

# 基于 51 单片机的红外电子遥控密码锁设计

许晨

(国家知识产权局专利局专利审查协作广东中心 广东 广州 510555)

**摘要:** 本文介绍了一种以 STC89C52 单片机为核心设计出的 6 位红外电子遥控密码锁, 单片机模块控制判断外部工作部件的工作状态; 矩阵键盘模块来实现密码的输入、修改、删除和密码验证等功能; 红外接收模块可以接收红外信号并识别达到解锁的目的; AT24C02 模块可以储存密码来显现掉电保存功能; 蜂鸣器模块具有报警作用; 液晶显示电路模块显示用户操作结果。以此来提高其防盗性能和安全性能, 并且采用 C 语言编程开发设计, 所有算法均以硬件电路实现, 使得系统可靠性大大提升。

**关键词:** 51 单片机; 密码锁; 红外遥控; C 语言;

## 0 引言

从现今的技术层面来讲, 使用数字信息进行组合可以使电子锁获得极高的保密性。本设计从实际应用角度出发, 设计采用 STC89C52 单片机为核心芯片, 以中断、计数等基本工作方式控制判断外部工作部件的工作状态。用红外遥控方式发送红外信号, 红外接收器接收到红外信号后利用单片机将信号还原成密码, 在与外部存储器 AT24C02 储存的密码进行对比, 判断密码是否正确, 用 LCD 显示模块显示用户的操作结果, 蜂鸣器报警作用, 在通过阵列键盘实现输入、删除、修改密码等基本功能。

## 1 实验系统设计

本文基于 21 单片机设计一种 6 位红外电子遥控的密码锁, 该系统由红外发射模块和接收模块两部分组成, 红外发射模块可以随时随身携带<sup>[8]</sup>。其系统总体框图如下所示:

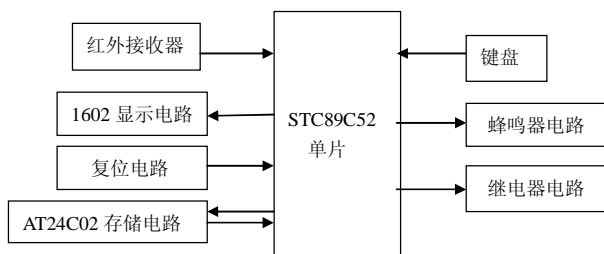


图 1-1 系统总体框图

## 2 硬件设计

### 2.1 复位电路设计

在红外电子遥控密码锁系统中, 在单片机的复位引脚 RST 连接了一个独立的用于复位的按键, 并配合 10UF 的电容及电阻, 形成复位电路。在系统运行过程中。按下 RST 按键, 已经充好电的 10UF 电容会迅速放电, 使单片机的 RST 这个 I/O 口的电平变为高电平, 由高电平判断为复位按键被按下, 此时单片机实现复位。

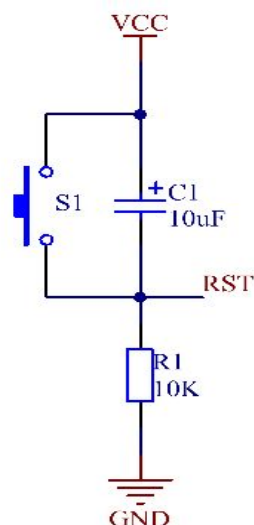


图 4-2 系统复位电路设计

### 2.2 时钟电路设计

本电路中选用了 11.0592MHZ 的晶振。STC89C52 内部含有高增益的反相放大器, 因此晶振与放大器的输入端 (XTAL1) 和输出端 (XTAL2) 连接即可<sup>[9]</sup>。电容的容量会影响整个时钟电路的震荡频率、起振的稳定性等, 因此在本电路中选择了两个 30PF 的电容, 由此构成了单片机的时钟电路。时钟电路如图 2-1 所示。

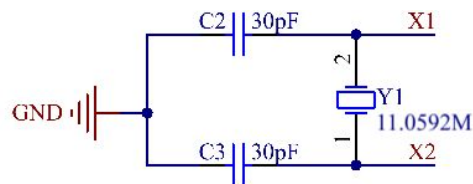


图 2-1 时钟电路设计

### 2.3 LCD1602 液晶显示电路设计

红外电子遥控密码锁系统主要采用 LCD1602 液晶显示屏对门禁的状态, 输入的密码、修改的密码等内容进行直观的显示。LCD1602 液晶显示屏利用点阵图形是液晶显示的原理, 由多个显示单元构成, 每个显示单元都与相应的显示

1024 的字节相对应, 由此实现亮暗区域的不同, 因此就会出现相应的显示内容<sup>[10]</sup>。

在与 STC89C52 单片机的电路连接中, 除了 VSS 地与 VCC 电源正极分别与整个电路系统的电和地相连接外, 显示屏的控制线 (RB0~RB7) 要与单片机的 P0.1~P0.7 口分别连接, 实现单片机对 LCD1602 液晶显示屏数据的读取。其余引脚 RS、RW、E 分别为控制显示屏的寄存器选择、写入数据的信号以及液晶模块要执行的命令。

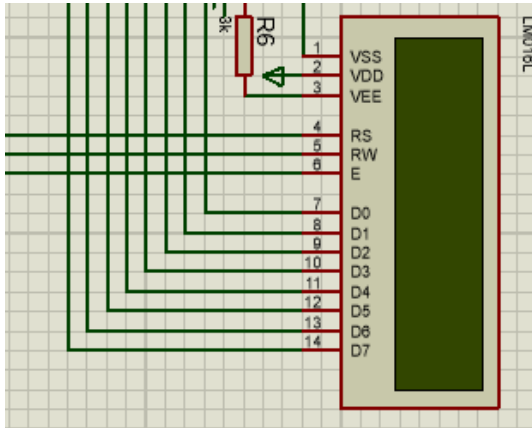


图 2-2 显示电路设计

### 2.4 矩阵按键电路设计

矩阵按键的工作原理主要就是分别扫描键盘的行列, 通过行列交叉点的按键控制按键功能, 行线是输入线, 列线是输出线, 当矩阵按键的某个按键被按下后, 行线的电平将又高电平转化成为低电平, 由此实现矩阵按键的按键功能<sup>[11]</sup>。

通过矩阵按键可完成密码的输入、删除、修改等功能。

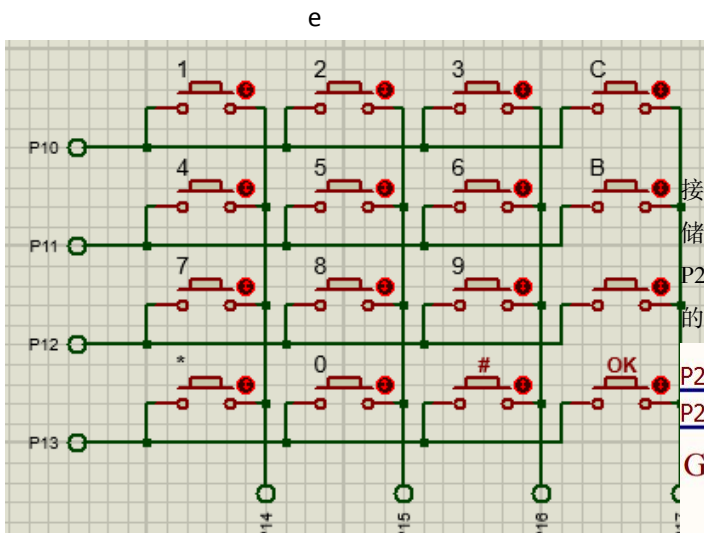


图 2-3 矩阵按键电路设计

### 2.5 蜂鸣器报警电路设计

系统中的报警功能是由蜂鸣器报警的电路完成的, 包括 S8550 三极管和蜂鸣器。这个电路的原理就是由 S9015 型号的三极管来控制蜂鸣器是否发出声音, 而三极管是由单片机

的 P2.0 口的电平来控制的, 在高电平情况下导通蜂鸣器发出声响, 在低电平的情况下电路就会断开。

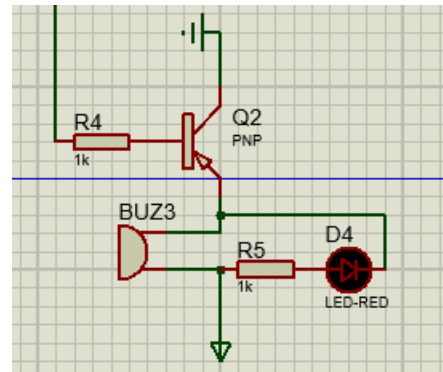


图 2-4 蜂鸣器报警电路设计

### 2.6 门锁控制电路设计

在红外电子遥控密码锁系统中, 是由继电器完成门锁控制的。如果用户输入密码正确或者红外信号接收成功并正确, 门锁就会打开, 控制门锁的继电器就会闭合, 电路导通后门锁开。这就是由继电器的常开和常闭实现的, 常闭状态下, 控制打开门锁, 继电器如果在常开状态, 门禁的锁自动关闭。

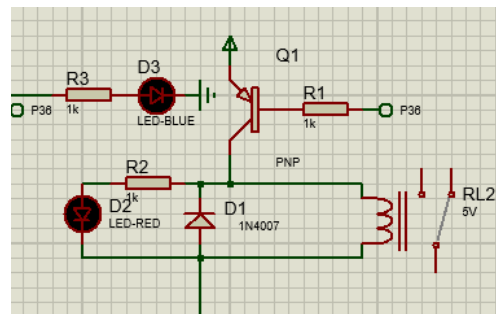


图 2-5 继电器电路

### 2.7 AT24C02 存储模块电路设计

系统中的 AT24C02 电路是与单片机直接通过 I2C 总线连接的, 其中 SDA 引脚为串行数据输入, SCL 为 AT24C02 存储模块的时钟引脚, 两个引脚分别连接单片机的 P2.2 口和 P2.1 口即可。A0、A1/3 引脚与 GND 引脚连接门禁系统电路的地端, 5V 供电。

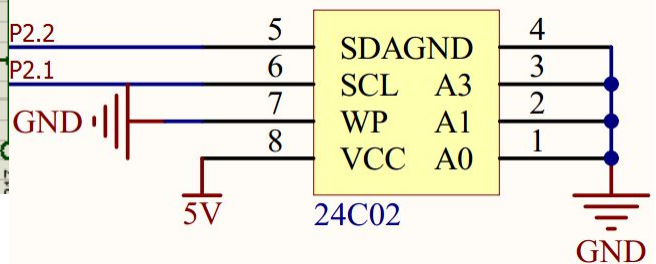


图 2-6 AT24C02 存储模块电路设计

## 3 系统软件设计

### 3.1 系统主程序设计图

进入密码输入界面, 输入密码达到 6 位, 按下确定键,

如果密码不够6位需要继续输入。与系统保存密码进行对比，如果密码正确电磁锁打开；若密码输入错误，蜂鸣器报警，之后返回主菜单，其流程图如下图所示。

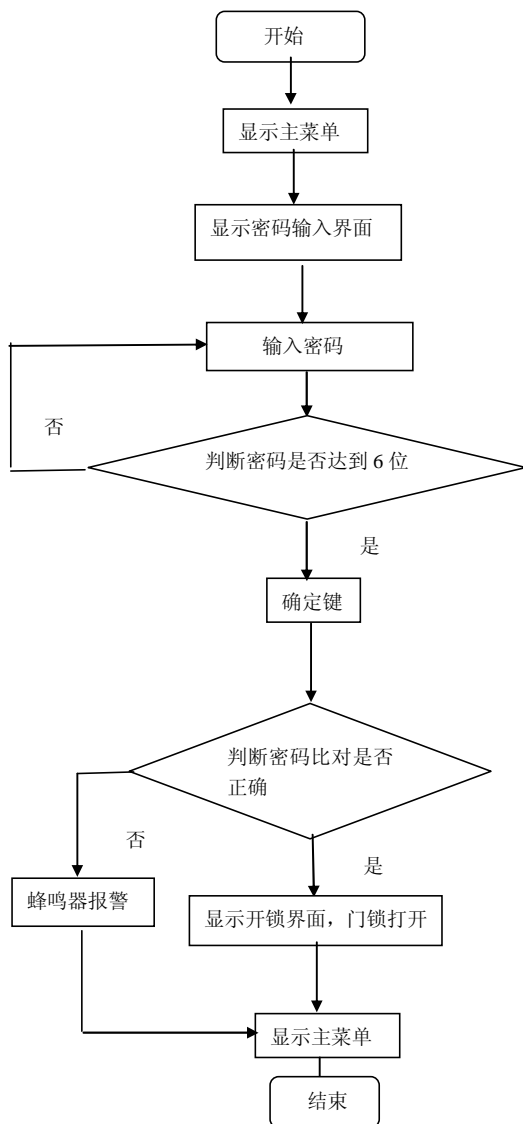


图 3-1 主程序流程图

### 3.2 系统子程序设计图

红外接收流程图的设计如下图所示，红外模块发射红外信号，红外接收头接收后判断是否有高脉冲出现，出现后监测脉冲宽度，判断脉冲有无引导码，接收前16位地址码判断是否适用用户机型，后16位地址码执行不同的操作。

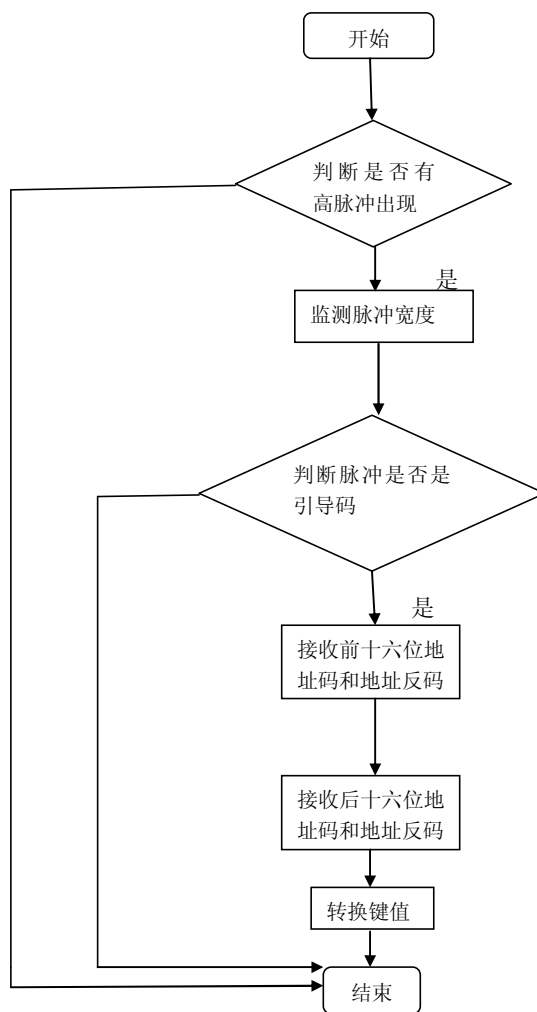


图 3-2 红外接收图

按键程序的设计，矩阵按键在系统程序中需要完成输入、删除、修改门禁密码等功能。在本系统中，选用的16个按键的4\*4矩阵按键，在程序中是直接通过单片机的I/O口来控制按键的行列扫描，若矩阵按键的某个按键被按下，该按键的两个I/O口就会相通，此时通过单片机的程序来确定按键的坐标位置即可。

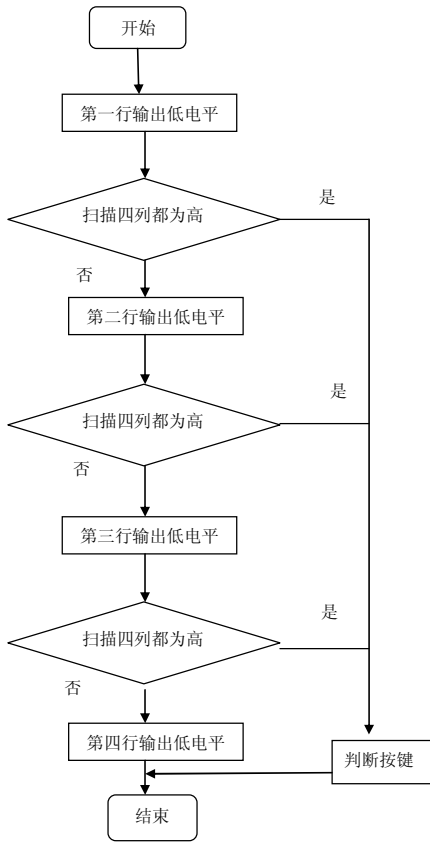


图 3-3 按键输入程序设计

#### 4 系统调试

##### 4.1 软件调试

在系统软件的调试中，可以进行子程序的分别调试。调试子程序时，需要注意的是程序需要符合出口和入口的条件，断点调试为调试程序的主要调试手段。

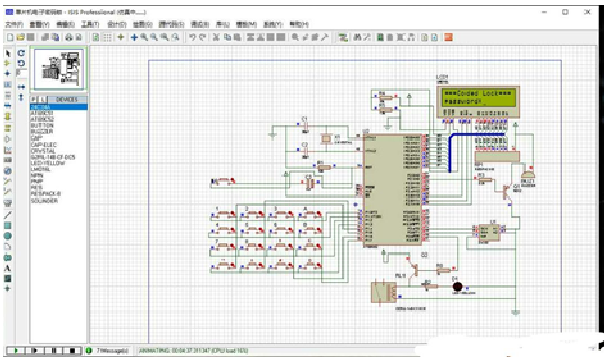


图 4-1 模拟仿真

##### 4.2 硬件调试

对系统硬件的调试也就是对电子围栏系统电路的调试，在焊接系统硬件的时候，焊接的顺序是很重要的，最好按功能模块的焊接，调试好了再焊接另一个功能模块，如此就更容易找到硬件的问题所在。在硬件调试过程中可分以下几个步骤进行：

- 1、采用 Protel 软件绘制好系统的原理图后，可检查原

理图的连接是否正确；

- 2、检查各模块的引脚分布连接是否与原理图一致；
- 3、再对应各模块的引脚功能对原理图进行同时检查；
- 4、借助万用表检查各模块及总体电路是否有虚焊的现象。

##### 4.3 实物功能展示

在完成红外电子遥控系统的软件调试和硬件调试后，就可以上电开机对系统的功能进行检测及展示。本次的实物是采用 pcb 板焊接的，在外观上尽量做到了美观、大方。系统成品展示如下图所示。



图 4-2 系统成品展示

利用 5V 的电源即可给红外电子锁系统供电，按下开关后，系统即可启动。LCD1602 显示系统主界面按 c 键进入输入密码界面，按 b 键进入修改密码界面。



图 4-3 系统接电

当密码输入错误时，显示屏会显示 password err try again，同时蜂鸣器报警，红灯长亮，之后返回主界面。

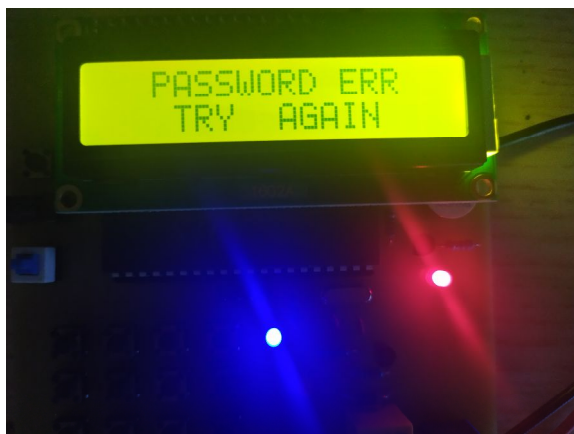


图 4-4 密码输入错误

当密码输入正确时，显示屏显示 welcome home door is open 同时电磁锁会打开。之后返回主界面

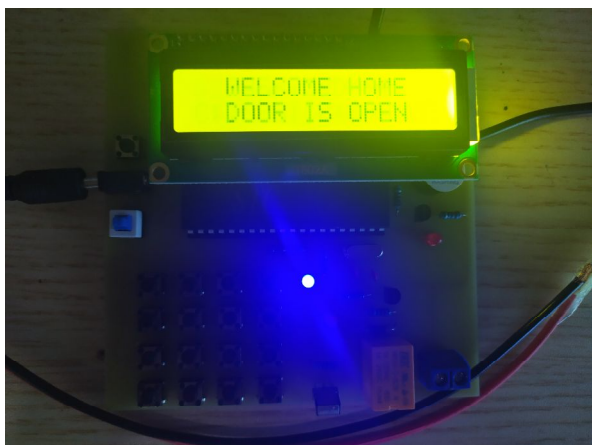


图 4-5 密码输入正确

## 5 结语

本文中基于 51 系列单片机，设计了红外电子遥控密码

锁的硬件电路和软件代码，经过设计与调试后实物的测试，系统实现了识别红外信号开门、输入密码开门以及红外信号接收错误和密码错误时报警、删除修改密码等功能，通过实践证明，该系统可以实现预定目标。

## 参考文献

- [1]胡玉洁. 基于 51 单片机的红外遥控密码锁的设计 [J]. 电子世界, 2015, 30(4): 70-72
- [2]丁传春. 遥控数据编码方式分析与应用[J]. 扬州职业大学学报, 2015, (8) : 3-4
- [3]马住养等. 基于单片机的全自动清洗装置[J]. 环球市场信息导报, 2017, (19): 5。
- [4]鲁建. 红外电子密码锁软硬件设计研究[J]. 赤峰学院学报(自然科学版). 2015, (24): 3-4.
- [5]刘万斌,于群等. 红外遥控器解码软件设计及应用[J]. 微型机与应用, 2011, (06):47-50.
- [6]吴海清. 一种智能红外遥控输出系统[J]. 今日电子, 2015, (23):7-8.
- [7]王睿,崔志强,郑昊,张思睿,赵玮. 基于单片机串行通信的宿舍门禁系统设计[J]. 中国新通信, 2018, 20(15):1.
- [8]刘寺杰,郭翔宇. 基于单片机处理的宿舍门禁系统设计[J]. 科教导刊(中旬刊), 2018(08):49-50+70.
- [9]李云强. 基于单片机的红外遥控宿舍门禁系统设计与仿真[J]. 南阳理工学院学报, 2018, 10(02):29-33.
- [10]朱彦龙,房新荷. 基于 51 单片机的 IC 卡宿舍门禁系统的设计与实现分析[J]. 电子元器件与信息技术, 2018(10):75-77.
- [11]赵华峰. 基于单片机的三轴加速度计步器设计与实现[J]. 信息与电脑, 2017(20).
- [12]桑震. 多轴单通道双头木工数控机床加工路径生成方法研究[D]. 天津大学, 2018.
- [13]湛洪然. 一种相位信号发生器的设计方法[J]. 安庆师范学院学报(自然科学版), 2006, 012(001):18-20