

目录

1 设计背景及内容	1
1.1 设计背景	1
1.2 产品功能分析	1
2 设计方案遴选	2
2.1 单片机的选择	2
2.2 产品框图设计	4
3 产品设计技术标准	4
4 产品硬件设计	5
4.1 STC89C51RC 单片机核心电路设计	5
4.2 按键电路设计	6
4.3 外部晶振电路设计	7
4.4 复位电路设计	7
4.5 指纹模块电路设计	8
5 产品软件设计	8
5.1 HC-06 蓝牙特点	8
5.2 主程序流程图	9
5.3 产品程序软件清单	10
6 产品使用说明	10
6.1 产品装配图	11
附录	12
附录 1 元器件清单	12
附录 2 电路原理图	13
附录 3 PCB 设计图	14
附录 4 产品实物图	15
附录 5 主程序代码	16

基于 51 单片机指纹密码锁设计与制作

1 设计背景及内容

1.1 设计背景

指纹密码锁，随着科技的发展越来越普及。相较于传统的机械锁和电子密码锁，指纹密码锁无需携带钥匙或记住面积繁琐的密码，只需轻触即可开锁，解决了传统锁的许多麻烦。因此本文基于 51 单片机设计了一种指纹密码锁，以满足现代安全性、便利性的要求。

本锁采用了 51 单片机作为控制中心，并且整个锁只有三个按键：开锁，添加指纹和删除指纹。通过程序的设计实现了以下特点：

1. 用户不需要记住密码或携带钥匙：使用指纹识别技术，用户只需将手指轻轻一按即可开锁，无需记住密码或携带钥匙，非常方便。
2. 多种安全模式：在程序中增加指纹添加和删除功能，可以方便地管理用户信息以及确保安全性。同时还可以增加密码等多种开锁方式，从而提高了产品的安全性和灵活性。
3. 多种指纹储存方式：为了保证准确性和安全性，我们将人的每个指纹等同于一串数字。用户可以在程序中选择指纹存储位置，将指纹信息储存在指定的位置中，以方便管理。
4. 多种红外避障方案：本产品还增加了多种红外避障技术，如光电开关、人体感应、声波雷达等，来确保任何异常情况下都能准确进行识别。

整个指纹密码锁的设计满足了现代安全性、便利性的要求。让用户可以更加轻松、快捷地打开门锁。通过该产品，不仅能够满足普通家庭日常的需要，也可用于商业场所、办公场所等，对于实现人性化管理和保护财产安全都具有积极的意义。

1.2 产品功能分析

指纹密码锁是一种智能式的门禁管理设备，通过指纹识别技术以及程序的设计实现开门、添加拥有指纹的人员信息等多种功能。

1. 指纹识别功能：本指纹密码锁首要功能是指纹识别，用户将手指放在指纹传感器上，通过指纹采集模块和程序处理，实现识别用户的指纹信息，从而完成开锁操作。由于每个人的指纹信息是唯一的，因此本产品能够对不同用户的指纹信息进行识别，并将指定用户的指纹信息加密储存。

2. 安全存储与管理功能：基于 51 单片机的指纹密码锁可以存储多个指纹，用户可通过按键进行添加或删除已有的指纹信息，在增加指纹时还可通过程序选择指纹储存位置，统一管理所有注册指纹信息。这个过程中，程序将对指纹信息进行加密处理，增加安全性。

3. 红外避障功能：本指纹密码锁还具备红外避障功能，比如光电开关、人体感应、声波雷达等多种技术。在用户开锁的时候，系统将检测用户是否逾期、存在异常开锁等操作。在检测到异常情况时，系统还将通过声音等方式对用户进行提示，以强化安全性防护。

4. 多种开锁方式：除了指纹识别之外，还增加了多种开锁方式，比如密码，智能卡或手机开门等多种方式，用户可通过程序管理这些信息，支持多种操作模式，以方便不同场所的应用。

综上，基于 51 单片机的指纹密码锁实现了智能、便捷、安全的产品设计。在普通住宅、公寓、别墅、办公室、金融、医疗、政府等地都有广泛应用。其设计可以自由通行，合理管理，提高了安全性和灵活性的同时，也节省了人力的成本，减轻了人员管理的负担。

2 设计方案遴选

2.1 单片机的选择

AT89C51 和 AT89C52 是两款非常常见的单片机芯片，由 Atmel 公司（美国恩智浦子公司）研发，广泛应用于嵌入式系统、工控设备、智能家居等领域。两者在架构和性能方面略有区别，下面将对它们进行详细的比较分析。

1. 架构

AT89C51 和 AT89C52 都是基于 MCS-51 单片机架构的芯片，MCS-51 是一种经典架构的 8 位微控制器，具有强大的功能和灵活的扩展性。具有 4KB 的可编程 ROM 和 128Bytes 的 RAM。MCS-51 经过多年的发展，已经被广泛应用于工控系统、通讯设备、音视频设备以及各种嵌入式系统。

AT89C51 是一种低功耗高性能的单片机，它以 8 位的 ALU 为核心，整合了 ROM，RAM，I/O 端口，计数器等模块，同时支持两种串口，使得该芯片具有多种

功能的应用场景。

AT89C52 采用的是 8 位高速 8T51RD2 核心，具有 12MHz 的高时钟速度和 1KB 的程序存储器 RAM 和 256B 的 RAM。该芯片还呈现出新的特性，包括没有用于外部晶体振荡的定时器、新的工作模式和其他增强功能，可以满足更高性能的应用需求。

2. 存储器

AT89C51 芯片具有 4KB 的 Flash 存储器和 128 字节的 RAM 存储器。由于 Flash 是一种非易失性存储器，可以将代码存储到其中，即使没有电源，Flash 中的程序也不会消失，具有相对稳定性。

AT89C52 芯片拥有的存储器非常类似，但具有更多的 Flash 存储器，达到 8KB，RAM 存储器也增加到 256B。性能实现得更好，数据存取速度更快。

3. 速度

AT89C51 的主频速度为 12MHz，AT89 系列则主频最高可达 24MHz，AT89C52 型号主频也为 12MHz，芯片处理速度更快。但最高运行速度取决于晶体的选择，即在设计之初需要仔细考虑所需的速度。

4. 电源管理

AT89C52 芯片具有电源管理模块，可实现睡眠、唤醒、掉电保护等功能，大大延长了芯片电池寿命。可在智能家居应用场景下，比较节省能源。

5. 适用场景

AT89C51 是一款多功能低功耗单片机，特别适合用于实现嵌入式应用或者基础的电子产品设计。比如，温度计、定时器、电子钟等嵌入式系统。

AT89C52 则在 AT89C51 基础上进一步提升了性能和内存，适用于需要高性能、容量和速度的应用场景，比如工业控制系统、安全系统和智能家居等。

6. 成本

在成本方面，AT89C52 芯片的价格相对 AT89C51 略微高一些，但由于 AT89C52 的处理速度更快、拥有睡眠和唤醒功能等多项特性，具备更高的性价比。

综上，AT89C51 和 AT89C52 都属于可靠的单片机芯片，两种芯片分别适用于不同的应用场景。需要在应用需求、性能、成本等方面进行权衡和分析，选择最适合的芯片。

两种单片机均可达到设计要求，但 AT89C51 的优点最突出的就是其认知普及率高，由于是 N 多年来教科书推荐的案例入门型单片机，提到 51 基本上就是指这种单片机，由于普及率高其累积的各种资料也是在众多单片机中名列前茅且最易获得的，因此选用 AT89C51 单片机。

2.2 产品框图设计

基于 51 单片机指纹密码锁的系统框图主要由以下几个部分组成：

1. 指纹采集模块：由指纹传感器和AD采样电路组成，用于检测用户放置在指纹传感器上的指纹，并将指纹信息采集成电信号，通过AD转换为数字信号输出。

2. 单片机主控模块：由AT89C51 单片机芯片、外围的晶振、串口通讯模块、存储器、LCD屏幕等组件构成，负责系统的文件管理、指纹识别、遥控等。

3. 存储器模块：内部集成一定的存储器用于储存用户的指纹信息和开门记录等数据，采用EEPROM或Flash等芯片进行存储。

4. 显示输出模块：由LCD液晶显示屏、蜂鸣器和LED组成，用于显示用户信息、状态提示、报警信息等。

5. 电源管理模块：由升压电路、稳压电路、断电存储器等组成，负责稳定输出电压和电流，以及在断电情况下保持存储器数据的完整性。

6. 锁体控制模块：由继电器、电磁锁、红外避障等部件构成，控制锁体的开启与关闭，在用户输入正确密码或指纹信息后，控制锁体解锁。

以上是基于 51 单片机指纹密码锁的系统框图简介，针对不同的应用需求和场景，还可以增加其他功能组件进行扩展或调整。

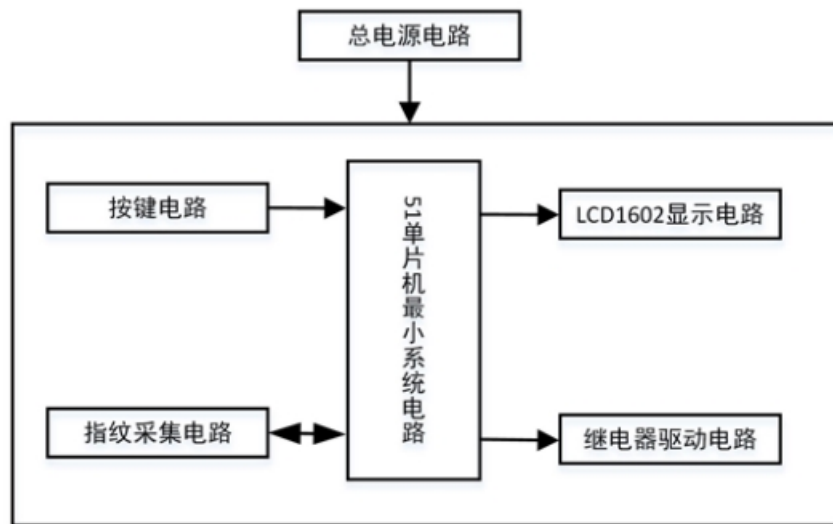


图 2.1 系统框图

3 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。

4 产品硬件设计

由STC89C51RC单片机所组成的系统,其中包括指纹采集模块、矩阵按键、LED显示器模块。实现指纹识别成功开锁功能,指纹识别成功,指示灯亮,继电器动作开锁,人员可以进入;指纹识别不成功,指示灯不亮,继电器不动作,人员不可以进入。

4.1 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90MHz),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:4k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。

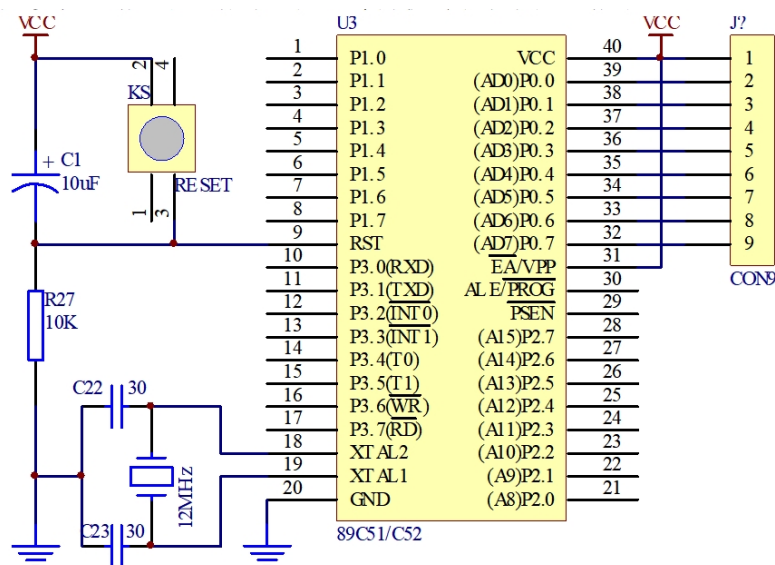


图 4.1 STC89C51 单片机核心电路原理图

4.2 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。

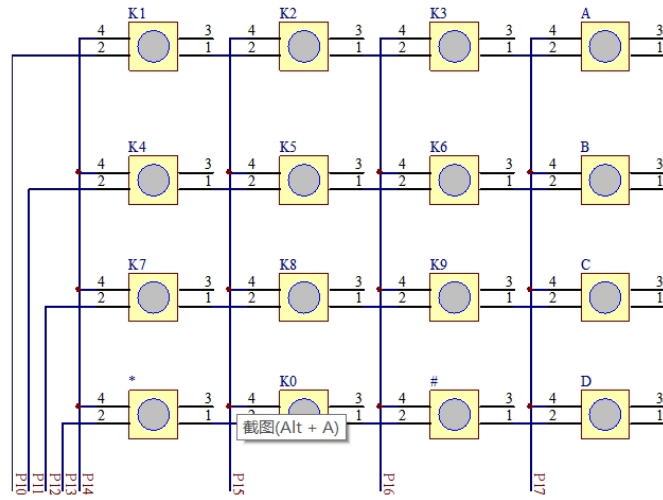


图 4.2 STC89C51 单片机按键电路原理图

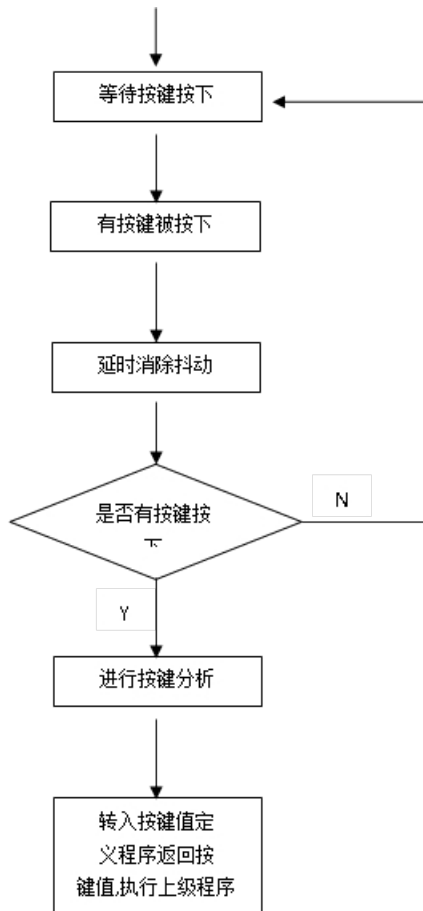


图 4.3 STC89C51 单片机按键电路程序流程图

4.3 外部晶振电路设计

晶振的作用是为系统提供基本的时钟信号。通常一个系统共用一个晶振，便于各部分保持同步，没有晶振，这些微处理芯片将无法工作。有些通讯系统的基频和射频使用不同的晶振，而通过电子调整频率的方法保持同步。

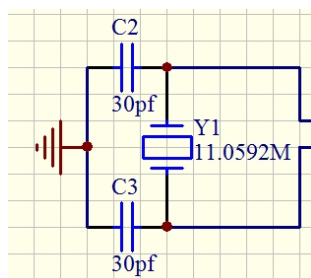


图 4.4 STC89C51 单片机外部晶振电路原理图

4.4 复位电路设计

复位电路是一种用来使电路恢复到起始状态的电路设备，它的操作原理与计算器有着异曲同工之妙，只是启动原理和手段有所不同。复位电路，就是利

用它把电路恢复到起始状态。就像计算器的清零按钮的作用一样，以便回到原始状态，重新进行计算。

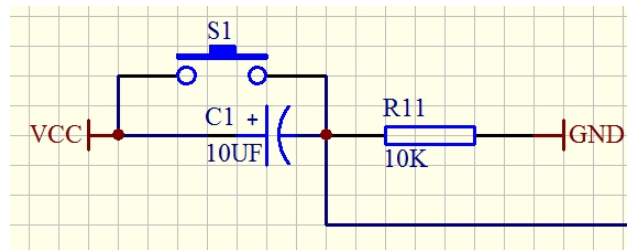


图 4.5 STC89C51 单片机复位电路原理图

4.5 指纹模块电路设计

指纹模块是指纹锁的核心部件，用来完成指纹的采集和指纹的识别的模块。指纹模块主要由指纹采集模块、指纹识别模块和扩展功能模块（如锁具驱动模块）组成。

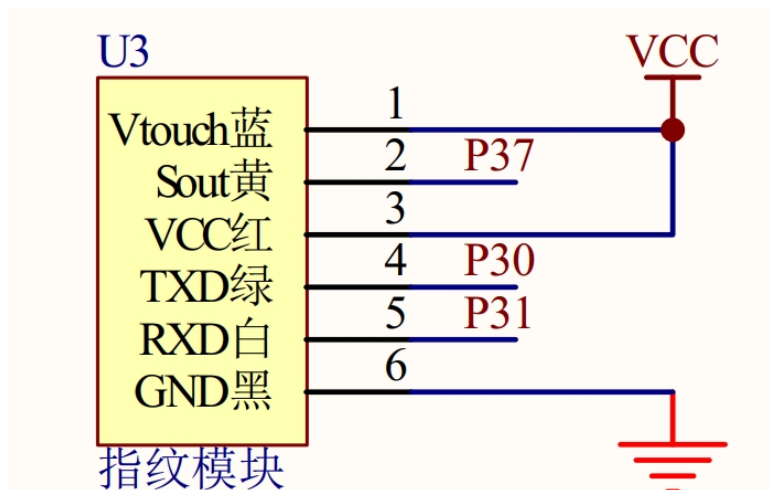


图 4.6 STC89C51 单片机复位电路原理图

5 产品软件设计

5.1 HC-06 蓝牙特点

考虑到蓝牙具有低功耗、信号强等特点。我们进行指纹模块的操作是通过单片机的串口发送与接收命令完成的。我们先通过串口给指纹模块发送命令，然后等待指纹模块传回数据。再通过单片机进行数据的处理，从而判断命令有没有执行。

用到的 HC-06 蓝牙串口通信模块，是基于 Bluetooth Specification V2.0 带 EDR 蓝牙协议的数传模块。无线工作频段为 2.4GHz ISM，调制方式

是 GFSK。模块最大发射功率为 4dBm，接收灵敏度-85dBm，板载 PCB 天线，可以实现 10 米距离通信。

5.2 主程序流程图

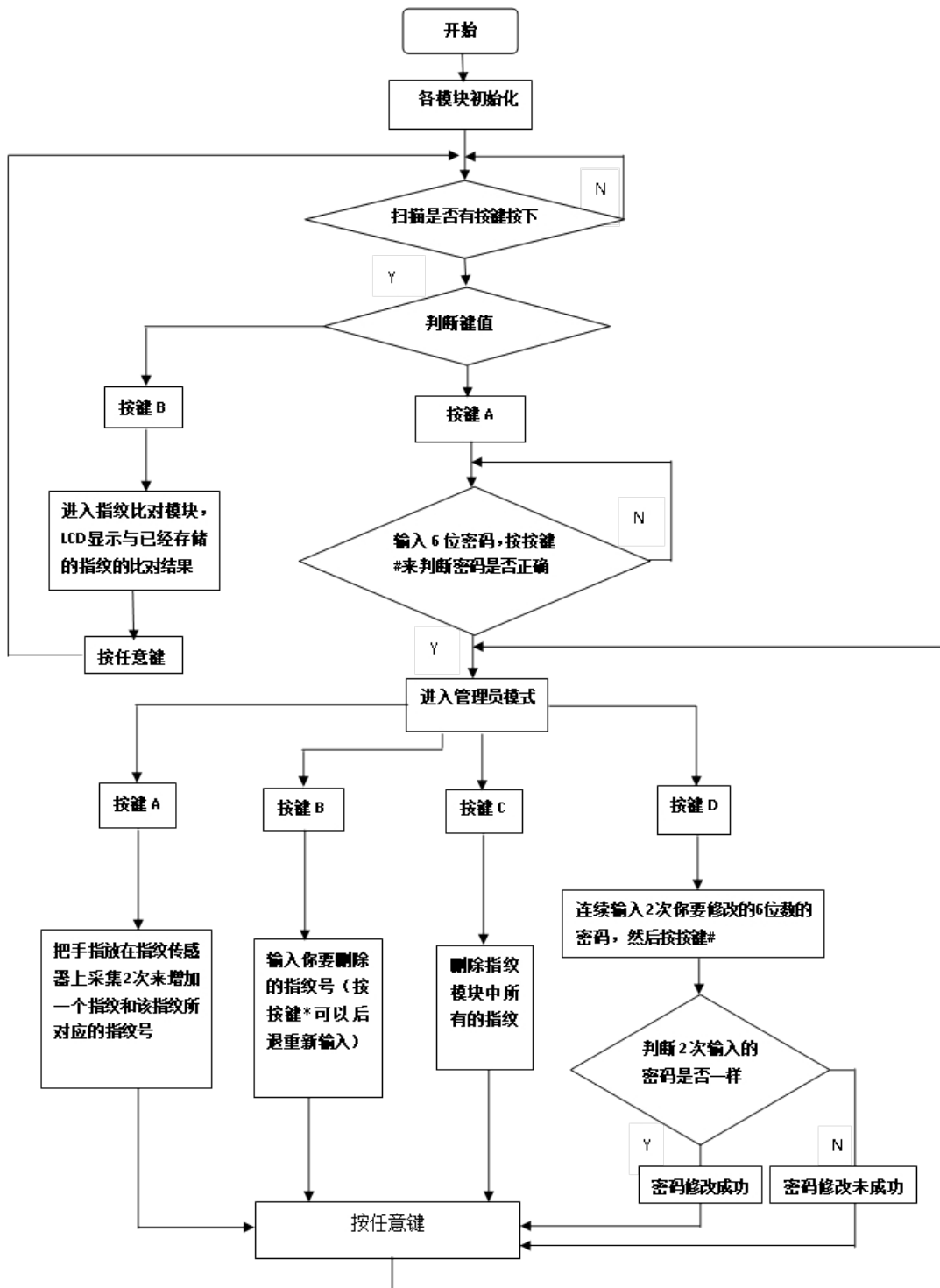


图 5.1 STC89C51 主程序流程图

5.3 产品程序软件清单

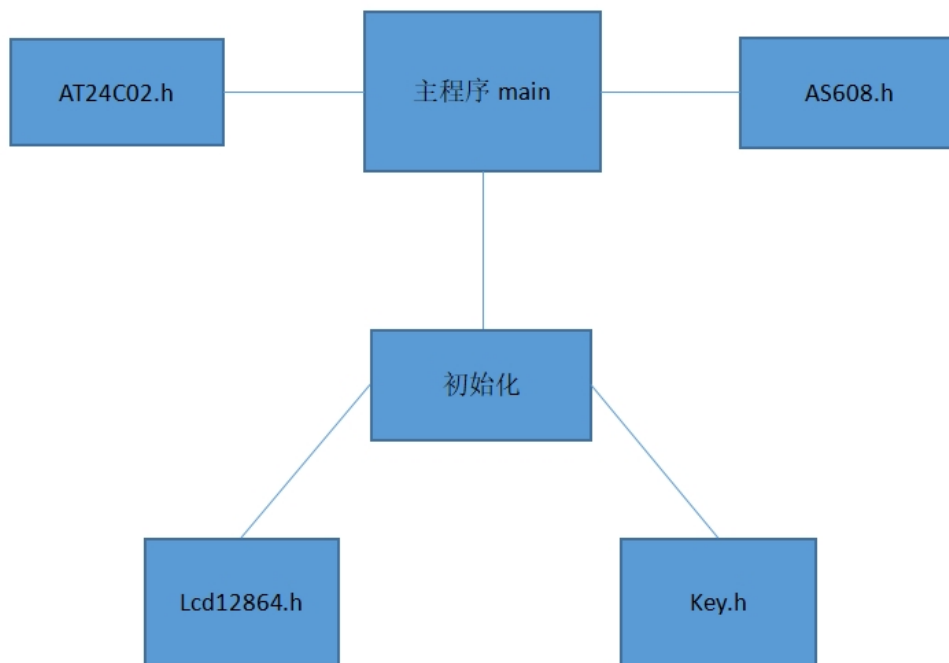


图 5.2 STC89C51 产品程序软件清单图

6 产品使用说明

通过指纹识别成功开锁功能，指纹识别成功，指示灯亮，继电器动作开锁，人员可以进入；指纹识别不成功，指示灯不亮，继电器不动作，人员不可以进入，在管理员模式下还可以实现指纹的录入、指纹的删除、紧急开锁及密码修改功能，其中删除指纹可以实现删除指定指纹号的指纹，并用LCD12864 液晶显示器进行显示相关操作步骤。当录入和识别指纹时，LCD12864 液晶显示器上会显示对应的指纹编号及相关提示信息。

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/708002021026006057>