

智能小车使用指南

1.1. 外观构造

小车的主要组成模块包括：

- ◆ 前中后外壳结构支撑模块。
- ◆ TT 减速电机与麦克纳姆轮的运动模块。
- ◆ 电源供电模块。
- ◆ ESP32 控制模块。
- ◆ 广角摄像头视觉感知模块。
- ◆ Atlas 200I DK A2 开发者套件。

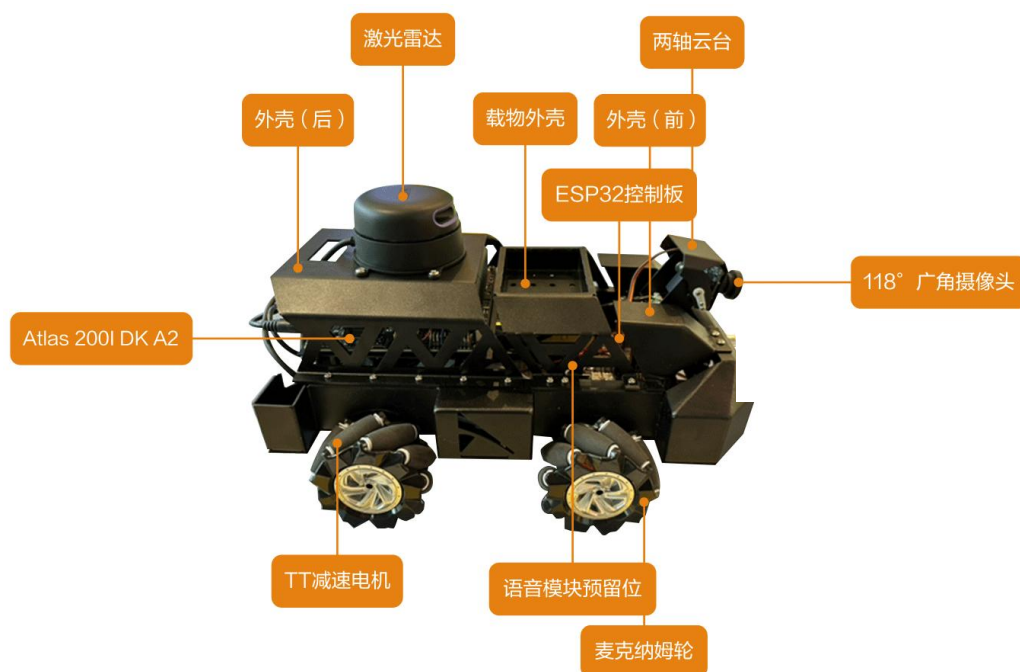


图 1-1 小车外观结构图

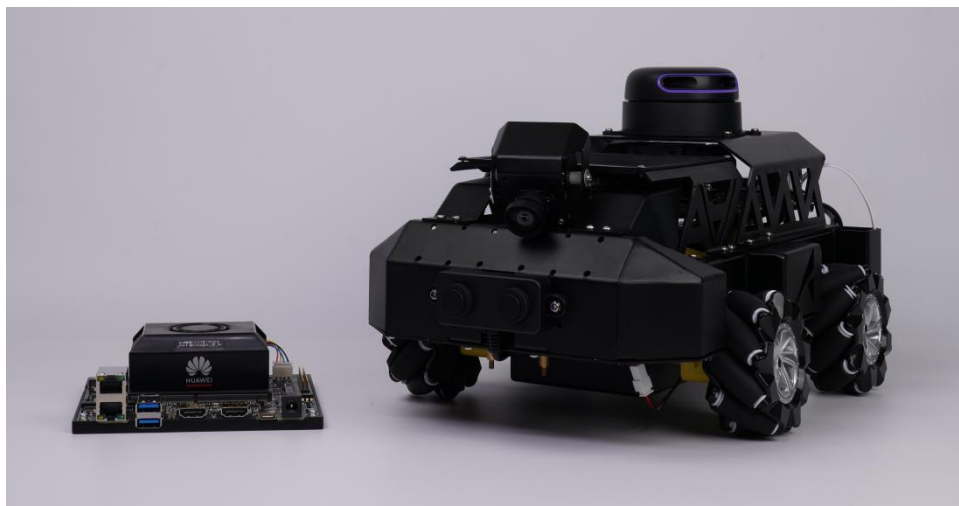


图 1-2 正面图

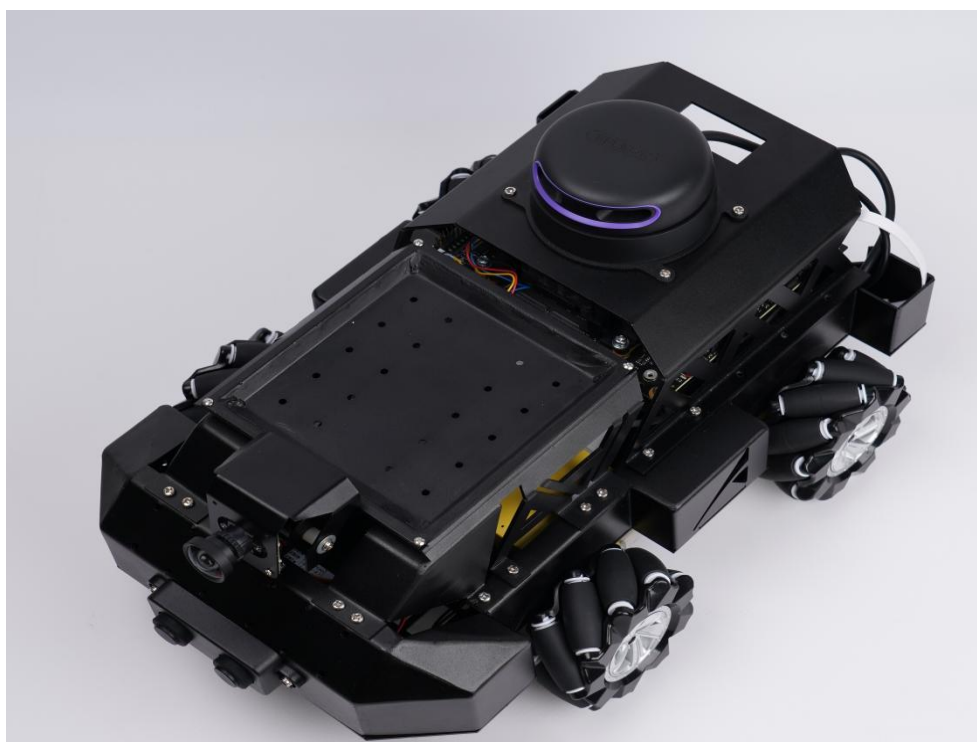


图 1-3 俯视图

1.2. 功能与原理介绍

智能小车通过摄像头感知周围环境自主地进行运动控制，采集环境数据后在开发者套件上进行 AI 推理，根据推理结果发出指令控制小车的运动状态。小车运动状态的控制需要借助 ESP32 微控制器，使用 Arduino 平台可以对其进行嵌入式开发。主控与小车主体间控制指令的发出和数据的返回，需要通过串口协议进行双向通信。

智能小车从底层硬件到上层 AI 应用需要完成的任务。

- ◆ 了解智能小车的组成及部件原理
- ◆ 实现基于 Arduino 的硬件控制功能。
- ◆ 串口通信协议定义。
- ◆ ESP32 硬件主程序设计。
- ◆ 开发者套件与 ESP32 进行指令通信的接口程序开发。
- ◆ AI 推理应用开发。

本节将对这些主要任务进行详细介绍。

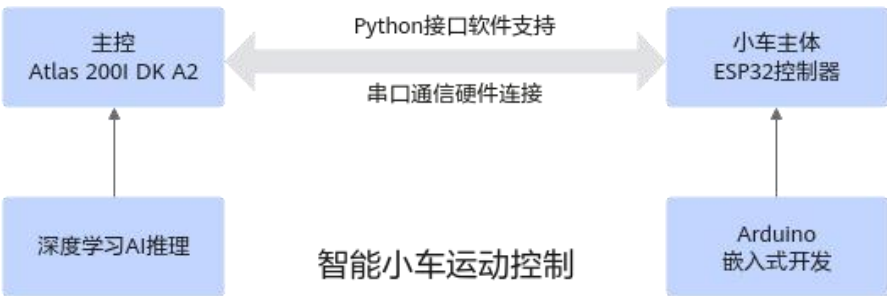


图 1-4 实现原理图

功能介绍

1、自动驾驶

基于开发者套件的内置的 YoloV5 和轻量级直线行驶矫正神经网络模型推理结果引导智能小车在规定赛道上的自动循迹行驶。

- 通过摄像头收集不同场景下的路况信息数据，判断当前位置并识别转弯标识。
- 使用模型适配工具训练转换的 om 模型进行推理，计算转向角，最后根据推理结果下发指令控制小车转向。

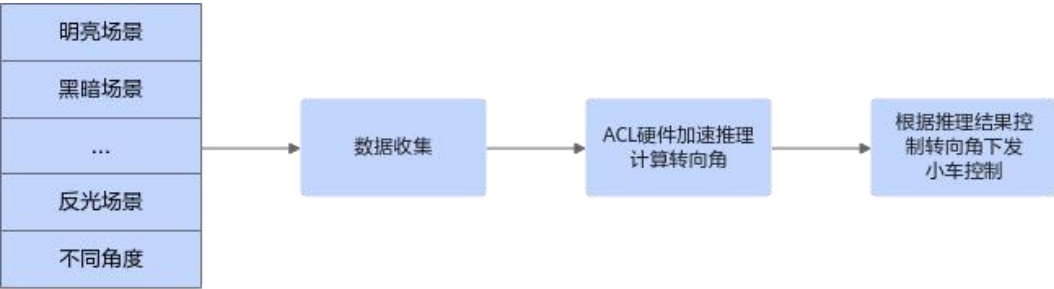


图 1-5 自动驾驶功能原理

2、自动泊车

基于开发者套件的内置 YoloV5 神经网络模型的推理结果引导智能小车在模拟的复杂交通场景和更贴近实际的道路上行驶。

- 通过摄像头收集不同场景下的停车标志信息数据。
- 使用模型适配工具训练转换的 om 模型进行推理，判断当前标识是否为停车标志，“是”则开始自动泊车，“否”则继续行驶并收集数据。
- 识别到目标后，判断目标停车标识和智能小车当前位置之间的距离，根据提前设置的阈值（开发者可自定义）判断到达停车距离，并开始横向移动进停车位。

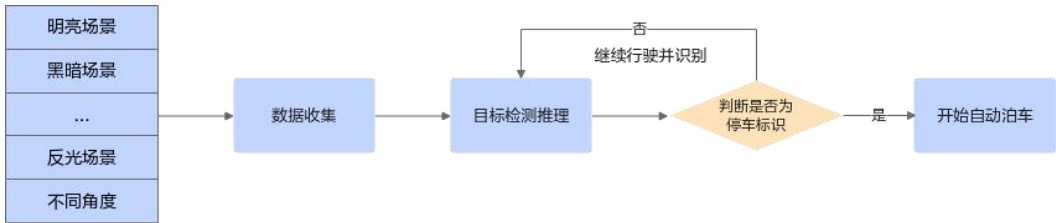


图 1-6 自动泊车功能原理

3、目标跟踪

基于开发者套件的内置 YoloV5 神经网络模型的推理结果引导智能小车在多车行驶的模拟道路上行驶。

- 通过摄像头收集不同场景下需要跟随的目标，识别前方目标并跟随目标行驶。
- 使用模型适配工具训练转换的 om 模型进行推理，根据识别到物体的大小来推算小车和追踪目标之间的距离，下发指令到控制系统，控制小车的移动和停止，从而达到跟随效果（该功能也可以移植到追踪其他物体的使用场景中，待开发者二次开发）。

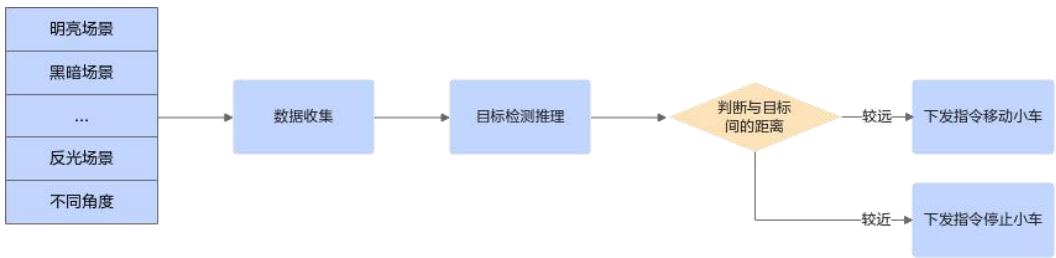


图 1-7 目标追踪功能原理

1.3. 部件组成

小车硬件主要包含以下部分组件：

- ◆ 开发者套件：根据摄像头收集的数据进行 AI 推理，将推理结果发送

给主控模块控制小车运行。

- ◆ 主控 ESP32 开发板：信号接收与发送，执行并调动其他部分完成指令。
- ◆ 直流电机：为小车提供动力，可调节旋转方向和速度。
- ◆ 舵机：装载摄像头并调节拍摄角度，可控角度 0~180°。
- ◆ 小车载板及电池：载板提供支架，电池提供电源。