

中文摘要

随着单片机技术的飞速发展，在其推动下，现代的电子产品几乎渗透到了社会的各个领域，有力地推动了社会生产力的发展和社会信息化程度的提高，同时也使现代电子产品性能进一步提高。

时间对于人们来说总是那么的宝贵，可以说时间和金钱是划上了等号。准确的掌握时间和分配时间对人们来说至关重要。因此采用单片机为主的数码管为显示器的电子时钟就体现出了很大的优势。电子钟的设计方法有很多种，但利用单片机制作的电子时钟更具有编程灵活、便于电子功能的扩充、精确度高、便于携带、显示直观等特点。

通过利用 MCS-51 单片机内部的定时器/计数器功能来实现电子时钟的计时方法。主要由 AT89S51 芯片和 LED 数码显示管为核心，构成了一个单片机电子时钟。

关键词：单片机，AT89S51，电子时钟，LED

Abstract

With the rapid development of microcomputer technology in its promotion, modern electronics all areas of society, a strong impetus to the development of social productive forces and social level of information, but also to further improve the performance of modern electronic products.

Time is always so valuable for people who can say that time and money is the equal sign. Accurate time and allocation of time is crucial to people. Therefore, the digital control based on microcomputer-based electronic clock on the display reflects a great advantage. Clock Design There are many ways, however, by single chip electronic clock is more flexible programming, and easy expansion of electronic accuracy, easy to carry, display visual and so on.

In this paper, through the use of MCS-51 microcontroller's internal timer / counter function as the electronic clock timing method. Mainly by the AT89S51 chip and LED digital display tube as the a single chip electronic clock.

Key word: Monolithic integrated circuit AT89S51, Electronic clock, LED

目录

第一章、 前言.....	5.....
1.1 概述.....	5.....
1.2 研究目的.....	5.....
第二章、 电路涉及单片机概述.....	6.....
2.1 单片机的概念	6.....
2.2 单片机的发展史和发展趋势	6.....
2.2.1 单片机的发展历史	6.....
2.2.2 单片机的发展趋势	6.....
2.3 单片机的特点	7.....
2.4 MCS-51单片机的基本结构.....	7.....
2.4.1 MCS-51单片机的基本组成.....	7.....
2.4.2 AT89S51单片机的引脚.....	8.....
第三章、 系统设计.....	10.....
3.1 设计方法及原理.....	10.....
3.1.1 设计方法	9.....
3.1.2 电子时钟原理	9.....
3.1.3 数码管显示原理.....	9.....
3.2 总体设计.....	10.....
3.2.1 系统说明	10.....
3.2.2 系统框图	10.....
3.3 模块设计.....	11.....

3.3.1电源部分	11
3.3.2复位电路	11
3.3.3数码管的连接电路	12
3.3.4控制部分	13
第四章、 软件设计.....	15
4.1 程序流程图.....	15
4.2 源程序	17
4.2.1中断入口程序	17
4.2.2主 程 序	18
4.2.3 秒计时程序.....	18
4.2.4闪动调时程序	20
4.2.5加 1 子程序.....	21
4.2.6清零程序	22
4.2.7时钟调整程序	22
4.2.8显示程序	24
4.2.9延时程序	25
参考文献	27
致谢	28

第一章、前言

1.1 概述

时钟电路在计算机系统中起着非常重要的作用，是保证系统正常工作的基础。在单片机的应用系统中，时钟有两个方面的含义：一是指为保障系统正常工作的基准振荡定时信号，主要由晶振和外围电路组成，晶振频率的大小决定了单片机系统工作的快慢；二是指系统的标准定时时钟，即定时时间，它通常有两种实现方法：一是用软件实现，即用单片机内部的可编程定时器/计数器来实现；二是用专门的时钟芯片实现^[2]。

由于 51 系列单片机的内部具有定时器/计数器的功能，因此采用 51 系列单片机里的 AT89S51 和 LED 数码管为核心，加以必要的电路，来构成了一个单片机电子时钟。

1.2 研究目的

通过利用 MCS-51 单片机内部的定时器/计数器功能、中断系统功能、以及外围的按键和 LED 显示器等部件，设计一个基于单片机的电子时钟。设计的电子时钟通过数码管显示，并能通过按键对时间进行设置。

第二章、 电路涉及单片机概述

2.1 单片机的概念

单片机 (MCU) 可以定义为: 一种把微处理器 (CPU)、随机存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、输入/输出 (I/O) 接口电路、定时器/计数器、串行通信接口及中断系统等部件集成在同一块芯片上的, 具有完整功能的微型计算机。这块芯片就是硬件, 而软件程序则存放在片内的只读存储器中。

2.2 单片机的发展史和发展趋势

2.2.1 单片机的发展历史

1974年12月, 美国著名的仙童 (Fairchild) 公司推出了世界上第一台单片机 F8。该机有两块集成电路芯片组成, 具有与众不同的指令系统, 结构奇特, 深受民用电器和仪器仪表领域的欢迎和重视。从此单片机开始迅速发展, 应用范围也在不断扩大, 现已成为微型计算机的重要分支。单片机的发展大致经历了外围集成、总线完善、功能集成、全方位发展等技术发展阶段, 至今已走过了四代的历程^[3]。

2.2.2 单片机的发展趋势

当前, 单片机正朝着高性能和多品种方向发展。预计, 单片机将进一步向着 CMOS 化、低功耗、小体积、大容量、高性能、低价格和外围电路内装化等几个方向发展。

2.3 单片机的特点

根据其结构形式和所采用的半导体工艺, 单片机具有以下主要特点:

(1) 性价比高。

(2) 集成度高、体积小、可靠性高。由于单片机将各个功能部件集成在一块芯片上，且内部采用总线结构，减少了各个芯片之间的连线，从而大大提高了单片机的可靠性与抗干扰能力。

(3) 控制功能强。单片机中的指令系统中均有极丰富的转移指令、I/O 接口的逻辑操作及位处理功能。

(4) 低功耗、低电压，便于生产便携式产品。

(5) 外部总线增加了串行总线方式，进一步缩小了体积，简化了结构。

(6) 单片机的系统扩展和系统配置较典型、规范，易于构成各种规模的应用系统。

2.4 MCS-51 单片机的基本结构

2.4.1 MCS-51 单片机的基本组成

MCS-51 单片机的基本组成如图 2.1 所示。

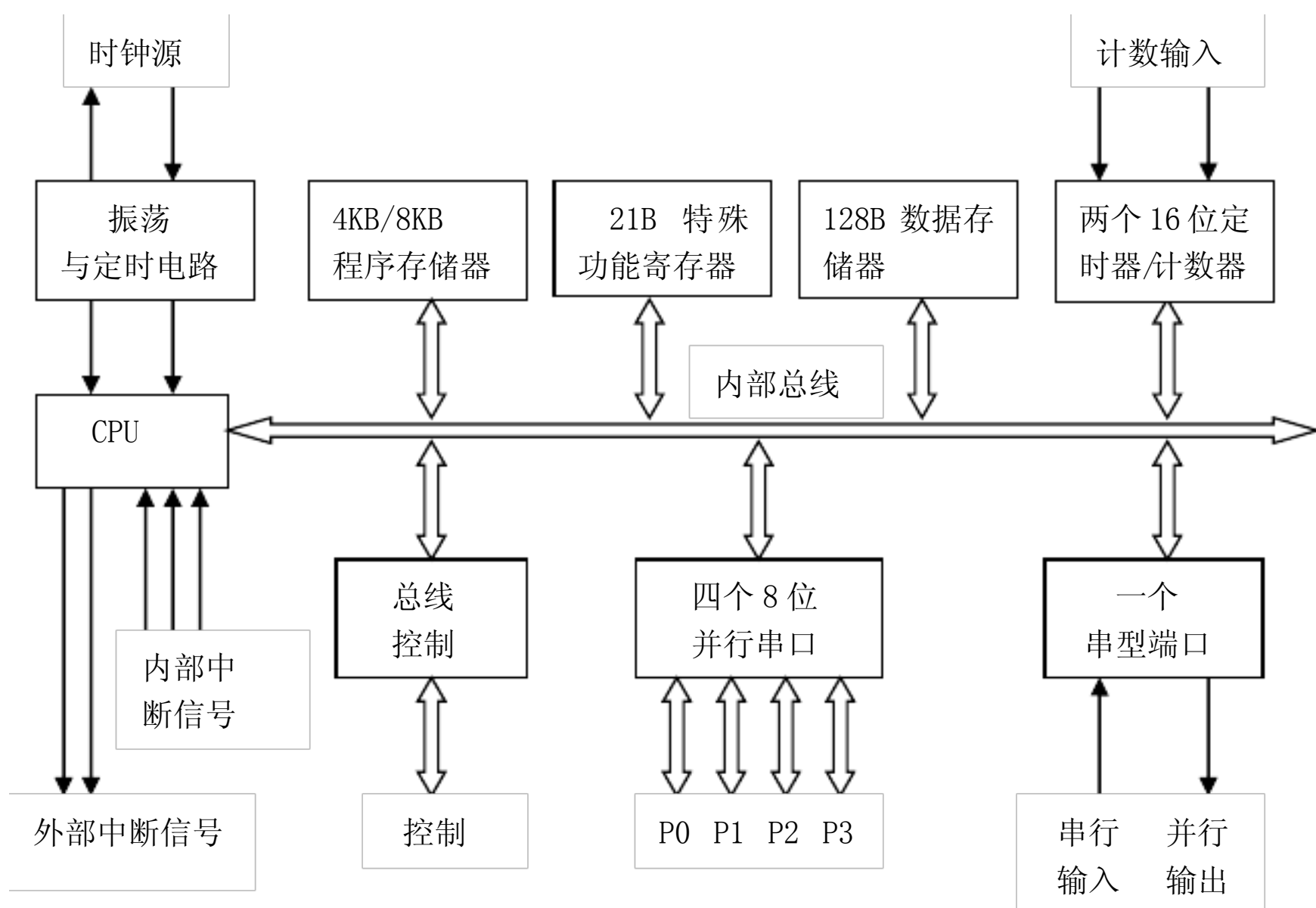


图 2.1 MCS-51 单片机的基本组成

从图 2.1 中可以看出，MCS-51 单片机内部主要包括以下几部分。

(1) 一个 8 位 CPU

MCS-51 单片机有一个 8 位 CPU，包括运算器和控制器，并且具有面向控制的处理功能，不仅可以处理字节数据还可以进行位变量的处理，如位处理、查表、状态检测、中断处理等。

(2) 数据 RAM 和特殊功能寄存器 SFR

MCS-51 单片机片内具有 128B 的数据 RAM，片外最多可以扩展到 64KB。数据 RAM 用来存储单片机运行期间的工作变量、运算的中间结果、数据暂存和缓冲、标志位等。

(3) 内部程序 ROM

MCS-51 单片机内部具有 4KB 的程序 ROM，片外最多可以扩展到 64KB。可以用来存储用户程序。

(4) 两个定时器/计数器

MCS-51 单片机内部具有两个 16 位的定时器/计数器，具有四种工作方式。可以进行精确地计时，又可以对外部事件进行计数。

(5) 四个 8 位可编程的 I/O 并行端口

四个 8 位的 I/O 并行端口，其中 P0 口为双向口，P1~P3 口为准双向口。

(6) 一个串行通信端口

串行口用来进行串行异步通信，与 PC 机或者多个单片机实现主从通信或者构成多机系统以实现更强大的功能。

(7) 中断控制系统

MCS-51 单片机具有五个固定的可屏蔽中断源，三个在片内，两个在片外，它们在程序存储器中有各自的固定中断入口地址，由此可以进入中断服务程序。

(8) 内部时钟电路

单片机的时钟信号用来提供单片机内各种微操作的时间基准，有两种方法可以得到时钟信号：一种是内部振荡方式；另一种是外部振荡方式。

2.4.2 AT89S51 单片机的引脚

AT89S51 单片机芯片采用 40 个引脚、双列直插封装(DIP)方式，引脚排列如图 2.2 所

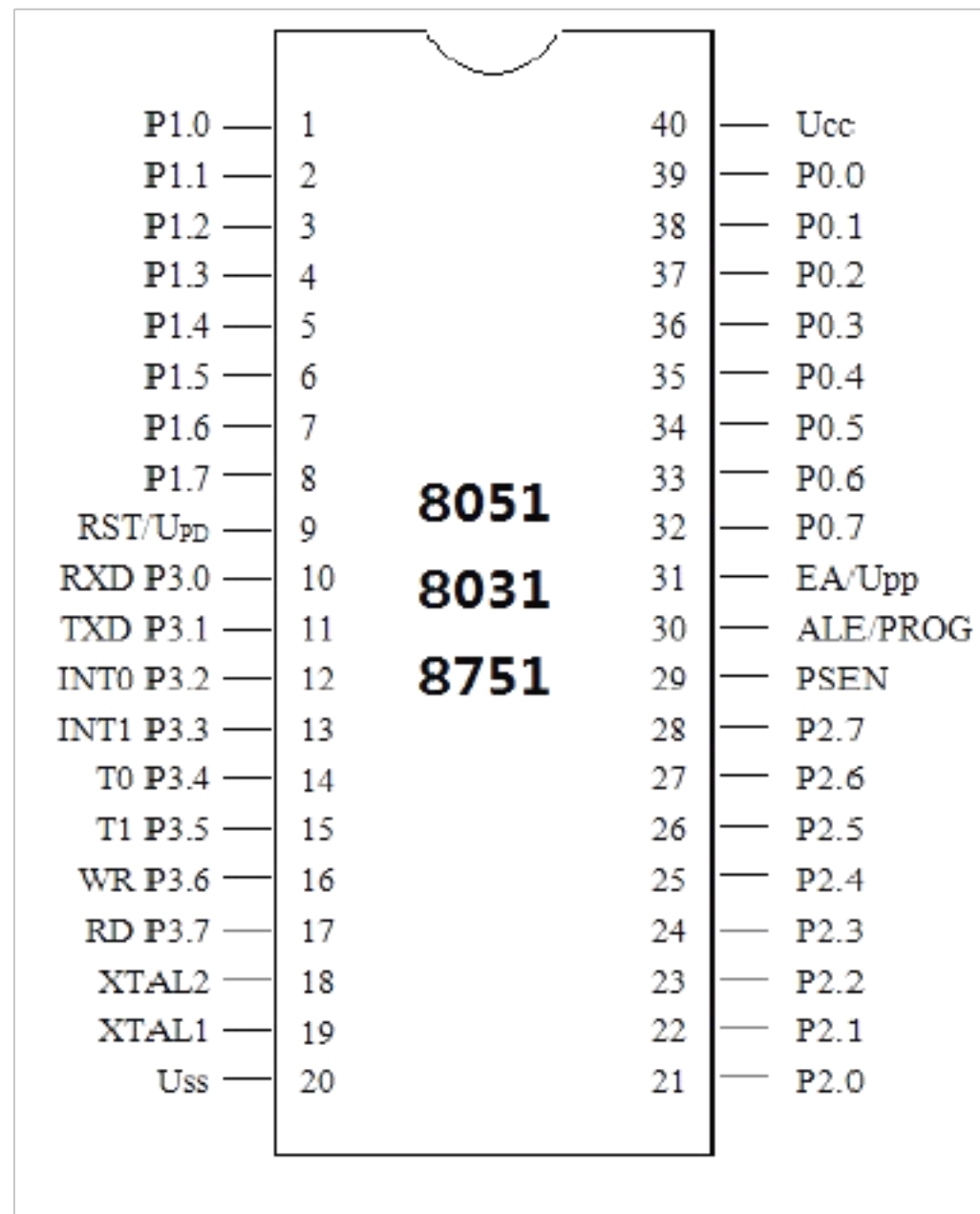


图 2.2 MCS-51 单片机的引脚排列

第三章、系统设计

3.1 设计方法及原理

3.1.1 设计方法

(1) 电子时钟的显示为 XX (时): XX (分): XX (秒)

(2) 电子时钟的时间可调整, 且调整方法为: 按下调整键 (S2) 的时间小于 1 秒时 ($t < 1s$), 关闭显示。按下调整键 (S2) 的时间大于 0.5 秒时 ($t > 0.5s$) 分钟位闪亮, 此时按下 S2 键 ($t < 0.5s$) 该个位数值加 1, 当加到 9 时, 再按下 S2 键则该个位显示 0, 分钟十位加 1。继续按下调整键 (S2) ($t > 0.5s$) 时钟位闪亮, 此时按下 S2 键 ($t < 0.5s$) 该个位数值加 1, 当加到 9 时再按下 S2 键则该个位显示 0, 时钟十位加 1。继续按下调整键 (S2) ($t > 0.5s$), 返回到正常显示状态。

3.1.2 电子时钟原理

在单片机内部存储器设三个字节分别存放时钟的时、分、秒信息。利用定时器和相关软件结合实现 1 秒定时中断, 每产生一次中断, 存储器内相应的秒值加 1; 若秒值达到 60, 则将其清零, 并将相应的分字节值加 1; 若分值达到 60, 则清零分字节, 并将时字节值加 1; 若时值达到 24, 则将时字节清零。

3.1.3 数码管显示原理

数码管的显示采用动态显示。

动态显示就是指轮流的一位一位的点亮各个显示位, 对显示器的每一位, 采用每隔一段时间点亮一次。利用人的视觉暂留特点能够看到整个显示, 但必须保证扫描速度够快, 字符才能不闪烁。显示器的亮度既与导通电流有关, 也与点亮时间和间隔时间的比例有关。调整参数可以实现较高稳定度的显示^[4]。因此采用动态显示节省了 I/O 口, 更降低了能量的消耗。

3.2 总体设计

3.2.1 系统说明

利用单片机（AT89S51）制作电子时钟，由六个 LED 数码管分别显示小时的十位、小时的个位、分钟的十位、分钟的个位、秒钟的十位、秒钟的个位。6 个 PNP 管分别控制六个数码管的亮灭，采用一个按键用于时间调整。

3.2.2 系统框图

系统框图如图 3.1 所示。

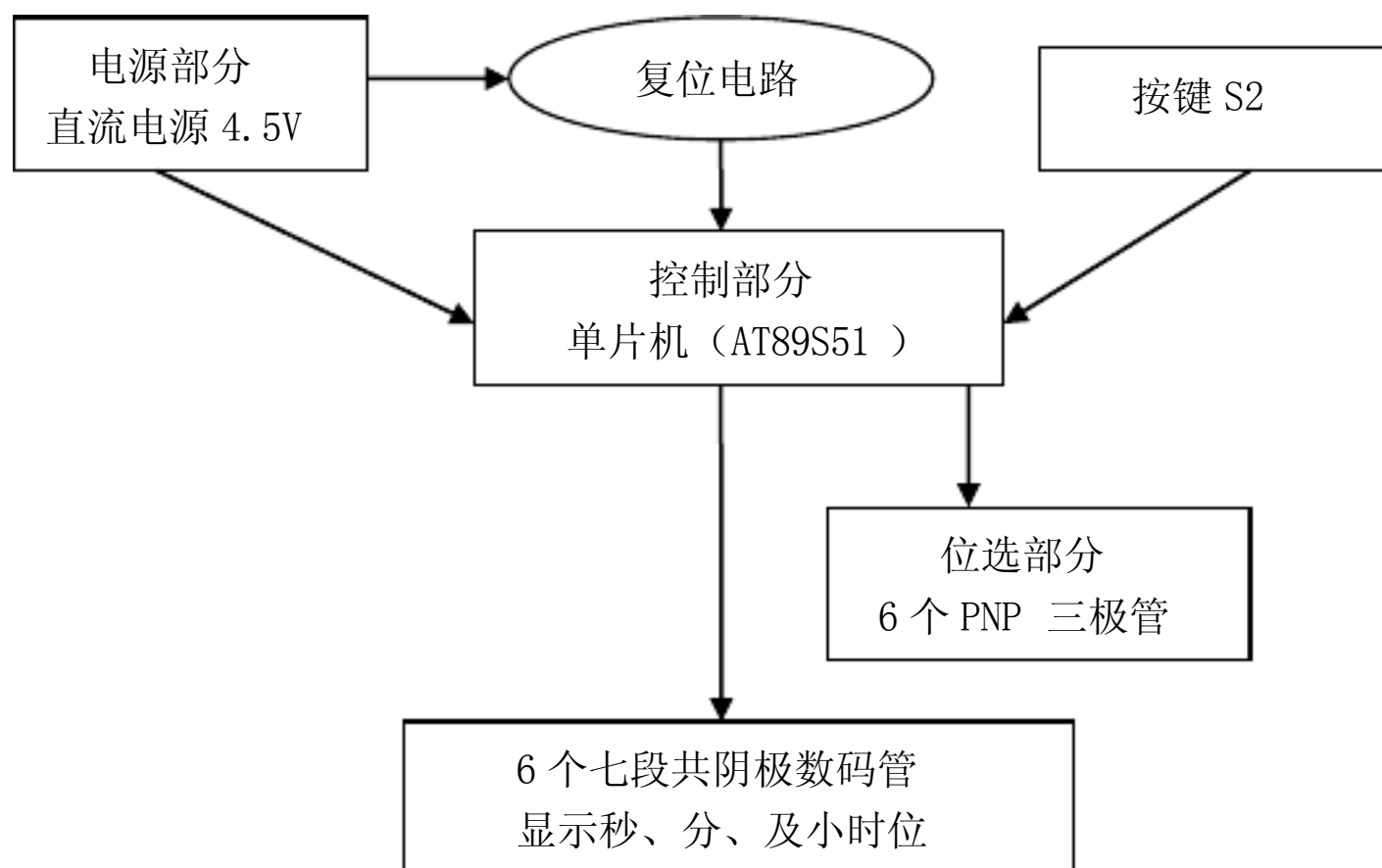


图 3.1 系统框图

3.3 模块设计

3.3.1 电源部分

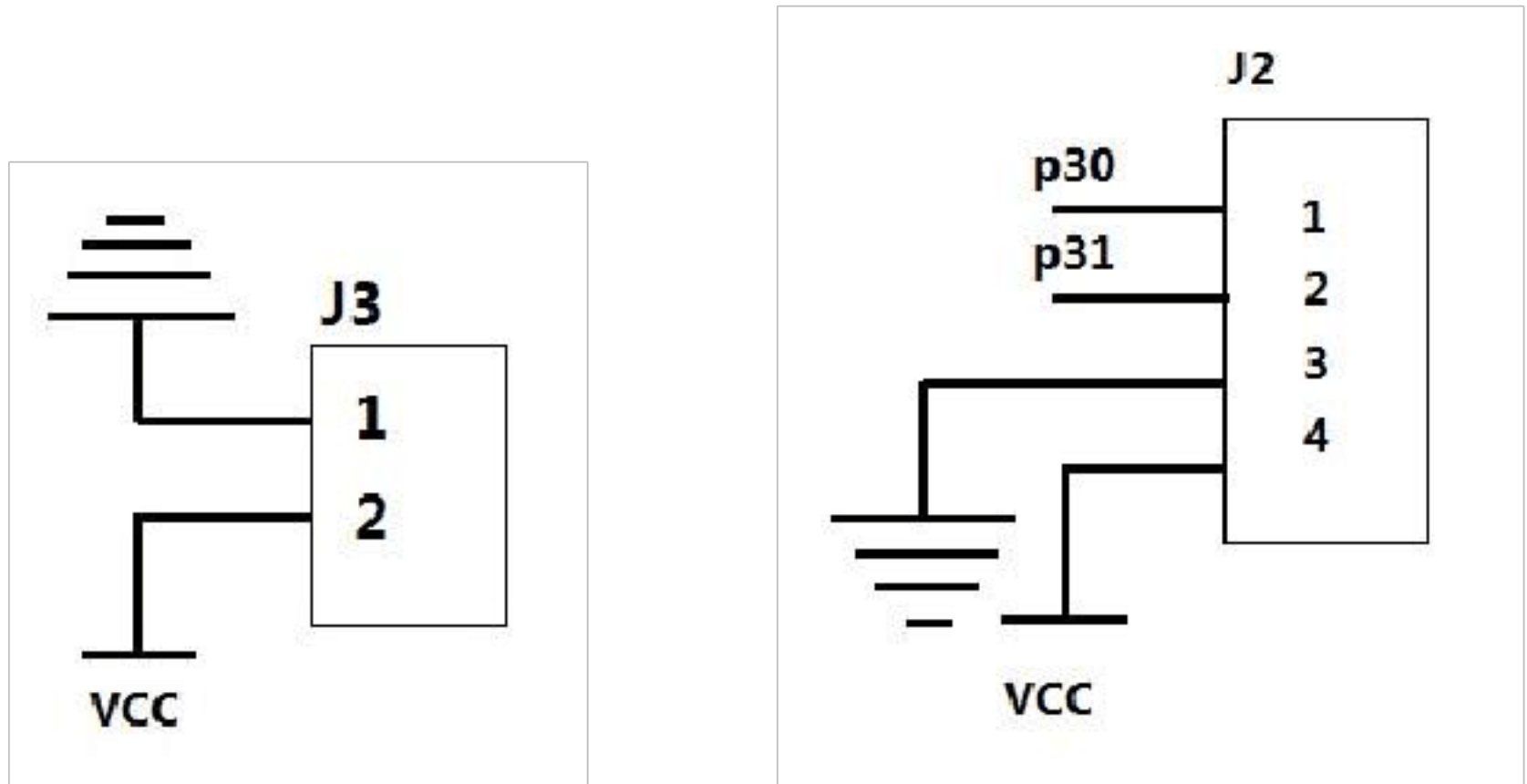


图 3.2 电源部分

如图 3.2所示，从外部引入 4.5V的直流电，为单片机、复位电路提供电源。

3.3.2 复位电路

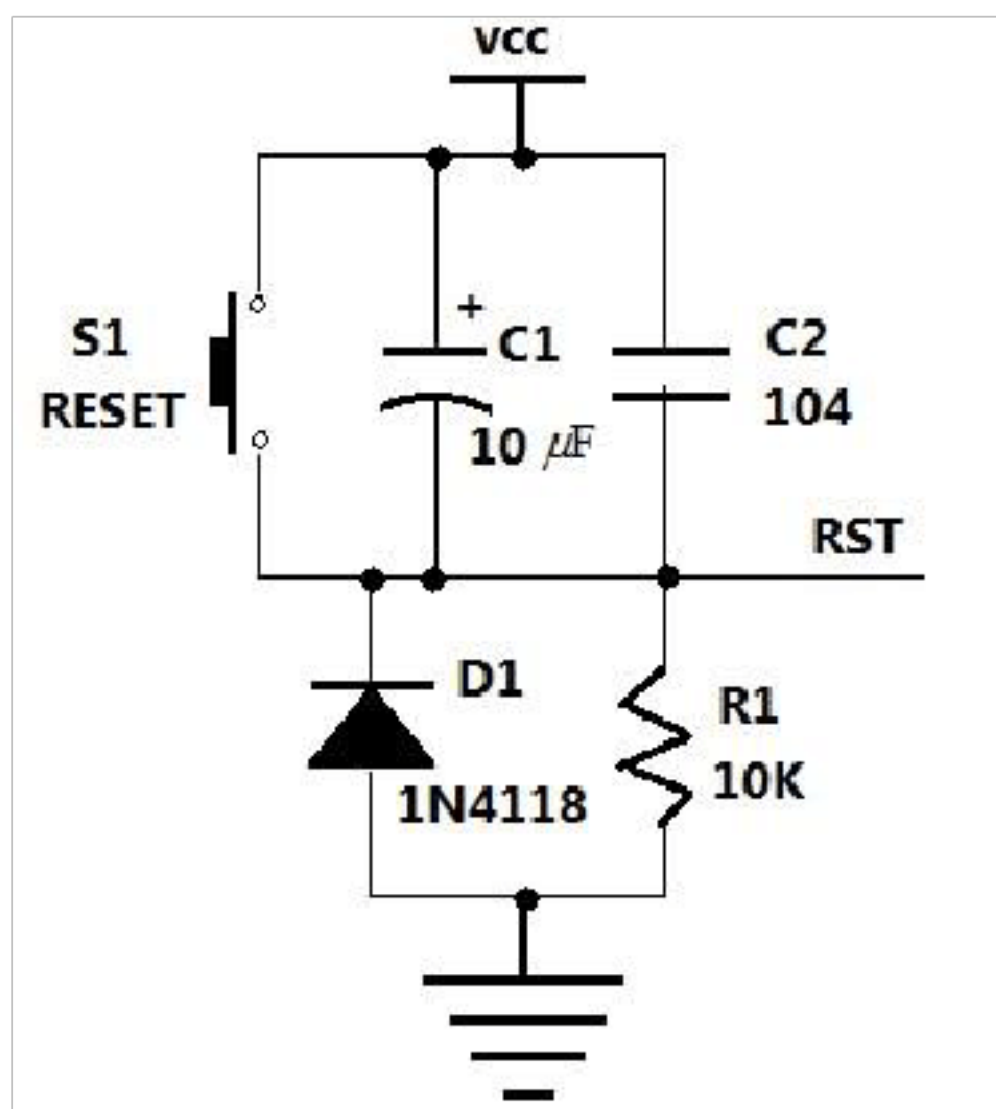


图 3.3 复位电路

如图 3.3所示，复位电路主要由 1N4148 型的二极管， 10UF/16V 型的电解电容， 104 型的瓷片电容， 10K 的电阻以及按键 S1 构成， S1 接芯片的相应引脚 RST， 当开关按下时引脚 RST 为高电平 1， 断开时引脚为低电平 0。

3.3.3 数码管的连接电路

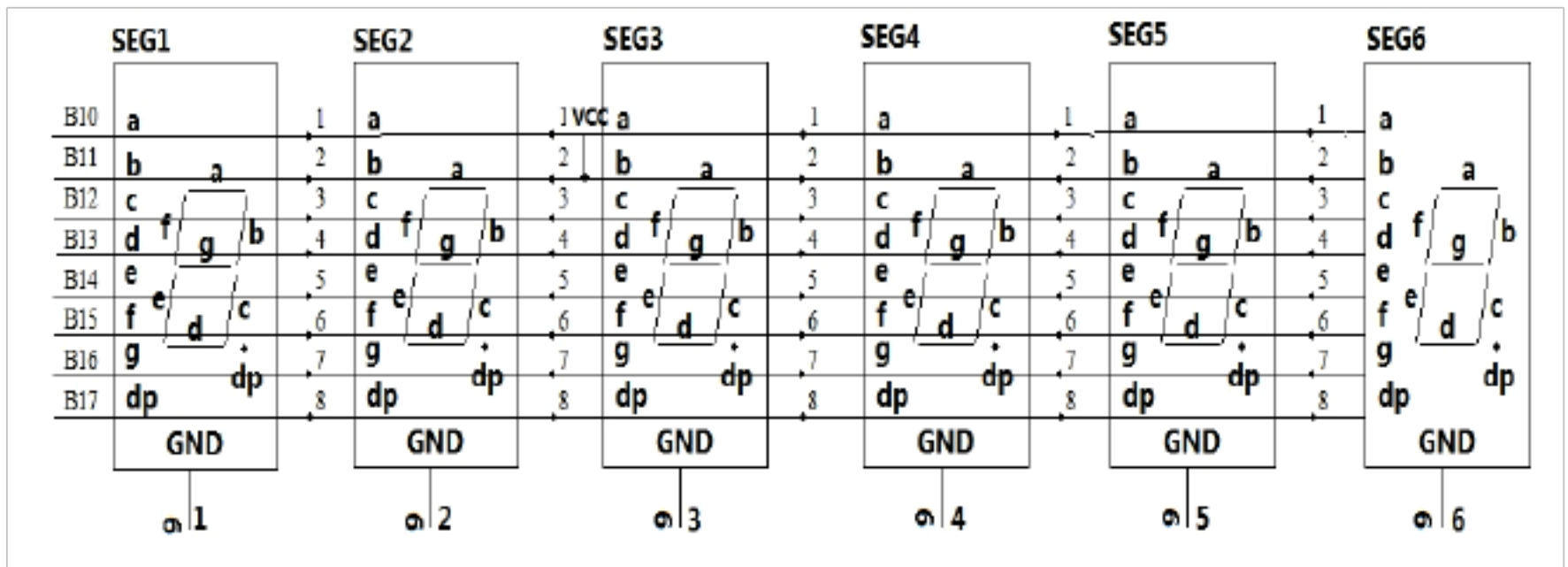


图 3.4 数码管连接电路

图 3.4为 LED 数码管的连接电路， 每位的段码线（a, b, c, d, e, f, g）分别与 1 个 8 位的锁存器输出相连， 由 AT89S51 控制组合 0—9 十个数据， 如令其显示 1 则 b, c 引脚（即 2, 3 引脚）送高电平， 此时数码管显示 1。 由于各位的段码线并联， 8 位 I/O 口输出段码对各个显示位来说都是相同的。

3.3.4 控制部分

如图 3.5 所示。

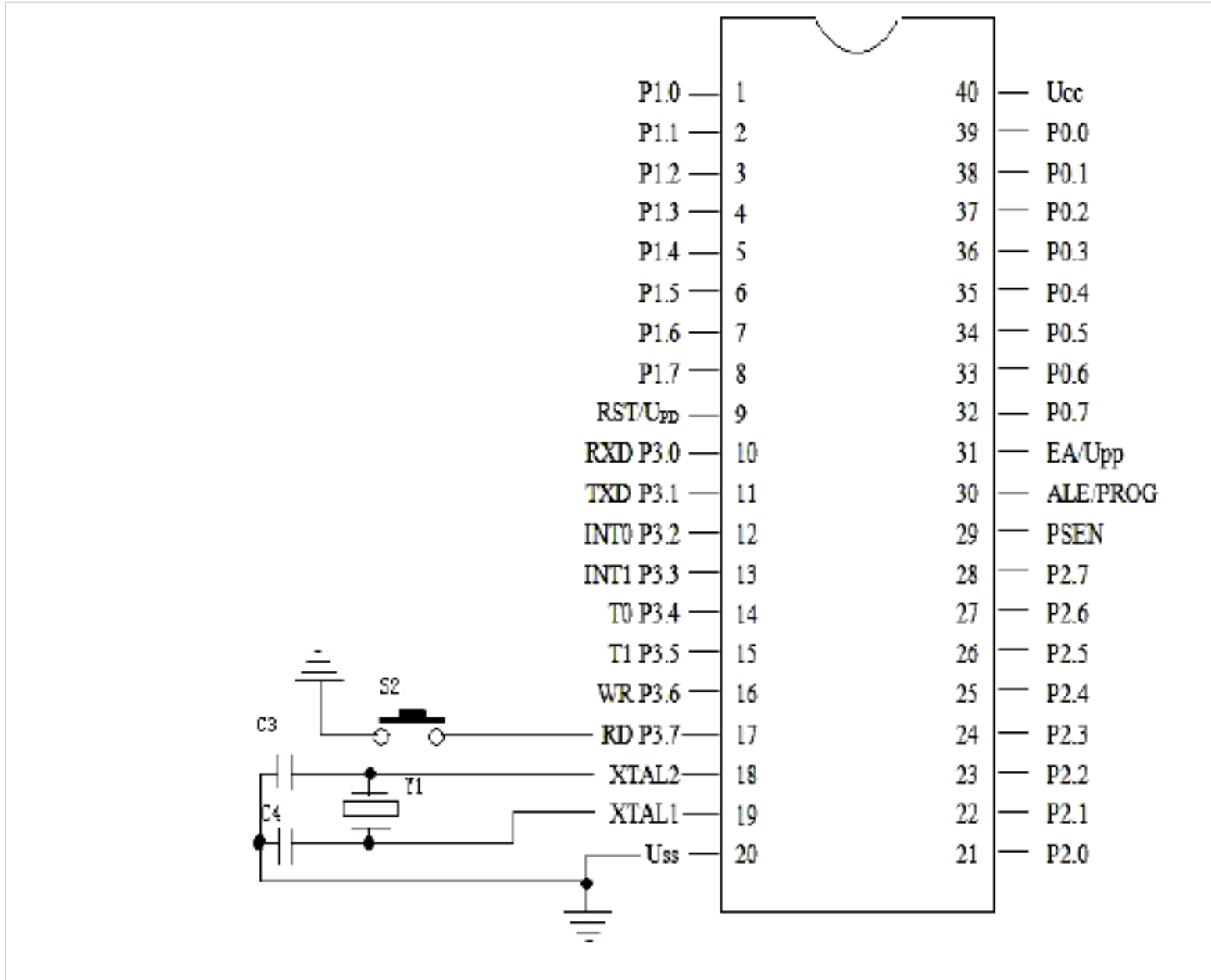


图 3.5 控制电路

第四章、 软件设计

4.1 程序流程图

图 4.1描述的是主程序的流程图，程序开始运行，首先初始化定时器的常数，设置好 T0 中断入口，然后进入一个循环，等待中断 T0 的到来。

图 4.2描述的是一次 T0 中断的过程。进入中断，首先现场保护，然后重新设定定时器初值；然后判断本轮中断的次数是否满 20 次，如果不是，则还没增加到 1 秒，如果满 20 次，然后时间增加 1 秒，分钟和时钟的变化也按相应规则随之改变。做完上面操作之后，恢复进入中断前的现场，退出中断，到此一次中断结束。

图 4.3描述的是时钟调整的程序执行过程。这个过程，根据按键 S2 的时间去判断执行何种操作。

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/197201024030010006>