

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： 带有动力输出功能的大容差末端执行器设计及控制策略研究

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

1. 选题背景：空间机器人在轨服务是一项意义深远的空间前沿技术。在轨服务可以实现航天器的在轨组装、日常维护、系统升级、燃料加注、零部件更换以及轨道转移等操作，从而延长航天器的使用寿命，甚至恢复失效航天器的设计功能。因此，在轨服务具有不可估量的经济价值和应用前景。在轨捕获是实现在轨服务操作的前提，而基于机械臂的在轨捕获以其灵巧性和广泛性，是在轨捕获的主要手段。此外，随着空间技术的发展，空间站等大型空间结构的组装和日常维护将变得越来越频繁，这些大型结构组装和维护依靠宇航员是很难实现的，需要空间大型机械臂的辅助。为了提高大型机械臂对载荷操作的可靠性和高效性，本文致力于对空间大型机械臂的末端执行器的方案和在轨操作策略研究，并力图研制一套带有动力输出功能的末端执行器，以提高在轨载荷捕获的可靠性和快速性，捕获目标后能够实现对目标的旋拧操作。

2. 应用需求：目前已经研制的在轨应用末端执行器中，还没有见到同时具备结构小巧轻便、大捕获容差、能够提供动力输出功能等几种特征的产品，而对于空间机器人来说，上述特征至关重要，因此，这种末端执行器及其合作操作接口的研制具有迫切的应用需求。

末端执行器安装在空间机械臂末端，用于执行抓捕和动力输出功能，需要在捕获仿真的基础上，对末端执行器的捕获模式和操作策略进行分析和研究，寻找能提高末端执行器捕获效率和操作可靠性的控制策略。

3. 研究内容：

- (1) 本课题将根据在轨应用情况提出技术指标要求，研制一套末端执行器、合作操作接口原理样机；
- (2) 研究基于空间机械臂的末端执行器捕获及动力输出机构操作策略；
- (3) 研制一套地面试验平台，对末端执行器功能和性能指标进行测试，为后期的实际应用打好基础。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

本课题依托921 “\*\*\*\*\*机械臂的研制”重大专项，总经费3.88亿元。本课题方向明确，经费充足，能够为博士生的研究工作和顺利毕业提供保障。