

5.2 设单片机的晶振为 6MHz，当定时器工作于方式 0、方式 1、方式 3 时，定时器计时最大值分别为多少？

参考答案：单片机时钟频率 6MHz，则输入到 timer1 的时钟频率为 0.5MHz，则每个脉冲周期为 2us，定时器工作于方式 0 为 13 位，最大计数脉冲数目为 8192，则最大计时长  $8192 \times 2\mu s = 16384\mu s = 16.384\text{ms}$ ；同理，方式 0 为 16 位，大计时长  $65536 \times 2\mu s = 131072\mu s = 131.072\text{ms}$ ，方式 3 为 8 位，大计时长  $256 \times 2\mu s = 512\mu s$ 。

5.3 设单片机晶振为 6MHz，采用定时器 T<sub>1</sub> 工作于方式 1，在 P1.3 产生脉宽为 20ms 的方波。

解：分析得出 P1.3 的方波周期为 40ms，则说明高低电平分别为 20ms，则可以选择单片机每 20ms 中断一次，每次中断 P1.3 管脚电平切换一次即可。单片机时钟频率 6MHz，则输入到 timer1 的时钟频率为 0.5MHz，则每个脉冲周期为 2us，则计数初值为  $65536 - 10000 = 55536 = 0xD8F0$  参考程序如下：

```
#include <reg51.h>
sbit p13=P1^3;
void main(void)
{
    TMOD=0x10;
    TH1=0xD8;
    TL1=0xF0;
    EA=1;
    ET1=1;
    TR1=1;
    p13=0;
    while(1);
}

void T1_Irq(void) interrupt 3 //20ms 中断 1 次
{
    TH1=0xD8;
    TL1=0xF0;
    P13=~P13; //取反
}
```

5.4 编程完整程序实现 MCS-51 单片机 P1.7 管脚输出下图所示的矩形波，其周期为 60ms，占空比 20%，设单片机的时钟频率为 12MHz。



解：分析得出 P1.7 保持高电平的时间为 12ms，低电平的时间为 48ms。参考程序如下：

```
#include <reg51.h>
unsigned char uTimer1;
sbit p17=P1^7;
bit bHL=1;
void main(void)
{
    TMOD=0x01;
    TH0=0xFC;
    TL0=0x18;
    EA=1;
    ET0=1;
```

---

```
    TR0=1;
    bHL=1;
    uTimer1=0;
    p17=1;
    while(1);
}

void T0_Irq(void) interrupt 1 using 0 //1ms 中断 1 次
{
    TH0=0xFC;
    TL0=0x18;
    uTimer1++;
    if (bHL==1)
    {
        if(uTimer1>11)
        {
            p17=0;
            uTimer1=0;
            bHL=0;
        }
    }
    else
    {
        if(uTimer1>47)
        {
            p17=1;
            uTimer1=0;
            bHL=1;
        }
    }
}
```

5.6 请查阅资料，列举一个能够直接产生 PWM 信号的国产单片机类型及其具体型号，并查阅该 CPU 手册，分析当通过单片机直接产生 PWM 信号时，需要控制单片机哪些寄存器，并说明这些寄存器分别控制 PWM 信号的哪些参数。

参考答案提示：PWM 波形为脉冲宽带调制，当通过单片机控制 PWM 波形时，实际也是利用单片机内部的定时器进行控制，PWM 波形需要控制波形的其中一个参数为频率或周期，另外一个参数是占空比，本质与习题 5.4 类似。