```
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    P_SW2 = 0x80;
    CLKSEL = 0x00;                  //选择内部 IRC ( 默认 )
    CLKDIV = 0x08;                  //时钟 8 分频
    P_SW2 = 0x00;

    IRTRIM++;                       //IRC 频率向上 3‰进行微调（注意判断边界）
//  IRTRIM--;                       //IRC 频率向下 3‰进行微调（注意判断边界）

    while (1);
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 24MHz

P_SW2       DATA    0BAH
IRTRIM      DATA    09FH

CLKSEL      EQU     0FE00H
CLKDIV      EQU     0FE01H
HIRCCR      EQU     0FE02H
XOSCCR      EQU     0FE03H
IRC32KCR    EQU     0FE04H

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN

            ORG     0100H
MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
            MOV     P1M1, #00H
```

```
        MOV     P2M0, #00H
        MOV     P2M1, #00H
        MOV     P3M0, #00H
        MOV     P3M1, #00H
        MOV     P4M0, #00H
        MOV     P4M1, #00H
        MOV     P5M0, #00H
        MOV     P5M1, #00H

        MOV     P_SW2,#80H
        MOV     A,#00H              ;选择内部 IRC
        MOV     DPTR,#CLKSEL
        MOVX    @DPTR,A
        MOV     A,#08H              ;时钟 8 分频
        MOV     DPTR,#CLKDIV
        MOVX    @DPTR,A
        MOV     P_SW2,#00H

        INC     IRTRIM              ;IRC 频率向上 3‰进行微调（注意判断边界）
;       DEC     IRTRIM              ;IRC 频率向下 3‰进行微调（注意判断边界）

        JMP     $

        END
```

6.3 系统复位

STC8A8K64D4 系列单片机的复位分为硬件复位和软件复位两种。

硬件复位时，所有的寄存器的值会复位到初始值，系统会重新读取所有的硬件选项。同时根据硬件选项所设置的上电等待时间进行上电等待。硬件复位主要包括：

- 上电复位，POR，1.7V 附近
- 低压复位，LVD-RESET（2.0V，2.4V，2.7V，3.0V 附近）
- 复位脚复位（低电平复位）
- 看门狗复位

软件复位时，除与时钟相关的寄存器保持不变外，其余的所有寄存器的值会复位到初始值，软件复位不会重新读取所有的硬件选项。软件复位主要包括：

- 写 IAP_CONTR 的 SWRST 所触发的复位

相关寄存器

符号	描述	地址	位地址与符号								复位值
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
WDT_CONTR	看门狗控制寄存器	C1H	WDT_FLAG	-	EN_WDT	CLR_WDT	IDL_WDT	WDT_PS[2:0]			0x00,0000
IAP_CONTR	IAP 控制寄存器	C7H	IAPEN	SWBS	SWRST	CMD_FAIL	-				0000,xxxx
RSTCFG	复位配置寄存器	FFH	-	ENLVR	-	P54RST	-	-	LVDS[1:0]		0000,0000

6.3.1 看门狗复位（WDT_CONTR）

在工业控制/汽车电子/航空航天等需要高可靠性的系统中，为了防止“系统在异常情况下，受到干扰，MCU/CPU 程序跑飞，导致系统长时间异常工作”，通常是引进看门狗，如果 MCU/CPU 不在规定的时间内按要求访问看门狗，就认为 MCU/CPU 处于异常状态，看门狗就会强制 MCU/CPU 复位，使系统重新从头开始执行用户程序。

STC8 系列的看门狗复位是热启动复位中的硬件复位之一。STC8 系列单片机引进此功能，使单片机系统可靠性设计变得更加方便、简洁。STC8 系列看门狗复位状态结束后，系统固定从 ISP 监控程序区启动，与看门狗复位前 IAP_CONTR 寄存器的 SWBS 无关（**注意：此处与 STC15 系列 MCU 不同**）

WDT_CONTR（看门狗控制寄存器）

符号	地址	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
WDT_CONTR	C1H	WDT_FLAG	-	EN_WDT	CLR_WDT	IDL_WDT	WDT_PS[2:0]		

WDT_FLAG：看门狗溢出标志

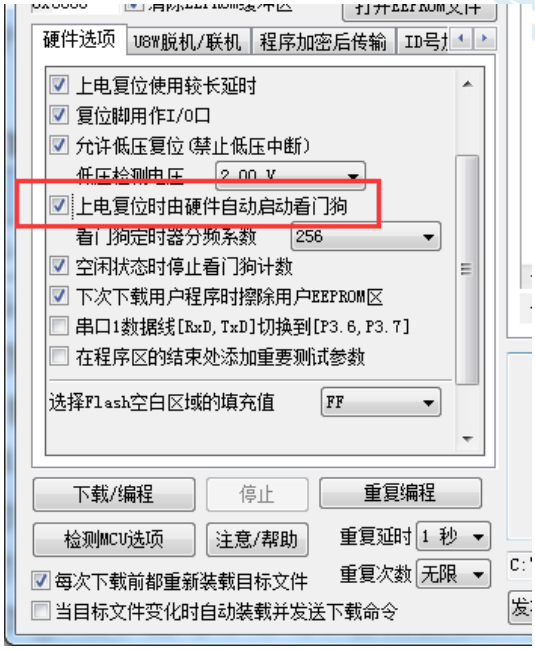
看门狗发生溢出时，硬件自动将此位置 1，需要软件清零。

EN_WDT：看门狗使能位

0：对单片机无影响

1：启动看门狗定时器。

注意：看门狗定时器可使用软件方式启动，也可硬件自动启动，一旦看门狗定时器启动后，软件将无法关闭，必须对单片机进行重新上电才可关闭。软件启动看门狗只需要对 EN_WDT 位写 1 即可。若需要硬件启动看门狗，则需要在 ISP 下载时进行如下图所示的设置：



CLR_WDT：看门狗定时器清零

0：对单片机无影响

1：清零看门狗定时器，硬件自动将此位复位

IDL_WDT：IDLE 模式时的看门狗控制位

0：IDLE 模式时看门狗停止计数

1：IDLE 模式时看门狗继续计数

WDT_PS[2:0]：看门狗定时器时钟分频系数

WDT_PS[2:0]	分频系数	12M 主频时的溢出时间	20M 主频时的溢出时间
000	2	≈ 65.5 毫秒	≈ 39.3 毫秒
001	4	≈ 131 毫秒	≈ 78.6 毫秒
010	8	≈ 262 毫秒	≈ 157 毫秒
011	16	≈ 524 毫秒	≈ 315 毫秒
100	32	≈ 1.05 秒	≈ 629 毫秒
101	64	≈ 2.10 秒	≈ 1.26 秒
110	128	≈ 4.20 秒	≈ 2.52 秒
111	256	≈ 8.39 秒	≈ 5.03 秒

看门狗溢出时间计算公式如下：

$$\text{看门狗溢出时间} = \frac{12 \times 32768 \times 2^{(WDT\_PS+1)}}{SYSclk}$$

6.3.2 软件复位（IAP_CONTR）

IAP_CONTR（IAP 控制寄存器） 对 IAP 控制寄存器写 60H，可达到对单片机冷启动的效果

符号	地址	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
IAP_CONTR	C7H	IAPEN	SWBS	SWRST	CMD_FAIL	-			

SWBS：软件复位启动选择

0：软件复位后从用户程序区开始执行代码。用户数据区的数据保持不变。

1：软件复位后从系统 ISP 区开始执行代码。用户数据区的数据会被初始化。

SWRST：软件复位触发位

0：对单片机无影响

1：触发软件复位

6.3.3 低压复位（RSTCFG）

RSTCFG（复位配置寄存器）

符号	地址	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
RSTCFG	FFH	-	ENLVR	-	P54RST	-	-	LVDS[1:0]	

ENLVR：低压复位控制位

0：禁止低压复位。当系统检测到低压事件时，会产生低压中断

1：使能低压复位。当系统检测到低压事件时，自动复位

P54RST：RST 管脚功能选择

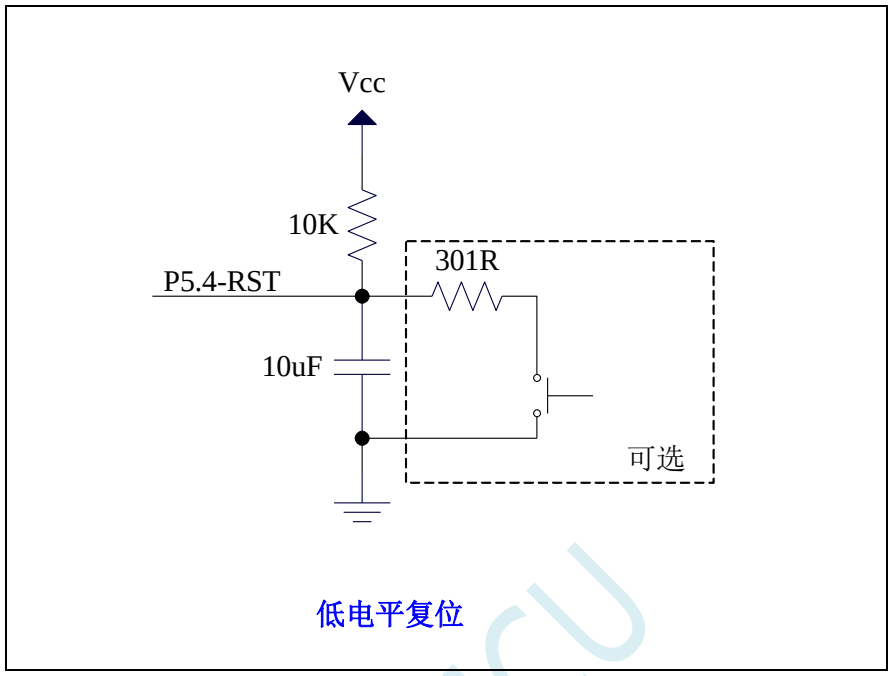
0：RST 管脚用作普通 I/O 口（P5.4）

1：RST 管脚用作复位脚（低电平复位）

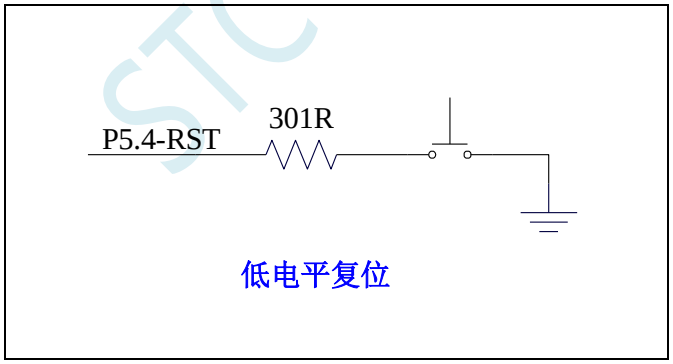
LVDS[1:0]：低压检测门槛电压设置

LVDS[1:0]	低压检测门槛电压
00	2.0V
01	2.4V
10	2.7V
11	3.0V

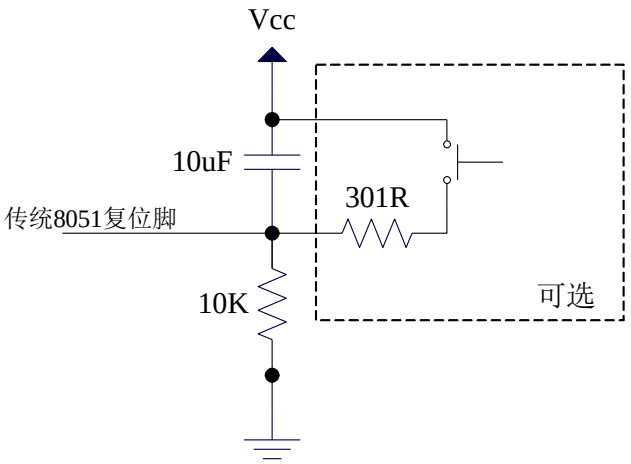
6.3.4 低电平上电复位参考电路（一般不需要）



6.3.5 低电平按键手动复位参考电路



6.3.6 传统 8051 高电平上电复位参考电路

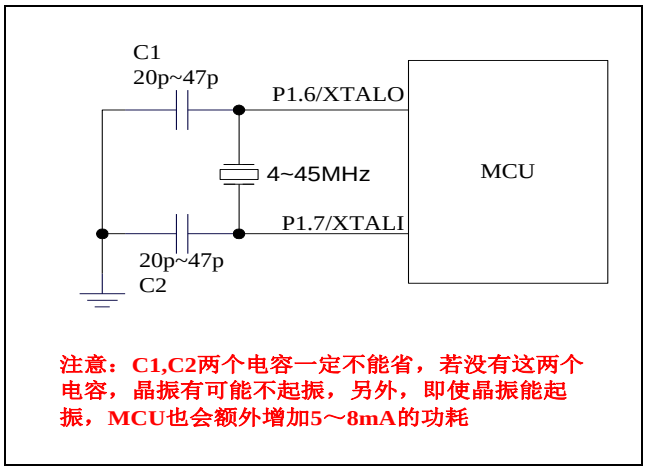


传统8051高电平复位电路

上图为传统 8051 的高电平复位电路，STC8A8K64D4 的复位为低电平复位，与传统复位电路不同

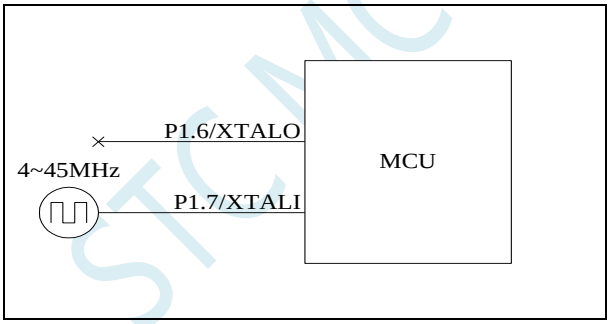
6.4 外部晶振及外部时钟电路

6.4.1 外部晶振输入电路



注意：C1,C2两个电容一定不能省，若没有这两个电容，晶振有可能不起振，另外，即使晶振能起振，MCU也会额外增加5～8mA的功耗

6.4.2 外部时钟输入电路（P1.6 不可用作普通 I/O）



6.5 时钟停振/省电模式与系统电源管理

符号	描述	地址	位地址与符号								复位值
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
PCON	电源控制寄存器	87H	SMOD	SMOD0	LVDF	POF	GF1	GF0	PD	IDL	0011,0000

6.5.1 电源控制寄存器（PCON）

符号	地址	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
PCON	87H	SMOD	SMOD0	LVDF	POF	GF1	GF0	PD	IDL

LVDF：低压检测标志位。当系统检测到低压事件时，硬件自动将此位置 1，并向 CPU 提出中断请求。此位需要用户软件清零。

POF：上电复位标志位。MCU 每次重新上电后，硬件自动将此位置 1，可软件将此位清零。

PD：时钟停振模式/掉电模式/停电模式控制位

0：无影响

1：单片机进入时钟停振模式/掉电模式/停电模式，CPU 以及全部外设均停止工作。唤醒后硬件自动清零。（**注：时钟停振模式下，CPU 和全部的外设均停止工作，但 SRAM 和 XRAM 中的数据是一直维持不变的**）

IDL：IDLE（空闲）模式控制位

0：无影响

1：单片机进入 IDLE 模式，只有 CPU 停止工作，其他外设依然在运行。唤醒后硬件自动清零

注：虽然 LVD 和比较器均可唤醒时钟停振模式化，但时钟停振省电模式下，不建议启动 LVD 和比较器，否则硬件系统还会自动启动内部 1.19V 的高精准参考源，这个高精准参考源有有相应的抗温漂和调校线路，大约会额外增加 300uA 的耗电，而 MCU 进入时钟停振模式后，3.3V 工作电压时只耗约 0.4uA 的电流，所以进入时钟停振模式时不建议开 LVD 和比较器。如果确实需要用，建议开启掉电唤醒定时器，掉电唤醒定时器只会增加约 1.4uA 的耗电，这个耗电一般系统是可以接受的。让掉电唤醒定时器每 5 秒唤醒一次 MCU，唤醒后可用 LVD、比较器、 ADC 检测外部电池电压，检测工作约耗时 1mS 后再进入时钟停振/省电模式，这样增加的平均电流小于 1uA，则整体功耗大约为 2.8uA（0.4uA + 1.4uA + 1uA）。

6.6 掉电唤醒定时器

内部掉电唤醒定时器是一个 15 位的计数器（由{WKTCH[6:0],WKTCL[7:0]}组成 15 位）。用于唤醒处于掉电模式的 MCU。

6.6.1 掉电唤醒定时器计数寄存器（WKTCL，WKTCH）

符号	地址	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
WKTCL	AAH								
WKTCH	ABH	WKTEN							

WKTEN：掉电唤醒定时器的使能控制位

0：停用掉电唤醒定时器

1：启用掉电唤醒定时器

如果 STC8 系列单片机内置掉电唤醒专用定时器被允许（通过软件将 WKTCH 寄存器中的 WKTEN 位置 1），当 MCU 进入掉电模式/停机模式后，掉电唤醒专用定时器开始计数，当计数值与用户所设置的值相等时，掉电唤醒专用定时器将 MCU 唤醒。MCU 唤醒后，程序从上次设置单片机进入掉电模式语句的下一条语句开始往下执行。掉电唤醒之后，可以通过读 WKTCH 和 WKTCL 中的内容获取单片机在掉电模式中的睡眠时间。

这里请注意：用户在寄存器{WKTCH[6:0],WKTCL[7:0]}中写入的值必须比实际计数值少 1。如用户需计数 10 次，则将 9 写入寄存器{WKTCH[6:0],WKTCL[7:0]}中。同样，如果用户需计数 32767 次，则应对{WKTCH[6:0],WKTCL[7:0]}写入 7FFEH（即 32766）。（**计数值 0 和计数值 32767 为内部保留值，用户不能使用**）。内部掉电唤醒定时器有自己的内部时钟，掉电唤醒定时器计数一次的时间就是由该时钟决定的。内部掉电唤醒定时器的时钟频率约为 32KHz，误差较大。用户可以通过读 RAM 区 F8H 和 F9H 的内容（F8H 存放频率的高字节，F9H 存放低字节）来获取内部掉电唤醒专用定时器出厂时所记录的时钟频率。

掉电唤醒专用定时器计数时间的计算公式如下所示：（F_{wt} 为我们从 RAM 区 F8H 和 F9H 获取到的内部掉电唤醒专用定时器的时钟频率）

$$\text{掉电唤醒定时器定时时间} = \frac{10^6 \times 16 \times \text{计数次数}}{F_{wt}} \text{(微秒)}$$

假设 F_{wt}=32KHz，则有：

{WKTCH[6:0],WKTCL[7:0]}	掉电唤醒专用定时器计数时间
~~0（内部保留）~~	
1	$10^6 \div 32K \times 16 \times (1+1) \approx 1$ 毫秒
9	$10^6 \div 32K \times 16 \times (1+9) \approx 5$ 毫秒
99	$10^6 \div 32K \times 16 \times (1+99) \approx 50$ 毫秒
999	$10^6 \div 32K \times 16 \times (1+999) \approx 0.5$ 秒
4095	$10^6 \div 32K \times 16 \times (1+4095) \approx 2$ 秒
32766	$10^6 \div 32K \times 16 \times (1+32766) \approx 16$ 秒
~~32767（内部保留）~~	

6.7 范例程序

6.7.1 选择系统时钟源

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

#define    CLKSEL      (*(unsigned char volatile xdata *)0xfe00)
#define    CLKDIV      (*(unsigned char volatile xdata *)0xfe01)
#define    HIRCCR      (*(unsigned char volatile xdata *)0xfe02)
#define    XOSCCR      (*(unsigned char volatile xdata *)0xfe03)
#define    IRC32KCR    (*(unsigned char volatile xdata *)0xfe04)

sfr        P_SW2       =   0xba;

sfr        P0M1        =   0x93;
sfr        P0M0        =   0x94;
sfr        P1M1        =   0x91;
sfr        P1M0        =   0x92;
sfr        P2M1        =   0x95;
sfr        P2M0        =   0x96;
sfr        P3M1        =   0xb1;
sfr        P3M0        =   0xb2;
sfr        P4M1        =   0xb3;
sfr        P4M0        =   0xb4;
sfr        P5M1        =   0xc9;
sfr        P5M0        =   0xca;

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    P_SW2 = 0x80;
    CLKSEL = 0x00;                  //选择内部 IRC ( 默认 )
    P_SW2 = 0x00;

/*
    P_SW2 = 0x80;
    XOSCCR = 0xc0;                  //启动外部晶振
    while (!(XOSCCR & 1));          //等待时钟稳定
    CLKDIV = 0x00;                  //时钟不分频
```

```
    CLKSEL = 0x01;                          //选择外部晶振
    P_SW2 = 0x00;
*/

/*
    P_SW2 = 0x80;
    IRC32KCR = 0x80;                        //启动内部 32K IRC
    while (!(IRC32KCR & 1));                //等待时钟稳定
    CLKDIV = 0x00;                          //时钟不分频
    CLKSEL = 0x03;                          //选择内部 32K
    P_SW2 = 0x00;
*/
    while (1);
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

P_SW2       DATA    0BAH

CLKSEL      EQU     0FE00H
CLKDIV      EQU     0FE01H
HIRCCR      EQU     0FE02H
XOSCCR      EQU     0FE03H
IRC32KCR    EQU     0FE04H

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN

            ORG     0100H
MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
            MOV     P1M1, #00H
            MOV     P2M0, #00H
            MOV     P2M1, #00H
            MOV     P3M0, #00H
            MOV     P3M1, #00H
            MOV     P4M0, #00H
            MOV     P4M1, #00H
            MOV     P5M0, #00H
            MOV     P5M1, #00H
```

```
                MOV     P_SW2,#80H
                MOV     A,#00H                  ;选择内部 IRC ( 默认 )
                MOV     DPTR,#CLKSEL
                MOVX    @DPTR,A
                MOV     P_SW2,#00H

;               MOV     P_SW2,#80H
;               MOV     A,#0C0H                 ;启动外部晶振
;               MOV     DPTR,#XOSCCR
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOVX    A,@DPTR
;               JNB     ACC.0,$-1               ;等待时钟稳定
;               CLR     A                       ;时钟不分频
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
                MOVX    @DPTR,A
;               MOV     A,#01H                  ;选择外部晶振
;               MOV     DPTR,#CLKSEL
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     P_SW2,#00H

;               MOV     P_SW2,#80H
;               MOV     A,#80H                  ;启动内部 32K IRC
;               MOV     DPTR,#IRC32KCR
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOVX    A,@DPTR
;               JNB     ACC.0,$-1               ;等待时钟稳定
;               CLR     A                       ;时钟不分频
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     A,#03H                  ;选择内部 32K
;               MOV     DPTR,#CLKSEL
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     P_SW2,#00H

                JMP     $

                END
```

6.7.2 主时钟分频输出

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

#define   MCLKOCR   (*(unsigned char volatile xdata *)0xfe05)

sfr       P_SW2     =   0xba;

sfr       P0M1      =   0x93;
sfr       P0M0      =   0x94;
sfr       P1M1      =   0x91;
sfr       P1M0      =   0x92;
sfr       P2M1      =   0x95;
```

```
sfr     P2M0    =   0x96;
sfr     P3M1    =   0xb1;
sfr     P3M0    =   0xb2;
sfr     P4M1    =   0xb3;
sfr     P4M0    =   0xb4;
sfr     P5M1    =   0xc9;
sfr     P5M0    =   0xca;

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    P_SW2 = 0x80;
//  MCLKOCR = 0x01;                 //主时钟输出到 P5.4 口
//  MCLKOCR = 0x02;                 //主时钟 2 分频输出到 P5.4 口
    MCLKOCR = 0x04;                 //主时钟 4 分频输出到 P5.4 口
//  MCLKOCR = 0x84;                 //主时钟 4 分频输出到 P1.6 口
    P_SW2 = 0x00;

    while (1);
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

P_SW2       DATA    0BAH

MCLKOCR     EQU     0FE05H

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN

            ORG     0100H
MAIN:
```

```
        MOV     SP, #5FH
        MOV     P0M0, #00H
        MOV     P0M1, #00H
        MOV     P1M0, #00H
        MOV     P1M1, #00H
        MOV     P2M0, #00H
        MOV     P2M1, #00H
        MOV     P3M0, #00H
        MOV     P3M1, #00H
        MOV     P4M0, #00H
        MOV     P4M1, #00H
        MOV     P5M0, #00H
        MOV     P5M1, #00H

        MOV     P_SW2,#80H
;       MOV     A,#01H          ;主时钟输出到 P5.4 口
;       MOV     A,#02H          ;主时钟 2 分频输出到 P5.4 口
        MOV     A,#04H          ;主时钟 4 分频输出到 P5.4 口
;       MOV     A,#84H          ;主时钟 4 分频输出到 P1.6 口
        MOV     DPTR,#MCLKOCR
        MOVX    @DPTR,A
        MOV     P_SW2,#00H

        JMP     $

        END
```

6.7.3 看门狗定时器应用

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

sfr     WDT_CONTR   =   0xc1;
sbit    P32         =   P3^2;

sfr     P0M1        =   0x93;
sfr     P0M0        =   0x94;
sfr     P1M1        =   0x91;
sfr     P1M0        =   0x92;
sfr     P2M1        =   0x95;
sfr     P2M0        =   0x96;
sfr     P3M1        =   0xb1;
sfr     P3M0        =   0xb2;
sfr     P4M1        =   0xb3;
sfr     P4M0        =   0xb4;
sfr     P5M1        =   0xc9;
sfr     P5M0        =   0xca;

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
```

```
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

//  WDT_CONTR = 0x23;                   //使能看门狗,溢出时间约为 0.5s
    WDT_CONTR = 0x24;                   //使能看门狗,溢出时间约为 1s
//  WDT_CONTR = 0x27;                   //使能看门狗,溢出时间约为 8s
    P32 = 0;                            //测试端口

    while (1)
    {
//      WDT_CONTR = 0x33;               //清看门狗,否则系统复位
        WDT_CONTR = 0x34;               //清看门狗,否则系统复位
//      WDT_CONTR = 0x37;               //清看门狗,否则系统复位

        Display();                      //显示模块
        Scankey();                      //按键扫描模块
        MotorDriver();                  //电机驱动模块
    }
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

WDT_CONTR   DATA    0C1H

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN

            ORG     0100H
MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
            MOV     P1M1, #00H
            MOV     P2M0, #00H
            MOV     P2M1, #00H
```

```
                MOV     P3M0, #00H
                MOV     P3M1, #00H
                MOV     P4M0, #00H
                MOV     P4M1, #00H
                MOV     P5M0, #00H
                MOV     P5M1, #00H

;               MOV     WDT_CONTR,#23H      ;使能看门狗,溢出时间约为 0.5s
                MOV     WDT_CONTR,#24H      ;使能看门狗,溢出时间约为 1s
;               MOV     WDT_CONTR,#27H      ;使能看门狗,溢出时间约为 8s
                CLR     P3.2                ;测试端口
LOOP:
;               MOV     WDT_CONTR,#33H      ;清看门狗,否则系统复位
                MOV     WDT_CONTR,#34H      ;清看门狗,否则系统复位
;               MOV     WDT_CONTR,#37H      ;清看门狗,否则系统复位

                LCALL   DISPLAY             ;显示模块
                LCALL   SCANKEY             ;按键扫描模块
                LCALL   MOTORDRIVER         ;电机驱动模块
                JMP     LOOP

                END
```

6.7.4 软复位实现自定义下载

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

sfr     IAP_CONTR   =   0xc7;
sbit    P32         =   P3^2;
sbit    P33         =   P3^3;

sfr     P0M1        =   0x93;
sfr     P0M0        =   0x94;
sfr     P1M1        =   0x91;
sfr     P1M0        =   0x92;
sfr     P2M1        =   0x95;
sfr     P2M0        =   0x96;
sfr     P3M1        =   0xb1;
sfr     P3M0        =   0xb2;
sfr     P4M1        =   0xb3;
sfr     P4M0        =   0xb4;
sfr     P5M1        =   0xc9;
sfr     P5M0        =   0xca;

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
```

```
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    P32 = 1;                                    //测试端口
    P33 = 1;                                    //测试端口

    while (1)
    {
        if (!P32 && !P33)
        {
            IAP_CONTR |= 0x60;                  //检查到 P3.2 和 P3.3 同时为 0 时复位到 ISP
        }
    }
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

IAP_CONTR   DATA    0C7H

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN

            ORG     0100H
MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
            MOV     P1M1, #00H
            MOV     P2M0, #00H
            MOV     P2M1, #00H
            MOV     P3M0, #00H
            MOV     P3M1, #00H
            MOV     P4M0, #00H
            MOV     P4M1, #00H
            MOV     P5M0, #00H
            MOV     P5M1, #00H

            SETB    P3.2
```

```
        SETB    P3.3
LOOP:
        JB      P3.2,LOOP
        JB      P3.3,LOOP
        MOV     IAP_CONTR,#60H          ;检查到 P3.2 和 P3.3 同时为 0 时复位到 ISP
        JMP     $

        END
```

6.7.5 低压检测

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

sfr     RSTCFG  =   0xff;
#define ENLVR       0x40            //RSTCFG.6
#define LVD2V0      0x00            //LVD@2.0V
#define LVD2V4      0x01            //LVD@2.4V
#define LVD2V7      0x02            //LVD@2.7V
#define LVD3V0      0x03            //LVD@3.0V
sbit    ELVD    =   IE^6;
#define LVDF        0x20            //PCON.5
sbit    P32     =   P3^2;

sfr     P0M1    =   0x93;
sfr     P0M0    =   0x94;
sfr     P1M1    =   0x91;
sfr     P1M0    =   0x92;
sfr     P2M1    =   0x95;
sfr     P2M0    =   0x96;
sfr     P3M1    =   0xb1;
sfr     P3M0    =   0xb2;
sfr     P4M1    =   0xb3;
sfr     P4M0    =   0xb4;
sfr     P5M1    =   0xc9;
sfr     P5M0    =   0xca;

void Lvd_Isr() interrupt 6
{
    PCON &= ~LVDF;                  //清中断标志
    P32 = ~P32;                     //测试端口
}

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
```

```
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    PCON &= ~LVDF;                  //测试端口
//  RSTCFG = ENLVR | LVD3V0;        //使能 3.0V 时低压复位,不产生 LVD 中断
    RSTCFG = LVD3V0;                //使能 3.0V 时低压中断
    ELVD = 1;                       //使能 LVD 中断
    EA = 1;

    while (1);
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

RSTCFG      DATA    0FFH
ENLVR       EQU     40H             ;RSTCFG.6
LVD2V0      EQU     00H             ;LVD@2.0V
LVD2V4      EQU     01H             ;LVD@2.4V
LVD2V7      EQU     02H             ;LVD@2.7V
LVD3V0      EQU     03H             ;LVD@3.0V

ELVD        BIT     IE.6
LVDF        EQU     20H             ;PCON.5

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN
            ORG     0033H
            LJMP    LVDISR

            ORG     0100H
LVDISR:
            ANL     PCON,#NOT LVDF  ;清中断标志
            CPL     P3.2            ;测试端口
            RETI
MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
            MOV     P1M1, #00H
            MOV     P2M0, #00H
```

```
        MOV     P2M1, #00H
        MOV     P3M0, #00H
        MOV     P3M1, #00H
        MOV     P4M0, #00H
        MOV     P4M1, #00H
        MOV     P5M0, #00H
        MOV     P5M1, #00H

        ANL     PCON,#NOT LVDF          ;上电后需要先清 LVDF 标志
;       MOV     RSTCFG,#ENLVR | LVD3V0  ;使能 3.0V 时低压复位,不产生 LVD 中断
        MOV     RSTCFG,#LVD3V0          ;使能 3.0V 时低压中断
        SETB    ELVD                    ;使能 LVD 中断
        SETB    EA
        JMP     $

        END
```

6.7.6 省电模式

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

#define   IDL             0x01            //PCON.0
#define   PD              0x02            //PCON.1
sbit      P34       =     P3^4;
sbit      P35       =     P3^5;

sfr       P0M1      =     0x93;
sfr       P0M0      =     0x94;
sfr       P1M1      =     0x91;
sfr       P1M0      =     0x92;
sfr       P2M1      =     0x95;
sfr       P2M0      =     0x96;
sfr       P3M1      =     0xb1;
sfr       P3M0      =     0xb2;
sfr       P4M1      =     0xb3;
sfr       P4M0      =     0xb4;
sfr       P5M1      =     0xc9;
sfr       P5M0      =     0xca;

void INT0_Isr() interrupt 0
{
    P34 = ~P34;                           //测试端口
}

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
```

```
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    EX0 = 1;                                    //使能 INT0 中断,用于唤醒 MCU
    EA = 1;
    _nop_();
    _nop_();
    _nop_();
    _nop_();
    PCON = IDL;                                 //MCU 进入 IDLE 模式
//  PCON = PD;                                  //MCU 进入掉电模式
    _nop_();
    _nop_();
    _nop_();
    _nop_();
    P35 = 0;

    while (1);
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

IDL         EQU     01H             ;PCON.0
PD          EQU     02H             ;PCON.1

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN
            ORG     0003H
            LJMP    INT0ISR

            ORG     0100H
INT0ISR:
            CPL     P3.4                ;测试端口
            RETI
MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
```

```
        MOV     P1M1, #00H
        MOV     P2M0, #00H
        MOV     P2M1, #00H
        MOV     P3M0, #00H
        MOV     P3M1, #00H
        MOV     P4M0, #00H
        MOV     P4M1, #00H
        MOV     P5M0, #00H
        MOV     P5M1, #00H

        SETB    EX0             ;使能 INT0 中断,用于唤醒 MCU
        SETB    EA
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
;       MOV     PCON,#IDL       ;MCU 进入 IDLE 模式
        MOV     PCON,#PD        ;MCU 进入掉电模式
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        CLR     P3.5            ;测试端口
        JMP     $

        END
```

6.7.7 使用 INT0/INT1/INT2/INT3/INT4 管脚中断唤醒省电模式

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

sfr     INTCLKO     =   0x8f;
#define EX2             0x10
#define EX3             0x20
#define EX4             0x40

sbit    P10         =   P1^0;
sbit    P11         =   P1^1;

sfr     P0M1        =   0x93;
sfr     P0M0        =   0x94;
sfr     P1M1        =   0x91;
sfr     P1M0        =   0x92;
sfr     P2M1        =   0x95;
sfr     P2M0        =   0x96;
sfr     P3M1        =   0xb1;
sfr     P3M0        =   0xb2;
sfr     P4M1        =   0xb3;
sfr     P4M0        =   0xb4;
sfr     P5M1        =   0xc9;
sfr     P5M0        =   0xca;
```

```
void INT0_Isr() interrupt 0
{
    P10 = !P10;                                 //测试端口
}

void INT1_Isr() interrupt 2
{
    P10 = !P10;                                 //测试端口
}

void INT2_Isr() interrupt 10
{
    P10 = !P10;                                 //测试端口
}

void INT3_Isr() interrupt 11
{
    P10 = !P10;                                 //测试端口
}

void INT4_Isr() interrupt 16
{
    P10 = !P10;                                 //测试端口
}

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    IT0 = 0;                                    //使能 INT0 上升沿和下降沿中断
//  IT0 = 1;                                    //使能 INT0 下降沿中断
    EX0 = 1;                                    //使能 INT0 中断

    IT1 = 0;                                    //使能 INT1 上升沿和下降沿中断
//  IT1 = 1;                                    //使能 INT1 下降沿中断
    EX1 = 1;                                    //使能 INT1 中断

    INTCLKO = EX2;                              //使能 INT2 下降沿中断
    INTCLKO |= EX3;                             //使能 INT3 下降沿中断
    INTCLKO |= EX4;                             //使能 INT4 下降沿中断

    EA = 1;

    PCON = 0x02;                                //MCU 进入掉电模式
    _nop_();                                    //掉电模式被唤醒后,MCU 首先会执行此语句
                                                //然后再进入中断服务程序
    _nop_();
```

```
    _nop_();
    _nop_();

    while (1)
    {
        P11 = ~P11;
    }
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

INTCLKO     DATA    8FH
EX2         EQU     10H
EX3         EQU     20H
EX4         EQU     40H

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN

            ORG     0003H
            LJMP    INT0ISR
            ORG     0013H
            LJMP    INT1ISR
            ORG     0053H
            LJMP    INT2ISR
            ORG     005BH
            LJMP    INT3ISR
            ORG     0083H
            LJMP    INT4ISR

            ORG     0100H
INT0ISR:
            CPL     P1.0                ;测试端口
            RETI
INT1ISR:
            CPL     P1.0                ;测试端口
            RETI
INT2ISR:
            CPL     P1.0                ;测试端口
            RETI
INT3ISR:
            CPL     P1.0                ;测试端口
            RETI
INT4ISR:
```

```
            CPL     P1.0                ;测试端口
            RETI

MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
            MOV     P1M1, #00H
            MOV     P2M0, #00H
            MOV     P2M1, #00H
            MOV     P3M0, #00H
            MOV     P3M1, #00H
            MOV     P4M0, #00H
            MOV     P4M1, #00H
            MOV     P5M0, #00H
            MOV     P5M1, #00H

            CLR     IT0                 ;使能 INT0 上升沿和下降沿中断
;           SETB    IT0                 ;使能 INT0 下降沿中断
            SETB    EX0                 ;使能 INT0 中断

            CLR     IT1                 ;使能 INT1 上升沿和下降沿中断
;           SETB    IT1                 ;使能 INT1 下降沿中断
            SETB    EX1                 ;使能 INT1 中断

            MOV     INTCLKO,#EX2        ;使能 INT2 下降沿中断
            ORL     INTCLKO,#EX3        ;使能 INT3 下降沿中断
            ORL     INTCLKO,#EX4        ;使能 INT4 下降沿中断

            SETB    EA

            MOV     PCON,#02H           ;MCU 进入掉电模式
            NOP                         ;掉电模式被唤醒后,MCU 首先会执行此语句
                                        ;然后再进入中断服务程序
            NOP
            NOP
            NOP
LOOP:
            CPL     P1.1
            JMP     LOOP

            END
```

6.7.8 使用 T0/T1/T2/T3/T4 管脚中断唤醒 MCU 省电模式

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

sfr     T2L     =   0xd7;
sfr     T2H     =   0xd6;
sfr     T3L     =   0xd5;
```

```
sfr     T3H     =   0xd4;
sfr     T4L     =   0xd3;
sfr     T4H     =   0xd2;
sfr     T4T3M   =   0xd1;
sfr     AUXR    =   0x8e;
sfr     IE2     =   0xaf;
#define ET2             0x04
#define ET3             0x20
#define ET4             0x40
sfr     AUXINTIF=   0xef;
#define T2IF            0x01
#define T3IF            0x02
#define T4IF            0x04

sbit    P10     =   P1^0;
sbit    P11     =   P1^1;

sfr     P0M1    =   0x93;
sfr     P0M0    =   0x94;
sfr     P1M1    =   0x91;
sfr     P1M0    =   0x92;
sfr     P2M1    =   0x95;
sfr     P2M0    =   0x96;
sfr     P3M1    =   0xb1;
sfr     P3M0    =   0xb2;
sfr     P4M1    =   0xb3;
sfr     P4M0    =   0xb4;
sfr     P5M1    =   0xc9;
sfr     P5M0    =   0xca;

void TM0_Isr() interrupt 1
{
    P10 = !P10;                 //测试端口
}

void TM1_Isr() interrupt 3
{
    P10 = !P10;                 //测试端口
}

void TM2_Isr() interrupt 12
{
    P10 = !P10;                 //测试端口
}

void TM3_Isr() interrupt 19
{
    P10 = !P10;                 //测试端口
}

void TM4_Isr() interrupt 20
{
    P10 = !P10;                 //测试端口
}

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
```

```
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    TMOD = 0x00;
    TL0 = 0x66;                             //65536-11.0592M/12/1000
    TH0 = 0xfc;
    TR0 = 1;                                //启动定时器
    ET0 = 1;                                //使能定时器中断

    TL1 = 0x66;                             //65536-11.0592M/12/1000
    TH1 = 0xfc;
    TR1 = 1;                                //启动定时器
    ET1 = 1;                                //使能定时器中断

    T2L = 0x66;                             //65536-11.0592M/12/1000
    T2H = 0xfc;
    AUXR = 0x10;                            //启动定时器
    IE2 = ET2;                              //使能定时器中断

    T3L = 0x66;                             //65536-11.0592M/12/1000
    T3H = 0xfc;
    T4T3M = 0x08;                           //启动定时器
    IE2 |= ET3;                             //使能定时器中断

    T4L = 0x66;                             //65536-11.0592M/12/1000
    T4H = 0xfc;
    T4T3M |= 0x80;                          //启动定时器
    IE2 |= ET4;                             //使能定时器中断

    EA = 1;

    PCON = 0x02;                            //MCU 进入掉电模式
    _nop_();                                //掉电唤醒后不会立即进入中断服务程序,
                                            //而是等到定时器溢出后才会进入中断服务程序

    _nop_();
    _nop_();
    _nop_();

    while (1)
    {
        P11 = ~P11;
    }
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

T2L     DATA    0D7H
T2H     DATA    0D6H
T3L     DATA    0D5H
```

```
T3H         DATA    0D4H
T4L         DATA    0D3H
T4H         DATA    0D2H
T4T3M       DATA    0D1H
AUXR        DATA    8EH

IE2         DATA    0AFH
ET2         EQU     04H
ET3         EQU     20H
ET4         EQU     40H

AUXINTIF    DATA    0EFH
T2IF        EQU     01H
T3IF        EQU     02H
T4IF        EQU     04H

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN
            ORG     000BH
            LJMP    TM0ISR
            ORG     001BH
            LJMP    TM1ISR
            ORG     0063H
            LJMP    TM2ISR
            ORG     009BH
            LJMP    TM3ISR
            ORG     00A3H
            LJMP    TM4ISR

            ORG     0100H
TM0ISR:
            CPL     P1.0            ;测试端口
            RETI
TM1ISR:
            CPL     P1.0            ;测试端口
            RETI
TM2ISR:
            CPL     P1.0            ;测试端口
            RETI
TM3ISR:
            CPL     P1.0            ;测试端口
            RETI
TM4ISR:
            CPL     P1.0            ;测试端口
            RETI
```

```
MAIN:
        MOV     SP, #5FH
        MOV     P0M0, #00H
        MOV     P0M1, #00H
        MOV     P1M0, #00H
        MOV     P1M1, #00H
        MOV     P2M0, #00H
        MOV     P2M1, #00H
        MOV     P3M0, #00H
        MOV     P3M1, #00H
        MOV     P4M0, #00H
        MOV     P4M1, #00H
        MOV     P5M0, #00H
        MOV     P5M1, #00H

        MOV     TMOD,#00H
        MOV     TL0,#66H                ;65536-11.0592M/12/1000
        MOV     TH0,#0FCH
        SETB    TR0                     ;启动定时器
        SETB    ET0                     ;使能定时器中断

        MOV     TL1,#66H                ;65536-11.0592M/12/1000
        MOV     TH1,#0FCH
        SETB    TR1                     ;启动定时器
        SETB    ET1                     ;使能定时器中断

        MOV     T2L,#66H                ;65536-11.0592M/12/1000
        MOV     T2H,#0FCH
        MOV     AUXR,#10H               ;启动定时器
        MOV     IE2,#ET2                ;使能定时器中断

        MOV     T3L,#66H                ;65536-11.0592M/12/1000
        MOV     T3H,#0FCH
        MOV     T4T3M,#08H              ;启动定时器
        ORL     IE2,#ET3                ;使能定时器中断

        MOV     T4L,#66H                ;65536-11.0592M/12/1000
        MOV     T4H,#0FCH
        ORL     T4T3M,#80H              ;启动定时器
        ORL     IE2,#ET4                ;使能定时器中断

        SETB    EA

        MOV     PCON,#02H               ;MCU 进入掉电模式
        NOP                             ;T0/T1/T2/T3/T4 的外部管脚唤醒后，
                                        ;不进入中断服务程序，只是继续执行程序，
                                        ;与 INT0/INT1/INT2/INT3/INT4 的掉电唤醒不一样
        NOP                             ;建议多加几个 NOP 指令，如 3 个以上
        NOP
        NOP
LOOP:
        CPL     P1.1
        JMP     LOOP

        END
```

6.7.9 使用 RxD/RxD2/RxD3/RxD4 管脚中断唤醒 MCU 省电模式

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

sfr         IE2         =   0xaf;
#define     ES2             0x01
#define     ES3             0x08
#define     ES4             0x10

sfr         P_SW1       =   0xa2;
sfr         P_SW2       =   0xba;

sbit        P11         =   P1^1;

sfr         P0M1        =   0x93;
sfr         P0M0        =   0x94;
sfr         P1M1        =   0x91;
sfr         P1M0        =   0x92;
sfr         P2M1        =   0x95;
sfr         P2M0        =   0x96;
sfr         P3M1        =   0xb1;
sfr         P3M0        =   0xb2;
sfr         P4M1        =   0xb3;
sfr         P4M0        =   0xb4;
sfr         P5M1        =   0xc9;
sfr         P5M0        =   0xca;

void UART1_Isr() interrupt 4
{
}

void UART2_Isr() interrupt 8
{
}

void UART3_Isr() interrupt 17
{
}

void UART4_Isr() interrupt 18
{
}

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
```

```
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    P_SW1 = 0x00;                   //RXD/P3.0 下降沿唤醒
//  P_SW1 = 0x40;                   //RXD_2/P3.6 下降沿唤醒
//  P_SW1 = 0x80;                   //RXD_3/P1.6 下降沿唤醒
//  P_SW1 = 0xc0;                   //RXD_4/P4.3 下降沿唤醒

    P_SW2 = 0x00;                   //RXD2/P1.0 下降沿唤醒
//  P_SW2 = 0x01;                   //RXD2_2/P4.6 下降沿唤醒

    P_SW2 = 0x00;                   //RXD3/P0.0 下降沿唤醒
//  P_SW2 = 0x02;                   //RXD3_2/P5.0 下降沿唤醒

    P_SW2 = 0x00;                   //RXD4/P0.2 下降沿唤醒
//  P_SW2 = 0x04;                   //RXD4_2/P5.2 下降沿唤醒

    ES = 1;                         //使能串口中断
    IE2 = ES2;                      //使能串口中断
    IE2 |= ES3;                     //使能串口中断
    IE2| = ES4;                     //使能串口中断
    EA = 1;

    PCON = 0x02;                    //MCU 进入掉电模式
    _nop_();                        //掉电唤醒后不会进入中断服务程序,
    _nop_();
    _nop_();
    _nop_();

    while (1)
    {
        P11 = ~P11;
    }
}
```

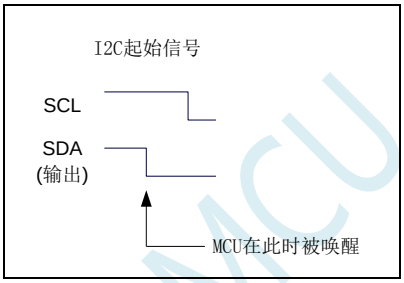
汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

IE2         DATA    0AFH
ES2         EQU     01H
ES3         EQU     08H
ES4         EQU     10H

P_SW1       DATA    0A2H
P_SW2       DATA    0BAH

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
```

```
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN
            ORG     0023H
            LJMP    UART1ISR
            ORG     0043H
            LJMP    UART2ISR
            ORG     008BH
            LJMP    UART3ISR
            ORG     0093H
            LJMP    UART4ISR

            ORG     0100H
UART1ISR:
            RETI
UART2ISR:
            RETI
UART3ISR:
            RETI
UART4ISR:
            RETI

MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
            MOV     P1M1, #00H
            MOV     P2M0, #00H
            MOV     P2M1, #00H
            MOV     P3M0, #00H
            MOV     P3M1, #00H
            MOV     P4M0, #00H
            MOV     P4M1, #00H
            MOV     P5M0, #00H
            MOV     P5M1, #00H

            MOV     P_SW1,#00H          ;RXD/P3.0 下降沿唤醒
;           MOV     P_SW1,#40H          ;RXD_2/P3.6 下降沿唤醒
;           MOV     P_SW1,#80H          ;RXD_3/P1.6 下降沿唤醒
;           MOV     P_SW1,#0C0H         ;RXD_4/P4.3 下降沿唤醒

            MOV     P_SW2,#00H          ;RXD2/P1.0 下降沿唤醒
;           MOV     P_SW2,#01H          ;RXD2_2/P4.6 下降沿唤醒

            MOV     P_SW2,#00H          ;RXD3/P0.0 下降沿唤醒
;           MOV     P_SW2,#02H          ;RXD3_2/P5.0 下降沿唤醒

            MOV     P_SW2,#00H          ;RXD4/P0.2 下降沿唤醒
;           MOV     P_SW2,#04H          ;RXD4_2/P5.2 下降沿唤醒

            SETB    ES                  ;使能串口中断
            MOV     IE2,#ES2            ;使能串口中断
            ORL     IE2,#ES3            ;使能串口中断
            ORL     IE2,#ES4            ;使能串口中断
            SETB    EA
```

```
            NOP                             ;RxD/RxD2/RxD3/RxD4 及相应的可切换的几组管脚下降
                                            ;沿唤醒后，不进入中断服务程序，只是继续执行程序，
                                            ;与 INT0/INT1/INT2/INT3/INT4 的掉电唤醒不一样
            NOP                             ;建议多加几个 NOP 指令，如 3 个以上
            MOV         PCON,#02H           ;MCU 进入掉电模式
            NOP                             ;掉电唤醒后不会进入中断服务程序,
            NOP
            NOP
            NOP
LOOP:
            CPL         P1.1
            JMP         LOOP

            END
```

6.7.10 使用 I2C 的 SDA 脚唤醒 MCU 省电模式



C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

sfr         P_SW2       =   0xba;

#define     I2CCFG          (*(unsigned char volatile xdata *)0xfe80)
#define     I2CSLCR         (*(unsigned char volatile xdata *)0xfe83)
#define     I2CSLST         (*(unsigned char volatile xdata *)0xfe84)

sbit        P11         =   P1^1;

sfr         P0M1        =   0x93;
sfr         P0M0        =   0x94;
sfr         P1M1        =   0x91;
sfr         P1M0        =   0x92;
sfr         P2M1        =   0x95;
sfr         P2M0        =   0x96;
sfr         P3M1        =   0xb1;
sfr         P3M0        =   0xb2;
sfr         P4M1        =   0xb3;
sfr         P4M0        =   0xb4;
sfr         P5M1        =   0xc9;
sfr         P5M0        =   0xca;

void i2c_isr() interrupt 24
```

```
{
    P_SW2 |= 0x80;
    I2CSLST &= ~0x40;
}

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    P_SW2 = 0x00;                   //SDA/P1.4 下降沿唤醒
//  P_SW2 = 0x10;                   //SDA_2/P2.4 下降沿唤醒
//  P_SW2 = 0x30;                   //SDA_4/P3.3 下降沿唤醒
    P_SW2 |= 0x80;
    I2CCFG = 0x80;                  //使能 I2C 模块的从机模式
    I2CSLCR = 0x40;                 //使能起始信号中断
    EA = 1;

    PCON = 0x02;                    //MCU 进入掉电模式
    _nop_();
    _nop_();
    _nop_();
    _nop_();

    while (1)
    {
        P11 = ~P11;
    }
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

P_SW2       DATA    0BAH

I2CCFG      XDATA   0FE80H
I2CSLCR     XDATA   0FE83H
I2CSLST     XDATA   0FE84H

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
```

```
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN
            ORG     00C3H
            LJMP    I2CISR

            ORG     0100H
I2CISR:
            PUSH    ACC
            PUSH    DPH
            PUSH    DPL
            ORL     PSW2,#80H
            MOV     DPTR,#I2CSLST
            MOVX    A,@DPTR
            ANL     A,#NOT 40H
            MOVX    @DPTR,A
            POP     DPL
            POP     DPH
            POP     ACC
            RETI

MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
            MOV     P1M1, #00H
            MOV     P2M0, #00H
            MOV     P2M1, #00H
            MOV     P3M0, #00H
            MOV     P3M1, #00H
            MOV     P4M0, #00H
            MOV     P4M1, #00H
            MOV     P5M0, #00H
            MOV     P5M1, #00H

            MOV     P_SW2,#00H          ;SDA/P1.4 下降沿唤醒
//          MOV     P_SW2,#10H          ;SDA_2/P2.4 下降沿唤醒
//          MOV     P_SW2,#30H          ;SDA_4/P3.3 下降沿唤醒
            ORL     P_SW2,#80H
            MOV     DPTR,#I2CCFG
            MOV     A,#80H
            MOVX    @DPTR,A             ;使能 I2C 模块的从机模式
            MOV     DPTR,# I2CSLCR
            MOV     A,#40H              ;使能起始信号中断
            SETB    EA

            MOV     PCON,#02H           ;MCU 进入掉电模式
            NOP                         ;掉电唤醒后不会进入中断服务程序,
            NOP
            NOP
            NOP
LOOP:
            CPL     P1.1
            JMP     LOOP
```

END

6.7.11 使用掉电唤醒定时器唤醒省电模式

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

sfr         WKTCL       =   0xaa;
sfr         WKTCH       =   0xab;;

sfr         P0M1        =   0x93;
sfr         P0M0        =   0x94;
sfr         P1M1        =   0x91;
sfr         P1M0        =   0x92;
sfr         P2M1        =   0x95;
sfr         P2M0        =   0x96;
sfr         P3M1        =   0xb1;
sfr         P3M0        =   0xb2;
sfr         P4M1        =   0xb3;
sfr         P4M0        =   0xb4;
sfr         P5M1        =   0xc9;
sfr         P5M0        =   0xca;

sbit        P11         =   P1^1;

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    WKTCL = 0xff;                       //设定掉电唤醒时钟约为 1 秒钟
    WKTCH = 0x87;

    while (1)
    {
        _nop_();
        _nop_();
        PCON = 0x02;                    //MCU 进入掉电模式
        _nop_();
        _nop_();
        _nop_();
        _nop_();
```

```
        P11 = ~P11;
    }
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

WKTCL       DATA    0AAH
WKTCH       DATA    0ABH

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN

            ORG     0100H

MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
            MOV     P1M1, #00H
            MOV     P2M0, #00H
            MOV     P2M1, #00H
            MOV     P3M0, #00H
            MOV     P3M1, #00H
            MOV     P4M0, #00H
            MOV     P4M1, #00H
            MOV     P5M0, #00H
            MOV     P5M1, #00H

            MOV     WKTCL,#0FFH         ;设定掉电唤醒时钟约为 1 秒钟
            MOV     WKTCH,#87H

LOOP:
            NOP
            NOP
            MOV     PCON,#02H           ;MCU 进入掉电模式
            NOP
            NOP
            NOP
            NOP
            CPL     P1.1
            JMP     LOOP

            END
```

6.7.12 LVD 中断唤醒省电模式，建议配合使用掉电唤醒定时器

时钟停振省电模式下，不建议启动 LVD 和比较器，否则硬件系统还会自动启动内部 1.19V 的高精准参考源，这个高精准参考源有有相应的抗温漂和调校线路，大约会额外增加 300uA 的耗电，而 MCU 进入时钟停振模式后，3.3V 工作电压时只耗约 0.4uA 的电流，所以进入时钟停振模式时不建议开 LVD 和比较器。如果确实需要用，建议开启掉电唤醒定时器，掉电唤醒定时器只会增加约 1.4uA 的耗电，这个耗电一般系统是可以接受的。让掉电唤醒定时器每 5 秒唤醒一次 MCU，唤醒后可用 LVD、比较器、 ADC 检测外部电池电压，检测工作约耗时 1mS 后再进入时钟停振/省电模式，这样增加的平均电流小于 1uA，则整体功耗大约为 2.8uA（0.4uA + 1.4uA + 1uA）。

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

sfr     RSTCFG      =   0xff;
#define ENLVR           0x40            //RSTCFG.6
#define LVD2V0          0x00            //LVD@2.0V
#define LVD2V4          0x01            //LVD@2.4V
#define LVD2V7          0x02            //LVD@2.7V
#define LVD3V0          0x03            //LVD@3.0V
sbit    ELVD        =   IE^6;
#define LVDF            0x20            //PCON.5

sbit    P10         =   P1^0;
sbit    P11         =   P1^1;

sfr     P0M1        =   0x93;
sfr     P0M0        =   0x94;
sfr     P1M1        =   0x91;
sfr     P1M0        =   0x92;
sfr     P2M1        =   0x95;
sfr     P2M0        =   0x96;
sfr     P3M1        =   0xb1;
sfr     P3M0        =   0xb2;
sfr     P4M1        =   0xb3;
sfr     P4M0        =   0xb4;
sfr     P5M1        =   0xc9;
sfr     P5M0        =   0xca;

void LVD_Isr() interrupt 6
{
    PCON &= ~LVDF;                      //清中断标志
    P10 = !P10;                         //测试端口
}

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
```

```
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    PCON &= ~LVDF;                  //上电需要清中断标志
    RSTCFG = LVD3V0;                //设置 LVD 电压为 3.0V
    ELVD = 1;                       //使能 LVD 中断
    EA = 1;

    PCON = 0x02;                    //MCU 进入掉电模式
    _nop_();                        //掉电唤醒后立即进入中断服务程序
    _nop_();
    _nop_();
    _nop_();

    while (1)
    {
        P11 = ~P11;
    }
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

RSTCFG      DATA    0FFH
ENLVR       EQU     40H             ;RSTCFG.6
LVD2V0      EQU     00H             ;LVD@2.0V
LVD2V4      EQU     01H             ;LVD@2.4V
LVD2V7      EQU     02H             ;LVD@2.7V
LVD3V0      EQU     03H             ;LVD@3.0V

ELVD        BIT     IE.6
LVDF        EQU     20H             ;PCON.5

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN
            ORG     0033H
            LJMP    LVDISR

            ORG     0100H
```

```
LVDISR:
        ANL     PCON,#NOT LVDF      ;清中断标志
        CPL     P1.0                ;测试端口
        RETI

MAIN:
        MOV     SP, #5FH
        MOV     P0M0, #00H
        MOV     P0M1, #00H
        MOV     P1M0, #00H
        MOV     P1M1, #00H
        MOV     P2M0, #00H
        MOV     P2M1, #00H
        MOV     P3M0, #00H
        MOV     P3M1, #00H
        MOV     P4M0, #00H
        MOV     P4M1, #00H
        MOV     P5M0, #00H
        MOV     P5M1, #00H

        ANL     PCON,#NOT LVDF      ;上电需要清中断标志
        MOV     RSTCFG,# LVD3V0     ;设置 LVD 电压为 3.0V
        SETB    ELVD                ;使能 LVD 中断
        SETB    EA

        MOV     PCON,#02H           ;MCU 进入掉电模式
        NOP                         ;掉电唤醒后立即进入中断服务程序
        NOP
        NOP
        NOP
LOOP:
        CPL     P1.1
        JMP     LOOP

        END
```

6.7.13 比较器中断唤醒省电模式，建议配合使用掉电唤醒定时器

时钟停振省电模式下，不建议启动 LVD 和比较器，否则硬件系统还会自动启动内部 1.19V 的高精准参考源，这个高精准参考源有有相应的抗温漂和调校线路，大约会额外增加 300uA 的耗电，而 MCU 进入时钟停振模式后，3.3V 工作电压时只耗约 0.4uA 的电流，所以进入时钟停振模式时不建议开 LVD 和比较器。如果确实需要用，建议开启掉电唤醒定时器，掉电唤醒定时器只会增加约 1.4uA 的耗电，这个耗电一般系统是可以接受的。让掉电唤醒定时器每 5 秒唤醒一次 MCU，唤醒后可用 LVD、比较器、 ADC 检测外部电池电压，检测工作约耗时 1mS 后再进入时钟停振/省电模式，这样增加的平均电流小于 1uA，则整体功耗大约为 2.8uA（0.4uA + 1.4uA + 1uA）。

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

sfr     CMPCR1  =   0xe6;
sfr     CMPCR2  =   0xe7;
```

```
sbit    P10     =   P1^0;
sbit    P11     =   P1^1;

sfr     P0M1    =   0x93;
sfr     P0M0    =   0x94;
sfr     P1M1    =   0x91;
sfr     P1M0    =   0x92;
sfr     P2M1    =   0x95;
sfr     P2M0    =   0x96;
sfr     P3M1    =   0xb1;
sfr     P3M0    =   0xb2;
sfr     P4M1    =   0xb3;
sfr     P4M0    =   0xb4;
sfr     P5M1    =   0xc9;
sfr     P5M0    =   0xca;

void CMP_Isr() interrupt 21
{
    CMPCR1 &= ~0x40;                    //清中断标志
    P10 = !P10;                         //测试端口
}

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    CMPCR2 = 0x00;
    CMPCR1 = 0x80;                      //使能比较器模块
    CMPCR1 |= 0x30;                     //使能比较器边沿中断
    CMPCR1 &= ~0x08;                    //P3.6 为 CMP+输入脚
    CMPCR1 |= 0x04;                     //P3.7 为 CMP-输入脚
    CMPCR1 |= 0x02;                     //使能比较器输出
    EA = 1;

    PCON = 0x02;                        //MCU 进入掉电模式
    _nop_();                            //掉电唤醒后立即进入中断服务程序
    _nop_();
    _nop_();
    _nop_();

    while (1)
    {
        P11 = ~P11;
    }
}
```

汇编代码

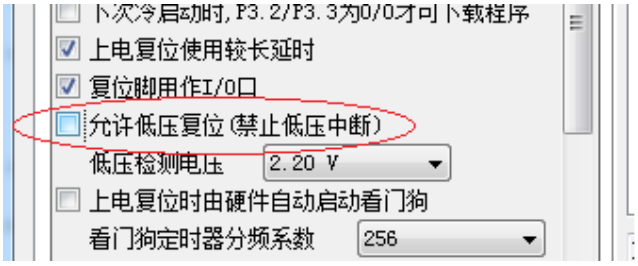
```
;测试工作频率为 11.0592MHz

CMPCR1      DATA    0E6H
CMPCR2      DATA    0E7H

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN
            ORG     00ABH
            LJMP    CMPISR

            ORG     0100H
CMPISR:
            ANL     CMPCR1,#NOT 40H     ;清中断标志
            CPL     P1.0                ;测试端口
            RETI

MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
            MOV     P1M1, #00H
            MOV     P2M0, #00H
            MOV     P2M1, #00H
            MOV     P3M0, #00H
            MOV     P3M1, #00H
            MOV     P4M0, #00H
            MOV     P4M1, #00H
            MOV     P5M0, #00H
            MOV     P5M1, #00H

            MOV     CMPCR2,#00H
            MOV     CMPCR1,#80H         ;使能比较器模块
            ORL     CMPCR1,#30H         ;使能比较器边沿中断
            ANL     CMPCR1,#NOT 08H     ;P3.6 为 CMP+输入脚
            ORL     CMPCR1,#04H         ;P3.7 为 CMP-输入脚
            ORL     CMPCR1,#02H         ;使能比较器输出
            SETB    EA

            MOV     PCON,#02H           ;MCU 进入掉电模式
            NOP                         ;掉电唤醒后立即进入中断服务程序
            NOP
            NOP
            NOP
```

```
LOOP:
        CPL     P1.1
        JMP     LOOP

        END
```

6.7.14 使用 LVD 功能检测工作电压（电池电压）

若需要使用 LVD 功能检测电池电压，则在 ISP 下载时需要将低压复位功能去掉，如下图 “允许低压复位（禁止低压中断）”的硬件选项的勾选项需要去掉

（建议使用 ADC 的第 15 通道检测电池电压，见 ADC 章节）



C 语言代码

```
//测试工作频率为11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

#define FOSC            11059200UL
#define T1MS            (65536 - FOSC/4/100)

sfr     RSTCFG  =   0xff;
#define LVD2V0          0x00                    //LVD@2.0V
#define LVD2V4          0x01                    //LVD@2.4V
#define LVD2V7          0x02                    //LVD@2.7V
#define LVD3V0          0x03                    //LVD@3.0V

#define LVDF            0x20                    //PCON.5

sfr     P0M1    =   0x93;
sfr     P0M0    =   0x94;
sfr     P1M1    =   0x91;
sfr     P1M0    =   0x92;
sfr     P2M1    =   0x95;
sfr     P2M0    =   0x96;
sfr     P3M1    =   0xb1;
sfr     P3M0    =   0xb2;
sfr     P4M1    =   0xb3;
sfr     P4M0    =   0xb4;
sfr     P5M1    =   0xc9;
sfr     P5M0    =   0xca;

void delay()
{
    int i;
```

```
    for (i=0; i<100; i++)
    {
        _nop_();
        _nop_();
        _nop_();
        _nop_();
    }
}

void main()
{
    unsigned char power;

    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    PCON &= ~LVDF;
    RSTCFG = LVD3V0;

    while (1)
    {
        power = 0x0f;

        RSTCFG = LVD3V0;
        delay();
        PCON &= ~LVDF;
        delay();
        if (PCON & LVDF)
        {
            power >>= 1;
            RSTCFG = LVD2V7;
            delay();
            PCON &= ~LVDF;
            delay();
            if (PCON & LVDF)
            {
                power >>= 1;
                RSTCFG = LVD2V4;
                delay();
                PCON &= ~LVDF;
                delay();
                if (PCON & LVDF)
                {
                    power >>= 1;
                    RSTCFG = LVD2V2;
                    delay();
                    PCON &= ~LVDF;
                    delay();
```

```
                    if (PCON & LVDF)
                    {
                        power >>= 1;
                    }
                }
            }
        }
        RSTCFG = LVD3V0;
        P2 = ~power;    //P2.3~P2.0 显示电池电量
    }
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

RSTCFG      DATA    0FFH
LVD2V0      EQU     00H             ;LVD@2.0V
LVD2V4      EQU     01H             ;LVD@2.4V
LVD2V7      EQU     02H             ;LVD@2.7V
LVD3V0      EQU     03H             ;LVD@3.0V

LVDF        EQU     20H             ;PCON.5

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            JMP     MAIN

            ORG     0100H
MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
            MOV     P1M1, #00H
            MOV     P2M0, #00H
            MOV     P2M1, #00H
            MOV     P3M0, #00H
            MOV     P3M1, #00H
            MOV     P4M0, #00H
            MOV     P4M1, #00H
            MOV     P5M0, #00H
            MOV     P5M1, #00H

            ANL     PCON,#NOT LVDF
            MOV     RSTCFG,#LVD3V0
```

```
LOOP:
        MOV     B,#0FH

        MOV     RSTCFG,#LVD3V0
        CALL    DELAY
        ANL     PCON,#NOT LVDF
        CALL    DELAY
        MOV     A,PCON
        ANL     A,#LVDF
        JZ      SKIP
        MOV     A,B
        CLR     C
        RRC     A
        MOV     B,A

        MOV     RSTCFG,#LVD2V7
        CALL    DELAY
        ANL     PCON,#NOT LVDF
        CALL    DELAY
        MOV     A,PCON
        ANL     A,#LVDF
        JZ      SKIP
        MOV     A,B
        CLR     C
        RRC     A
        MOV     B,A

        MOV     RSTCFG,#LVD2V4
        CALL    DELAY
        ANL     PCON,#NOT LVDF
        CALL    DELAY
        MOV     A,PCON
        ANL     A,#LVDF
        JZ      SKIP
        MOV     A,B
        CLR     C
        RRC     A
        MOV     B,A

        MOV     RSTCFG,#LVD2V2
        CALL    DELAY
        ANL     PCON,#NOT LVDF
        CALL    DELAY
        MOV     A,PCON
        ANL     A,#LVDF
        JZ      SKIP
        MOV     A,B
        CLR     C
        RRC     A
        MOV     B,A

SKIP:
        MOV     A,B
        CPL     A
        MOV     P2,A                    ;P2.3~P2.0 显示电池电量
        JMP     LOOP

DELAY:
        MOV     R0,#100
```

```
NEXT:
        NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        DJNZ    R0,NEXT
        RET

        END
```

7 存储器

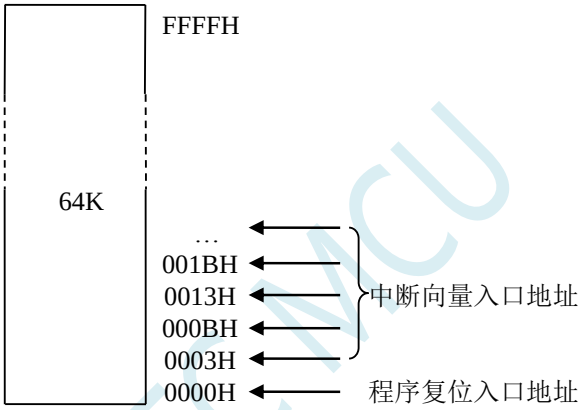
STC8A8K64D4 系列单片机的程序存储器和数据存储器是各自独立编址的。由于没有提供访问外部程序存储器的总线，单片机的所有程序存储器都是片上 Flash 存储器，不能访问外部程序存储器。

STC8A8K64D4 系列单片机内部集成了大容量的数据存储器。STC8A8K64D4 系列单片机内部的数据存储器在物理和逻辑上都分为两个地址空间:内部 RAM(256 字节)和内部扩展 RAM。其中内部 RAM 的高 128 字节的数据存储器与特殊功能寄存器(SFRs)地址重叠，实际使用时通过不同的寻址方式加以区分。

7.1 程序存储器

程序存储器用于存放用户程序、数据以及表格等信息。

STC8A8K64D4-64Pin/48Pin 系列单片内部集成了 64K 字节的 Flash 程序存储器（ROM）。



单片机复位后，程序计数器(PC)的内容为 0000H，从 0000H 单元开始执行程序。另外中断服务程序的入口地址(又称中断向量)也位于程序存储器单元。在程序存储器中，每个中断都有一个固定的入口地址，当中断发生并得到响应后，单片机就会自动跳转到相应的中断入口地址去执行程序。外部中断 0（INT0）的中断服务程序的入口地址是 0003H，定时器/计数器 0（TIMER0）中断服务程序的入口地址是 000BH，外部中断 1（INT1）的中断服务程序的入口地址是 0013H，定时器/计数器 1（TIMER1）的中断服务程序的入口地址是 001BH 等。更多的中断服务程序的入口地址(中断向量)请参考中断介绍章节。

由于相邻中断入口地址的间隔区间仅仅有 8 个字节，一般情况下无法保存完整的中断服务程序，因此在中断响应的地址区域存放一条无条件转移指令，指向真正存放中断服务程序的空间去执行。

STC8A8K64D4 系列单片机中都包含有 Flash 数据存储器（EEPROM）。以字节为单位进行读/写数据，以 512 字节为页单位进行擦除，可在线反复编程擦写 10 万次以上，提高了使用的灵活性和方便性。

7.2 数据存储器

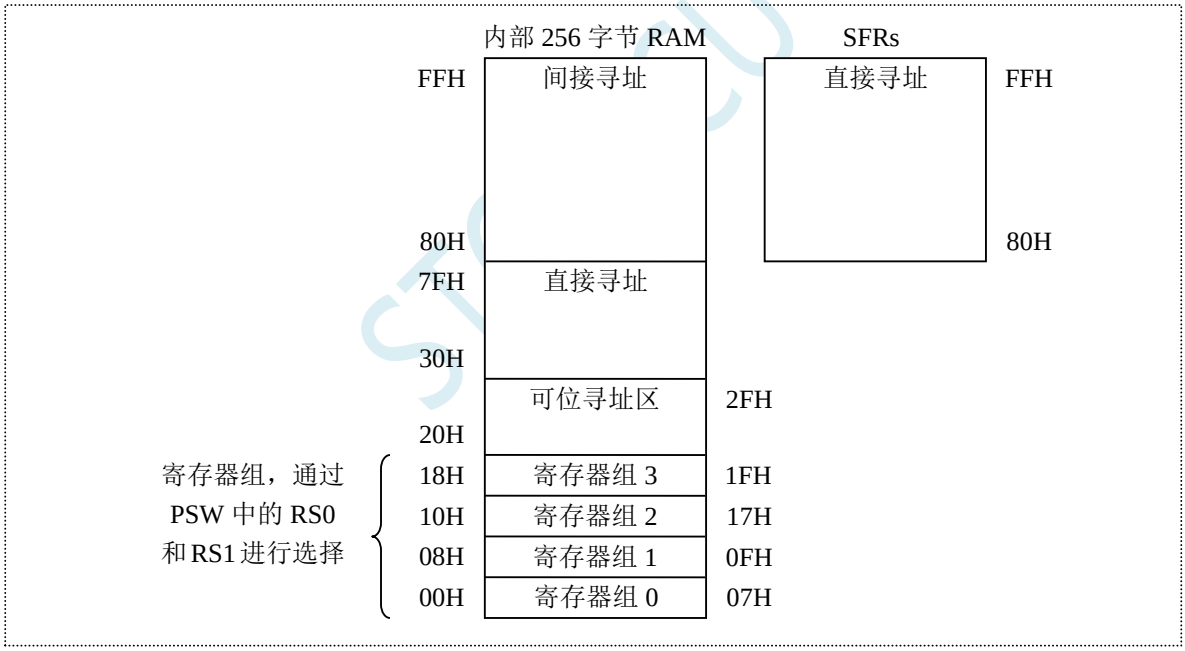
STC8A8K64D4 系列单片机内部集成的 RAM 可用于存放程序执行的中间结果和过程数据。

单片机系列	内部直接访问 RAM（DATA）	内部间接访问 RAM（IDATA）	内部扩展 RAM（XDATA）
STC8A8K64D4-64Pin/48Pin 系列	128 字节	128 字节	8192 字节

7.2.1 内部 RAM

内部 RAM 共 256 字节，可分为 2 个部分：低 128 字节 RAM 和高 128 字节 RAM。低 128 字节的数据存储器与传统 8051 兼容，既可直接寻址也可间接寻址。高 128 字节 RAM（在 8052 中扩展了高 128 字节 RAM）与特殊功能寄存器区共用相同的逻辑地址，都使用 80H~FFH，但在物理上是分别独立的，使用时通过不同的寻址方式加以区分。高 128 字节 RAM 只能间接寻址，特殊功能寄存器区只可直接寻址。

内部 RAM 的结构如下图所示：



低 128 字节 RAM 也称通用 RAM 区。通用 RAM 区又可分为工作寄存器组区，可位寻址区，用户 RAM 区和堆栈区。工作寄存器组区地址从 00H~1FH 共 32 字节单元，分为 4 组，每一组称为一个寄存器组，每组包含 8 个 8 位的工作寄存器，编号均为 R0 ~ R7，但属于不同的物理空间。通过使用工作寄存器组，可以提高运算速度。R0~R7 是常用的寄存器，提供 4 组是因为 1 组往往不够用。程序状态字 PSW 寄存器中的 RS1 和 RS0 组合决定当前使用的工作寄存器组，见下面 PSW 寄存器的介绍。

7.2.2 程序状态寄存器（PSW）

符号	地址	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
PSW	D0H	CY	AC	F0	**RS1**	**RS0**	OV	F1	P

CY：进/借位标志位。

AC：辅组进/借位标志位。

F0：用户标志位 0。

RS1，RS0：工作寄存器选择位

RS1	RS0	工作寄存器组（R0~R7）
0	0	第 0 组（00H～07H）
0	1	第 1 组（08H～0FH）
1	0	第 2 组（10H～17H）
1	1	第 3 组（18H～1FH）

OV：溢出标志位。

F1：用户标志位 1。

P：奇偶校验标志位。

可位寻址区的地址从 20H ~ 2FH 共 16 个字节单元。20H~2FH 单元既可像普通 RAM 单元一样按字节存取，也可以对单元中的任何一位单独存取，共 128 位，所对应的逻辑位地址范围是 00H~7FH。位地址范围是 00H~7FH，内部 RAM 低 128 字节的地址也是 00H~7FH，从外表看，二者地址是一样的，实际上二者具有本质的区别；位地址指向的是一个位，而字节地址指向的是一个字节单元，在程序中使用不同的指令区分。

内部 RAM 中的 30H~FFH 单元是用户 RAM 和堆栈区。一个 8 位的堆栈指针(SP)，用于指向堆栈区。单片机复位后，堆栈指针 SP 为 07H，指向了工作寄存器组 0 中的 R7，因此，用户初始化程序都应对 SP 设置初值，一般设置在 80H 以后的单元为宜。

堆栈指针是一个 8 位专用寄存器。它指示出堆栈顶部在内部 RAM 块中的位置。系统复位后，SP 初始化位 07H，使得堆栈事实上由 08H 单元开始，考虑 08H~1FH 单元分别属于工作寄存器组 1~3，若在程序设计中用到这些区，则最好把 SP 值改变为 80H 或更大的值为宜。STC8 系列单片机的堆栈是向上生长的，即将数据压入堆栈后，SP 内容增大。

7.2.3 内部扩展 RAM，XRAM，XDATA

STC8A8K64D4 系列单片机片内除了集成 256 字节的内部 RAM 外，还集成了内部的扩展 RAM。访问内部扩展 RAM 的方法和传统 8051 单片机访问外部扩展 RAM 的方法相同，但是不影响 P0 口(数据总线和高八位地址总线)、P2 口(低八位地址总线)、以及 RD、WR 和 ALE 等端口上的信号。

在汇编语言中，内部扩展 RAM 通过 MOVX 指令访问，

```
MOVX    A,@DPTR
MOVX    @DPTR,A
MOVX    A,@Ri
MOVX    @Ri,A
```

在 C 语言中，可使用 xdata 声明存储类型即可。如：

```
unsigned char xdata i;
```

单片机内部扩展 RAM 是否可以访问，受辅助寄存器 AUXR 中的 EXTRAM 位控制。

7.2.4 辅助寄存器（AUXR）

符号	地址	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
AUXR	8EH	T0x12	T1x12	UART_M0x6	T2R	T2_C/T	T2x12	**EXTRAM**	S1ST2

EXTRAM：扩展 RAM 访问控制

0：访问内部扩展 RAM。

1：内部扩展 RAM 被禁用。

7.2.5 外部扩展 RAM，XRAM，XDATA

STC8A8K64D4 系列封装管脚数为 40 及其以上的单片机具有扩展 64KB 外部数据存储器的能力。访问外部数据存储器期间，WR/RD/ALE 信号要有效。STC8A8K64D4 系列单片机新增了一个控制外部 64K 字节数据总线速度的特殊功能寄存器 BUS_SPEED，说明如下：

7.2.6 总线速度控制寄存器（BUS_SPEED）

符号	地址	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
BUS_SPEED	A1H	RW_S[1:0]					SPEED[2:0]		

RW_S[1:0]：RD/WR 控制线选择位

00：P4.4 为 RD，P4.3 为 WR

01：P3.7 为 RD，P3.6 为 WR

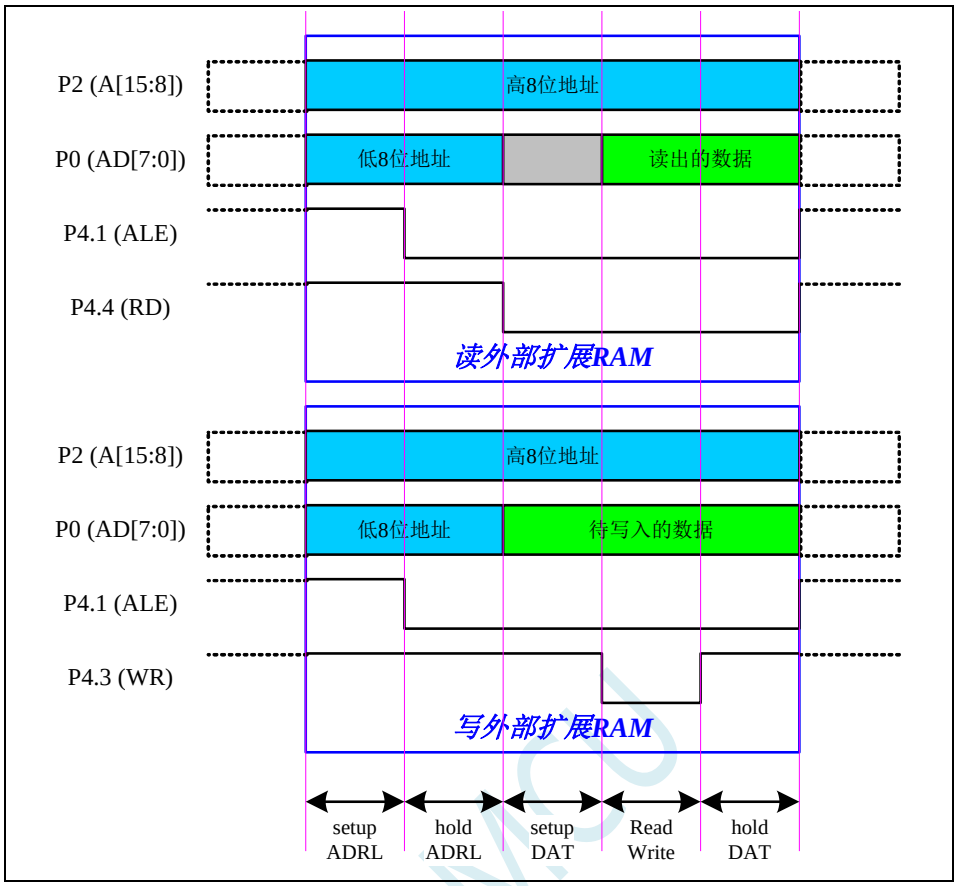
10：P4.2 为 RD，P4.0 为 WR

11：保留

SPEED[2:0]：总线读写速度控制（读写数据时控制信号和数据信号的准备时间和保持时间）

指令	时钟数	
	访问内部扩展 RAM	访问外部扩展 RAM
MOVX A,@Ri	3	3+5* (SPEED+1)
MOVX @Ri,A	3	3+5* (SPEED+1)
MOVX A,@DPTR	2	2+5* (SPEED+1)
MOVX @DPTR,A	2	2+5* (SPEED+1)

读写外部扩展 RAM 时序如下图所示：


P2 (A[15:8])
高8位地址
P0 (AD[7:0])
低8位地址
读出的数据
P4.1 (ALE)
P4.4 (RD)
读外部扩展RAM
P2 (A[15:8])
高8位地址
P0 (AD[7:0])
低8位地址
待写入的数据
P4.1 (ALE)
P4.3 (WR)
写外部扩展RAM
setup ADRL
hold ADRL
setup DAT
Read Write
hold DAT

7.2.7 8051 中可位寻址的数据存储器

8051 单片机内部可位寻址的数据存储器包括两部分：第一部分的地址范围为 00H~7FH，第二部分的地址范围是 80H~FFH。00H~7FH 的位寻址区域是数据区 20H~2FH 这 16 个字节的映射；而 80H~FFh 的位寻址区域则是所有的特殊功能寄存器中地址能被 8 整除的 16 个特殊功能寄存器（包括 80H、88H、90H、98H、A0H、A8H、B0H、B8H、C0H、C8H、D0H、D8H、E0H、E8H、F0H、F8H）的映射。

数据存储器地址	位寻址地址							
	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
F8H（P7）	FFH F8H.7	FEH F8H.6	FDH F8H.5	FCH F8H.4	FBH F8H.3	FAH F8H.2	F9H F8H.1	F8H F8H.0
F0H（B）	F7H F0H.7	F6H F0H.6	F5H F0H.5	F4H F0H.4	F3H F0H.3	F2H F0H.2	F1H F0H.1	F0H F0H.0
E8H（P6）	EFH E8H.7	EEH E8H.6	EDH E8H.5	ECH E8H.4	EBH E8H.3	EAH E8H.2	E9H E8H.1	E8H E8H.0
E0H（ACC）	E7H E0H.7	E6H E0H.6	E5H E0H.5	E4H E0H.4	E3H E0H.3	E2H E0H.2	E1H E0H.1	E0H E0H.0
D8H（CCON）	DFH D8H.7	DEH D8H.6	DDH D8H.5	DCH D8H.4	DBH D8H.3	DAH D8H.2	D9H D8H.1	D8H D8H.0
D0H（PSW）	D7H D0H.7	D6H D0H.6	D5H D0H.5	D4H D0H.4	D3H D0H.3	D2H D0H.2	D1H D0H.1	D0H D0H.0
C8H（P5）	CFH C8H.7	CEH C8H.6	CDH C8H.5	CCH C8H.4	CBH C8H.3	CAH C8H.2	C9H C8H.1	C8H C8H.0
C0H（P4）	C7H C0H.7	C6H C0H.6	C5H C0H.5	C4H C0H.4	C3H C0H.3	C2H C0H.2	C1H C0H.1	C0H C0H.0
B8H（IP）	BFH B8H.7	BEH B8H.6	BDH B8H.5	BCH B8H.4	BBH B8H.3	BAH B8H.2	B9H B8H.1	B8H B8H.0
B0H（P3）	B7H B0H.7	B6H B0H.6	B5H B0H.5	B4H B0H.4	B3H B0H.3	B2H B0H.2	B1H B0H.1	B0H B0H.0
A8H（IE）	AFH A8H.7	AEH A8H.6	ADH A8H.5	ACH A8H.4	ABH A8H.3	AAH A8H.2	A9H A8H.1	A8H A8H.0
A0H（P2）	A7H A0H.7	A6H A0H.6	A5H A0H.5	A4H A0H.4	A3H A0H.3	A2H A0H.2	A1H A0H.1	A0H A0H.0
98H（SCON）	9FH 98H.7	9EH 98H.6	9DH 98H.5	9CH 98H.4	9BH 98H.3	9AH 98H.2	99H 98H.1	98H 98H.0
90H（P1）	97H 90H.7	96H 90H.6	95H 90H.5	94H 90H.4	93H 90H.3	92H 90H.2	91H 90H.1	90H 90H.0
88H（TCON）	8FH 88H.7	8EH 88H.6	8DH 88H.5	8CH 88H.4	8BH 88H.3	8AH 88H.2	89H 88H.1	88H 88H.0
80H（P0）	87H 80H.7	86H 80H.6	85H 80H.5	84H 80H.4	83H 80H.3	82H 80H.2	81H 80H.1	80H 80H.0
2FH	7FH 2FH.7	7EH 2FH.6	7DH 2FH.5	7CH 2FH.4	7BH 2FH.3	7AH 2FH.2	79H 2FH.1	78H 2FH.0
2EH	77H 2EH.7	76H 2EH.6	75H 2EH.5	74H 2EH.4	73H 2EH.3	72H 2EH.2	71H 2EH.1	70H 2EH.0
2DH	6FH 2DH.7	6EH 2DH.6	6DH 2DH.5	6CH 2DH.4	6BH 2DH.3	6AH 2DH.2	69H 2DH.1	68H 2DH.0
2CH	67H 2CH.7	66H 2CH.6	65H 2CH.5	64H 2CH.4	63H 2CH.3	62H 2CH.2	61H 2CH.1	60H 2CH.0
2BH	5FH 2BH.7	5EH 2BH.6	5DH 2BH.5	5CH 2BH.4	5BH 2BH.3	5AH 2BH.2	59H 2BH.1	58H 2BH.0
2AH	57H 2AH.7	56H 2AH.6	55H 2AH.5	54H 2AH.4	53H 2AH.3	52H 2AH.2	51H 2AH.1	50H 2AH.0

29H	4FH 29H.7	4EH 29H.6	4DH 29H.5	4CH 29H.4	4BH 29H.3	4AH 29H.2	49H 29H.1	48H 29H.0
28H	47H 28H.7	46H 28H.6	45H 28H.5	44H 28H.4	43H 28H.3	42H 28H.2	41H 28H.1	40H 28H.0
27H	3FH 27H.7	3EH 27H.6	3DH 27H.5	3CH 27H.4	3BH 27H.3	3AH 27H.2	39H 27H.1	38H 27H.0
26H	37H 26H.7	36H 26H.6	35H 26H.5	34H 26H.4	33H 26H.3	32H 26H.2	31H 26H.1	30H 26H.0
25H	2FH 25H.7	2EH 25H.6	2DH 25H.5	2CH 25H.4	2BH 25H.3	2AH 25H.2	29H 25H.1	28H 25H.0
24H	27H 24H.7	26H 24H.6	25H 24H.5	24H 24H.4	23H 24H.3	22H 24H.2	21H 24H.1	20H 24H.0
23H	1FH 23H.7	1EH 23H.6	1DH 23H.5	1CH 23H.4	1BH 23H.3	1AH 23H.2	19H 23H.1	18H 23H.0
22H	17H 22H.7	16H 22H.6	15H 22H.5	14H 22H.4	13H 22H.3	12H 22H.2	11H 22H.1	10H 22H.0
21H	0FH 21H.7	0EH 21H.6	0DH 21H.5	0CH 21H.4	0BH 21H.3	0AH 21H.2	09H 21H.1	08H 21H.0
20H	07H 20H.7	06H 20H.6	05H 20H.5	04H 20H.4	03H 20H.3	02H 20H.2	01H 20H.1	00H 20H.0

7.3 存储器中的特殊参数，在 ISP 下载时可烧录进程序 FLASH

STC8A8K64D4 系列单片机内部的数据存储器和程序存储器中保存有与芯片相关的一些特殊参数，包括：全球唯一 ID 号、32K 掉电唤醒定时器的频率、内部 1.19V 参考信号源值以及 IRC 参数。

这些参数在 Flash 程序存储器（ROM）中的存放地址分别如下：

参数名称	保存地址				参数说明
	STC8A8K16D4	STC8A8K32D4	STC8A8K60D4	STC8A8K64D4	
全球唯一 ID 号	3FF9H~3FFFH	7FF9H~7FFFH	0EFF9H~0EFFFH	0FDF9H~0FDFFH	7 字节
内部 1.19V 参考信号源	3FF7H~3FF8H	7FF7H~7FF8H	0EFF7H~0EFF8H	0FDF7H~0FDF8H	毫伏（高字节在前）
32K 掉电唤醒定时器的频率	3FF5H~3FF6H	7FF5H~7FF6H	0EFF5H~0EFF6H	0FDF5H~0FDF6H	Hz （高字节在前）
22.1184MHz 的 IRC 参数	3FF4H	7FF4H	0EFF4H	0FDF4H	-
24MHz 的 IRC 参数	3FF3H	7FF3H	0EFF3H	0FDF3H	-
20MHz 的 IRC 参数	3FF2H	7FF2H	EFF2H	FDF2H	
27MHz 的 IRC 参数	3FF1H	7FF1H	EFF1H	FDF1H	
30MHz 的 IRC 参数	3FF0H	7FF0H	EFF0H	FDF0H	
33.1776MHz 的 IRC 参数	3FEFH	7FEFH	EFEFH	FDEFH	
35MHz 的 IRC 参数	3FEEH	7FEEH	EFEEH	FDEEH	
36.864MHz 的 IRC 参数	3FEDH	7FEDH	EFEDH	FDEDH	
40MHz 的 IRC 参数	3FECH	7FECH	EFECH	FDECH	
45MHz 的 IRC 参数	3FEBH	7FEBH	EFEBH	FDEBH	
6M 频段的 VRTRIM 参数	3FEAH	7FEAH	EFEAH	FDEAH	
10M 频段的 VRTRIM 参数	3FE9H	7FE9H	EFE9H	FDE9H	
27M 频段的 VRTRIM 参数	3FE8H	7FE8H	EFE8H	FDE8H	
44M 频段的 VRTRIM 参数	3FE7H	7FE7H	EFE7H	FDE7H	

这些参数在数据存储器（RAM）中的存放地址分别如下：

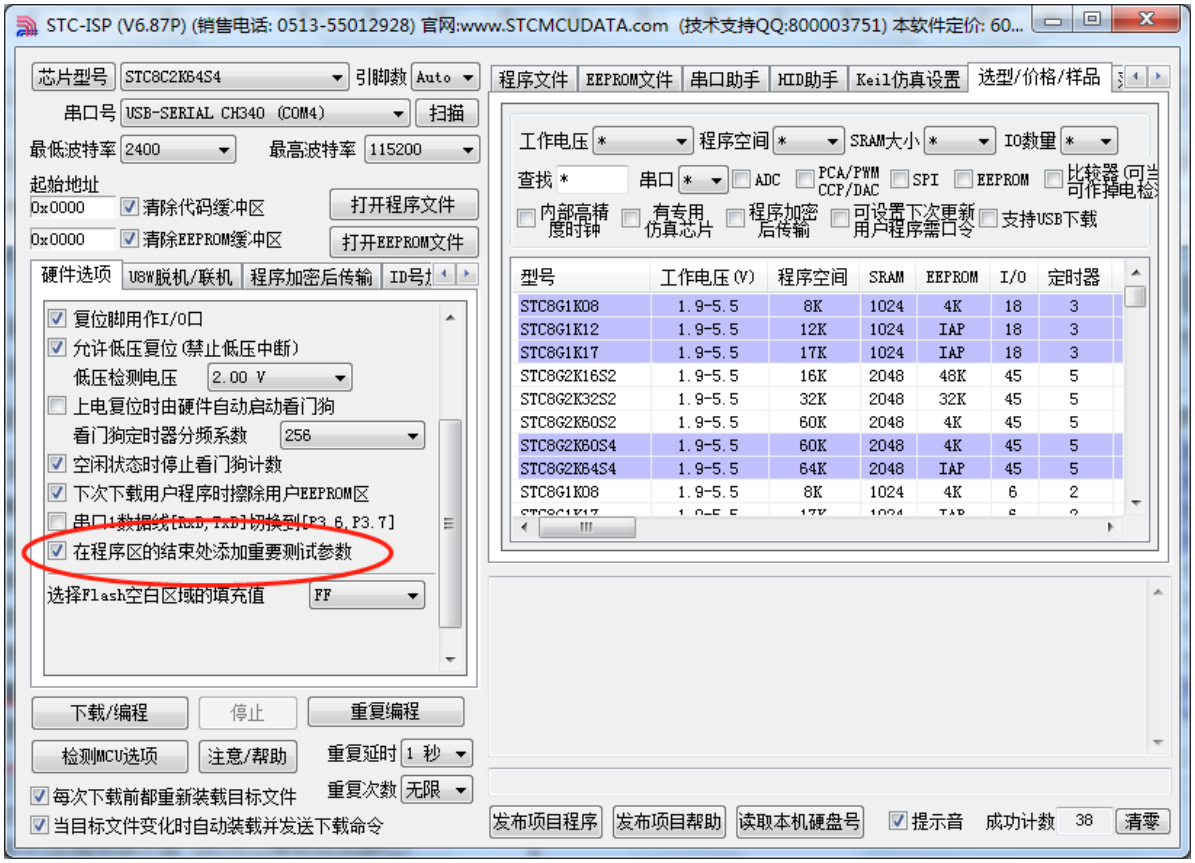
参数名称	保存地址	参数说明
内部 1.19V 参考信号源	idata：0EFH~0F0H	毫伏（高字节在前）
全球唯一 ID 号	idata：0F1H~0F7H	7 字节
32K 掉电唤醒定时器的频率	idata：0F8H~0F9H	Hz （高字节在前）
22.1184MHz 的 IRC 参数	idata：0FAH	-
24MHz 的 IRC 参数	idata：0FBH	-

特别说明

1、由于 RAM 中的参数可能被修改，所以一般不建议用户使用，特别是用户使用 ID 号进行加密时，强烈建议用于读取 FLASH 程序存储器（ROM）中的 ID 数据。

2、由于 STC8A8K64S4、STC8A8K64S2 这几个型号的 EEPROM 的大小用户是可以自己设置的，有可能将保存重要参数的 FLASH 程序存储器（ROM）空间设置为 EEPROM 而人为的将重要参数擦除或修改，所以使用这个型号进行 ID 号进行加密时可能需要考虑这个问题。

3、默认情况下，Flash 程序存储器（ROM）中只有全球唯一 ID 号的数据，而内部 1.19V 参考信号源值、32K 掉电唤醒定时器的频率以及 IRC 参数都是没有的，需要在 ISP 下载时选择如下图所示的选项才可用。



7.4 只读特殊功能寄存器中存储的唯一 ID 号和重要参数（CHIPID）

STC8A8K64D4 系列部分单片机内置有 32 字节的只读特殊功能寄存器 CHIPID。CHIPID 中内容，用户程序只能读取，不可修改。使用 CHIPID 中的数据对用户程序进行加密是 STC 官方推荐的最优方案。

相关寄存器

符号	描述	地址	位地址与符号								复位值
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
CHIPID00	硬件数字 ID00	FDE0H	全球唯一 ID 号（第 0 字节）								nnnn,nnnn
CHIPID01	硬件数字 ID01	FDE1H	全球唯一 ID 号（第 1 字节）								nnnn,nnnn
CHIPID02	硬件数字 ID02	FDE2H	全球唯一 ID 号（第 2 字节）								nnnn,nnnn
CHIPID03	硬件数字 ID03	FDE3H	全球唯一 ID 号（第 3 字节）								nnnn,nnnn
CHIPID04	硬件数字 ID04	FDE4H	全球唯一 ID 号（第 4 字节）								nnnn,nnnn
CHIPID05	硬件数字 ID05	FDE5H	全球唯一 ID 号（第 5 字节）								nnnn,nnnn
CHIPID06	硬件数字 ID06	FDE6H	全球唯一 ID 号（第 6 字节）								nnnn,nnnn
CHIPID07	硬件数字 ID07	FDE7H	内部 1.19V 参考信号源（高字节）								nnnn,nnnn
CHIPID08	硬件数字 ID08	FDE8H	内部 1.19V 参考信号源（低字节）								nnnn,nnnn
CHIPID09	硬件数字 ID09	FDE9H	32K 掉电唤醒定时器的频率（高字节）								nnnn,nnnn
CHIPID10	硬件数字 ID10	FDEAH	32K 掉电唤醒定时器的频率（低字节）								nnnn,nnnn
CHIPID11	硬件数字 ID11	FDEBH	22.1184MHz 的 IRC 参数（27M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID12	硬件数字 ID12	FDECH	24MHz 的 IRC 参数（27M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID13	硬件数字 ID13	FDEDH	20MHz 的 IRC 参数（27M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID14	硬件数字 ID14	FDEEH	27MHz 的 IRC 参数（27M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID15	硬件数字 ID15	FDEFH	30MHz 的 IRC 参数（27M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID16	硬件数字 ID16	FDF0H	33.1776MHz 的 IRC 参数（27M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID17	硬件数字 ID17	FDF1H	35MHz 的 IRC 参数（44M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID18	硬件数字 ID18	FDF2H	36.864MHz 的 IRC 参数（44M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID19	硬件数字 ID19	FDF3H	40MHz 的 IRC 参数（44M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID20	硬件数字 ID20	FDF4H	45MHz 的 IRC 参数（44M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID21	硬件数字 ID21	FDF5H	6M 频段的 VRTRIM 参数								nnnn,nnnn
CHIPID22	硬件数字 ID22	FDF6H	10M 频段的 VRTRIM 参数								nnnn,nnnn
CHIPID23	硬件数字 ID23	FDF7H	27M 频段的 VRTRIM 参数								nnnn,nnnn
CHIPID24	硬件数字 ID24	FDF8H	44M 频段的 VRTRIM 参数								nnnn,nnnn
CHIPID25	硬件数字 ID25	FDF9H	00H								nnnn,nnnn
CHIPID26	硬件数字 ID26	FDFAH	用户程序空间结束地址（高字节）								nnnn,nnnn
CHIPID27	硬件数字 ID27	FDFBH	芯片测试时间（年）								nnnn,nnnn
CHIPID28	硬件数字 ID28	FDFCH	芯片测试时间（月）								nnnn,nnnn
CHIPID29	硬件数字 ID29	FDFDH	芯片测试时间（日）								nnnn,nnnn
CHIPID30	硬件数字 ID30	FDFEH	芯片封装形式编号								nnnn,nnnn
CHIPID31	硬件数字 ID31	FDFFH	5AH								nnnn,nnnn

7.4.1 CHIP 之全球唯一 ID 号解读

符号	描述	地址	位地址与符号								复位值
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
CHIPID00	硬件数字 ID00	FDE0H	全球唯一 ID 号（第 0 字节）								nnnn,nnnn
CHIPID01	硬件数字 ID01	FDE1H	全球唯一 ID 号（第 1 字节）								nnnn,nnnn
CHIPID02	硬件数字 ID02	FDE2H	全球唯一 ID 号（第 2 字节）								nnnn,nnnn
CHIPID03	硬件数字 ID03	FDE3H	全球唯一 ID 号（第 3 字节）								nnnn,nnnn
CHIPID04	硬件数字 ID04	FDE4H	全球唯一 ID 号（第 4 字节）								nnnn,nnnn
CHIPID05	硬件数字 ID05	FDE5H	全球唯一 ID 号（第 5 字节）								nnnn,nnnn
CHIPID06	硬件数字 ID06	FDE6H	全球唯一 ID 号（第 6 字节）								nnnn,nnnn

[CHIPID0, CHIPID1]：16 位 MCU ID，用于区别不同的单片机型号（高位在前）。

STC8A8K64D4 系列常用的 MCU ID 如下表所示：

STC8A8K16D4 (F7F1)
STC8A8K32D4 (F7F2)
STC8A8K48D4 (F7F5)
STC8A8K60D4 (F7F3)
STC8A8K64D4 (F7F4)

[CHIPID2, CHIPID3]：16 位测试机台编号（高位在前）。

[CHIPID4, CHIPID5, CHIPID6]：24 位测试流水编号（高位在前）。

7.4.2 CHIP 之内部参考信号源解读

符号	描述	地址	位地址与符号								复位值
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
CHIPID07	硬件数字 ID07	FDE7H	内部 1.19V 参考信号源（高字节）								nnnn,nnnn
CHIPID08	硬件数字 ID08	FDE8H	内部 1.19V 参考信号源（低字节）								nnnn,nnnn

[CHIPID7, CHIPID8]：16 位内部参考信号源电压值（高位在前）。

标准值为 1190（04A6H），单位为 mV，即 1.19V。但实际的芯片由于存在制造误差。内部参考信号源的电压值并不会受工作电压 VCC 的影响，所以内部参考信号源可以和 ADC 结合用于校准 ADC，也可和比较器结合用于侦测工作电压。

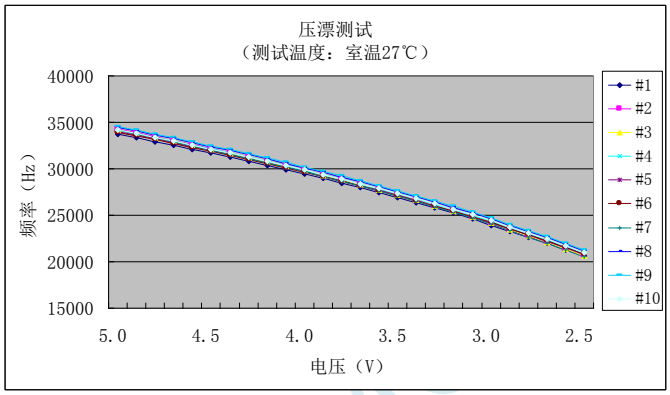
7.4.3 CHIP 之内部 32K 的 IRC 振荡频率解读

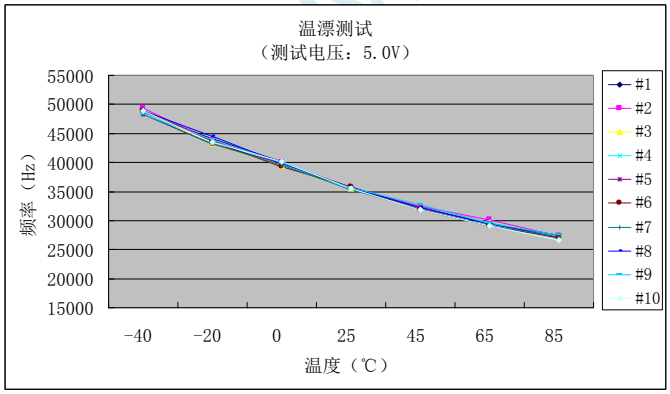
符号	描述	地址	位地址与符号								复位值
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
CHIPID09	硬件数字 ID09	FDE9H	32K 掉电唤醒定时器的频率（高字节）								nnnn,nnnn
CHIPID10	硬件数字 ID10	FDEAH	32K 掉电唤醒定时器的频率（低字节）								nnnn,nnnn

[CHIPID9, CHIPID10]：16 位 32K IRC 振荡器频率值（高位在前）。

标准值为 32768（8000H），单位为 Hz，即 32.768KHz。但实际的芯片由于存在制造误差，而且温漂和压漂均比较大。

内部 32K 振荡器的压漂测试线性图和温漂线性图如下：





7.4.4 CHIP 之高精度 IRC 参数解读

符号	描述	地址	位地址与符号								复位值
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
CHIPID11	硬件数字 ID11	FDEBH	22.1184MHz 的 IRC 参数（27M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID12	硬件数字 ID12	FDECH	24MHz 的 IRC 参数（27M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID13	硬件数字 ID13	FDEDH	20MHz 的 IRC 参数（27M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID14	硬件数字 ID14	FDEEH	27MHz 的 IRC 参数（27M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID15	硬件数字 ID15	FDEFH	30MHz 的 IRC 参数（27M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID16	硬件数字 ID16	FDF0H	33.1776MHz 的 IRC 参数（27M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID17	硬件数字 ID17	FDF1H	35MHz 的 IRC 参数（44M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID18	硬件数字 ID18	FDF2H	36.864MHz 的 IRC 参数（44M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID19	硬件数字 ID19	FDF3H	40MHz 的 IRC 参数（44M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID20	硬件数字 ID20	FDF4H	45MHz 的 IRC 参数（44M 频段）								nnnn,nnnn
CHIPID21	硬件数字 ID21	FDF5H	6M 频段的 VRTRIM 参数								nnnn,nnnn
CHIPID22	硬件数字 ID22	FDF6H	10M 频段的 VRTRIM 参数								nnnn,nnnn
CHIPID23	硬件数字 ID23	FDF7H	27M 频段的 VRTRIM 参数								nnnn,nnnn
CHIPID24	硬件数字 ID24	FDF8H	44M 频段的 VRTRIM 参数								nnnn,nnnn

STC8A8K64D4 系列单片机，内部集成的高精度 IRC 分 4 个频段，每个频段对应的参考电压值在出厂时已进行了校准，当选择不同的频段时，只需要将相应频段的电压校准值填入 VRTRIM 寄存器即可。4 个频段的中心频率分别为 6MHz、10MHz、27MHz 和 44MHz，由于制造误差，中心频率一般可能有±5%的偏差，为了得到精确的用户频率，可使用 IRTRIM 对频率进行微调校准。使用 STC 官方提供的下载软件下载用户程序时，系统会根据用户所设定频率自动设置 VRTRIM 和 IRTRIM 寄存器。同时，在 CHIPID 也内部预置了 10 个常用频率的 IRTRIM 值以及 4 个频段的参考电压值校准值，让用户可以在程序运行过程中动态的修改工作频率。

[CHIPID11 : CHIPID20]：10 个常用频率的 IRTRIM 值。括号里面的注解即为对应的频段

[CHIPID21 : CHIPID24]：4 个频段的参考电压值校准值。

用户动态修改频率时，只需要将[CHIPID11 : CHIPID20]中的某个频率校准值读出并写入 IRTRIM 寄存器，同时根据该频率所对应的频段将[CHIPID21 ： CHIPID24]中的某个电压校准值读出并写入 VRTRIM 寄存器即可。详细操作请参考后续章节的范例程序。

7.4.5 CHIP 之测试时间参数解读

符号	描述	地址	位地址与符号								复位值
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
CHIPID27	硬件数字 ID27	FDFBH	芯片测试时间（年）								nnnn,nnnn
CHIPID28	硬件数字 ID28	FDFCH	芯片测试时间（月）								nnnn,nnnn
CHIPID29	硬件数字 ID29	FDFDH	芯片测试时间（日）								nnnn,nnnn

测试时间的年、月、日参数均为 BCD 码。（例如：CHIPID27＝0x21，CHIPID28=0x11，CHIPID29=0x18，则目标芯片的生产测试日期为 2021 年 11 月 18 日）

7.4.6 CHIP 之芯片封装形式编号解读

符号	描述	地址	位地址与符号								复位值
			B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
CHIPID30	硬件数字 ID30	FDFEH	芯片封装形式编号								nnnn,nnnn

封装编号	封装形式		封装编号	封装形式
0x00	DIP8		0x50	SOP32
0x01	SOP8		0x51	LQFP32
0x02	DFN8		0x52	QFN32
0x10	DIP16		0x53	PLCC32
0x11	SOP16		0x54	QFN32S
0x20	DIP18		0x60	PDIP40
0x21	SOP18		0x70	LQFP44
0x30	DIP20		0x71	PLCC44
0x31	SOP20		0x72	PQFP44
0x32	TSSOP20		0x80	LQFP48
0x33	LSSOP20		0x81	QFN48
0x34	QFN20		0x90	LQFP64
0x40	SKDIP28		0x91	LQFP64S
0x41	SOP28		0x92	LQFP64L
0x42	TSSOP28		0x93	LQFP64M
0x43	QFN28		0x94	QFN64

7.5 范例程序

7.5.1 读取内部 1.19V 参考信号源值 (从 CHIPID 中读取)

C 语言代码

```
//测试工作频率为11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

#define   FOSC          11059200UL
#define   BRT           (65536 - FOSC / 115200 / 4)

#define   CPUIDBASE         0xfde0

#define   ID_ADDR           ((unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x00))
#define   VREF_ADDR         (*(unsigned int volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x07))
#define   F32K_ADDR         (*(unsigned int volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x09))
#define   T22M_ADDR         (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0b))    //22.1184MHz
#define   T24M_ADDR         (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0c))    //24MHz
#define   T20M_ADDR         (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0d))    //20MHz
#define   T27M_ADDR         (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0e))    //27MHz
#define   T30M_ADDR         (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0f))    //30MHz
#define   T33M_ADDR         (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x10))    //33.1776MHz
#define   T35M_ADDR         (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x11))    //35MHz
#define   T36M_ADDR         (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x12))    //36.864MHz
#define   T40M_ADDR         (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x13))    //40MHz
#define   T45M_ADDR         (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x14))    //45MHz
#define   VRT6M_ADDR        (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x15))    //VRTRIM_6M
#define   VRT10M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x16))    //VRTRIM_10M
#define   VRT27M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x17))    //VRTRIM_27M
#define   VRT44M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x18))    //VRTRIM_44M

sfr       AUXR        =   0x8e;
sfr       P_SW2       =   0xba;

sfr       P0M1        =   0x93;
sfr       P0M0        =   0x94;
sfr       P1M1        =   0x91;
sfr       P1M0        =   0x92;
sfr       P2M1        =   0x95;
sfr       P2M0        =   0x96;
sfr       P3M1        =   0xb1;
sfr       P3M0        =   0xb2;
sfr       P4M1        =   0xb3;
sfr       P4M0        =   0xb4;
sfr       P5M1        =   0xc9;
sfr       P5M0        =   0xca;

bit       busy;

void UartIsr() interrupt 4
{
    if (TI)
```

```
    {
        TI = 0;
        busy = 0;
    }
    if (RI)
    {
        RI = 0;
    }
}

void UartInit()
{
    SCON = 0x50;
    TMOD = 0x00;
    TL1 = BRT;
    TH1 = BRT >> 8;
    TR1 = 1;
    AUXR = 0x40;
    busy = 0;
}

void UartSend(char dat)
{
    while (busy);
    busy = 1;
    SBUF = dat;
}

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    UartInit();
    ES = 1;
    EA = 1;
    P_SW2 = 0x80;
    UartSend(VREF_ADDR >> 8);          //读取内部 1.19V 参考信号源的高字节
    UartSend(VREF_ADDR);               //读取内部 1.19V 参考信号源的低字节

    while (1);
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

CPUIDBASE           EQU     0FDE0H
```

```
ID_ADDR         EQU     CPUIDBASE + 00H
VREF_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 07H
F32K_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 09H
T22M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0BH         ;22.1184MHz
T24M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0CH         ;24MHz
T20M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0DH         ;20MHz
T27M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0EH         ;27MHz
T30M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0FH         ;30MHz
T33M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 10H         ;33.1776MHz
T35M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 11H         ;35MHz
T36M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 12H         ;36.864MHz
T40M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 13H         ;40MHz
T45M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 14H         ;45MHz
VRT6M_ADDR      EQU     CPUIDBASE + 15H         ;VRTRIM_6M
VRT10M_ADDR     EQU     CPUIDBASE + 16H         ;VRTRIM_10M
VRT27M_ADDR     EQU     CPUIDBASE + 17H         ;VRTRIM_27M
VRT44M_ADDR     EQU     CPUIDBASE + 18H         ;VRTRIM_44M

AUXR        DATA    8EH
P_SW2       DATA    0BAH

BUSY        BIT     20H.0

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN
            ORG     0023H
            LJMP    UART_ISR

            ORG     0100H

UART_ISR:
            JNB     TI,CHKRI
            CLR     TI
            CLR     BUSY
CHKRI:
            JNB     RI,UARTISR_EXIT
            CLR     RI
UARTISR_EXIT:
            RETI

UART_INIT:
            MOV     SCON,#50H
            MOV     TMOD,#00H
            MOV     TL1,#0E8H           ;65536-11059200/115200/4=0FFE8H
            MOV     TH1,#0FFH
            SETB    TR1
```

```
                MOV     AUXR,#40H
                CLR     BUSY
                RET

UART_SEND:
                JB      BUSY,$
                SETB    BUSY
                MOV     SBUF,A
                RET

MAIN:
                MOV     SP, #5FH
                MOV     P0M0, #00H
                MOV     P0M1, #00H
                MOV     P1M0, #00H
                MOV     P1M1, #00H
                MOV     P2M0, #00H
                MOV     P2M1, #00H
                MOV     P3M0, #00H
                MOV     P3M1, #00H
                MOV     P4M0, #00H
                MOV     P4M1, #00H
                MOV     P5M0, #00H
                MOV     P5M1, #00H

                LCALL   UART_INIT
                SETB    ES
                SETB    EA

                MOV     P_SW2,#80H
                MOV     DPTR,# VREF_ADDR
                CLR     A
                MOVX    A,@DPTR                 ;读取内部 1.19V 参考信号源的高字节
                LCALL   UART_SEND
                INC     DPTR
                MOVX    A,@DPTR                 ;读取内部 1.19V 参考信号源的低字节
                LCALL   UART_SEND

LOOP:
                JMP     LOOP

                END
```

7.5.2 读取内部 1.19V 参考信号源值 (从 Flash 程序存储器（ROM）中读取)

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

#define   FOSC          11059200UL
#define   BRT           (65536 - FOSC / 115200 / 4)
```

```
sfr         AUXR        =   0x8e;

sfr         P0M1        =   0x93;
sfr         P0M0        =   0x94;
sfr         P1M1        =   0x91;
sfr         P1M0        =   0x92;
sfr         P2M1        =   0x95;
sfr         P2M0        =   0x96;
sfr         P3M1        =   0xb1;
sfr         P3M0        =   0xb2;
sfr         P4M1        =   0xb3;
sfr         P4M0        =   0xb4;
sfr         P5M1        =   0xc9;
sfr         P5M0        =   0xca;

bit         busy;
int         *BGV;

void UartIsr() interrupt 4
{
    if (TI)
    {
        TI = 0;
        busy = 0;
    }
    if (RI)
    {
        RI = 0;
    }
}

void UartInit()
{
    SCON = 0x50;
    TMOD = 0x00;
    TL1 = BRT;
    TH1 = BRT >> 8;
    TR1 = 1;
    AUXR = 0x40;
    busy = 0;
}

void UartSend(char dat)
{
    while (busy);
    busy = 1;
    SBUF = dat;
}

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
```

```
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    BGV = (int code *)0xeff7;                   // STC8A8K60S4
    UartInit();
    ES = 1;
    EA = 1;
    UartSend(*BGV >> 8);                        //读取内部 1.19V 参考信号源的高字节
    UartSend(*BGV);                             //读取内部 1.19V 参考信号源的低字节

    while (1);
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

AUXR        DATA    8EH
BGV         EQU     0EFF7H          ;STC8A8K60S4

BUSY        BIT     20H.0

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN
            ORG     0023H
            LJMP    UART_ISR

            ORG     0100H

UART_ISR:
            JNB     TI,CHKRI
            CLR     TI
            CLR     BUSY
CHKRI:
            JNB     RI,UARTISR_EXIT
            CLR     RI
UARTISR_EXIT:
            RETI

UART_INIT:
            MOV     SCON,#50H
            MOV     TMOD,#00H
            MOV     TL1,#0E8H           ;65536-11059200/115200/4=0FFE8H
            MOV     TH1,#0FFH
```

```
        SETB    TR1
        MOV     AUXR,#40H
        CLR     BUSY
        RET

UART_SEND:
        JB      BUSY,$
        SETB    BUSY
        MOV     SBUF,A
        RET

MAIN:
        MOV     SP, #5FH
        MOV     P0M0, #00H
        MOV     P0M1, #00H
        MOV     P1M0, #00H
        MOV     P1M1, #00H
        MOV     P2M0, #00H
        MOV     P2M1, #00H
        MOV     P3M0, #00H
        MOV     P3M1, #00H
        MOV     P4M0, #00H
        MOV     P4M1, #00H
        MOV     P5M0, #00H
        MOV     P5M1, #00H

        LCALL   UART_INIT
        SETB    ES
        SETB    EA

        MOV     DPTR,#BGV
        CLR     A
        MOVC    A,@A+DPTR           ;读取内部 1.19V 参考信号源的高字节
        LCALL   UART_SEND
        MOV     A,#1
        MOVC    A,@A+DPTR           ;读取内部 1.19V 参考信号源的低字节
        LCALL   UART_SEND

LOOP:
        JMP     LOOP

        END
```

7.5.3 读取内部 1.19V 参考信号源值 (从 RAM 中读取)

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

#define   FOSC          11059200UL
#define   BRT           (65536 - FOSC / 115200 / 4)

sfr       AUXR          =     0x8e;
```

```
sfr         P0M1        =   0x93;
sfr         P0M0        =   0x94;
sfr         P1M1        =   0x91;
sfr         P1M0        =   0x92;
sfr         P2M1        =   0x95;
sfr         P2M0        =   0x96;
sfr         P3M1        =   0xb1;
sfr         P3M0        =   0xb2;
sfr         P4M1        =   0xb3;
sfr         P4M0        =   0xb4;
sfr         P5M1        =   0xc9;
sfr         P5M0        =   0xca;

bit         busy;
int         *BGV;

void UartIsr() interrupt 4
{
    if (TI)
    {
        TI = 0;
        busy = 0;
    }
    if (RI)
    {
        RI = 0;
    }
}

void UartInit()
{
    SCON = 0x50;
    TMOD = 0x00;
    TL1 = BRT;
    TH1 = BRT >> 8;
    TR1 = 1;
    AUXR = 0x40;
    busy = 0;
}

void UartSend(char dat)
{
    while (busy);
    busy = 1;
    SBUF = dat;
}

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
```

```
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    BGV = (int idata *)0xef;
    UartInit();
    ES = 1;
    EA = 1;
    UartSend(*BGV >> 8);                    //读取内部 1.19V 参考信号源的高字节
    UartSend(*BGV);                         //读取内部 1.19V 参考信号源的低字节

    while (1);
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

AUXR        DATA    8EH
BGV         DATA    0EFH

BUSY        BIT     20H.0

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN
            ORG     0023H
            LJMP    UART_ISR

            ORG     0100H

UART_ISR:
            JNB     TI,CHKRI
            CLR     TI
            CLR     BUSY
CHKRI:
            JNB     RI,UARTISR_EXIT
            CLR     RI
UARTISR_EXIT:
            RETI

UART_INIT:
            MOV     SCON,#50H
            MOV     TMOD,#00H
            MOV     TL1,#0E8H           ;65536-11059200/115200/4=0FFE8H
            MOV     TH1,#0FFH
            SETB    TR1
            MOV     AUXR,#40H
```

```
            CLR     BUSY
            RET

UART_SEND:
            JB      BUSY,$
            SETB    BUSY
            MOV     SBUF,A
            RET

MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
            MOV     P1M1, #00H
            MOV     P2M0, #00H
            MOV     P2M1, #00H
            MOV     P3M0, #00H
            MOV     P3M1, #00H
            MOV     P4M0, #00H
            MOV     P4M1, #00H
            MOV     P5M0, #00H
            MOV     P5M1, #00H

            LCALL   UART_INIT
            SETB    ES
            SETB    EA

            MOV     R0,#BGV
            MOV     A,@R0                   ;读取内部 1.19V 参考信号源的高字节
            LCALL   UART_SEND
            INC     R0
            MOV     A,@R0                   ;读取内部 1.19V 参考信号源的低字节
            LCALL   UART_SEND

LOOP:
            JMP     LOOP

            END
```

7.5.4 读取全球唯一 ID 号 (从 CHIPID 中读取)

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

#define   FOSC          11059200UL
#define   BRT           (65536 - FOSC / 115200 / 4)

#define   CPUIDBASE     0xfde0

#define   ID_ADDR       ((unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x00))
#define   VREF_ADDR     (*(unsigned int volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x07))
```

```
#define   F32K_ADDR       (*(unsigned int volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x09))
#define   T22M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0b))   //22.1184MHz
#define   T24M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0c))   //24MHz
#define   T20M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0d))   //20MHz
#define   T27M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0e))   //27MHz
#define   T30M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0f))   //30MHz
#define   T33M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x10))   //33.1776MHz
#define   T35M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x11))   //35MHz
#define   T36M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x12))   //36.864MHz
#define   T40M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x13))   //40MHz
#define   T45M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x14))   //45MHz
#define   VRT6M_ADDR      (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x15))   //VRTRIM_6M
#define   VRT10M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x16))   //VRTRIM_10M
#define   VRT27M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x17))   //VRTRIM_27M
#define   VRT44M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x18))   //VRTRIM_44M

sfr       AUXR      =   0x8e;
sfr       P_SW2     =   0xba;

sfr       P0M1      =   0x93;
sfr       P0M0      =   0x94;
sfr       P1M1      =   0x91;
sfr       P1M0      =   0x92;
sfr       P2M1      =   0x95;
sfr       P2M0      =   0x96;
sfr       P3M1      =   0xb1;
sfr       P3M0      =   0xb2;
sfr       P4M1      =   0xb3;
sfr       P4M0      =   0xb4;
sfr       P5M1      =   0xc9;
sfr       P5M0      =   0xca;

bit       busy;

void UartIsr() interrupt 4
{
    if (TI)
    {
        TI = 0;
        busy = 0;
    }
    if (RI)
    {
        RI = 0;
    }
}

void UartInit()
{
    SCON = 0x50;
    TMOD = 0x00;
    TL1 = BRT;
    TH1 = BRT >> 8;
    TR1 = 1;
    AUXR = 0x40;
    busy = 0;
}

void UartSend(char dat)
```

```
{
    while (busy);
    busy = 1;
    SBUF = dat;
}

void main()
{
    char i;

    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    UartInit();
    ES = 1;
    EA = 1;

    P_SW2 = 0x80;
    for (i=0; i<7; i++)
    {
        UartSend(ID_ADDR[i]);
    }

    while (1);
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

CPUIDBASE       EQU     0FDE0H

ID_ADDR         EQU     CPUIDBASE + 00H
VREF_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 07H
F32K_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 09H
T22M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0BH         ;22.1184MHz
T24M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0CH         ;24MHz
T20M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0DH         ;20MHz
T27M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0EH         ;27MHz
T30M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0FH         ;30MHz
T33M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 10H         ;33.1776MHz
T35M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 11H         ;35MHz
T36M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 12H         ;36.864MHz
T40M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 13H         ;40MHz
T45M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 14H         ;45MHz
VRT6M_ADDR      EQU     CPUIDBASE + 15H         ;VRTRIM_6M
VRT10M_ADDR     EQU     CPUIDBASE + 16H         ;VRTRIM_10M
VRT27M_ADDR     EQU     CPUIDBASE + 17H         ;VRTRIM_27M
VRT44M_ADDR     EQU     CPUIDBASE + 18H         ;VRTRIM_44M
```

```
AUXR        DATA    8EH
P_SW2       DATA    0BAH

BUSY        BIT     20H.0

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN
            ORG     0023H
            LJMP    UART_ISR

            ORG     0100H

UART_ISR:
            JNB     TI,CHKRI
            CLR     TI
            CLR     BUSY
CHKRI:
            JNB     RI,UARTISR_EXIT
            CLR     RI
UARTISR_EXIT:
            RETI

UART_INIT:
            MOV     SCON,#50H
            MOV     TMOD,#00H
            MOV     TL1,#0E8H           ;65536-11059200/115200/4=0FFE8H
            MOV     TH1,#0FFH
            SETB    TR1
            MOV     AUXR,#40H
            CLR     BUSY
            RET

UART_SEND:
            JB      BUSY,$
            SETB    BUSY
            MOV     SBUF,A
            RET

MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
            MOV     P1M1, #00H
            MOV     P2M0, #00H
```

```
        MOV     P2M1, #00H
        MOV     P3M0, #00H
        MOV     P3M1, #00H
        MOV     P4M0, #00H
        MOV     P4M1, #00H
        MOV     P5M0, #00H
        MOV     P5M1, #00H

        LCALL   UART_INIT
        SETB    ES
        SETB    EA

        MOV     P_SW2,#80H
        MOV     DPTR,#ID_ADDR
        MOV     R1,#7
NEXT:   CLR     A
        MOVX    A,@DPTR
        LCALL   UART_SEND
        INC     DPTR
        DJNZ    R1,NEXT

LOOP:
        JMP     LOOP

        END
```

7.5.5 读取全球唯一 ID 号 (从 Flash 程序存储器（ROM）中读取)

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

#define   FOSC        11059200UL
#define   BRT         (65536 - FOSC / 115200 / 4)

sfr       AUXR        =   0x8e;

sfr       P0M1        =   0x93;
sfr       P0M0        =   0x94;
sfr       P1M1        =   0x91;
sfr       P1M0        =   0x92;
sfr       P2M1        =   0x95;
sfr       P2M0        =   0x96;
sfr       P3M1        =   0xb1;
sfr       P3M0        =   0xb2;
sfr       P4M1        =   0xb3;
sfr       P4M0        =   0xb4;
sfr       P5M1        =   0xc9;
sfr       P5M0        =   0xca;

bit       busy;
char      *ID;
```

```
void UartIsr() interrupt 4
{
    if (TI)
    {
        TI = 0;
        busy = 0;
    }
    if (RI)
    {
        RI = 0;
    }
}

void UartInit()
{
    SCON = 0x50;
    TMOD = 0x00;
    TL1 = BRT;
    TH1 = BRT >> 8;
    TR1 = 1;
    AUXR = 0x40;
    busy = 0;
}

void UartSend(char dat)
{
    while (busy);
    busy = 1;
    SBUF = dat;
}

void main()
{
    char i;

    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    ID = (char code *)0xeff9;                    // STC8A8K60S4
    UartInit();
    ES = 1;
    EA = 1;

    for (i=0; i<7; i++)
    {
        UartSend(ID[i]);
    }

    while (1);
```

```
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

AUXR        DATA    8EH
ID          EQU     0EFF9H          ; STC8A8K60S4

BUSY        BIT     20H.0

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN
            ORG     0023H
            LJMP    UART_ISR

            ORG     0100H

UART_ISR:
            JNB     TI,CHKRI
            CLR     TI
            CLR     BUSY
CHKRI:
            JNB     RI,UARTISR_EXIT
            CLR     RI
UARTISR_EXIT:
            RETI

UART_INIT:
            MOV     SCON,#50H
            MOV     TMOD,#00H
            MOV     TL1,#0E8H       ;65536-11059200/115200/4=0FFE8H
            MOV     TH1,#0FFH
            SETB    TR1
            MOV     AUXR,#40H
            CLR     BUSY
            RET

UART_SEND:
            JB      BUSY,$
            SETB    BUSY
            MOV     SBUF,A
            RET

MAIN:
            MOV     SP, #5FH
```

```
        MOV     P0M0, #00H
        MOV     P0M1, #00H
        MOV     P1M0, #00H
        MOV     P1M1, #00H
        MOV     P2M0, #00H
        MOV     P2M1, #00H
        MOV     P3M0, #00H
        MOV     P3M1, #00H
        MOV     P4M0, #00H
        MOV     P4M1, #00H
        MOV     P5M0, #00H
        MOV     P5M1, #00H

        LCALL   UART_INIT
        SETB    ES
        SETB    EA

        MOV     DPTR,#ID
        MOV     R1,#7
NEXT:   CLR     A
        MOVC    A,@A+DPTR
        LCALL   UART_SEND
        INC     DPTR
        DJNZ    R1,NEXT

LOOP:
        JMP     LOOP

        END
```

~~7.5.6 读取全球唯一 ID 号 (从 RAM 中读取)~~

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

#define   FOSC        11059200UL
#define   BRT         (65536 - FOSC / 115200 / 4)

sfr       AUXR        =   0x8e;

sfr       P0M1        =   0x93;
sfr       P0M0        =   0x94;
sfr       P1M1        =   0x91;
sfr       P1M0        =   0x92;
sfr       P2M1        =   0x95;
sfr       P2M0        =   0x96;
sfr       P3M1        =   0xb1;
sfr       P3M0        =   0xb2;
sfr       P4M1        =   0xb3;
sfr       P4M0        =   0xb4;
sfr       P5M1        =   0xc9;
sfr       P5M0        =   0xca;
```

```
bit         busy;
char        *ID;

void UartIsr() interrupt 4
{
    if (TI)
    {
        TI = 0;
        busy = 0;
    }
    if (RI)
    {
        RI = 0;
    }
}

void UartInit()
{
    SCON = 0x50;
    TMOD = 0x00;
    TL1 = BRT;
    TH1 = BRT >> 8;
    TR1 = 1;
    AUXR = 0x40;
    busy = 0;
}

void UartSend(char dat)
{
    while (busy);
    busy = 1;
    SBUF = dat;
}

void main()
{
    char i;

    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    ID = (char idata *)0xf1;
    UartInit();
    ES = 1;
    EA = 1;

    for (i=0; i<7; i++)
    {
```

```
            UartSend(ID[i]);
        }

        while (1);
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

AUXR        DATA    8EH
ID          DATA    0F1H

BUSY        BIT     20H.0

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN
            ORG     0023H
            LJMP    UART_ISR

            ORG     0100H

UART_ISR:
            JNB     TI,CHKRI
            CLR     TI
            CLR     BUSY
CHKRI:
            JNB     RI,UARTISR_EXIT
            CLR     RI
UARTISR_EXIT:
            RETI

UART_INIT:
            MOV     SCON,#50H
            MOV     TMOD,#00H
            MOV     TL1,#0E8H           ;65536-11059200/115200/4=0FFE8H
            MOV     TH1,#0FFH
            SETB    TR1
            MOV     AUXR,#40H
            CLR     BUSY
            RET

UART_SEND:
            JB      BUSY,$
            SETB    BUSY
            MOV     SBUF,A
```

```
                RET

MAIN:
                MOV         SP, #5FH
                MOV         P0M0, #00H
                MOV         P0M1, #00H
                MOV         P1M0, #00H
                MOV         P1M1, #00H
                MOV         P2M0, #00H
                MOV         P2M1, #00H
                MOV         P3M0, #00H
                MOV         P3M1, #00H
                MOV         P4M0, #00H
                MOV         P4M1, #00H
                MOV         P5M0, #00H
                MOV         P5M1, #00H

                LCALL       UART_INIT
                SETB        ES
                SETB        EA

                MOV         R0,#ID
                MOV         R1,#7
NEXT:           MOV         A,@R0
                LCALL       UART_SEND
                INC         R0
                DJNZ        R1,NEXT

LOOP:
                JMP         LOOP

                END
```

7.5.7 读取 32K 掉电唤醒定时器的频率 (从 CHIPID 中读取)

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

#define     FOSC            11059200UL
#define     BRT             (65536 - FOSC / 115200 / 4)

#define     CPUIDBASE       0xfde0

#define     ID_ADDR         ((unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x00))
#define     VREF_ADDR       (*(unsigned int volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x07))
#define     F32K_ADDR       (*(unsigned int volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x09))
#define     T22M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0b))    //22.1184MHz
#define     T24M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0c))    //24MHz
#define     T20M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0d))    //20MHz
#define     T27M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0e))    //27MHz
#define     T30M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0f))    //30MHz
#define     T33M_ADDR       (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x10))    //33.1776MHz
```

```
#define   T35M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x11))   //35MHz
#define   T36M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x12))   //36.864MHz
#define   T40M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x13))   //40MHz
#define   T45M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x14))   //45MHz
#define   VRT6M_ADDR    (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x15))   //VRTRIM_6M
#define   VRT10M_ADDR   (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x16))   //VRTRIM_10M
#define   VRT27M_ADDR   (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x17))   //VRTRIM_27M
#define   VRT44M_ADDR   (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x18))   //VRTRIM_44M

sfr       AUXR      =   0x8e;
sfr       P_SW2     =   0xba;

sfr       P0M1      =   0x93;
sfr       P0M0      =   0x94;
sfr       P1M1      =   0x91;
sfr       P1M0      =   0x92;
sfr       P2M1      =   0x95;
sfr       P2M0      =   0x96;
sfr       P3M1      =   0xb1;
sfr       P3M0      =   0xb2;
sfr       P4M1      =   0xb3;
sfr       P4M0      =   0xb4;
sfr       P5M1      =   0xc9;
sfr       P5M0      =   0xca;

bit       busy;

void UartIsr() interrupt 4
{
    if (TI)
    {
        TI = 0;
        busy = 0;
    }
    if (RI)
    {
        RI = 0;
    }
}

void UartInit()
{
    SCON = 0x50;
    TMOD = 0x00;
    TL1 = BRT;
    TH1 = BRT >> 8;
    TR1 = 1;
    AUXR = 0x40;
    busy = 0;
}

void UartSend(char dat)
{
    while (busy);
    busy = 1;
    SBUF = dat;
}

void main()
```

```
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    F32K = (int code *)0xeff5;                  // STC8A8K60S4
    UartInit();
    ES = 1;
    EA = 1;

    P_SW2 = 0x80;
    UartSend(F32K_ADDR >> 8);                   //读取 32K 频率的高字节
    UartSend(F32K_ADDR);                        //读取 32K 频率的低字节

    while (1);
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

CPUIDBASE       EQU     0FDE0H

ID_ADDR         EQU     CPUIDBASE + 00H
VREF_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 07H
F32K_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 09H
T22M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0BH     ;22.1184MHz
T24M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0CH     ;24MHz
T20M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0DH     ;20MHz
T27M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0EH     ;27MHz
T30M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0FH     ;30MHz
T33M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 10H     ;33.1776MHz
T35M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 11H     ;35MHz
T36M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 12H     ;36.864MHz
T40M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 13H     ;40MHz
T45M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 14H     ;45MHz
VRT6M_ADDR      EQU     CPUIDBASE + 15H     ;VRTRIM_6M
VRT10M_ADDR     EQU     CPUIDBASE + 16H     ;VRTRIM_10M
VRT27M_ADDR     EQU     CPUIDBASE + 17H     ;VRTRIM_27M
VRT44M_ADDR     EQU     CPUIDBASE + 18H     ;VRTRIM_44M

AUXR        DATA        8EH
P_SW2       DATA        0BAH

BUSY        BIT         20H.0

P0M1        DATA        093H
P0M0        DATA        094H
```

```
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN
            ORG     0023H
            LJMP    UART_ISR

            ORG     0100H

UART_ISR:
            JNB     TI,CHKRI
            CLR     TI
            CLR     BUSY
CHKRI:
            JNB     RI,UARTISR_EXIT
            CLR     RI
UARTISR_EXIT:
            RETI

UART_INIT:
            MOV     SCON,#50H
            MOV     TMOD,#00H
            MOV     TL1,#0E8H       ;65536-11059200/115200/4=0FFE8H
            MOV     TH1,#0FFH
            SETB    TR1
            MOV     AUXR,#40H
            CLR     BUSY
            RET

UART_SEND:
            JB      BUSY,$
            SETB    BUSY
            MOV     SBUF,A
            RET

MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
            MOV     P1M1, #00H
            MOV     P2M0, #00H
            MOV     P2M1, #00H
            MOV     P3M0, #00H
            MOV     P3M1, #00H
            MOV     P4M0, #00H
            MOV     P4M1, #00H
            MOV     P5M0, #00H
            MOV     P5M1, #00H
```

```
        LCALL   UART_INIT
        SETB    ES
        SETB    EA

        MOV     P_SW2,#80H
        MOV     DPTR,# F32K_ADDR
        CLR     A
        MOVX    A,@DPTR                 ;读取 32K 频率的高字节
        LCALL   UART_SEND
        INC     DPTR
        CLR     A
        MOVX    A,@DPTR                 ;读取 32K 频率的低字节
        LCALL   UART_SEND

LOOP:
        JMP     LOOP

        END
```

7.5.8 读取 32K 掉电唤醒定时器的频率 (从 Flash 程序存储器（ROM）中读取)

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

#define   FOSC          11059200UL
#define   BRT           (65536 - FOSC / 115200 / 4)

sfr       AUXR          =   0x8e;

sfr       P0M1          =   0x93;
sfr       P0M0          =   0x94;
sfr       P1M1          =   0x91;
sfr       P1M0          =   0x92;
sfr       P2M1          =   0x95;
sfr       P2M0          =   0x96;
sfr       P3M1          =   0xb1;
sfr       P3M0          =   0xb2;
sfr       P4M1          =   0xb3;
sfr       P4M0          =   0xb4;
sfr       P5M1          =   0xc9;
sfr       P5M0          =   0xca;

bit       busy;
int       *F32K;

void UartIsr() interrupt 4
{
    if (TI)
    {
```

```
            TI = 0;
            busy = 0;
        }
        if (RI)
        {
            RI = 0;
        }
}

void UartInit()
{
        SCON = 0x50;
        TMOD = 0x00;
        TL1 = BRT;
        TH1 = BRT >> 8;
        TR1 = 1;
        AUXR = 0x40;
        busy = 0;
}

void UartSend(char dat)
{
        while (busy);
        busy = 1;
        SBUF = dat;
}

void main()
{
        P0M0 = 0x00;
        P0M1 = 0x00;
        P1M0 = 0x00;
        P1M1 = 0x00;
        P2M0 = 0x00;
        P2M1 = 0x00;
        P3M0 = 0x00;
        P3M1 = 0x00;
        P4M0 = 0x00;
        P4M1 = 0x00;
        P5M0 = 0x00;
        P5M1 = 0x00;

        F32K = (int code *)0xeff5;                  // STC8A8K60S4
        UartInit();
        ES = 1;
        EA = 1;

        UartSend(*F32K >> 8);                       //读取 32K 频率的高字节
        UartSend(*F32K);                            //读取 32K 频率的低字节

        while (1);
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

AUXR        DATA        8EH
F32K        EQU         0EFF5H              ; STC8A8K60S4
```

```
BUSY        BIT     20H.0

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN
            ORG     0023H
            LJMP    UART_ISR

            ORG     0100H

UART_ISR:
            JNB     TI,CHKRI
            CLR     TI
            CLR     BUSY
CHKRI:
            JNB     RI,UARTISR_EXIT
            CLR     RI
UARTISR_EXIT:
            RETI

UART_INIT:
            MOV     SCON,#50H
            MOV     TMOD,#00H
            MOV     TL1,#0E8H           ;65536-11059200/115200/4=0FFE8H
            MOV     TH1,#0FFH
            SETB    TR1
            MOV     AUXR,#40H
            CLR     BUSY
            RET

UART_SEND:
            JB      BUSY,$
            SETB    BUSY
            MOV     SBUF,A
            RET

MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
            MOV     P1M1, #00H
            MOV     P2M0, #00H
            MOV     P2M1, #00H
            MOV     P3M0, #00H
            MOV     P3M1, #00H
```

```
        MOV     P4M0, #00H
        MOV     P4M1, #00H
        MOV     P5M0, #00H
        MOV     P5M1, #00H

        LCALL   UART_INIT
        SETB    ES
        SETB    EA

        MOV     DPTR,#F32K
        CLR     A
        MOVC    A,@A+DPTR           ;读取 32K 频率的高字节
        LCALL   UART_SEND
        INC     DPTR
        CLR     A
        MOVC    A,@A+DPTR           ;读取 32K 频率的低字节
        LCALL   UART_SEND

LOOP:
        JMP     LOOP

        END
```

~~7.5.9 读取 32K 掉电唤醒定时器的频率 (从 RAM 中读取)~~

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

#define FOSC 11059200UL
#define BRT (65536 - FOSC / 115200 / 4)

sfr AUXR = 0x8e;

sfr P0M1 = 0x93;
sfr P0M0 = 0x94;
sfr P1M1 = 0x91;
sfr P1M0 = 0x92;
sfr P2M1 = 0x95;
sfr P2M0 = 0x96;
sfr P3M1 = 0xb1;
sfr P3M0 = 0xb2;
sfr P4M1 = 0xb3;
sfr P4M0 = 0xb4;
sfr P5M1 = 0xc9;
sfr P5M0 = 0xca;

bit busy;
int *F32K;

void UartIsr() interrupt 4
{
    if (TI)
```

```
    {
        TI = 0;
        busy = 0;
    }
    if (RI)
    {
        RI = 0;
    }
}

void UartInit()
{
    SCON = 0x50;
    TMOD = 0x00;
    TL1 = BRT;
    TH1 = BRT >> 8;
    TR1 = 1;
    AUXR = 0x40;
    busy = 0;
}

void UartSend(char dat)
{
    while (busy);
    busy = 1;
    SBUF = dat;
}

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

    F32K = (int idata *)0xf8;
    UartInit();
    ES = 1;
    EA = 1;

    UartSend(*F32K >> 8);                    //读取 32K 频率的高字节
    UartSend(*F32K);                         //读取 32K 频率的低字节

    while (1);
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

AUXR        DATA        8EH
```

```
F32K        DATA    0F8H

BUSY        BIT     20H.0

P0M1        DATA    093H
P0M0        DATA    094H
P1M1        DATA    091H
P1M0        DATA    092H
P2M1        DATA    095H
P2M0        DATA    096H
P3M1        DATA    0B1H
P3M0        DATA    0B2H
P4M1        DATA    0B3H
P4M0        DATA    0B4H
P5M1        DATA    0C9H
P5M0        DATA    0CAH

            ORG     0000H
            LJMP    MAIN
            ORG     0023H
            LJMP    UART_ISR

            ORG     0100H

UART_ISR:
            JNB     TI,CHKRI
            CLR     TI
            CLR     BUSY
CHKRI:
            JNB     RI,UARTISR_EXIT
            CLR     RI
UARTISR_EXIT:
            RETI

UART_INIT:
            MOV     SCON,#50H
            MOV     TMOD,#00H
            MOV     TL1,#0E8H           ;65536-11059200/115200/4=0FFE8H
            MOV     TH1,#0FFH
            SETB    TR1
            MOV     AUXR,#40H
            CLR     BUSY
            RET

UART_SEND:
            JB      BUSY,$
            SETB    BUSY
            MOV     SBUF,A
            RET

MAIN:
            MOV     SP, #5FH
            MOV     P0M0, #00H
            MOV     P0M1, #00H
            MOV     P1M0, #00H
            MOV     P1M1, #00H
            MOV     P2M0, #00H
            MOV     P2M1, #00H
            MOV     P3M0, #00H
```

```
        MOV     P3M1, #00H
        MOV     P4M0, #00H
        MOV     P4M1, #00H
        MOV     P5M0, #00H
        MOV     P5M1, #00H

        LCALL   UART_INIT
        SETB    ES
        SETB    EA

        MOV     R0,#F32K
        MOV     A,@R0                   ;读取 32K 频率的高字节
        LCALL   UART_SEND
        INC     R0
        MOV     A,@R0                   ;读取 32K 频率的低字节
        LCALL   UART_SEND

LOOP:
        JMP     LOOP

        END
```

7.5.10 用户自定义内部 IRC 频率 (从 CHIPID 中读取)

C 语言代码

```
//测试工作频率为 11.0592MHz

#include "reg51.h"
#include "intrins.h"

#define   CLKSEL        (*(unsigned char volatile xdata *)0xfe00)
#define   CLKDIV        (*(unsigned char volatile xdata *)0xfe01)

#define   CPUIDBASE     0xfde0

#define   ID_ADDR       ((unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x00))
#define   VREF_ADDR     (*(unsigned int volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x07))
#define   F32K_ADDR     (*(unsigned int volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x09))
#define   T22M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0b))   //22.1184MHz
#define   T24M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0c))   //24MHz
#define   T20M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0d))   //20MHz
#define   T27M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0e))   //27MHz
#define   T30M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x0f))   //30MHz
#define   T33M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x10))   //33.1776MHz
#define   T35M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x11))   //35MHz
#define   T36M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x12))   //36.864MHz
#define   T40M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x13))   //40MHz
#define   T45M_ADDR     (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x14))   //45MHz
#define   VRT6M_ADDR    (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x15))   //VRTRIM_6M
#define   VRT10M_ADDR   (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x16))   //VRTRIM_10M
#define   VRT27M_ADDR   (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x17))   //VRTRIM_27M
#define   VRT44M_ADDR   (*(unsigned char volatile xdata *)(CPUIDBASE + 0x18))   //VRTRIM_44M

sfr       P_SW2     =   0xba;
sfr       IRCBAND   =   0x9d;
```

```
sfr     IRTRIM      =   0x9f;
sfr     VRTRIM      =   0xa6;

sfr     P1M1        =   0x91;
sfr     P1M0        =   0x92;
sfr     P0M1        =   0x93;
sfr     P0M0        =   0x94;
sfr     P2M1        =   0x95;
sfr     P2M0        =   0x96;
sfr     P3M1        =   0xb1;
sfr     P3M0        =   0xb2;
sfr     P4M1        =   0xb3;
sfr     P4M0        =   0xb4;
sfr     P5M1        =   0xc9;
sfr     P5M0        =   0xca;

void main()
{
    P0M0 = 0x00;
    P0M1 = 0x00;
    P1M0 = 0x00;
    P1M1 = 0x00;
    P2M0 = 0x00;
    P2M1 = 0x00;
    P3M0 = 0x00;
    P3M1 = 0x00;
    P4M0 = 0x00;
    P4M1 = 0x00;
    P5M0 = 0x00;
    P5M1 = 0x00;

//  //选择 20MHz
//  P_SW2 = 0x80;
//  CLKDIV = 0x04;
//  IRTRIM = T20M_ADDR;
//  VRTRIM = VRT27M_ADDR;
//  IRCBAND = 0x02;
//  CLKDIV = 0x00;

//  //选择 22.1184MHz
//  P_SW2 = 0x80;
//  CLKDIV = 0x04;
//  IRTRIM = T22M_ADDR;
//  VRTRIM = VRT27M_ADDR;
//  IRCBAND = 0x02;
//  CLKDIV = 0x00;

    //选择 24MHz
    P_SW2 = 0x80;
    CLKDIV = 0x04;
    IRTRIM = T24M_ADDR;
    VRTRIM = VRT27M_ADDR;
    IRCBAND = 0x02;
    CLKDIV = 0x00;

//  //选择 27MHz
//  P_SW2 = 0x80;
//  CLKDIV = 0x04;
//  IRTRIM = T27M_ADDR;
```

```
//      VRTRIM = VRT27M_ADDR;
//      IRCBAND = 0x02;
//      CLKDIV = 0x00;

//      //选择 30MHz
//      P_SW2 = 0x80;
//      CLKDIV = 0x04;
//      IRTRIM = T30M_ADDR;
//      VRTRIM = VRT27M_ADDR;
//      IRCBAND = 0x02;
//      CLKDIV = 0x00;

//      //选择 33.1776MHz
//      P_SW2 = 0x80;
//      CLKDIV = 0x04;
//      IRTRIM = T33M_ADDR;
//      VRTRIM = VRT27M_ADDR;
//      IRCBAND = 0x02;
//      CLKDIV = 0x00;

//      //选择 35MHz
//      P_SW2 = 0x80;
//      CLKDIV = 0x04;
//      IRTRIM = T35M_ADDR;
//      VRTRIM = VRT44M_ADDR;
//      IRCBAND = 0x03;
//      CLKDIV = 0x00;

//      //选择 40MHz
//      P_SW2 = 0x80;
//      CLKDIV = 0x04;
//      IRTRIM = T40M_ADDR;
//      VRTRIM = VRT44M_ADDR;
//      IRCBAND = 0x03;
//      CLKDIV = 0x00;

//      //选择 45MHz
//      P_SW2 = 0x80;
//      CLKDIV = 0x04;
//      IRTRIM = T45M_ADDR;
//      VRTRIM = VRT44M_ADDR;
//      IRCBAND = 0x03;
//      CLKDIV = 0x00;

        while (1);
}
```

汇编代码

```
;测试工作频率为 11.0592MHz

CPUIDBASE       EQU     0FDE0H

ID_ADDR         EQU     CPUIDBASE + 00H
VREF_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 07H
F32K_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 09H
T22M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0BH         ;22.1184MHz
T24M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0CH         ;24MHz
T20M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0DH         ;20MHz
```

```
T27M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0EH         ;27MHz
T30M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 0FH         ;30MHz
T33M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 10H         ;33.1776MHz
T35M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 11H         ;35MHz
T36M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 12H         ;36.864MHz
T40M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 13H         ;40MHz
T45M_ADDR       EQU     CPUIDBASE + 14H         ;45MHz
VRT6M_ADDR      EQU     CPUIDBASE + 15H         ;VRTRIM_6M
VRT10M_ADDR     EQU     CPUIDBASE + 16H         ;VRTRIM_10M
VRT27M_ADDR     EQU     CPUIDBASE + 17H         ;VRTRIM_27M
VRT44M_ADDR     EQU     CPUIDBASE + 18H         ;VRTRIM_44M

P_SW2           DATA    0BAH
CLKSEL          EQU     0FE00H
CLKDIV          EQU     0FE01H

IRCBAND         DATA    09DH
IRCTRIM         DATA    09FH
VRTRIM          DATA    0A6H

P1M1            DATA    091H
P1M0            DATA    092H
P0M1            DATA    093H
P0M0            DATA    094H
P2M1            DATA    095H
P2M0            DATA    096H
P3M1            DATA    0B1H
P3M0            DATA    0B2H
P4M1            DATA    0B3H
P4M0            DATA    0B4H
P5M1            DATA    0C9H
P5M0            DATA    0CAH

                ORG     0000H
                LJMP    MAIN

                ORG     0100H
MAIN:
                MOV     SP, #5FH
                MOV     P0M0, #00H
                MOV     P0M1, #00H
                MOV     P1M0, #00H
                MOV     P1M1, #00H
                MOV     P2M0, #00H
                MOV     P2M1, #00H
                MOV     P3M0, #00H
                MOV     P3M1, #00H
                MOV     P4M0, #00H
                MOV     P4M1, #00H
                MOV     P5M0, #00H
                MOV     P5M1, #00H

;               ;选择 20MHz
;               MOV     P_SW2,#80H
;               MOV     A,#4
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     DPTR,#T20M_ADDR
;               CLR     A
```

```
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     IRTRIM,A
;               MOV     DPTR,#VRT27M_ADDR
;               CLR     A
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     VRTRIM,A
;               MOV     IRCBAND,#02H
;               MOV     A,#0
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     P_SW2,#00H

;               ;选择 22.1184MHz
;               MOV     P_SW2,#80H
;               MOV     A,#4
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     DPTR,#T22M_ADDR
;               CLR     A
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     IRTRIM,A
;               MOV     DPTR,#VRT27M_ADDR
;               CLR     A
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     VRTRIM,A
;               MOV     IRCBAND,#02H
;               MOV     A,#0
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     P_SW2,#00H

                ;选择 24MHz
                MOV     P_SW2,#80H
                MOV     A,#4
                MOV     DPTR,#CLKDIV
                MOVX    @DPTR,A
                MOV     DPTR,#T24M_ADDR
                CLR     A
                MOVX    A,@DPTR
                MOV     IRTRIM,A
                MOV     DPTR,#VRT27M_ADDR
                CLR     A
                MOVX    A,@DPTR
                MOV     VRTRIM,A
                MOV     IRCBAND,#02H
                MOV     A,#0
                MOV     DPTR,#CLKDIV
                MOVX    @DPTR,A
                MOV     P_SW2,#00H

;               ;选择 27MHz
;               MOV     P_SW2,#80H
;               MOV     A,#4
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     DPTR,#T27M_ADDR
;               CLR     A
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     IRTRIM,A
```

```
;               MOV     DPTR,#VRT27M_ADDR
;               CLR     A
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     VRTRIM,A
;               MOV     IRCBAND,#02H
;               MOV     A,#0
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     P_SW2,#00H

;               ;选择 30MHz
;               MOV     P_SW2,#80H
;               MOV     A,#4
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     DPTR,#T30M_ADDR
;               CLR     A
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     IRTRIM,A
;               MOV     DPTR,#VRT27M_ADDR
;               CLR     A
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     VRTRIM,A
;               MOV     IRCBAND,#02H
;               MOV     A,#0
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     P_SW2,#00H

;               ;选择 33.1776MHz
;               MOV     P_SW2,#80H
;               MOV     A,#4
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     DPTR,#T33M_ADDR
;               CLR     A
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     IRTRIM,A
;               MOV     DPTR,#VRT27M_ADDR
;               CLR     A
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     VRTRIM,A
;               MOV     IRCBAND,#02H
;               MOV     A,#0
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     P_SW2,#00H

;               ;选择 35MHz
;               MOV     P_SW2,#80H
;               MOV     A,#4
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     DPTR,#T35M_ADDR
;               CLR     A
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     IRTRIM,A
;               MOV     DPTR,#VRT44M_ADDR
;               CLR     A
```

```
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     VRTRIM,A
;               MOV     IRCBAND,#03H
;               MOV     A,#0
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     P_SW2,#00H

;               ;选择 36.864MHz
;               MOV     P_SW2,#80H
;               MOV     A,#4
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     DPTR,#T36M_ADDR
;               CLR     A
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     IRTRIM,A
;               MOV     DPTR,#VRT44M_ADDR
;               CLR     A
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     VRTRIM,A
;               MOV     IRCBAND,#03H
;               MOV     A,#0
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     P_SW2,#00H

;               ;选择 40MHz
;               MOV     P_SW2,#80H
;               MOV     A,#4
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     DPTR,#T40M_ADDR
;               CLR     A
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     IRTRIM,A
;               MOV     DPTR,#VRT44M_ADDR
;               CLR     A
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     VRTRIM,A
;               MOV     IRCBAND,#03H
;               MOV     A,#0
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     P_SW2,#00H

;               ;选择 45MHz
;               MOV     P_SW2,#80H
;               MOV     A,#4
;               MOV     DPTR,#CLKDIV
;               MOVX    @DPTR,A
;               MOV     DPTR,#T36M_ADDR
;               CLR     A
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     IRTRIM,A
;               MOV     DPTR,#VRT45M_ADDR
;               CLR     A
;               MOVX    A,@DPTR
;               MOV     VRTRIM,A
```