



“知不足而奋进，望远山而前行。”

赵航 机器人开发工程师

17300121726

me.zhaohang.link

iamZhaoHang@163.com

## 教育经历

北京科技大学(QS 排名 430)	机械工程学院	北科大无人智能消防车团队	硕士	2020.09-2023.06
西安建筑科技大学	机电工程学院	车辆方向创新实验班	本科	2015.09-2019.07

## 工作经历

中国电子科技集团公司第三研究所	中电慧视(事业编员工)	软件设计工程师	2023.07-至今
澳特拉斯(北京)科技有限公司	机器人事业部	C++ 软件开发工程师	2022.07-2022.10

## 项目经历

本地部署 AI 多模态机器人系统	个人独立设计开发	2025.03
------------------	----------	---------

- 从零到一设计并实现机器人大脑系统，实现多模态视觉 (LLaVA, Qwen2.5-VL) 与语音 (STT/TTS) 模型在本地 PC 的高效运行与深度集成。通过 Python 适配并优化模型 API 调用接口，赋能机器人在完全离线状态下完成复杂的视觉环境理解、自然语言交互及动作指令生成与执行，达成端到端 AI 调用流程秒级响应。
- 基于 ROS 搭建机器人-PC 分布式通信架构。针对实时交互需求，开发音视频编解码 ROS 节点，确保低延迟、高保真地将机器人采集的音频数据送达 AI 模型，创建 Services 处理音频与图像数据流，实现视觉及语音模型与机器人数据流的高效对接。
- 采用 C++ 开发 ROS Action Server，实现对 VLM 生成动作指令的异步执行与状态管理。利用 Action 通信机制保证机器人严格按照“感知-决策-执行”的闭环逻辑运行，显著提升了交互系统的鲁棒性与自主性。



项目演示

基于 Nvidia Isaac Sim 的机器人遥操作仿真	个人独立设计开发	2025.03
-------------------------------	----------	---------

- 主导设计并独立实现基于 Isaac Sim 的仿真平台，成功构建 Xbox 手柄对阿克曼转向机器人及 Franka 机械臂的实时、精确控制链路，实现了轮式机器人流畅转向与多自由度机械臂末端精细操控(模拟抓取/放置)。
- 完成阿克曼机器人 SolidWorks 建模，修改机器人 URDF 文件创建定制悬架结构，无缝导入 Isaac Sim Stage 并精细配置物理引擎参数以提升仿真逼真度。
- 熟练运用 Isaac Sim OmniGraph 可视化编排机器人（底盘、机械臂）控制逻辑流，基于 ROS1 Bridge，打通仿真环境与外部 ROS 网络的双向通信，实现对 Ackermann 和 JointState 等标准控制指令的订阅与响应。
- 集成 MoveIt 生态，利用 Setup Assistant 快速生成 Franka 机械臂运动规划配置包。开发 C++ ROS 节点将手柄输入转换为末端笛卡尔空间目标速度 (Twist)，调用 MoveGroupInterface 执行逆运动学 (IK) 实时解算，生成 JointState 指令驱动仿真机械臂关节，达成高精度的末端轨迹遥操作。



项目演示

基于激光雷达与视觉融合的智能机器人环境感知研究	主导研究	2020.09-2023.04
-------------------------	------	-----------------

- 针对移动机器人自主导航需求，开发了一种基于 2D 激光雷达与 RGB-D 深度相机的高效多传感器融合 SLAM 及障碍物检测方法，在 ROS 框架下，将 RGB-D 点云投影为二维激光扫描，实现与 LiDAR 数据的无缝集成，同时利用扩展卡尔曼滤波器 (EKF) 融合 IMU 和里程计数据以提供鲁棒且高精度的滤波里程计，将融合后的点云数据及滤波位姿输入至 RTAB-Map 算法节点，生成二维栅格地图和三维点云地图，以供导航使用。
- 主导实体机器人平台的传感器标定工作，精确完成深度相机内参、激光雷达与相机间外参标定及严格时间同步利用 Gazebo 构建仿真环境并通过 Rviz 可视化验证改进 RTAB-Map 算法的有效性，成功进行仿真建图实验；将改进融合算法移植部署至实体机器人，验证了融合建图方案的精度与鲁棒性显著提升，成功实现 Sim2Real。
- 基于 obstacle\_detector 功能包进行深度改进开发，采用基于密度的聚类方法对 2D 激光雷达与深度相机点云数据进行分组，并创建障碍物的几何表示，显著增强障碍物检测能力；同时集成了卡尔曼滤波器实现障碍物动态状态（位置、速度、加速度）的稳定跟踪；融合后对障碍物的位置检测相比于单传感器检测，在 X 和 Y 方向的绝对误差降低了约 60%。



项目演示

全膝置換术(TKA)骨科手术机器人	机械臂开发	2022.07-2022.10
-------------------	-------	-----------------

- 主导 UR5 机械臂与 NDI 光学定位装置间的手眼标定工作，应用机器人运动学原理，精确求解机械臂基坐标系到 NDI 跟踪器坐标系的关键转换矩阵，为机器人精准感知与操作奠定核心基础。
- 开发并实现实时目标追踪与控制算法，精确计算工具中心点(TCP)与动态目标点间的相对位姿偏差，通过 Socket 通信高效传输解算结果至控制器，驱动 UR5 机械臂实现对目标（模拟患者部位）连续、稳定、高精度的闭环跟随。
- 负责术前配准模块核心算法的攻关与实现，深入研究并掌握迭代最近点(ICP)算法，成功开发点云配准程序，实现 NDI 采集物理点集与三维医学影像点集的粗配准与精配准，准确计算两者空间坐标转换关系，打通机械臂基坐标与医学影像空间的映射。
- 基于 SpeechBox 语音识别引擎，使用 C++ 开发机器人语音控制系统，实现通过语音命令完成机械臂毫米级精度的运动控制。

水下无人探障潜航器(UUV)	Qt/C++全栈开发	2024.04-至今
<ul style="list-style-type: none"><li>熟练掌握 Qt/C++/QML 全栈技术，开发了现代化、高交互性的前端 UUV 操控界面。采用 C++ 工厂模式模块化开发后端包括实时数据显示、多维度状态监控（系统、能源、动力、自检）、复杂参数设置（平台、载荷、电源）、任务规划与可视化（轨迹下发、障碍物列表）等核心模块，显著提升了操作员对潜航器状态的感知和操控效率。</li><li>负责建立和维护基于 TCP/UDP 及 WebSocket 的高可靠通信链路，高效接收、解析、处理来自 UUV 的多源异构数据流（导航、声呐、状态、图像）。实现对潜航器导航信息、能源系统、动力系统、任务执行状态等复杂状态的精确计算、管理与可视化。协助将 UUV 运行过程中的关键数据（状态、指令、探测目标、规划轨迹）高效、结构化地存入数据库以供分析。</li><li>开发了对 UUV 的精确运动控制逻辑（如定深定向、姿态调整）以及对关键载荷（如前视/侧扫声呐）的参数配置与上下电控制逻辑。采用 C++ 开发主导完成 UUV 自主航行（基于经纬度轨迹规划与任务装订）、中小协同探障（中型探测与小型抵近侦察）以及自主避障等高级功能的算法逻辑实现。</li></ul>		
数字集成影音系统	Android 前后端开发	2023.07-2024.03
<ul style="list-style-type: none"><li>主导负责关键 Android 软件模块的设计与开发。确保了系统的高可靠性与稳定性，成功助力项目完成 374 套设备的全国范围内部署（营级单位），所负责软件模块实现零故障运行反馈。</li><li>主导数字调音台 Android 应用开发，基于 TCP Socket 建立并优化了稳定可靠的控制指令下发与硬件状态反馈链路。全栈负责从前端 UI 到后端控制逻辑的完整开发，精细化实现了输入/输出管理、信号路由分配、音频效果处理（如 EQ, Gate, Comp）、场景切换等专业级调音台复杂功能。针对噪声门、压限器、参量均衡器等精细化音频参数，设计并实现了图表化交互控制界面，直观地将用户交互映射为底层硬件参数配置，显著提升易用性。</li><li>负责调频广播 Android 应用开发，成功建立 Android 应用通过串口（Serial/UART）与 FM 硬件模块的可靠数据通信。独立完成调频广播的核心控制界面及功能逻辑开发，涵盖频率精调节、播放/暂停控制、自动/手动频道搜索、频道存储/调用以及收藏列表管理等全功能实现。</li></ul>		

## 荣誉&成就

北京科技大学	2 篇国际期刊论文（Scopus/ESCI 收录）、2 项实用新型专利、优秀(三好)毕业生、优秀共青团员、优秀共青团干部、2020 年度校研会“优秀个人”、机械工程学院研究生会主席团成员、第十五届研究生代表大会机械学院研究生代表
澳特拉斯机器人事业部	优秀实习生
中电科三所	重大任务保障与市场开拓奖、2023 年度“最佳新员工”、2023-2024 年度“优秀师徒”

## 核心优势

- 技术能力：4 年多机器人开发经验，熟练掌握 C++/ROS/Qt/Linux/QML 界面设计/Android 软件开发
- 工程素养：进入国家级研究所从事软件开发，主要负责开发的软件模块交付军方使用 0 故障率
- 领域专长：多模态交互系统设计（VLM/STT/TTS）、AI 大模型本地部署、机器人仿真、多传感器融合、Android 软件前后端开发
- 行业视野：持续跟踪国内外 LLM Agent/具身智能前沿，持续学习更新知识库

## 技术栈

编程语言	C++ (熟练), Python (熟练), QML (熟练), Java (Android 软件开发入门)
开发框架	ROS (熟练), Qt (熟练), MoveIt! (熟练)
AI 工具链	ChatGPT, Gemini2.0, Grok3, Claude3.5, Cursor, DeepSeek 辅助设计开发
仿真工具	Isaac Sim (熟练), Gazebo (熟练), Rviz (熟练), SolidWorks (熟练)
系统工程	传感器标定, URDF/Xacro 建模, 网络通信(Socket), 串口通信
其他工具	Git/GitHub, Linux (Ubuntu), VS Code, Qt Creator, Android Studio

更多项目细节请访问我的个人网站查看

 [me.zhaohang.link](http://me.zhaohang.link)