编号：



**毕业设计开题报告**

题 目：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 学 院： | 电子工程与自动化学院 | |
| 专 业： | 自动化 | |
| 班 级： |  | |
| 学 号： |  | |
| 姓 名： |  | |
| 指导教师： | |  |

填表日期： 年 月 日

|  |
| --- |
| 1．本课题的研究内容、重点及难点 |
| 研究内容：  设计一个基于图像处理的垃圾清理小车，具有路径规划、避障、自动识别垃圾等功能。其中包含控制器主控电路、图像处理电路、末端执行电路的设计，同时设计相应的控制程序和数据处理程序，以及垃圾清理小车整体的机械外观。具体内容如下：  (1)具有路径规划、避障、自动识别垃圾功能；  (2)学习机械臂的控制原理并应用于拾取大型垃圾；  (3)应用深度学习算法识别各类垃圾；  (4)掌握STM32单片机的开发流程及相关外设的原理和使用；  (5)设计垃圾清理小车的机械外观；  (6)设计垃圾清理小车的控制电路；  (7)完成整个系统的控制系统框图和软件流程图；  (8)制作出样机并调试；  数据及要求：  (1)清理垃圾的方式不少于两种（抓取、清扫）；  (2)单次工作时间≥2h；  (3)能够识别的大体积固定垃圾种类数量不少于两种（塑料瓶、纸盒）；  (4)能够识别的小体积垃圾及液体污渍种类数量不少于两种（纸屑、具有颜色的液体）； |
| 研究重点：  (1)垃圾清理小车机械外观的设计；  (2)垃圾清理小车控制系统的设计及YOLO算法的应用； |
| 2．准备情况（已查阅的参考文献或进行的调研） |
| 已查阅的参考文献：  [1] 刘磊, 孙晓菲, 张煜. 基于STM32的可遥控智能跟随小车设计[J]. 电子测量技术, 2015(6): 4.  [2] 喜崇彬. 自动分拣系统市场现状与发展趋势[J]. 物流技术与应用, 2019(1): 3.  [3] 王志珍, 张涵跃. 智能小车在物流分拣系统中的应用[J]. 物流工程与管理, 2018, 40(3): 67-69.  [4] 朱春华, 顾雪亮. 基于红外反射式传感器TCRT5000的循迹小车设计[J]. 现代电子技术, 2018, 41(18): 4.  [5] 高振新, 孙建红. 基于MSP430的智能循迹运料小车设计[J]. 实验室研究与探索, 2016, 35(8): 71-74, 97.  [6] 向楠. 一种带机械手臂的电商产业园智能分拣小车[J]. 新余学院学报, 2015, 20(5): 8-11.  [7] 李星, 杨秀媛, 李银银. 基于直流电机控制的智能寻迹小车[J]. 传感器世界, 2018, 24(1): 5.  [8] 黎译繁. 基于二维码识别的快递分拣系统[D]. 西安: 西安科技大学, 2019.  [9] Campbell, P. Funding: EPSRC transformed[J]. Physics World, 2015, 7(7).  [10] Yuan, Y. Design and Realization of Garage Access Control System Based on STM32 Microcontroller Mini System Technology[J]. Journal of Physics: Conference Series, 2021, 2083(4).  调研情况：基于STM32的图像处理垃圾清理小车逐渐成为智能环保领域的研究热点。STM32作为一种高效能、低功耗的微控制器，被广泛应用于小车控制系统中。在这些项目中，图像处理技术通常与摄像头结合，通过图像识别算法（如边缘检测、目标识别等）来检测地面上的垃圾并自动进行清理。通过结合红外、超声波等传感器，垃圾清理小车能够实现自主导航，避开障碍物，同时保证清洁区域的全面覆盖。一些研究采用深度学习技术，提高垃圾识别的准确性和实时性，增强了小车的智能化水平。   1. 实施方案、进度实施计划及预期提交的毕业设计资料 |
| 实施方案：  垃圾清理小车以STM32F103C8T6作为主控芯片，通过摄像头模块采集实时的环境信息，利用预先训练好的目标模型对图像特征自动选取，实现对垃圾的识别，上传数据到单片机，单片机根据摄像头反馈的数据信息进行PID闭环，控制直流电机运行到垃圾附近进行清扫作业。系统的总体框图如下图3-1所示：  图3-1 垃圾清理小车系统方框图  （1）底盘结构：底盘采用由两个直流电机驱动的履带式底盘，在遇到液体等细小垃圾时能够做到不打滑，同时具有较强的环境适应能力和机动性，符合题目的任务需求。  （2）抓取机构：抓取机构采用二自由度的机械臂抓取， 其由两个舵机构成，当小车运行到大型固体垃圾前方时，主控芯片输出PWM波形控制舵机到目标位置，实现对大型固体垃圾的抓取。  （3）清扫机构：清扫机构由4个260型直流小马达组成，当遇到液体或细小垃圾时，清扫机构开始工作，将垃圾扫除。  （3）摄像头模块：选用嘉楠科技的CanMV摄像头作为视觉处理模块，其搭载了K210处理器，支持在线训练模型，将训练好的模型上传至板载SD卡即可调用YOLO深度学习算法进行推理运算和图像识别；相比传统的算法，深度学习通过神经网络来模拟人类视觉感知的方法，它是基于大的样本量，能够提取到更多特征，使得学习到的特征更具有推广性和表达力。  （4）电机驱动模块。通过电机驱动模块来控制电机的旋转角度和运转速度，以此实现控制系统在分拣过程的平稳性。电机采用直流减速电机，驱动模块采用L298N模块，一个模块可驱动两个电机。  （5）人机交互界面：主要由一个1.14寸的TFT屏幕、按键、蜂鸣器组成，用于反馈小车当前的运行状态，同时也可以通过按键来控制垃圾清扫小车的运行模式。  图3-2 系统任务流程图  系统任务流程图如图3-2所示。垃圾清理小车在系统初始化后，通过外部按键控制进入清扫模式，首先清扫小车会开始自由运动寻找垃圾，当摄像头识别到有垃圾后将通过串口通信反馈目标位置数据给单片机，单片机利用摄像头反馈信息做电机速度PID闭环，解算得到期望的输出电压，并通过PWM信号发送给电机驱动模块，从而控制小车朝向目标方向前进，我们可以通过目标在摄像头中在Y轴上的位置大致判断目标与小车之间的距离，通过反复测试得到合适的值后即可判断小车已经到达目标位置，进而控制抓取机构或清扫机构工作完成回收工作。  进度实施计划：   |  |  | | --- | --- | | 2024.12.14～2024.12.28 | 查阅资料文献，撰写开题报告； | | 2024.12.29～2025.01.12 | 确定方案的可行性，确认具体方案； | | 2025.01.13～2025.03.01 | 查阅相关英文，并翻译，写文献综述； | | 2025.03.02～2025.03.26 | 完成电路制作，编写程序； | | 2025.03.27～2025.04.23 | 实现软硬件联调； | | 2025.04.24～2025.05.07 | 完善设计，撰写论文； | | 2025.05.08～2025.05.14 | 修改论文，准备答辩； | | 2025.05.15～2025.05.29 | 完善论文，提交答辩资料。 |   预期提交的毕业设计资料：毕业论文，工程样机，项目工程文件，英文翻译资料及一些主要文献 |

|  |
| --- |
| 指导教师意见 |
| 指导教师：  2024年12月30日 |
| 开题小组意见 |
| 开题小组组长签字：  2024年12月30日 |
| 院系审核意见 |
| 院系主管领导签字： |