

六、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： 穿戴式助力系统关键技术研究

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

外骨骼机器人技术是融合传感、控制、信息、融合、移动计算，为作为操作者的人提供一种可穿戴的机械机构的综合技术。人体外骨骼助力机器人起源于美国1966年的哈德曼助力机器人的设想及研发，到今天整体仍处于研发阶段，能源供给装置以及高度符合人体动作敏捷及准确程度要求的控制系统和力的传递装置都有待大力投入研发和试验尝试。同时有别于刚性外骨骼机器人，柔性助力系统能够在提供人体助力的同时，更舒适轻便地穿戴在操作者身上。柔性助力系统的应用主要用于突破人体力量、速度等方面的身体极限，解决长期以来限制操作者工作效能的便是重物的携带能力以及全速行进的持久力问题。

通过模仿人体肌肉-肌腱系统的作用机制，基于新型柔性驱动和仿生肌腱系统能量释放与回收机制，研制用于航天员贴身穿戴的柔性助力系统。整套系统可以分上下两层进行研究。首先是上层助力系统轨迹规划层面：基于人体表面新型传感技术，实现人体关节姿态测量及运动意图有效辨识，将其作为助力系统的参考输入驱动助力系统，实现对航天员活动过程中的助力。然后是执行机构层面，根据人体运动过程中体表变化的特点，基于人体工学和最大化舒适性的目标，即对人体皮肤的压力和摩擦力最小化，优化可编织物布局，并合理设计传动系统从而避免非期望的关节运动，优化人体动力耦合系统的助力效率，实现效率最大化。总体研究目标可以概括成：设计柔性助力系统使其在最大限度保持航天员人体自由度和舒适度的情况下，实现航天员舱外活动能力的大幅提升。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

依托“921预研项目”，项目经费300万元

2019年招生计划

六、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： 穿刺手术机器人系统关键技术研究

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

研制三臂穿刺手术机器人系统，包括超声探头操控臂及穿刺手术执行双臂，可实现探头及穿刺执行器在手术空间内任意位置的定位及定向。系统具有穿刺和消融手术功能以及双臂同时消融等功能。技术核心问题的解决将研制出经皮穿刺机器人机械臂系统。上述成果将对促进人口健康发展具有重要社会价值，同时对提升手术机器人水平，促进机器人对外科穿刺手术等领域的广泛应用具有重要实际意义。

主要研究内容包括：1、三臂穿刺手术机器人系统结构设计及样机开发；2、穿刺手术机器人主从控制系统研究；3、穿刺手术机器人力觉反馈控制算法研究。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

依托“科技部智能机器人专项”，项目经费287万元