

邵阳职业技术学院

毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目： 自动泊车系统小车电路系统设计

学生姓名： 曾祁斌

学 号： 201810300869

系 部： 电梯工程学院

专 业： 机电一体化技术

班 级： 机电 1182

指导老师： 彭 娟

二 0 二 一 年 六 月 一 日

目 录

一、 设计思路.....	4
二、 总体设计方案.....	4
三、 硬件说明.....	5
(一) 红外避障传感器.....	5
(二) 驱动电机.....	6
(三) 控制系统.....	9
(四) 速度监控系统.....	12
四、 总体电路.....	13
五、 总结.....	14
参考文献.....	15
致 谢.....	16

自动泊车系统小车电路系统设计

[摘要]

随着我国的经济的发展,我国人民的生活质量、可支配收入也是越来越多。大家开始追求生活的便利,衣食住行各个方面都在慢慢变的更加快捷简便比如外卖、网上购物、网上定房等等都在发展。人们对出行的要求也是越来越高,我国的汽车保有率也是日渐上升。随着保有率升高的还有人们对汽的性能、功能、外观、安全性的要求。为了迎合人们的需求,汽车正沿着智能化、轻量化、低碳化的方向快速发展。随着汽车产业的不断升级,各家汽车公司和科技公司的新技术层出不穷,人工智能,自动驾驶,新能源等新兴技术也逐步步入人们的日常生活之中。自动泊车既是汽车自动化和智能化进程中的核心技术之一,也是给人们提供了极大便利的一项技术。

[关键词] 智能化泊车 自动泊车 PLC

一、设计思路

随着智能汽车概念的兴起，相关的技术也在不断地升级与融合之中，无人驾驶汽车的概念也随之被不断提及，相关的产品也不断的推出。无人驾驶汽车是自动化载具的一种，具有传统汽车的运输能力。作为自动化载具，自动驾驶汽车不需要人为操作即能感测其环境及导航。完全的自动驾驶汽车仍未全面商用化，大多数均为原型机及展示系统，部分可靠技术才下放至商用车型。

而在众多无人驾驶技术中，自动泊车是人们平时使用频率很高的一种技术，汽车用户几乎每天都会面对这种情况，并且大部分车辆损坏的原因，多半不是重大交通事故，而是在泊车时发生的碰撞，这给用户带来了很大损失与不便。因此，关于自动泊车的技术，各家汽车公司和科技公司也在不断地推陈出新，不断地优化和提升自动泊车的性能与使用体验。同时，世界各国政府也相继出台了很多政策与目标，推动相关技术的发展，进一步推动了汽车自动化智能化的进程。

为了到达小车智能化自动泊车，在小车原本的基础上加入了传感避障系统、驱动导向系统、状态显示系统、数据监控系统、AT89C52 单片机。以这些系统来达到增加多种功能来实现自动泊车。

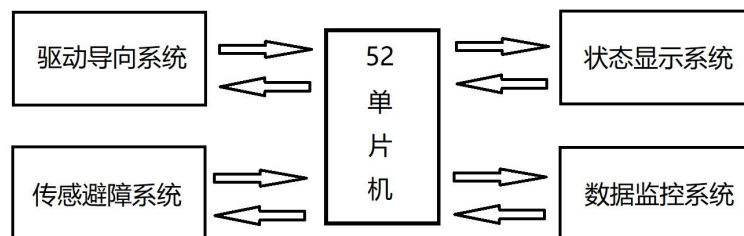


图 1 硬件电路大致框图

二、总体设计方案

本系统在小车的基本框架，在其本身的基础设备上添加了五大系统。

1、以 STC89C52 单片机为核心的控制系统 2、由多种传感器（红外光电式传感器、光源传感器、超声波传感器）共同组成的传感避障系统 3、驱动电机导向系统 4、状态显示系统 5、数据监控系统。

本系统的运行原理是；由 STC 单片机发出指令，各系统开始动作。驱动导向系统开始启动，小车开始动作进行自动泊车，在此期间由传感避障系统避开障碍并和监控系统控制电机的移动速度。而状态显示系统把各辅助系统传入控制系统

的各种信息转化为小车的状态信息，从而帮助车主完成对小车状态的总体把控。

三、硬件说明

(一) 红外避障传感器

1、模块描述

该传感器模块对环境光线适应能力强，其具有一对红外线发射与接收管，发射管发射出频率的红外线，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，绿色指示灯会亮起，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。v

2、工作原理

它的原理是由传感器的红外发射管不断发射红外线，当发射出的红外线没有被反射回来或被反射回来但强度不够大时，红外接收管一直处于关断状态，此时模块的 TTL 输出端为高电平，相应指示二极管一直处于熄灭状态；当被检测物体出现在检测范围内时，红外线被反射回来且强度足够大，红外接收管导通，此时模块的 TTL 输出端为低电平，指示二极管被点亮。并发出信号至控制系统，再由控制系统下达指令到驱动系统停止运动。

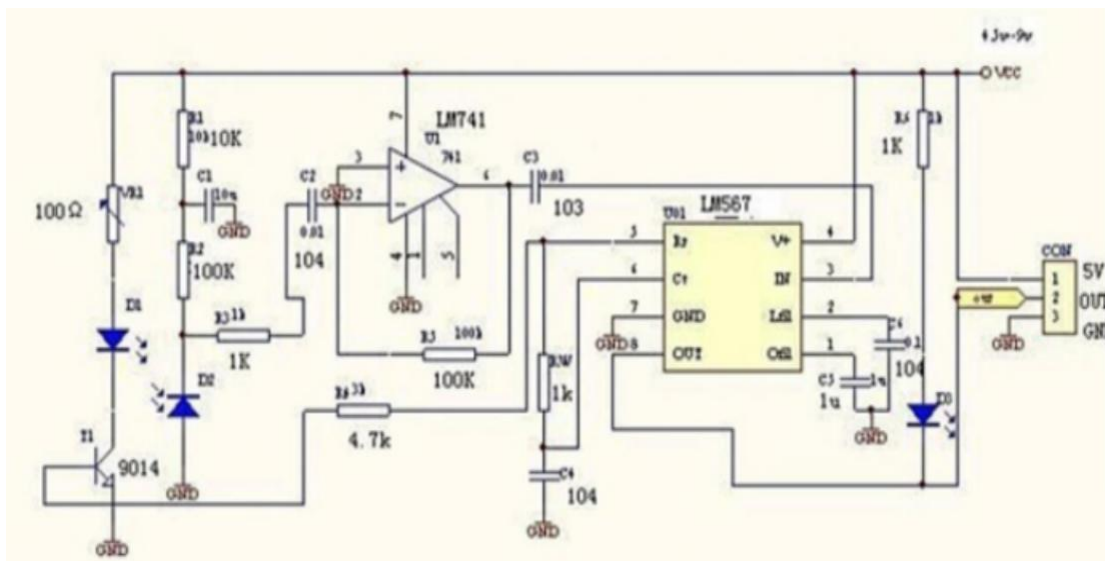


图 2 ZB2046 红外避障传感器电路原理图

3、硬件参数

(1)当模块检测到前方障碍物信号时，电路板上绿色指示灯点亮电平，同时OUT 端口持续输出低电平信号，该模块检测距离 2~30cm，检测角度 35°，检测距离可以通过电位器进行调节，顺时针调电位器，检测距离增加；逆时针调电位器，检测距离减少。

(2)传感器主动红外线反射探测，因此目标的反射率和形状是探测距离的关键。其中黑色探测距离小，白色大；小面积物体距离小，大面积距离大。

(3)传感器模块输出端口 OUT 可直接与单片机 IO 口连接即可，也可以直接驱动一个 5V 继电器；连接方式：VCC-VCC；GND-GND；OUT-IO

(4)工作电流在 10MA 以内

(5)可采用 3-5V 直流电源对模块进行供电。当电源接通时，红色电源指示灯点亮；

(6)具有 3mm 的螺丝孔，便于固定、安装；

(7)电路板尺寸：3.2CM*1.4CM

(8)模块已经将阈值比较电压通过电位器调节好，非特殊情况，请勿随意调节电位器。

4、接口说明

(1) VCC 外接 3.3V-5V 电压（可以直接与 5v 单片机和 3.3v 单片机相连）

(2) GND 外接 GND

(3) OUT 小板数字量输出接口（0 和 1）

（二）驱动电机

1、步进电机

所谓电机，就是实现机械能和电能之间进行转换的的机器，我们选择的是步进电机。而步进电机有许许多多的类型和种类，按转子类型分可以分：永磁式、反应式和混合式，按相数分可以分：两相、三相、五相，按出线方式：两相步进电机分：四线制、六线制、八线制；三相步进电机分：三线制和六线制等等。步进电机如果要想实现工作就必须输入相应的电脉冲，并且电脉冲和和步进电机工作是一一对应的，步进电机的工作状态和一般电动机存在一定的差异，使用、控制步进电机必须由环形脉冲，功率放大等组成的控制系统



图 3 步进电机工作原理方框图

2、系统组成

(1) 脉冲信号的产生

脉冲信号一般由单片机或 CPU 产生，一般脉冲信号的占空比为 0.3-0.4 左右，电机转速越高，占空比则越大。

(2) 信号分配

感应子式步进电机以二、四相电机为主，二相电机工作方式有二相四拍和二相八拍二种，具体分配如下：二相四拍为，步距角为 1.8 度；二相八拍为，步距角为 0.9 度。四相电机工作方式也有二种，四相四拍为 AB-BC-CD-DA-AB，步距角为 1.8 度；四相八拍为 AB-B-BC-C-CD-D-AB，(步距角为 0.9 度)。

(3) 功率放大

功率放大是驱动系统最为重要的部分。步进电机在一定转速下的转矩取决于它的动态平均电流而非静态电流（而样本上的电流均为静态电流）。平均电流越大电机力矩越大，要达到平均电流大这就需要驱动系统尽量克服电机的反电势。因而不同的场合采取不同的的驱动方式，到目前为止，驱动方式一般有以下几种：恒压、恒压串电阻、高低压驱动、恒流、细分数等。为尽量提高电机的动态性能，将信号分配、功率放大组成步进电机的驱动电源。

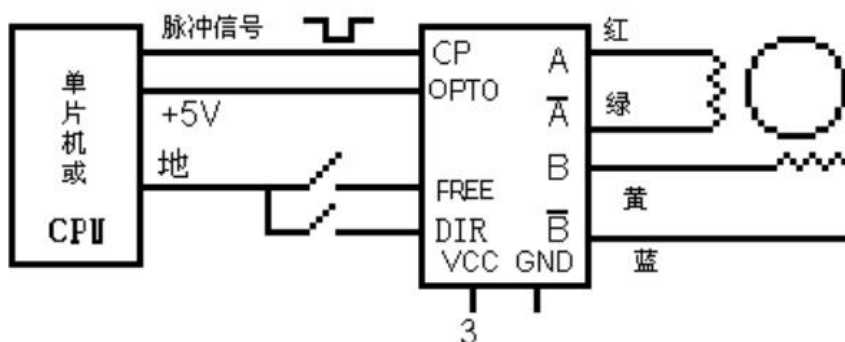


图 4 电源与单片机及电机接线图

3. 步进电机的选择

步进电机是将电脉冲信号转变为角位移或线位移的开环控制元件。在非超载的情况下，电机的转速、停止的位置只取决于脉冲信号的频率和脉冲数，而不受负载变化的影响，即给电机加一个脉冲信号，电机则转过一个步距角。这一线性关系的存在，加上步进电机只有周期性的误差而无累积误差等特点。使得在速度、位置等控制领域用步进电机来控制变的非常的简单。

步进电机有步距角（涉及到相数）、静力矩、及电流三大要素组成。一旦三大要素确定，步进电机的型号便确定下来了。其中步距角取决于电机对负载精度的要求；静力矩选择的依据是电机工作的负载，而负载可分为惯性负载和摩擦负载二种。单一的惯性负载和单一的摩擦负载是不存在的。直接起动时（一般由低速）时二种负载均要考虑，加速起动时主要考虑惯性负载，恒速运行进只要考虑摩擦负载。一般情况下，静力矩应为摩擦负载的 2-3 倍内好，静力矩一旦选定电机的尺寸长度大小就差不多能确定下来了；静力矩一样的电机，由于电流参数不同，其运行特性差别很大，可依据矩频特性曲线图，判断电机的电流（参考驱动电源、及驱动电压）。通过对种种参数的选择就可以达到选择适合自己需要的电机型号。

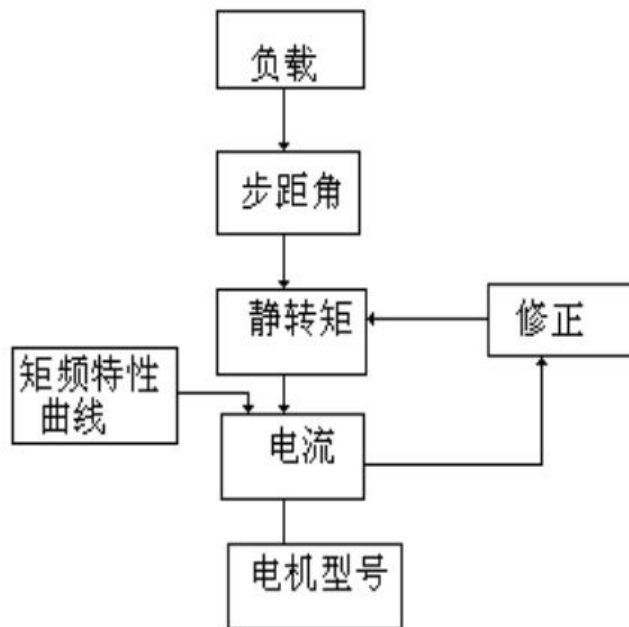


图 5 电机选择步骤

4. 说明

CP 接 CPU 脉冲信号（负信号，低电平有效）

OPT0 接 CPU+5V

FREE 脱机，与 CPU 地线相接，驱动电源不工作

DIR 方向控制，与 CPU 地线相接，电机反转

VCC 直流电源正端

GND 直流电源负端

（三）控制系统（STC89C52 单片机）

1、STC89C52 单片机简介

STC89C52 是 STC 公司生产的一种低功耗、高性能 CMOS8 位微控制器，具有 8K 字节系统可编程 Flash 存储器。STC89C52 使用经典的 MCS-51 内核，但是做了很多的改进使得芯片具有传统的 51 单片机不具备的功能。在单芯片上，拥有灵巧的 8 位 CPU 和在系统可编程 Flash，使得 STC89C52 为众多嵌入式控制应用系统提供高灵活、超有效的解决方案。

STC89C52 单片机具有以下标准功能：8k 字节 Flash，512 字节 RAM，32 位 I/O 口线，看门狗定时器，内置 4KB EEPROM，MAX810 复位电路，3 个 16 位定时器/计数器，4 个外部中断，一个 7 向量 4 级中断结构（兼容传统 51 的 5 向量 2 级中断结构），全双工串行口。另外 STC89C52 可降至 0Hz 静态逻辑操作，支持 2 种软件可选择节电模式。空闲模式下，CPU 停止工作，允许 RAM、定时器/计数器、串口、中断继续工作。掉电保护方式下，RAM 内容被保存，振荡器被冻结，单片机一切工作停止，直到下一个中断或硬件复位为止。最高运作频率 35MHz，6T/12T 可选。

2、详细参数

（1）增强型 8052 单片机，6 时钟/机器周期和 12 时钟/机器周期可以任意选择，指令代码完全兼容传统 8051。

（2）工作电压：5.5V~3.3V（5V 单片机）/3.8V~2.0V（3V 单片机）

（3）工作频率范围：0~40MHz，相当于普通 8051 的 0~80MHz，实际工作频率可达 48MHz。

（4）用户应用程序空间为 8K 字节。

(5) 片上集成 512 字节 RAM。

(6) 通用 I/O 口 (32 个)，复位后为：P1/P2/P3 是准双向口/弱上拉，P0 口是漏极开路输出，作为总线扩展用时，不用加上拉电阻，作为 I/O 口用时，需加上拉电阻。

(7) ISP (在系统可编程) /IAP (在应用可编程)，无需专用编程器，无需专用仿真器，可通过串口 (RxD/P3.0, TxD/P3.1) 直接下载用户程序，数秒即可完成一片。

(8) 具有 EEPROM 功能。

(9) 共 3 个 16 位定时器/计数器。即定时器 T0、T1、T2。

(10) 外部中断 4 路，下降沿中断或低电平触发电路，Power Down 模式可由外部中断低电平触发中断方式唤醒。

(11) 通用异步串行口 (UART)，还可用定时器软件实现多个 UART。

(12) 工作温度范围：-40~+85℃ (工业级) /0~75℃ (商业级)。

(13) PDIP 封装。

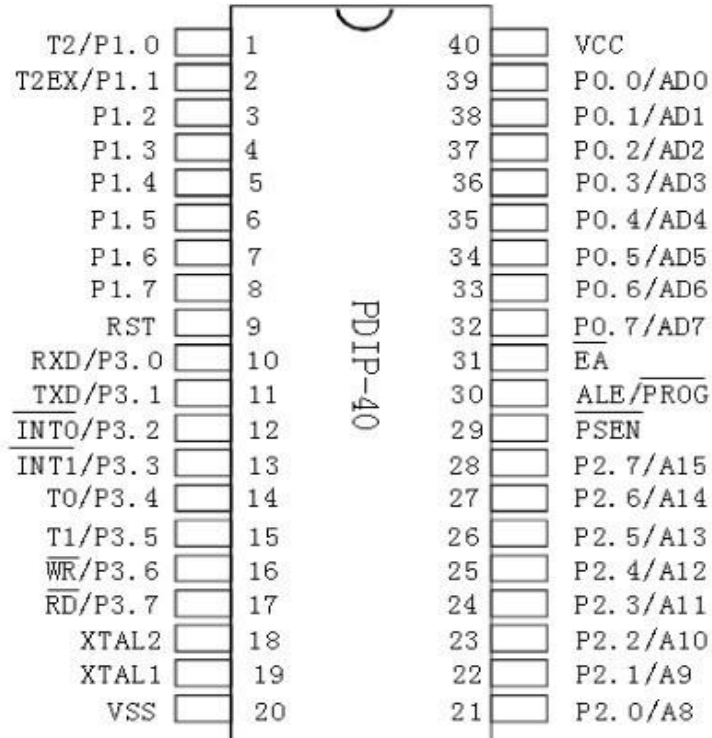


图 6 STC89C52 引脚图

3、STC89C52 单片机最小系统

单片机的最小系统就是使单片机能够实现简单运行的最少的原件的组合，一般应该包括：单片机、晶振电路、复位电路、电源。

晶振：至于大小由你单片机时钟周期要求而决定（用于计时，与两个电容并联使用，电容大小由你的晶振决定，一般用 22pF）。

复位电路：由电容串联电阻构成，由“电容电压不能突变”的性质可以知道，当系统一上电，RST 脚将会出现高电平，并且，这个高电平持续的时间由电路的 RC 值来决定。典型的 51 单片机当 RST 脚的高电平持续两个机器周期以上就将复位，所以，适当组合 RC 的取值就可以保证可靠的复位。一般教科书推荐 C 取 10u，R 取 8.2K。当然也有其他取法的，原则就是要让 RC 组合可以在 RST 脚上产生不少于 2 个机周期的高电平。

单片机：本文选择的是 STC89C52 单片机，上文以做过详细介绍在此便不在进行多余赘述

电源：常用+3.3V 和+5V 电源供电

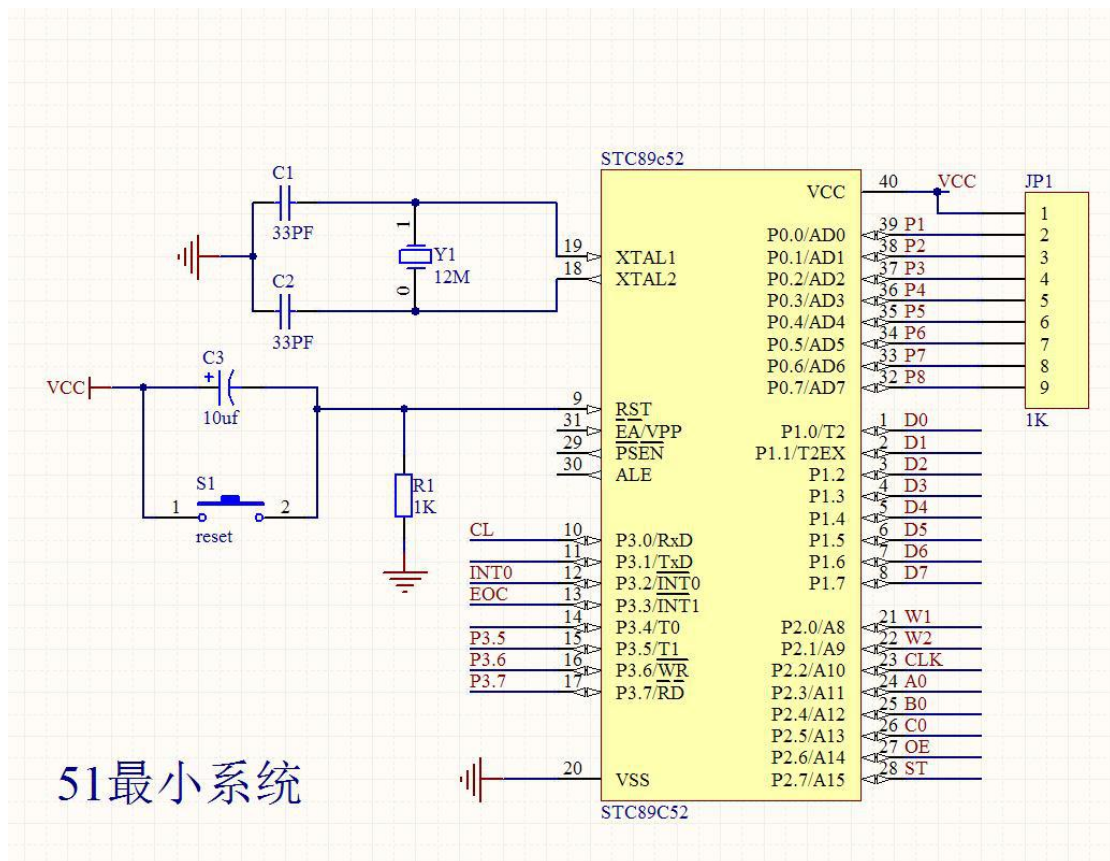


图 7 单片机最小系统

（四）速度监控系统

1、霍尔传感器

由于光电测速传感器受外界光源影响很大，不适合运动性物体的测速；测速发电机体积重量较大，不便于小车上安装；集成化霍尔开关传感器具有灵敏可靠、体积小、无触点、无磨损、使用寿命长、功耗低以及不怕尘土、油污、湿热等优点，综合小车运动环境和重量轻的要求，我们选择了使用霍尔传感器来进行速度检测。

霍尔传感器是根据霍尔效应制作的一种磁场传感器。霍尔效应是磁电效应的一种，这一现象是霍尔（A.H.Hall，1855—1938）于1879年在研究金属的导电机构时发现的。后来发现半导体、导电流体等也有这种效应，而半导体的霍尔效应比金属强得多，利用这现象制成的各种霍尔元件，广泛地应用于工业自动化技术、检测技术及信息处理等方面。霍尔效应是研究半导体材料性能的基本方法。通过霍尔效应实验测定的霍尔系数，能够判断半导体材料的导电类型、载流子浓度及载流子迁移率等重要参数。

2、工作原理

其工作原理是：利用霍尔开关元件测转速，内部具有稳压电路、霍尔电势发生器、放大器、施密特触发器和输出电路，其输出电平和TTL电平兼容。在待测旋转体的转轴上装上一个圆盘，在圆盘上装上若干对小磁钢，小磁钢愈多分辨率越高。霍尔开关固定在小磁钢附近，当旋转体以角速度 M 运动时，每当一个小磁钢转过霍尔开关，霍尔开关便输出一个脉冲，计算出在一个单位时间内所收到的脉冲数既可以知道旋转体的速度。

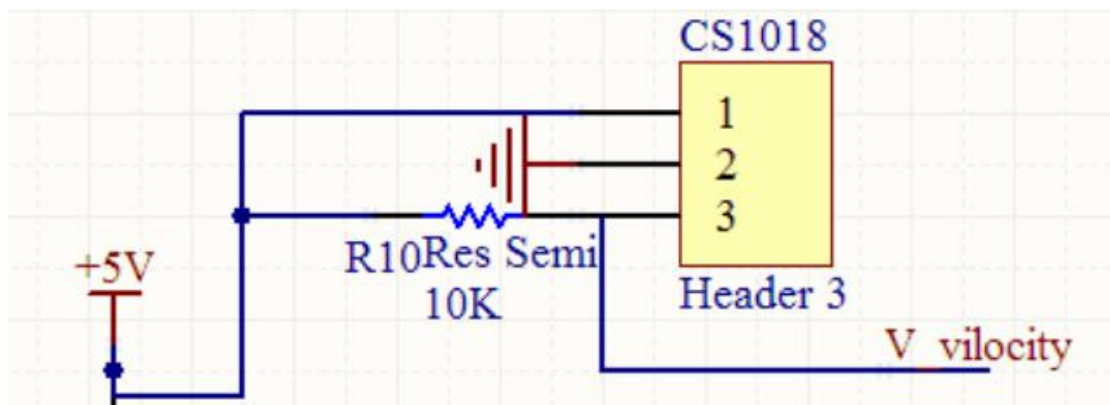


图 8 霍尔传感器内部结构图

五、总结

随着车辆的普及度、保有量越来越高，街道、小区、公路、停车场等拥挤不堪，人们对车辆的可操作性和智能性也提出了更多的要求。然而，相对于很多的司机朋友特别是女司机来说，顺列式泊车是的是有相当大的难度的，随着我国国力的发展城市的规模越来越大，人口和停车位的紧张的矛盾日益突出，甚至是三四线城市，由于城市的规划和发展不能满足人们日益猛增的生活空间的需求，由于停车空间和停车距离相对较小，安全准确的将车辆泊入正确位置对于驾驶员来说有很大的难度。地上、地下、以及停车楼的出现缓解了一部分的停车问题，可是想要轻而易举的就找到方便的停车地点停好车仍然不是一件简单的事情。泊车由于长时间的精神紧张常常是导致阻塞交通的重要原因之一，如果操作不当很容易发生剐蹭事故和损坏前后的保险杠。

因此，研发智能自动泊车系统势在必行。值得庆幸的是，科学技术的进步让我们解决这个问题成为了可能，那就是自动泊车系统。我们可以想象到这样的情景，当您需要泊车的时候，告别了前进和后退的试探和繁琐的操作，取而代之的是简简单单的按动自动泊车的功能指令，车辆就会安全准确的自动泊入停车位，让停车变得安全简单。

本次设计虽然完成了，但是还有许多的不足之处。还有很多的细节需要打磨和推敲，来使整套系统达到更好的状态。达到不只是在理论上可行还要符合现实生活，根据实际来调整成为一套切实可行的自动泊车电路系统。

参考文献

- [1] 靳达. 单片机应用系统开发实例导航[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2015: 93—97.
- [2] 朴昌浩. 自动泊车系统设计[M]. 科学出版社, 2017:90-14
- [3] 华成英、童诗白. 模拟电子技术基础[M]. 高等教育出版社, 2017:102-105
- [4] 谭浩强. C 程序设计[M]. 北京: 清华大学出版社, 2017: 12-13.
- [5] 潘新民, 王燕芳. 微型计算机控制技术[M]. 北京: 电子工业出版社, 2015:77-80
- [6] 隋礼辉、张晓云. 汽车电路分析[M]. 贵州工业大学学报, 2016. 32 (1): 75—98.
- [7] 李念强、魏长智. 数据采集技术与系统设计[M]. 北京: 机械出版社, 2017: 45-50
- [8] 李朝青. 单片机原理及接口技术[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2016:44-48
- [9] 周毛学. 新编 C 语言程序设计教程[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社. 2015:33-36

致 谢

通过这次毕业设计使我明白了自己原来知识还比较欠缺。自己要学习的东西还太多，以前老是觉得自己什么东西都会，什么东西都懂，有点眼高手低。通过这次毕业设计，我才明白学习是一个长期积累的过程，无论是在以后的工作还是生活中都应该不断的学习，努力提升自己知识和综合素质。同时也明白了人生不可能存在一帆风顺的事，只有自己勇敢地面对人生中的每一个挫折和失败，才能通往自己的罗马大道。

最后我要感谢我的指导老师彭娟老师，因为在我做毕业设计的过程当中，她负责任的指导和建议使我受益匪浅，她每时每刻的督促使我不敢有丝毫的怠慢，她一直给予我悉心的教导和莫大的支持，无论在学习上还是在精神上都给予了帮助，这些帮助和鼓舞对我而言是一笔财富，它一直鞭策着我认真的完成毕业设计，而且也让我在面对人生的舞台时同样充满了信心。在这几个月的设计时间里，老师对我所犯的错误也给予了恰当的教导和包容，让我能够及时认识到自己的错误并力争改过。在此，我向老师致以深深的谢意！

其次还要感谢我的同班同学，在我的毕业设计中，他们的指导给予了我极大的帮助，使我对整个毕业设计的思路有了总体的把握，并耐心的帮我解决了许多实际问题，使我有很大收获。他们在整个开发过程中提出了许多建设性意见，并给我解决了一些专业性问题，使我受益匪浅。

感谢几年来传授我知识的老师们，更要感谢我的家人对我学业上的支持和鼓励，感谢所有关心帮助过我的人。