

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： 火星车轮地动态作用力学及其应用研究

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

中国计划于2020年发射火星车进行“绕、落、巡”一体化探测，美欧未来也将进一步发射火星车甚至开展火星基地建设。随着星球探测任务日益常态化且挑战性逐步增强，轮步式星球车可以结合轮式移动的高能效特性和步行移动方式的高地形适应能力，且在陷车后可以利用步行方式脱陷，因而成为新的发展趋势。轮步运动模式需要火星车车轮具有新的工作状态：纯滑移状态、滑转自陷状态，为典型的动态作用过程，属于地面动力学范畴。然而目前轮地作用地面动力学宏微观机理尚不明晰，缺乏有效的作用力学模型，因而是轮步式星球车研究过程中的瓶颈问题。

本课题拟开展的主要研究内容包括：（1）轮地作用宏微观力学试验与仿真方法；（2）轮地动态作用力学机理与应力分布规律；（3）火星车轮滑转自陷地面力学模型；（4）火星车轮纯滑移状态地面力学模型；（5）基于地面动力学的轮步式火星车移动性能仿真与分析。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

经费来源于国家自然科学基金优秀青年基金课题。

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： 复杂地形六足机器人智能规划与控制 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 星球探测、灾害救援、山地运输等复杂环境中的作业任务对机器人移动平台的发展提出了新的挑战，移动系统应能够在遍布沟壑、岩石、废墟等障碍的崎岖地形中通行自如，除了常规的地面几何特性之外，还需考虑地面的松软程度、粗糙程度等物理特性信息，对其环境感知、行为决策、移动控制等过程提出了很高的智能性要求。如何融合视觉和力觉信息的结合，实现六足机器人的地面几何和物理特性建模，进而完成复杂地形轨迹规划、落足点规划和柔顺控制，具有重要的理论价值和应用前景。 本课题拟开展的主要研究内容包括：（1）考虑软硬地界面突变的足地作用力学统一模型；（2）基于视觉和力觉信息的地面物性与几何地图构建；（3）基于多模态地图的六足机器人机体及落足点轨迹规划；（4）松软崎岖地形六足机器人柔顺运动控制策略；（5）面向六足机器人的仿真与实验验证。
3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况 经费来源于国家自然科学基金优秀青年基金课题。

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： 星球车移动系统智能控制研究 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 我国正在开展的月球探测工程以及未来的火星探测工程均对科研探测任务移动载体（星球车）的控制提出了挑战，星球车在松软地面容易发生沉陷、偏离预定轨迹等问题，甚至因陷车而导致任务失败。随着人工智能、机器视觉等前沿技术的发展，星球车移动系统智能控制成为提高其复杂环境适应能力重要方法。综合考虑星球表面的物理与几何特征，进行星球车自主规划与智能控制，是未来的发展趋势。 本课题研究内容包括：（1）面向控制的星球车与软/硬质地面相互作用统一力学模型；（2）星球车运动状态与地面特征在线感知；（3）考虑地面物理特性的星球车路径自主规划；（4）基于模糊神经网络的星球车能耗最优跟踪控制；（5）仿真与实验验证。
3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况 经费来源于国家自然科学基金优秀青年基金课题。

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