唐庆典

电话：19854299592（微信同号） | 邮箱：tqd030303@163.com
生日：2003-04 | 籍贯：山东菏泽 | 政治面貌：中共党员



教育经历

北京航空航天大学 电子信息工程（硕士） **2024.09 - 2027.06**
GPA：3.85/4.0 | 专业排名：7/157（Top 5%） | 研究方向：机器人自主导航、智能感知与具身智能系统

中国石油大学（华东） 通信工程（本科） **2020.09 - 2024.06**
GPA：3.96/5.0 | 专业排名：5/102（Top 5%） | 保研综合排名：3/102，推免至北京航空航天大学

实习经历

两段实习均担任项目主要负责人，实机研发覆盖轮臂机器人、四足机器狗与机械臂。华为实习连续 4 个月获评部门优秀实习生；负责的便利店补货机器人导航系统将于 9 月底登陆日本机器人展会。

StridingAI（清华系初创） 2026.05 - 至今

便利店补货机器人自主导航系统 | SLAM 与导航负责人

面向便利店自主补货任务，从 0 到 1 搭建轮臂机器人的定位与导航主链路，封装 HTTP API 与上身 VLA、平台完成联调。系统按任务演进为三阶段：厘米级静态导航（reactive）→ 行人超前避障（proactive）→ 强化学习 social-aware 决策（learning，进行中）。

阶段 1 | 展会级厘米导航（主导定位导航主链路搭建与展会联调；全向 Ranger 轮臂机器人 + Intel NUC）

- **SLAM**：基于 FAST-LIO2 做 LiDAR-IMU 紧耦合里程计，加入**轮速 ZUPT** 抑制静止漂移，并将原生单回调拆为传感器入队与 LIO **更新并行**，避免滤波耗时阻塞 IMU 接收导致预积分缺样；建图后端以 **iSAM2 PGO** 回环消除建图累积误差；运行期在 **GTSAM Pose2 滑窗**中融合三类信息：LIO 的帧间相对运动，以及两阶段 ICP、反光柱各自给出的地图系绝对位姿；前者保连续，后两者纠长期漂移，避免把 ICP 位姿直接当成定位结果导致跳变；初定位按**反光柱 → ScanContext → 位姿回退**分优先级启动，覆盖有路标、无先验与断电重启三类冷启动。
- **导航：**自定义 Nav2 行为树做**粗导航+精对准**两段式策略，先到达货架附近再厘米贴边，避免单段规划在走廊通行与对准精度上互相牵制；粗导航采用 Navfn 全局规划、DWB 局部跟踪完成走廊通行；精对准基于 AprilTag 位姿，由 BlindDock 全向执行（容差 8mm）。costmap 体素层同时接入前向激光与后向 RGB-D 补盲，消除车后盲区以支撑全向移动；Collision Monitor 独立做近距逼停兜底，防止规划未及响应时发生碰撞。
- **系统：**通过 UDP 桥接与底盘双向通信，下发速度指令并回传轮速；HTTP/WebSocket API 封装导航、精对准、相对运动与急停，供平台展示和机械臂调度。
- **VLA**：补货按**「到位—感知—生成任务—操作—复核」**闭环执行。导航先将底盘送到货架预备点并 BlindDock 精对准；**SAM3** 扫描货架与料框，得到符号 SKU，再按缺货与可用商品生成**结构化 Prompt**（抓什么、放哪列、用哪只手）；**OpenPI π0** 融合车头与左右腕部图像及双臂末端历史，输出双臂连续动作块完成抓取与上架。
- **结果：**货架走廊贴边约 **10cm**，定位+导航精度**<1.5cm**，连续稳定运行 **2h**；**2026.09 登陆日本机器人展会。**

阶段 2 | 动态行人（负责设计与实现感知与决策链路；自组四驱四转底盘 + Thor）

- **感知**：四目鱼眼 2×2 融合 + DeepLabV3 语义分割，将行人掩码重投影到激光点云，经 DBSCAN 聚类、圆拟合与 6 维 Kalman 跟踪得到位置与速度，把行人从瞬时障碍变成**可持续跟踪的动态目标**，供风险场预测占用。
- **决策：**基于行人速度与 Kalman 协方差构建**高斯风险场**并写入 costmap；再结合开阔/狭窄分区做**规则决策**，输出正常导航 / 减速绕行 / 停车等待；自定义行为树按决策切换限速与风险层，并增加**脱困恢复**。
- **规划**：将 DWB 替换为**自研 CUDA MPPI** 插件，把候选轨迹的采样、前向积分和评分放到 GPU 上按轨迹并行计算；减速绕行时将风险场并入全局 costmap 重规划，从 Collision Monitor 逼停升级为超前绕行。
- **结果：**在自组四驱四转底盘 + Thor 上完成全链路验证；行人监测有效距离 5m，动态行人避障成功率 100%；计划年底进入真实便利店测试。

阶段 3 | Social-aware 学习决策（进行中）（负责强化学习决策设计与仿真搭建；Isaac Sim + Isaac Lab）

- **仿真**：在 **Isaac Sim** 中搭建便利店场景，完成自研四舵轮双臂 URDF 导入与 SwerveDriveController 控制闭环，验证 (vx, vy, ω) 到底盘执行。
- **MDP**：按 Isaac Lab 拆成 Command / Observation / Action / Reward。Command 在重置时采样导航目标、Frenet 参考路径和行人交互场景；Observation 取本体速度、路径横偏、通道宽度、路径风险与近邻行人运动；Action 输出连续的速度缩放和路径横向偏置；Reward 按前进、安全净空与动作平滑分项设计。
- **决策**：用 **PPO 学习**上述连续动作，替换阶段 2 离散三档规则，使绕行幅度和通过效率可学习。

华为技术有限公司 2025.02 - 2026.02

园区巡检机器狗自主导航系统 | 导航系统开发负责人

Unitree Go2 机器狗 + 自装 Hesai 16 线激光雷达 + ISAC 辅助感知 + 跨网段核心网服务器

面向智慧园区无人巡检。针对室外 LiDAR 视距受限、Go2 端侧算力不足，基于 3D 导航栈 DDDMR，完成仿真到真机迁移，搭建**「本体感知 + ISAC 超视距 + 云端规划 + 端侧执行」**的分布式导航。

- **SLAM：**离线用 LeGO-LOAM 建三维位姿图；运行期 MCL 定位。针对开阔场景特征稀疏导致的收敛慢、粒子退化，调整粒子数，改善室外定位稳定性。
- **导航：**A* 全局规划 + 三维 DWB 局部跟踪；感知层接入禁行/限速区。接入部门已有 ISAC 基站的区域状态（施工封路 / 拥堵 / 不可达），映射到地图坐标系下的禁行或限速区，区域变化时**触发重规划**，对 LiDAR 视距外盲区提前绕行。
- **系统：**在 Go2 上加装 Hesai 16 线激光雷达，完成 Gazebo 到真机的接口适配（LiDAR / IMU / odom / TF、SDK2 话题 remap、cmd_vel 到步态）；核心网服务器与机器狗端侧做 NTP 时间同步，对齐点云、里程计与控制指令时戳。SLAM 与规划放到跨网段核心网服务器，端侧用狗自带板，只留传感、步态执行和安全；跨网段优化 ROS 2 DDS 与点云传输。端侧急停 + 云端指令超时看门狗，断链停车、恢复后继续巡检。
- **结果：**室外园区单次自主巡检约 **400m**；跨网段核心网闭环下，端到端时延约 **100ms**（时间同步—点云上行—云端规划—速度指令回传）。

机械臂操作策略学习与真机部署 ｜ 项目 owner

面向真实机械臂操作，从 0 到 1 打通「示范采集 → 策略训练 → 真机执行」：先把方舟无限机械臂接进 LeRobot，再采专家数据训 ACT，最后部署回真机完成抓取与定点放置。

- **平台**：在 LeRobot 中新增机器人与关节抽象，适配关节状态与观测接口，用 read/write 统一状态回读和动作下发，把方舟无限臂接到框架控制环，从而支持 VR Teleop 采数，把厂商协议映射成可训练的 observation–action 序列。
- **训练**：基于 VR Teleop 采集专家示范，完成 LeRobot 数据格式整理与训练集构建，在框架内跑通 **ACT** 训练流程，得到可部署的操作策略。
- **部署**： 将 ACT 策略接到真机控制循环，部署时根据真机推理时延和跟踪表现调整 **chunk_size**，完成目标物体的自主抓取与定点放置，在方舟无限机械臂上验证策略在真实时延与动力学下可执行，而不是只看离线 loss。

科研论文

Frenet-Artificial Potential Field Method for Vehicle Obstacle Avoidance Path Planning

一作 | IEEE EI 检索 | 最佳口头报告

针对传统人工势场（APF）局部极值、目标点不可达及多约束场景适应性不足等问题，研究融合 Frenet 坐标系的动态避障路径规划方法，实现安全高效的局部路径生成。

- **规划模型设计：**针对传统 APF 势场难以应对复杂交通约束的问题，引入调节因子改进斥力势场，解决目标不可达问题；设计考虑车辆尺寸、相对速度及安全距离的**可调方向椭圆势场**，缓解多障碍势场重叠导致的局部极值。
- **环境约束融合：**构建**结构化道路势场模型**，将车道线、道路边界等先验约束融入势场设计，保持多车道环境下合理行驶区域；设计**基于虚拟目标点的换道策略**，实现动态障碍下的主动避障与路径调整。
- **规划框架实现：**基于 A* 生成全局参考路径，通过 Cartesian-Frenet 坐标转换建立局部规划框架，将二维曲线路径规划转化为 **Frenet 坐标系下纵横向独立优化问题**。
- **实验验证：**基于 MATLAB Automated Driving Toolbox 搭建直道、多车道及 S 型大曲率道路仿真，与传统 APF 及 RRT 算法对比，相同迭代步长下路径长度分别降低 **5.4% 和 12.7%**，生成更平滑、安全距离更充分的无碰撞路径，验证算法在动态障碍、多车道及大曲率道路环境下的有效性。

项目经历

基于表征学习与生成式模型的 Ambient IoT 智能定位方法研究

子课题 owner | 国家自然科学基金支持项目 | 受理发明专利 1 项

面向 Ambient IoT 室外广域定位场景，针对低功耗标签指纹分辨率不足、指纹库稀疏的问题，构建**「表征学习-生成式增强」**的智能定位系统，通过深度表征学习提升指纹可分性，并通过条件扩散生成虚拟指纹缓解指纹库稀疏。

- **物理一致性表征学习：**针对 CSI 指纹受多径衰落、基站稀疏导致空间可分性不足的问题，设计多维特征编码网络，实现时频聚合、天线空间建模与跨基站融合；结合 **SupCon 监督对比学习**与几何约束损失，学习与空间几何一致的定位表示；均值误差较传统 WKNN 由 45.0 m 降至 37.6 m。
- **条件扩散生成式建库：**针对真实指纹采集成本高、空间覆盖率不足的问题，在低维隐空间训练 **Diffusion 模型**生成虚拟指纹，融合位置编码、基站几何与环境遮挡先验，提升生成样本物理一致性；在 1.5 km×1.2 km 室外场景生成约 **1.8 万条**虚拟指纹，与真实表示余弦相似度达 **0.93**，建立近似匀速采样的虚拟指纹库。
- **分层检索与系统集成：**针对生成指纹可靠性低于真实采样的问题，设计真实-虚拟融合分层检索策略，按真实指纹覆盖动态引入生成样本辅助定位，实现生成模型与传统定位算法的融合；相比纯真实指纹库，均值误差由 37.6 m 降至 **28.9 m**，中值误差由 26.3 m 降至 **20.7 m**。

荣誉奖项

- **科研竞赛：**中国软件杯大学生软件设计大赛国家级二等奖（获奖率 2.2%，教育部 A 类竞赛）；山东省软件设计大赛一等奖等省部级奖项共 5 项。
- **奖学金：**北航研究生学业一等奖学金 ×2、中国石油大学综合优秀二等奖学金 ×3、科技创新奖学金 ×2。
- **荣誉称号：**中国石油大学荣誉学士、优秀毕业生、本科生优秀毕业论文、优秀学生干部、优秀共青团员等。