

2020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： 弹道缓冲式星球着陆探测关键技术

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

着陆接触式探测是感知星壤机械物理特性、拓展星壤形成和演化规律认知的最直接手段。从上世纪60年代以来，人类已经在月球、火星、小行星等地外天体上实施了着陆接触式探测。通过就位探测获得的数据以及采样返回物的地面测试分析，为人类认知星壤提供了基础依据。本课题采用硬着陆的探测方案，在环绕轨道上投放探测平台，以弹道式着陆于星球表面并利用动能实现星壤剖面侵彻贯入，过程中通过特殊的缓冲技术保证搭载的科学探测仪器不受损伤，进而利用科学仪器实现星壤综合物性的原位探测。研究成果为我国月球后续探测工程（探月四期）月面无人科考站建设与科学探测提供新方案和关键技术支持。主要研究内容包括：1）弹道缓冲式星球着陆与探测模式方案设计；2) 高功率密度金属切削耗能式侵彻冲击防护;3）飞行反冲减速与侵彻缓冲全局参数匹配；4）弹道缓冲式着陆与探测平台原理样机研制；5）飞行减速及侵彻缓冲特性试验研究。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

课题依托于哈尔滨工业大学重大项目培育计划项目“弹道缓冲式星球着陆与科学探测平台”、航天部门委托开发项目“弹道缓冲式星球着陆探测平台着陆缓冲防护技术研究”。

2020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： 月球南极水冰物质超声钻探技术研究

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

从上世纪60年代以来，人类针对月球、火星等地外天体是否存在水、水以何种形态存在、储藏丰度如何等科学问题开展了持续性探索，利用地基遥感、星载遥感、着陆就位探测等方式，已初步探明月球极区和火星地下均存在水冰物质。随着天体水科学问题研究的深入以及深空探测技术的发展，地外天体水冰物质的原位精准勘查已经成为深空探测领域的前沿和热点问题。本课题面向月壤水冰在纵深剖面分布特性精准勘查的需求，针对颗粒物质堆积物、岩石、冰壤混合物、纯冰等非确知组构月壤剖面对象，开展基于超声钻探的潜入式原位探测技术研究。主要研究内容包括：1）高等效性水冰模拟月壤制备方法研究；2）水冰模拟月壤超声钻探冲击破碎机理研究；3）超声钻探机具与水冰模拟月壤间的冲击能量传递特性研究；4）欠数据下水冰模拟月壤特性反演模型研究；5）基于水冰模拟月壤特性反演模型的高效自适应潜入机理研究；6）水冰模拟月壤超声钻探高效自适应潜入特性试验研究。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

课题依托于航天部门委托开发项目“振动贯入式星壤剖面多功能柔性探尺研制”

2020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： 月壤剖面振动贯入柔性探尺技术

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

月壤的物理形态、化学成分、地质结构及地表热流等科学目标，是提升人类月球演化与生命起源科学认知及未来星球活动与资源利用的重要依据。针对月壤剖面原位探测的科学目标，常规钻探方法在质量、功耗、系统复杂程度、钻进反作用力、传感搭载能力上具有明显不足。本课题提出月壤剖面振动贯入柔性探尺方案，实现对月壤剖面的自主潜入作业，并通过探尺本体搭载传感以及贯入作业进程反馈信息实施月壤地表热流等综合物性的原位探测。主要研究内容包括：1) 月壤剖面振动贯入柔性探尺方案设计；2) 柔性探尺贯入作用理论研究；3) 非确知月壤剖面潜入作业自适应控制；4) 柔性探尺系统构建与试验验证。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

课题依托于航天部门委托开发项目“振动贯入式星壤剖面多功能柔性探尺研制”

四、招生计划申报导师确认

表中所填内容经本人确认属实。

导师签字: _____ 年 月 日

五、所在单位党支部意见:

党支部书记签字: _____ 年 月 日

六、所在院（系）党委（党总支）意见：

☐ 同意申报 ☐ 不同意申报

党委（党总支）书记签字：_____ 年 月 日

七、院（系）意见

☐ 同意招生计划，且建议给予 个博士生招生名额

☐ 不同意招生计划

其他需要特殊说明事项:

院长（系主任）签字：_____年 月 日

八、研究生院审核备案意见

负责人签字（盖章）： 年 月 日