

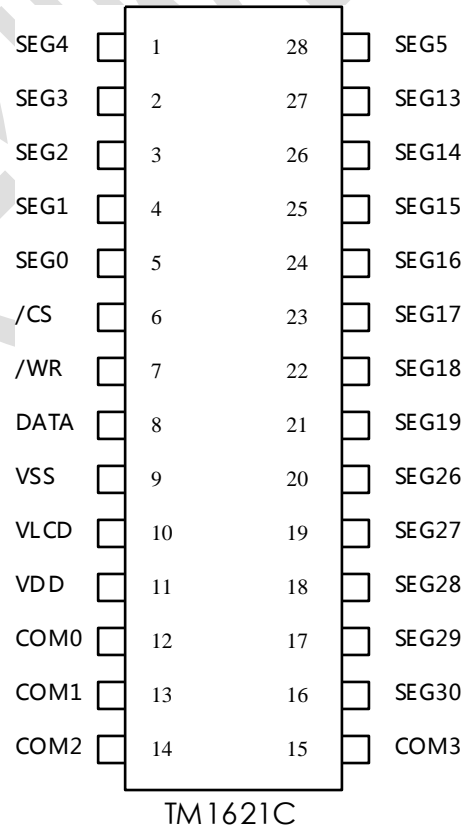
特性描述

TM1621C是 72 点、内存映象和多功能的LCD驱动器, TM1621C的软件配置特性使它适用于多种LCD应用场合,包括LCD模块和显示子系统。主控制器和TM1621C的通讯时序简单, TM1621C还有一个节电命令用于降低系统功耗。

功能特点

- 工作电压 2.4~ 5.2V
- 内嵌 256KHz RC 振荡器
- 可选 1/2 或 1/3 偏压和 1/2、1/3 或 1/4 的占空比
- 片内时基频率源
- 节电命令可用于减少功耗
- 一个 18x4 的LCD 驱动器
- 一个内嵌的 18x4 位显示RAM 内存
- 三线串行接口
- 片内LCD驱动频率源
- 软件配置特征
- 数据模式和命令模式指令
- 两种数据访问模式
- 提供VLCD管脚用于调整LCD操作电压
- 封装形式: SOP28、SSOP28

管脚信息:



管脚功能:

| 管脚号 | 管脚名 | I/O | 功能描述 |
|--------------|---|-----|--|
| 6 | /CS | I | 片选输入, 接一上拉电阻。当/CS 为高电平时, 写 TM1621C 的数据和命令无效, 串行接口电路复位; 当/CS 为低电平和作为输入时, 写 TM1621C 的数据和命令有效 |
| 7 | /WR | I | WRITE 脉冲输入, 接一上拉电阻。在/WR 信号的上升沿, DATA 线上的数据写到 TM1621C。 |
| 8 | DATA | I/O | 外接上拉电阻的串行数据输入/输出 |
| 9 | VSS | I | 负电源、地 |
| 10 | VLCD | I | LCD 电源输入 |
| 11 | VDD | I | 正电源 |
| 12~15 | COM0~COM3 | O | LCD 公共输出口 |
| 1~5 16~28 | SEG0~SEG5 SEG13~SEG19 SEG26~SEG30 | O | LCD 段输出口 |



在干燥季节或者干燥使用环境中, 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, 如果不正当的操作和焊接, 可能会造成 ESD 损坏或者性能下降, 芯片无法正常工作。

绝对最大额定值范围

| 参数 | | 范围 | 单位 |
|------|------------|-----------------|----|
| VDD | 逻辑电源电压 | VSS-0.3~VSS+5.5 | V |
| VIN | 逻辑输入电压 | VSS-0.3~VDD+0.3 | V |
| Topr | 工作温度范围 | -40~+85 | °C |
| Tstg | 储存温度范围 | -50~+120 | °C |
| ESD | 人体模式 (HBM) | 4000 | V |
| | 机器模式 (MM) | 400 | V |

(1) 以上表中这些等级, 芯片在长时间使用条件下, 可能造成器件永久性伤害, 降低器件的可靠性。我们不建议在其它任何条件下, 芯片超过这些极限参数工作。

(2) 所有电压值均相对于系统地测试

直流电气参数

| 符号 | 描述 | 测试条件 | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----|------|-----------------|---------|-----|-----|-----|----|
| | | V _{DD} | 条件 | | | | |
| VDD | 工作电压 | | | 2.4 | | 5.2 | V |
| IDD | 工作电流 | 3V | 不带负载 | | 150 | 300 | uA |
| | | 5V | 片内RC振荡器 | | 300 | 600 | uA |

| | | | | | | | |
|------|------------|----|----------------------|------|------|-----|------|
| IDD | 工作电流 | 3V | 不带负载晶振 | | 60 | 120 | uA |
| | | 5V | | | 120 | 240 | uA |
| IDD | 工作电流 | 3V | 不带负载 外部时钟源 | | 100 | 200 | uA |
| | | 5V | | | 200 | 400 | uA |
| ISTB | 待机电流 | 3V | 不带负载 省电模式 | | 0.1 | 5 | uA |
| | | 5V | | | 0.3 | 10 | uA |
| VIL | 输入低电平电压 | 3V | DATA,/WR, /CS | 0 | | 0.6 | V |
| | | 5V | | 0 | | 1.0 | V |
| VIH | 输入高电平电压 | 3V | DATA,/WR, /CS | 2.4 | | 3.0 | V |
| | | 5V | | 4.0 | | 5.0 | V |
| IOL1 | DATA | 3V | VOL=0.3V | 0.5 | 1.2 | | mA |
| | | 5V | VOL=0.5V | 1.3 | 2.6 | | mA |
| IOH1 | DATA | 3V | VOH=2.7V | -0.4 | -0.8 | | mA |
| | | 5V | VOH=4.5V | -0.9 | -1.8 | | mA |
| IOL2 | LCD 公共口漏电流 | 3V | VOL=0.3V | 80 | 150 | | uA |
| | | 5V | VOL=0.5V | 150 | 250 | | uA |
| IOH2 | LCD 公共口源电流 | 3V | VOH=2.7V | -80 | -120 | | uA |
| | | 5V | VOH=4.5V | -120 | -200 | | uA |
| IOL3 | LCD 段管脚漏电流 | 3V | VOL=0.3V | 60 | 120 | | uA |
| | | 5V | VOL=0.5V | 120 | 200 | | uA |
| IOH3 | LCD 段管脚源电流 | 3V | VOH=2.7V | -40 | -70 | | uA |
| | | 5V | VOH=4.5V | -70 | -100 | | uA |
| RPH | 上拉电阻 | 3V | DATA,/WR, /CS,/RD | 40 | 80 | 150 | Kohm |
| | | 5V | | 30 | 60 | 100 | Kohm |

交流电气特性

| 符号 | 描述 | 测试条件 | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------|---------------|-----------------|---------|-----|------------|-----|-----|
| | | V _{DD} | 条件 | | | | |
| fSYS1 | 系统时钟 | 3V | 片内RC振荡器 | | 256 | | KHz |
| | | 5V | | | | 256 | |
| fLCD | LCD时钟 | | 片内RC振荡器 | | fSYS1/1024 | | Hz |
| | | | 晶振 | | fSYS2/128 | | Hz |
| tCOM | COM时钟周期 | | n:COM个数 | | n/ fLCD | | s |
| fCLK | 串行数据时钟 | 3V | | | | 300 | KHz |
| | | 5V | | | | 500 | KHz |
| tDD | DATA 管脚输出延迟时间 | 3V | | | | 2 | u s |
| | | 5V | | | | 1 | us |

系统结构

1、显示内存 (RAM)

静态显示内存 (RAM) 以 31x4 位的格式储存所显示的数据, 但是只有SEG0~SEG5、SEG13~SEG19、SEG26~SEG30 对应的显示内存是有用的。RAM的数据直接映象到LCD驱动器。

| Data ADDR | Bit0 | Bit1 | Bit2 | Bit3 | |
|--------------|------|------|------|------|-------|
| 0 | | | | | SEG0 |
| 1 | | | | | SEG1 |
| 2 | | | | | SEG2 |
| 3 | | | | | SEG3 |
| ⋮ | | | | | ⋮ |
| 30 | | | | | SEG30 |

COM0 COM1 COM2 COM3

RAM 映象图

2、系统振荡器

TM1621C系统时钟用于产生LCD驱动时钟。片内RC振荡器 (256KHz) 产生时钟源。执行SYS DIS命令可以停止系统时钟和LCD偏压发生器工作, SYS DIS命令只适用于片内RC振荡器, 当系统时钟停止工作时, LCD将显示空白。LCD OFF命令用于关闭LCD 偏压发生器, 当LCD 偏压发生器关闭后, 可用SYS DIS命令降低系统功耗, 这时SYS DIS 为节电命令。系统开始上电时, TM1621C处于SYS DIS状态。

3、LCD驱动器

TM1621C是一个 72 (18x4) 点的LCD驱动器, 它可由软件配置成 1/2 或 1/3 的LCD驱动器偏压和 2、3 或 4 个公共端口, 这一特性使TM1621C适用于多种LCD应用场合。LCD驱动时钟由系统时钟分频产生, LCD驱动时钟的频率值保持为 256Hz, 由内RC振荡器产生。LCD驱动器相关命令参见下表。

| 名称 | 命令代码 | 功能描述 |
|----------|---------------|---|
| LCD OFF | 100 00000010X | 关闭LCD 输出 |
| LCD ON | 100 00000011X | 打开LCD 输出 |
| BIAS&COM | 100 0010abXcX | c=0:可选 1/2 偏压 c=1:可选 1/3 偏压 ab=00:可选 2 个公共口 ab=01:可选 3 个公共口 ab=10:可选 4 个公共口 |

粗体 100 即 “100”, 表示命令模式类型。如果执行连续的命令, 除了第一个命令, 其它命令的模式类型码将被忽略。LCD OFF命令使LCD偏压发生器失效, 从而关闭LCD显示; LCD ON命令使LCD偏压发生器有效, 从而打开LCD显示。BIAS&COM是LCD模块相关命令, 可以使TM1621C与大多数LCD模块相兼容。

4、命令格式

TM1621C可以用软件设置。两种模式的命令可以配置TM1621C和传送LCD所显示的数据。TM1621C的配置模式称为命令模式，类型码为 100。命令模式包括一个系统配置命令，一个系统频率选择命令，一个LCD配置命令和一个操作命令。下表是数据和命令模式类型码表。

| 操作 | 模式 | 类型码 |
|---------|----|-----|
| WRITE | 数据 | 101 |
| COMMAND | 命令 | 100 |

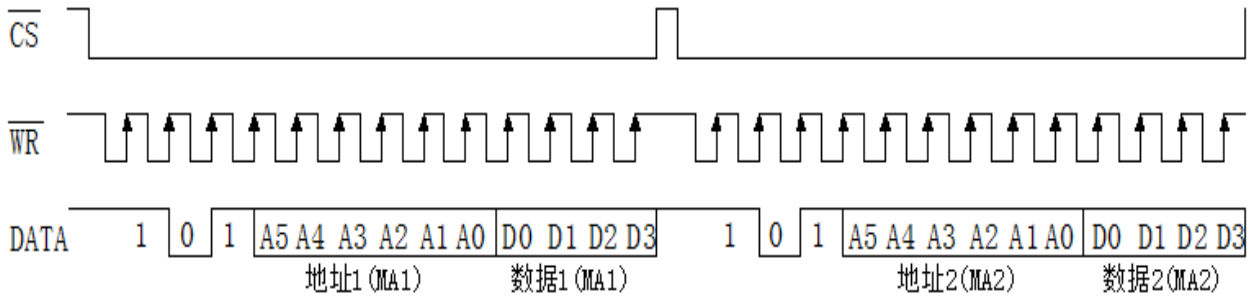
模式命令应在数据或命令传送前运行，如果执行连续的命令，命令模式代码即 100,将被忽略。当系统在不连续命令模式或不连续地址数据模式下，管脚/CS应设为“1”，而且先前的操作模式将复位。当管脚/CS返回“0”时，新的操作模式类型码应先运行。

5、接口

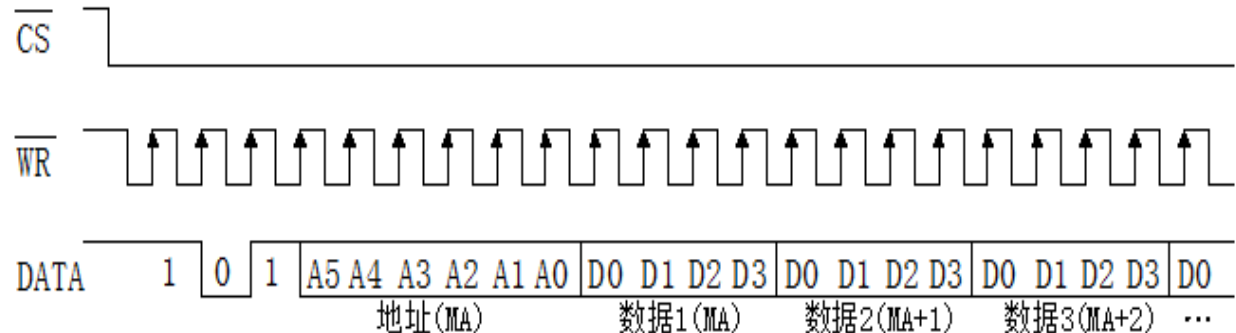
TM1621C只有三根管脚用于接口。管脚/CS用于初始化串行接口电路和结束主控制器与TM1621C之间的通讯。管脚/CS设置为“1”时，主控制器和TM1621C之间的数据和命令无效并初始化。在产生命令模式或模式转换之前，必须用一个高电平脉冲初始化TM1621C的串行接口。管脚DATA是串行数据输入/输出管脚，读/写数据和写命令通过管脚DATA进行。管脚/WR是写时钟输入管脚，在/WR信号上升沿时管脚DATA上的数据、地址和命令被写入TM1621C。

6、时序图

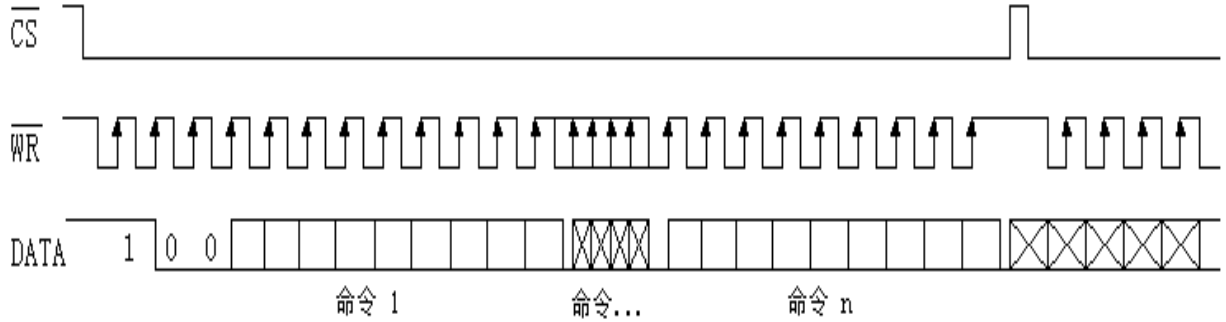
WRITE 模式 (命令代码 101)



WRITE 模式 (写连续地址)



命令模式 (命令代码 100)



命令概述

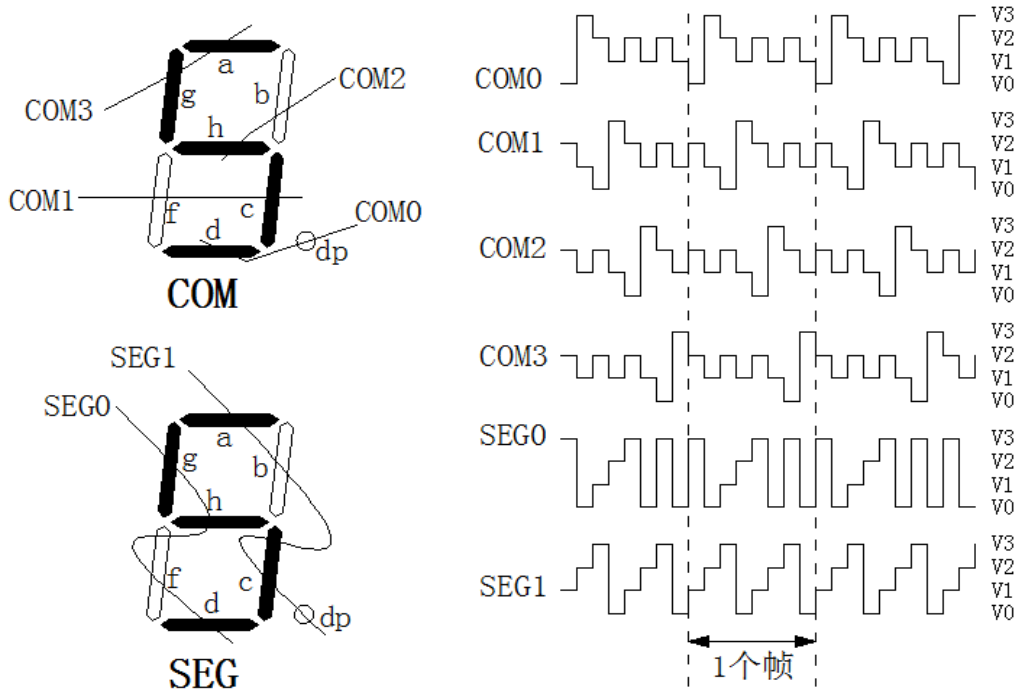
| 命令名称 | 命令代码 | D/C | 功能描述 | 上电时复位缺省 |
|----------|------------------------------------|-----|--|---------|
| WRITE | 101 a5a4a3a2a1a0d0d1d2d3 | D | 写数据到RAM | |
| SYS DIS | 100 00000000X | C | 关闭系统振荡器和LCD 偏压发生器 | Y |
| SYS EN | 100 00000001X | C | 打开系统振荡器 | |
| LCD OFF | 100 00000010X | C | 关闭LCD 偏压发生器 | Y |
| LCD ON | 100 00000011X | C | 打开LCD 偏压发生器 | |
| XTAL 32K | 100 000101XXX | C | 系统时钟源晶振 | |
| RC 256K | 100 000110XXX | C | 系统时钟源片内RC振荡器 | Y |
| BIAS1/2 | 100 0010abX0X | C | LCD 1/2 偏压选项 ab=00:2 个公共口 ab=01:3 个公共口 ab=10:4 个公共口 | |
| BIAS 1/3 | 100 0010abX1X | C | LCD 1/3 偏压选项 ab=00:2 个公共口 ab=01:3 个公共口 ab=10:4 个公共口 | |
| TOPT | 100 11100000X | C | 测试模式 | |
| TNORMAL | 100 11100011X | C | 普通模式 | Y |

注: X: 0 或 1; a5~a0: RAM 地址; d3~d0: RAM 数据; D/C: 数据/命令模式

所有的粗体数字即 101 和 100 为模式命令码。100 为命令模式类型码, 如果运行连续的命令, 除了第一个命令, 其它命令的模式类型码将被忽略。建议在上电复位后, 用主控制器初始化TM1621C, 因为如果上电复位失败, TM1621C将不能正常工作。

引脚驱动波形

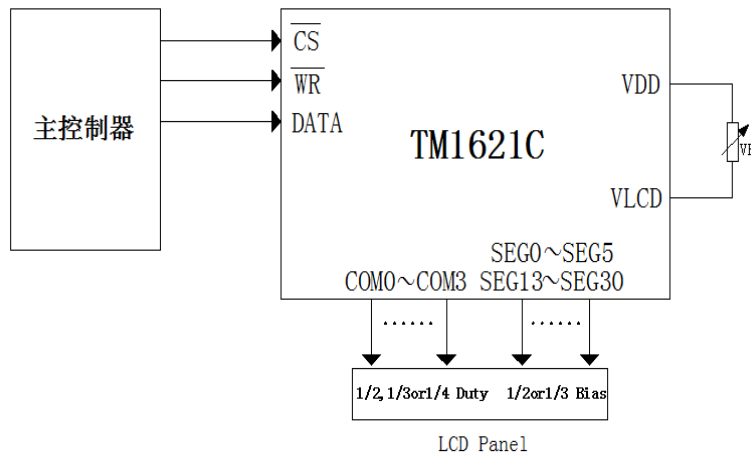
给出使用 1/4 复用，1/3 偏压驱动下显示“2”的波形：



V3=VDD (VDD 为 LCD 供电电压)
 V2=2/3VDD
 V1=1/3VDD
 V0=0

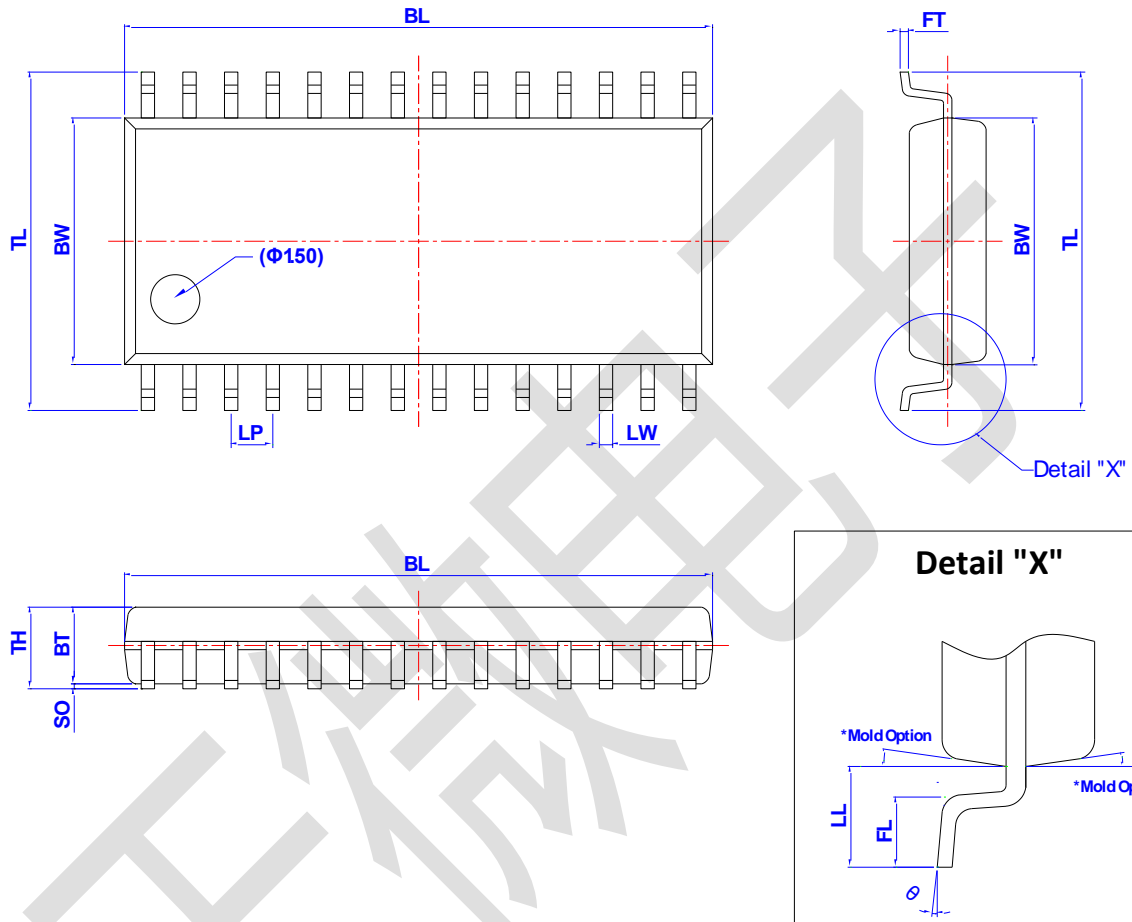
外部应用框图

主控制器与TM1621C组成显示系统，参见下图。



注意：1.VLCD 管脚的电压一定要小于 VDD 管脚的电压；
 2.VR 电阻用于调节 LCD 显示屏的显示灰度，当 VDD=5V，VLCD=4V 的时候，VR 一般选取为 15KΩ (±20%)。

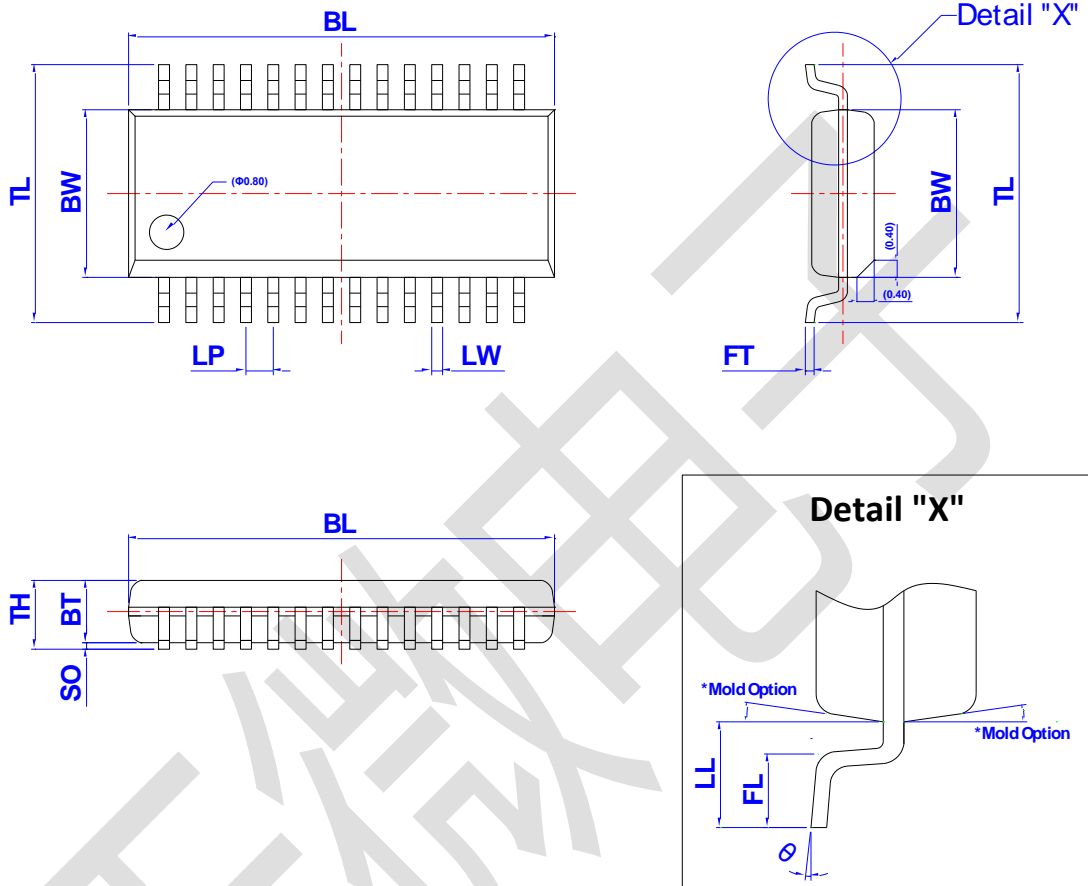
封装外型图
 SOP28



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 | 18.03 (17.93) 17.83 | 7.62 (7.52) 7.42 | 10.56 (10.37) 10.21 | 0.406 TYP | 1270 TYP | 0.300 (0.250) 0.200 | 2.44 (2.34) 2.24 | 0.250 (0.150) 0.100 | 2.590 Max. | 1.50 (1.40) 1.30 | 0.90 (0.80) 0.70 | 8 (4) 0 |

SSOP28



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 | 10.00 (9.90) 9.80 | 4.00 (3.90) 3.80 | 6.20 (6.00) 5.80 | 0.254 TYP | 0.635 TYP | 0.250 (0.200) 0.150 | 155 (145) 125 | 0.200 (0.150) 0.100 | 1.650 Max. | 120 (110) 100 | 0.80 (0.60) 0.45 | 8 (4) 0 |