

# 数字定时器设计

## 摘 要

随着时代的进步，电子行业的发展，定时器的应用也越来越广泛。但传统的定时器都是使用发条驱动式、电机传动式或电钟式等机械定时器。数字定时器相对传统定时器来说，体积小、重量轻、造价低、精度高、寿命长、而且安全可靠、调整方便、适于频繁使用。

本文以 AT89C51 单片机为核心模块，使用 AT89C51 内部定时器计时，设计了数字定时器的键盘模块，显示模块，声光报警模块，辅助电源模块，继电器开关模块以及硬件复位模块。系统阐述了数字定时器的工作原理，并给出了软件流程。该数字定时器最大定时时间为 30h，可精确到分。

关键词：定时器；单片机；AT89C51；

## Design Digital Timer

### Abstract

With the development of the electronics industry, timer becoming widely used. But the traditional timers are used to wind-driven, the motor drive or electro-mechanical timer Bell, etc. Digital timer relatively traditional timer, small size, light weight, low cost, high accuracy, long life, and secure, easy and suitable for frequent use.

This paper use the AT89C51 internal timer as time control, designs a digital timer keyboard module, display module, sound and light alarm module, auxiliary power modules, relay switch modules and hardware reset module. The paper systemic explains digital timer works and software process. The digital timer maximum scheduled time for 30h, accurate to the minute.

**Keywords:** Timer; Monolithic machine; AT89C51; Development is scanned.

# 1 绪论

我们在日常生活中,经常碰到一些需要定时的事情,例如:印相或放大照片,需要定在零点几秒的时间,洗衣机洗涤衣物需要定在几分钟到几十分钟的时间,电风扇需要定在数十分钟的时间。完成这种定时的定时器多种多样,在家用电器中采用机械定时器就是根据一般上弦钟表原理设计的,这种定时器虽然结构简单,成本低,维修也比较方便,但是它的触头频繁接触和断开,大大的缩减了它的使用寿命,也不利于进一步全自动化。在数字电子技术突飞猛进的今天,数字定时器一定会逐步取而代之,这是不言而喻的。

“定时器”总的来说有两种类型。其一是基于模拟技术的传统产品,这种定时器功能简单,尽管曾被广泛应用过,但已进入淘汰之列。另一种就是基于数字技术的新一代产品,这种产品功能强,是前者的换代之物。然而,此类产品大多是较大型的设各,真正实用、携带方便、功能齐全的商品则就不多见了。随着单片机性能价格比的不断提高,新一代产品的应用越来越广泛,大可构成复杂的工业过程控制系统,完成复杂的控制功能,小则可以用于家电控制,甚至能够用来做儿童电子玩具。它功能强大,体积小,重量轻,灵活好用,配以适当的接口芯片,可以构造各种各样、功能各异的微电子产品。鉴此,我们设计开发了一种基于单片机的多用途定时器。它造价低,功能全,整体功能价格比高,配以小键盘和 LED 显示器,可适应各种场合的定时预警之用。

本文设计了基于 51 系列单片机的一种数字定时器。

## 1.1 课题的目的和意义

以往常见的电子定时器电路大多是利用 RC 阻容元件的充放电原理并配合若干片普通数字集成电路芯片和外围分立元件构成的,普遍存在所需芯片、元件较多,电路相对复杂,定时时间不准确,特别是可靠性和一致性较差的问题,且电路的延时时间越长,上述问题也就会越加明显。然而,如果采用由单片机构成的定时器电路,则可有效避免上述问题的。

多功能定时器的核心部件单片机 AT89C51,它在整个人类史上的地位已经不容置疑地确立了,相信它会越来越深入地浸透到人们的生活中,并且将在一定程

度上影响人们对生活的理解和诠释。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。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用单片机制作的定时器也会越来越多，这将必然成为一种趋势。为更多的了解单片机的原理和应用，故做此设计来进行巩固。

## 1.2 数字定时器的应用

人类最早使用的定时工具是沙漏或水漏，但在钟表诞生发展成熟之后，人们开始尝试使用这种全新的计时工具来改进定时器，达到准确控制时间的目的。

1876年，英国外科医生索加取得一项定时装置的专利，用来控制煤气街灯的开关。它利用机械钟带动开关来控制煤气阀门。起初每周上一次发条，1918年使用电钟计时后，就不用上发条了。随着时代的进步，电子行业的发展，定时器的应用也越来越广泛。特别是在家用电器的应用方面。

19世纪80年代，爱迪生效应的发现和验证电磁波存在的实验，为电子学的诞生创造了条件。20世纪初，英、美等国相继发明了第一代电子器件——电子管。1919年超外差式接收机问世，为收音机发展创造了条件。1923~1924年，美国V.K.兹沃雷金发明了摄像管和显像管，1931年组装成世界上第一个全电子电视系统。1954年美国始用彩色电视广播。磁性（钢丝）录音机和磁带录音机是先后在1898年和1935年问世的，在荷兰飞利浦公司1963年发明盒式磁带的基础上，盒式磁带录音机迅速普及。集成电路的发明，使电子技术进入微电子技术时代，使家用电器提高到一个新的水平。它既节省了硬件成本，又能实现多功能。

数字定时器在家用电器中经常用于延时自动关机、定时。延时自动关机可用于：收音机、电视机、录音机、催眠器、门灯、路灯、汽车头灯、转弯灯以及其他电器的延时断电及延时自停电源等。定时可用于：照相定时曝光、定时闪光、定时放大、定时调速、定时烘箱、冰箱门开定时报警、水位定时报警、延时催眠器、延时电铃、延时电子锁、触摸定时开关等。例如：空调中的定时器，在工作一段时间之后便能自动切断电源停止工作。夏季夜间使用，入睡前先顶好时间，等睡熟后到了预定时间，空调自动关机。方便节能。定时器可做倒计时秒表，

又可进行定时，还可以通过扩展完成其他功能，而且功能的相互转换也十分简单。对于厂商，有很大的挖掘潜在价值的空间对于消费者，也有很大的吸引力定时器除了应用于家用电器外，还广泛地用于工业农业生产和服务设施，甚至军事等。

### 1.3 数字定时器的发展前景

传统的定时器绝大多数都是发条驱动式、电机传动式或电钟式等机械定时器，部分电子器械中也有试用时间继电器的。相对于传统的定时器，数字定时器的体积小、重量轻、造价低、精度高、寿命长、而且安全可靠、调整方便、适于频繁使用。所以数字定时器的发展必定大有前途。同时随着现代数字电子技术的发展，数字定时器也在不断的进步，朝着更多用途、更高精度、更小体积发展着。

### 1.4 本课题的主要研究内容

数字定时器具有体积小、重量轻、造价低、精度高、寿命长、而且安全可靠、调整方便等优点，广泛应用于我们生活的各个领域。

本文 AT89C51 单片机为核心模块，使用 AT89C51 内部定时器计时，设计了数字定时器的键盘，显示，声光报警，辅助电源，继电器开关以及硬件复位的硬件原理图及相应的软件设计。以实现最大定时时间为 30h，可精确到分的数字定时器。

## 2. 数字定时器的硬件设置及工作原理

定时器顾名思义，是用来实现定时功能的，电路组成：一般分为控制电路，复位电路，键盘显示电路，报警电路，但并不是所有的定时器都有显示和报警功能，有许多功能简单的定时器，像洗衣机的内部定时器就没有显示功能，其他许多的家用电器也并没有报警功能，都是到时自动关闭，传统的定时器，要通过按键输入定时，而随着发展，定时器应用也越来越广泛，各种智能化性能也开始逐步实现，现在的定时器可以实现遥控定时，语音定时，也可以延时定时，循环定时等。

现在市场上出现的定时器种类很多，包括像 555 这样的集成芯片定时器，还有可编程的单片机定时器，在电子信息技术的飞速的发展行程中，单片机的应用也变得越来越广泛，电子这个原本没有生命的东西越来越具有智慧了，而单片机在这当中充当着“大脑”的作用，指挥着系统完成其工作以及在各种电器上面使用的电子定时器，实现定时功能的方法很多，像机械定时器就是通过，就是通过发条带动齿轮驱动带凹槽的圆形动触头控制盘转动，控制电源触点的通断。

80C51 单片机内部设有两个 16 位的可编程定时器/计数器。可编程的意思是指其功能（如工作方式、定时时间、量程、启动方式等）均可由指令来确定和改变。在定时器/计数器中除了有两个 16 位的计数器之外，还有两个特殊功能寄存器（控制寄存器和方式寄存器）。

本设计硬件电路要实现对交流大电流电源的控制、定时时间的设定显示和到点提醒等功能。

本文所涉及的数字定时器要求能定时给电器供电或断电，最大时间可以长达 30h, 操作使用方便，采用 AT89C51 单片机控制，4 位共阴数码管显示时间，继电器做电器电源输出控制。

## 2.1 主控模块的选择

在智能检测与控制系统中，单片机是其核心，是必不可少的功能部件，它负责对采集数据的计算处理、输出显示及各种控制功能的实现，单片机的优劣决定了控制系统的稳定性和准确性。单片机是单片微型计算机简称，他把组成微型计算机的各种功能部件：CPU（进行运算、控制）、RAM（数据存储）、ROM（程序存储）、输入/输出设备（例如：串行口、并行输出口等）、定时器/计数器、中断控制器等部件集成在一块半导体芯片上，构成一个完整的微型计算机。

本次设计选用由 ATMEL 公司生产的 AT89C51 单片机为主控模块可以同时实现效率与经济兼并的效果：

①AT89C51 单片机是一个低功耗，高性能 CMOS8 位单片机，采用 ATMEL 公司的高密度、非易失性存储技术制造，片内含 4k Bytes ISP(In-system programmable)的可反复擦写 1000 次的 Flash 只读程序存储器，芯片内集成了通

用 8 位中央处理器和 ISP Flash 存储单元, 128 bytes 的随机存取数据存储器 (RAM), 32 个外部双向输入/输出 (I/O) 口, 5 个中断优先级 2 层中断嵌套中断, 2 个 16 位可编程定时计数器, 2 个全双工串行通信口, 完全可以满足采样检测对单片机的要求。

②AT89C51 单片机内部自带有看门狗 (WDT) 电路, WDT 由 14 位计数器和特殊功能寄存器中的看门狗定时器复位存储器 (WDTRST) 构成。用户向 WDTRST 寄存器 (地址为 0A6H 的 SFR) 依次写入 0E1H 和 0E1H 可以激活 WDT。当 WDT 激活后, 当计数达到 16383 (3FFFH) 时, 14 位计数器将会溢出, 这将会复位器件, 因此, 用户必须每隔一段时间向 WDTRST 写入 01EH 和 0E1H 喂狗来避免 WDT 溢出。这样可以避免程序进入死循环, 无法正常运行。

③为做到让用户更加节电的功效, AT89C51 有若干节电选项来帮助用户减少电源消耗。AT89C51 的节电模式为掉电模式和空闲节电模式。

微控制器的电源消耗与它的运行频率有关。在空闲节电工作模式下, CPU 处于睡眠状态, 所有片上 RAM 和特殊功能寄存器的内容保持不变, 片上硬件禁止访问内部 RAM, 而可以访问端口引脚。在掉电模式下, 晶振停止工作, 激活掉电模式的指令是最后一条执行指令。片上 RAM 和特殊功能寄存器保持原值, 直到掉电模式终止。掉电模式可以通过硬件复位和外部中断退出。

④AT89C51 单片机与一般的 MCS-51 系列单片机指令系统及引脚功能相兼容, 功能更加强大且价格便宜。

综上所述, 本项目选用 AT89C51 单片机作主控模块既达到了响应速度快、功能强的效果又达到了为用户节电的目的, 并且降低了系统的成本, 使产品的性价比得到了提高, 做到了效率与经济兼并。

## 2.2 电源电路

电源电路主要是由电源变压器、整流、滤波和稳压电路四部分组成。电源变压器是将交流电网 220V 的电压变为所需要的电压值, 然后通过整流电路将交流电压变为脉动的直流电压。由于此脉动的直流电压还含有较大的纹波, 必须通过滤波电路加以滤除, 从而得到平滑的直流电压。但这样的电压还随着电网电压波动、负载和温度的变化而变化。因而在整流、滤波电路之后, 还需要稳压电路。

稳压电路的作用是在电网波动、负载和温度变化时，维持输出直流电压稳定。

本文设计的直流稳压电源要求+5V电压，为此设计了由集成稳压块7805组成的集成电压电路。在电路中使用的7805稳压块不仅有输入端、输出端和公共端，在芯片内部设有过流、过热保护以及调整管安全保护电路，使用简便，具有保护功能好，安全可靠、输出稳定度高等特点。这个电路给系统提供稳定的直流供电电压、为电路提供精密基准电压源，在进行光电隔离时，为隔离电路提供独立的供电电源。集成稳压块的作用是把非稳定的直流电压变换成稳定的直流电压。电源电路如图2-1

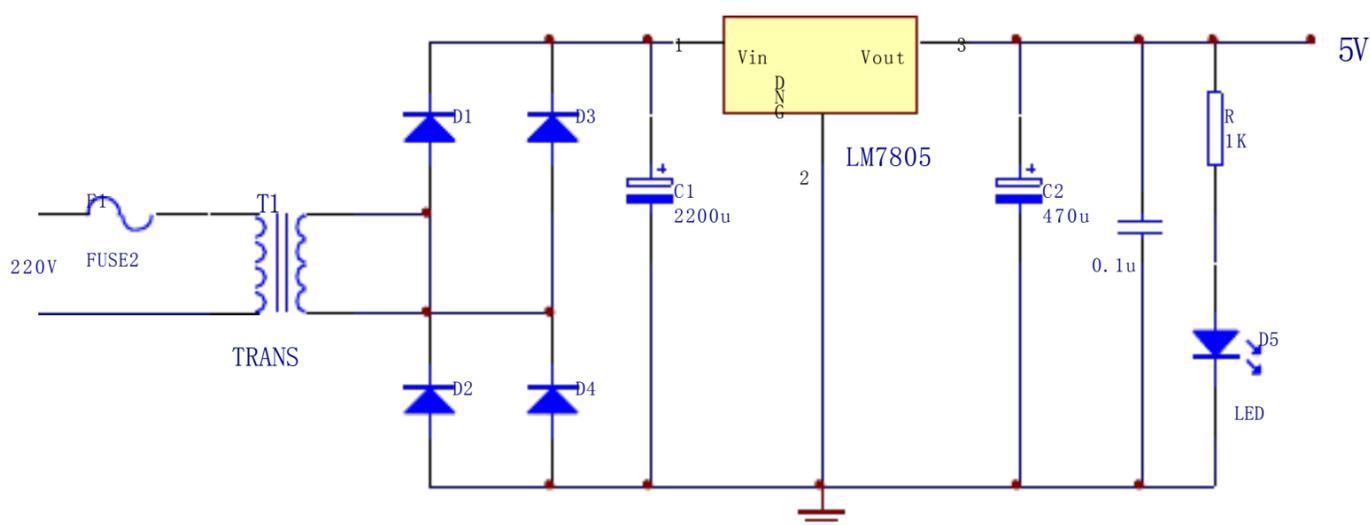


图 3-1 电源电路

该电路由变压器、桥式整流器、滤波电容和集成稳压块7805组成。其工作原理为220V交流电经变压器降压后由次级线圈输出后电压降为+9V的交流电，然后经过桥式电路整流后成为波动的直流电源，经过高低通滤波后，输入集成电压稳压器7805，输出+5V±5%直流电源，给单片机和其他器件供电。

### 2.3 键盘电路设计

通常在一个电路系统的设计中，输入设备是必不可少的人机交互设备，在设计中占有相当重要的地位。那么键盘不可否认是最主要的输入设备，根据实际系统的不同，其键盘的设计也不同，可以说键盘接口电路的设计五花八门。对不同的键盘设计也有不同的键盘处理方式，不论何种方式，键盘的处理都应包括以下内容：

(1) 识键，判断是否有键按下，若有，则进一步译键，若无，则等待键盘按下，或转做别的工作。

(2) 译键, 在有键按下的情况下, 进一步识别出是哪个键, 并作出相应的译键, 以便进一步处理。

(3) 键义分析, 在单义键的情况下, CPU 只需根据键码执行相应的程序。在多义键的情况下, 特别是在使用键语时, 还需要进行键语分析, 按照规定的键语语法, 把由键序组合成的输入序列的含义译出并执行相应的键盘处理程序。

### 2.3.1 键盘的设计

在单片机应用系统里, 按键是输入的主要方式, 在所需的按键不多的情况下, 系统常采用独立式按键。在本次设计中我们采用的就是独立式按键, 所谓独立式按键是指直接用 I/O 线构成的单个按键电路。每一个按键单独占用一个 I/O 口, 且其工作状态不会影响其他 I/O 口线的工作状态。这种按键的电路配置灵活, 软件结构简单。由于实际应用中, 不同的系统对按键的要求不同, 因此, 对按键程序的设计要考虑全面, 以便更好地完成按键所设定的功能。本设计的按键电路如图 2-2 所示, 按键直接与单片机的 I/O 口相接, 由于键盘是作为输入设备, 因此最好加上 10K 的上拉电阻, 以提高按键的工作稳定性。

### 2.3.2 按键输入

在键盘输入中, 因按键是机械结构, 在键闭合与弹开的时候往往会产生抖动, 若系统处理不好, 一次按键, 会被误认为是连续按了多次键。因此, 必须对按键的抖动作相应处理。一般按键抖动的时间大约是 10~20ms, 处理程序应在按键稳定后再检查键的信息。去抖的方法有硬件和软件两种。硬件消除就是在每个键上加 RC 滤波电路或用一个 RS 触发器组成的防抖动的电路, 如图 3-3 所示。本次设计中采用的是软件去抖的方法, 即在检测到有键按下时, 执行一个延时程序后再确认该键电平是否保持闭合状态电平, 如保持闭合状态电平则确认为真正有键按下。虽然此方法浪费 CPU 资源, 但对实时性要求不高的系统也不失为一种好方法。本设计采用软件去抖动。

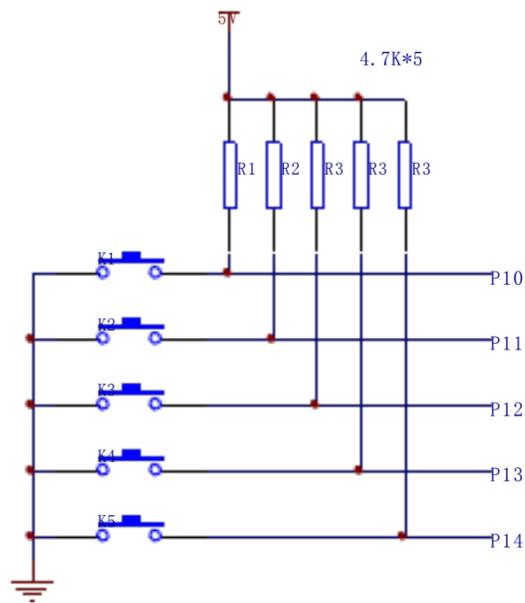


图 3-2 键盘电路

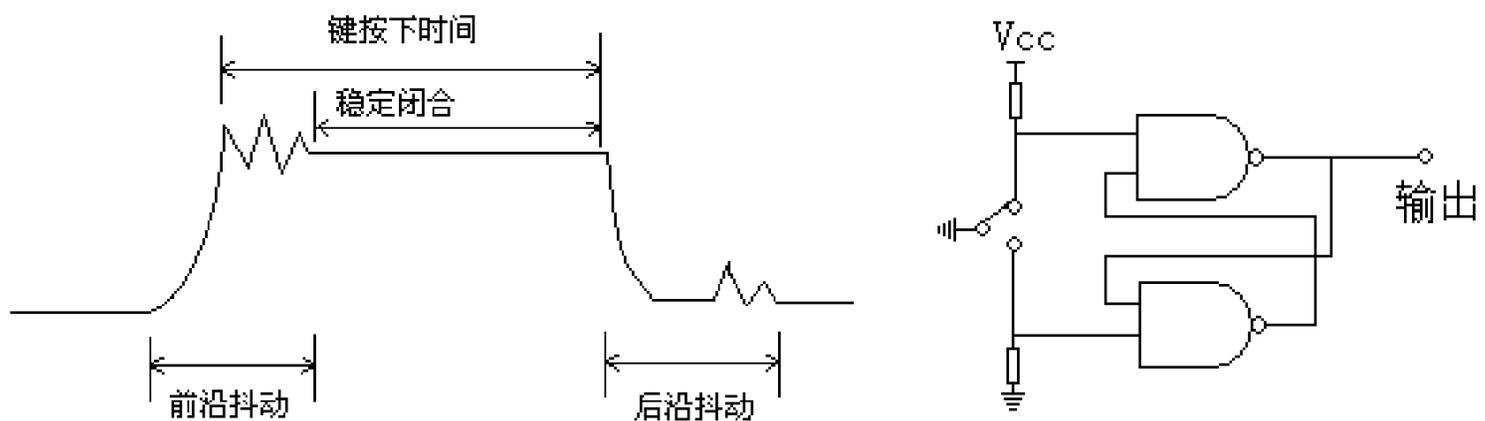


图 3-3 抖动过程和硬件去抖电路

### 2.3.3 选择按键的监测方法

对于单片机应用系统，按键处理只是在有键按下时才有意义。对是否有键按下的信息输入方式有查询式和中断式。实际应用中，某些应用系统只有在键按下时能工作，而有些系统并不经常需要键输入，对于前者，CPU 最好采用查询方式了解键输入信息，其相应的按键电路如图 2-2 所示，而对于后者，为了提高 CPU 的效率，可以采用中断方式获取按键信息，即再有键按下时，CPU 响应中断并对按键进行处理，否则执行其他任务。本设计采用查询式。

### 2.3.4 键盘功能

按键图如 2-2 所示。对应图中的按键，来对键盘设计电路的按键功能作以简单的说明。

K1 为设置键，它的功能就是开始设置时间

K2 为选择键，当按下第一次时是设置上限温度小时的十位，按下第二次时是设置小时的个位，按下第三次时是设置分钟的十位，按下第四次时是设置分钟的个位，并循环进行。

K3 为加“1”键。

K4 为减“1”键。

K5 为确定键，当设置好时间后按下 K5，开始计时。

## 2.4 显示电路

### 2.4.1 设计方案

在显示电路的设计方面有两种方案，第一种时采用 LCD 进行适时显示，这是比较理想的方案，但由于 LCD 成本比较高，这里还有一种方案，用 LED 进行显示，这种方案的缺点是不能适时显示，但也能满足一般的设计要求。本系统采用的就是第二种方案，具体电路图如 3-5 所示。

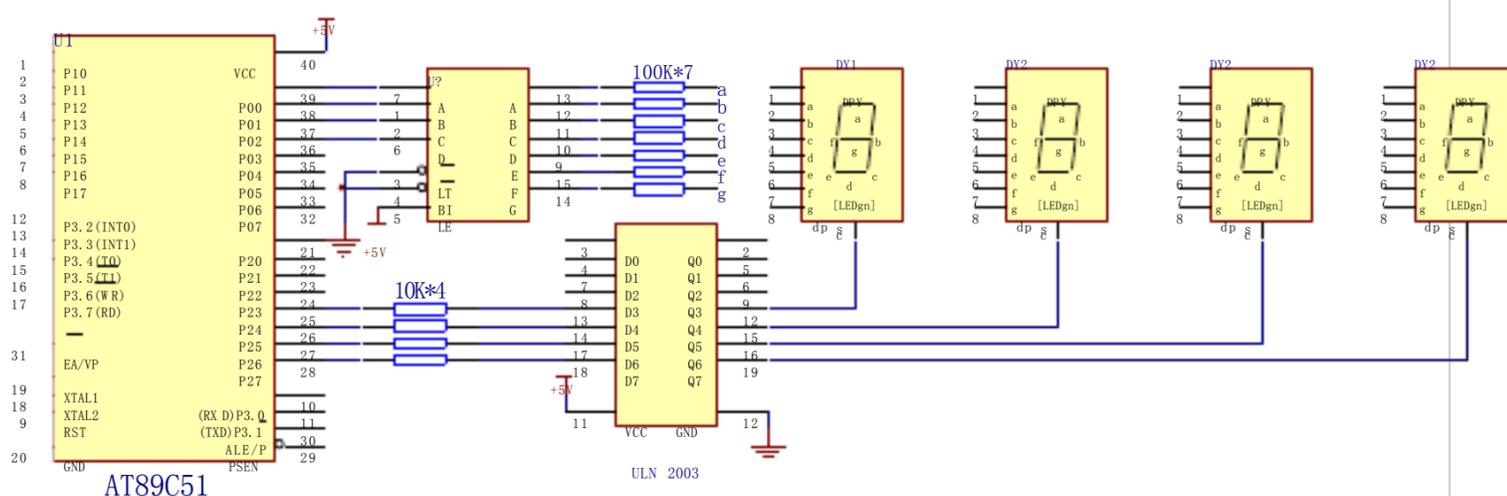


图 3-5

显示电路采用 4 个共阴极 LED 数码管。分别显示小时的十位和个位及分钟的十位和个位。为了使硬件电路简单，采用单片机直接驱动 LED 数码管（AT89C2051 输出口能吸收 20mA 电流），用动态扫描法来实现 LED 显示，由 CD4511 和 ULN2003 组成了显示电路中的外显与内显，下面介绍一下 CD4511 和 ULN 2003。

#### 2.4.2 CD4511

本设计采用 4511 芯片作为外显，与 LED 连接，CD4511 是一个用于驱动共阴极 LED 数码管显示器的 BCD 码—七段码译码器，共阴 LED 数码管是指 7 段 LED 的阴极是连在一起的，在应用中应接地。它们连接后的特点如下：具有 BCD 转换、消隐和锁存控制、七段译码及驱动功能的 MOS 电路能提供较大的拉电流，可直接

驱动 LED 显示器。 CD4511 是一片 CMOS BCD—锁存/7 段译码/驱动器，引脚排列如图 3-5 所示。

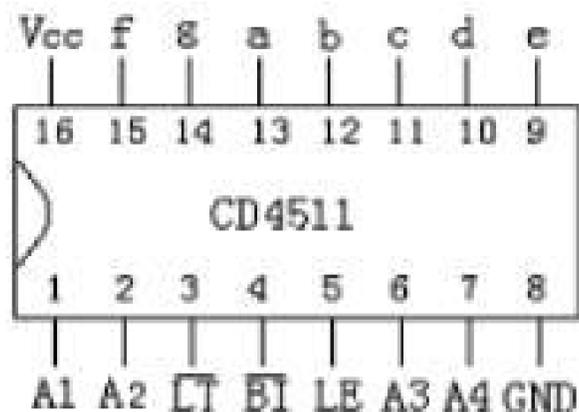


图 3-6 CD4511 引脚图

各引脚的名称：其中 7、1、2、6 分别表示 A、B、C、D；5、4、3 分别表示 LE、BI、LT；13、12、11、10、9、15、14 分别表示 a、b、c、d、e、f、g。左边的引脚表示输入，右边表示输出，还有两个引脚 8、16 分别表示的是 VDD、VSS。a、b、c、d、e、f、g：为译码输出端，输出为高电平 1 有效。CD4511 的内部有上拉电阻，在输入端与数码管笔段端接上限流电阻就可工作。其中 a b c d 为 BCD 码输入，a 为最低位。LT 为灯测试端，加高电平时，显示器正常显示，加低电平时，显示器一直显示数码“8”，各笔段都被点亮，以检查显示器是否有故障。BI 为消隐功能端，低电平时，所有笔段都可以消隐，正常显示时，BI 端应该加高电平。另外 CD4511 有拒绝伪码的特点，当输入数据超过十进制数 9(1001)时，显示字形也自行消隐。LE 是锁存控制端，高电平时锁存，低电平时传输数据。a~g 是 7 段输出，可驱动的是共阴极 LED 数码管。另外，CD4511 显示数“6”时，a 段消隐，显示数“9”时，d 段消隐，所以显示 6、9 这两个数时，字形不太美观。

CD4511 还具有锁存、译码、消隐功能，通常以反相器作输出级，通常用以驱动 LED。译码器的锁存电路由传输门和反相器组成，传输门的导通或截止由控制端 LE 的电平状态。当 LE 为“0”电平导通，TG2 截止；当 LE 为“1”电平时，TG1 截止，TG2 导通，此时有锁存作用。CD4511 译码用两级或非门担任，为了简化线路，先用二输入端与非门

据 B、C 进行组合，得出  $\overline{BC}$ 、 $\overline{BC}$ 、 $\overline{BC}$ 、 $\overline{BC}$  四项，然后将输入的数据、D 一起用或非门译码。BI 为消隐功能端，该端施加某一电平后，迫使端输出为低

电平，字形消隐。消隐控制电路。消隐输出 J 的电平为： $J = \overline{\overline{BCD} \cdot \overline{BI}} = (C+B)D + BI$ 。如不考虑消隐 BI 项，便得  $J = (B+C)D$  据上式，当输入 BCD 代码从 1010---1111 时，J 端都为“1”电平，从而使显示器中的字形消隐。

### 2.4.3 ULN2003

设计中用 ULN2003 来做为内显，图 3-6 中：当 ULN2003 的输入端为高电平时，对应的输出端，输出低电平，ULN2003 的输出为集电极开路输出，就是电源经电机绕组，ULN200 内部到 GND。ULN2003 的内部有续流二极管。ULN2003 是高耐压、大电流达林顿阵列，由七个硅 NPN 达林顿管组成。

#### (1) 芯片的特点

ULN2003 的每一对达林顿都串联一个 2.7K 的基极电阻，在 5V 的工作电压下它能与 TTL 和 CMOS 电路，直接相连，可以直接处理原先需要标准逻辑缓冲器来处理的数据。ULN2003 工作电压高，工作电流大，灌电流可达 500mA，并且能够在关态时承受 50V 的电压，输出还可以在高负载电流并行运行。

ULN2003 采用 DIP—16 或 SOP—16 塑料封装。

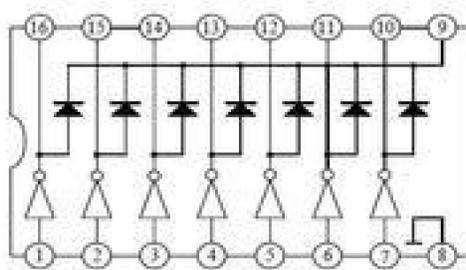


图 3-7 ULN2003 的内部方框图

ULN2003 内部还集成了一个消线圈反电动势的二极管，可用来驱动继电器。它是双列 16 脚封装，NPN 晶体管矩阵，最大驱动电压=50V，电流=500mA，输入电压=5V，适用于 TTL COMS，由达林顿管组成驱动电路。ULN 是集成达林顿管 IC，内部还集成了一个消线圈反电动势的二极管，它的输出端允许通过电流为 200mA，饱和压降 VCE 约 1V 左右，耐压 BVCEO 约为 36V。用户输出口的外接负载可根据以上参数估算。采用集电极开路输出，输出电流大，故可直接驱动继电器或固体继电器，也可直接驱动低压灯泡。通常单片机驱动 ULN2003 时，上拉 2K 的电阻较为合适，同时，COM 引脚应该悬空或接电源。

ULN2003 是一个非门电路，包含 7 个单元，但每个单元驱动电流最大可达 350mA，9 脚可以悬空。比如 1 脚输入，16 脚输出，你的负载接在 VCC 与 16 脚之间，不用 9 脚。

## (2) ULN2003 的作用：

ULN2003 是大电流驱动阵列，多用于单片机、智能仪表、PLC、数字量输出卡等控制电路中。可直接驱动继电器等负载。输入 5VTTL 电平，输出可达 500mA/50V。

ULN2003 是高耐压、大电流达林顿阵列，由七个硅 NPN 达林顿管组成。该电路的特点如下：ULN2003 的每一对达林顿都串联一个 2.7K 的基极电阻，在 5V 的工作电压下它能与 TTL 和 CMOS 电路直接相连，可以直接处理原先需要标准逻辑缓冲器。ULN2003 是高压大电流达林顿晶体管阵列系列产品，具有电流增益高、工作电压高、温度范围宽、带负载能力强等特点，适应于各类要求高速大功率驱动的系统。

## 2.5 报警电路设计

报警电路由 555 定时器和发光二极管及扬声器组成，555 定时器与 AT89C51 的 P3.7 口相接，构成可重复触发的单稳电路，用 CPU 控制 P3.7 产生一定频率的方波就可以实现音效模块的发声，同时使发光二极管闪烁，构成声光报警电路。电路原理图如图 3-7 所示：

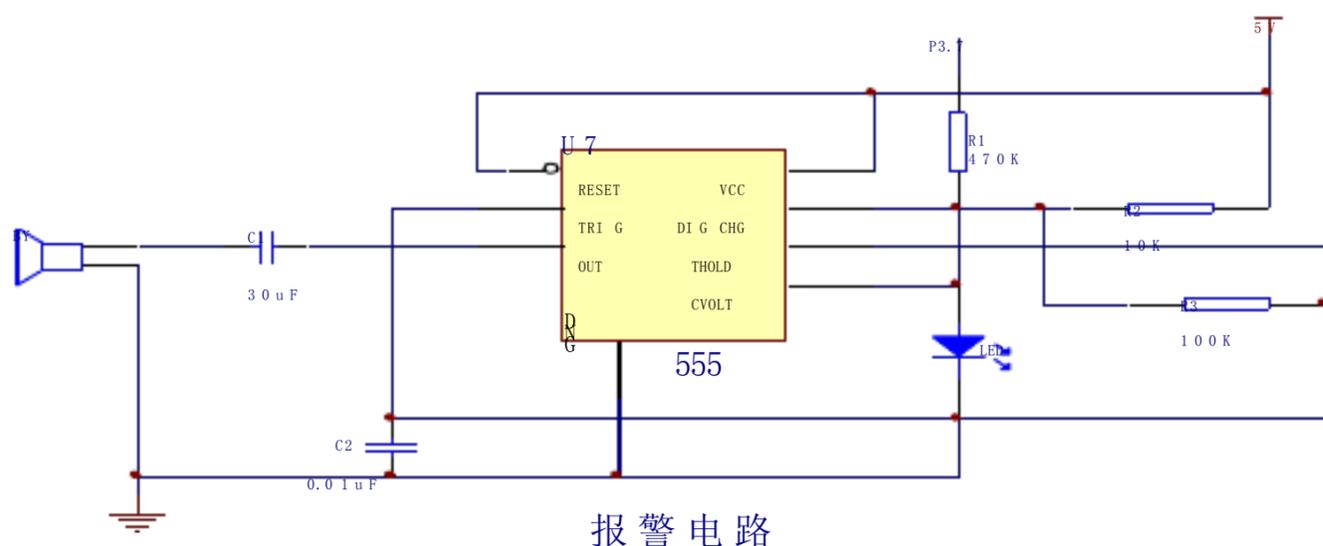


图 3-8 报警电路原理图

## 2.6 继电器控制电路

继电器是一种电子控制器件，它具有控制系统（又称输入回路）和被控制系统（又称输出回路），通常应用于自动控制电路中，它实际上是用较小的电流去控制较大电流的一种“自动开关”。故在电路中起着自动调节、安全保护、转换电路等作用。

此部分是整个定时器电路的大脑，是定时器运行的核心部件，起着控制定时其所有运行状态的作用。由继电器和三极管 9014 其他一些器件组成，具体如下图 3-8 所示。

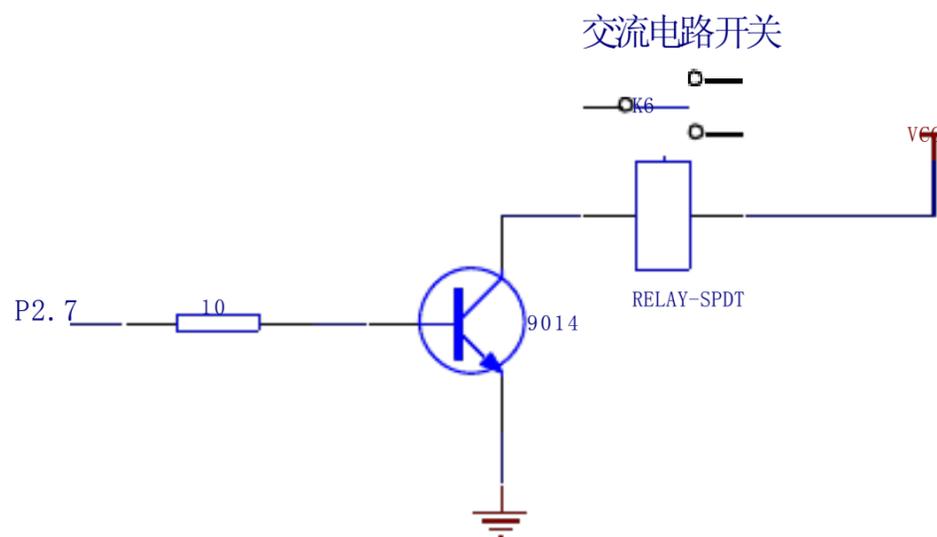


图 3-9 控制电路

9014 是 NPN 型三极管，发射极接地，继电器线圈一端接正电源一端接集电极，基极接一 10 左右电阻再接单片机 9 脚。用继电器的触头接点去控制发光管。

继电器是电路中的控制器件，当输入量达到规定值时，继电器可以使被控制的输出电路导通或断开，继电器及非电量继电器的特点具有：工作稳定、使用寿命长、体积小等优点。广泛应用于电力保护、自动化、运动、遥控、测量和通信等装置中。

它具有控制系统（又称输入回路）和被控制系统（又称输出回路），通常应用于自动控制电路中，它实际上是用较小的电流去控制较大电流的一种“自动开关”。故在电路中起着自动调节、安全保护、转换电路等作用。

## 2.7 复位电路

无论使用哪种类型的单片机,总要涉及到单片机复位电路的设计。而单片机复位电路设计的好坏，直接影响到整个系统工作的可靠性。如图3-9所示。

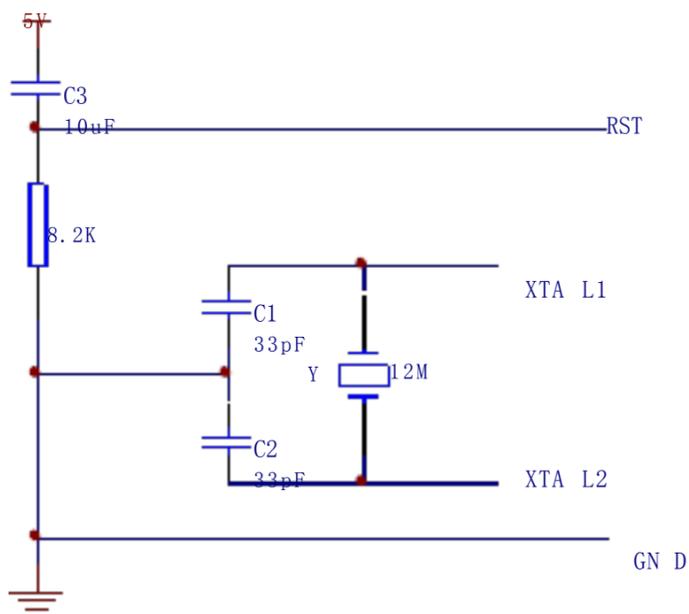
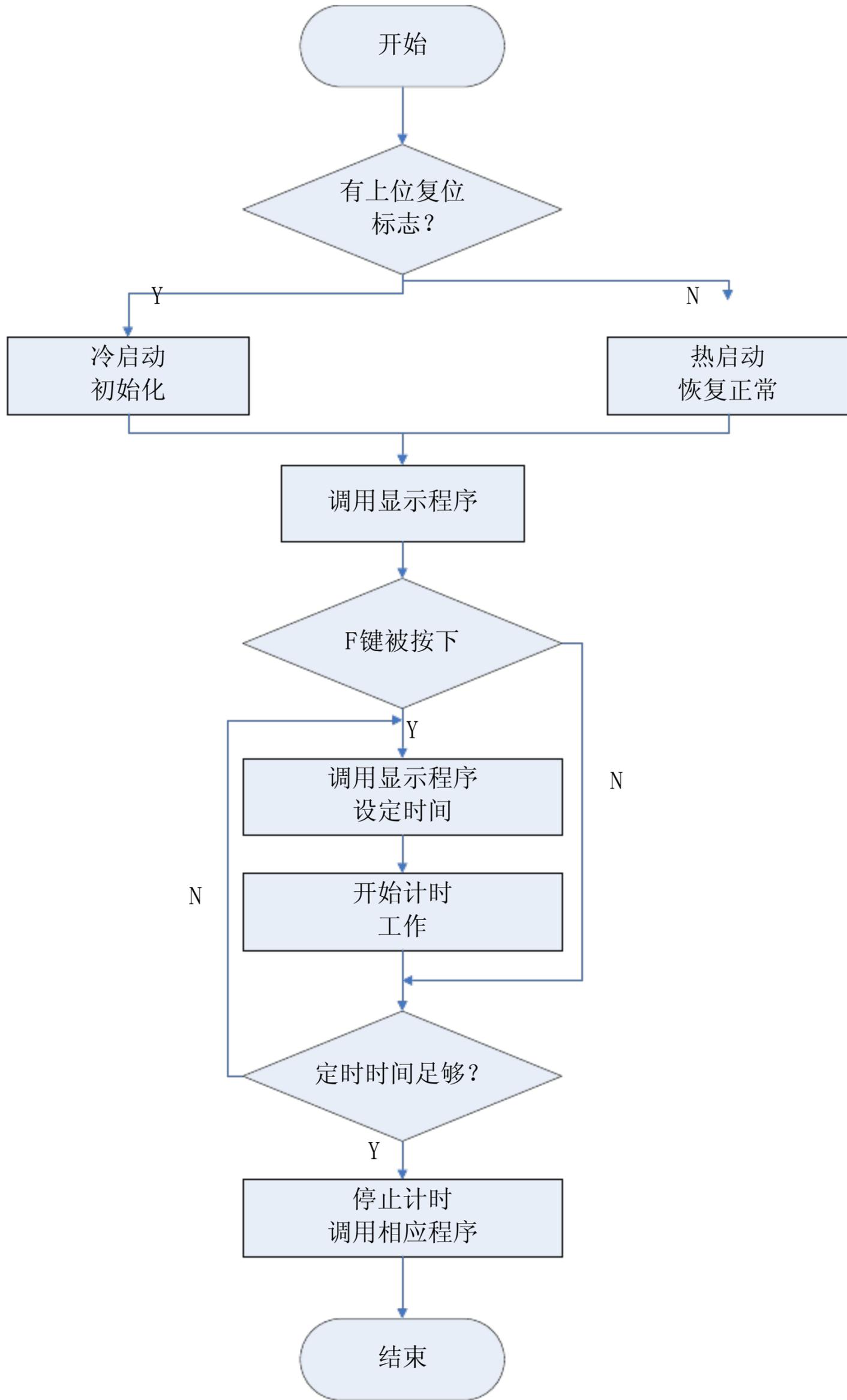


图 3-10 复位电路

本设计所使用的  $7.2\text{K}\Omega$  复位电阻给电容 C3 充电, 电容的电压缓慢上升直到 VCC, 没到 VCC 时芯片复位脚近似低电平, 于是芯片复位, 接近 VCC 时芯片复位脚近高电平, 于是芯片停止复位, 复位完成。单片机在启动时都需要复位, 以使 CPU 及系统各部件处于确定的初始状态, 并从初态开始工作。89 系列单片机的复位信号是从 RST 引脚输入到芯片内的施密特触发器中的。当系统处于正常工作状态时, 且振荡器稳定后, 如果 RST 引脚上有一个高电平并维持 2 个机器周期 (24 个振荡周期) 以上, 则 CPU 就可以响应并将系统复位。

### 3. 软件设计

#### 3.1 主程序流程图



## 结束语

数字定时器具有体积小、重量轻、造价低、精度高、寿命长、而且安全可靠、调整方便等优点，广泛应用于我们生活的各个领域。

本文设计的数字定时器，实现的主要功能有：

(1) 以 AT89C51 单片机为核心模块，使用 AT89C51 内部定时器计时，设计了数字定时器的键盘，显示，声光报警，辅助电源，继电器开关以及硬件复位的硬件原理图及相应的软件设计。可以完成最大定时时间为 30h，可精确到分的数字定时功能的硬件设置及元件选择。

(2) 硬件部分的相关软件部分的编程，以实现硬件功能。

## 致谢

经过半年的忙碌和工作，本次毕业设计已经接近尾声，作为一个本科生的毕业设计，由于经验的匮乏，难免有许多考虑不周全的地方，如果没有导师的督促

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/566225243024011010>