

# 张哲霖

15841653465 | 22S008183@stu.hit.edu.cn | [Homepage](#)<sup>1</sup>

## 教育经历

哈尔滨工业大学 | 航空宇航科学与技术 | 学术型博士研究生在读 2024.09—2028.06 (预计)

主要研究方向为机器人强化学习, 在足式机器人的机械设计与强化学习运动控制方面具有丰富的研究和工程经验。参与多项机器人领域工作[P1][P2][P3][P4], 并担任 RA-L, T-ASE, IROS 等期刊会议审稿人。

哈尔滨工业大学 | 航空宇航科学与技术 | 学术型硕士研究生 2022.09—2024.06

获研究生特等奖学金[A3], 小米命名奖学金[A4]等, 并获得提前毕业资格(提前 1 年, 全学院仅 20 人)。

哈尔滨工业大学 | 机械设计制造及其自动化 | 工学学士 2018.09—2022.06

GPA: 93/100(专业前 3%), 获学业奖学金[A1][A2], 获得优秀毕业生[A7], 系优秀毕业设计[A8], 免试保送研究生。

## 学生工作

- |                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| • 哈尔滨工业大学机电工程学院 1808011 班 班长 | • 哈尔滨工业大学 22S0841 班 班长  |
| • 哈尔滨工业大学 22S0841 党支部 纪检委员   | • 哈尔滨工业大学智能装备 4 班 班主任助理 |
| • 哈工大星球移动探测机器人博士班 班长/团支书     |                         |

## 项目经历

六足机器人高性能运动控制研究 | 机器人技术与系统国家重点实验室 2022.08—至今

- 负责实验室多台六足机器人(20kg、40kg、80kg 以及超过 1t 量级)的强化学习运动控制, 具备丰富的强化学习训练、RL 运控算法以及 Sim2Real 经验。相关成果曾被哈尔滨工业大学各平台官方视频号发布宣传。部分成果认证为整体国际先进、部分国际领先。

轮足挑战赛 | IROS 2025 中由 ETH RSL 主办的研讨会, 宇树、云深处等参与 2025.07—2025.10

- 经赛事组织者推荐, 作为唯一内地高校志愿者负责轮足挑战赛的 Beta 测试, 包括基于 Isaac Lab 的轮足轨迹跟踪强化学习训练以及基于 ROS2 的策略部署仿真和跟踪精度打分机制。参与比赛发布前多次代码修正迭代。

腿臂复用六足机器人移动作业一体化控制 | 博士课题部分 2024.08—2025.07

- 以第一作者投递 TIE[P2]以及一项专利[P7], 提出 LAA (Legs as Arms) 框架, 将本体鲁棒移动、站定全身操作和动态行进间操作三种任务集成于统一的控制模型中, 各种任务间的切换无需切换控制器, 实现真正意义的腿臂复用。
- 引入 PopArt (考虑动态归一化/反归一化的多任务强化学习) 方法, 设计具有共享特征层和多任务头的评论家网络架构, 解决多任务间的梯度冲突和奖励维度差异。
- 可指定任意 1-2 条腿作为操作足跟踪指定轨迹, 其余腿自然优化出容错步态(4 足、5 足移动), 高精度的轨迹跟踪, 站定操作时展现出全身运动控制特性, 肢体末端负载自适应能力。完成搬运、按按钮、开门、踢球等种任务。

基于深度强化学习的六足机器人高速平稳运动控制研究 | 研究生毕业设计 2022.08—2024.06

- 以第一作者发表 RA-L[P1], 提出 IERL (模仿增强学习) 框架, 使用行为克隆预训练控制策略, 后基于师生框架(算法于 2022 年独立复现并扩展)深度优化控制策略, 解决六足机器人独特的高维动作空间问题。
- 提出平滑过渡模块(一种基于损失值反馈的动态自适应课程化权重更新机制)实现控制策略从模仿学习到强化学习的平滑迁移, 以解决特权学习中无物理意义特征向量无法模仿的问题。
- 实现一种基于学习的状态估计器, 在 RL 控制中准确率相比足式里程计融合 IMU 方案提升 500%。
- 独立完成实物机器人设计装配, URDF 制作, 搭建实物部署算法框架, 独立完成 Sim2Real 及微调, 运动速度较 MPC 方案提升 400%, 在多种地形上具备较强适应能力, 具备盲走楼梯、抬腿反射能力。
- 该方法至今为止仍作为实验室六足机器人的标准的运控算法, 多项后续工作均基于此开展[P3][A13][A14]。

高速行走电驱动六足机器人设计与分析 | 本科毕业设计 2021.11—2022.06

- 完成一款可实现高速行走能力的六足机器人, 创新构型, 轻量化设计, 完成整机三维建模及单腿实物加工装配。对机器人正逆运动学与单腿动力学进行建模。基于 webots 仿真器, 完成足端轨迹规划、步态规划, 实现 VMC 控制方法。完成整机多步态, 多工况下的动力学仿真, 完成机器人单腿实物力控调试。

一种基于节律运动的仿生鳐鱼机器人 | 基于项目学习的机械创新设计大赛 2019.11—2020.04

- 设计一款基于节律运动的二自由度仿生鳐鱼机器人, 实现机器人完整机械结构设计并校核加工, 基于 Arduino 搭建控制系统, 编写控制程序实现水下前进及旋转运动。

基于线驱灵巧手的移动抓取服务机器人 | 全国大学生机械产品数字化设计大赛 2018.11—2019.04

- 设计一款用于家庭服务的抓取移动小型机器人, 以五指线驱灵巧手为核心, 完成结构机构设计和运动方案, 使用 Inventor 搭建三维模型并进行装配及完整抓取运动的仿真。

<sup>1</sup> 下划线内容包含超链接。

## 专业技能

- **强化学习**：熟练掌握 PPO, Teacher-Student, Knowledge Distillation, Imitation Learning, Multitask RL, Sim2Real Method 等知识和方法。
- **机械设计**：熟练使用 Solidworks, AutoCAD, Inventor, Fusion360 等软件。
- 编程语言以 Python 为主，少量使用 C/C++ 和 MATLAB 等。
- 熟练使用 Pytorch, ROS1, Legged Gym, Isaac Gym/Sim, Webots, Simscape, Adams 等框架/包/仿真环境。

## 个人优势

- **理论功底扎实**：研究生阶段一直专注于足式机器人 RL 运动控制，学术、科研经验丰富，对相关领域前沿算法较为了解，能快速理解相关论文并具备独立复现能力。
- **工程经验丰富**：亲手设计、装配超过 4 台六足机器人的机械结构，URDF 仿真模型制作，逐一实现 RL 控制算法的设计、训练以及 Sim2Real。实物部署经验丰富，独自搭建成熟的控制算法部署框架。
- **学习能力突出**：实验室内第一个接触 RL 的学生，无任何指导，从零开始独自钻研，后续指导过众多同学的强化学习算法，大创比赛，本科、硕士毕业设计以及论文发表。

## 学术成果

[P1] **Zhelin Zhang**, Tie Liu, Liang Ding, et al. *Imitation-Enhanced Reinforcement Learning With Privileged Smooth Transition for Hexapod Locomotion*. *IEEE Robotics and Automation Letters (RA-L)*, 2024. (参与 IROS 2025)

[P2] **Zhelin Zhang**, Liang Ding, et al. *Legs-as-Arms: A Multitask Reinforcement Learning Framework for Simultaneous Loco-Manipulation in Hexapod Robots*. *IEEE Transactions on Industrial Electronics (TIE)*. (Under Review, Revision 1)

[P3] Haoyu Wang, Ruyi Zhou, Liang Ding, Tie Liu, **Zhelin Zhang**, Peng Xu, Haibo Gao and Zongquan Deng. *Whole-Body Constrained Learning for Legged Locomotion via Hierarchical Optimization*. *IEEE Robotics and Automation Letters (RA-L)*, 2025.

[P4] Liang Ding, Yang Su, Peng Xu, Tie Liu, Haibo Gao, Huaiguang Yang, Ruyi Zhou, **Zhelin Zhang**, Haoyu Wang, Junqi Shan, Chongfu Xu and Zongquan Deng. *A high mobility heavy duty hexapod robot for challenging field terrains, design, modeling, and experimental validation*. *The International Journal of Robotics Research. (IJRR)*. (Under Review)

[P5] **专利**：基于死点支撑效应的高速低能耗六足机器人（已发表）

[P6] **专利**：复杂环境下六足机器人的人机共融智能运动规划方法（实质审查）

[P7] **专利**：一种基于强化学习的六足机器人腿臂复用控制方法及装置（实质审查）

## 竞赛奖项

[A1] 人民奖学金 | 特等

[A2] 人民奖学金 | 一等

[A3] 研究生奖学金 | 特等

[A4] 小米命名奖学金 | 一等

[A5] 优秀学生 | 校级

[A6] 优秀学生干部 | 校级

[A7] 优秀毕业生 | 校级

[A8] 优秀毕业设计 | 系级

[A9] 第十三届“高教杯”全国大学生先进成图大赛 | 团体一等奖

[A10] 第十三届“高教杯”全国大学生先进成图大赛 | 机械制图一等奖

[A11] 第十三届“高教杯”全国大学生先进成图大赛 | 三维建模二等奖

[A12] 全国产品信息建模大赛 | 二等奖

[A13] “申昊杯”第五届中国研究生机器人创新设计大赛 | 全国三等奖

[A14] “申昊杯”第六届中国研究生机器人创新设计大赛 | 全国三等奖