M8P830

8BIT
IO+LCD 型
MTP MCU

Version 1.06

2020 年 6 月

上 海 磐 芯 电 子 有 限 公 司

SHANGHAI MASSES ELECTRONIC Co., Ltd.

本公司保留对产品在可靠性，功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。
数据手册的更改，恕不另行通知。

http://www.masses-chip.com/

本公司不承担由本手册所涉及的产品或电路的运用和使用所引起的任何责任，本公司的产品不是专门设计来应用于外科植入、生命维持和任何本公司产品的故障会对个体造成伤害甚至死亡的领域。如果将本公司的产品应用于上述领域，即使这些是由本公司在产品设计和制造上的疏忽引起的，用户应赔偿所有费用、损失、合理的人身伤害或死亡所直接或间接产生的律师费用，并且用户保证本公司及其雇员、子公司、分支机构和销售商与上述事宜无关。

修正记录

版本	日期	描述
V1.00	2017-5-15	初版
V1.01	2017-10-15	勘误
V1.02	2017-11-15	增加封装说明
V1.03	2018-8-15	勘误
V1.04	2018-10-25	勘误
V1.05	2019-6-5	修改波特率设置说明
V1.06	2020-6-2	增加封装信息

目录

1 产品简述 7

1.1 特性 7
1.2 引脚图 8
1.2.1 DIE 8
1.2.2 LQFP48 9
1.2.3 LQFP64 10
1.2.4 SSOP20 11
1.2.5 SSOP24 11
1.2.6 SSOP28 12
1.3 引脚描述 13

2 中央处理器（CPU） 15

2.1 程序存储器 15
2.1.1 复位向量（0000H） 15
2.1.2 中断向量（0008H） 16
2.1.3 查表 16
2.2 数据存储器 17
2.2.1 数据存储器结构 17
2.2.2 数据存储器寻址模式 17
2.2.3 系统寄存器定义 18
2.2.4 INDF0 间接寻址寄存器 0 18
2.2.5 INDF1 间接寻址寄存器 1 18
2.2.6 FSR0 间接寻址指针 0 19
2.2.7 FSR1 间接寻址指针 1 19
2.2.8 HBUF 查表数据高 8 位 19
2.2.9 PCL 程序计数器指针低位 19
2.2.10 STATUS 状态寄存器 19

3 复位 20

3.1 复位方式 20

4 系统时钟 21

4.1 概述 21
4.2 OSCM 寄存器 21
4.3 IRCCAL 寄存器 22
4.4 系统时钟结构框图 23
4.5 系统时钟高低频切换 23

5 中断 24

5.1 概述 24
5.2 OPTION 配置寄存器 24
5.3 INTCR0 中断控制寄存器 0 24

5.4 INTF0 中断标志寄存器 0 25
5.5 INTCR1 中断控制寄存器 1 26
5.6 INTF1 中断标志寄存器 1 26

6 端口 27

6.1 IOA 27
6.2 IOB 28
6.3 IOC 28
6.4 IOD 29
6.5 IOE 29
6.6 IOF 30
6.7 IODS 端口驱动设置寄存器 31

7 定时器 0/1(TC0/1) 32

7.1 概述 32
7.2 TxCR 控制寄存器 33
7.3 TCxCL TCx 计数器低 8 位/周期寄存器 33
7.4 TCxCH TCx 计数器高位 34
7.5 操作范例 34

8 定时器 2（TC2） 35

8.1 概述 35
8.2 T2CR 控制寄存器 36
8.3 TC2CL 计数器低位/周期寄存器 37
8.4 TC2CH 计数器高位 37
8.5 T2GCR 门控控制寄存器 37
8.5.1 门控-TC0 溢出周期 38
8.5.2 门控-上升沿到下降沿模式 38
8.5.3 门控-下降沿到上升沿模式 39
8.5.4 门控-上升沿到上升沿模式 39
8.5.5 门控-下降沿到下降沿模式 39

9 脉宽调制模块 PWM 40

9.1 概述 40
9.2 PWMxCR 控制寄存器 40
9.3 PWMxDH 数据高位 41
9.4 PWMxDL 数据低位 41
9.5 PWMDEADT PWM 死区控制寄存器 41
9.6 PWM 输出波形示例 42
9.6.1 互补 PWM 输出 42
9.6.2 带死区的互补 PWM 输出 43
9.6.3 8+4 位分辨率模式 43
9.6.4 有效电平选择 43

10 通用串行通讯口（USART） 45

10.1 概述 45
10.2 TX0CR 发送控制寄存器 45
10.3 TX0REG 发送数据寄存器 45
10.4 RX0CR 接收控制寄存器 46
10.5 RX0REG 接收数据寄存器 46
10.6 BRGDH 波特率寄存器高位 46
10.7 BRGDL 波特率寄存器低位 47
10.8 USART 使用说明 47
10.8.1 波特率设置 47
10.8.2 异步发送 47
10.8.3 异步接收 49
10.8.4 同步发送 50
10.8.5 同步接收 51
10.8.6 唤醒及休眠模式下通讯 52

11 电阻频率转换 (RFC) 53

11.1 概述 53
11.2 电阻频率转换工作原理图 53
11.3 RFCCR RFC 控制寄存器 54

12 LCD/LED 55

12.1 概述 55
12.2 LCDCR0 LCD/LED 控制寄存器 0 55
12.3 LCDCR1 LCD/LED 控制寄存器 1 56
12.4 LCDCR2 LCD/LED 控制寄存器 2 56
12.5 LCDDSX: LCD/LED 显示数据寄存器 57
12.6 LED 驱动波形 58
12.7 LCD 驱动波形 A 类（3 BIAS） 58
12.8 LCD 驱动波形 B 类（3 BIAS） 58
12.9 示意电路图 59
12.9.1 升压模式 59
12.9.2 电阻模式 59

13 电压检测模块（LVD） 60

13.1 概述 60
13.2 LVDCON LVD 控制寄存器 60

14 看门狗（WDT） 61

14.1 概述 61
14.2 OPTION 配置寄存器 61
14.3 WDTC 看门狗控制寄存器 61

15 芯片配置字（OPTION BIT） 62

16 电性参数 64

16.1 极限参数 64

16.2 直流特性 64

17 封装信息 66

17.1 LQFP64 66
17.2 LQFP48 67
17.3 SSOP20 68
17.4 SSOP24 69
17.5 SSOP28 70

18 指令集简述 71

18.1 概述 71
18.2 符号说明 71
18.3 M8Pxxx 指令集表 72
18.4 M8Pxxx 指令说明 74

1 产品简述

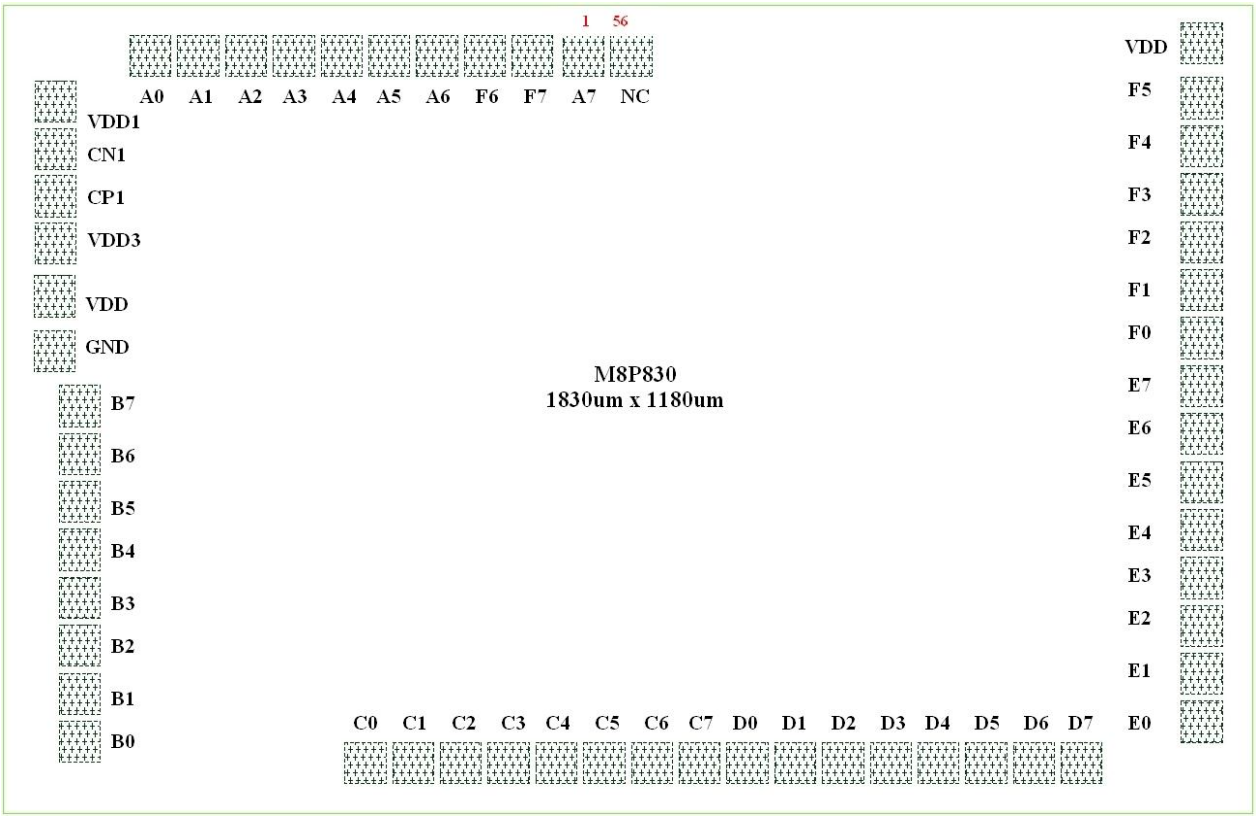
M8P830 是一颗采用高速低功耗 CMOS 工艺设计开发的 8 位高性能精简指令单片机，内部有 4K×16 位多次擦写编程存储器（MTP，擦写次数 1000），128×8 位的数据存储器（RAM），30x8 位 LED/LCD 显示数据寄存器，内建 LCD DRIVER 输出，48 个双向 I/O 口，三个 8/16 位 Timer 定时器/计数器，3 路 RFC ，1 路 UART，3 路 8+4 位分辨率的互补 PWM，支持多种系统工作模式和多个中断源。

1.1 特性

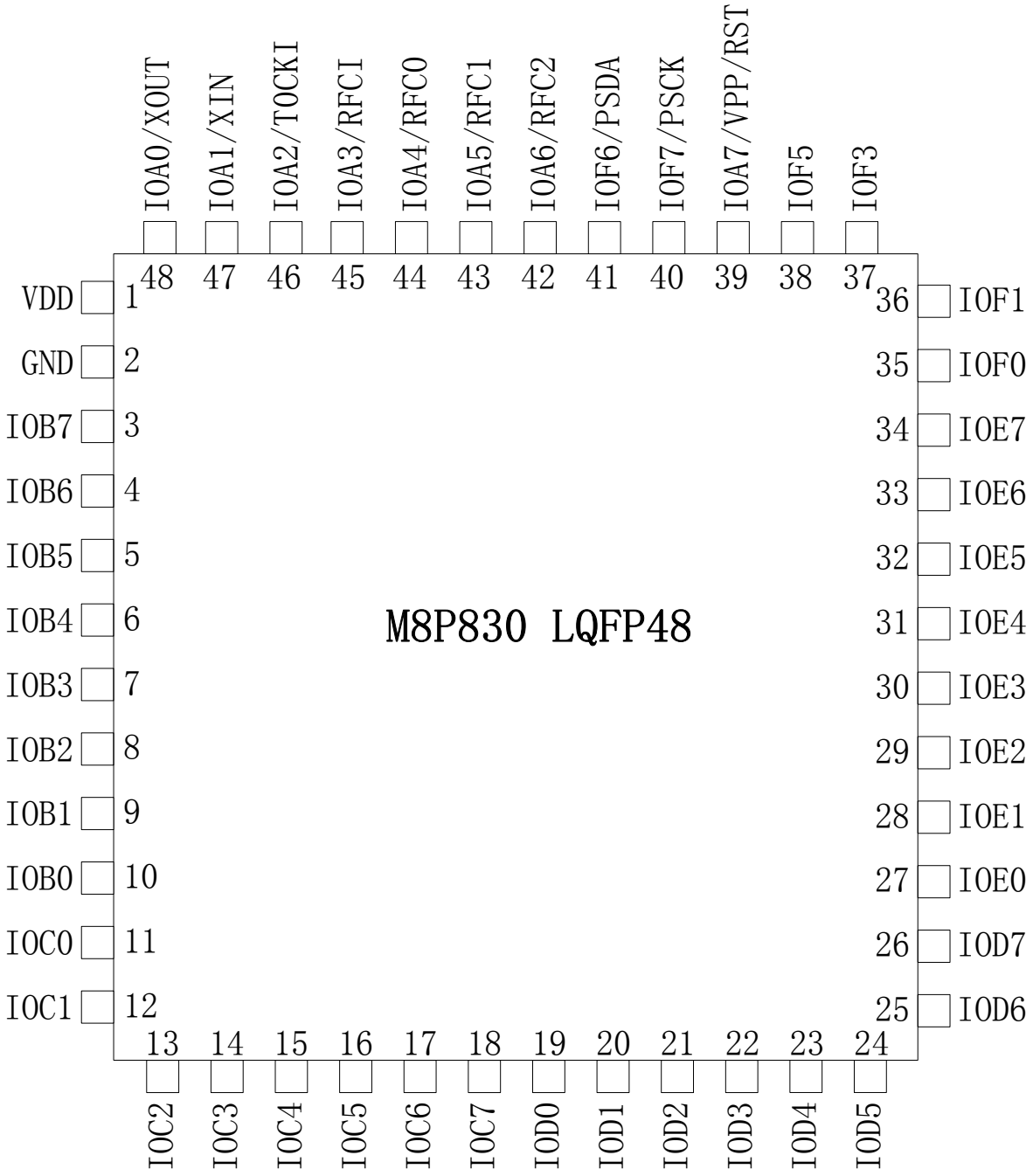
- CPU 特性
  - 高性能精简指令
  - 4K×16位的MTP程序存储器
  - 128×8位的数据存储器
  - 30x8位LCD/LED显示数据寄存器
  - 8级堆栈缓存器
  - 支持查表指令
- I/O 口
  - 最多48个双向I/O口
  - 可编程弱上拉口IOA/IOF
  - IOA/IOF口中断
- 三个定时器/计数器
  - TC0：具有自动装载功能的定时/计数器
  - TC1：具有自动装载功能的定时/计数器
  - TC2：带有门控功能的定时/计数器
- 三路 PWM
  - 时基可独立选择TC0、TC1或TC2
  - 互补输出及死区控制
  - 8+4位高分辨率
- LED/LCD DRIVER
  - 最多30x8点
  - COM可选择2-8个
  - 升压模式或内部电阻模式
- 3 路 RFC
- 通用异步串行通讯口 UART
  - 宽范围波特率（150bps-38400bps）
  - 支持半双工同步模式
- 系统时钟
  - 内部高速RC震荡器： 16MHz
  - 内部低速RC震荡器： 32KHz/500KHz
  - 外部高速晶体震荡器：4-20MHz
  - 外部低速晶体振荡器：32768Hz
- 系统工作模式
  - 普通模式：高低速时钟同时工作
  - 低速模式：仅低速时钟工作
  - 休眠模式：高低速时钟都停止工作
- 多路中断源
  - 定时器中断：TC0/TC1/TC2，TC2门控
  - UART发送中断、UART接收中断
  - IOA/IOF口中断
  - LVD中断
- 看门狗定时器
- 特殊功能
  - 可编程代码保护
  - 多级LVD 低压检测/多级LVR低压复位
- 封装形式
  - DICE
  - LQFP48
  - LQFP64
  - SSOP20
  - SSOP24
  - SSOP28

1.2 引脚图

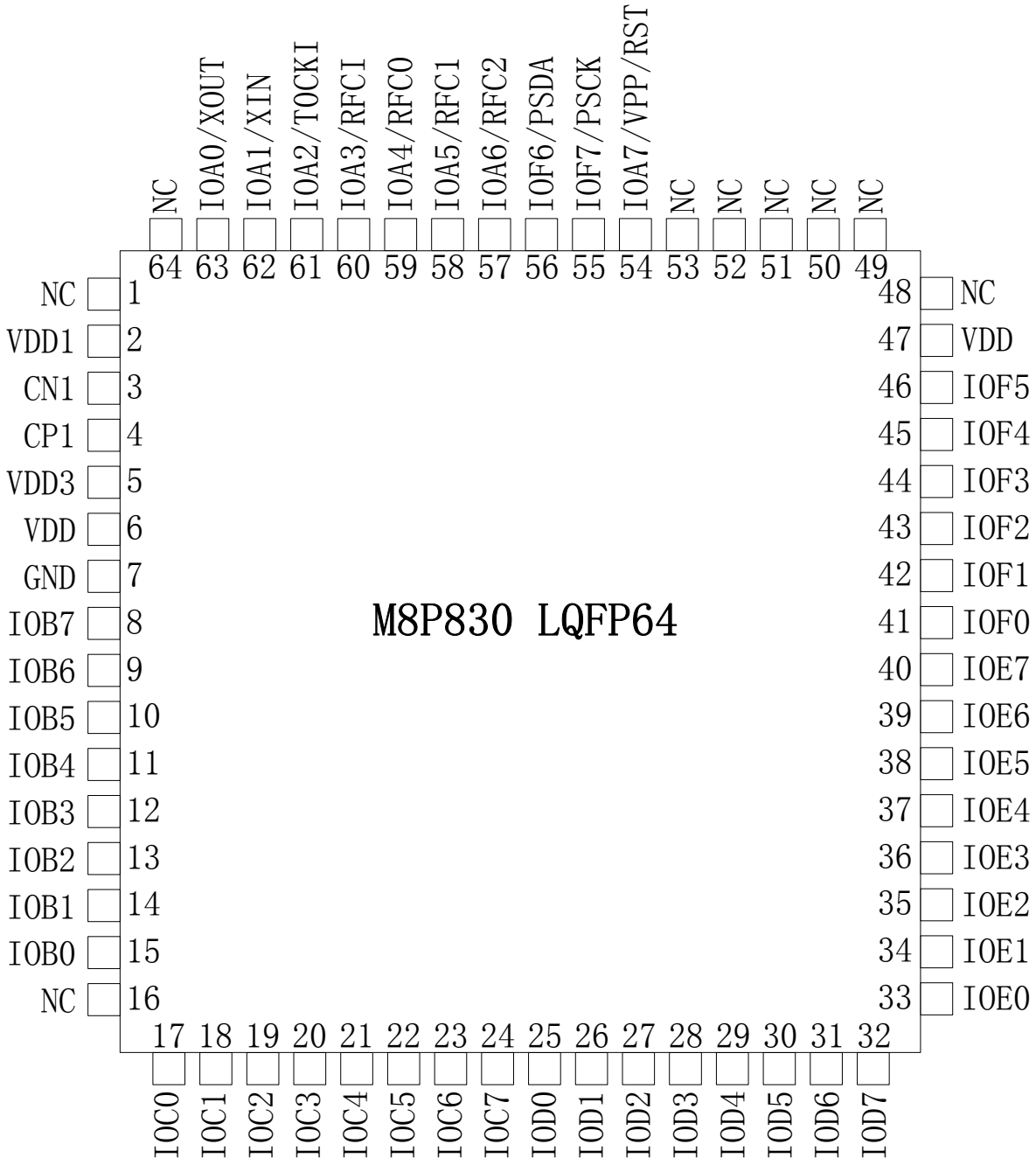
1.2.1 DIE



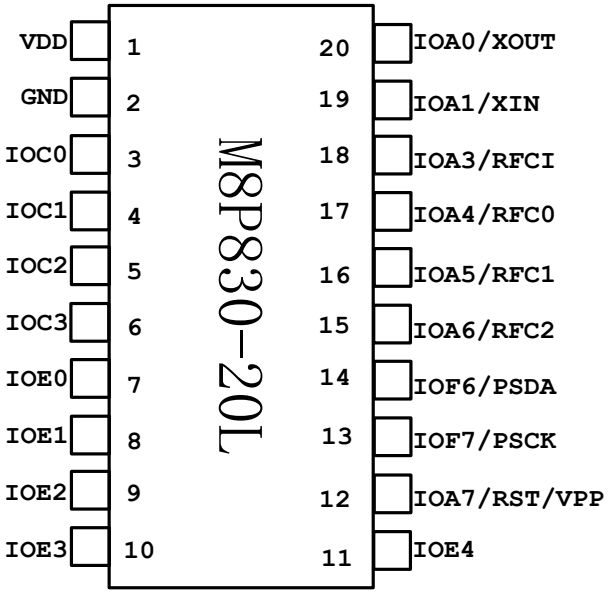
1.2.2 LQFP48


IOA0/XOUT
IOA1/XIN
IOA2/T0CKI
IOA3/RFCI
IOA4/RFCO
IOA5/RFC1
IOA6/RFC2
IOF6/PSDA
IOF7/PSCK
IOA7/VPP/RST
IOF5
IOF3
48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37
VDD 1
GND 2
IOB7 3
IOB6 4
IOB5 5
IOB4 6
IOB3 7
IOB2 8
IOB1 9
IOB0 10
IOC0 11
IOC1 12
36 IOF1
35 IOF0
34 IOE7
33 IOE6
32 IOE5
31 IOE4
30 IOE3
29 IOE2
28 IOE1
27 IOE0
26 IOD7
25 IOD6
M8P830 LQFP48
13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
IOC2
IOC3
IOC4
IOC5
IOC6
IOC7
IOD0
IOD1
IOD2
IOD3
IOD4
IOD5

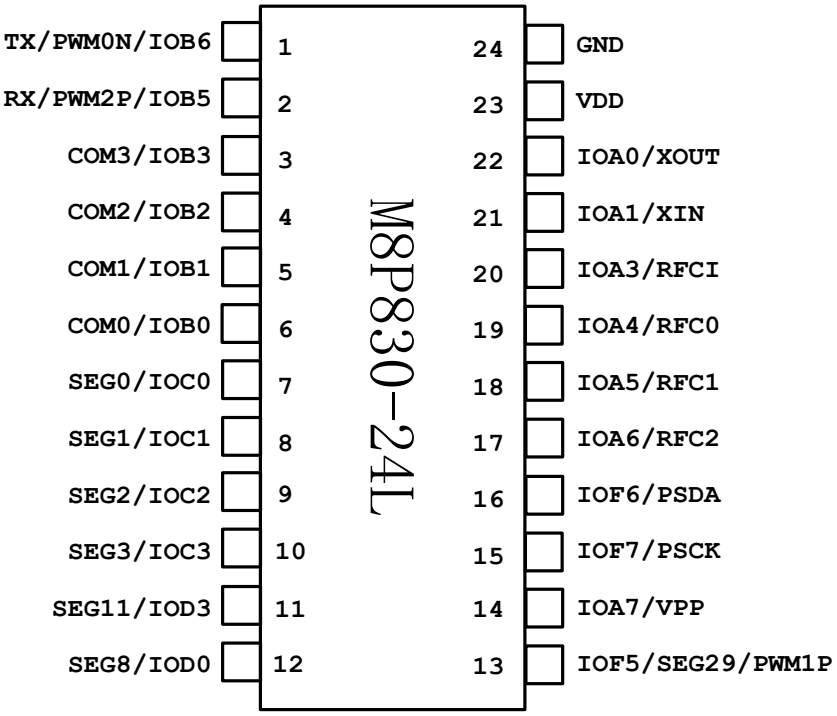
1.2.3 LQFP64


M8P830 LQFP64
1 NC
2 VDD1
3 CN1
4 CP1
5 VDD3
6 VDD
7 GND
8 IOB7
9 IOB6
10 IOB5
11 IOB4
12 IOB3
13 IOB2
14 IOB1
15 IOB0
16 NC
17 IOC0
18 IOC1
19 IOC2
20 IOC3
21 IOC4
22 IOC5
23 IOC6
24 IOC7
25 IOD0
26 IOD1
27 IOD2
28 IOD3
29 IOD4
30 IOD5
31 IOD6
32 IOD7
33 IOE0
34 IOE1
35 IOE2
36 IOE3
37 IOE4
38 IOE5
39 IOE6
40 IOE7
41 IOF0
42 IOF1
43 IOF2
44 IOF3
45 IOF4
46 IOF5
47 VDD
48 NC
49 NC
50 NC
51 NC
52 NC
53 NC
54 IOA7/VPP/RST
55 IOF7/PSCK
56 IOF6/PSDA
57 IOA6/RFC2
58 IOA5/RFC1
59 IOA4/RFC0
60 IOA3/RFCI
61 IOA2/TOCKI
62 IOA1/XIN
63 IOA0/XOUT
64 NC

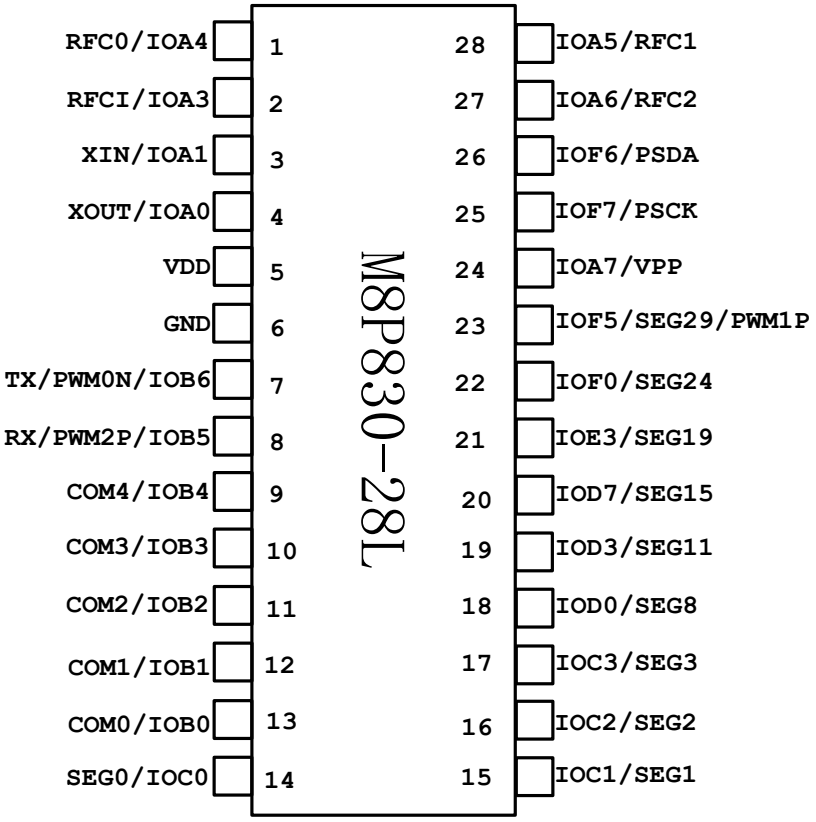
1.2.4 SSOP20



1.2.5 SSOP24



1.2.6 SSOP28


RFC0/IOA4 1
RFCI/IOA3 2
XIN/IOA1 3
XOUT/IOA0 4
VDD 5
GND 6
TX/PWM0N/IOB6 7
RX/PWM2P/IOB5 8
COM4/IOB4 9
COM3/IOB3 10
COM2/IOB2 11
COM1/IOB1 12
COM0/IOB0 13
SEG0/IOC0 14
28 IOA5/RFC1
27 IOA6/RFC2
26 IOF6/PSDA
25 IOF7/PSCK
24 IOA7/VPP
23 IOF5/SEG29/PWM1P
22 IOF0/SEG24
21 IOE3/SEG19
20 IOD7/SEG15
19 IOD3/SEG11
18 IOD0/SEG8
17 IOC3/SEG3
16 IOC2/SEG2
15 IOC1/SEG1
M8P830-28L

1.3 引脚描述

名称	类型	说明
VDD, VSS	P	电源输入端
IOF[7] PSCK	I/O I	输入/输出 IO、SMT、上拉电阻、变化中断唤醒 编程/仿真串行时钟输入
IOF[6] PSDA	I/O I	输入/输出 IO、SMT、上拉电阻、变化中断唤醒 编程/仿真串行数据
IOA[7] VPPI T2G1	I/O A I	输入/输出 IO、SMT、上拉电阻、变化中断唤醒 编程/仿真高压输入 TC2 门控输入 1
IOA[6] RFC[2]	I/O A	输入/输出 IO、SMT、上拉电阻、变化中断唤醒 RFC 通道
IOA[5] RFC[1]	I/O A	输入/输出 IO、SMT、上拉电阻、变化中断唤醒 RFC 通道
IOA[4] RFC[0]	I/O A	输入/输出 IO、SMT、上拉电阻、变化中断唤醒 RFC 通道
IOA[3] RFCI	I/O A	输入/输出 IO、SMT、上拉电阻、变化中断唤醒 RFC INPUT
IOA[2] T0CKI T2G0 VLCD	I/O I I A	输入/输出 IO、SMT、上拉电阻、变化中断唤醒 TC0 外部时钟输入 TC2 门控输入 0 LCD 电阻模式时 V2
IOA[1] XIN	I/O A	输入/输出 IO、SMT、上拉电阻、变化中断唤醒 外部晶体振荡器口
IOA[0] XOUT	I/O A	输入/输出 IO、SMT、上拉电阻、变化中断唤醒 外部晶体振荡器口
CP1/CN1	A	LCD 升压电路电容端
VDD1/VDD3	A	LCD Bias 电压
IOB[7] COM[7] PWM0P	I/O A O	输入/输出 IO、SMT、大电流 Sink 口 LCD/LED COM PWM0 正相输出
IOB[6] COM[6] PWM0N TX	I/O A O O	输入/输出 IO、SMT、大电流 Sink 口 LCD/LED COM PWM0 反相端输出 通用异步串行通讯发送口
IOB[5] COM[5] PWM2P RX	I/O A O I	输入/输出 IO、SMT、大电流 Sink 口 LCD/LED COM PWM2 正相端输出 通用异步串行通讯接收口

IOB[4] COM[4] PWM2N	I/O A O	输入/输出 IO、SMT、大电流 Sink 口 LCD/LED COM PWM2 反相端输出
IOB[3:0] COM[3:0]	I/O A	输入/输出 IO、SMT、大电流 Sink 口 LCD/LED COM
IOC[7:0] SEG[7:0]	I/O A	输入/输出 IO、SMT LCD/LED SEG
IOD[7:0] SEG[15:8]	I/O A	输入/输出 IO、SMT LCD/LED SEG
IOE[7:0] SEG[23:16]	I/O A	输入/输出 IO、SMT LCD/LED SEG
IOF[5] SEG[29] PWM1P	I/O A O	输入/输出 IO、SMT、上拉电阻、变化中断唤醒 LCD/LED SEG PWM1 正相端输出
IOF[4] SEG[28] PWM1N	I/O A O	输入/输出 IO、SMT、上拉电阻、变化中断唤醒 LCD/LED SEG PWM1 反相端输出
IOF[3:0] SEG[27:24]	I/O A	输入/输出 IO、SMT、上拉电阻、变化中断唤醒 LCD/LED SEG

注: I = 输入 O = 输出 I/O = 输入/ 输出 P = 电源 A = 模拟端口

2 中央处理器（CPU）

2.1 程序存储器

地址	说明
0x0000	复位向量
0x0001 ～ 0x0007	用户区
0x0008	中断向量
0x0009 ～ 0x0FEF	用户区
0x0FF0 ～ 0x0FFF	厂商保留区

2.1.1 复位向量（0000H）

M8P830有以下四种复位方式

- 上电复位
- 看门狗复位
- 外部复位
- 欠压复位

发生上述任一种复位后，程序将从 0000H处重新开始执行，系统寄存器也将都恢复为初始默认值.

例: 定义复位向量

```
        ORG     0000H       ;
        GOTO    MAIN        ; 跳转至用户程序开始
        . . .
MAIN:   . . .               ; 用户程序开始
        . . .               ;
        GOTO    MAIN        ; 用户主程序循环
```

2.1.2 中断向量（0008H）

M8P830中断向量地址为0008H. 一旦有中断响应，程序计数器PC的当前值就会存入堆栈缓存器并跳转到0008H处开始执行中断服务程序.

例：中断服务程序:

```
        ORG     0000H
        GOTO    START       ; 跳转到程序开始
        . . .
        ORG     0008H
        GOTO    IRQSUB      ; 发生中断后，跳转到中断子程序
START:
        . . .
        . . .
        GOTO    START           ; 主程序循环

IRQSUB:
        PUSH                    ; 进入中断子程序后，先保存现场
        . . .
        POP                     ; 退出中断子程序前，恢复现场
        RETIE

        END
```

2.1.3 查表

利用RDT指令可以读取程序区数据，其中读到的16位数据高位放在HBUF中，低位放在A寄存器中；FSR1的低3位和FSR0组成11位程序区数据寻址指针。

例：查找 ROM 地址为“DTAB”的值

```
        MOVIA   HIGH(DTAB)      ;获取数据表地址高位
        MOVAR   FSR1            ;设置数据表高位指针
        MOVIA   LOW(DTAB）      ;获取数据表地址地位
        MOVAR   FSR0            ;设置数据表低位指针
                                ;若需读取表的其它数据，修改指针
        RDT                     ;读取表的第一个数据0x0102
        MOVAR   TABDL           ;将低位数据0x02放在TABDL
        MOVR    HBUF,A          ;高位数据读入累加器A
        MOVAR   TABDL           ;将高位数据0x01放在TABDH
        …
DTAB:
        DW      0x0102
        DW      0x1112
        …
```

2.2 数据存储器

2.2.1 数据存储器结构

地址	间接寻址 INDF0	间接寻址 INDF1	间接寻址 INDF2	直接寻址
0X100 ~ 0x1FF	NO	YES	YES	YES
0x000 ~ 0x0FF	YES	NO		

2.2.2 数据存储器寻址模式

9位数据寄存器地址组成

LSB

来自指令的9位地址

直接寻址模式

例:MOVAR 0X155 ;把A寄存器内容写入0x55地址

0	FSR0

间接寻址模式0

例:MOVAR INDF0 ;把A寄存器内容写入FSR0指向寄存器

1	FSR1

间接寻址模式1

例:MOVAR INDF1 ;把A寄存器内容写入FSR1指向寄存器

FSR1[0]	FSR0

间接寻址模式2

例:MOVAR INDF2 ;把A寄存器内容写入FSR1/FSR0指向寄存器

2.2.3 系统寄存器定义

数据寄存器映射表								
	0/8	1/9	2/A	3/B	4/C	5/D	6/E	7/F
0x000 ～ 0x078	RESERVE							
0x080 ～ 0x0F0	GPR							
0x100 ～ 0x178	RESERVE							
0x180	LCDDS0	LCDDS1	LCDDS2	LCDDS3	LCDDS4	LCDDS5	LCDDS6	LCDDS7
0x188	LCDDS8	LCDDS9	LCDDS10	LCDDS11	LCDDS12	LCDDS13	LCDDS14	LCDDS15
0x190	LCDDS16	LCDDS17	LCDDS18	LCDDS19	LCDDS20	LCDDS21	LCDDS22	LCDDS23
0x198	LCDDS24	LCDDS25	LCDDS26	LCDDS27	LCDDS28	LCDDS29	GPR	GPR
0x1A0	LCDCR0	LCDCR1	LCDCR2					
0x1A8	RFCCR				PWM2CR	PWM2DH	PWM2DL	
0x1B0	INDF0	FSR0	TX0CR	TX0REG	RX0CR	RX0REG	BRGDH	BRGDL
0x1B8	INDF1	FSR1	PCL	STATUS	OPTION	OSCM	WDTC	
0x1C0	INDF2	HBUF			INTCR0	INTF0	INTCR1	INTF1
0x1C8	IOA	OEA	PUA	IOAICR	IOB	OEB		
0x1D0	IOC	OEC			IOD	OED		
0x1D8	IOE	OEE		IODS	IOF	OEF	PUF	IOFICR
0x1E0	PWM0CR	PWM0DH	PWM0DL	PWMDEADT	PWM1CR	PWM1DH	PWM1DL	
0x1E8	T0CR	TC0CL	TC0CH		T1CR	TC1CL	TC1CH	
0x1F0	T2CR	TC2CL	TC2CH	T2GCR				
0x1F8	LVDCON				IRCCAL			

（注：GPR 为通用寄存器）

2.2.4 INDF0 间接寻址寄存器 0

访问INDF0寄存器时，实现间接寻址模式0，访问到的是FSR0寄存器所指向的寄存器内容，间接寻址模式0仅可寻址通用寄存器区0x0000~0x00FF空间

2.2.5 INDF1 间接寻址寄存器 1

访问INDF1寄存器时，实现间接寻址模式1，访问到的是FSR1寄存器所指向的寄存器内容，间接寻址模式1仅可寻址通用寄存器区0x0100~0x01FF空间

2.2.6 FSR0 间接寻址指针 0

利用间接寻址模式0访问通用寄存器时，FSR0为地址指针；当以间接寻址模式2访问通用寄存器时，FSR0作为地址指针的低位

2.2.7 FSR1 间接寻址指针 1

利用间接寻址模式1访问通用寄存器时，FSR1为地址指针；当以间接寻址模式2访问通用寄存器时，FSR1作为地址指针的高位

2.2.8 HBUF 查表数据高 8 位

利用RDT指令读取程序区数据时，读到的16位数据高8位放在HBUF中

2.2.9 PCL 程序计数器指针低位

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
PCL	PCL7	PCL6	PCL5	PCL4	PCL3	PCL2	PCL1	PCL0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit[7:0] **PCL[7:0]**: 程序计数器指针低位.

用户将该PCL作为目的操作数做加法运算时（ADDAR PCL、ADCAR PCL），13位PC值参与运算，运算结果写入PC，实现程序的相对跳转；加法运算外的其它运算时，仅PCL参与运算，PCH保持不变。PCH不可寻址。

2.2.10 STATUS 状态寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
STATUS	-	-	-	-	-	Z	DC	C
读/写	-	-	-	-	-	R/W	R/W	R/W
复位后	-	-	-	-	-	X	X	X

Bit 2 **Z**: 零标志.

1 = 算术/逻辑运算的结果为零;

0 = 算术/逻辑运算的结果非零.

Bit 1 **DC**: 辅助进位标志.

1 = 加法运算时低四位有进位，或减法运算后没有向高四位借位;

0 = 加法运算时低四位没有进位，或减法运算后有向高四位借位.

Bit 0 **C**: 进位标志.

1 = 加法运算后有进位、减法运算没有借位发生或移位后移出逻辑“1”;

0 = 加法运算后没有进位、减法运算有借位发生或移位后移出逻辑“0”.

3 复位

3.1 复位方式

- 上电复位（POR）
- 外部复位（MCLRB Reset）
- 欠压复位（BOR）
- 看门狗定时器复位（WDT Reset）

M8P830 有以上4种复位方式，任何一种复位都会使PC程序计数器清零，让程序从0000H处开始运行，并且使系统寄存器值复位.

4 系统时钟

4.1 概述

M8P830支持双时钟系统：高速时钟和低速时钟。高速时钟由外部晶体震荡器或内置的16MHz RC震荡电路（IHRC 16MHz）提供，低速时钟由低速晶体震荡器（32768Hz）或内置的低速RC振荡电路（ILRC 64KHz/500KHz）提供。两种时钟都可作为系统时钟源Fosc，系统工作在低速模式时，Fosc 2分频后为一个指令周期。低频系统时钟源和高频系统源可根据芯片配置字进行配置。

> 注：工作时勿在进行高低频切换同时 STOP CPU 操作，可能会造成系统紊乱.

4.2 OSCM 寄存器

工作模式控制寄存器 OSCM

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
OSCM	STBH	STBL	-	STOP	CLKM	STPH	LIRC500K	STPL
读/写	RW	RW	-	RW	RW	RW	RW	RW
复位后	x	x	-	0	x	1	0	1

Bit 7 **STBH**: 高频振荡器稳定标志

Bit 6 **STBL**: 低频振荡器稳定标志

Bit 4 **STOP**: CPU工作状态标志位

1 = CPU停止工作

0 = CPU正常工作，所有复位唤醒

Bit 3 **CLKM**: 系统时钟状态标志位

1 = CPU运行于低频时钟

0 = CPU运行于高频时钟

Bit 2 **STPH**: 高频振荡器控制

1 = 休眠状态或低速模式下关闭高频振荡器

0 = 休眠状态或低速模式下高速振荡器仍然工作

Bit 1 **LIRC500K**: 低频振荡器频率选择

1 = 内部低频振荡器频率500KHz

0 = 内部低频振荡器频率32KHz

Bit 0 **STPL**: 低频振荡器控制

1 = 休眠状态下低频振荡器停止工作

0 = 休眠状态下低频振荡器仍然工作

> 注：CLKM 的初始状态由配置字 SPDUP 决定.

4.3 IRCCAL 寄存器

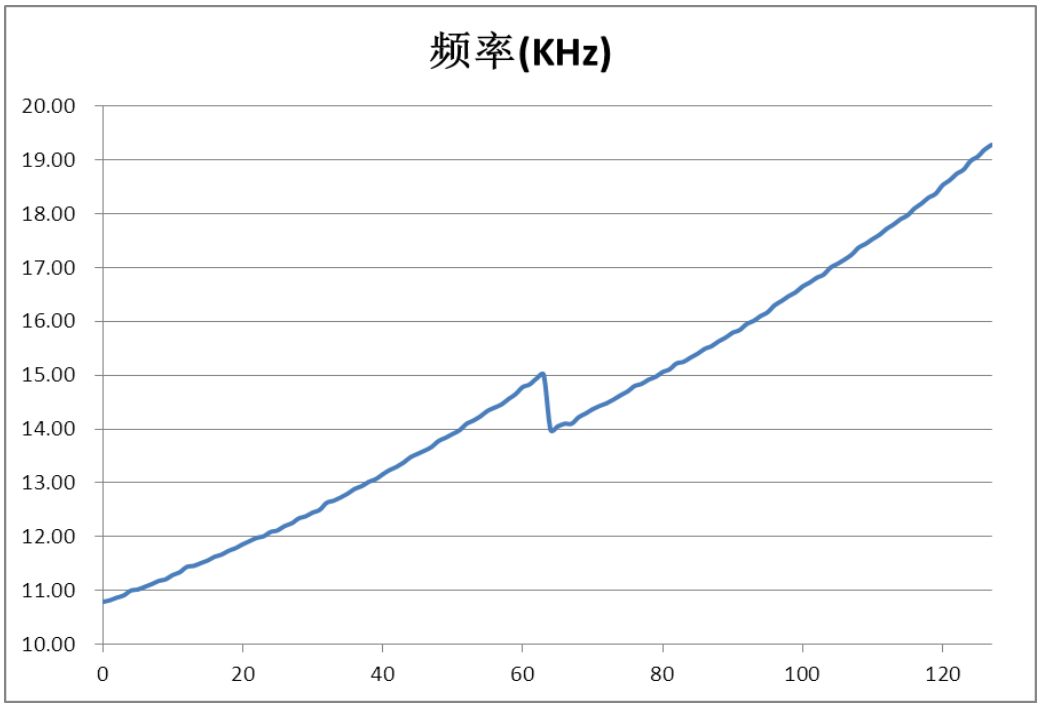
	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
IRCCAL	-	IRCAL6	IRCCAL5	IRCCAL4	IRCCAL3	IRCCAL2	IRCCAL1	IRCCAL0
读/写	-	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW
复位后	-	X	X	X	X	X	X	X

内置的高频 RC 震荡电路在芯片上电后频率为校准过的 16MHz，但程序中可以通过特殊的流程来调整此频率以满足特定应用需求.

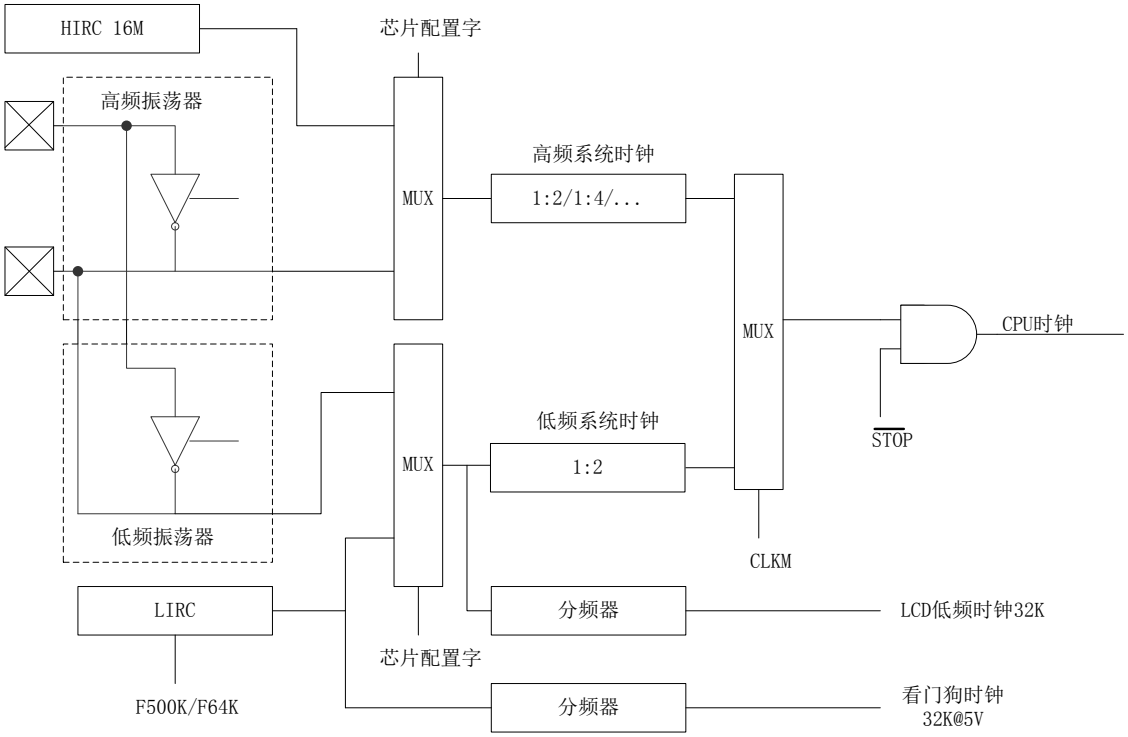
例: 调整 IRC 频率

```
TASK_IRCCAL:
        MOVIA     0x55
        MOVAR     0x1F9          ;//1F9H地址写入055H
        MOVIA     0xAA
        MOVAR     0x1F9          ;//1F9H地址写入0AAH
        MOVIA     VALUE
        MOVAR     IRCCAL         ;//写入IRCCAL
        …
        ;//若需继续在IRCCAL寄存器内写入其他值需要重复以上所有步骤
```

调整 IRCCAL 寄存器的值使 IRC 频率变化的趋势如下图:



4.4 系统时钟结构框图



	高速运行模式（CLKM=0）	低速运行模式（CLKM=1）	休眠模式（STOP=1）
高频振荡器	运行	由 STPH 决定	由 STPH 决定
低频振荡器	运行	运行	由 STPL 决定
WDT	配置字决定	由配置字决定	由配置字决定
Timer0/Timer1	TXEN	若选择高速时钟，需 STPH=0	高速时钟源&STPH=0 或低速时钟源&STPL=0

4.5 系统时钟高低频切换

高频振荡器稳定计数器：64 Clocks（内部 IRC 模式）/ 1024 Clocks（外部高频振荡器模式）
低频振荡器稳定计数器：16 Clocks（内部 RC 模式）/1024 Clocks（外部低频振荡器模式）

高低频切换时间

高频切低频：1 个低频时钟周期+1 个高频时钟周期
低频切高频&STBH=0：1 个低频时钟周期+高频振荡器起振时间+高频振荡器稳定时间
低频切高频&STBH=1：1 个低频时钟周期+1 个高频时钟周期

唤醒时间：

CLKM=0&STBH=0：高频振荡器起振时间+高频振荡器稳定时间
CLKM=0&STBH=1：64 Clocks
CLKM=1&STBL=0：低频振荡器起振时间+低频振荡器稳定时间
CLKM=1&STBL=1：16 Clocks

5 中断

5.1 概述

M8P830有多路中断源: TC0/TC1/TC2，TC2门控，IOA/IOF中断，UART发送/接收中断和LVD中断。中断可以将系统从睡眠模式中唤醒，在唤醒前，中断请求被锁定. 一旦程序进入中断，寄存器OPTION的位GIE被硬件自动清零以避免响应其它中断。系统退出中断后，硬件自动将GIE置“1”，以响应下一个中断。

设置 GIE 和中断控制寄存器 INTCR0/INTCR1 来使能中断，查询 INTF0/INTF1 中断标志寄存器判断中断是否发生。

5.2 OPTION 配置寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
OPTION	GIE	-	TO	PD	-	-	-	-
读/写	R/W	-	R	R	-	-	-	-
复位后	0	-	1	1	-	-	-	-

Bit.7 **GIE**: 全局中断控制位

1 = 总中断使能（RETIE指令会将该位置1）

0 = 屏蔽所有中断（响应中断后自动清零）

5.3 INTCR0 中断控制寄存器 0

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
INTCR0	-	-	RXIE	TXIE	TC2GIE	TC2IE	TC1IE	TC0IE
读/写	-	-	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	-	-	0	0	0	0	0	0

Bit.5 **RXIE:**

1 = 使能串行通讯接收中断

0 = 屏蔽串行通讯接收中断

Bit.4 **TXIE:**

1 = 使能串行通讯发送中断

0 = 屏蔽串行通讯发送中断

Bit.3 **TC2GIE**:

1 = 使能TC2门控中断

0 = 屏蔽TC2溢出中断

Bit.2 **TC2IE**:

1 = 使能TC2溢出中断

0 = 屏蔽TC2溢出中断

Bit.1 **TC1IE**:

1 = 使能TC1溢出中断

0 = 屏蔽TC1溢出中断

Bit.0 **TC0IE**:

1 = 使能TC0溢出中断

0 = 屏蔽TC0溢出中断

5.4 INTF0 中断标志寄存器 0

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
INTF0	-	-	RXIF	TXIF	TC2GIF	TC2IF	TC1IF	TC0IF
读/写	-	-	R	R	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	-	-	0	0	0	0	0	0

（注：除UART发送/接收之外的所有中断标志位需软件清零）

Bit.5 **RXIF:**

1 = 产生串行通讯接收中断

0 = 未产生串行通讯接收中断

Bit.4 **TXIF:**

1 = 产生串行通讯发送中断

0 = 未产生串行通讯发送中断

Bit.3 **TC2GIF**:

1 = 产生TC2门控中断

0 = 未产生TC2溢出中断

Bit.2 **TC2IF**:

1 = 产生TC2溢出中断

0 = 未产生TC2溢出中断

Bit.1 **TC1IF**:

1 = 产生TC1溢出中断

0 = 未产生TC1溢出中断

Bit.0 **TC0IF**:

1 = 产生TC0溢出中断

0 = 未产生TC0溢出中断

5.5 INTCR1 中断控制寄存器 1

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
INTCR1	-	-	-	LVDIE	-	-	IOFCHIE	IOACHIE
读/写	-	-	-	R/W	-	-	R/W	R/W
复位后	-	-	-	0	-	-	0	0

Bit.4 **LVDIE**:

1 = 使能低电压检测中断

0 = 屏蔽低电压检测中断

Bit.1 **IOFCHIE:**

1 = 使能端口A变化中断

0 = 屏蔽端口变化中断

Bit.0 **IOACHIE**:

1 = 使能端口A变化中断

0 = 屏蔽端口变化中断

5.6 INTF1 中断标志寄存器 1

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
INTF1	-	-	-	LVDIF	-	-	IOFCHIF	IOACHIF
读/写	-	-	-	R/W	-	-	R/W	R/W
复位后	-	-	-	0	-	-	0	0

（注：所有中断标志位需软件清零）

Bit.4 **LVDIF**:

1 = 产生低压检测中断

0 = 未产生低压检测中断

Bit.1 **IOFCHIF**:

1 = 对应输入端口状态发生变化

0 = 对应输入端口状态未发生变化

Bit.0 **IOACHIF**:

1 = 对应输入端口状态发生变化

0 = 对应输入端口状态未发生变化

6 端口

6.1 IOA

IOA 数据寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
IOA	IOA7	IOA6	IOA5	IOA4	IOA3	IOA2	IOA1	IOA0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	x	x	x	x	x	x	x	x

IOA 方向寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
OEA	OEA7	OEA6	OEA5	OEA4	OEA3	OEA2	OEA1	OEA0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit[7:0] **OEA**: A口输出使能

1 = 输出

0 = 输入

注：IOA[7]作为输出口的注意事项

（1）需将 PUA7 置 1 才能输出高电平.

（2）IOA[7]输出的高电平是由上拉电阻提供的，所以驱动能力弱.

（3）IOA[7]输出的低电平驱动能力比其他端口略弱一些，输出低电平时内部电路会关闭上拉电阻.

IOA 上拉使能寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
PUA	PUA7	PUA6	PUA5	PUA4	PUA3	PUA2	PUA1	PUA0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit[7:0] **PUA**: A口上拉使能

1 = 上拉使能

0 = 上拉关闭

IOA 变化中断使能寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
IOAICR	IOAICR7	IOAICR6	IOAICR5	IOAICR4	IOAICR3	IOAICR2	IOAICR1	IOAICR0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit[7:0] **IOAICR**: A口变化中断使能

1 = 使能A口变化中断

0 = 关闭A口变化中断

6.2 IOB

IOB 数据寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
IOB	IOB7	IOB6	IOB5	IOB4	IOB3	IOB2	IOB1	IOB0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	x	x	x	x	x	x	x	x

IOB 方向寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
OEB	OEB7	OEB6	OEB5	OEB4	OEB3	OEB2	OEB1	OEB0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit[7:0] **OEB**: B口输出使能

1 = 输出

0 = 输入

6.3 IOC

IOC 数据寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
IOC	IOC7	IOC6	IOC5	IOC4	IOC3	IOC2	IOC1	IOC0
读/写	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW
复位后	x	x	x	x	x	x	x	x

IOC 方向寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
OEC	OEC7	OEC6	OEC5	OEC4	OEC3	OEC2	OEC1	OEC0
读/写	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit[7:0] **OEC**: C口输出使能

1 = 输出

0 = 输入

6.4 IOD

IOD 数据寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
IOD	IOD7	IOD6	IOD5	IOD4	IOD3	IOD2	IOD1	IOD0
读/写	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW
复位后	x	x	x	x	x	x	x	x

IOD 方向寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
OED	OED7	OED6	OED5	OED4	OED3	OED2	OED1	OED0
读/写	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit[7:0] **OED**: D口输出使能

1 = 输出

0 = 输入

6.5 IOE

IOE 数据寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
IOE	IOE7	IOE6	IOE5	IOE4	IOE3	IOE2	IOE1	IOE0
读/写	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW
复位后	x	x	x	x	x	x	x	x

IOE 方向寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
OEE	OEE7	OEE6	OEE5	OEE4	OEE3	OEE2	OEE1	OEE0
读/写	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit[7:0] **OEE**: E口输出使能

1 = 输出

0 = 输入

6.6 IOF

IOF 数据寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
IOF	IOF7	IOF6	IOF5	IOF4	IOF3	IOF2	IOF1	IOF0
读/写	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW
复位后	x	x	x	x	x	x	x	x

IOF 方向寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
OEF	OEF7	OEF6	OEF5	OEF4	OEF3	OEF2	OEF1	OEF0
读/写	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit[7:0] **OEF**: F口输出使能

1 = 输出

0 = 输入

IOF 上拉使能寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
PUF	PUF7	PUF6	PUF5	PUF4	PUF3	PUF2	PUF1	PUF0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit[7:0] **PUF**: F口上拉使能

1 = 上拉使能

0 = 上拉关闭

IOF 变化中断使能寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
IOFICR	IOFICR7	IOFICR6	IOFICR5	IOFICR4	IOFICR3	IOFICR2	IOFICR1	IOFICR0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit[7:0] **IOFICR**: F口变化中断使能

1 = 使能F口变化中断

0 = 关闭F口变化中断

6.7 IODS 端口驱动设置寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
IODS	IOFDS1	IOFDS0	IOEDS1	IOEDS0	IOCDDS1	IOCDDS0	IOBDS1	IOBDS0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit[7:6] **IOFDS[1:0]**: IOF驱动能力选择

IOFDS[1:0]	IOF 驱动能力选择（端口压差 0.5V 时）
00	标准驱动(设计值 35mA)
01	小驱动 1（设计值 10mA）
1X	小驱动 2（设计值 5mA）

Bit[5:4] **IOEDS[1:0]**: IOF驱动能力选择

IOEDS[1:0]	IOE 驱动能力选择（端口压差 0.5V 时）
00	标准驱动(设计值 35mA)
01	小驱动 1（设计值 10mA）
1X	小驱动 2（设计值 5mA）

Bit[3:2] **IOCDDS[1:0]**: IOF驱动能力选择

IOCDS[1:0]	IOC/D 驱动能力选择（端口压差 0.5V 时）
00	标准驱动(设计值 35mA)
01	小驱动 1（设计值 10mA）
1X	小驱动 2（设计值 5mA）

Bit[1:0] **IOBDS[1:0]**: IOF驱动能力选择

IOBDS[1:0]	IOB 驱动能力选择（端口压差 0.5V 时）
00	标准驱动(设计值 35mA)
01	大驱动（设计值 Drive 35mA,Sink 70mA）
1X	小驱动（设计值 5mA）

7 定时器0/1(TC0/1)

7.1 概述

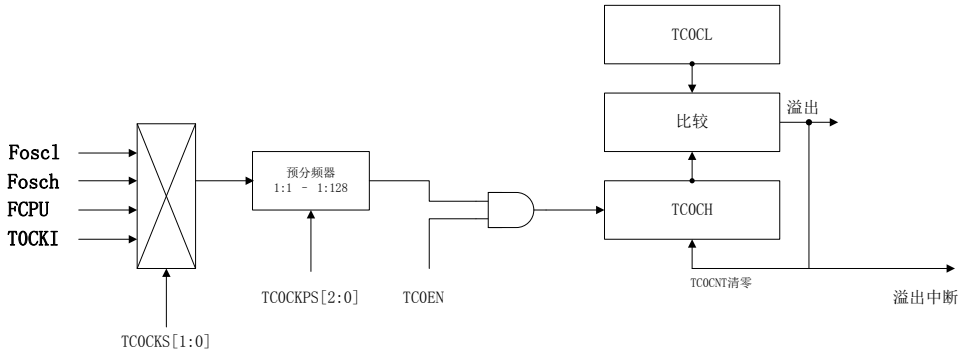
M8P830 TC0/TC1 为带有可设置 1:128 预分频器及周期寄存器的 8 位/16 位定时计数器，具有休眠状态下唤醒功能。

在 8 位模式下，TCxCL 作为 TCx 的周期寄存器器，TCx 使能后，TCxCH 递加，当 TCxCH 与 TCxCL 数值相等时，TCx 溢出，将 TCxCH 清零重新开始计数，同时将中断标志位 TxIF 置 1。

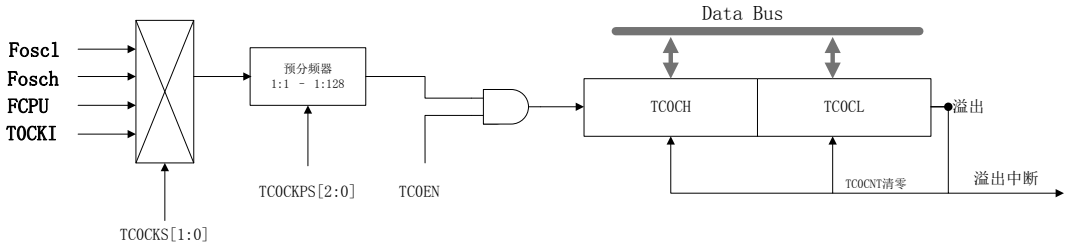
在 16 位模式下，[TCxCH,TCxCL]作为 16 位的计数器，TCx 使能后，16 位计数器递加，当计数值等于 0xFFFF 时，16 位计数器将清零重新开始计数，同时将中断标志位 TxIF 置 1。

- 可选择时钟源，高频系统时钟 Fosch、低频系统时钟 Foscl、指令时钟 Fcpu 和外部时钟 T0CKI 可选择 8 位模式和 16 位模式
  - ✓ 8 位模式下，通过设置周期寄存器，可任意设置 TCx 的周期
- 预分频比多级可选，最大可选择 1:128
- 溢出中断功能
- 溢出中断唤醒功能（当输入频率选择 Foscl，Fosch 或 T0CKI 时，若所选择的时钟源振荡器一直工作，此时 TC0/TC1 在休眠状态下依然工作，溢出中断可唤醒 CPU）

8 位模式



16 位模式



7.2 TxCR 控制寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
T0CR/T1CR	TCxEN	TCxMOD	-	TCxCKS1	TCxCKS0	TCxCKPS2	TCxCKPS1	TCxCKPS0
读/写	R/W	R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit 7 **TCxEN**: TCx模块使能位

1 = 使能TCx

0 = 关闭TCx

Bit 6 **TCxMOD**: TCx模式选择位

1 = 16位模式

0 = 8位模式

Bit 5 未定义

Bit[4:3] **TCxCKS**: TCx时钟源选择

TC0CKS[1:0]	TC0 时钟源选择
00	Foscl(低频系统时钟)
01	Fosch(高频系统时钟)
10	Fcpu
11	T0cki (TC0)

Bit[2:0] **TCxCKPS[2:0]**: TCx预分频比选择

TCxCKPS[2:0]	TCx 预分频比
000	1:1
001	1:2
010	1:4
011	1:8
100	1:16
101	1:32
110	1:64
111	1:128

7.3 TCxCL TCx 计数器低 8 位/周期寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
TC0CL/TC1CL	TCxCL7	TCxCL6	TCxCL5	TCxCL4	TCxCL3	TCxCL2	TCxCL1	TCxCL0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	x	x	x	x	x	x	x	x

7.4 TCxCH TCx 计数器高位

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
TC0CH/TC1CH	TCxCH7	TCxCH6	TCxCH5	TCxCH4	TCxCH3	TCxCH2	TCxCH1	TCxCH0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	x	x	x	x	x	x	x	x

7.5 操作范例

例：设置 TC0 为 8 位模式工作

```
        MOVIA   B'00010001'
        MOVAR   T0CR        ;//8位模式，时钟源Fcpu，预分频 2分频
        MOVIA   TCPR        ;//待设置的TC0周期数TCPR
        MOVAR   TC0CL       ;//设置周期寄存器
        CLRR    TC0CH
        BSET    T0CR,7      ;//开始计数
```

例：设置 TC0 为 16 位模式工作

```
        MOVIA   B'01010001'
        MOVAR   T0CR        ;//16位模式，时钟源Fcpu，预分频 2分频
        CLRR    TC0CL
        CLRR    TC0CH
        BSET    T0CR,7      ;//开始计数
```

8 定时器2（TC2）

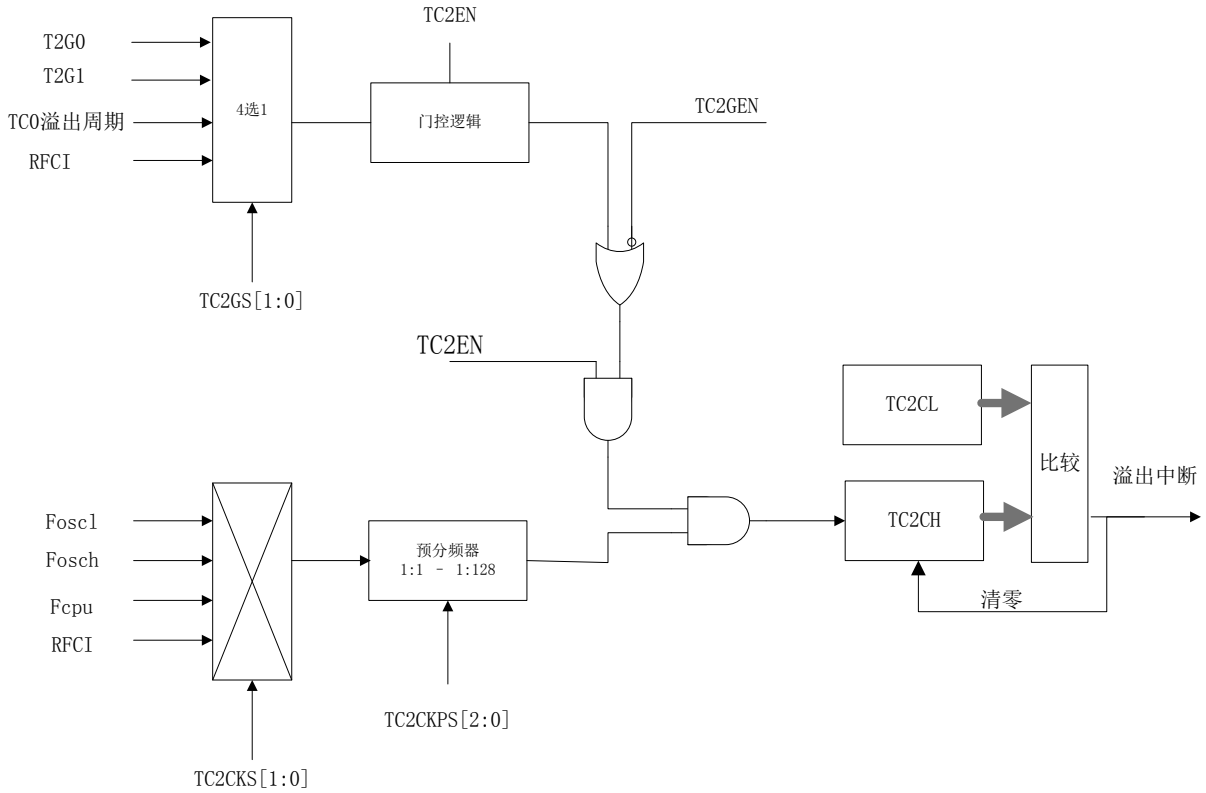
8.1 概述

M8P830 TC2 为带门控功能的可设置 1:128 预分频器及周期寄存器的 8 位/16 位定时计数器，具有休眠状态下唤醒功能。

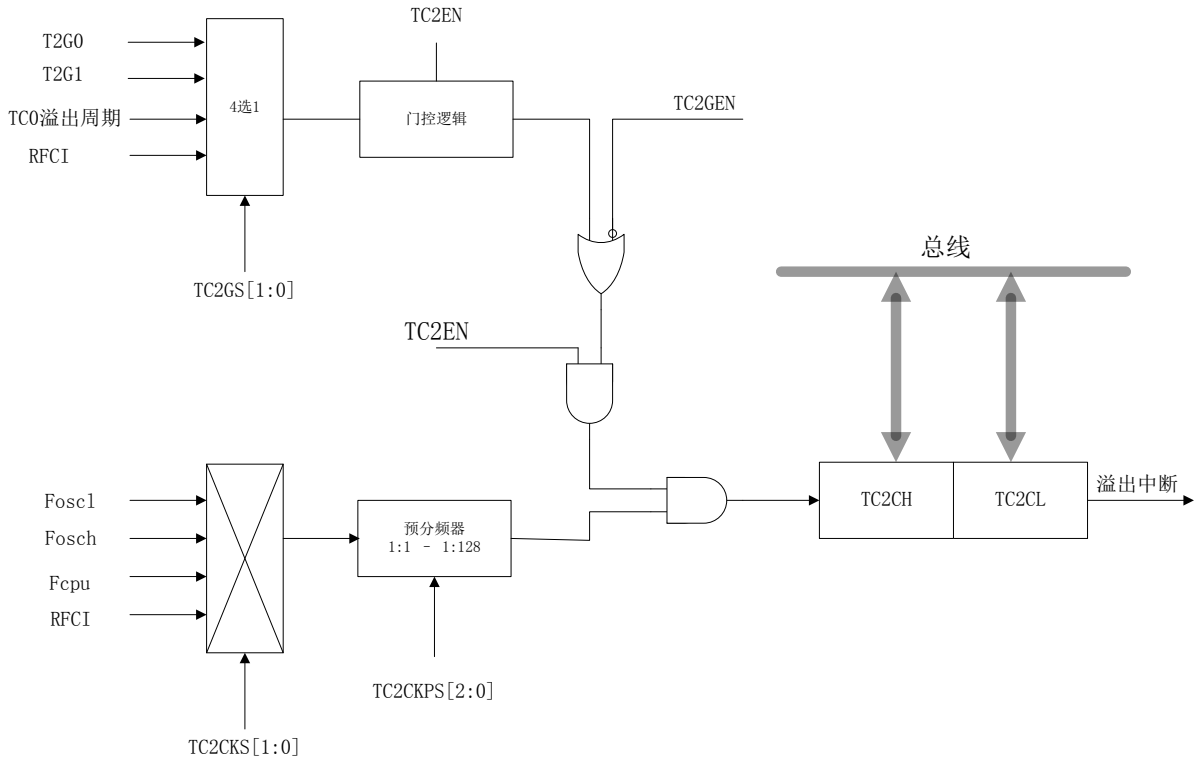
8 位/16 位工作方式与 TC0/TC1 相同。

- 可选择时钟源：高频系统时钟 Fosch，低频系统时钟 Foscl、指令时钟 Fcpu 和 RFCI
- 可选择 8 位模式和 16 位模式
  - ✓ 8 位模式下，通过设置周期寄存器，可任意设置 TC2 的周期
- 可选择预分频比，最大 1:128
- 门控模式可选择门控源：TC0 溢出信号、RFC 输出和外部门控信号 T2G0/T2G1
- 溢出中断功能
- 溢出中断唤醒功能（当输入频率选择 Foscl，Fosch 或 RFC 输出时，若所选择的时钟源振荡器一直工作，此时 TC2 在休眠状态下依然工作，溢出中断可唤醒 CPU）

8 位模式



16 位模式



8.2 T2CR 控制寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
T2CR	TC2EN	TC2MOD	-	TC2CKS1	TC2CKS0	TC2CKPS2	TC2CKPS1	TC2CKPS0
读/写	R/W	R/W	-	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	0	0	-	0	0	0	0	0

Bit 7 **TC2EN**: TC2模块使能位

1 = 使能TCx

0 = 关闭TCx

Bit 6 **TC2MOD**: TC2模式选择位

1 = 16位模式

0 = 8位模式

Bit 5 未定义

Bit[4:3] **TC2CKS[1:0]**: TC2时钟源选择位

TC2CKS[1:0]	TC2 计数时钟源选择
00	Fosc1(低频系统时钟)
01	Fosch(高频系统时钟)
10	Fcpu
11	RFC 时钟 RFCI

Bit[2:0] **TC2CKPS[1:0]**: TC2预分频比选择

TCxCKPS[2:0]	TC2 预分频比
000	1:1
001	1:2
010	1:4
011	1:8
100	1:16
101	1:32
110	1:64
111	1:128

8.3 TC2CL 计数器低位/周期寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
TC2CL	TC2CL7	TC2CL6	TC2CL5	TC2CL4	TC2CL3	TC2CL2	TC2CL1	TC2CL0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	x	x	x	x	x	x	x	x

8.4 TC2CH 计数器高位

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
TC2CH	TC2CH7	TC2CH6	TC2CH5	TC2CH4	TC2CH3	TC2CH2	TC2CH1	TC2CH0
读/写	R/W	R/W	-	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	x	x	x	x	x	x	x	x

8.5 T2GCR 门控控制寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
T2GCR	TC2GEN	TC2GO	-	-	TC2GS1	TC2GS0	TC2GM1	TC2GM0
读/写	R/W	R/W	-	-	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	0	0	-	-	0	0	0	0

Bit 7 **TC2GEN**: TC2门控模式使能位

1 = 使能门控功能

0 = 关闭门控功能，TC2是否计数仅受TC2EN控制

Bit 6 **TC2GO**: 启动门控控制位

1 = 启动门控

0 = 完成门控计数，自动清零

Bit[3:2] **TC2GS[1:0]**: TC2门控源选择位

TC2GS[1:0]	TC2 门控选择
00	TC0 溢出周期（支持上升沿到上升沿模式）
01	RFC 时钟 RFCI
10	T2G0
11	T2G1

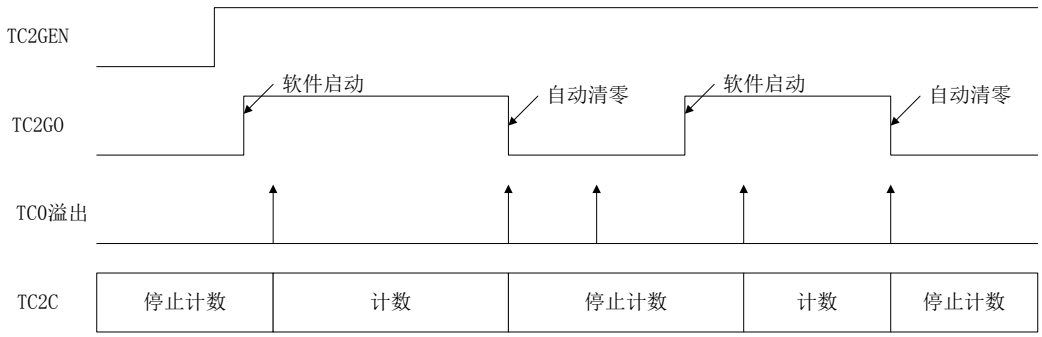
Bit[1:0] **TC2GM[1:0]**: TC2门控模式选择位

TC2GM[1:0]	TC2 门控模式选择
00	上升沿到下降沿
01	下降沿到上升沿
10	上升沿到上升沿
11	下降沿到下降沿

注：
（1）启动门控前需先将门控使能，不可同时置 1。
（2）选择 TC0 溢出信号作为门控源时，若 TC0 是 8 位模式，则 TC0CL 不能为 0

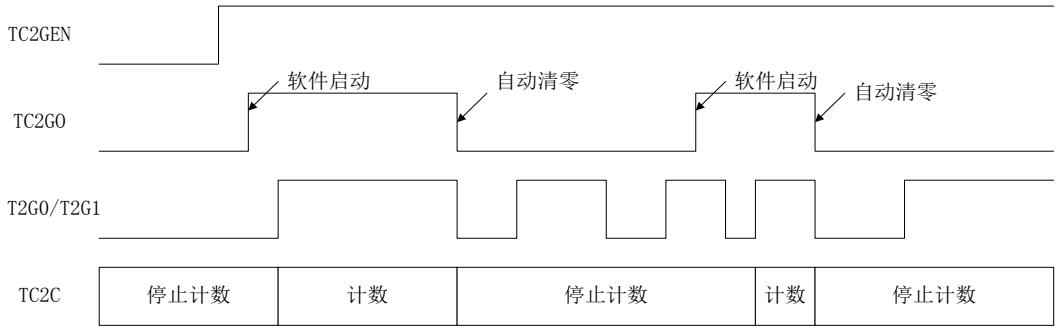
8.5.1 门控-TC0 溢出周期

当门控源选择 TC0 溢出周期时，需选择上升沿到上升沿模式，启动门控计数后，门控逻辑从第一次 TC0 溢出开始计数，第二次 TC0 溢出停止计数，如下图。



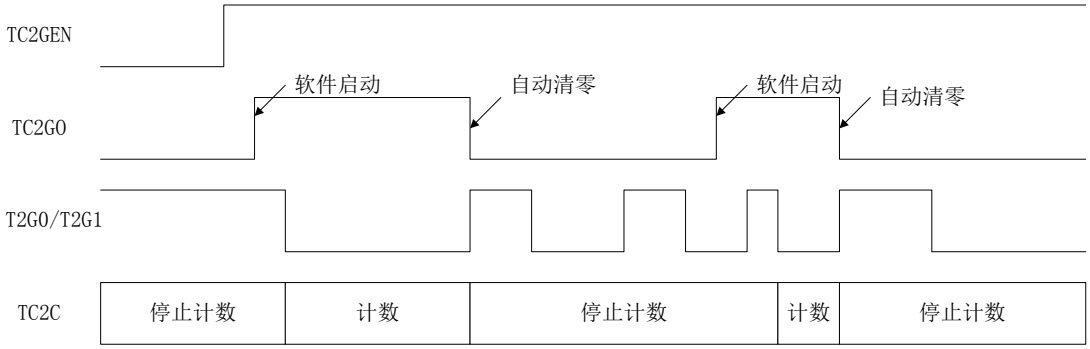
8.5.2 门控-上升沿到下降沿模式

上升沿到下降沿模式：启动门控计数后，门控逻辑从捕获到的第一个上升沿开始计数，然后捕获到下降沿停止计数，如下图：



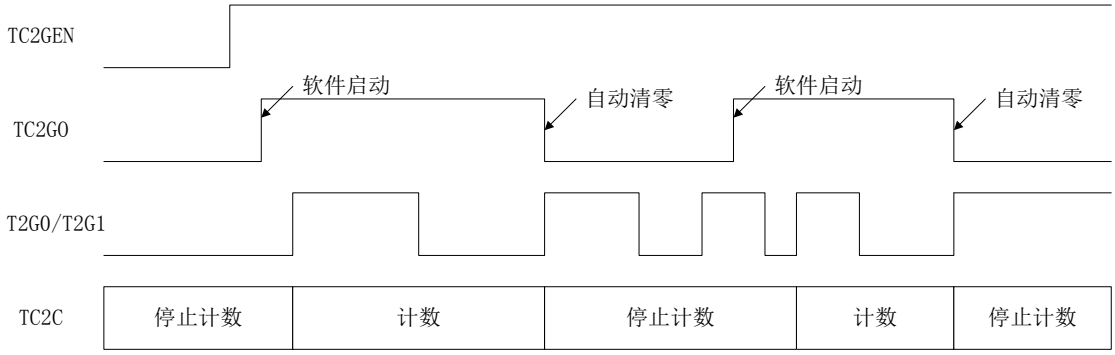
8.5.3 门控-下降沿到上升沿模式

下降沿到上升沿模式：启动门控计数后，门控逻辑从捕获到的第一个下降沿开始计数，然后捕获到上升沿停止计数，如下图：



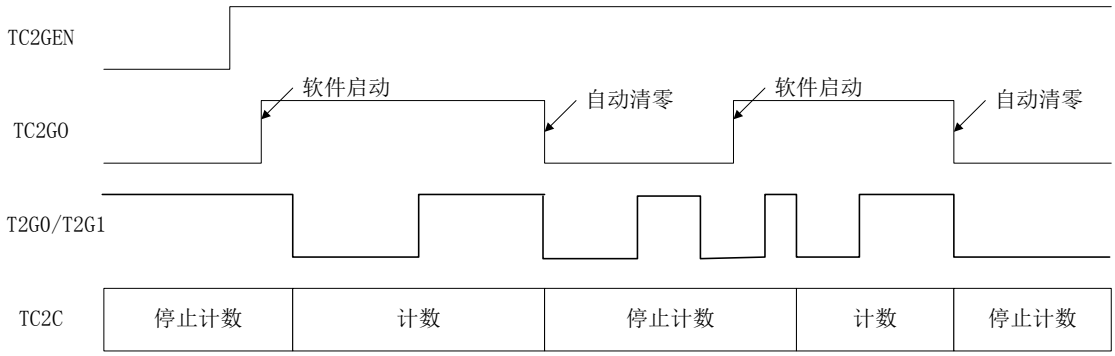
8.5.4 门控-上升沿到上升沿模式

上升沿到上升沿模式：启动门控计数后，门控逻辑从捕获到的第一个上升沿开始计数，然后捕获到第二个上升沿停止计数，如下图：



8.5.5 门控-下降沿到下降沿模式

下降沿到下降沿模式：启动门控计数后，门控逻辑从捕获到的第一个下降沿开始计数，然后捕获到第二个下降沿停止计数，如下图：



9 脉宽调制模块PWM

9.1 概述

M8P830 有 3 路带有死区控制的 PWM，可独立进行设置，分辨率为 8+4 位。

- 8+4 位分辨率模式：设置为 8 位模式的 TCx 做为 PWM 时基，每 16 个 TCx 溢出周期组成一个完整 PWM 周期，4 位扩展位决定相应溢出周期内 PWM 输出波形为(脉宽+1)个计数值，得到等效平均的 12 位 PWM 分辨率效果
- 互补输出
- 死区控制

9.2 PWMxCR 控制寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
PWMxCR	PWMxEN	PWMxPOE	PWMxNOE	PWMxPAS	PWMxNAS	PWMxDEN	PWMxTBS1	PWMxTBS0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	DEADEN	RW	RW
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit 7 **PWMxEN**: PWM模块使能位
1 = 使能PWM
0 = 关闭PWM

Bit 6 **PWMxPOE**: PWM正相波形输出使能位
1 = 端口输出PWMxP波形
0 = 端口用作IO

Bit 5 **PWMxNOE**: PWM反相波形输出使能位
1 = 端口输出PWMxN波形
0 = 端口用作IO

Bit 4 **PWMxPAS**: PWMxP波形有效电平选择
1 = PWMxP波形有效电平为低电平
0 = PWMxP波形有效电平为高电平

Bit 3 **PWMxNAS**: PWMxN波形有效电平选择
1 = 端口输出PWM波形高电平有效
0 = 端口输出PWM波形低电平有效

Bit 2 **PWMxDEN**: PWM死区控制使能
1 = 使能死区控制
0 = 关闭死区控制

Bit [1:0] **PWMxTBS**: PWM时基选择

PWMxTBS	PWM 时基选择
00	TC0
01	TC1
10	TC2
11	未定义

9.3 PWMxDH 数据高位

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
PWMxDH	PWMxD11	PWMxD10	PWMxD9	PWMxD8	PWMxD7	PWMxD6	PWMxD5	PWMxD4
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

9.4 PWMxDL 数据低位

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
PWMxDL	PWMxD3	PWMxD2	PWMxD1	PWMxD0	-	-	-	-
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	-	-	-	-
复位后	0	0	0	0	-	-	-	-

9.5 PWMDEADT PWM 死区控制寄存器

1E3H	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
	DEADTF3	DEADTF2	DEADTF1	DEADTF0	DEADTR3	DEADTR2	DEADTR1	DEADTR0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit [7:4] **DEADTF[3:0]**: 前死区宽度设置

DEADTF[3:0]	前死区时间设定
0000	无前死区
0001	前死区时间为 1*(时基时钟周期/2)
0011	前死区时间为 2*(时基时钟周期/2)
0010	前死区时间为 3*(时基时钟周期/2)
1010	前死区时间为 4*(时基时钟周期/2)
1011	前死区时间为 5*(时基时钟周期/2)
1001	前死区时间为 6*(时基时钟周期/2)
1101	前死区时间为 7*(时基时钟周期/2)
0101	前死区时间为 8*(时基时钟周期/2)
0100	前死区时间为 9*(时基时钟周期/2)
0110	前死区时间为 10*(时基时钟周期/2)
0111	前死区时间为 11*(时基时钟周期/2)
1111	前死区时间为 12*(时基时钟周期/2)
1110	前死区时间为 13*(时基时钟周期/2)
1100	前死区时间为 14*(时基时钟周期/2)
1000	前死区时间为 15*(时基时钟周期/2)

Bit [3:0] **DEADTR[3:0]**: 后死区宽度设置

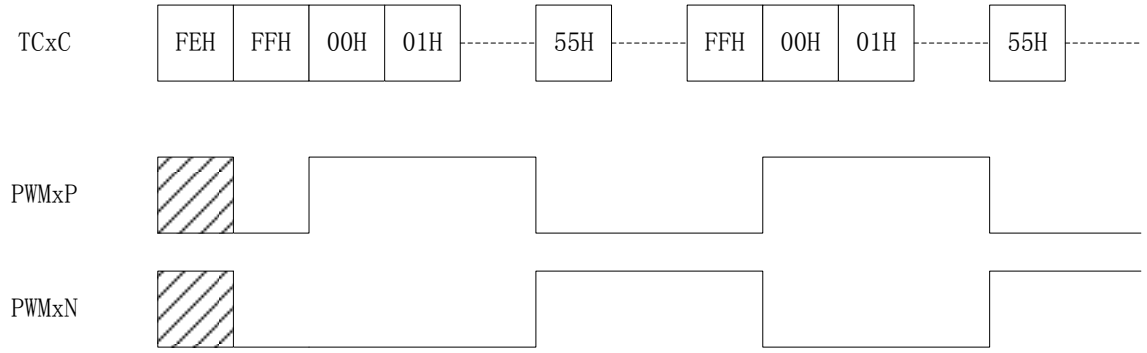
DEADTR[3:0]	后死区时间设定
0000	无后死区
0001	后死区时间为 1*(时基时钟周期/2)
0011	后死区时间为 2*(时基时钟周期/2)
0010	后死区时间为 3*(时基时钟周期/2)
1010	后死区时间为 4*(时基时钟周期/2)
1011	后死区时间为 5*(时基时钟周期/2)
1001	后死区时间为 6*(时基时钟周期/2)
1101	后死区时间为 7*(时基时钟周期/2)
0101	后死区时间为 8*(时基时钟周期/2)
0100	后死区时间为 9*(时基时钟周期/2)
0110	后死区时间为 10*(时基时钟周期/2)
0111	后死区时间为 11*(时基时钟周期/2)
1111	后死区时间为 12*(时基时钟周期/2)
1110	后死区时间为 13*(时基时钟周期/2)
1100	后死区时间为 14*(时基时钟周期/2)
1000	后死区时间为 15*(时基时钟周期/2)

注：
（1）时基时钟周期即各 PWM 所选择的时钟源经预分频之后的时钟周期。
（2）3 路 PWM 共用同一档前/后死区宽度设置寄存器，但当每路 PWM 选择不同的时基时，死区宽度计算是对应不同的时基时钟周期。

9.6 PWM 输出波形示例

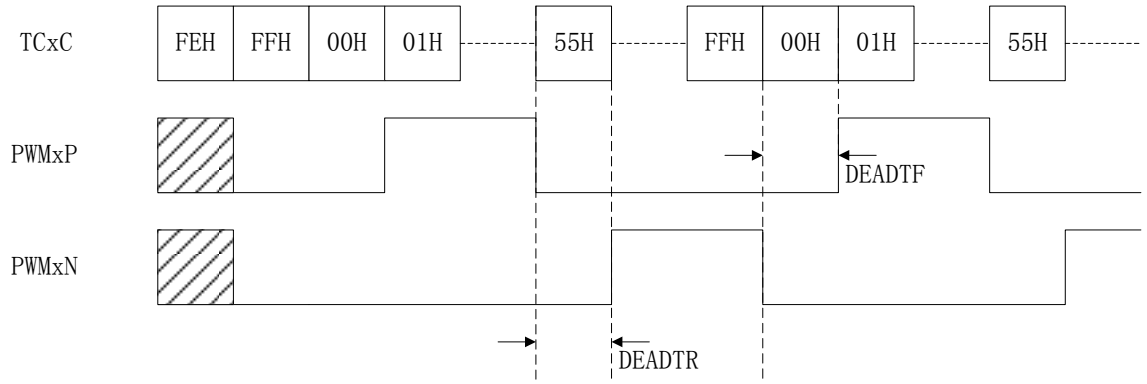
9.6.1 互补 PWM 输出

例: PWMxCR=11100000B PWMxDH=55H, PWMxDL=0H, DEADT=33H, TC0CL=FFH



9.6.2 带死区的互补 PWM 输出

例: PWMxCR=11100100B PWMxDH=55H, PWMxDL=0H, TC0CL=FFH



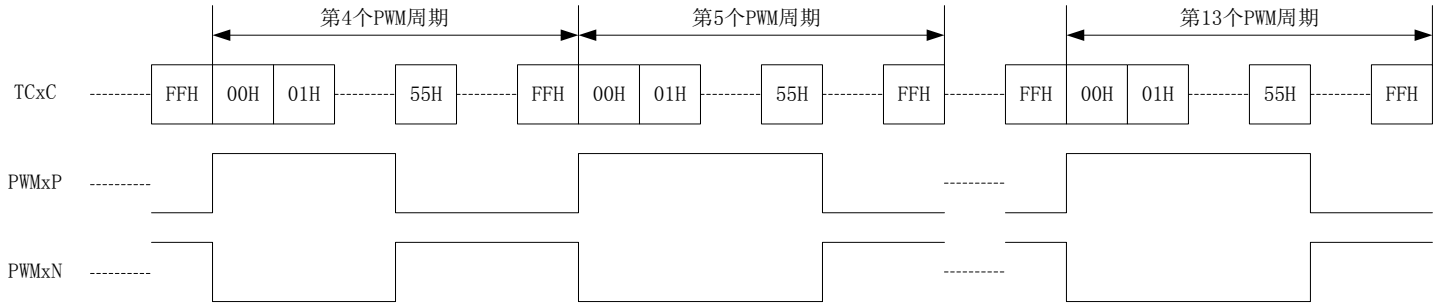
9.6.3 8+4 位分辨率模式

PWMxD[3:0]为 4 位扩展位，PWMD[11:4]决定 PWM 脉冲基础宽度。在每 16 个 PWM 周期循环中，扩展位中的有效位对应的 PWM 周期，输出的 PWM 脉冲宽度为（PWMD[11:4]+1），而其余的 PWM 周期，输出的 PWM 脉冲宽度为（PWMD[11:4]），这样得到的 PWM 输出是等效的 12 位 PWM 分辨率效果。

PWMxD[3:0]对应的扩展周期序号:

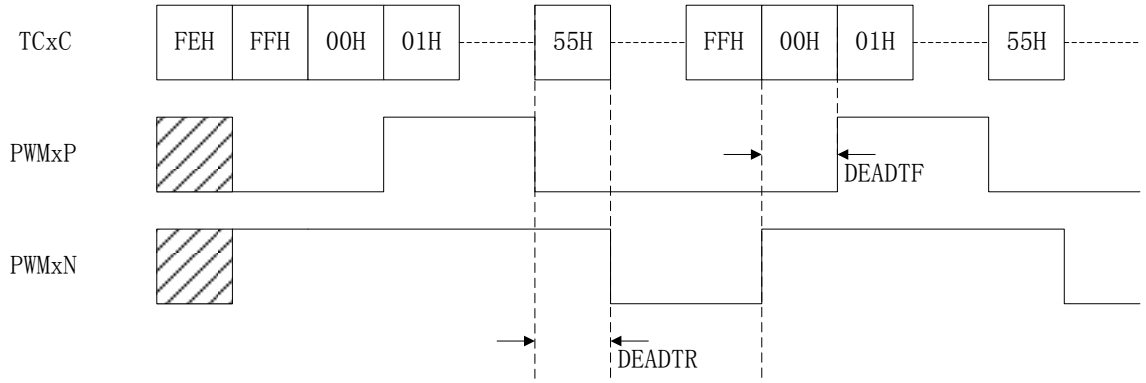
PWMxD[3:0]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PWMxD3		●		●		●		●		●		●		●		●
PWMxD2			●				●				●				●	
PWMxD1					●								●			
PWMxD0									●							

例: PWMxCR=11100000B PWMxDH=55H, PWMxDL=2H, TC0CL=FFH



9.6.4 有效电平选择

例: PWMxCR=11101100B PWMxDH=55H, PWMxDL=0H, TC0CL=FFH


TCxC
FEH
FFH
00H
01H
55H
FFH
00H
01H
55H
PWMxP
DEADTF
PWMxN
DEADTR

10 通用串行通讯口（USART）

10.1 概述

M8P830 支持异步全双工模式和同步半双工模式。

10.2 TX0CR 发送控制寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
TX0CR	TXEN	TMCLR	SYNC	TX9	SLAVE	SPD1	SPD0	TXD9
读/写	R/W	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	0	1	0	0	0	0	0	0

Bit 7 **TXEN**: 使能发送

1 = 使能USART发送功能

0 = 屏蔽USART发送功能

Bit 6 **TMCLR**: 发送寄存器空标志

1 = 数据已发送，移位寄存器空

0 = 正在发送数据，移位寄存器不空

Bit 5 **SYNC**: 同步模式

1 = 选择同步模式

0 = 选择异步模式

Bit 4 **TX9**: 数据长度选择

1 = 9位数据

0 = 8位数据

Bit 3 **SLAVE**: 同步发送/接收模式

1 = SLAVE

0 = Master

Bit[2:1] **SPD[1:0]**: 发送接收速度选择

SPD[1:0]	波特率分频比(n)
11	256
10	64
01	16
00	4

Bit 0 **TXD9**: 发送数据第9位数据

10.3 TX0REG 发送数据寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
TX0REG	TX0D7	TX0D6	TX0D5	TX0D4	TX0D3	TX0D2	TX0D1	TX0D0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	x	x	X	x	x	x	x	x

10.4 RX0CR 接收控制寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
RX0CR	RXEN	CKPS	-	RX9	SREN	RXOVF	FRER	RXD9
读/写	R/W	R/W	-	R/W	R/W	R	R	R
复位后	0	0	-	0	0	0	0	1

Bit 7 **RXEN**: 使能接收
1 = 使能USART接收功能
0 = 屏蔽USART接收功能

Bit 6 **CKPS**: 同步模式时钟模式选择
1 = 下降沿发送数据
0 = 上升沿发送数据

Bit 4 **RX9**: 数据长度选择
1 = 9位数据
0 = 8位数据

Bit 3 **SREN**: 同步接收开始
1 = 开始同步接收，单字节接收模式下接收完一个字节自动清零
0 = 停止同步接受

Bit 2 **RXOVF**: 接受缓冲区溢出标志
1 = 接收缓冲区溢出，读缓冲区自动清零
0 = 接收缓冲区未发生溢出

Bit 1 **FRER**: 接收数据格式错
1 = 当前接收数据格式错（未收到停止位）
0 = 当前接收数据未发生格式错

Bit 0 **RXD9**: 接收数据第9位数据

10.5 RX0REG 接收数据寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
RX0REG	RX0D7	RX0D6	RX0D5	RX0D4	RX0D3	RX0D2	RX0D1	RX0D0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	x	x	X	x	x	x	x	x

10.6 BRGDH 波特率寄存器高位

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
BRGDH	SBYTE	-	-	-	-	-	BRGD9	BRGD8
读/写	R/W	-	-	-	-	-	R/W	R/W
复位后	0	-	-	-	-	-	0	0

Bit 1 **SBYTE**: 同步接收模式选择
1 = 单字节接收，接收完一个字节后自动清除SREN
0 = 多字节接收

10.7 BRGDL 波特率寄存器低位

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
BRGDL	BRGD7	BRGD6	BRGD5	BRGD4	BRGD3	BRGD2	BRGD1	BRGD0
读/写	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

10.8 USART 使用说明

10.8.1 波特率设置

通过设置 BRGD 和 SPD 来获得所需的波特率。
波特率计算公式: 目标波特率 = Fosc/（（BRGD+1）×n）

常用波特率设置 (Fosc=16MHz)

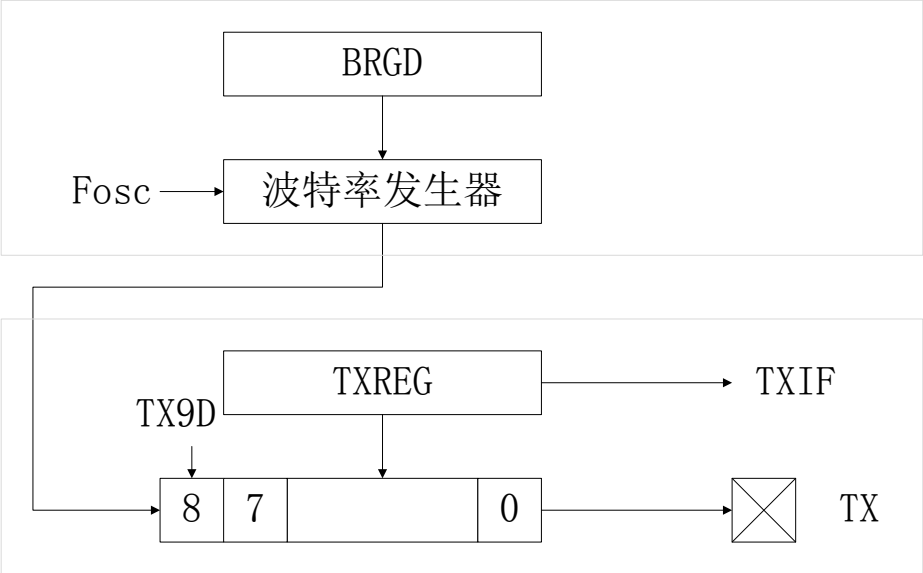
常用波特率	N（波特率分频比）	BRGD	偏差
300	256	0xCF	0.17%
600	256	0x67	0.17%
1200	64	0xCF	0.16%
2400	64	0x67	0.16%
4800	16	0xCF	0.16%
9600	16	0x67	0.16%
19200	4	0xCF	0.16%
38400	4	0x67	0.16%
57600	4	0x44	0.64%
115200	4	0x21	2.12%

10.8.2 异步发送

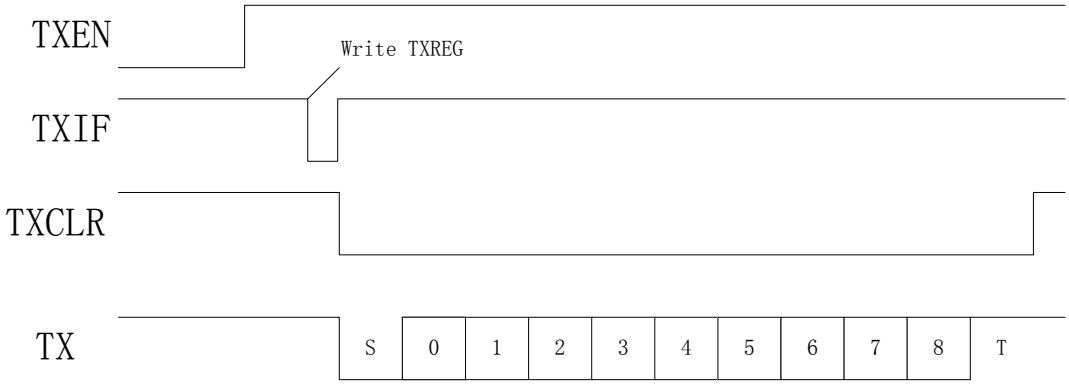
当 TXEN 使能时，TXIF 中断标志为 1 说明 TXREG 发送寄存器为空，TMCLR=1 说明发送移位寄存器为空，发送器处于空闲状态。

空闲状态时写入 TXREG，写入数据将立即装载到发送移位寄存器中，此时，TXIF 为 1，TMCLR=0，发送器进入发送状态。此时再次写入 TXREG，TXIF 将清零，说明 TXREG 有未发送数据，发送移位寄存器发送完毕后，TXREG 数据将自动载入发送移位寄存器继续发送，且 TXIF 为空。

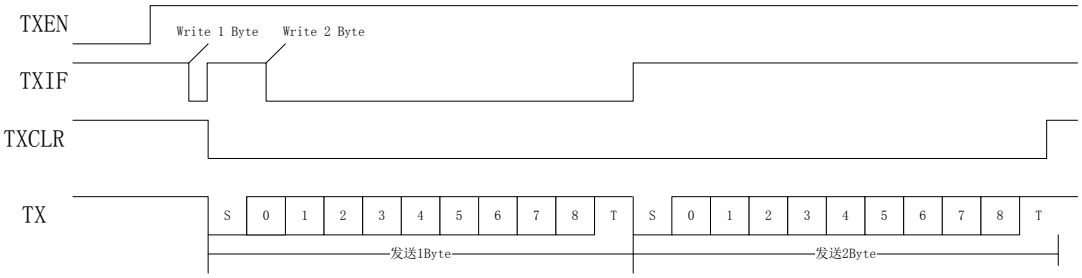
当 TXIF 为 0 时写入 TXREG，将覆盖上次写入数据。



单字节发送：



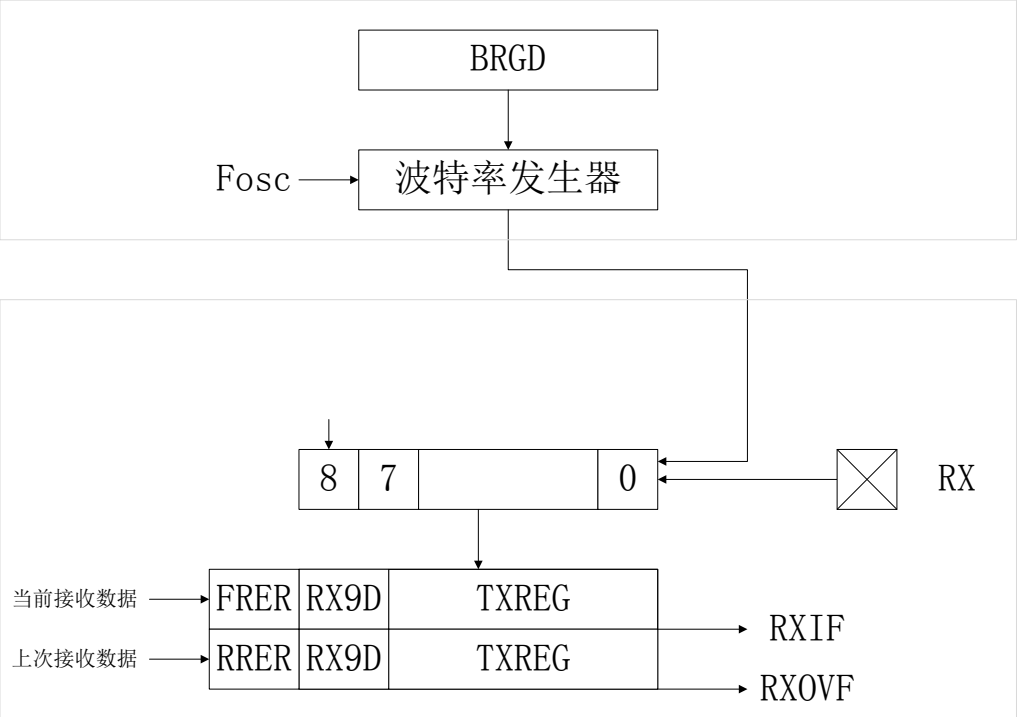
多字节发送：

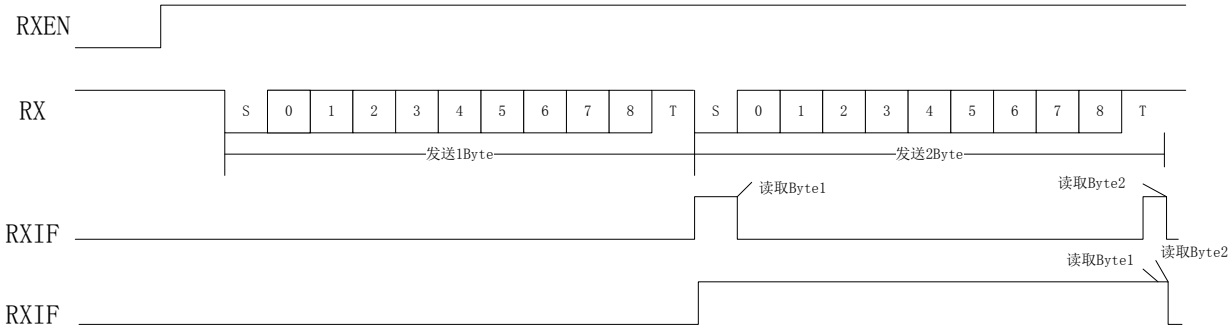


STEP1：设置波特率 SSPD=X，BRGD=X，SYNC=0
STEP2：设置 TXEN=1，设置数据模式 TX9=X
STEP3：写入数据高位 TXD9
STEP4：写入 TXREG，启动发送
STEP5：当 TXIF=1 时，写入 TXREG 发送下一个字节
STEP6：重复 STEP5，直到该帧数据发送完成

10.8.3 异步接收

设置异步模式，使能 RXEN，开始启动异步接收。RX 管脚处于高电平时，接收器处于空闲状态，当检测到 RX 变为低电平，接收器检测该低电平是否有效起始位，若为有效起始位，则启动数据时钟恢复电路和数据恢复电路进行接收。1 个数据接收完成后，RXIF 置 1，当接收 3 个数据未读取，RXOVF 置 1，同时舍弃第三个接收数据。完全读取 RXREG 后 RXIF 自动清零。





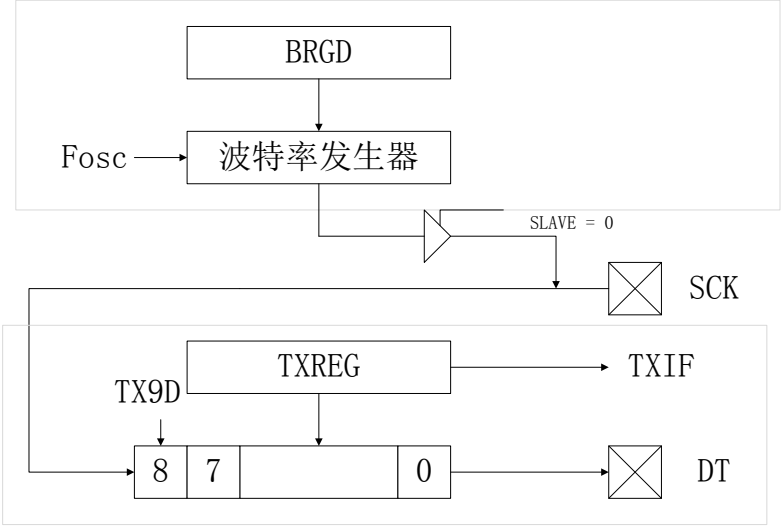
STEP1：设置波特率 SSPD=X，BRGD=X，SYNC=0
STEP2：设置 RXEN=1
STEP3：等待接收完成 RXIF=1
STEP4：判断 FRER=0，若为 1，帧格式错误，舍弃数据
STEP5：读取 RX9D
STEP6：读取 RXREG，重复 3-6

10.8.4 同步发送

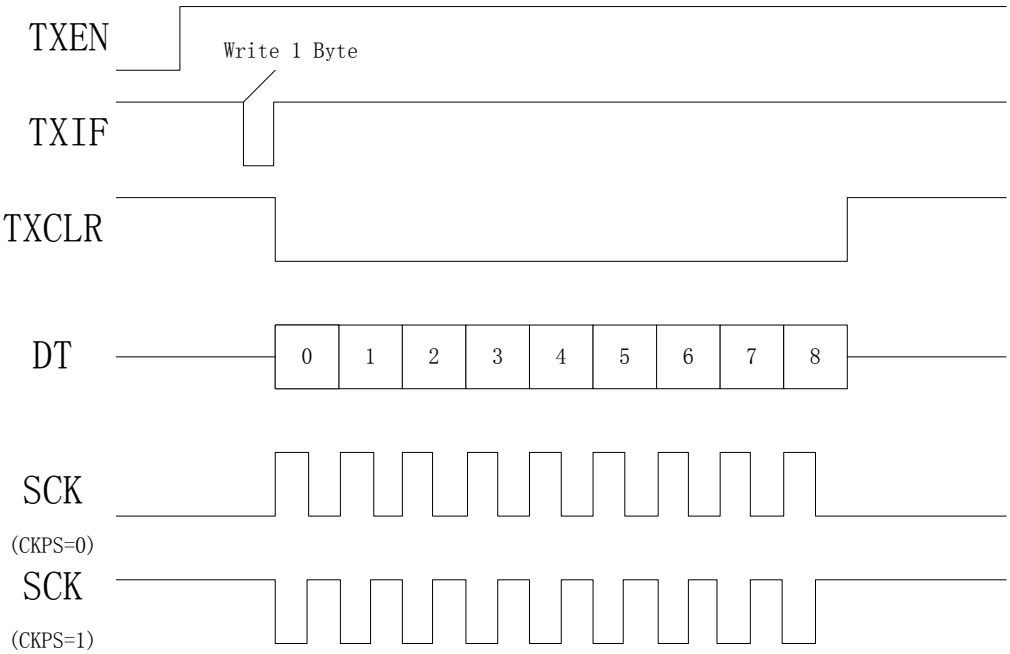
当 TXEN=1，SYNC=1 时，使能同步发送功能。 CKPS 选择发送时钟极性， TXIF 中断标志为 1 说明 TXREG 发送寄存器为空，TMCLR=1 说明发送移位寄存器为空，发送器处于空闲状态。

空闲状态写入 TXREG，写入数据将立即装载到发送移位寄存器中，此时，TXIF 为 1，TMCLR=0，发送器进入发送状态。此时再次写入 TXREG，TXIF 将清零，说明 TXREG 有未发送数据，发送移位寄存器发送完毕后，TXREG 数据将自动载入发送移位寄存器继续发送，且 TXIF 为空。

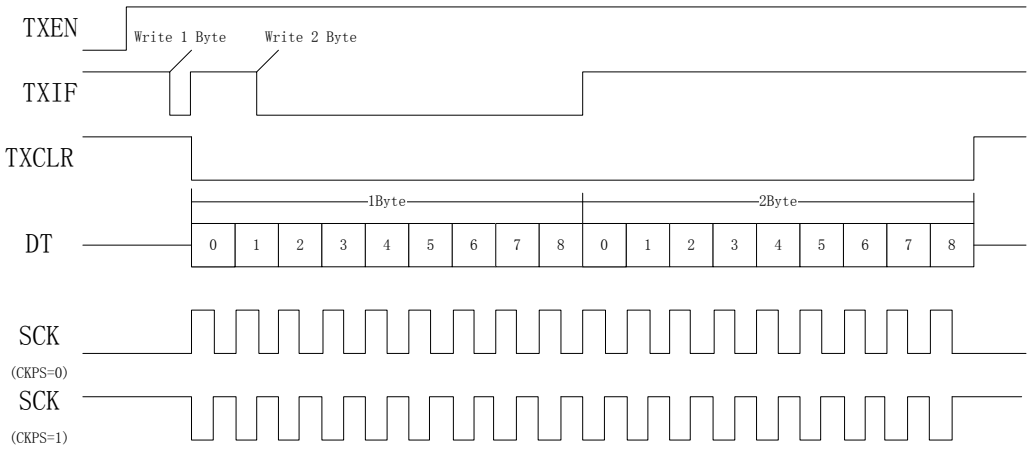
当 TXIF 为 0 时写入 TXREG，将覆盖上次写入数据。



单字节发送：



多字节发送：



参考操作步骤 SLAVE=0：

STEP1：设置波特率 SSPD=X，BRGD=X，SYNC=1

STEP2：设置 TXEN=1，设置数据模式 TX9=X

STEP3：写入数据高位 TXD9

STEP4：写入 TXREG，启动发送

STEP5：当 TXIF=1 时，写入 TXREG 发送下一个字节

STEP6：重复 STEP5，直到该帧数据发送完成

参考操作步骤 SLAVE=1：

STEP1：设置波特率 SSPD=X，BRGD=X，SYNC=1

STEP2：设置 TXEN=1，设置数据模式 TX9=X

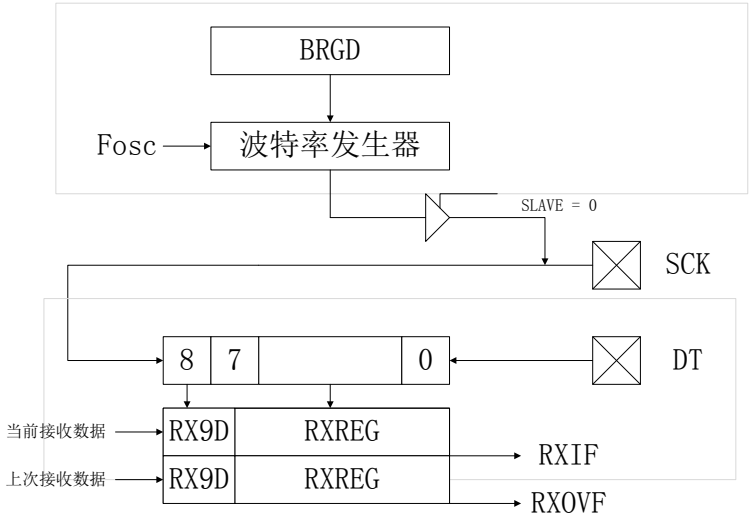
STEP3：当 TXIF=1 时，写入数据高位 TXD9

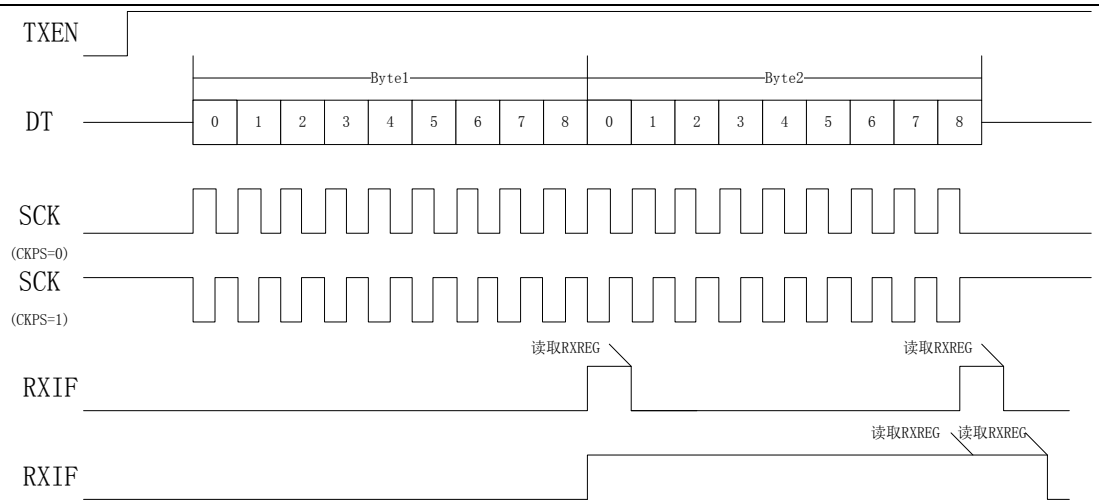
STEP4：写入 TXREG 等待发送下一个字节

STEP5：重复 STEP3-4，直到该帧数据发送完成

10.8.5 同步接收

设置同步 SYNC=1 模式，使能 RXEN，开始启动异步接收。RX 管脚处于高电平时，接收器处于空闲状态，当检测到 RX 变为低电平，接收器检测该低电平是否有效起始位，若为有效起始位，则启动数据时钟恢复电路和数据恢复电路进行接收。1 个数据接收完成后，RXIF 置 1，当接收 3 个数据未读取，RXOVF 置 1，同时舍弃第三个接收数据。完全读取 RXREG 后 RXIF 自动清零。





参考操作步骤 SLAVE=0：

STEP1：设置波特率 SSPD=X，BRGD=X，SYNC=0

STEP2：设置 RXEN=1

STEP3：写 SREN 启动接收

STEP4：等待接收完成 RXIF=1

STEP5：读取 RX9D

STEP6：读取 RXREG，单字节接收（SBYTE=1）重复 3-6；多字节接收（SBYTE=0）重复 4-6

参考操作步骤 SLAVE=1：

STEP1：设置波特率 SSPD=X，BRGD=X，SYNC=0

STEP2：设置 RXEN=1

STEP3：写 SREN 启动接收

STEP4：等待接收完成 RXIF=1

STEP5：读取 RX9D

STEP6：读取 RXREG，单字节接收（SBYTE=1）重复 3-6；多字节接收（SBYTE=0）重复 4-6

10.8.6 唤醒及休眠模式下通讯

TXIE 置 1 时，TXIF 中断标志唤醒 CPU

RXIE 置 1 时，RXIF 中断标志唤醒 CPU

异步接收时，检测到 START 位将自动使能高频振荡器，接收完成后唤醒 CPU

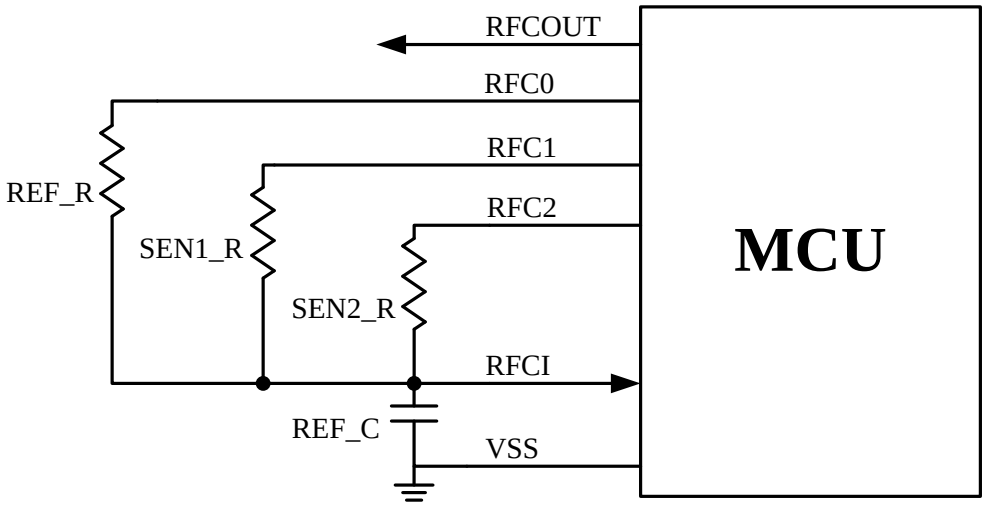
同步接收时，若作为主机，则休眠状态下部工作；作为从机，则接收 1 个字节完成后唤醒 CPU

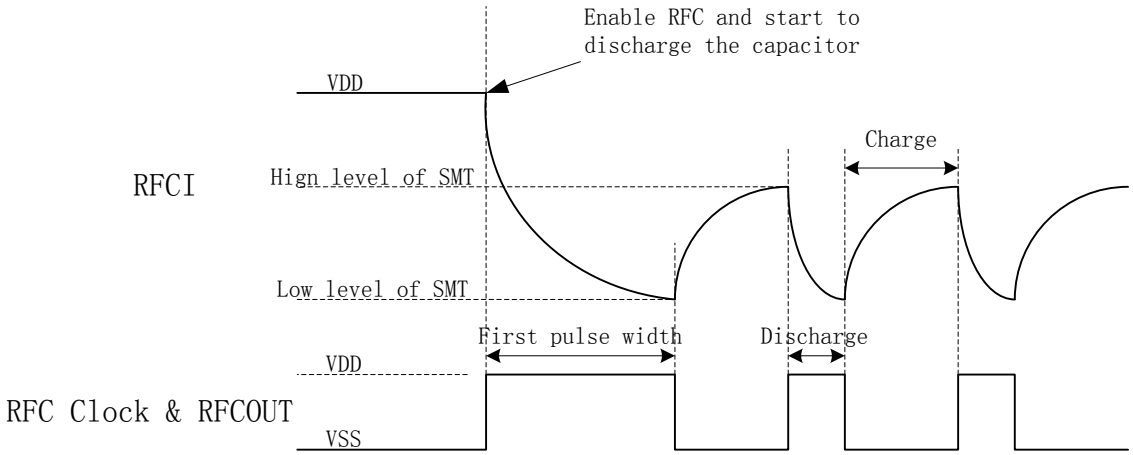
11 电阻频率转换 (RFC)

11.1 概述

M8P830RFC 模块可以将各个通道不同电阻值转换成相应的频率值，然后通过 Timer2 定时器/计时器 RFC 脉宽测试模式或频率测试模式进行转换频率信号的脉宽或频率测试。

11.2 电阻频率转换工作原理图





RFCOUT 输出到 TC2 的门控端进行脉宽计算，或输出到 TC2 的外部时钟输入端进行频率计算；通过测量各个 Sensor 的脉冲宽度及参考电阻值，可以计算各个传感器的电阻。

11.3 RFCCR RFC 控制寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
RFCCR	-	RFCH2E	RFCH1E	RFCH0E	-	-	RFCH1	RFCH0
读/写	-	R/W	R/W	R/W	-	-	R/W	R/W
复位后	-	0	0	0	-	-	0	0

Bit 6 **RFCH2E**: RFC通道2输入功能使能位

0 = 屏蔽 RFC 通道 2 输入功能，用作 I/O 输入/输出口

1 = 使能 RFC 通道 2 输入功能，用作 RFC 通道 2 输入口

Bit 5 **RFCH1E**: RFC通道1输入功能使能位

0 = 屏蔽 RFC 通道 1 输入功能，用作 I/O 输入/输出口

1 = 使能 RFC 通道 1 输入功能，用作 RFC 通道 1 输入口

Bit 4 **RFCH0E**: RFC通道0输入功能使能位

0 = 屏蔽 RFC 通道 0 输入功能，用作 I/O 输入/输出口

1 = 使能 RFC 通道 0 输入功能，用作 RFC 通道 0 输入口

Bit[1:0] **RFCH[1:0]**: RFC通道选择位

00 = 选择 RFC 通道 0

01 = 选择 RFC 通道 1

10 = 选择 RFC 通道 2

12 LCD/LED

12.1 概述

M8P830 LCD/LED 驱动模块由 LCD/LED 控制寄存器以及数据寄存器组成，最大可以驱动 30x8 的 LCD/LED 段码。

- 可选择 2~8COM
- 可调节帧频

12.2 LCDCR0 LCD/LED 控制寄存器 0

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
LCDCR0	LCDEN	LEDEN	BIAS1	BIAS0	LCDM	LCDCKS	FLCD1	FLCD0
读/写	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW	RW
复位后	0	0	0	0	0	0	0	0

Bit 7 **LCDEN**: LCD 功能使能位

1 = 使能 LCD 功能

0 = 关闭 LCD 功能

Bit 6 **LEDEN**: LED 功能使能位

1 = 使能 LED 功能

0 = 关闭 LED 功能

Bit[5:4] **BIAS[1:0]**: BIAS 电压模式选择位

BIAS[1:0]	BIAS 电压模式
00	升压模式，1/2 BIAS
01	升压模式，1/3 BIAS
10	电阻模式，1/2BIAS
11	电阻模式，1/3BIAS

Bit 3 **LCDM**: LCD 驱动模式选择

1 = B 类驱动模式

0 = A 类驱动模式

Bit 2 **LCDCKS**: LCD 时钟源选择位

1 = 低频时钟

0 = 高频时钟的 256 分频

Bit[1:0] **FLCD[1:0]**: LCD/LED 帧频选择位

FLCD[1:0]	**LCD/LED 帧频**
11	FLCD/64 （500Hz）（不能选择 B 类波形）
10	FLCD/128（250Hz）
01	FLCD/256（125Hz）
00	FLCD/512（62.5Hz）

12.3 LCDCR1 LCD/LED 控制寄存器 1

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
LCDCR1	-	-	CIOS2	CIOS1	CIOS0	SIOS2	SIOS1	SIOS0
读/写	-	-	RW	RW	RW	RW	RW	RW
复位后	-	-	0	0	0	0	0	0

Bit[5:3] **CIOS[2:0]**: LCD COM IO 选择位

CIOS[2:0]	LCD COM IO 选择
000	COM[7:0]作为 IO 口
001	COM[1:0]作为 COM 口，其它口用作 IO 口
010	COM[2:0]作为 COM 口，其它口用作 IO 口
011	COM[3:0]作为 COM 口，其它口用作 IO 口
100	COM[4:0]作为 COM 口，其它口用作 IO 口
101	COM[5:0]作为 COM 口，其它口用作 IO 口
110	COM[6:0]作为 COM 口，其它口用作 IO 口
111	COM[7:0]作为 COM 口

Bit[2:0] **SIOS[2:0]**: LCD SEG IO 选择

SIOS[2:0]	LCD SEG IO 选择
000	所有 SEG 口作为 IO 口
001	SEG[0:15]作为 SEG 口，其它口用作 IO 口
010	SEG[0:23]作为 SEG 口，其它口用作 IO 口
011	SEG[0:27]作为 SEG 口，其它口用作 IO 口
1xx	SEG[0:32]作为 SEG 口

注：(1) LED 模式下，设置成 LED 模式的 IO 需设置成输出口；LCD 模式下，设置成 LCD 的 IO 需设置成输入口。

12.4 LCDCR2 LCD/LED 控制寄存器 2

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
LCDCR2	-	-	-	-	-	-	-	LCDR
读/写	-	-	-	-	-	-	-	RW
复位后	-	-	-	-	-	-	-	0

Bit 0 LCDR: 电阻模式下分压电阻选择

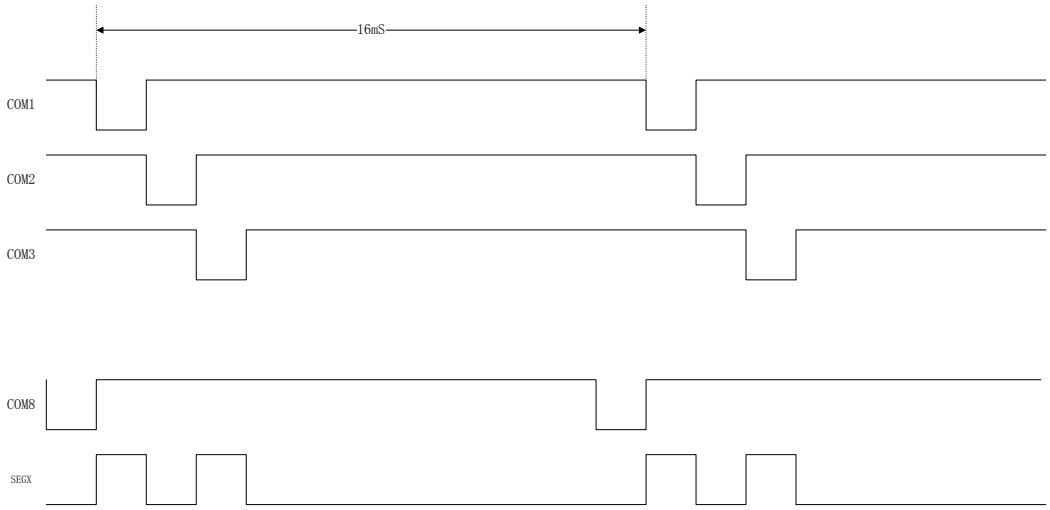
1 = 85K

0 = 330K

12.5 LCDDSX: LCD/LED 显示数据寄存器

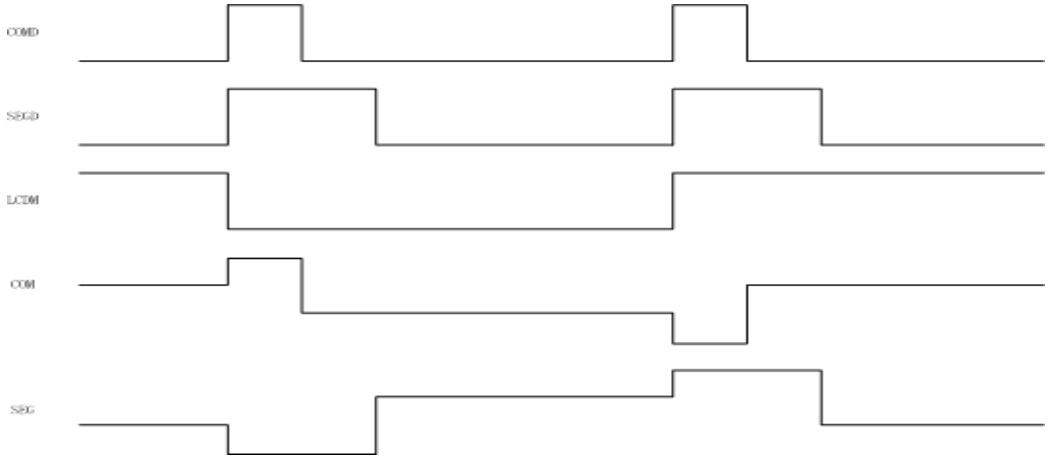
寄存器	地址	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
LCDDS0	180H	C7S0	C6S0	C5S0	C4S0	C3S0	C2S0	C1S0	C0S0
LCDDS1	181H	C7S1	C6S1	C5S1	C4S1	C3S1	C2S1	C1S1	C0S1
LCDDS2	182H	C7S2	C6S2	C5S2	C4S2	C3S2	C2S2	C1S2	C0S2
LCDDS3	183H	C7S3	C6S3	C5S3	C4S3	C3S3	C2S3	C1S3	C0S3
LCDDS4	184H	C7S4	C6S4	C5S4	C4S4	C3S4	C2S4	C1S4	C0S4
LCDDS5	185H	C7S5	C6S5	C5S5	C4S5	C3S5	C2S5	C1S5	C0S5
LCDDS6	186H	C7S6	C6S6	C5S6	C4S6	C3S6	C2S6	C1S6	C0S6
LCDDS7	187H	C7S7	C6S7	C5S7	C4S7	C3S7	C2S7	C1S7	C0S7
LCDDS8	188H	C7S8	C6S8	C5S8	C4S8	C3S8	C2S8	C1S8	C0S8
LCDDS9	189H	C7S9	C6S9	C5S9	C4S9	C3S9	C2S9	C1S9	C0S9
LCDDS10	18AH	C7S10	C6S10	C5S10	C4S10	C3S10	C2S10	C1S10	C0S10
LCDDS11	18BH	C7S11	C6S11	C5S11	C4S11	C3S11	C2S11	C1S11	C0S11
LCDDS12	18CH	C7S12	C6S12	C5S12	C4S12	C3S12	C2S12	C1S12	C0S12
LCDDS13	18DH	C7S13	C6S13	C5S13	C4S13	C3S13	C2S13	C1S13	C0S13
LCDDS14	18EH	C7S14	C6S14	C5S14	C4S14	C3S14	C2S14	C1S14	C0S14
LCDDS15	18FH	C7S15	C6S15	C5S15	C4S15	C3S15	C2S15	C1S15	C0S15
LCDDS16	190H	C7S16	C6S16	C5S16	C4S16	C3S16	C2S16	C1S16	C0S16
LCDDS17	191H	C7S17	C6S17	C5S17	C4S17	C3S17	C2S17	C1S17	C0S17
LCDDS18	192H	C7S18	C6S18	C5S18	C4S18	C3S18	C2S18	C1S18	C0S18
LCDDS19	193H	C7S19	C6S19	C5S19	C4S19	C3S19	C2S19	C1S19	C0S19
LCDDS20	194H	C7S20	C6S20	C5S20	C4S20	C3S20	C2S20	C1S20	C0S20
LCDDS21	195H	C7S21	C6S21	C5S21	C4S21	C3S21	C2S21	C1S21	C0S21
LCDDS22	196H	C7S22	C6S22	C5S22	C4S22	C3S22	C2S22	C1S22	C0S22
LCDDS23	197H	C7S23	C6S23	C5S23	C4S23	C3S23	C2S23	C1S23	C0S23
LCDDS24	198H	C7S24	C6S24	C5S24	C4S24	C3S24	C2S24	C1S24	C0S24
LCDDS25	199H	C7S25	C6S25	C5S25	C4S25	C3S25	C2S25	C1S25	C0S25
LCDDS26	19AH	C7S26	C6S26	C5S26	C4S26	C3S26	C2S26	C1S26	C0S26
LCDDS27	19BH	C7S27	C6S27	C5S27	C4S27	C3S27	C2S27	C1S27	C0S27
LCDDS28	19CH	C7S28	C6S28	C5S28	C4S28	C3S28	C2S28	C1S28	C0S28
LCDDS29	19DH	C7S29	C6S29	C5S29	C4S29	C3S29	C2S29	C1S29	C0S29

12.6 LED 驱动波形

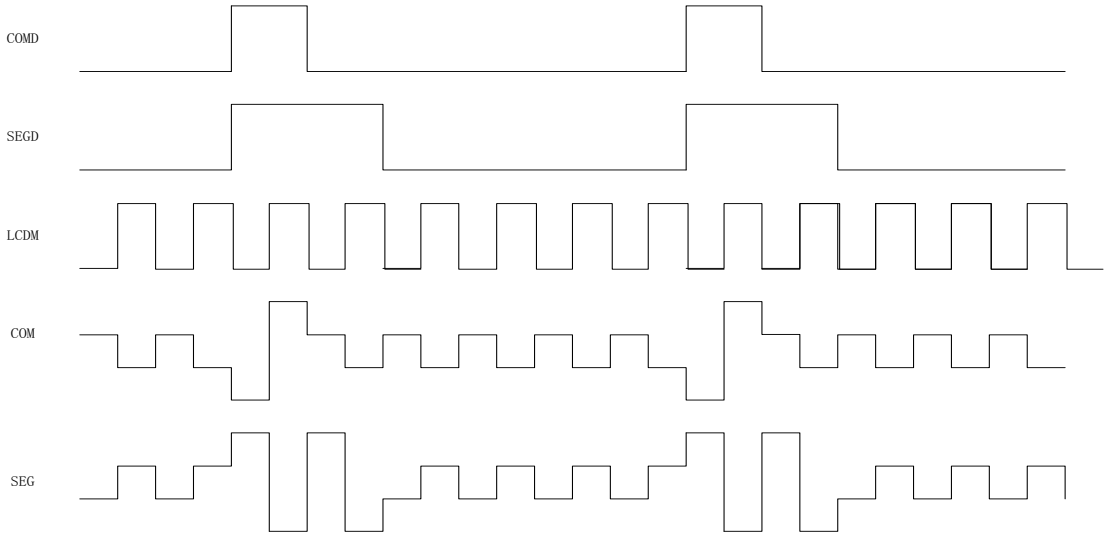


SEGX和COM1、COM3所对应的段码亮

12.7 LCD 驱动波形 A 类（3 Bias）



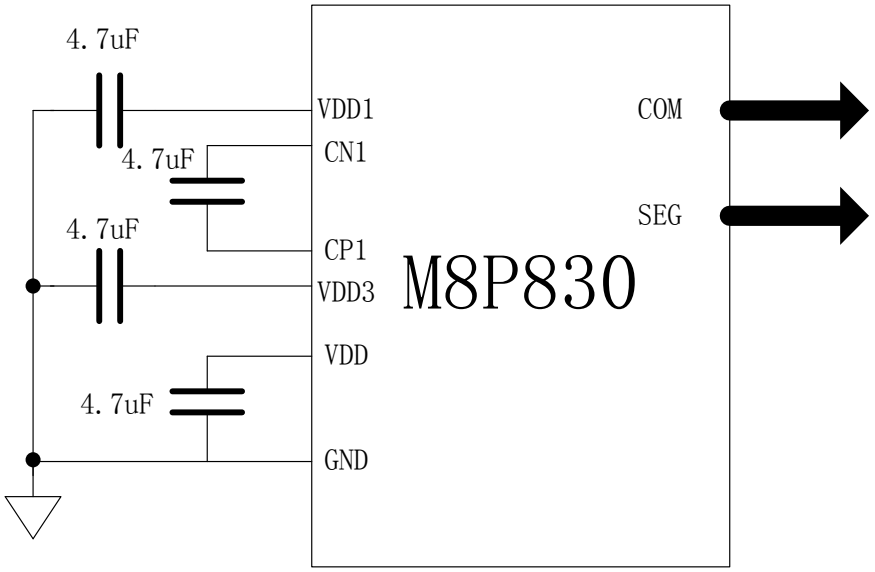
12.8 LCD 驱动波形 B 类（3 Bias）



12.9 示意电路图

12.9.1 升压模式

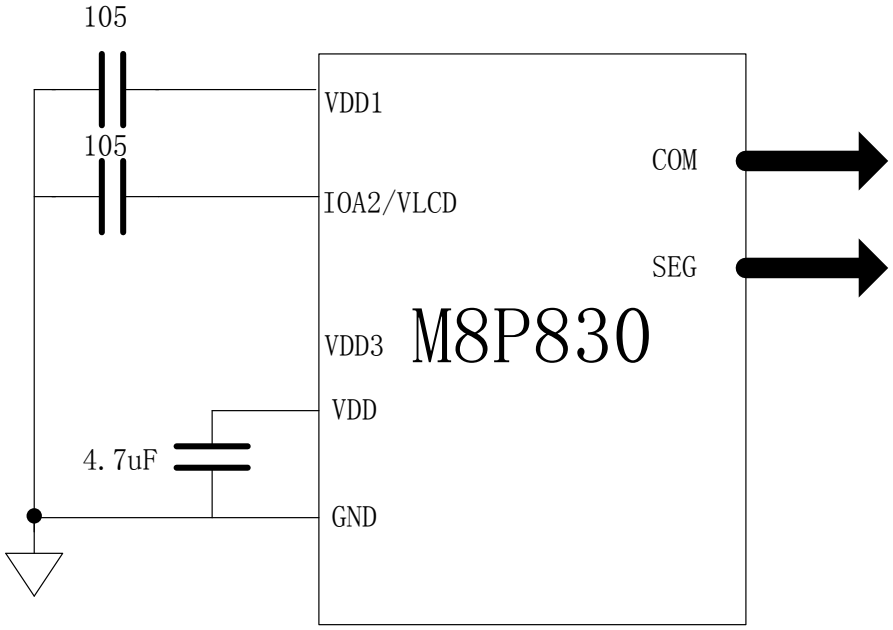
电容升压模式外部器件连接示意图:



VDD1=VDD/2；VDD3=1.5VDD；1/2 Bias 模式下 VDD3 电容可以不连接

12.9.2 电阻模式

电阻分压模式外部器件连接示意图:



注：在电阻分压模式下，IOA2 端口必须设置成模拟输入口

13 电压检测模块（LVD）

13.1 概述

电压检测模块在电源电压低于所设置的检测电平时产生中断标志。

13.2 LVDCON LVD 控制寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
LVDCON	LVDEN	-	-	LVDF	VCLD3	VLVD2	VLVD1	VLVD0
读/写	R/W	-	-	R	RW	RW	R/W	R/W
复位后	0	-	-	0	0	0	0	0

Bit 7 **LVDEN**: LVD 模块使能

1 = 使能LVD模块

0 = 关闭LVD模块

Bit 4 **LVDF**: LVD 标志

1 = 产生LVD信号

0 = 未产生LVD信号

Bit[3:0] **VLVD[3:0]**: LVD 电压选择

VLVD[3:0]	**LVD 电压(V)**		
	最小值	典型值	最大值
0000		1.87	
0001		1.96	
0010		2.03	
0011		2.13	
0100		2.31	
0101		2.4	
0110		2.47	
0111		2.56	
1000		2.71	
1001		2.8	
1010		2.88	
1011		2.98	
1100		3.49	
1101		3.58	
1110		3.65	
1111		3.75	

14 看门狗（WDT）

14.1 概述

看门狗定时器的时钟为内部独立 RC 时钟。

配置字 WDTEN 设置看门狗定时器的三种工作状态:

（1）始终使能：在 STOP 模式下仍然工作，溢出可唤醒 STOP

（2）STOP 下关闭

（3）始终关闭

配置字 TWDTEN 设置看门狗的四种溢出时间：4.5ms、18ms、72ms 或 288ms。

14.2 OPTION 配置寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
OPTION	GIE	-	TO	PD	-	-	-	-
读/写	R/W	-	R	R	-	-	-	-
复位后	0	-	1	1	0	0	0	0

Bit.5 **TO**: 超时位

1 = 上电复位或清除WDT

0 = WDT发生溢出

Bit.4 **PD**: 掉电位

1 = 上电复位或清除WDT

0 = 进入休眠模式

14.3 WDTC 看门狗控制寄存器

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
WDTC	WDTC7	WDTC6	WDTC5	WDTC4	WDTC3	WDTC2	WDTC1	WDTC0
读/写	W(*)	W(*)	W(*)	W(*)	W(*)	W(*)	W(*)	W(*)
复位后	-	-	-	-	-	-	-	-

(*) [1] WDTC 写入 0x5A 将清除 WDT 定时器，写入其他值无效。

[2] CLRWDT 指令也可清除 WDT 定时器。

15 芯片配置字（OPTION BIT）

烧录选项	内容	说明
振荡器模式	HXT+LIRC	双系统时钟
	HIRC+LXT	
	HIRC+LIRC	
CPU 运行速度选择	2T	高频模式下 CPU 速度选择；低频模式下固定为 2T
	4T	
	8T	
	16T	
	32T	
	64T	
	128T	
	256T	
复位电压选择	LVR=1.4V	系统高速运行时，请选择相应较高的 LVR 电压，以保证系统的可靠性
	LVR=1.5V	
	LVR=1.6V	
	LVR=1.7V	
	LVR=1.8V	
	LVR=1.9V	
	LVR=2.0V	
	LVR=2.1V	
	LVR=2.2V	
	LVR=2.3V	
	LVR=2.4V	
	LVR=2.5V	
	LVR=3.5V	
	LVR=3.6V	
	LVR=3.7V	
	LVR=3.8V	
WDT 使能选择	屏蔽 WDT 功能	
	使能，绿色或休眠模式下关闭	
	始终开启 WDT 功能	
WDT 溢出时间	WDT 溢出时间=4.5mS	VDD=5V 典型值
	WDT 溢出时间=18mS	
	WDT 溢出时间=72mS	
	WDT 溢出时间=288mS	
外部复位端口	作为外部复位端口	
	作为 IO 端口	

输入端口施密特	使能	
	不使能	
输出端口读取	从端口读取	
	从输出寄存器读取	
芯片代码加密	不使能	
	使能	
启动模式选择	高速启动	
	低速启动	
上电复位时间	18ms	
	1ms	
运行功耗	CPU 速度低于（含）8T	
	CPU 速度高于 8T	

16 电性参数

16.1 极限参数

储存温度……-50℃~125℃
工作温度……-40℃~85℃
电源供应电压……VSS-0.3V~VSS+6.0V
端口输入电压……VSS-0.3V~VDD+0.3V

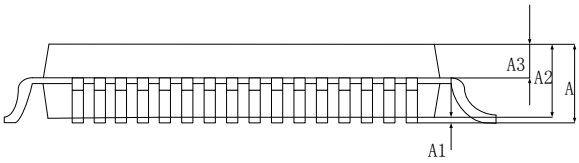
16.2 直流特性

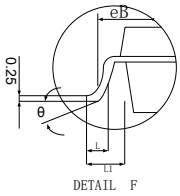
符号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	条件（常温 25℃）				
VDD	工作电压	—	Fosc = 16MHz，8T	1.8		5.5	V
IDD1	工作电流 1	3V	Fosc = 16MHz，16T，无负载，		1.0		mA
		5V			1.5		mA
IDD2	工作电流 2	3V	内部低频 RC，高频振荡器关闭低速模式，无负载		350		uA
		5V			500		uA
IDD3	工作电流 3	3V	高频振荡器关闭，外部低频晶振打开（32768），进入 STOP，定时器周期唤醒，无负载		5		
		5V			11		
ISP1	静态电流	3V	休眠模式，WDT 使能，无负载		3		uA
		5V			12		uA
ISP2	静态电流	3V	休眠模式，WDT 禁止，无负载			1	uA
		5V				1	uA
V_{IL1}	输入低电平		有施密特			0.2VDD	
V_{IH1}	输入高电平		有施密特	0.8VDD			
I_{PH}	上拉电阻	5V	输入到 GND		TBD		uA
		3V	输入到 GND		TBD		
I_{OL1}	输出灌电流	5V	输出口，Vout =VSS+0.6V		5		mA
		3V			5		
I_{OH1}	输出拉电流	5V	输出口，Vout=VDD-0.6V	—	5	—	mA
		3V			5		mA
I_{OL2}	输出灌电流	5V	输出口，Vout=VSS+0.6V		10		mA
		3V			10		
I_{OH2}	输出拉电流	5V	输出口，Vout=VDD-0.6V	—	10	—	mA
		3V			10		mA

I_{OL3}	输出灌电流	5V	输出口，Vout=VSS+0.6V		35		mA
		3V			35		
I_{OH3}	输出拉电流	5V	输出口，Vout=VDD-0.6V	—	35	—	mA
		3V			35		mA
I_{OL4}	输出灌电流	5V	输出口，Vout=VSS+0.6V		70		mA
		3V			70		
I_{OH4}	输出拉电流	5V	输出口，Vout=VDD-0.6V	—	70	—	mA
		3V			70		mA

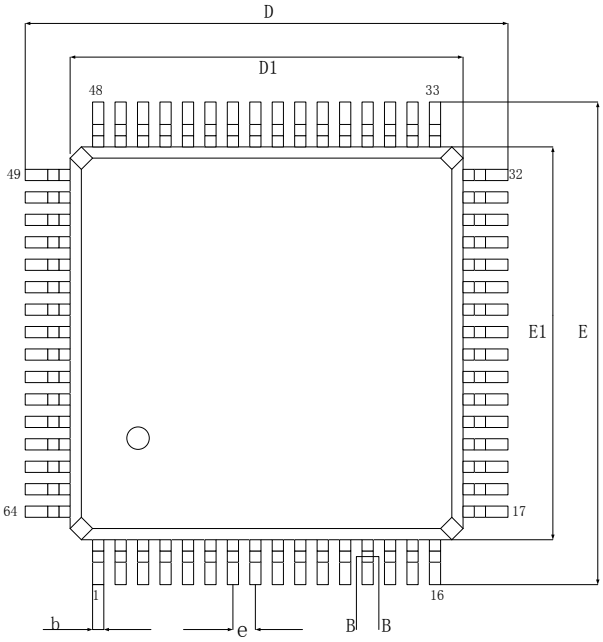
17 封装信息

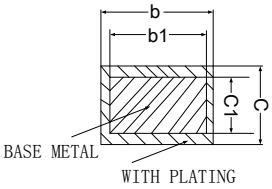
17.1 LQFP64





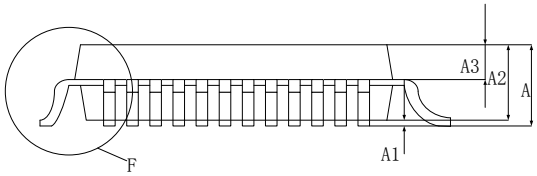
SYMBDL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	--	--	1.60
A1	0.05	--	0.15
A2	1.35	1.40	1.45
A3	0.60	--	0.64
b	0.16	--	0.24
c	0.13	--	0.17
c1	0.12	0.13	0.14
D	8.80	9.00	9.20
D1	6.90	7.00	7.10
E	8.80	9.00	9.20
E1	6.90	7.00	7.10
eB	8.10	--	8.25
e	0.40BSC		
L	0.40	--	0.65
L1	1.0REF		
θ	0°	--	8°

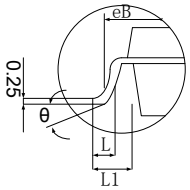




SECTIOB B-B

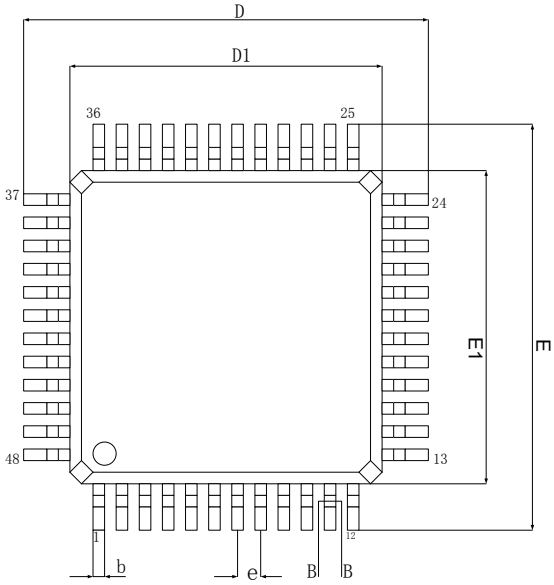
17.2 LQFP48

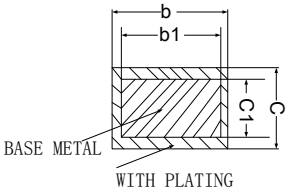




DETAIL F

SYMBDL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	--	--	1.6
A1	0.05	--	0.15
A2	1.35	1.4	1.45
A3	0.6	--	0.64
b	0.18	--	0.26
c	0.13	--	0.17
c1	0.12	0.13	0.14
D	8.80	9.00	9.20
D1	6.90	7.00	7.10
E	8.80	9.00	9.20
E1	6.90	7.00	7.10
eB	8.10	--	8.25
e	0.50BSC		
L	0.40	--	0.65
L1	1.0REF		
θ	0°	--	8°

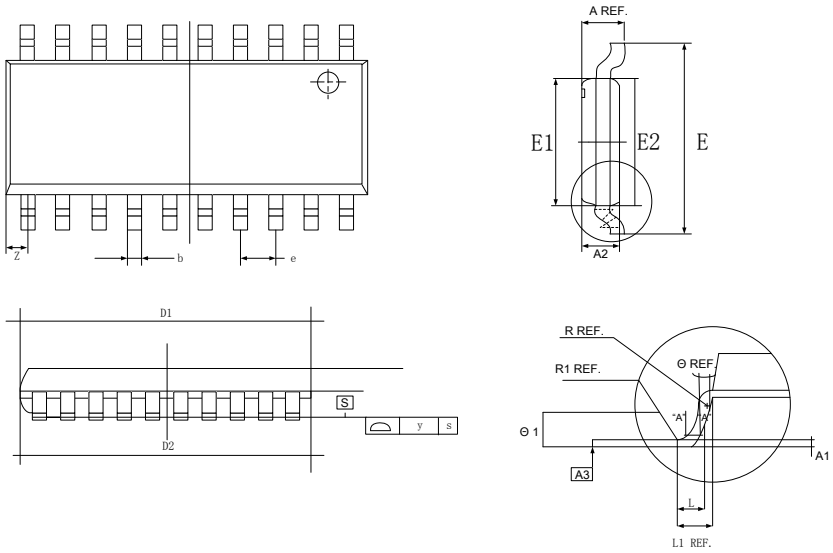




SECTIOB B-B

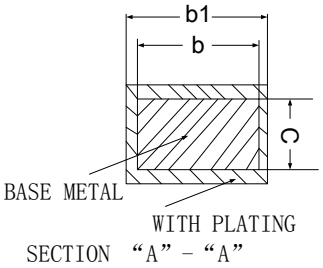
LQFP48L(0707X1.4)POD

17.3 SSOP20



SYMBDL	MIN	NOM	MAX
A	1.600	1.650	1.700
A1	0.050	0.150	0.250
A2	1.400	1.500	1.600
A3	----	0.172	----
b	0.250	0.300	0.350
b1	0.260	0.320	0.380
c	----	0.152	----
D1	7.100	7.150	7.200
D2	7.150	7.200	7.250
E	7.650	7.800	7.950
E1	5.200	5.250	5.300
E2	5.250	5.300	5.350
e	----	0.650	----
L	0.800	0.900	1.000
L1	1.150	1.250	1.350
R	----	0.120	----
R1	----	0.200	----
θ	0	----	----
θ1	0	----	10°
y	----	----	0.1
Z	----	0.675	----

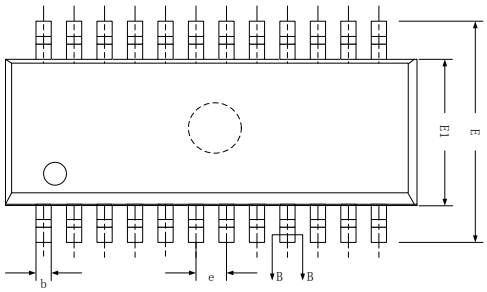
NOTES:
1. All dimension are in mm;
2. Dim D1/D2 & E1/E2 does not include plastic flash;
Flash:Plastic residual around body edge after dejunk/singulation.
3. Dim b does not include dambar protrusion/intrusion.
4. Plating thickness 0.05-0.15mm.

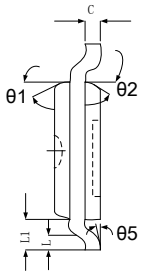


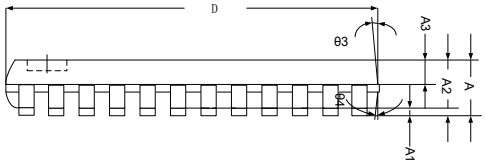
SECTION "A"-"A"

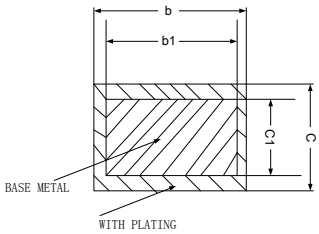
17.4 SSOP24

QSOP24 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS







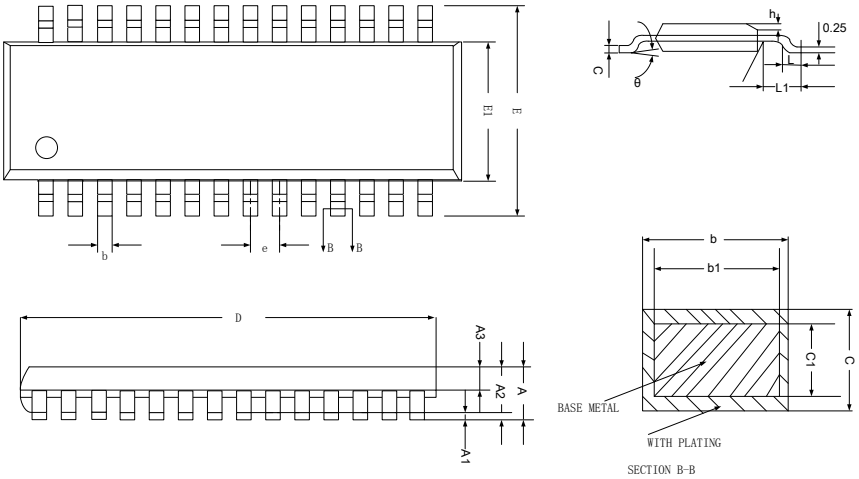


SECTION B-B

SYMBDL			
	MIN	NOM	MAX
A	--	--	1.70
A1	0.10	0.15	0.21
A2	1.40	1.45	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.20	--	0.29
b1	0.20	0.24	0.27
c	0.18	--	0.24
c1	0.16	0.19	0.21
D	8.45	8.60	8.75
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.75	3.85	3.90
e	0.635(BSC)		
L	0.58	0.60	0.63
L1	1.05(REF)		
θ1	8°	~	15°
θ2	8°	~	15°
θ3	8°	~	15°
θ4	8°	~	15°
θ5	0°	~	6°

技术说明：
1）LEADFRAME MATERIAL：COPPER；
引线框架材料：铜；
2） LEADFRAME THICKNESS：0.203mm；
引线框架厚度：0.203mm；
3）BOTH PACKAGE LENGTH AND WIDTH DO NOT INCLUDE MOLD FLASH；
塑封体长度及宽度尺寸不包括塑封溢胶；
4）REFERENCE：JEDEC MS-013，MS-012。
参考标准：JEDEC MS-013，MS-012。

17.5 SSOP28



SYMBDL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	--	--	1.75
A1	0.05	0.15	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.23	--	0.31
b1	0.22	0.25	0.28
c	0.20	--	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	9.80	9.90	10.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	0.635(BSC)		
h	0.25	--	0.50
L	0.50	--	0.80
L1	1.05(REF)		
θ	0°	~	8°

18指令集简述

18.1 概述

M8Pxxx系列指令集是一种精简指令集（RISC），指令宽度为16位，由操作码和0～2个操作数组成。指令按照功能可分为5类，即字节操作指令、位操作指令、立即数指令、分支指令、特殊控制指令。

一个指令周期由1个系统时钟周期组成,除非条件测试结果为真或指令执行改变了程序计数器的值，否则执行所有的指令都只需要一个指令周期。对于上诉两种特征情况，指令执行需要两个指令周期。

任何一条指定文件寄存器作为指令一部分的指令都进行读-修改-写操作。读寄存器、修改数据并根据指令或目标标识符“d”存储结果。即使是写寄存器的指令也将先对改寄存器进行读操作。

18.2 符号说明

符号	范围	说明	符号	范围	说明
R/r	0-0x1ff	寄存器地址	C	-	进位标志
A	-	ACC 寄存器	DC	-	半进位标志
B/b	0-7	位地址	Z	-	零标志
I/i	0-0xff	立即数	d	0-1	目的操作数定义
K/k	0-0x1fff	标号	GIE	-	总中断使能位
TOS	-	栈顶	stkp	-	堆栈指针
PC	-	PC 指针			

18.3 M8Pxxx 指令集表

指令集表中，d=1,目的操作数为 R；d=0,目的操作数为 A

指令类型	助记符	指令说明	周期数	影响标志位	备注
寄存器操作指令	ADDAR R,d	R+A → d	1	Z,DC,C	
	ADCAR R,d	R+A+C → d	1	Z,DC,C	
	SUBAR R,d	A-R → d	1	Z,DC,C	
	SBCAR R,d	A-R-$\overline{C}$ → d	1	Z,DC,C	
	SUBRA R,d	R-A → d	1	Z,DC,C	
	SBCRA R,d	R-A-$\overline{C}$ → d	1	Z,DC,C	
	ANDAR R,d	R&A → d	1	Z	
	ORAR R,d	R|A → d	1	Z	
	XORAR R,d	R^A → d	1	Z	
	COMR R,d	$\overline{R}$ → d	1	Z	
	MOVR R,d	R → d	1	Z	
	MOVAR R	A → R	1	-	
	CLRR R	0 → R	1	Z	
	SWAPR R,d	R 半字节交换→ d	1	-	
	RLR R,d	R[7] → C,{R[6:0],C}→ d	1	C	
	RLRNC R,d	{R[6:0],0}→ d	1	-	
	RRR R,d	R[0] → C,{C,R[7:1]} → d	1	C	
	RRRNC R,d	{0,R[7:1]} → d	1	-	
	DECR R,d	R-1 → d	1	Z	
	DJZR R,d	R-1 → d,SKIP if 0	1(2)	-	
	INCR R,d	R+1 → d	1	Z	
	JZR R,d	R+1 → d,SKIP if 0	1(2)	-	
	JNZR R,d	R+1 → d, SKIP if !0	1(2)	Z,C	
	DJNZR R,d	R-1 → d, SKIP if !0	1(2)	Z,C	
	JCMPAR R	SKIP if A=R	1(2)	Z,C	
	JNCMPAR R	SKIP if A≠R	1(2)	Z,C	
	JGAR R	SKIP if A≥R	1(2)	Z,C	
	JLAR R	SKIP if A<R	1(2)	Z,C	
	XCHAR R	A←→R	1(2)	Z	
位操作指令	JBTS0 R,b	SKIP if R[b]=0	1(2)	-	
	JBTS1 R,b	SKIP if R[b]=1	1(2)	-	
	BCLR R,b	0 → R[b]	1	-	
	BSET R,b	1 → R[b]	1	-	

指令类型	助记符	指令说明	周期数	影响标志位	备注
立即数操作指令	ADDIA I	I+A → A	1	Z,DC,C	
	SUBIA I	I-A → A	1	Z,DC,C	
	SBCIA I	I-A-$\overline{C}$ → A	1	Z,DC,C	
	SUBAI I	A-I → A	1	Z,DC,C	
	SBCAI I	A-I-$\overline{C}$ → A	1	Z,DC,C	
	ANDIA I	A&I → A	1	Z	
	ORIA I	A|I → A	1	Z	
	XORIA I	A^I → A	1	Z	
	MOVIA I	I → A	1	-	
	RETIA I	Stack → PC, I → A	2	-	
	JCMPAI I	SKIP if A=I	1(2)	Z,C	
	JNCMPAI I	SKIP if A≠I	1(2)	Z,C	
特殊操作指令	RLA	A[7] → C,{A[6:0],C}→ A	1	C	
	RLANC	{A[6:0],0}→ A	1	-	
	RRA	A[0] → C,{C,A[7:1]}→ A	1	C	
	RRANC	{0,A[7:1]} → A	1	-	
	DECA	A-1 → A	1	Z	
	DJZA	A-1 → A, SKIP if 0	1(2)	-	
	INCA	A+1 → A	1	Z	
	JZA	A+1 → A, SKIP if 0	1(2)	-	
	RETIE	Stack → PC, 1 → GIE	2	-	
	RETURN	Stack → PC	2	-	
	NOP	None Operation	1	-	
	RDT	ROM[{fsr1,fsr0}] →{HBUF, A}	2	-	
	DAA	加法后十进制调整	1	DC，C	
	DSA	减法后十进制调整	1	DC，C	
	PUSH	A，STATUS 压栈	1	-	
	POP	A，STATUS 出栈	1	Z，DC，C	
	CLRWDT	清除 WDT 寄存器	1	PD，TO	
分支指令	CALL I	I → PC, PC → Stack	2	-	
	GOTO I	I → PC	2	-	

18.4 M8Pxxx 指令说明

指令集请到官网下载。