

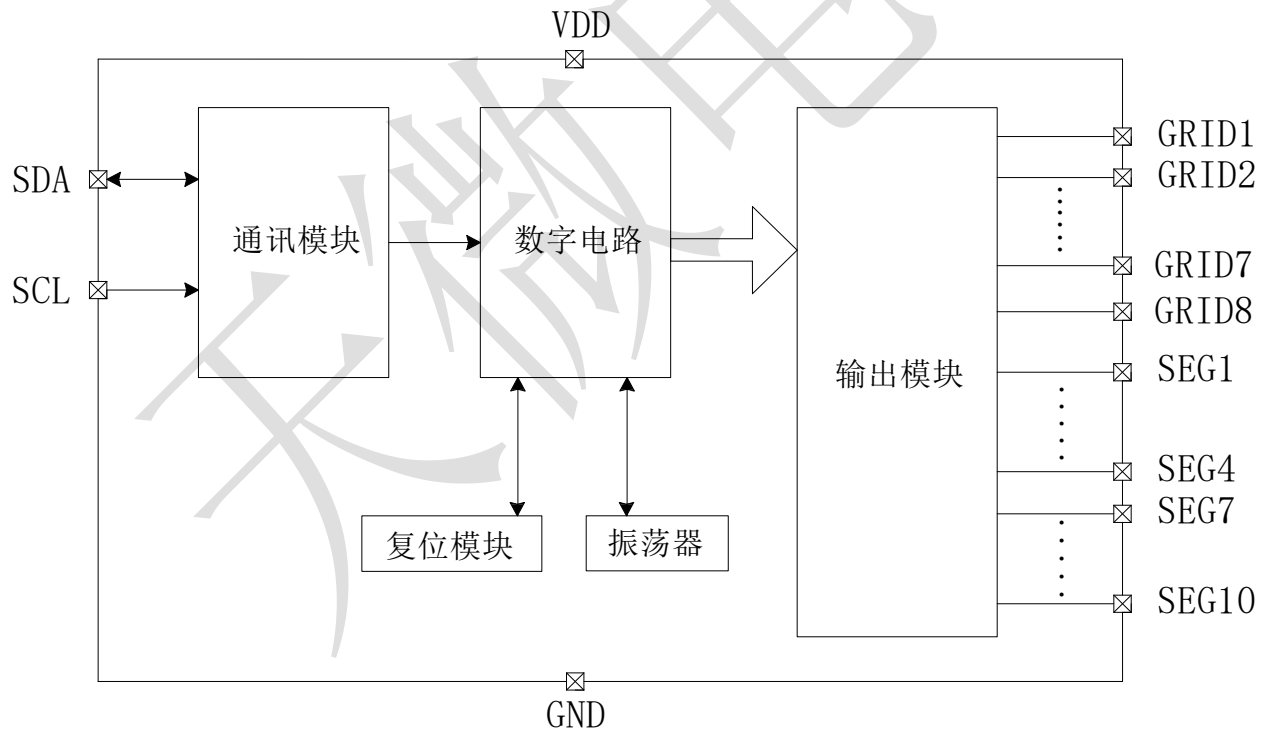
## 一、特性描述

TM2621 是一款 LED(8 段×8 位) 点阵恒流驱动芯片。芯片通过 I2C 协议控制寄存器配置，内置恒流控制、显示数据存储、振荡器等模块，一共有 8 个 GRID 端口和 8 个 SEG 端口，可根据需要驱动多种尺寸的 LED 面板，可对单点进行 256 级 PWM 亮度调节。直接与主控设备相连，以最小外围实现显示控制。本产品采用 CMOS 工艺，芯片性能优良，质量可靠。

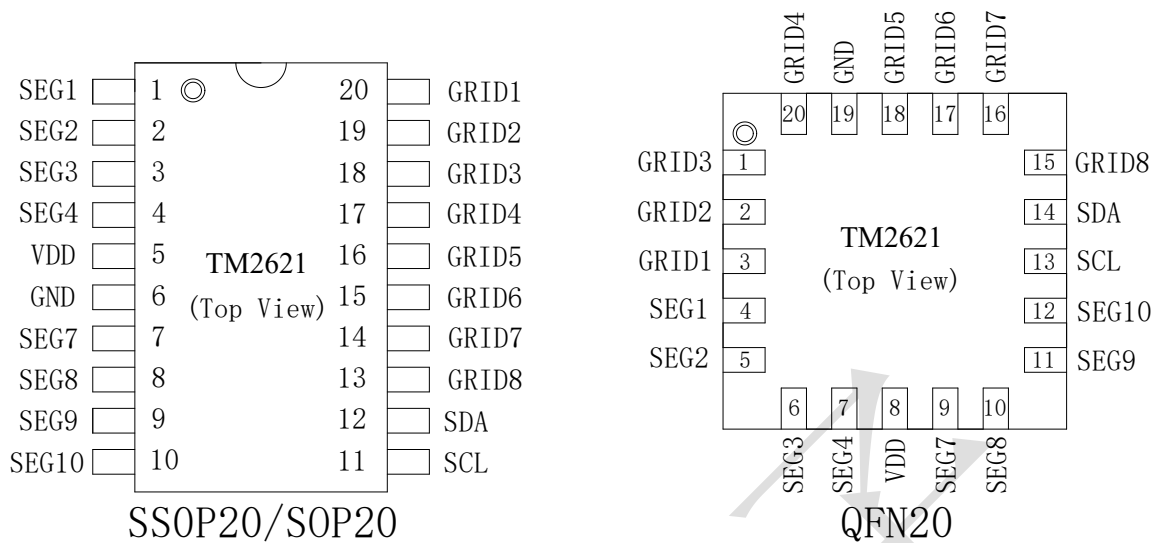
## 二、功能特点

- 电源电压范围:3V至 5.5V
- 拥有 64 个led(8×8)点阵
- 点阵每个LED点位可以独立调节 256 级辉度
- 显示 8 扫可以调节(1~8 扫)
- 32 级恒流驱动配置可调:6.75mA~29.85mA
- I2C通讯协议
- 内置上电复位
- 内置消隐电路
- 封装形式: SOP20、TSSOP20

## 三、内部功能框图



#### 四、管脚图



#### 五、管脚功能定义

| 管脚符号                     | 管脚名称  | SOP20/SSOP20<br>管脚号 | QFN20 管脚号         | 功能说明          |
|--------------------------|-------|---------------------|-------------------|---------------|
| SEG1~SEG4,<br>SEG7~SEG10 | 段输出   | 1~4, 7~10           | 4~7, 9~12         | 段输出, 接 LED 正极 |
| GRID1~GRID8              | 位输出   | 20~13               | 3~1, 20,<br>18~15 | 位输出, 接 LED 负极 |
| SDA                      | 数据输入端 | 12                  | 14                | I2C 通信接口数据端   |
| SCL                      | 时钟输入端 | 11                  | 13                | I2C 通信接口时钟端   |
| VDD                      | 逻辑电源  | 5                   | 8                 | 供电输入端口        |
| GND                      | 逻辑地   | 6                   | 19                | 接系统地          |



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 |       | TM2621      | 单位 |
|---------------------------|-------|-------------|----|
| 参数名称                      | 参数符号  | 极限值         |    |
| 电源电压                      | VDD   | -0.3~+6.0   | V  |
| 输入电压范围                    | VIN   | 0.3~VDD+0.3 | V  |
| 工作温度范围                    | Topr  | 40~+125     | ℃  |
| 储存温度范围                    | Tstg  | 40~+150     | ℃  |
| 最高结温                      | Tjmax | 150         | ℃  |

- 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。
- 所有电压值均相对于系统地测试。

## 七、推荐工作条件

| 在Ta=25°C下测试，除非另有说明 |      |          | TM2621  |     |         | 单位 |
|--------------------|------|----------|---------|-----|---------|----|
| 参数名称               | 参数符号 | 测试条件     | 最小值     | 典型值 | 最大值     |    |
| 电源电压               | VDD  | ---      | 3       | 5   | 5.5     | V  |
| 输入电压               | VIN  | --       | -0.5    | -   | VCC+0.5 |    |
| 高电平输入电压            | VIH  | VDD=5.0V | 0.6×VDD | -   | VDD     | V  |
| 低电平输入电压            | VIL  | VDD=5.0V | 0       | -   | 0.2×VDD | V  |

## 八、芯片参数

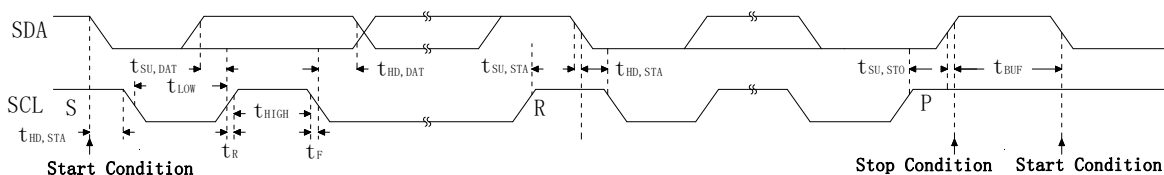
### 1、电气特性

| 在-40°C~+125°C下测试，VDD=5V，GND=0V，除非另有说明 |       |  | TM2621 |     |     | 单位 |
|---------------------------------------|-------|--|--------|-----|-----|----|
| 参数名称                                  | 参数符号  | 测试条件                                       | 最小值    | 典型值 | 最大值 |    |
| 动态电流                                  | ISD   | 无负载，关显示                                    | -      | -   | 5   | mA |
| SEG 恒定电流                              | ISEG  | VDD=5V，<br>I[5:0]=11111，SEG<br>端口电压=VDD-1V | 28     | 30  | 32  | mA |
| GRID 低电平输出电流                          | IGRID | --   | 250    | -   | 300 | mA |

VDD 在工作电压需满足大于灯珠压降 0.5V 以上，输出恒流正常。不满足工作电压条件时，输出电流将低于设置值，从而影响亮度。该问题是由 LED 自身性质引起，与同时点亮 LED 数量、驱动器性能无关。

### 2、数字输入开关特性

| 在 Ta=+25°C 下测试，除非另有说明 |                      |      | TM2621 |     |     | 单位  |
|-----------------------|----------------------|------|--------|-----|-----|-----|
| 参数名称                  | 参数符号                 | 测试条件 | 最小值    | 典型值 | 最大值 |     |
| 串行时钟频率                | fSCL                 | --   | -      | -   | 400 | KHz |
| (再次) 起始信号保持时间         | t <sub>HD, STA</sub> | --   | 0.6    | -   | -   | us  |
| 再次起始信号建立时间            | t <sub>SU, STA</sub> | --   | 0.6    | -   | -   | us  |
| 停止信号建立时间              | t <sub>SU, STO</sub> | --   | 0.6    | -   | -   | us  |
| 数据建立时间                | t <sub>SU, DAT</sub> | --   | 100    | -   | -   | ns  |
| 数据保持时间                | t <sub>HD, DAT</sub> | --   | -      | -   | -   | us  |
| SCL 低电平时间             | t <sub>LOW</sub>     | --   | 1.3    | -   | -   | us  |
| SCL 高电平时间             | t <sub>HIGH</sub>    | --   | 0.7    | -   | -   | us  |
| SCL 和 SDA 上升时间        | t <sub>R</sub>       | --   | -      | -   | 300 | ns  |
| SCL 和 SDA 下降时间        | t <sub>F</sub>       | --   | -      | -   | 300 | ns  |
| 停止到重新启动的总线空闲时间        | t <sub>BUF</sub>     | --   | 1.3    | -   | -   | us  |



I2C 时序图

## 九、通讯方式说明

### 1、I2C 通讯方式

TM2621 提供了标准的 I2C 通讯协议，数据输入必须遵循以下规则：

- (1) 必须有开始条件（START）和停止条件（STOP）
- (2) 必须匹配从机地址
- (3) 必须有 ACK 响应
- (4) 数据写入，高位在前

### 2、START、STOP 信号

“START” 信号是在 SCL 信号为高时，通过拉低 SDA 信号而产生的。

“STOP” 信号结束传输。“STOP” 信号是在 SCL 信号为高的时候，SDA 信号升高。

### 3、应答信号位（ACK）

在传输应答信号时，主机控制信号通过上拉电阻将 SDA 线拉高；而被寻址的芯片应答时将 SDA 线直接拉低，并保持一个位的时间。正确接受一个字节后，芯片会送出应答信号；在第九个时钟脉冲时，SDA 置为低电平；控制部分产生结束命令来中止传输数据。

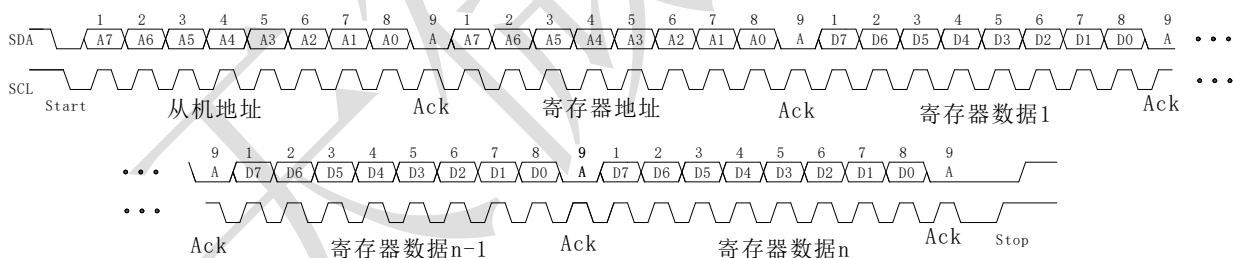
### 4、从机地址

|      |               |
|------|---------------|
| 从机地址 | 80H(W)/81H(R) |
|------|---------------|

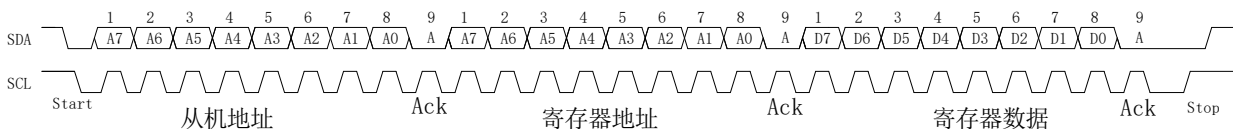
注：仅支持写操作

### 5、数据写入模式

在 Start 信号生效后连续发送多个字节直到 Stop 信号到来。第一个字节是从机地址，第二个字节是寄存器地址，第三个字节开始是寄存器数据。



寄存器数据地址自增：第一个寄存器数据会从前面配置的寄存器地址开始写入，后续每发送一个寄存器地址会自动加 1。使用地址自动加 1 模式，设置地址实际上是设置传送的数据流存放的起始地址。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。



固定寄存器数据地址：直接由寄存器地址设定的方式进行固定地址写操作。

## 十、寄存器定义

TM2621 寄存器地址范围:

| 寄存器地址   | 名称      | R/W | 初始值 | 功能说明   |
|---------|---------|-----|-----|--------|
| 00h~4Fh | 显示数据寄存器 | W   | -   | 显存数据存放 |
| F0h~F2h | 状态控制寄存器 | W   | -   | 功能指令存放 |

### 1、电流控制寄存器 (F0H)

| D7 | D6 | D5  | D4   | D3   | D2   | D1   | D0   | 功能说明                     |
|----|----|-----|------|------|------|------|------|--------------------------|
| 0  | 0  | VGD | I[4] | I[3] | I[2] | I[1] | I[0] | I: 电流档位设定,<br>默认值: 00000 |

SEG 输出电流 =  $I[4:0] \times 0.745 + 6.75$  mA

I[4:0]=00000: SEG 端口输出电流 6.75mA;

I[4:0]=00001: SEG 端口输出电流 7.495mA;

.....

I[4:0]=11110: SEG 端口输出电流 29.1mA;

I[4:0]=11111: SEG 端口输出电流 29.85mA;

**VGD: 电流精度设定, 默认值VGD=0。**

| VGD 配置 | 功能                          |
|--------|-----------------------------|
| 0      | 当 SEG 驱动电流大于 10mA 时, 适应各种电流 |
| 1      | 当 SEG 驱动电流小于 10mA 时, 提高电流精度 |

### 2、显示模式寄存器 (F1H)

| D7 | D6 | D5     | D4     | D3     | D2 | D1 | D0 | 功能说明                            |
|----|----|--------|--------|--------|----|----|----|---------------------------------|
| 0  | 0  | GRn[2] | GRn[1] | GRn[0] | 0  | 0  | 0  | GRn: GRID扫描个数配置, 默认值<br>GRn=000 |

| GRn[2:0]配置 | 点阵扫描数配置               |
|------------|-----------------------|
| 000        | 1 扫, 仅 GRID1 有效       |
| 001        | 2 扫, 仅 GRID1~GRID2 有效 |
| 010        | 3 扫, 仅 GRID1~GRID3 有效 |
| 011        | 4 扫, 仅 GRID1~GRID4 有效 |
| 100        | 5 扫, 仅 GRID1~GRID5 有效 |
| 101        | 6 扫, 仅 GRID1~GRID6 有效 |
| 110        | 7 扫, 仅 GRID1~GRID7 有效 |
| 111        | 8 扫, 仅 GRID1~GRID8 有效 |

**3、状态控制寄存器 (F2H)**

| D7 | D6 | D5      | D4      | D3  | D2  | D1      | D0      | 功能说明                      |
|----|----|---------|---------|-----|-----|---------|---------|---------------------------|
| 0  | 0  | G_ST[1] | G_ST[0] | DIS | G_0 | G_DT[1] | G_DT[0] | G_ST: 设置GRID扫描时间, 默认值: 00 |

G\_ST[1:0]=00: GRID 扫描 285.52uS;

G\_ST[1:0]=01: GRID扫描 142.76uS;

G\_ST[1:0]=10: GRID扫描 71.38uS;

G\_ST[1:0]=11: GRID 扫描 35.69uS;

**DIS: 显示开关使能位, 默认值 DIS=0**

DIS=0: 显示关;

DIS=1: 显示开;

**G\_0: 消影开关使能位, 默认值 G\_0=0**

G\_0=0: 消影关;

G\_0=1: 消影开;

**G\_DT[1:0]: 消影时间设定, 默认值 G\_DT=00**

G\_DT[1:0]=00 或 01:  $t_{NOL}=G\_ST \times 9/257$ ;

G\_DT[1:0]=10:  $t_{NOL}=G\_ST \times 13/257$ ;

G\_DT[1:0]=11:  $t_{NOL}=G\_ST \times 17/257$ ;

#### 4、显示数据

显示数据发送到显存中，长度与设置的扫描行数相关

| 设置行数              | 显示数据量    | 备注                 |
|-------------------|----------|--------------------|
| 1 扫, 仅 GRID1 有效   | 8 个显示数据  | 每增加一扫, 增加 8 个显示数据。 |
| 2 扫, 仅 GRID1~2 有效 | 16 个显示数据 |                    |
| 3 扫, 仅 GRID1~3 有效 | 24 个显示数据 |                    |
| 4 扫, 仅 GRID1~4 有效 | 32 个显示数据 |                    |
| 5 扫, 仅 GRID1~5 有效 | 40 个显示数据 |                    |
| 6 扫, 仅 GRID1~6 有效 | 48 个显示数据 |                    |
| 7 扫, 仅 GRID1~7 有效 | 56 个显示数据 |                    |
| 8 扫, GRID1~8 有效   | 64 个显示数据 |                    |

显示数据寄存器 (00H~4FH) 与 LED 点阵对应关系如下表:

|       | GRID1 | GRID2 | GRID3 | GRID4 | GRID5 | GRID6 | GRID7 | GRID8 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| SEG1  | 0x00  | 0x01  | 0x02  | 0x03  | 0x04  | 0x05  | 0x06  | 0x07  |
| SEG2  | 0x08  | 0x09  | 0x0A  | 0x0B  | 0x0C  | 0x0D  | 0x0E  | 0x0F  |
| SEG3  | 0x10  | 0x11  | 0x12  | 0x13  | 0x14  | 0x15  | 0x16  | 0x17  |
| SEG4  | 0x18  | 0x19  | 0x1A  | 0x1B  | 0x1C  | 0x1D  | 0x1E  | 0x1F  |
| --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |
| --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    | --    |
| SEG7  | 0x30  | 0x31  | 0x32  | 0x33  | 0x34  | 0x35  | 0x36  | 0x37  |
| SEG8  | 0x38  | 0x39  | 0x3A  | 0x3B  | 0x3C  | 0x3D  | 0x3E  | 0x3F  |
| SEG9  | 0x40  | 0x41  | 0x42  | 0x43  | 0x44  | 0x45  | 0x46  | 0x47  |
| SEG10 | 0x48  | 0x49  | 0x4A  | 0x4B  | 0x4C  | 0x4D  | 0x4E  | 0x4F  |

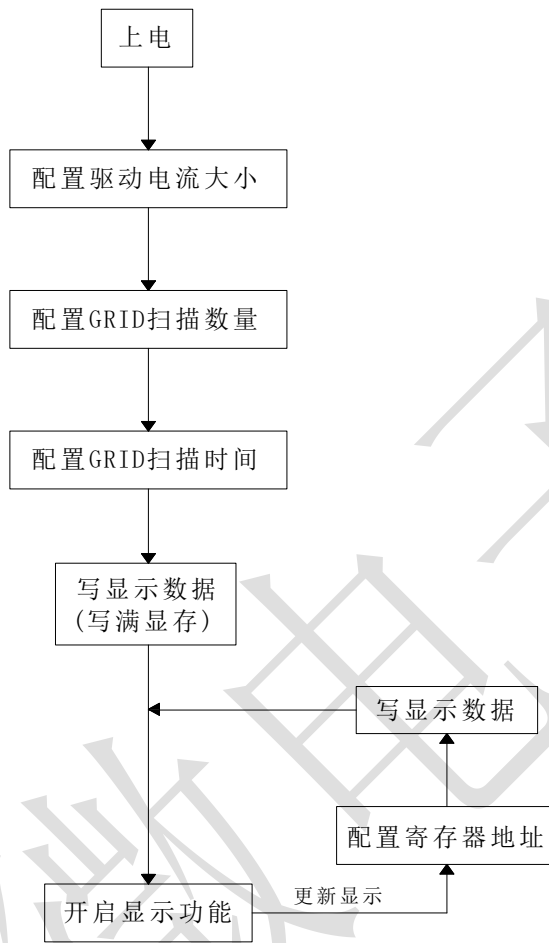
GRn 的配置数据会影响显示数据自加的范围, 如: GRn[2:0]=101 (GRID 1~6 有效), 此时地址自加到 0x05 (GRID6) 之后会略过 0x06 (GRID7) 和 0x07 (GRID8), 直接跳转到 0x08 (GRID1) 地址。后续与 GRID7、8 有关的地址也会被略过。

SEG5 与 SEG6 所对应的存储空间实际存在, 地址自加的时候会经过这些存储空间所对应的地址, 但芯片并没有 SEG5 与 SEG6 管脚, 所以写入这些地址不会对芯片输出造成影响。因此在对芯片进行最大显示数据连续写入时一共需写入 80bit 的数据量。

每个地址存储 8bit 数据, 用于控制 LED 点阵对应点位的 PWM 占空比, 当写入的显示数据为 0x00 时对应的 LED 是不亮的, 当写入的 RAM 数据是 0xFF 时, 对应的 LED 的 SEG 开启时间最长显示也最亮。对应关系如下表:

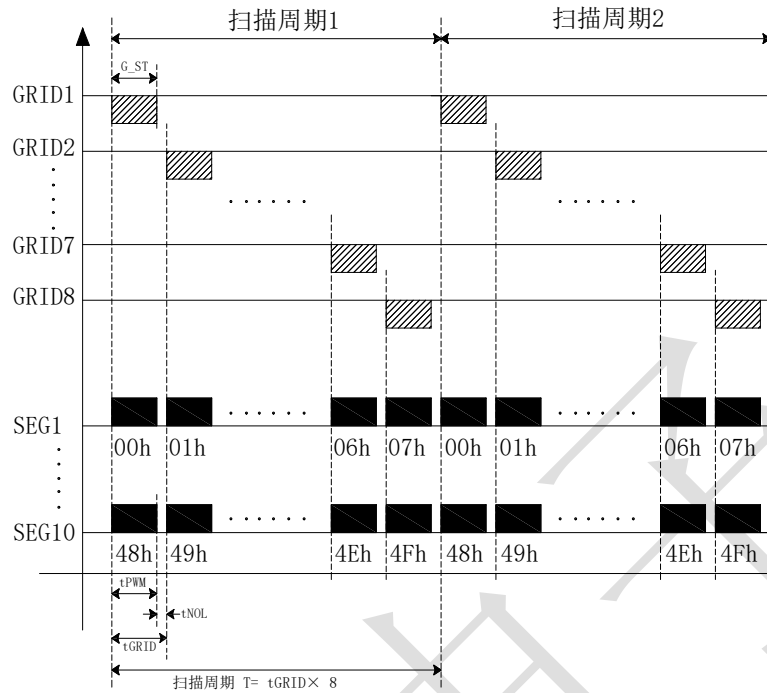
| RAM 中数据 | 对应 LED 点位 PWM 占空比 |
|---------|-------------------|
| 0x00    | 0/256             |
| 0x01    | 1/256             |
| .....   | ↓                 |
| 0xFE    | 254/256           |
| 0xFF    | 255/256           |

### 十一、操作流程



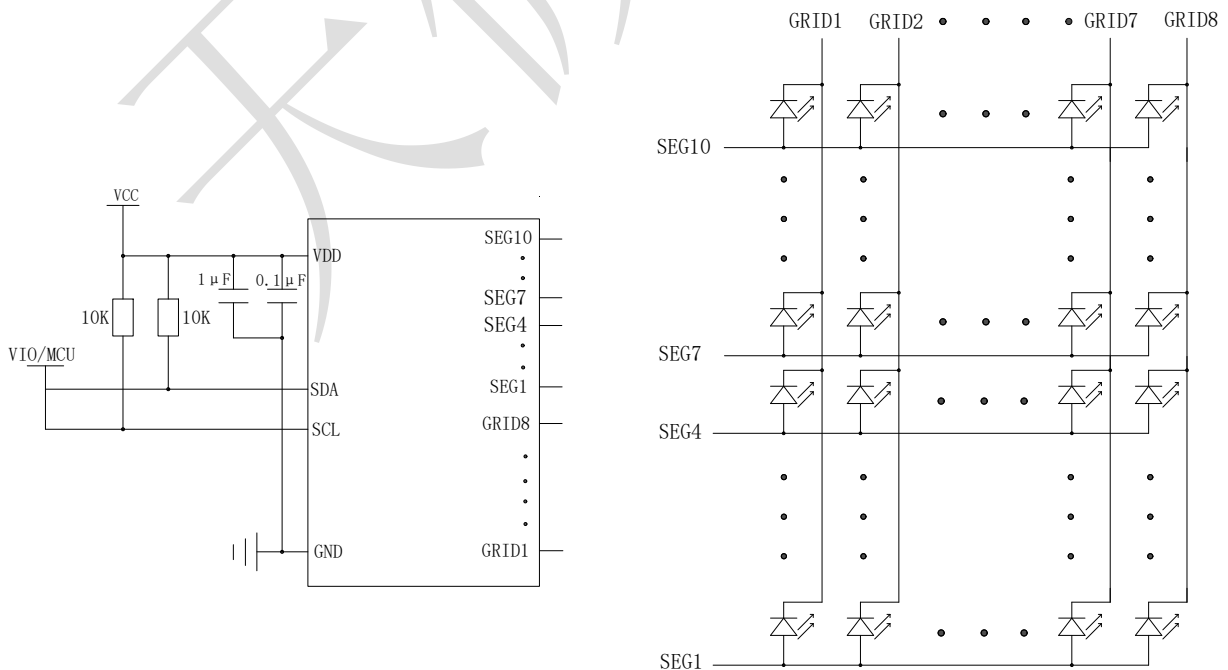
上电至稳定之后可参考上述流程图进行芯片配置

## 十二、扫描周期

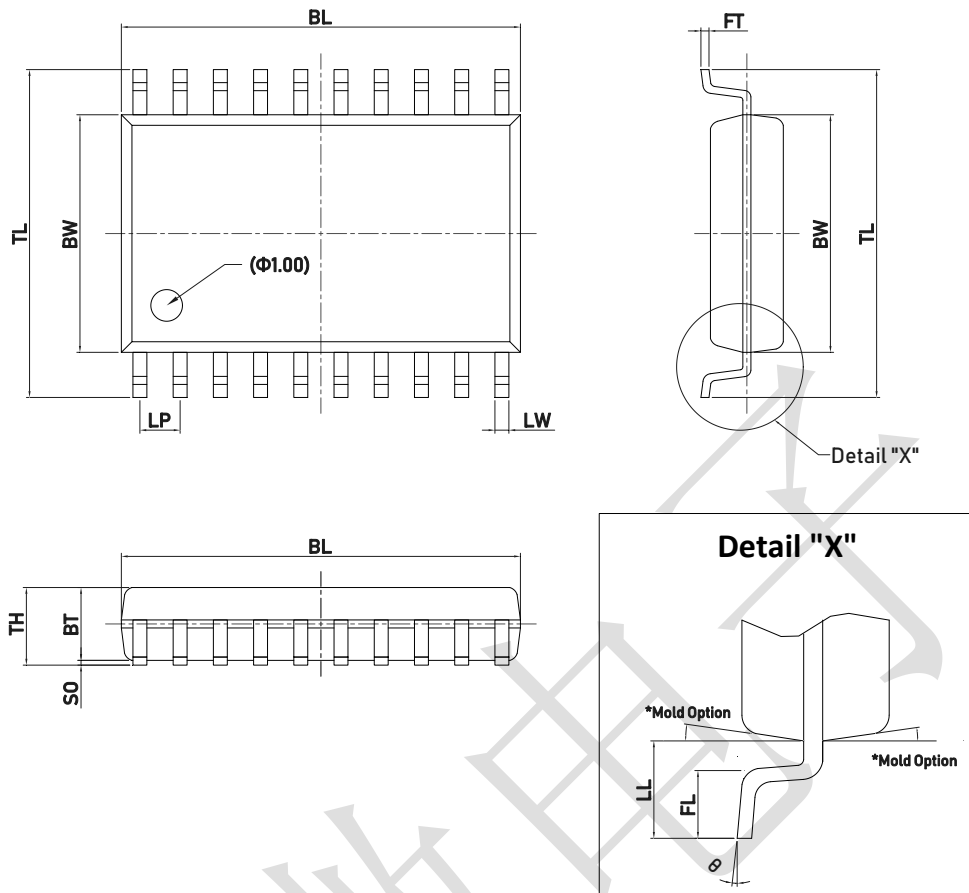


$t_{PWM}$ : SEG的PWM占空比, 范围为0/256~255/256  
 $t_{NOL}$ : GRID的消影时间, 由配置位G\_DT[1:0]决定  
 $G\_ST$ : GRID的扫描时间, 由配置位G\_ST[1:0]决定

## 十三、典型应用电路



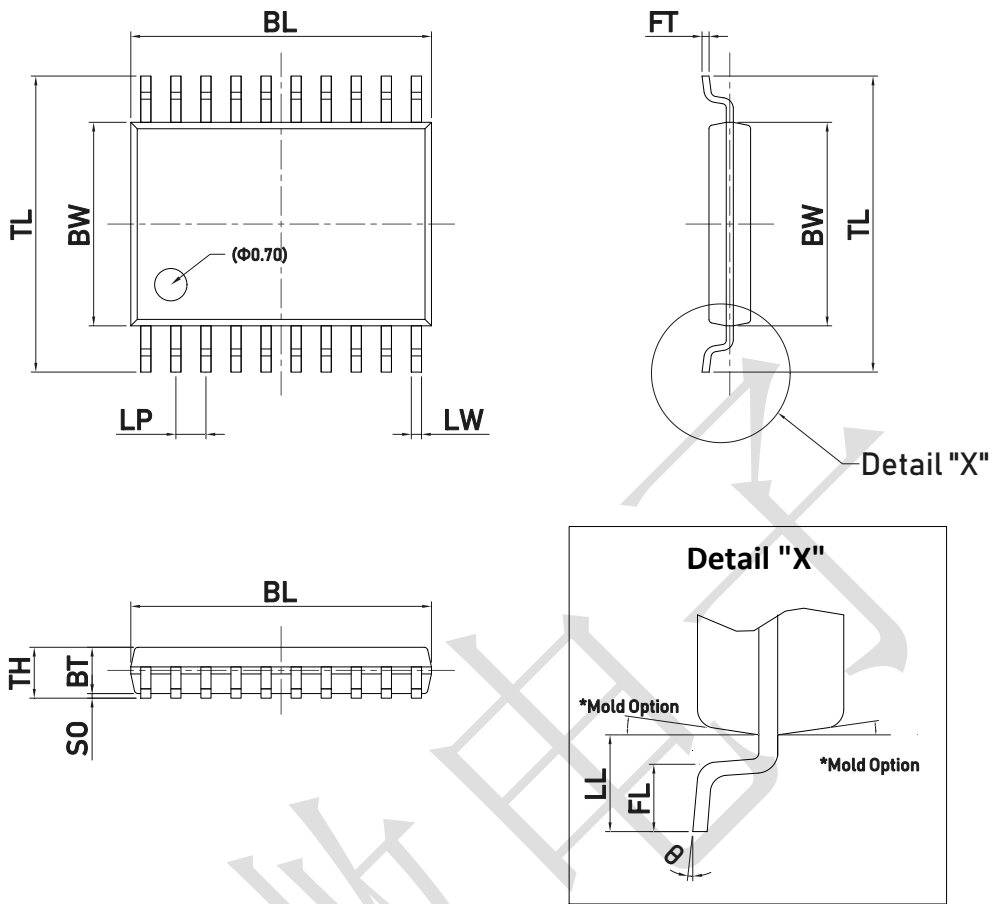
十四、封装示意图 (SOP20)



**Dimensions**

| Item | BL                        | BW                     | TL                        | LW           | LP           | FT                        | BT                     | SO                        | TH            | LL                     | FL                     | θ             |
|------|---------------------------|------------------------|---------------------------|--------------|--------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|------------------------|------------------------|---------------|
| 表示   | 总长                        | 胶体宽度                   | 跨距                        | 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 | 12.70<br>(12.60)<br>12.50 | 7.55<br>(7.50)<br>7.45 | 10.50<br>(10.35)<br>10.20 | 0.440<br>TYP | 1.270<br>TYP | 0.300<br>(0.250)<br>0.200 | 2.40<br>(2.30)<br>2.20 | 0.250<br>(0.150)<br>0.100 | 2.550<br>Max. | 1.50<br>(1.40)<br>1.30 | 0.90<br>(0.80)<br>0.70 | 8<br>(4)<br>0 |

封装示意图 (TSSOP20)



**Dimensions**

| Item | BL                     | BW                     | TL                     | LW           | LP           | FT                        | BT                     | SO                        | TH            | LL                     | FL                     | $\theta$      |
|------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------|--------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|------------------------|------------------------|---------------|
| 表示   | 总长                     | 胶体宽度                   | 厚度                     | 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 | 6.60<br>(6.50)<br>6.40 | 4.50<br>(4.40)<br>4.30 | 6.50<br>(6.40)<br>6.30 | 0.200<br>TYP | 0.650<br>TYP | 0.170<br>(0.150)<br>0.130 | 1.05<br>(1.00)<br>0.95 | 0.200<br>(0.100)<br>0.050 | 1.200<br>Max. | 1.10<br>(1.00)<br>0.90 | 0.75<br>(0.60)<br>0.50 | 8<br>(4)<br>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)