

本科毕业论文(设计)

论文题目: 基于单片机 AT89S52 的超声波测距仪的
设计

摘 要

本论文以 AT89S52 单片机为核心，设计了一种成本低、精度高、数字显示小的超声波测距仪。超声波测距仪可以测量发射器和接收器之间的时间间隔，可以用 $S=M/2$ 计算距离，并在 LED 上显示。限制超声波测距精度的因素是超声波振幅、反射面的结构、反射面与入射波的角度以及接收器传感器的灵敏度。从换能器到声脉冲的直接接收器的容量决定了最小可测距离。如 LCD1602 所示，AT89S52 单片微机被用作主控制器，根据设计要求和多因素合成，有发射和接收电路。外部温度测量设计有温度补偿电路，声速校正和提高测量精度。

关键词：AT89S52；超声波；测距；温度补偿；LCD1602

论文类型：A 工程设计

Commented [xb21cn1]: 改为本论文

Abstract

In this paper, AT89S52 micro-controller as the core, designed a low cost, high precision, digital display small ultrasonic rangefinder. Ultrasonic rangefinder can measure the time interval between transmitter and receiver, can calculate the distance with $S=M/2$, and display on LED. The factors that limit the accuracy of ultrasonic ranging are the amplitude of ultrasonic wave, the structure of reflecting surface, the Angle between reflecting surface and incident wave and the sensitivity of receiver sensor. The capacity of the direct receiver from the transducer to the sound pulse determines the minimum detectable range. As shown in LCD1602, AT89S52 single chip microcomputer is used as the main controller, according to the design requirements and multi-factor synthesis, there are transmitting and receiving circuits. External temperature measurement is designed with temperature compensation circuit, sound velocity correction and improve measurement accuracy.

Keywords: AT89S52; ultrasonic; ranging; temperature compensation; LCD1602

Paper Type: A Engineering Design

目录

摘 要	I
Abstract.....	II
1 绪论	2
1.1 单片机应用概述.....	2
1.2 超声波测距仪的研究意义.....	2
1.3 研究内容及目标:	2
1.4 研究方法途径.....	2
2 系统概述	4
2.1 超声波测距仪的系统原理.....	4
2.2 检测方法	4
3 系统主要硬件设计.....	6
3.1 单片机超声波测距系统设计框图.....	6
3.2 单片机 AT89S52	6
3.2.1 主要性能.....	7
3.2.2 引脚说明.....	7
引脚号第二功能 (表 3.2.2):	8
3.3 液晶显示器 LCD1602	9
3.3.1 显示原理.....	9
3.3.2 技术参数.....	10
3.3.3 连接方式.....	10
3.4 超声波发送电路与接收电路.....	11
3.4.1 压电传感器.....	11
3.4.2 发送电路原理图.....	11
3.4.3 超声波接收电路.....	12
3.5 超声波显示电路.....	12
3.6 温度补偿电路.....	13
3.7 报警电路	14
4 系统程序设计	15
4.1 测距仪的算法设计.....	15
4.2 总体方案设计.....	15
4.3 程序流程图及程序.....	16
4.4 温度补偿系统的效果.....	16
总结	18
参考文献	19
致谢	20

1 绪论

1.1 单片机应用概述

单片微型计算机（MCU）在生活中较多的应用于控制领域，也叫做微控制器。这个芯片级的计算机，它的技术是将计算机中的输入输出 I/O 接口电路、中断控制器、CPU、RAM、ROM 定时器、调制解调器、模数/数模转换器等芯片集成在这一个芯片上。计算机技术从通用型的计算领域迈入到智能化的控制领域正是因为单片机的出现和发展。当今社会计算机技术正在飞速发展，并正在潜移默化地改变着我们的生活。

而在我们现代化生活中嵌入式技术方心未艾，嵌入式技术是当前最具发展前景、最热门的 IT 应用之一。应用嵌入式技术可以加速社会进入智能化时代，它较常应用于具有较高实时响应要求的电子产品中。嵌入式技术的核心——单片机，它的广泛应用促使电子系统的智能化达到了高速发展。比如系统更新升级，我们无需对硬件系统做出任何改动，只需对系统软件更新升级即可完成。在当今社会嵌入式系统所在多有，已经融入我们日常生活的方方面面，成为我们生活中的一部分，不断地优化我们的生活，使人类发展史上的一个里程碑。

1.2 超声波测距仪的研究意义

生活中有很多传统测距方法无法解决的问题。比如，液面测量采用的方法是传统电极法，而他具体利用的是差位分布电极，检测液面的方法是给电或脉冲。而这种方法要求电极长期处于各种液体内，因此电极极易被电解、腐蚀损害，进而破坏或丧失灵敏性。再有现在我们生活中常见的车辆安全系统，它需要在车体距离障碍物不足或接近危险距离时作出提醒，他正是运用我们的超声波技术来完成。这一运用的实现可以减少车辆损耗，也可提高交通安全系数。而超声波比光速慢、易于定向发射、强度好控制、方向性良好、不受外界光、电磁场等一系列因素的影响，在不太完美的环境下也基本可以维持正常工作。目前，超声波测距仪技术在工业现场、车辆导航、水声工程等领域都具有广泛的应用价值。甚至物位测量、机器人自动导航以及空气中与水下的目标探测、识别、定位等场合等普遍应用。但是传统超声波测距仪采用的传统数字和模拟电路，它们的构建系统调试困难、可靠性差、不易于扩展，因此，以单片机 AT89S52 为基础设计出一种带有数字显示器的超声波测距仪成为必要。

1.3 研究内容及目标：

- (1) 了解超声波测距仪的原理
- (2) 硬件设计的原理与方法
- (3) 系统软件设计
- (4) 绘制流程图、原理图等
- (5) 总结分析，对设计结果进行评价

1.4 研究方法途径

- (1) 查阅资料：熟悉单片机的超声波测距仪系统

-
- (2) 利用所专业知识完成相关参数计算
 - (3) 利用所学专业完成系统设计
 - (4) 编写设计说明书
 - (5) 利用手工或计算机绘图。

2 系统概述

2.1 超声波测距仪的系统原理

超声波测距的原理是利用超声波的发射以及接收，根据超声波传播的时间来计算出传播距离。人的耳朵并不能听到所有的声频，只能听到频率在 20HZ~20KHZ 内的这部分，能被人耳听到的这部分也叫做可听声波，除此之外的声波称为不可听波。声频大于 20KHZ 的声波我们称之为超声波，它的传播路径是直线，不能转弯。声波的频率越高，则代表它的反射能力也就越强，这就是超声波器的制造原理。超声波的传播主要影响因素就是密度，传感空气的密度越高其速度就越快，而空气的密度又与温度有着密切的关系。实现超声波测距的方法有很多种，如相位检测法、声波幅值检测法和渡越时间检测法等。本设计的控制电路和技术实现方面采用 AT89S52 单片机，实现方式是超声波测距、LCD1602 液晶显示器显示结果。

2.2 检测方法

本测距系统采用的是超声波渡越时间检测法，其原理为：检测出从超声波发射器发出的超声波，经气体介质的传播到接收器的时间，即“渡越时间”。渡越时间 t 与气体中的声速 v 相乘，就是声波传输的距离 s 。

超声波发射器向某一方向发射超声波，在发射时刻的同时单片机开始计时，超声波在空气中传播，途中碰到障碍物就立即返回来，超声波接收器收到反射波就立即停止计时，再由单片机计算出距离，在 LCD160 液晶显示器上显示测量结果。超声波在空气中的传播速度随温度变化，其对应值（如表 2.2）。根据计时器记录的超声波传播时间（见图 2.1），以及超声波在相应介质中的传播速度就可以计算出发射点距障碍物的距离 S （ $S=V*t/2$ ），其中 V 为超声波在空气中的传播速度， t 为声波往返所用的时间。

本系统设置了温度补偿环节，设超声波速度为 v ，往返时间为 t ，温度为 T ，则有 $v = 331.5 + 0.61T$ ，因此测距距离 S 为

$$S=(331.5+0.61T)*t/2 \quad (2.2)$$

表 2.2 声速与温度的关系

温度 (C)	-30	-20	-10	0	10	20	30	100
声速 (m/s)	313	319	325	323	338	344	349	386

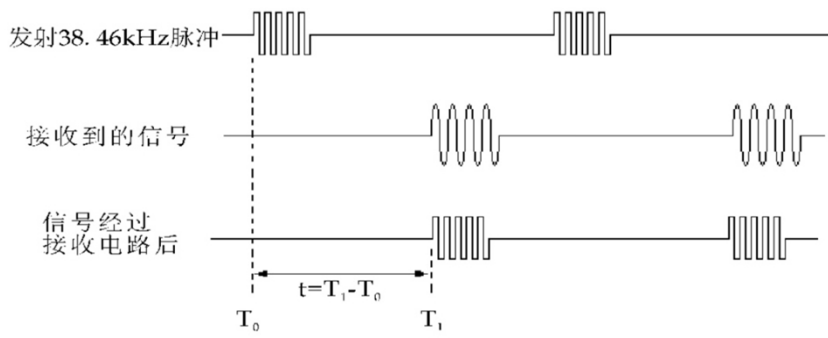


图 2.1 超声波测距时序图

Commented [xb21cn2]: 所有图号的正确方式**,例如: 2.1

3 系统主要硬件设计

Commented [xb21cn3]: 系统的硬件设计

3.1 单片机超声波测距系统设计框图

该系统由 AT89S52 单片机控制模块、DS18B20 温度补偿电路、超声波发射模块、供电电源、超声波接收电路、报警电路和显示电路。超声波测距仪的硬件设计的系统框图如图 3.1 所示。

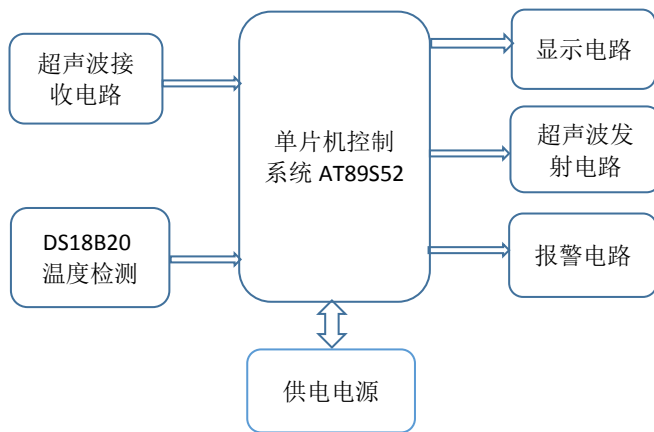


图 3.1 系统设计框图

Commented [xb21cn4]: 还要有控制电路总图

3.2 单片机 AT89S52

单片机系统由 CPUAT89S52 和具有一定功能的外围电路组成，具体有复位电路（为单片机提供复位电压）、晶振（提供系统频率）。本系统采用的是 Atmel 公司的 AT89S52 单片机。AT89S52 是一款低功耗、高性能的 8 位 CMOS 微控制器，具有 8KB 系统上的可编程闪存和 256 字节的内部 RAM。该芯片具有 ISP 功能，对开发和协调非常有用，广泛应用于许多嵌入式控制应用系统。使用高密度非挥发性内存技术创建，完全兼容 80S52 工业产品说明和引脚（芯片内部图为下图 3.2.1，管脚图见下图 3.2.2）。

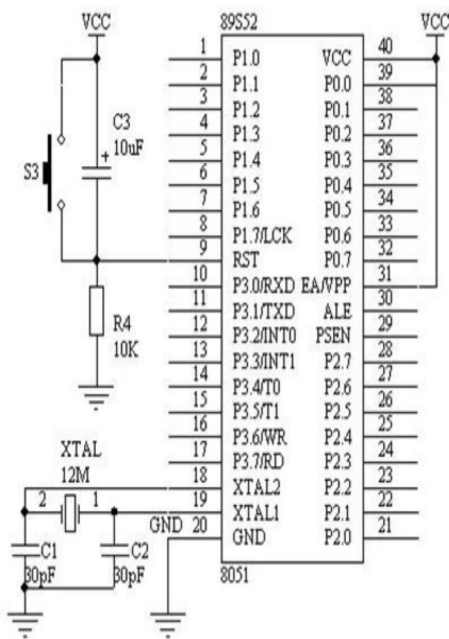


图 3.2 单片机 AT89S52 芯片图

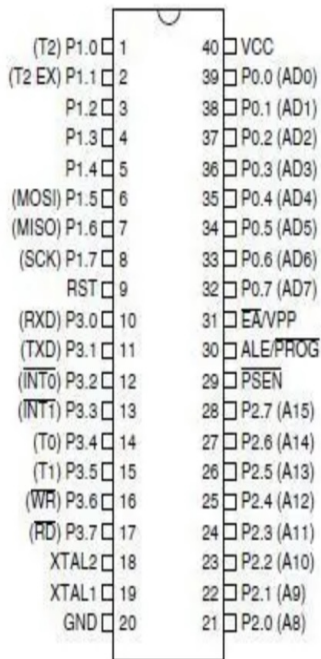


图 3.3 AT89S52 管脚图

3.2.1 主要性能

- 1、与 S52 单片机产品兼容；
- 2、8K 字节在系统可编程闪存存储器；
- 3、1000 次擦写周期；
- 4、全静态操作：0Hz-33MHz；
- 5、三级加密程序存储器；
- 6、32 个可编程 I/O 口线；
- 7、三个 16 位定时器/计数器；
- 8、8 个中断源；
- 9、全双工通用非同步收发传输器（UART）串行通道；
- 10、低功耗空闲和掉电模式；
- 11、掉电后中断可唤醒；
- 12、看门狗定时器；
- 13、双数据指针；
- 14、掉电标识符。

3.2.2 引脚说明

at89s52, 8 KB 闪光灯, 256, 32 位 i/o 端口, 数据指针两个及时钟电路、数据指示

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/297023113035006066>