



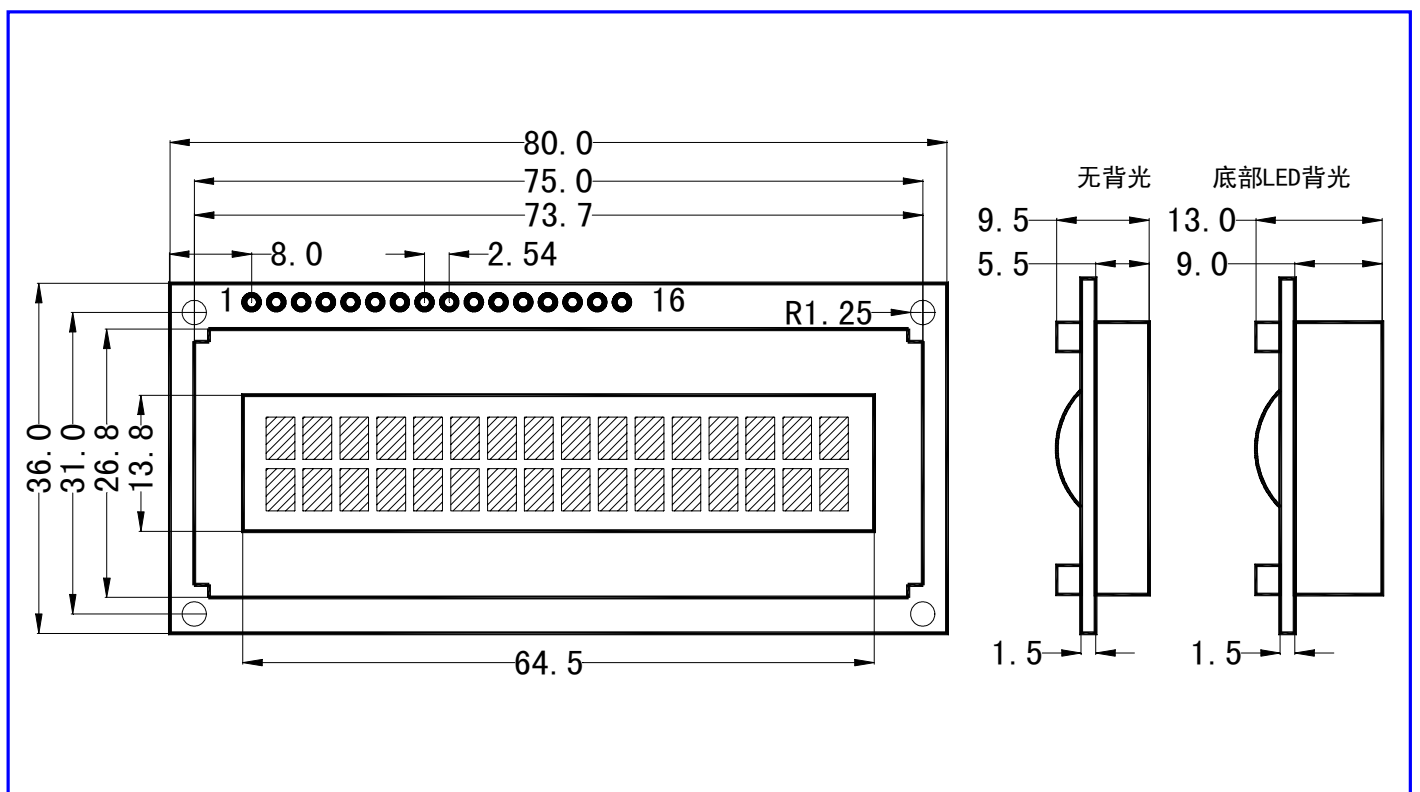
◆主要技术参数:

| | |
|-----------|--------------------|
| 显示容量: | 16X2 个字符 |
| 芯片工作电压: | 4.5~5.5V |
| 工作电流: | 2.0mA (5.0V) |
| 模块最佳工作电压: | 5.0V |
| 字符尺寸: | 2.95X4.35 (WXH) mm |

◆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 | VL | 液晶显示偏压信号 | 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/写选择端 (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 |

◆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

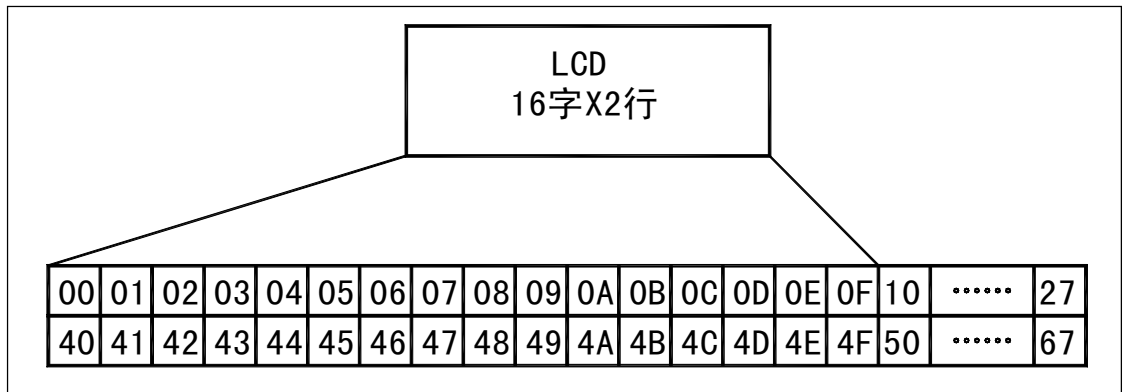
| | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| STA7 | STA6 | STA5 | STA4 | STA3 | STA2 | STA1 | STA0 |
| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |

| | | |
|--------|-------------|-------------|
| 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 光标不显示 |
| 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 |

错误 数据指针不会清零

5 初始化过程 (复位过程)

5.1 延时 15ms

5.2 写指令 38H(不检测忙信号)

5.3 延时 5ms

5.4 写指令 38H(不检测忙信号)

5.5 延时 5ms

5.6 写指令 38H(不检测忙信号)

5.7 (以后每次写指令、读/写数据操作之前均需检测忙信号)

5.8 写指令 38H：显示模式设置

5.9 写指令 08H：显示关闭

5.10 写指令 01H：显示清屏

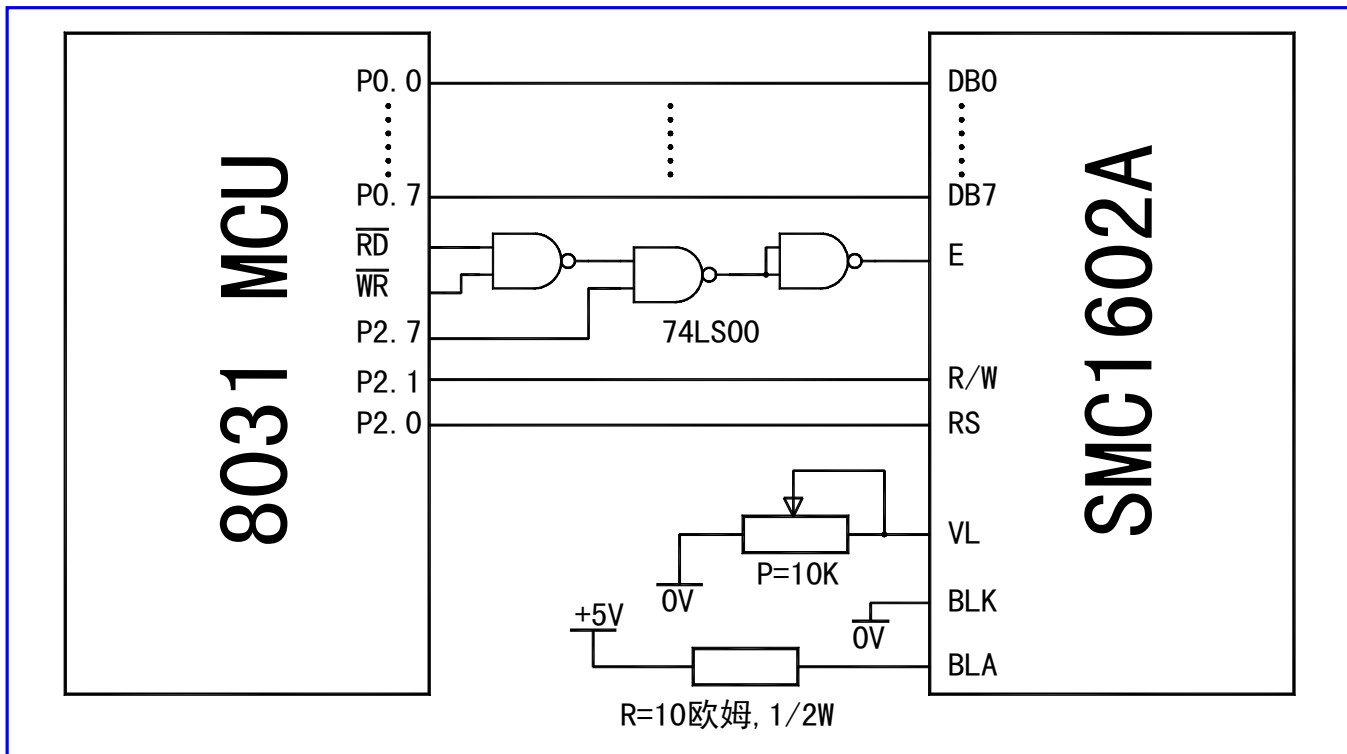
5.11 写指令 06H：显示光标移动设置

5.12 写指令 0CH：显示开及光标设置

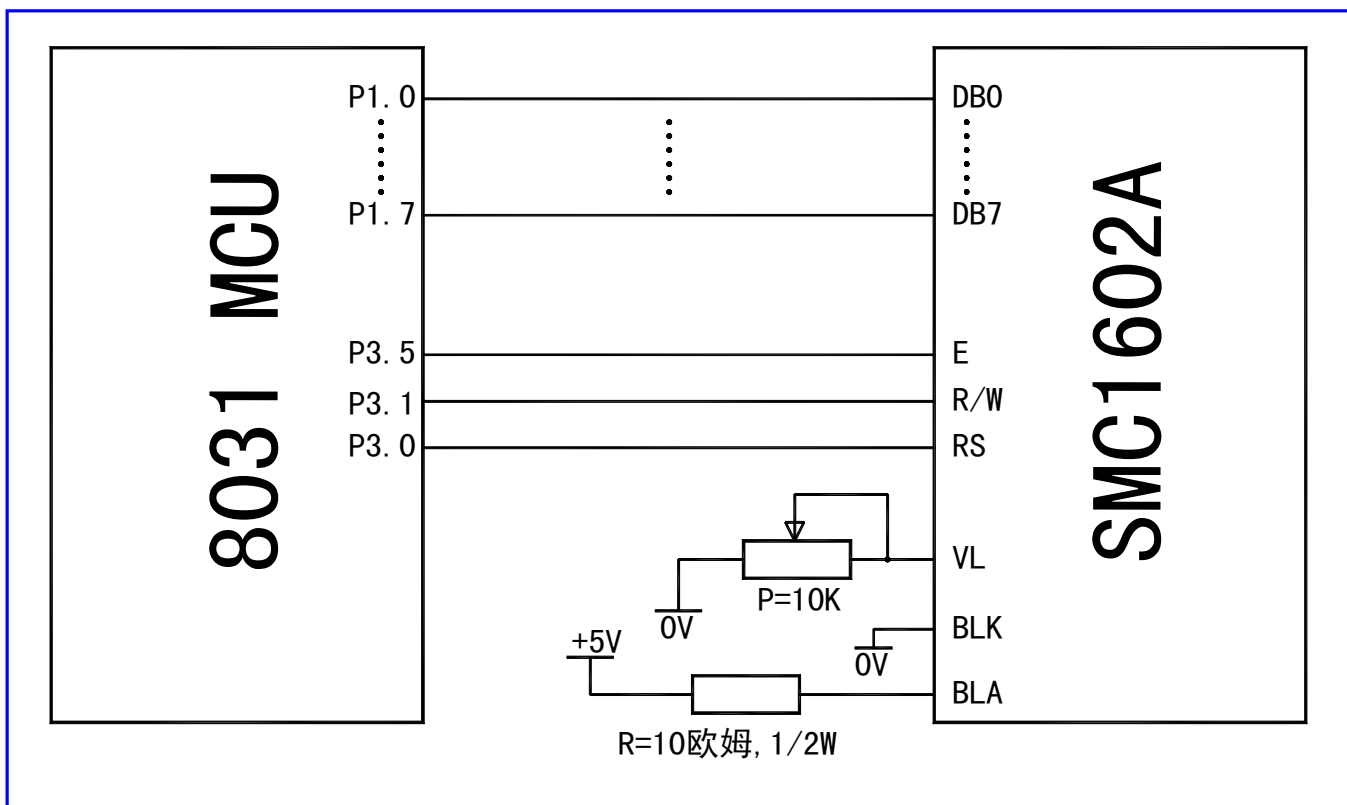


◆ SMC1602A 参考连接:

1. 8051 系列总线方式:



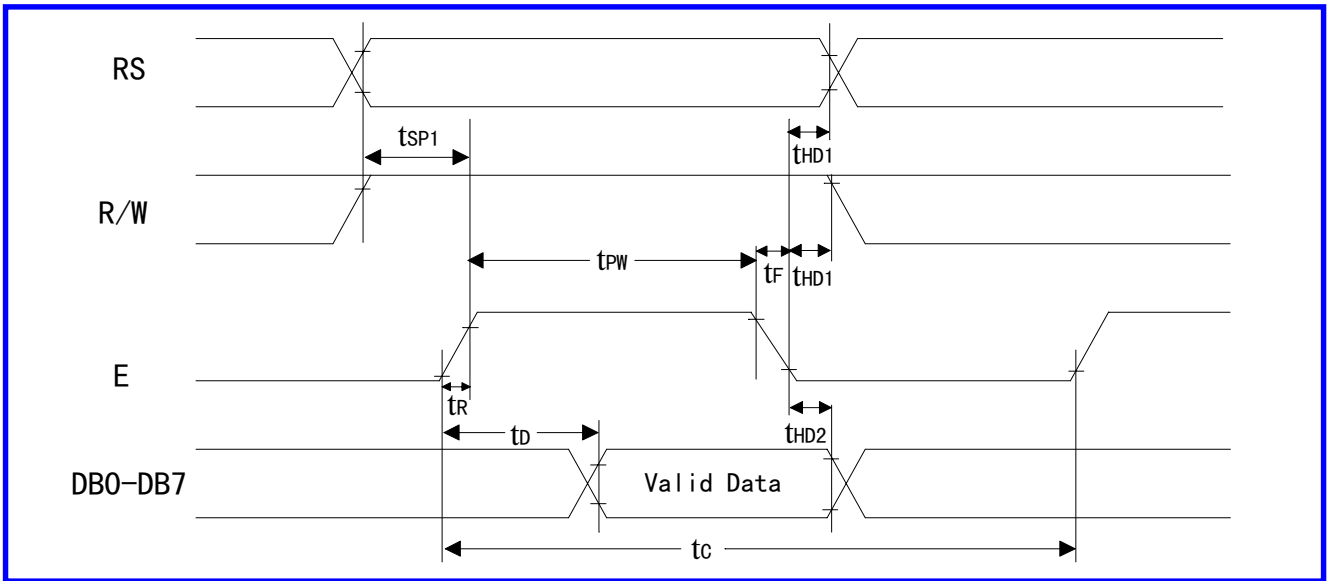
2. 8051 系列模拟口线方式:



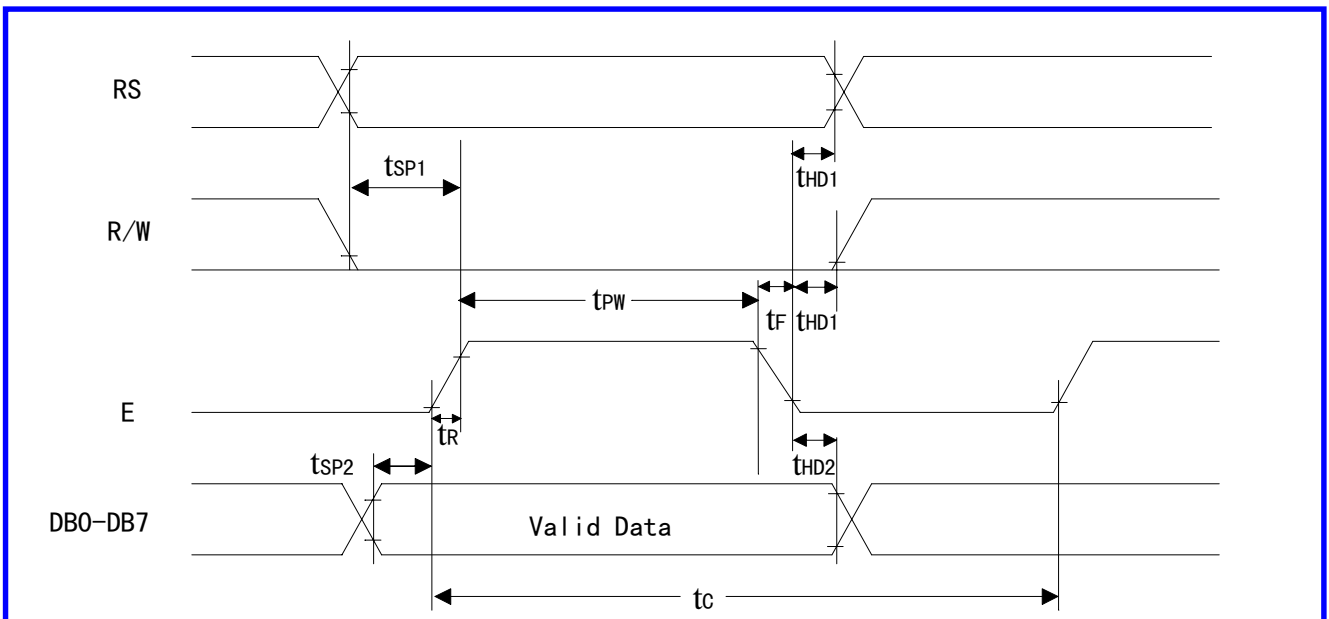


◆ 控制器接口时序说明（HD44780 及兼容芯片）：

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 | |