

2025年招生计划

1. 博士论文研究方向： 载人登月宇航服带电月尘污染机理与防控技术研究

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

载人登月任务对宇航服提出了极高的性能要求，其中月尘污染是一个关键挑战。月尘不仅会影响宇航服的寿命和功能，还可能对宇航员的健康造成威胁。月尘颗粒小且具有高电荷，会粘附在宇航服表面，甚至渗入内部设备，导致设备故障。因此，深入研究载人登月宇航服的带电月尘污染机理及防控技术具有重要的现实意义。

本研究旨在揭示月尘污染的主要机理，探索有效的防控技术。具体目标包括：

分析月尘颗粒的物理和化学特性。

研究月尘在宇航服表面的粘附和积累机理。

开发新型材料 and 设计优化策略，以减少月尘对宇航服的污染。

提出有效的清洁和防护技术，以保障宇航员的安全和设备的正常运行。

研究内容

通过实验和模拟，深入研究月尘颗粒的形态、成分和电荷特性。这部分研究将为后续的防控技术开发提供基础数据支持。

利用物理实验和数值模拟，研究月尘在宇航服表面的粘附机制和积累规律。重点关注电荷效应和颗粒间的相互作用，分析不同材料表面对月尘的响应特性。

开发具备防尘功能的新型材料，包括具有自清洁性能的涂层材料、低粘附性的织物等。这些材料应具备耐久性和实用性，能够在月球环境下长期使用。

设计并测试一系列防控技术，如静电防护技术、电磁屏蔽技术和机械清洁方法等。评估其在不同环境条件下的有效性和适用性，优化技术方案以达到最佳效果。

在模拟月球环境的实验室中，开展系统的模拟实验，验证所开发的材料和技术的实际效果。结合实际应用需求，提出改进建议和优化策略。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

横向，*****，北京卫星制造厂有限公司，168万，在研

2025年招生计划

1. 博士论文研究方向：火星低气压尘卷风产生与运动演化机理

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

火星作为地球的近邻，其独特的环境条件引起了科学家的广泛关注。火星的低气压和沙尘环境使尘卷风成为其大气运动中的一个显著特征。火星尘卷风不仅影响着火星表面的风化过程，还可能对未来的火星探测任务产生影响。因此，研究火星低气压条件下尘卷风的产生与运动演化机理，对于理解火星大气动力学和设计探测设备具有重要意义。

本研究旨在揭示火星尘卷风的形成机制和演化规律，具体目标包括：

分析火星尘卷风的生成条件和物理特性。

探讨低气压环境对尘卷风动力学的影响。

建立火星尘卷风的数值模型，模拟其形成和演化过程。

提出防控火星尘卷风对探测设备影响的技术措施。

研究内容

火星大气环境分析：研究火星的气压、温度、风速等基本大气参数，为理解尘卷风的形成提供基础数据。利用火星探测器的观测数据和模拟实验，分析火星大气中的尘埃分布和特性

尘卷风生成机制：通过理论分析和实验模拟，研究火星尘卷风的生成条件，包括气温差异、地表特性和大气流动模式。重点关注低气压环境下的热力学和动力学过程。

尘卷风运动演化：利用数值模拟和实验手段，研究火星尘卷风的运动特性和演化规律。模拟不同条件下尘卷风的形成、发展和消散过程，分析尘卷风的结构、强度和寿命。

数值模型建立：基于火星大气数据和尘卷风特性，建立详细的数值模型，模拟尘卷风的形成和运动。通过模型验证和调试，提升模型的准确性和可靠性。

防控技术研究：针对未来火星探测任务，研究尘卷风对探测设备的影响，并提出相应的防控措施。例如，开发防尘材料和防尘技术，以提高设备在火星环境中的可靠性。

本研究预计将揭示火星尘卷风的形成机制和运动演化规律，为理解火星大气动力学提供新的视角。研究成果不仅将丰富火星科学研究的理论基础，还将为未来的火星探测任务提供技术支持，提升探测设备的适应性和耐久性。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

纵向，军委科技委，***，125万，在研