

目 录

1 设计意义	2
2 总体设计方案	2
2.1 产品功能分析及整体框图设计	2
2.2 主要部件的选型	2
3 硬件电路设计	3
3.1 硬件电路的设计原理	3
3.2 硬件设计的系统框图	4
3.3 硬件电路的设计介绍	4
3.3.1 单片机 STC89C51 介绍	4
3.3.2 光电传感器电路	6
3.3.3 液晶显示电路	7
3.3.4 继电器电路	9
3.3.5 时钟电路	11
4 电路原理图及 PCB 板设计	11
5 软件设计	13
5.1 软件设计介绍	13
5.2 主程序的设计	13
6 系统制作	14
7 实物作品操作效果及指引图	14
7.1 实物作品展示	14
7.2 实物作品操作演示	15
8 结论	18
9 附录	19

基于 51 单片机的智能干手器设计与制作

1 设计意义

如今这年代我们日益重视健康。我们通常用洗手控制细菌扩散，但是许多人往往会忽视洗干净手，使手变得干燥这一环节，由此造成洗手效果下降，所以，大家有必要重视洗手之后的干手环节。而且自动干手器不只是可以干手，同时具备卫生等性质，从而受到了大家的喜爱。

自动干手器属高档卫生洁具，它能代替毛巾，纸巾，对于手部的晾晒。本实用新型节能环保、人性化等优势，该设计以 51 单片机实现智能控制，采用 51 单片机与红外光电传感器相结合，设计了一种干手器，该干手器具有能自动感知人手接近与脱离，可通过液晶显示目前的时间及干手器的运行时间，也可由按键可进行开关选择，输出冷风还是热风，分别适应各种温度天气。

本设计具有方案设计可行性，同样有一定市场前景。对于自身来说，学习这门学科能够将大学里学到的专业知识加以消化。

2 总体设计方案

2.1 产品功能分析及整体框图设计

该设计是由红外感应传感器来得到的印证，当用手实现传感器的输出信号的时候，发出的红外线脉冲折射回来。红外线能收=收到后转化为电信号并放大，所得方波信号变换到 I/O 口，为了实现人体信号获取。当单片机能察觉到人体信号的时候，用软件来控制显示屏的倒计时，并利用继电器关闭控制风扇开关，实现了智能干手器设计。

2.2 主要部件的选型

主控芯片:STC89C51 单片机被选为主控芯片，以确保系统的高效运行。其中包括电源管理模块和时钟电路模块。STC89C51 是宏晶科技公司所推出的一款高性能、低功耗的八位 CMOS 微处理器，其内置 8k 在线编程 Flash 存储器，为用户提供卓越的微处理器体验。该单片机能够实现对电机转速的控制以及对电流电压信号的检测和处理，并且还能通过串口与上位机通讯来完成各种控制参数

的设定等工作。STC89C51, 单片机的核心采用了 MCS-51, 内核, 该内核与 MCS-51, 完全兼容。然而, 随着单片机的升级, 芯片具备了许多传统 51, 单片机所不具备的功能, 例如该芯片还拥有 4K 的 EEPROM 存储。当需要使用掉电存储数据时, 只需直接使用单片机内部的存储, 无需在外接存储芯片进行存储。另外由于该芯片有多种外设接口, 因此还能够实现一些复杂的控制和管理功能。STC89C51 单片机是一款开发简单、支持在线编程下载、成本低廉的理想之选。

显示器件: 采用 LCD1602 液晶显示屏。LCD1602 液晶又叫 LCD1602 字符型液晶。液晶显示功能强大, 可以同时显示出 16*2 即 32 个字符, 可包括数字、字母、符号、或者自定义字符。LCD1602 液晶显示器中的每一个字符都是由 5*7 的点阵组成。LCD1602 采用并行数据传输也可以采用串行数据传输, 控制简单, 和市面上的大多基于 HD44780 液晶的控制原理完全相同。

人机交互输入器件: 采用矩阵键盘作为输入设备。矩阵键盘通过将按键的两端分别接到行线和列线上, 然后将每一条行线和列线连接到单片机上, 通过程序算法进行读取按下的是哪一个按键按下。这样做虽然增加了程序算法的难度, 但是节约了单片机 I/O 口的使用。

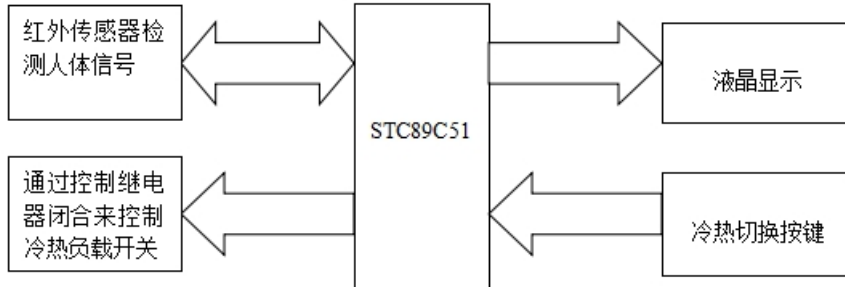
3 硬件电路设计

3.1 硬件电路的设计原理

本产品利用 51 单片机完成整个控制流程并利用红外感应来对人体信号来收集, 进而可以获得人体信号的采集。在单片机能探测人体信号时, 利用软件操纵液晶显示倒计时和操纵继电器关闭以达到切换负载以设计智能干手器产品。

3.2 硬件设计的系统框图

系统的主要设计框图如图所示。



3.1 硬件设计的系统框图

3.3 硬件电路的设计介绍

3.3.1 单片机 STC89C51 介绍

STC89C51 主要功能

主要功能特性	
与 MCS51 兼容是指令系统	4K 可以重复擦写 Flash ROM
32 个双向 I/O 口	256x8bit 内部 RAM
2 个可编程定时器中断	时钟频率为 0-24MHz
2 个串行中断	可编程的 UART 串行通道
2 个外部中断源	共 6 个中断源
2 个读写中断口线	3 级加密位
低能耗空闲以及掉电模式	软件设置了睡眠功能与唤醒功能

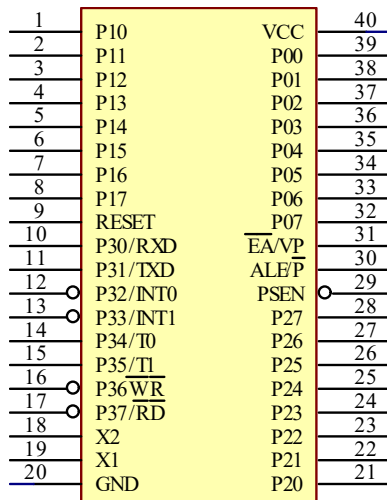


图 3.2 STC89C51 DIP 封装图

单片机要求时钟，复位等、电源和其他元件，能使单片机始终工作在安全状态。为了提高其安全性和稳定性，必须要使用一种特殊结构的芯片来完成这些任务。把最小系统作为应用系统中的一个主要组成部分，通过其存储器的扩展，A/D 扩展等等，使得单片机能够执行更多复杂功能用。

由 STC89C51 单片机组成的最小系统，操作方便，可靠性高。本文介绍了它在一个小功率的微型电机控制系统中的使用方法及软硬件设计思想。

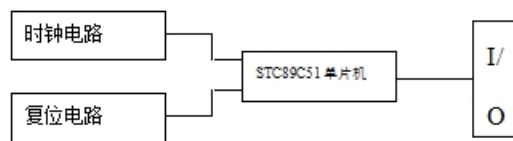


图 3.3 单片机最小系统原理框图

(1) 时钟电路

STC89C51 单片机的生成模式主要分为两种：其中之一就是外部时钟方式，其中之一就是内部时钟方式。前者由单片机控制其输出端工作，后者则采取中断方式来完成。内部时钟方式如下图可示。这种方式需要用芯片自身来提供定时功能，而外部时钟方式则可以使用单片机本身自带的定时器。本单片机内设有振荡电路，只需将晶振外接单片机 XTAL2, XTAL1 的引脚即可，于是成了自激振荡器，便在单片机中生成时钟脉冲信号。如果用上述方法来产生内部时钟方式的时钟时，则需要使用电阻或电位器等元件组成振荡器。下图中电容 C1、C2 功能用于快速起振，稳定速率。

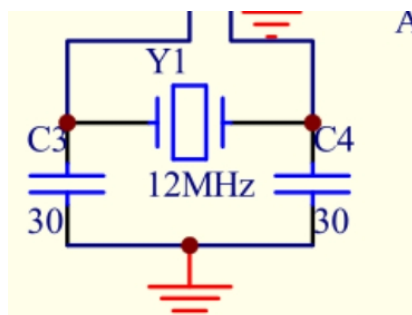


图 3.4 STC89C51 外部时钟电路

(2) 复位电路

复位操作是当进行完单片机片内电路初始化工作后，会使单片机在原定的状态下进行启动。当 RST 持续处于高电平时，要求在复位之后，能从复位状态中分离出来。

除上电复位外，有时还需要按键进行人工复位，脉冲式复位采用的是电阻

分压电路。电平复位由 RST 端与 Vcc 连接完成。

按照这一要求,此处使用电平按钮复位方式。通电后因电容而充电,使得 RST 在一段时间内保持高电平。单片机已经处于工作中的时候,按下复位键,RST 还可以在一段时间内保持高电平,由此达到上电和开关复位动作。一般我们会采用电容值为 $10\sim 30\mu\text{F}$ 的,电阻值为 $10\text{k}\Omega$ 的。

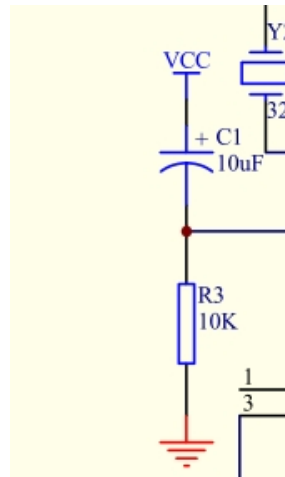


图 3.5 STC89C51 复位电路

(3) STC89C51 最小系统电路

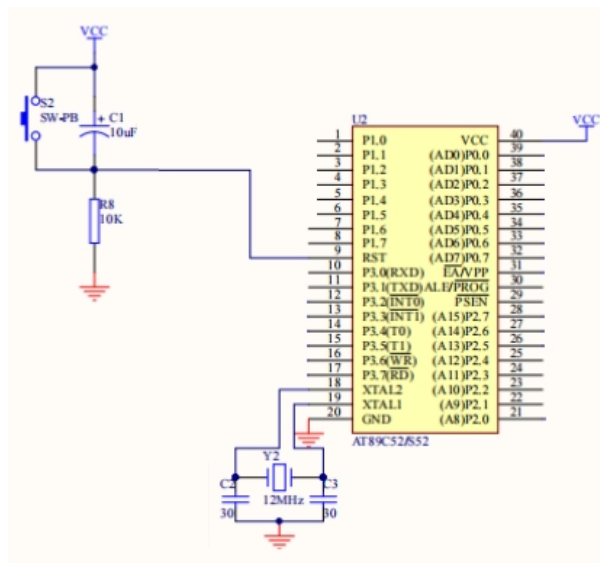


图 3.6 STC89C51 单片机最小系统设计

3.3.2 光电传感器电路

通过将光强度的变化转化为电信号的变化,光电开关得以实现对光强度的控制。它可以用光电转换元件作为传感部件,也可以用光敏器件作传感器,但后者又比前者简单得多。通常情况下,光电开关由发送器、接收器和三个组成

部分构成，它们相互协作，共同实现开关的功能进行电路探测。

当手伸向干手器下方时，光电开关检测到红外线脉冲被反射回来，随后被红外接收管接收并转化为电信号，随后经过运放进行信号放大，得到的方波信号被输送至单片机，从而实现对人体信号的采集。光电开关电路接口设计如下图 3.5 所示。

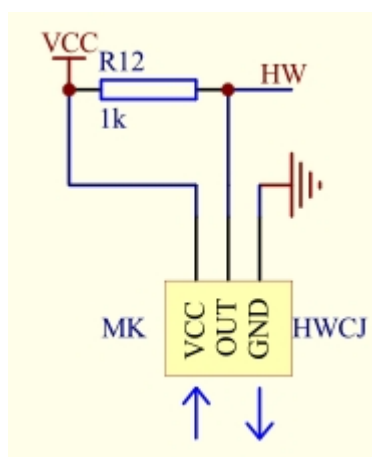


图 3.7 光电开关电路接口设计

3.3.3 液晶显示电路

本设计中采用了 LCD1602A 作为显示电路，LCD1602A 为工业字符型液晶产品，可同时显示 16x02 (32 字符)。它可以将图像和文字信息进行叠加，具有很高的实用价值。(16 列 2 行)。由于它具有分辨率高、色彩丰富等优点而被广泛地应用于各种设备的控制系统上。在我们的日常生活中，液晶显示器是一种广为人知的设备。它主要应用于家庭和办公室的各种仪表上。LCD1602 实物图如下所示。

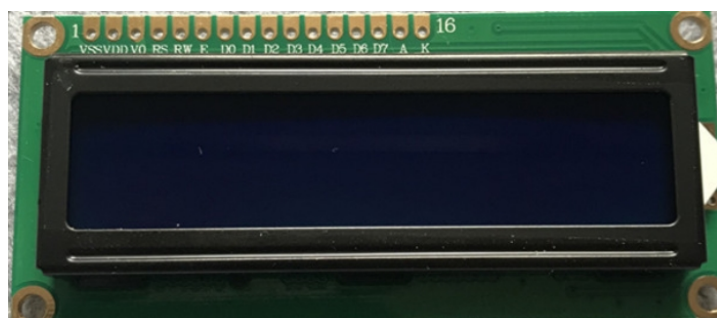


图 3.8 LCD1602 实物图

(1) 引脚说明：

第 1 脚：VSS 为地电源。

第 2 脚：VDD 接 5V 正电源。

第 3 脚：VL 为液晶显示器对比度调整端，接通正电源时，对比度最小，接地后对比度最高，不能对比度过大。

第 4 脚：RS 为寄存器选择的，当高电平时为数据寄存器、低电平时则为指令寄存器。

第 5 脚：读操作是高电平进行的，写操作是以低电平进行的。除了阅读命令外，您可以对此数据进行其他处理。在 RS 与 R/W 一起是低电平的情况下，指令可以是写入的，也可以是地址显示的，当 RS 为低电平、R/W 为高电平，能读出忙信号，当 RS 为高电平 R/W 为低电平，可以写数据。

第 6 脚：E 端是使能端，当 E 端从高电平转换为低电平时，液晶模块将执行命令。

第 7~14 脚：D0~D7 为八位双向数据线。

第 15 脚：背光源正极。

第 16 脚：背光源负极。

(2) 显存地址与显示屏的对应关系

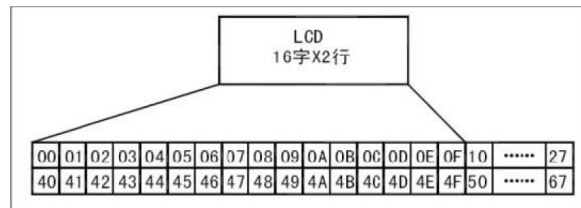


图 3.9 1602 内部显示地址

(3) LCD1602 液晶显示电路接口设计

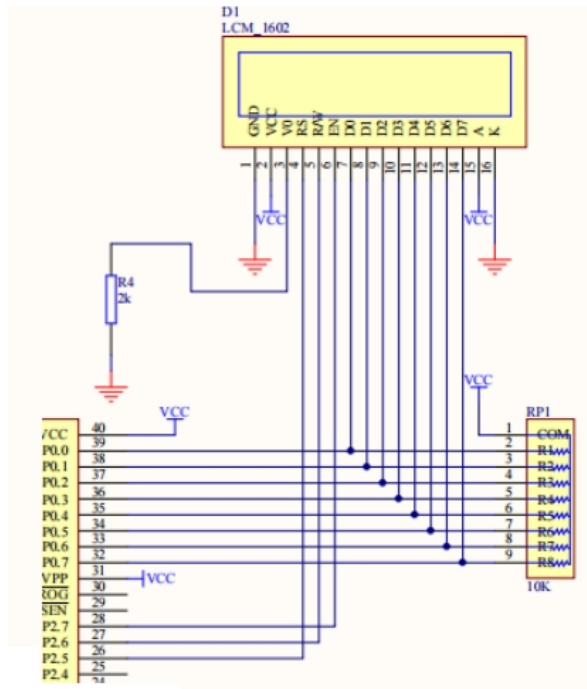


图 3.10 液晶显示电路接口设计

3.3.4 继电器电路

(1) 继电器简介

继电器为电子控制器件如下图所示。它有控制系统（又称输入回路）和被控制系统（又称输出回路），经常作用于自动控制电路中，它其实是用较小的电流去控制较大的电流的一种“自动开关”。因而在电路中起到自动调节，安全保护和转换电路的功能。

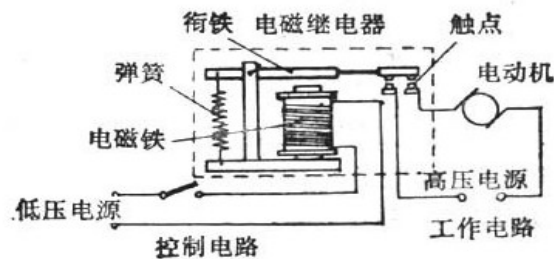


图 3.11 继电器原理图

当继电器内线圈的两端接收到电压时，线圈内的电流便会穿过，从而引发电磁效应。此时，衔铁会被电磁力所吸引，从而解决了返回弹簧产生拉力的问题，并实现了吸合通过铁芯的作用，实现了动态触点与静态触点的吸合，从而

推动衔铁的运动。当线圈失去电源时，电磁吸力将随之消失，而衔铁则会受到弹簧反作用力的影响，从而恢复到其原来的位置，同时动触点和也会逐渐放松静态接触点的初始状态。通过吸合和释放，以实现电路中导通和断开的目的。

(2) 继电器接口电路设计

继电器电路主要用来控制风扇和加热器,其电路接口设计如下图 3.12 所示。

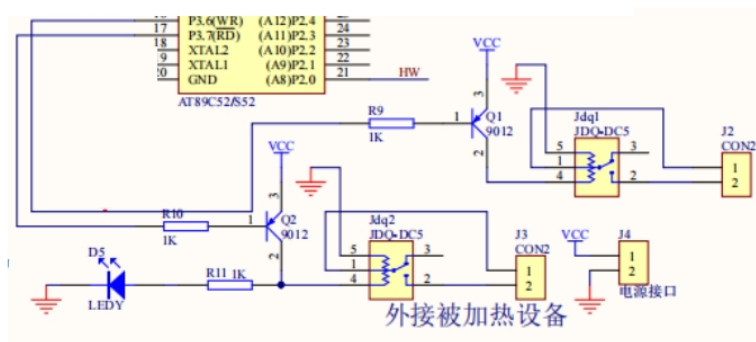


图 3.12 继电器接口电路图

3.3.5 时钟电路

时钟电路采用了 DS1302 时钟芯片，DS1302 是由美国 DALLAS 公司推出的具有涪细电流充电能力的低功耗实时时钟芯片。它可以对年、月、日、周、时、分、秒进行计时，并且具有闰年补偿等多种功能。DS1302 时钟电路接口设计如下图 3.13 所示。

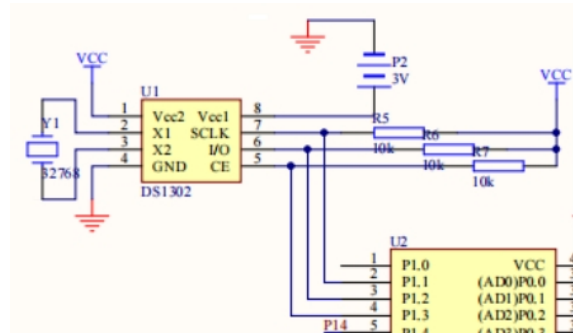


图 3.13 DS1302 时钟电路设计

4 电路原理图及 PCB 板设计

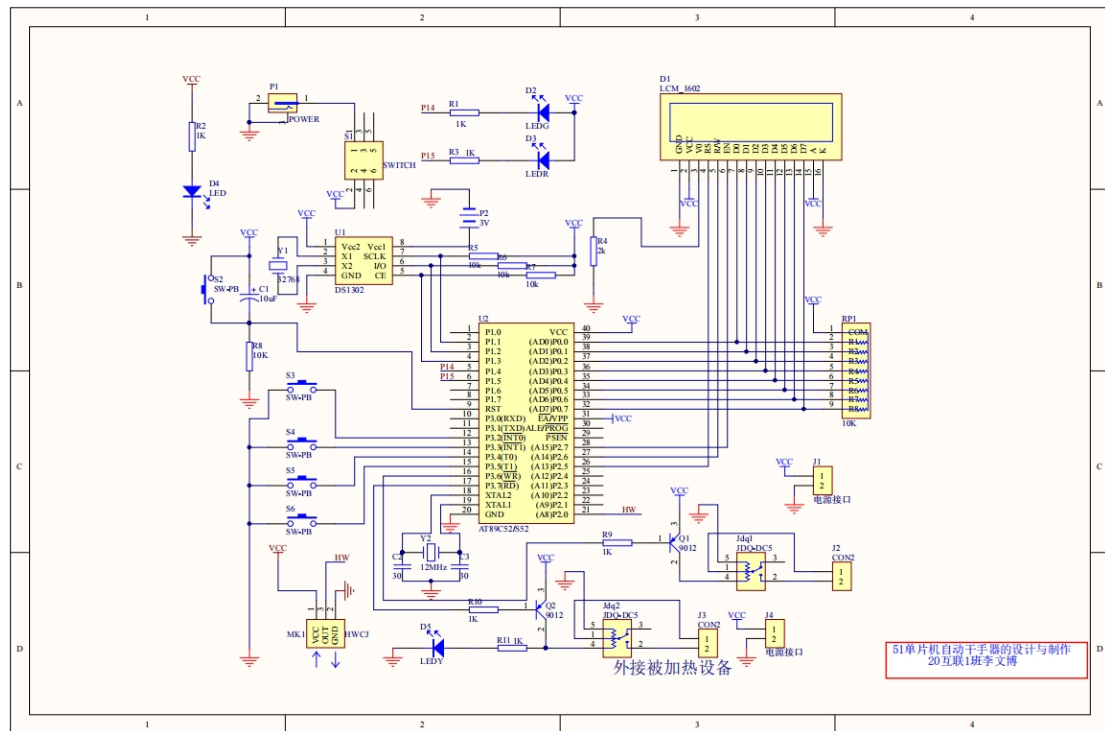


图 4.1 原理图

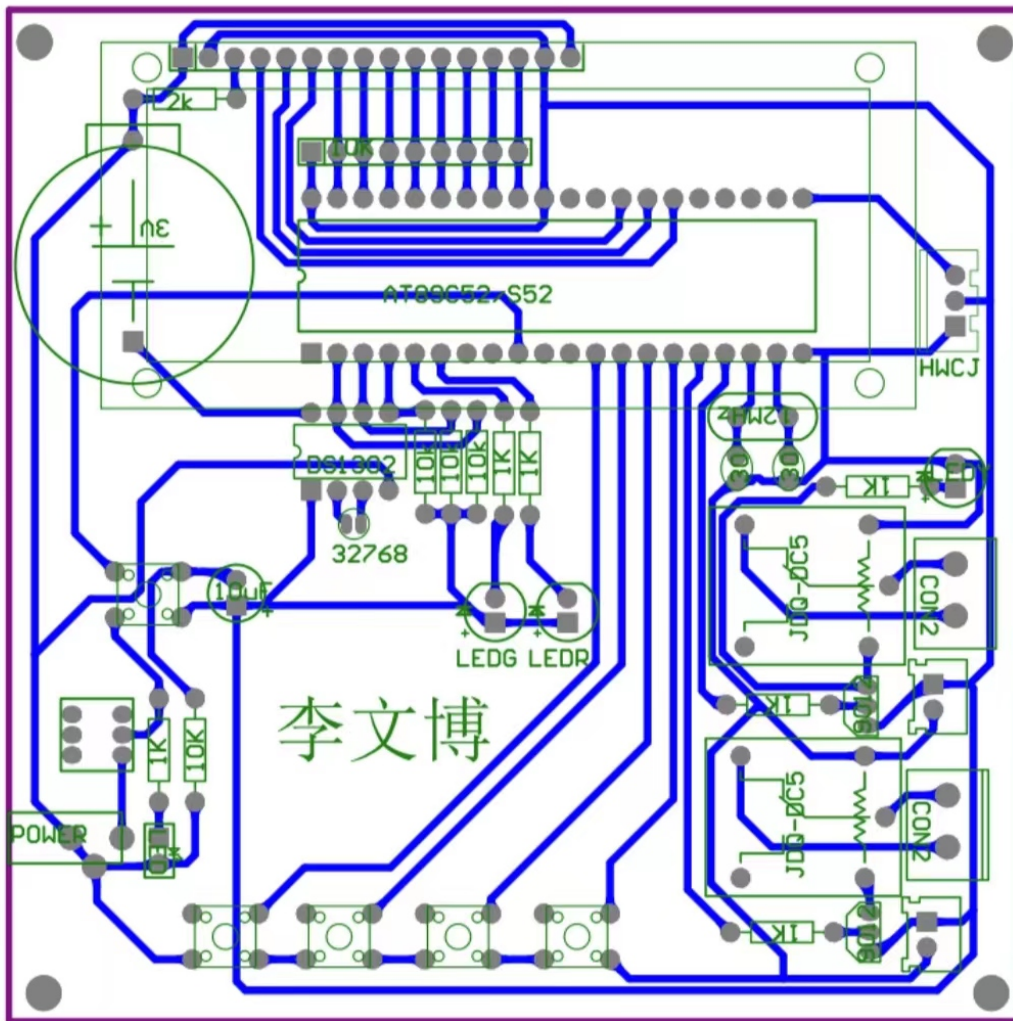


图 4.2 PCB 板设计图

5 软件设计

5.1 软件设计介绍

本系统设计有一个主程序以及一个中断程序，其中主函数包含了六个子函数。

5.2 主程序的设计

程序的主函数中包含方波初始化和红外频率检测初始化程序，并根据标志位 Flag 的状态来执行显示倒计时、设置时间和按键的操作。

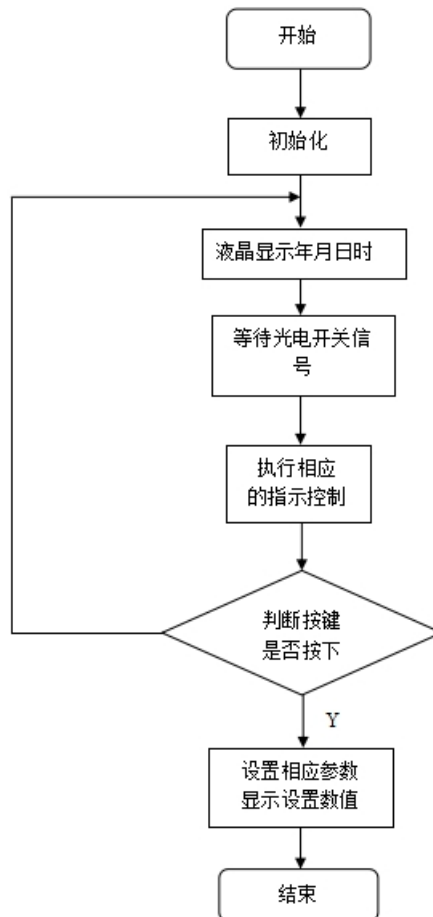


图 5.1 主程序流程图

6 系统制作

单片机应用开发可以划分为如下 4 个过程：

- (1) 硬件系统的设计调试，比如电路的设计等
- (2) 应用程序设计。比如程序的创意，使用软件进行编写。
- (3) 调试应用。实现硬件在线调试，并且在调试期间不断修改完善软硬件。
- (4) 系统离线运行检查。开展全面检查并根据所发生的问题对硬件，软件或者总体设计方案进行修改。

7 实物作品操作效果及指引图

7.1 实物作品展示

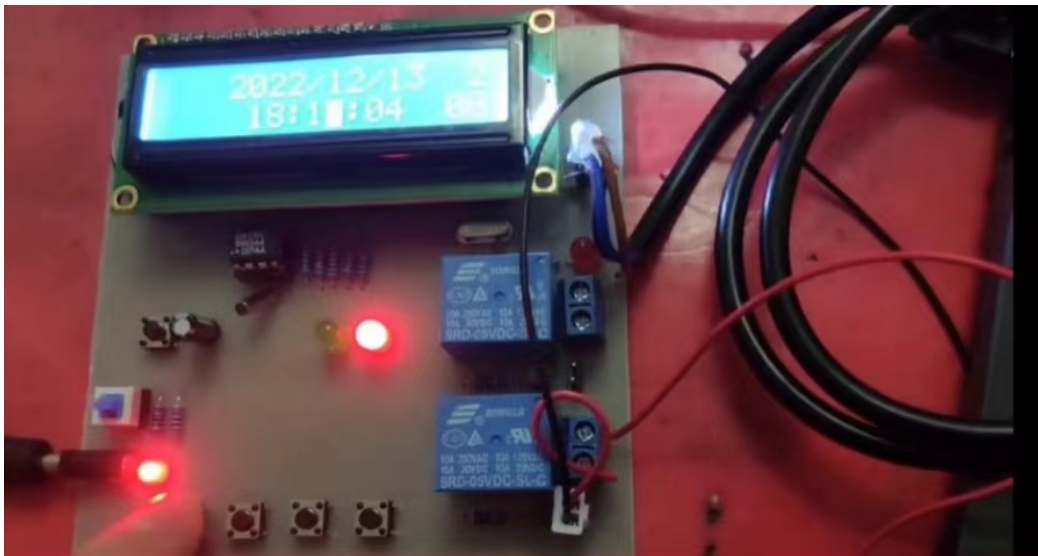


7.2 实物作品操作演示

1、接通电源后，液晶屏上显示年月日时分秒，如下图所示：



2、按下 D1 设置键可以调节日期以及时间，D2 键是+，D3 键是-。



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/078004015026006057>