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： 空间站机械臂辅助航天员EVA任务规划研究

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

我国载人航天工程进入第三阶段，将在2022年前后完成中国空间站建造并开始运营，空间站机械臂是我国空间站建造、运营、维修及拓展等任务的关键装备之一。空间站机械臂具备支持航天员舱外活动（Extravehicular activity，EVA）能力，从而实现人机协同完成复杂在轨任务。其难点主要涉及在航天员出舱、作业、以及机械臂异常情况下，如何保证航天员安全。主要研究内容包括：（1）考虑航天员的安全、人体工效学、机械臂自身等多约束，研究机械臂辅助航天员EVA的运动规划方法；（2）针对机械臂辅助航天员EVA任务过程中的随机中断情况，研究机械臂在有限时间内，安全地协助航天员应急返回策略；（3）基于三维可视化仿真平台（已具备），针对舱外巡检任务，开展EVA的运动规划及应急返回策略的仿真验证等。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

实验舱机械臂重点型号任务

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： 面向大口径太空望远镜在轨组装的空间机器人遥操作技术

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

大口径太空望远镜是研究宇宙及各种天体起源与演化的关键设备，受运载火箭的有效载荷尺寸与重量限制，需要通过遥操作控制机器人进行在轨组装建造。针对大口径太空望远镜在轨组装面临的精细空间精准定位、高安全接触组装、同类任务高效组装等挑战，开展在轨组装的空间机器人遥操作技术研究。主要研究内容包括：（1）基于混合运动映射策略的空间机器人运动学遥操作方法，实现主从异构下直观准确遥操作；（2）基于人体手臂表面肌电信号的机器人阻抗遥操作方法，模仿人类组装过程自适应调节手臂阻抗的技能，实现高安全接触组装；（3）基于遥操作示教的机器人技能模仿学习方法，利用技能复现实现同类任务高效组装；（4）搭建典型实验场景，完成太空望远镜机器人组装的地面演示验证。该研究对于突破大口径太空望远镜在轨组装机器人的遥操作控制关键技术，满足未来大型空间设施机器人在轨组装的工程应用，具有重要的科学和实际意义。

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，91848202，面向太空望远镜在轨组装的空间机器人关键技术研究，2019-01至2022-12，280万元