

六、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： 空间机器人在轨服务

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

空间机械臂是辅助实现航天器交会对接和在轨维护的核心装备。为了延长航天器在轨系统的使用寿命、扩展系统的功能和提高系统的整体性能，对系统进行预定或应急的在轨检查、维护、维修和升级更新等在轨服务是至关重要的。以空间机械臂辅助和代替人类宇航员进行空间危险作业是航天领域的发展趋势，也是我国“载人航天和探月工程”和未来深空探测计划的迫切需求。

我国建造的空间站将是一个具有较大规模、长期有人参与的国家级太空实验室。交会对接是建立空间站最基本最关键的技术，智能灵巧机械臂是我国空间站建设、维护以及科学试验载荷照料等必不可少的装备。用人工控制机械臂来完成太空交会对接可以提高交会对接的灵活性，增加可靠性和成功率，同时在未来的行星探测和深空探测计划中空间机械臂也将担当重要的角色。

空间机械臂需要具备在恶劣的空间环境下对在轨航天器进行捕获和对接等精细操作的能力。由于在空间操作过程中存在温度变化大、辐射强、高真空和微重力的影响，同时发射过程中伴有力学振动和冲击，空间操作装备易产生操作灵巧性的衰退甚至丧失、力学性能的衰退、运动界面的间隙变化与润滑失效、控制系统失稳、末端精度丧失甚至功能失效等。因此，空间机械臂操作性能的变化规律、面向动力学和控制特性优化的空间操作捕获能力、面向多任务特征的多体协调操作规划机理是空间机械臂研究所面临的重要科学技术挑战。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国家973 基础研究计划：“软对接”中空间机械臂捕获与操作的精确建模与控制方法研究。