



“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

全膝置换术(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<b>前端 UUV 操控界面</b>。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）、<b>复杂参数设置</b>（平台、载荷、电源）、<b>任务规划与可视化</b>（轨迹下发、障碍物列表）等核心模块，<b>显著提升了</b>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 <b>TCP/UDP 及 WebSocket</b> 的<b>高可靠通信链路</b>，<b>高效接收、解析、处理</b>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<b>复杂状态的精确计算、管理与可视化</b>。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）<b>高效、结构化地存入数据库</b>以供分析。</li><li>开发了对 UUV 的<b>精确运动控制逻辑</b>（如定深定向、姿态调整）以及对关键载荷（如前视/侧扫声呐）的<b>参数配置与上下电控制逻辑</b>。采用 C++ 开发主导完成 <b>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</b>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 <b>Android 软件模块</b>的设计与开发。<b>确保了系统的高可靠性与稳定性</b>，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<b>实现零故障运行反馈</b>。</li><li>主导<b>数字调音台 Android 应用开发</b>，基于 TCP Socket <b>建立并优化了</b>稳定可靠的控制指令下发与硬件状态反馈链路。<b>全栈负责</b>从前端 UI 到后端控制逻辑的完整开发，<b>精细化实现了</b>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<b>专业级调音台复杂功能</b>。针对噪声门、压限器、参量均衡器等<b>精细化音频参数</b>，设计并实现了<b>图表化交互控制界面</b>，<b>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</b>。</li><li>负责<b>调频广播 Android 应用开发</b>，成功建立 Android 应用通过串口（Serial/UART）与 FM 硬件模块的<b>可靠数据通信</b>。<b>独立完成</b>调频广播的核心控制界面及功能逻辑开发，涵盖频率精确调节、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<b>全功能实现</b>。</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

<ul style="list-style-type: none"><li><b>技术能力</b>：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</li><li><b>工程素养</b>：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</li><li><b>领域专长</b>：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</li><li><b>行业视野</b>：持续跟踪国内外 LLM Agent/具身智能前沿，持续学习更新知识库</li></ul>	
--	--

技术栈

编程语言	C++ (熟练), Python (熟练), <b>QML (熟练)</b> , Java (Android 软件开发入门)
开发框架	<b>ROS (熟练)</b> , <b>Qt (熟练)</b> , 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	<b>Isaac Sim (熟练)</b> , <b>Gazebo (熟练)</b> , <b>Rviz (熟练)</b> , SolidWorks (熟练)
系统工程	传感器标定, <b>URDF/Xacro</b> 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](https://me.zhaohang.link)