

基于 51 单片机的智能门禁系统设计和实现

摘要: 如今随着社会经济和科学实现质的飞跃，基本上市面的电子商业产品被要求为既要体积轻微量小，又要能够被让人们容易携带。这些标准，成为了电子商用产品未来的主要发展方向，所以我们会发现现今社会越来越方便，处理起事情来越来越快速高效。安全问题又是人们现代居民最关心的问题，可以用钥匙开的栓式门锁既不安全，也很麻烦，所以人们对门锁的要求也越来越高。人们真正想要的是一个既要安全防盗，又要使用方便的智能门禁系统的积极性。

本次课题设计的是一款既可以用指纹模块进行指纹的权限的识别检测和验证来做出开锁的操作，也可以用 IC 无线射频卡开锁，可以通过无线射频模块进行 IC 卡读取、添加、删除等操作的基于 51 单片机的智能门禁系统，并通过液晶显示器进行输出显示，然后用继电器、发光二极管和电磁锁进行模拟开锁动作。

关键词: 安全防盗、使用方便、51 单片机、指纹、IC 无线射频卡

Design and Implementation of Intelligent Access Control System Based on 51 Single Chip Microcomputer

Abstract: Today, as socio-economic and scientific leaps are made, essentially commercially available e-commerce products are required to be small in size and easily portable. These standards have become the main future direction of electronic commercial products, so we will find that today's society is becoming more and more convenient, handling things more and more quickly and efficiently. Safety is also the most concerned problem of modern residents, can be opened with the key chain door lock is not safe, but also very troublesome, so people are more and more demanding of door locks. What people really want is the enthusiasm of an intelligent access control system that is both safe and secure and easy to use.

This project is designed to use the fingerprint module to identify the authority of fingerprint detection and verification to make the operation of unlocking, but also can use the IC radio frequency card to unlock, can read, add, delete and other operations through the radio frequency module IC card intelligent access control system based on 51 single chip microcomputer, and through the liquid crystal display output display, and then with relays, light-emitting diodes and electromagnetic locks analog unlock action.

Keywords: safe and anti-theft, convenient, 51 single chip microcomputer, loops and whorls on a finger, IC radio frequency cards.

目 录

1. 绪 论	1
1.1. 智能门禁系统的背景分析.....	1
1.2. 国内外研究的现状分析.....	1
1.3. 课题设计的研究意义.....	2
1.4. 系统预期实现的基本功能.....	3
2. 系统方案论证及分析	4
2.1. 系统总体方案选择.....	4
2.2. 系统总体方案设计.....	4
2.3. 系统相关技术分析.....	5
2.3.1. 指纹识别技术.....	5
2.3.2. 无线射频 RFID 技术.....	6
2.4. 系统方案可行性分析.....	6
3. 门禁系统硬件设计	7
3.1. 系统硬件总体设计.....	7
3.2. STC89C52 单片机系统设计.....	7
3.3. 系统显示模块设计.....	8
3.4. 系统识别模块设计.....	9
3.4.1. 指纹识别模块设计.....	9
3.4.2. IC 卡射频模块设计.....	10
3.5. 系统门控模块设计	11
3.5.1. 存储模块设计.....	11
3.5.2. 电机开锁模块设计.....	12
3.6. 按键控制模块设计	12
4. 门禁系统软件设计	13
4.1. 系统软件总体设计	14
4.2. STC89C52 单片机系统主程序设计.....	14
4.3. 系统显示模块子程序设计.....	15
4.4. 系统识别模块子程序设计.....	16
4.4.1. 指纹识别模块子程序设计.....	16
4.4.2. IC 卡射频模块子程序设计.....	17
4.5. 系统门控模块子程序设计.....	18
4.5.1. 存储模块子程序设计.....	18
4.5.2. 电机开锁子程序设计.....	19
4.6. 按键管理子程序设计.....	20
5. 系统的测试	22
5.1. 系统测试的操作流程.....	22
5.2. Keil5 软件编译和程序烧写.....	22
5.3. 功能模块测试	23
5.3.1. 显示模块测试.....	23
5.3.2. 识别模块测试.....	24

5.4.3. 门控模块测试.....	24
5.5. 系统总体测试	25
6. 结论	28
参考文献:	29
致谢	30

1. 绪 论

智能门禁系统在我们的现代日常生活中被广泛的应用，它已经完全地融入到了我们人类的生活和工作之中。随着现代科学技术的不断发展，智能门禁系统发展到现在为止，相关技术愈加成熟、安全性也显著地高，融合了多种现代学科学术方面的技术内容，而且应用非常的广泛，只要是需要人们经常走动的地方、人员交流密集的地方，而且需要对这些人进行出入区域权限的管理，就可以应用这个智能门禁系统。这个智能门禁系统，既可以能够很好地对这些进进出出的人群进行权限的管理，防止没有合法权限的非法人员进入到这些比较有安全隐患和财产隐患的重要地方，进行违法盗窃的行为，又可以非常好地利用自己独有地生物特征和密码隐私，简单而高效地开锁地操作。

1. 1. 智能门禁系统的背景分析

只要是人员交流密集，人员来往频繁的地方，就会有锁的存在。人心难测，害人之心不可有防人之心不可无，所以对我们来说我们在存储财产的地方设置锁，就是为了避免产生一些不必要的麻烦。防人的目的达到了，但是我们自己也会面临的开锁的事情，我们日常生活中的需要的锁非常多，因而我们每次出门时必须带的钥匙也非常多，而且每种锁芯只能匹配一种型号的钥匙，所以钥匙的数量多，种类又多，出入大门的时候往往会因为找钥匙而花费大量的时间。最可怕的是，如果我们的钥匙一不小心给丢了，我们那就面临着自己的门锁也会开不开的尴尬局面，既不方便，又不安全。还有，现今社会小偷小盗时常会发生，让人无法安心，一些猖獗的不法分子还会利用各种各样的开锁工具和开锁技术进行强行开锁盗窃。这些确实确实存在的社会问题再一次吸引了人们的注意，为此现在许许多多的商家把目光放到了如何设计一个既要安全可靠，又要使用方便的智能门禁系统上。

1. 2. 国内外研究的现状分析

如今信息科学技术的观念早已经深入人心，人们不再满足于以前那个安全性不高，而且使用非常麻烦的老式开锁方式，而是需要一个既能够进行权限的管理，安全可靠，人们的财产安全和生命安全能够很好的保护，又可以能够使用非常方便而且开锁高效的智能门禁系统。现今经济高速发展，房地产业的发展如日中天，各种楼宇大厦相继建成，门禁系统作为楼宇的第一把关和不可缺少的配套设施，已经被广泛地应用在办公室、小区、大厦、宾馆、公共场所等大门、房间和通道的管理。

目前而言，我们的相关技术发展刚刚起步，渐渐趋于成熟，但是比起国外而言还是有很大的差距，基本上，我们的大部分的技术都是仿照国外的技术，我们自己的技术专利非常少，有的也只是在国外的技术上进行升级更新，但是本质上还是套用国外的那套模板。我们自己的产品主要是购买外国的门禁系统配件或者核心芯片进行重新仿制，进行二次软硬件设计开发，从而转换成为自己的产品，而且生产产品款式单一，研究和开发成本也比较高。

国外对于智能门禁系统的研究开发和应用比我们要早很多，特别是美国和欧洲、还有部分亚洲的发达国家等发达的资本主义国家，几乎掌握和垄断了其大部分的关键核心技术。虽然智能门禁系统的发展也仅仅只是近些年的事情，但是我们相对来说起步较慢，而且教育水平和教育能力以及实践应用能力比不上国外，所以现在来说我们比起国外来说还是有较大的差距，但是仅仅是时间上的问题，近些年来国家大力发展科学技术，引进国内外优秀人才，在未来的某一个时间段，我们一定可以拥有属于我们自己的技术并走在国际前列。

1.3. 课题设计的研究意义

首先，我的专业所学的内容与本次课题设计所要求的技术基本相符合，在学校上课期间也做了许许多多与单片机相关的操作实验，所以做起类似的课题设计来相对来说比较有经验，操作起来也是更加熟悉。

其次，单片机在最近几年来的发展有目共睹，许许多多的商业电子产品都是在 51 单片机的板子去应用实现的，它结合许许多多的技术为一体，性价比高，使用广泛，技术成熟，在一定程度上影响人们对选择和消费生活的方式，即是更加的智能化。无限射频 IC 卡技术在最近几年来得到了飞跃式的发展，与其技术相关的应用在现在已经非常普遍了，主要应用在商业交易和楼宇等领域。指纹识别技术，现在也日趋成熟，被越来越多的应用到如手机等智能产品上边。可以说以后应用无线射频技术和指纹识别技术会越来越频繁，所以我们在本次的课题设计中选择了利用单片机，进行可以输入密码开锁、射频 IC 卡开锁、指纹识别开锁作为智能门禁系统的基本功能，顺应了时代的发展趋势和发展潮流。

1.4. 系统预期实现的基本功能

智能门禁系统在启动后，在显示器上能够显示相应的指示内容和可进行的操作，我们可以通过输入密码来进行开锁，当密码输入正确的时候指示灯会亮起且电磁锁打开，而密码输入错误的时候会在液晶上显示错误，指示灯和电磁锁不作反应。

同样，我们也可以通过指纹和 IC 卡进行开锁，当指纹信息和 IC 卡信息不正确的时候也会在液晶上显示。我们可以进入系统的设置模式对权限的合法性进行设置，可以进行密码的修改，指纹信息的添加、删除和清空，IC 卡的添加和删除的操作等等这些基本功能的实现。

2. 系统方案论证及分析

2.1. 系统总体方案选择

在本次的课题设计中有多种方案可以给我们提供选择，例如，我们可以采用数字电路进行控制，使用四组 2 输入端与非门的 74LS112 芯片，一共设置了九个按键可供用户输入，但是真正有效的按键只有四个。但是这个芯片系统有很大的局限性，当用户输入密码的时间过长，超过 10 秒（也可设置 20 秒），系统将自动报警，且连续报警三次后，键盘会被锁死；而且输入密码时不小心按到无效键时，会清空并重新输入密码。所以该设计方案虽然简单，但是控制系统的功能简单、灵活度和准确性较差，故而不采用。

而 STC51 系列的单片机在性能、功耗、存储、中断和优先级、定/计时、运行速度、I/O 口、串行接口等方面都有着很大的优势，性价比高，且在我们平时的学习中，实验课上接触最多的便是 51 单片机系列的芯片，所以对它们操作起来也是相对得心应手。最为主要的是，我们所选用的 STC89C52 单片机可供我们选择的引脚功能较多，基本上可以很好的满足我们本次课题设计功能的需求。基于这些因素，所以在本次设计中，我们选择采用了 STC89C52 单片机芯片。

2.2. 系统总体方案设计

我们本次课题设计是使用指纹识别+无线射频 IC 卡+密码进行开锁的智能门禁系统。本次课题设计我们采用系统核心控制部分是 51 单片机系列的 STC89C52 芯片控制器，结合外围电路，如系统门控模块电路、系统显示模块电路、系统识别模块电路和按键控制模块电路等等，并把这些电路集合在一起，相互连接，组成整个系统的电路。这就是我们本次课题选择中所想设计的智能门禁系统。

该智能系统除了基本的输出显示之外，还应该有三种不同的开锁方式。第一，物品们可以进行用按键密码输入开锁。输入正确的密码后系统才会将电磁门锁打开，如果密码输入错误，系统会在显示器上输出显示密码错误提示。而且如果密码连续输入错误三次将会自动报警，然后将整个系统锁死，不能进行其他任何操作。密码是可以由用户自己修改重新设置，但是用户要先进入设置模式。我们在修改密码的时候需要输入修改前的旧密码，并且再输入新密码的时候，系统会提示我们再次输入新的密码。再次输入新密码后按下确定键便设置成功。

第二，指纹识别开锁。开机时，系统进行初始化操作后，指纹模块的光学探测头会处于工作状态，进行指纹的识别。当检测到有合法权限的指纹录入的时候，指示灯会亮起，电磁锁打开，系统的液晶显示器上会显示相应指纹的编号；当检测到非法权限的指纹录入的时候，指示灯和电磁锁不做任何反应，液晶显示器上则会显示指纹信息错误；我们可以进入设置模式进行指纹权限的设置操作。

第三，无线射频 IC 卡开锁。开机时，系统进行初始化操作后，无线射频模块的读卡器会处于工作状态，进行 IC 卡的识别。当检测到有合法权限的 IC 卡录入的时候，指示灯会亮起，电磁锁打开，系统的液晶显示器上会显示相应 IC 卡的编号；当检测到非法权限的 IC 卡录入的时候，指示灯和电磁锁不做任何反应，液晶显示器上则会显示 IC 卡信息错误；我们可以进入设置模式进行 IC 卡权限的设置操作。

2.3. 系统相关技术分析

2.3.1. 指纹识别技术

指纹识别技术可以说在本世纪中大放异彩，这项技术自从发明者被创造出来便被人们赋予了很高的期望，而它也不负众望，顺利地在本世纪的最重大科学技术中留名。现如今随着科学技术的不断深入发展，该项技术日益成熟，它在各个领域的应用也日趋广泛，几乎与我们生活形影不离。本次课题设计中，运用指纹识别技术来进行开锁操作可以说是既稳定又准确，也非常顺应时代发展的潮流特色。

根据我们了解知道，指纹其实就是我们手指表面弯弯曲曲的纹路。我们每个人的指纹几乎是不一样的，只有一小部分的指纹特征是有可能相似的。所以科学家们很好地把握这一特性，把我们手指指纹的利用电子计算机来生成一些指纹的特征，并把这

些主要的指纹特征生成一种模板存放起来。我们如果要进行指纹检测的时候，仅仅需要把我们的手指指纹放在探测器上，让指纹识别器对我们的指纹与存放起来的指纹特征进行识别和匹配，这样就可以很快速而且高效地判断出我们录入的指纹是否与存放起来的指纹特征是否匹配。

2.3.2 无线射频 RFID 技术

无线射频 RFID 可以说是早在上个世纪 90 年代的欧美国家就已经兴起，在本世纪在我国国内开始兴起，发展至今日，已经算是应用的非常成熟，特别是应用在一些体积小，传输距离较近的器件上。例如快递扫码、运动计时、门禁控制、电子门票、道路自动收费等等。

虽然无线射频 RFID 技术传入我国的时间较短，但是最近几年来，我国商品经济快速发展，成为世界第二大经济体，在商品标签和检测上大量使用了无线射频 RFID 技术，还有我国的快递运输业因为商品经济的发展而得到大飞跃，成为第一快递运输国，而快递的扫码和取件等等操作都是应用了 RFID 技术。可以说在中国，该项技术也可以说是非常的成熟，与我们的日常生活息息相关。

2.4. 系统方案可行性分析

本次系统方案的设计是可行的，虽然可以供我们选择的单片机种类繁多，并且每种不同类型的单片机都有其特殊的应用环境，但是只有对单片机和芯片进行计较分析，合理选择，因而达到最佳的性价比。

51 单片机发展日益成熟和完善，成本较低，因其强大的性能和功能可以对代码进行灵活的编程，且有着丰富的 I/O 接口，能够让单片机对其功能的控制更加地准确，基本上都能够满足实现在方案设计中描述的功能。而且作为适用性最广泛的单片机之一，它对开发人员的适应性、技术支持和服务都更加的好。因而没必要选择 ARM、DSP 等系统，价格更贵，且对于本次课题设计的性能过剩。

无线射频技术可以说是在全球范围内都是使用非常多的一门技术，该技术日趋成熟，应用也是非常广泛的。在本次课题设计中，利用 RFID 技术进行短距离实现信号传输以达到开锁的目的是完全可行的。

指纹识别技术在这些年大热，在我们生活中使用这种技术也是非常频繁，例如我们每天不离身的手机，进行指纹开锁和指纹支付等等。现在快速的算法匹配使得该项识别技术更加精准。

在本次设计中用 IC 射频卡+指纹识别相结合来进行开锁是当今现代门禁系统开锁的主要方式。

3. 门禁系统硬件设计

本章主要是对智能门禁系统进行硬件设计。首先对该系统进行总体的硬件设计，以 STC9C52 为单片机核心控制，并对单片机的引脚和功能控制进行设置，然后在外围添加门控门控、显示门控、识别模块和按键控制模块，并分别对各个模块进行设计。

3.1. 系统硬件总体设计

单片机控制部分为核心，其它部分则主要分成 4 个主要模块结构：系统显示模块、系统识别模块、系统门控模块。

整个门禁系统主要工作流程为：系统初始化后，系统的识别模块、系统的门控模块、系统的按键控制模块也进行初始化后处于工作状态的时候，会驱动单片机响应对应的操作，并把这些对应的操作通过显示模块来输出显示。

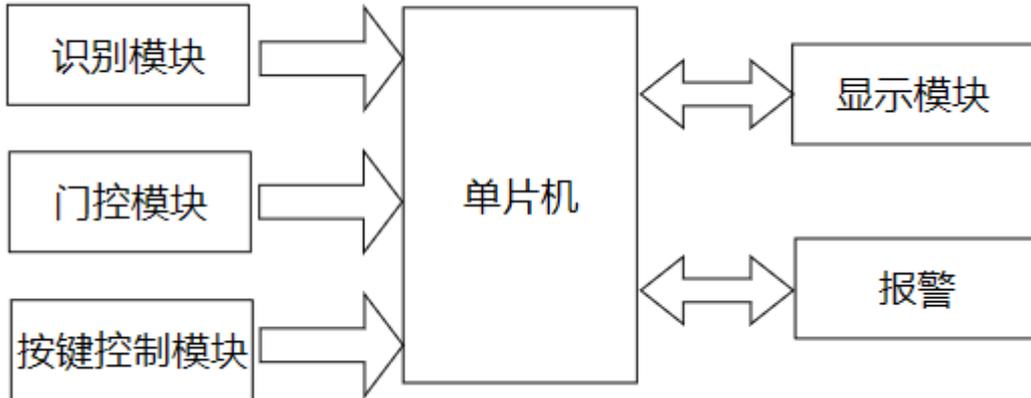


图 3-1 系统框架图

3.2. STC89C52 单片机系统设计

在本次课题设计中，我们选择采用的是由 STC 公司所研发的 STC 系列单片机 STC89C52 单片机系统作为控制的核心。STC89C52 单片机在功耗、性能、运行速度、抗干扰性、I/O 接口和存储等等方面上都有着非常好优势。单片机内部含有 32 位 I/O 线，全双工串行接口，8K 字节的 Flash 闪存，512byte 的 RAM 内存，4KB 的 ROM 内存，16 位的定时器和计时器有 3 个，4 个外部中断等。这些因素使得我们 STC89C52 单片机的应用功能非常强大，我们这次课题设计锁需要的功能和用途，这个单片机的功能是完全够用和满足的。下图 3-2 为 STC89C52 引脚功能说明。

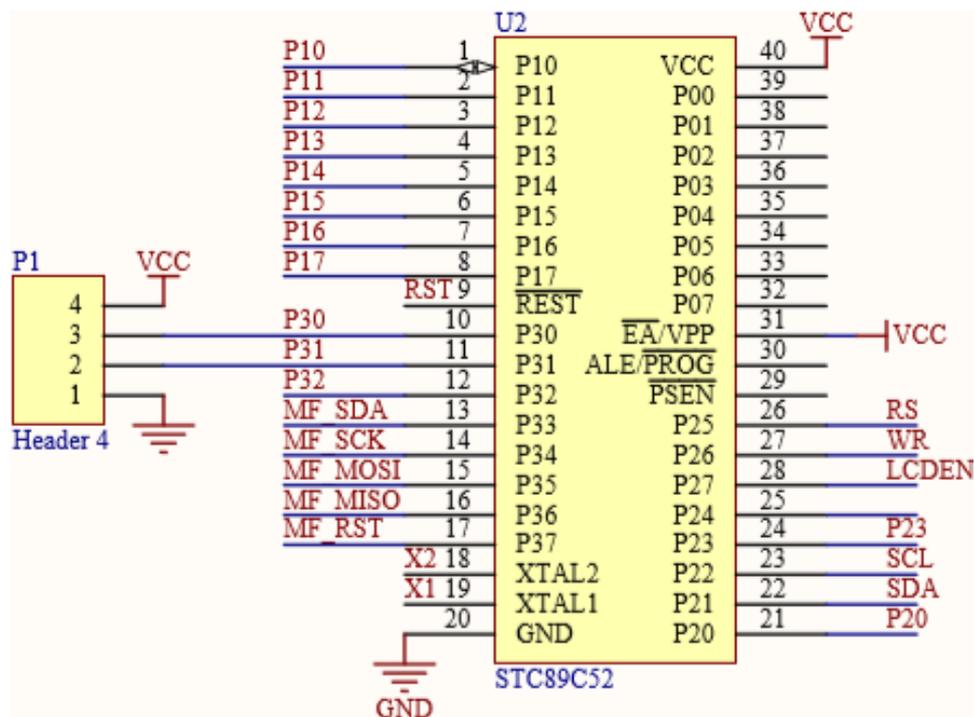


图 3-2 STC89C52 引脚图

根据本次课题设计的要求，单片机的控制核心需要完成相应的功能需求：

- (1) 接收指纹模块、IC 卡射频模块发送过来的数据并且完成处理；
- (2) 控制电机转动实现是否需要开锁，指示灯、蜂鸣器是否需要工作；
- (3) 控制液晶显示器进行输出显示的工作；
- (4) 控制处理从键盘反馈过来的信息数据。

3.3. 系统显示模块设计

本次课题设计选用的液晶显示模块为 12864LCD，它是 4*4 点阵字符构成。由该液

晶显示器具有功耗低、电压低、性能高、平板型结构、所能显示的信息相对较多、没有电磁辐射、使用寿命长等优点。

基本的模块显示流程为：每当我们要对电子密码锁进行开锁时，屏幕上会显示

“欢迎使用电子密码锁”，当我们按下任意按键的时候，屏幕上就会显示“请使用任意一种方式解锁”，然后利用键盘上的我们软件所赋予 0~9 数字锁相对应的按键并把这些按键按下用来输入密码。出于安全的考虑，我们把按键输入的密码数字用 * 进行代替，防止密码被盗。

下图 3-3 为 LCD12864 与单片机的接口连接图。

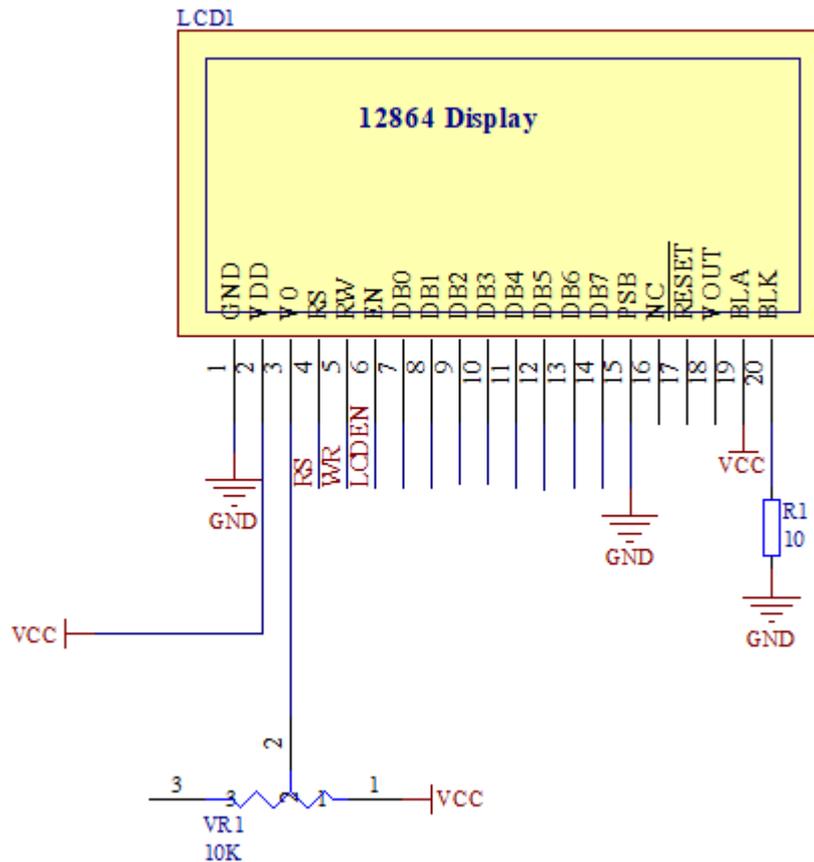


图 3-3 12864 引脚与单片机连接图

3. 4. 系统识别模块设计

3. 4. 1. 指纹识别模块设计

本此课题设计的系统识别模块中选择的指纹模块型号是 ZFM60，该指纹模块性能好，稳定性高，价格便宜，性价比很高。指纹模块电路如图 3-4 所示：

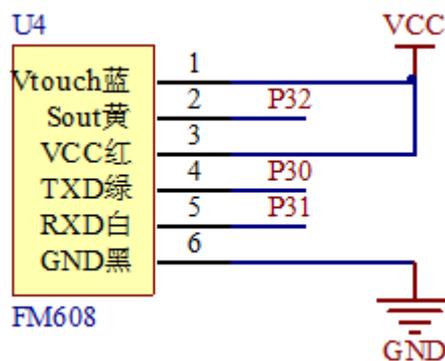


图 3-4 FM608 引脚图

该指纹模块的主要作用即是光学探测头自动检测扫描指纹，并根据相应操作，完成指纹的扫描、验证、存储、添加、删除等功能。

该模块硬件设计的工作流程为：系统初始化后，指纹模块也跟着系统进行初始化操作，初始化完成后，我们按下任意按键，使得单片机处于要进行开锁的操作，然后我们设置指纹模块的光学探测头就会一直处于检测扫描的工作状态下，并把探测头扫描到的指纹进行处理，提取出相应的一些指纹特征，并这些特征匹配到存储中，看是否为与存储器中存储的指纹模板相匹配，如果匹配，则发出一个开锁信号到单片机控制器中。

3.4.2. IC 卡射频模块设计

该 IC 卡射频模块的主要作用即是读卡器自动检测扫描有无 IC 卡录入，并根据相应操作，完成 IC 卡的扫描、验证、存储、添加、删除等功能。

我们对 IC 卡射频模块的主要设计操作是：系统初始化后，IC 卡射频模块也进行初始化操作，初始化完成后，我们按下任意按键，使得单片机处于要进行开锁的操作，然后我们设置 IC 卡射频模块的读卡器一直处于检测扫描的工作状态下，并把读卡器读取到的 IC 卡进行分析，与存放在该模块闪存内的注册过的 IC 卡进行匹配，如果匹配，则发出一个开锁信号到单片机控制器中。其基本原理图如图 3-5。

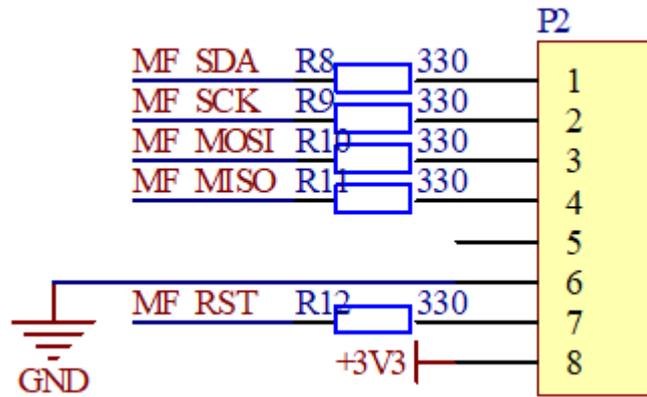


图 3-5 MFRC522 引脚图

3.5. 系统门控模块设计

3.5.1. 存储模块设计

通常情况下，出于对安全的考虑，我们会实现对卡片权限的设置操作，经常会选择一个芯片用来存储我们进行注册过的、合法的权限等信息数据。

在本次设计中使用 24C02 存储芯片，采用两线串行的总线和单片机通讯，内部组织为 256byte，每个 byte 共 8 位。存储在这个芯片内部的信息和数据的存储时间非常之久，即是在芯片不通电的情况下也可以得以保存的很久，而且它的结构相对简单，性能较好，性价比很高。其原理图如图 3-6 所示。

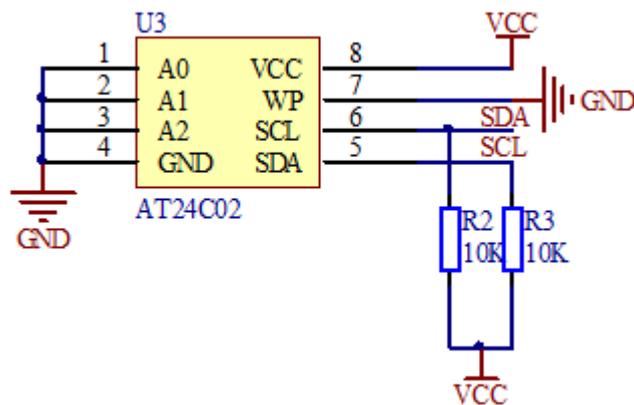


图 3-6 存储电路

图中 1、2、3 三个引脚是地址线，也可悬空或者接地，当有存储信息存入的时候，它们就作为地址线存放地址；当存储器内没有存储信息的时候，它们就可以不接或者接地；第 5 和第 8 引脚的接线接的是为正、负电源；SCL 管脚它所连接的是单片机的 P21 脚相连，用来给单片机发送时钟信号，实现的是串行时钟的功能；SDA 引脚是用于弃甲氨所有数据的发送或者接受。

3.5.2. 电机开锁模块设计

电机开锁，顾名思义，就是驱动电机进行开锁的电路。该电路主要由驱动发出信号和收到信号开锁两部分组成。

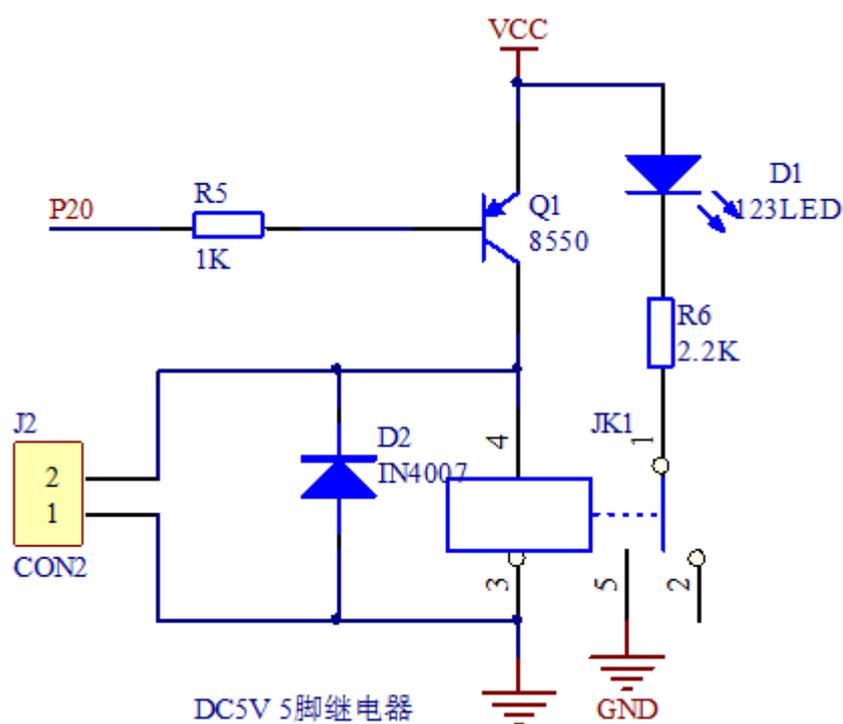


图 3-7 电机开锁电路

原理图如图 3-7 所示，其基本工作原理为：每当用户输入的密码为正确的时候、IC 读卡器和指纹读取器检测到合法的数据信息，发送开锁请求给单片机控制系统，单片机又会把收到的开锁请求，转换为开锁信号，并发送到电机开锁模块当中。电机开锁模块收到开锁信号后就会驱动电机开锁，且指示灯亮起。如果电机开锁电路没有收到从单片机发过来开锁信号，则电磁锁和指示灯不会做任何反应。。

3. 6. 按键控制模块设计

由于本次课题设计所用到的按键数量较多，既要进行数字密码的输入，又要通过按键的进行简单的人机交流的操作。所以我们设计思路是把数字按键赋予数值 0-9，把字母按键赋予确认、返回、撤销和设置等功能操作。可以看出我们设计的按键功能较多，独立按键式键盘肯定是不适合来说设置使用的，所以我们采用的是按键功能选择相对较多 4x4 的 16 位矩阵式按键键盘。键盘的每个按键功能在具体的软件程序中进行设置，从而实现按键键盘不但可以完成数字密码的输入，还可以进行简单的人机交流功能，如确认，返回，撤销和设置等。原理图如图 3-8 所示。

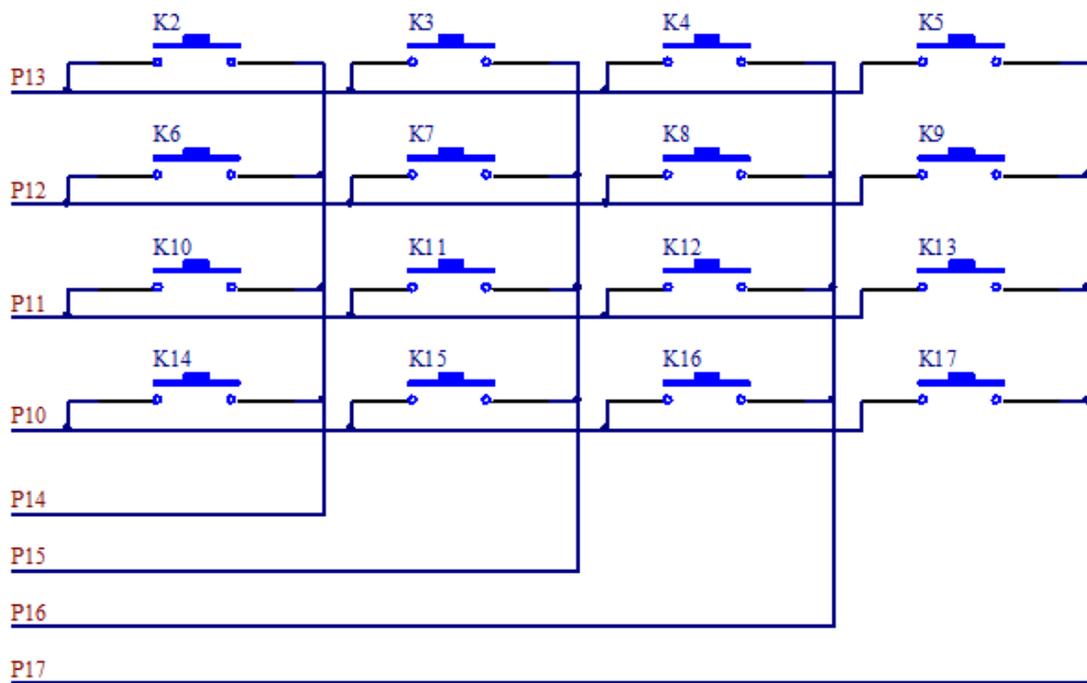


图 3-8 矩阵按键电路

4. 门禁系统软件设计

本章主要阐述的是智能门禁系统的软件设计。首先是对软件进行总体的设计，先是编写单片机核心控制部分的软件代码，该主程序部分主要功能是系统的初始化和界面输出显示，然后并对整个单片机进行检测，看是否有按键按下产生电平波动，如果检测到有相关按键按下，则判断该按键是否调用相关的子程序。第二步我们便要着手对子程序进行设计。该子程序的4个主要部分分别是系统显示模块、系统门控门控、系统识别模块和按键控制模块。编写完这些子程序的代码后，便可以让主程序根据相应操作来调用。

4.1. 系统软件总体设计

该软件应用程序的开发主要分为五大部分，即对51单片机系统核心模块的主体程序开发、对系统显示模块的子程序开发、对系统识别模块的子程序开发、对系统门控模块的子程序开发、和按键控制模块的子程序开发。

而子程序的代码编写是为了给主程序接收到相应的指示后可以调用，即对显示模块、识别模块、门控模块、按键控制模块等代码子程序进行调用。

系统总体工作流程：单片机在通上电源后，按下电源的开关，主程序便会进行初始化的操作，并在液晶上输出显示界面，然后系统会检测是否有按键按下产生电平波动，如果检测到有，系统则判断是哪个按键，并判断是否需要调用相应的子程序。调用子程序后，系统会根据这些软件代码进行相应操作。

4.2. STC89C52 单片机系统主程序设计

单片机系统主程序的基本巡检过程：首先是系统进行初始化操作，其次也对各个模块进行相应初始化操作，然后系统会检测是否有按键按下产生电平波动，如果检测到有，系统则会判断是哪一个按键，并作出判断是否需要调用相应的子程序。

主程序的工作流程描述如下：首先系统进行初始化操作，其次初始化各个硬件功能模块，在液晶上显示相应的人机互动界面，然后对键盘进行扫描，系统根据按下的按键进行液晶的显示，并与识别模块的IC射频卡、指纹模块建立通信，并根据对应按键的操作可以进行按键密码的输入，指纹的录入、IC卡的录入操作，也可以进入设置模式，进行按键密码权限、指纹权限、IC卡权限等的操作。

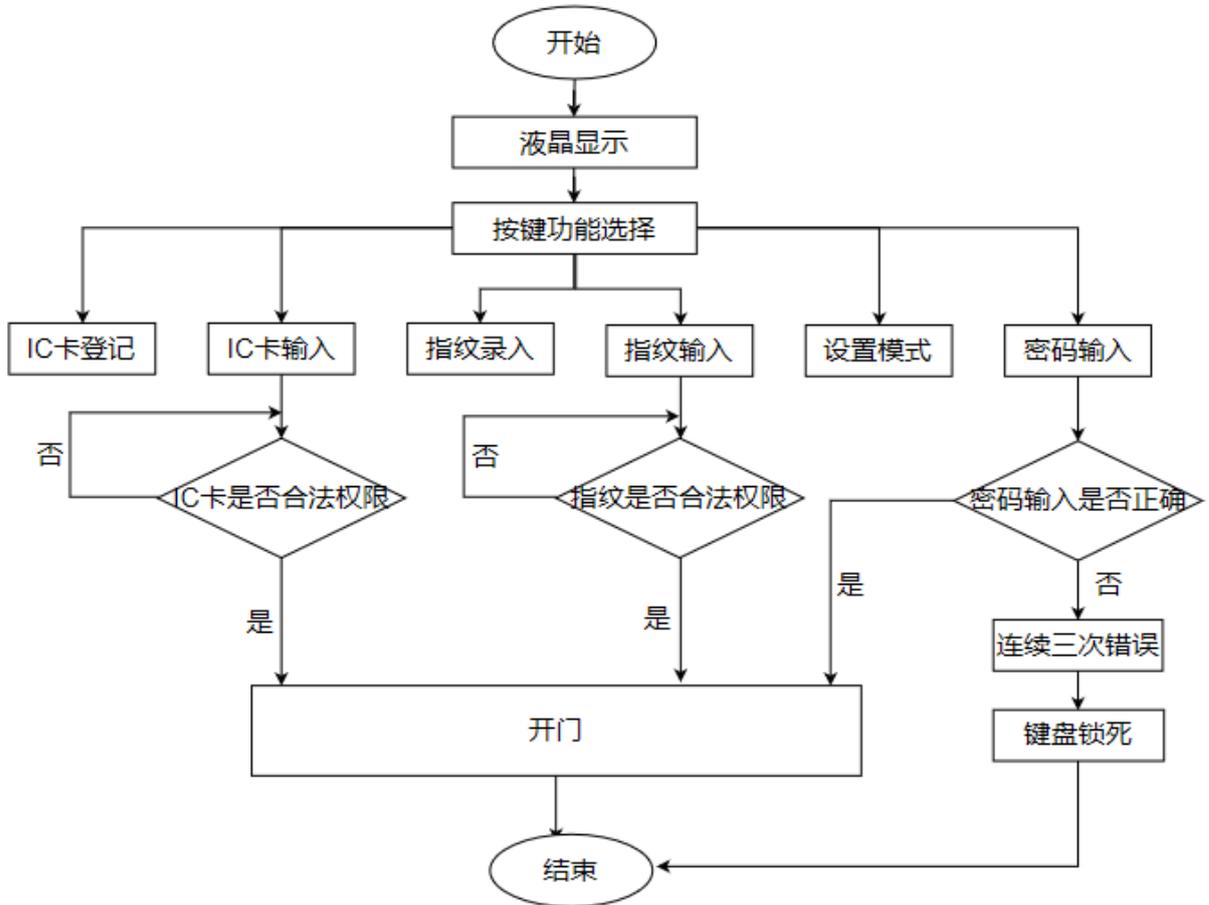


图 4-1 主程序功能操作流程图

4.3. 系统显示模块子程序设计

本次课题设计锁采用的 LCD 液晶显示模块主要完成是相关文字，数字和数据的显示功能。首先该模块会进行初始化操作，然后从单片机上接受到的相关命令指令，然后根据这些指令把相应的内容显示在液晶屏幕上。其原理图如图 4-2 所示。

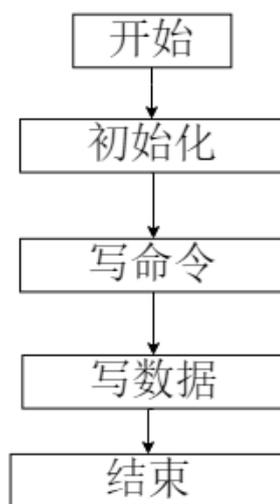


图 4-2 显示程序流程图

在显示模块中主要有两大方面的内容，一是系统初始化后所显示输出的人机界面，并且根据检测到的对应按键所进行的操作来输出显示。这个子程序可以设计放在主程序文件 C51.c 上；二是单片机加强对液晶的串行通信显示，这段程序设计在 SerialLCD12864.c 文件中。

4. 4. 系统识别模块子程序设计

4. 4. 1. 指纹识别模块子程序设计

指纹模块子程序主要分为录入指纹图像、指纹特征提取、匹配指纹库、注册指纹模板、删除指纹模板、验证指纹模板等部分。这些部分的主要功能操作便可以通过这些子函数编写得到。首先，光学探照头会处于检测状态，当有手指录入时对图像进行采集并加以技术处理，并于库中存储的板式进行对比；同理我们进行指纹的注册的时候也是把提取到指纹特征的模板，存放到库中。主要流程图如图 4-3 所示。

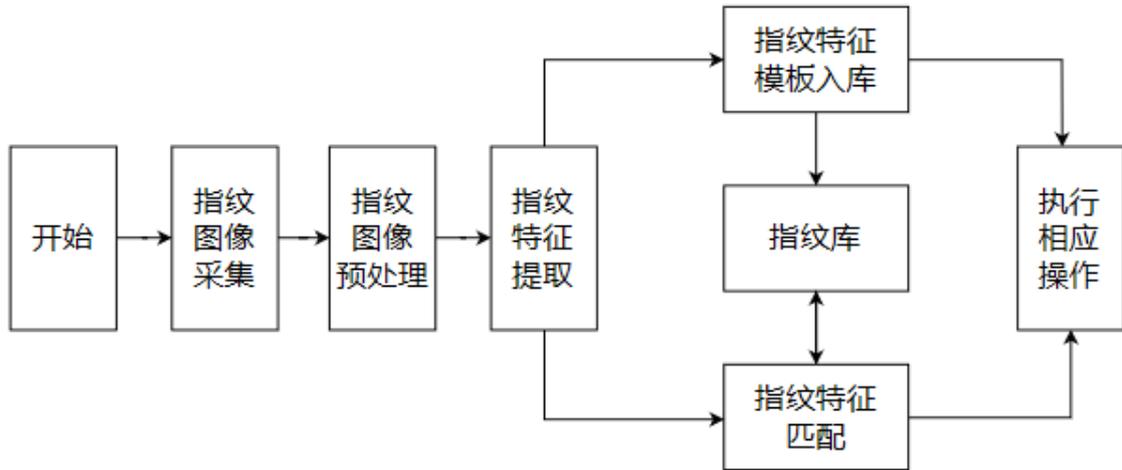


图 4-3 指纹模块工作流程

4.4.2. IC 卡射频模块子程序设计

IC 卡射频模块子程序主要分为 IC 卡的注册、IC 卡的清除、判断 IC 卡三个主要子函数。IC 卡在注册的时候会赋予 IC 卡相应的序列号并显示，在清除的时候会从存储器里删除，并显示卡号；判断的时候选择卡与存储器里的卡信息进行对比，并输出校验码验证是否通过。其主要工作流程：开机系统进行初始化操作，其次系统对 IC 卡射频模块进行初始化，读卡器处于检测状态并寻卡，如有卡在读卡器的工作作用区，会进行防碰撞操作，然后选择该 IC 卡读卡，如果该验证合法通过，门锁打开；非法则门锁不做操作。如流程图 4-4 所示。

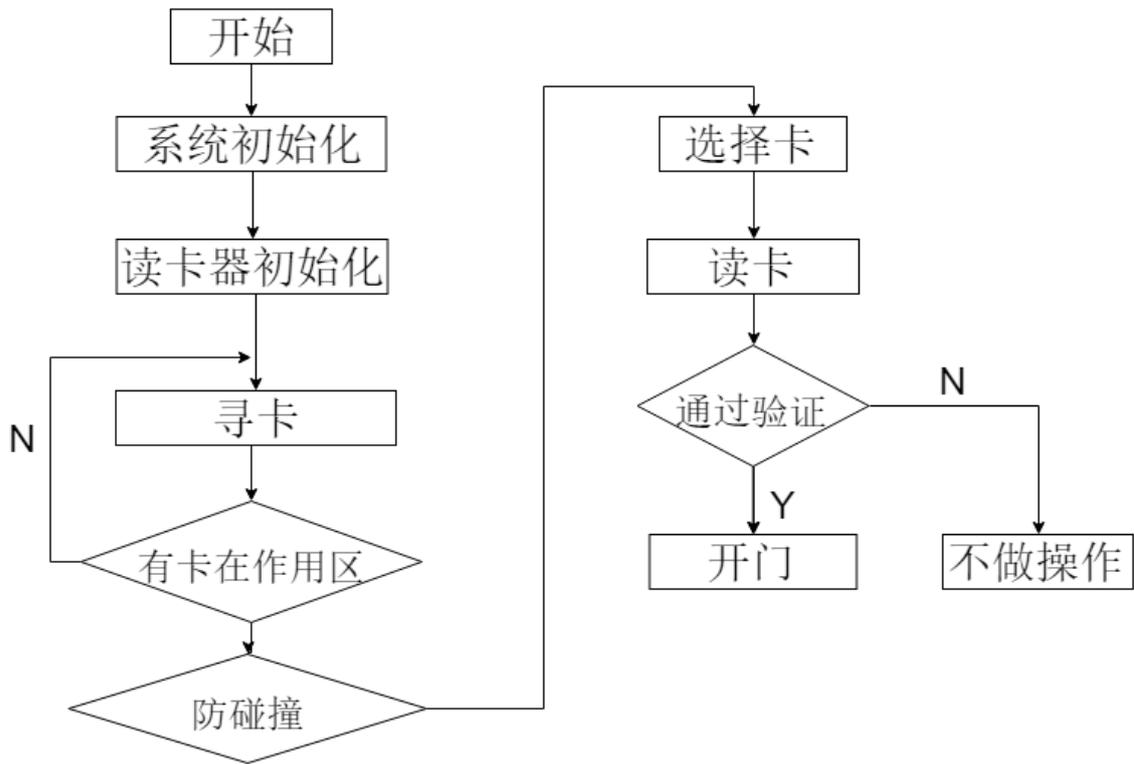


图 4-4 IC 卡射频模块工作流程图

4.5. 系统门控模块子程序设计

4.5.1. 存储模块子程序设计

存储模块子程序主要是由 2 个主要的子函数构成：写程序和读程序。我们把这个模块设计在独立的 24C02.h 头文件中，可以给后面的开锁子程序来调用。其写程序流程为：发送开始信号，写入存储器写地址并发出答信号 0，等待应答，重复刚才发送信号操作，写入存储数据并发出答信号 1，发送结束信号停止工作；读程序的流程为：在上次使用的操作地址上，发送开始信号，写入器件地址并发出答信号 0，等待应答，接受传来的数据并发出答信号 1，发送结束信号。其主要的功能流程图如图 4-5、图 4-6 所示。

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/597062001036006060>