

◆SMC1602SA 液晶显示模块的概述：

SMC1602SA 三线式串行接口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 2.95X4.35(WXH)mm，内置 HD44780 接口型液晶显示控制器，外形尺寸同 SMC1602A，与单片机只有 E,CLK,DI 三根数据口线相连，接口简单，使用方便，抗干扰性强，可靠性更高，性价比优良，广泛应用于各类仪器仪表及电子设备。

◆SMC1602SA 液晶显示模块的主要技术参数：

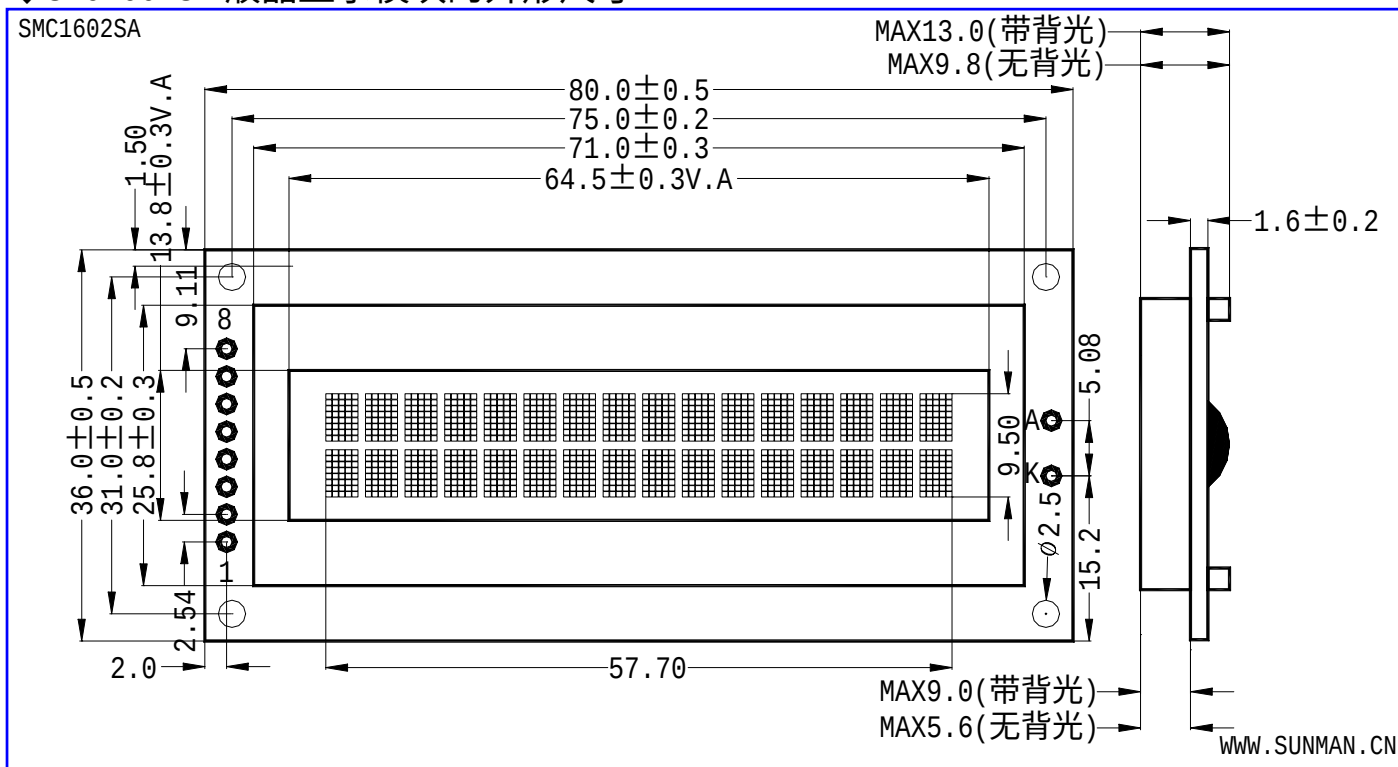
产品型号	显示类型	显示模式	工作温度	存储温度	工作电压	工作电流	背光颜色	背光电流
SMC1602SA	STN	黄绿模	常温-0~+50℃	-20~+70℃	4.8~5.2V	2.0mA, 5.0V	黄绿	80mA
SMC1602SA-2	STN	黄绿模	宽温-20~+70℃	-30~+80℃	4.8~5.2V	2.0mA, 5.0V	无	无

警告：背光电流必须小于推荐值的 120%

◆SMC1602SA 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	5	CLK	串行移位脉冲输入
2	VDD	电源正极	6	E	使能信号输入
3	V0	LCD 偏压输入	7	BLA	背光源正极
4	DI	串行数据输入	8	BLK	背光源负极

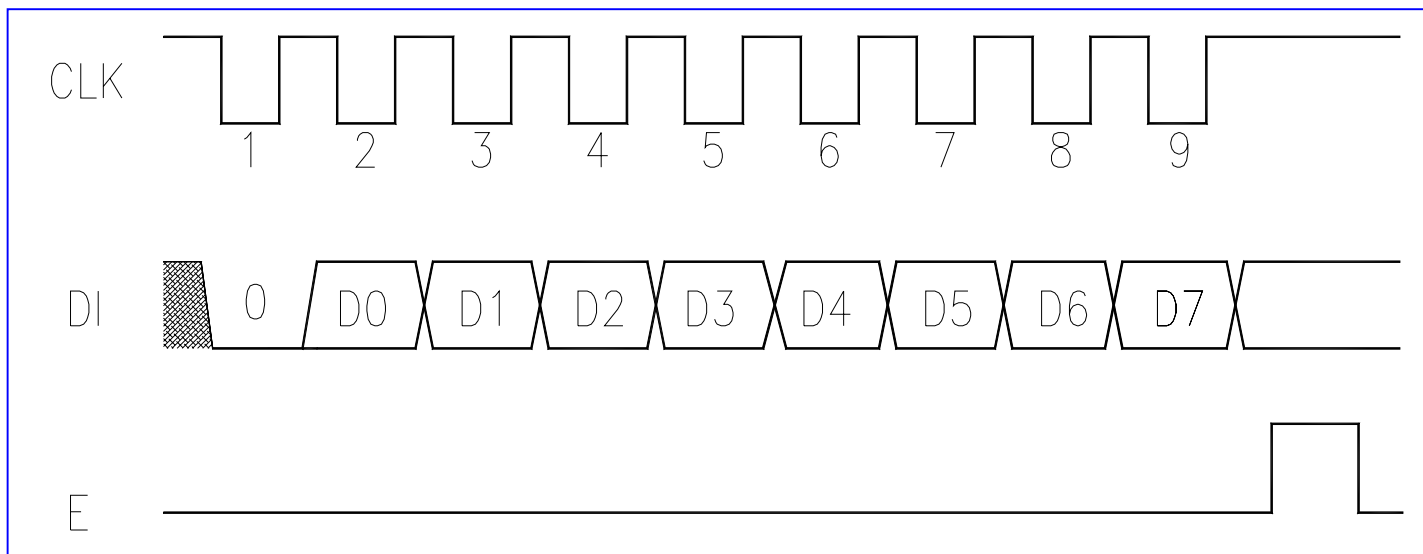
◆SMC1602SA 液晶显示模块的外形尺寸：



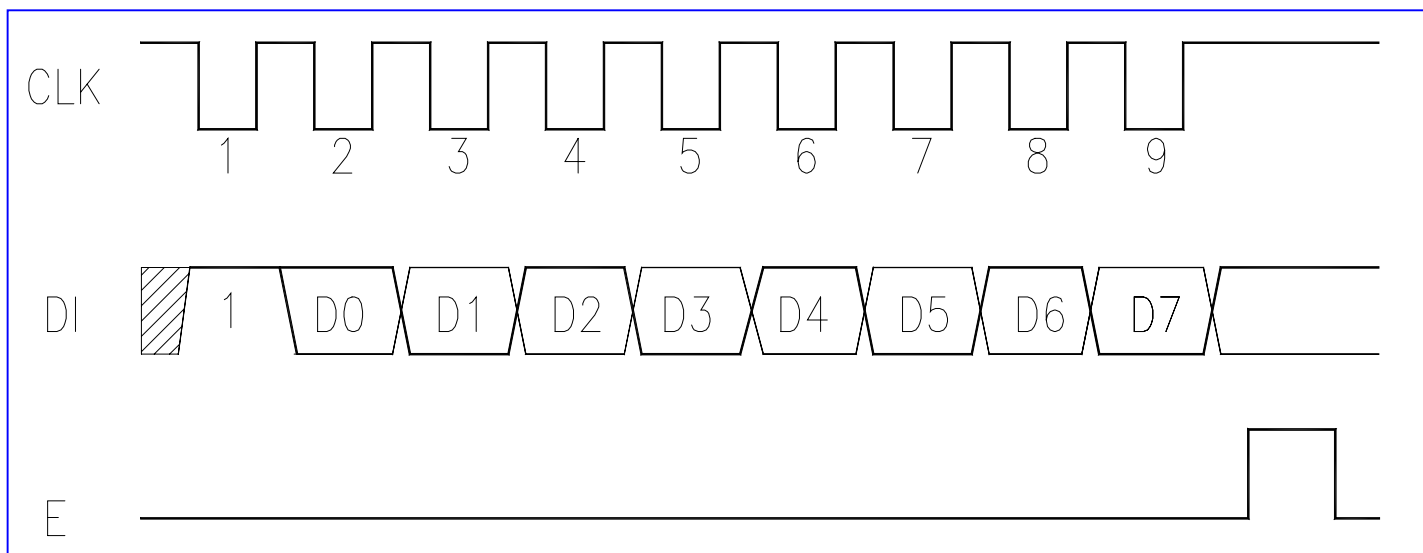
◆控制器接口说明（HD44780 及兼容芯片）：

1 基本操作时序：

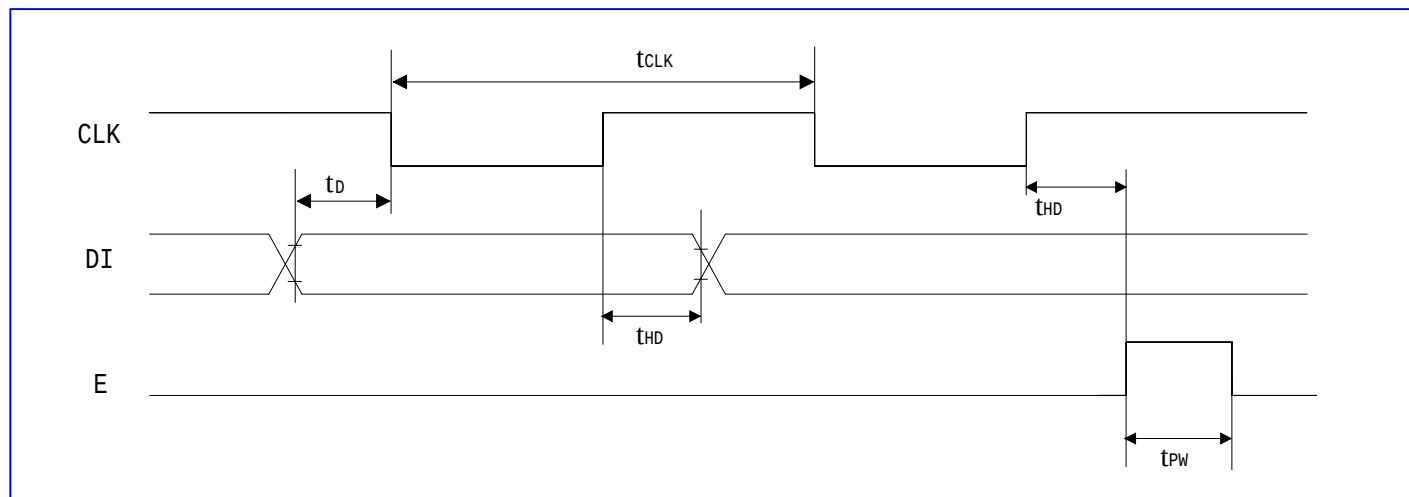
1.1 写指令操作时序



1.2 写数据操作时序



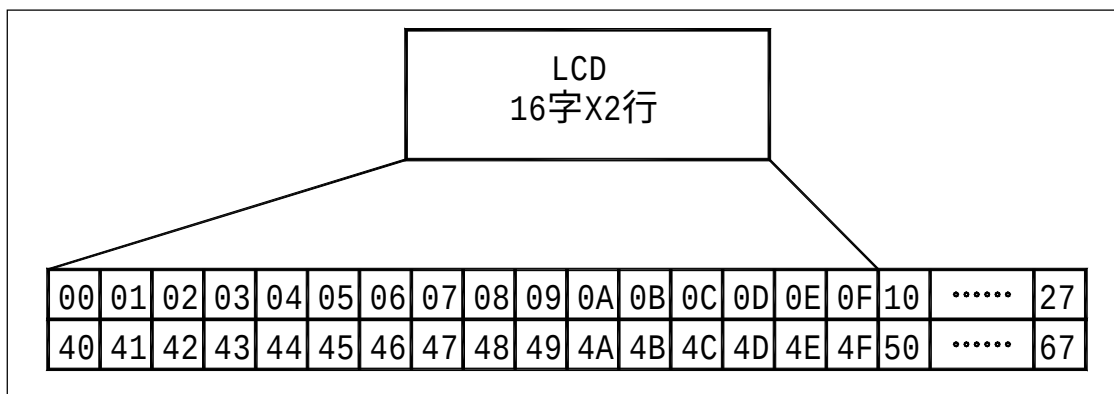
1.3 时序参数：



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 脉冲宽度	t_{PW}	2	-	-	uS	引脚 E
CLK 脉冲宽度	t_{CLK}	8	12	-	uS	引脚 CLK
数据建立时间	t_D	1	-		uS	引脚 DI、CLK、E
数据保持时间	t_{HD}	1	-	-	uS	

2 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:



3 指令说明

3.1 初始化设置

3.1.1 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

3.1.2 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

3.2 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。

3.2.1 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

3.2.2 读数据: 见 1.3 节

3.2.3 写数据: 见 1.4 节

3.2.4 其他设置

指令码	功能
-----	----

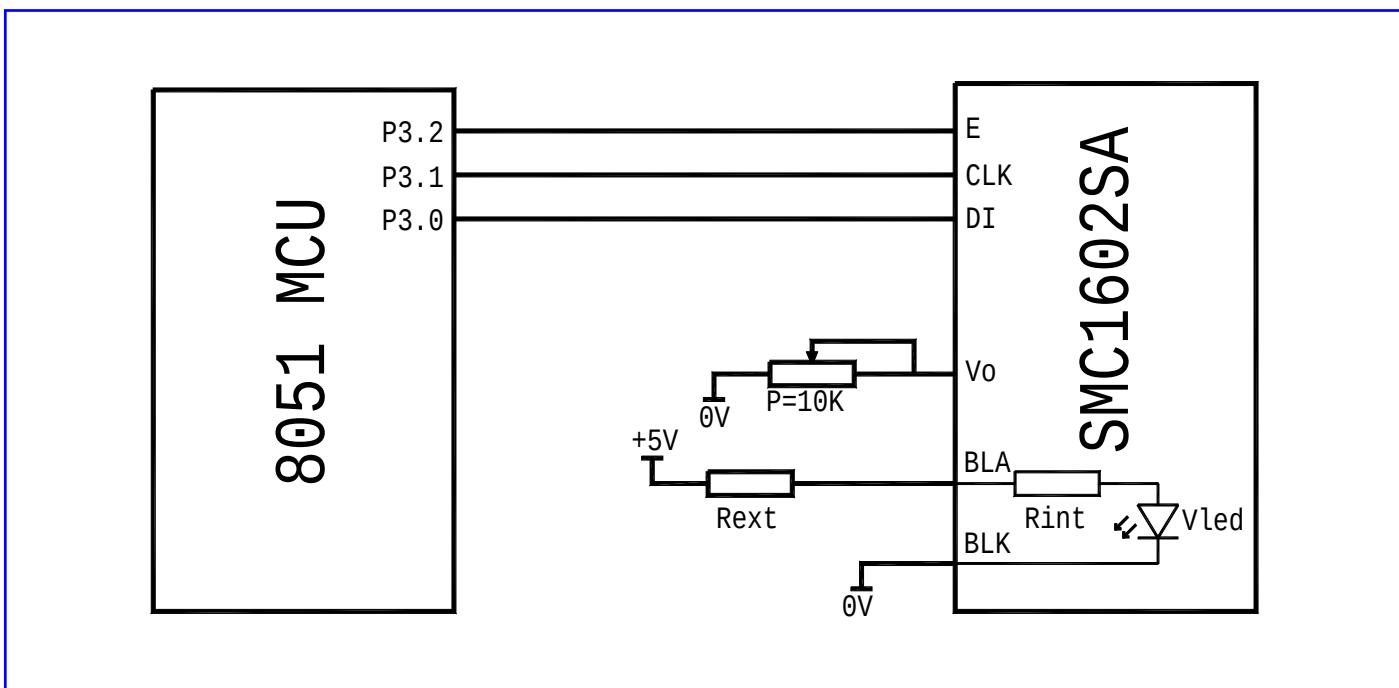
01H	显示清屏：1. 数据指针清零 2. 所有显示清零
02H	显示回车：1. 数据指针清零

4 初始化过程（复位过程）

- 4.1 写指令 38H：显示模式设置第一次
- 4.2 延时 3ms
- 4.3 写指令 38H：显示模式设置第二次
- 4.4 延时 3ms
- 4.5 写指令 38H：显示模式设置第三次
- 4.6 延时 3ms
- 4.7 写指令 38H：显示模式设置第四次
- 4.8 延时 3ms
- 4.9 写指令 08H：显示关闭
- 4.10 写指令 01H：显示清屏
- 4.11 延时 3ms
- 4.12 写指令 06H：显示光标移动设置
- 4.13 写指令 0CH：显示开及光标设置

◆SMC1602SA 液晶显示模块的参考连接：

1. 8051 系列接口方式：



2. 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
SMC1602SA	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%

◆参考网页：<http://www.sunman.cn/lcm/product/SMC1602SA.html>