

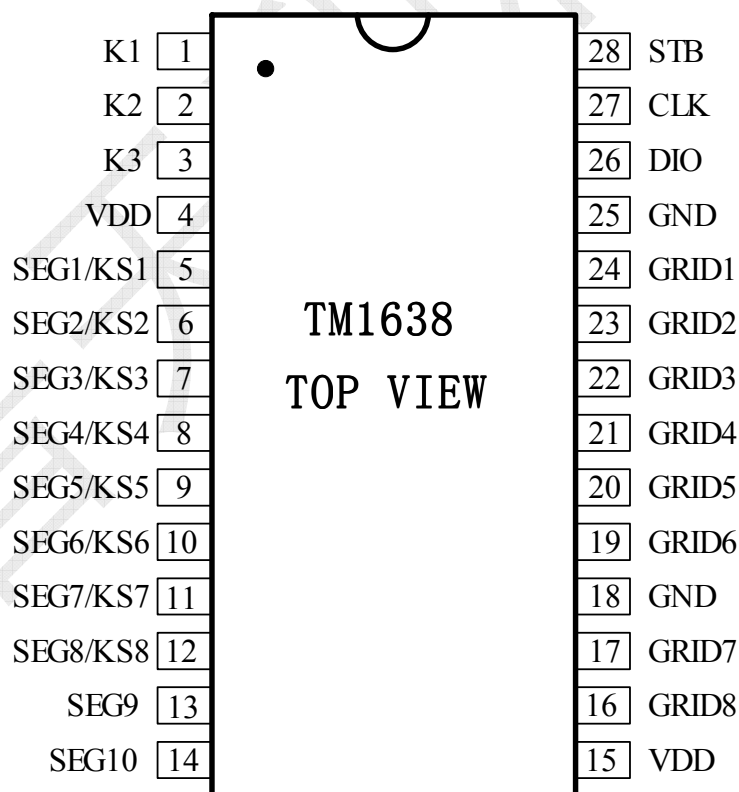
## 概述

TM1638是带键盘扫描接口的LED（发光二极管显示器）驱动控制专用电路，内部集成有MCU 数字接口、数据锁存器、LED 高压驱动、键盘扫描等电路。主要应用于冰箱、空调、家庭影院等产品的高段位显示屏驱动。

## 特性说明

- 采用功率CMOS 工艺
- 显示模式 10 段×8 位
- 键扫描 (8×3bit)
- 辉度调节电路 (占空比8 级可调)
- 串行接口 (CLK, STB, DIO)
- 振荡方式: RC 振荡 (450KHz±5%)
- 内置上电复位电路
- 采用SOP28封装

## 管脚定义:



## 管脚功能说明:

| 符号                    | 管脚名称    | 说明  |
|-----------------------|---------|---|
| DIO                   | 数据输入/输出 | 在时钟上升沿输入/输出串行数据，从低位开始；  |
| STB                   | 片选      | 在上升或下降沿初始化串行接口，随后等待接收指令。STB 为低后的第一个字节作为指令，当处理指令时，当前其它处理被终止。当STB 为高时，CLK 被忽略 |
| CLK                   | 时钟输入    | 上升沿输入/输出串行数据。   |
| K1~K3                 | 键扫数据输入  | 输入该脚的数据在显示周期结束后被锁存  |
| SEG1/KS1~<br>SEG8/KS8 | 输出（段）   | 段输出（也用作键扫描），P管开漏输出  |
| SEG9~SEG10            | 输出（段）   | 段输出，P管开漏输出  |
| GRID1~GRID8           | 输出（位）   | 位输出，N管开漏输出  |
| VDD                   | 逻辑电源    | 5V ± 10%  |
| GND                   | 逻辑地     | 接系统地  |

**注意：**DIO口输出数据时为N管开漏输出，在读键的时候需要外接1K-10K的上拉电阻。本公司推荐10K的上拉电阻。DIO在时钟的下降沿控制N管的动作，此时读数时不稳定，你可以参考图（6），在时钟的上升沿读数时才稳定。

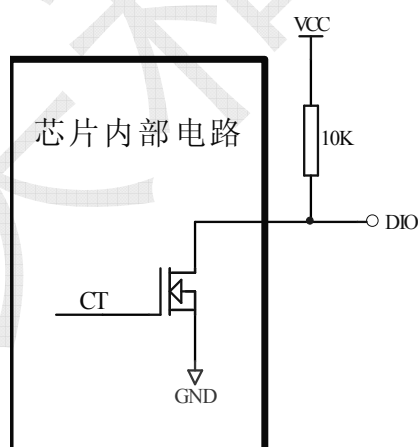


图 (1)

**显示寄存器地址：**

该寄存器存储通过串行接口从外部器件传送到TM1638 的数据，地址从00H-0FH共16字节单元，分别与芯片SGE和GRID管脚所接的LED灯对应，分配如下图：

写LED显示数据的时候，按照从显示地址从低位到高位，从数据字节的低位到高位操作。

| SEG1     | SEG2 | SEG3 | SEG4 | SEG5   | SEG6 | SEG7 | SEG8 | SEG9   | SEG10 |    |    |          |    |    |   |       |
|----------|------|------|------|--------|------|------|------|--------|-------|----|----|----------|----|----|---|-------|
| HL (低 位) |      |      |      | HU 高 位 |      |      |      | HL 低 位 |       |    |    | HU (高 位) |    |    |   |       |
| B0       | B1   | B2   | B3   | B4     | B5   | B6   | B    | B0     | B1    | B2 | B3 | B4       | B5 | B6 | B |       |
| 00HL     |      |      |      | 00HU   |      |      |      | 01HL   |       |    |    | 01HU     |    |    |   | GRID1 |
| 02HL     |      |      |      | 02HU   |      |      |      | 03HL   |       |    |    | 03HU     |    |    |   | GRID2 |
| 04HL     |      |      |      | 04HU   |      |      |      | 05HL   |       |    |    | 05HU     |    |    |   | GRID3 |
| 06HL     |      |      |      | 06HU   |      |      |      | 0 HL   |       |    |    | 0 HU     |    |    |   | GRID4 |
| 08HL     |      |      |      | 08HU   |      |      |      | 09HL   |       |    |    | 09HU     |    |    |   | GRID5 |
| 0 HL     |      |      |      | 0 HU   |      |      |      | 0BHL   |       |    |    | 0BHU     |    |    |   | GRID6 |
| 0CHL     |      |      |      | 0CHU   |      |      |      | 0DHL   |       |    |    | 0DHU     |    |    |   | GRID  |
| 0EHL     |      |      |      | 0EHU   |      |      |      | 0FHL   |       |    |    | 0FHU     |    |    |   | GRID8 |

图 (2)

写LED显示数据的时候，按照从低位地址到高位地址，从字节的低位到高位操作；在 用 有 用到的SEG输出口，在对应的BIT地址位写0。

### 键扫描和键扫数据寄存器：

键扫 为8×3bit，如图 (3) 所示：

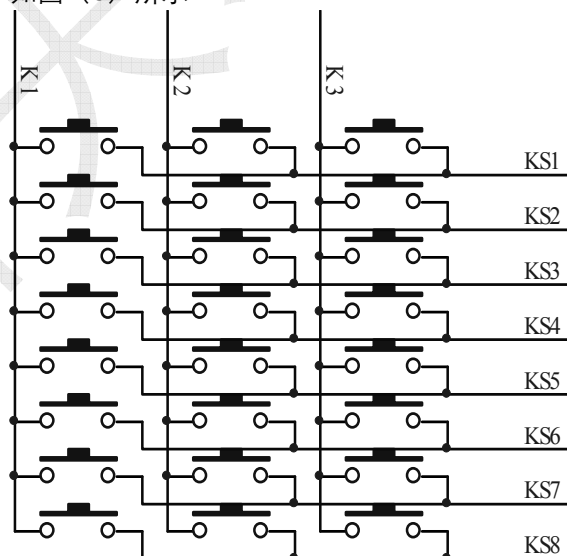


图 (3)

键扫数据储存地址如下所示， 发读键 令后，开始读 按键数据B TE1 B TE4字节，读 数据从低位开始输出；芯片K和KS 脚对应的按键按下时， 对应的字节内的 BIT位为1。

|     |    |    |    |     |    |    |    |       |
|-----|----|----|----|-----|----|----|----|-------|
|     | B0 | B1 | B2 | B3  | B4 | B5 | B6 | B     |
|     | K3 | K2 | K1 |     | K3 | K2 | K1 |       |
| KS1 |    |    |    | KS2 |    |    |    | B TE1 |
| KS3 |    |    |    | KS4 |    |    |    | B TE2 |
| KS5 |    |    |    | KS6 |    |    |    | B TE3 |
| KS  |    |    |    | KS8 |    |    |    | B TE4 |

图 (4)

**注意:** 1、TM1638 可以读4个字节，不读。  
 2、读数据字节 能按 从B TE1-B TE4读 ，不可 字节读。 如： 件上的K2与KS8对应按键按下时，此时 要读到此按键数据， 需要读到第4个字节的第5BIT位，才可读出数据；  
 当K1与KS8，K2与KS8，K3与KS8 个按键 时按下时，此时B TE4所读数据的B4，B5，B6位 为1 3、  
 键 能是 一个KS，不 的K 脚才能 键； 一个K与不 的KS 脚不可以  
 成 键 用。

**指令说明:**

指令用 置显示模式和LED 驱动器的 。  
 在STB下降沿后 DIO输入的的第一个字节作为一个 指令。 过 ， 高B 、B6 位比特位以 别不 的指令。

| B | B6 | 指令       |
|---|----|----------|
| 0 | 1  | 数据 令 置   |
| 1 | 0  | 显示控制 令 置 |
| 1 | 1  | 地址 令 置   |

如 在指令或数据传输时STB被置为高电 ，串行通 被初始化， 在传送的指令或数据 ( 前传送的指令或数据 有 ) 。

**数据 令 置**

该指令用 置数据写和读，B1和B0位不 置01或11。  
 MSB LSB

| B | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | 功能             | 说明        |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----------------|-----------|
| 0 | 1  | 0  |    |    |    | 0  | 0  | 数据读写模式<br>置    | 写数据到显示寄存器 |
| 0 | 1  |    |    |    |    |    |    |                | 读键扫数据     |
| 0 | 1  |    |    |    |    |    |    | 地址 模式<br>置     | 动地址       |
| 0 | 1  |    |    |    |    |    |    |                | 定地址       |
| 0 | 1  |    |    |    |    |    |    | 模式 置(内<br>部 用) | 通模式       |
| 0 | 1  |    |    |    |    |    |    |                | 模式        |

**地址 令 置**

MSB LSB

| B | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | 显示地址 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|------|
| 1 | 1  | 0  |    | 0  | 0  | 0  | 0  | 00H  |
| 1 | 1  |    |    | 0  | 0  | 0  | 1  | 01H  |
| 1 | 1  |    |    | 0  | 0  | 1  | 0  | 02H  |
| 1 | 1  |    |    | 0  | 0  | 1  | 1  | 03H  |
| 1 | 1  |    |    | 0  | 1  | 0  | 0  | 04H  |
| 1 | 1  |    |    | 0  | 1  | 0  | 1  | 05H  |
| 1 | 1  |    |    | 0  | 1  | 1  | 0  | 06H  |
| 1 | 1  |    |    | 0  | 1  | 1  | 1  | 07H  |
| 1 | 1  |    |    | 1  | 0  | 0  | 0  | 08H  |
| 1 | 1  |    |    | 1  | 0  | 0  | 1  | 09H  |
| 1 | 1  |    |    | 1  | 0  | 1  | 0  | 0AH  |
| 1 | 1  |    |    | 1  | 0  | 1  | 1  | 0BH  |
| 1 | 1  |    |    | 1  | 1  | 0  | 0  | 0CH  |
| 1 | 1  |    |    | 1  | 1  | 0  | 1  | 0DH  |
| 1 | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  | 0  | 0EH  |
| 1 | 1  |    |    | 1  | 1  | 1  | 1  | 0FH  |

该指令用 B0-B3 置显示寄存器的地址。如 B3-B0 地址为 10H 或更高，数据被忽略，B0-B3 地址被 B5-B4 定。上电时，地址 B0-B3 为 00H。

**显示控制**  
MSB

LSB

| B | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0    | 功能   | 说明         |
|---|----|----|----|----|----|----|-------|------|------------|
| 1 | 0  | 0  |    |    | 0  | 0  | 0     | 光数 置 | 置 度为 1/16  |
| 1 | 0  |    |    |    | 0  | 0  | 1     |      | 置 度为 2/16  |
| 1 | 0  |    |    |    | 0  | 1  | 0     |      | 置 度为 4/16  |
| 1 | 0  |    |    |    | 0  | 1  | 1     |      | 置 度为 10/16 |
| 1 | 0  |    |    |    | 1  | 0  | 0     |      | 置 度为 11/16 |
| 1 | 0  |    |    |    | 1  | 0  | 1     |      | 置 度为 12/16 |
| 1 | 0  |    |    |    | 1  | 1  | 0     |      | 置 度为 13/16 |
| 1 | 0  |    |    |    | 1  | 1  | 1     |      | 置 度为 14/16 |
| 1 | 0  |    |    | 0  |    |    | 显示开 置 | 显示   |            |
| 1 | 0  |    |    | 1  |    |    |       | 显示开  |            |

**串行数据传输 式：**

读 和接收 1 个 BIT 在时钟的上升沿操作。

数据接收 (写数据)

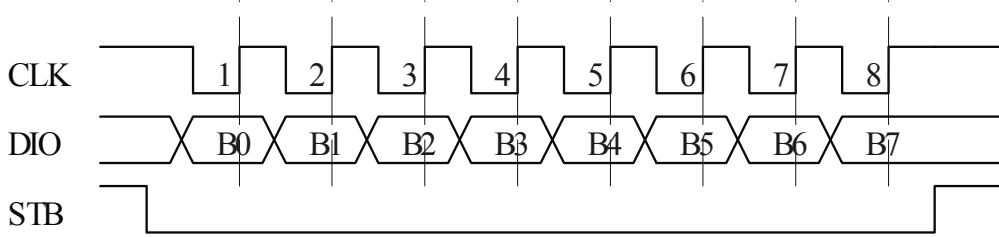


图 (5)

数据读 (读数据)

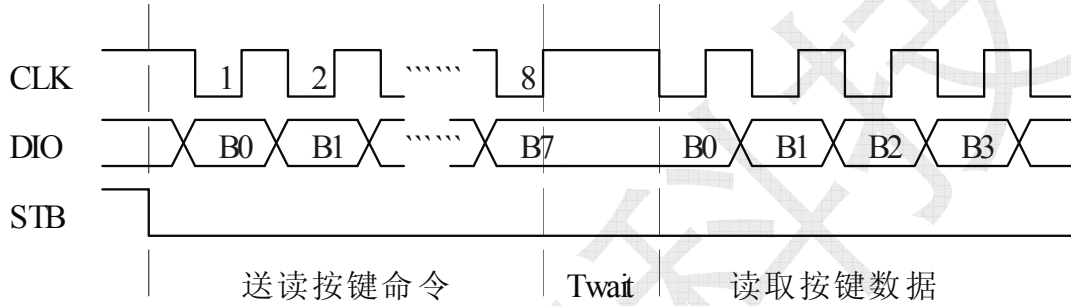


图 (6)

注意: 读数据时, 从串行时钟CLK 的第8 个上升沿开始 置指令到CLK 下降沿读数据 需要一个等待时 Tw it 1 S。

显示和按键:

显示:

驱动共 数 管:

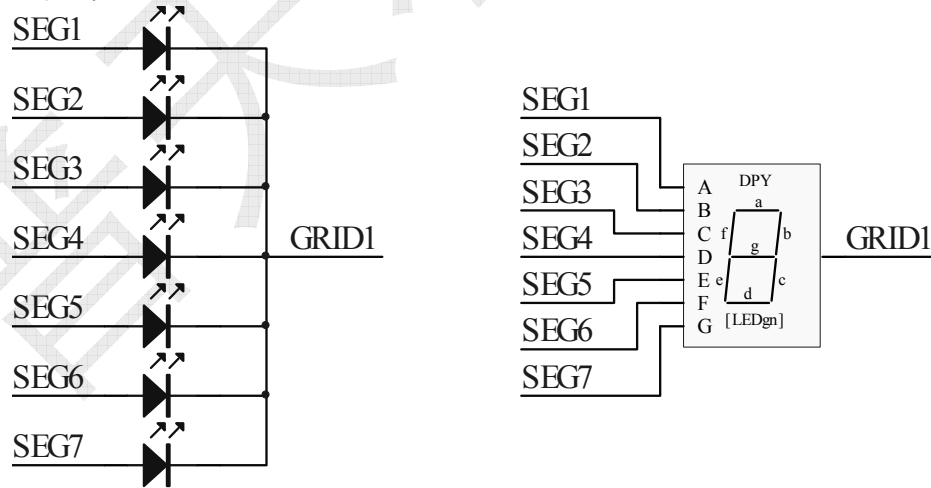


图 ( )

图 出共 数 管的 接示意图, 如 该数 管显示 0 , 你需要在GRID1为低电 的时候 SEG1, SEG2, SEG3, SEG4, SEG5, SEG6为高电 , SEG 为低电 , 图 (2) 显示地址 , 需在00H地址单元 写数据3FH 可以 数 管显示 0 。

| SEG8 | SEG | SEG6 | SEG5 | SEG4 | SEG3 | SEG2 | SEG1 |     |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|
| 0    | 0   | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 00H |
| B    | B6  | B5   | B4   | B3   | B2   | B1   | B0   |     |

驱动共 数 管：

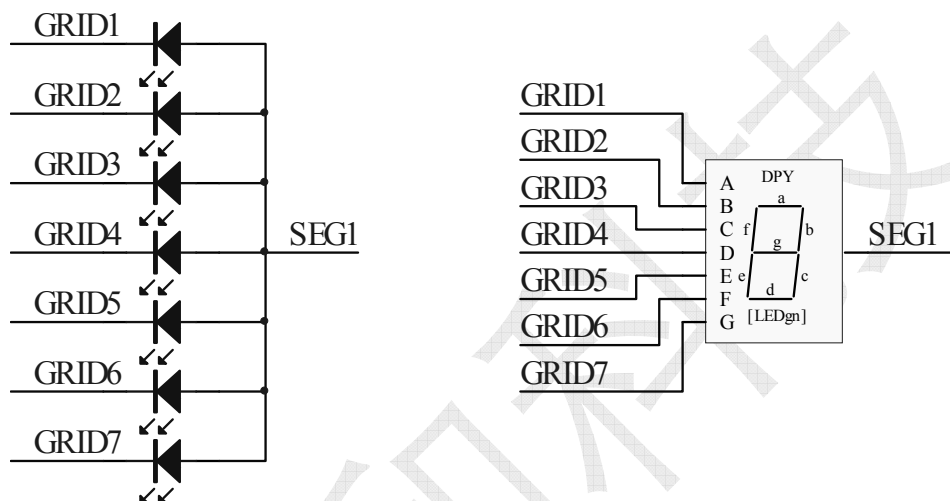


图 (8)

图8 出共 数 管的 接示意图，如 该数 管显示 0 ， 你需要在GRID1, GRID2, GRID3, GRID4, GRID5, GRID6为低电 的时候 SEG1为高电 ，在GRID 为低电 的时候 SEG1为低电 。要 地址单元00H, 02H, 04H, 06H, 08H, 0 H 分别写数据01H, 其的地址单元 部写数据00H。

| SEG8 | SEG | SEG6 | SEG5 | SEG4 | SEG3 | SEG2 | SEG1 |     |
|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|
| 0    | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 00H |
| 0    | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 02H |
| 0    | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 04H |
| 0    | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 06H |
| 0    | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 08H |
| 0    | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0 H |
| 0    | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0CH |
| B    | B6  | B5   | B4   | B3   | B2   | B1   | B0   |     |

**注意：** SEG1-10为P管开漏输出，GRID1-8为N管开漏输出，在 用时候，SEG1-10 能接LED的 极，GRID 能接LED的 极，不可 接。

**键盘扫描：**

你可以按照图 (9) 用示 器 SEG1/KS1和SEG2/KS2的输出 ，SEGn/KSn输出的 图 (10)。

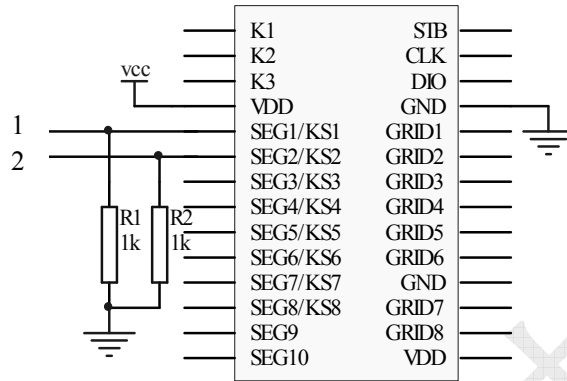


图 (9)

IC在键盘扫描的时候SEGN/KSN的 :

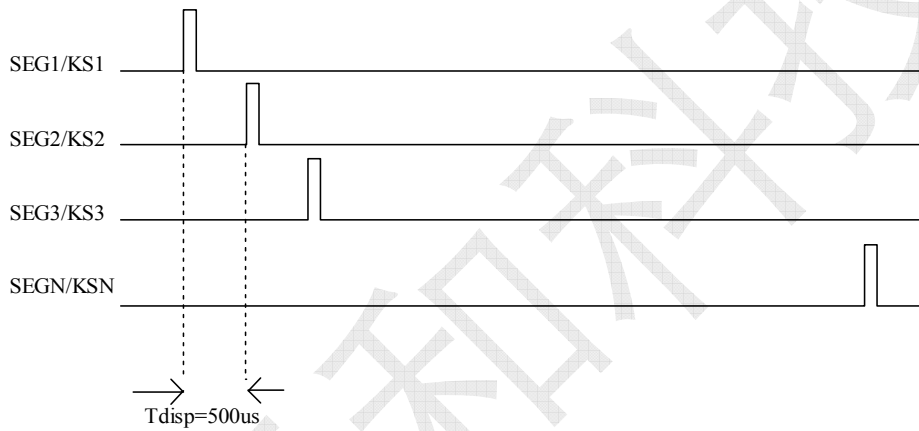


图 (10)

T<sub>isp</sub>和IC工作的振荡率有, 司TM1638 过, 振荡率不 一。500US 参考, 以 为。

一 下 用图 (11), 可以 按键 的要。

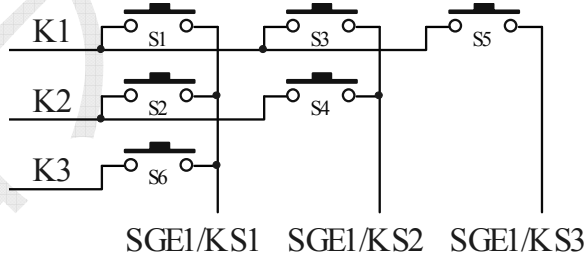


图 (11)

当S1被按下的时候, 在第1个字节的B0读到 1。如 个按键被按下, 读到 个 1, 当S2, S3被按下的时候, 可以在第1个字节的B1, B3读到 1。

**注意:** 复 键 用注意 :

SEG1/KS1-SEG10/KS10是显示和按键扫描复用的。以图 (12) 为 , 显示需要D1, D2, 需要 SEG1 为 1, SEG2为 0, 如 S1, S2 时被按下, 当于SEG1, SEG2被 路, 时D1, D2 被 。



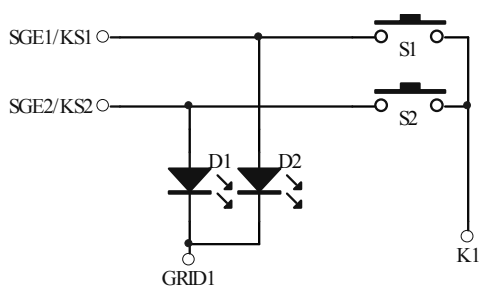


图 (12)

方：

1、在件上，可以需要时按下的键置在不的K上如图(13)所示，

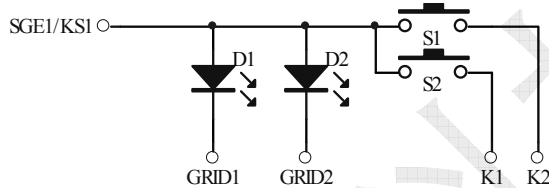


图 (13)

2、在SEG1 SEG N上串电阻如图(14)所示，电阻的阻应选在510，成按键的，可能不能显示的。

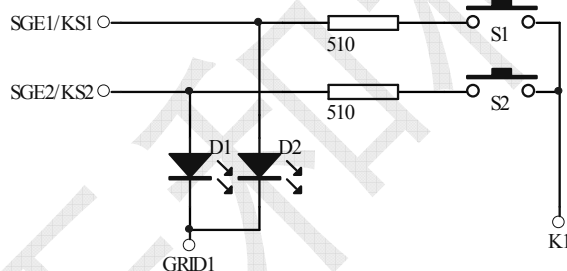


图 (14)

3、或串二极管如图(15)所示。

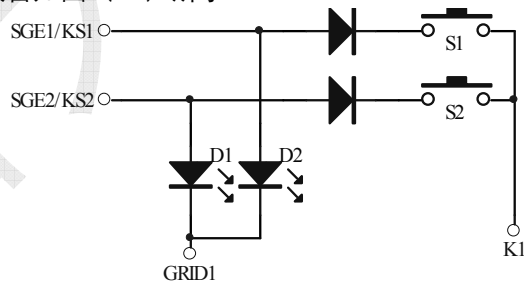
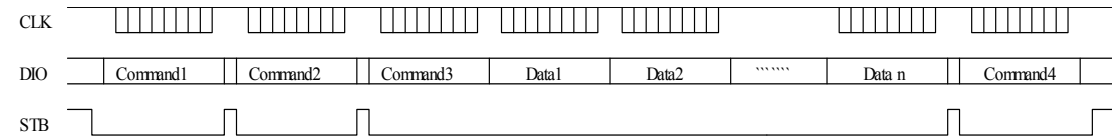


图 (15)

应用时串行数据的传输：

地址 模式

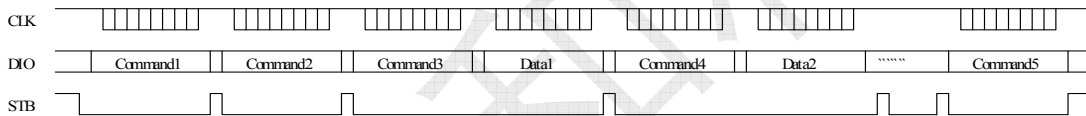
用地址 动 1 模式， 置地址 上是 置传送的数据 存的 始地址。 始地址 令字发送 ， STB 不需要置高 传数据， 16B TE， 数据传送 才 STB 置高。



- Comm 1 置显示模式
- Comm 2 置数据 令
- Comm 3 置显示地址
- D + 1 ~ 传输显示数据 Comm 3地址和后 的地址内 ( 16 b tes)
- Comm 4 显示控制 令

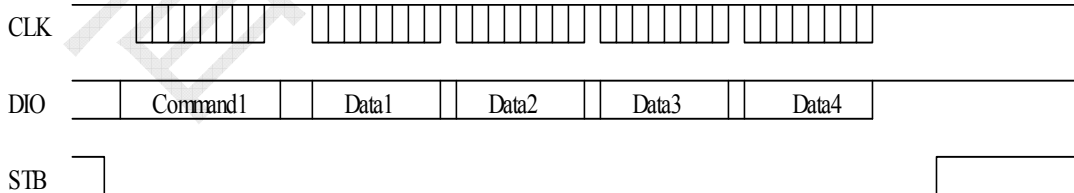
### 定地址模式

用 定地址模式， 置地址其 上是 置需要传送的1B TE数据存 的地址。地址发 送 ， STB 不需要置高， 传1B TE数据， 数据传送 才 STB 置高。 后 置第2个数据需要存 的地址， 16B TE数据传送 ， STB 置高。



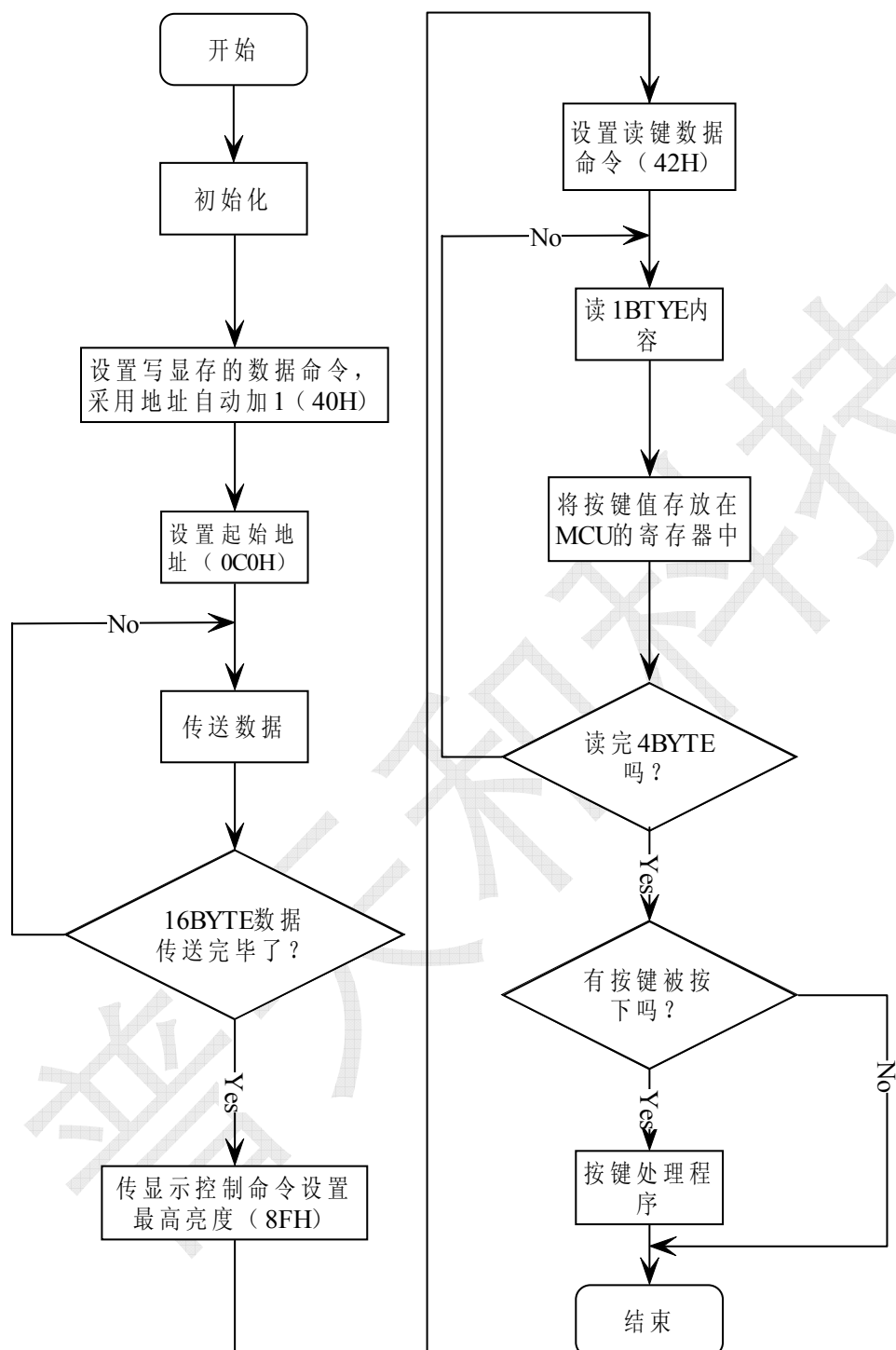
- Comm 1 置显示模式
- Comm 2 置数据 令
- Comm 3 置显示地址1
- D + 1 传输显示数据1 Comm 3地址内
- Comm 4 置显示地址2
- D + 2 传输显示数据2 Comm 4地址内
- Comm 5 显示控制 令

### 读按键时



- Comm 1 置显示模式
- D + 1 ~ 4 读 按键数据

图  
采用地址 动 1 的 图:



采用 定地址的

图:



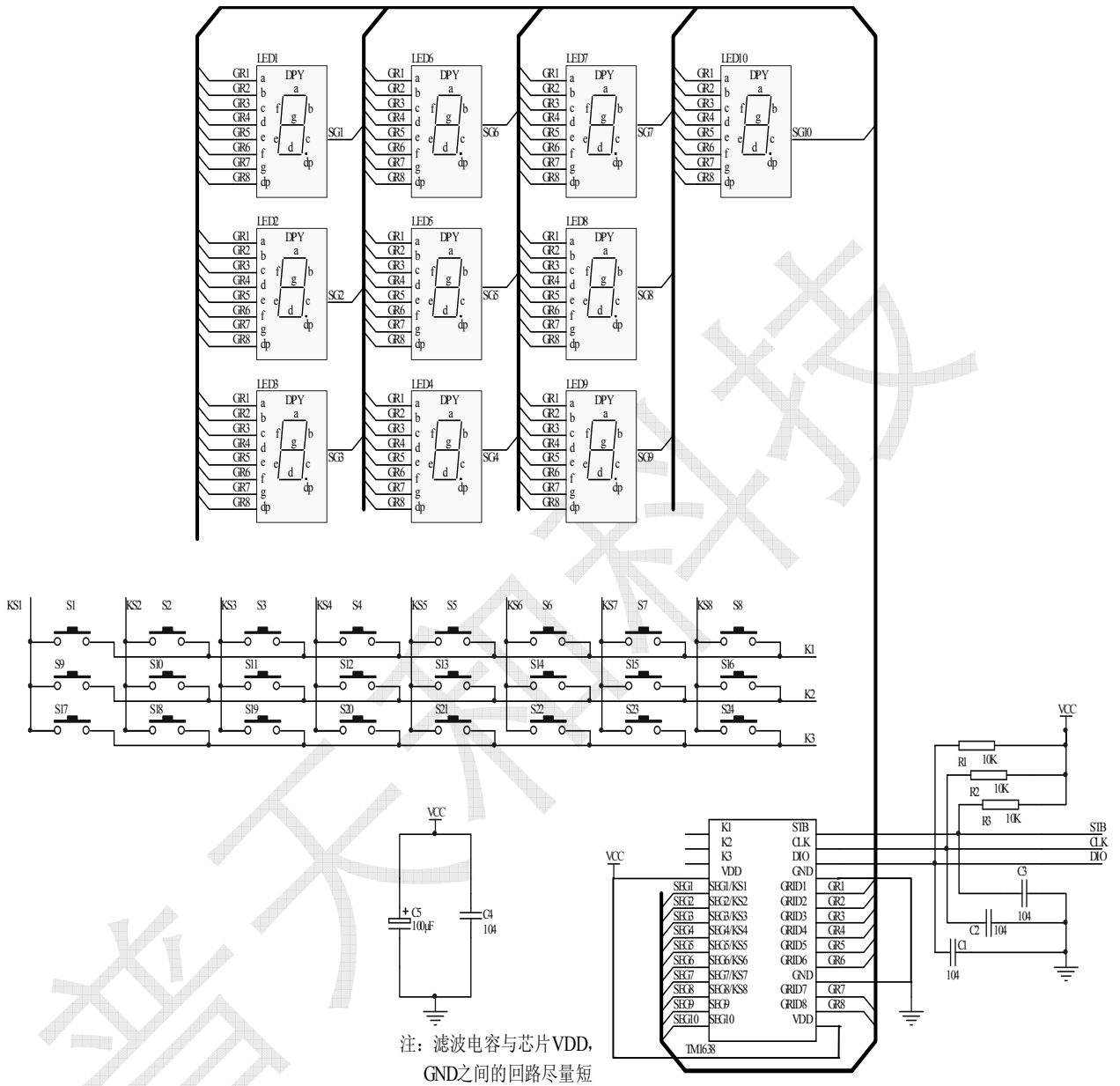


图 (16)

TM1638驱动共 数 屏 件电路, 如图 (1) :

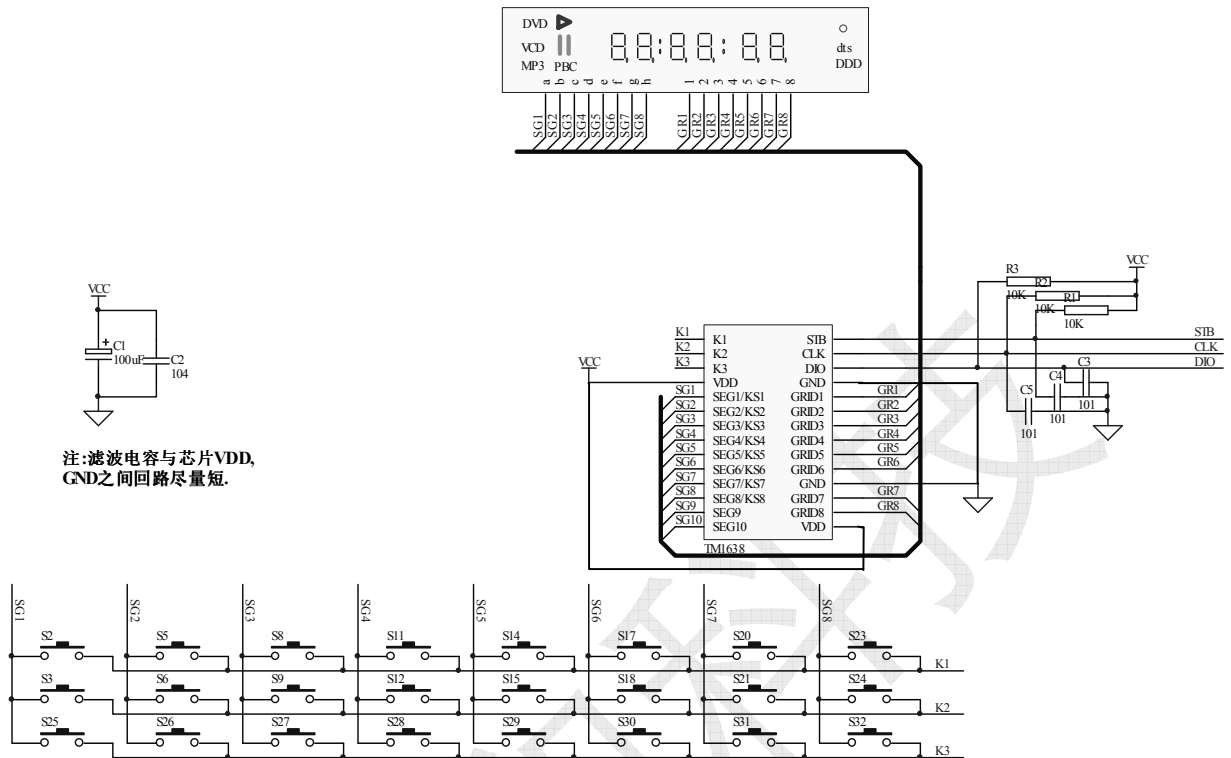


图 (1)

- 注意:
- 1、VDD、GND 电 在PCB 应 在TM1638芯片 置,
  - 2、接在DIO、CLK、STB通 口上 个100P电 可以降低对通 口的 。
  - 3、光数 管的 通压降压 为3V, 此TM1638 电应选用5V。

电 参数:

极 参数 (T 25 , Vss 0V)

| 参数            | 符号   |                  | 单位 |
|---------------|------|------------------|----|
| 逻辑电源电压        | VDD  | -0.5 ~+ .0       | V  |
| 逻辑输入电压        | VII  | -0.5 ~ VDD + 0.5 | V  |
| LED Se 驱动输出电  | IO1  | -50              | m  |
| LED Gri 驱动输出电 | IO2  | +200             | m  |
| 功率            | PD   | 400              | m  |
| 工作 度          | Topt | -40 ~ +80        |    |
| 储存 度          | Tst  | -65 ~+150        |    |

工作 (T -20 ~ + 0 , Vss 0V)

## LED 驱动控制专用电路 TM1638

| 参数      | 符号  |        |   |         | 单位 | 件 |
|---------|-----|--------|---|---------|----|---|
| 逻辑电源电压  | VDD |        | 5 |         | V  | - |
| 高电 输入电压 | VIH | 0. VDD | - | VDD     | V  | - |
| 低电 输入电压 | VIL | 0      | - | 0.3 VDD | V  | - |

电 特性 (T  $-20 \sim +0$  , VDD 4.5 ~ 5.5V, Vss 0V)

| 参数      | 符号    |        |      |         | 单位 | 件                        |
|---------|-------|--------|------|---------|----|--------------------------|
| 高电 输出电  | Ioh1  | -20    | -25  | -40     | m  | Se 1~Se 11,<br>Vo -2V    |
|         | Ioh2  | -20    | -30  | -50     | m  | Se 1~Se 11,<br>Vo -3V    |
| 低电 输出电  | IOL1  | 80     | 140  | -       | m  | Gri 1~Gri 6<br>Vo 0.3V   |
| 低电 输出电  | I o t | 4      | -    | -       | m  | VO 0.4V, o t             |
| 高电 输出电  | Ito s | -      | -    | 5       | %  | VO VDD 3V,<br>Se 1~Se 11 |
| 输出下拉电阻  | RL    |        | 10   |         | K  | K1~K3                    |
| 输入电     | II    | -      | -    | $\pm 1$ |    | VI VDD / VSS             |
| 高电 输入电压 | VIH   | 0. VDD | -    |         | V  | CLK, DIN, STB            |
| 低电 输入电压 | VIL   | -      | -    | 0.3 VDD | V  | CLK, DIN, STB            |
| 后电压     | VH    | -      | 0.35 | -       | V  | CLK, DIN, STB            |
| 动 电     | IDD   | -      | -    | 5       | m  | , 显示                     |

开 特性 (T  $-20 \sim +0$  , VDD 4.5 ~ 5.5V)

## LED 驱动控制专用电路 TM1638

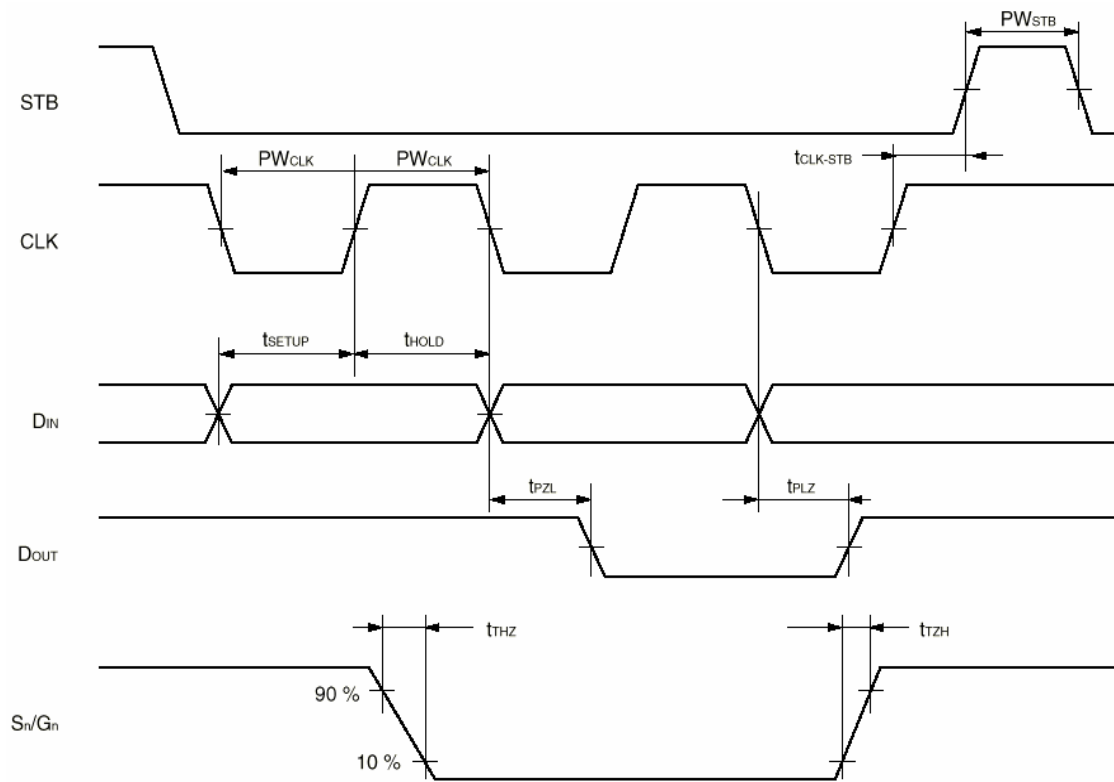
| 参数  | 符号     |   |     |     | 单位  | 件   |
|-----|--------|---|-----|-----|-----|---|
| 振荡率 | osc    | - | 500 | -   | KHz | R 16.5K   |
| 传输时 | tPL    | - | -   | 300 | s   | CLK DOUT  |
|     | tP L   | - | -   | 100 | s   | CL 15pF, RL 10K                                       |
| 上升时 | TT H 1 | - | -   | 2   | s   | Se 1~Se 11  |
|     | TT H 2 | - | -   | 0.5 | s   | CL 300pF<br>Gri 1~Gri 4<br>Se 12/Gri ~<br>Se 14/Gri 5 |
| 下降时 | TTH    | - | -   | 120 | s   | CL 300pF, Se , Gri                                    |
| 时钟率 | Fm     | 1 | -   | -   | MHz | 占空比50%  |
| 输入电 | CI     | - | -   | 15  | pF  | -   |

时 特性 (T -20 ~ + 0 , VDD 4.5 ~ 5.5 V)

| 参数        | 符号       |     |   |   | 单位 | 件       |
|-----------|----------|-----|---|---|----|---------|
| 时钟度       | P CLK    | 400 | - | - | s  | -       |
| 选通度       | P STB    | 1   | - | - | s  | -       |
| 数据时       | tSETUP   | 100 | - | - | s  | -       |
| 数据时       | tHOLD    | 100 | - | - | s  | -       |
| CLK STB 时 | tCLK STB | 1   | - | - | s  | CLK STB |
| 等待时       | t IT     | 1   | - | - | s  | CLK CLK |

时 图：

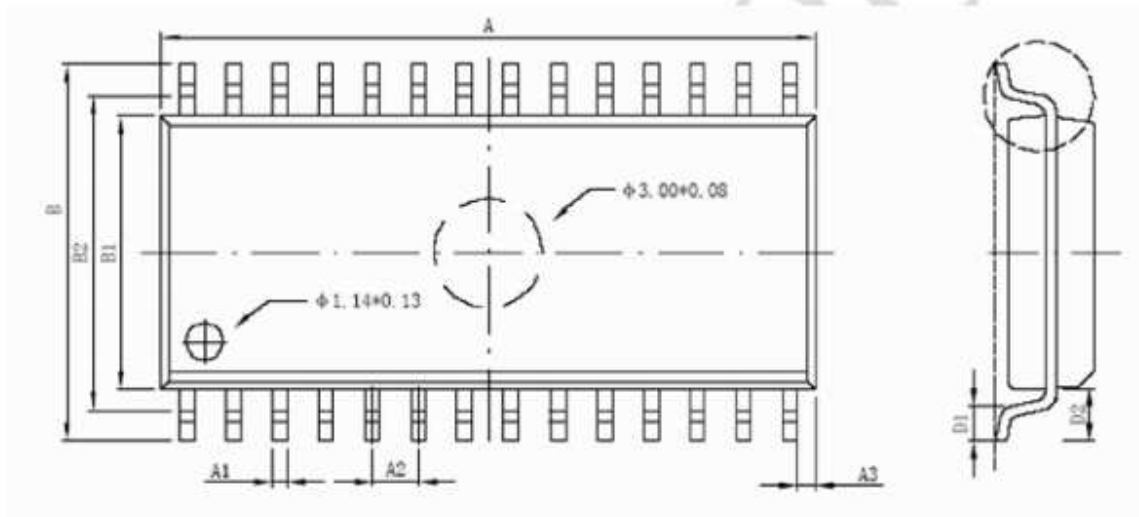




封装

SOP28:

| Label | Size | Min.(mm)   | Max.(mm) | Label | Size | Min.(mm)  | Max.(mm) |
|-------|------|------------|----------|-------|------|-----------|----------|
| A     |      | 17.83      | 18.03    | C4    |      | 1.043 TYP |          |
| A1    |      | 0.4064 TYP |          | D1    |      | 0.70      | 0.90     |
| A2    |      | 1.27 TYP   |          | D2    |      | 1.395 TYP |          |
| A3    |      | 0.51 TYP   |          | R1    |      | 0.508 TYP |          |
| B     |      | 9.90       | 10.50    | R2    |      | 0.508 TYP |          |
| B1    |      | 7.42       | 7.62     | Φ1    |      | 7° TYP    |          |
| B2    |      | 8.9 TYP    |          | Φ2    |      | 5° TYP    |          |
| C1    |      | 2.24       | 2.44     | Φ3    |      | 4° TYP    |          |
| C2    |      | 0.204      | 0.33     | Φ4    |      | 10° TYP   |          |
| C3    |      | 0.10       | 0.25     |       |      |           |          |



- specs 以上电路 ppic tio s show bo es b ect to ch e witho t prior otice. 参考,如本公司 行 , 不 行通 。

|   |      |  |
|---|------|--|
| 本 | 发行 期 |  |
|---|------|--|

LED 驱动控制专用电路 TM1638

|        |            |   |
|--------|------------|---|
| V1.0   | 2011-01-13 | 用 |
| V1.1   | 2011-0 -11 |   |
| Ver1.2 | 2012-08-13 |   |

普天科技