# 第六章 技术要求

**第1包 金属激光选区熔化3D打印机**

## 1.货物需求一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **包号** | **设备名称** | **数量（台/套）** |
| 1 | 金属激光选区熔化3D打印机 | 1 |

## 2.技术规格及要求

**1．工作条件：**

环境温度：5～40 ℃（±4 ℃）；

工作电压：380 V±10% 50 Hz ；

压缩空气：6-8 bar。

**2. 用途：**用于开展金属激光选区熔化成形工艺研究，解决核工业及航空航天领域中涉及的关键零件及整体复杂结构件难以加工、甚至无法加工问题，进而研究其力学相关科学问题。

**3. 主要技术指标：**

投标人必须对每一项技术指标条款做出明确的应答响应；投标人应答响应为“正偏离”的技术指标条款，投标人必须提供能够系统详实描述“正偏离”理由的文字或图片或视频材料，否则不予认可；**参数内有具体其它证明方式要求的，以该具体要求为准！**

★为必须满足，应提供详细证明，如第三方测试报告；**参数内有具体其它证明方式要求的，以该具体要求为准！**

◎为必须满足,必须给出理论计算证明或者具体实际数值结果,并承诺以此作为验收关键数据,不合格视为虚假应标；**参数内有具体其它证明方式要求的，以该具体要求为准！**

#为评分项加分，务必根据各项要求提供所需证明材料, 否则不予认可。

★ 3.1最大工件成形尺寸：≥125\*125\*125 mm，且配置200℃基板加热平台。

★ 3.2最大激光功率：≥400 W。

# 3.3采用从上致下外部送粉，实现不停机加粉，不间断打印；含铺粉监控可进行实时缺陷判定，检测出有缺粉情况时会自动补铺粉。

3.4 能打印高熔点合金，如钨合金，以及其他常见合金，如钛合金、铝合金、高温合金、工具钢、不锈钢、铜合金、钴铬合金。

# 3.5 最大扫描速度：≥8 m/s；提供描述该指标的产品手册。

* 3.6 打印速度：10-25 cm³/h。

# 3.7 采用3D动态聚焦镜实现动态聚焦，光斑聚焦直径：75-100 μm 动态可调。

3.8 铺粉层厚：20-75 μm 可调。

★3.9 铺粉方式：单、双向铺粉实时自由切换；提供展示该功能的视频。

3.10 最小打印结构尺寸：≤150 μm。

3.11 精度要求：

(1) Z轴重复定位精度：≤2 μm；

(2) 光路定位精度：≤20 μm。

3.12 成形材料：纯钨及钨合金、钛合金、不锈钢、铝合金、高强钢、模具钢、钴铬合金等金属粉末。

★3.13开放核心成形工艺参数，包括激光功率、光斑大小、扫描速度等，实现各个参数的快速设定：对成形过程中各种参数，包括氧含量、惰性气体流量等进行监控并实时记录和显示；提供打印LOG记录文件，或者第三方测试报告。

★3.14 提供对不同合金参数包进行修改的工艺参数编辑器；提供展示该功能的操作界面。

3.15 设备打印过程中可在同层、不同层的任意区域内调整打印参数。

# 3.16 设备拥有自主知识产权，无知识产权纠纷；提供相应专利证书。

# 3.17 可配备缩小打印平台，确保在打印粉末不够填充大平台的情况下，可以在缩小平台上实现，避免粉末浪费；提供缩小平台安装在设备成型仓内的实物图片。

# 3.18设备粉末传输管道是金属管道并通过快速卡扣连接，且具有方便拆除清洗的特点。

# 3.19 设备配有激光熔池监控模块；该项技术指标条款，投标人应答响应为“正偏离”的，需提供带有制造厂商官方标识的技术原理视频及模块产品样册。

# 3.20 设备配有激光功率监控模块；该项技术指标条款，投标人应答响应为“正偏离”的，需提供带有制造厂商官方标识的技术原理视频及模块产品样册。

3.21 设备配置柔性刮刀系统。

**4.仪器配置**

**4.1激光光学系统**

(1) 激光类型：光纤激光器。

(2) 激光波长：1060-1080 nm。

(3) 激光器冷却方式：水冷：制冷功率：≥2.2 kW。

★ (4) 水冷光纤激光器。

# (5) 具有3D动态聚焦镜；该项技术指标条款，投标人应答响应为“正偏离”的，需提供动态聚焦镜在金属打印机上的装机图片，图片需清晰显示动态聚焦镜铭牌，同时提供动态聚焦镜测量报告。

(6) 在扫描振镜偏转带动下，激光光斑能覆盖到整个熔化区域，包括四个角落。工件的轮廓可以用相对较小的光斑直径获得最佳的成形精度，而内部区域可以用相对较大的光斑直径减少加工时间。

**4.2 工作舱**

(1) 配备至少三种不同类型的成形基板，包括钛合金基板、不锈钢/高温合金基板、铝合金基板等。

(2) 提供的刮刀能实现各种材质和各种类型零件的打印需求，铺粉刮刀更换方便。

# (3) 配备不少于2个氧含量分析仪，要求打印工作开始前15min内将舱室氧含量降低到≤200ppm；提供记录文件。

(4) 设备打印舱配置手套箱在不直接接触粉末的情况下进行粉末清理。

**4.3 保护气系统**

(1) 惰性气体类型：氩气或氮气。

(2) 惰性气体消耗：成形过程中 ≤150 L/h；提供样册。

(3) 惰性气体氛围：工作舱内应有流动的惰性气体，用于同步去除成形过程中产生的废粉，同时保证活性金属粉不被氧化，保持粉末表面清洁。

(4) 工作舱内的惰性气体流量可被监控，并且根据过滤器滤网的污染程度来调整流量。

**4.4 控制系统**

(1) 控制装置、仪表及数据采集：具有PLC数字控制系统，实现数据采集、显示、储存等功能，并提供主要配置清单及制造商名称、地址和联系方式。

(2) 配置微软Windows7及以上操作系统。

(3) 具备中断成形过程的能力，当运行到所设定的保护极限参数时，整个系统针对该项报警应具有自动切断保护功能。

★ (4) 自动控制和手动控制能够进行切换，当自动控制出现故障时，能够在成形程序停顿处进行手动控制，按先前设定的程序继续将工件成形完毕；提供设备操作界面截图。

★ (5) 具备自诊断功能，可对运行过程的各种故障以声光等方式进行实时报警；提供声光报警指示灯局部照片和表明指示灯所在位置的宏观照片。

(6) 在遇到突然停电或其他意外事故时，具备自我保护措施及数据不丢失、来电衔接运行的能力。

**4.5 软件**

(1) 控制软件

① 具有直观的操作界面和模型可视化功能。

② 实时监控氧含量、铺粉状态、加工层数、加工时间等数据。

③ 显示加工过程如刮刀、粉缸的当前位置及激光器工作状态；提供控制软件截图。

★ ④ 可对加工参数进行编辑；提供操作界面截图。

(2) 数据处理软件：Magics 软件或具有同等功能的软件

① 基础模块可进行完整的STL后其他可转换的格式文件处理，包括文件可视化、测量、修复、切割、布尔操作、编辑等。

② 支撑结构生成模块能快速、简单、自动创建和处理各种不同类型的支撑结构，如点状、线状、网柱状等。

③ 切片模块能快速、自动生成切片数据。

(3) 卖方提供所有正版合法软件，并提供软件供应商授权证书及相应的软件授权。

**4.6 安全系统**

(1) 配备激光安全锁，确保设备正常运行时形成保护罩不能打开。

(2) 配备急停按钮，按下后激光器立即停止运行。

★ (3) 配备2道安全防护舱门。

**4.7 粉末回收和筛粉系统**

◎ (1) 设备运行过程中粉末添加、输送、回收及筛粉均应在惰性气体保护下全封闭完成；提供设备工作原理图。

(2) 设备可集成半自动或手动送粉装置，具备舱外粉末添加及不间断打印能力。

(3) 从设备工作舱中收回粉末到再次添加粉末到工作舱中的过程里，实现操作人员始终不与粉末直接接触；实现粉末收集装置与设备工作舱快速固定连接。

(4) 粉末筛分过程全自动、惰性气体保护全封闭完成，筛粉装置四周有良好的防护措施；提供材料描述设备工作原理。

(5) 设备的筛粉单元应进行防爆设计。

(6) 惰性气体下能回收98%的粉末。

**4.8 烟尘过滤系统**

(1) 具有防爆功能，可安全过滤活性粉末产生的废气。

(2) 过滤芯采用整体设计，更换简单方便。

(3) 烟尘过滤在惰性气体保护下全封闭完成。

**5、时间要求**

中标单位在收到中标通知后，于30天内须前来实验室与设备管理部洽谈签订合同事宜,收到L/C后 8-12 周 内到货，到货后1 月 内安装调试完毕。

**6、应用性要求**

6.1用于开展金属激光选区熔化成形工艺研究，解决关键零件及整体复杂结构件难以加工、甚至无法加工问题。

**7、保修、培训、服务要求**

**7.1 培训要求**

(1) 培训内容：模型处理、工艺设计、实际操作、工件后处理、检测等全流程培训和日常维护、保养、换粉技术等。

(2) 培训目的：使操作人员具备设备操作、把保养维护等能力。

(3) 培训人数：4人。

(4) 培训时间：5个工作日。

(5) 技术培训费用由卖方负责。

**7.2 技术服务要求和质量保证要求**

(1) 设备整机质保期为终验收合格之日起12个月，激光器保修期不少于1年。

(2) 在质保期内正常使用条件下，卖方对设备出现的故障提供免费维修，零部件损坏须及时免费更换。卖方自备安装调试及维修工具。

(3) 在质保期内，卖方在收到买方设备故障通知后，能以通讯方式解决的故障，在24小时之内给予答复；不能以通讯方式解决的故障，在72小时内到买方现场处理故障。

(4) 软件升级：在质保期内，卖方负责所有软件的免费升级。

(5) 卖方在中国设有售后机构，拥有专业的售后工程师提供设备维修。

(6) 质保期满后，卖方仍需以优惠价格提供备品备件和长期技术支持，包括软件升级，要求采用光盘等离线升级方式。

## 3.交货期、交货地点及售后要求

**1、安装调试及验收：**

设备安装、调试完成后，由采购人组织验收，验收合格后，采购人及中标人双方共同签署验收文件。

**2、质量保证期：**

设备自安装、调试、验收合格并签署验收文件后开始计算质保期。设备的质保期不得少于 12个月，**具体保修时间请投标人在投标文件中明确说明。**

**3、售后服务及培训：**

3.1.在质保期内出现问题中标人应负责三包（包修、包换、包退），费用由中标人负担；超过质保期的，中标人负责终身保修，仅收取成本费。

3.2.中标人至少需提供5工作日×8小时的电话响应，在采购人发出维修通知后 72 小时内到现场进行设备维修，一般故障1天内解决，重大故障3天内解决。**请投标人在投标文件中明确售后服务方案。**

**4、交货地点：**北京。

**5、交货期：**

国产产品：合同签订后60日内（合同有特殊约定的除外）。

进口产品：卖方指定的外商收到买方指定的进口代理公司开立的不可撤消信用证后2个月内（合同有特殊约定的除外）。