

# 基于Arduino 循迹小车的设计

广州城建职业学院 牟海荣

**【摘要】** 本设计采用Atmega328微处理控制器的Arduino单片机为主控制器,通过循迹传感器实现无人小车自动循迹运动,同时在手机或PC上能实现远程控制和显示的温度采集测控系统。采用RS232协议串行通信方式,将采集的数据发送至手机终端上的软件程序,由手机上的软件接收并处理数据。

DOI:10.19353/j.cnki.dzsj.2017.09.136

## 1. 总体方案设计

基于Arduino主控板和循迹传感器实现小车自动循迹控制系统,通过传感器回馈的数字信号传入主控处理后,再输出到L293D驱动板驱动直流电机实现小车的自动工作,实现工作站的无人工作。实时时钟芯片实时对温度传感器采集温度数据,在手机上也能实现远程控制和显示时间、温度数据。同时手机也能控制小车实现手动控制。温度采集和小车的控制主要由手机上的软件进行担任。该软件系统在VB环境下建立,通过接受单片机处理后上传回到手机的温度数据进行数据整理加工,并在软件上显示出来。实现直观浏览和报警功能。另外,可对单片机进行远程控制,实现了小车能够有多种方式进行工作运行。

## 2. 硬件电路设计

整个系统由Arduino单片机最小系统、L293D驱动电机模块驱动直流减速电机,循迹传感器模块和蓝牙模块组成。小车在运动中时选择一种模式进行工作是自主运动还是蓝牙控制,如果小车的循迹传感器开始工作,自动循线工作,同时超声波检测到障碍物时,超声波接受到信号,传输到单片机中,执行电机停止,退后再左转的指令,然后继续前进。如果小车选择蓝牙控制就根据手机上发送的指令来控制。

### 2.1 L293D驱动电路设计

如图1所示为一个典型的直流电机控制电路。电路得名于“H桥驱动电路”是因为它的形状酷似字母H。H桥式电机驱动电路包括4个三极管和一个电机。要使电机运转,必须导通对角线上的一对三极管。根据不同三极管对的导通情况,电流可能会从左至右或从右至左流过电机,从而控制电机的转向。要使电机运转,必须使对角线上的一对三极管导通。例如,如图4.13所示,当Q1管和Q4管导通时,电流就从电源正极经Q1从左至右穿过电机,然后再经Q4回到电源负极。按图中电流箭头所示,该流向的电流将驱动电机顺时针转动。当三极管Q1和Q4导通时,电流将从左至右流过电机,从而驱动电机按特定方向转动。如果要想电机反转就是当三极管Q2和Q3导通时,电流将从右至左流过电机,从而驱动电机反转。

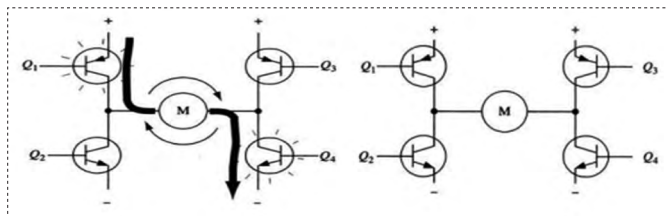


图1 直流电机控制电路

小车处于自动循迹状态时,由于小车需要自动搜索,如果小车速度过快,惯性过大,同时传感器会有可能出现处理信号不及时,就很容易脱离控制,不能再自主的循线工作,此时可以通过输出PWM波来控制小车的转速。脉宽调制(PWM)基本原理:控制方式就是对逆变电路开关器件的通断进行控制,使输出端得到一系列幅值相等的脉冲,用这些脉冲来代替正弦波或所需要的波形。也就是在输出波形的半个

周期中产生多个脉冲,使各脉冲的等值电压为正弦波形,所获得的输出平滑且低次谐波少。按一定的规则对各脉冲的宽度进行调制,即可改变逆变电路输出电压的大小,也可改变输出频率。

### 2.2 循迹单元电路设计

74HC140D循迹传感器模块对环境光线适应能力较强,其具有一对红外线发射与接收管,发射管发射出一定频率的红外线,当检测方向遇到障碍物(反射面)时,红外线反射回来被接收管接收,经过比较器电路处理之后,红色指示灯会亮起,同时信号输出接口输出数字信号(一个低电平信号),可通过电位器旋钮调节检测距离,有效距离范围2~30cm,工作电压为3.3V-5V。该传感器的探测距离可以通过电位器调节、具有干扰小、便于装配、使用方便等特点,可以广泛应用于机器人避障、避障小车、流水线计数及黑白线循迹等众多场合。

### 2.3 蓝牙单元电路设计

采用HC-05嵌入式蓝牙串口通讯模块。该模块具有两种工作模式:命令响应工作模式和自动连接工作模式,在自动连接工作模式下模块又可分为主(Master)、从(Slave)和回环(Loopback)三种工作角色。当模块处于自动连接工作模式时,将自动根据事先设定的方式连接的数据传输;当模块处于命令响应工作模式时能执行下述所有AT命令,用户可向模块发送各种AT指令,为模块设定控制参数或发布控制命令。通过控制模块外部引脚(PIO11)输入电平,可以实现模块工作状态的动态转换。

## 3. 控制程序设计

采用目前较为常用的SPP串口软件作为初期软件平台系统来完成小车的控制,这一个软件不需要自己再去编程,只需要对每一个通道进行一个定义就可以了。

## 4. 结论

系统设计采用Arduino单片机系统的设计与实现具有成本低廉、设计简单且性能较好,调节响应时间快,简化了硬件结构,稳态误差小自主循迹效果好。该智能车可在黑色导引线上稳定、可靠的自动行驶,能准确实现自主寻迹,具备抗干扰性强、速度调节响应时间短、稳态误差小等特点。

### 参考文献

- [1]赵津,朱三超.基于Arduino单片机的智能避障小车设计[J].自动化与仪表,2013,05.
- [2]聂茹,严明.基于Arduino开发板的智能小车设计[J].微处理机,2015,04.
- [3]戈惠梅,等.基于Arduino的智能小车避障系统的设计[J].现代电子技术,2014,11.

### 作者简介:

牟海荣(1981-),女,讲师,广州城建职业学院机电工程学院,研究方向:自动控制。