

MCS51 系列单片机

吕明祥 景秀眉

工程数据采集中的应用

随着现代科学技术的发展,单片机已深入应用到社会发展的各个领域,如家电制造业、工程数据采集、智能仪表等。因而各芯片制造厂商纷纷推出不同系列的单片机,以满足不同行业的实际需要。结合本人的实际工作,现介绍一种集智能仪表与数据采集相结合的终端设备,可广泛应用于自来水、煤气管网等等的数据采集与远传,实现自来水、煤气等公司的集中监控与调度。本设备的特点是结构简单、成本低、维护方便等特点。因而可以代替价格较高的 PLC 在这方面的应用。

本系统核心 CPU 为 MCS51 系列

中的 89C51, A/D 转换器用较常用的 14 位 A/D 7135, 再加以一些常用的元器件组成本系统。其系统原理图如图 1 所示。

本系统只介绍一路模拟量输入的状况,若稍加改动,增加一片模拟量隔离器(如 4051 可以扩展到多路模拟量输入。

其中:EEPROM 采用 93C46,其作用主要是保存设置的系统参数。

7135A/D 的时钟电路采用虚线框内的简易时钟发生电路。

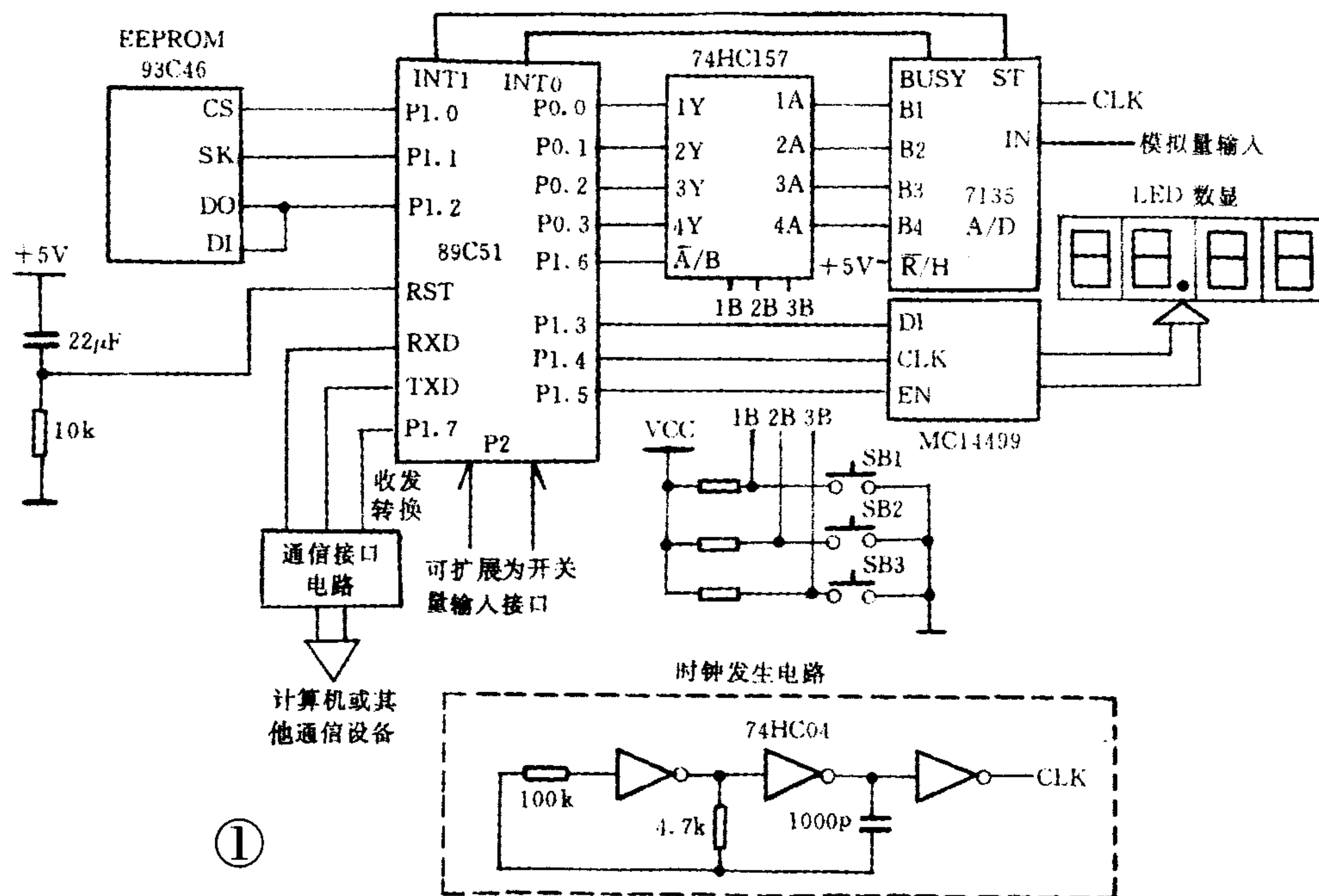
74HC157 主要是读键值和 7135A/D 数据的切换所用,减少 89C51 端口占用数量。

通信接口电路可根据现场实际需要,转换为 RS-485 或 RS-232,或者直接用 TTL 方式与其他通信设备通信。

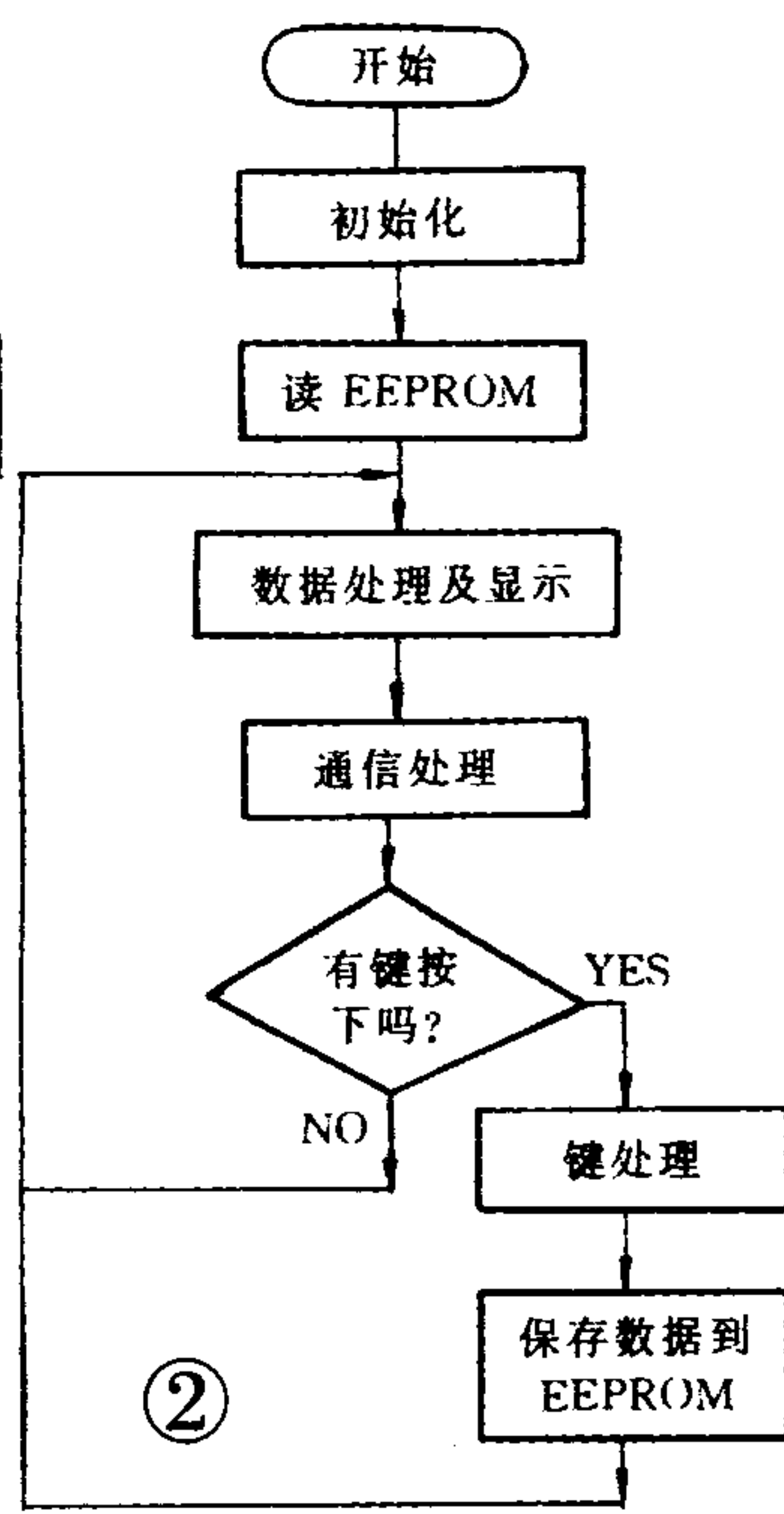
系统的工作过程如下:

系统上电后,89C51 先调用 EEPROM 中的内容,如模拟量输入范围、量程、上/下限报警值、通信的波特率等。并开放 89C51 的中断系统以便读取 7135A/D 的数据及相应的通信、数据显示处理,然后判断是否有键按下及相应的键处理。

其中,7135A/D 的数据读取在中断程序(INT0、INT1)中,通信部分的处理程序可以查询方式或中断方式。现



系统原理图



流程图

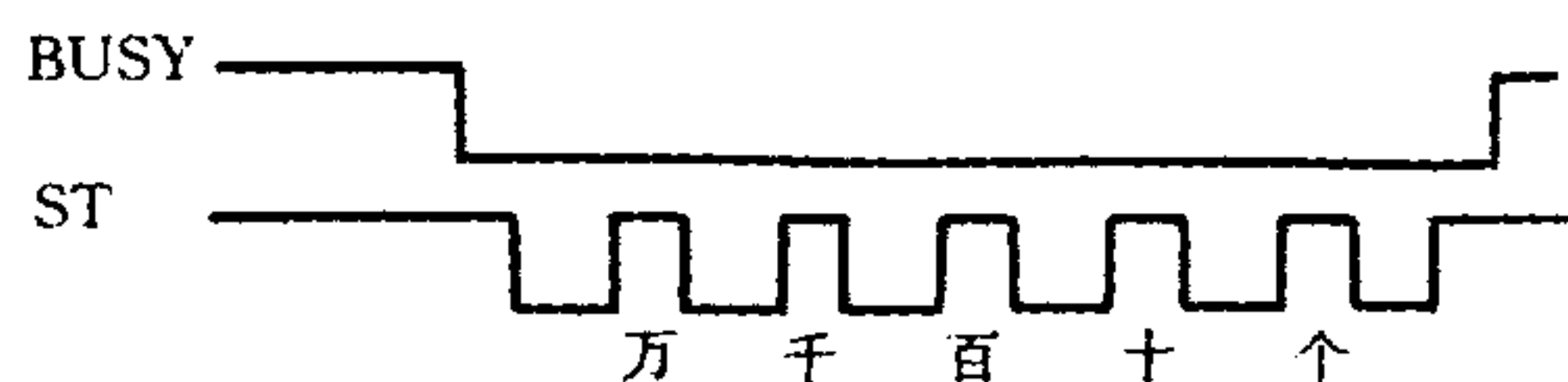
1.12 看门狗计数器(WatchDog)

SPCE061A 的 WatchDog 的清除时间周期为 0.75s。因为 WatchDog 的溢出复位信号 WatchDog_Reset 是由 4Hz 时基信号经 4 分频之后产生的,即每 4 个 4Hz 时基信号(1s)将会产生一个 WatchDog_Reset 信号,而清除

WatchDog 的 WatchDog_Clear 信号却可以发生在 4Hz 信号(0.25s)之间的任意一个时刻点上。假如 WatchDog_Clear 信号发生在 4Hz 信号尾端的 0.01s 即第 0.25s 时刻,此时虽然 WatchDog 被清除,但由于它发生在 4Hz 信号之后,再经 3 个 4Hz 信号即 0.75s,如果

一直没有 WatchDog_Clear 信号,便会产生出一个 WatchDog_Reset 信号。

以上将 SPCE061A 的内部各个部分均做了详细的介绍,以后各期我们会针对这款单片机作具体应用的介绍。



具体介绍 7135A/D 的数据读取过程。

89C51 内部地址定义：

45H~49H :7135A/D 输出的 BCD 码数据

ICL7135 选择在自动转换的状态下,其 BUSY 引脚和 ST 引脚的电平变化如下:

7135A/D 在一次转换完成后,BUSY 端输出低电平,随后 ST 端输出 5 个负脉冲,分别在 B1、B2、B3、B4 端输出高位到低位的 BCD 码数据,具体的过程可参考 ICL7135 的相关资料。本系统就是利用 BUSY、ST 端的电平变化作为 89C51 的中断请求源,下面给出了 89C51 读 7135A/D 数据的程序,可供参考。

INT1 的中断服务程序

```
int1:    push    acc
        push    psw
        cjne   r1,#44h,hhh1;校验 INTO 是否正常完成
        ajmp   endint1
hhh1:   mov    r1,#44h ;没有正常完成,重置地址指针
endint1: pop    psw
        pop    acc
        reti
```

INT0 的中断服务程序

```
INT0:   PUSH    ACC
        PUSH    PSW
        CLR    P1.6;开放 7135A/D 的输入通道
        MOV    A,P0 ;读取 7135A/D 的数据
        ANL    A,#0FH ;屏蔽高 4 位
        MOV    @R1,A ;数据存放到 R1 指向的地址
        INC    R1 ;指针加 1
        CJNE   R1,#49H,ENDINT0
        MOV    R1,#45H;连续读取 5 个数据后合并数据 5BH,5CH
        MOV    A,@R1
        SWAP   A
        INC    R1
        ORL    A,@R1
        MOV    5BH,A
        INC    R1
        MOV    A,@R1
        SWAP   A
        INC    R1
        ORL    A,@R1
        MOV    5CH,A
        MOV    R1,#44H;重置地址指针,供 INT1 校验
ENDINT0: SETB   P1.6 ;关闭 7135A/D 的输入通道
        POP    PSW
        POP    ACC
        RETI
```

5BH、5CH 为采集结果,44H 为万位的结果 (0 或 1),这些内容可供其他程序利用。如通过算术运算显示测量结果或发送给其他通信设备。

为了尽量减少 89C51 端口占用数量,在设计 EEPROM(93C46)的读写操作中,本系统把 93C46 的 DO 与 DI 引脚短接直接与 89C51 的 P1.2 相连,可以节省一个输入点。原因在于 93C46 的读写操作的时序不同,由于篇幅的限制,具体的读写操作程序这里就不再多讲了,读者可查阅相关的芯片资料,完成 93C46 的读写操作程序编写。

关于通信方面的程序,有两种方式可以考虑:查询方式和中断方式。当上位机与下位机采用一点对多点的轮巡通信方式时,宜采用中断与查询相结合的方式。在这种方式下,每个下位机都有一个唯一的地址,当收到正确的代码和地址后,就把采集好的数据连同代码及地址发送回主机。如代码为 ABH、CDH、EFH,地址为 01H、FEH,接受部分采用中断方式。其程序可参考如下:

```
TX:     PUSH    ACC
        PUSH    PSW
        MOV    A,SBUF
        MOV    R0,A ;接受的数据暂存在 R0 中
        MOV    A,20H ;计数器(初值为 0)
        CJNE   A,#00H,LOOP1 ;判断第 1 个数据
CHK:    CJNE   R0,#0ABH,ERROR
        MOV    20H,#01H ;计数值加 1
        AJMP   ENDTX
LOOP1:  CJNE   A,#01H,LOOP2 ;判断第 2 个数据
        CJNE   R0,#0CDH,CHK ;重新判断是否为第一数据
        MOV    20H,#02H ;计数值加 1
        AJMP   ENDTX
LOOP2:  CJNE   A,#02H,LOOP ;判断第 3 个数据 3
        CJNE   R0,#0EFH,CHK ;重新判断是否为第一数据
        MOV    20H,#03H ;计数值加 1
        AJMP   ENDTX
LOOP3:  CJNE   A,#03H,LOOP4 ;判断第 4 个数据
        CJNE   R0,#01H,CHK ;重新判断是否为第一数据
        MOV    20H,#04H ;计数值加 1
        AJMP   ENDTX
LOOP4:  CJNE   A,#04H,ERROR ;判断第 5 个数据
        CJNE   R0,#0FEH,CHK;重新判断是否为第一数据
        MOV    20H,#00H ;计数值清 0
        SETB   00H ;正确接受代码和地址后设置标记
        AJMP   ENDTX
ERROR:  MOV    20H,#00H
ENDTX:  POP     PSW
        POP     ACC
        RETI
```

发送部分采用查询方式,由于这种方式比较简单,这里就不再多讲了。关于其他一些芯片的程序,读者可查阅相关资料完成整个程序的编写。