

摘 要

随着互联网技术和信息通讯技术的飞速发展，信息化、智能化的浪潮正在席卷世界的每一个角落，智能门铃系统进入住宅，它正全方位地改变人类的社会生活，使人们的生活发生了翻天覆地的变化。由于人们生活水平的不断提高，越来越重视住宅的质量、安全性以及信息的获取和管理，这又大大促进了智能门铃系统的发展。各种方便于生活的智能门铃系统开始进入人们的生活，以单片机为核心的智能门铃系统就是其中之一。它实用性强，功能齐全，技术先进，使人们相信这是科技进步的成果；它更让我们懂得，数字时代的发展将改变人类的生活，将加快科学技术的发展。

智能门铃系统是应用了单片机编程技术、串行通信而设计的一种电控信息管理的智能系统。本论文介绍了一种用单片机 89C51 来控制的智能门铃系统的工作原理，并给出了其完整的硬件电路和软件的设计方案与实现方法。

通过对“智能门铃系统”课题的学习和设计，使我了解 89C51 单片机的特性；进一步的掌握了单片机进行多机通信的原理，对以后的学习和工作做了一个很好的铺垫。

关键词：单片机；智能门铃；c 语言编程

As the Internet technology and the rapid development of information communication technology, information, intelligent wave is swept every corner of the world, intelligent system into a house, it rang is all-around change of human social life, makes the life of people has undergone earth-shaking changes. As people living standard rise ceaselessly, pay more attention to the quality of housing, security and data acquisition and management, which greatly promoted the development of the intelligent system. Various convenient life of intelligent doorbell system began to enter the life of people, based on single chip intelligent bell system is one of them. It is practical, complete functions, advanced technology, make people believe that it is the results of scientific and technological progress, Let us know more, and digital age will change the development of human life, will speed up the development of science and technology.

The intelligent systems are used for microcontroller programming techniques, serial communication and design of a kind of electronic information intelligent management system. This paper introduces a kind of MCU 89C51 to control the working principle of the system, intelligent, and gives a complete hardware circuit and software design and realization method.

characteristics of 89C51, grasp the single-chip computer communication on the principle of learning and work to make a very good.

Keywords: SCM; Intelligent doorbell; C Programming language

摘 要	I
Abstract	II
第 1 章 绪论	1
1.1 智能门铃设计的意义	1.....
1.2 智能门铃设计的原则	1.....
1.3 研究内容及步骤	1.....
第 2 章 单片机	3
2.1 单片机定义	3.....
2.2 单片机应用领域	3.....
2.3 89c51 单片机简介	5.....
2.4 89c51 单片机主要特性	5.....
第 3 章 系统硬件设计	12
3.1 元件及介绍	12.....
3.2 硬件电路图	14.....
第 4 章 系统软件设置及校正	16
4.1 软件任务分析	16.....
4.2 程序流程图	16.....
4.3 系统校正	18.....
结 论	19
致 谢	20
参考文献	21
附录（一）	22
附录（二）	27

第 章 绪论

智能门铃设计的意义

单片微机的出现是计算机技术发展史上的一个重要的里程碑,它让计算机从海量的数值计算进入到智能化控制领域。作为 世纪的工科大学生,不仅要熟练地使用通用微机进行各种数据处理,还要把计算机技术运用到专业领域或相关领域,即具有“开发”能力。随着技术的发展,单片机作为小型智能化控制设备得到了越来越多的用途,特别是以单片机为核心的控制设备得到了实用性的发展,越来越用于社会和大众生活。

本设计就是在 51 单片机的基础上将传统门铃智能化,以方便社会和大众生活,作为智能化的门铃,拥有报警和红外探测多种功能,实用性高,适用于批量化和小型化生产。

1.2 智能门铃设计的原则

可靠性:系统应保证长期安全地运行。系统中的硬软件及信息资源应满足可靠性设计要求。

安全性:系统应具有必要的安全保护和保密措施。

抗干扰性:系统应具有较强的抗干扰性,对各类用户的误操作应有提示或自动消除的能力。

适应性:系统应对不断发展和完善的统计核算方法、调查方法和指标体系具有广泛的适应性。

可扩充性:系统的硬软件应具有扩充升级的余地,不可因硬软件扩充、升级或改型而使原有系统失去作用。

实用性:注重采用成熟而实用的技术,使系统建设的投入产出比最高,能产生良好的社会效益和经济效益。

先进性:在实用的前提下,应尽可能跟踪国内外最先进的计算机软硬件技术、信息技术及网络通信技术,使系统具有较高的性能指标。

易操作性:贯彻面向最终用户的原则,使用户操作简单直观,易于掌握。

1.3 研究内容及步骤

目前,单片机越来越广泛的运用到社会的各个领域,其中运用比较多的主要在大众生活方面、以单片机为控制中心的智能小系统。在本设计中,我们采用了单片机控制多模块设计,便于检查和维修。

该设计的基本原理为以 51 单片机作为控制单元,控制报警系统,由软件系统和硬件系统两部分组成。硬件系统主要包括:

1、89c51 单片机 它是一种带 4K 字节闪烁可编程可擦除只读存储器(FPEROM Flash Programmable and Erasable Read Only Memory)的低电压,高性能 CMOS8 位微处理器,俗称单片机。89C2051 是一种带 2K 字节闪烁可编程可擦除只读存

储器的单片机。单片机的可擦除只读存储器可以反复擦除 100 次。

、石英晶体振荡器 它是利用石英晶体（二氧化硅的结晶体）的压电效应制成的一种谐振器件，它的基本构成大致是：从一块石英晶体上按一定方位角切下薄片（简称为晶片，它可以是正方形、矩形或圆形等），在它的两个对应面上涂敷银层作为电极，在每个电极上各焊一根引线接到管脚上，再加上封装外壳就构成了石英晶体谐振器，简称为石英晶体或晶体、晶振。其产品一般用金属外壳封装，也有用玻璃壳、陶瓷或塑料封装的。

3 、蜂鸣器 它是一种一体化结构的电子讯响器，采用直流电压供电，广泛应用于计算机、打印机、复印机、报警器、电子玩具、汽车电子设备、电话机、定时器等电子产品中作发声器件。

4、LED 灯 它是一种固态的半导体器件，它可以直接把电转化为光。 LED 的心脏是一个半导体的晶片，晶片的一端附 在一个支架上，一端是负极，另一端连接电源的正极，使整个晶片被环氧树脂封装起来。

软件系统主要用 C 语言程序控制单片机使其正常工作。

本文主要分为以下几个部分：

第 1 章 对本课题的主要研究内容、目的、开发环境进行概括。

第 2 章 对单片机的功能与组成进行了分析。

第 3 章 对系统硬件的组成及设计进行了介绍。

第 4 章 详细地对各模块的流程图及程序进行了叙述。

第 5 章 介绍了对系统的校正

第 章 单片机

单片机定义

单片机是指一个集成在一块芯片上的完整计算机系统。尽管他的大部分功能集成在一块小芯片上，但是它具有一个完整计算机所需要的大部分部件：、内存、内部和外部总线系统，目前大部分还会具有外存。同时集成诸如通讯接口、定时器，实时时钟等外围设备。而现在最强大的单片机系统甚至可以将声音、图像、网络、复杂的输入输出系统集成在一块芯片上。

单片机也被称为微控制器，是因为它最早被用在工业控制领域。单片机由芯片内仅有 CPU 的专用处理器发展而来。最早的设计理念是通过将大量外围设备和 CPU 集成在一个芯片中，使计算机系统更小，更容易集成进复杂的而对提及要求严格的控制设备当中。INTEL 的 Z80 是最早按照这种思想设计出的处理器，从此以后，单片机和专用处理器的发展便分道扬镳。

早期的单片机都是 8 位或 4 位的。其中最成功的是 INTEL 的 8031，因为简单可靠而性能不错获得了很大的好评。此后在 8031 上发展出了 MCS51 系列单片机系统。基于这一系统的单片机系统直到现在还在广泛使用。随着工业控制领域要求的提高，开始出现了 16 位单片机，但因为性价比不理想并未得到很广泛的应用。90 年代后随着消费电子产品大发展，单片机技术得到了巨大的提高。随着 INTEL i960 系列特别是后来的 ARM 系列的广泛应用，32 位单片机迅速取代 16 位单片机的高端地位，并且进入主流市场。而传统的 8 位单片机的性能也得到了飞速提高，处理能力比起 80 年代提高了数百倍。目前，高端的 32 位单片机主频已经超过 300MHz 性能直追 90 年代中期的专用处理器，而普通的型号出厂价格跌落至 1 美元，最高端的型号也只有 10 美元。当代单片机系统已经不再只在裸机环境下开发和使用，大量专用的嵌入式操作系统被广泛应用在全系列的单片机上。而在作为掌上电脑和手机核心处理的高端单片机甚至可以直接使用专用的 Windows 和 Linux 操作系统。

单片机比专用处理器更适合应用于嵌入式系统，因此它得到了最多的应用。事实上单片机是世界上数量最多的计算机。现代人类生活中所用的几乎每件电子和机械产品中都会集成有单片机。手机、电话、计算器、家用电器、电子玩具、掌上电脑以及鼠标等电脑配件中都配有 1-2 部单片机。而个人电脑中也会有为数不少的单片机在工作。汽车上一般配备 40 多部单片机，复杂的工业控制系统上甚至可能有数百台单片机在同时工作！单片机的数量不仅远超过 PC 机和其他计算的综合，甚至比人类的数量还要多。

2.2 单片机应用领域

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。导弹的导航装置，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，录象机、摄象机、全自动洗衣机的控制，以及程控玩具、电子宠物等等，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。

单片机广泛应用于仪器仪表、家用电器、医用设备、航空航天、专用设备的智能化管理及过程控制等领域，大致可分如下几个范畴：

(1)在智能仪器仪表上的应用：

单片机具有体积小、功耗低、控制功能强、扩展灵活、微型化和使用方便等优点，广泛应用于仪器仪表中，结合不同类型的传感器，可实现诸如电压、功率、频率、湿度、温度、流量、速度、厚度、角度、长度、硬度、元素、压力等物理量的测量。采用单片机控制使得仪器仪表数字化、智能化、微型化，且功能比起采用电子或数字电路更加强大。例如精密的测量设备（功率计，示波器，各种分析仪）。

(2)在工业控制中的应用：

用单片机可以构成形式多样的控制系统、数据采集系统。例如工厂流水线的智能化管理，电梯智能化控制、各种报警系统，与计算机联网构成二级控制系统等。

(3)在家用电器中的应用：

可以这样说，现在的家用电器基本上都采用了单片机控制，从电饭褒、洗衣机、电冰箱、空调机、彩电、其他音响视频器材、再到电子秤量设备，五花八门，无所不在。

(4)在计算机网络和通信领域中的应用：

现代的单片普遍具备通信接口，可以很方便地与计算机进行数据通信，为在计算机网络和通信设备间的应用提供了极好的物质条件，现在的通信设备基本上都实现了单片机智能控制，从手机，电话机、小型程控交换机、楼宇自动通信呼叫系统、列车无线通信、再到日常工作中随处可见的移动电话，集群移动通信，无线电对讲机等。

(5)单片机在医用设备领域中的应用：

单片机在医用设备中的用途亦相当广泛，例如医用呼吸机，各种分析仪，监护仪，超声诊断设备及病床呼叫系统等等。

(6)在各种大型电器中的模块化应用：

某些专用单片机设计用于实现特定功能，从而在各种电路中进行模块化应用，而不要求使用人员了解其内部结构。如音乐集成单片机，看似简单的功能，微缩在纯电子芯片中（有别于磁带机的原理），就需要复杂的类似于计算机的原理。如：音乐信号以数字的形式存于存储器中（类似于 ROM），由微控制器读出，转化为模拟音乐电信号（类似于声卡）。

在大型电路中，这种模块化应用极大地缩小了体积，简化了电路，降低了损坏、错误率，也方便于更换。

此外，单片机在工商，金融，科研、教育，国防航空航天等领域都有着十分广泛的用途。

现今的单片机技术已经相当成熟，因此成本也相对于别的新产品低，同时稳定性也会更加的好。基于这些考虑，本设计使用 89C51 进行控制。

89c51 单片机简介

89C51 是低电压,高性能 CMOS 8 位单片机,片内含 2k bytes 的可反复擦写的只读程序存储器 (PEROM)和 128 bytes 的随机存取数据存储器 (RAM),片内置通用 8 位中央处理器和 Flash 存储单元,功能强大。主要性能参数:

2k 字节可重擦写闪速存储器

1000 次擦写周期

2.7V-6V 的工作电压范围

•全静态操作:0Hz-24MHz

•两级加密程序存储器

128_8 字节内部 RAM

15 个可编程 I/O 口线

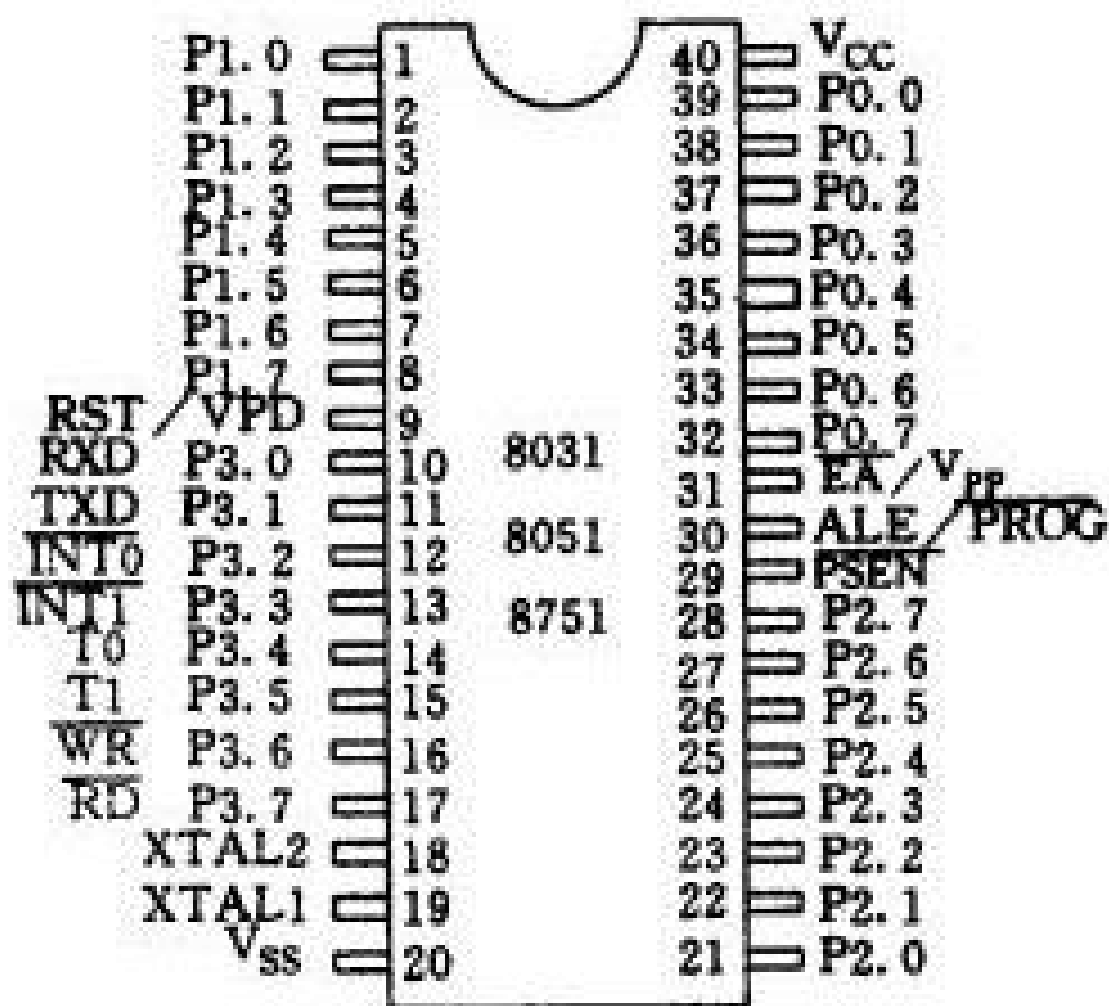
2 个 16 位定时 / 计数器

6 个中断源

•可编程串行 UART 通道

•可直接驱动 LED 的输出端口

•内置一个模拟比较器



2.4

(1) 标准功能

2k 字节 Flash 闪速存储器, 128 字节内部 RAM, 15 个 I/O 口线, 两个 16 位定时/计数器, 一个 5 向量两级中断结构, 一个全双工串行通信口, 内置一个精密比较器, 片内振荡器

及时钟电路。同时,89C51 可降至 0HZ 的静态逻辑操作,并支持两种软件可选的节电工作模式。空闲方式停止 CPU 的工作,但允许 RAM,定时/计数器,串行通信口及中断系统继续工作。掉电方式保存 RAM 中的内容,但振荡器停止工作并禁止其它所有部件工作直到下一个硬件复位。

(2) 引脚功能说明

V_{cc}:电源电压 ;

GND:地 ;

P1 口:P1 口是一组 8 位双向 I/O 口,P1.2-P1.7 提供内部上拉电阻,P1.0 和 P1.1 内部无上拉电阻,主要是考虑它们分别是内部精密比较器的同相输入端(AIN0)和反相输入端(AIN1),如果需要应在外部接上拉电阻。P1 口输出缓冲器可吸收 20mA 电流并可直接驱动 LED。当 P1 口引脚写入 1 时可作输入端,当引脚 P1.2-P1.7 用作输入并被外部拉低时,它们将因内部的上拉电阻而输出电流(IIL), P1 口还在 Flash 闪速编程及程序校验时接收代码数据;

P3 口:P3 口的 P3.0-P3.5、P3.7 是带有内部上拉电阻的 7 个双向 I/O 口。P3.6 没有引出,它作为一个通用 I/O 口但不可访问,但可作为固定输入片内比较器的输出信号,P3 口缓冲器可吸收 20mA 电流。当 P3 口写入“1”时,它们被内部上拉电阻拉高并可作为输入端口。作输入端时,被外部拉低的 P3 口将用上拉电阻输出电流(IIL);

P3 口还用于实现一些特殊功能,如下表 2-1:

表 2-1:

引脚	功能特性
P3.0	RXD (串行输入口)
P3.1	TXD (串行输出口)
P3.2	INT0 (外中断 0)
P3.3	INT1 (外中断 1)
P3.4	T0(定时/计数器 0 外部输入)
P3.5	T1(定时/计数器 1 外部输入)

P3 口还接收一些用于 Flash 闪速存储器编程和程序校验的控制信号。

RST: 复位输入。RST 引脚一旦变成两个机器周期以上高电平,所有的 I/O 口都将复位到“1”(高电平)状态,当振荡器正在工作时,持续两个机器周期以上的高电平便可完成复位,每个机器周期为 12 个振荡时钟周期;

XTAL1:振荡器反相放大器的及内部时钟发生器的输入端;

XTAL2:振荡器反相放大器的输出端;

振荡器特性：

XTAL1、XTAL2 为片内振荡器的反相放大器的输入和输出端,如下图所示。可采用石英晶体或陶瓷振荡器组成时钟振荡器，如需从外部输入时钟驱动 89C51,时钟信号从 XTAL1 输入,XTAL2 应悬空。由于输入到内部电路是经过一个 2 分频触发器，所以输入的外部时钟信号无需特殊要求,但它必须符合电平的最大和最小值及时序规范。

(3) 特殊功能寄存器

片内特殊功能寄存器 (SFR)空间存储区的映象图如下表 2-2 所示。

表 2-2:

0F8H								0FFH
0F0H	B 00000000							0F7H
0E8H								0EFH
0E0H	ACC 00000000							0E7H
0D8H								0DFH
0D0H	PSW 00000000							0D7H
0C8H								0CFH
0C0H								0C7H
0B8H	IP XXX0000 0							0BFH
0B0H	P3 11111111							0B7H
0A8H	IE 00XX0000							0AFH
0A0H								0A7H
98H	SCON 00000000	SB XXXX XXXX						9FH
90H	P1 11111111							97H
88H	TCON 00000000	TMOD 00000000	TL0 00000000	TL1 00000000	TH0 00000000	TH1 00000000		8FH

		0	0	0	0	0			
80H		SP 0000011 1	DPL 0000000 0	DPH 0000000 0				PCON 0XXX 0000	87H

并非存储区中所有的地址单元都被占用，未占用的地址单元亦不能使用，如果对其进行读访问一般返回为随机数,写访问也不确定。这些单元是为了以后利用这些未使用的地址单元扩展新功能而设置，所以用户软件不要对它们写 在这种情况下， 新位的复位或不激活值总为“0”。

(4) 分支指令

对于 LCALL、LJMP、ACALL、AJMP、SJMP、JMP@A+DPTR 等指令，只要程序员记住这些分支指令的目的地址在程序存储器大小的物理范围内（89C51 程序地址空间为：000H — 7FFH 单元）这些无条件分支指令就会正确执行,超 出物理空间的限制会出现不可预知的程序出错。CJNE[.....]、DJNZ[.....]、JB、JNB、JC、JNC、JBC、JZ、JNZ 等这些条件 转移指令的使用与上述原则一样,同样,超出物理空间的限制也会引起不可预知的程序出错。至于中断的使用，80C51 系列硬件结构中已保留标准中断服务子程序的地址。

(5) 与 MOVX 相关的指令，数据存储器

89c51 包含 128 字节内部数据存储器，这样,89C51 的堆栈深度局限于内部 RAM 的 128 字节范围内，它既不支持外部数据存储器的访问,也不支持外部程序存储器的执行，因此程序中不应有 MOVX[.....]指令。

一般的 80C51 汇编器即使在违反上述指令约束而写入指令时仍对指令进行汇编,用户应了解正在使用的 89C51 微控制器的存储器物理空间和约束范围,适当地调整所使用的指令寻址范围以适应 89C51。

程序存储器的加密：

89C51 可使用对芯片上的两个加密位进行编程（P）或不编程（U）来得到如下表 2-3 所示的功能：

表 2-3:

程序加密位			保护类型
加 密 方 式	LB1	LB2	
1	U	U	无程序加密功能
2	P	U	禁止进一步进行 Flash 闪速编程
3	P	P	同方式 2，同时禁止校验

空闲模式:

在空闲模式下,CPU 保持睡眠状态而所有片内的外设仍保持激活状态,这种方式由软件产生。此时,片内 RAM 和所有特殊功能寄存器的内容保持不变。空闲模式可由任何允许的中断请求或硬件复位终止。

P1.0 和 P1.1 在不使用外部上拉电阻的情况下应设置为 或者在使用上拉电阻的情况下设置为“1”。应注意的是:在用硬件复位终止空闲模式时,89C51 通常从程序停止一直到内部复位获得控制之前的两个机器周期处恢复程序执行。在这种情况下片内硬件禁止对内部 RAM 的读写,但允许对端口的访问,要消除硬件复位终止空闲模式对端口意外写入的可能,原则上进入空闲模式指令的下一条指令不应对端口引脚或外部存储器进行访问。

掉电模式:

在掉电模式下,振荡器停止工作,进入掉电模式的指令是最后一条被执行的指令,片内 RAM 和特殊功能寄存器的内容在终止掉电模式前被冻结。退出掉电模式的唯一方法是硬件复位,复位后将重新定义全部特殊功能寄存器但不改变 RAM 中的内容,在 Vcc 恢复到正常工作电平前,复位应无效,且必须保持一定时间以使振荡器重新启动并稳定工作。

P1.0 和 P1.1 在不使用外部上拉电阻的情况下应设置为“0”,或者在使用外部上拉电阻时应设为“1”。

Fash 闪速存储器的编程:

89C51 是在擦除状态下(也即所有单元内容均为 FFH 时)用 2k 字节的片内 PEROM 代码存储阵列进行封装微控制器,其程序存储器是可反复编程的。代码存储阵列一次编程一个字节,一旦阵列被编程,如需重新编程一非空(空为: FFH)字节,必须对整个存储器阵列进行电擦除。

内部地址计数器:

89C51 内部包含一个 PEROM 编程地址计数器,它总在 RST 上升沿到来时复位到

000H,并在 XTAL1 引脚上出现正跳变脉冲时进行加 1 计数。P1.0 和 P1.1 在不使用外部上拉电阻的情况下应设置为 或者在使用外部上拉电阻时应设为“1”。

编程方法：

要对 89C51 进行编程，推荐使用以下方法。

1.上电次序：

在 Vcc 和 GND 引脚之间加上电源。

设置 RST 和 XTAL1 为 GND 电平。

其它引脚置空,等待至少 10ms 以上。

2.置 RST 引脚为高电平,置 P3.2 引脚为高电平。

3.对引脚 P3.3、P3.4、P3.5、P3.7 按下表 2-4 正确组合加上逻辑高“H”或低“L”电平即可对 PEROM 进行编程操作。

表 2-4:

方式		PSTNPP	P3.2/PROG	P3.3	P3.4	P3.5	P3.7
写数据码		12V	L	L	H	H	H
读数据码		H	H	L	L	H	H
写时钟	1	12V	L	H	H	H	H
	2	12V	L	H	H	L	L
片擦除		12V	L2	H	L	L	L
读签名字节		H	H	L	L	L	L

编程和校验方法如下：

4.在 000H 地址单元对 P1.0-P1.7 输入数据代码字节。

5.置 RST 端为+12V,激活编程。

6.使 P3.2 跳变一次来编程 PEROM 阵列中的一字节或者加密位，写字节周期是自身定时的，一般需时 1.2ms。

7.当校验已编程的数据，使 RST 从+12V 降到逻辑电平“H”,置 P3.3-P3.7 引脚到正确的电平即可从 P1 口读取数据。

8.对下一地址单元编程字节，使 XTAL1 引脚正脉冲跳变一次使地址计数器加 1,在 P1 口输入新的数据字节。

9.重复 5 至 8,可对整个 2k 字节阵列全部编程，直到目标文件结束。

10.下电次序： 置 XTAL1 为低“L”电平

置 RST 为“L”电平

置空所有其它 I/O 引脚

关闭 Vcc 电源

编程接口：

表 2-5：Flash 闪速存储器编程和效验时序参数

符号	参数	Min	Max	Units
Vpp	编程电压	11.5	12.5	V
Lpp	编程电流		250	uA
Tvgl	建立数据到 PROG 变低时间	1.0		uS
Tfhdx	PROG 变低数据保持时间	1.0		uS
Tehsh	ENABLE 变高到 Vpp 时间	1.0		uS
Tshgl	建立 Vpp 到 PROG 变低时间	10		uS
Tghsl	加 PROG 后 Vpp 保持时间	10		uS
Tglgh	PROG 宽度	1	110	uS
Telov	ENABLE 到数据有效时间		1.0	uS
Tehoz	ENABLE 到数据浮空时间	0	1.0	uS
Tghbl	PROG 变高到 BUSY 变低时间		50	uS
Twc	字节写周期		2.0	mS
Tbhil	RDY/BSY 到增加时钟延时时间	1.0		uS
Thil	时钟增量时间	200		uS

第 3 章 系统硬件设计

元件及介绍

89c51 芯片一件，石英晶体振荡器、12VA23 电池一节、常开按钮 一个、部分阻容元件，蜂鸣器、LED 灯各一件。

89c51 芯片在上一章已经讲过，这里就不多说了。

3.1.1 石英晶体振荡器



石英晶体振荡器、温度补偿晶体振荡器 (TCXO)、电压控制晶体振荡器 (VCXO)、恒温控制式晶体振荡器 (OCXO) 和数字化补偿式晶体振荡器 (DCXO/MCXO) 等几种类型。其中，无温度补偿式晶体振荡器是最简单的一种，在日本工业标准(JIS)中，称其为标准封装晶体振荡器 (SPXO)。现以 SPXO 为例，简要介绍一下石英晶体振荡器的结构与工作原理。

石英晶体，有天然的也有人造的，是一种重要的压电晶体材料。石英晶体本身并非振荡器，它只有借助于有源激励和无源电抗网络方可产生振荡。SPXO 主要是由品质因数 (Q) 很高的晶体谐振器 (即晶体振子) 与反馈式振荡电路组成的。石英晶体振子是振荡器中的重要元件，晶体的频率 (基频或 n 次谐波频率) 及其温度特性在很大程度上取决于其切割取向。石英晶体谐振器的基本结构、(金属壳) 封装及其等效电路。

只要在晶体振子板极上施加交变电压，就会使晶片产生机械变形振动，此现象即所谓逆压电效应。当外加电压频率等于晶体谐振器的固有频率时，就会发生压电谐振，从而导致机械变形的振幅突然增大。

3.1.2 蜂鸣器

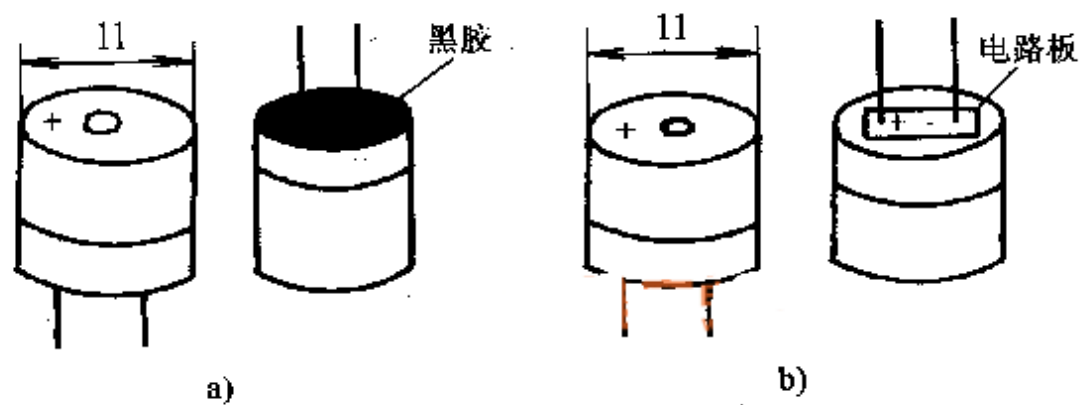


图 3-2 蜂鸣器

1. 蜂鸣器的作用 蜂鸣器是一种一体化结构的电子讯响器，采用直流电压供电，广泛应用于计算机、打印机、复印机、报警器、电子玩具、汽车电子设备、电话机、定时器等电子产品中作发声器件。

2. 蜂鸣器的分类 蜂鸣器主要分为压电式蜂鸣器和电磁式蜂鸣器两种类型。

3. 蜂鸣器的电路图形符号 蜂鸣器在电路中用字母 BZ 或“HA”（旧标准用“FM”、“LB”、“JD”等）表示。

蜂鸣器的结构原理：

1. 压电式蜂鸣器 压电式蜂鸣器主要由多谐振荡器、压电蜂鸣片、阻抗匹配器及共鸣箱、外壳等组成。有的压电式蜂鸣器外壳上还装有发光二极管。

多谐振荡器由晶体管或集成电路构成。当接通电源后（1.5~15V 直流工作电压），多谐振荡器起振，输出 1.5~2.5kHz 的音频信号，阻抗匹配器推动压电蜂鸣片发声。

压电蜂鸣片由锆钛酸铅或铌镁酸铅压电陶瓷材料制成。在陶瓷片的两面镀上银电极，经极化和老化处理后，再与黄铜片或不锈钢片粘在一起。

2. 电磁式蜂鸣器 电磁式蜂鸣器由振荡器、电磁线圈、磁铁、振动膜片及外壳等组成。接通电源后，振荡器产生的音频信号电流通过电磁线圈，使电磁线圈产生磁场。振动膜片在电磁线圈和磁铁的相互作用下，周期性地振动发声。

灯

LED (Light Emitting Diode)，发光二极管，是一种固态的半导体器件，它可以直接把电转化为光。LED 的心脏是一个半导体的晶片，晶片的一端附在一个支架上，一端是负极，另一端连接电源的正极，使整个晶片被环氧树脂封装起来。半导体晶片由两部分组成，一部分是 P 型半导体，在它里面空穴占主导地位，另一端是 N 型半导体，在这边主要是电子。但这两种半导体连接起来的时候，它们之间就形成一个“P—N 结”。当电流通过导线作用于这个晶片的时候，电子就会被推向 P 区，在 P 区里电子跟空穴复合，然后就会以光子的形式发出能量，这就是 LED 发光的原理。而光的波长也就是光的颜色，是由形成 P-N 结的材料决定的。

发光二极管是由 III-IV 族化合物，如 GaAs（砷化镓）、GaP（磷化镓）、GaAsP（磷砷化镓）等半导体制成的，其核心是 PN 结。因此它具有一般 P-N 结的 I-N 特性，即正向导通，反向截止、击穿特性。此外，在一定条件下，它还具有发光特性。在正向电压下，电子由 N 区注入 P 区，空穴由 P 区注入 N 区。进入对方区域的少数载流子（少子）一部分与多数载流子（多子）复合而发光，如图 1 所示。

假设发光是在 P 区中发生的，那么注入的电子与价带空穴直接复合而发光，或者先被发光中心捕获后，再与空穴复合发光。除了这种发光复合外，还有些电子被非发光中心（这个中心介于导带、价带中间附近）捕获，而后再与空穴复合，每次释放的能量不大，不能形成可见光。发光的复合量相对于非发光复合量的比例越大，光量子效率越高。由于复合是在少子扩散区内发光的，所以光仅在靠近 PN 结面数 μm 以内产生。

理论和实践证明，光的峰值波长与发光区域的半导体材料禁带宽度 E_g 有关，即 $\approx 1240/E_g$ (nm)

式中 E_g 的单位为电子伏特 (eV)。若能产生可见光（波长在 380nm 紫光~780nm 红光），半导体材料的 E_g 应在 3.26~1.63eV 之间。比红光波长长的光为红外光。现在已有红外、红、黄、绿及蓝光发光二极管，但其中蓝光二极管成本、价格很高，使用不普遍。

3.2 硬件电路图

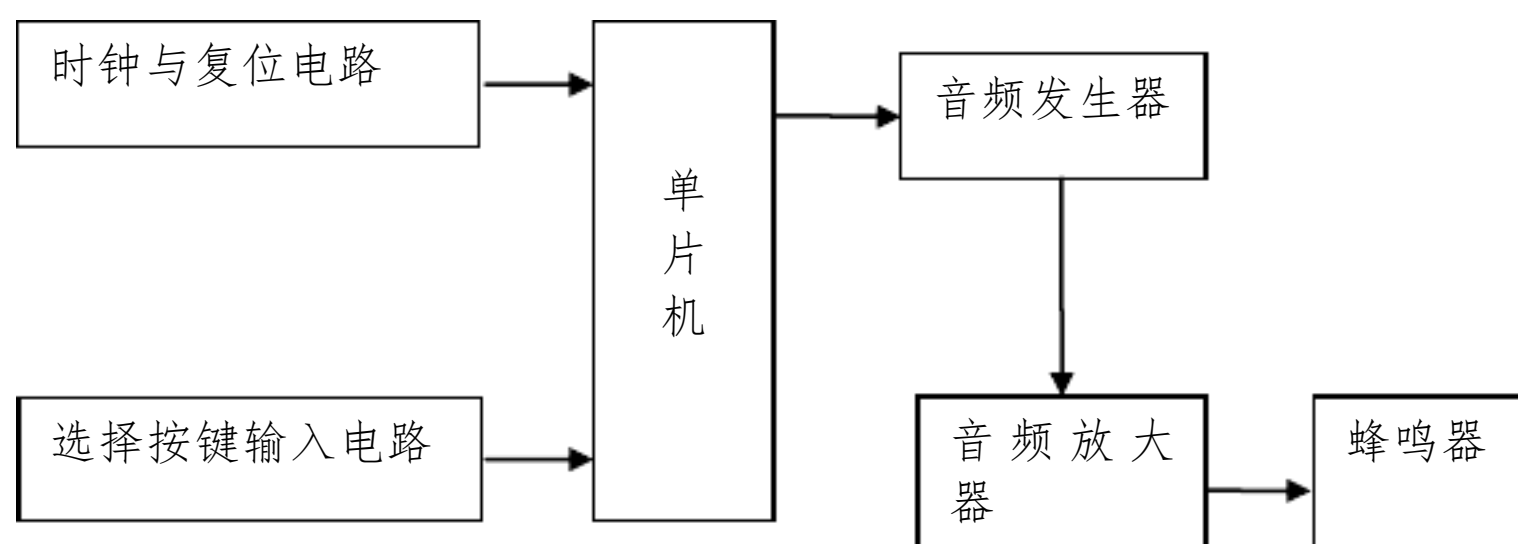


图 3-3 硬件电路设计框图

音乐门铃的硬件电路由 6 个部分组成：单片机、时钟与复位电路、选择按键输入电路、音频发生器、音频放大器和蜂鸣器。音乐门铃的硬件电路设计框图如图-3.2.1 所示。

3.2.1 时钟频率电路的设计

单片机必须在时钟的驱动下才能工作。在单片机内部有一个时钟振荡电路，只需要外接一个振荡源就能产生一定的时钟信号送到单片机内部的各个单元，决定单片机的工作速度。

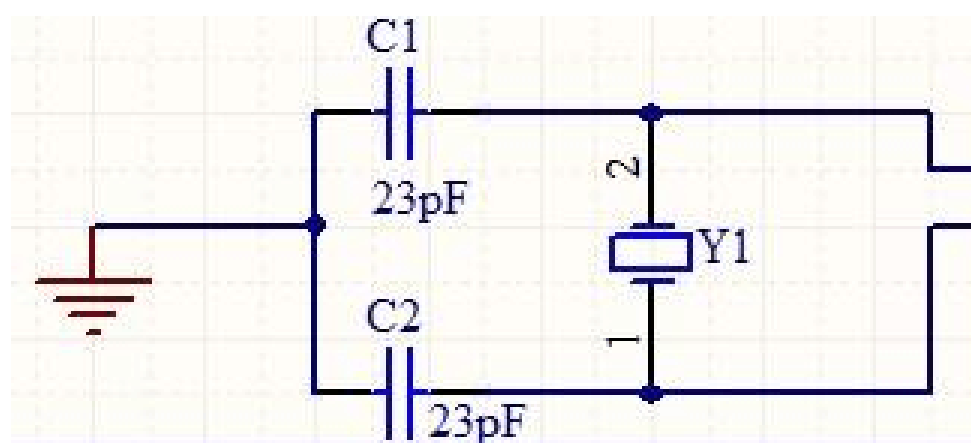


图 3-4 外部振荡电路

如图 3-4 所示，其为外部振荡电路，一般选用石英晶体振荡器。此电路在加电大约延迟 10ms 后振荡器起振，在 XTAL2 引脚产生幅度为 3V 左右的正弦波时钟信号，其振

荡频率主要由石英晶振的频率确定。电路中两个电容 C1, C2 的作用有两个：一是帮助振荡器起振；二是对振荡器的频率进行微调。C1, C2 的典型值为 20PF。

单片机在工作时，由内部振荡器产生或由外直接输入的送至内部控制逻辑单元的时钟信号的周期称为时钟周期。其大小是时钟信号频率的倒数，常用 f_{osc} 表示。图中时钟频率为 12MHz，即 $f_{osc}=12\text{MHz}$ ，则时钟周期为 $1/12\mu\text{s}$ 。

复位电路的设计

单片机的第 9 脚 RST 为硬件复位端，只要将该端持续 4 个机器周期的高电平即可实现复位，复位后单片机的各状态都恢复到初始化状态，其电路图如图 3-5 所示：

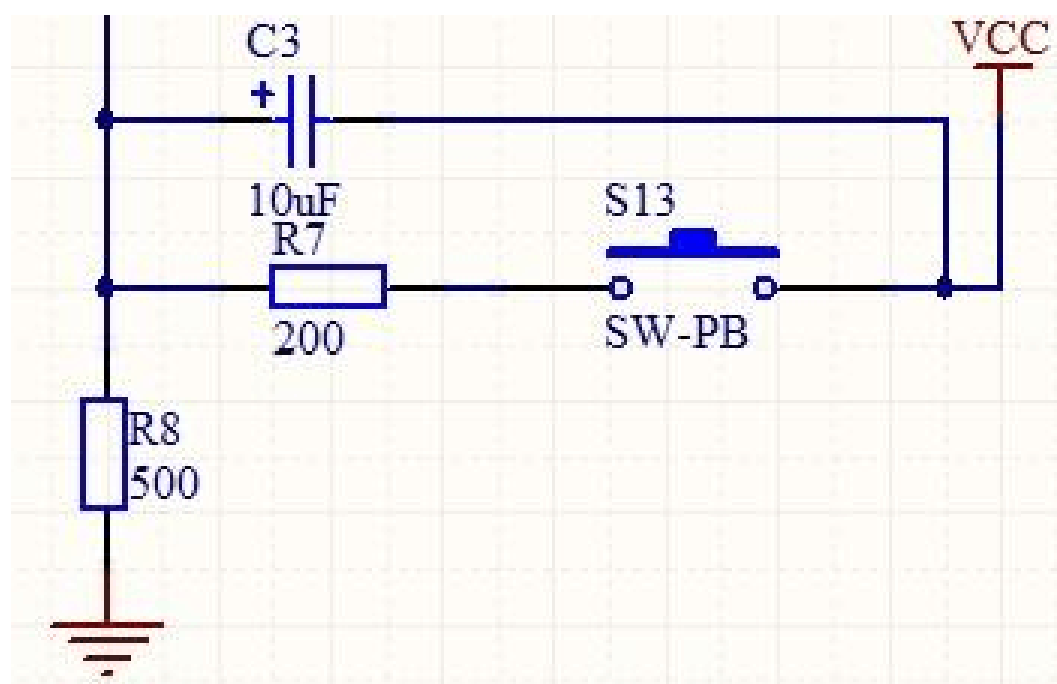


图 3-5 复位电路

图 3-5 中由按键 S13 以及电解电容 C3、电阻 R7 构成按键及上电复位电路。由于单片机是高电平复位，所以当按键 S13 按下时候，单片机的 9 脚 RESET 管脚处于高电平，此时单片机处于复位状态。当上电后，由于电容的缓慢充电，单片机的 9 脚电压逐步由高向低转化，经过一段时间后，单片机的 9 脚处于稳定的低电平状态，此时单片机上电复位完毕，系统程序从 0000H 开始执行。

值得注意的是，在设计当中使用到了硬件复位和软件复位两种功能，由上面的硬件复位后的各状态可知寄存器及存储器的值都恢复到了初始值，而前面的功能介绍中提到了倒计时时间的记忆功能，该功能的实现的前提条件就是不能对单片机进行硬件复位，所以设定了软复位功能。软复位实际上就是当程序执行完毕之后，将程序指针通过一条跳转指令让它跳转到程序执行的起始地址。

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/065210003314011141>