

目 录

| | | |
|------|----------------------------|----|
| 1 | 产品功能分析 | 1 |
| 2 | 设计方案遴选 | 1 |
| 2.1 | 单片机的选择 | 1 |
| 2.2 | 系统框图设计 | 1 |
| 2.3 | 产品功能 | 2 |
| 3 | 产品硬件设计 | 2 |
| 3.1 | STC89C51RC 单片机核心电路设计 | 2 |
| 3.2 | 按键电路设计 | 3 |
| 3.3 | 数码管显示模块电路 | 4 |
| 3.4 | 超声波模块电路 | 4 |
| 4 | 产品软件设计 | 6 |
| 4.1 | 主程序流程图 | 6 |
| 4.2 | 产品程序软件清单 | 7 |
| 5 | 产品使用说明 | 7 |
| 5.1 | 产品装配图 | 8 |
| 6 | 产品设计技术标准 | 8 |
| 附录 | | 9 |
| 附录 1 | 元器件清单 | 9 |
| 附录 2 | 电路原理图 | 10 |
| 附录 3 | PCB 设计图 | 11 |
| 附录 4 | 产品实物图 | 14 |
| 附录 5 | 主程序代码 | 16 |

基于 51 单片机倒车雷达防撞系统设计与实现

1 产品功能分析

倒车雷达防撞系统是汽车在正常行驶、倒车、停车过程中的安全辅助装置。是能够通过安全距离显示和声音警示的方式为驾驶员提供辅助作用，可以解决驾驶员在正常行驶、倒车、停车过程中通过左右后视镜观察不到的视野盲区而导致引发的一系列交通安全事故带来的困扰。该产品主要用到超声波测距系统，通过超声波传感器实现汽车前部保险杠或者后部尾灯到车前车后障碍物的距离小于设置距离时通过显示器和声音警示发出警告的效果。

2 设计方案遴选

根据指导老师的指导，并且根据选择的毕业设计选题，联系实际，结合所学的移动互联应用技术的专业知识，对 51 单片机倒车雷达防撞系统产品进行产品设计与制作。

2.1 单片机的选择

本设计是基于 STC89C51RC 单片机设计的倒车雷达防撞系统设计，包括 51 单片机最小系统电路、显示器电路和蜂鸣器电路等来实现倒车雷达防撞系统。

2.2 系统框图设计

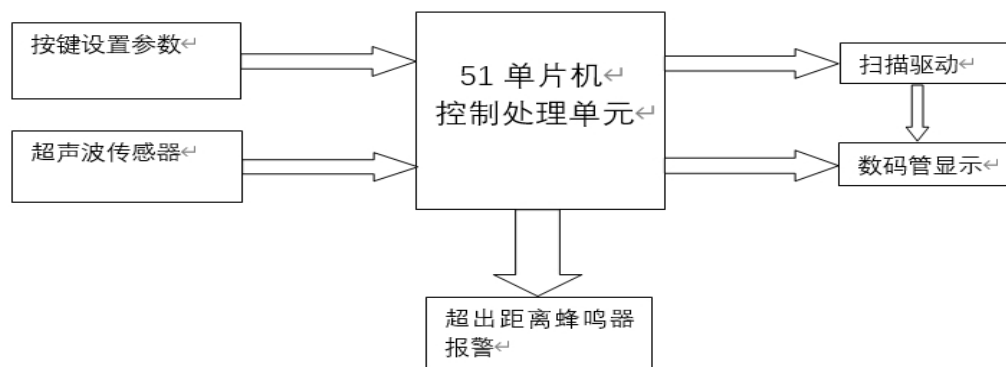


图 1 系统框图

2.3 产品功能

首先通过按键控制设置超声波检测的安全距离，移动开发板，当超声波传感器模块检测到距障碍物的距离大于设置的安全距离时，数码管显示屏显示超声波传感器模块到障碍物的距离。当超声波传感器模块检测到距障碍物的距离小于设置的安全距离时，数码管显示屏显示超声波传感器模块到障碍物的距离，报警闪烁灯亮起，蜂鸣器发出声响。

3 产品硬件设计

由 STC89C51RC 单片机所组成的系统，其中包括超声波模块、显示器模块、蜂鸣器模块、LED 闪烁灯。用超声波发射器向某一方向发送超声波，同时在放射的时候开始计时，在超声波遇到障碍物的时候反射回来，超声波接收器在接收到反射回来的超声波时停止计时。通过公式 $S=VT/2$ 可以测出汽车与障碍物之间的距离通过数码管显示屏显示出来。

3.1 STC89C51RC 单片机核心电路设计

51 系列的单片机执行速率快(最高时钟频率为 90 MHz)，功耗低，在系统、在应用可编程，不占用用户的资源。根据本系统设计的实际要求，选择 STC89C52RC 单片机做为本设计的单片机使用，它是由 ATMEL 公司生产的高性能、低功耗的 CMOS 8 位单片机。STC89C52RC 单片机具有以下几个性能特点：4 k 字节的闪存片内程序存储器，128 字节的数据存储器，32 个外部输入和输出口，2 个全双工串行通信口，看门狗电路，5 个中断源，2 个 16 位可编程定时计数器，片内震荡和时钟电路且全静态工作并由低功耗的闲置和掉电模式。

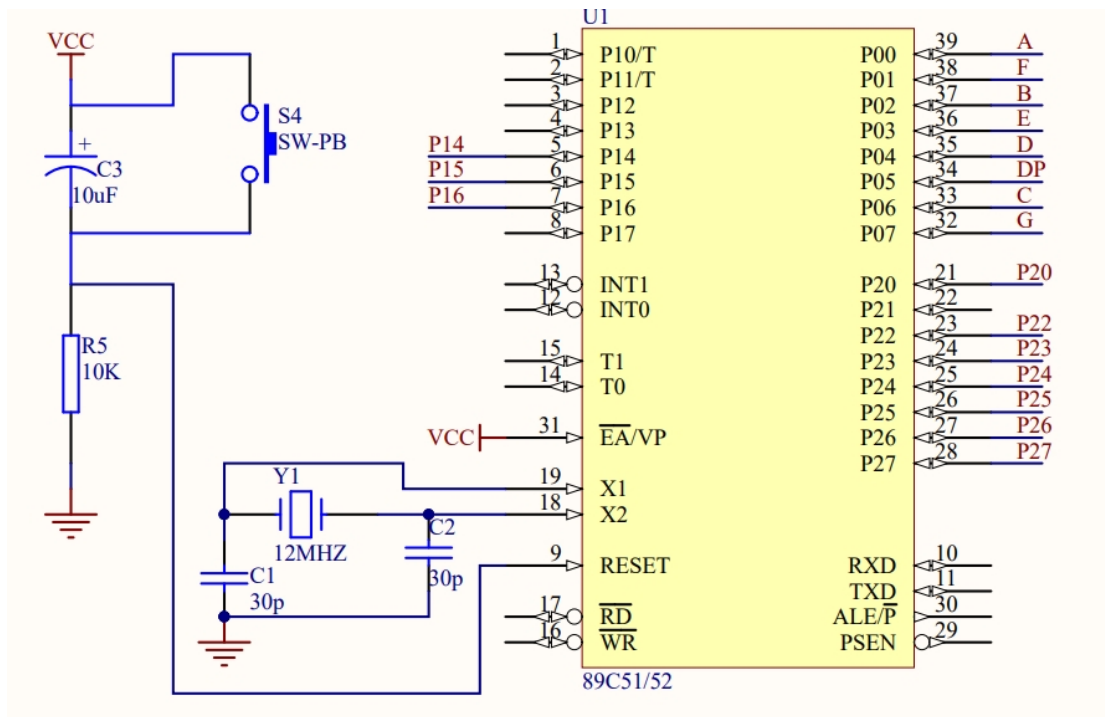


图 2 STC89C51 单片机核心电路原理图

3.2 按键电路设计

按键也是一种电子开关，实现开关接通仅需按下按键，断开连接仅需松开按键，轻触按键内部中金属弹片受力弹动触发来实现接通断开功能，本设计中这三个按键是最重要的部分控制着整个产品。

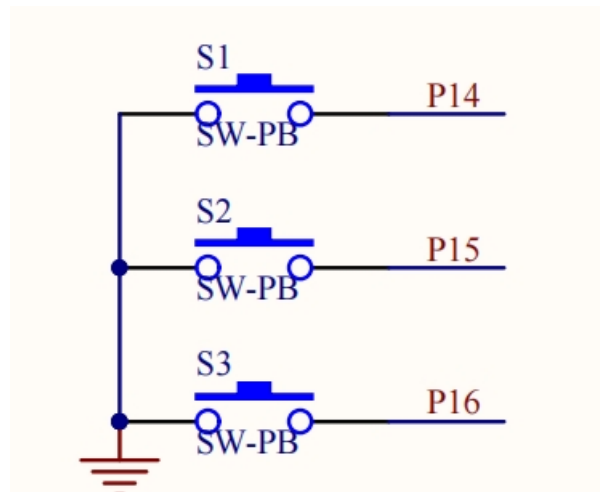


图 3 STC89C51 单片机按键电路原理图

3.3 数码管显示模块电路

数码管是一种半导体发光器件，其基本单元是发光二极管。能显示 4 位数字的叫四位数码管，当然也有多位和只有一位的数码管，他们的电气原理相同。数码管按段数分为七段数码管和八段数码管，八段数码管比七段数码管多一个发光二极管单元（多一个小数点显示）；按发光二极管单元连接方式分为共阳极数码管和共阴极数码管。共阳数码管是指将所有发光二极管的阳极接到一起形成公共阳极 (COM) 的数码管。共阳数码管在应用时应将公共极 COM 接到 +5V，当某一字段发光二极管的阴极为低电平时，相应字段就点亮。当某一字段的阴极为高电平时，相应字段就不亮。共阴数码管是指将所有发光二极管的阴极接到一起形成公共阴极 (COM) 的数码管。共阴数码管在应用时应将公共极 COM 接到地线 GND 上，当某一字段发光二极管的阳极为高电平时，相应字段就点亮。当某一字段的阳极为低电平时，相应字段就不亮。

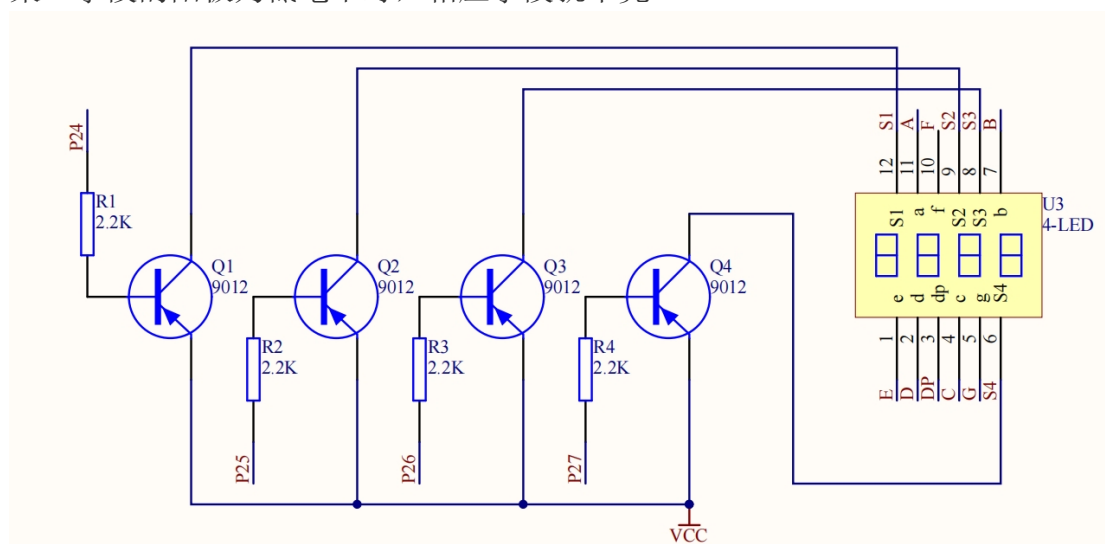


图 4 STC89C51 单片机数码管显示电路原理图

3.4 超声波模块电路

由于超声波指向性强，能量消耗缓慢，在介质中传播的距离较远，因而超声波经常用于距离的测量，如测距仪和物体测量仪等都可以通过超声波来实现。利用超声波检测往往比较迅速、方便、计算简单、易于做到实时控制，并且在测量精度方面能达到工业实用的要求，因此在移动机器人研制上也得到了广泛的应用。HC-SR04 超声波测距模块可提供 2cm-400cm 的非接触式距离感测功能，测距精度 3mm，模块包括超声波发射器、接收器与控制电路。

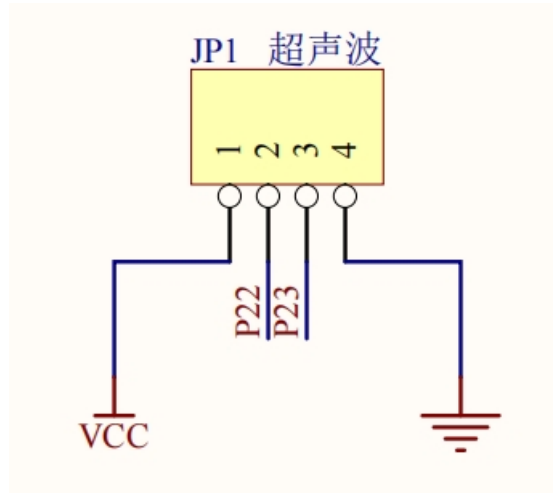


图 5 STC89C51 单片机超声波模块电路原理图

4 产品软件设计

4.1 主程序流程图

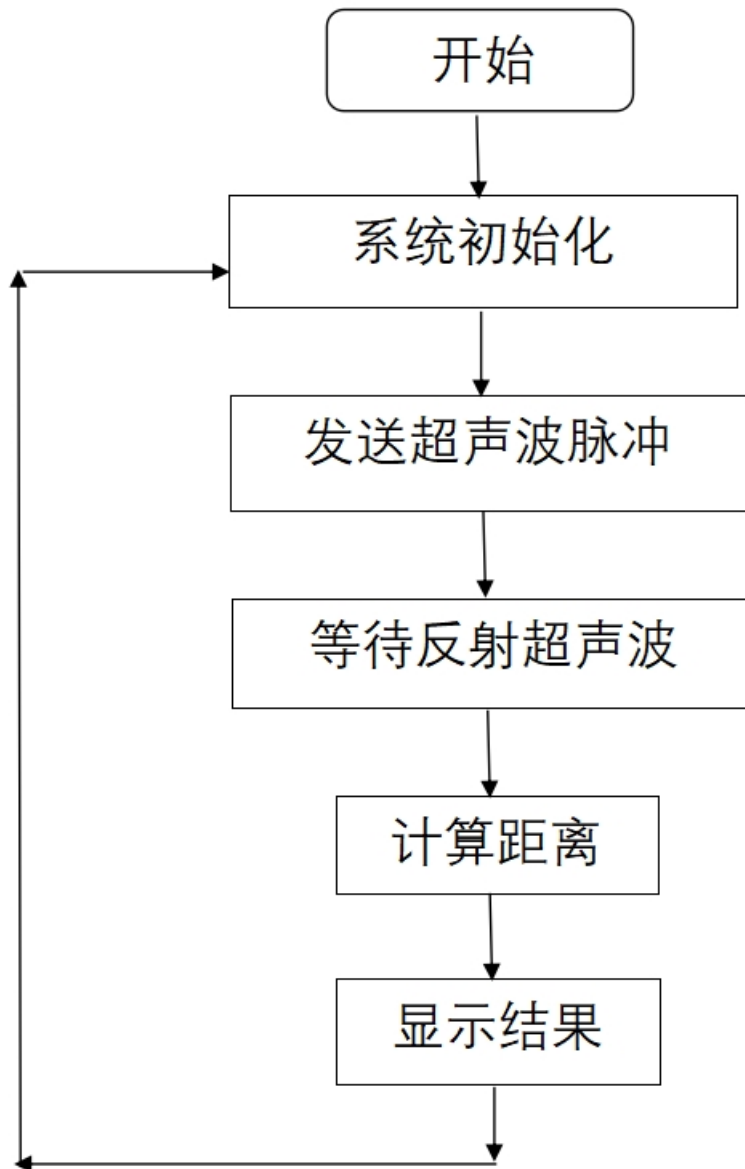


图 6 主程序流程图

4.2 产品程序软件清单

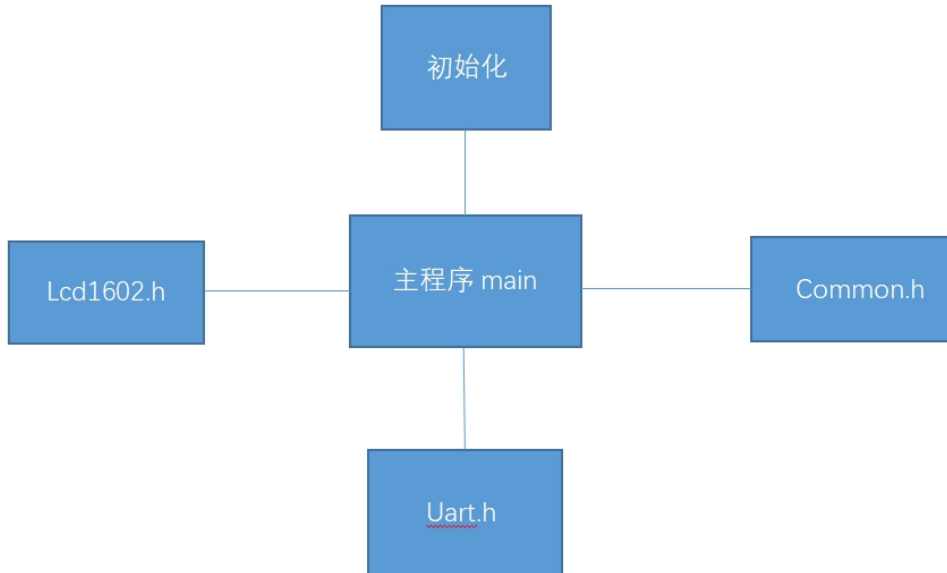


图 7 产品程序软件清单图

5 产品使用说明

用 USB 数据线连接使电路板通电，然后通过按键控制设置超声波检测的安全距离，移动开发板，当超声波传感器模块检测到距障碍物的距离大于设置的安全距离时，数码管显示屏显示超声波传感器模块到障碍物的距离。当超声波传感器模块检测到距障碍物的距离小于设置的安全距离时，数码管显示屏显示超声波传感器模块到障碍物的距离，报警闪烁灯亮起，蜂鸣器发出声响。

5.1 产品装配图

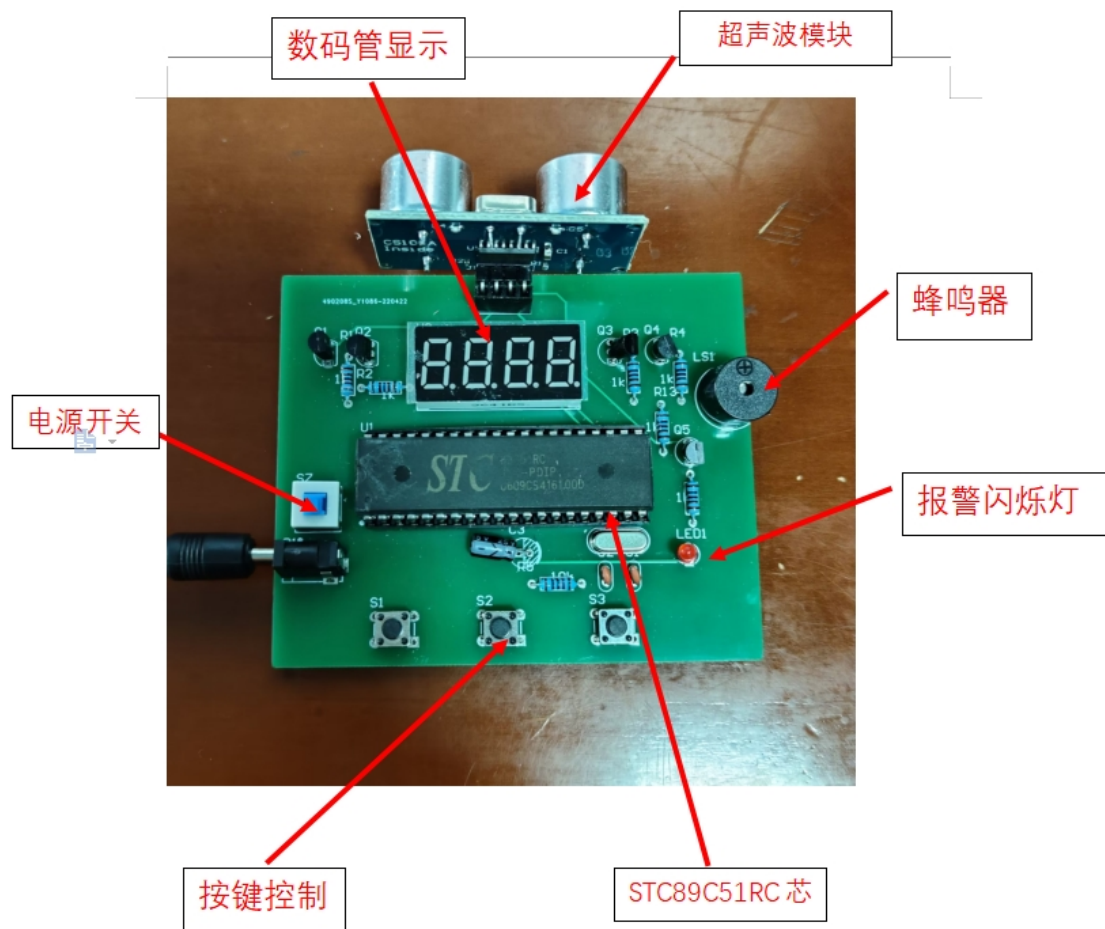


图 8 产品装配图

6 产品设计技术标准

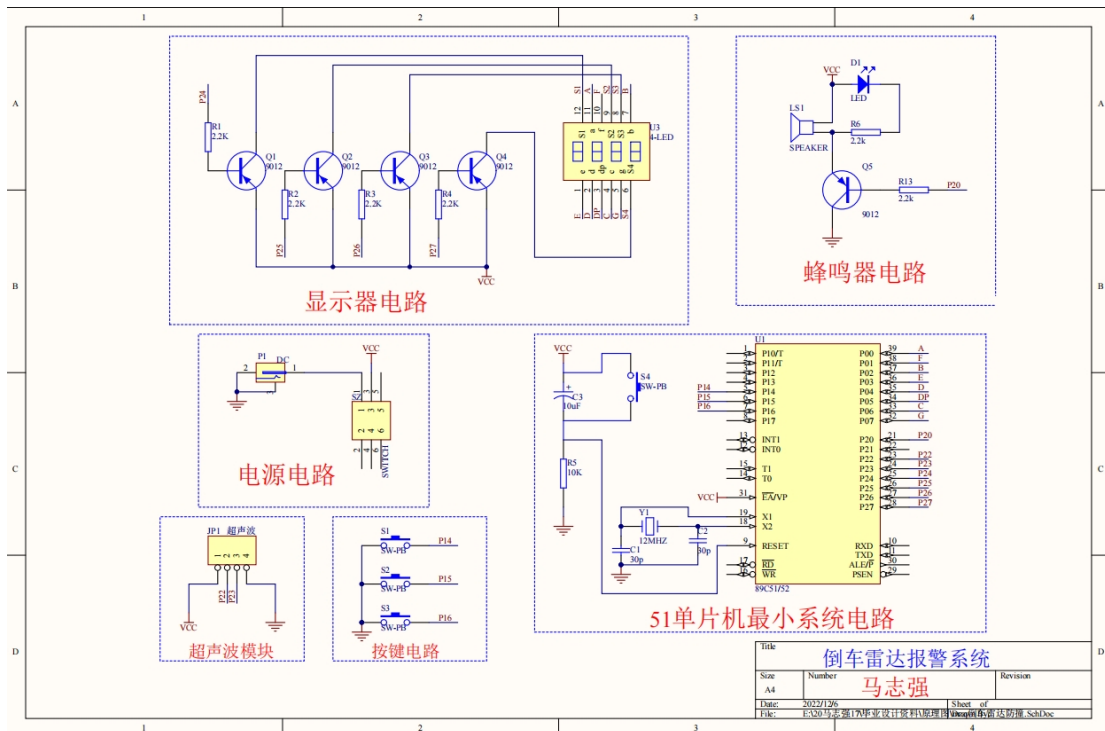
- [1] J-STD-001E 电气与电子组件的焊接要求
- [2] IPC-A-610D (中文版), IPC-A-610E 电子组件的可接受性要求
- [3] IPC-7711/21 电子组件和电路板的返工&返修
- [4] GB/T 11457-2006 信息技术软件工程术语;
- [5] GB/T 8566-2007 信息技术软件生存周期过程标准;
- [6] GB/T 8567-2006 计算机软件文档编制规范。

附录

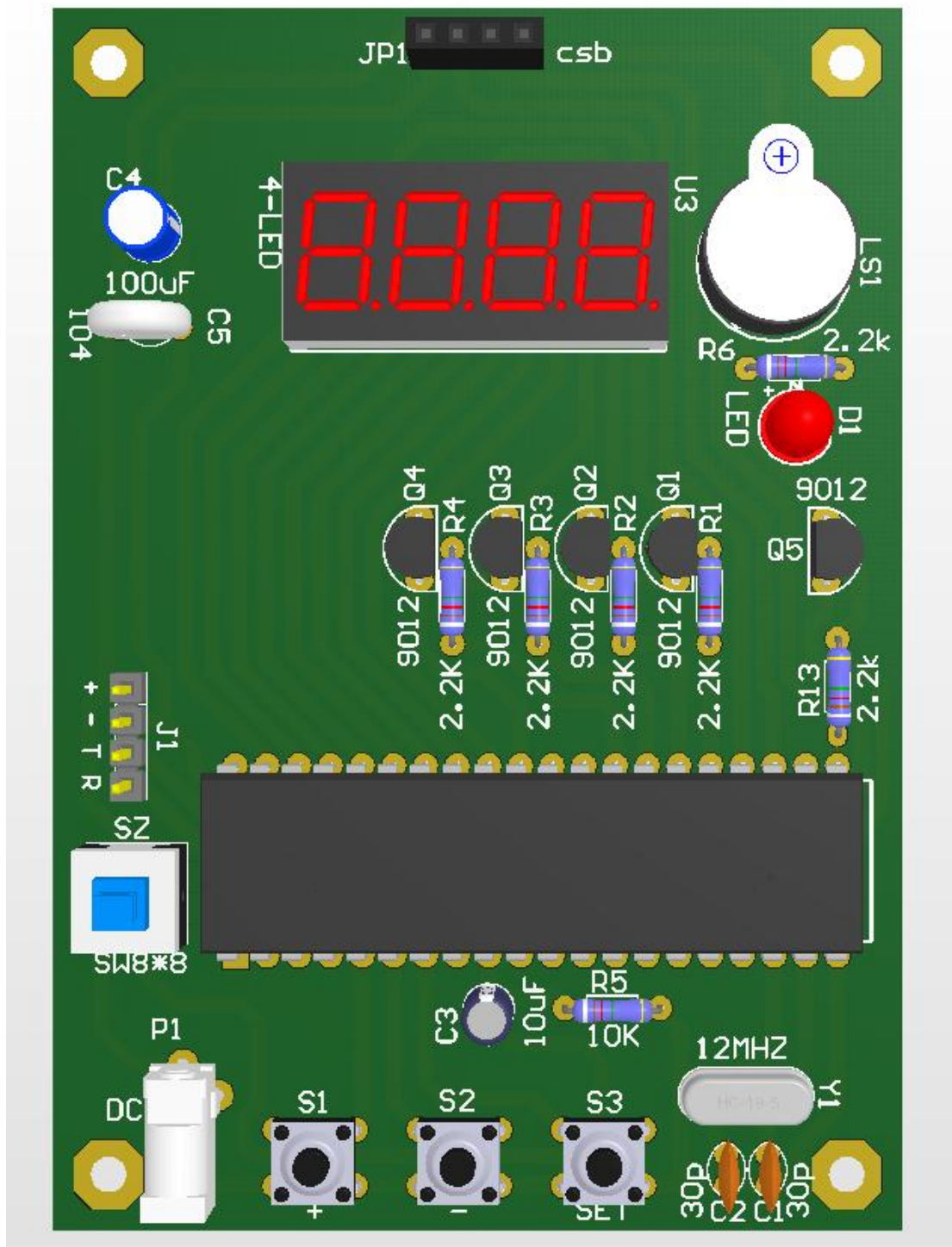
附录 1 元器件清单

| 元件型号 | 元件名称 | 原件标号 | 数量 |
|----------|--------------|-----------------------|----|
| HC-SR04 | HC-SR04超声波模块 | JP1 | 1 |
| STC89C51 | 单片机 | U1 | 1 |
| 5V | 蜂鸣器 | LS1 | 1 |
| 9012 | 数码管 | U3 | 1 |
| 2.2K | 电阻 | R1、R2、R3、R4、R5、R6、R13 | 7 |
| 10uf | 电解电容 | C3 | 1 |
| 30pf | 瓷片电容 | C1、C2 | 2 |
| 12MHz | 晶振 | Y1 | 1 |
| 9012 | 三极管 | Q1、Q2、Q3、Q4、Q5 | 5 |
| 3mm | LED | D1 | 1 |
| SW-PB | 按键 | S1、S2、S3 | 3 |
| SZ | 自锁开关 | S4 | 1 |
| 四位一体共阳 | 数码管 | U3 | 1 |

附录 2 电路原理图



附录 3 PCB 设计图



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/936200153033010115>