一种末端主动力控磨抛装置

一.成果完成人及所在单位： 王同特，机械与汽车工程学院 指导教师：黄海滨

二.成果简介：

以机器人抛光作业时的抛光力为研究对象，将机器人控制与末端执行器相结合，对抛光过程中的力控制进行解耦，通过末端执行器实现抛光力的主动柔顺控制。根据理论计算与仿真结果，优化抛光系统，进一步提升了系统的整体性能，验证了电驱式力控的可靠性。这项研究通过末端执行器实现了响应快，精度高，稳定好的抛光效果，提高了力控精度和系统响应时间，保证了加工的质量和效率，对工业加工生产有一定意义。

三. 主要研究内容及创新点：

针对机器人抛光作业时惯性大，响应慢，不稳定等问题，以抛光力为研究对象，建立了机器人抛光过程的静力学模型。提出了一种新型一种末端主动力控磨抛装置，实现机器人抛光控制的解耦。力控抛光装置主要由连接法兰、两个导向组件、位移传感器、主轴电机以及六维力传感器组成（见图 1），是一种在机床或机器人连续接触式作业过程中用于控制工具头与工件间接触力大小和方向的末端执行器。为实现恒力抛光作业，在装置上应用电流迭代优化控制策略，实现音圈电机输出力的高精度跟随效果，并理论证明了闭环迭代学习算法的收敛性，给出了迭代收敛的条件，并通过仿真验证了迭代学习控制的优越性。以复杂曲面金属元件为加工对象，搭建以机器人、力控抛光装置、运动控制卡等部件组成（见图 2）的实验平台进行验证。实验结果表明，力控抛光装置力学性能可靠，控制系统性能良好，能在有效降低了加工元件的表面波纹度与粗糙度。

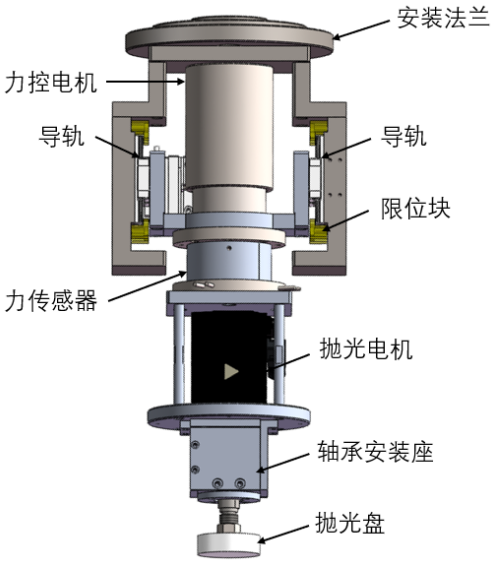


图 1 力控磨抛装置结构图

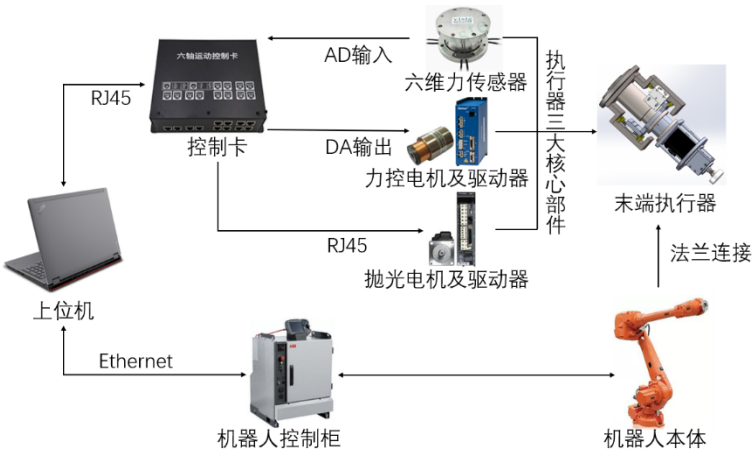


图 2 柔顺抛光系统

四. 主要研究成果及应用情况

申请国家实用新型专利 2 项。

联系人：王同特， 电 话：17858505643 Email: w9510zj@163.com