精选文档

盐城工学院

毕业设计说明书

基于单片机的超声波倒车雷达系统设计

专　　业	自动化
学生姓名	
班　　级	自动化 113
学　　号	
指导教师	
完成日期	2015 年 6 月 5 日

欢迎下载，希望能帮到您

毕业设计说明书（毕业论文）
独创性声明

本人声明所呈交的毕业设计说明书(毕业论文)是本人在导师指导下进行的研究、设计工作后独立完成的。除了文中特别加以标注和致谢的地方外，说明书中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究所做贡献集体和个人，均已在说明书中作了明确的说明并表示谢意。本人完全意识到本声明的法律后果由本人承担。

毕业设计说明书（毕业论文）作者签名(手写):
日期:　　年　　月　　日

指导教师签名(手写):
日　　期　　:　　年　　月

精选文档

基于单片机的超声波倒车雷达系统设计

摘　要：以 STC89C52 单片机为控制核心的超声波倒车雷达系统进行设计。该系统实现的功能有超声波发射器发射出一系列的连续脉冲，当脉冲遇到障碍物后返回，超声波接收器接收到脉冲后，送到单片机里，单片机计算出距离，在显示器上显示出距离，并通过语音播报告知驾驶员，当达到危险距离时，发出危险警报。

根据超声波倒车雷达系统的主要功能，提出了设计方案并进行了论证。设计包括硬件设计和软件设计两大部分。硬件部分包括单片机最小系统、超声波模块、显示模块、语音模块和按键模块五个部分。单片机选用宏晶 STC 公司的 STC89C52；用 HC-SR04 模块进行发射和接收脉冲；用 LCD1602 显示距离，并与报警值比较；语音模块由喇叭和 YF017 语音芯片组成，用喇叭播报距离，并当距离达到报警值时发出报警；用按键模块设定报警值。软件采用了模块化的设计方法，主要分为主程序、超声波发射子程序、超声波接收子程序、LCD1602 显示子程序、语音播报子程序和按键子程序六部分。

系统进行软硬件联调。软硬件联调成功后，实现了超声波模块发射和接收脉冲，将计算出的距离显示在显示器上，喇叭播报距离。当距离小于设定值时，喇叭发出报警声。

关键词:倒车雷达；超声波；单片机；语音播报；显示器

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

The design of Ultrasonic reversing radar system based on Single chip

Abstract: STC89C52 microcontroller core with an ultrasonic reversing radar system design. The functions of the system has an ultrasonic transmitter emits a series of successive pulses, when they hit an obstruction return, the ultrasonic pulse received by the receiver, the supplied single chip microcomputer, the single chip microcomputer calculates the distance, showing distance on the display and informs the driver via voice broadcast, when it reaches the danger from issue hazard warnings.

According to the main function of the ultrasonic reversing radar system design scheme is proposed and demonstrated. Design, including hardware design and software design two parts. Minimum system hardware consists of a microcontroller, ultrasonic module, display module, voice module, a key module of five parts. The STC89C52 singlechip choose macrocrystalline on STC company; transmit and receive pulses with HC-SR04 module; LCD1602 display with distance, and compared with alarm; sound module by the horns and YF017 voice chips, broadcast by loudspeaker distance, and when the distance is reached alarm when the alarm value; set alarm values button module. Software uses a modular design, divided into the main program, subprogram ultrasonic transmitter, ultrasonic reception subroutine, LCD1602 display routines,voice broadcast subroutine and button subroutine six parts.

Joint debug system’s software and hardware . After the success of the software and hardware’s debugging realized transmit and receive pulses of ultrasonic module, the calculated distance is displayed on a display, speakers broadcast distance. When the distance is less than the set value, the horn alarm.

Key words: reversing radar; Ultrasound; Single chip microcomputer; Voice broadcast; monitor

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

目　　录

1 概述.....1
1.1 课题研究背景与意义.....1
1.2 课题设计内容.....1
2 设计方案论证.....1
2.1 总体设计.....1
2.2 超声波测距方法选择.....2
2.3 器件选择.....2
3 系统硬件设计.....3
3.1 单片机最小系统.....3
3.2 超声波模块.....4
3.2.1 超声波模块介绍.....4
3.2.2 超声波发射和接收电路.....6
3.2.3 超声波模块电路.....6
3.3 显示模块.....7
3.3.1 显示模块介绍.....7
3.3.2 LCD1602 电路.....8
3.4 语音模块.....9
3.4.1 YF017 语音芯片介绍.....9
3.4.2 语音模块电路.....10
3.5 按键模块.....10
4 系统软件设计.....10
4.1 主程序.....10
4.2 超声波发射子程序.....12
4.3 超声波接收子程序.....12
4.4 LCD1602 显示子程序.....13
4.5 语音播报子程序.....13
4.6 按键子程序.....14
5 系统调试.....14
5.1 硬件调试.....15
5.2 软件调试.....15
5.3 软硬件联调.....16
5.4 实验结果.....16
6 结束语.....19
致　　谢.....20
参考文献.....21
附　　录.....22

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

附 录 1 基于单片机的超声波倒车雷达系统原理图.....23
附 录 2 基于单片机的超声波倒车雷达系统元器件清单.....24
附 录 3 基于单片机的超声波倒车雷达系统程序清单.....25

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

基于单片机的超声波倒车雷达系统设计

1 概述

1.1 课题研究背景与意义

现在使用汽车的人越来越多了，但是车子一多，也会造成交通拥挤，随之带来的安全隐患也就越来越多了。当人们在街道、停车场或者车库要倒车的时候，驾驶员要不停的看着车子周围的情况，不然的话，一不小心就会造成碰撞，给自己造成财产损失，更严重的话会给自己或他人的生命安全造成危险。因此，倒车雷达系统就出现了。

倒车雷达是泊车和倒车的安全辅助装置，当驾驶员倒车时，启动倒车雷达系统，它能通过发射和接收超声波来探测周围的情况，并以声音或者影像告诉驾驶员，既解除了驾驶员倒车时要左顾右盼、前看后视的麻烦，又帮助驾驶员看清了整个车子周围的情况，大大降低了发生事故的机率。

1.2 课题设计内容

超声波倒车雷达系统的控制器为 STC89C52 单片机。该系统能够实现超声波模块发射和接收脉冲，在显示器上显示距离，并语音告知驾驶员，在达到危险距离时，发出报警声。系统需要用到以下四种技术：

a、单片机：STC89C52 单片机体积小、结构简单、功能强大，在生活中得到了广泛的应用，符合倒车雷达系统的要求；

b、超声波测距：超声波指向性强、能够测量较远的距离、能够适应较为复杂的环境、应用级别较高；

c、显示：用 LCD1602 来显示测得的距离；

d、语音播报：用 YF017 语音芯片和喇叭组成来播报距离，并在达到危险距离时，发出报警声。

2 设计方案论证

2.1 总体设计

超声波倒车雷达系统总体设计框图如图 2-1 所示。其中包括单片机最小系统、超声波模块、显示模块、语音模块和按键模块五个部分。

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

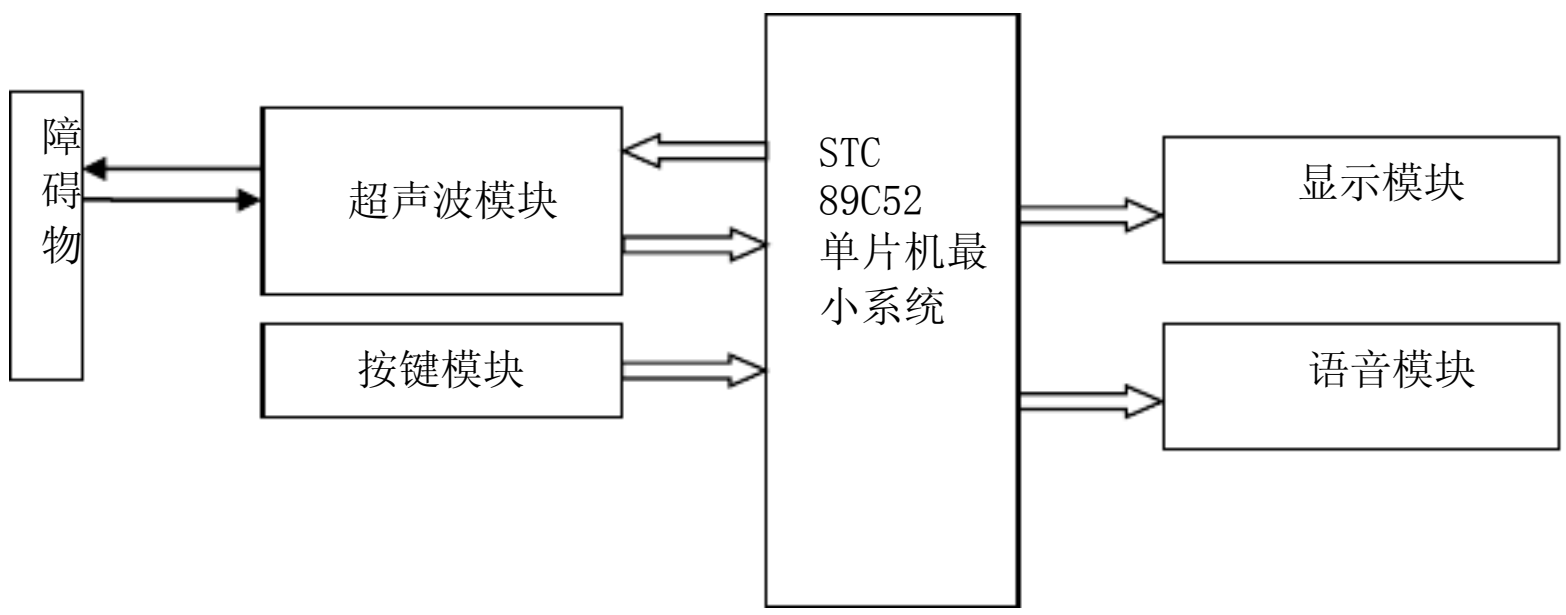


图 2-1 超声波倒车雷达系统总体设计框图

以 STC89C52 单片机为微处理器的最小系统驱动超声波模块发射出脉冲，遇到障碍物后，再接受返回的脉冲，单片机计算出脉冲从发射到接受之间的时间，接着计算出距离，将数据送至显示模块和语音模块。在显示器上显示距离，通过喇叭播报距离，并当距离达到危险值时，发出报警声。按键模块可以重新设定报警值。

2.2 超声波测距方法选择

超声波测距用的较多的方法有相位检测法、声波幅值检测法、往返时间检测法。

相位检测法的精度虽高，但是测量的距离较小。声波幅值检测法对环境的要求较高，使用起来难度较大。往返时间检测法简单易懂、计算方便，在硬件和软件设计上容易实现。所以选用往返时间检测法来测量距离。

往返时间检测法的原理是计算出从超声波发射器发射出脉冲到接收器接收到脉冲之间的时间 t，这个时间称为渡越时间，再根据公式 S=ct/2 计算出距离。c 为超声波在空气中的传播速度，因为测试实验在实验室进行，可以考虑超声波在常温下传播，c 取 340m/s。

2.3 器件选择

单片机选用宏晶公司的 STC89C52 单片机。该单片机使用起来简单方便，而且功能强大，能够满足系统的计算和控制要求。

超声波模块选用 HC-SR04 模块。该模块的测量距离较远，测量的精度高，其结构简单、价格低廉、小巧、容易装卸，符合系统设计的要求。

显示模块使用的是 LCD1602。该模块体积小、质量轻、消耗少，可以显示 2*16 个字符，而且不需要驱动电路，可以直接通过单片机驱动，简单方便。由于这次显示不需要字符和图案，LCD1602 价格便宜，容易购买，所以选用 LCD1602 模块。

语音模块由一个喇叭、一个 YF017 语音芯片和 2 个 104 电容组成。喇叭用来发出声音，104 电容将电源中的高频杂波对地短路，用来降低电源输入对芯片的

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

影响，维持电路的稳定。YF017 芯片可以直接驱动喇叭，能够控制多段地址的组合，使用起来，简单方便，功能强大。

按键模块由 4 个按键组成。K1、K2、K3、K 分别是“设置报警值”、“增大报警值”、“减小报警值”、“播报距离” 。

3. 系统硬件设计

根据第 2 节的总体设计方案，设计基于单片机的超声波倒车雷达系统的硬件电路，总电路原理图如附录 1 所示。

3.1 单片机最小系统

选用的单片机为 STC89C52 单片机，其引脚图如图 3-1 所示。

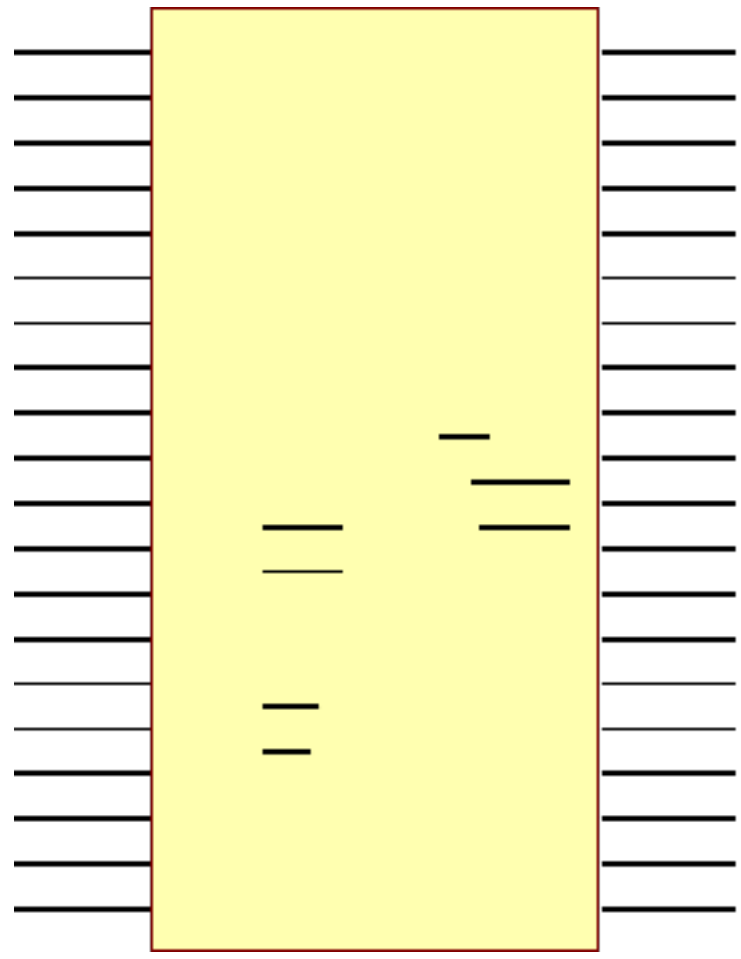


图 3-1　STC89C52 引脚图

STC89C52 单片机是 STC 公司生产的一种消耗低、功能强大的 COMS8 位微型控制器。STC89C52 单片机在传统的 51 单片机的基础上，做了许多的改动，拥有 8 位的 CPU 和系统可编程 Flash，为众多的嵌入式控制应用系统提供了高效的解决方案。

要使单片机最小系统正常工作，就必须还要有复位电路和晶振电路。

复位电路由电阻和电容串联组成。当单片机系统在运行时，受到环境的影响，会出现程序跑偏，这时，按下复位按钮，内部的程序就会从头开始运行。要想出现复位信号，就要给 RST 引脚提供一个 2us 以上的高电平，而要想超声波模块发射出脉冲，就要提供一个 10us 以上的高电平。所以，选择一个 10uF 的电容和 10K 的电阻就能满足要求。

晶振电路由 2 个 22pF 的电容 C2 和 C3，以及 12MHz 的晶振 Y1 组成。振荡器

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

的工作状态决定整个最小系统的运行。STC89C52 单片机的最小系统如图 3-2 所示。

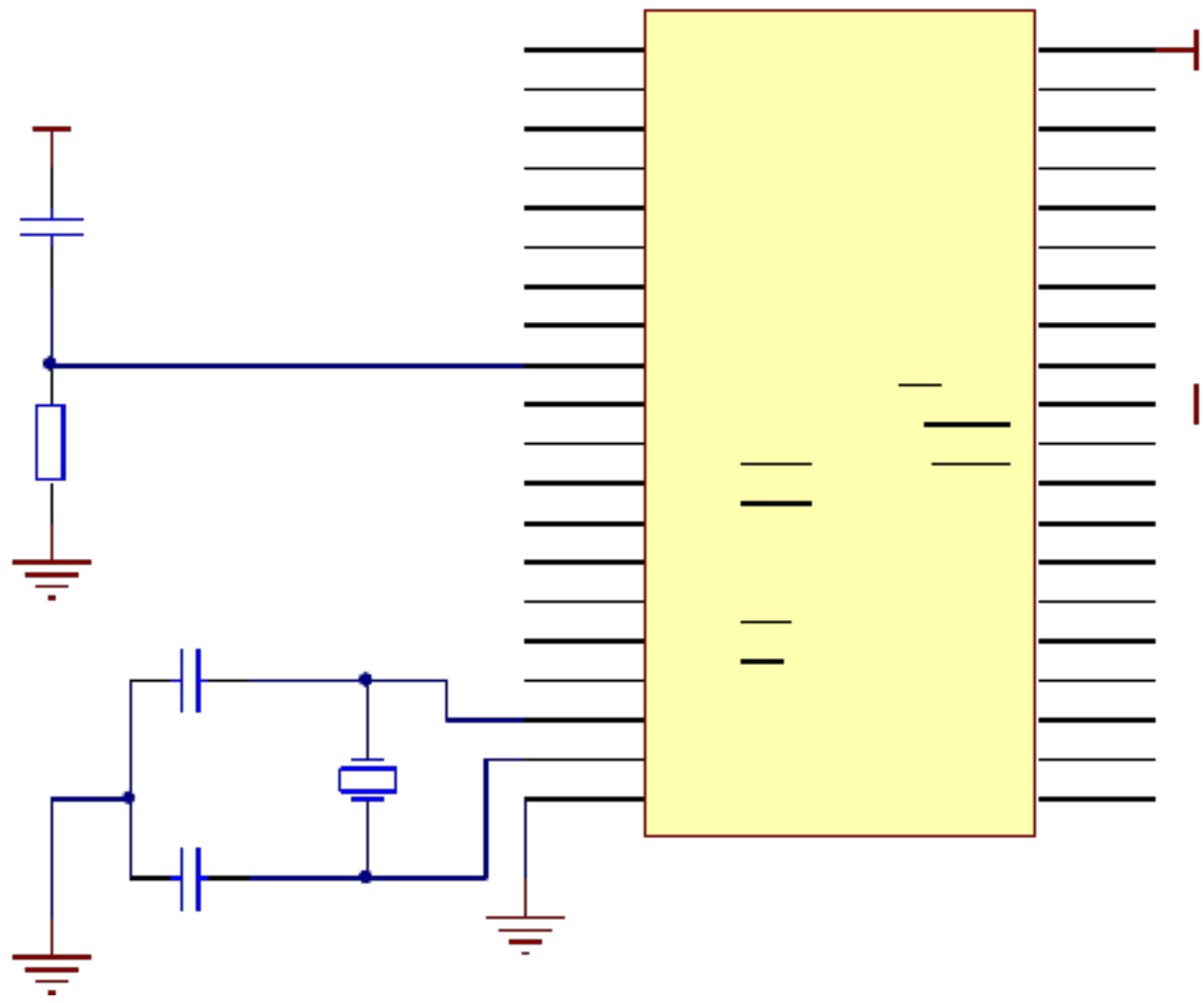


图 3-2　STC89C52 单片机最小系统图

将单片机的 RST 引脚接在复位电路的电容 C1 和电阻 R2 之间，C2 连接 XTAL2 引脚，C3 连接 XTAL1 引脚 ，并在 C2 和 C3 之间并连一个 12MHz 的晶振，就构成了 STC89C52 单片机的最小系统。

3.2 超声波模块

3.2.1 超声波模块介绍

超声波模块选用的是 HC-SR04 模块。其实物图如图 3-3 所示。

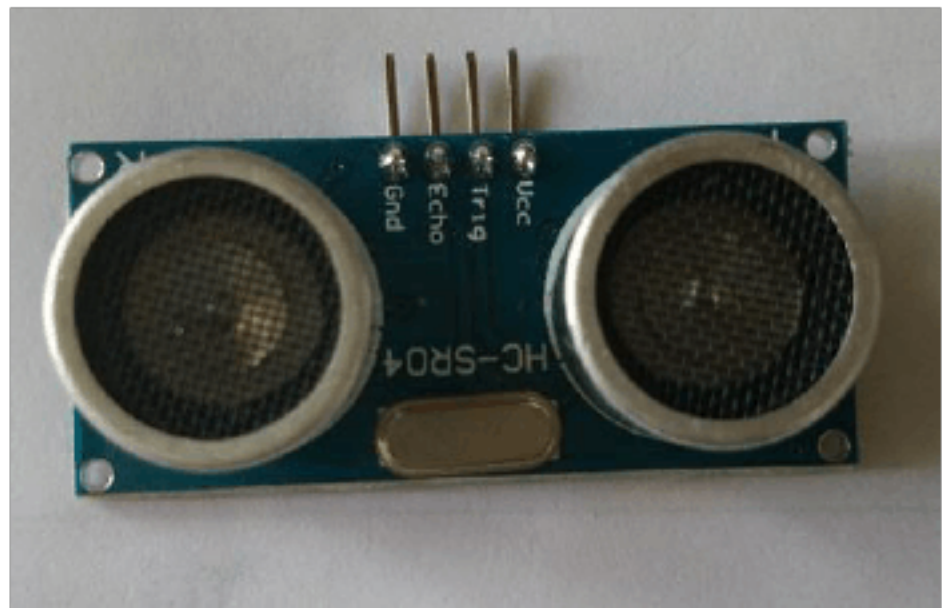


图 3-3　HC-SR04 模块实物图

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

（1） HC-SR04 模块参数如表 3-1 所示

表3-1　模块参数

电气参数	HC-SR04 超声波模块
工作电压	DC 5V
工作电流	15mA
工作频率	40khz
最远射程	4m
最近射程	2cm
测量角度	15°
输入触发信号	10us 的 TTL 脉冲
输入回响信号	输出 TTL 电平信号，与射程成比例
规格尺寸	45*20*15cm

（2） HC-SR04 工作原理

HC-SR04 的模块时序图如图 3-4 所示。

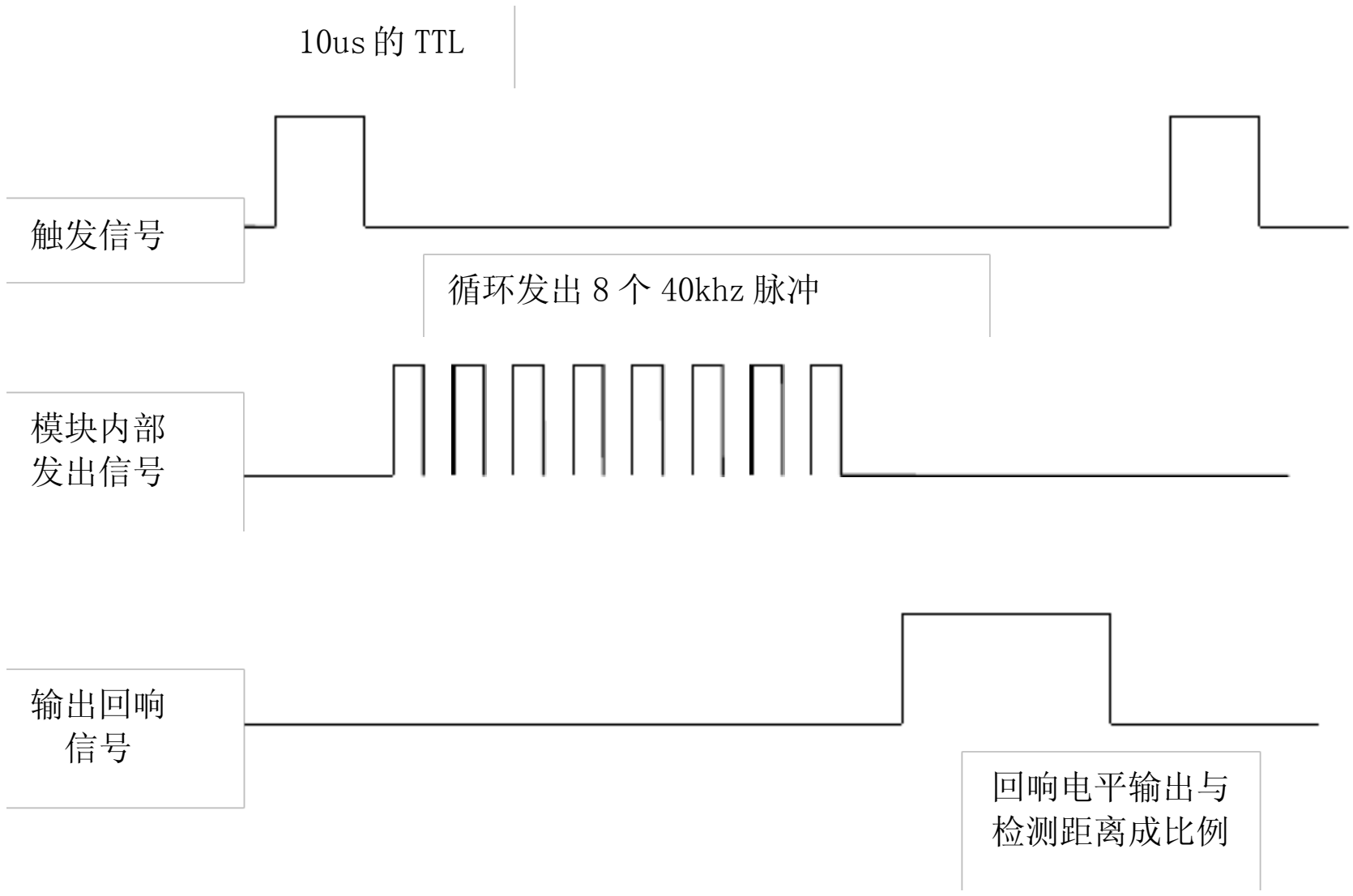


图 3-4　HC-SR04 模块时序图

根据以上的时序图可以看出，只要 P2.3 向 Trig 提供一个 10uS 以上的高电平信号，模块就会启动，自动循环地发出 8 个 40KHz 的脉冲并且检测是否有回波。当检测到回波信号后，ECHO 会输出一个回响电平到 P2.4，回响电平的持续时间和检测距离成正比。根据时间间隔就能够计算出距离。

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

3.2.2 超声波发射和接收电路

超声波内部的发射和接收电路图如图 3-5 所示。

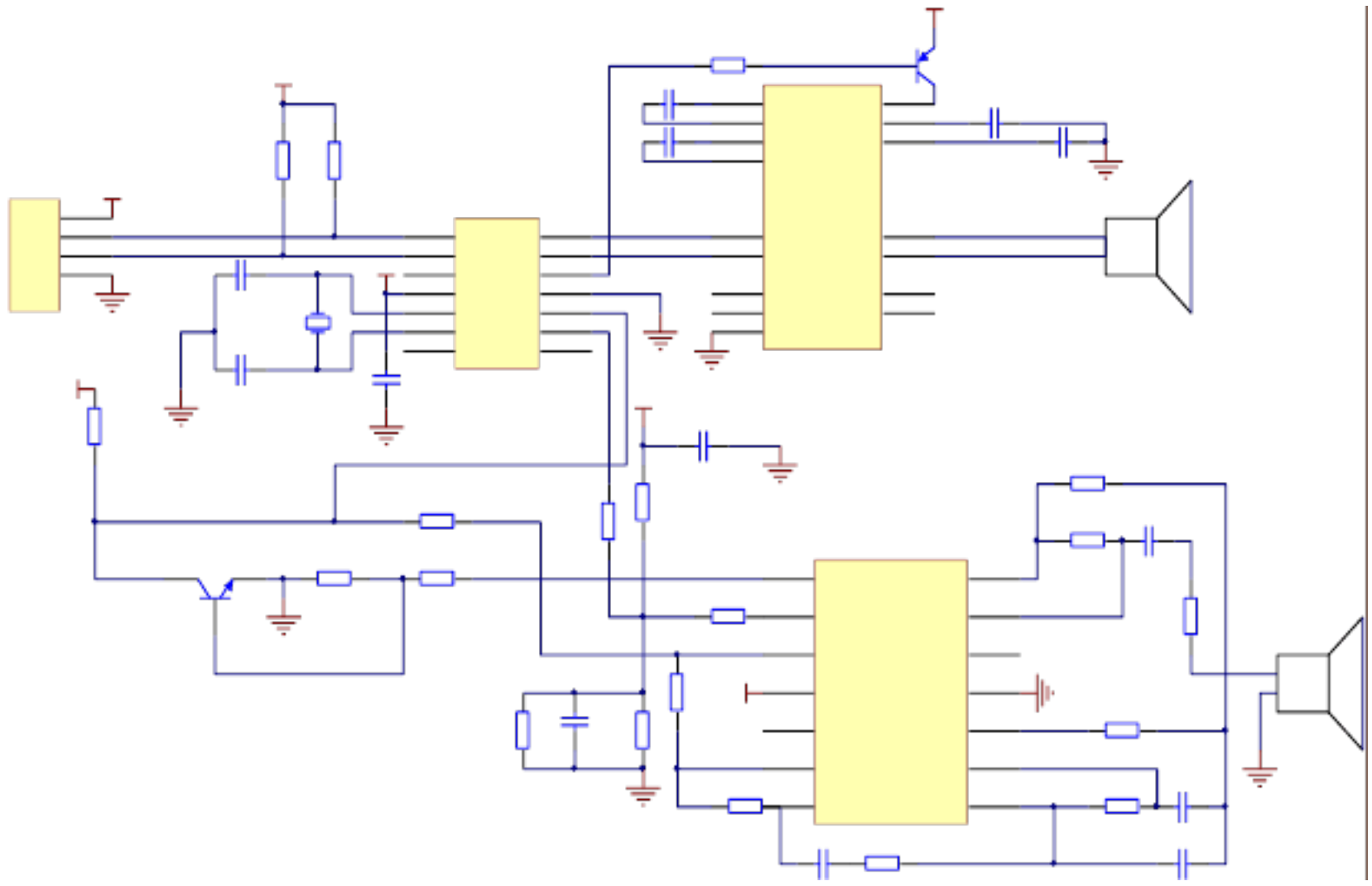


图 3-5 超声波发射和接收电路图

3.2.3 超声波模块电路

超声波模块电路图如图 3-6 所示。超声波模块的 VCC 接电源，VDD 接地，Trig 接单片机的 P2.3，用来接收触发电平，Echo 接 P2.4 输出回响电平。

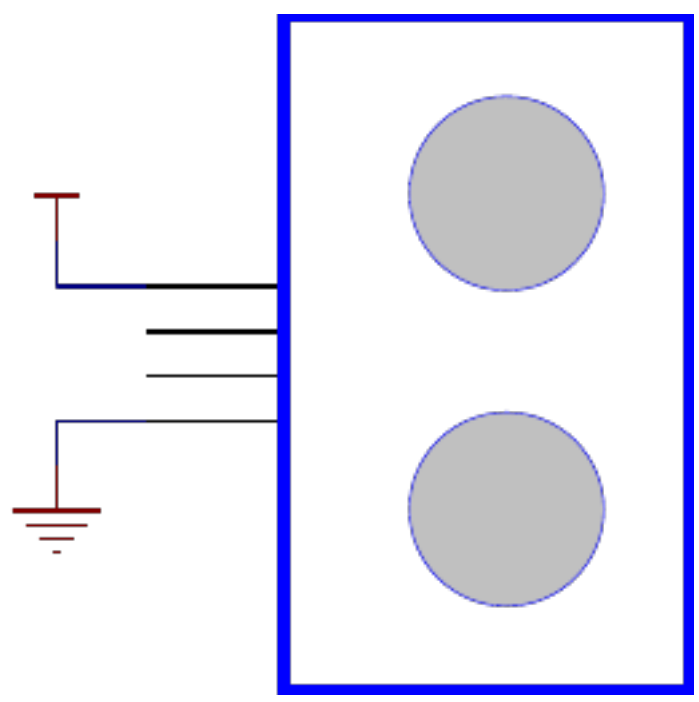


图 3-6 超声波模块电路图

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

3.3 显示模块

3.3.1 显示模块介绍

显示模块为 LCD1602 显示器。它是一种用来显示字母、数字、符号等的点阵型液晶模块。它是由若干个 5*7 或者 5*11 等点阵字符位组成，每个点阵字符位都可以显示一个字符。因为每位之间有间隔，所以它不能显示图形和汉字。其通过 5V 电压驱动，带背光，可以显示两行，每行显示 16 个字符，只有并行接口，没有串行接口。其实物图如图 3-7 所示。

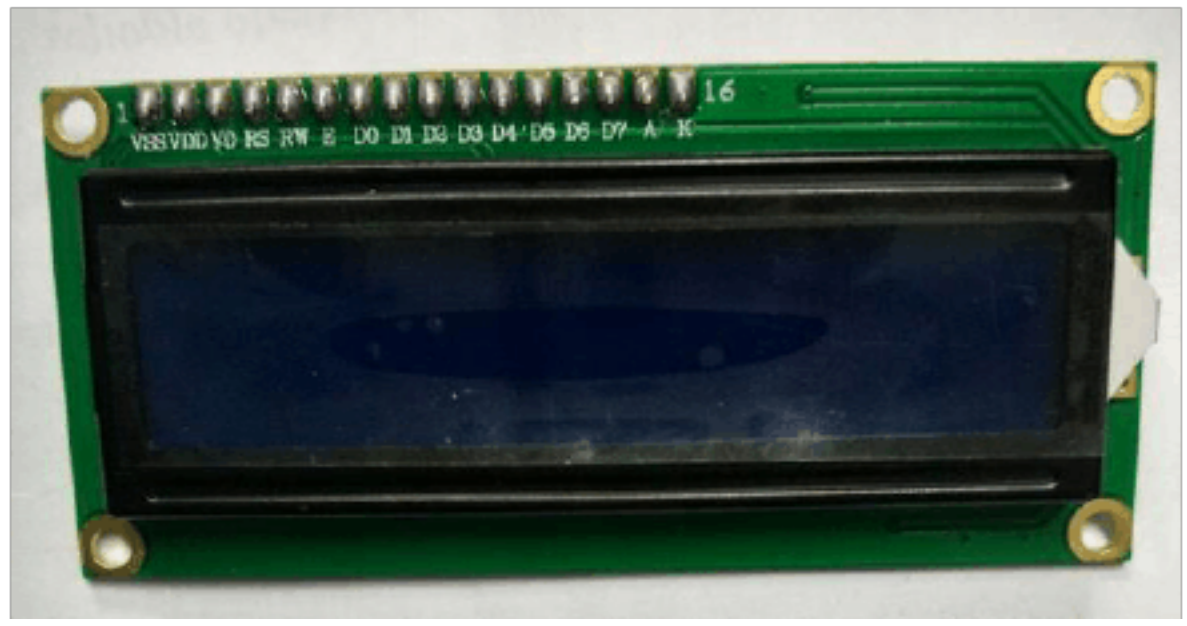


图 3-7　LCD1602 实物图

（1）LCD1602 引脚说明如表 3-2 所示

表 3-2　1602 引脚说明

编号	符号	引脚说明	编号	符号	引脚说明
1	VSS	电源地	9	D2	数据
2	VCC	电源正极	10	D3	数据
3	VO	液晶显示偏压	11	D4	数据
4	RS	数据/命令选择	12	D5	数据
5	R/W	读/写选择	13	D6	数据
6	EN	使能信号	14	D7	数据
7	D0	数据	15	BLA	背光源正极
8	D1	数据	16	BLK	背光源负极

第一脚：接地电源 VSS。

第二脚：5V 正电源为 VCC。

第三脚：VO 为液晶显示器对比度调整的端口，对比度的强弱由接电源的不同决定，对比度的调整可以通过一个 10k 的电位器。

第四脚：RS 是寄存器选择，当接收到高电平时，接数据寄存器，低电平时，接指令寄存器。

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

第五脚：R / W 的读和写信号线，当接收到高电平时，进行读操作，低电平时，进行写操作。其中 RS 与 R/W 的关系决定了当时状态。

第六脚：使能端 EN，当 EN 端由 1 至 0 时，液晶模块中的命令开始被运行。

第七至十四脚：D0-D7 为 8 位双向数据线。

第十五脚：背光源正极。

第十六脚：背光源负极。

（2）LCD1602 写操作时序图如图 3-8 所示

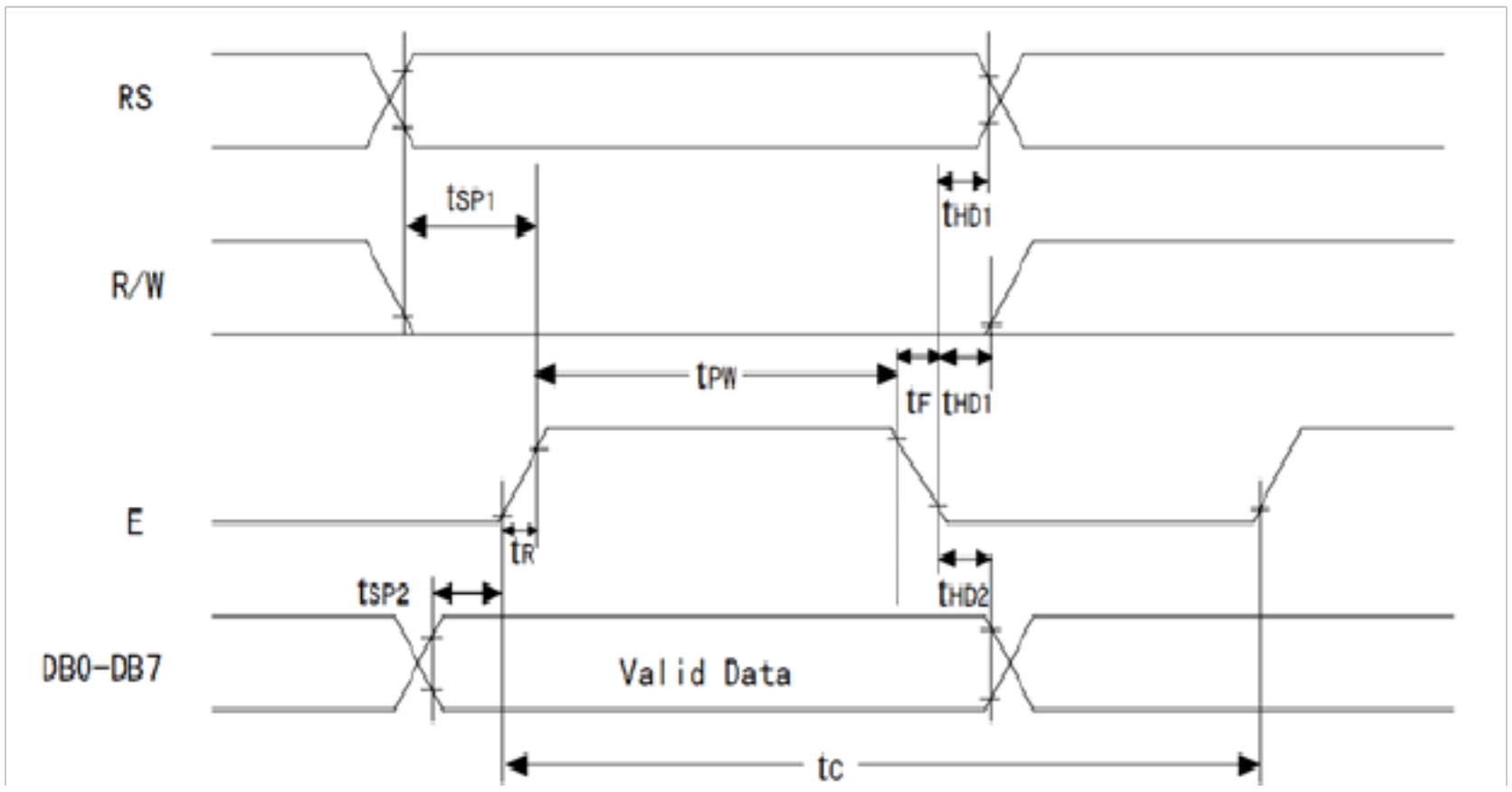


图 3-8 写操作时序图

从这个时序图可以看出，写命令字节时， RS 变为低电平，R/W 变为低电平。然后 LCD1602 的 DB0~DB7 口接收数据， E 引脚从低电平变为高电平，脉冲宽度要维持最小 400ns，然后 E 引脚负跳变，RS 电平变低，R/W 电平变高。

3.3.2 LCD1602 电路

LCD1602 电路图如图 3-9 所示。其中 D0~D7 与单片机的 P0.0~P0.7 相连接，EN 与单片机的 P2.6 相连，RS 与单片机的 P2.7 相连接，V0 和一个 2.2K 的电阻相连接地。GND、R/W 和 K 接地，VCC 和 A 接电源正极。

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

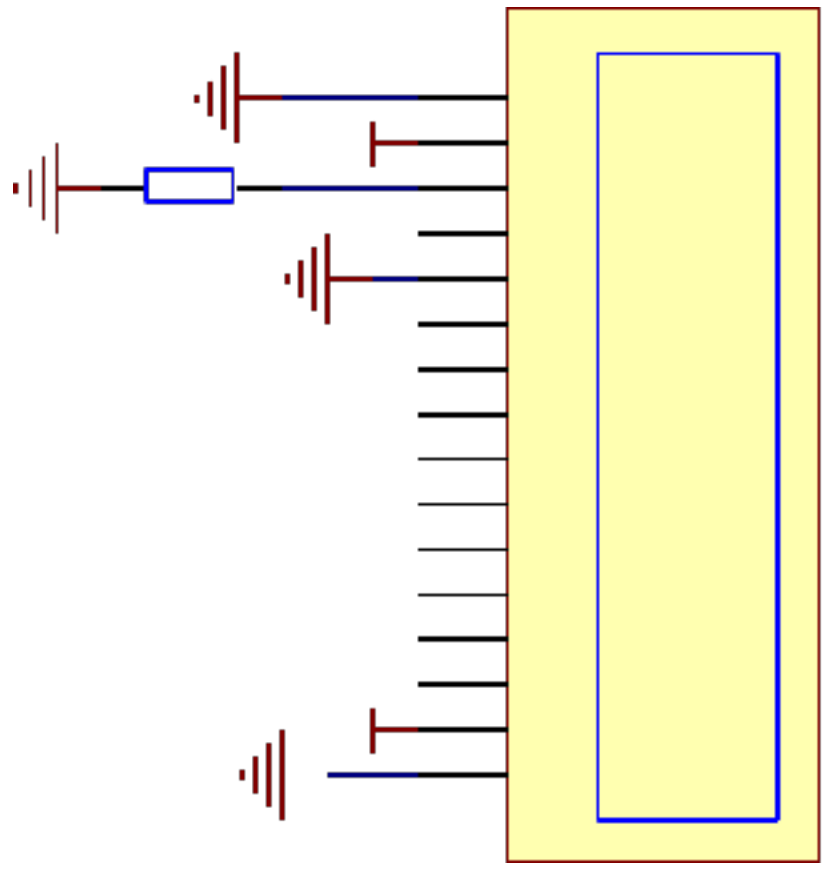


图 3-9　LCD1602 电路图

3.4 语音模块

语音模块分为三个部分，分别是一个喇叭、一个 YF017 语音芯片和 2 个 104 电容。喇叭负责发出声音，104 电容负责去耦，维持电路的稳定，而 YF017 语音芯片负责驱动喇叭发出声音。

3.4.1 YF017 语音芯片介绍

YF017 语音芯片有 8 个引脚，采用 DIP 或者 SOP 方式封装，工作电压为 1.8-5.5V，采用 PWM 直接驱动小喇叭发出声音。YF017 语音芯片是固定标准模块，可以只通过一个 IO 口来控制多达 32 段地址。通常用 3 个 IO 口来控制芯片，其引脚图如图 3-10 所示。



图 3-10　YF017 引脚图

模拟串行工作时各 IO 的作用：

BUSY：芯片工作时，输出低电平，停止工作或者待机时，保持高电平；

DATA：接收单片机的脉冲信号；

RST：　芯片的复位脚，当收到高电平时，芯片停止工作。

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

3.4.2 语音模块电路

语音芯片的 Busy 连接单片机的 P2.2，用来识别语音芯片的工作状态。Data 连接 P2.1，识别单片机的脉冲信号，受到几个脉冲，就播放第几个地址的内容。Rest 连接 P2.0，收到高电平后，语音芯片停止运行。2 个 104 电容降低电源输入对芯片的影响，维持电路的稳定。喇叭用来发出声音。语音模块电路图如图 3-11 所示。

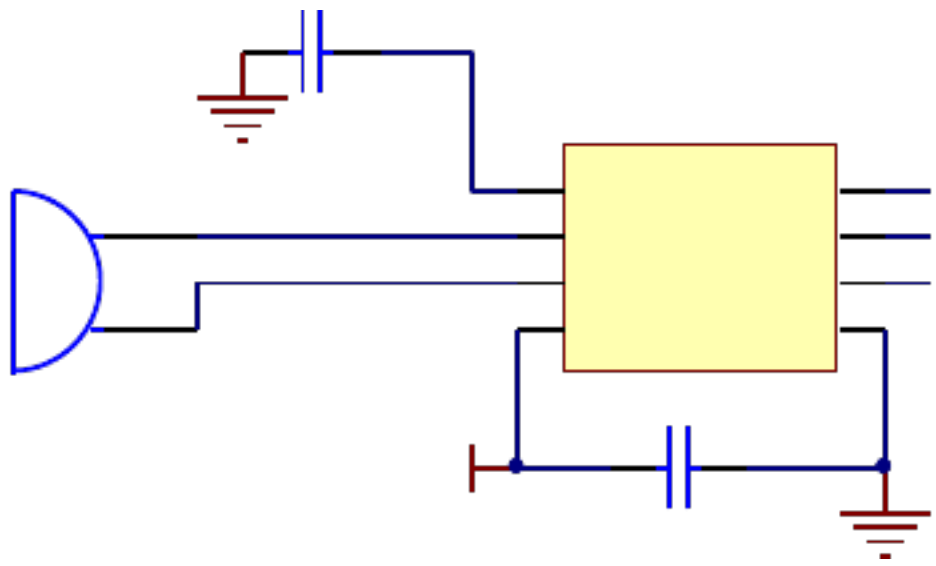


图 3-11 语音模块电路图

3.5 按键模块

设计中有 4 个按键 K1、K2、K3 和 K，作用分别是设置报警值、增大报警值、减小报警值和播报距离，因为按键较少，故采用了独立键盘的方式，K1、K2、K3、K 分别连到了单片机的 P1.0、P1.1、P1.2、P3.7，当按下 K 时，喇叭播报当前距离。按键模块电路图如图 3-12 所示。

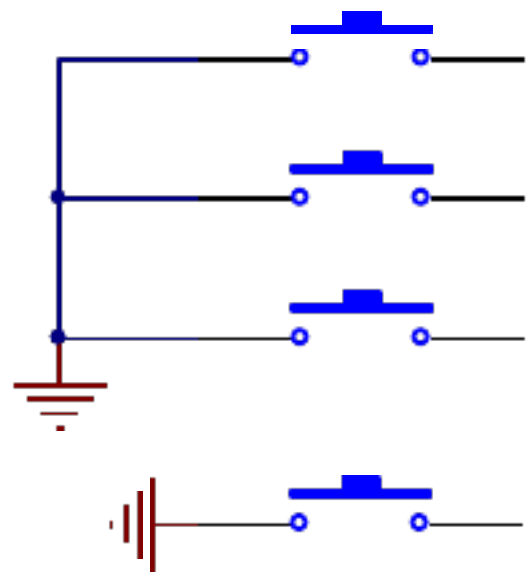


图 3-12 按键模块电路图

4 系统软件设计

系统软件设计分为主程序、超声波发射子程序、超声波接收子程序、LCD1602 显示子程序、语音播报子程序和按键子程序六部分。

4.1 主程序

主程序流程图如图 4-1 所示。主程序是单片机程序的主体，单片机系统软件

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

的功能都是在其中完成的。首先对液晶初始化，读取原报警值，定时器 0 初始化，再按键扫描，接着重新设定报警值并按键扫描，然后启动超声波模块，超声波发射器发射出脉冲后，超声波接收器检测回波。当接收到回波后，通过单片机计算出距离，并在显示器上显示出来。如果距离小于报警值，喇叭就会发出“注意危险”的报警声，如果距离大于报警值，则没有声音。按下 K 键，喇叭播报距离。

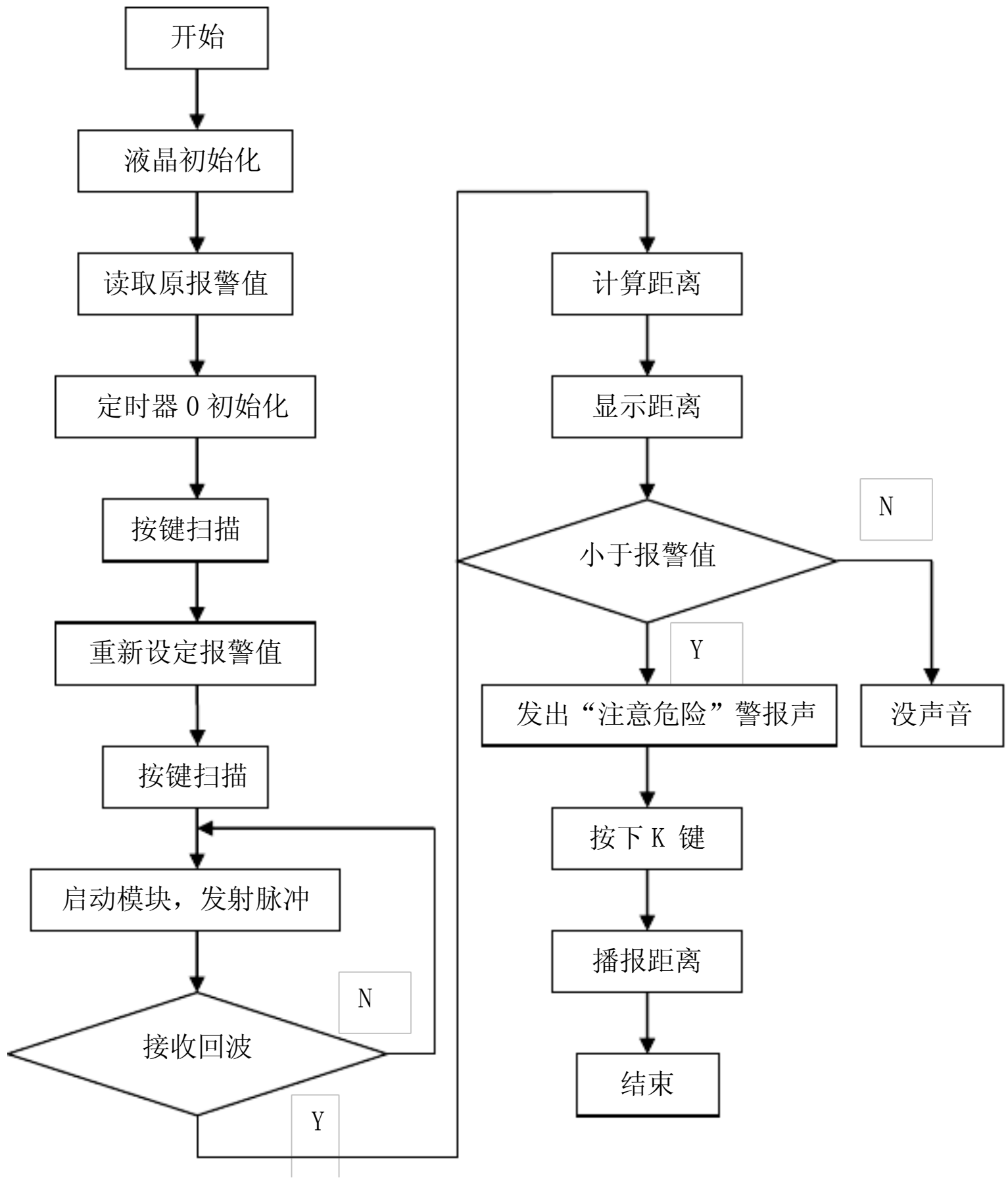


图 4-1 主程序流程图

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

4.2 超声波发射子程序

超声波发射子程序流程图如图 4-2 所示。超声波发射子程序的过程是模块接收到来自单片机的触发信号后，发射出连续脉冲，同时定时器 0 开启。

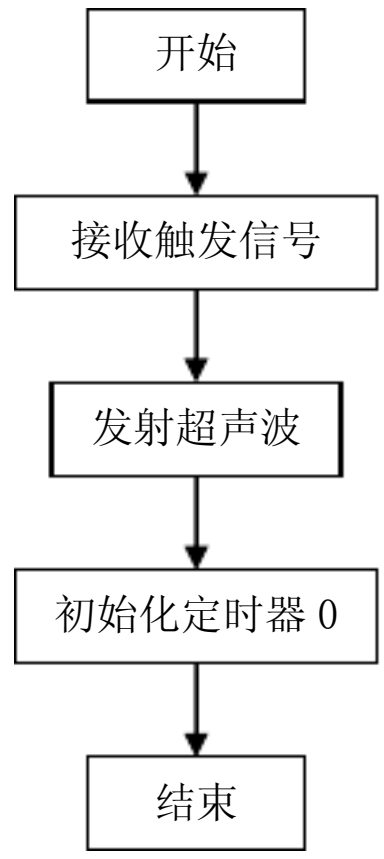


图 4-2 超声波发射子程序流程图

4.3 超声波接收子程序

超声波接收子程序流程图如图 4-3 所示。超声波接收子程序的过程是超声波接收器检测是否有回波，如果没有回波，则继续检测，如果检测到回波，模块会输出回响信号，那么定时器 0 中断，单片机算出脉冲从发出到接收的时间差。

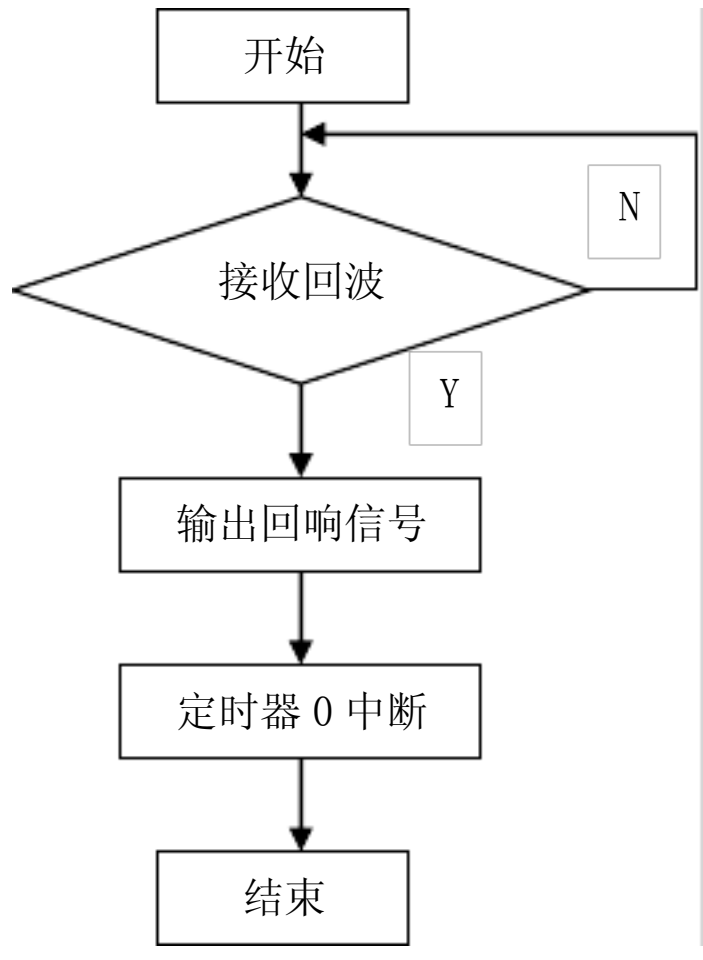


图 4-3 超声波接收子程序流程图

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

4.4 LCD1602 显示子程序

LCD1602 显示子程序流程图如图 4-4 所示。LCD1602 显示子程序主要是对液晶内部的控制指令进行指定如液晶初始化，显示空白，读，写，判断液晶的工作状态及指定字符的位置。LCD1602 显示子程序流程图如图 4-4 所示。首先对液晶初始化，然后将地址命令写到 LCD,然后向 LCD 发送字符串，最终在液晶上显示距离。

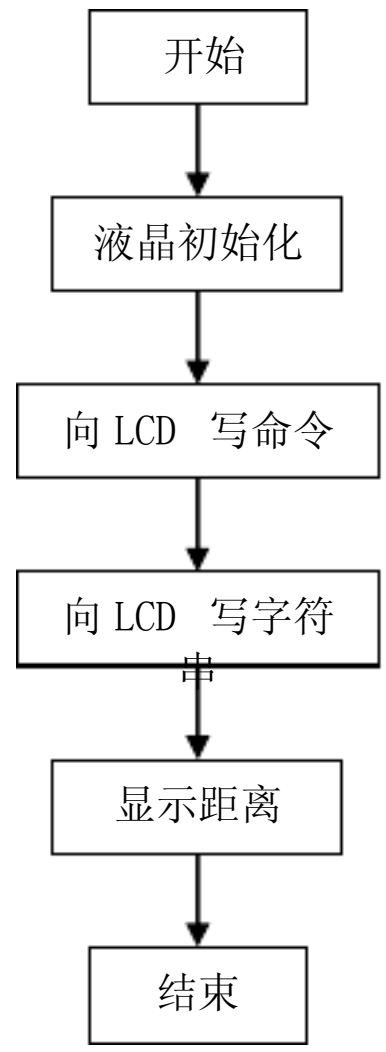


图 4-4　LCD1602 显示子程序流程图

4.5 语音播报子程序

语音播报子程序流程图如图 4-5 所示。语音播报的过程是首先对语音芯片进行复位，在接受脉冲信号，接收到几个脉冲信号，就调用第几个地址的内容，最后通过喇叭发出声音。

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

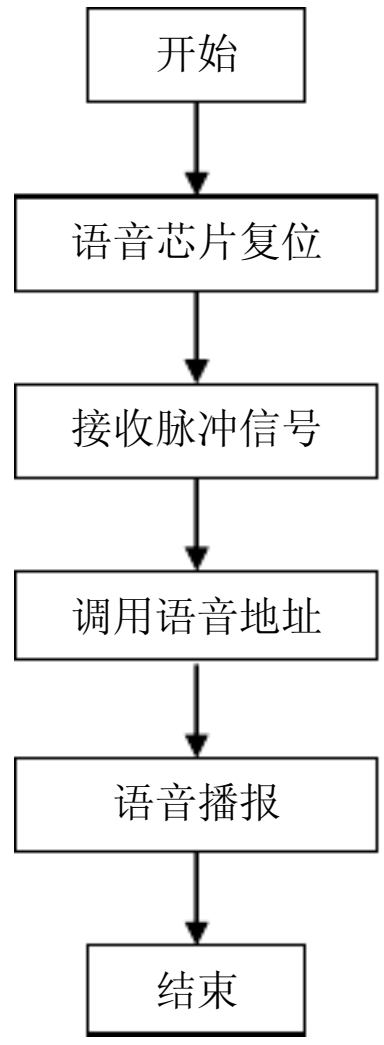


图 4-5 语音播报子程序流程图

4.6 按键子程序

按键子程序流程图如图 4-6 所示。按下 K1 键，对液晶进行初始化，重新设定报警值，按下 K2 键，增大报警值，按下 K3 键，减少报警值。

欢迎下载，希望能帮到您

精选文档

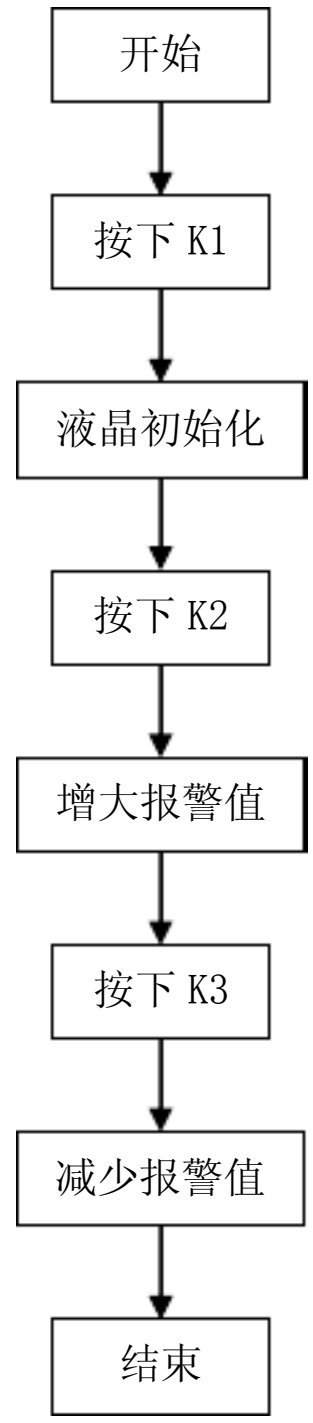


图 4-6 按键子程序流程图

5 系统调试

单片机应用系统的调试分为硬件和软件两部分，但是它们是紧密相连的。首先对硬件进行故障排除，然后调试软件，最后在软硬件联调。硬件电路是基础，软件是支撑硬件能够运行的关键。总之，调试过程是在硬件电路的基础上进行软件调试的过程，软硬件缺一不可。

5.1 硬件调试

首先观察看器件的焊接布局是否和原理图上的一致，再看器件的引脚有没有焊在一起，有没有没焊好，同时检查器件是否有损坏，接着用万用表检测各个引脚的线是否有短路或者断路。

5.2 软件调试

软件调试使用的是 Keil 软件。首先对编写的程序进行调试，看是否有错误，再进行编译，将程序下载到单片机里。

欢迎下载，希望能帮到您

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/857150026030010006