可编程定时器的设计

阮长清

(辽东学院 装备与材料学院, 辽宁 丹东　118003)

[摘　要]　提出一种可编程定时器的设计思路, 设计出实际的硬件电路和软件程序, 并给出不同定时参数的计算方法, 可以用于要求较高的定时场合。

[关键词]　定时器; 8253芯片; 通道

[中图分类号]　TP331.2　[文献标识码]　A　[文章编号]　1008-4657(2007)03-0013-04

在微机系统或智能化仪器仪表的工作过程中, 经常需要使系统处于定时工作状态, 或者对外部过程进行计数[1]。有三种方法可实现上述要求: (1)软件方法—编制一个程序段让 CPU执行, 这种方法通用性和灵活性好, 但占用 CPU时间; (2)不可编程的硬件方法—设计一个数字逻辑电路, 这种方法不占 CPU时间, 但通用性、灵活性差; (3)可编程定时器/计数器方法—可由软件设定定时与计数功能, 设定后与 CPU并行工作, 不占用 CPU时间, 功能强, 使用灵活[2]。本文在可编程定时器/计数器接口芯片 8253原理基础上, 采用可编程定时器/计数器方法, 结合硬件电路而设计出一个可编程定时器, 我们只须通过改变计数通道的初值, 而不改变电路的连接, 就可以设计出时间可调节的多功能定时器, 定时精度也大幅度提高。

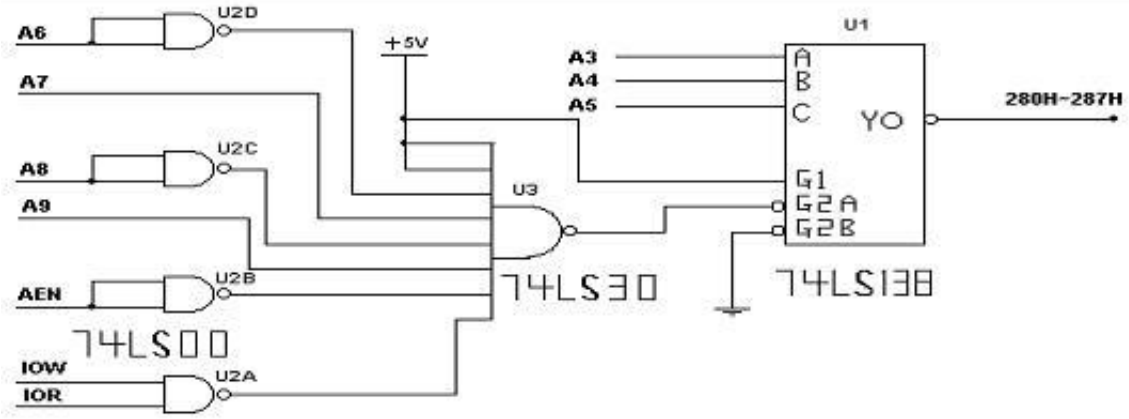

图 1　定时电路中 8253片选信号地址的形成

1　定时芯片地址的形成

在电路图 1中, 74LS00和 74LS30为与非门, 74LS138是一种常用的地址译码器芯片。74LS138的 G1、G2A、G2B是三个门控信号, 只有满足 G1=1, G2A=G2B=0时, 译码器才开始工作。否则不管 A、B、C三个输入端是什么状态, 全部输出端都为高电平。译码器对 A、B、C三个输入端译码, 将相应的八种组合反映在 Y0—Y7共八个输出端, 即每一种组合只有一个对应输出端成为低电平。从图中可以看出, 选择 Y0输出, A、B、C端应该为 0, 即 A3=A4=A5=0。因为 G1=1和 G2B=0的条件已经满足, 要使 G2A=0, 那么必须使 A9=A7=1和 A8=A6=AEN=IOW(或 IOR)=0。AEN是地址允许信号, 低电

[收稿日期]　2006-09-18
[作者简介]　阮长清(1965-), 男, 辽宁丹东人, 辽东学院副教授。研究方向: 应用电子技术和通信技术。E-mail: ruan8770@sina.com。

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

平有效。在进行 I/O操作时，IOW(或 IOR)至少有一个低电平。这样就会形成下面的情形，从而得到8253片选信号的地址：280H ~287H。

A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
1	0	1	0	0	0	0	*	*	*

2 8253的内部结构

8253是可编程定时器/计数器接口芯片，内部由数据总线缓冲器、读/写控制逻辑、控制字寄存器和计数通道组成。

2.1 内部地址的选择。

CPU的地址线 A1、A0与 8253的 A1、A0相连，用于片内地址的选择。当 A1A0=11时，选择控制字寄存器；当 A1A0=00时，选择计数通道 0；当 A1A0=01时，选择计数通道 1；当 A1A0=10时，选择计数通道 2。上面我们已经得到 8253片选信号的地址是 280H ~287H，如果选择 A2=0，那么得到的地址就是 280H ~283H。考虑到 A1、A0的状态，从而得到控制字寄存器的地址为 283H，计数通道 0的地址为 280H，计数通道 1的地址为 281H，计数通道 2的地址为 282H。

2.2 8253的工作方式

8253内部有 3个计数通道，内部的结构完全相同。每个计数通道都有 6种工作方式，其中方式 2是频率发生器，输出电平在写入控制字之后变高，直到启动计数并在减到 1时，输出电平变低。在减 1计数器减到 0的同时，输出电平变高并且减 1计数器恢复初值，开始下一个计数过程。方式 3是方波发生器，在初值为偶数且 GATE=1时，输出占空比为 50%的方波。

3 8253的编程

使用 8253时，必须进行初始化编程。首先写入方式控制字以选择计数通道，确定其工作方式，然后写入计数初值到计数通道中[1]。方式控制字的格式如下：

SC1	SC0	RL1	RL0	M2	M1	M0	BCD

SC1、SC0计数通道选择：SC1SC0=00，选择计数通道 0；SC1SC0=01，选择计数通道 1；SC1SC0=10，选择计数通道 2；SC1SC0=11，为非法选择。

RL0、RL1数据读/写格式：RL1RL0=00，计数锁存；RL1RL0=01，只读/写低 8位数据；RL1RL0=10，只读/写高 8位数据；RL1RL0=11，读/写 16位数据，先低 8位数据，后高 8位数据。

M1、M2、M3计数通道的工作方式：M3M2M1=000，计数通道工作在方式 0；M3M2M1=001，计数通道工作在方式 1；M3M2M1=*10，计数通道工作在方式 2；M3M2M1=*11，计数通道工作在方式 3；M3M2M1=100，计数通道工作在方式 4；M3M2M1=101，计数通道工作在方式 5。

BCD用来决定计数通道的计数方式：BCD=1，按 BCD计数；BCD=0，按十进制计数。

4 参数的设置

下面以一个产生定时时间为 10min ~10 h、占空比为 50%电路为例，介绍由软件控制的可调定时器参数的设置。CIK0输入的时钟为 1MHz，周期为 1μs，若用通道 0和 1通道定时，其输出最大定时时间约为 1 h，满足不了 10min ~10 h的要求。图 2中，采用三级级连的办法，将 OUT0与 CIK1相连，OUT1与 CIK2相连。

设定 8253的通道 0和通道 1工作在方式 2，通道 3工作在方式 3。通道 0的输入时钟为 1MHz，其输出端 OUT0为 1MHz频率的分频脉冲。若选定 OUT0输出脉冲周期为 4ms，则通道 0的计数初值=4ms/1μs=4 000。周期为 4ms的脉冲作为通道 1的输入，若选定 OUT1输出脉冲周期为 6 s，则通道 1的计数初值=6 s/4ms=1 500。周期为 6 s的脉冲作为通道 2的输入，若选定 OUT2输出脉冲周期为 10min ~10 h，则通道 2的计数初值=(10min ~10 h)/6 s=100 ~6 000。通道 0工作在方式 2，采用 BCD

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

计数，可以得到方式控制字 25H。通道 1工作在方式 2，采用 BCD计数，可以得到方式控制字 65H。通道 2工作在方式 3，采用 BCD计数，可以得到方式控制字 0A7H。

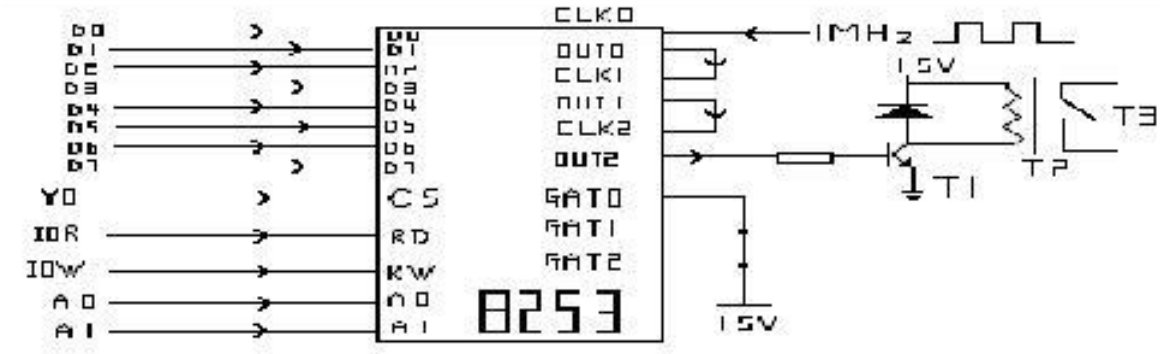

图 2 定时电路与微机系统的连接

5 软件程序

依据以上的初值和各通道方式控制字，可以写出以下的程序：

```
CODE    SEGMENT
        ASSUME CS: CODE
START:  MOV DX, 283H
        MOV AL, 25H
        OUT DX, AL;通道 0控制字。
        MOV DX, 280H
        MOV AL, 40H
        OUT DX, AL;通道 0计数初值。
        MOV DX, 283H
        MOV AL, 65H
        OUT DX, AL;通道 1控制字。
        MOV DX, 281H
        MOV AL, 15H
        OUT DX, AL;通道 1计数初值。
        MOV DX, 283H
        MOV AL, 0A7H
        OUT DX, AL;通道 2控制字。
        MOV DX, 282H
        MOV AL, 01H;计数初值在 01到 60之间任意选择。
        OUT DX, AL;通道 2计数初值。
WWW:    PUSH DX
        MOV DL, 0FFH
        MOV AH, 06H
        INT 21H
        POP DX
        JZ WWW;判断有无键盘按下，若无，继续。
        MOV AH, 4CH
        INT 21H
```


(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

```
CODE    ENDS
        END START
```

6 硬件电路说明

硬件电路由图 1和图 2组成。其中图 1产生 8253的片选信号，采用了 74LS00、74LS30、74LS138集成芯片，A0～A7、IOW、IOR、AEN与系统总线相连。在地址为 280H～287H时，Y0为低电平，选择 8253芯片。在图 2中，8253的数据线与系统总线 D0～D7相连，读、写信号与 I/O的 IOR、IOW 相连，用于与系统总线进行读写操作。A0、A1与地址总线的 A0、A1相连，用于片内选址（280H～283H）。定时脉冲来自外界的 1MHz方波信号，采用高精度的晶体振荡器。8253内部的三个通道采用级连方式，输出的 10 min～10 h、占空比为 50%的方波信号由 OUT2输出，经 T1放大驱动继电器 T2，使开关 T3工作在开关状态。

上述的硬件电路和程序经过调试，完全满足设计要求。在此基础上，用户可以改变时间常数，当通道 2计数初值为 01H时，定时时间为 10 min；计数初值为 02H时，定时时间为 20 min……依次类推，可以获得不同的定时效果，满足不同用户对定时时间不同的要求。

[参考文献]

[1] 刘　兵，易　逵. 微型计算机通信与接口技术[M]. 北京：中国水利水电出版社，2005. 68－75.

[2] 陈卜锁. 微型计算机原理与应用[M]. 上海：上海交通大学出版社，2005. 236－246.

The Design of a Programmable Timer

RUAN Chang－qing

(Liaodong University, Dandong, Liaoning, 118003, China)

Abstract: The author puts forward a design thought in programmable timer, has designed practically a hardware circuit and a software program, provides the methods of calculation of various timing parameters, which may be used in the timing situation of high demand.

Key words: timer; 8253 CMOS chip; channel

（上接第 12页）

The Problems of Engine Crank Rod System and Repair Method

BAO Cheng－jun, XU Hong－tong

(Lanzhou City University, Lanzhou, Gansu, 730070, China)

Abstract: In the engine repairs, the repair of crank rod system is very important because it affects the normal work and service life. This paper anlyzes the problems of engine crank rod system and gives the right operation and repair methods.

Key words: engine; piston; rod; shaft sleeve; crank shaft

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net