**600系列 设备招标技术标准参数**

 **注：**▲为关键指标项

1. 设备用途：此设备主要用于大尺寸复杂金属构件选择性激光熔化成形，无缺陷激光精密制造高效成形。
2. 设备组成：主要由光学系统、冷却系统、成形加工系统、控制系统、质量监控系统、循环过滤系统等组成。
3. 适用材料：钛合金、高温合金、铝合金、不锈钢等材料，可提供不少于2种材料的成熟材料工艺参数包及该材料的CNAS检测认可性能测试报告文件。
4. 光学系统
5. ▲激光器采用单模光纤激光器，采用行业主流品牌激光器（同等或优于IPG、SPI、Rofin等），激光器数量六激光，单台激光功率≥500W，激光波长1060~1080nm，M2＜1.1；
6. ▲采用行业主流品牌扫描振镜（同等或优于Scanlab、Raylase、CTI等），振镜的最大扫描速度：≥7m/s；（达到7m/s即不扣分，超过7m/s不加分）；
7. 聚焦光斑满足60-120μm内，多激光光斑尺寸的一致性误差±5um以内；
8. 扫描模块可以覆盖到整个成形区域，并保证每处烧结质量的一致性，多激光搭接区域最低性能不低于单激光区域平均值95%，搭接区域尺寸偏差不高于0.1mm，提供拼接力学性能报告及检测证明文件；
9. 具备完善的扫描振镜精校准工艺，能对扫描振镜系统进行精校准，搭接精度偏差≤0.05mm，打印时间内，搭接区域尺寸精度至少可维持打印1500小时无需重新调整；
10. 设备具有镜头保护气系统：设备循环回风设备上下两个回风口，保证了打印飞溅物的去除保护了场镜，同时场镜配置保护窗，保护场镜长时间工作不受污染，保证了设备的稳定性。
11. 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℃。
12. 成形加工系统
13. ▲最大有效成形尺寸：≥600mm×600mm×900mm（W×D×H）（不含基板高度）；（长、宽每增加100mm加分0.3分，高度每增加200mm加分0.3分）
14. 设备成形舱可配置刚性刮刀和柔性刮刀，其中刚性刮刀可具备无磁性，实现磁性粉末的铺粉成形；刮刀在工装中调平，在设备中无需调平。
15. 双向铺粉兼备单向铺粉且可实现自由切换，铺粉层厚可调节范围20-100um；
16. 基板最高预热温度：≥100℃ ；（达到100℃不扣分，高于100℃不加分）
17. 基板无需调平操作；
18. 设备具备良好的气密性，打印过程中最低氧含量控制在100ppm以内；
19. 送粉方式采用上落粉，可实现不停机不间断加粉；落粉模块可拆卸，整体吊装，方便粉末更换、清理；
20. 可对供粉舱内粉末量进行实时监测、实时粉末显示，实现缺粉检测及预警报警，提供设备供粉舱实体结构图，并量尺标明实际尺寸及粉末状态软件监控截图；
21. 设备可实现一键打印功能，可根据初始设置参数自动完成设备准备工作并开始打印，可一键完成缸体在成形位和取件位的转移，提供设备软件功能截图；
22. 集成智能化精准送粉，支持用户自主选择，可实现自动根据当前打印截面智能调节送粉比例，有效减少粉末单次打印需准备粉量，提供软件控制截图；
23. 设备运行期间耗气量：①成型过程中成型舱氩气消耗量，20L/min≤消耗量≤30L/min的本项不扣分，消耗量＜15L/min的加0.5分，消耗量＞30L/min的减0.5分；②在成型舱洗气过程中，当一个小时内氧含量从大气环境降到0.3%时，100L/min≤所需氩气≤150L/min本项不扣分，所需氩气＜100L/min的加0.5分，＞150L/min的减0.5分。

1. 控制系统
2. 采用数字控制系统，具备网络接口，并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；
3. Z轴配备光栅尺，可实现零件打印过程实时高度检查，具备异常报警功能，整机伺服控制均使用总线伺服驱动，可实现闭环控制；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；
4. 设备集成UPS电源可实现断电保护（断电保护时间不低于30分钟），可自动保存当前打印数据，供电后第一时间设备可正常工作；
5. 设备控制操作采用触摸屏及键盘鼠标方式进行，具有键盘托；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；
6. ▲制造商自主研发设备控制软件，可依据分层切片结果控制激光器输出激光对金属粉末进行烧结，成形的主要工况可进行调节和记录，成形过程可全自动进行，无需看管，提供软件著作权证书；
7. 有对外接口，能够与客户方MES系统、数据库系统进行数据交互及二次开发；
8. 控制系统可显示详细激光扫描路径，分层数据浏览支持缩放和内部填充线查看。
9. 质量监控系统
10. 可实时监测、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、零件成形图像、打印进度、滤芯压差以及成形舱内氧含量等，提供软件监控截图；

1. ▲内置高清相机，像素不低于500W像素，可采集每层铺粉后和打印后的照片，实现铺粉质量实时监控，并可自主处理多种铺粉异常，便于质量追溯，提供软件应用截图；
2. 具有舱室压力异常报警功能，且压力超标时可自动泄压；
3. 采用冗余设计配置2个氧传感器，可实现成形室氧含量实时监测报警与失效监测；
4. 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；针对不

同故障影响程度分级处理，提高效率，避免设备停机，提供故障分类处理机制方案；

1. 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，提供工作报表及功能界面；

1. 循环过滤系统

▲9.1 采用模块化设计，可单独进行拆装维护，采用烧结板过滤器，具有较长使用寿命，可满足设备连续运行需求，过滤系统应具备自动清洁滤芯的功能。

9.2 滤芯使用寿命不低于3万小时，降低滤芯更换成本，并提高安全性；

1. 数据处理软件系统

10.1▲切片软件能够与设备控制软件相兼容，能快速、自动生成切片数据，便于客户优化工艺参数，获得性能更优的零部件，开放工艺参数设定界面，用户可自行编辑设定，包括切片厚度、扫描速度、填充间距、扫描策略等，并可单独对各个参数进行快速设定和控制；

10.2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；

10.3▲所提供数据处理软件均为正版合法软件，提供软件合法授权或著作权。

10.4设备控制软件选用与设备配套的软件，有自主知识产权，经过多次版本迭代，有多年技术经验沉淀且成熟稳定。

10.5工艺预处理软件，选用与设备配套的软件，有自主知识产权，能提供开源接口；

10.6路径规划软件自主研发，支持 STL或SLC格式加工文件。

11.安全设计保障

1. 设备设计制造应符合 ISO、CE等标准；
2. ▲有激光安全互锁，确保设备正常运行时成形舱保护罩不能打开；配备工业手套箱，实现人粉隔离。有急停按钮，按下后设备立即停止运行；
3. 成形舱观察窗具备三层防护玻璃，材质为两层钢化玻璃和一层防护玻璃，防护窗应保

证操作人员安全，安全等级≥OD4+，提供衰减系数安全等级报告；

1. 激光器安全合格出厂，整个激光防护系统安全可靠，通过安全认证注册，提供证明资料；
2. 设备自身集成取件专用的一体化取件舱模块，取件舱内为惰性气氛保护，可满足满高度零件在取件舱内清粉，可实现人粉隔离取件操作；
3. 设备自身集成环境氧传感器，控制软件可显示外部环境氧含量及报警并与工作报表中记录，避免密闭环境氩气扩散造成窒息，提供外部环境氧含量工作报表记录及控制软件监控截图。

12.粉末筛粉回收与供应

1. 可配置粉末自动循环系统，实现打印过程中粉末的自动回收、筛粉和供应，全流程惰性气体保护下粉末流转；
2. 配备工业防爆筛粉机一套，用于回收粉末的自动筛分；具备惰性气体保护系统保证粉末质量，可实现人粉隔离；
3. 配备粉末回收物料机一套，用于粉末全封闭式收集，人粉隔离，确保操作人员安全，实现打印结束后方便快捷回收粉末； 物料机最大风量＞300m³/h，最大真空度＜-40kpa。
4. 配备自动粉末供应机一套，可自动为打印设备补充粉末，粉末供应全过程采用惰性气体保护，供粉机可和主机进行互联，实时获取主机储粉桶的料位，实现不停机加粉；
5. 配置≥30KVA的感应式稳压器一套。

13.安装调试及验收

1. 工作环境要求：

电源：AC 380V，三相五线，设备可在环境温度15～30℃，相对湿度≤75%的环境下长时间稳定工作。

1. 安装调试：卖方需了解客户的客观安装条件，确定设备的具体安装位置是否符合设备使用要求，负责设备安装调试；签订合约后，30天内设备到场，45天内调试完成； 70天内不能完成调试完成，退货处理。
2. 验收：设备在买方现场进行验收，验收包括但不限于设备实物验收、设备调试验收和试加工验收（试加工验收：由买方指定一件零件打印），验收报告经双方代表签字有效；
3. 培训：在买方安装现场对相关人员进行不少于5个工作日的技术培训，培训包括设备使用和维护技术培训，使买方人员能够独立正确使用、维护设备，并具备常见故障分析和排除能力；
4. 技术资料验收：随设备提供设备手册、设备操作及维护手册、设备电气原理图等。

14.技术及售后服务

1. 设备制造商具有专业售后服务及技术保障团队；
2. ▲设备自终验收后，进入质量保证期，质量保证期整机为2年（自用户最终验收签字生效之日算起）（质保期在2年基础上，每增加1年，加分1分）；
3. 在质量保证期内，投标人服务应及时有效，在接到买方故障信息后，要求24小时内响应，如有必要，48小时内维修人员到达现场，5个工作日内解决故障；
4. 设备保修期过后，制造商具备能力终生提供广泛而优惠的备件供应和技术支持。

15.包装及运输

1. 包装箱应用新的坚固的木箱或铁皮箱，适于长途运输，防潮、防锈、防震、防粗暴装卸；
2. 适于陆（公路、土路）运输。