

◆SMG240128A 液晶显示模块的概述：

SMG240128A 标准图形点阵型液晶显示模块(LCM)，采用点阵型液晶显示器(LCD)，可显示 240X128 点阵，点尺寸为 0.45X0.45(WXH)mm，内置 T6963C 接口型液晶显示控制器，可与 MCU 单片机直接连接，广泛应用于各类仪器仪表及电子设备。

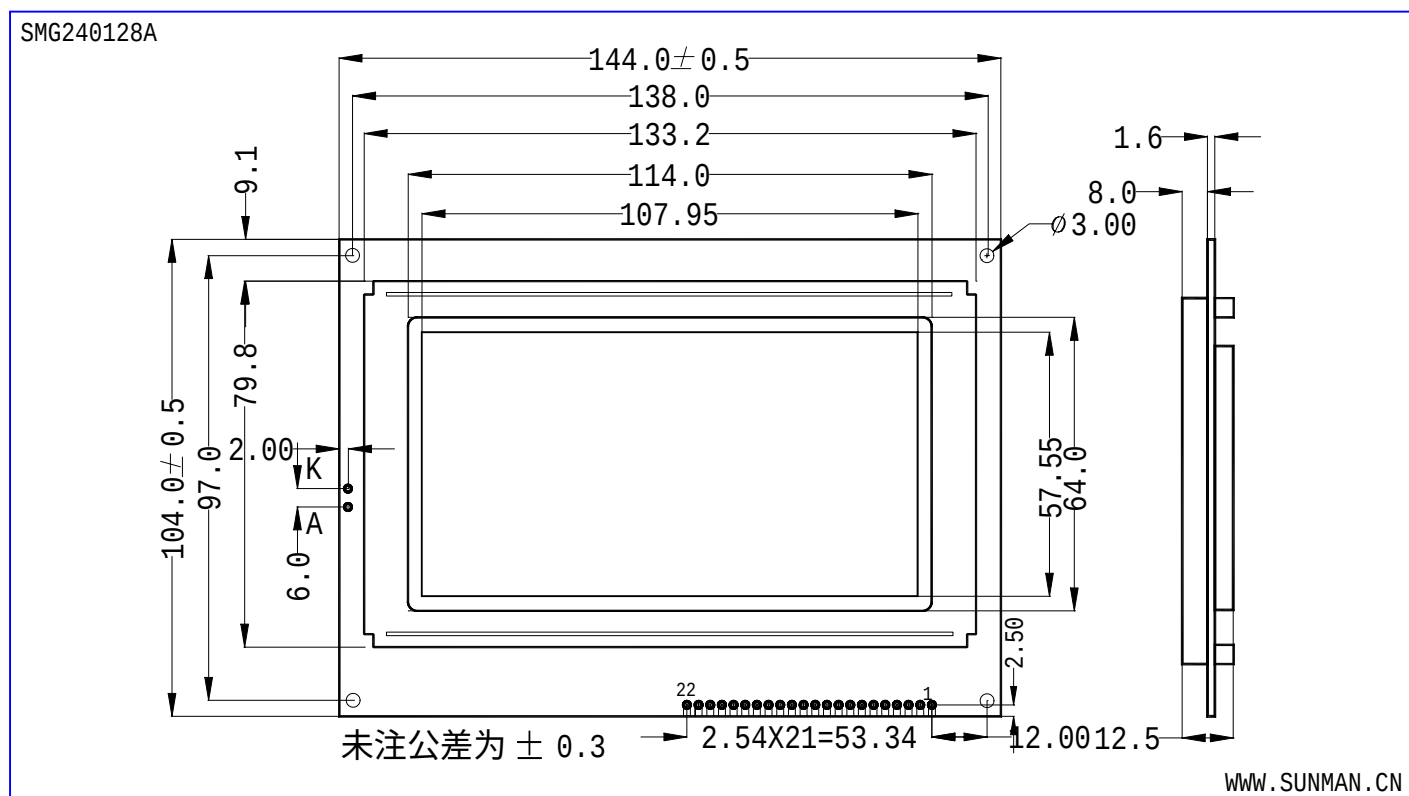
◆SMG240128A 液晶显示模块的主要技术参数：

产品型号	显示类型	显示模式	工作温度	存储温度	工作电压	工作电流	背光颜色	背光电流
SMG240128A	STN	黄绿模	宽温-20~+60℃	-30~+70℃	4.8~5.2V	15mA, 5.0V	黄绿	260mA

◆SMG240128A 液晶显示模块的接口信号说明：

编号	符号	引脚说明	编号	符号	引脚说明
1	FG	构造地 (0V)	12	D1	Data I/O
2	VSS	电源地	13	D2	Data I/O
3	VDD	电源正极 (+5V)	14	D3	Data I/O
4	V0	LCD 偏压输入	15	D4	Data I/O
5	WR	写信号	16	D5	Data I/O
6	RD	读信号	17	D6	Data I/O
7	CE	使能信号	18	D7	Data I/O
8	C/D	数据/命令选择端 (H/L)	19	FS	字体点阵 (L)
9	NC	空脚	20	VEE	LCD 驱动电压输出
10	/RST	复位端 (L 有效)	21	BLA	背光源正极
11	D0	Data I/O	22	BLK	背光源负极

◆SMG240128A 液晶显示模块的外形尺寸：



◆控制器接口说明（T6963C 及兼容芯片）

1 基本操作时序：

1.1 读状态：输入：C/D=H, CE=L, RD=L, WR=H	输出：D0~D7=状态字
1.2 写指令：输入：C/D=H, CE=L, RD=H, WR=L, D0~D7=指令码	输出：无
1.3 读数据：输入：C/D=L, CE=L, RD=L, WR=H	输出：D0~D7=数据
1.4 写数据：输入：C/D=L, CE=L, RD=H, WR=L, D0~D7=数据	输出：无

2 状态字说明

STA7	STA6	STA5	STA4	STA3	STA2	STA1	STA0
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

STA0	指令读写使能	1: 允许 0: 禁止
STA1	数据读写使能	1: 允许 0: 禁止
STA2	数据连续读使能	1: 允许 0: 禁止
STA3	数据连续写使能	1: 允许 0: 禁止
STA4	未用	
STA5	未用	
STA6	未用	
STA7	液晶屏当前显示状态	1: 显示 0: 关闭

控制器可处于二种工作状态：指令数据读写状态和连续数据读写状态

- 2.1 指令数据读写状态：在此状态下，对控制器每次进行操作之前，都必须进行**读写检测**，确保 STA0 和 STA1 都为 1。
- 2.2 连续数据读写状态：在此状态下，对控制器每次进行操作之前，都必须进行**连续读写检测**，确保 STA2 和 STA3 都为 1。

3 指令写入方式

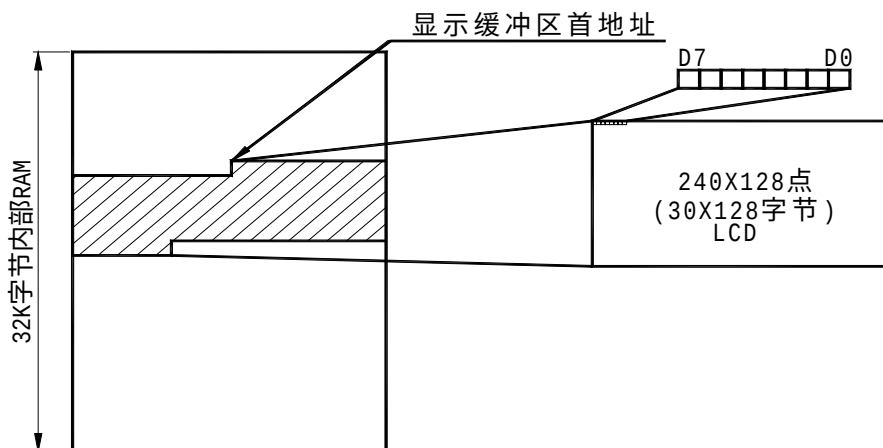
指令写入方式可分三种：无参数指令、单参数指令、双参数指令

- 3.1 无参数指令：**开始→读写检测→写指令→结束。**
- 3.2 单参数指令：**开始→读写检测→写数据→读写检测→写指令→结束。**
- 3.3 双参数指令：**开始→读写检测→写数据(参数一)→读写检测→写数据(参数二)→读写检测→写指令→结束。**

4 RAM 地址映射图

控制器内部带有 32K 字节的 RAM 缓冲区，其中显示缓冲区首地址寄存器对应的后续 30X128 字节的内容映射到 LCD 显示屏上，如右图所示：

通过改变显示缓冲区首地址可实现屏幕滚动、屏幕换页等功能



5 指令说明

5.1 初始化设置

5.1.1 显示模式设置

参数 1	参数 2	指令码	功能
无	无	80H	设置显示模式为 OR 模式

5.1.2 显示开/关设置

参数 1	参数 2	指令码	功能
无	无	90H	关显示
无	无	98H	开显示

5.1.3 显示缓冲区设置

参数 1	参数 2	指令码	功能
地址低字节	地址高字节	42H	设置显示缓冲区首地址
1EH	无	43H	设置显示每行字节数

5.2 数据控制

控制器内部设有一个数据地址指针，用户可通过它来访问内部的全部 32KRAM。

5.2.1 数据指针设置

参数 1	参数 2	指令码	功能
地址低字节	地址高字节	24H	设置数据地址指针

5.2.2 数据读写

参数 1	参数 2	指令码	功能
数据字节	无	C0H	写数据且数据地址指针加一
无	无	C1H	读数据且数据地址指针加一
数据字节	无	C2H	写数据且数据地址指针减一
无	无	C3H	读数据且数据地址指针减一
数据字节	无	C4H	写数据且数据地址指针不变
无	无	C5H	读数据且数据地址指针不变

5.2.3 数据连续读写

在连续指令开始后，控制器进入连续数据读写状态，以后每读写一次数据，数据地址指针自动加一，直到向控制器发出连续读写结束指令后，才能退出此状态。

参数 1	参数 2	指令码	功能
无	无	B0H	连续写开始
无	无	B1H	连续读开始
无	无	B2H	连续读写结束

- 注：1. 在连续数据读写状态，每次读写之前必须进行**连续读写检测**。
2. 在连续数据读写状态，建议不要用除连续读写结束指令外的其它指令。
3. 在连续数据读写以后，务必向控制器发送连续读写结束指令，退出连续数据读写状态。

5.2.4 位写入

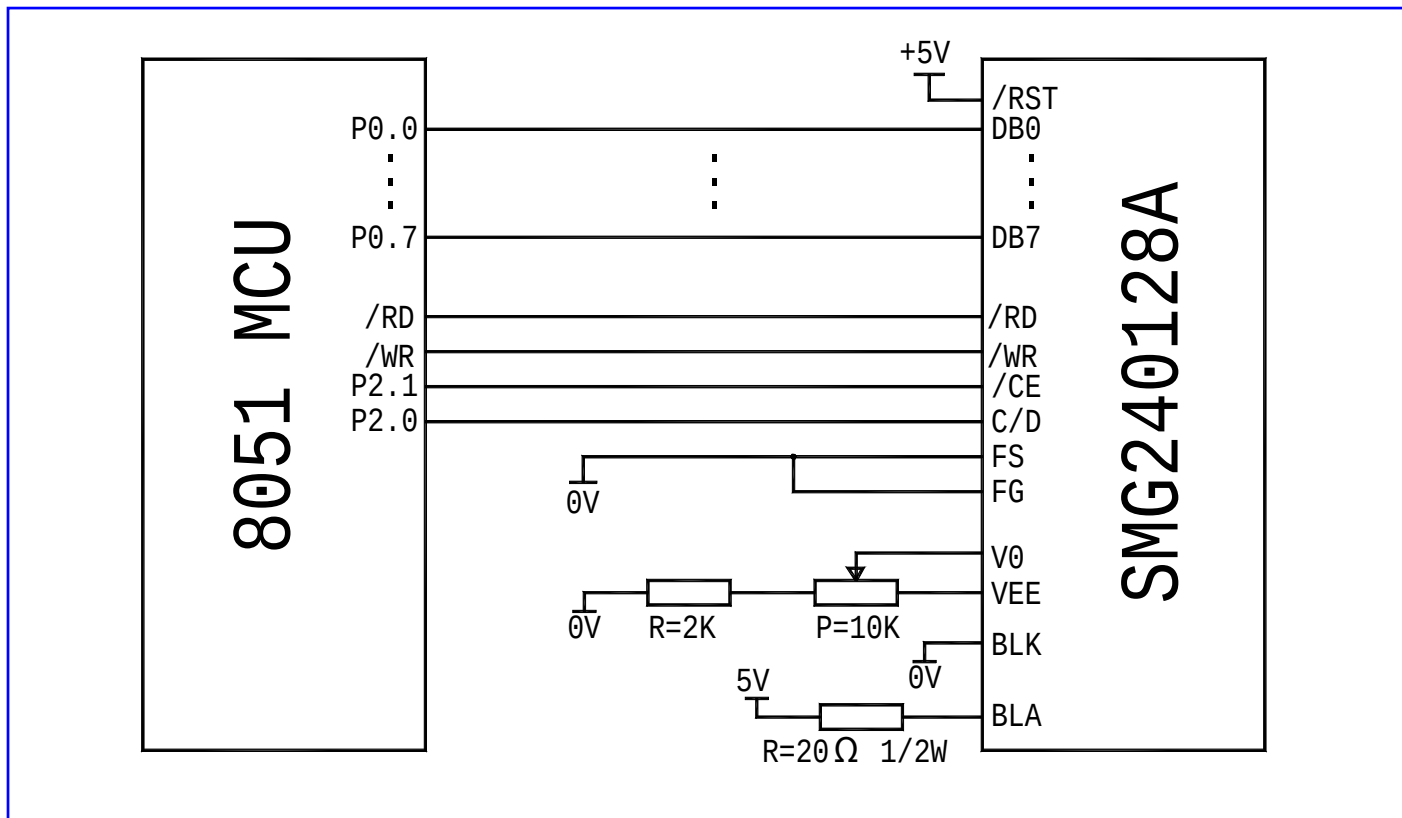
参数 1	参数 2	指令码	功能
无	无	F0H	设置 D0 为 0
无	无	F1H	设置 D1 为 0
无	无	F2H	设置 D2 为 0
无	无	F3H	设置 D3 为 0
无	无	F4H	设置 D4 为 0
无	无	F5H	设置 D5 为 0
无	无	F6H	设置 D6 为 0
无	无	F7H	设置 D7 为 0
无	无	F8H	设置 D0 为 1
无	无	F9H	设置 D1 为 1
无	无	FAH	设置 D2 为 1
无	无	FBH	设置 D3 为 1
无	无	FCH	设置 D4 为 1
无	无	FDH	设置 D5 为 1
无	无	FEH	设置 D6 为 1
无	无	FFH	设置 D7 为 1

6 初始化过程（复位过程）

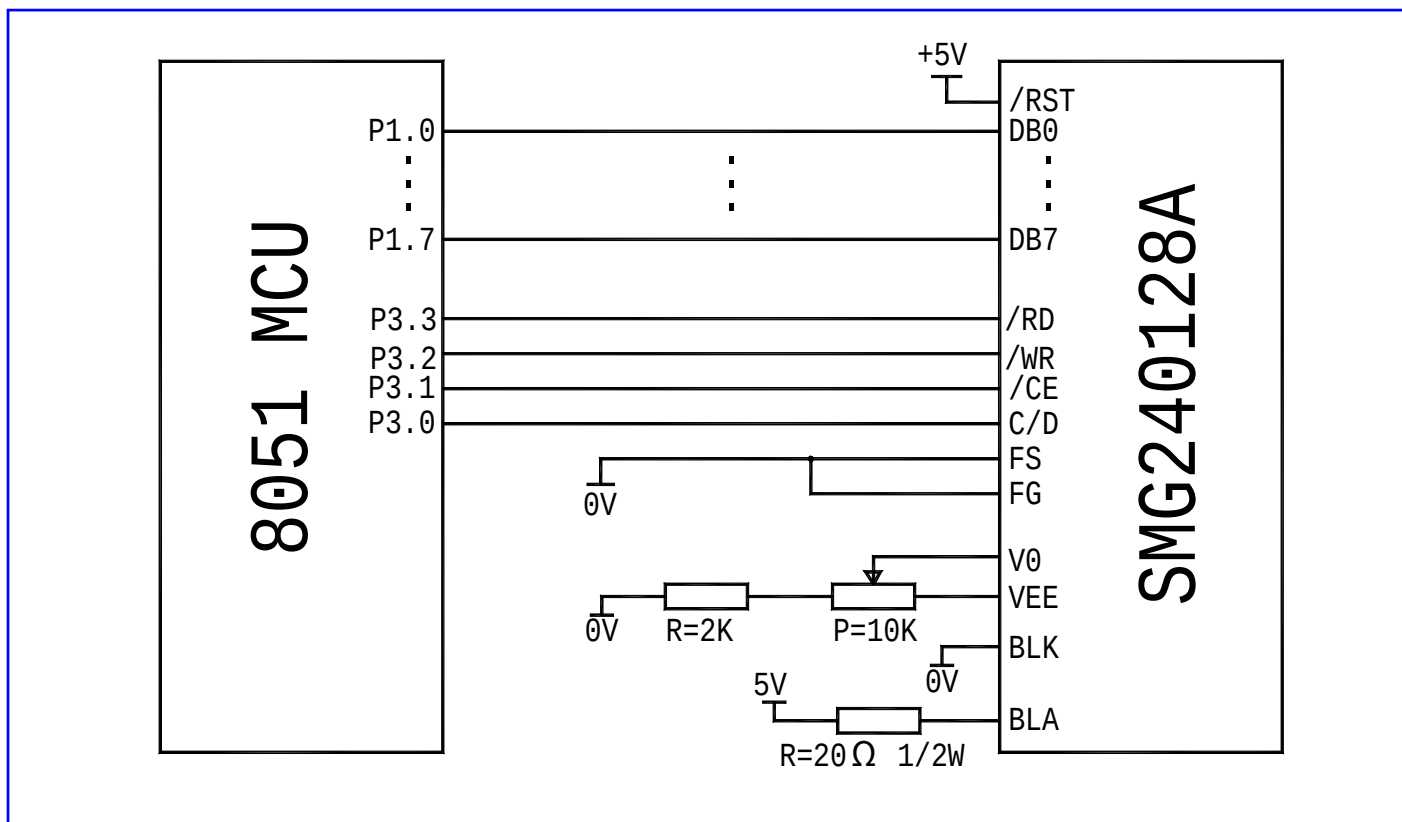
- 6.1 写指令 80H：设置显示模式为 0R 模式。
- 6.2 写指令 98H：开显示。
- 6.3 写指令 43H：设置显示每行字节数。
- 6.4 写指令 42H：设置显示显示缓冲区首地址。

◆SMG240128A 液晶显示模块的参考连接：

1. 8051 系列总线方式：

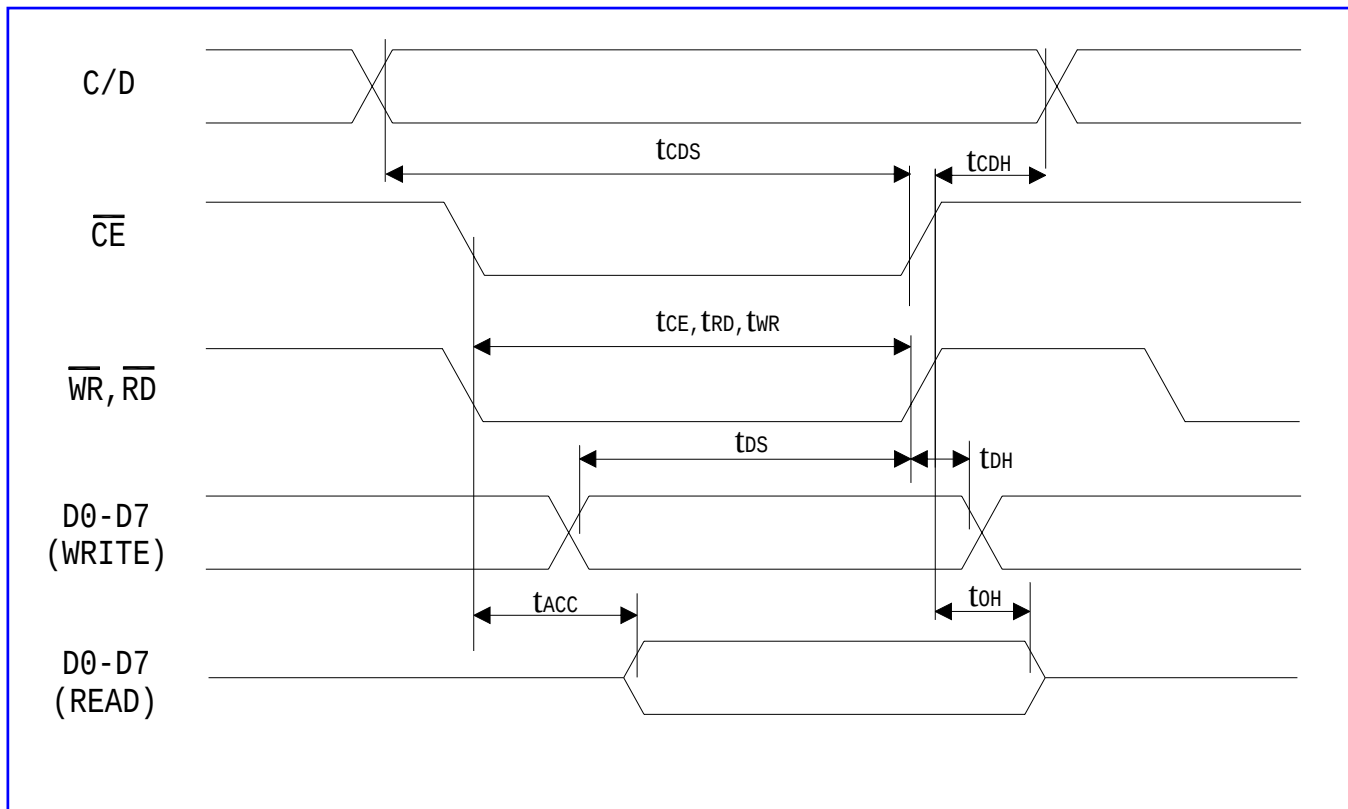


2. 8051 系列模拟口线方式：



◆控制器接口时序说明（T6963C 及兼容芯片）：

1. 读写操作时序



2. 时序参数

时序参数	符号	极限值			单位	测试条件
		最小值	典型值	最大值		
C/D 建立时间	t_{CDS}	100	-	-	ns	引脚 C/D
C/D 保持时间	t_{CDH}	10	-	-	ns	
片选、读、写脉冲宽度	t_{CE}, t_{RD}, t_{WR}	80	-	-	ns	-
数据建立时间(写操作)	t_{DS}	80	-	-	ns	引脚 DB0~DB7
数据保持时间(写操作)	t_{DH}	40	-	-	ns	
数据建立时间(读操作)	t_{ACC}	-	-	150	ns	
数据保持时间(读操作)	t_{OH}	10	-	50	ns	

◆参考网页：<http://www.sunman.cn/lcm/product/SMG240128A.html>