

论文

基于模型预测控制的高速柔性并联机构振动控制

胡俊峰¹, 张宪民², 徐贵阳¹

1. 江西理工大学 机电工程学院, 江西 赣州 341000; 2. 华南理工大学机械与汽车工程学院, 广州 510640

收稿日期 2012-11-19 修回日期 2013-1-14 网络版发布日期 2014-1-15 接受日期

摘要 由于高速柔性并联机构系统的非线性和不确定性, 提出一种鲁棒模型预测振动控制策略以抑制系统的振动响应。以压电陶瓷为作动器, 电阻应变片为传感器, 采用有限元方法和模态截断技术建立机构不精确动力学模型。机构动力学模型中的非线性因素、耦合因素及系统高阶模态影响作为扰动, 将模态力视为不确定扰动, 并且考虑输出噪声对系统的影响, 建立系统动态响应的预测模型, 以预测输出值。采用Kalman滤波估计器估计系统状态量, 以控制电压及其变化率为约束条件, 将系统性能指标和约束条件化为一个标准二次规划优化问题, 通过求解这一优化问题来得到最优控制输出, 形成滚动优化控制输出来抑制系统振动响应。采用表征作动能量的可控性指标和表征观测信号能量的可观性指标, 确定作动器和传感器的最优位置。以新型2自由度并联机构为实例, 采用实验模态方法得到系统的前2阶固有频率和阻尼比, 与有限元方法得到的结果比较分析表明理论模型不精确。基于该模型采用dSPACE实时仿真系统和MATLAB/Simulink搭建鲁棒控制系统, 进行振动主动控制试验研究。试验结果表明, 所设计的控制器能有效地抑制柔性构件产生的弹性振动, 验证了控制器的有效性和鲁棒性。

关键词 [柔性并联机构](#); [主动振动控制](#); [模型预测控制](#); [有限元法](#)

分类号

DOI:

通讯作者:

作者个人主页: [胡俊峰1](#); [张宪民2](#); [徐贵阳1](#)

扩展功能

本文信息

▶ [Supporting info](#)

▶ [PDF \(2635KB\)](#)

▶ [\[HTML全文\] \(0KB\)](#)

▶ [参考文献 \[PDF\]](#)

▶ [参考文献](#)

服务与反馈

▶ [把本文推荐给朋友](#)

▶ [加入我的书架](#)

▶ [加入引用管理器](#)

▶ [引用本文](#)

▶ [Email Alert](#)

相关信息

▶ [本刊中 包含“柔性并联机构; 主动振动控制; 模型预测控制; 有限元法”的 相关文章](#)

▶ 本文作者相关文章

• [胡俊峰1, 张宪民2, 徐贵阳1](#)