

气压半悬浮导轨的动力学建模和卸荷参数的模糊优化 Dynamics Modeling and Fuzzy Optimization of Unloaded Parameters of Pneumatic Half-Floating Slideways

李宇鹏 教授

Professor Li Yupeng

Http://mec.ysu.edu.cn

E-mail:yupenglimec@163.com

Tel:0335-8074646

气压悬浮导轨动力学建模和卸荷参数的模糊优化

先进数控机床是高新技术综合应用的产物，是先进制造体系的硬件基础。从现代机床的设计和使用角度讲，机床动力学问题是影响现代机床发展的瓶颈问题。就机床动力学而言，进给导轨的低速运动平稳性（爬行）是制约机床精度发展，影响机床功能的主要因素之一。气压半悬浮导轨作为一种新型导轨已经在国外发达国家得到实际的应用，我国的国产气浮导轨尚有许多问题有待解决。



图1 机床导轨

主要研究内容

1. 运用固体动力学和流体动力学理论对气压悬浮导轨及其传动系统进行动态分析。
2. 对由导轨副粗糙度形成的泄流缝隙内的压力分布规律和流体动态特性进行研究，分析了摩擦自激振动的机理，找出导轨低速（亚微米级分辨率）进给精度和导轨卸荷参数间的定量关系。
3. 在上述工作基础上应用模糊设计理论和模糊优化设计方法建立气压半悬浮导轨模糊优化的模型，以商务软件为平台自编程开发出实用的优化程序。



图2 德国FESTO气缸

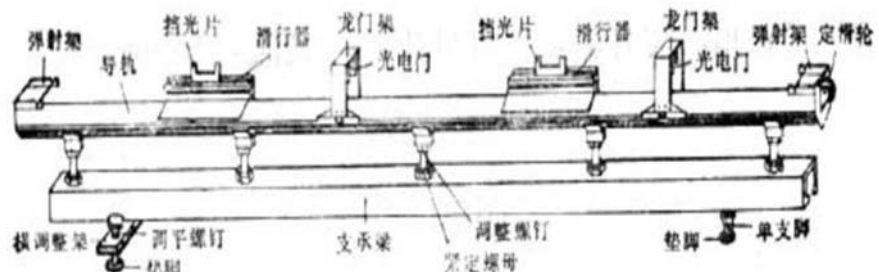


图3 现有气轨

主要成果

1. 建立了气压半悬浮导轨及其进给系统的动力学模型。
2. 分析了导轨副缝隙中气流的分布规律和特性。
3. 用多级模糊综合评判法求得最优水平值，为导轨优化充填了新方法。
4. 利用Matlab作为开发工具编制了优化程序，得到了优化设计的最优解。



图4 导轨薄型气缸