高速走丝线切割机器人运丝装置研究

一. 成果完成人及所在单位：白永杰、周以俊、叶德俊，机械与汽车工程学院

指导教师：黄海鹏

二. 成果简介：

我国特有的高速走丝电火花线切割加工技术已成为最重要的机械加工方法之一，目前均通过数控机床完成加工，因受到机床本体尺寸和结构的限制，对于一般的中小型工件可以满足加工要求，但是无法对某些较大尺寸（重型零件或已完成装配的大型组件）进行整体加工；另外还有不少模具的零部件要求有上下截面具有不同的形状或者是相当大的锥度，很难通过机床完成复杂空间三维结构零件的高效加工。而工业机器人是一种广泛应用的空间多自由度运动平台，尤其串联关节型工业机器人具有工作范围广、运动灵活迅速和载荷大等优点，且通过加装移动机构可以进行更大范围的移动作业，可以很好的弥补机床本体尺寸和结构带来的加工缺陷。针对上述问题，本项目提出电火花线切割加工与工业机器人平台的结合，综合线切割在加工难加工金属材料方面的优越性和关节机器人在加工范围及灵活程度方面的优越性，研究高速走丝线切割加工与关节机器人的机构的有机集成，这项研究对实现大尺寸零件及复杂空间三维结构零件的高效线切割加工具有重要的意义，在研究和应用发明均具有很高的价值和很广泛的前景。

三. 主要研究内容及创新点：

通过分析高速走丝线切割加工和关节机器人的工作原理和硬件组成，对关节机器人和线切割加工的结合机制进行探究；根据结合机制，对基于关节机器人技术的高速走丝电火花线切割加工系统机构进行总体设计、建立机构模型（图 1）；根据工作环境和功能要求，确定走丝机构（图 2）基本参数与设计方案，创建结构模型；按照总体设计方案和关节机器人设计方案，对高速走丝线切割加工专用硬件（脉冲电源、工作液循环系统等）和系统其它组成部分进行研究和设计（图 3）。 本设计不仅加工简单，而且拆装容易；运用在机械手形式的线切割技术具有较大的灵活性，比起传统线切割机床能具备更高的自由度；不需要对原有的机械手进行过多的改装，能适应多自由度的运丝要求，并提供了一类创新的运丝技术概念使线切割技术得以更灵活应用，适用性更广。

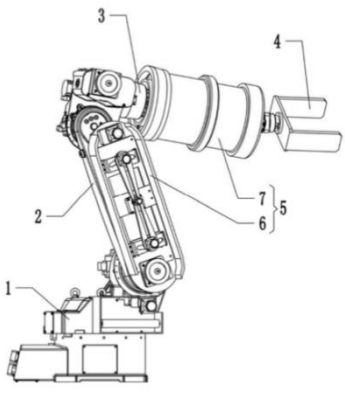


图 1 线切割机器人

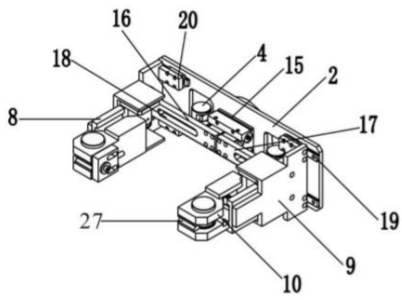


图 2 走丝机构

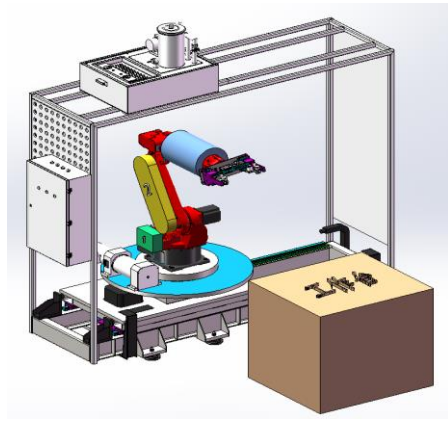


图 3 整体布局图

四. 主要研究成果及应用情况

申请发明专利：一种线切割运丝装置和机械手（公开号：CN111185643A）；
申请发明专利：一种夹丝器及机械手（公开号：CN111331210A）。

联系人：白永杰，电　话：15135726054　　Email:137325172@qq.com