



教育背景

南安普顿大学 电子与电气工程（EEE） 博士 2023.01 – 2027.01

博士研究 足式机器人运动控制与机器人学习；基于自研四足机器人开展主动柔性脊柱、GPU 批量可微分动力学。

南安普顿大学 电子工程（EE） 学士 · 一等荣誉学位 2019.09 – 2022.06

核心课程 机器人学、控制与通信、嵌入式工程、数字信号处理、电子系统与电路、计算机工程、编程、工程数学、机器学习基础

核心研发经历

自研 8-DoF 四足机器狗与 SPARC 主动柔性脊柱 自主研发 2023 – 至今

- **整机与脊柱**：从零完成 8 自由度四足机器人的机械设计、3D 打印、皮带传动和实物搭建；研制 1.26 kg、3 自由度 SPARC 模块，实现轴向伸缩、俯仰转动以及任务空间刚度与阻尼调节。
- **嵌入式与控制**：设计 STM32G473 控制板和电源管理单元，基于 FreeRTOS、CAN 和 1 kHz 控制循环实现刚体动力学、任务空间阻抗控制及摩擦补偿；C/C++ 动力学库已开源至 **robot-dynamics-c**。
- **实机验证**：完成 300 至 700 N/m 刚度台架实验，跟踪误差不超过 1.5% ($R^2 \geq 0.992$)；完成 97 次 bounding 步态实验，最高速度 1.029 m/s，分别达到主动固定和刚性脊柱方案的 1.34 倍和 1.53 倍。
- **强化学习控制（在研）**：在 Isaac Lab 中使用 AMP 训练 11 自由度脊柱四足机器人，对比刚性躯干、端到端主动脊柱和任务空间阻抗脊柱；仿真结果显示主动脊柱可改善 bounding 步态形态与侧向抗扰性，目前处于仿真验证阶段。

相关论文 SPARC: Spine with Prismatic And Revolute Compliance for Faster Quadrupedal Bounding · 第一作者 · 即将上线 arXiv

BARD：面向机器人学习的 PyTorch 可微分动力学库 开源维护者 2026

- **动力学内核**：用原生 PyTorch 实现浮动基机器人动力学，支持 URDF、FK、Jacobian、RNEA、CRBA、ABA、自动微分和 CPU/GPU 批处理，可直接用于强化学习、轨迹优化与系统辨识。
- **GPU 并行**：使用分层惰性缓存、无矩阵乘法关节变换和按树深度并行传播，减少重复遍历与训练循环中的串行计算。
- **基准测试**：在 H200、batch=4096 下，FK/Jacobian 吞吐分别达到 Pinocchio 的 64 倍和 63 倍；接入 Isaac Lab AMP 后，循环内动力学提速 8.5 倍。

相关论文 Batched Differentiable Rigid Body Dynamics in PyTorch for GPU-Accelerated Robot Learning · 第一作者 · ICANN 2026

Quattro：Transformer 加速 iLQR 轨迹优化 算法 / FPGA 2025

- **轨迹优化与 MPC**：用 Transformer 并行预测 iLQR 的反馈和前馈矩阵，在四旋翼轨迹优化中将单次迭代最高提速 27 倍，并将 MPC 整体计算速度提高 17.8 倍。
- **FPGA 部署**：完成算法与硬件协同设计，将推理和控制计算部署至 FPGA，最高获得 27.3 倍性能提升，功耗降至原方案的约 1/2 至 1/4。

相关论文 Quattro: Transformer-Accelerated Iterative Linear Quadratic Regulator Framework for Fast Trajectory Optimization · 第一作者 · IEEE CDC 2025

其他研究与工程实践

HMCF 人在环多机器人协作框架 LLM / 多机器人系统 2025

- 研究人类监督、LLM 智能体和异构机器人之间的任务分配与安全执行。框架在仿真中的任务成功率比基线高 4.76%，并在真实机器人上测试了零样本泛化。
- 相关论文 HMCF: A Human-in-the-Loop Multi-Robot Collaboration Framework Based on Large Language Models · 共同作者 · PRIMA 2025

GAFT 野外机器人稀有危险识别 小样本学习 / VFM 适配 / 稀有失效学习 2026

- 针对越野导航中的高心搁浅、受困等稀有失效，从无危险标注的 RGB-D 穿越数据中估计地面几何，并构造几何先验引导 VFM 适配，使模型能从少量失效标签中学习机器人与地形交互有关的视觉线索。重复留一场景评估的平均 F2 从 0.0607 提升至 0.3757，最佳模型达到 0.570。
- 相关论文 GAFT: Geo-Anchored Fine-Tuning for Hazard Identification from Rare Failures · 共同作者 · PRICAI 2026 · 已录用

FOCX 电机驱动与双轮足机器人 硬件 / 嵌入式 / 控制 2021.11 – 2022.06

- FOC 驱动：设计并制作基于 ESP32 的低成本 BLDC 矢量控制板；完成电路调试、Simulink 模型验证和嵌入式移植，实现位置、速度与力矩闭环。
- 轮足整机：用自研驱动搭建双轮足平衡机器人，建立动力学模型并用 LQR 保持平衡；ESP32 上的 Web 服务负责前进、后退、转向和跳跃指令。

宁德新能源科技有限公司（ATL） 工程师实习生 2020.06 – 2020.08

- 参与工业控制机 IPC 上位机软件开发与维护，使用 WinForms 和 MariaDB 管理 IP 地址、页面路径、登录凭据等设备配置。
- 使用外键管理 PLC 配置表关联与跨表查询，并参与锂电池产线自动化设备联调。

专业技能

机器人控制	刚体动力学（Rigid-Body Dynamics）、逆运动学（Inverse Kinematics）、任务空间阻抗控制（Cartesian Impedance Control）、模型预测控制（MPC）、iLQR/LQR、轨迹优化（Trajectory Optimization）、Raibert 步态、系统辨识
机器人学习	强化学习（Reinforcement Learning）、PyTorch、Isaac Lab AMP、GPU 批处理、自动微分、可微分物理（Differentiable Physics）、URDF、小样本学习（Few-Shot Learning）、VFM 适配
嵌入式开发	嵌入式 C/C++（Embedded C/C++）、STM32G4/F4、ESP32、FreeRTOS、CAN、SPI/I2C、FOC/BLDC、实时控制（Real-Time Control）、驱动调试
机械与电气	Autodesk Inventor、机构与传动设计、3D 打印、Altium Designer、PCB/电源管理、IMU/编码器/力传感器
仿真与软件	Python、MuJoCo、MATLAB/Simulink、NumPy/SciPy、Flask、MariaDB/MySQL、WinForms、Git