

2024年招生计划
四、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介
<div>1. 博士论文研究方向： 变刚度一体化智能关节设计理论与驱控方法</div> <div>选题类别： <input type="checkbox"/>基础性研究                      <input checked="" type="checkbox"/>应用性研究                      <input type="checkbox"/>工程技术攻关研究</div> <div><input type="checkbox"/>新开辟的研究方向              <input type="checkbox"/>已有研究方向的继续              <input type="checkbox"/>其他</div>
<div>2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介</div> <p>在跨域高机动变体飞行器中，关节是实现折展运动和传递力的结构基础。关节的刚度会影响飞行器的变形运动特性和气动效能，而传统恒定刚度关节无法实现时变环境下气动效率和稳定性的最优化。因此开发满足要求的变刚度关节对提升变体飞行器的任务适应性具有重要作用。本项目以变刚度一体化智能关节为研究对象，旨在解决高效变刚度传动、关节一体化设计、高保真建模、实时参数辨识、多目标精准控制等科学难题，初步验证变刚度关节在变体飞行器中应用的可行性。首先，建立快响应变刚度传动机制，提出基于智能材料的变刚度驱动结构设计和控制方法。其次，设计紧凑型一体化变刚度关节，构建其力学模型。然后，实现关节参数、刚度等变量的高精度辨识及刚度-位置-力混合控制。最后，设计基于变刚度关节的飞行器变形传动机构，研究其运动特性。本项目将突破变刚度关节设计及驱控技术主要瓶颈问题，提升飞行器高效稳定飞行能力，为我国智能化高机动作战提供重要技术支撑。</p>
<div>3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况</div> <p>特色学科建设经费</p>

2024年招生计划

四、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： 轻质柔性空间张拉薄膜结构刚柔耦合动力学特性研究

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

本项目聚焦空间张拉薄膜结构由航天器或附件姿态调整引起的刚柔耦合动态响应主动控制问题，针对现有研究中的不足，对动力学建模、动态响应主动控制与地面模拟实验三方面进行研究。首先，在不过度简化模型与扰动场的前提下，考虑柔性结构二阶非线性，并捕捉刚柔耦合效应项，探究空间张拉薄膜结构刚柔耦合非线性动力学建模方法；其次，根据刚柔耦合动态响应特点与各阶段的振动抑制目标，提出前反馈相结合的主动控制策略，基于结构刚柔耦合动力学模型设计最优控制器，并对作动配置进行优化；最后，搭建地面模拟实验平台，测试空间张拉薄膜结构调姿诱发的刚柔耦合动态响应特性，验证主动控制策略抑振效果，对动力学模型与控制器参数进行修正与调整。综上所述，本项目着眼于空间张拉薄膜结构刚柔耦合动态响应及其主动控制研究中的关键理论与技术，对于促进空间薄膜航天器结构向着大型化、轻量化、智能化方向发展，推动深空探测等技术的进步具有十分重要的意义。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

机械结构力学及控制国家重点实验室开放课题