铝镜元件的机器人气囊抛光系统开发与实验研究

一. 成果完成人及所在单位：王鹏飞，机械与汽车工程学院 指导教师：柯晓龙

二. 成果简介：

近年来，铝合金反射镜在空间光学领域得到了越来越广泛的应用。然而，铝合金材料质地软，易产生划痕，且易氧化。目前通常采用“抛光盘+阻尼布/羊毛毡”的直接抛光方式，但该方式效率低下。本项目结合六轴工业机器人柔性运动与气囊高效柔性抛光的特点，以实现对铝合金的高效抛光。本项目抛光后的铝合金表面粗糙度达到 12nm，初步具备一定的镜面效果。该研究工作对铝合金元件的直接光学抛光具有一定的工程应用价值。

三. 主要研究内容及创新点：

以 ABB 4600 六轴工业机器人为本体，设计并搭建机器人气囊抛光系统（见图 1）；针对机器人气囊抛光系统中工具末端的球心工具坐标（TCP）的设定，提出了二次截面标定与补偿算法（见图 2），从而实现机器人末端球型气囊的球心 TCP 标定；从机器人气囊抛光的应用需求出发，自主开发了机器人气囊抛光系统软件（见图 3），进而实现抛光斑抛光、平面抛光以及曲面抛光的轨迹规划作业；开展了一系列的气囊抛光实验，抛光后的铝合金元件表面粗糙度达到 Ra 12nm,初步具备一定的镜面效果（见图 4）。



图 1 机器人气囊抛光系统实物图

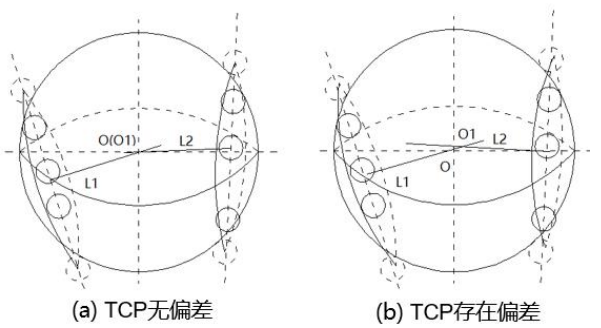


图 2 二次截面标定算法原理图



图 3 机器人气囊抛光系统软件界面图



图 4 气囊抛光后的铝合金镜面效果实物图(Ra 12nm)

四. 主要研究成果及应用情况

1、围绕气囊抛光头的设计，申请并受理国家发明专利、实用新型专利各 1 项。

2、围绕机器人抛光通讯控制，授权软件著作权 1 项；围绕气囊抛光系统，申请软件著作权 1 项。

联系人：王鹏飞　　电话：13306045653　　Email:907669196@qq.com