

智能物流搬运小车系统设计

目 录

第 1 章 引言	1
第 2 章 搬运小车总体方案设计	1
2.1 总体设计方案	1
2.2 各模块的选型	2
2.2.1 主控模块的选型	2
2.2.2 电源模块选型	3
2.2.3 电机驱动模块的选型	3
2.2.4 电机的选型	4
2.2.5 循迹模块	4
2.2.6 避障和测距模块的选型	4
2.2.7 搬运模块	5
2.3 本章小结	5
第 3 章 系统硬件设计	5
3.1 控制模块设计	5
3.1.1 STM32F103C8T6 最小系统	5
3.1.2 循迹模块	7
3.1.3 超声波避障模块	8
3.2 电机驱动模块设计	9
3.3 搬运模块设计	9
3.3.1 蓝牙模块	9

3.3.2 舵机	10
3.3.3 搬运装置设计	11
3.4 本章小结	11
第4章 系统软件设计	12
4.1 程序的编写与实现	12
4.1.1 主程序设计	12
4.1.2 避障程序设计	12
4.1.3 红外循迹程序设计	13
4.1.4 搬运装置程序设计	14
4.2 本章小结	15
第5章 系统调试验证	16
5.1 系统调试	16
5.2 硬件调试	16
5.3 软件调试	17
5.3.1 电机调试	17
5.3.2 循迹模块调试	18
5.3.3 避障模块调试	18
5.4.4 舵机控制模块调试	19
5.4 联合测试	20
5.5 本章小结	20
结束语	20
参考文献	22

智能物流搬运小车

摘要

随着社会经济的高速发展以及社会活动的需要，目前就大多数物流分拣和大型流水线来说，人工分拣和人工搬运会消耗大量的人力，物力更不能保障人们的安全。而搬运小车不知疲倦，节省了大量的人力，提高了效率并且在搬运及分拣当中不会因为物品的过大而造成人员的受伤，大大保障了人员的安全，因此搬运小车的诞生和发展逐步成为社会的主流，就目前来说，搬运小车已经占据了工业搬运小车很大一部分，人们可以通过编程来控制搬运小车来完成预期的工作。

本设计对搬运小车的研究现状展开调研，通过查找资料与分析设计出了智能物流搬运小车模型，该模型主要采用四驱小车为载体，以 STM32 单片机作为控制核心，通过红外循迹模块来检测小车的行进路线，通过超声波传感器实现避障和测距，并且通过 Arduino 和蓝牙模块调节舵机转向来控制四轴机械爪抓取货物，对各模块反馈的信息进行运算处理，进而控制小车的四个直流电机来控制行进速度和转角方向，使搬运小车将货物放到指定位置。最后通过软件编程使搬运小车完成一系列的动作及路线。搬运小车的出现对社会的经济的发展起到了关键作用，使人力得到充分利用。在自动化综合领域，减少人力资源和更准确的控制生产节拍，并且便于有节奏的加工生产，是现代工业发展的必然趋势。

关键词：搬运小车；循迹；避障；单片机

第 1 章 引言

在社会经济和科技的高速发展以及人类社会生产活动的多方面需求影响下，搬运小车的诞生是时代的产物。尤其在物流分拣和大型流水线的场景中，搬运小车有望代替人力成为主要的生产手段和模式。在当前的人力资源运输中，不仅要耗费大量的人力物力，还要耗费大量的人力物力和防护装备，而且存在成本高、效率低、安全不能保证、判断错误等诸多弊端^[1]。相比人力而言，无论在构造还是性能上人们都无法与搬运小车所比拟，而且搬运小车在执行作业时可以降低上述状况带来的损失，而且效率较高。搬运小车利用硬件和软件编程实现多种作业与任务，在工业生产中，利用不同的终端设备，实现对不同零件的加工^[2]。

本课题的研究目的是设计和制造一台智能物流搬运小车，以替代手工作业，以节省人力、安全、节省人力，并以此为依据，减少成本。在现代机械工业飞速发展的今天，自动化作业搬运小车已经被广泛地应用于科技、生产、加工、服务等各个领域。相对于一般的人力，自动化搬运小车的综合性能是人力所不能及的。

首先，搬运小车在很大程度上实现了自动化，可以实现更高的工作效率，从而克服了劳动生产率低、安全不保证、生产成本高的问题。其次，自动搬运小车投入使用后，可以最大程度地降低或避免意外。利用机械臂取代人工，使加工与制造更有韵律。同时，自动搬运小车的工作寿命和工作时间超过了通常的人工工作时间，同时也降低了人工的使用^[3]。

降低劳动强度、提高生产率、严格控制节拍是现代工业发展的大势所趋和必然要求^[4]。因此，自动搬运小车的产生和发展将是这个社会 and 时代不能缺少和改变的需求。

第 2 章 搬运小车总体方案设计

2.1 总体设计方案

本设计为自动搬运小车，主要由控制器、执行机构、循迹模块、通讯模块组成，现确定如下方案：智能物流搬运小车从起始点出发，通过指定路线循迹到货物位置，智能物流搬运小车停止循迹，操作机械爪抓取货物，然后调整搬运小车姿态继续循迹，检测到货物放置点时放置货物后循迹回到起始点。整个过程当中智能物流搬运小车通过超声波检测到与障碍物距离小于 10 厘米，搬运小车将停止循迹，直到障碍物与搬运小车距离小于 10 厘米，继续循迹。确定智能物流搬运小车主要实现功能如下：

- (1) 经单片机处理循迹模块采集的轨道信号，从而控制搬运小车循迹行走。
- (2) 经单片机处理避障模块通过超声波采集的距离信息，对路线中的障碍物进行避障。
- (3) 通过舵机机械爪转向角度，从而实现机械爪抓取货物。

系统总体设计如图 2-1 所示。

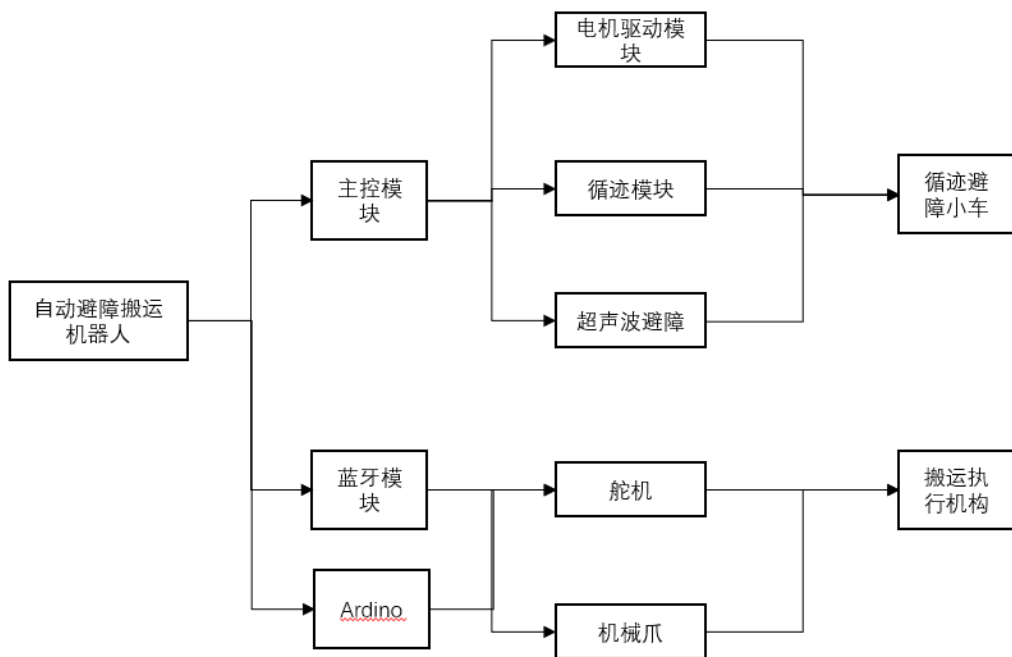


图 2-1 搬运小车总体设计框图

2.2 各模块的选型

2.2.1 主控模块的选型

在主控模块的选择中，主要考虑 51 单片机和 STM32 单片机两种方案。

方案 1: 51 单片机具有广泛的应用前景，但是它的运行速度太慢，部分功能需要扩充，对周边器件的要求也很高，这将会加重软件和硬件的负担。

方案 2: STM32 是意法半导体集团开发的一个系列的微控制器^[15]。STM32 单片机本身就有许多的特点。STM32 单片机包括增强 I/O 端口和 APB 总线，其中两条 APB 总线与设备相连，可以很好地控制外部设备。此外，该处理器还可以依据系统内部特点对其内部功耗进行完善，从而与系统要求相适应。具有十分丰富的界面和功能模块，有完整的开发工具，有较多的开发材料，具有很好的实用价值^[16]。

结合上述两个方案的对比，本设计选用 STM32F103C8T6 作为微控制器。

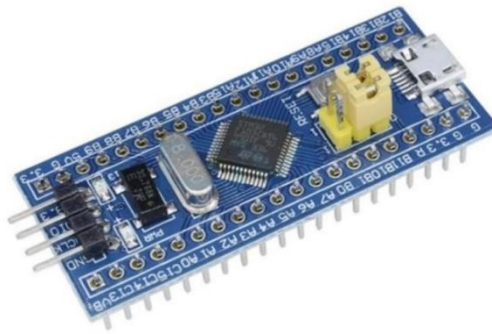


图 2-2 STM32F103C8T6 实物图

2.2.2 电源模块选型

在电源的正常供给下各模块才能正常运行，智能物流搬运小车才能有效的完成行进路线和各动作，因此电源模块是本设计的基础保障。对于本系统供电需求，考虑了两种供电方案：

方案 1：选用锂电池进行供电，经过稳压后给自动搬运小车系统供电。对比干电池来说锂电池储电量更大，可以提供更久的续航时间，可重复充电，但成本较高。广泛用于移动电话、手提电脑、电动工具、电动车、街灯、航灯、小型家电。

方案 2：选用 12V 干电池，将 12V 的电压经过稳压器降压后为单片机系统和其他模块供电。适用于手电筒，半导体收音机，录音机，照相机，电子钟，玩具等，并广泛应用于国民经济的各个方面，如国防，科研，通讯，航海，航空，医学等。

对本设计来说，选用了 12V 干电池作为电源，由于 12V 干电池在给主控芯片供电后也足以供给其他模块，使各模块能够正常运转，并且成本较低。

2.2.3 电机驱动模块的选型

为了让搬运小车运动，须采用电动机传动装置。目前市面上使用最多的是 L298N 和 L293D。两者性能对比如表 2-1 所示

表 2-1 L293D、L298N 性能对比表

	L298N	L293D
电路结构	双 H 桥大电压驱动器	单 H 桥集成电路
最高工作电压	46V	36V
最高输出电流	3A	2A
额定电流	2A	1A
驱动电机个数	2 台直流电机	1 台直流电机
性能	电机驱动能力强	电机驱动能力弱

由表中的数据可以得出，L298N 在各方面性能都比 L293D 性能强。并且

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/117150163015010011>