

## 第五章 技术要求

### 一. 货物需求一览表

包号	货物名称	数量	用途	是否允许 采购进口 产品	采购 预算 (万元)	最高 限价 (万元)
1	双光子 3D 灰度打印系 统	1 套	主要用于超高精度的，且高度 复杂和精密的 3D 光学超材料 的打印。	是	480	450

注：投标人可对其中一个包或多个包进行投标，须以包为单位对包中全部内容进行投标，不得拆分、转包、分包，评标、授标以包为单位。具体技术要求详见招标公告所附附件（即，本招标文件第五章）。

## 二、具体要求：

1.1 投标人在准备投标书时，务必在所提供的商品的技术规格文件中，标明型号、商标名称、目录号。

1.2 投标人提供的货物须是成熟的全新的产品，其技术规格应符合采购文件的要求。如与采购文件的技术规格有偏差，应提供技术规格偏差的量值或说明（偏离表）。如投标人有意隐瞒对规格要求的偏差或在开标后提出新的偏差，买方有权扣留其投标保证金或/并拒绝其投标。

1.3 投标人提供的产品样本，必须是“原件”而非复印件，图表、简图、电路图以及印刷电路板图等都应清晰易读。买方有权不付任何附加费用复制这些资料以供参考。

2、本技术规格书中标注“★”号的为关键技术参数，对这些关键技术参数的任何负偏离将导致废标。

3、如在具体技术规格中有本总则不一致之处，以具体技术规格中的要求为准。

4、“为证明所投设备参数的真实性，投标商需提供仪器制造商出具的公开发行的产品宣传彩页，如彩页中技术参数不完整，需提供仪器制造商对彩页中未提及技术参数部分的满足说明，否则视同不满足。”

## 三、技术规格书

### （一）主要用途

主要用于超高精度的，且高度复杂和精密的 3D 光学超材料的打印。

### （二）技术部分：

#### 1. 工作条件：

除非在技术规格中另有说明，所有仪器、设备和系统都应符合下列要求：

1.1 适于在气温为摄氏-40℃~+50℃和相对湿度为 90%的环境条件下运输和贮存。

1.2 适于在电源 220V（10%）/50Hz、气温摄氏+15℃~+30℃和相对湿度小于 80%的环境条件下运行。能够连续正常工作。

1.3 配置符合中国有关标准要求的插头，如果没有这样的插头，则需提供适当的转换插座。

1.4 如产品达不到上述要求，投标人应注明其偏差。如仪器设备需要特殊工作条件（如水、电源、磁场强度、温度、湿度、动强度等）投标人应在投标书中加以说明。

#### 2. 设备用途：

2.1 主要用于超高精度的，且高度复杂和精密的 3D 光学超材料的打印。

3. 技术规格：

编号	招标技术指标名称	招标技术指标值
1	应用范围和要求	1. 主要用于超高精度的，且高度复杂和精密的 3D 光学超材料的打印。2. ★投标方需提交一份由与投标设备同型号设备制作的样品检测报告（样品规格须符合本项目的“工艺指标”）
2	性能指标	<p>1. 为取得最高的精度以及分辨率，系统需采用浸入式激光光刻技术。</p> <p>2. ★需配备双光子灰度光刻技术，且光斑调节速率不低于 1MHz。（需提供具体的实现原理和方案，并在验收时现场演示）</p> <p>3. ★加工结构的表面粗糙度 <math>Ra \leq 5 \text{ nm}</math>。</p> <p>4. ★加工结构的形状精度达到 200 nm。</p> <p>5. ★加工样品时自动界面找寻精度达到 30 nm。</p> <p>6. ▲加工效率高且可批量加工，12 小时内可加工不少于 120 个典型结构（<math>200 \times 200 \times 100 \mu\text{m}^3</math>）。</p> <p>7. ▲需具备高精度的结构拼接功能，可实现大面积复杂结构的连续制备。</p> <p>8. ▲适用不同材质的样品衬底包括但不限于玻璃，硅片等透明或不透明衬底。</p> <p>9. ▲系统需包括两个以上不同精度打印模组，其物镜倍率包括 5x/10x/25x/63x，且 63x 倍物镜数值孔径不小于 1.4。</p> <p>10. ▲系统需具备自动聚焦功能，倾斜拼接功能，壳层加工功能，以及机器视觉功能。</p> <p>11. 为保证设备精度，系统需采用飞秒脉冲光纤激光器，且中心波长应为 <math>780\text{nm} \pm 10\text{nm}</math>。平均激光功率 不低于 150mW。</p> <p>12. 振镜扫描系统：需具备超高精度的振镜扫描系统，单个有效写场最大直径不小于 1500 微米，最高扫描速度不低于 500 毫米/秒。</p>

		13. ▲系统需可更换不同的打印头,更换操作用时不超过 3 分钟。
		14. ▲系统行程范围不小于 50x50x20mm <sup>3</sup> , 使用高倍率高数值孔径打印头时此行程范围内的邻近写场拼接精度达到 500 纳米。
		15. 系统需集成多个可视化模组以对样品进行精确定位以及对曝光过程进行实时监控。
		16. ▲系统需通过集成的触摸屏面板进行简单直观的操作, 如打印程序的准备, 启动和监控, 以及打印系统的配置更改, 校准等等操作。系统需能够支持打印任务的堆栈功能以实现 24 小时不间断自主打印。
		17. ▲系统需集成气动减震系统以实现高度的机械稳定性和热稳定性。
		18. ★分辨率: 最小横向分辨率≤700nm, 最小轴向分辨率≤1000nm。
		19. ★系统需能够克服因球差引起的聚焦光斑在沿 Z 轴方向的不稳定性, 达到高度方向均匀一致的工件加工品质。
		20. ★系统需具备在光纤端面上加工微透镜的能力。
		21. ★系统需适合加工超高精度光学超构表面, 实现将光的轨道角动量 (OAM) 维度用作全息信息载体的功能。
		22. 对于微透镜阵列等较大结构的加工场景, 系统需具备壳层快打技术。
		23. ▲对于一些大块的结构, 其尺寸超出了单次振镜扫描的最大面积的打印场景, 系统需提供倾斜拼接技术, 以确保能够由若干个单次振镜扫描场通过拼接的方式来完成打印。
		24. 厂家需确保能够生产和提供可直接双光子聚合材料以及适合双光子聚合的熔融石英玻璃材料等。
3	工艺指标	<p>★ 25. 打印微透镜阵列需满足以下所有技术参数:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 阵列结构: 球面微透镜的方形栅格排列。</li> <li>• 阵列周期: 100 μm。</li> <li>• 曲率半径: 100 μm。</li> <li>• 目标高度: 20 μm。</li> <li>• 表面粗糙度 (Ra): * &lt; 10 nm。</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>高度偏差:</b> &lt; 200 nm。</li> <li>• <b>总打印面积:</b> 8 mm x 8 mm。</li> <li>• <b>打印校正:</b> 必须对振镜与基板平面间的倾斜进行校正。</li> <li>• <b>打印时间:</b> &lt; 24 小时。</li> </ul> <p><b>备注: 测量与定义</b>      为确保客观性和准确性, 关键参数的测量与定义如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>表面粗糙度 (Ra) 定义*</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 测量标准: 依据 ISO 4287 或 GB/T 3505-2000 标准执行。</li> <li>○ 滤波器设置: 不使用短尺度滤波器, 高斯长尺度滤波器设置为 8 μm, λ/2 截止。</li> </ul> </li> <li>2. <b>实际透镜高度 定义</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 其实际高度由“透镜顶点高度”与“四个相邻透镜中心点的基底高度”之差确定。</li> </ul> </li> <li>3. <b>高度偏差 定义</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 其值为“实际透镜高度”与 20 μm 的“目标高度”之间的差值。</li> </ul> </li> </ol> <p><b>抽样与判定方法</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 随机选取三个独立的微透镜进行测量。</li> <li>• 最终的“高度偏差”与“表面粗糙度”结果将以这三个透镜测量值的平均值进行计算和评定。只有当平均值满足第二部分所列的技术规格时, 才视为合格。</li> </ul>
--	--	---

(三) 质保及售后服务:

★3.1 设备安装调试的时间: 自接到甲方通知起一周内进行安装, 保质保量完成所提供全部设备的安装、调试及投入运行。(本条在投标文件中应提供应答承诺, 不用提供彩页等证明资料)

3.2 技术培训: 中标供应商须安排工程师对用户现场培训, 培训前需提供相关技术文件, 包含不限于设备操作说明, 维护说明等文件。培训地点为用户指定地点, 内容包括仪器的技术原理、操作、数据处理、基本维护等, 培训时间不小于 7 天, 以用户熟练操作为准, 涉及其他费用由中标供应商承担。

3.3 质保期: 设备主机验收合格后一年(自验收合格, 双方签字之日起计算), 并提供终身维修。

3.4 售后服务、维修响应要求: 厂商在中国直接提供 7x24 小时的技术支持服务, 技术支持和售后服务。接到用户通知后 24 小时内响应, 3 个工作日内到达现场进行服务。一般问题应在一周内解决, 重大问题或其他无法迅速解决的问题应在一周内提出解决方案。(本条只需提供投标人书面盖章承诺)

3.5 供应商或制造商应在国内设有专门的售后服务网点及专业工程师。

(四) 交付地点：苏州客户指定地点。

(五) ★交货日期：合同签订后 6 个月内；（本条投标文件中应提供承诺，不用提供彩页证明资料）

(六) 产品需执行的相关标准

产品应满足相关国家标准及行业标准。除非技术规格中另有规定，计量单位均采用中华人民共和国法定计量单位。

(七) 供应商特殊资质要求

无

(八) 包装和运输要求

必须使用崭新的坚固的木箱或纸箱包装货物，以便适于长距离的海运或空运、内陆运输和气候的变化，该包装应当能够保护货物耐粗暴搬运、防湿、防潮、防震、防锈、防冻。由于包装不良所发生的损失及由于采用不充分或不妥善的保护措施而造成的任何货损，卖方应负担由此产生的一切费用和损坏。

包装中必须随货放置一套完整的操作说明和服务手册。

★(九) 付款方式（特殊需求请在招标采购要求文件第二条第十款：其他特殊要求中单列）

（本条投标文件中应提供承诺）

进口货物：

合同签订后，开具 90%即期信用证，见装运单据议付，余 10%见验收合格报告支付。

国产货物：

签订合同后，买方在卖方将全部货物发到项目现场后，双方开箱核对设备数量、型号无误并加电开机正常后，同时收到卖方提供的等额增值税专用发票后，支付合同总金额的 90%给卖方。在整个采购货物包验收合格后并收到卖方提供的等额增值税专用发票后，买方支付合同总金额的 10%给卖方。

(十) ★验收标准、保险要求等（本条投标文件中应提供承诺，不用提供彩页证明资料）

1. 验收标准。

供应商须确保所提供的产品为全新的产品，仪器设备运抵安装现场后，双方共同开箱验收，如卖方届时不派人来，则验收结果应以买方或买方授权的外贸代理机构的验收报告为最终验收结果。验收时发现短缺、破损等，买方有权要求卖方负责更换。验收标准以中标人提供的投标文件中所列的指标为准（该指标应不低于招标文件所要求的指标）。任何虚假指标响应一经发现即作废标，卖方必须承担由此给买方带来的一切经济损失和其它相关责任。部分无法现场验收的指标中标人需提供出厂测试报告或者证明文件。

## 2. 保险要求

卖方对本合同下提供的货物应对其在制造、购置、运输、存放及交货过程中的丢失或损坏进行全面保险，还应对其在项目现场进行技术服务的人员进行必要的保险。