

1. 博士论文研究方向： 空间机器人动力学与控制

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

利用空间机器人开展在轨服务对维护轨道安全，拓展太空建设具有重大意义。其中，动力学精准建模，自主轨迹规划和高精度伺服控制是提高空间机器人性能的关键，也是空间机器人领域的研究热点。该方向立足于操控领域的重大战略需求，针对空间机器人在轨维护的实际难题，挖掘共性科学难题，突破关键技术瓶颈，打造空间机器人国之重器。

（1）研究方向的已有基础

本人长期从事空间机械臂动力学，轨迹规划以及伺服控制相关理论研究，近三年已经培养多名相关方向的硕士研究生、博士研究生与博士后，在该方向发表学术论文5篇，授权发明专利5项，实验室相关平台完善。

（2）研究思路与技术路线

1) 建立空间机器人操作在轨载荷的刚柔耦合动力学模型，包括：机器人本体、目标动力学，机器人与目标交互的接触动力学，并对系统中的柔性环节，如：液体晃动、弹性传动、挠性帆板等，进行精细建模；

2) 开展基于深度学习方法的空间机器人智能操作规划，建立空间机器人任务操作的智能大模型；

3) 开展空间机器人高精度伺服控制，结合非线性模型预测控制、计算力矩控制以及PID控制，建立复杂系统的优化控制结构，形成空间机器人力、位、阻抗的通用控制器。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

某部委重大专项