

SMC1602C 液晶显示模块的概述：

SMC1602C 标准字符点阵型液晶显示模块(LCM)，采用点阵型液晶显示器(LCD)，可显示 16 个字符 X2 行西文字符，字符尺寸为 4.95X7.95(WXH)mm，内置 HD44780 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。

SMC1602C 液晶显示模块的主要技术参数：

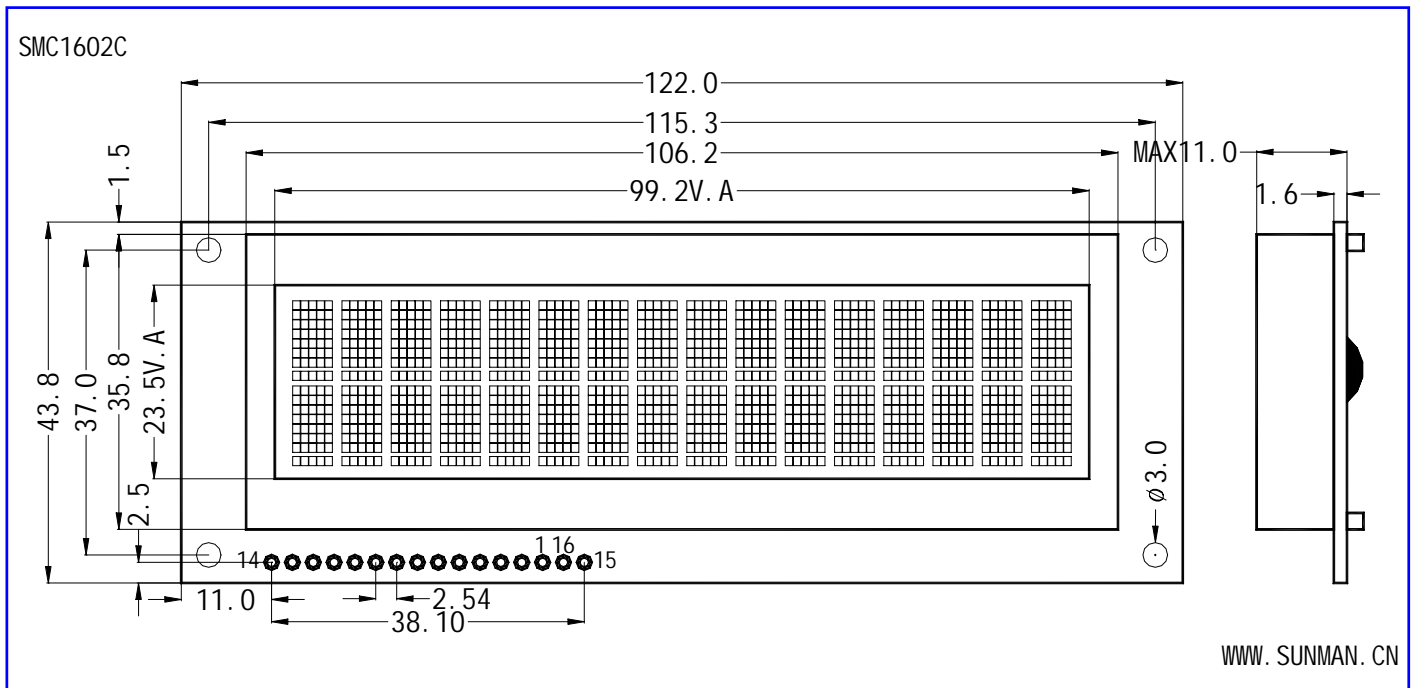
产品型号	显示类型	显示模式	工作温度	存储温度	工作电压	工作电流	背光颜色	背光电流
SMC1602C	STN	黄绿模	常温 0 ~ +50	-20 ~ +70	4.8 ~ 5.2V	2.0mA, 5.0V	黄绿	70mA

警告：背光电流必须小于推荐值的 120%

SMC1602C 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	VSS	电源地	9	D2	Data I/O
2	VDD	电源正极	10	D3	Data I/O
3	V0	LCD 偏压输入	11	D4	Data I/O
4	RS	数据/命令选择端 (H/L)	12	D5	Data I/O
5	R/W	读写控制信号 (H/L)	13	D6	Data I/O
6	E	使能信号	14	D7	Data I/O
7	D0	Data I/O	15	BLA	背光源正极
8	D1	Data I/O	16	BLK	背光源负极

SMC1602C 液晶显示模块的外形尺寸：



控制器接口说明 (HD44780 及兼容芯片) :

1 基本操作时序 :

- 1.1 读状态 : 输入 : RS=L, RW=H, E=H 输出 : D0 ~ D7=状态字
- 1.2 写指令 : 输入 : RS=L, RW=L, D0 ~ D7=指令码, E=高脉冲 输出 : 无
- 1.3 读数据 : 输入 : RS=H, RW=H, E=H 输出 : D0 ~ D7=数据
- 1.4 写数据 : 输入 : RS=H, RW=L, D0 ~ D7=数据, E=高脉冲 输出 : 无

2 状态字说明

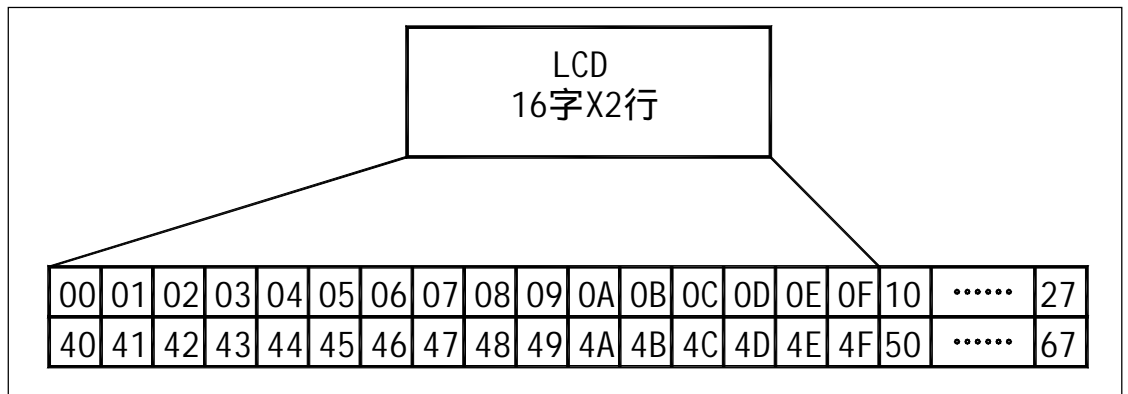
STA7	STA6	STA5	STA4	STA3	STA2	STA1	STA0
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

STA0-6	当前数据地址指针的数值	
STA7	读写操作使能	1: 禁止 0: 允许

注 : 对控制器每次进行读写操作之前 , 都必须进行**读写检测** , 确保 STA7 为 0

3 RAM 地址映射图

控制器内部带有 80X8 位 (80 字节) 的 RAM 缓冲区 , 对应关系如右图所示 :



4 指令说明

4.1 初始化设置

4.1.1 显示模式设置

指令码								功能
0	0	1	1	1	0	0	0	设置 16X2 显示, 5X7 点阵, 8 位数据接口

4.1.2 显示开/关及光标设置

指令码								功能
0	0	0	0	1	D	C	B	D=1 开显示 ; D=0 关显示 C=1 显示光标 ; C=0 不显示光标 B=1 光标闪烁 ; B=0 光标不闪烁
0	0	0	0	0	1	N	S	N=1 当读或写一个字符后地址指针加一 , 且光标加一 N=0 当读或写一个字符后地址指针减一 , 且光标减一 S=1 当写一个字符 , 整屏显示左移 (N=1) 或右移 (N=0) , 以得到光标不移动而屏幕移动的效果。 S=0 当写一个字符 , 整屏显示不移动

4.2 数据控制

控制器内部设有一个数据地址指针，用户可通过它们来访问内部的全部 80 字节 RAM。

4.2.1 数据指针设置

指令码	功能
80H+ 地址码 (0-27H , 40H-67H)	设置数据地址指针

4.2.2 读数据：见 1.3 节

4.2.3 写数据：见 1.4 节

4.2.4 其他设置

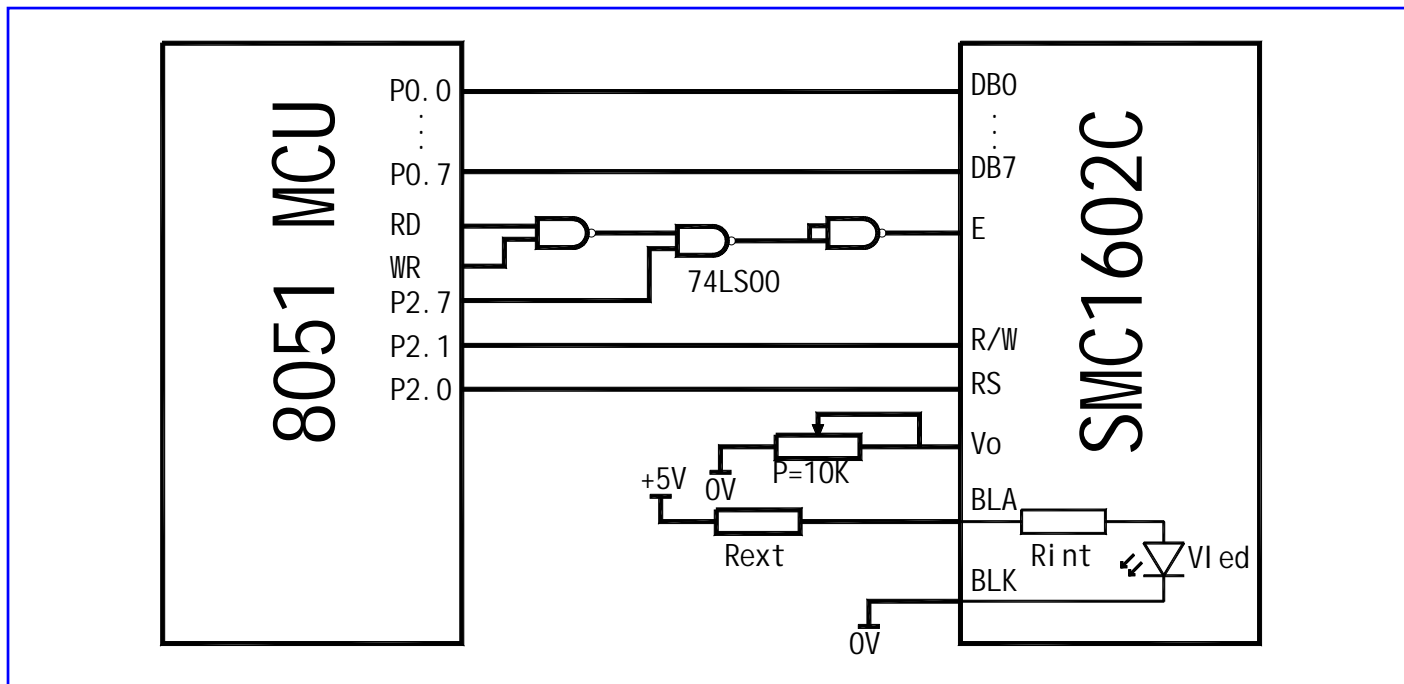
指令码	功能
01H	显示清屏：1. 数据指针清零 2. 所有显示清零
02H	显示回车：1. 数据指针清零

5 初始化过程 (复位过程)

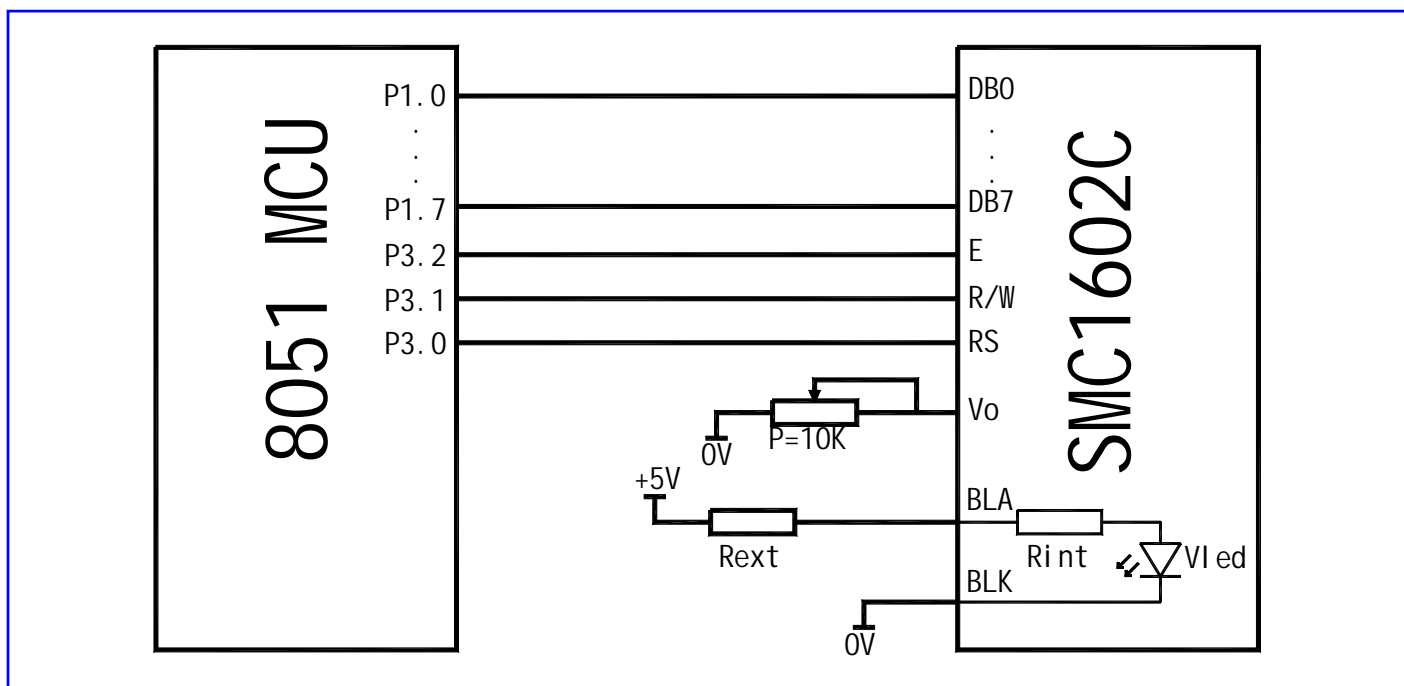
- 5.1 写指令 38H：显示模式设置第一次
- 5.2 延时 3ms
- 5.3 写指令 38H：显示模式设置第二次
- 5.4 延时 3ms
- 5.5 写指令 38H：显示模式设置第三次
- 5.6 延时 3ms
- 5.7 写指令 38H：显示模式设置第四次
- 5.8 延时 3ms
- 5.9 写指令 08H：显示关闭
- 5.10 写指令 01H：显示清屏
- 5.11 延时 3ms
- 5.12 写指令 06H：显示光标移动设置
- 5.13 写指令 0CH：显示开及光标设置

SMC1602C 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：



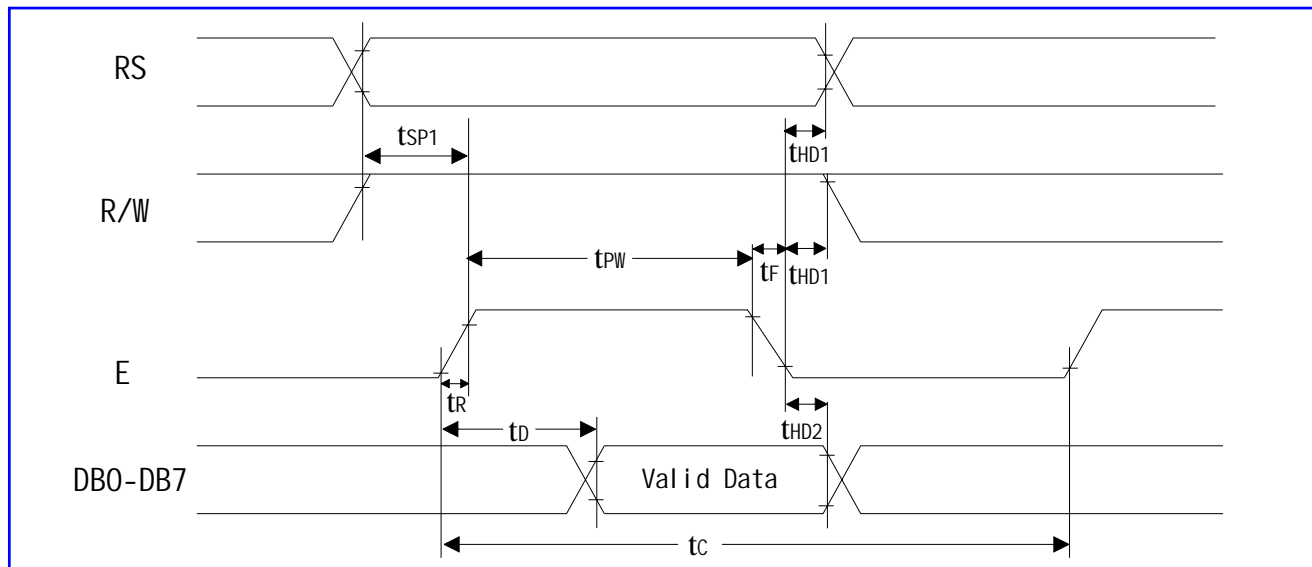
3. 外部背光限流电阻选择：

产品型号	背光颜色	内部发光电压 Vled	内部限流电阻 Rint	外部限流电阻 Rext	背光电流
SMC1602C	黄绿	4.2V	5.1 欧	10 欧	70mA

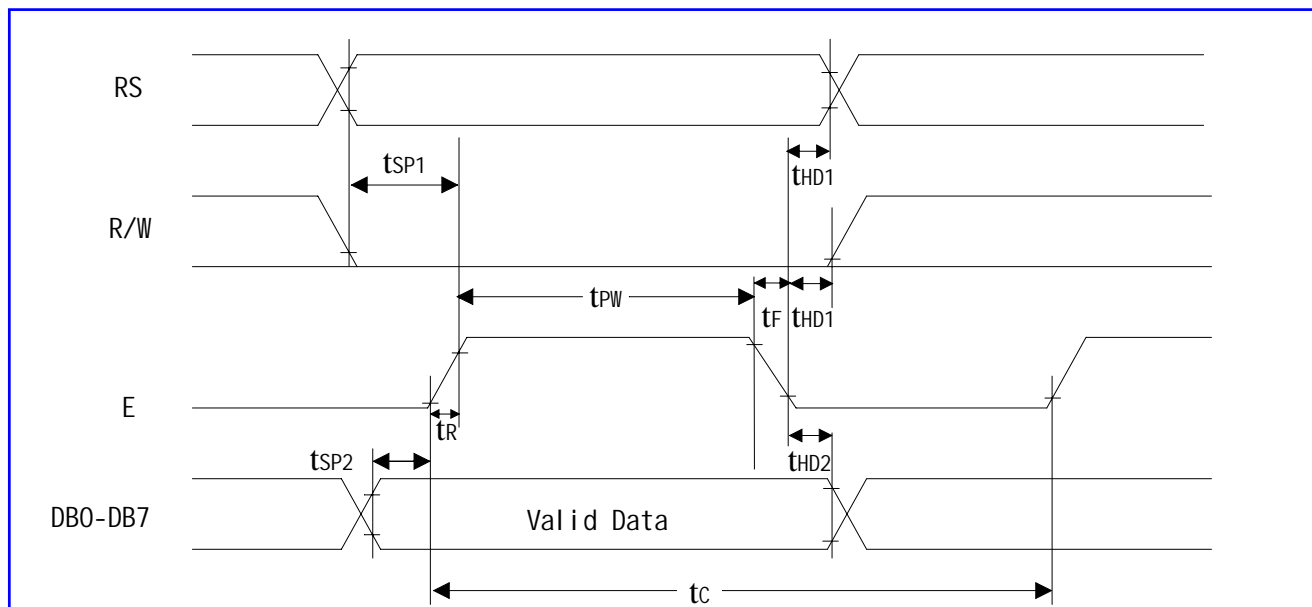
注：用户可改变背光工作电压和外接限流电阻 Rext 来调节背光的亮度，但改变后的背光电流必须小于推荐值的 120%

控制器接口时序说明 (HD44780 及兼容芯片) :

1. 读操作时序



2. 写操作时序



3. 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		
E 信号周期	t_C	400	-	-	ns	引脚 E
E 脉冲宽度	t_{PW}	150	-	-	ns	
E 上升沿/下降沿时间	t_R, t_F	-	-	25	ns	
地址建立时间	t_{SP1}	30	-	-	ns	引脚 E、RS、R/W
地址保持时间	t_{HD1}	10	-	-	ns	
数据建立时间(读操作)	t_D	-	-	100	ns	引脚 DB0 ~ DB7
数据保持时间(读操作)	t_{HD2}	20	-	-	ns	
数据建立时间(写操作)	t_{SP2}	40	-	-	ns	
数据保持时间(写操作)	t_{HD2}	10	-	-	ns	

参考网页：<http://www.sunman.cn/lcm/product/SMC1602C.html>