

摘 要

轮式机器人是移动服务机器人中的一种。本文对轮式机器人的机械结构、硬件系统、软件及程序设计等相关技术进行了研究,设计了一个以 AT89S52 单片机为核心,采用红外反射式传感器作为其视觉系统,直流电机为执行机构的轮式机器人。

本文首先概要地介绍了机器人的发展历程和国内外的现状,尤其着重介绍了机器人在我国的发展状况,之后对轮式机器人的定义及发展做了相关的说明。详细介绍了轮式机器人的运动控制系统的硬件电路的设计与实现,其中包括 AT89S52 单片机内部资源、如何选择电机的驱动芯片、直流电机驱动芯片 LG9110 的详细说明、电机正反转的控制原理、红外发射、接收模块的原理及编程等。

关键词: 轮式机器人, 红外避障传感器, 单片机, 直流电机

Abstract

Wheel robot is one kind of the service robot. This paper introduces the design and execution of wheel robot using the reflected infrared sensor as the visual system and. DC motors as execution framework. The AT89S52 Single Chip Microcomputer is used for the control core in this system, and the two ways PWM direct current electromotor for the motive force or power system. This paper introduces the mechanism 、 hardware system、 program control of the wheel robot.

This paper introduces the development of robot in the world, especially talking about its development in China. Then this paper also talks what's a wheel robot and its development. The emphasis of this paper is the design of the movement control system and hardware circuit Including the driver chip、 the introduction of LG9110、 the rotation of the motor、 the infrared ray and the program design of these.

Keyword: wheel robot 、 IR evading obstacle sensors、 single chip microcomputer、 direct current motor

目 录

第一章 前言	1
1.1 机器人发展的背景及意义.....	1
1.2 轮式机器人的定义.....	4
1.3 课题研究的内容及意义.....	5
第二章 机械结构的设计	6
2.1 设计综述.....	6
2.2 车体的设计.....	7
2.3 车轮的设计.....	8
2.4 电路板的的设计.....	9
2.5 电源的设计.....	10
第三章 硬件电路设计.....	11
3.1 机器人的大脑-AT89S52	11
3.2 直流电机及驱动电路.....	16
3.3 传感器的设计.....	19
第四章 软件设计.....	20
4.1 Keil 51 的使用.....	20
4.2 编程器 GF2110 的使用.....	22
4.2 程序的设计.....	24
第五章 软硬件调试	27
5.1 直流电机正反转测试.....	27
5.2 轮式机器人动作测试.....	29
5.3 红外发射接收装置测试.....	33
5.4 轮式机器人避障测试.....	34
第六章 总结与展望	39
6.1 总结.....	39
6.2 展望.....	40
参考文献.....	41

致 谢	42
声 明	43

第一章 前言

1.1 机器人发展的背景及意义

机器人作为人类最重要的发明之一，随着现代科技的迅猛发展，现在已经广泛应用于人类社会的各个领域。在制造业中诞生的工业机器人是继动力机、计算机之后而出现的全面延伸人的体力和智力的新一代生产工具。机器人的应用是一个国家工业自动化水平的重要标志。

机器人有三个发展阶段，一种是第一代机器人，也叫示教再现型机器人，它是通过一个计算机，来控制一个多自由度的一个机械，通过示教存储程序和信，工作时把信息读取出来，然后发出指令，这样的话机器人可以重复的根据人当时示教的结果，再现出这种动作，比方说汽车的点焊机器人，它只要把这个点焊的过程示教完以后，它总是重复这样一种工作，它对于外界的环境没有感知，这个力操作力的大小，这个工件存在不存在，焊的好与坏，它并不知道，那么实际上这种从第一代机器人，也就存在它这种缺陷，因此，在 20 世纪 70 年代后期，人们开始研究第二代机器人，叫带感觉的机器人，这种带感觉的机器人是类似人在某种功能的感觉，比如说力觉、触觉、滑觉、视觉、听觉和人进行相类比，有了各种各样的感觉，比方说在机器人抓一个物体的时候，它实际上力的大小能感觉出来，它能够通过视觉，能够去感受和识别它的形状、大小、颜色。抓一个鸡蛋，它能通过一个触觉，知道它的力的大小和滑动的情况。

第三代机器人，也是机器人学中一个理想的所追求的最高级的阶段，叫智能机器人，那么只要告诉它做什么，不用告诉它怎么去做，它就能完成运动，感知思维和人机通讯的这种功能和机能，那么这个目前的发展还是相对的只是在局部有这种智能的概念和含义，但真正完整意义的这种智能机器人实际上并没有存在，而只是随着我们不断的科学技术的发展，智能的概念越来越丰富，它内涵越来越宽。^[3]

从三代机器人发展过程中，从另一个方面，对机器人从应用的角度进行了分类，比如说工业机器人，它包括点焊、弧焊、喷漆、搬运、码垛，在工业现场中工作的这种机器人，可以统称为工业机器人，那么从不同的应用中，到水下去作业的叫水下机器人，到空间作业的叫空间机器人，同时又存在农业、林业、牧业，对医疗机

机器人叫医用机器人，还包括娱乐机器人，建筑和居室上用的机器人，所以从应用分类，它包括从行业、应用角度，也可以进行这样简单的分类。

我国机器人学研究起步较晚，但进步较快，已经在工业机器人、特种机器人和智能机器人各个方面取得了明显的成就，为我国机器人学的发展打下了坚实的基础。我国工业机器人起步于 20 世纪 70 年代初，经过 20 多年的发展，大致可分为三个阶段：70 年代的萌芽期，80 年代的开发期，90 年代的实用化期。在第一台机械手出现后 20 年，我国于 1972 年开始研制工业机器人，由上海起，接着天津，吉林，哈尔滨，广州，昆明等十几个研究单位和院校分别开发了固定程序、结合式、液压伺服型通用机器人，并开始了机构学（包括步行机构）、计算机控制和应用技术的研究，这些机器人大约有 1/3 用于生产。^[3]

在应用方面，在第二汽车厂建立的我国第一条采用国产机器人的生产线—东风系列驾驶室多品种混流机器人喷涂生产线，该线由 7 台国产 PJ 系列喷涂机器人和 PM 系列喷涂机器人和周边设备构成，已运行十年，完成喷涂 20 万辆东风系列驾驶室的生产任务，成为国产机器人应用的一个窗口；此外，还建立了几个弧焊和点焊机器人工作站。与此同时，还研制了几种 SCARA 型装配机器人样机，并进行了试验应用。

在基础技术研究方面，解剖了国外 10 余种先进的机型，并进行了机构学，控制编程，驱动传动方式，检测等基础理论与技术的系统研究。开发出具有国际先进水平的测量系统，编制了我国工业机器人标准体系和 12 项国标，行标。

为了跟踪国外高技术，80 年代在国家高技术计划中，安排了智能机器人的研究开发，包括水下无缆机器人，高性能装配机器人（DD 驱动）和各类特种机器人，进行了智能机器人体系结构，机构控制，人工智能机器视觉，高性能传感器及新材料的应用研究已取得一批成果。这些技术的实用化将加速我国第二代机器人的发展。

经过 80 年代尤其是后 50 年的努力，吸引了 160 多个单位从事机器人及其相关技术的研究力量，形成了京津、东北、华东、华南等机器人技术地区和十几家优势单位，培养了一支 2000 多人的工业机器人设计、研制、应用队伍，造就了一批机器人专家，使我国的工业机器人技术发展基本上可以立足于国内。90 年代初期，我国主要开发下列机器人及其相关技术：

1. 喷涂机器人 根据用户多方面的需求，开发了交流伺服离线编程机器人，喷

涂机器人（顶喷、侧喷、仿形喷）小型马达器等系列产品，但还未达到产品的定型，从需求出发开发了汽车喷涂生产线，马达，箱体，陶瓷等生产线的机器人应用工程，共完成 20 条生产线及工作站。

2. 焊接机器人 进行了新机构的探索和焊缝跟踪、工装、变位机等的研究，近几年汽车行业和工程机械行业大量引进点焊、弧焊机器人，提出了许多应用工程和维修技术问题需要解决。

3. 搬运机器人 根据用户需求，一些单位开发了码垛换力机器人，已在多条生产线上应用。

4. 装配机器人及视觉、力觉等传感器技术得到高技术计划的支持，研制了高档样机，开始了应用工程。

在 90 年代中期，国家已选择以焊接机器人的工程应用为重点进行开发研究，从而迅速掌握焊接机器人应用工程成套开发技术、关键设备制造、工程配套、现场运行等技术，即以机器人焊接工艺为龙头，开展焊装线总体设计、线体总控及多机通讯，新型焊接机器人用焊接电源、送丝机构、焊缝跟踪系统、机电精度、控制技术 etc 开发及完善化，以及几条焊装生产线的全套应用及其可靠性作为主攻目标。^[3]

90 年代后期是实现国产机器人的商品化，为产业化奠定基础的时期。国内一些机器人专家认为：应继续开发和完善喷涂、点焊、弧焊、搬运等机器人系统应用成套技术，完成交钥匙工程。在掌握机器人开发技术和应用技术的基础上，进一步开拓市场，扩大应用领域，从汽车制造业逐渐扩展到其他制造业并渗透到非制造业领域，开发第二代工业机器人及各类适合我国国情的经济型机器人以满足不同行业多层次的需求，开展机器人柔性装配系统的研究，充分发挥工业机器人在 CIMS（计算机集成制造系统）中的核心技术作用。在此过程中，嫁接国外技术，促进国际合作，促使我国工业机器人得到进一步发展，为 21 世纪机器人产业奠定更坚实的基础。

近年来虽然我国的机器人自动化技术也取得了长足的发展，但是与世界发达国家相比，还有一定的差距，如可靠性低于国外产品；由于我国机器人应用工程起步较晚，应用领域窄，生产线系统技术与国外比有差距。以前我国从事机器人研发和应用工程的单位相对较少，工业机器人的拥有量远远不能满足需求量，长期大量依靠从国外引进。近年来这一现状有所缓解，现在中国有许多机器人研究所和机器人公司，他们主要自己研发或代理国外其他公司的机器人。2005 年以来我国各个

大学基本都有自己的机器人实验室，同时国内也有各种机器人比赛，这也一定程度上促进了中国机器人产业的发展。

世界首富比尔盖茨曾说过现在的机器人产业就像三十年代的 PC 机一样，将来一定有很好的发展前途。韩国一位科学家预测在十年后韩国将家家都有机器人，由此可见机器人是一个很有前途的行业。

1.2 轮式机器人的定义

以轮子作为移动机构、能够实现自主行驶的机器人，我们称之为轮式机器人。轮式机器人也叫做智能小车。轮式机器人具有机器人的基本特征——易于再编程。如果将常规的机器人操作手与挂在多用车或者牵引车的起重机进行比较，可发现两者非常相似。它们都具有许多连杆，这些连杆通过关节依次连接，这些关节由驱动器驱动。在上述两个系统中，操作机的“手”都能在空中运动并可以运动到工作空间的任何位置，它们都能承载一定的负载，并都用一个中央控制器控制驱动器。然而，它们一个称为机器人，另一个称为操作机（也就是起重机），两者最根本的不同是起重机是由人来控制驱动器，而机器人操作手是由计算机编程控制，正是通过这一点可以区别一台设备到底是简单的操作机还是机器人。^[8]通常机器人设计成由计算机或类似装置来控制，机器人的动作受计算机监控的控制器所控制，该控制器本身也运行某种类型的程序。因此，如果程序改变了，机器人的动作会相应改变。我们希望一台设备能够灵活地完成各种不同的工作而无需重新设计硬件装置（当然在能力范围以内）。简单的操作机（或者说起重机）除非一直由操作人员操作，否则无法做到这一点。

目前各国关于机器人的定义都各不相同。在美国标准中，只有易于再编程的装置才认为是机器人。因此，手动装置（比如一个多自由度的需要操作员来驱动装置）或固定顺序机器人（例如有些装置由强制启停控制驱动器，其顺序是固定的并且很难更改）都不认为是机器人。轮式机器人，同遥控小车不同。后者需要操作员来控制其转向、启停和进退，比较先进的遥控车还能控制其速度。常见的模型小车，都属于这类遥控车；轮式机器人，则可以通过计算机编程来实现其对行驶方向、启停以及速度的控制，无需人工干预。操作员可以通过修改轮式机器人的计算机程序来改变它的行驶方式。因此，轮式机器人具有再编程的特性，是机器人的一种。^[17]

1.3 课题研究的内容和意义

1.3.1 研究的内容

本文主要研究轮式机器人以下方面的内容：

- 1、轮式机器人机械结构的设计。轮式机器人的车体采用有机玻璃制成，因为有机玻璃具有硬度大易于加工等特点。车轮采用玩具小车的车轮。轮式机器人的车架通过螺钉与电路板进行固定。
- 2、轮式机器人运动系统的硬件设计。硬件电路设计包括到单片机最小系统的设计、电机驱动电路的设计及红外避障系统的电路设计。
- 3、轮式机器人的关键技术。轮式机器人上安装了红外传感器，这样机器人就可以实现智能的效果如走迷宫或进行蔽障。

1.3.2 研究的意义

本课题所研究轮式机器人所用的控制芯片 AT89S52 单片机现在各高校单片机教学中有广泛的应用。如果把轮式机器人的设计应用于单片机的教学过程中这样可以增加同学们的学习兴趣，更容易掌握单片机的知识。同时本课题所设计的轮式机器人本身便是一套简易的模型车体或是简易模型机器人的动作平台，作者希望通过设计简单机器人来了解机器人相关的知识，并以此为基础来研究人形机器人及其他特种机器人。此外，在设计时作者将预留多个数据接口以此可以方便其他机器人爱好者进行扩展研究。

另外，轮式机器人的研究将有助于智能车辆的研究。智能车辆驾驶任务的自动完成将给人类社会的进步带来巨大的影响，例如能切实提高道路网络的利用率、降低车辆的燃油消耗量，尤其是在改进道路交通安全等方面提供了新的解决途径。

第二章 机械结构的设计

2.1 设计综述

轮式机器人机械结构的设计,应根据实际需要进行。例如:美国NASA发射的“机遇”号火星车,长1.6米、宽2.3米、高1.5米,重174千克,具有6个轮子,如图3.1。它有自己的所谓大脑、颈、头、眼睛和手臂。它的“大脑”是一台每秒能执行约2000万条指令的计算机,不过与人类大脑位置不同,计算机在火星车身体内部。“颈”和“头”是火星车上伸出的一个桅杆式结构,距火星车轮子底部高度约为1.4米;“眼睛”是一对可拍摄火星表面彩色照片的全景照相机,有了它们,火星车能像站在火星表面的人一样环视四周。美国著名发明家迪恩·卡门设计了一种可以防止倾倒颠覆的由电脑控制的轮椅,如图2.1。这种轮椅的全称是“iBOT3000独立机动系统”(简称iBOT),从外表看上去,iBOT与普通轮椅不大一样:它有6个轮子,前面一对为直径10厘米的实心脚轮,后面两对为直径30厘米的充气轮胎。iBOT通过复杂的陀螺仪系统来保持平衡,当轮椅上分布的传感器感受到重心变化时,它们马上把这些信息传输到位于座椅下面的控制盒中。控制盒里有几个“奔腾III”处理器和预先设计好的程序,这些程序会“命令”轮椅的机械系统进行自我调整,保持平衡。^[17]

日本一家公司新推出的可以上下楼梯的轮椅,采用的是四星轮式结构,如图2.3。在轮式机器人机构方面,应当结合轮式机器人在各个领域及各种场合的应用,开展丰富而富有创造性的工作。



图 2.1 美国“机遇”号火星车模型图



图 2.2 美国卡门设计的能爬楼梯的新型轮椅图



图 2.3 日本某公司的新型轮椅

2.2 轮式机器人车体的设计

本次课题所设计的轮式机器人主要用于教学实验，所以对轮式机器人的样式要求不太严格。轮式机器人的车架是由有机玻璃加工而成的，车架长约 17 cm，后端宽约 10cm，前端宽 8cm 车架距电路板的距离为 3.7cm。此轮式机器人共有三个轮，后面两个轮作为驱动轮，前轮作为万向轮。在车架上打若干个孔作为固定电路板和固定车轮，后轮通过扎带固定到车架上，前轮通过胶水将其固定在车架上。车体如图 2.4 所示。

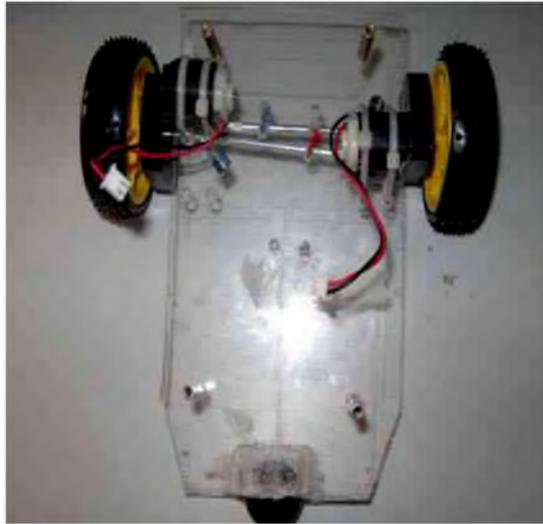


图 2.4 车体图

2.3 车轮的设计

此轮式机器人共有三个车轮，前轮是通过在一橡胶球上打一孔制作而成的，后轮是在别的玩具小车上卸下来的，因为电机本身的扭矩不是很大，所以在电机上安装了齿轮组，通过齿轮组在与车轮相连接。车轮实物如下图所示：



图 2.5 车轮

2.4 电路板设计

在刚开始涉及使轮式机器人电路控制部分主要通过万用板和面包板共同完成的（图 2.6）。初衷是通过使用面包板更方便进行电路的设计，也便于进行拆装，同时也有利与以后机器人爱好者在此轮式机器人上添加新的功能。但是由于面包板的干扰太大，红外蔽障部分很不稳定，最后全部电路在万用板上进行焊接，如图 2.7 所示。

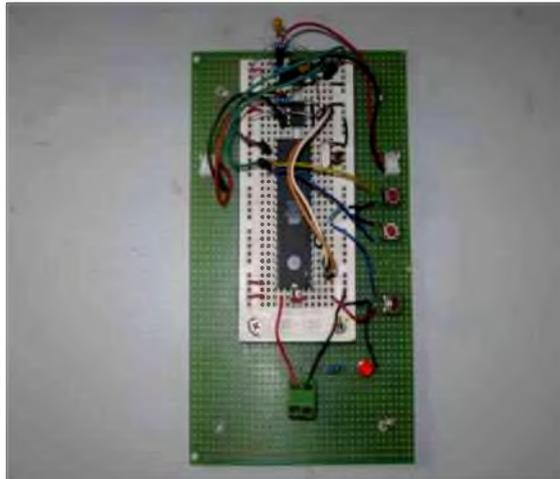


图 2.6 电路板 1

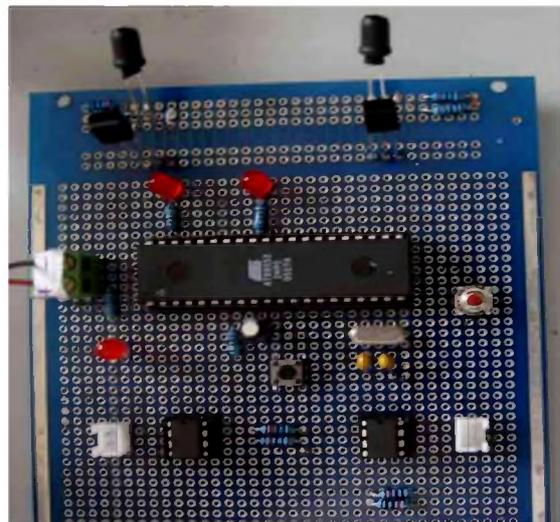


图 2.7 电路板 2

2.5 电源的设计

轮式机器人的电源由四节 1.5V 的干电池组成，电源直接给单片机和驱动模块供电。电池放在电池盒中，由一开关控制，当开关打到 ON 挡时，指示灯亮，表明电源正常工作。

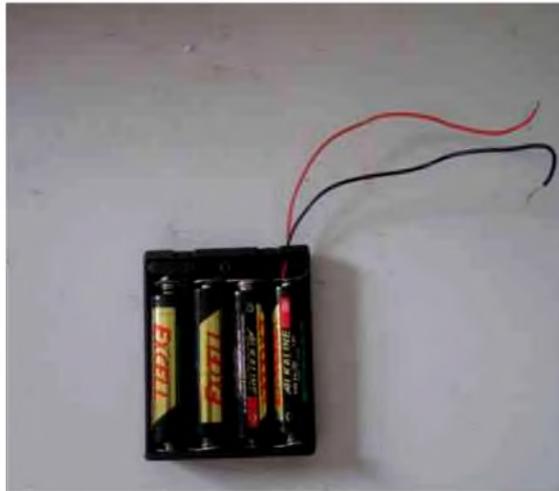


图 2.8 电源

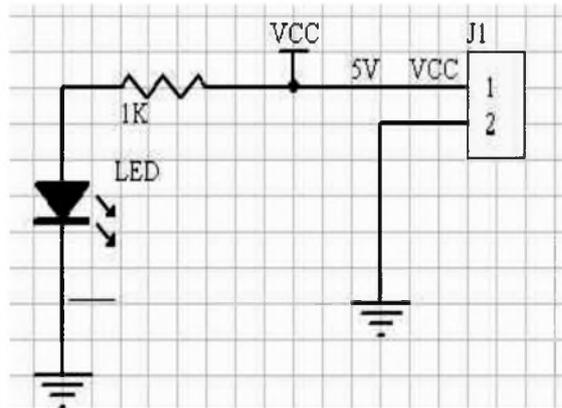


图 2.9 电源接线图

第三章 硬件电路的设计

3.1 机器人的大脑---AT89S52

3.1.1 AT89S52 主要功能列举如下

主要性能

- 与MCS-51单片机产品兼容
- 1000次擦写周期八个中断源
- 全静态操作：0Hz~33Hz
- 8K字节在系统可编程Flash存储器
- 32个可编程I/O口线
- 八个中断源
- 全双工UART串行通道
- 三个16位定时器/计数器
- 低功耗空闲和掉电模式
- 掉电后中断可唤醒
- 看门狗定时器
- 双数据指针

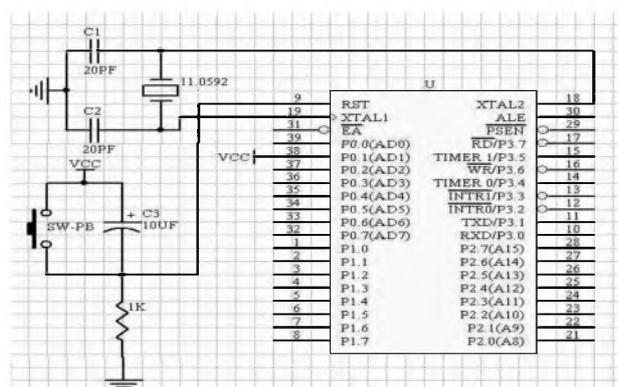


图 3.1 AT89S52 单片机最小系统

3.1.2 AT89S52 各引脚功能介绍

VCC : 电源

GND: 地

P0 口: P0口是一个8位漏极开路的双向I/O口。作为输出口,每位能驱动8个TTL逻辑电平。对P0端口写“1”时,引脚用作高阻抗输入。当访问外部程序和数据存储器时,P0口也被作为低8位地址/数据复用。在这种模式下,P0具有内部上拉电阻。在flash编程时,P0口也用来接收指令字节;在程序校验时,输出指令字节。程序校验时,需要外部上拉电阻。

P1 口: P1 口是一个具有内部上拉电阻的8 位双向I/O 口, p1 输出缓冲器能驱动4 个TTL 逻辑电平。对P1 端口写“1”时,内部上拉电阻把端口拉高,此时可以作为输入口使用。作为输入使用时,被外部拉低的引脚由于内部电阻的原因,将输出电流(IIL)。

此外, P1.0和P1.2分别作定时器/计数器2的外部计数输入(P1.0/T2)和时器/计数器2的触发输入(P1.1/T2EX), 具体如下表所示。在flash编程和校验时, P1口接收低8位地址字节。

表 3.1 P1 口第二功能

引脚号	第二功能
P1.0	T2(定时器/计数器T2的外部计数输入), 时钟输出
P1.1	T2EX(定时器/计数器T2的捕捉/重载触发信号和方向控制)
P1.5	MOSI(在系统编程用)
P1.6	MOSI(在系统编程用)
P1.7	SCK(在系统编程用)

P2 口: P2 口是一个具有内部上拉电阻的8 位双向I/O 口, P2 输出缓冲器能驱动4 个TTL 逻辑电平。对P2 端口写“1”时,内部上拉电阻把端口拉高,此时可以作为输入口使用。作为输入使用时,被外部拉低的引脚由于内部电阻的原因,将输出电流(IIL)。在访问外部程序存储器或用16位地址读取外部数据存储器(例如执行MOVX @DPTR)时, P2 口送出高八位地址。在这种应用中, P2 口使用很强的内部上拉发送1。在使用8位地址(如MOVX @RI)访问外部数据存储器时, P2口输出P2锁存器的内容。在flash编程和校验时, P2口也接收高8位地址字节和一些控制信号。

P3 口：P3 口是一个具有内部上拉电阻的8 位双向I/O 口，p2 输出缓冲器能驱动4 个TTL 逻辑电平。对P3 端口写“1”时，内部上拉电阻把端口拉高，此时可以作为输入口使用。作为输入使用时，被外部拉低的引脚由于内部电阻的原因，将输出电流（IIL）。P3口亦作为AT89S52特殊功能（第二功能）使用，如下表所示。在flash编程和校验时，P3口也接收一些控制信号。

表 3.2 P3 口的第二功能

引脚号	第二功能
P3.0	RXD(串行输入)
P3.1	TXD(串行输出)
P3.2	$\overline{\text{INT0}}$ (外部中断0)
P3.3	$\overline{\text{INT1}}$ (外部中断1)
P3.4	T0(定时器0外部输入)
P3.5	T1 (定时器1外部输入)
P3.6	$\overline{\text{WR}}$ (外部数据存储去写选通)
P3.7	$\overline{\text{RD}}$ (外部数据存储去写选通)

RST：复位输入。晶振工作时，RST脚持续2个机器周期高电平将使单片机复位。看门狗计时完成后，RST 脚输出96个晶振周期的高电平。特殊寄存器AUXR(地址8EH)上的DISRTO位可以使此功能无效。DISRTO默认状态下，复位高电平有效。

ALE/PROG：地址锁存控制信号（ALE）是访问外部程序存储器时，锁存低8 位地址的输出脉冲。在flash编程时，此引脚（PROG）也用作编程输入脉冲。

在一般情况下，ALE 以晶振六分之一的固定频率输出脉冲，可用来作为外部定时器或时钟使用。然而，特别强调，在每次访问外部数据存储器时，ALE脉冲将会跳过。如果需要，通过将地址为8EH的SFR的第0位置“1”，ALE操作将无效。这一位置“1”，ALE 仅在执行MOVX 或MOVC指令时有效。否则，ALE 将被微弱拉高。这个ALE 使能标志位（地址为8EH的SFR的第0位）的设置对微控制器处于外部执行模式下无效。^[2]

PSEN:外部程序存储器选通信号(PSEN)是外部程序存储器选通信号。当AT89S52从外部程序存储器执行外部代码时, PSEN在每个机器周期被激活两次, 而在访问外部数据存储器时, PSEN将不被激活。

EA/VPP:访问外部程序存储器控制信号。为使能从0000H 到FFFFH的外部程序存储器读取指令, EA必须接GND。为了执行内部程序指令, EA应该接VCC。

在flash编程期间, EA也接收12伏VPP电压。^[2]

寄存器:寄存器T2CON 和T2MOD 包含定时器2 的控制位和状态位, 寄存器对RCAP2H和RCAP2L是定时器2的捕捉/自动重载寄存器。

中断寄存器:各中断允许位在IE寄存器中, 六个中断源的两个优先级也可在IE中设置。

定时器0 和定时器1:在AT89S52 中, 定时器0 和定时器1 的操作与AT89C51 和AT89C52 一样。为了获得

定时器2:定时器2是一个16位定时/计数器, 它既可以做定时器, 又可以做事件计数器。其工作方式由特殊寄存器T2CON中的C/T2位选择。定时器2有三种工作模式: 捕捉方式、自动重载(向下或向上计数)和波特率发生器。定时器2有2个8位寄存器: TH2和TL2。在定时工作方式中, 每个机器周期, TL2 寄存器都会加1。由于一个机器周期由12 个晶振周期构成, 因此, 计数频率就是晶振频率的1/12。

中断:AT89S52 有6个中断源: 两个外部中断(INT0 和INT1), 三个定时中断(定时器0、1、2)和一个串行中断。这些中断如图10所示每个中断源都可以通过置位或清除特殊寄存器IE 中的相关中断允许控制位分别使得中断源有效或无效。IE还包括一个中断允许总控制位EA, 它能一次禁止所有中断。如表3.3所示, IE.6位是不可用的。对于AT89S52, IE.5位也是不能用的。用户软件不应给这些位写1。它们为AT89系列新产品预留。定时器2可以被寄存器T2CON中的TF2和EXF2的或逻辑触发。程序进入中断服务后, 这些标志位都可以由硬件清0。实际上, 中断服务程序必须判定是否是TF2 或EXF2激活中断, 标志位也必须由软件清0。

定时器0和定时器1标志位TF0 和TF1在计数溢出的那个周期的S5P2被置位。它们的值一直到下一个周期被电路捕捉下来。然而, 定时器2 的标志位TF2 在计数溢出的那个周期的S2P2被置位, 在同一个周期被电路捕捉下来。^[2]

表 3.3 中断允许控制寄存器

符号	位地址	功能
EA	IE. 7	中断总允许控制位
-	IE. 6	预留
ET2	IE. 5	定时器2中断允许控制位
ES	IE. 4	串行口中断允许控制位
ET1	IE. 3	定时器1中断允许控制位
EX1	IE. 2	外部中断1允许控制位
ET0	IE. 1	定时器0中断允许控制位
EX0	IE. 0	外部中断1允许控制位

中断允许控制位=1，允许中断
 中断允许控制位=0，禁止中断

XTAL1:振荡器反相放大器和内部时钟发生电路的输入端。

XTAL2:振荡器反相放大器的输出端。

晶振特性：AT89S52 单片机有一个用于构成内部振荡器的反相放大器，XTAL1 和XTAL2 分别是放大器的输入、输出端。石英晶体和陶瓷谐振器都可以用来一起构成自激振荡器。从外部时钟源驱动器件的话，XTAL2 可以不接，而从XTAL1 接入，如图3.3 所示。由于外部时钟信号经过二分频触发后作为外部时钟电路输入的，所以对外部时钟信号的占空比没有其它要求，最长低电平持续时间和最少高电平持续时间等还是要符合要求的。

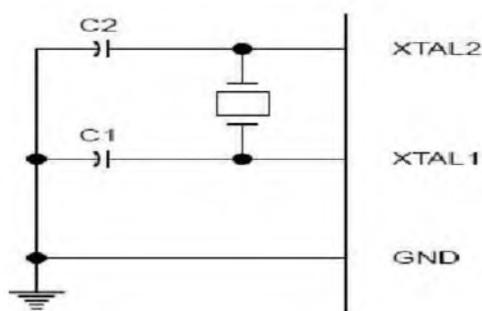


图3.2 内部振荡电路连接图

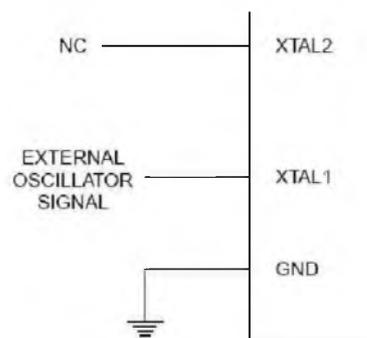


图3.3 外部振荡电路连接图

3.2 直流电机及驱动模块

3.2.1 直流电机介绍:

直流电机现在有广泛的应用，它可以精确地控制旋转速度或转矩。直流电机是通过两个磁场的相互作用产生旋转。定子通过永磁体或受激励电磁铁产生一个固定磁场，转子由一系列电磁体构成，当电流通过其中一个绕组时会产生一个磁场。对有刷直流电机而言，转子上的换向器和定子的电刷在电机旋转时为每个绕组供给电能。通电转子绕组与定子磁体有相反极性，因而相互吸引，使转子转动至与定子磁场对准的位置。当转子到达对准位置时，电刷通过换向器为下一组绕组供电，从而使转子维持旋转运动。

电机起到一个低通滤波器作用，将 PWM 信号转换为有效直流电平。电机的转速与电机两端的电压成比例，而电机两端的电压与控制波形的占空比成正比，因此电机的速度与占空比成比例，占空比越大，电机转得越快，当占空比 $\alpha = 1$ 时，电机转速最大。我们通过控制占空比来控制轮式机器人的速度。我们通过单片机给驱动芯片输入一定频率的 PWM 信号来控制电机的转速。

3.2.2 电机参数

直流电机在选择时主要考虑电机的转速、工作电压及转速，综合各种条件我们选择的电机参数如表 3.4 所示:

表 3.4 电机参数

<i>MFG Model</i>	<i>VOLTAG</i>		<i>NO LOAD</i>		<i>STALL</i>		
	OP	NO	SPEED	CURRENT	CURRE	TORQUE	
	RATING	MINAL	RPM	A	NT	cm	m-n
	V	V			A		m
UC-260-18160	3.0-9.0	6	10300	0.14	2.056	101	9.9
UC-260-14275	6.0-12.0	6	5900	0.007	0.705	59.1	5.79
UC-260-12335	6.0-12.0	12	10000	0.065	0.791	81.9	8.03
UC-260-D9530	6.0-12.0	12	6100	0.04	0.322	49.4	4.84

3.2.3 电机驱动模块简介

直流电机驱动电路使用最广泛的就是 H 型全桥式电路，这种驱动电路可以很方便实现直流电机的四象限运行，分别对应正转、正转制动、反转、反转制动。现在市面上有许多集成有桥式电路的电机专用驱动芯片，如 L298、LMD18200、LG9110 等，性能比较稳定可靠。在此轮式机器人的设计过程中我们选用了 LG9110 作为电机的驱动芯片。

3.2.4 驱动芯片 LG9110 介绍

特点：

- 低静态工作电流；
- 宽电源电压范围：2.5V-12V；
- 每通道具有800mA 连续电流输出能力；
- 较低的饱和压降；
- TTL/CMOS 输出电平兼容，可直接连CPU；
- 输出内置钳位二极管，适用于感性负载；
- 控制和驱动集成于单片IC 之中；
- 具备管脚高压保护功能；
- 工作温度：0℃-80℃。

表 3.5 LG9110 管脚的功能

序号	符号	功能
1	OA	A路管脚输出
2	VCC	电源电压
3	VCC	电源电压
4	OB	B路管脚输出
5	GND	地线
6	IA	A路管脚输入
7	IB	B路管脚输入
8	GND	地线

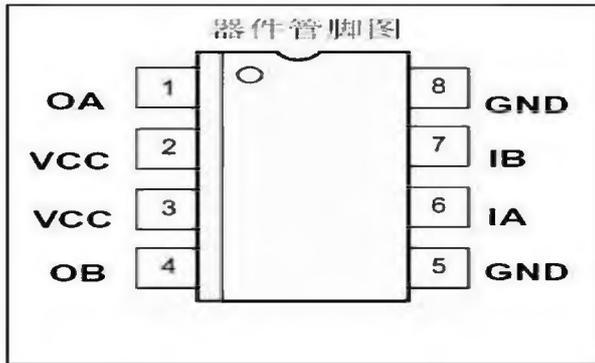


图 3.4 LG9110 管脚图

IA	IB	OA	OB
H	L	H	L
L	H	L	H
L	L	L	L
H	H	-	-

表 3.6 管脚逻辑关系图

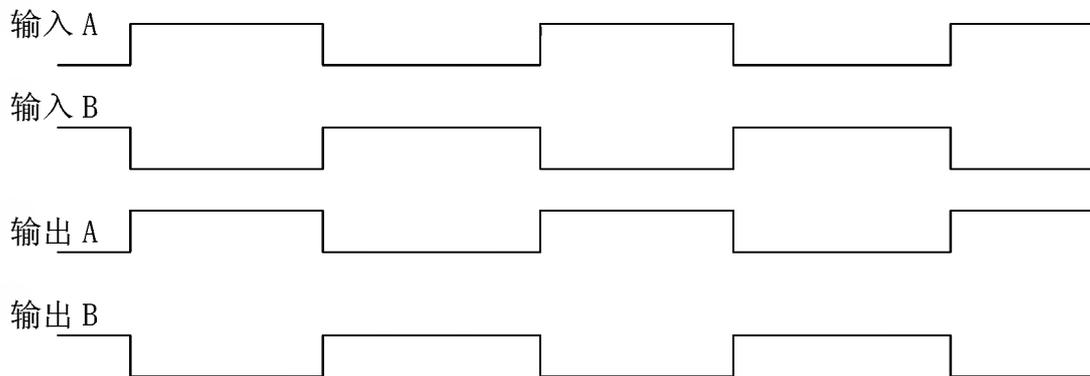


图 3.5 管脚波形图

3.2.5 驱动模块原理

使用两块 LG9110 芯片对直流电机进行驱动，给每块芯片的 6、7 管脚分别不同的电平既可以实现对电机正反转的控制。一高一低为正转，一低一高为反转，两管脚同时为高电平或低电平电机不转。在此基础上就可以实现轮式机器人完成各种方向的运动。

表 3.7 轮式机器人的控制原理

轮式机器人动作	左电机	右电机
前进	正转	正转
后退	反转	反转
左转	反转	正转
右转	正转	反转

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/415130131110011131>