

2025年招生计划
<div>1. 博士论文研究方向： 基于混杂系统动力学建模的载人月球车智能控制研究</div> <div>选题类别： <input checked="" type="checkbox"/>基础性研究 <input type="checkbox"/>应用性研究 <input type="checkbox"/>工程技术攻关研究</div> <div><input type="checkbox"/>新开辟的研究方向 <input type="checkbox"/>已有研究方向的继续 <input type="checkbox"/>其他</div>
<div>2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介</div> <div><p>根据中国航天白皮书，中国计划在2030年发射载人月球车进行载人登月探测。载人月球车是宇航员远距离探测的重要载体，同时也是月壤样品运输重要工具，需要具备高通过性、高操纵稳定性、高行驶平顺性等特点。与无人星球探测车相比，载人月球车设计速度更快、载荷更大、车轮尺寸更大，在行驶过程中需要较高的机器智能进行决策控制从而弥补宇航员驾驶精力不足，载人月球车移动系统特殊性导致其力学行为由刚柔耦合力学转变为刚-柔、柔-柔及其过渡状态并存的混杂动力学，由低速准静态智能控制升级为高速与低重力耦合作用下的智能安全控制。需要针对载人月球车车轮进行相应的地面力学试验、建立高精度的地面力学模型，分析可变刚度/阻尼悬架、刚度突变地面和柔性车轮的混杂系统动力学作用机理，建立高速状态下的安全稳定控制，为中国载人登月计划的顺利进行提供数据和理论支持。</p><p>具体的研究工作主要包括以下四个方面：（1）重载高速载人月球车轮地相互作用力学试验研究；（2）面向软硬突变地形的轮地作用刚柔混杂动态力学模型研究；（3）考虑关节机电特性和机体柔性的载人星球移动系统动力学机理分析；（4）高速行驶载人星球移动系统多模式自适应切换安全控制研究。</p></div>
<div>3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况</div> <div>课题来源于国家自然科学基金青年基金项目：重载高速载人月球车轮地相互作用力学建模及仿真研究（项目批准号：52205011）。</div>

2025年招生计划

1. 博士论文研究方向：月面足式移动作业机器人智能感知与协同控制研究

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

国际月球科研站计划于2035年前完成基本型阶段建设，足式移动作业机器人具有地形适应性高、移动空间大、作业灵巧等特点，可以扩展科研站建设范围，提高科研站建设效率，。然而月球南极地区的大坡度坑壁、松软的土壤物理特性、差异性大的光照程度等苛刻环境对月面足式移动作业机器人的移动稳定性和作业智能化提出了更高的要求：月面未知地形的移动探测要求机器人拥有苛刻环境的智能感知能力，月球科研站建设中涉及的组装、搬运、加工等复杂作业任务要求机器人能够进行人机协同和多机协同操作。因此需要开展月面足式移动作业机器人智能感知与协同控制研究，助力我国航天强国的任务需求。

本课题拟开展的主要研究内容包括：（1）面向足式移动机器人的苛刻月面环境建模与数字孪生系统构建；（2）人在回路的月面足式机器人移动作业协同任务自主规划方法研究；（3）月面移动作业机器人-机-数智能协同控制研究；（4）月面移动作业机器人智能感知与协同控制试验。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

经费来源于国家高层次人才计划项目。