

刘天适

电话: 15973327519 邮箱: lts@hnu.edu.cn



教育经历

湖南大学 (985) | 智能车辆工程 (重点专业)

2023.09-2027.06

专业排名: 1/70 英语水平: CET4: 644, CET6: 610

科研成果: 一篇一作 SCI 论文在投, 两篇录用论文, 两项发明专利

所获荣誉: 一等学业奖学金, 科研创新奖学金, 社会奖学金, 校级优秀学生 - 以上均为连续两年

清华大学 | 机械工程系 | 智能与生物机械实验室

2026.01-至今

指导老师: 程嘉研究员、季林红教授

研究经历

(1) 基于拓扑感知时空图网络的可穿戴步态动力学重建 | 指导老师: 莫富灏

2025.06-至今

内容: 为了解决测力台移动不便、价格昂贵的问题, 构建集成足底压力阵列与惯性测量单元的智能足垫。算法端使用图卷积提取足底压力空间拓扑特征, 融合惯性特征输入长短时记忆网络建模时序动态, 联合预测三维地面反作用力、力矩与压力中心。并在实验室测力台标定基础上拓展到真实场景, 验证不同地形、地貌下泛化能力。

贡献: 主导完成项目工作。搭建智能足垫多模态采集与传输系统, 完成足底压力拓扑建模与时空融合模型开发与部署全流程。基于测力台标定开展多地形实验验证, 通过半监督微调提升真实场景泛化性能。

成果: 以第一作者身份的 SCI 论文在投、于 REC2026 发表论文一篇; 发明专利一项; 软著两项

(2) 压阻-摩擦电双模态柔性假肢内衬套及其界面压力监测研究 | 指导老师: 程嘉、季林红

2026.01-至今

内容: 为了解决假肢接受腔与残肢端界面压力缺乏实时连续监测的问题, 以激光诱导石墨烯(LIG)为核心传感材料, 研发压阻-摩擦电双模态柔性假肢内衬套监测系统。搭配移动端可视化平台, 实现动静态压力实时监测, 并通过模拟步态实验验证系统可行性。

贡献: 完成压阻-摩擦电双模态传感单元制备与性能表征; 划分残肢传感分区, 构建多通道传感阵列, 开发移动端可视化平台; 开展模拟步态实验, 验证系统监测有效性。

成果:

(3) 数智耦合人体运动捕捉与骨肌动力学解算平台设计 | 指导老师: 莫富灏

2024.09-2025.06

内容: 为了解决当前主流运动捕捉设备缺乏有效的生物力学分析的问题, 开发自人体运动捕捉数据采集到生物力学解算的完整链路。在人体关键节点布置惯性测量单元采集运动数据, 引入深度相机对惯性轨迹进行标定与稳定融合。开展步态分析并提取步长、步速等全周期步态特征。基于 OpenSim 构建肌骨模型, 直观呈现骨骼肌活动与肌肉激活。

贡献: 负责深度相机模块的方案设计与落地。完成基于深度视觉的人体识别模型搭建, 实现运动过程中深度值的实时采集与滤波处理。引入卡尔曼增益平衡惯性值与深度值的权重, 校正惯性测量单元积分漂移与轨迹抖动。

成果: 于 AUA-PAF2025 发表论文一篇; 发明专利一项; 软著一项

发表论文情况

[1] T. Liu(刘天适), T. Cheng, X. Cheng, F. Mo*(莫富灏), and J. Cheng*(程嘉). Design of a wearable gait biomechanical monitoring system for continuous motion perception. *2026 Congress on Rehabilitation Engineering (REC2026)*. 已录用

[2] T. Cheng#, Y. Kong#, K. Wu#, Z. Liang#, B. Yang, J. Li, T. Liu(刘天适), C. Chen, H. Yang, B. Pan, J. Cheng*(程嘉), F. Mo*(莫富灏). An intelligent E-skin with spatiotemporal vibrotactile cues enable personalized gait rehabilitation in Parkinson's disease. *Nature Communications* (SCI, JCR Q1, IF= 16.6). 已返修

[3] T. Cheng, et al. An automated platform for coupling human motion capture and musculoskeletal dynamic analysis. *2025 AUA Postgraduate Academic Forum*. 已录用

其他学术情况

[1] 莫富灏, 刘天适, 程铁峰. 一种实时多模态传感器融合的人体运动捕捉与姿态优化方法: CN120850212A[P].发明专利

[2] 莫富灏, 刘天适, 陈崇学, 程铁峰, 袁志文, 黄雕. 人体运动模式分析平台 V1.0: 2026SR0374705 [CP]. 软件著作权

[3] 刘天适, 刘骥, 程铁峰, 王星砚, 李维宇, 张作为. 人体足压分析系统 V1.0: 2025SR2314237 [CP]. 软件著作权

[4] 刘天适, 程铁峰. 基于深度视觉的目标检测与三维定位系统 V1.0: 2025SR1031897 [CP]. 软件著作权

个人网站: <https://liutianshi05.github.io/>

荣誉获奖

2025 年华数杯数学建模竞赛全国二等奖

2025 年全国大学生数学建模竞赛湖南省二等奖

2023-2024 年度“校级优秀学生”

2024-2025 年度“校级优秀学生”

2023-2024 年度“一等学业奖学金”

2024-2025 年度“一等学业奖学金”

2023-2024 年度“科研创新单项奖学金”

2024-2025 年度“科研创新单项奖学金”

2023-2024 年度“中大检测优秀学生奖学金”

2024-2025 年度“中大检测优秀学生奖学金”