

1. 博士论文研究方向： 飞行器变体变刚度关键技术

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

随着现代飞行任务多样化、复杂化需求的出现，具有跨空域、宽速域、高机动飞行能力的可变形飞行器得到了广泛关注和发展。然而，当飞行器在时变大动压、极端交变温度载荷等复杂环境下飞行时，极易发生颤振、抖振等不利气动弹性效应，严重降低飞行器的飞行效能。研究表明，通过合理改变飞行器的刚度，能够有效提升飞行器的气动弹性效率和气动稳定性。因此，建立系统的变刚度飞行器结构/机构设计理论与刚度自适应调控方法，对实现飞行器全域飞行性能最优化具有重要的理论意义和工程价值。飞行器的刚度特性包括（1）结构刚度特性：即机身、机翼等结构本体的刚度属性；（2）机构刚度特性：即折叠翼、回转舵等可变形机构的关节（运动副）的刚度属性。目前，对于变刚度飞行器的刚度变化机理、变刚度结构与机构设计、刚度自适应调控方法等研究十分欠缺，无法实现复杂飞行环境下的飞行器刚度实时最优化配置，进而实现飞行性能最优。针对上述问题，拟开展力-构耦合作用下变刚度传动机理研究，建立基于智能驱动技术的高精度可重复变刚度方法；进行苛刻负载和空间约束下变刚度结构及机构设计，实现承载-驱动-感知一体化集成和状态监测；建立时变多场耦合环境下变刚度飞行器动力学模型，提出动态刚度高精度在线辨识及自适应调节方法，实现多目标协同控制；研制新一代智能变刚度飞行器地面模拟测试系统，对变刚度飞行器技术进行功能、性能试验验证，为我国智能化高机动飞行提供技术储备。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国家自然科学基金面上项目：面向变体飞行器应用的变刚度一体化智能关节设计理论与驱控方法研究；
哈尔滨工业大学青年拔尖人才选聘计划支持经费