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： 六足机器人与野外复杂环境相互作用建模及仿真研究

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

大尺度六足机器人在我国星球探测、灾害救援、山地作业等领域有着重大需求，是未来足式机器人的前沿发展方向。但由于野外环境复杂，松软、碎石、陡坡、沟壑等地表特性多变，对机器人的移动过程产生强烈扰动。目前对于存在动态沉陷及界面突变的足地作用机理尚不明晰，尚未建立完备的足地力学理论体系，缺乏适用于软硬地面的统一力学模型，不能涵盖所有的典型运动工况，因而难以建立精确的的机器人的机-电-控系统模型以及面向控制的归约模型，复杂环境下足式移动机器人仿真系统保真度也受到很大限制，解决上述理论难点问题是推动六足机器人走向实用化的关键。

本课题拟开展的主要研究内容包括：(1) 考虑动态沉陷及界面突变的足地作用力学统一模型；(2) 大尺度六足机器人的机-电-控耦合作用建模；(3) 复杂环境六足机器人高保真度仿真及人机协同控制系统开发；(4) 基于硬件在环实时仿真的六足机器人虚拟测试。

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重大研究计划重点项目。

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： 轮步式火星车可重构控制方法研究

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

2020年恰逢火星发射窗口期，包括中国在内的多个国家启动发射计划，此次火星探测对中国的航天发展有着举足轻重的影响。火星表面松软，沙丘、砾石遍布，对火星车的运动控制提出了很高的挑战。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，是未来的发展趋势。在轮式运动时，控制策略应能够尽量防止车轮出现过度滑转导致自陷。在自陷发生时，应当采用抬轮步进策略或者蠕动步进策略完成脱陷。车轮高滑转状态下的动力再分配，与崎岖地形中的轮步协调控制等问题的解决，对运动过程中的防滑转自陷与脱陷具有重要意义。构建基于可重构控制方法的火星车多模态控制系统，充分发挥轮步式运动的优势用以提高火星车移动性能。

本课题拟开展的主要研究内容包括：(2) 火星车轮式运动的防滑转自陷控制策略研究；（2）火星车轮步复合运动的脱陷控制策略研究；(3) 基于在线极限学习机的控制模态可重构方法研究；(4) 轮步式火星车可重构控制仿真与实验验证。

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。