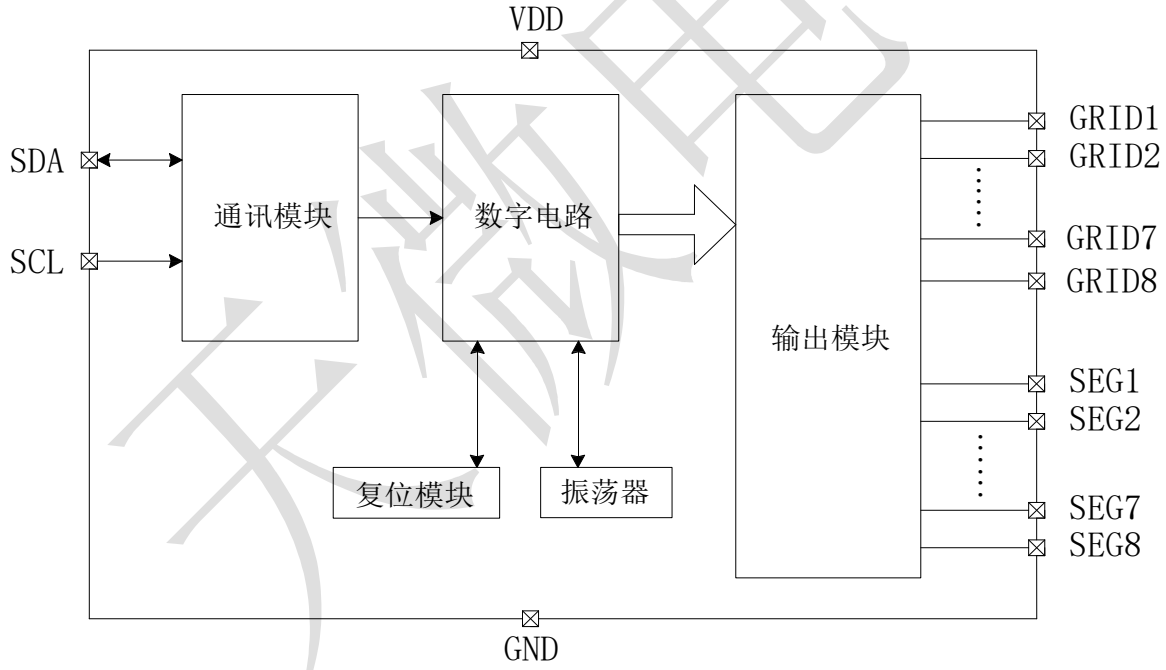
一、特性描述

TM2623 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

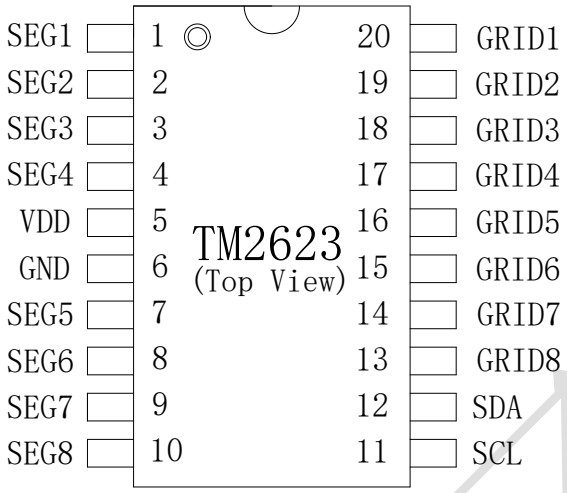
- 电源电压范围:3V至 5.5V
- 拥有 64 个led(8×8)点阵
- 点阵每个LED点位可以独立调节 256 级辉度
- 显示 8 扫可以调节(1~8 扫)
- 32 级恒流驱动配置可调:6.75mA~29.85mA
- I2C通讯协议
- 内置上电复位
- 内置消隐电路
- 封装形式：SOP20、TSSOP20

三、内部功能框图



©Titan Micro Electronics

四、管脚图



TSSOP20/SOP20

五、管脚功能定义

管脚符号	管脚名称	管脚号	功能说明
SEG1~SEG8	段输出	1~4, 7~10	段输出，接 LED 正极
GRID1~GRID8	位输出	20~13	位输出，接 LED 负极
SDA	数据输入端	12	I^2C 通信接口数据端
SCL	时钟输入端	11	I^2C 通信接口时钟端
VDD	逻辑电源	5	供电输入端口
GND	逻辑地	6	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		TM2623	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	℃

（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、推荐工作条件

在Ta=25℃下测试，除非另有说明			TM2623			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

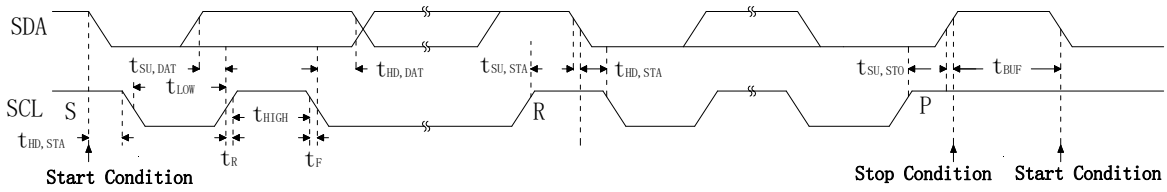
1、 电气特性

在-40℃~+125℃下测试，VDD=5V，GND=0V，除非另有说明			TM2623			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，I[5:0]=11111，SEG 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℃下测试，除非另有说明			TM2623			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	tHD,STA	--	0.6	-	-	us
再次起始信号建立时间	tSU,STA	--	0.6	-	-	us
停止信号建立时间	tSU,STO	--	0.6	-	-	us
数据建立时间	tSU,DAT	--	100	-	-	ns
数据保持时间	tHD,DAT	--	-	-	-	us
SCL低电平时间	tLOW	--	1.3	-	-	us
SCL高电平时间	tHIGH	--	0.7	-	-	us
SCL和SDA上升时间	tR	--	-	-	300	ns
SCL和SDA下降时间	tF	--	-	-	300	ns
停止到重新启动的总线空闲时间	tBUF	--	1.3	-	-	us



I2C时序图

©Titan Micro Electronics

九、通讯方式说明

1、I2C 通讯方式

TM2623 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。

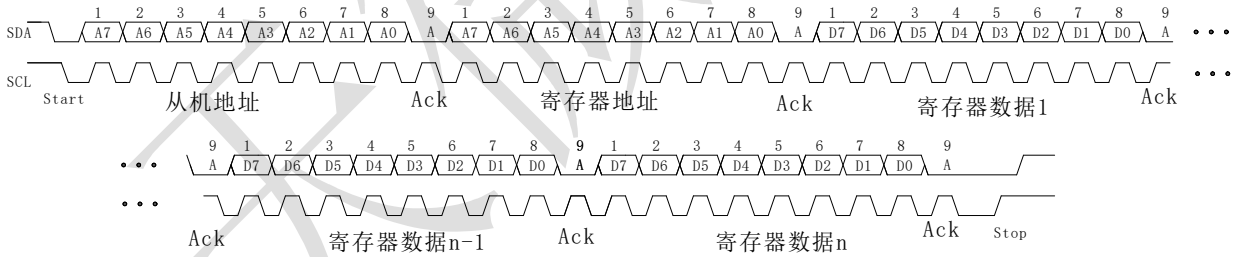
4、 从机地址

从机地址	80H(W)/81H(R)

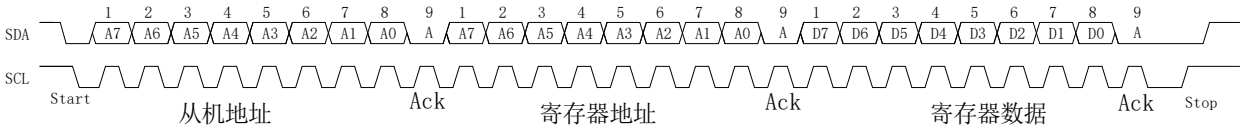
注：仅支持写操作

5、数据写入模式

在 Start 信号生效后可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

TM2623 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，默认值：00000

SEG 输出电流=I[4:0]×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_O	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_O：消影开关使能位，默认值 G_O=0
G_O=0：消影关；
G_O=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：tNOL=G_ST×9/257；
G_DT[1:0]=10：tNOL=G_ST×13/257；
G_DT[1:0]=11：tNOL=G_ST×17/257；

天微电子

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~3FH）与 LED 点阵对应关系如下表：

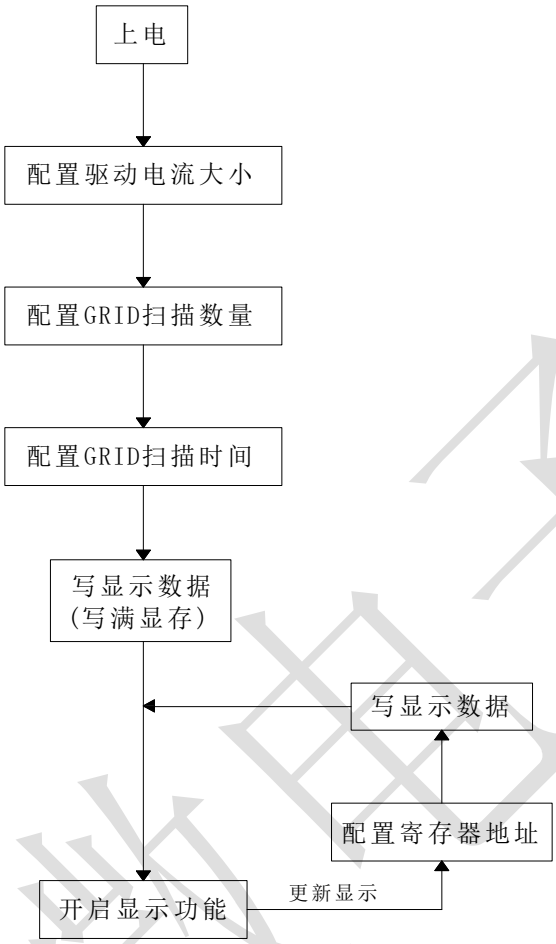
	GRID1	GRID2	GRID3	GRID4	GRID5	GRID6	GRID7	GRID8
SEG1	0x00	0x08	0x10	0x18	0x20	0x28	0x30	0x38
SEG2	0x01	0x09	0x11	0x19	0x21	0x29	0x31	0x39
SEG3	0x02	0x0A	0x12	0x1A	0x22	0x2A	0x32	0x3A
SEG4	0x03	0x0B	0x13	0x1B	0x23	0x2B	0x33	0x3B
SEG5	0x04	0x0C	0x14	0x1C	0x24	0x2C	0x34	0x3C
SEG6	0x05	0x0D	0x15	0x1D	0x25	0x2D	0x35	0x3D
SEG7	0x06	0x0E	0x16	0x1E	0x26	0x2E	0x36	0x3E
SEG8	0x07	0x0F	0x17	0x1F	0x27	0x2F	0x37	0x3F

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 0x2F(GRID6)之后会略过 0x30~0x3F(GRID7~8)，直接跳转到 0x00(GRID1)地址。

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：

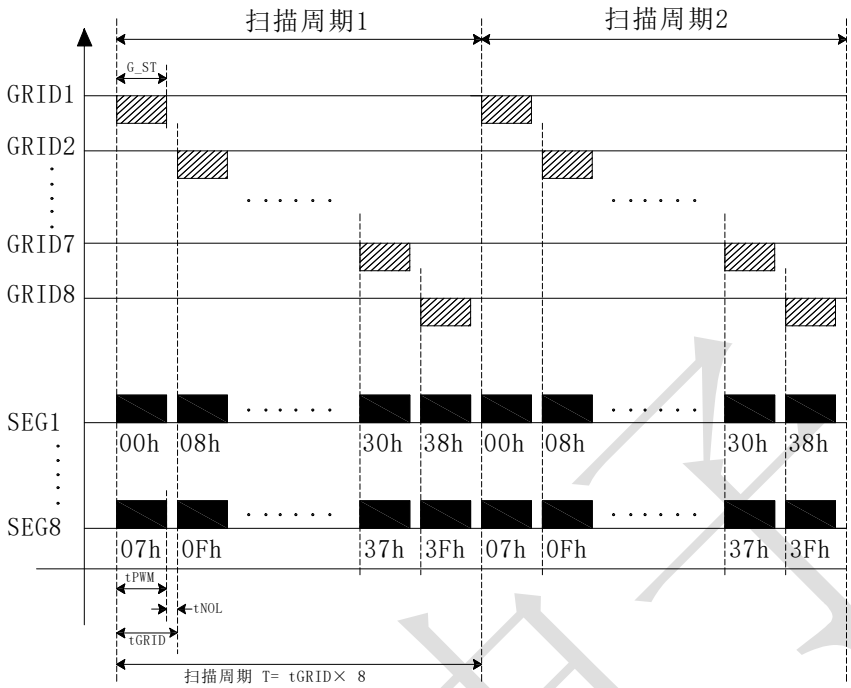
RAM中数据	对应 LED 点位 PWM 占空比
0x00	0/256
0x01	1/256
……	⬇
0xFE	254/256
0xFF	255/256

十一、操作流程



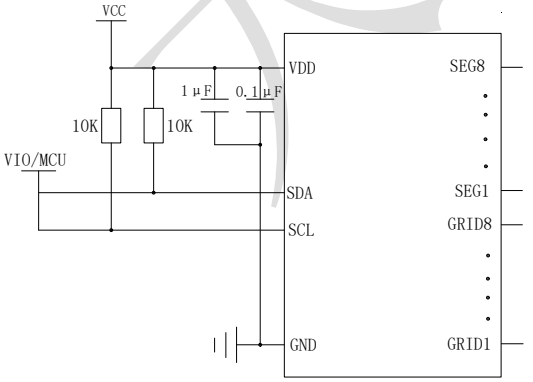
上电至稳定之后可参考上述流程图进行芯片配置

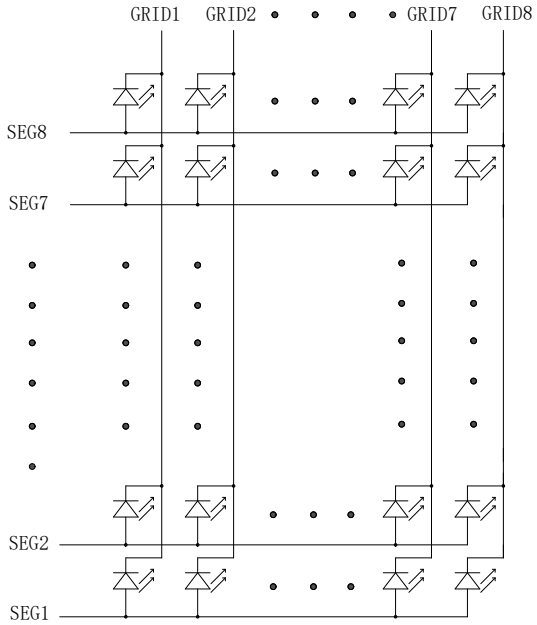
十二、扫描周期



tPWM：SEG的PWM占空比，范围为0/256~255/256
tNOL：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

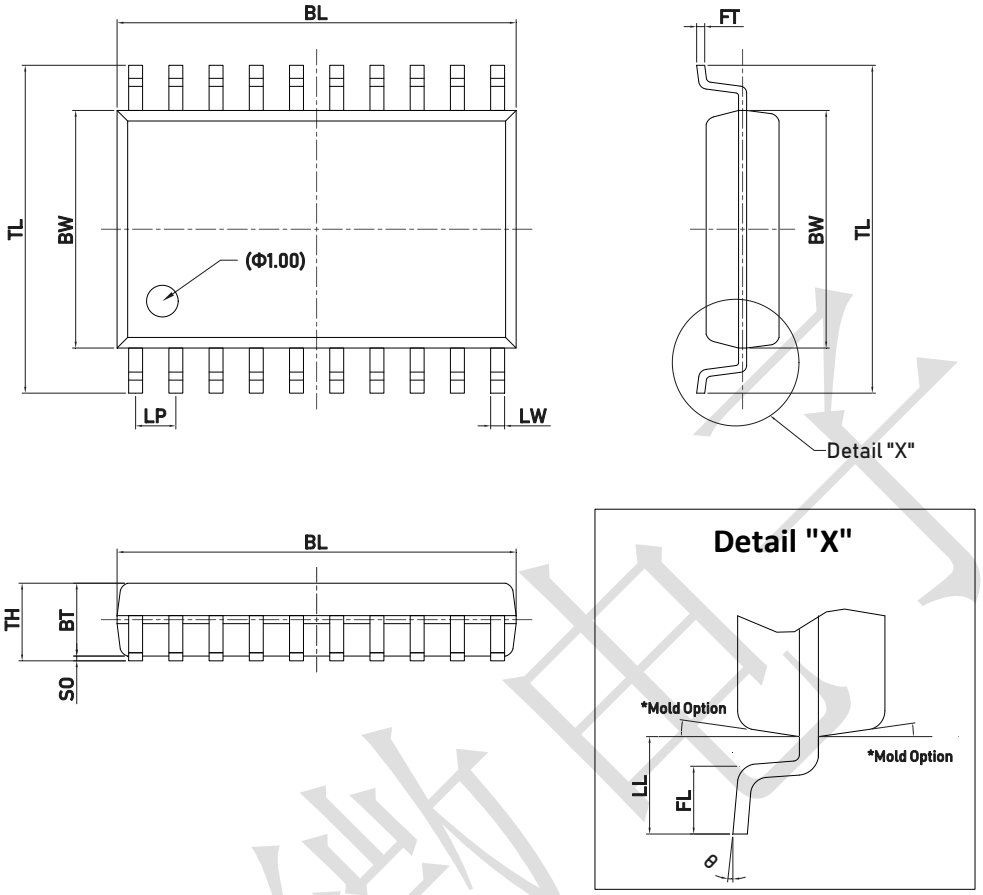
十三、典型应用电路





©Titan Micro Electronics

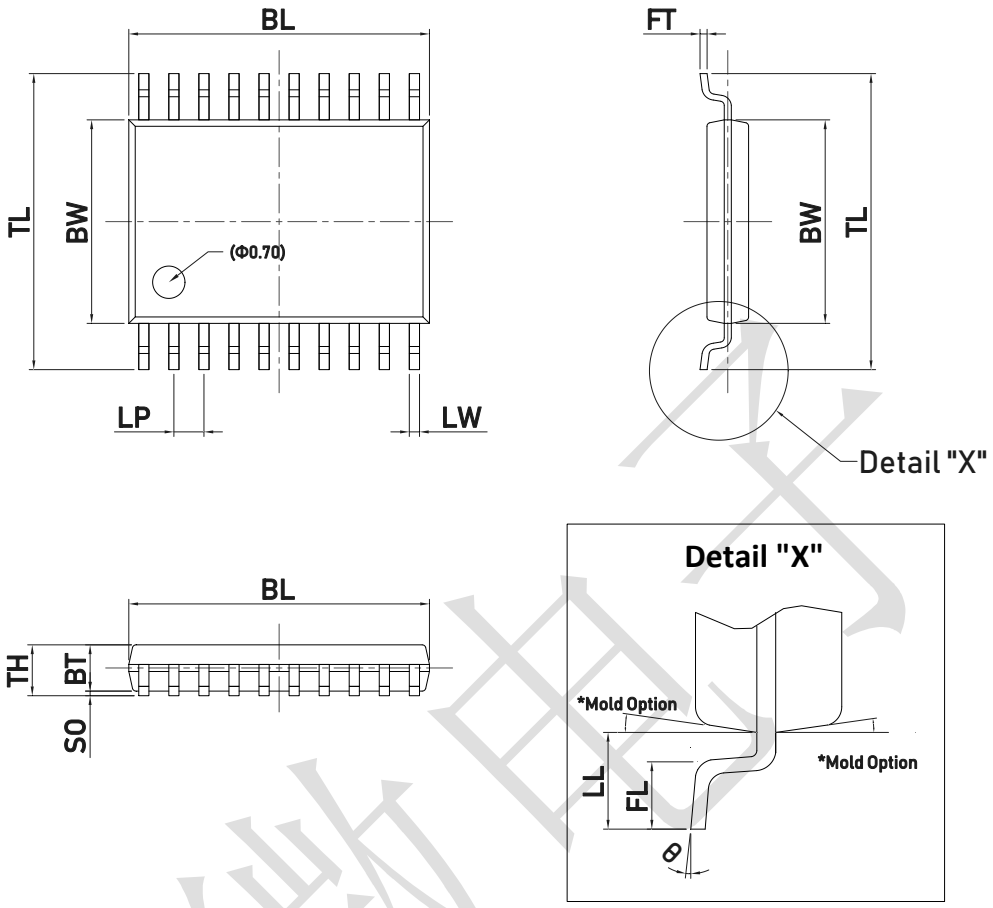
十四、封装示意图（SOP20）



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	12.70 (12.60) 12.50	7.55 (7.50) 7.45	10.50 (10.35) 10.20	0.440 TYP	1.270 TYP	0.300 (0.250) 0.200	2.40 (2.30) 2.20	0.250 (0.150) 0.100	2.550 Max.	1.50 (1.40) 1.30	0.90 (0.80) 0.70	8 (4) 0

封装示意图（TSSOP20）



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	6.60 (6.50) 6.40	4.50 (4.40) 4.30	6.50 (6.40) 6.30	0.200 TYP	0.650 TYP	0.170 (0.150) 0.130	1.05 (1.00) 0.95	0.200 (0.100) 0.050	1.200 Max.	1.10 (1.00) 0.90	0.75 (0.60) 0.50	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）