

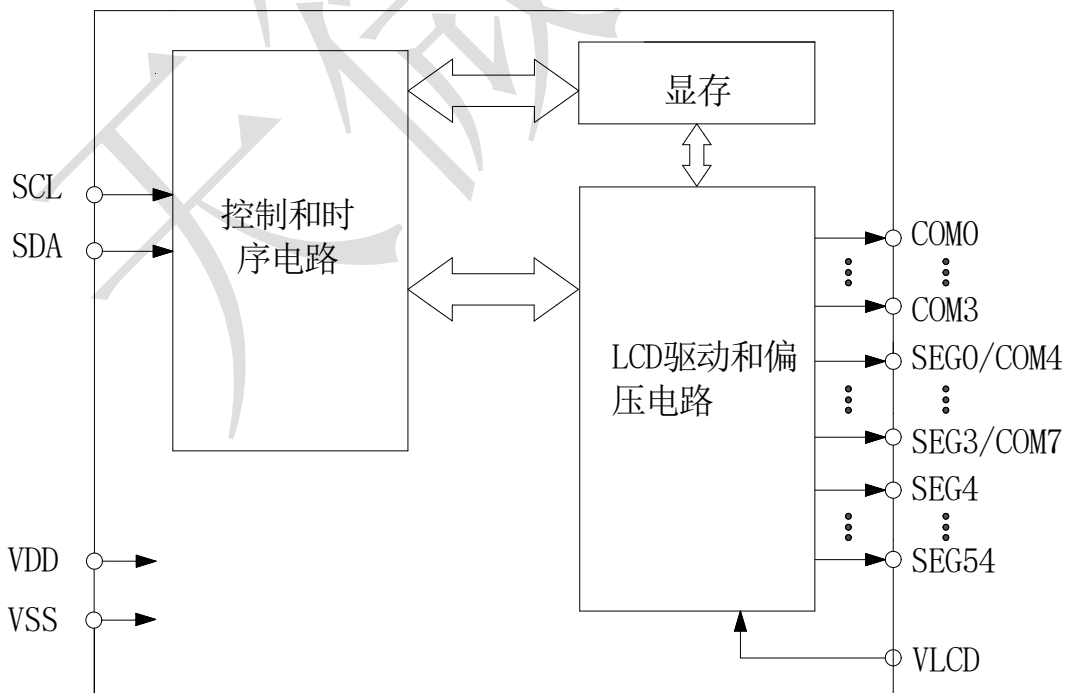
一、特性描述

TM16C23 是一种低功耗的字段式LCD显示驱动控制专用芯片。它最多可拥有 55 个SEG输出端、4 个COM输出端，或者 51 个SEG输出端、8 个COM输出端。配置 1/8Duty 模式下内置 51×8=408bit的DDRAM显存，配置 1/4Duty模式下内置 55×4=220bit的DDRAM显存。采用标准I2C串行传输数据，可以设置 1/3Bias和 1/4Bias 驱动模式。可广泛应用在电表、水表、家用电器、游戏机、功率计等仪器仪表上。本产品性能优良，质量可靠。

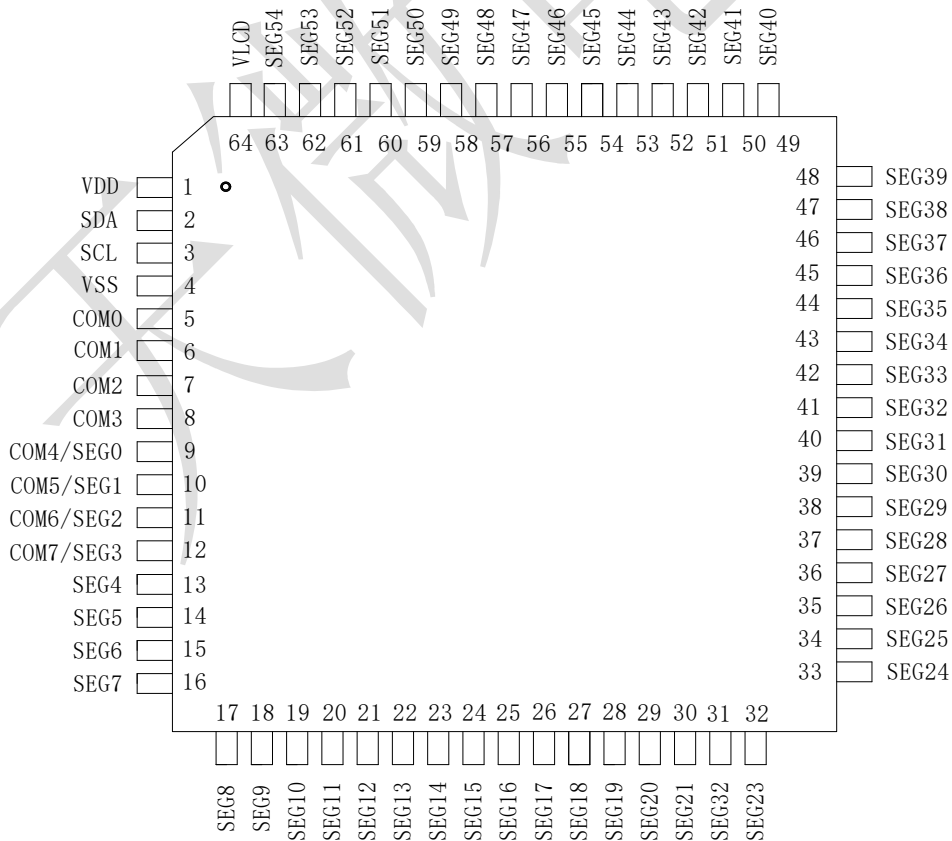
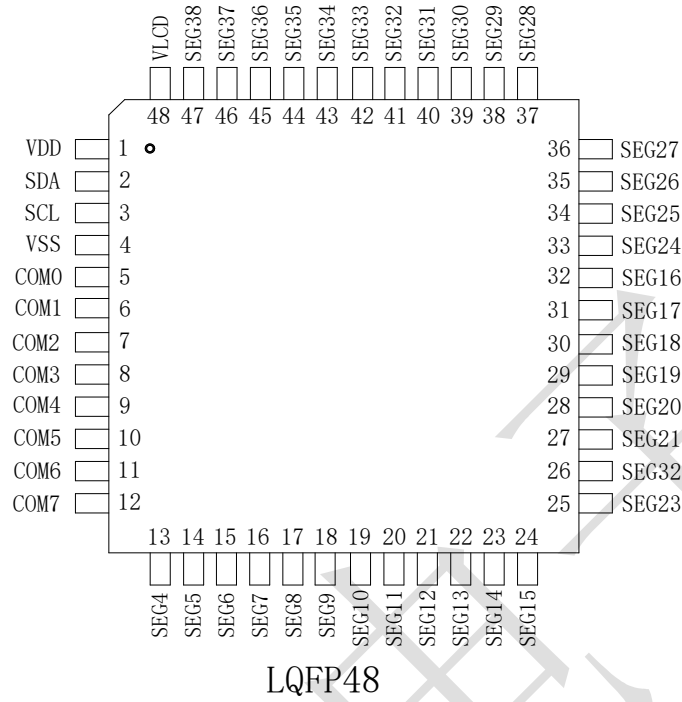
二、功能特点

- 工作电压范围：2.4V~5.5V
- LCD驱动模式设置：1/8Duty和 1/4Bias、1/4Duty和 1/3Bias
- 最大内置DDRAM显存容量：51×8=408 bit
- 使用串行控制数据可以选择 1/8Duty(408 bit)或 1/4Duty(220 bit)
- 帧频率设置：80Hz、160Hz
- 标准I2C串行数据输入接口：SCL、SDA
- 用于LCD驱动的综合缓冲放大器
- 内置集成振荡器电路
- 内置VLCD生成与调节模块
- 共 16 级可调VLCD电压
- 1/3 或 1/4 偏置电压可选
- 低功耗设计
- 封装形式：LQFP48、LQFP64

三、内部结构框图



四、管脚排列



五、管脚功能

| 引脚名称 | LQFP48 | 功能说明 |
|------------|--------|---------------------------|
| SDA | 2 | 标准 I2C 串行数据输入 |
| SCL | 3 | 标准 I2C 串行数据传输时钟 |
| VSS | 4 | 电源地 |
| VDD | 1 | 电源 |
| VLCD | 48 | LCD 驱动电源, 内部 pad 与 VCC 相连 |
| SEG4~SEG38 | 13~47 | LCD 驱动器的段输出 |
| COM0~COM7 | 5~12 | LCD 驱动器的位输出 |

| 引脚名称 | LQFP64 | 功能说明 |
|---------------------|--------|---------------------------|
| SDA | 2 | 标准 I2C 串行数据输入 |
| SCL | 3 | 标准 I2C 串行数据传输时钟 |
| VSS | 4 | 电源地 |
| VDD | 1 | 电源 |
| VLCD | 64 | LCD 驱动电源, 内部 pad 与 VCC 相连 |
| SEG4~SEG54 | 13~63 | LCD 驱动器的段输出 |
| COM0~COM3 | 5~8 | LCD 驱动器的位输出 |
| COM4/SEG0~COM7/SEG3 | 9~12 | LCD 驱动器的位/段输出 |

*备注: 上表中的管脚序号, 不同的封装, 脚位有所不同, 详情请参考管脚排列图。



集成电路系静电敏感器件, 在干燥季节或者干燥环境使用容易产生大量静电, 静电放电可能会损坏集成电路, 天微电子建议采取一切适当的集成电路预防处理措施, 不正当的操作焊接, 可能会造成ESD损坏或者性能下降, 芯片无法正常工作。

六、极限工作条件

| 如无特殊说明, 在 25℃ 下测试, VDD=5V | | TM16C23 | 单位 |
|---------------------------|-------|--------------|----|
| 参数名称 | 参数符号 | 极限值 | |
| 电源电压 1 | VDD | -0.3~+6.5 | V |
| 电源电压 2 | VLCD | -0.3~+6.5 | V |
| 输入电压范围 | VIN | -0.3~VDD+0.3 | V |
| 工作温度范围 | Topr | -40~+85 | ℃ |
| 储存温度范围 | Tstg | -40~+150 | ℃ |
| 最高结温 | Tjmax | 150 | ℃ |

(1) 芯片长时间工作在上述极限参数条件下, 可能造成器件可靠性降低或永久性损坏, 天微电子不建议实际使用时任何一项参数达到或超过这些极限值。

(2) 所有电压值均相对于系统地测试。

七、芯片参数

1、电气特性

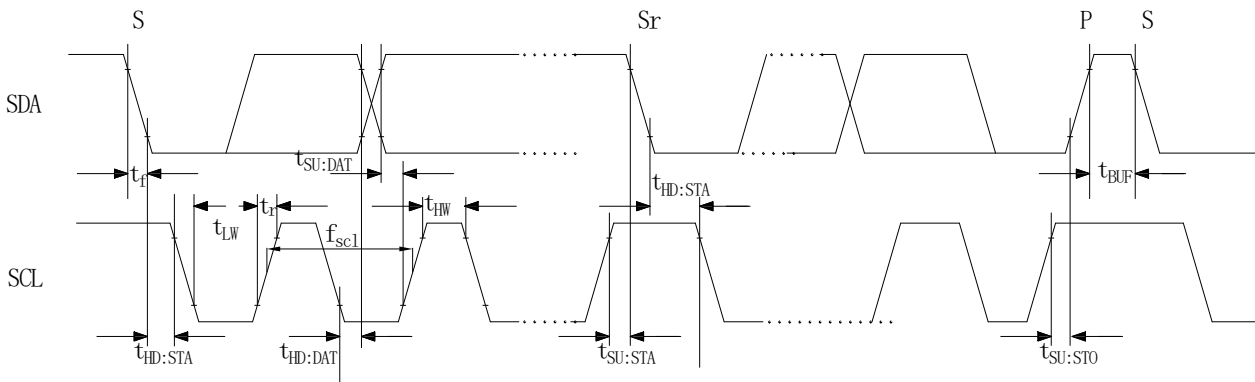
| 在-40℃~+85℃下测试, VDD/VLCD=2.4V~5.5V, 除非另有说明 | | | | TM16C23 | | | 单位 |
|---|-----|------|--|---------|------|--------|----|
| 参数名称 | VDD | 参数符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | |
| 电源电压 1 | - | VDD | -- | 2.4 | -- | 5.5 | V |
| 电源电压 2 | - | VLCD | -- | 2.4 | -- | 5.5 | V |
| 高电平输入电压 | - | VTH | -- | 0.7VDD | - | VDD | V |
| 低电平输入电压 | - | VTL | -- | GND | - | 0.3VDD | V |
| 输入漏电流 | - | IOUT | VIN=VSS 或 VDD | -1 | - | 1 | uA |
| 低电平输出电流 | 3V | IOL | VOL=0.4V | 3 | - | - | mA |
| | 5V | | | 6 | - | - | mA |
| LCD COM 灌电流 | 3V | IOLC | VLCD=3V, VOL=0.3V | 250 | 400 | - | uA |
| | 5V | | VLCD=5V, VOL=0.5V | 500 | 800 | - | uA |
| LCD COM 源电流 | 3V | IOHC | VLCD=3V, VOL=2.7V | -140 | -230 | - | uA |
| | 5V | | VLCD=5V, VOL=4.5V | -300 | -500 | - | uA |
| LCD SEG 灌电流 | 3V | IOLS | VLCD=3V, VOL=0.3V | 250 | 400 | - | uA |
| | 5V | | VLCD=5V, VOL=0.5V | 500 | 800 | - | uA |
| LCD SEG 源电流 | 3V | IOHS | VLCD=3V, VOL=2.7V | -140 | -230 | - | uA |
| | 5V | | VLCD=5V, VOL=4.5V | -300 | -500 | - | uA |
| 静态电流 | 3V | ISTB | 无负载, VDD=VLCD, 振荡关闭, 显示关闭 | - | - | 1 | uA |
| | 5V | | | - | - | 2 | uA |
| 工作电流 1 | 3V | IDD1 | 无负载, VDD=VLCD, FLCD=80Hz, 1/3 偏置, Ta=25℃, 振荡器开启, 显示开启, LV0~LV3 配置全 0 | - | 25 | 40 | uA |
| | 5V | | | - | 35 | 50 | uA |
| 工作电流 2 | 3V | IDD2 | 无负载, VDD=VLCD, FLCD=80Hz, 1/3 偏置, Ta=25℃, 振荡器开启, 显示关闭, LV0~LV3 配置全 0 | - | 2 | 5 | uA |
| | 5V | | | - | 4 | 10 | uA |

2、振荡特性

| 在-40℃~+85℃下测试, VDD/VLCD=2.4V~5.5V, 除非另有说明 | | | | TM16C23 | | | 单位 |
|---|-------|--------------------------------------|-----|---------|-----|----|----|
| 参数名称 | 参数符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | | |
| LCD 刷新频率 1 | FLCD1 | FR=0, VDD=2.4V~5.5V, Ta=-40℃~+85℃ | - | 80 | - | Hz | |
| LCD 刷新频率 2 | FLCD2 | FR=1, VDD=2.4V~5.5V, Ta=-40℃~+85℃ | - | 160 | - | Hz | |

3、 开关特性

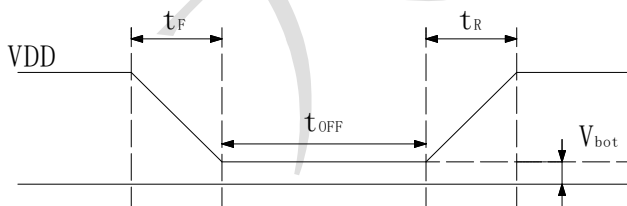
| 在-40℃~+85℃下测试, VDD/VLCD=2.5V~6V, 除非另有说明 | | | VDD=2.4V~5.5V | | VDD=3V~5.5V | | 单位 |
|---|---------------------|------|---------------|-----|-------------|-----|-----|
| 参数名称 | 参数符号 | 测试条件 | 最小值 | 最大值 | 最小值 | 最大值 | |
| 输入信号上升时间 | t _r | -- | - | 1 | - | 0.3 | us |
| 输入信号下降时间 | t _f | -- | - | 0.3 | - | 0.3 | us |
| 时钟频率 | f _{scl} | -- | - | 100 | - | 400 | kHz |
| 高电平SCL幅宽 | t _{HW} | -- | 4 | - | 0.6 | - | us |
| 低电平SCL幅宽 | t _{LW} | -- | 4.7 | - | 1.3 | - | us |
| SDA 建立时间 | t _{SDS} | -- | 250 | - | 100 | - | ns |
| SDA 保持时间 | t _{SDH} | -- | 0 | - | 0 | - | ns |
| 总线无效时间 | t _{BUF} | -- | 4.7 | - | 1.3 | - | us |
| 开始条件保持时间 | t _{HD:STA} | -- | 4 | - | 0.6 | - | us |
| 开始条件建立时间 | t _{SU:STA} | -- | 4.7 | - | 0.6 | - | us |
| 停止条件建立时间 | t _{SU:STO} | -- | 4 | - | 0.6 | - | us |



八、 上电时注意事项

在给芯片上电时，芯片内部以及复位电位会有一段时间处于不稳定的低电压区域，由于VDD的电压在上升造成芯片内部完全没有被复位，这样的误操作有可能发生。为了防止这样的情况发生，附加了POR电路以及软件复位功能。为了确保正常的芯片内部复位，上电时必须满足以下条件。

(1) 为了使POR电路工作而需满足t_R, t_F, t_{OFF}, V_{bot}的推荐条件

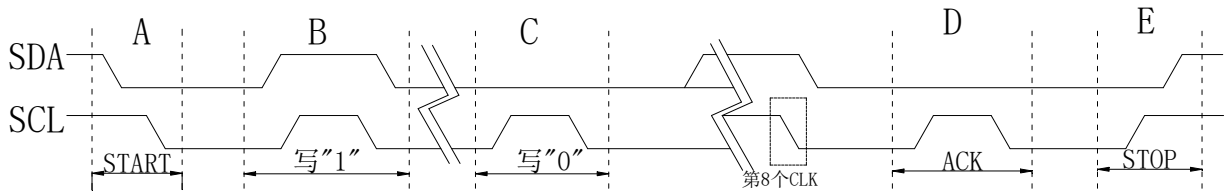


推荐条件

| t _R | t _F | t _{OFF} | V _{bot} |
|----------------|----------------|------------------|------------------|
| >1ms | >1ms | >100ms | <0.1V |

九、功能说明

TM16C23 采用图 1 中 2 线串行传输协议通讯：

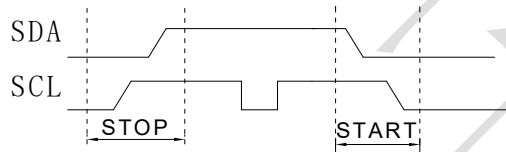


1、开始信号 (START) /结束信号 (STOP)

开始信号：保持 SCL 为“1”电平，SDA 从“1”跳“0”，认为是开始信号，如图 A 段；

结束信号：保持 SCL 为“1”电平，SDA 从“0”跳“1”，认为是结束信号，如图 E 段；

注意：发送“STOP”信号后，需要拉低一下 SCL，然后再发送“START”信号，否则后续指令无法输入。
相关时序如下：



2、ACK 信号

如果本次通讯正常，芯片在串行通讯的第 8 个时钟下降沿后，TM16C23 主动把 SDA 拉低。直到检测到 SCL 来了下降沿，SDA 释放为输入状态。

3、写“1”和写“0”

写“1”：保持 SDA 为“1”电平，SCL 从“0”跳到“1”，再从“1”跳到“0”，则认为是写入“1”如图 B 段。

写“0”：保持 SDA 为“0”电平，SCL 从“0”跳到“1”，再从“1”跳到“0”，则认为是写入“0”如图 C 段。

4、从机地址

| | |
|------|---------------|
| 从机地址 | 7CH(W)/7DH(R) |
|------|---------------|

开始条件生成后，输入从机地址(0111110)。输入从机地址后，必须输入 1byte 数据，即读写位。读写位会决定后续操作类型。

读写位为“1”时，后续执行的操作为读操作；

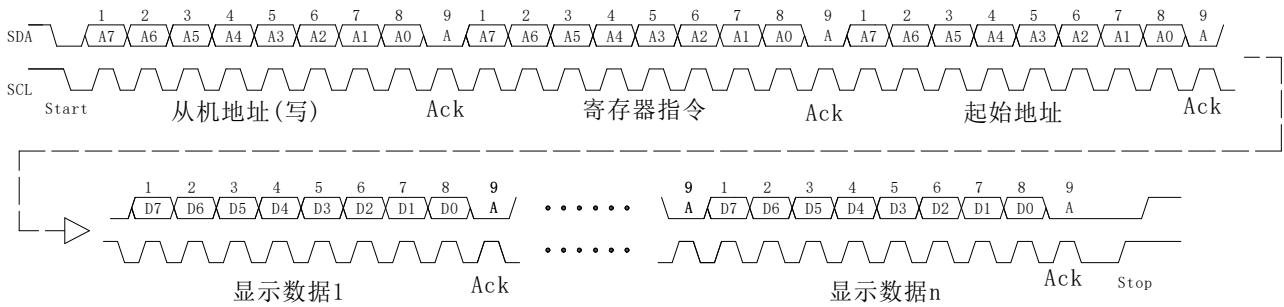
读写位为“0”时，后续执行的操作为写操作。

5、数据写入模式

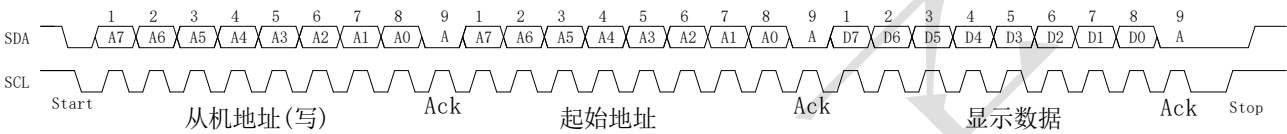
显示数据写入

在 Start 信号生效后连续发送多个字节直到 Stop 信号到来。第一个字节是写从机地址(7CH)，第二个字节是寄存器指令(80H)，第三个字节是起始地址，从第四字节开始往后直到 Stop 信号到来前是显示数据。主机对芯片写入数据，支持单个数据写入或多个数据连续写入。

显示数据地址自增：第一个显示数据会从前面配置的起始地址开始写入，后续每发送一个显示数据，地址会自动加 1。当显示数据写入到显存的最后一位后，会返回到 0x00 地址。设置地址实际上是设置传送的数据流存放的起始地址。



单个显示数据地址：在设定好起始地址后写入一个显示显示数据和 Stop 信号，即可实现对固定地址进行写操作。

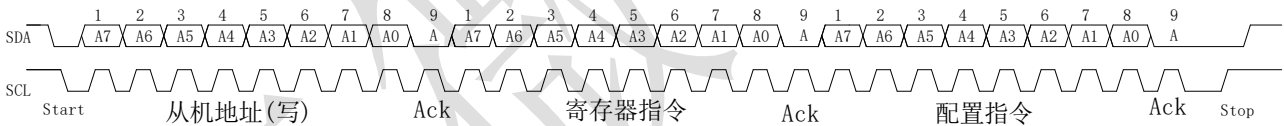


在输入显示数据的状态时，就不能进行命令的输入。如果想再次输入命令的话，需要再次生成开始条件。在命令传送的过程中，输入开始条件或停止条件时传送的命令就会被取消的，传送过程中输入开始条件，下一个从机地址输入后转换为命令输入状态。

开始条件生成后，请先传送从机地址数据，最初传送的从机地址数据没有被识别时，ACK信号将不返回，后续传送的数据将不能接收到，在数据接收被拒绝的状态时，将再次回复到输入开始条件。

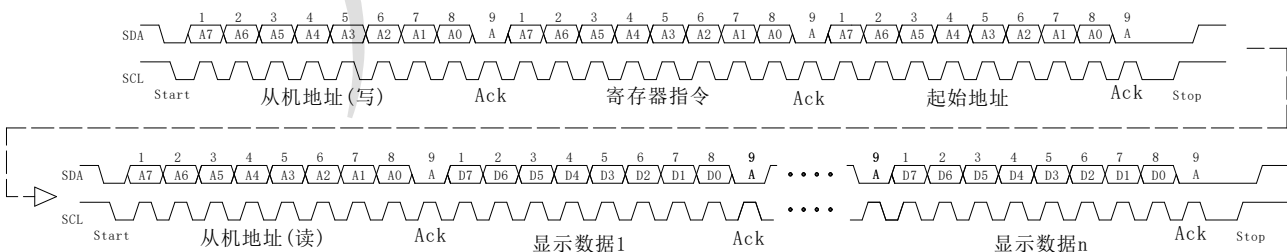
命令数据写入

命令数据的写入共三个字节，第一个字节是写从机地址(7CH)，第二个字节是寄存器指令，第三个字节是配置指令，后跟 Stop 信号。命令数据不支持连续写入，如果想再次输入命令的话，需要再次生成开始条件。



显示数据读取

若需读取显示数据，第一个字节是写从机地址(7CH)，第二个字节是寄存器指令(80H)，第三个字节是起始地址和 Stop 信号。此时主机需重新生成 Start 信号，接着发送读从机地址(7DH)。当从机接收到 ACK 信号之后会根据之前设定好的起始地址开始以 8bit+1ACK 为周期持续读出显示数据，直到 Stop 信号到来。



第一个显示数据会从前面配置的起始地址开始读出，后续每读出一个显示数据，地址会自动加 1。当显示数据读出到显存的最后一位后，会返回到 0x00 地址。

5、显示数据寄存器

本芯片内置最大容量为 51X8=408 bit 的显示数据 RAM (DDRAM)。写入显示数据以及 DDRAM 数据与之相对应的地址的显示对应关系如下图所示。

1/8 占空比和 1/4 偏置模式下：数据写入的起始地址由命令来指定，每输入 8bit 数据，地址会自动增加，因此，可以用连续发送数据的方法，将数据写入 DDRAM 中。

| | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|-------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| RAM地址 | COM0 | COM1 | COM2 | COM3 | COM4 | COM5 | COM6 | COM7 |
| 00H | | | | | SEG4 | | | |
| 01H | | | | | SEG5 | | | |
| 02H | | | | | SEG6 | | | |
| 03H | | | | | SEG7 | | | |
| 04H | | | | | SEG8 | | | |
| 05H | | | | | SEG9 | | | |
| 06H | | | | | SEG10 | | | |
| 07H | | | | | SEG11 | | | |
| 08H | | | | | SEG12 | | | |
| 09H | | | | | SEG13 | | | |
| 0AH | | | | | SEG14 | | | |
| 0BH | | | | | SEG15 | | | |
| 0CH | | | | | SEG16 | | | |
| 0DH | | | | | SEG17 | | | |
| 0EH | | | | | SEG18 | | | |
| 0FH | | | | | SEG19 | | | |
| 10H | | | | | SEG20 | | | |
| 11H | | | | | SEG21 | | | |
| 12H | | | | | SEG22 | | | |
| 13H | | | | | SEG23 | | | |
| 14H | | | | | SEG24 | | | |
| 15H | | | | | SEG25 | | | |
| 16H | | | | | SEG26 | | | |
| 17H | | | | | SEG27 | | | |
| 18H | | | | | SEG28 | | | |
| 19H | | | | | SEG29 | | | |
| 1AH | | | | | SEG30 | | | |
| 1BH | | | | | SEG31 | | | |
| 1CH | | | | | SEG32 | | | |
| 1DH | | | | | SEG33 | | | |
| 1EH | | | | | SEG34 | | | |
| 1FH | | | | | SEG35 | | | |
| 20H | | | | | SEG36 | | | |
| 21H | | | | | SEG37 | | | |
| 22H | | | | | SEG38 | | | |
| | | | | | | | | |
| 32H | | | | | SEG54 | | | |

每输入 8bit 数据，DDRAM 写入一次，如果没有等待 ACK 信号动作，写入动作结束。

1/4 占空比和 1/3 偏置模式下：数据写入的起始地址由命令来指定，每输入 8bit 数据，地址会自动增加，因此，可以用连续发送数据的方法，将数据写入 DDRAM 中。

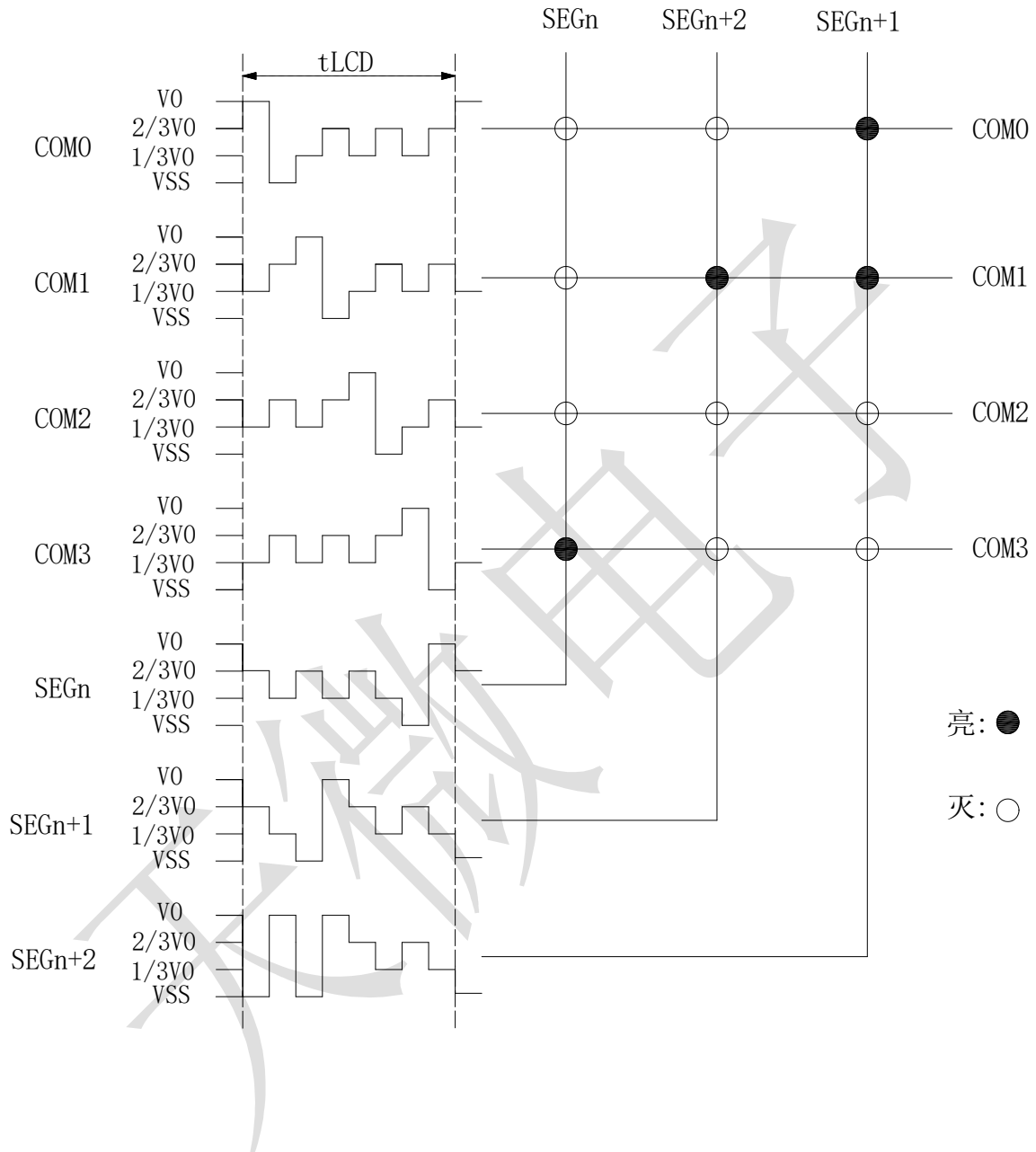
| | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|-------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|
| RAM地址 | COM0 | COM1 | COM2 | COM3 | COM0 | COM1 | COM2 | COM3 |
| 00H | SEG0 | | | SEG1 | | | | |
| 01H | SEG2 | | | SEG3 | | | | |
| 02H | SEG4 | | | SEG5 | | | | |
| 03H | SEG6 | | | SEG7 | | | | |
| 04H | SEG8 | | | SEG9 | | | | |
| 05H | SEG10 | | | SEG11 | | | | |
| 06H | SEG12 | | | SEG13 | | | | |
| 07H | SEG14 | | | SEG15 | | | | |
| 08H | SEG16 | | | SEG17 | | | | |
| 09H | SEG18 | | | SEG19 | | | | |
| 0AH | SEG20 | | | SEG21 | | | | |
| 0BH | SEG22 | | | SEG23 | | | | |
| 0CH | SEG24 | | | SEG25 | | | | |
| 0DH | SEG26 | | | SEG27 | | | | |
| 0EH | SEG28 | | | SEG29 | | | | |
| 0FH | SEG30 | | | SEG31 | | | | |
| 10H | SEG32 | | | SEG33 | | | | |
| 11H | SEG34 | | | SEG35 | | | | |
| ... | | | | | | | | |
| 1AH | SEG52 | | | SEG53 | | | | |
| 1BH | SEG54 | | | | | | | |

每输入 4bit 数据，DDRAM 写入一次，如果没有等待 ACK 信号动作，写入动作结束。

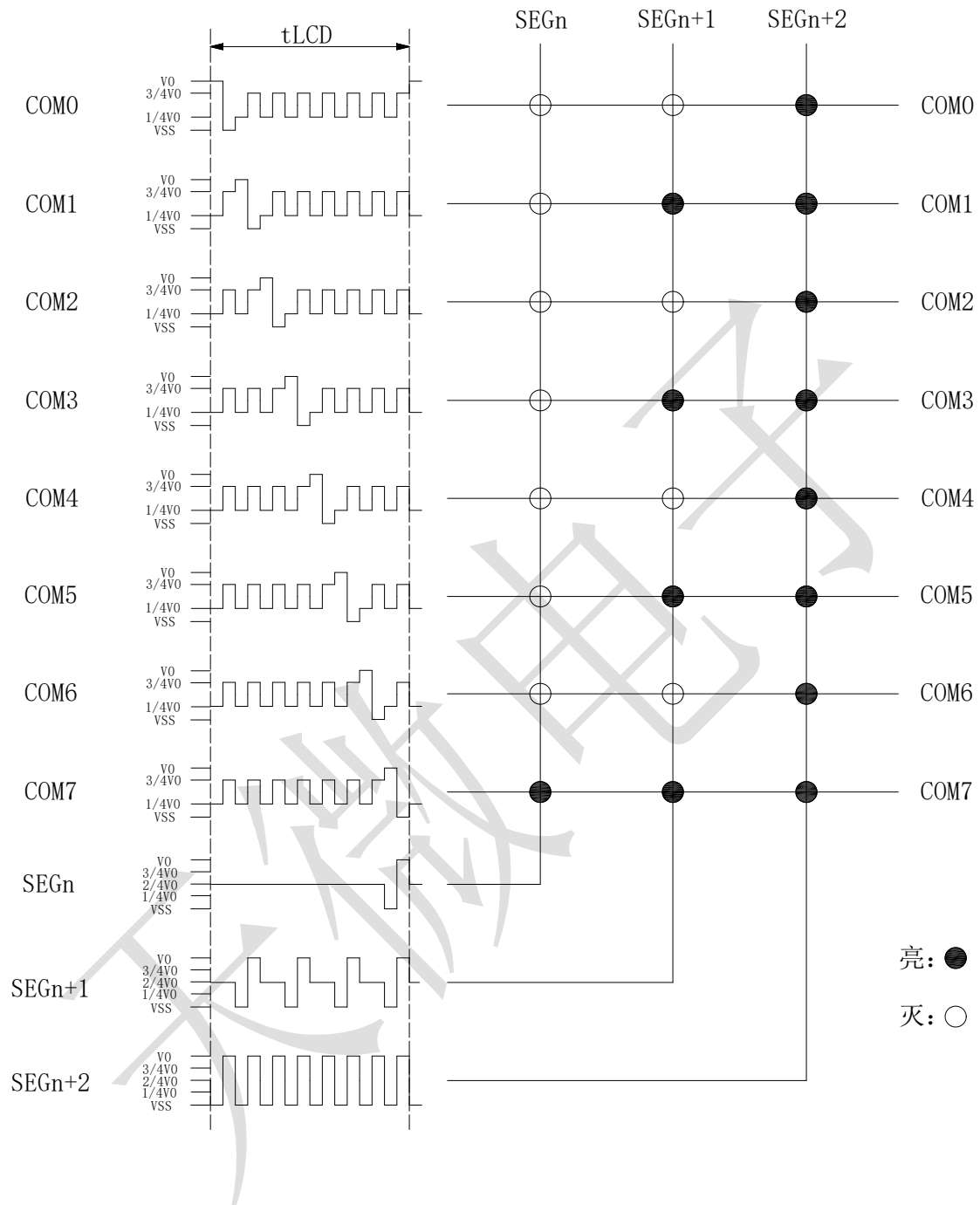
6、液晶显示屏驱动电压

TM16C23 可实现低功耗的驱动液晶显示，可以使用命令生成相应的液晶驱动电压。

(1) 1/4Duty, 1/3Bias

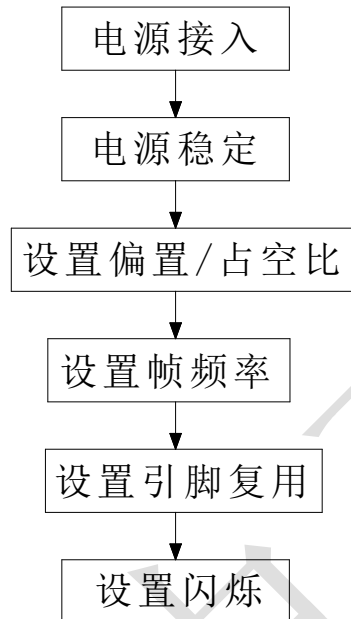


(3) 1/8Duty, 1/4Bias



十、默认工作顺序

接入电源后请执行以下的步骤，以本芯片进行默认状态。



芯片默认状态

电源接入后，芯片会自动执行初始化操作，芯片内部所有寄存器都会配置为默认值。初始化执行后的默认状态如下：

- (1) LCD驱动模式为 1/4Duty和 1/3Bias
- (2) 显示开关与内部时钟以及闪烁功能都是关闭状态
- (3) 内置的VLCD生成与调节模块均不可用
- (4) VLCD引脚无输出，COM与SEG引脚输出VLCD的等效电平

十一、寄存器命令详述

TM16C23 的所有命令都是 8bit, 高位先发低位后发。向芯片发送命令数据时需先发送寄存器指令再发送配置指令。读写显示数据需在寄存器指令后发送起始地址再读写显示数据。

1、读写指令寄存器

寄存器指令：0x80

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | 功能说明 |
|----|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 0 | 0 | AS[5] | AS[4] | AS[3] | AS[2] | AS[1] | AS[0] | 起始地址设定 |

发送完起始地址后不发送停止信号，以 8bit+1ACK为周期持续读写显示数据，1/4Duty显示模式下AS[5:0]的范围为 00000~011011，1/4Duty显示模式下AS[5:0]的范围为 00000~110011。RAM地址有自加功能，当芯片开始返回 000000 时，说明地址达到相应范围的最后一个地址。

2、模式设置 1

寄存器指令：0x82

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | 功能说明 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | DU | BI | 占空比及偏置设置 |

(1) 占空比设置

| 设定 | DU | 默认值 |
|------------|----|-----|
| 1/4Duty 显示 | 0 | ✓ |
| 1/8Duty 显示 | 1 | |

(2) VLCD电压偏置设置

| 设定 | BI | 默认值 |
|-----------------|----|-----|
| VLCD 电压 1/3Bias | 0 | ✓ |
| VLCD 电压 1/4Bias | 1 | |

3、模式设置 2

寄存器指令：0x84

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | 功能说明 |
|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | CLK | SH | 内部时钟及显示控制 |

(1) 内部时钟设置

| 设定 | CLK | 默认值 |
|--------|-----|-----|
| 内部时钟关闭 | 0 | ✓ |
| 内部时钟开启 | 1 | |

(2) 显示偏置

| 设定 | SH | 默认值 |
|------|----|-----|
| 显示关闭 | 0 | ✓ |
| 显示开启 | 1 | |

4、帧频率设置

寄存器指令：0x86

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | 功能说明 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | FR | 设置COM脚扫描频率 |

| 设定 | FR | 默认值 |
|-------|----|-----|
| 80Hz | 0 | ✓ |
| 160Hz | 1 | |

5、闪烁设置

寄存器指令：0x88

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | 功能说明 |
|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | TE[1] | TE[0] | 设置显示输出周期性亮灭 |

| 设定 | TE[1] | TE[0] | 默认值 |
|------------|-------|-------|-----|
| 关闭闪烁 | 0 | 0 | ✓ |
| 闪烁频率 2Hz | 0 | 1 | |
| 闪烁频率 1Hz | 1 | 0 | |
| 闪烁频率 0.5Hz | 1 | 1 | |

6、VLCD设置

寄存器指令：0x8A

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | 功能说明 |
|----|----|------|------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| 0 | 0 | M[1] | M[0] | LV[3] | LV[2] | LV[1] | LV[0] | VLCD电压设置与调节 |

| 设定 | M[1] | M[0] | 默认值 |
|-------------------------|------|------|-----|
| VLCD电压从VLCD引脚灌入，不受LV位控制 | 0 | 0 | ✓ |
| | 0 | 1 | |
| | 1 | 0 | |
| VLCD电压从VLCD引脚灌入，受LV位控制 | 1 | 1 | |

| 设定 | LV[3] | LV[2] | LV[1] | LV[0] | 默认值 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-----|
| VLCD电压最高，VLCD电压跟随器关闭 | 0 | 0 | 0 | 0 | ✓ |
| VLCD电压最低，VLCD电压跟随器开启 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

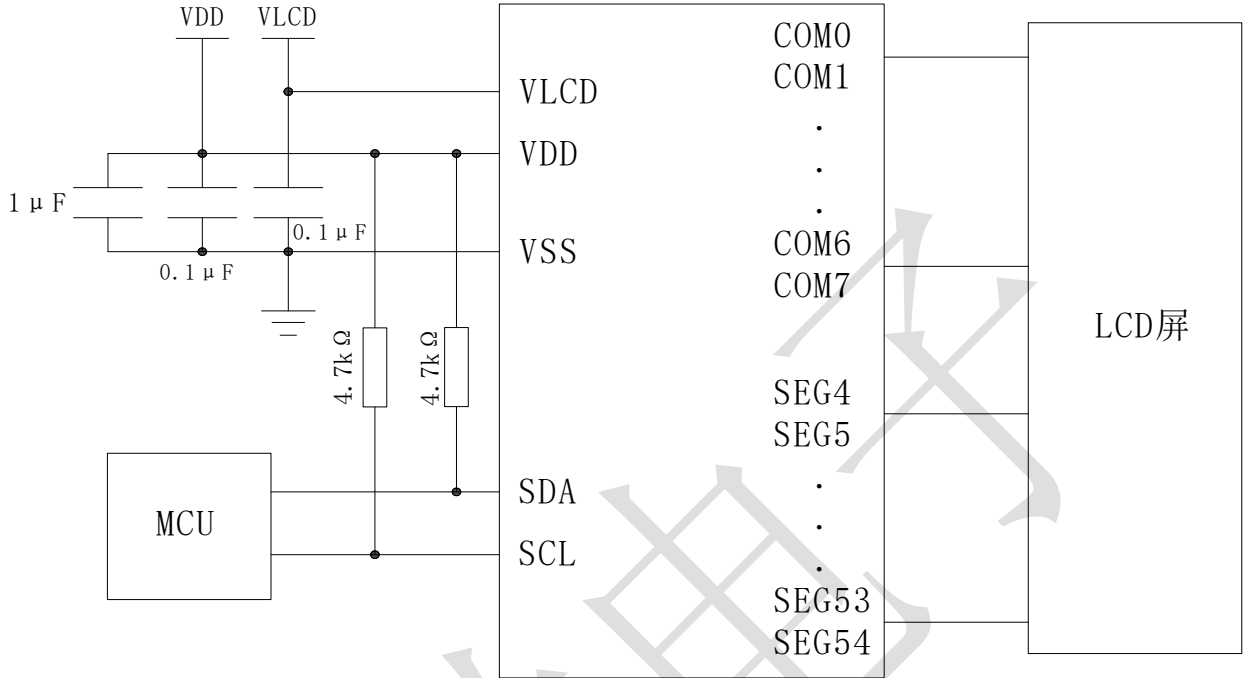
十二、VLCD电压调整表

| LV[3:0] | 1/3 | 1/4 | 默认值 |
|---------|-----------|-----------|-----|
| 00H | 1×VDD | 1×VDD | ✓ |
| 01H | 0.944×VDD | 0.957×VDD | |
| 02H | 0.894×VDD | 0.918×VDD | |
| 03H | 0.849×VDD | 0.882×VDD | |
| 04H | 0.808×VDD | 0.849×VDD | |
| 05H | 0.711×VDD | 0.818×VDD | |
| 06H | 0.738×VDD | 0.789×VDD | |
| 07H | 0.707×VDD | 0.763×VDD | |
| 08H | 0.678×VDD | 0.738×VDD | |
| 09H | 0.652×VDD | 0.714×VDD | |
| 0AH | 0.628×VDD | 0.692×VDD | |
| 0BH | 0.605×VDD | 0.672×VDD | |
| 0CH | 0.584×VDD | 0.652×VDD | |
| 0DH | 0.565×VDD | 0.634×VDD | |
| 0EH | 0.547×VDD | 0.616×VDD | |
| 0FH | 0.529×VDD | 0.6×VDD | |

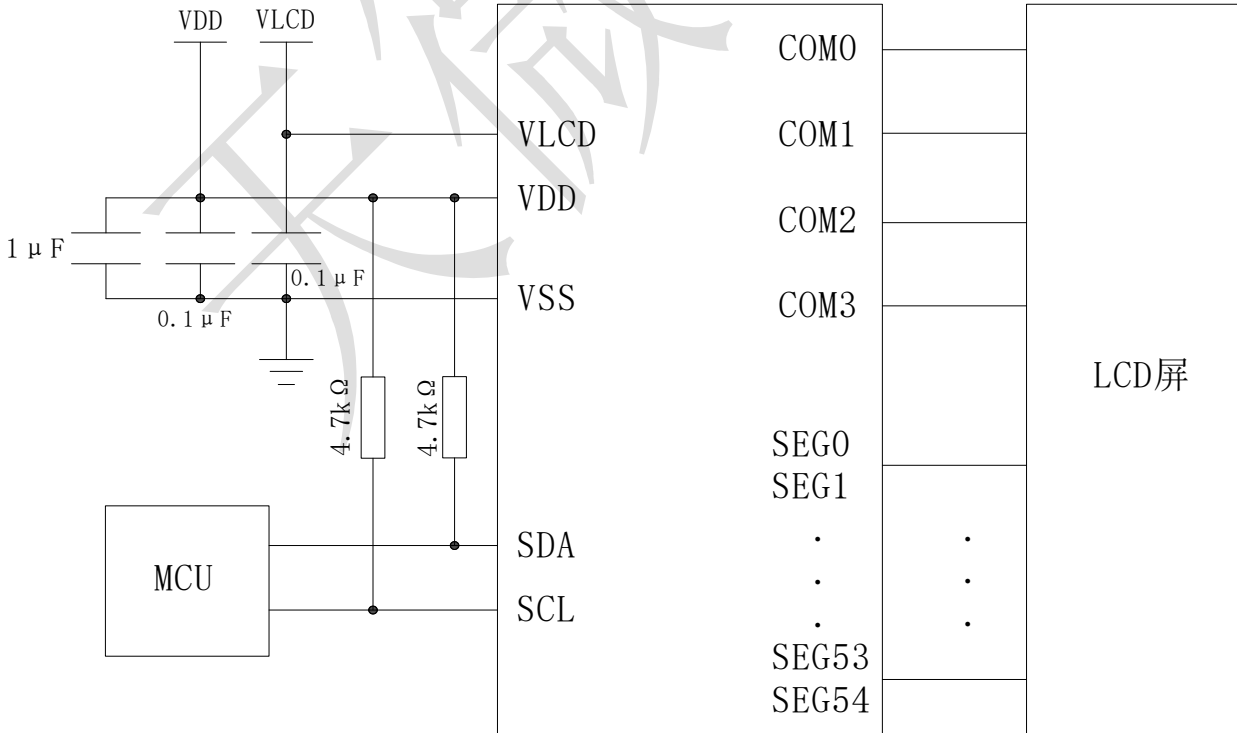
十三、应用案例

64 脚封装应用电路图

1/8 Duty模式

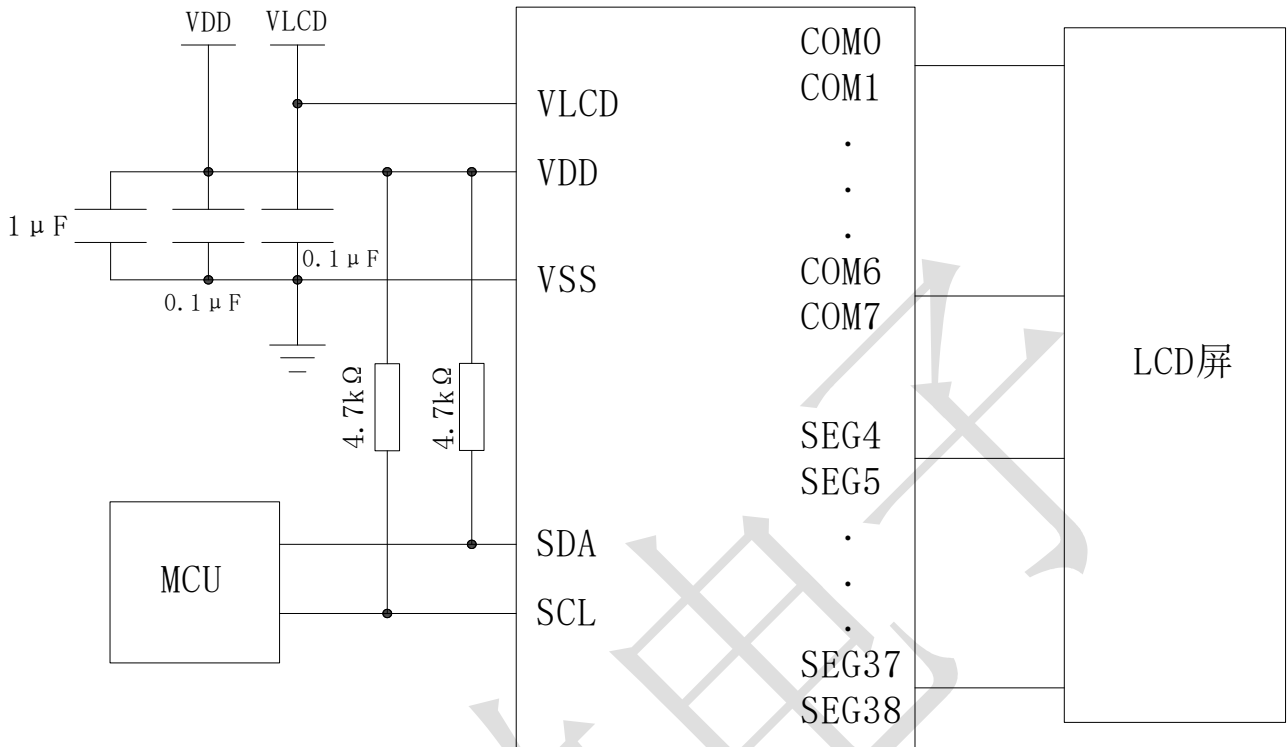


1/4 Duty模式



48 脚封装应用电路图

仅 1/8 Duty 模式

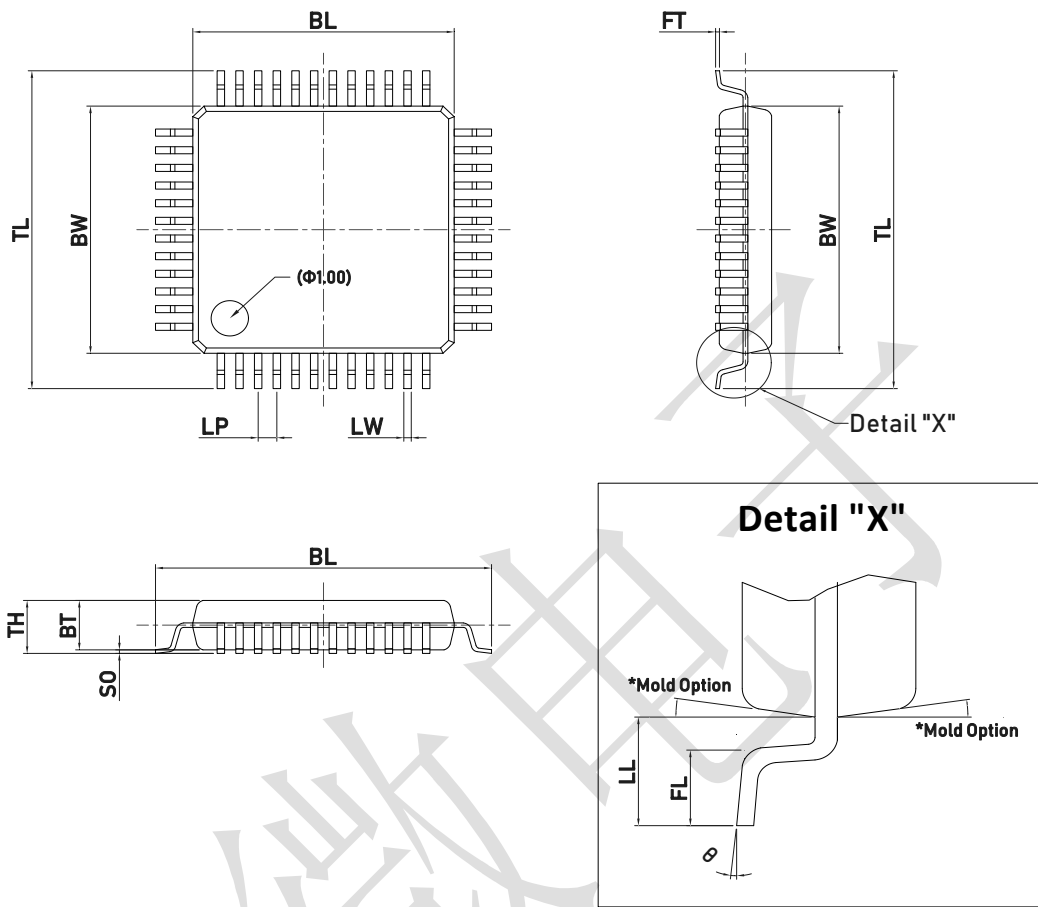


注：电源外接电容容值依据对直流电源的滤波常数和温度等决定。

在实际应用时，全部SEG与COM引脚应直接与LCD屏幕相连，SEG引脚会根据显存内的显示数据产生输出，COM引脚由Duty模式决定输出。若有未使用的引脚，应当悬空处理。

十四、封装示意图

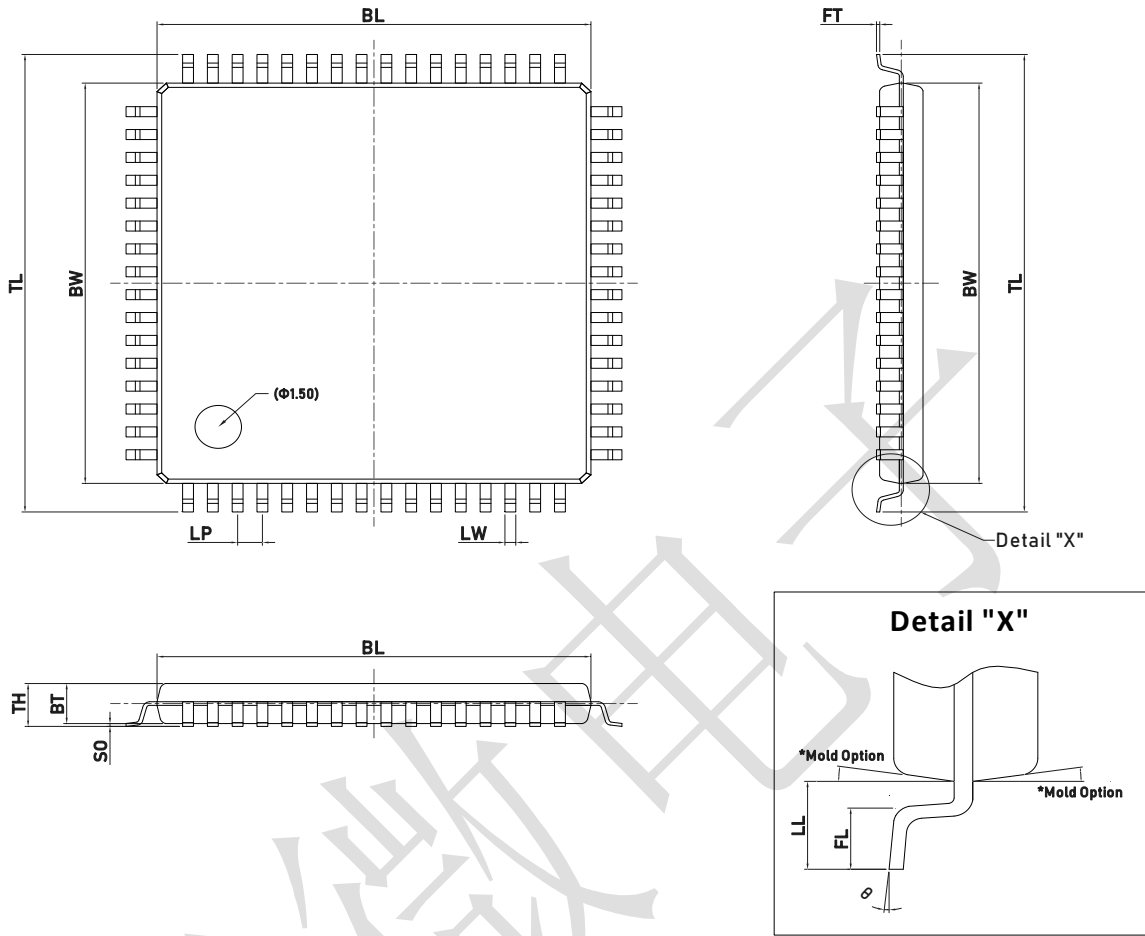
LQFP48



Dimensions

| Item | BL | BW | TL | LW | LP | FT | BT | SO | TH | LL | FL | θ |
|------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------|--------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|------------------------|------------------------|---------------|
| 表示 | 总长 | 胶体宽度 | 跨度 | 脚宽 | 脚间距 | 脚厚 | 胶体厚度 | 站高 | 胶体高度 | 单边长 | 脚长 | 脚角度 |
| Unit | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | ° |
| Spec | 7.10 (7.00) 6.90 | 7.10 (7.00) 6.90 | 9.20 (9.00) 8.80 | 0.200 TYP | 0.500 TYP | 0.150 (0.127) 0.100 | 1.45 (1.40) 1.35 | 0.150 (0.100) 0.050 | 1.550 Max. | 1.10 (1.00) 0.90 | 0.75 (0.40) 0.45 | 8 (4) 0 |

LQFP64



Dimensions

| Item | BL | BW | TL | LW | LP | FT | BT | SO | TH | LL | FL | θ |
|------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|--------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|------------------------|------------------------|---------------|
| 表示 | 总长 | 胶体宽度 | 跨度 | 脚宽 | 脚间距 | 脚厚 | 胶体厚度 | 站高 | 胶体高度 | 单边长 | 脚长 | 脚角度 |
| Unit | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | ° |
| Spec | 14.10 (14.00) 13.90 | 14.10 (14.00) 13.90 | 16.20 (16.00) 15.80 | 0.350 TYP | 0.800 TYP | 0.150 (0.127) 0.100 | 1.45 (1.40) 1.35 | 0.150 (0.100) 0.050 | 1.550 Max. | 1.10 (1.00) 0.90 | 0.75 (0.60) 0.45 | 8 (4) 0 |

All specs and applications shown above subject to change without prior notice.
(以上电路及规格仅供参考，如本公司进行修正，恕不另行通知)