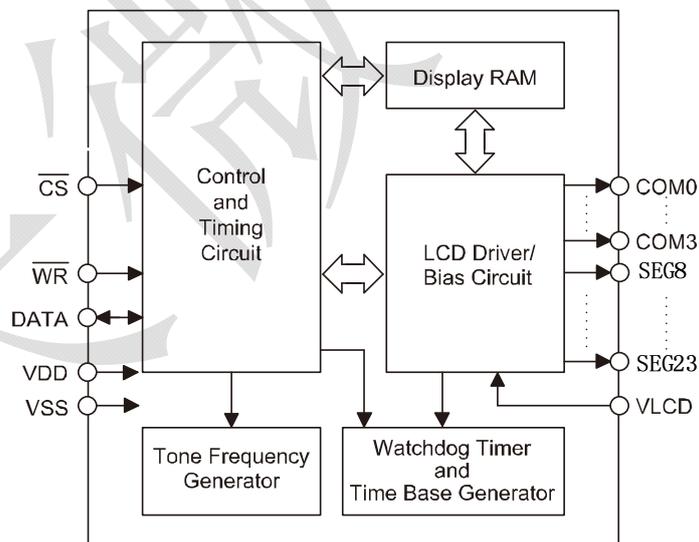


**概述**

TM1621E是内存映象和多功能的LCD驱动器，TM1621E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TM1621E的管脚只有3条，TM1621E还有一个节电命令用于降低系统功耗。本产品性能优良，质量可靠。

**功能特性**

- 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
- 内嵌时基发生器和看门狗定时器（WDT）
- 八个时基/看门狗定时器时钟源
- 一个 6x4 的LCD 驱动器
- 一个内嵌的 32x4 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
- 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：SOP16

**结构图**


/CS 为片选信号线

/WR, DATA: 串行接口

COM0~COM3, SEG8、SEG11、SEG14、SEG17、SEG20、SEG23: LCD 输出

管脚图:

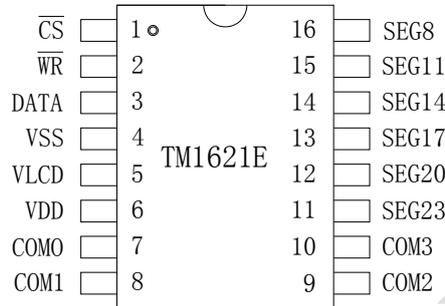


图 1

管脚功能定义:

| 符号                                 | 引脚名称      | 脚号<br>SOP16 | 说明  |
|------------------------------------|-----------|-------------|---|
| /CS                                | 片选        | 1           | 当/CS为高电平读写TM1621E 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TM1621E 的数据和命令有效 |
| /WR                                | 数据输入      | 2           | 在/WR信号的上升沿，DATA 线上的数据写到TM1621E  |
| DATA                               | 串行数据输入/输出 | 3           | 外接上拉电阻的串行数据逻辑输入   |
| VSS                                | 逻辑地       | 4           | 系统接地  |
| VLCD                               | LCD 电源输入  | 5           | LCD 电源输入  |
| VDD                                | 逻辑正       | 6           | 系统接电源正  |
| COM0~COM3                          | 共用端输出端口   | 7~10        | LCD 共用端(common)驱动口  |
| SEG8、SEG11、SEG14、SEG17、SEG20、SEG23 | 段输出端口     | 11~16       | LCD 段(segment)驱动口   |

表 1

极限最大额定值

供应电压: -0.3V~0.5V 贮存温度:-50~125 度

输入电压: V<sub>SS</sub>-0.3V~V<sub>DD</sub>+0.3V 工作温度:-25~75 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 <sub>DD</sub> | 条 件                  |      |      |     |      |
| VDD  | 工作电压       |                 |                      | 2.4  |      | 5.2 | V    |
| IDD  | 工作电流       | 3V              | 不带负载<br>片内RC振荡器      |      | 150  | 300 | uA   |
|      |            | 5V              |                      |      | 300  | 600 | uA   |
| ISTB | 待机电流       | 3V              | 不带负载<br>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<br>VOL=0.5V | 0.5  | 1.2  |     | mA   |
|      |            | 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         | 40   | 80   | 150 | Kohm |
|      |            | 5V              | VOH=4.5V             | 30   | 60   | 100 | Kohm |

表 2

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 <sub>DD</sub> | 条件      |     |                |     |     |
| fSYS1 | 系统时钟          | 3V              | 片内RC振荡器 |     | 256            |     | KHz |
|       |               | 5V              |         |     | 256            | KHz |     |
| fLCD  | LCD时钟         |                 | 片内RC振荡器 |     | fSYS1/10<br>24 |     | 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   | us  |
|       |               | 5V              |         |     |                | 1   | us  |
| tCS   | 串行接口复位脉冲宽度    |                 | /RS     | 4   |                |     | us  |

表 3

应用图:

主控制器与TM1621E组成显示系统, 参见下图

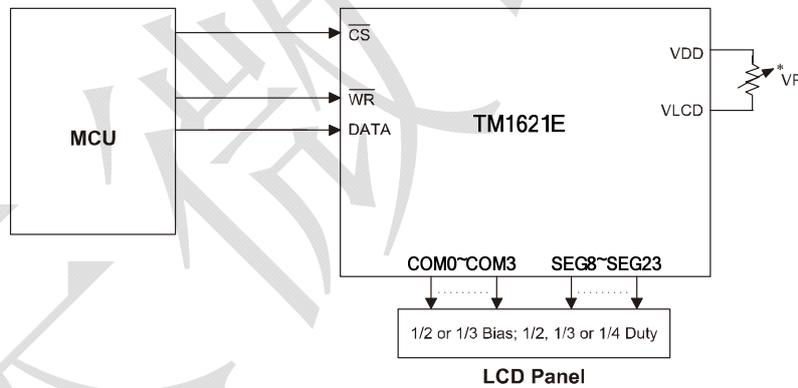


图 2

- 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%

## 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。

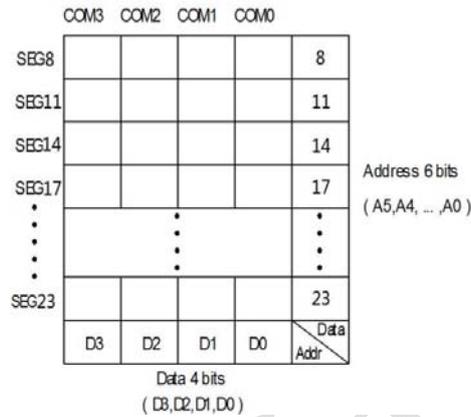


图 3

### 2、系统振荡器

TM1621E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。片内RC振荡器 (256KHz)。执行SYS DIS命令可以停止系统时钟和LCD偏压发生器工作, 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。

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。如果系统时钟为外部时钟, 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, TM1621E处于SYS DIS状态。

### 3、LCD驱动器

TM1621E是一个 24 (6x4) 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TM1621E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。LCD 驱动器相关命令参见下表。

| 名称         | 命令代码        | 功能描述  |
|------------|-------------|---|
| LCD OFF    | 1000000010X | 关闭LCD 输出  |
| LCD ON     | 1000000011X | 打开LCD 输出  |
| BIAS&COM M | 100010abXcX | c=0:可选 1/2 偏压<br>c=1:可选 1/3 偏压<br>ab=00:可选 2 个公共口<br>ab=01:可选 3 个公共口<br>ab=10:可选 4 个公共口 |

表 4

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TM1621E与大多数LCD模块相兼容。

### 4、命令格式

TM1621E可以用软件设置。两种模式的命令可以配置TM1621E和传送LCD所显示的数据。TM1621E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, 一个定时器/WDT设置命令和一个操作命令。数据模式包括WRITE操作, 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 |

表 5

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**

TM1621E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TM1621E之间的通讯。管脚/CS设置为“1”时，主控制器和TM1621E之间的数据和命令无效并初始化。在产生模式命令或模式转换之前，必须用一个高电平脉冲初始化TM1621E的串行接口。管脚DATA是串行数据输入管脚，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TM1621E。

**6、时序图**

WRITE 模式（命令代码 101）

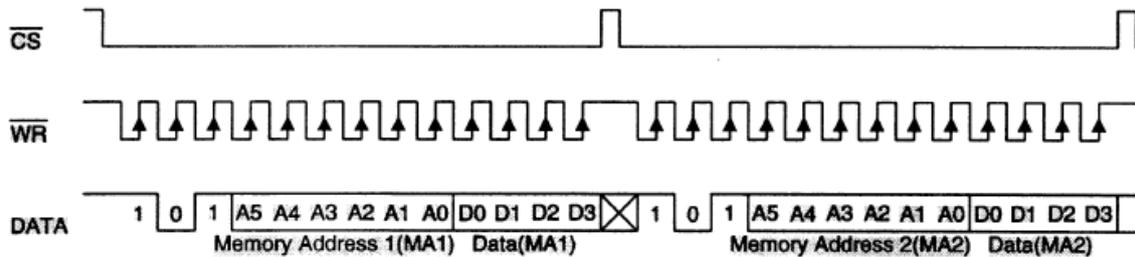


图 4

WRITE 模式（写连续地址）

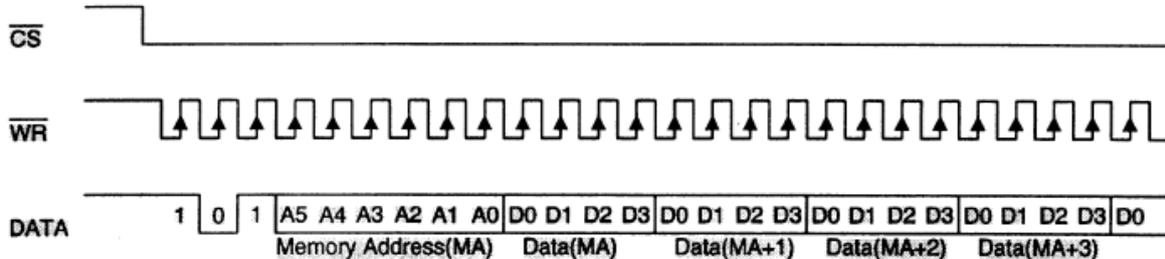


图 5

命令模式 (命令代码 100)

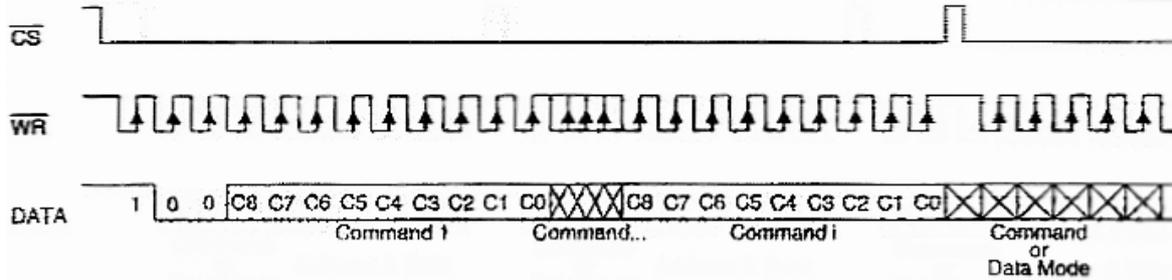


图 6

数据和命令模式

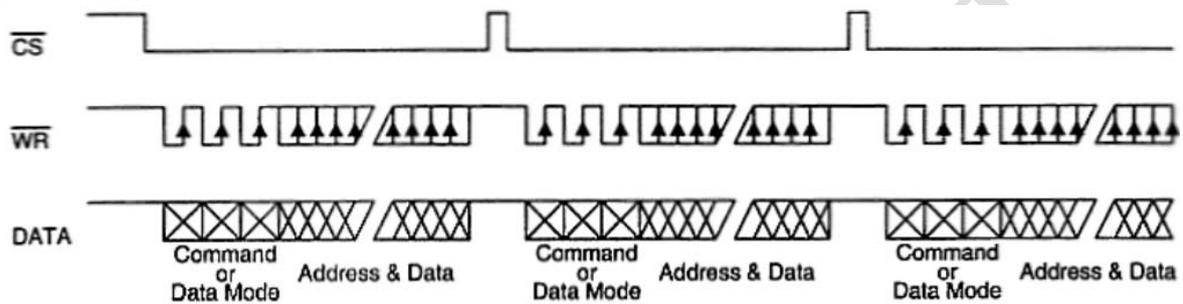


图 7

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<br>a5a4a3a2a1a0d0d1d2d3 | D   | 写数据到RAM  |         |
| SYS DIS   | 10000000000X                | C   | 关闭系统振荡器和LCD 偏压发生器  | Y       |
| SYS EN    | 10000000001X                | C   | 打开系统振荡器  |         |
| LCD OFF   | 10000000010X                | C   | 关闭LCD 偏压发生器  | Y       |
| LCD ON    | 10000000011X                | C   | 打开LCD 偏压发生器  |         |
| CLR TIMER | 100000011XXX                | C   | 时基发生器清零  |         |
| CLR WDT   | 1000000111XX                | C   | 清除WDT 状态   |         |
| RC 256K   | 100000110XXX                | C   | 系统时钟源片内RC振荡器   | Y       |
| BIAS1/2   | 1000010abX0X                | C   | LCD 1/2 偏压选项<br>ab=00:2 个公共口<br>ab=01:3 个公共口<br>ab=10:4 个公共口 |         |
| BIAS 1/3  | 1000010abX1X                | C   | LCD 1/3 偏压选项<br>ab=00:2 个公共口<br>ab=01:3 个公共口<br>ab=10:4 个公共口 |         |
| TOPT      | 10011100000X                | C   | 测试模式   |         |
| TNORMAL   | 10011100011X                | C   | 普通模式   | Y       |

表 6

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TM1621E，因为如果上电复位失败，TM1621E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：

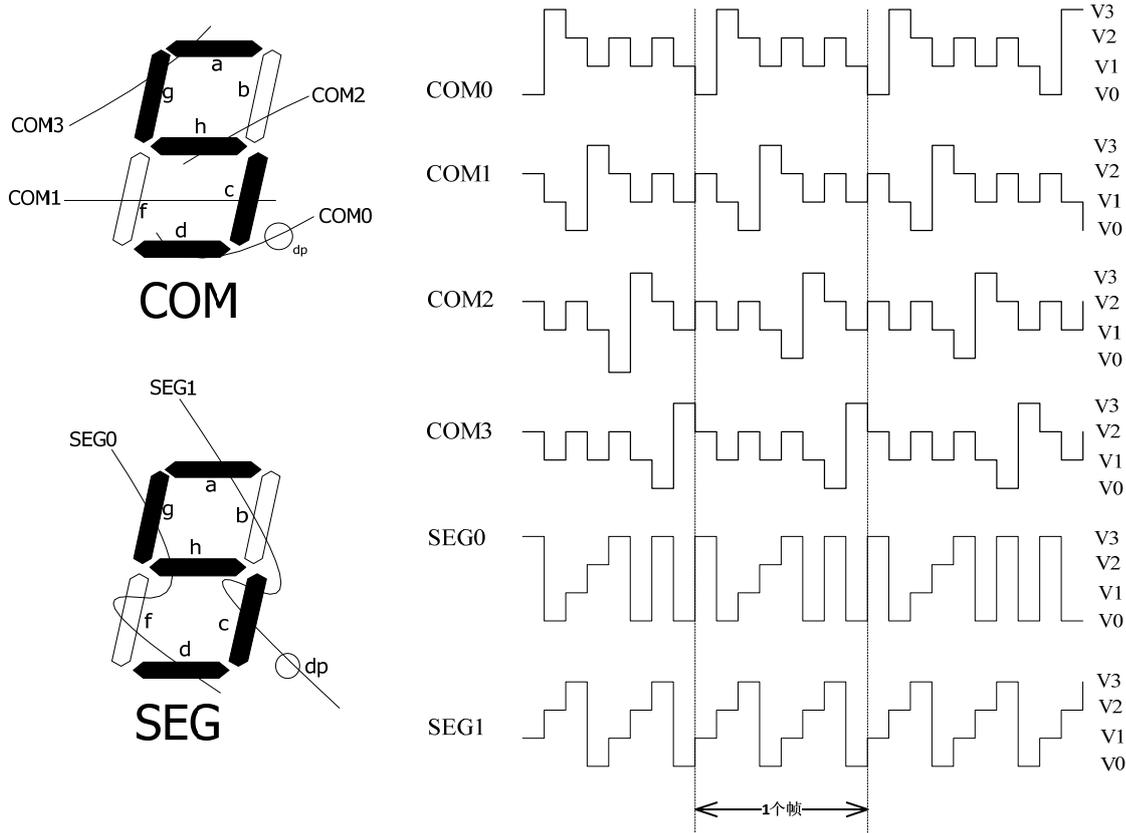
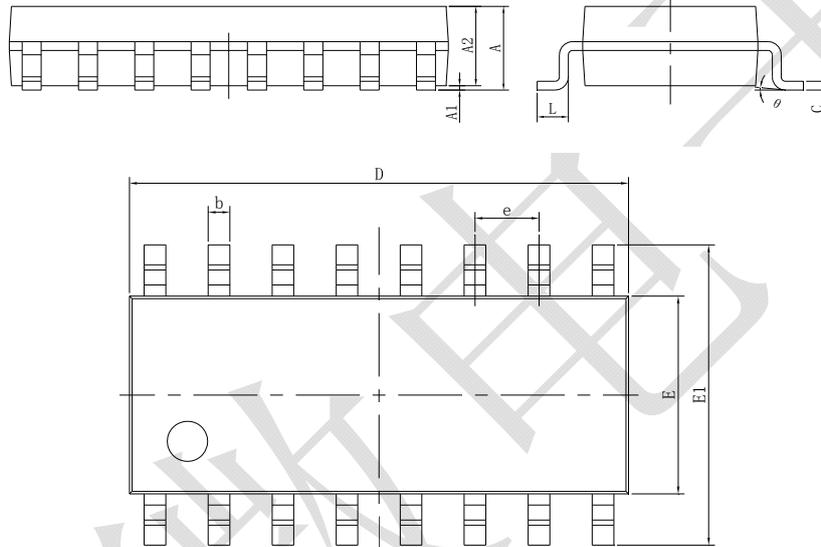
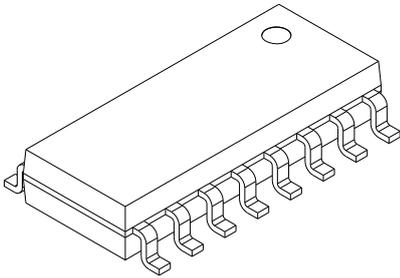


图 8

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

封装外型图:SOP16:



| Symbol | Dimensions In Millimeters |      | Dimensions In Inches |       |
|--------|---------------------------|------|----------------------|-------|
|        | Min                       | Max  | Min                  | Max   |
| A      | 1.30                      | 1.70 | 0.051                | 0.067 |
| A1     | 0.08                      | 0.24 | 0.003                | 0.009 |
| b      | 0.4TYP                    |      | 0.016TYP             |       |
| c      | 0.25TYP                   |      | 0.010TYP             |       |
| D      | 8.25                      | 8.85 | 0.325                | 0.348 |
| E      | 3.75                      | 4.15 | 0.148                | 0.163 |
| E1     | 5.70                      | 6.30 | 0.224                | 0.248 |
| e      | 1.27TYP                   |      | 0.050TYP             |       |
| L      | 0.45                      | 0.85 | 0.018                | 0.033 |
| θ      | 0°                        | 8°   | 0°                   | 8°    |

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)