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： 载人月球车移动系统研究

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

目前我国已经启动载人登月关键技术深化论证，载人月球车移动系统是搭载宇航员月面移动的关键，是载人登月技术的亮点之一。我组在星表移动系统方面的研究具有深厚基础，在我国玉兔一号月球车、玉兔二号月球车、火星车等重要航天型号项目中起到了重要的作用。载人月球车移动系统研究是星表移动系统的下一个关键点。

载人月球车工作于月面低重力环境中，加之移动速度快、月面土壤松软、地型崎岖，这对移动系统提出了很高的要求。在研究中，需要兼顾移动系统的行驶稳定性、操控稳定性、驾乘舒适性等多方面指标需求，这对悬架底盘系统的设计提出了新的要求。另外，载人月球车在发射过程中处于折叠状态，在行驶过程中处于展开状态，这种折叠-展开的需求需要在悬架机构、车身机构的研究方面有新的突破。综合来讲，载人月球车移动系统研究是一个结构、动力学、控制的综合性课题，宜于博士生的全面锻炼与培养。

从现在的时间点来看，载人月球车移动系统研究一题至少包含以下研究内容：1）具有大折展比的载人月球车底盘机构研究；2）载人月球车悬架的结构与机构设计；3）载人月球车行驶稳定性、操控稳定性的动力学性质分析、仿真与实验；4）载人月球车的整机研制与整机实验。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

此课题经费来自于中国载人登月关键技术深化论证、中国空间技术研究院和实验室配套基金。可保证用于此课题的专项基金不少于200万元。

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： 索驱动并联微低重力模拟系统

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

索驱动并联研究是一个具有广阔、重要应用前景的新兴研究方向。相对传统的并联系统，索驱动系统有以下几项特点：1）索的长度不受限制，因此索驱并联系统能够实现非常大的运动空间，目前我组在研最大可达10mX10mX10m，这是传统刚性并联系统无法实现的；2）绳索质量低，机构运动载荷小，动力学特性好，能够实现非常快速的运动；3）绳索驱动链路简炼，传力直接，末端 平台能够实现精准力控，特点适合于与外部系统的力交互。综合以上特性，索驱动并联系统尤其适合宇航空间机构的微低重力模拟。本课题针对的系统可用于空间漂浮对象抓取、释放、卫星在轨维护、轨道交互对接等无重力场景下的动力学过程模拟，是本课题组在微低重力模拟方向的下一个研究焦点。

本课题组在空间机构微低重力模拟方向的研究成果世界领先。在世界上首次实现了星球车、空间机械臂等复杂宇航空间机构的长时间、大范围、主精度微低重力模拟，用于我国嫦娥三号、嫦娥四号、空间站大型机械臂等多个型号的全生命周期测试，型号测试的工况与精度远超国际水平。

索驱并联微低重力模拟系统是一个综合性课题，能够在机构、结构、动力学和控制方向全面的锻炼和培养博士生。在目前来看，该课题至少包括以下内容：1）绳索高性能力控模块研究；2）索驱并联系统的力位控制算法研究及仿真；3）索驱并联系统末端执行器与外部的力交互研究；4）索驱并联系统的研制及整机实验。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

本课题经费来自于航天型号技术改造项目、实验室自筹基金预研。用于支持本博士生课题的直接经费不少于200万元。