**激光多功能加工与监测平台概况及技术需求书**

**一、课题背景**

结合委托采购人正在开展的上海市科委等相关课题需求，需要满足对激光熔覆、激光焊接等激光加工工艺的平台支撑。课题主要研究钢结构件焊接工艺及缺陷形成机理，探索焊接工艺参数对焊接缺陷的影响规律，研究焊接缺陷声发射源与声发射形成机理，探索建立以声发射为核心的焊接缺陷监控策略。同时，开展激光熔覆声发射源与声发射形成机理研究，研究激光熔覆声发射检测方案及声发射检测系统构建。

**二、研究目标**

（1）揭示激光焊接加工过程裂纹、气孔等典型焊接缺陷的形成规律及原因，厘清各类焊接缺陷生成特征与扩展机理。

（2）提出适用于金属构件激光熔覆加工的工艺方案和检测方案，开发激光熔覆加工监测系统，提高激光熔覆加工各类缺陷的检测精度，搭建可靠的面向金属构件激光熔覆的监测系统与平台。

**三、产品功能需求**

（1）能够开展多种金属材料激光熔覆、激光焊接等激光加工工艺，能够调整激光器功率、离焦量、进给速度、送粉压力、粉末粒度、转速等多种工艺参数。

（2）能够模拟送粉器常见的各类故障，如喷头堵塞、送粉不连续、送粉不均匀、送粉精度变化等。

（3）能够实时提供反应加工过程的各类传感信息，如激光器功率、进给速度、送粉流量、送粉压力等信号，并留有可供设备外采集系统读取送粉流量、压力信号的接口，能够供设备之外的信号采集系统实时采集送粉器的送粉流量、压力等信号。

（4）要求提供设备安装、调试、培训服务。

（5）要求整机提供四年以上质保。

**四、详细技术指标**

|  |
| --- |
| **激光熔覆平台比选技术指标** |
| **序号** | **参数名称** | **技术规格** |
| 1 | 激光器 | 1. 要求采用光纤耦合输出半导体激光器，功率不小于2 kW，要求功率连续可调（10%-100%），光电转换效率不低于45%；
2. 光束质量：不低于80mm.mrad；
3. 波长：双波长耦合，波长965nm、980nm；
4. 数值孔径NA：小于0.1；
5. 激光功率稳定性：≤±1%（2h）；
6. 光纤芯径600um，长度不小于20m接口：QBH。
 |
| 2 | 冷却机组 | 1. 双温双控冷水机；
2. 制冷量不小于8.5kW；
3. 电辅助功率400W+1800W；
4. 控温精度：±1℃以内；
5. 要求具备安全保护压缩机过流保护，流量报警，超温报警；
6. 水箱容量：不小于40L；
7. 出入水口Rp1/2”+Rp1”；
8. 最大扬程：不小于53M；
9. 最大流量：不小于116 L/min。
 |
| 4 | 三维数控加工平台 | 1. X轴行程不小于1000mm，Y轴行程不小于500mm，Z轴行程不小于300mm，最大负载不低于40 kg，要求装夹加工头角度手动可调；
2. 要求工作台幅面不小于(1000mm\*800mm)；
3. 需配备专业配套数控焊接软件系统与电脑。
 |
| 5 | 变位机 | 专用定制双轴变位机，带托架、尾座，可装夹直径200mm以内的轴，负载≥50kg，旋转轴可无限制旋转,俯仰轴为±90°。 |
| 6 | 电气控制柜 | 1. 要求采用SiemensPLC；
2. 能够对激光器、加工头、水冷机、送粉机、机器人等实现总线集成控制。
 |
| 7 | 送粉机 | 1. 要求采用不低于双筒的气载送粉形式；
2. 粉末输送粒度：20-200μm；
3. 粉筒容积：不小于1.5L；
4. 重复精度：≤±1%；
5. 送粉盘转速可调，调整范围应覆盖0-12.5转/分钟，伺服电机应采用进口马达；
6. 送粉槽尺寸不小于16\*1mm；
7. 要求附带搅拌功能；
8. 气压范围连续可调，调整范围应覆盖0.2-0.3Mpa；
9. 工作电压：220V，10A；
10. 控制系统：要求采用PLC模拟控制，操作面板为触摸屏；
11. 要求能够模拟送粉器常见的各类故障，如喷头堵塞、送粉不连续、送粉不均匀、送粉精度变化等，方便调节送粉参数，包括流量（气流压力）、送粉量、粉末颗粒度、转速；
12. 要求能够实时显示送粉流量、压力等信号，并留有可供设备外采集系统读取送粉流量、压力信号的接口，能够通过设备之外的信号采集系统实时获取送粉器的送粉流量、压力等信号；
13. 要求能够在管路或同轴送粉喷嘴附近安装各类传感器（加速度传感器等，传感器为圆柱形，直径约20mm）。
 |
| 8 | 稳压电源 | 规格：30kVA |
| 9 | 激光防护眼镜 | 2副，透光率：≥60%，防护范围: 800 - 1100nm，光密度大于等于6＋ |
| 10 | 操作环境 | 温度10℃-40 C 相对湿度 30-70%（不凝结） |