基于实心柔性气囊的铝合金精密抛光技术研究

一. 成果完成人及所在单位：邱磊，机械与汽车工程学院 指导教师：柯晓龙

二. 成果简介：

摒弃传统的空心充气气囊的方式，采用实心球冠形橡胶气囊结构，选用不同硬度的硅橡胶材料，从而获得类似充气气囊压力调节的效果，而底部仍为铝基座，以保证与主轴同轴度的精度要求。基于德国海德汉精密测头，设计并搭建用于机器人气囊抛光的精密对刀系统，完成对刀装置的电路系统设计，并设计专用的抛光垫压模，制定抛光垫的“压制+烘烤制备”工艺，最后开展实心气囊的抛光斑抛光和平面抛光的系列抛光实验，以下压量、主轴转速、进动角作为实验参数，完成正交实验，最终在铝合金材料上得到的 Ra12nm 的实验结果。

三. 主要研究内容及创新点：

主要内容：1）在实验室目前使用的空心半柔性橡胶气囊的基础上，继续开发实心柔性气囊，通过更换不同的橡胶可以得到不同的材料去除率，解决实心气囊不能充气而调节气囊压力的问题；2）对 ABB 应用程序进行开发，要求能够进行实验参数的统计以及实现 PC 端与 IRC 5 控制柜的信息交互，并能够对机器人进行实时控制；3）对不同光学元件进行一系列的对刀及抛光实验，测定其抛光精度，并分析气囊抛光过程中的主要影响参数，总结各工艺参数对去除效率及抛光表面粗糙度的影响规律。

创新点：在气囊的抛光过程中，通过气压控制来维持气囊硬度的方式并不可靠，当气压不稳定时会大幅度改变气囊的面型，从而对气囊抛光精度带来一定的影响。通过设计并研制一种实心柔性气囊结构，并开发抛光垫压膜以制作 R40 的气囊球形聚氨酯抛光垫，利用德国海德汉精密测头，设计并搭建气囊抛光的自动对刀装置，完成对刀装置相应的电路系统设计，并针对课题组开发的机器人气囊抛光机设计相应的自动对刀程序，最后通过不同面形铝合金工件的对刀实验和气囊抛光正交实验，以验证实心柔性气囊和精密对刀系统的有效性和可靠性。

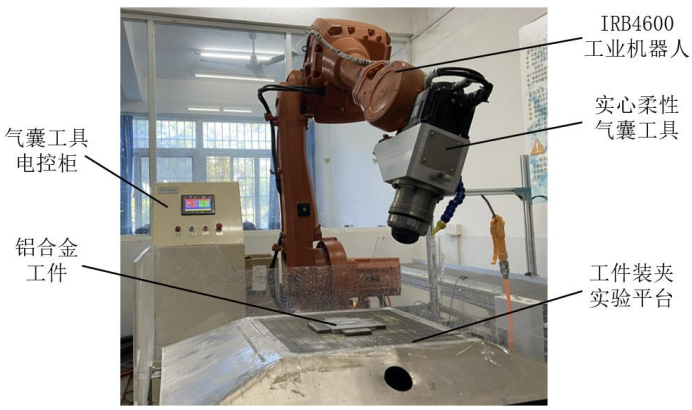


图 1 机器人实心柔性气囊抛光平台



图 2 铝合金抛光之前实物图

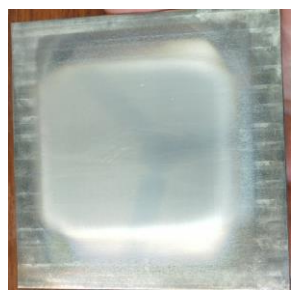


图 3 铝合金镜面效果展示图

四.主要研究成果及应用情况

计算机软件著作权，光学元件的机器人气囊精密抛光系统。

联系人：邱磊　　电　话：18071860195　　Email: 892624282@qq.com