【科研用金属增材制造设备采购】采购需求

**一、采购标的需实现的功能或者目标，以及为落实政府采购政策需满足的要求：**

**（一）采购标的需实现的功能或者目标**

本项目采购科研用金属增材制造设备1套，主要用于高性能金属材料的智能增材制造，包括钛合金、高温合金、铝合金、不锈钢、难熔合金（纯钽、纯钨）等材料的增材制造，实现数字孪生驱动的增材制造过程自动化控制。要求具有较高的传感器集成度、基板预热温度及改装自由度。

**（二）为落实政府采购政策需满足的要求**

1.根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库【2020】46号）规定，本项目采购标的为中小型企业制造、承建或承接的，投标人应提供办法规定的《中小企业声明函》，否则不得享受相关中小企业扶持政策。投标人应对提交的中小企业声明函的真实性负责，提交的中小企业声明函不真实的，应承担相应的法律责任。

本项目采购标的对应的《中小企业划型标准规定》所属行业为： 工业 。

2. **□ 本采购项目允许进口产品参加。**

**（说明：请项目单位根据采购实际情况在“□”中打勾（☑）。未进行勾选的，视为只接受本国产品参加）**

**二、采购标的需执行的国家相关标准、行业标准、地方标准或者其他标准、规范：**

采购项目中所含的投标产品及制造商应符合国家有关部门规定的相应技术、计量、节能、安全和环保法规及标准，如国家有关部门对投标产品或其制造商有强制性规定或要求的，投标产品或其制造商必须符合相应规定或要求，投标人须提供相关证明文件的复印件。

ISO9001质量管理体系认证

ISO14001环境管理体系认证

ISO45001职业健康安全管理体系认证

**三、采购标的概况**

（一）采购项目名称： 科研用金属增材制造设备采购

（二）采购数量及计量单位： 1套

（三）最高限价：人民币 220万 元。

（四）交付时间：合同签订后 90 天内。

（五）交付地点： 西安交通大学创新港校区3号巨构3-3020室 。

（六）付款进度安排： 验收合格后95%,一年后无质量问题付剩余5% 。

1. **采购标的需满足的质量、安全、技术规格、物理特性等要求：**

★项为重点关注指标，不满足视为投标无效

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 需求 |
| 1 | 适用材料 | 设备具有钛合金、高温合金、铝合金、不锈钢、难熔合金（纯钽、纯钨）等材料的成熟工艺包，并可提供不少于3种材料的成熟工艺参数包。 |
| 2 | 设备及公司要求 | ★所投主机设备机型是已公开上市销售并成熟稳定的设备，须经过成熟化应用验证，提供投标同型号设备2023年1月1日至开标截止日不少于6份销售业绩(以合同签订日期为准)作为佐证资料。  主设备外形尺寸：≤1350mm×1150mm×2000mm（W×D×H）  研发实力：设备生产商具备国家企业技术中心或国家级博士后科研工作站或国家专精特新小巨人企业，提供相关证书等证明材料；  创新能力：为配合后期研发需求，设备生产商应掌握涵盖自动嫁接、多材料成形、光束整形、熔池监控、大小缸切换等五种技术；须提供相应的证明材料； |
| 3 | 光学系统 | ★激光器采用单模光纤激光器，采用同等或优于IPG、Rofin、SPI品牌光纤激光器；  激光数量：1个；激光功率≥1000W，激光波长1060~1080nm，M2≤1.1；  ★采用同等或优于Scanlab、Aerotech或CTI品牌扫描振镜，重复精度＜2μrad，非线性精度＜3.5mrad/44°，跟随误差≤0.32ms，电机采用数字伺服控制，具备自诊断功能，可读取振镜状态、温度报警反馈，扫描速度≥5m/s；  采用F-thetalens聚焦，聚焦光斑直径满足45μm±5μm范围内；  全幅面尺寸95%校准点定位精度≤±0.05mm；  设备应具有镜头保护气系统； |
| 4 | 冷却系统 | 激光器冷却方式采用水冷，配置水冷机，实时监控水冷机状态，异常情况报警，水冷机控温精度可达±0.1℃，冷却温度可达35℃以下。 |
| 5 | 成形加工系统 | ★最大有效成形尺寸：≥150mm×150mm×150mm或φ150mm×150mm（W×D×H）。  ★支持更小平台切换成形打印，小缸模块具备与大缸相同的运动精度与成型精度。有效成形尺寸≤50mm×50mm×50mm（W×D×H），提供小平台设计方案及相关材料证明；同时送粉缸应与小成形平台功能相匹配，节约粉末。  成形缸体、平台及Z轴驱动单元整体采用静密封，成形缸和Z轴驱动系统都置于惰性气体空间内，Z轴运动机构全密封；提供设计说明及实物照片；  采用下顶粉结构送粉，单向变速铺粉；铺粉层厚可调节范围20-100um；  ★大小缸体基板均需要基板加热，预热最高温度≥350℃，预热速度≥10℃/min，投标时需提供加热技术设计方案，提供设备最高预热温度实际监控视频佐证；  ★设备具备良好的气密性，打印过程中最高氧含量≤100ppm，设备氧含量阈值可调，打印过程中惰性气体消耗≤3L/min(工况下)；  集成送粉量智能控制功能，可实现自动根据当前打印截面智能调节送粉比例，支持用户自主选择，提供软件控制截图；  以不锈钢打印为例，设备成型效率≥15cm³/h， |
| 6 | 控制系统 | ★设备允许打印过程中工艺参数调整，提供调整控制证明截图；  采用PLC数字控制系统，能够实时反馈设备的运行情况如各轴扭矩，位置等信息，具有数据采集、显示、储存等功能；  采用安全控制器进行了安全回路的设计，安全继电器等级可达到SIL3级；  设备控制操作界面工业触摸屏，可实现自动及手动控制，自动控制和手动控制能够进行切换；  设备可实现一键铺粉、一键准备、一键打印功能，可根据初始设置参数自动完成设备准备工作并开始打印，提供设备软件功能截图；  控制软件具有独立著作权，能实现设备增材打印、控制、监控等功能，提供软件著作权证书； |
| 7 | 质量监控系统 | 实时监测、显示并记录零件成形关键信息，以上信息应至少包含平台温度、舱内温度、舱内压力、各轴扭矩和位置、打印进度以及成形舱内氧含量等，提供软件监控截图；  内置高清相机，像素≥500W，可采集每层铺粉后和打印后的照片，可在控制软件界面实时查看监控照片，并可自主处理多种铺粉异常；提供详细逻辑说明及软件应用截图；  内置高精度红外相机，红外分辨率≥640\*480；实时监测，检测精度偏差≤2%，提供证明资料；  可实现刮刀扭矩实时监控及报警，扭矩数据可实时直观显示控制软件界面，提供控制软件界面截图；  成形舱配置氧含量及压力传感器，氧含量检测范围0~21%ppm,精度测量精度:0~1000PPm≤±1%FS；压力传感器检测范围±100kpa,(SMC)，具有氧含量及压力异常报警功能，且压力超标时可自动泄压；  具备自诊断故障功能，可实现实时监控并分级诊断，故障进行监测、记录，分析；  具备工作报表模块，可生成工作报表，工作报表包含零件信息、暂停信息、打印日志、操作日志、报警日志、工时记录、生产记录等，支持用户自由进行内容和时间筛选。工作报表可实现所有监控数据筛选至少任意2组及以上数据对比分析。 |
| 8 | 同轴熔池监控 | 熔池监控方案采用同轴安装方式，监控光路与增材制造扫描光路一致。  多光学传感模块：实时监控打印过程的金属蒸汽、反射激光能量、以及熔池光辐射，画面分辨率：最小像素尺寸0.02mm，采样频率单通道可达到100kHz，数量最大可达4通道；  功率传感模块：对激光功率波动进行监控，保证制造过程中功率的稳定。  模块监控光路包含可见光与红外光，其波长范围可见光：400nm-700nm；红外光：1150nm-1700nm；监测出光/反射光范围：1060nm-1080nm；  ★主要功能及其应用如下：捕捉熔池实时状态数据，并通过2D、3D界面实时显示，检测算法分辨率：最小单位0.2\*0.2mm；精细化分析历史数据，生成质量报告；工艺参数-熔池状态-信号特征映射关系分析，工艺过程状态评估。 |
| 9 | 循环过滤系统 | ★采用圆柱式滤芯三级过滤，滤芯级别不低于H13级别，设计有可注水滤芯箱，提供注水滤芯箱实物图；  可实现湿化惰化处理， |
| 10 | 数据处理软件 | ★制造商自主研发路径规划切片软件，具备至少2次版本迭代记录，自动生成切片数据，提供软件著作权证书；  ★可以实现同一版不同零件变层厚打印，以及同一零件不同高度的变层厚打印（层厚为倍数关系），提供软件应用截图；  具备平台、零件、综合、高效4种打印模式，同时可以自由调节零件的上表面区域、内填充区域、下表面区域的填充与外圈的扫描先后顺序，以及调节零件与支撑的扫描先后顺序，提供软件功能截图；  可根据零件摆放角度精准识别划分上表皮、内填充和下表皮区域，每个区域可实现灵活选择只打印外圈、只打印填充以及同时打印外圈+填充三种模式，提供软件功能截图；  软件至少具备none填充、条带填充、棋盘填充以及轮廓填充四种填充模式，其中none填充模式下包含不少于3种填充扫描模式，条带填充模式下包含不少于15种填充扫描模式，棋盘模式下包含不少于23种填充扫描模式，轮廓填充模式下包含不少于31种填充扫描模式，提供软件功能截图；  软件可实现每层自由设置重熔次数，且重熔层的旋转角度可自由设置为继承填充的旋转角度，或者单独设置重熔层的填充角度；  软件可实现参数包的分级加密处理；  制造商自主研发离线工时计算软件，与设备控制软件相兼容，可实现离线状态下工时计算、路径预览、辅助路径查错等，提供软件著作权证书； |
| 11 | 辅助设备 | 防爆吸尘器1台用于成形舱内大颗粒杂质吸除；（提供防爆检测证明）  a）功率:不小于1.1kW;  b）最高真空度:不小于20000Pa;  c）最大流量:不小于200m3/h;  d）过滤效率:不小于99%:  真空干燥箱(含真空泵)1台用于粉末干燥  a）供电:AC220V；50HZ；  b）功率:小于3KW；  c）控温范围:RT+10~200℃；  d）温度分辨率:0.1℃；  e）真空度<133Pa；  f）温度波动:±1℃；  g）工作环境温度:5~40℃；  h）内胆尺寸:不小于90L；  配备1台用于数据模型处理的设备，CPU不低于i7-147000、硬盘不低于：1T固态硬盘+4T机械硬盘；内存不低于128G，显卡不低于RTX5080/16G。 |
| 12 | 安全防护措施 | 成形舱门上具有安全门锁，与激光器和运动轴有安全互锁；有急停按钮，按下后设备立即停止运行，保证操作和使用安全；  设备设计制造应符合CE安全标准，包括电气、机械指令标准，设备整机通过CE认证，提供符合CE标准认证证书；  设备整机设计参考ATEX防爆标准，可安全处理活性材料，整机通过ATEX防爆评估，提供符合ATEX标准评估证书。 |
| 13 | 耗材清单 | 成型基板：大小成型缸体基板，要求至少钛合金(TC4)、不锈钢2种材质，且每种材质大小缸基板各不少于2块；  防护装置：提供至少一套包括但不限于防护服、防护眼睛、防护面罩等防护装备；  刮刀：软刮刀数量≥30条，钢刮刀≥5条；  滤芯：配备H13，F9滤芯数量≥3件；  粉末：配备打印测试316L粉末，数量≥20kg。 |

**五、采购标的需满足的服务标准、期限、效率等要求**

1. 质保期： ≥ 3 年，质保期内免费维保≥2次/年，免人工服务费。质保期满后，仍需提供专业维修服务，投标人在投标文件中需注明维修服务单项报价。
2. 服务响应时间：接到维修电话后4小时内给予明确答复，8小时内到达现场维修。维修人员到现场后若问题特殊无法现场修复的，供货方需在24小时内给出合理解决方案。
3. 培训要求：提供培训电子资料及视频；供方免费为用户培训至少 5 名操作人员进行为期至少 5 天的现场操作培训以及应用培训，保证用户掌握有关设备的使用、维护、管理和应用等工作要求。不定期的免费提供相关设备应用方面的技术咨询等。

**六、采购标的的履约验收标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 现场的检验指标及方法 | | | |
| 序号 | 功能或指标 | 验收或测试方法 | |
| **项目建设单位验收要求：** | | | |
| 1 | 激光功率：≥1000W，输出功率范围：10%-100%。X，Y轴的最大扫描速度：≥5m/s。 | 设置激光功率（50W、300W、600W、800W、1000W）和扫描速度（250mm/s、1m/s、2m/s、5m/s） | |
| 2 | 最大有效成形尺寸≥150mm×150mm×150mm或φ150mm×150mm（W×D×H）。支持更小平台切换成形打印，成形尺寸不大于50mm\*50mm\*50mm。 | 通过沿Z轴方向移动工作台，若移动行程大于150mm，说明成形尺寸的高度（H）符合要求。安装调试验收合格后，利用不锈钢粉末（316L粉）开展试打印，选择合适的打印参数，完成打印样件的长和宽均不小于150mm。 | |
| 3 | 基板最大预热温度≥350℃。 | 设置预热温度为50℃、200℃、350℃，根据设备传感器监控的显示温度确定设备的预热温度是否符合要求。 | |
| 4 | 铺粉层厚：20～100μm范围内可调。 | 设置不同分层厚度（如20μm、40μm、60μm，100μm），进行试铺粉，用卡尺或其他工具测量铺粉层的厚度（为提高测量准确度，可以采用同一分层厚度进行n次铺粉，测量n层的厚度，再计算单层厚度），从而验证分层厚度是否符合要求。 | |
| 5 | 设备具备良好的气密性，打印过程中最低氧含量可控制在100ppm以内。 | 打印过程中监控打印室内的氧含量，若不超过100ppm，说明符合技术指标要求。 | |
| 6 | 全幅面尺寸95%校准点定位精度≤0.05mm。 | 厂家提供测试报告 | |
| **学校验收复核要求：** | | | |
| 1 | 项目建设单位填写《学校采购货物类项目验收复核申请表》 | | |
| 2 | 提供《供应商货物类项目完工报告》 | | |
| 3 | 提供《项目建设单位货物类项目完工自验收报告》 | | |
| 4 | 学校组织验收专家组现场复核供应商与项目建设单位货物到货完工验收完成情况 | | |
| 验收时是否需要供应商提供样品 | | 是☑ | 否□ |
| 验收时是否需供应商提供必要的其他设备 | | 是□ | 否☑ |
| 除现场验收外，需提供的其他验收要求 无 | | | |
| 除现场验收外，是□否☑需提供第三方检测报告 | | 对于检测机构的要求：国家正规检测机构，出具的检测报告由验收复核专家认可之后作为验收复核通过的主要依据。  对于检测执行标准的要求：各项检测项目标准以检测机构按照行业相关要求最新适用并执行的标准为准。 | |