

# 茅台学院

## 课程设计报告

任务名称： 电子密码锁设计任务书

班    级： 自动化 201

姓    名： 李云芳

学    号： 20200606009

时    间： 2023. 03. 29



选题 7： 电子密码锁设计任务书

学生姓名： 李云芳 班级： 自动化 201 学号： 20200606009

设计任务	<div>1、设计一个电子密码锁</div> <div>2、要求具有 6 位密码</div> <div>3、输入完 6 位密码时，按确认开锁</div> <div>4、如密码正确，红灯亮起</div> <div>5、如密码错误、红灯熄灭</div> <div>6、完成 3000-5000 字的课程设计报告</div>
设计题示	<div>使用数码管来显示音阶，用单片机定时器发出不同频率的波形，使蜂鸣器或喇叭产生音乐。</div>
<div>指导教师签名： 年 月 日</div>	



# 目 录

摘 要 .....	7
一、任务背景与意义 .....	9
二、系统设计 .....	10
1.总体设计 .....	10
2.硬件模块设计 .....	10
三、软件设计 .....	13
四、功能调试 .....	17
结论 .....	19
参考文献 .....	20



## 摘 要

随着电子产品向智能化和微型化的不断展,单片机已成为电子产品研制和开发中首选的控制器。本文介绍了一种应用 **c51** 单片机设计的六位电子密码锁系统。经实验验证该系统具有软硬件设计简单,易于开发,成本较低,安全可靠,操作方便等特点,可作为产品进行开发,应用于住宅、办公室的保险箱及档案柜等需要盗的场所,所以电子密码锁凭着比较强的实用性、锁密匙量大,又要制造简单;既安全可靠,又成本低廉;既保密性强,又实用性广,在密码锁的巨大市场上占有一席之地。

本系统由 STC15W4K32S4 单片机、**4\*4** 矩阵键盘、复位电路和晶振电路、继电器等组成。**4\*4** 键盘主要用于密码的输入和修,复位电路和晶振电路与 STC15W4K32S4 单片机组成单片机最小系统。它具有检测 **6** 位用户密码、输错显示等功能。本系统成本低廉,功能实用。

关键词: 密码锁, **4\*4** 矩阵键盘, STC15W4K32S4

# Abstract

With the continuous development of electronic products towards intelligence and miniaturization, single chip computers have become the preferred controller in the research and development of electronic products. This article introduces a six bit electronic code lock system designed using a c51 microcontroller. The experimental verification shows that the system has the characteristics of simple software and hardware design, easy development, low cost, safety and reliability, and convenient operation. It can be developed as a product and applied to safes and filing cabinets in residential and office areas that need to be stolen. Therefore, the electronic password lock has strong practicality, large amount of lock keys, and simple manufacturing; It is safe, reliable, and low cost; With strong confidentiality and wide practicality, it occupies a place in the huge market of password locks.

The system consists of a STC15W4K32S4 single chip microcomputer, a 4 \* 4 matrix keyboard, a reset circuit, a crystal oscillator circuit, and a relay. The 4 \* 4 keyboard is mainly used for password input and repair, and the reset circuit and crystal oscillator circuit form the minimum system of the single chip microcomputer STC15W4K32S4. It has functions such as detecting 6-digit user passwords and displaying input errors. The system has low cost and practical functions.

**Keywords:** password lock, 4 \* 4 matrix keyboard, STC15W4K32S4



# 一、任务背景与意义

随着科学技术的不断发展，在人们的生活中人们对于安全防盗器件的要求高。传统的防盗不方便携带，安全性都比较差，满足不了我们的日常生活，随着单片机的发展，在我们的日常生活中出现了很多电子密码锁，这些技术的发展使我们的安全性得到了显著的提高。单片机产生后，我们就将这些变为智能化，我们只需要在单片机外围接一点简单的接口电路，核心的部分只能由人为的写入程序来完成。电子密码锁可以在日常生活和现在办公来完成，在我们的住在和办公的环境中有些重要的文件和报表以及一些重要的个人资料的保存等很多场所需要使用。密码锁具有安全性高，成本低，低功耗，易操作等优点，这样极大的提高了我们的安全性。人们对安全的重视和科学技术的发展，许多电子智能锁，例如指纹识别，IC 识别等已出现在我们的生活中，这些产品的特点需要一个特别的指纹或有效卡，成本相对不高。针对当前的技术和水平，电子密码锁是这类电子防盗产品的主流。

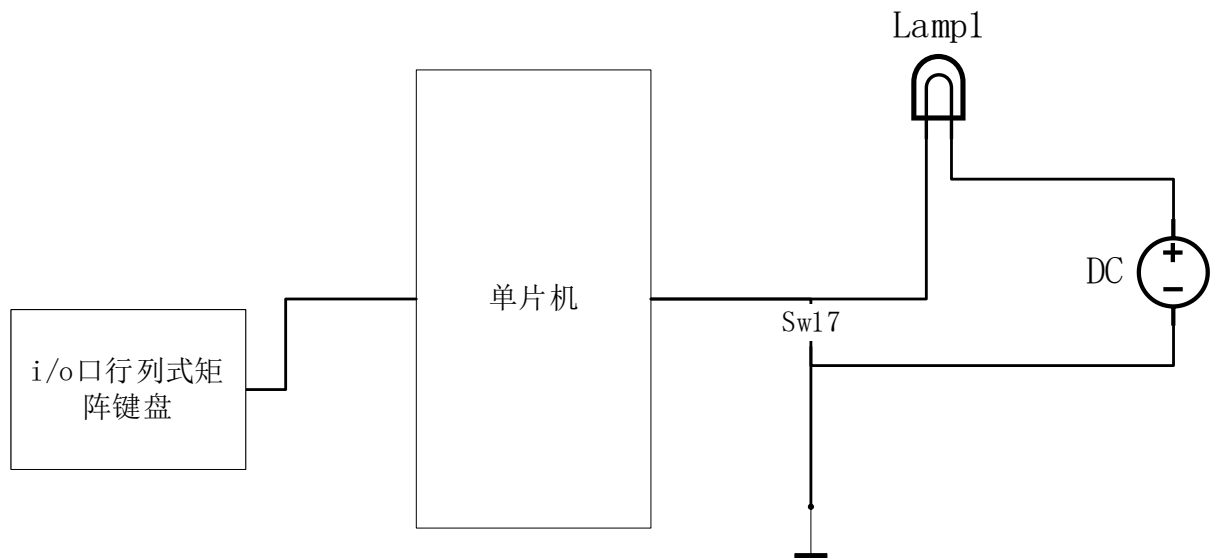
电子密码锁的特点：

- (1) 更加的可靠，它的编码量更多，远远的超过了以前使用的弹子锁，诸多的编码量，使得任意开通锁的通过率很小，基本为零。
- (2) 密码可变动，客户能够随时随地变更密码，避免密码被盗，另外还可以防止因人事部门的流动进而锁的保密性等级降低。
- (3) 不正确密码输入维护，当输入密码数次（一般为三次）不正确时，报警设备自动启动。
- (4) 没有活动零件，不容易损坏，使用寿命更长。
- (5) 应用的时候灵活性好不需要随身携带钥匙。
- (6) 电子密码锁的实际操作简便易行，一学便会。

单片机的迅速发展，使其应用领域越来越广，如消费电子、家用电器、办公设备、商业营销设备、工业控制和机电一体化控制系统、智能测量仪表以及汽车与航空航天电子系统中都广泛采用了单片机。51 系列单片机由于具有可靠性好，以及扩展控制功能强等优点，成为国内目前应用最广泛的一种 8 位单片机之一。随着单片机的应用领域越来越广泛，可以看出其的优越性和可靠性，所以将其应用到保密和安全方面是必然的，也是相当可靠，相当有意义的，基于单片机的电子密码锁的研究在保护财产和人身安全方面可以给人们带来更多更好的选择。

## 二、系统设计

### 1. 总体设计



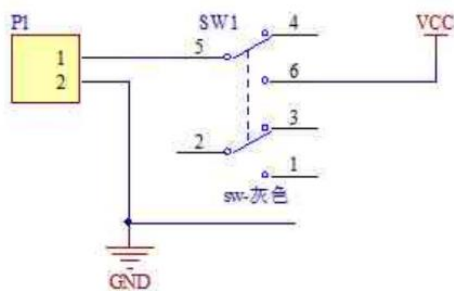
本次设计采用了单片机里面的端口从 P0.0 到 P0.7 的矩阵键盘、端口为 P4.7 的 LED9 闪烁灯和端口为 P3.2 的 SW17 中断去确认是否开锁去设置的。总体设计如图所示。

### 2. 硬件模块设计

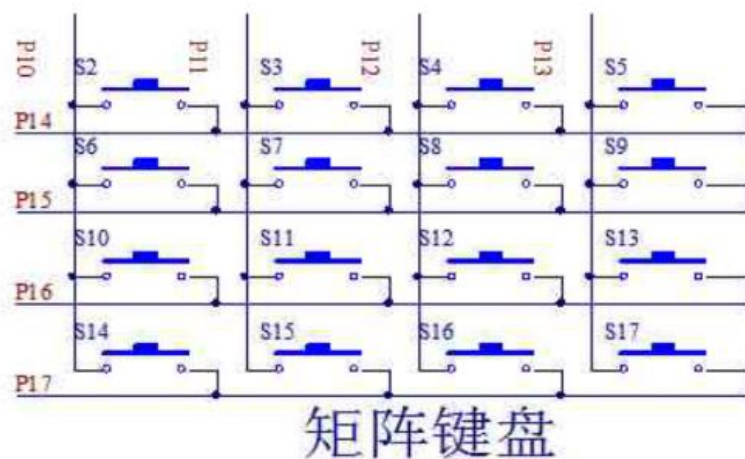
硬件电路可以实现的功能主要由电源模块，键盘模块，灯模块与复位电路组成。

本次设计的硬件设计采用了 STC15W4K32S4 单片机，该单片机里面包含了许多有用的端口，包括矩阵键盘，所以无需再连接求他的外设矩阵键盘使用，集成了大容量的程序存储器、数据存储器以及 EEPROM，增加了定时器、串行口等基本功能部件，集成了 A/D、PCA、比较器、专用 PWM 模块、SPI 等高功能接口部件，可大大简化单片机应用系统的外围电路，使单片机应用系统的设计更加简捷，系统性能更加高效、可靠。

密码锁主要控制部分由直流电源供电，如图所示，这样的输出电压一般能满足要求。

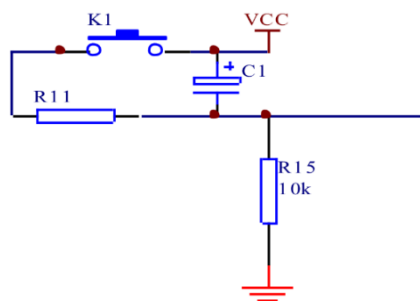


在单片机应用系统中，一般都会设置键盘，主要为了控制运行状态，输入一些命令或数据，以完成特定的人机交互。键盘是与单片机进行人机交互的最基本的途径，其以按键的形式来设置控制功能或输入数据，按键的输入状态本质上是一个开关量。对于简单的开关量的输入可以采用独立式按键，这种方法接口简单，但占用单片机 I/O 端口资源较多。对于输入参数较多、功能复杂的系统，需要采用矩阵式键盘进行输入控制。本系统采用 4\*4 矩阵式键盘，键盘连接方式如图所示：



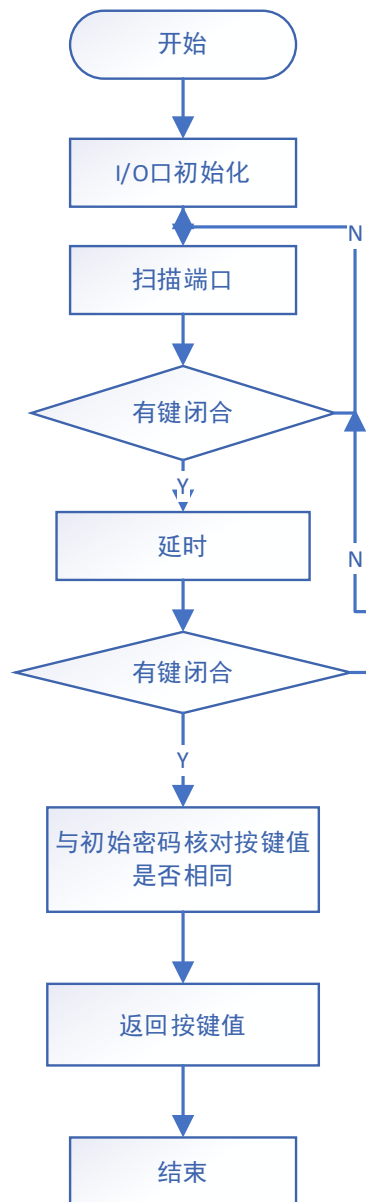
单片机复位是使 CPU 和系统中的其他功能部件都处在一个确定的初始状态，并从这个状态开始工作，例如复位后 PC=0000H，使单片机从第一个单元取指令。无论是在单片机刚开始接上电源时，还是断电后或者发生故障后都要复位。在复位期间（即 RST 为高电平期间），P0 口为高组态，P1-P3 口输出高电平；外部程序存储器读选通信号 PSEN 无效。地址锁存信号 ALE 也为高电平。根据实际情况选择如图 3.2.6 所示的复位电路。该电路在最简单的复位电路下增加了手动复位按键，在接通电源瞬间，电容 C1 上的电压很小，复位下拉电阻上的电压接近电源电压，即 RST 为高电平，在电容充电的过程中 RST 端电压逐渐下降，当 RST 端的电压小于某一数值后，CPU 脱离复位状态，由于电容 C1 足够大，可以保证 RST 高电平有效时间大于 24 个振荡周期，CPU 能够可靠复位。增加手动复位按键是为了避免死机时无法可靠复位。当复位按键按下后电容 C1 通过 R5 放电。当电容

C1 放电结束后，RST 端的电位由 R11 与 R15 分压比决定。由于  $R11 \ll R15$  因此 RST 为高电平，CPU 处于复位状态，松手后，电容 C1 充电，RST 端电位下降，CPU 脱离复位状态。R11 的作用在于限制按键按瞬间电容 C1 的放电电流，避免产生火花，以保护按键触电。



中央处理器（CPU）CPU 是单片机的核心，它是 8 位数据宽度的处理器，能处理 8 位二进制数据或代码其主要任务是负责控制、指挥和调度整个系统协调工作，完成运算和控制功能。程序存储器（ROM）片内程序存储器大小为 4KB，主要用于存放程序代码、原始数据和表格。但也有一些单片机内部不带 ROM，如 8031、80C31 等。数据存储器（RAM）片内有 128 个 8 位用户数据存储单元，用以存放可以随时读/写的数据，如运算的中间结果、临时数据等。另外，内部还有 128 个专用寄存器（8 位）单元，用于配置单片机的内部各个功能部件或存放一些控制指令数据。并行输入/输出（I/O）口四个 8 位并行 I/O 口，分别为 P0、P1、P2、P3，每个口既可以用作输入口，也可以用作输出口。定时/计数器两个 16 位定时/计数器 T0 和 T1，可用作定时器或计数器使用，通过编程配置可工作于 4 种不同的工作模式下。

### 三、软件设计

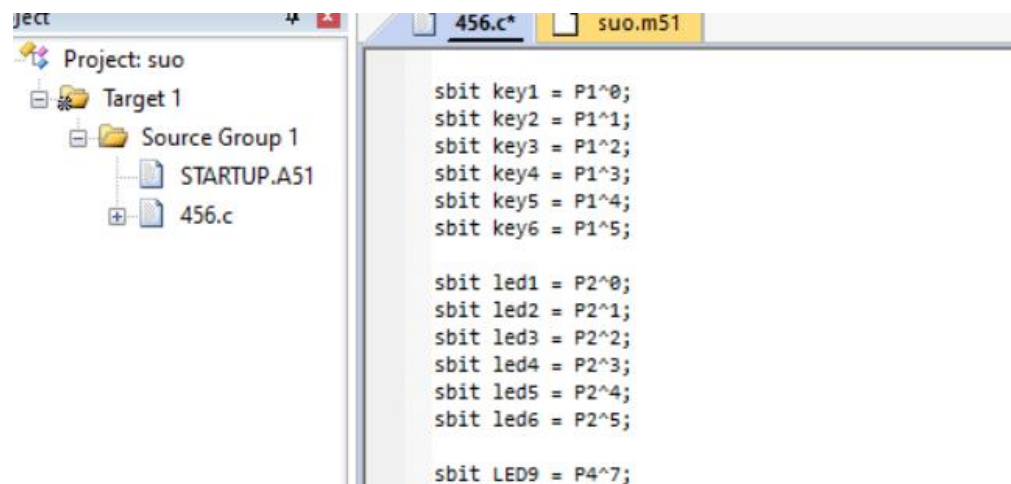


首先，确定头文件

```
#include <STC15F2K60S2.H>
```

#### 1.定义引脚

首先，需要定义使用的引脚，包括六个按键引脚和六个 LED 引脚。这里使用 P0 口作为按键引脚，P4 口作为 LED 引脚。



## 2.定义密码

接下来，需要定义正确的密码。这里使用一个六位的密码，可以根据需要修改。

```
unsigned char password[6] = {1, 2, 3, 4, 5, 6};
```

## 3.检测按键

在主函数中，需要不断检测按键是否被按下。如果按键被按下，就需要判断当前输入的密码是否正确。

```
void main()
{
    while(1)
    {
        if(key1 == 0)
        {
            if(check_password(1))
            {
                led1 = 1;
            }
        }
        if(key2 == 0)
        {
            if(check_password(2))
            {
                led2 = 1;
            }
        }
        if(key3 == 0)
        {
            if(check_password(3))
            {
                led3 = 1;
            }
        }
        if(key4 == 0)
        {
            if(check_password(4))
            {
                led4 = 1;
            }
        }
        if(key5 == 0)
        {
```

```

    }
    if(key5 == 0)
    {
        if(check_password(5))
        {
            led5 = 1;
        }
    }
    if(key6 == 0)
    {
        if(check_password(6))
        {
            led6 = 1;
        }
    }
}

```

#### 4.检测密码

在检测按键的过程中，需要调用 `check_password` 函数来判断当前输入的密码是否正确。`check_password` 函数的实现如下：

```

unsigned char check_password(unsigned char index)
{
    unsigned char input = 0;
    switch(index)
    {
        case 1:
            input = 1;
            break;
        case 2:
            input = 2;
            break;
        case 3:
            input = 3;
            break;
        case 4:
            input = 4;
            break;
        case 5:
            input = 5;
            break;
        case 6:
            input = 6;
            break;
    }
    if(input == password[index-1])
    {
        return 1;
    }
    else
    {
        return 0;
    }
}

```

`check_password` 函数首先根据输入的按键编号获取对应的密码数字，然后与正确的密码进行比较。如果相同，返回 1 表示密码正确，否则返回 0 表示密码错误。

#### 5. 点亮 LED 灯

如果密码正确，就需要点亮对应的 LED 灯。在检测按键的过程中，如果密码正确，就将对应的 LED 引脚设置为高电平。

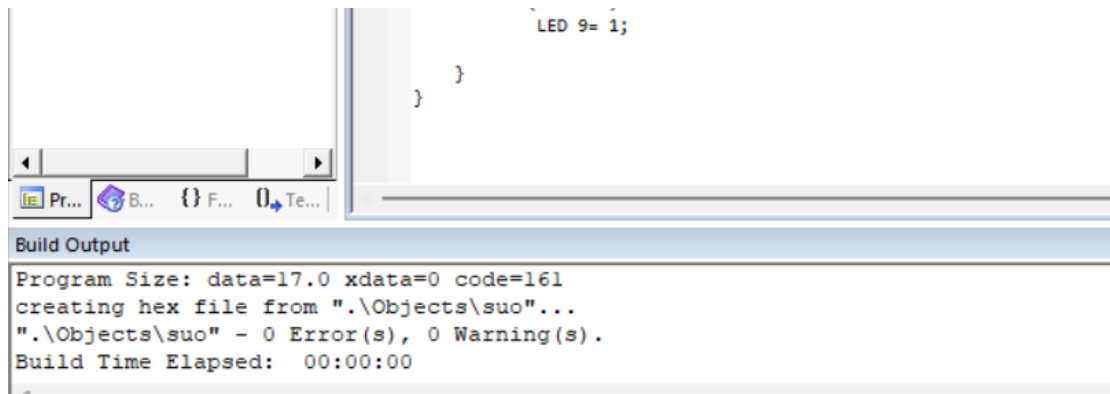
```
if(check_password(1))  
{  
    LED9 = 1;  
}
```



## 四、功能调试

系统的软硬件设计都完成后。需要对系统进行详细的调试,以消除在设计过程中出现的各种错误。单片机系统的硬件调试和软件调试是不能分开的,很多硬件错误是在软件调试中被发现和纠正的。但通常是先排除明显的硬件故障以后,再和软件结合起来调试以进一步排除故障。所以硬件的调试是基础,如果硬件调试不通过软件设计则是六从做起。

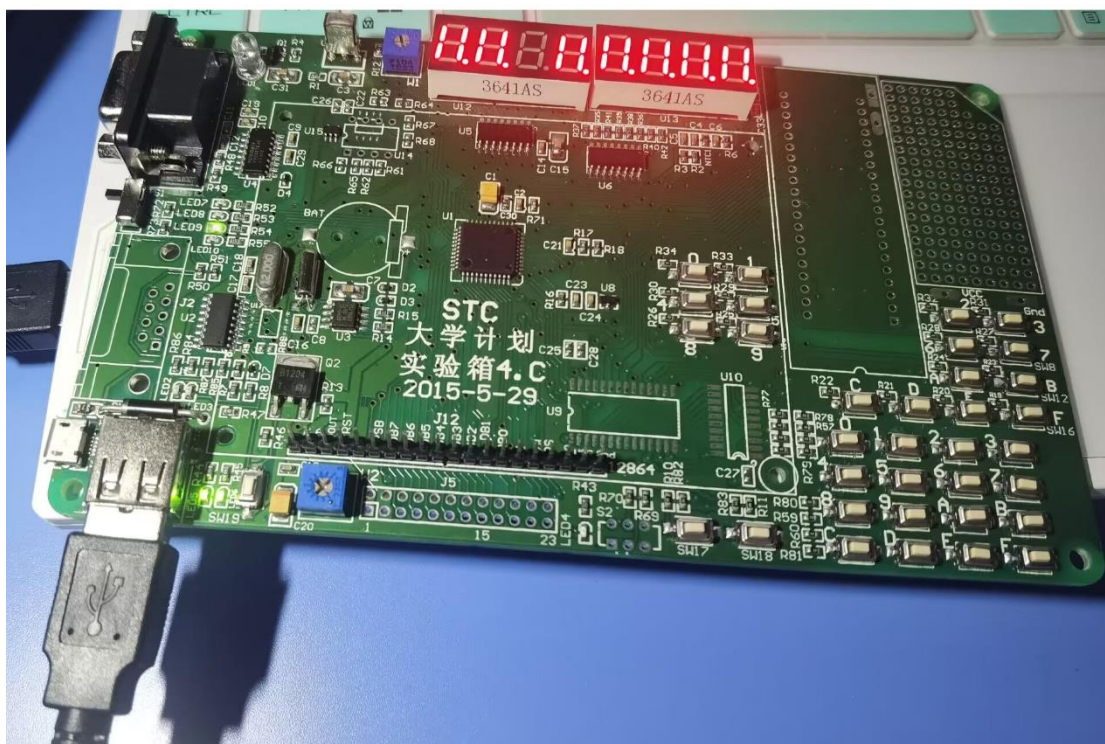
当一切认真检查后。在成功完成软件程序的设计和硬件电路的设计后,严格按照原理图进行实物的制作和系统的调试。将 USB 电源线连接开发板,编译下载程序无误后,将.hex 文件下载到开发板,按下复位按钮,输入正确密码后,若开发板上 LED9 亮起,再复位,输入错误密码,此时开发板无应答。



编译后未报错观察 LED9 点亮情况



图示点亮前



图示点亮后

## 结论

单片机电子密码锁主要应用矩阵键盘扫描技术、单片机等方面的知识，整个过程中寻找了许多资料，通过硬件和软件相结合，在实验箱上进行了仿真，并且产生了不错的效果。本设计主要应用于防盗的场所，虽然这只是一个简单的系统，但对以后关于单片机的应用研究提供了重要的入门准备。特别是加深对硬件的调试的认识。通过本次课程设计，让我对单片机 C 语言有了更高的理性认识，对单片机的 C 语言编程有了更深入的了解，提高了自己的实践动手综合能力。

在设计中我们必须首先熟悉和掌握单片机的结构及工作原理，单片机的接口技术及相关外围芯片的外特性，控制方法。以单片机核心的电路设计的基本方法和技术了解表关电路参数的计算方法。单片机不是完成某一个逻辑功能的芯片，而是把一个计算机系统集成到一个芯片上。概括的讲：一块芯片就成了一台计算机。它的体积小、质量轻、价格便宜、为学习、应用和开发提供了便利条件。同时，学习使用单片机了解计算机原理与结构的最佳选择。目前单片机渗透到我们生活的各个领域，几乎很难找到哪个领域没有单片机的踪迹。导航装置，飞机上各种仪表的控制，计算机的网络通讯与数据传输，工业自动化过程的实时控制和数据处理，广泛使用的各种智能 IC 卡，民用豪华轿车的安全保障系统，录像机、摄像机、全自动洗衣机的控制，以及程控玩具、电子物等等，这些都离不开单片机。更不用说自动控制领域的机器人、智能仪表、医疗器械了。因此，单片机的学习、开发与应用将造就一批计算机应用与智能化控制的科学家、工程师。随着单片机的广泛应用，将大大促进各领域的技术更新，向自动化、小型化、智能化方向迈进。

此次设计仍有许多不足，例如数码管没有控制到位，没有添加报警，更改密码等装置，需要以后进行进一步的改进。

## 参考文献

- [1] 赵益丹、徐晓林、周振峰, 电子密码锁的系统原理、设计程序及流程图, 嘉兴学院学报, 2013 年 10 月, 第 15 卷 S1 期, 103-105
- [2] 李建波, 基于 STC89C52 单片机的电子密码锁, 现代电子技术, 2008 年, 23 期总第 286 期, 154-156
- [3] 李永, 嵌入式系统的发展现状和发展趋势, 电脑知识与技术, 2005 年, 第 3 期, 68-69
- [4] 李飞, 基于单片机与串行通信的电子密码锁设计, 电子制作, 2014 年, 06 期, 06-07
- [5] 倪刚, 基于单片机与串行通信的电子密码锁设计, 河南科技, 2014 年, 第 8 期(上) 总第 545 期, 103
- [6] 彭松; 赵丽媛; 王阔; 武桐桐; 张百发, 智能电子密码锁的设计与研究, 电子制作, 2014 年 2 月(下), 总第 253 期, 060-061
- [7] 徐梦来; 曹浩彤, 浅谈现代安防问题之电子密码锁, 科技致富向导, 2014 年 10 月, 第 30 期, 202-254
- [8] 张正宜, 电子密码锁的设计, 太原城市职业技术学院学报, 2011 年, 第 12 期, 178-179
- [9] 梁丽, 电子密码锁的计算机仿真设计, 计算机仿真, 2005 年, 第 02 期, 218-220
- [10] 宁爱民, 电子技术应用, 电子科技文摘, 2004 年, 第 10 期, 149-150
- [11] 冰石编, 各种各样的电子锁, 电工技术, 1994 年, 第 08 期, 34-35