
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 液晶显示器的选择	1
2.3 设计框图	2
3 硬件设计	2
3.1 电路原理图及工作原理	2
3.2 时钟电路	3
3.3 复位电路	3
3.4 自锁开关电路	4
3.5 按键电路模块	4
3.6 液晶显示电路	4
3.7 继电器控制电路	5
4 系统软件设计	6
4.1 系统的程序实现流程图	6
4.2 LCD1602 显示模块的流程图	6
5. 产品使用说明	7
参考资料	8
附录	9
附录 1 元器件清单图	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	12
附录 5 主程序代码	13

基于 51 单片机的智能定时插座开关仿真的 设计与制作

1. 产品功能分析

这个系统主要由 STC89C52 单片机电路、继电器电路、液晶显示电路、按键电路、红外接收电路以及电源电路组成。采用按键的方式来进行定时，当时间到设定好的时候，定时模块的信号进行处理并传送给单片机，同时单片机会控制继电器闭合模拟插座打开，另外通过按键可以直接开关插座，也可以通过无线遥控插座开关。本次设计可以定时时间，具有低功耗、低成本的特点。多种功能叠加即可按键，可以定时，还可以遥控操作。采用液晶显示清晰明了。

2 设计方案遴选

2.1 单片机的选择

主制芯片在一个系统中是最重要的，主制芯片无疑是一个系统控制工作的中心部分。

方案一：ATC89C51 单片机具有低功耗和高性能，ATC89C51 能够与标准的 MCS-51 控制系统兼容。它的 CPU 和 FLASH 存储器的功能强大。单片机内部的 FLASH 可以处理 4K 程序存储器，并且用户可以再次擦除和写入。AT89C51 要检查最小系统可以通过检查它的电源是否正常来判断。

方案二：STC89C52 与 AT89C51 相似，与 MCS-51 控制系统也可以完全兼容，但是 STC89C52 与 AT89C51 的操作方法是不一样的。AT89C51 使用充电器就可以，而不需要 ISP 充电。STC 微控制器有一个很大的特点就是运行速度非常快，STC 的速度大概是 AT 的 3 到 30 倍。由于 STC 的执行速度很快，STC 在正电压低于 5V 的情况下也能正常工作，所以 STC89C52 单片机相比于 AT89C51 单片机，STC89C52 单片机对工作环境的要求要低一些，另外 STC89C52 在高达 3~4V 也可以工作，所以系统用 STC 在使用方面来说会比较方便。STC89C52 有 8 位 I/O 端口，即 P0、P1、P2 和 P3 口。

根据两个方案在适用性和成本方面的比较，方案二的 STC89C52 是更适合此次设计的主控芯片。

2.2 液晶显示器的选择

在单片机中常常使用的液晶显示器有两种，分别是 LCD1602 和 LCD12864。

LCD12864 液晶显示器是一种图形点阵型的显示器，它可以显示的字符、图像以及汉字，而 LCD1602 是一种字符型的液晶显示器，本文主要要求液晶显示器显示水流量的累计流量、瞬时速度和流量阈值，所以 LCD1602 液晶显示器就已经完全满足使用要求。

2.3 设计框图

本次设计整体设计的主控部分采用 STC89C52 单片机，数据显示部分采用是 LCD1602，与家用 220V 的常用插座用继电器进行连接，按键用来设置时间的定时与复位，采用红外遥控接收信号。整体框图如图 1 所示。

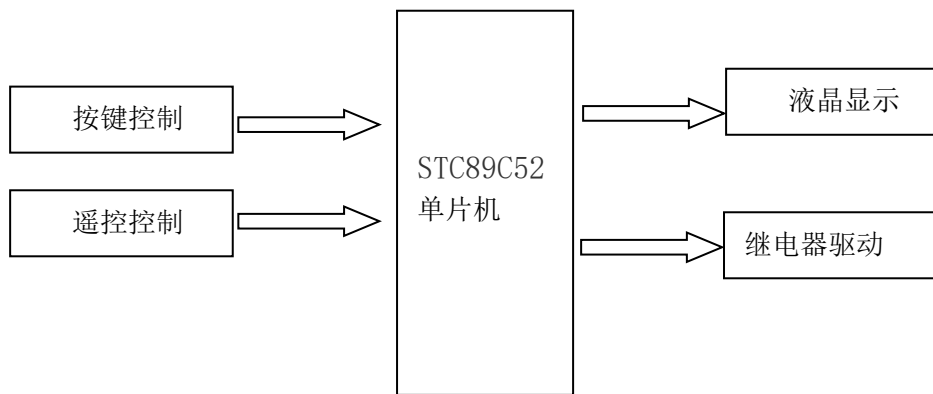


图 1 设计框图

3 硬件设计

3.1 电路原理图及工作原理

大致工作流程就是在整个的硬件部分上电之后，先要对程序进行初始化，然后硬件的电路部分可以通过按键来设置需要的时间，当时间到达设置的时间后，输出相应的信号，也可以接收遥控信号，控制继电器开关模拟插座。相关信息都是在液晶显示出来

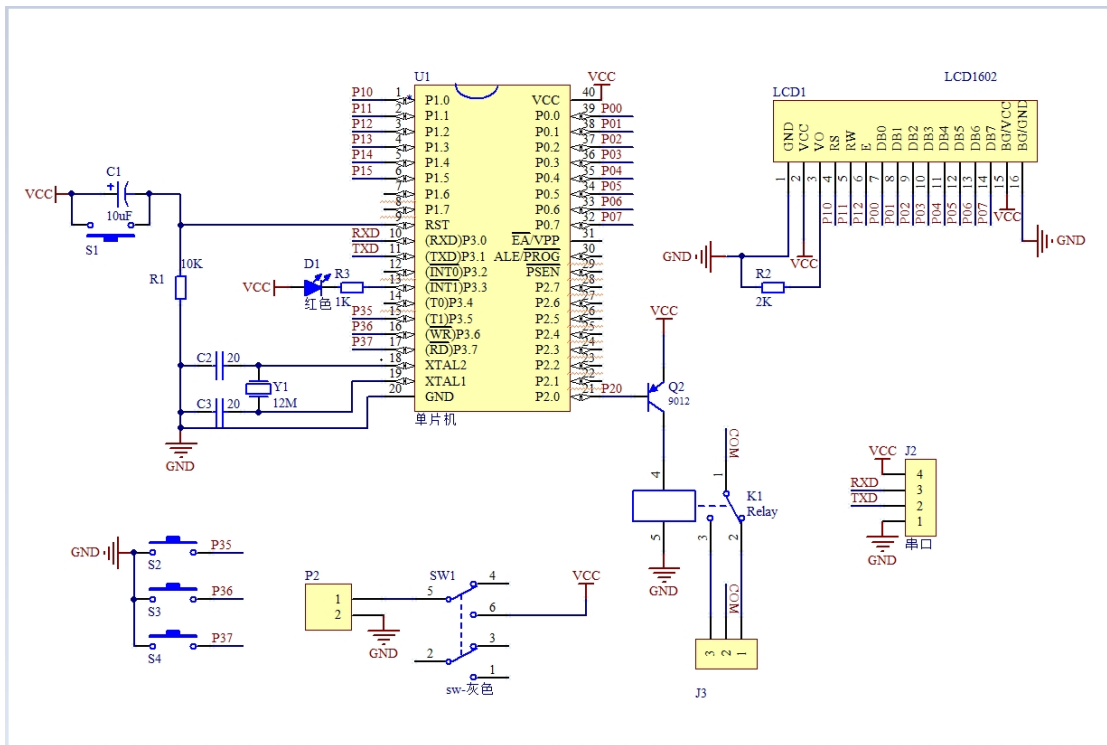


图 2 电路原理图

3.2 时钟电路

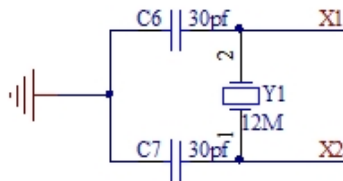


图 3 时钟电路图

晶振 Y1 与电容 C6、C7 构成了一个自激振荡电路，并为单片机提供时钟信号，时钟电路的两个引出脚 X1、X2 分别与单片机的 XTAL1、XTAL2 引脚相连接。电容 C6、C7 的主要作用是使自激振荡电路快速起振，本次设计的电容 C6、C7 的值使用的是 20pF，晶振频率使用的是 12MHz。时钟电路如图 3 所示。

3.3 复位电路

复位电路的引出脚 RST 与单片机的 REST 引脚相连接。复位电路的常用方式是上电自动复位和按键手动复位。上电自动复位相比按键手动复位要简单一些，只需要外部电容 C1 进行充放电就可以复位，其条件是电容 C1 的充电时间不超

过 1ms。除上电复位方式外，手动复位也是一种常用的复位方式。当选择的时钟频率为 12MHZ 时，电容选择 10uF,电阻选择 10k Ω 。按键手动复位电路如图 4。

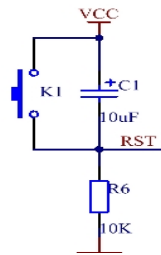


图 4 复位电路

3.4 自锁开关电路

上电后，按下自锁开关，电源直接进入整个电路，这样整个电路将会启动，自锁开关的电路图如图 5 所示。

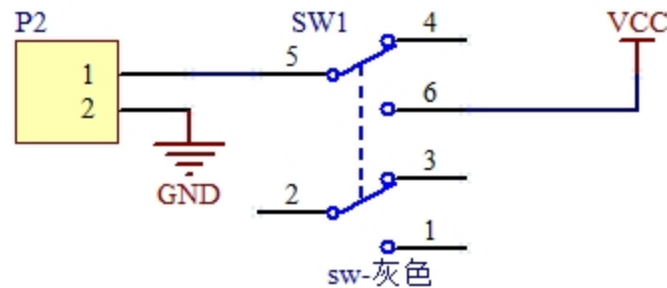


图 5 自锁开关电路图

3.5 按键电路模块

按键常见的有独立按键和矩阵按键，本系统的设计只需三个按键，所以用独立按键即可完成。分别是进入设置，加，减或者直接开关。按键电路如图 3-8 所示

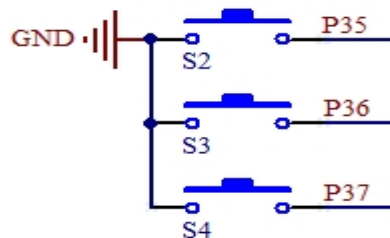


图 6 按键电路

3.6 液晶显示电路

LCD1602 液晶显示器的 RS 引脚接单片机 P1.0 引脚, RW 引脚接单片机 P1.1

引脚，EN 引脚接单片机的 P1.2 引脚，D0 至 D7 依次分别接单片机的 P0.0 至 P0.7 引脚。单片机的 P2.0 相连接。原理图如图 7 所示。

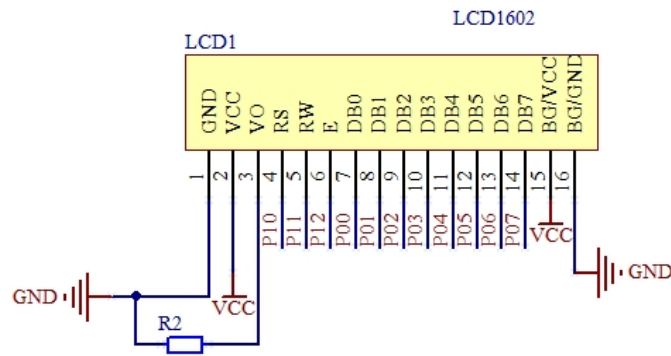


图 7 液晶显示电路

3.7 继电器控制电路

当该部分电路是本电路的输出部分，所选用的继电器型号为 SRD-05VDC-SL-C，按照技术手册的说明，其额定的驱动电压为 5V，而经过测试单片机端口的实际电压在 $5V \pm 0.2V$ 的范围内，因此理论上是可以进行直接驱动的。但考虑上电路上如果再串联一个用于开关状态指示的发光二极管，会有一定的压降存在，同时也考虑到要保证被控电路的稳定性，保证被控电路上的电器安全，所以在此不适用直接驱动的连接方式，而是采用了一个三极管的放大电路进行驱动，以下作详细说明。

如图 8 所示，由三极管组成的关电路，其中，继电器触发信号有单片机 P2.0 口直接产生。当 P2.0 口输出低电平时，继电器吸合，被控电路导通；当 P2.0 口输出高电平时，继电器断开，被控电路断开。此处，输出功率由继电器上所标示的接点容量决定的。

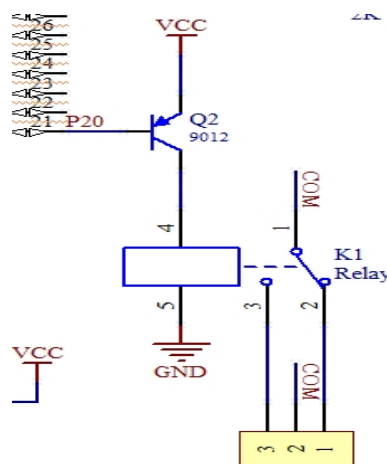


图 8 继电器控制电路

4 系统软件设计

4.1 系统的程序实现流程图

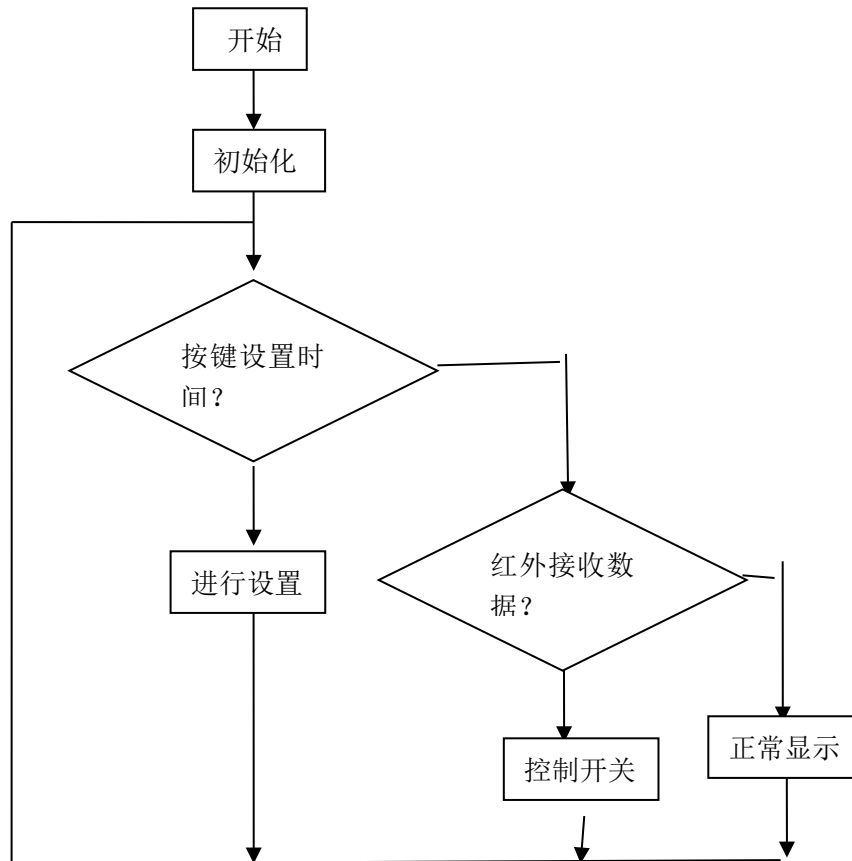


图 9 程序实现的主流程图

整体的程序有四个部分即按键的部分、遥控接收部分、显示的部分和继电器开关警的部分。在上电之后先进行初始化，初始化之后单片机检测按键的部分，我们可以通过按键来设定相应的时间值，进入定时的话。只要时间到达，定时器就会输出对应的信号，单片机获取到这些信号并进行处理，将现在时间与既定时间进行比较，以此来判断是否要驱动继电器电路。同时把单片机处理过的信号发送给液晶 LCD1602 显示。也会接收无线信号判断是否直接驱动继电器。程序实现的主流程图如 3-2 图所示。

4.2 LCD1602 显示模块的流程图

LCD1602 是常用的液晶，使用起来简单、方便。它显示数据的整体流程是先将液晶初始化，然后送入要显示的地址，接着对获得的数据进行处理，最后把

处理过的数据再送入显示即可。LCD1602 显示流程图如图 3-3 所示。

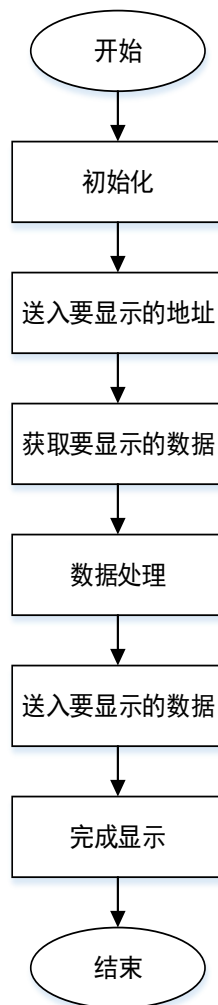


图 10 LCD1602 显示流程图

5. 产品使用说明

系统开机后显示 00:00:00，这个时候可以通过 K4，进行定时时间的设置，按下 K4 即可进入设置定时的秒，这个时候可以按 S2, S3 进行时间的加减。再次按下 K4 设置定时的分，这个时候可以按 S2, S3 进行时间的加减。再次按下 K4 设置定时的时，这个时候可以按 S2, S3 进行时间的加减。。再次按下 K4 退回到正常显示界面。

在正常显示界面下，S3 可以启动或者暂停定时。S2 可以直接手动开关继电器模拟开关插座。

无论什么界面下，遥控的界面的MENU键则是开启插座，关机键只是关闭插座。（这两个按键对应遥控器上最顶部两个按键）

参考资料

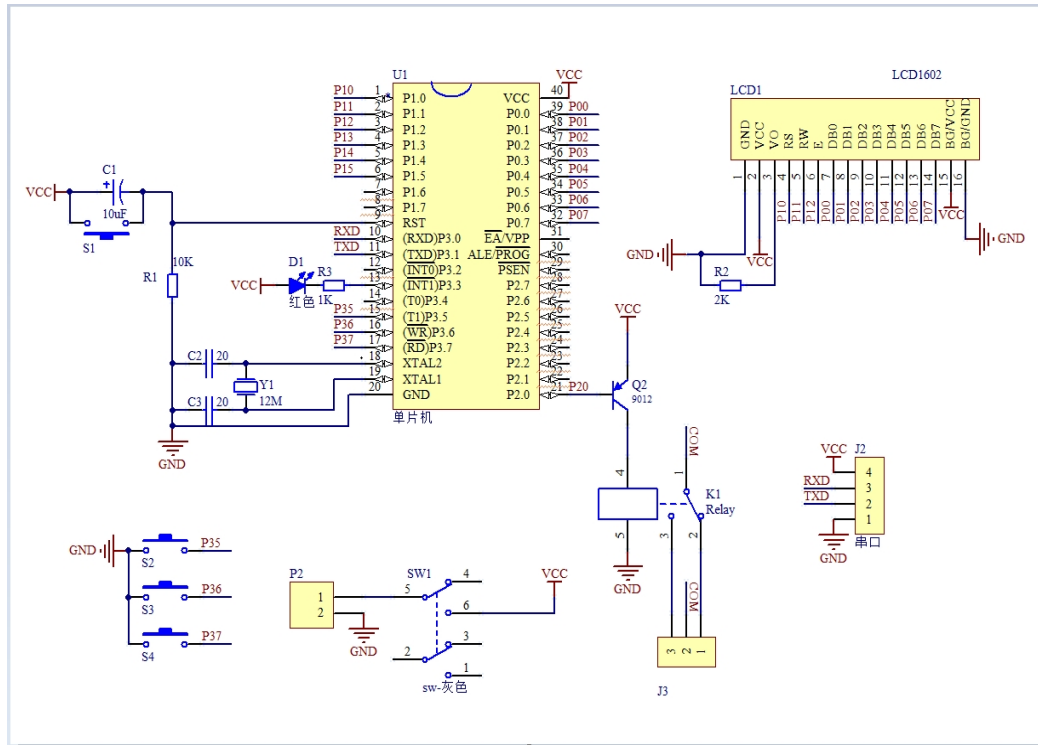
- [1] 向长秋, 胡湘娟, 阳泳. 基于 STC89C52 单片机的电子密码锁设计[J]. 数字技术与应用, 2015(10):25.
- [2] 程文红. 基于 STC89C52 天然气体泄露报警器的设计[D]. 东北石油大学, 2014.
- [3] 刘健. 基于 STC89C52RC 单片机实验系统的设计与开发[D]. 湖南大学, 2014.

附录

附录 1 元器件清单图

名称	符号	标号	数量
LED	发光二极管	D1	1
10uF	电容	C1	2
20pF	电容	C2, C3	2
5V5脚绿色继电器	继电器	K1	1
LCD1602	液晶	LCD1	1
Header 2	电源接口	P1	1
9012	三极管	Q1	1
10K	电阻	R1	2
SW-PB	按键	S1, S2, S3, S4	4
sw-灰色	电源开关	SW1	1
U1	单片机	U1	1
12M	晶振	Y1	1
16p	插针母座		1
40p芯片座			1
电源线			1
2P端子	J3		1
红外遥控器			
红外接收头			1
9*7绿油万用板			1

附录 2 电路原理图



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/898003005026006057>