

六、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介

1. 博士论文研究方向： 主动式磁轴承—柔性转子系统的三维轴心轨迹控制方法研究

选题类别： ☐基础性研究 ☐应用性研究 ☐工程技术攻关研究  
☐新开辟的研究方向 ☒已有研究方向的继续 ☐其他

2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

主动式磁轴承的主动控制特性使得对转子的轨迹控制成为可能，从而实现特殊表面加工、转子姿态控制等功能。而由于磁轴承系统的强非线性，实现转子轨迹控制对控制系统的各项性能有着更高的要求。本项目基于现代控制理论和非线性转子动力学，对磁轴承系统转子的轨迹控制问题进行深入的理论和实验研究：提出实现时域和频域同步控制，并具有高精度、高鲁棒性和高自适应性的非线性时频控制策略；针对转子大范围轨迹运动时系统的强非线性特性，设计磁轴承复合控制系统，实现转子的大范围轨迹控制；为抑制转子不平衡振动对转子轨迹运动和控制的影响，提出一种不平衡振动主动振动控制策略；针对磁轴承系统的特殊结构，提出一种分层结构的柔性转子动力学模型。项目研究成果为磁轴承系统转子的轨迹控制以及非线性转子系统的主动振动控制提供理论支撑及技术储备。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国家自然科学基金项目（11772103）

六、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介

1. 博士论文研究方向： 机器人谐波减速器振动噪声抑制研究

选题类别：

☐基础性研究

☒应用性研究

☐工程技术攻关研究

☐新开辟的研究方向

☐已有研究方向的继续

☐其他

2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

谐波减速器是机器人实现运动功能的核心部件，是工业机器人和机械臂可靠、精确运行不可或缺的零部件，具有传动比范围广、承载能力大、传动精度高、运动平稳、传动效率高等特点。作为机器人用精密减速传动部件，谐波减速器的性能指标对整机性能影响很大，有时甚至能决定整机项目的成败。振动噪声指标是衡量谐波减速器性能好坏的重要因素，如何显著降低国产谐波减速器的振动噪声水平已经成为影响国产谐波减速器市场竞争力的技术瓶颈问题之一，这同时也是本课题研究的出发点和落脚点。

该课题针对机器人谐波减速器工作过程中的振动噪声抑制问题进行深入研究，主要包括：考虑啮合刚度、间隙、摩擦等因素变化的谐波传动动态啮合过程仿真、振动产生机理及抑制、低噪声设计方法等。通过动态啮合仿真、声振耦合分析及系统的实验研究，揭示谐波减速器在不同工况下的振动噪声变化规律及主要影响因素，以低噪声为目标，优选出合理的齿形，并确定关键设计参数，在此基础上给出谐波减速器的低噪声设计方法。为减速器噪声抑制和延长服役寿命提供支撑。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

该选题依托国家重点研发计划项目：机器人系列化高精度谐波减速器开发集智能制造示范（2017YFB1300600）