

南京信息职业技术学院

# 毕业设计论文

作者 王宇轩 学号 81613P03

系部 汽车工程学院

专业 汽车检测与维修技术

题目 基于 51 单片机汽车防撞系统的设计

指导教师 段付德

评阅教师 \_\_\_\_\_

完成时间： 2019 年 4 月 27 日

## 毕业设计(论文)中文摘要

(题目)：基于 51 单片机汽车防撞系统的设计

**摘要：**随着社会的不断发展和进步，国内汽车越来越多，交通事故多。交通安全已引起越来越多的人的关注，汽车碰撞预防和报警系统应运而生。

本文设计了基于 AT89S51 单片机的汽车防撞报警系统。利用 DSP 技术，实现了低成本但效率高的 FMCW 防撞雷达的设计计划。于此同时，采用电磁铁的各处的同性相斥原理获得阻力，可以主动减速，达到防撞的效果。这个防撞报警系统是基于毫米波雷达作为目标检测模式，设计了一种汽车多功能防撞报警系统。

这个系统适应性极强，应用空间广泛，当然它还需要进一步的发展。

**关键词：**AT89C51 单片机；超声波；测距；倒车防撞预警

## 毕业设计(论文)外文摘要

**Title :** Design of intelligent anti-collision system based on AT89C51 single chip microcomputer.

**Abstract:** With the continuous development and progress of society, there are more and more domestic cars and more traffic accidents. Traffic safety has attracted more and more people's attention, and the automobile collision prevention and alarm system has emerged as the times require.

In this paper, the anti-collision alarm system of automobile is designed based on AT89S51 single chip microcomputer. With the aid of DSP technology, the design scheme of FMCW (FM CW) anti-collision radar with low cost and high accuracy is realized. At the same time, the principle of isotropic pole repulsion of electromagnet is used to slow down actively and achieve the effect of anti-collision. This anti-collision alarm system takes millimeter wave radar as the target detection mode, and puts forward a multi-function automobile anti-collision alarm system.

The system has strong adaptability and wide application space, which, of course, still need to be developed in one step.

**Keywords:** AT89C51 single chip microcomputer; Ultrasound; Range; Back car crash warning.

# 目录

1 引言.....	1
2 序论.....	1
2.1 单片机的发展史和在生活中的运用 .....	1
2.2 项目研究背景及意义 .....	1
2.3 主要研究内容 .....	2
3 总体设计方案及论证.....	2
3.1 总体设计方向 .....	2
3.2 设计方向的论述 .....	3
4 硬件设计的方向.....	3
4.1 主控制系统 .....	3
4.2 电源 .....	5
4.3 超声波属性测试 .....	5
4.4 超声波传感器原理 .....	8
4.5 声音报警电路的设计 .....	9
4.6 显示模块 .....	9
5 测距分析.....	10
6 系统软件设计.....	10
6.1 主程序控制流程图 .....	10
6.2 程序代码 .....	11
总结.....	11
致谢.....	12
参考文献.....	13
附件一：程序代码(见下图).....	14

# 1 引言

交通运输业的迅速崛起是现代经济蓬勃发展的必然产物，公路以肉眼可见的速度在大兴修建，但随着经济发展的迅速也给人们的日常生活带来了许多弊处，随着车辆变多，交通堵塞现象随处可见，堵车已经成为了许多人日常生活的一部分，与这复杂的交通状况相呼应的便是随之而来的交通事故，追尾等碰擦事件时有发生，这也成为了一个令人头痛的问题。它造成的人员伤亡和经济损失都是不可逆的。为了使这个问题消失，可靠且灵敏的汽车防撞系统必须马上被设计出来。

这次文章内容的核心是 51 单片机与超声波结合，基于单片机和超声波测距仪设计出防撞系统。这个系统的设计一定会减少汽车碰撞的问题，有效减少人们的生命和财产，为汽车工业的生长浇上宝贵的雨露。为此，我们要对 51 单片机以及超声波进行深入研究，对他们的属性进行深入的了解。结合他们的性质设计出简单实用而且非常高效率的防撞系统。

## 2 序论

### 2.1 单片机的发展史和在生活中的运用

单片机诞生于 20 世纪 70 年代末，单片机是嵌入式系统的独立发展。C51 近年来得到了迅速的发展，由于 C51 的起源，英特尔公司由于忙于开发 PC 机和高端微处理器而没有闲暇经验继续开发自己的单片机，本研究被其他厂商所取代，最典型的例子是飞利浦和 ATML，飞利浦公司主要研究提高其性能，在原有开发高速 I/O 端口的基础上，A/D 转换器、PWM(脉宽调制)等 WDT 增强，提高了低压、低功耗、扩展、I2C 串行总线和控制总线网络等功能。

向我们每天都会使用的手机 IC 卡、家用的豪华轿车安全系统、视频、摄像机、自动洗衣机控制、程控玩具、电子宠物等，这些都离不开单片机。

### 2.2 项目研究背景及意义

不受外界环境的干扰不受光线干扰是超声波的特性。它也是一种非接触式检测技术<sup>[3]</sup>。和其它仪器比较,它可以适应许多恶劣条件如粉尘,潮湿及恶性腐蚀

。重要的是它的使用寿命很长。精准度非常高，保养也非常简单，对环境的保护方面上也比其他仪器的表现要好得多，而且更环保。所以这项技术的运用范围也非常大，被普遍使用。但传统的超声波测距的电路结构太过简单，误差较大，调非常易出问题，于是，基于单片机的超声波测距系统应运而生。根据因为超声波在受到物体碰撞后速度是已知的，在知道它的速度可以非常快的计算出车辆与被碰撞物体的距离，从而做出判断，它比前者更加准确，更快速，更可靠。也正是由于这些很重要的好处，这项技术很快就自然而然地运用在了汽车防撞系统上。

## **2.3 主要研究内容**

由于单片机的自身属性，它的原理也是比较不能把控的。也因为它的复杂结构属性，它想在现实生活中发挥出它最好的一面必须和一些其他的原件以及相应我们要寻找与单片机配合的非常好的那些器件以及寻找那些技术，以追求一加一大于二。在这次的研究设计中，51 单片机是最核心的对象，超声波测距仪就是我寻找的单片机的黄金搭档，根据它们一系列的特性，快速精准的算出物障，然后模拟出距离，这个操作是迅速的，算出距离后在非常短的时间内启动报警装置，使防撞成为可能。

研究中对超声波的各种属性进行测评，对其不同环境中的表现结合我们所需的数据，构建一个相比之下效率最高的系统，所以对超声波这种看似令人感到亲切而熟悉的东西探索出鲜为人知的东西。为此对超声波进行深入研究不只是我们所需要的数据，一些看似不需要的也许会影响我们所需的数据。

## **3 设计方向及论证**

### **3.1 总体设计方向**

超声波因为非常稳定，可以在不同的环境中自由传播，消耗的能量更少，而且具有高度的方向性，于是在测量距离这一性能上表现上佳。利用这一性能可以很容易的想到测量距离的办法，另计算变得平常化，但在平常化的同时却又非常精准，非常简单但误差又小，可谓一举两得。在科学领域很少有一举两得的好事，如果说单片机是这次设计的主导，那么超声波就是这次设计不可缺少的搭档。

AT89S51 单片机（简称 51 单片机）是本次设计的主角，根据它的定时系统承载超声信号波设计如下的系统。系统设计的总体参照图 3-1。

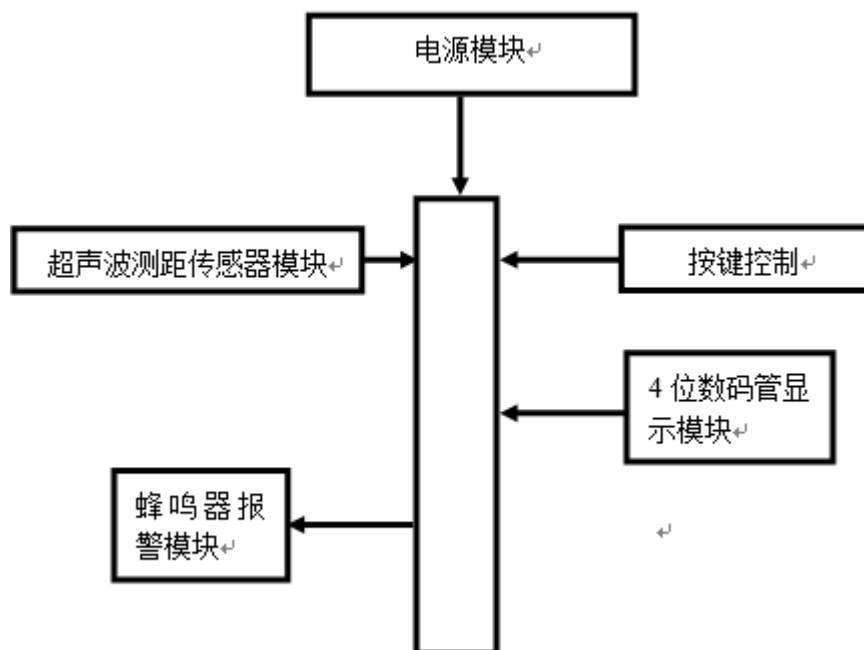


图 3-1 系统总体设计图

### 3.2 设计方向的论述

测距仪的分辨率非常重要，而超声波传感器决定了其分辨能力。压电传感器的材料有很多，但经过许多测试后，压电陶瓷成为首选<sup>[8]</sup>。超声波在空气中非常容易受影响，其能量在空气中会逐渐减弱其频率也是。所以为了提高分辨率，就要减少超声波频率的损耗，那么高频传感器在短距离上的使用就变得异常重要。在高频发射器上在短时间内以极高的发射频率发射出超声波，控制传输距离减少在传播中的损耗，这样做可以让我们所获的数据更加精准，所做的系统反馈更加靠谱。

## 4 系统硬件设置

### 4.1 主控制系统

下图 4-1 是此系统的主电路图

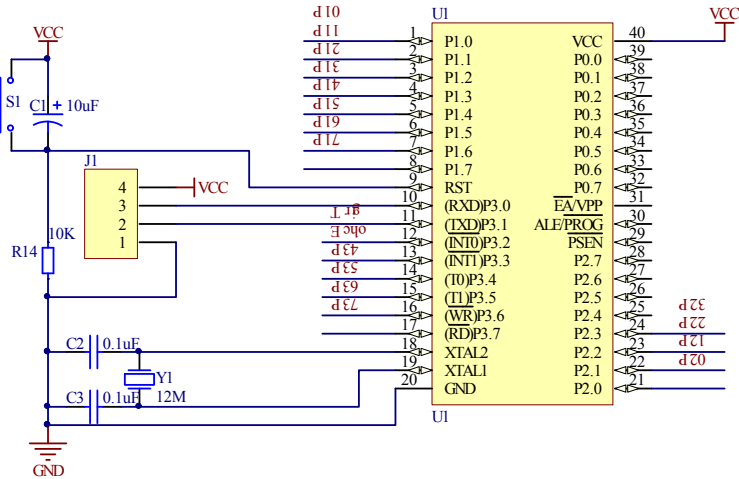


图 4-1 系统电路图

下列图 4-2 至 4-4 是硬件的电路的设计。主要外部设备：51 单片机，超声波传感器，数码管（4 位），蜂鸣器。使用到三个基础密钥：设置、增加及减少密钥。

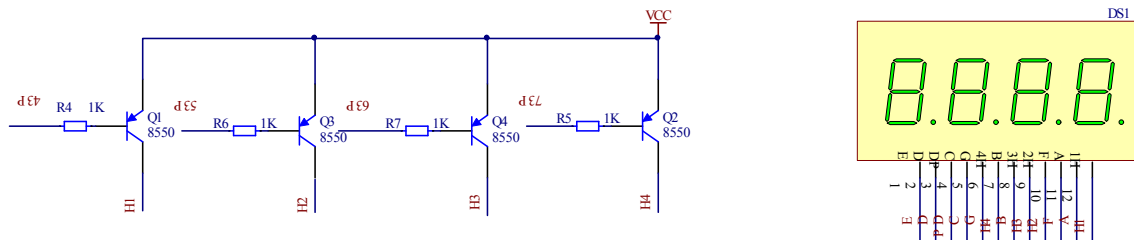


图 4-2 显示模块



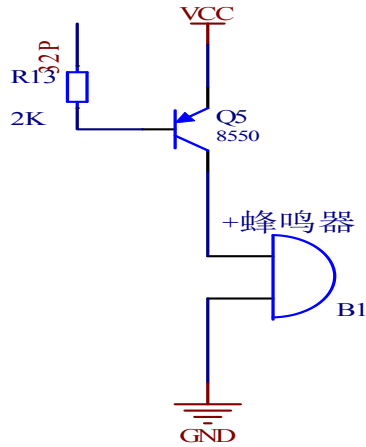


图 4-3 警报电路图

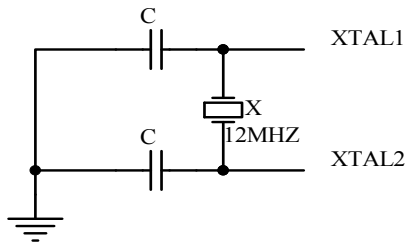


图 4-4 时钟电路图

## 4.2 电源设计

图 4-5 三节 1.5 伏干电池构成图中 5 伏总电源

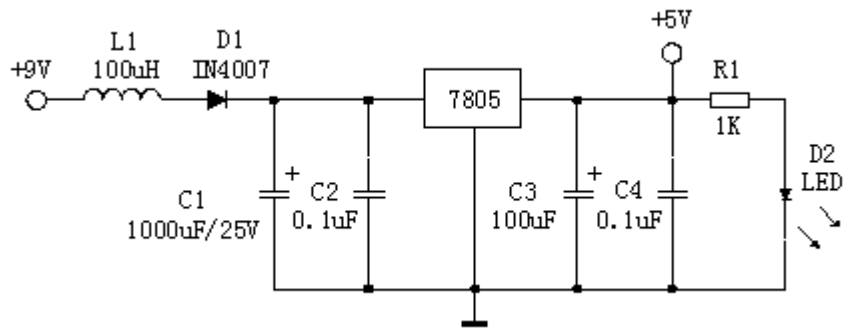


图 4-5 电源电路图

## 4.3 超声波属性测试

HC-Sr04 超声模块：声波发射机、控制及接收的电路，精度 3 毫米。IO 端口发生距离，检测在 8~40 kHz 方波中

的信号传输过程中有没有触发高电平信号。IO 输出回声非常强。只要有信号触发，持续时间是发射到返回的时间，距离则是时间乘速度的一半。下面的图



4-6 显示了现实中的图片.

图 4-6 实物图

上述了 HC-Sr04 模块应用的大致原理，这里说一下它的具体使用方法，IO 触发，在 20KHz 中信号传输有无触发高电平（至少 10us），由于高灵敏度，很容易能够检测到有无信号返回，假如有就标识返回信号。持续时间则是返回的时间。初次计算值的误差会因为单片机中定时器 0 的影响。

下面具体阐述出超声波的特性：

### 1、超声波的能量

在许多科幻电影中，超声波制造的武器时有出现，其能量之大令人叹为观止，而现实中的超声波同样也是蕴含着巨大能量。根据公式  $I=1/2 \rho CA^2 \Omega^2$  可以知道，在同一物体（振幅）下，能量与频率成正比。而超声波的一大特性即是超高频率，这一特性也就意味着其能量之大。

### 2、方向性

上面叙述超声波能量中提到其高频率，也因此超声波的方向性强。它类似于光线，在三维空间中的一切光学知识都可以与之挂钩，比如让人们熟知的反射和折射等<sup>[4]</sup>。所以用具有光特性的晶体发射超声波，就需要有足够的发射直径，其直径距离必须远大于其波长。而恰好它满足这个条件，所以超波的方向性是极好的。

### 3、声压性

物体碰撞则会收到压力，在外力的作用下比会发生形变。而声压特性与此相似，它是由触碰材料收到压力发生变化导致材料分子群变异而导致的声波震动引起。而它的声压性就是由于声音产生的原因，也就是声音是由于物体振动发出，而就由于这一自己的出身也赋予了它自己的声压性。

#### 4、吸收性

第一点说到超声波的能量巨大，但声波在介质中的传播必然回造成能量损耗，从而导致它的强度变小。那么造成这一损耗的原因就是要说到的，它的吸收性，就像你拿着一杯装满的水，一摇晃就有水出来，同样，声波在不同介质传播中会有能量被吸收。水越满，掉出来的水越多，同样，声波的被吸收的能量与其频率成正比，而声波在气体中和固、液体中的吸收成反比。这就是它的吸收特性。

图 4-7 是关于人类的听觉范围

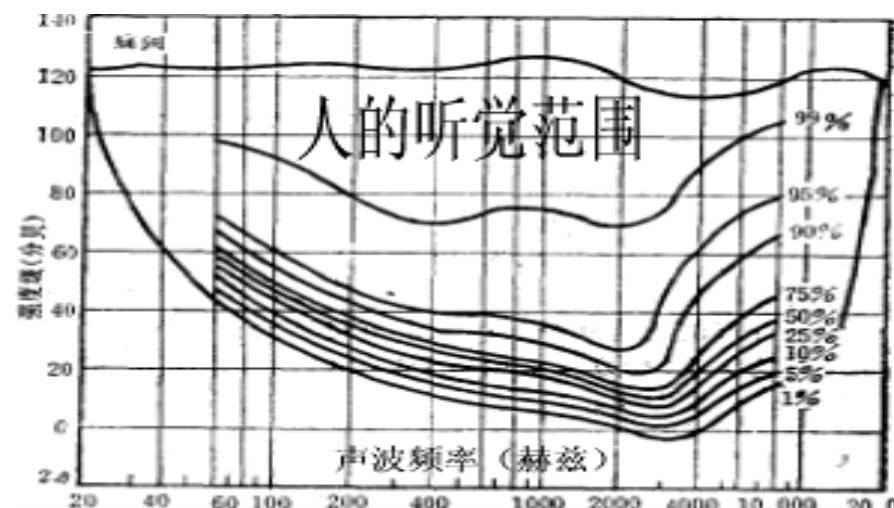


图 4-7 人类听觉范围图

传感器结构示意图如图 4-8

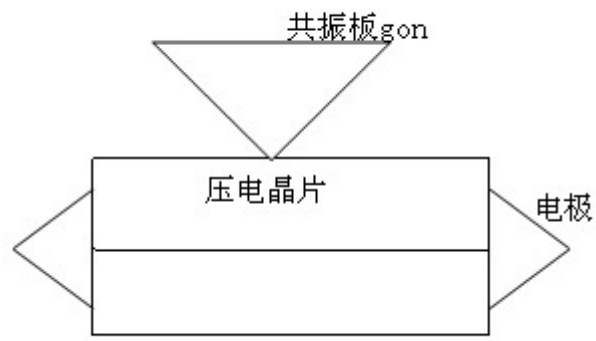


图 4-8 超声波传感器结构图

## 4.4 超波传感器的原理

超声波传感器简单的说就是一个类似于中转站的作用，他将声波信号装换成其他感应器所能感应的型号（一般是电信号）。超波非常擅长穿透气体和固体，特别是阳光下。加入超波有反射，那就一定是遇到了结界。若遇到了活动的物体，则会发生著名的多普勒效应。所以在军事上，超波传感器也被广大使用。但由于水的特性，液体特别能够吸收超声波的能量，上文也说到的超声波的能量，这里就不仔细说了。

### 超声波的特性如下几点所示

#### 1、超声波的“光学原理”

因为超声波自带超高频属性，所以它与光有许多相同的特性，基本可以用现在所有的光学特性来解释超声波的特性，所以，超声波可以反射，折射甚至聚焦。

在日常生活中的反射很正常，在地下通道中的回声就是日常可以预见的声波反射，我们可以清楚的听见我们延迟的声音。类似于拿个镜子对着太阳，然后会发现墙上有个光亮的白点，这就是光的反射，同样可以运用在超声波上。

聚焦就更容易理解了，光的聚焦可以用放大镜进行尝试，我相信许多人在小的时候会用放大镜烧树叶，而声波的话，在中国电影《功夫》中，里面的角色包租婆她所使用狮吼功可以利用金钟铁罩来聚集声波从而加强它的威力。就像以前导游在外面领路拿个喇叭，可以让自己的声音更“大”，也是聚集了声波。

所以说声波也是个非常神奇的东西，虽然与光在外在表现上完全不同，但深究它的性质，可以说就是一种看不到却听得到的“光”。

#### 2、能量的吸收

前面在说到超声波特性时提到超声波的吸收特性，世界上不管是何物，只要运动就一定会有损耗，这也是为何世上没有永动机的原因，它只存在于理念中，因为理念中可以消除阻力，而声波作为真实存在的东西必然遵循这一道理，它不管在什么介质中传播，它都会被吸收一些能量，所以，声波传播越远，强度随之减小，反过来说，强度越大，它就能传播的越远。比如在鸟巢在举办演唱会，你在距离鸟巢 10 公里的地方听到的声音是呜呜呜非常低沉非常小，然后再到距离 1 公里的是就能听到的声音是非常清楚，可以听到每一句话，声音也非常大。同理，它的吸收与衰弱就是差不多的道理。

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/045044321213011230>