元价值，既考核项目当期运营创收、产业带动等即时效益，也重点考量长期运营、产业集聚赋能、区域平台提质等可持续影响；满意度指标聚焦服务主体体验，完善服务质量评价闭环。整套指标体系实现短期工作成效与长期发展价值、硬性产出与软性效益的有机统一。

综上，本项目绩效目标设定与政策契合度高、贴合实际、前瞻约束性强，绩效指标全面完备、细化可量化、数据易获取，指标值科学合规、贴合行业实际、可考核性突出，整套绩效评价体系科学规范、逻辑完整、落地性强，完全符合政府专项债券项目绩效管理的各项要求，能够有效支撑项目全周期绩效管控与成效评价。

八、其他需要纳入事前绩效评估的事项

无。

九、项目事前绩效评估结果

按照《中共中央 国务院关于全面实施预算绩效管理的意见》（中发〔2018〕34号）、《地方政府专项债券项目资金绩效管理办法》的通知（财预〔2021〕61号）等法律法规及规范性文件规定，本项目已开展事前绩效评估工作。

根据事前评估报告，该项目的实施是必要的，绩效目标设置符合实际，预期绩效可实现程度较高，预算编制科学合理，事前调研充分，资金筹措合规，债券偿还能力较强，项目事前绩效评估的总体意见为：予以支持。

第七章 项目风险控制

本项目周期长，不可预见因素多，需要分析识别在项目全生命周期内潜在的主要风险因素，揭示风险来源，判别风险程度，提出规避风险对策，降低风险损失。参照各类风险发生概率和严重程度及同类项目经验，本项目风险主要为：

一、影响项目施工进度的风险及控制措施

（一）风险分析

本项目建设周期长、实施流程繁琐、涉及审批及施工环节较多，项目推进过程中，一方面存在主观统筹管理、施工组织安排不到位导致的进度滞后问题；另一方面受极端天气、不可抗力、外部配套条件调整等客观因素影响，极易出现施工停滞、工期延误等情况，造成项目建设进度不及预期、部分施工环节受阻，直接影响项目按期完工及投运时序，对项目整体实施计划造成不利影响。整体来看，该类风险发生概率较低，影响程度可控。

（二）防控措施

一是夯实项目建设合规基础。已完成项目备案及用地、规划审批，环评、节能评估、施工许可及招投标等手续正在按程序办理，将于开工前完成。二是强化施工统筹与资金保障。项目单位严格对照施工总进度计划、分阶段施工方案，细化施工节点、压实建设责任，常态化督导施工单位落实建设任务。同时严格按照施工时序足额拨付建设资

金，保障施工物料采购、人员配置、工程推进资金充足，有效保障项目按期完工、按时投运，规避工期延误风险。

二、影响项目资金筹措的风险及控制措施

（一）风险分析

本项目建设内容复杂、投资规模较大、建设周期跨度较长，属于系统性工程。项目建设期间，受建材、人工等市场物价上涨、建设规划微调、工程变更等因素影响，存在项目投资概算增加、建设成本上浮的风险。同时，专项债券发行受宏观政策、债券市场环境等外部因素影响，存在已批复债券额度无法按年度计划足额发行、后续建设资金筹措滞后的潜在风险，可能导致项目建设资金衔接不畅，影响项目正常建设推进。该类风险为行业共性风险，发生概率较低，可通过多措并举有效化解。

（二）防控措施

一是强化政策赋能与资金统筹保障。本项目纳入区域重点建设工程，可依托地方政府政策、资源、资金倾斜支持，科学编制投融资实施方案，细化资金筹措、拨付、使用全流程管理，严格落实资金审核监管机制，统筹保障专项债资金、自有资本金足额到位，筑牢项目资金保障底线。二是常态化严控工程建设成本。项目前期可研阶段已充分预判原材料价格波动、人工成本上涨等市场风险，在投资测算中预留合理风险浮动空间。项目建设阶段，严格执行工程预算管理制度、招投标管理制度及合同管理制度，规范工程变更、签证审批流程，严

控无效投资、超概算投资，精准压降建设成本，有效对冲物价上涨带来的投资增量风险，保障项目投资规模可控、资金筹措稳定。

三、影响项目收益实现的风险及控制措施

（一）风险分析

本项目偿债收益主要来源于运营期市场化收入，主要包括中试流片服务、前沿设备机时租赁、芯片封装测试服务、高附加值技术服务、多元化补充等市场化经营性收益，收益实现依赖产业规模、市场行情走势等因素。在项目前期测算过程中，若对未来市场经营环境、产业发展趋势判断偏差，或项目投运后业态培育不及预期，将导致项目实际经营性收益低于预测值，造成项目现金流收支失衡，直接影响项目收益自求平衡成效，对专项债券本息按期兑付产生潜在不利影响。

（二）防控措施

一是提升收益测算精准度。项目所有收益、现金流测算均依托区域控规、年度市场行情、同类项目运营数据等真实可靠依据开展，严格采用规范测算模型与测算方法，审慎校核各项测算参数，最大限度规避测算偏差风险，保障收益测算结果客观、真实、精准。二是建立动态运营与收益管控机制。项目投运后将实施精细化运营管理，稳定运营收益来源。同时常态化跟踪收益实现情况，动态对比实际收益与预期收益差距，及时优化运营策略，补齐收益缺口。三是依托多重偿债保障体系，通过跨项目收益统筹调配、财政资金前期兜底等机制对

冲收益波动风险，确保项目收益稳定覆盖债券本息，持续实现融资自求平衡。

综上，本项目已全面梳理建设、筹资、运营全流程核心风险，各类风险均具备成熟、可落地的防控化解措施，无重大不可控风险，项目整体风险可控、安全稳定。

第八章 还款保障情况

一、还款责任及保障

本项目还款来源于项目单位的市场化运营专项收入。本级财政将按照《财政部关于印发〈地方政府专项债务预算管理办法〉的通知》（财预〔2016〕155号）规定，及时按照转贷协议约定逐级向上级财政缴纳本级应当承担的还本付息资金，由上级财政按照合同约定及时偿还专项债券到期本息。

项目申请的专项债券存续期内，项目单位及主管部门将按照《地方政府债务信息公开办法（试行）》（财预〔2018〕209号）规定，及时披露项目相关信息，包括项目使用的债券规模、期限、利率、偿债期限及资金来源、债券资金使用情况、项目实施进度、运营情况、项目收益及对应资产情况等信息，以保护投资者的权益。

二、项目资产管理

专项债券存续期内，专项债券对应形成的项目资产为国有资产，资产和权益登记在项目单位名下。项目资产权属清晰，不存在任何抵押或担保，债券存续期内不将专项债券项目对应资产违规注入企业或用于担保抵押等影响本项目权益的风险操作。在债券存续期间，中关村科学城管理委员会（主管部门）定期对项目资产进行检查和盘点，相关监管部门做好资产监督管理，定期开展资产查验，依法进行审计监督。

三、项目还本付息资金对应的收入管理

预算编制。专项债券项目对应的政府性基金收入和用于偿还专项债券本息的专项收入应按地方政府债务管理规定和预算编制要求，全部纳入部门预算编制范围，编入部门政府性基金征收预算。项目单位应按照事前约定的专项债券还本付息资金收缴责任，根据还本付息资金归集计划等，逐个项目编制专项债券还本付息资金收入征缴预算，并细化明确项目收入计划用于偿付债券代码及本金、利息、手续费等。财政部门根据专项债券项目实施方案、还本付息资金归集计划等，审核相关部门专项债券项目收入征收预算安排，确保专项债券还本付息资金收入全额纳入政府性基金预算，报经同级人大或人大常委会批准执行。

预算执行。财政部门根据专项债券项目实施方案、还本付息资金归集计划、预算安排、债券还本付息时间等，提前向主管部门下发专项债券还本付息资金收入上缴通知。主管部门、管理单位根据预算安排或通知，向运营单位开具电子《非税收入一般缴款书》，及时实现政府性基金收入或完成专项收入征缴工作，并将收入关联到具体的专项债券项目和债券代码等。专项债券项目收入不足以偿付本金、利息、手续费的，项目单位可以调入本单位其他非债券项目专项收入弥补。财政部门在预算管理一体化系统和专项债券穿透式监控系统中，根据实际缴款信息，将资金核算到对应专项债券的项目。

第九章 其他需要说明的事项

无。

