# 机器人气囊抛光的在位修整系统研发

一. 成果完成人及所在单位： 吴威，电气工程与自动化学院　　指导教师：柯晓龙

## 二. 成果简介：

在气囊抛光技术中，气囊面形误差会对抛光效率和质量产生影响，因此气囊面形的修整是气囊精密抛光的重要环节之一。本项目设计研发气囊工具的机器人在位修整系统，以实现气囊工具的在位修整。修整系统主要由气囊修整器和回转平台组成。项目基于气囊修整原理，提出一种切入进给摆动运动的修整方式，并建立了机器人的切入进给摆动方式的数学模型，通过对气囊面形修整运动仿真的研究，建立了气囊修整虚拟工作站，并实验总结相关的修整工艺。另外，本项目依托于回转平台设计，研发了一种分段调压式气囊抛光头，利用回转平台可实现大口径工件的精密抛光并抑制边缘效应的发生。本研究成果对于气囊面形修整及大口径工件抛光工艺具有指导意义。

## 三. 主要研究内容及创新点：

本项目为解决气囊抛光工具的面型修整及大口径工件抛光问题，开发了一套机器人气囊抛光的在位修整系统，该系统充分利用机器人的运动柔性，实现气囊抛光工具的在位修整。在修整工艺研究时，提出一种切入进给摆动运动加工方式，精确计算气囊球心位置和杯型砂轮的轴线位置，气囊在机器人的带动下进行摆动修整。研究摆动角度、摆动速度、气囊自转速度和砂轮转动速度对修整效果的影响。同时还配套设计了一个分段调压式气囊抛光头，利用回转平台可实现大口径工件的抛光作业并有利于抑制边缘效应的发生。本项目设计的机构简单可靠，工作平台运动平稳，将旋转平台和气囊修整相结合，可用于气囊修整和球面非球面等复杂曲面的旋转抛光加工，在气囊在位修整后可直接进行抛光作业，避免反复拆装工具头，提高效率的同时保证抛光精度。图 1 所示为气囊修整数学模型及修整示意图，图 2 所示为气囊在位修整及其电控系统。图 3 所示为气囊修整虚拟工作站示意图，图 4 为分段调压式气囊抛光头仿真示意图。

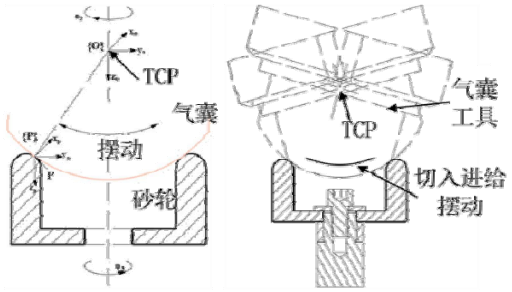



**图 1** 气囊修整数学模型及修整示意图

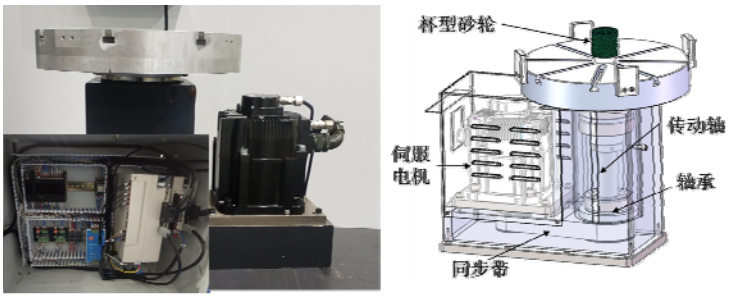



**图 2** 气囊在位修整及其电控系统

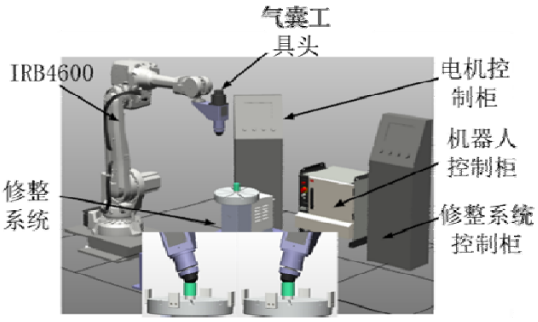



**图 3** 气囊修整虚拟工作站示意图

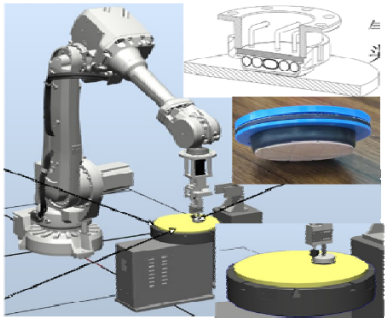


**图 4** 分段调压式气囊抛光头仿真示意图

## 四. 主要研究成果及应用情况

开发机器人气囊在位修整系统一套，授权实用新型专利一项。
研究成果可应用于气囊抛光工具的在位修整，并具有较好的实用价值。

**联系人：吴威　　电　话：15711508664　　Email:2581044545@qq.com**