

夏宋鹏程 (Songpengcheng Xia)

☎ Tel: +86 18162273736 ✉ Email: songpengchengxia@sjtu.edu.cn 🌐 Website: <https://xspc.github.io/>
★ Birthday: 1998.03.16 📱 Wechat: xs18162273736

教育经历

- 上海交通大学 (保送) 信息与通信工程 (导师: 裴凌) 2019.06–2025.03 博士学位
 - 学院专业: 电子信息与电气工程学院-信息与通信工程 (Cumulative GPA: 3.91/4.00 | Major GPA: 3.8/4.0)
 - 博士课题: 基于可穿戴传感的混合现实人体运动识别与重构研究 (导师: 裴凌)
 - 主要研究: 基于可穿戴传感的运动重构、识别、分割算法; 惯性基融合定位
 - 荣誉奖励: 博士国家奖学金 (2022), 导航所优秀论文 (22/23), GLOBECOM2022 Student Grant
- 武汉大学 导航工程 2015.09–2019.06 学士学位
 - 学院专业: 测绘学院-导航工程 (GPA: 3.9/4.0 Top-1%)
 - 辅修专业: 经济与管理学院-金融学 (GPA: 3.75/4.0)
 - 本科课题: 基于 AAA 级游戏引擎的多源融合导航高逼真仿真平台研究 (优秀学士论文)
 - 主要课程: C 语言程序设计 (100), 最优估计 (95), 惯导原理 (95), 货币银行学 (96), 国际金融学 (91) 等
 - 荣誉奖励: 本科国家奖学金 (2018), 武汉大学 Top 1% 学生奖励、武汉大学三好学生、优秀毕业生

主要研究

- 研究兴趣主要集中在人体运动感知与理解、机器人及具身智能等方面的挑战。主要研究在以下几个方面:
 - 基于稀疏观测信号的全身运动重构研究
 - 基于稀疏惯性传感器的人体运动重构 (DynaIP): 研究使用分布在身体末端的 6 个惯性传感器单元的测量, 通过深度学习模型实时重构全身运动姿态。核心建模身体局部动态特性和挖掘加速度信息, 增强挑战运动的重构性能。[CVPR 2024]
 - 使用 VR 稀疏跟踪信号的运动重构研究 (EnvPoser): 研究使用佩戴在头部的 HMD 和双手的控制器输出的跟踪信号进行全身运动估计。研究应对 VR 使用场景中对于全身运动估计任务中下半身观测信息缺失的挑战, 通过 HMD 预先扫描的局部场景点云对全身运动重构进行约束。[1 Submission to CVPR 2025, Project w. PICO]
 - 基于稀疏的毫米波点云信息估计全身运动姿态 (mmBAT, mmDEAR): 毫米波兼具隐私与非接触的优势, 然而存在点云稀疏且异质性强的特点对于运动重构任务带来了挑战。研究通过集成人体跟踪模块和点云增强模块实现了基于毫米波的全身运动姿态估计。[ICASSP2024 & 1 Submission to ICRA2025]
 - 基于可穿戴传感的人体运动识别与分割研究
 - 基于可穿戴传感的混合现实人体运动识别 (MARS): 基于 SMPL 模型和前向运动学生成虚拟可穿戴传感数据, 研究在现实运动标注缺乏的小样本条件下进行虚拟-现实的迁移 (预训练-微调、域适应), 保证模型在现实数据中识别的准确和鲁棒。[IEEE IOT-J & TIM]
 - 针对连续传感器数据流的活动分割方法 (BASR, TASR): 针对人体运动识别中的窗口多类和过度分割问题, 研究提出联合活动分割与识别框架, 在完全监督和弱监督条件下取得了优异的活动分割性能。[IEEE TII & TMC]
 - 面向运动健康的人体运动理解与分析
 - 针对精神障碍人群的运动识别与预警方法 (SMART): 构建包含特殊人群异常行为的识别数据集, 通过场景感知模块增强人与场景交互运动的理解, 准确识别和预警异常行为。[IEEE IOT-J, Lead this project]
 - 基于可穿戴传感运动分析的肌少症风险预警: 通过可穿戴传感分析患者的步态和步速信息来协助肌少症诊断。[Collaborative Project with Hospital]
 - 结合大语言模型的运动语义理解: 编码可穿戴传感或者毫米波点云信息并与文本编码对齐, 能够通过稀疏传感获取人体运动语义信息, 用于运动健康分析。[Doing]

– 面向人形机器人和具身智能的空间感知研究

- 基于稀疏惯性/VR 动捕的人形机器人遥操作研究 [Collaborative Project with ByteDance]
- 结合第一人称视角图像和惯性传感设备的人/机器与动态物体交互估计研究 [Doing]
- 基于隐式神经辐射场的三维重建算法 - 激光雷达 & 红外图像 [Project participants, ICCV2023 & IROS2024]
- 基于 360 图像的深度估计与场景重建算法 [Project participants, 1 Submission to CVPR 2025]
- 融合激光雷达/视觉/惯性/GNSS 的自主机器人多源融合定位研究 [Project participants, Sensors Journal & 1 Submission to TIM]
- 谷歌学术主页: <https://scholar.google.com/citations?hl=zh-CN&user=l0pLaAIAAAAJ>
- 共发表论文 26 篇, 其中以一作/学生一作/共同一作发表论文 11 篇 (其中 4 篇在投), 申请发明专利 6 项, 其中 3 项授权, 实审 3 项
- 论文被引: 284, H-index: 7 (updated at 2024.12.01)

第一作者论文 (含共一/学生一作)

- **Songpengcheng Xia**, Lei Chu, Ling Pei, Jiarui Yang, Wenxian Yu, RC Qiu. Timestamp-supervised Wearable-based Activity Segmentation and Recognition with Contrastive Learning and Order-Preserving Optimal Transport[J]. **IEEE Transactions on Mobile Computing (TMC)**, 2024. (*SCI, JCR-Q1, CCF-A*, 移动计算/计算机网络顶刊)
- Yu Zhang*, **Songpengcheng Xia***, Lei Chu, Jiarui Yang, Qi Wu, Ling Pei. Dynamic Inertial Poser (DynaIP): Part-Based Motion Dynamics Learning for Enhanced Human Pose Estimation with Sparse Inertial Sensors[C]. **IEEE / CVF Computer Vision and Pattern Recognition Conference (CVPR)**, 2024. (*EI, CCF-A*, 共同一作, 计算机视觉/人工智能顶会)
- **Songpengcheng Xia**, Lei Chu, Ling Pei, Wenxian Yu, RC Qiu. A Boundary Consistency-Aware Multitask Learning Framework for Joint Activity Segmentation and Recognition With Wearable Sensors[J]. **IEEE Transactions on Industrial Informatics (TII)**, 2022. (*SCI, JCR-Q1*, 工业信息领域顶刊)
- **Songpengcheng Xia**, Lei Chu, Ling Pei, Zixuan Zhang, Wenxian Yu, RC Qiu. Learning Disentangled Representation for Mixed-Reality Human Activity Recognition with a Single IMU Sensor[J]. **IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement (TIM)**, 2021. (*SCI, JCR-Q1*, 仪表仪器领域顶刊)
- Ling Pei, **Songpengcheng Xia***, Lei Chu, Xiao F, Qi Wu, Wenxian Yu, RC Qiu. MARS: Mixed Virtual and Real Wearable Sensors for Human Activity Recognition with Multi-Domain Deep Learning Model[J]. **IEEE Internet of Things Journal**, 2021. (*SCI, JCR-Q1*, 学生一作, 物联网领域顶刊)
- **Songpengcheng Xia**, Lei Chu, Ling Pei, Wenxian Yu, RC Qiu. Multi-level Contrast Network for Wearables-based Joint Activity Segmentation and Recognition[C]. **2022 IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM)**, 2022. (*EI, SJTU-A*, 移动通信旗舰会议)
- 夏宋鹏程, 裴凌, 朱一帆, 邹丹平, 陈新, 陈雷. 基于 GNSS 硬件在环的多源融合定位高逼真仿真方法 [J]. **中国惯性技术学报** 28 (02), 256-272. (*EI*, 中文核心, 国内惯性领域代表性期刊)
- **Songpengcheng Xia**, Yu Zhang, Zhuo Su, Xiaozheng Zheng, Lv Zheng, Guidong Wang, Yongjie Zhang, Qi Wu, Lei Chu, Ling Pei. EnvPoser: Environment-aware Realistic Human Motion Estimation from Sparse Observations with Uncertainty Modeling[J]. **IEEE / CVF Computer Vision and Pattern Recognition Conference (CVPR 2025)**. (*CCF-A*, Submitted, Under Review, 计算机视觉/人工智能顶会)
- Lan Sun*, **Songpengcheng Xia***, Junyuan Deng, Jiarui Yang, Zengyuan Lai, Qi Wu, Ling Pei. Suite-IN: Aggregating Motion Features from Apple Suite for Robust Inertial Navigation[C]. **2025 IEEE Conference on Robotics and Automation (ICRA 2025)**. (*CCF-B*, Under Review, 共同一作, 机器人领域顶会)

- Jiarui Yang*, **Songpengcheng Xia***, Zengyuan Lai, Lan Sun, Qi Wu, Wenxian Yu, Ling Pei. mmDEAR: mmWave Point Cloud Density Enhancement for Accurate Human Body Reconstruction[C]. **2025 IEEE Conference on Robotics and Automation (ICRA 2025)**.(CCF-B, Under Review, 共同一作, 机器人领域顶会)
- **Songpengcheng Xia***, Lan Sun*, Lei Chu, Jiarui Yang, Zhang Y, Zengyuan Lai, Lin L, Qi Wu, Ling Pei. A Comprehensive Survey on Wearable-based Human-Centric Tasks: Activity Recognition, Translation and Pose Estimation[J]. **ACM Computing Surveys**.(SCI, CCF-A, Planning Submitting, 顶级综述期刊)

主要合作论文

- Jiarui Yang, **Songpengcheng Xia**, Yifan Song, et al. MMBaT: A Multi-task Framework for mmWave-based Human Body Reconstruction and Translation Prediction[C]. 2024 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2024. (EI, CCF-B, 语音/信号处理顶会)
- Yifan Song, **Songpengcheng Xia**, Jiarui Yang, et al. A Learning-based multi-node fusion positioning method using wearable inertial sensors[C]. 2024 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2024. (EI, CCF-B, 语音/信号处理顶会)
- Junyuan Deng, Qi Wu, Xieyuanli Chen, **Songpengcheng Xia**, Zhen Sun, Guoqing Liu, Wenxian Yu, Ling Pei. Nerf-loam: Neural implicit representation for large-scale incremental lidar odometry and mapping[C]. Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV), 2023. (EI, CCF-A, 计算机视觉/人工智能顶会)
- Zhen Sun, Kehui Ma, **Songpengcheng Xia**, Qi Wu, Chaoran Xiong, Yan Xiang, Ling Pei. BIG: A framework integrating brain-inspired geometry cell for long-range exploration and navigation[J]. Satellite Navigation(SANA), 2024. (SCI, JCR-Q1, 卫星导航领域旗舰期刊)
- Zengyuan Lai, Jiarui Yang, **Songpengcheng Xia**, Qi Wu, Zhen Sun, Wenxian Yu, Ling Pei. SMART: Scene-motion-aware human action recognition framework for mental disorder group[J]. IEEE Internet of Things Journal,2024. (SCI, JCR-Q1, 物联网领域顶刊)
- Qi Wu, Xieyuanli Chen, **Songpengcheng Xia**, Guoqing Liu, Wenxian Yu, Ling Pei. Semantic-Enhanced LiDAR-Inertial Odometry for Autonomous Driving in Urban Environments[C]. 2024 IEEE International Conference on Unmanned Systems (ICUS), 2024. (EI)
- Qiumin Zhu, Zhen Sun, **Songpengcheng Xia**, Guoqing Liu, Kehui Ma, Ling Pei, Zheng Gong, Cheng Jin. Learning-based Traversability Costmap for Autonomous Off-road Navigation[C]. China Intelligent Robotics Annual Conference (CIRAC) , 2024. (EI)
- 文刚, **夏宋鹏程**, 等. 面向巡检机器人多源融合鲁棒定位与高逼真仿真方法 [J]. 智慧电力,2023. (中文核心)
- Zhang Z, Lei Chu, **Songpengcheng Xia**, Ling Pei. Open Set Mixed-Reality Human Activity Recognition[C]. GLOBECOM 2021, 2021. (EI, SJTU-A)
- Li J, Ling Pei, Danping Zou, **Songpengcheng Xia**, Qi Wu, Tao Li, Zhen Sun, Wenxian Yu. Attention-SLAM: A Visual Monocular SLAM Learning From Human Gaze[J]. IEEE Sensors Journal, 2020, 21(5): 6408-6420.(SCI, JCR-Q1)
- Li T, Ling Pei, Yan Xiang, Qi Wu, **Songpengcheng Xia** Lihao Tao, Xujun Guan, Wenxian Yu. P3-LOAM: PPP/LiDAR Loosely Coupled SLAM With Accurate Covariance Estimation and Robust RAIM in Urban Canyon Environment[J]. IEEE Sensors Journal, 2020, 21(5): 6660-6671.(SCI, JCR-Q1)
- Qi Wu, Xieyuanli Chen, Xiangyu Xu, Xinliang Zhong, Xingwei Qu, **Songpengcheng Xia**, Guoqing Liu, Liu Liu, Wenxian Yu, Ling Pei. UA-LIO: An Uncertainty-Aware LiDAR-Inertial Odometry for Autonomous Driving in Urban Environments[J]. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement(TIM), 2024. (SCI, JCR-Q1, Under Review)

专利

- 裴凌, **夏宋鹏程** “基于 GNSS 接收机硬件在环的虚实结合的导航仿真测试系统”, 授权公告号: CN 110793548 B. (授权)
- 裴凌, 朱一帆, 邹丹平, **夏宋鹏程**, “视觉 ADAS-ECU 硬件在环仿真测试系统”, 授权公告号: CN 110888416 B. (授权)
- 张紫璇, 裴凌, 储磊, **夏宋鹏程**, “基于深度学习的混合现实开集人体姿态识别方法”, 授权公告号: CN 113705507 B. (授权)
- 裴凌, 郁文贤, **夏宋鹏程**, “一种基于可穿戴传感器数据的连续活动联合分割与识别方法”, 申请公开号: CN202210850849.2 (公开)
- 裴凌, 宋依璠, **夏宋鹏程**, “基于可穿戴传感器的老年精神障碍患者肌少症风险预警方法”, 申请公开号: CN 118526185 A (公开)
- 裴凌, 杨嘉瑞, **夏宋鹏程**, 郁文贤, “基于毫米波雷达点云的人体姿态重构方法”, 申请公开号: 202410282473.9 (公开)

实习经历

- **中欧基金** 多资产策略研究部-量化研究员 2023.06 – 2023.08
 - **研究课题:** 基于事件驱动的量化选股策略研究
 - **主要工作:** 研究利用研报文本、公司公告、产业链网络等金融另类数据, 结合深度学习算法 (Transformer, FinBERT, TCN, 图神经网络等) 挖掘文本信息, 构建选股策略

荣誉奖励

博士国家奖学金 (2022), 武汉大学 Top-1% 奖励 (2019), 本科优秀毕业生/优秀毕业论文 (2019), 本科国家奖学金 (2018), 光华奖学金 (2016), 武汉大学优秀奖学金 (2015-2018), 江西省-省级三好学生 (2014)

其他

- **审稿服务** 担任 ICRA, IROS, RAL, IEEE Sensor Journal, TIM, TII 等期刊与会议的审稿人.
- **兴趣爱好** 羽毛球、篮球、萨克斯