

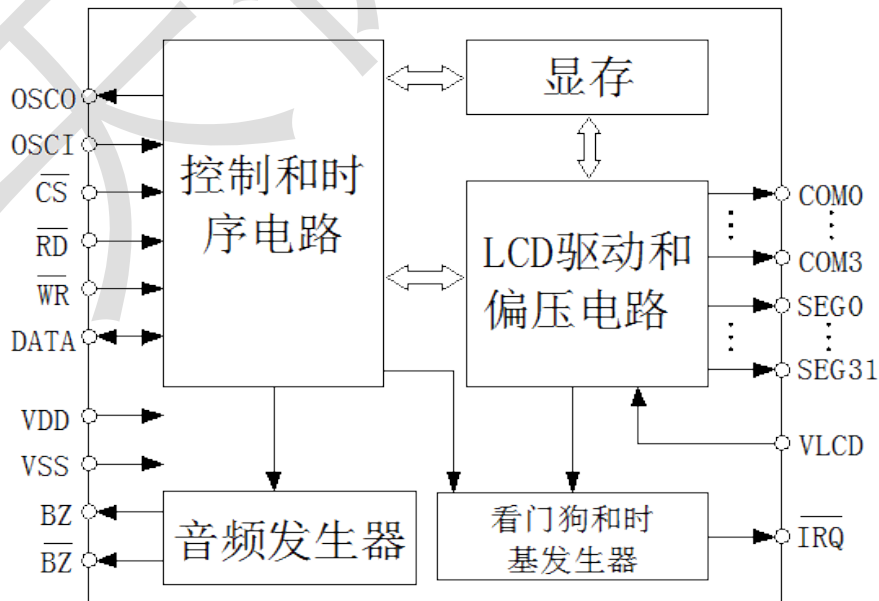
概述

TM1621B是内存映象和多功能的LCD驱动器，TM1621B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。用于连接主控制器和TM1621B的管脚只有4或5条，TM1621B还有一个节电命令用于降低系统功耗。

功能特性

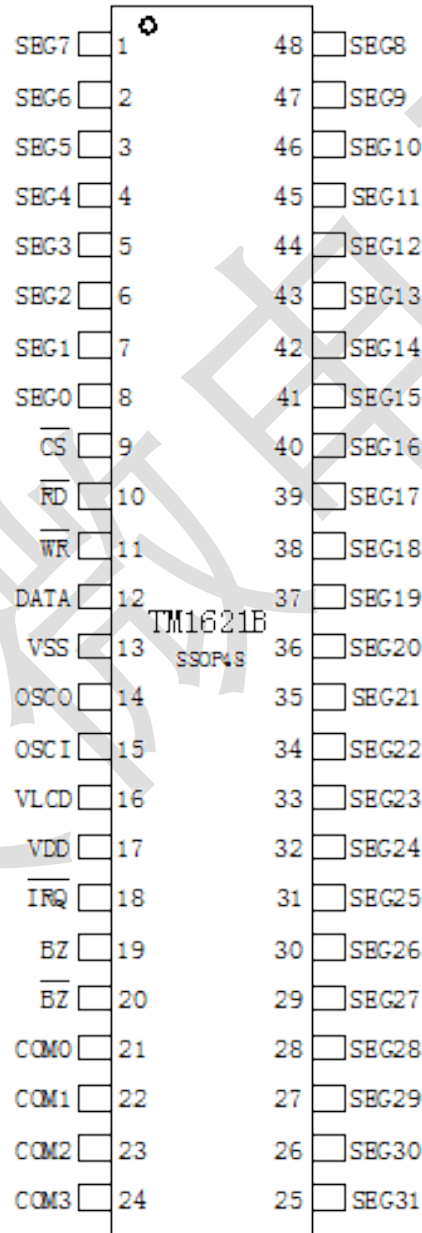
- 工作电压2.4~ 5.2V
- 内嵌256KHz RC 振荡器
- 可外接32KHz晶片或256KHz频率源输入
- 可选1/2或1/3偏压和1/2、1/3或1/4的占空比
- 片内时基频率源
- 蜂鸣器可选择两种频率
- 节电命令可用于减少功耗
- 内嵌时基发生器和看门狗定时器（WDT）
- 时基或看门狗定时器溢出输出
- 八个时基/看门狗定时器时钟源
- 一个32x4的LCD 驱动器
- 一个内嵌的32x4位显示RAM 内存
- 四线串行接口
- 片内LCD驱动频率源
- 软件配置特征
- 数据模式和命令模式指令
- 三种数据访问模式
- 提供VLCD管脚用于调整LCD操作电压
- 封装形式：SSOP48、LQFP44

结构图

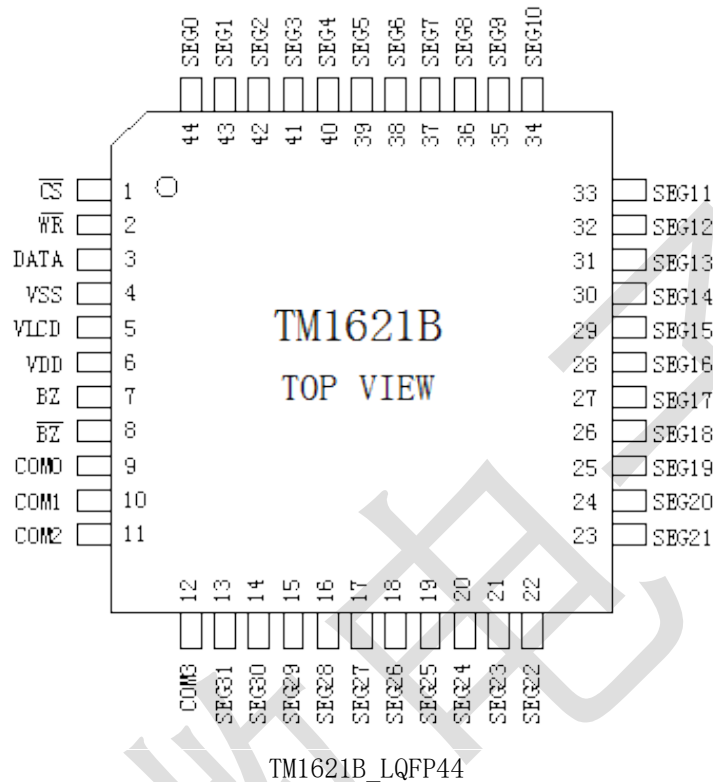


/CS: 为片选信号线
 BZ, /BZ: 声音输出
 /WR, /RD, DATA: 串行接口
 COM0~COM3, SEG0~SEG31: LCD 输出
 /IRQ: 时基或WDT溢出输出

管脚图:



TM1621B_SSOP48


管脚功能定义:

| 符号 | 引脚名称 | 脚号 SSOP48 | 脚号 LQFP44 | 说明 |
|---------------|-----------|--------------|--------------|---|
| /CS | 片选 | 9 | 1 | 当/CS为高电平读写TM1621B 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，读写TM1621B 的数据和命令有效 |
| /RD | 读时钟线 | 10 | / | 在/RD信号的下降沿，TM1621B内存的数据被读到DATA 线上，主控制器可以在下一个上升沿时锁存这些数据 |
| /WR | 写时钟线 | 11 | 2 | 在/WR信号的上升沿，DATA 线上的数据写到TM1621B |
| DATA | 串行数据输入/输出 | 12 | 3 | 外接上拉电阻的串行数据逻辑输入/输出 |
| VSS | 逻辑地 | 13 | 4 | 系统接地 |
| OSCI、 OSCO | 外接晶振 | 14/15 | / | OSCI 和 OSC0 外接一个 32.768KHz 晶振用于产生系统时钟；若用另一个外部时钟源，应接在 OSCI 上；若用片内 RC 振荡器 OSCI 和 OSC0 应悬空 |
| VLCD | LCD 电源输入 | 16 | 5 | LCD 电源输入 |

| | | | | |
|------------|---------|---------------|-------|--------------------------|
| VDD | 逻辑正 | 17 | 6 | 系统接电源正 |
| /IRQ | 时基/看门狗 | 18 | / | 时基或看门狗定时器溢出标志, NMOS 开漏输出 |
| BZ、/BZ | 音频输出 | 19/20 | 7/8 | 声音频率输出 |
| COM0~COM3 | 共用端输出端口 | 21~24 | 9~12 | LCD 共用端 (common) 驱动口 |
| SEG0~SEG31 | 段输出端口 | 8~1 /48~25 | 44~13 | LCD 段 (segment) 驱动口 |

极限最大额定值

供应电压: $-0.3V \sim 0.5V$

输入电压: $V_{SS} - 0.3V \sim V_{DD} + 0.3V$

贮存温度: $-50 \sim 125$ 度

工作温度: $-25 \sim 75$ 度

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 片内RC振荡器 | | 150 | 300 | uA |
| | | 5V | | | 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, /RD | 0 | | 0.6 | V |
| | | 5V | | 0 | | 1.0 | V |
| VIH | 输入高电平电压 | 3V | DATA, /WR, /CS, /RD | 2.4 | | 3.0 | V |
| | | 5V | | 4.0 | | 5.0 | V |
| IOL1 | DATA, BZ, /BZ, /IRQ | 3V | VOL=0.3V | 0.5 | 1.2 | | mA |
| | | 5V | VOL=0.5V | 1.3 | 2.6 | | mA |
| IOH1 | DATA, BZ, /BZ | 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 |

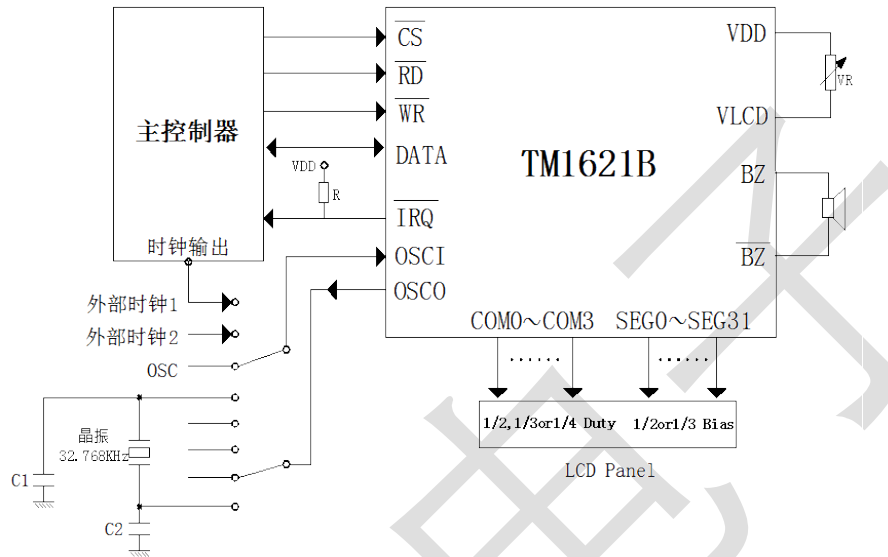
| | | | | | | | |
|------|------------|----|------------------------|------|------|-----|------|
| IOH2 | LCD 公共口源电流 | 3V | VOH=2.7V | -80 | -120 | | uA |
| | | 5V | VOH=4.5V | -120 | -200 | | uA |
| IOL3 | LCD 段管脚漏电流 | 3V | VOL=0.3V | 60 | 120 | | uA |
| | | 5V | VOL=0.5V | 120 | 200 | | uA |
| IOH3 | 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 | KHz | |
| fSYS2 | 系统时钟 | 3V | 晶振 | | 32.768 | | KHz |
| | | 5V | | | 32.768 | KHz | |
| fSYS3 | 系统时钟 | 3V | 外部时钟源 | | 256 | | KHz |
| | | 5V | | | 256 | KHz | |
| fLCD | LCD时钟 | | 片内RC振荡器 | | fSYS1/ 1024 | | Hz |
| | | | 晶振 | | fSYS2/ 128 | | Hz |
| | | | 外部时钟源 | | fSYS3/ 1024 | | Hz |
| tCOM | COM时钟周期 | | n:COM个数 | | n/ fLCD | | s |
| fCLK | 串行数据时钟 | 3V | | | | 3.00 | KHz |
| | | 5V | | | | 500 | KHz |
| fTONE | 声音频率 | | 片内RC振荡器 | | 2.0或 4.0 | | KHz |
| tDD | DATA 管脚输出 延迟时间 | 3V | | | | 2 | us |
| | | 5V | | | | 1 | us |
| tCS | 串行接口复位脉 冲宽度 | | /RS | 4 | | | us |

应用图:

主控制器与TM1621B组成显示系统，参见下图



- 注意:**
- 1、VLCD的电压必须低于VDD电压;
 - 2、VR电阻用于调节VLCD输出电压，当VDD=5V，VLCD=4V，VR=15KΩ±20%
 - 3、R为外部上拉电阻，上拉到VDD，R=10KΩ±20%
 - 4、C1、C2 为外部晶振电容，建议值如下:

| 晶振误差 | 电容值 (C1、C2) |
|----------|-------------|
| ±10ppm | 0~10p |
| 10~20ppm | 10~20p |

系统结构:

1、显示内存 (RAM)

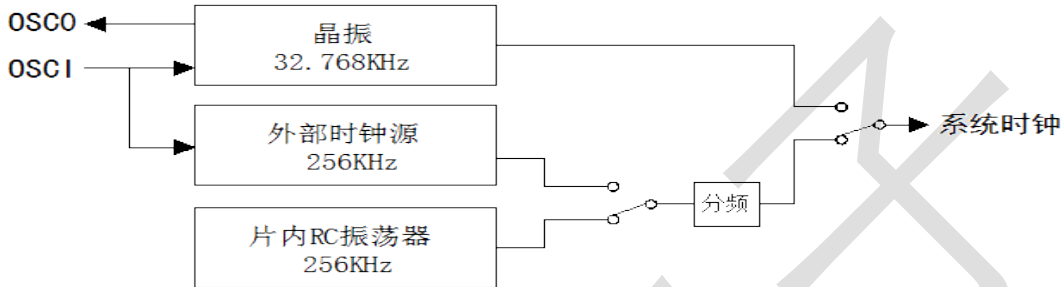
静态显示内存 (RAM) 以32x4位的格式储存所显示的数据。RAM的数据直接映象到LCD驱动器，可以用READ、WRITE和READ-MODIFY-WRITE命令访问。

| Data ADDR | Bit0 | Bit1 | Bit2 | Bit3 | |
|-----------|------|------|------|------|-------|
| 0 | | | | | SEG0 |
| 1 | | | | | SEG1 |
| 2 | | | | | SEG2 |
| 3 | | | | | SEG3 |
| ⋮ | | | | | ⋮ |
| 31 | | | | | SEG31 |
| | COM0 | COM1 | COM2 | COM3 | |

RAM 内存映射

2、系统振荡器

TM1621B系统时钟用于产生时基/看门狗定时器（WDT）时钟频率、LCD驱动时钟和声音频率。片内RC振荡器（256KHz）、晶振（32.768KHz）或一个外接的由软件设定的256KHz时钟可以产生时钟源。系统振荡器配置图参见下图。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振荡器或晶振，当系统时钟停止工作时，LCD将显示空白，时基/看门狗定时器功能也将失效。

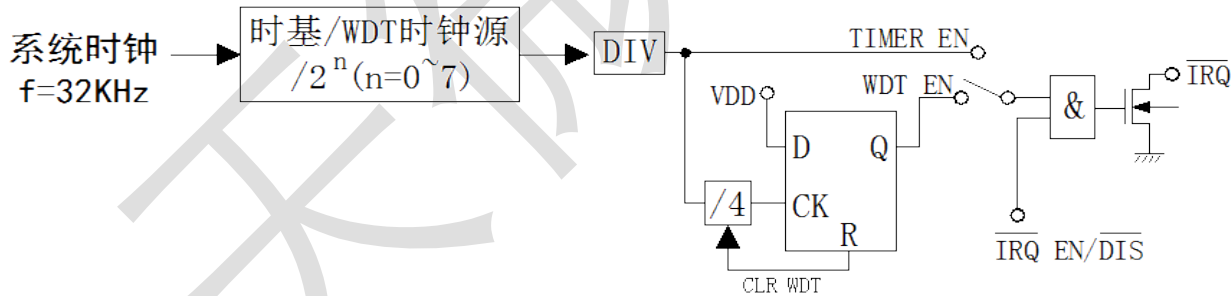


系统振荡器配置图

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。但系统时钟为外部时钟时，SYS DIS命令不能用于关闭系统时钟和降低系统功耗。系统开始上电时，TM1621B处于SYS DIS状态。

3、时基和看门狗定时器（WDT）

时基发生器是一个8态增值尖峰计数器，可以产生准确的时基。WDT由时基发生器和一个2态增值尖峰计数器组成，它可以在主控制器或其它子系统处于异常状态时产生中断。WDT溢出时产生片内WDT 溢出标志，可用一命令选项使时基发生器和WDT溢出标志输出到/IRQ管脚。时基发生器和WDT时钟频率有8种， $f_{WDT}=32KHz/2^n$ 这里的n值为0~7，由命令项决定：等式中32KHz为系统频率，由晶振（32.768KHz）、片内振荡器（256KHz）或外部时钟256KHz产生。



时钟发生器和 WDT 配置图

如果系统源频率是片内振荡器频率（256KHz）或外部（256KHz）时钟频率，则被3阶预分频器分成32KHz。时基发生器和WDT 共用同样的8阶计数器，所以使用与时基发生器和WDT相关的命令项时一定要小心。例如，执行WDT DIS命令使时基发生器失效，执行WDT EN命令不仅使时基发生器有效，而且使WDT溢出标志输出有效（WDT溢出标志输出连接到/IRQ管脚。TIMER EN命令执行后，WDT不与/IRQ相连接，时基发生器的输出连接到/IRQ管脚。CLR WDT命令用于清除WDT溢出标志，时基发生器的值可用CLR WDT或CLR TIMER命令清除，CLR WDT或CLR TIMER命令应在对应的WDT EN或TIMER EN命令之前执行，在执行/IRQ EN命令之前，应先执行CLR WDT或CLR TIMER命令，在从WDT模式转换到时基模式之前，必须执行CLR TIMER。当WDT溢出时，/IRQ管脚将保持低电平，直到执行CLR WDT或/IRQ DIS命令为止。当/IRQ输出失效时，/IRQ管脚处于高阻状态。执行/IRQ EN或/IRQ DIS命令使/IRQ输出有效或无效。/IRQ EN命令使时基发生器或WDT溢出标志输出到/IRQ管脚上。时基发生器和WDT的配置参见图。在使用片内振荡器或晶振的情况下，可用相关的系统命令打开或关闭振荡器，关闭振荡器后，可以降低系统功耗。在节电模式下，时基/WDT将失效。

如果选择外部时钟作为系统频率源时，SYS DIS命令无效，系统也不可以进入省电模式。TM1621B在系统电源关闭或撤除外部时钟前保持工作状态。系统上电后，/IRQ输出也将无效。

4、声音输出

TM1621B内嵌一个简单的声音发生器可以在管脚BZ和/BZ上输出一对驱动信号用于产生一个单音。执行TONE 4K或TONE 2K命令可以输出两种频率的声音（4KHz和2KHz）。TONE ON或TONE OFF命令用于打开或关闭声音输出。管脚BZ和/BZ是声音输出管脚，也是一对差动驱动管脚用于驱动蜂鸣器。当系统失效或禁止声音输出时，管脚BZ和/BZ将保持低电平的输出。

5、LCD驱动器

TM1621B是一个128（32x4）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TM1621B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，由频率为32.768KHz的晶振片内RC振荡器或外部时钟产生。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TM1621B与大多数LCD模块相兼容。

6、命令格式

TM1621B可以用软件设置。两种模式的命令可以配置TM1621B和传送LCD所显示的数据。TM1621B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，一个声音频率选择命令，一个定时器/WDT设置命令和一个操作命令。数据模式包括READ，WRITE和READ-MODIFY-WRITE操作，下表是数据和命令模式类型码表。

| 操作 | 模式 | 类型码 |
|------------------|----|-----|
| READ | 数据 | 110 |
| WRITE | 数据 | 101 |
| READ-MODIFY-RITE | 数据 | 101 |
| COMMAND | 命令 | 100 |

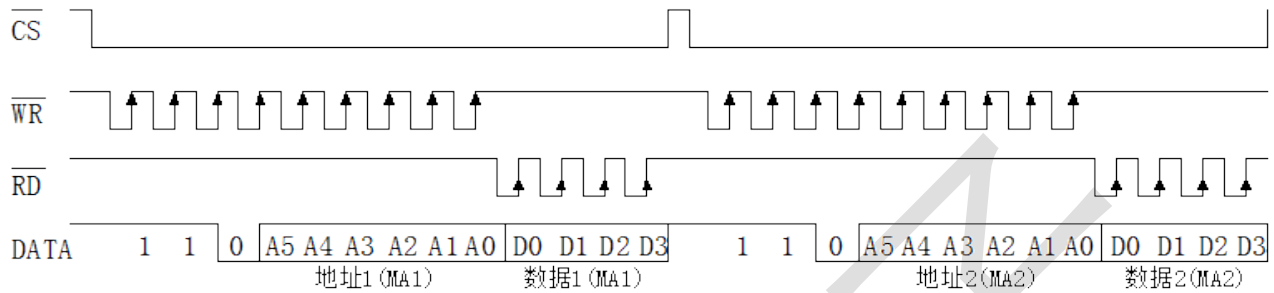
模式命令应在数据或命令传送前运行，如果执行连续的命令，命令模式代码即**100**，将被忽略。当系统在不连续命令模式或不连续地址数据模式下，管脚/CS应设为“1”，而且先前的操作模式将复位。当管脚/CS返回“0”时，新的操作模式类型码应先运行。

7、接口

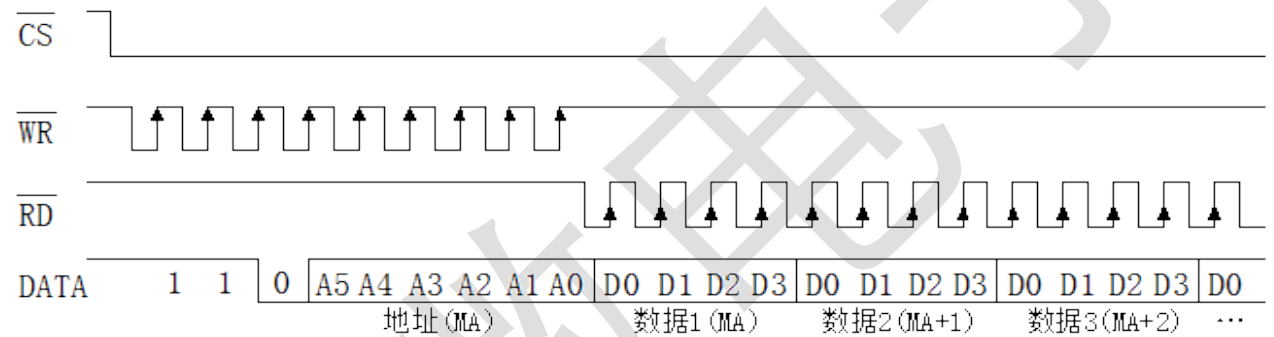
TM1621B只有四根管脚用于接口。管脚/CS用于初始化串行接口电路和结束主控制器与TM1621B之间的通讯。管脚/CS设置为“1”时，主控制器和TM1621B之间的数据和命令无效并初始化。在产生命令模式或模式转换之前，必须用一个高电平脉冲初始化TM1621B的串行接口。管脚DATA是串行数据输入/输出管脚，读/写数据和写命令通过管脚DATA进行。管脚/RD是读时钟输入管脚，在/RD信号的下降沿时，数据输出管脚DATA上，在/RD信号上升沿和下一个下降沿之间，主控制器应读取相应的数据。管脚/WR是写时钟输入管脚，在/WR信号上升沿时管脚DATA上的数据、地址和命令被写入TM1621B。可选的管脚/IRQ可用作主控制器和TM1621B之间的接口，/IRQ可用软件设置作为定时器输出或WDT溢出标志输出。主控制器与TM1621B的/IRQ 相连接后，可以实现时基或WDT功能。

8、时序图

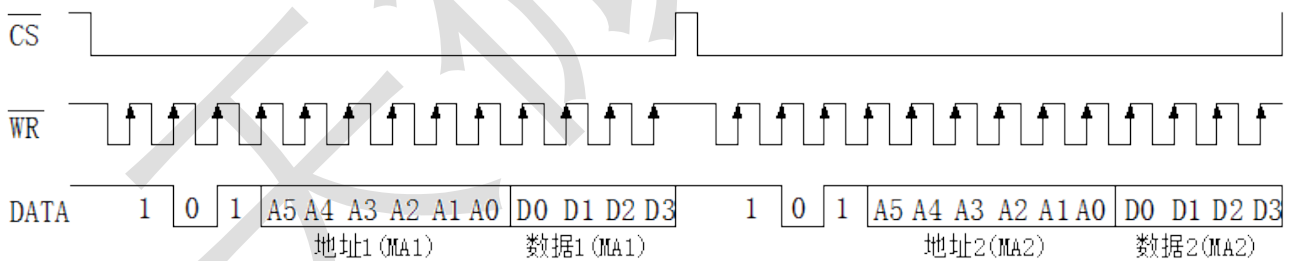
READ 模式 (命令代码110)



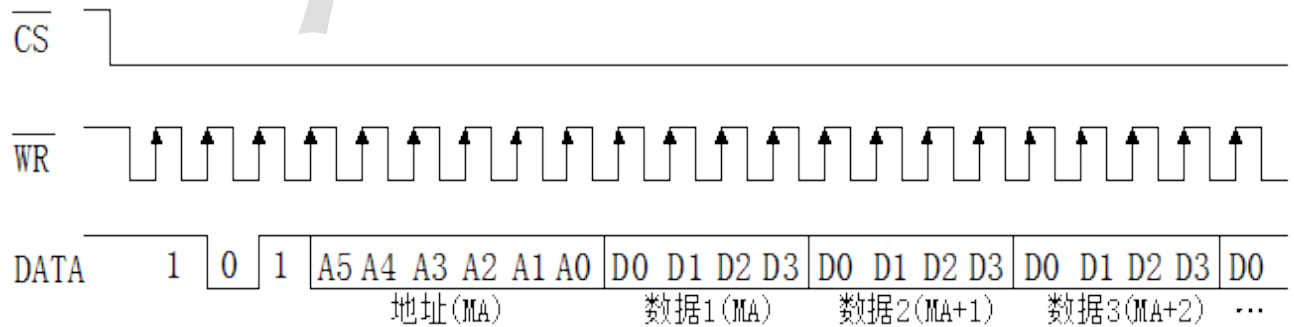
READ 模式 (读连续地址)



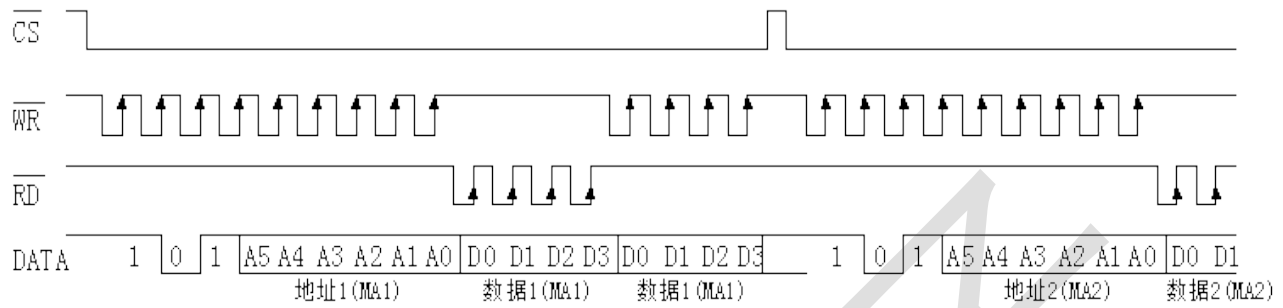
WRITE 模式 (命令代码101)



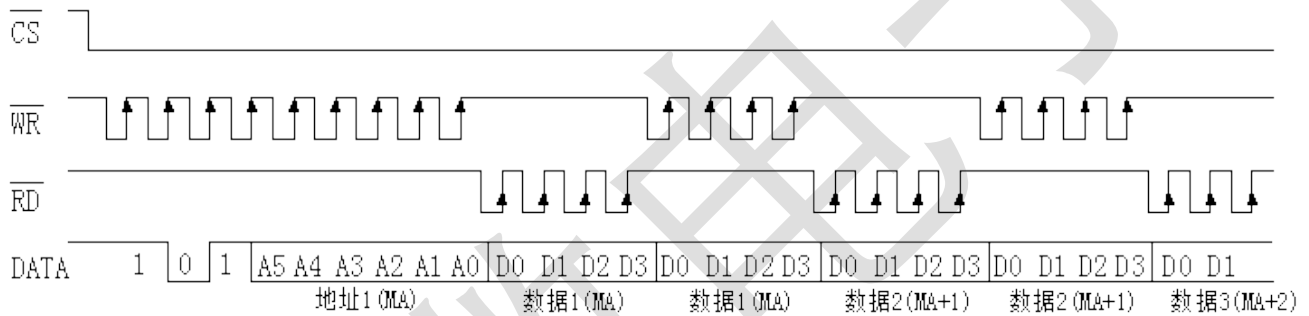
WRITE 模式 (写连续地址)



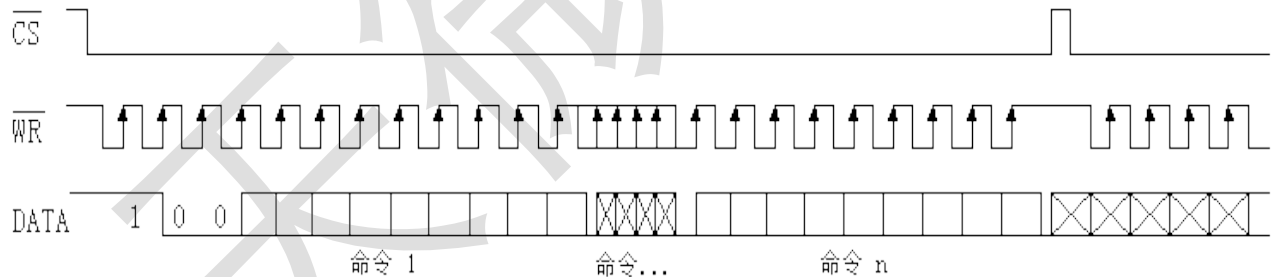
READ-MODIFY-WRITE 模式 (命令代码101)



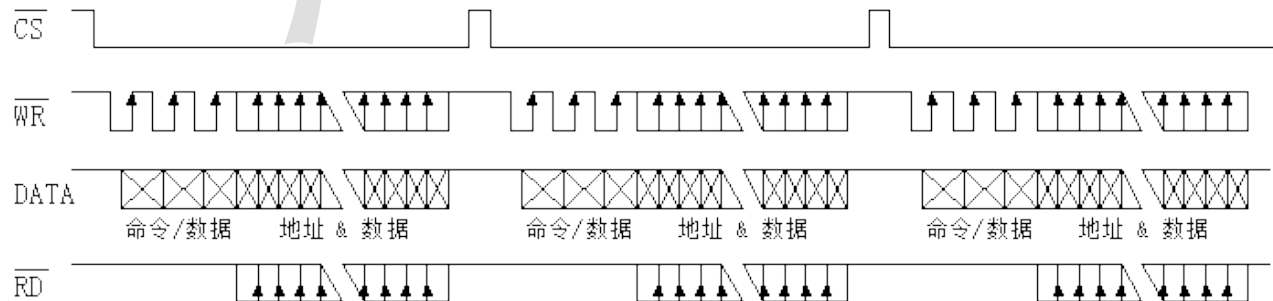
READ-MODIFY-WRITE 模式 (访问连续地址)



命令模式 (命令代码100)



数据和命令模式



(主控制器应在/RD 的上升沿和下一个下降沿之间读取DATA上的数据)

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 |
|--------------------|------------------------------------|-----|---|---------|
| READ | 110 a5a4a3a2a1a0d0d1d2d3 | D | 读RAM数据 | |
| WRITE | 101 a5a4a3a2a1a0d0d1d2d3 | D | 写数据到RAM | |
| READ-MOD IFY-WRITE | 101 a5a4a3a2a1a0d0d1d2d3 | D | 读和写数据 | |
| 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 | |
| TIMER DIS | 100 00000100X | C | 时基输出失效 | |
| WDT DIS | 100 00000101X | C | WDT溢出标志输出失效 | |
| TIMER EN | 100 00000110X | C | 时基输出使能 | |
| WDT EN | 100 00000111X | C | WDT 溢出标志输出有效 | |
| TONE OFF | 100 00001000X | C | 关闭声音输出 | Y |
| TONE ON | 100 00001001X | C | 打开声音输出 | |
| CLR TIMER | 100 000011XXX | C | 时基发生器清零 | |
| CLR WDT | 100 0000111XX | C | 清除WDT 状态 | |
| 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 |
| EXT 256K | 100 000111XXX | C | 系统时钟源外部时钟源 | |
| 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 | |
| TONE 4K | 100 010XXXXXX | C | 声音频率4KHz | |
| TONE2K | 100 011XXXXXX | C | 声音频率2KHz | |
| /IRQ DIS | 100 100X0XXXX | C | 使/IRQ 输出失效 | Y |
| /IRQ EN | 100 100X1XXXX | C | 使/IRQ 输出有效 | |
| F1 | 100 101XX000X | C | 时基时钟输出1Hz WDT计时标志产生时间: 4S | |
| F2 | 100 101XX001X | C | 时基时钟输出2Hz WDT计时标志产生时间: 2S | |
| F4 | 100 101XX010X | C | 时基时钟输出4Hz WDT计时标志产生时间: 1S | |
| F8 | 100 101XX011X | C | 时基时钟输出8Hz WDT计时标志产生时间: 1/2S | |
| F16 | 100 101XX100X | C | 时基时钟输出16Hz WDT计时标志产生时间: 1/4S | |
| F32 | 100 101XX101X | C | 时基时钟输出32Hz WDT计时标志产生时间: 1/8S | |
| F64 | 100 101XX110X | C | 时基时钟输出64Hz WDT计时标志产生时间: 1/16S | |
| F128 | 100 101XX111X | C | 时基时钟输出128Hz WDT计时标志产生时间: 1/32S | Y |
| TOPT | 100 11100000X | C | 测试模式 | |
| TNORMAL | 100 11100011X | C | 普通模式 | Y |

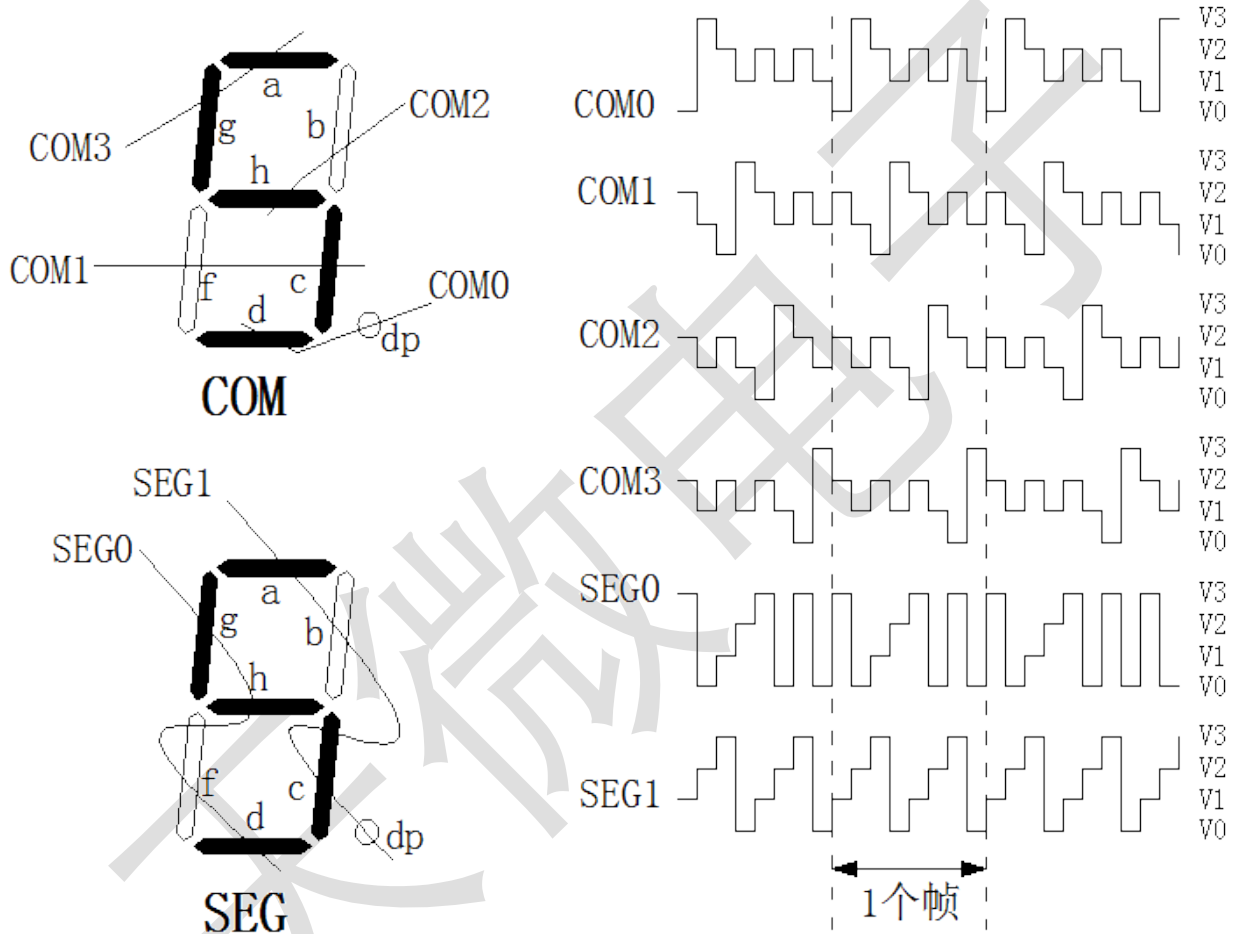
注: X: 0或1; a5~a0: RAM 地址; d3~d0: RAM 数据; D/C: 数据/命令模式

所有的粗体数字即**110**, **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。声音频率源和时基/WDT时钟频率源由片内256KHz RC 振荡器、

32.768KHz晶振或外部256KHz时钟产生，频率的计算情况如前文所述。建议在上电复位后，用主控制器初始化TM1621B，因为如果上电复位失败，TM1621B将不能正常工作。

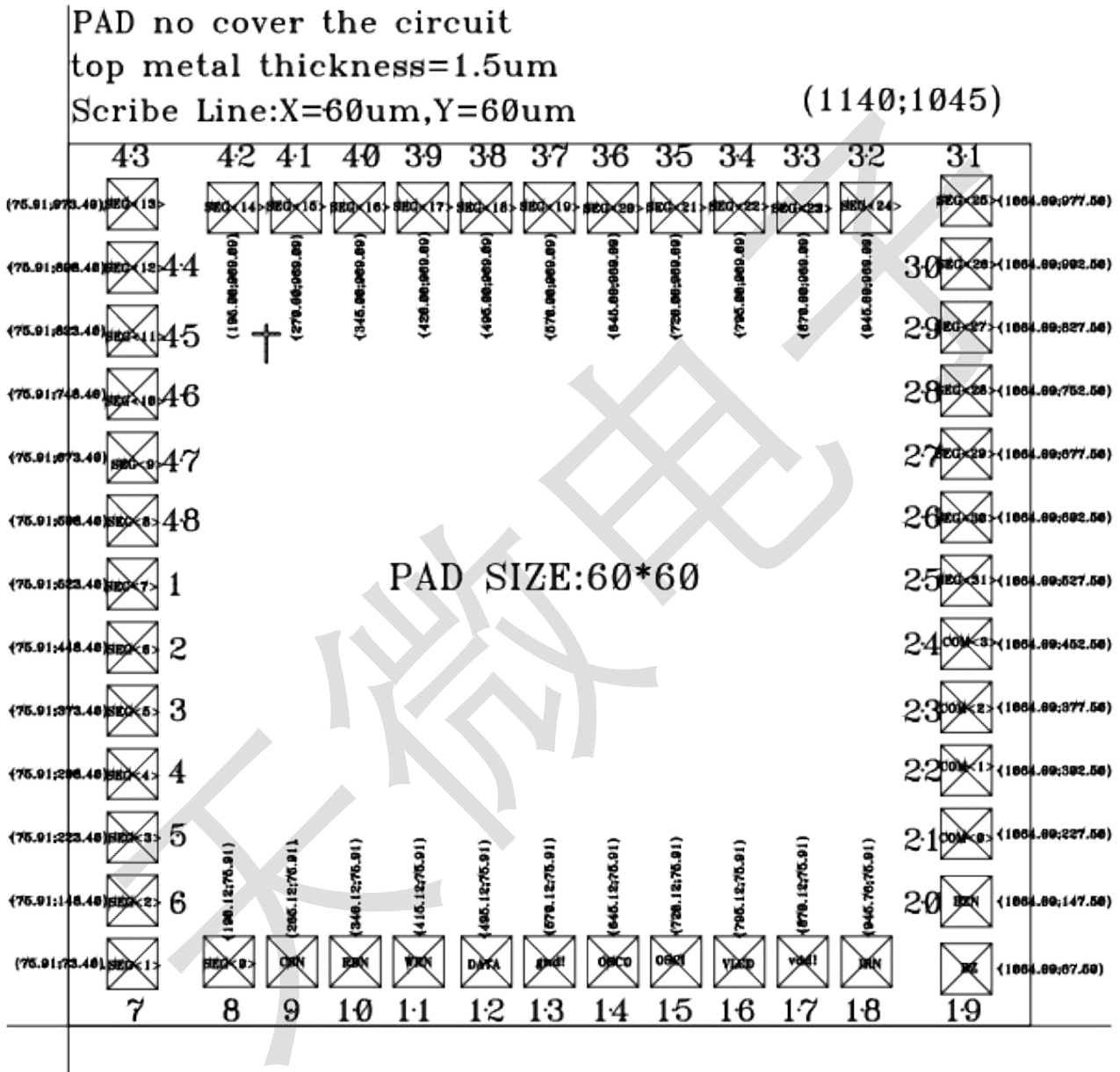
引脚驱动波形：

给出使用 1/4 复用，1/3 偏压驱动下显示“5”的波形：



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

裸片管脚图:



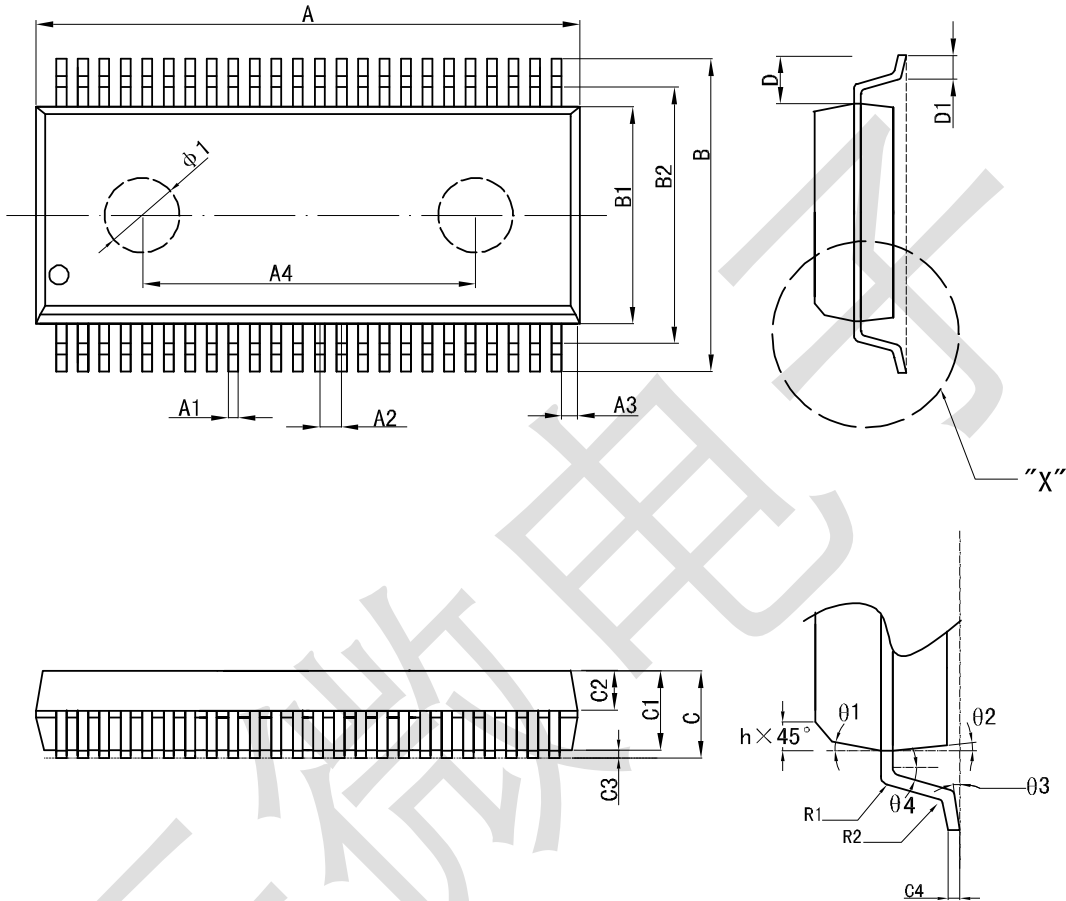
管脚坐标:

| 管脚号 | 管脚名称 | X (um) | Y (um) | 说明 |
|-----|---------|--------|--------|-----|
| 1 | SEG<7> | 117 | 813.2 | |
| 2 | SEG<6> | 117 | 698.2 | |
| 3 | SEG<5> | 117 | 583.2 | |
| 4 | SEG<4> | 117 | 468.2 | |
| 5 | SEG<3> | 117 | 353.2 | |
| 6 | SEG<2> | 117 | 238.2 | |
| 7 | SEG<1> | 117 | 117 | |
| 8 | SEG<0> | 232 | 117 | |
| 9 | CSN | 347 | 117 | |
| 10 | RDN | 462 | 117 | |
| 11 | WRN | 577 | 117 | |
| 12 | DATA | 692 | 117 | |
| 13 | GND | 818 | 117 | 接基板 |
| 14 | OSCO | 933 | 117 | |
| 15 | OSCI | 1048 | 117 | |
| 16 | VLCD | 1163 | 117 | |
| 17 | VDD | 1278 | 87 | |
| 18 | IRQN | 1393 | 105.6 | |
| 19 | BZ | 1393 | 235.2 | |
| 20 | BZN | 1393 | 350.2 | |
| 21 | COM<0> | 1393 | 468.2 | |
| 22 | COM<1> | 1393 | 583.2 | |
| 23 | COM<2> | 1393 | 698.2 | |
| 24 | COM<3> | 1393 | 813.2 | |
| 25 | SEG<31> | 1393 | 928.2 | |
| 26 | SEG<30> | 1393 | 1043.2 | |
| 27 | SEG<29> | 1393 | 1158.2 | |
| 28 | SEG<28> | 1393 | 1273.2 | |
| 29 | SEG<27> | 1393 | 1388.2 | |
| 30 | SEG<26> | 1393 | 1503.2 | |
| 31 | SEG<25> | 1393 | 1623 | |
| 32 | SEG<24> | 1272.5 | 1623 | |
| 33 | SEG<23> | 1157.5 | 1623 | |
| 34 | SEG<22> | 1042.5 | 1623 | |
| 35 | SEG<21> | 927.5 | 1623 | |
| 36 | SEG<20> | 812.5 | 1623 | |
| 37 | SEG<19> | 697.5 | 1623 | |
| 38 | SEG<18> | 582.5 | 1623 | |
| 39 | SEG<17> | 467.5 | 1623 | |
| 40 | SEG<16> | 352.5 | 1623 | |
| 41 | SEG<15> | 237.5 | 1623 | |
| 42 | SEG<14> | 117 | 1623 | |
| 43 | SEG<13> | 117 | 1503.2 | |
| 44 | SEG<12> | 117 | 1388.2 | |
| 45 | SEG<11> | 117 | 1273.2 | |
| 46 | SEG<10> | 117 | 1158.2 | |
| 47 | SEG<9> | 117 | 1043.2 | |
| 48 | SEG<8> | 117 | 928.2 | |

注:衬底接低电平

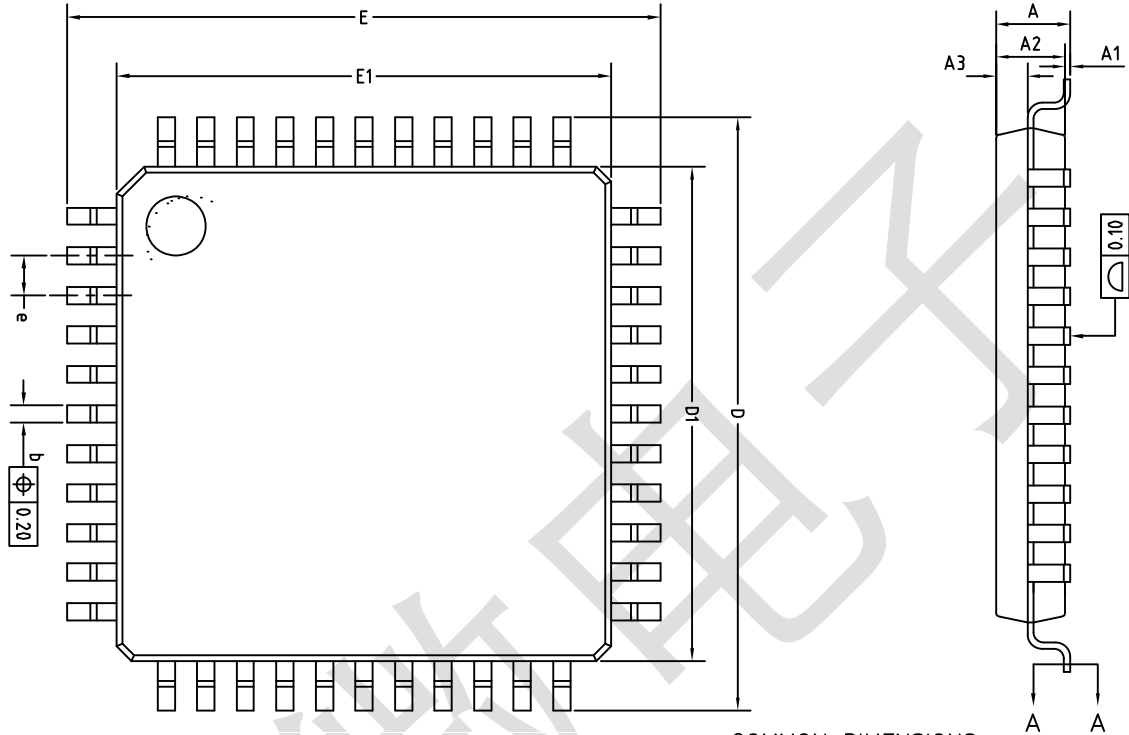
封装外型图:

SSOP48:



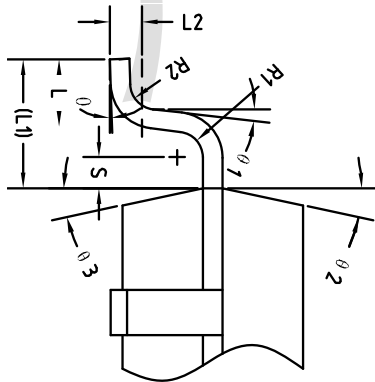
| 尺寸 标注 | 最小 (mm) | 最大 (mm) | 尺寸 标注 | 最小 (mm) | 最大 (mm) |
|----------|----------|---------|----------|---------|---------|
| A | 15.77 | 15.97 | C3 | 0.2 | 0.4 |
| A1 | 0.20 | 0.35 | C4 | 0.12 | 0.25 |
| A2 | 0.635TYP | | D | 1.41TYP | |
| A3 | 0.5TYP | | D1 | 0.61 | 0.91 |
| A4 | 10.2TYP | | h | 0.381 | 0.635 |
| B | 10.01 | 10.61 | phi 1 | 2.2TYP | |
| B1 | 7.39 | 7.59 | theta 1 | 15° TYP | |
| B2 | 8.6TYP | | theta 2 | 15° TYP | |
| C | 2.41 | 2.78 | theta 3 | 4° TYP | |
| C1 | 2.18 | 2.38 | theta 4 | 8° TYP | |
| C2 | 1.067TYP | | | | |

LQFP44:



COMMON DIMENSIONS
(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

| SYMBOL | MIN | NOM | MAX |
|--------|---------|-------|-------|
| A | — | — | 1.60 |
| A1 | 0.05 | — | 0.15 |
| A2 | 1.35 | 1.40 | 1.45 |
| A3 | 0.59 | 0.64 | 0.69 |
| b | 0.31 | — | 0.44 |
| b1 | 0.30 | 0.35 | 0.40 |
| c | 0.13 | — | 0.18 |
| c1 | 0.12 | 0.127 | 0.134 |
| D | 11.80 | 12.00 | 12.20 |
| D1 | 9.90 | 10.00 | 10.10 |
| E | 11.80 | 12.00 | 12.20 |
| E1 | 9.90 | 10.00 | 10.10 |
| e | 0.70 | 0.80 | 0.90 |
| L | 0.45 | 0.60 | 0.75 |
| L1 | 1.00REF | | |
| L2 | 0.25BSC | | |
| R1 | 0.08 | — | — |
| R2 | 0.08 | — | 0.20 |
| S | 0.20 | — | — |
| θ | 0° | 3.5° | 7° |
| θ 1 | 0° | — | — |
| θ 2 | 11° | 12° | 13° |
| θ 3 | 11° | 12° | 13° |



All specs and applications shown above subject to change without prior notice by Titanmec.
(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)

版本修订历史

| 版本 | 发行日期 | 修订简介 |
|------|-----------|------|
| V1.0 | 2018-4-18 | 初版发行 |
| | | |
| | | |

天微电子