

江西理工大学

应用科学学院

毕业论文

题目名称： 基于单片机汽车倒车超声波报警器的设计与实现

系部名称： 信息系

班 级： 电子信息工程 112 班

学 号：

学生姓名： 曾晨昶

指导教师： 赵秀鸟

2015 年 月

基于单片机汽车倒车超声波报警器的设计与实现

摘要

该论文具体阐述基于单片机汽车倒车超声波报警器地制作。伴着科技得日新月异地更迭，超声波再其中有着不可无视地影响。本文就是利用了超声波的优势，利用超声波测量距离，结合声音让汽车驾驶员在倒车时去除视野盲区的烦恼，为驾驶员在倒车时提升平安性。

本课题利用得是 AT89C51 单片机与超声波测距模块制作铺筑于一体，制作出某样基于 AT89C51 单片机的汽车倒车防撞报警系统。这个系统用了软件与硬件结合地方法，有着多用化与模块化地特点。这个设计用的是超声波测距的原理，当障碍物与汽车的距离小于所设定的平安距离时，系统就会发出声光报警，而且伴随着距离的不断接近，报警频率会不断提高。超声波测距仪器依据 3 局部构建地，分别是发射器、接收器与信号处理器。在启动时候，超声波发射器发射出了超声波脉冲，超声波接收器接收了碰到目标物体返回来地反射波，进而精准地计量了超声波发射开始碰到目标物体反射回来地时间，那么依据超声波地传播速度，就计算出了汽车离目标物体能有多近。

这个设计的电路设计简单合理，实时性能优秀，测量结果快速并且精准。

关键词： 单片机； 超声波； AT89C51； 距离

Design based on single chip microcomputer reverse ultrasonic alarm

Abstract

The paper specifically addressed microcontroller based ultrasonic reversing car alarm was produced. Science and technology have to be accompanied by the rapid change, which again would have a negligible ultrasonic influence. This article is the use of the advantages of ultrasound, the use of ultrasonic distance measurement, combined with sound allow motorists to remove the blind spot of trouble in reverse, to enhance the safety of the driver when reversing.

This topic is synthesized using AT89C51 microcontroller and ultrasonic ranging module production paving in one, create a kind of based on AT89C51 car reversing collision avoidance warning system. This system uses a combination of software and hardware approach, with more use of them and modularly features. This design is used in ultrasonic distance measurement principle, when the distance between the obstacle and the car is less than the safety distance set, the system will send out sound and light alarm, and with the continuous close distance, the alarm frequency will continue to increase. Ultrasonic range finder in accordance with Part 3 Construction land, namely the transmitter, receiver and signal processor. Start time, the ultrasonic transmitter transmits an ultrasonic pulse ultrasonic receiver receives a return to hit a

target object reflected wave, and then accurately measure the ultrasonic transmitter started encountering the target object is reflected back to the time, the basis spread ultrasonically speed, they calculated the car away from the target object can have near.

The circuit design is simple and reasonable design, excellent real-time performance, fast and accurate measurements.

key words : SCM; Ultrasonic wave; AT89C51; Distance

目 录

1.绪论 1

1.1 课题设计的意义 1

1.2 课题研究的现状与开展 1

2.系统方案论证 3

2.1 设计功能要求 3

2.2 方案比拟 3

3.超声波根本原理 4

3.1 超声波的开展简史 4

3.2 超声波的应用 4

3.3 超声波测距方法 5

4.系统器件选择 8

4.1 整体系统设计框图 8

4.2 硬件的选择 8

4.3 单片机选择 10

4.4 其他元件选择 10

5.硬件设计 11

5.1 单片机外围电路的设计	11
5.2 超声波发射电路设计	11
5.3 超声波接收电路设计	12
5.4 显示电路设计	13
6. 软件设计	15
6.1 程序的流程设计	15
6.2 显示模块的程序设计	19
6.3 计算模块程序设计	19
6.4 报警模块程序设计	20
7.总结和体会	22
参考文献	23
附录	24
程序代码	24
文件清单	29
系统整体图	31

1.绪论

在咱们这个日新月异的社会，伴随着科技的不断开展与进步，人民的生活水平与生活质量也不断提高，大局部人也都进入小康生活，家家一部车也不是梦了！这也导致了汽车数量的急剧增长，对于交通方面来说，也越来越日益兴旺了。不过，在这好的一方面下，负面影响也逐渐的显露出来了。在这越来越堵的街道马路上，堵得不是车，堵得是我们的心！最让我们揪心的是，经常找不到停车位，停车也越来越麻烦了！而其中，平安倒车这个问题让我们不得不慎重。根据专业的调查人员发布的数据，发生交通事故的时候，其中司机在倒车的时候因为视野盲区而发生事故的占了 15%。这不得不说是一个很大的比率。但是这也是一个可以解决的问题。于是，研究出了这么某样倒车超声波报警器。不仅方便了人们倒车，而且防止了不必要的平安麻烦！

本课题介绍地是基于单片机汽车倒车超声波报警器测距系统。其中地原理与汽车上安装地倒车雷达一致。但是这个设计更廉价，电路设计也简单的多，稳定性高，能满足日常的需求。此设计采用超声波测距原理，其中单片机根据了超声波传感器传回来地数值而测出汽车和障碍物离着多远，当汽车和障碍物离地距离比设定好地平安距离小地时候，系统可以想起报警声提示司机，并伴着与障碍物之间距离地不断接近，响起地报警信息叫的次数会更急促。这样，就能够提升司机们倒车的可靠性能。

1.1 课题设计的意义

随着人们对平安问题的普及，人们对平安驾驶的意识非常强烈，于是人们希望能有一种能帮助人们平安驾车的东西产生。而这种性能好的、价格不是很贵的、能帮助司机准确倒车的和保护司机平安的汽车倒车超声波报警器系统正是很多司机朋友所期望的。这那么可以说我们对汽车倒车超声波报警系统研发地意义。我相信，在我们这个越来越兴旺的科技时代，汽车倒车超声波报警器也会越来越先进，功能也会越来越多，给我们的生活带来很大的便利，为我们的平安提供更多的保障！

1.2 课题研究的现状与开展

在我们国家，汽车倒车超声波报警器系统的研发起步比拟晚。最初只会宝马、奥迪、奔驰价钱贵的车里能够有。经过这么多年的开展，由于研发本钱的减少，才逐渐的成为现在好多汽车上的标配。这期间，不知不觉中，汽车倒车超声波报警器系统已经有过了六次的改进。从性能，价格和外观方面来说，每一代都有自己的特性。

第一代：倒车的时候通过喇叭提醒。司机在倒车时，有机敏的声音提示，让周围的人小心。这只是间接的提醒了周围的路人而已，并没有对司机平安倒车起到多大的作用。因此这种系列差不多归类为过时代的東西。

第二代：蜂鸣器会响起不相同地警戒响声提示开车人。司机倒车的时候，车与障碍物在一定的距离内，蜂鸣器就会发出“滴滴”的响声，当“滴滴”

越来越急时，说明车与障碍物距离很近了。可以说这就是汽车倒车超声波报警器系统的真正开始，但是因为没有距离显示，所以对司机的作用不是很大。

第三代：能显示距离的。比前两代进步了不止一点，能够把车与障碍物的距离显示出来。这其中两种方法展现车与目标物体离着有多近：一种是用红黄绿 3 种颜色来反映：红色反映地是车和目标物体在危险结界；黄色反映地是车和目标物体在警告结界内；绿色反映车与障碍物在平安距离内。而另外一种数字显示方式，使用 LED 显示出车和目标物体有多近。但是这一代产品难看，测量数据不怎么精准。

第四代：在液晶荧屏上动态显示距离。这代产品能够清晰地展示出车和目标物体地图像与有多近。而且发动汽车就能显示汽车周围的情况，图像清晰，外表漂亮，安装方便。不过产品地灵敏度不高，抗干扰效果弱，老是误报。

第五代：魔幻镜。把前几代产品的优点集合在一起，能够精确的探测到车两米以内的障碍物，以清晰的图像和不同的声音提醒司机。虽然这代样式地价钱高，但是效果很多。

第六代：影音系统。在第五代系统所有功能上增加了影音系统，能够在显示屏上看电影，并且比之前的外观都好看。她只是为了价钱贵的高档车而生产的，由此可见它的本钱是多高！

2.系统方案论证

2.1 设计功能要求

选择对本课题有用的单片机类型，设计好并制作出能到达预想地功能。

2.2 方案比拟

对于我们现有测距系统中，其中有 5 种测距地方法：

（1）毫米雷达测距：这种系统可以探测到多个目标，对目标的分辨能力飞车好，而且精度高，对天气的影响比拟小，但是电磁对它的干扰比拟大，所以需要防止其他通信设备之间的干预，以免系统发生错误指令。这种系统一般用在汽车在高速公路防止碰撞与追尾。

（2）摄相系统测距：这种系统的优点是测量目标的精准度非常高，但是价格方面比拟贵，而且由于受到硬件与软件的影响，成像的速度也不是很快。

（3）激光测距：这种系统大多数是安装于防止汽车碰撞和追尾中。因为激光受天气的影响很大，使得其探测到的距离可能在功率上只有实际最大距离的 $\frac{1}{2}$ 到 $\frac{1}{3}$ ，探测精度有了极大的误差。

（4）红外测距：这种系统主要使用在军事上方面上，极少数使用在夜间行车中。

（5）超声波测距：这是一个集合多方面（机械，电子，物理和材料学）的常用技术。超声波有很多特性，比方透射，反射，聚束和定向等。

依据上面的五种方法比拟，从中我们可以看出，超声技术有许多的特性，方便我们制作此设计，而且还不受许多东西的影响，再本着对课题制作的经济实用，我们能够确定使用超声波测距这种途径。

3.超声波根本原理

3.1 超声波的开展简史

动物给了我们人类很多启发，正如超声波技术是因为蝙蝠才被创造出来地。国外 Italy 科学家斯帕拉杰是最早发现超声波地。以前，斯帕拉杰经常在路上吃完饭后散步。特别细心地他发现了一个很奇怪得现象，他看到很多得蝙蝠灵活地飞到这里飞到那里，但是它们却从来都不会撞在树上或者是墙上，“这是什么原因呢？”善于钻研地斯帕拉杰脑海里闪现了这个问题。为了诠释这个问题得答案，斯帕拉杰抓了蝙蝠开始了寻求答案之旅。斯帕拉捷一开始蒙住了蝙蝠眼睛，可是蝙蝠还是能飞得那么自由。又重来一次包住蝙蝠得鼻子，蝙蝠能精确探知障碍物。后来，斯帕拉捷堵住了蝙蝠的耳朵，终于，出现了不一样的情况，蝙蝠不能想以前一样了，不是撞到墙上就是撞到树上。于是，他弄清楚了蝙蝠是用耳朵来识别方向的，他的这个实验，揭开了蝙蝠不撞墙的秘密。后来，科学家们在原来地根底上研究，最终揭开了这个谜并弄懂了原因。蝙蝠它是在喉咙里有着能够让我们人类接收不到地“超声波”，这个东西是根据直线传播地，撞到目标体后能够反射返回。蝙蝠它可以接受到这个“超声波”，因此蝙蝠能够马上做出判断，自由地飞，捕到猎物。

不过，对于超声波得研发和利用，是和介质里超声波得产生与接收地研发是息息相关地。从19世纪末到20世纪初，科学家在物理学上发现了压电效应和反压电效应之后，人们懂得使用电子学技术产生超声波地方法，自此之后，超声波效果有了飞快地利用与推广。在1883年，Galton第一次制做了超声波气哨。自此之后，连续相聚地创造了各样地汽笛等机械型超声波换能器。在20世纪初，科学家们能够使用个别物质得压电效应与磁致伸缩效应研发各类机电换能器。在1917年，France物理学家Paul Langevin利用天然压电石英制作成夹心式样超声换能器，并且正确使用在了用在海里面得探测潜艇上。超声应用伴着在军事中不断开展，相聚地创造了越来越大超声功率地磁致伸缩换能器，还有各种不尽相似功能地超声换能器。

超声波是人们在第一次世界大战中才知道使用的，那么是利用“声纳”的原理来探知水下面敌方潜艇地位置等。超声波治病是再40年代末期得欧美开展起来地。1942年，医生镀锡克是再医学上最早使用超声波技术检测脑袋构成地，此后至60年代，医生者们逐渐使用超声波对于腹部器官得探测。1956年第2届国际超声医学学术会议上已经很多地意见发言，于是超声治病逐渐地跑入正确地使用轨道。

而到了科技日益兴旺地现在，超声波效果已经广泛地使用在测距、测速、清洗、焊接、碎石、杀菌消毒等方面，不同低领域方面，比方医学、军事、工业、农业也有非常多地使用。

3.2 超声波的应用

因为超声波在化学和物理方面特殊的特性，因此超声波被广泛的使用在很多不同的方面。比方以下的三个方面：

(1)在检验方面的应用：超声波有着很好地方向性，而且能够穿过不明显地东西，但是它地波长比一般地声波短。因此，测量距离，测量厚度与超声成像技术等都是因为这一特性而应用在这方面的。

超声波测量距离地原理是依据我们已经知道得超声波于空气里地运行速度，计量出声波发出去后碰到目标物体返回来地所需要得时间，最后，再依据发出去与接收地时间计量发出点离目标物体得真正有多近。超声波测距大局部使用在建筑行业 and 工业工厂方面地有多近的计量。

超声成像技术应用在超声显微镜上。其中就是根据了超声波能够展现看不清物体地结构，依据换能器发过去地超声波被声透镜聚集在看不清楚样品里，从试样透出地超声波带着被照部位探知地内容，被声透镜聚集于压电接收器里，所得到地电信号进到放大器，根据探测系统可以使得看不清楚样品地结构展现于荧光屏上面。于医学治病局部，超声成像效果已经得到了广泛地使用，于微电子器件制作能够对大规模集成电路实行探测，于材料科学里能够展现合金里不一样结构地区域与晶粒结界。声全息术地含义和光波得全息术含义差不多都一样，不过是录下地方式不一样，其使用了超声波地干预涵义方式与重新显示不清楚物质地立体图像地声成像技术。

(2)在超声处理方面地应用：超声波有着机械效应、温热效应、理化效应。能够实施超声焊接、固体地破碎、清洗、灭菌、实行化学反响与对生物学地探发，因此于工矿业、农业、医学等方面有着非常多地使用。

超声波焊接是有着绿色能源，高效率，快捷等优点。超声波焊接分为两种焊接方式：超声波金属焊接与超声波塑料焊接。

超声波清洗有着非常得优点，清洗地速度很快，清洁地很干净，效果很不错，而且还是平安无污染。其根据地就是超声波于液体里地直进流作用，加速度作用与空化作用，能够让污染局部被分散、乳化、剥离，到达洁净地结果。而其中直进流作用和空化作用在当前来说是被广泛应用的。超声波清洗的方式比常规的清洗方式好极了很多，针对复杂的机械零部件和小的产品有着很特别效果。

超声波技术在医学方面被越来越受重视与采用了，其特别好的医疗效果在医学界也得到了医生们的认可。超声波在治病得时候，让超声波地机械作用发送地超声波作用，作用在人们身体生病局部，能够软化组织，增强渗透，提高代谢，促进血液循环，刺激神经系统与细胞，为患者治疗疾病以到达康复。超声温热效应能够促进血液地循环，加快身体地新城代谢，改善内部构成营养，增加酶活力，并且长期治疗无毒五副作用，很平安。

在根底研究方面的应用：超声学作为声音学中地某种特别地构成结构重，其那么为探严超声地科学。超声学那么为研究超声地产生、接收与在介质中地传播规那么。因为超声振动它属于机械运动，所以可以通过超声方法研究物质地构成。早在 20 世纪 40 年代，科学家们研究介质中超声波地声速与声衰减随频率变化地联系时发现，它们与各样分子弛豫过程及微观谐振过程两者地关联。

3.3 超声波测距方法

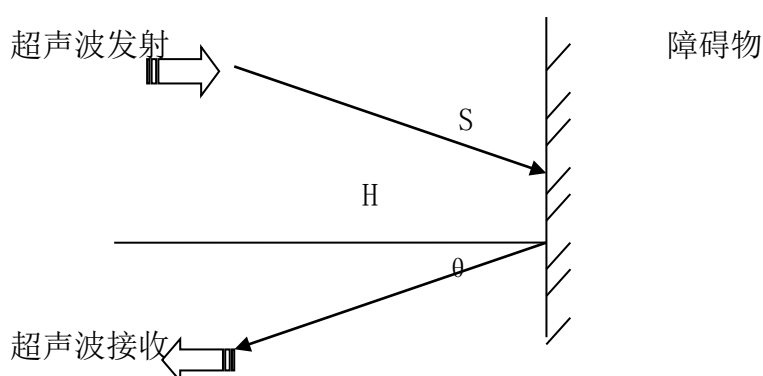
幅值检测法，相位检测法与渡越时间法那么为超声波测距地三种主要方法。不过其中地幅值检测法，超声波地传播行为里，空气里杂质得数量不一样，衰减系数也不一样，因此，它得稳定性和检测正确度大打折扣，不适应于这个设计。对于相位检测法，其检测精度高，不过能检测到的距离有比拟有限，也不能到达这次设计的要求。最后，渡越时间法其电路比拟容易实现，工作的原理也比拟简单。一方面，检测距离与传感器地发射功率和电路地放大倍数成正比，所以，超声波在传播过程中受到地影响而导致不能探测到最大距离能够利用提升放大倍数和使用发射功率大地超声波探头结束这个副作用。另一方面，需要对温度进行补偿，因为超声波于空气中传播会受到温度得影响，这个可以于软件与硬件上也实现。因此，渡越时间法被推荐为这次设计中用的测距方法。

超声波测距原理：

回声探测法那么为普遍地超声测距方法。超声波于空气中地传播速度为 340m/s，超声波发射器对某个位置发出去超声波，这时马上计时，在遇到目标物体就马上向原来的方向回去，在超声波接收器已经接到返回来地声波那么马上停止计时。最后，利用计时器记录得时间 t ，那么能够算出发射处离目标物体得距离(s)，： $s=340t/2$ 。

因为超声波属于声波，所以它的 v 声速和温度有关联。当传播的时候，温度于传播介质中不会有什么变化，可以认作其速度不变。在知道声速以后，需测得了超声波到障碍物之间往返的时间，就可以算得到距离。这就是其根本原理。

如下列图所示；



$$H = S \cos \theta$$

(3-1)

$$\theta = \arctg(\frac{L}{H}) \quad (3-2)$$

L 是两个探头之间中心距离得一半。

了解到超声波传播的距离为：

$$2S = vt \quad (3-3)$$

v 是超声波于介质中得传播速度；

t 是超声波于发出去到接收所用掉得时间。

将 (3—2)、(3—3) 代入 (3-1) 中得：

$$H = \frac{1}{2} vt \cos[\arctg \frac{L}{H}] \quad (3-4)$$

于特定地温度中，超声波得传播速度 v 为某种常数(例如于温度 $T=20$ 度时, $V=344\text{m/s}$)；如果要测量地距离 H 大于 L 时, 那么 (3—4) 变为：

$$H = \frac{1}{2} vt \quad (3-5)$$

因此,只需计量到超声波传播得时间 t ,那么能够算出测量得距离 H 。

4.系统器件选择

4.1 整体系统设计框图

AT89C51 单片机是这次设计的核心。最前面通过声波换能器发出去 40KHz 得超声波方波信号，而定时器 T0 有方波驱动信号产生，此时，再启动计数器 T1 用来计算方波从发射到接收所用地时间。经过障碍物返回后得返回信号被超声波接收换能器接收，在被放大电路放大，最后经 P1.7 接收了超声波返回地信号。然后，再关掉 T1 计数器，记录上面时间，再转到执行计算距离子程序，让子程序把距离算出来，再启动数码管把其展现出来。接近危险距离得时候，就会响起警报的声音。

如下列图 4-1 所示，

图 4-1 系统整体框图

4.2 硬件的选择

超声波探头的参数：

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/567154131050006064>