2021年招生计划

三、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： 空间智能变构型结构设计理论与技术

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

研究背景：随着我国对载人飞船、深空探测、在轨服务等重大航天工程的陆续实施，对可实现空间大范围操控的宇航空间机构的需求越发迫切。本课题以空间非合作目标捕获等大范围操控作业为背景，以实现轻量化、高可靠性、高稳定性为目标，围绕空间桁架式多环、多活动度机构-结构系统的创新设计与在轨操控开展创新研究。通过对空间桁架式结构体的可变构型设计以及大尺度重构，构建空间大尺度智能结构体的创新设计理论体系与方法，阐明宇航大尺度结构体空间维度变换基本原理，揭示其非线性动力学特性影响规律，实现对空间结构体的多源混合分布式驱动控制，突破空间大型结构体的自主运动规划与在轨操控瓶颈问题，构建集建模、仿真与优化于一体的综合分析与设计平台。本项目在空间大型结构体可变构型设计、动力学分析与在轨操控等关键科学与技术问题上获得重大突破和创新，为其在空间攻防、太空垃圾回收等国防重点领域的在轨应用提供理论依据与技术储备。

主要研究内容：

1. 可变形桁架机构创新设计

2. 可变布局飞行器创新设计

3. 智能材料作动器与驱动器

4. 基于仿生学的空间自适应捕获机构

5. 空间非合作目标抓捕策略与控制

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国家自然科学基金联合基金重点项目
机器人系统与技术国家重点实验室自主课题

2021年招生计划

三、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： 高速飞行器变形翼设计理论与方法

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

课题背景：传统飞行器由于几何形状基本确定不变，其系统模型是基本固定的，在相同的大气环境中，只能做一些特定的飞行和完成一些专门的任务。随着军事和民用领域对飞行器的应用日趋复杂化，迫切需要一种能够有更大的飞行空域和速域，能够高低空、高低速兼顾，甚至从地面起飞、穿越大气层飞行，以执行各种侦察和打击等复杂任务的飞行器。传统的飞行器很难适应如此广泛的飞行环境参数变化，并始终保持优良的性能。可变形飞行器是一种全新概念的多用途、多形态飞行器，能够根据飞行环境、飞行剖面和作战任务等的需要进行自适应变形，使飞行航迹、飞行高度和飞行速度等机动多变、灵活自如，以发挥飞行器最优的飞行性能。可变形飞行器不仅可以应用到传统的民用飞机、小型无人机上，使其经济效益更加突出。战争中将其运用到导弹上，在激烈的敌我对抗和复杂的战争环境中可极大提高导弹的飞行性能，实现精确打击作战能力。变形飞行器的研究是一项在民用和军用飞行器领域都有广泛应用前景的新技术,该技术的发展将为我们带来对于空气动力学、仿生学、驱动结构及驱动方式设计、机构设计、传感器等的设计集成等一系列的工程问题，可推动新型智能材料、仿生设计、结构优化设计、先进传感技术、多信息融合技术等学科领域的发展，对未来新概念飞行器的预研和技术储备具有深远的意义。主要研究内容： 基于仿生原理的变形飞行器气动外形设计；基于仿生原理的变形机构与分布式驱动技术；基于仿生原理的刚柔混合式变形蒙皮设计；变形翼结构/机构一体化设计与性能评价;正在上传... 变形飞行器原理样机研制与试验测试.

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

军科委重点项目

2021年招生计划

三、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： 空间大型折展机构创新设计理论与方法研究

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

研究背景：随着宇航空间技术的发展，空间机构向大型化、复杂化方向发展，因此大型空间机构在航天领域具有非常重要的应用价值。本课题旨在针对国内外宇航空间机构研究中存在的共性和关键科学问题，以轻型化、模块化、高可靠性、可重复展开与收拢等性能为目标，开展桁架式、索杆张拉式、薄膜式等新型可展开机构创新研究。通过在大尺度可展开机构的组成原理和构型综合创新，形成一维、二维、三维等各种大尺度可展开机构的设计理论体系与方法，阐明空间大尺度可展开机构设计的基本原理与方法，揭示空间大尺度可展开机构动力学特性一般规律。在大尺度可展开机构创新设计、动力学建模理论与方法、智能驱动与仿真、地面模拟与测试等关键技术和重大科学问题上获得重大突破和创新，为大尺度可展开机构在大型卫星平台、空间站、深空探测、高分辨率对地观测等方面的工程应用提供理论设计依据和技术储备。
主要研究内容： 1. 可展开机构构型创新设计理论与方法 2. 基于仿生学的模块化组网与优化设计 3. 多柔体非线性动力学建模与仿真 4. 空间环境下机构动态精度建模与分析 5. 空间机构精度在轨测量与控制方法

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国家自然科学基金重点项目
921型号课题