

## 时代金属之花在 3D 打印花瓶中绽放

### ——时代公司成功开发铝合金电弧 3D 打印系统

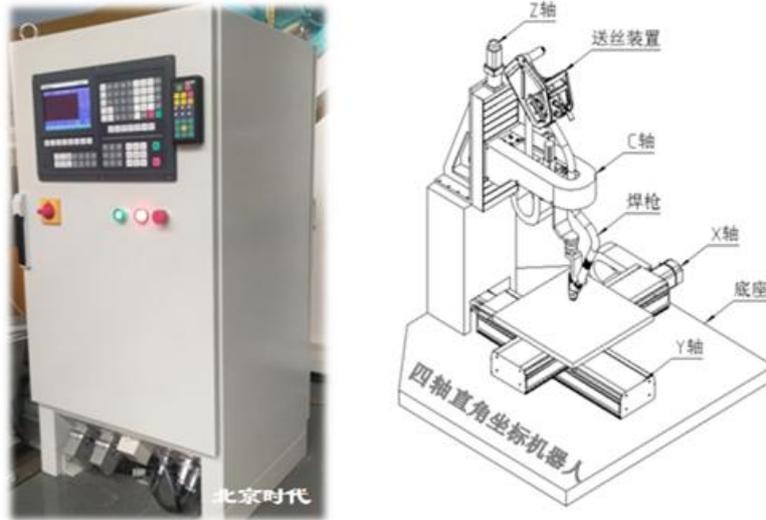
北京时代科技股份有限公司基于四轴直角坐标机器人和超音频交流脉冲氩弧焊机，研发了一套以电弧增材制作技术为基础的铝合金电弧 3D 打印系统。通过这套自主研发的系统，历时 4 小时，打印了直径 114mm，高 182mm，共计 228 层的阔身圆形铝合金花瓶。心灵手巧的技术人员手工折叠出了一束铝箔玫瑰，时代金属之花在 3D 打印铝合金花瓶中绽放。



电弧 3D 打印系统由控制系统、焊接系统和温控系统组成。控制系统是四轴直角坐标机器人；焊接系统采用 TDW 5000E 复合超高频脉冲方波氩弧焊机；温控系统采用时代 TCS2008-400 型冷却水箱。



控制系统的控制器采用时代公司自主研发的四轴运动控制器，可控制直角坐标机器人的 X、Y、Z、C 轴的执行机构联动，实现四轴联动控制，具备直线、圆弧及复杂图形的焊接功能，在焊接过程中通过对焊缝位置的补偿，能够进行暂停、回退、断点恢复等功能，极大方便用户操控。



焊接电源采用本公司的 TDW 5000E，该焊机采用了超高频脉冲 HPVP-GTAW 技术、新型 IGBT 拓扑电路及 MCU 数字化控制方案。

与常规焊机相比，百安培以上超高频脉冲方波电流的加入和电流极性的快速变换，对焊接电弧的电弧电学特性、电弧工作形态、熔透性能等能够产生重要的影响。在铝合金、钛合金等航空航天高强材料的焊接加工中，该技术能有效降低焊缝的气孔敏感性、细化晶粒，消除焊缝气孔等缺陷，显著提高焊接接头的抗拉强度及伸长率，改善和提高焊缝熔合区硬度，具有极高的工程应用价值。



利用铝合金电弧 3D 打印系统，探究了 5356 铝合金增材成型的探索实验。通过控制层间温度和电弧电流变化，在不停弧状态下连续打印  $\phi 78\text{mm} \times 7.5\text{mm} \times 165\text{mm}$  的圆筒，圆筒实体图见左图。对圆筒质量做 X 射线探伤检查，检测结果显示未发现可评级缺陷，通过抛光处理，可以获得表面光洁的工件。



打印圆筒体实体图



圆筒加工后实体图

基于前期的探究实验，技术人员又设计打印了薄壁曲面物体——阔身圆形花瓶，仍然可以取得良好的成果。



来源：内部供稿