

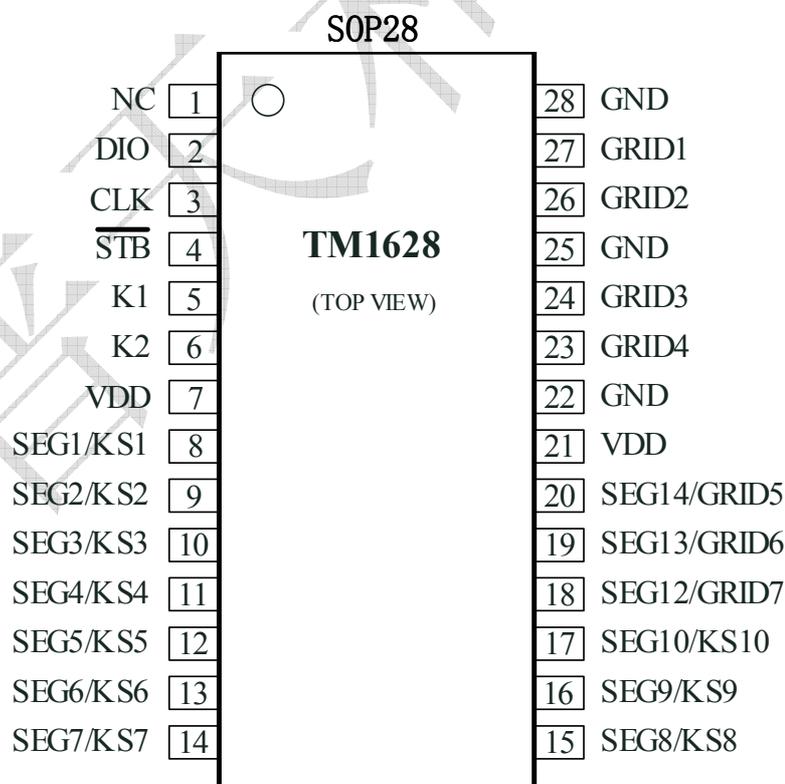
## 一、概述

TM1628 是一种带键盘扫描接口的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。本产品性能优良，质量可靠。主要应用于VCR、VCD、DVD 及家庭影院等产品的显示屏驱动。采用SOP28的封装形式。

## 二、特性说明

- 采用功率CMOS 工艺
- 典型工作电压：3-5V
- 多种显示模式（10 段×7 位 ~ 13 段×4 位）
- 键扫描（10×2 bit）
- 辉度调节电路（占空比 8级可调）
- 串行接口（CLK, STB, DIO）
- 振荡方式：内置RC 振荡（450KHz±5%）
- 内置上电复位电路
- 封装形式：SOP28

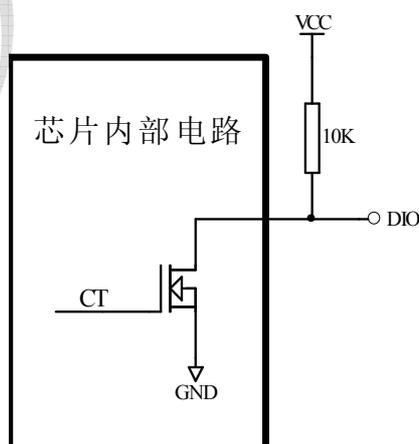
## 三、管脚定义：



## 四、管脚功能定义：

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。 N管开漏输出。
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，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	在上升沿输入串行数据，下降沿输出数据。
K1~K2	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~ SEG10/KS10	输出（段）	段输出（也用作键扫描），P管开漏输出。
GRID1~ GRID4	输出（位）	位输出，N管开漏输出。
SEG12/GRID7 ~ SEG14/GRID5	输出（段/位）	段/位复用输出。
VDD	逻辑电源	5V±10%
VSS	逻辑地	接系统地。
NC	空脚	内部无连线。

- ▲ **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，如图(1)所示。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，此时读数不稳定，可以参考图（6），在时钟的上升沿时读数才稳定。



图（1）

## 五、显示寄存器：

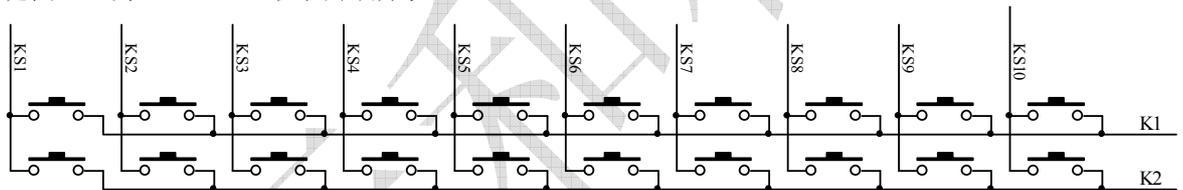
外部器件通过串行接口将数据传送到TM1628的显示寄存器，地址从00H-0DH共14字节单元，分别与芯片SGE和GRID管脚所接的LED灯对应，分配如图(2)所示。写LED显示数据的时候，按照显示地址从低位到高位，从数据字节的低位到高位操作。

SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5	SEG6	SEG7	SEG8	SEG9	SEG10		SEG12	SEG13	SEG14			
HL (低四位)				HU (高四位)				HL (低四位)				HU (高四位)				
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	
00HL				00HU				01HL				01HU				GRID1
02HL				02HU				03HL				03HU				GRID2
04HL				04HU				05HL				05HU				GRID3
06HL				06HU				07HL				07HU				GRID4
08HL				08HU				0 HL				0 HU				GRID5
0 HL				0 HU				0BHL				0BHU				GRID6
0CHL				0CHU				0DHL				0DHU				GRID7

图(2)

### 、 键扫描和键扫数据寄存器：

键扫 为10×2bit，如图(3)所示：



图(3)

键扫数据 存地址如图(4)所示。发读键 令后，开始 读 按键数据BYTE1-BYTE5字节，读数据从低位开始，其 B6和B7位为无一位，此时芯片输出为0。芯片K和KS 脚对应的按键按下时， 对应的字节内的BIT为1。

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
K1	K2		K1	K2			
KS1			KS2		0	0	B TE1
KS3			KS4		0	0	B TE2
KS5			KS6		0	0	B TE3
KS7			KS8		0	0	B TE4
KS			KS10		0	0	B TE5

图(4)

▲注意：1、TM1628 多可以读5个字节，不 多读。

2、读数据字节 能按 从B TE1-B TE5读 ，不可 字节读。 如： 件上的K2与KS10 对应按键按下时，要读到此按键数据， 读到第5个字节的B4位，才可读出数据。

3、当有多个键按下， 对应的字节内的BIT为1。 如：K1与KS10，K2与KS10 个键 时 按下时，B TE5字节的B3与B4位为1。

4、 键 能是 一个KS，不 的K 。

### 、 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输入的第一个字节作为一 指令。过 ，以 高 个比特位B7、B6 别不 的指令。

B7	B6	指令
0	0	显示模式 置 令
0	1	数据读写 置 令
1	0	显示控制 令
1	1	地址 置 令

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 无 （ 前传送的指令或数据 有 ）。

#### (1) 显示模式 置 令:

MSB				LSB				显示模式
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
0	0	无 ， 0				0	0	4 位 13 段
0	0					0	1	5 位 12 段
0	0					1	0	6 位 11 段
0	0					1	1	7 位 10 段

该指令用 置选 段和位的个数（4~7 位，10~13 段）。该指令 行时，显示被 制 ， 需要送显示控制 令才能开显示， 显示的数据内 不 被 。当 模式被 置时， 上述 不发 。

#### (2) 数据读写 置 令:

MSB				LSB				功能	说明		
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0				
0	1	无 ， 0					0	0	数据读写模式 置	写数据到显示寄存器	
0	1							1		0	读键扫数据
0	1							0		地址 模式 置	地址 动
0	1							1			定地址
0	1							0		模式 置 （内部 用）	通模式
0	1							1			模式

该指令用 置数据写和读，B1和B0位不 置01或11。

#### (3) 地址 置 令:

MSB				LSB				显示地址
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
1	1	无 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

该指令用 B7-B0 置显示寄存器的地址。如 B7-B0 地址为 0EH 或高，数据被忽略，B7-B0 地址被定为 00H。上电时，地址为 00H。

#### (4) 显示控制 令:

MSB				LSB				功能	说明
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
1	0	无 0	,		0	0	0	显示辉度 置	置占空比为 1/16
1	0			0	0	1	置占空比为 2/16		
1	0			0	1	0	置占空比为 4/16		
1	0			0	1	1	置占空比为 10/16		
1	0			1	0	0	置占空比为 11/16		
1	0			1	0	1	置占空比为 12/16		
1	0			1	1	0	置占空比为 13/16		
1	0			1	1	1	置占空比为 14/16		
1	0			0				显示开 置	显示
1	0			1					开显示

该指令用 B7-B0 置显示的开/关和显示辉度。

#### 、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)

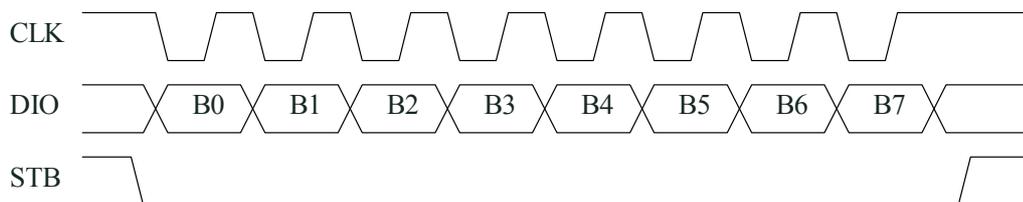


图 (5)

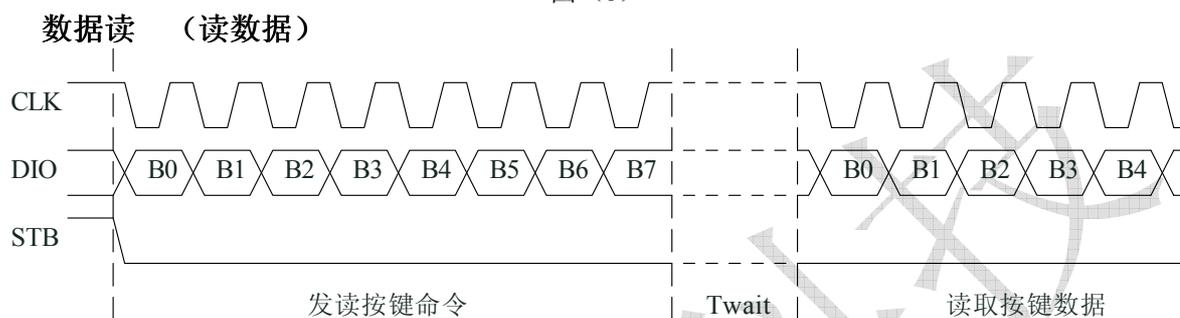


图 (6)

- ▲注意: 1 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  $T_{wait}(1 S)$ 。  
2 在发送读按键 令后, MCU需将DIO置高, 才能读 的按键数据, 读到的数据将  
是 0 。

、 显示和按键:

(1) 显示:

1、驱动共 数 管:

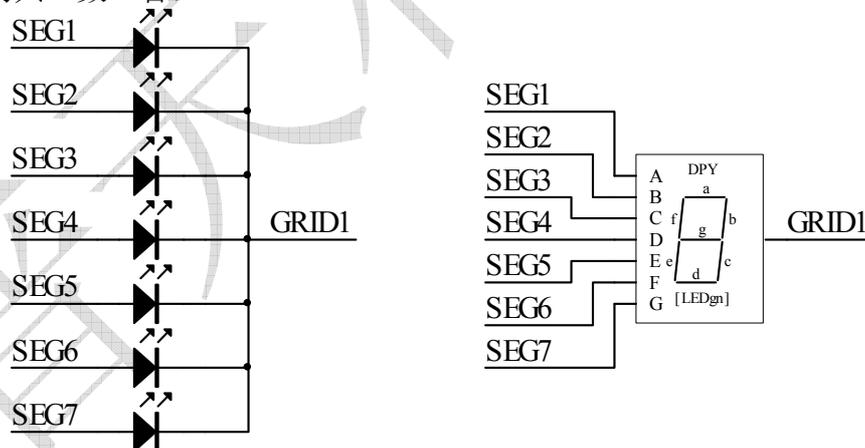


图 (7)

图(7) 出共 数 管的连接示意图, 如 该数 管显示 0 , 需要在GRID1为低电 时  
置SEG1, SEG2, SEG3, SEG4, SEG5, SEG6为高电 , 置SEG7为低电 , 图 (2) 显示地址 ,  
需在00H地址单元写数据3 H 可以 数 管显示 0 。

SEG8	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	
0	0	1	1	1	1	1	1	00H
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	

## 2、驱动共 数 管：

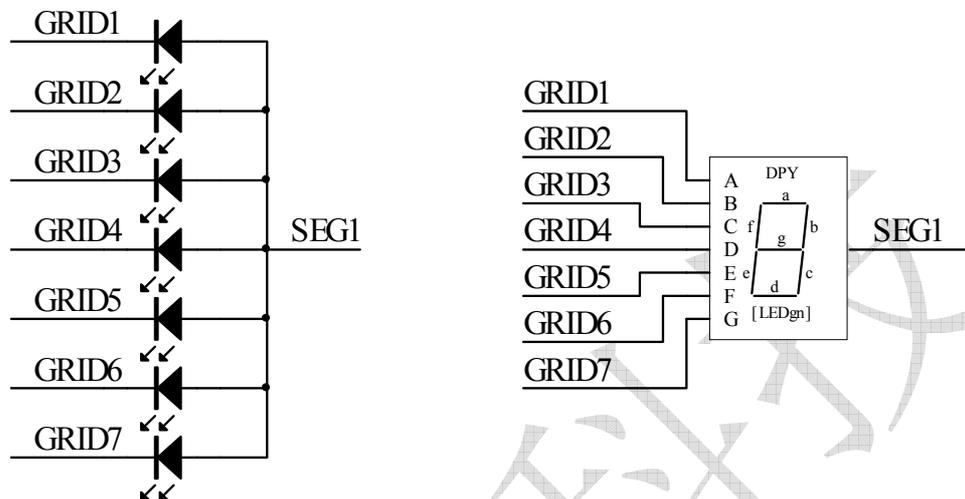


图 (8)

图(8) 出共 数 管的连接示意图，如 该数 管显示 0 ， 需要在GRID1， GRID2， GRID3， GRID4， GRID5， GRID6为低电 的时置SEG1为高电 ， 在GRID7为低电 的时置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	SEG7	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
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	

▲注意： SEG1-10为P管开漏输出， GRID1-4为N管开漏输出，在 用时候， SEG1-10 能接LED的 极， GRID1-4 能接LED的 极，不可 接。

## (2) 按键：

键扫描 TM1628 动 成，不用 控制，用 需要按照时 读键 。成一 键扫需要2个显示周期，一个显示周期 概需要 $T \times 8 \times 500$  ，在8 后按下 2个不 的按键， 读到的键 是 按下的 个按键的键 。

按照图 ( ) 用示波器 SEG1/KS1和SEG2/KS2的输出键扫描形，图 (10)。

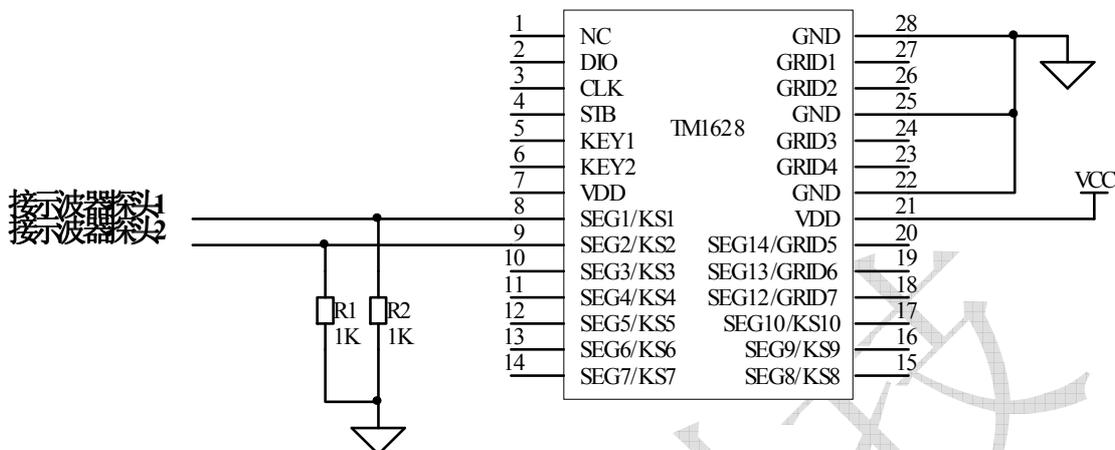


图 ( )

IC在键盘扫描时候SEGN/KSN的形:

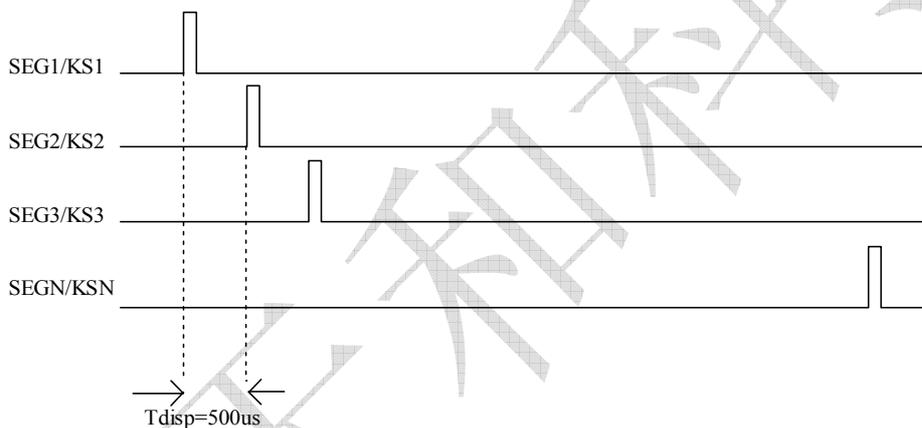


图 (10)

Ti 和IC工作的振荡率有，500 参考，以量为。

一下用图 (11)，可以按键的要。

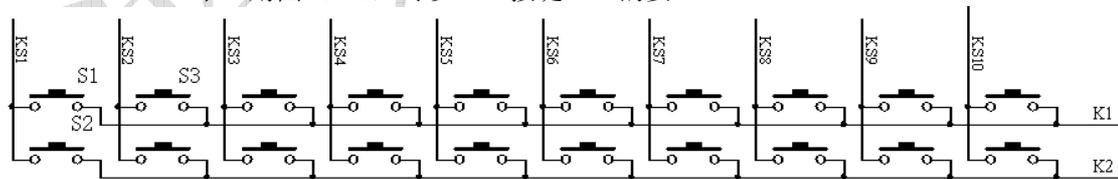


图 (11)

当S1被按下的时候，在第1个字节的B0读到 1。如 多个按键被按下，将 读到多个 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。

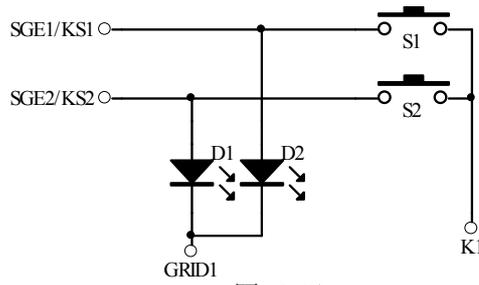


图 (12)

方 :

1、在 件上，可以将需要 时按下的键 置在不 的K线上 ，如图 (13) 所示。

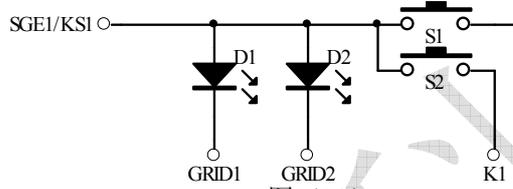


图 (13)

2、在SEG1 SEG N上 串 电阻，如图 (14) 所示，电阻的阻 应选510 ， 成 按键的 ， 可能不能 显示的 。

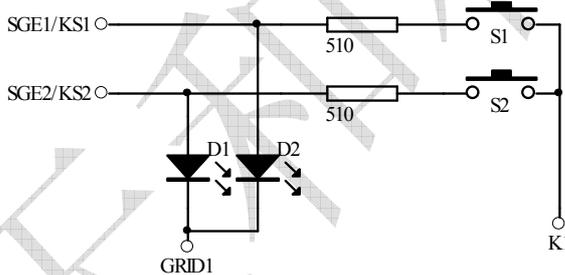


图 (14)

3、串 二极管，如图 (15) 所示。

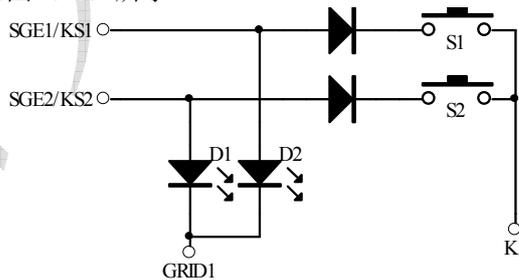
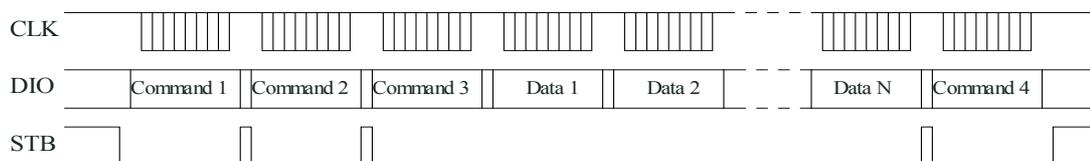


图 (15)

、 应用时串行数据的传输:

(1) 地址 动 一模式

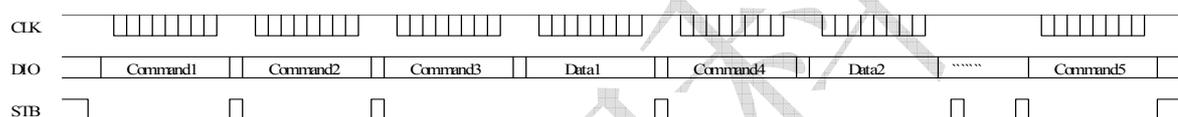
用地址 动 1模式， 置地址 上是 置传送的数据 存的 始地址。 始地址 令 字发送 ， STB 不需要置高 传数据， 多14B TE，数据传送 将 STB 置高。



- C 1 显示模式 置 令  
 C 2 数据读写 置 令  
 C 3 显示地址 置 令  
 D t 1~ 显示数据, 以C 3指定的地址为 始地址( 多14 b t )  
 C 4 显示控制 令

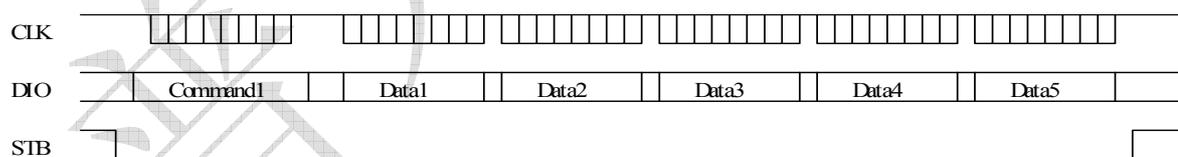
### (2) 定地址模式

用 定地址模式, 置地址 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 将 STB 置高。后 置第2个数 据需要存 的地址, 多14B TE数据传送 , STB 置高。



- C 1 显示模式 置 令  
 C 2 数据读写 置 令  
 C 3 显示地址 置 令, 置显示地址1  
 D t 1 显示数据1, 存入C 3指定的地址单元  
 C 4 显示地址 置 令, 置显示地址2  
 D t 2 显示数据2, 存入C 4指定的地址单元  
 C 5 显示控制 令

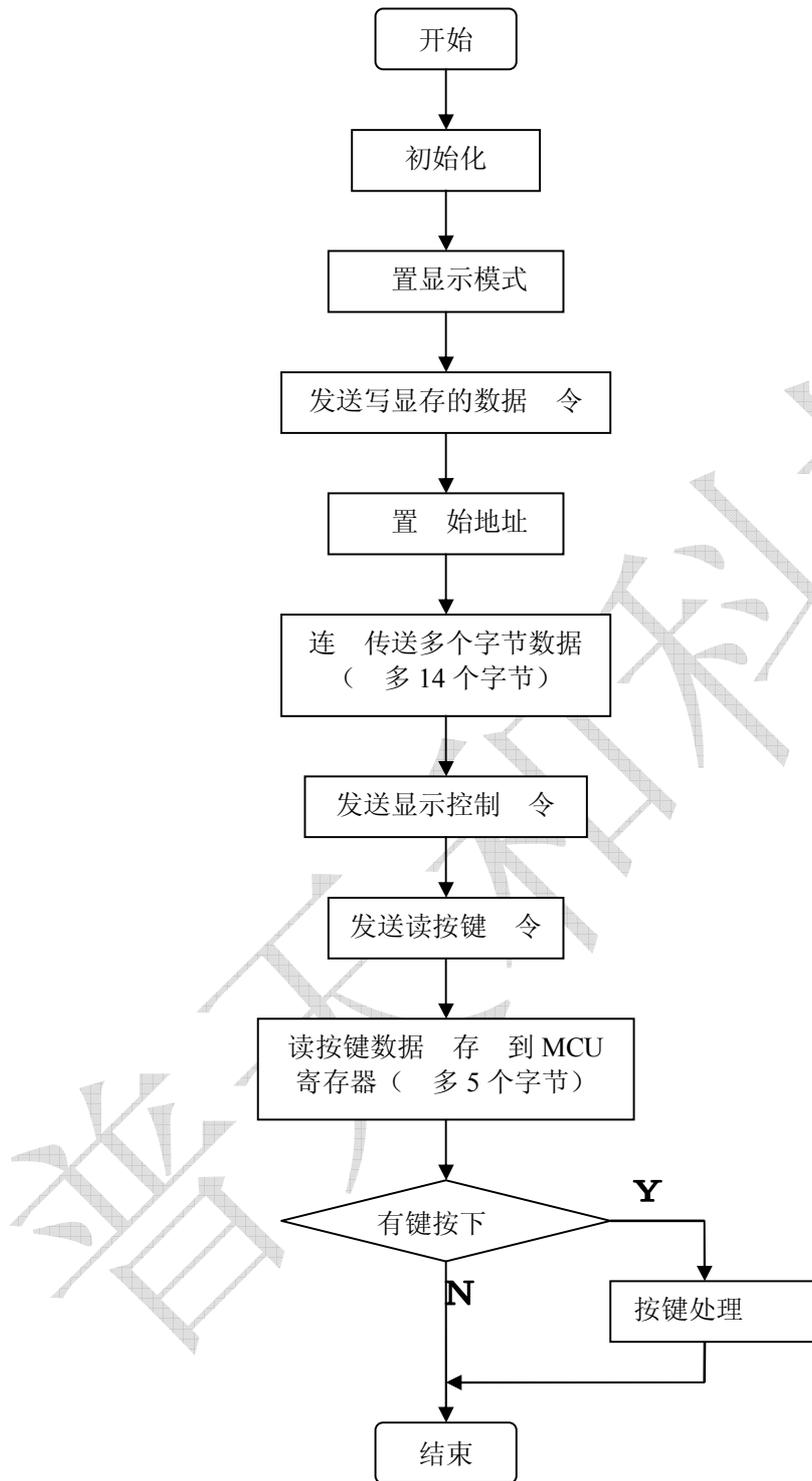
### (3) 读按键时



- C 1 读按键 令  
 D t 1~5 读 的按键数据

### (4)

采用地址 动 一模式的 图:



参考 如下，电路参考图(18)：

/

: 电

```

件名:      TM1628
单片 型号:  T8 S52
开发   :   Ki Vi i 3
      率:   12M
/
i       52
i       i t i
      i       i
      i i t   i   i t

//定义控制 口
bit DIO P2 0
bit CLK P2 1
bit STB P2 2

//定义数据
t CODE  0 3 ,0 06,0 5b,0 4 ,0 66,0 6 ,0 7 ,0 07,0 ,0 6 //共 数 管0- 的
KE 5 0 //为存 按钮 开 的数

// TM1628发送8位数据,从低位开始-----
i      8bit( t)

      i
      (i 0 i 8 i++)

      i ( t 0 01)
      DIO 1
      DIO 0
      CLK 0
      CLK 1
      t t 1

// TM1628发送 令-----
i      ( )

      STB 1
      STB 0
      8bit( )

//读 按钮 存入KE 数 , 从低字节开始, 从低位开始----
i      ()

      i,
      (0 42) //读键盘 令
      DIO 1 //将DIO置高
      ( 0 5 ++)//连 读 5个字节
      (i 0 i 8 i++)

      KE KE 1
      CLK 0
      CLK 1
      i (DIO)

```

```

                KE      KE      0 80

STB 1

//显示 数, 1-7位数 管显示数字0-6-----
i  i  ()

        i
        (0 03)          // 置显示模式, 7位10段模式
        (0 40)          // 置数据 令, 采用地址 动 1模式
        (0 0)           // 置显示地址, 从00H开始
        (i 0 i 7 i++)   //发送显示数据

        8bit(CODE i )   //从00H , 数地址送显示数据
        8bit(0)         // 为SEG -14 用到, 所以 数地址送 0

        (0 8 )          //显示控制 令, 开显示 置为
//      ()             //读按键
STB 1

//按键处理 数-----
i      ()

// 用 写

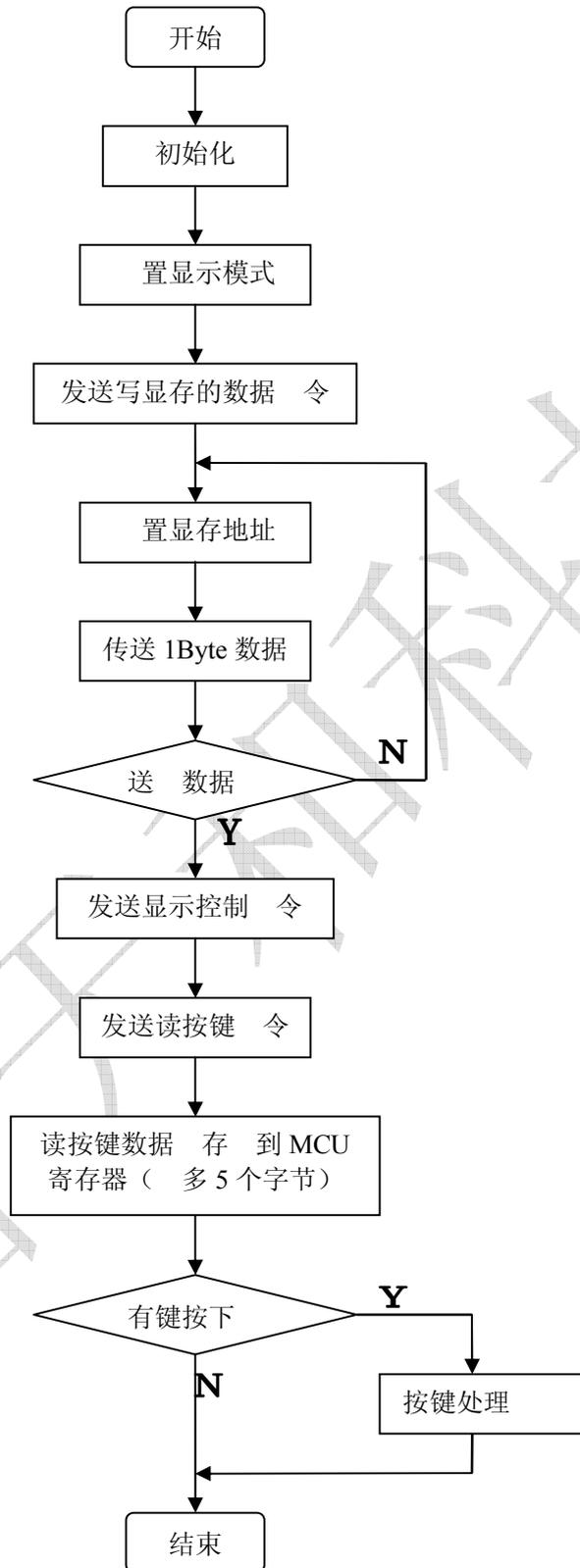
//主 数-----
i  i ()

        i  ()          //显示
        i  (1)

        ()             //读按键
        ()             //按键处理

```

采用 定地址模式的 图



一 应用电路:

TM1628驱动共 数 屏接线电路图 (18) :

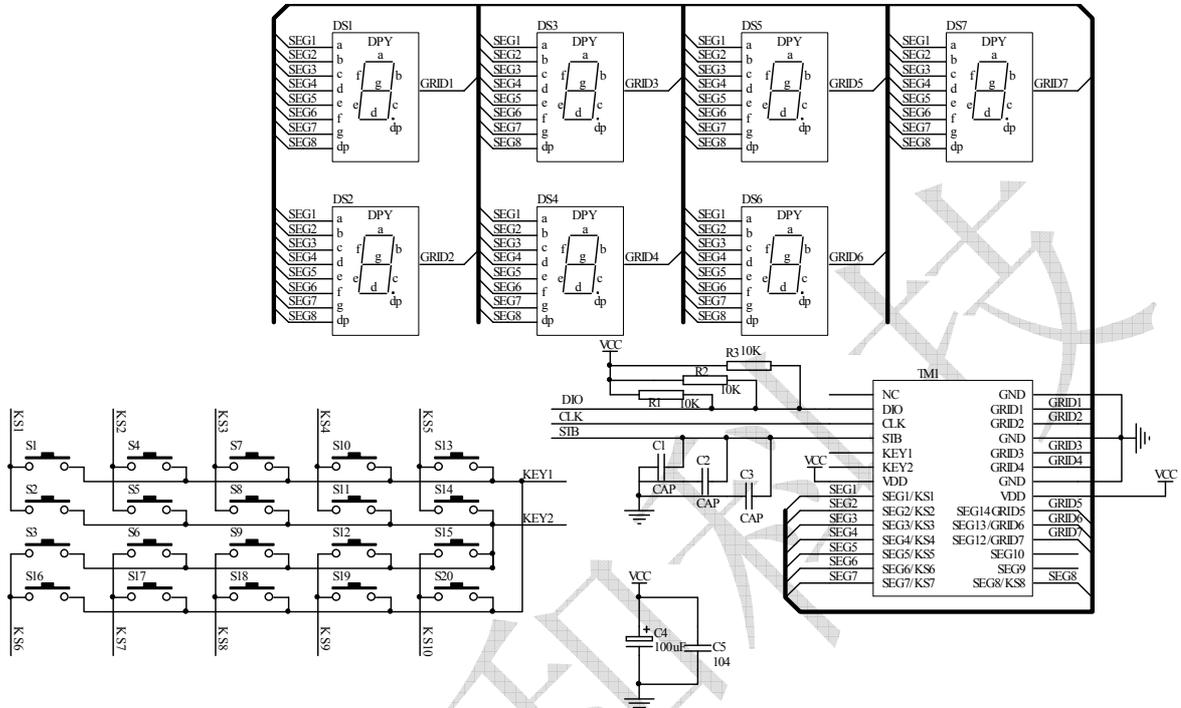


图 (18)

TM1628驱动共 数 屏接线电路图 (1) :

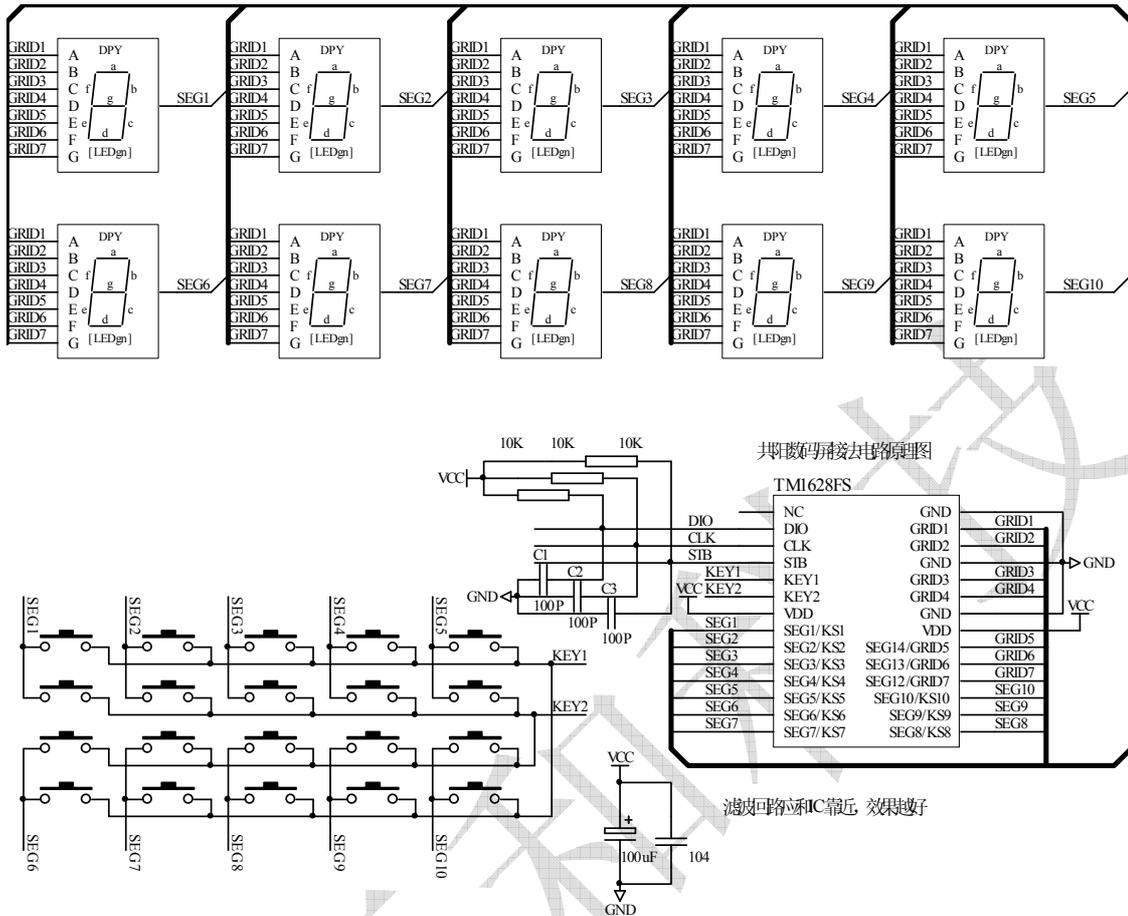


图 (1)

- ▲注意: 1、VDD、GND 电 在PCB 线应 量靠 TM1628芯片 置, 2、连接在DIO、CLK、STB通 口上三个100P电 可以降低对通 口的 。 3、 光数 管的 通压降压 为3V, 此TM1628 电应选用5V。

三、电 参数:

## 极限参数 (T = 25 °C, V = 0 V)

参数	符号	范围	单位
逻辑电源电压	VDD	-0.5 ~ +7.0	V
逻辑输入电压	V <sub>II</sub>	-0.5 ~ VDD + 0.5	V
LED SEG 驱动输出电流	I <sub>O1</sub>	-50	mA
LED GRID 驱动输出电流	I <sub>O2</sub>	+200	mA
功率	PD	400	mW
工作温度	T <sub>st</sub>	-40 ~ +80	°C
存储温度	T <sub>st</sub>	-65 ~ +150	°C

## 工作条件 (T = -20 ~ +70 °C, V = 0 V)

参数	符号	范围	典型	范围	单位	条件
逻辑电源电压	VDD	3 ~ 5.5	5	5.5	V	-
高电平输入电压	V <sub>IH</sub>	0.7 VDD ~ VDD	-	VDD	V	-
低电平输入电压	V <sub>IL</sub>	0 ~ 0.3 VDD	-	0.3 VDD	V	-

## 电特性 (T = -20 ~ +70 °C, VDD = 4.5 ~ 5.5 V, V = 0 V)

参数	符号	范围	典型	范围	单位	条件
高电平输出电流	I <sub>O1</sub>	20	25	40	mA	S 1 S 11, V -2V
	I <sub>O2</sub>	20	30	50	mA	S 1 S 11, V -3V
低电平输入电流	I <sub>OL1</sub>	80	140	-	mA	G i 1 G i 6 V 0 3V
低电平输出延迟	t <sub>d</sub>	4	-	-	ns	V <sub>O</sub> 0.4V, t
高电平输出延迟	t <sub>d</sub>	-	-	5	%	V <sub>O</sub> VDD 3V,

量						S 1~S 11
输出下拉电阻	RL		10		K	K1 K3
输入电	II	-	-	±1		VI VDD / VSS
高电 输入电压	VIH	0.7 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		无 , 显示

### 开 特性 (T -20 ~ +70 , VDD 4.5 ~ 5.5 V)

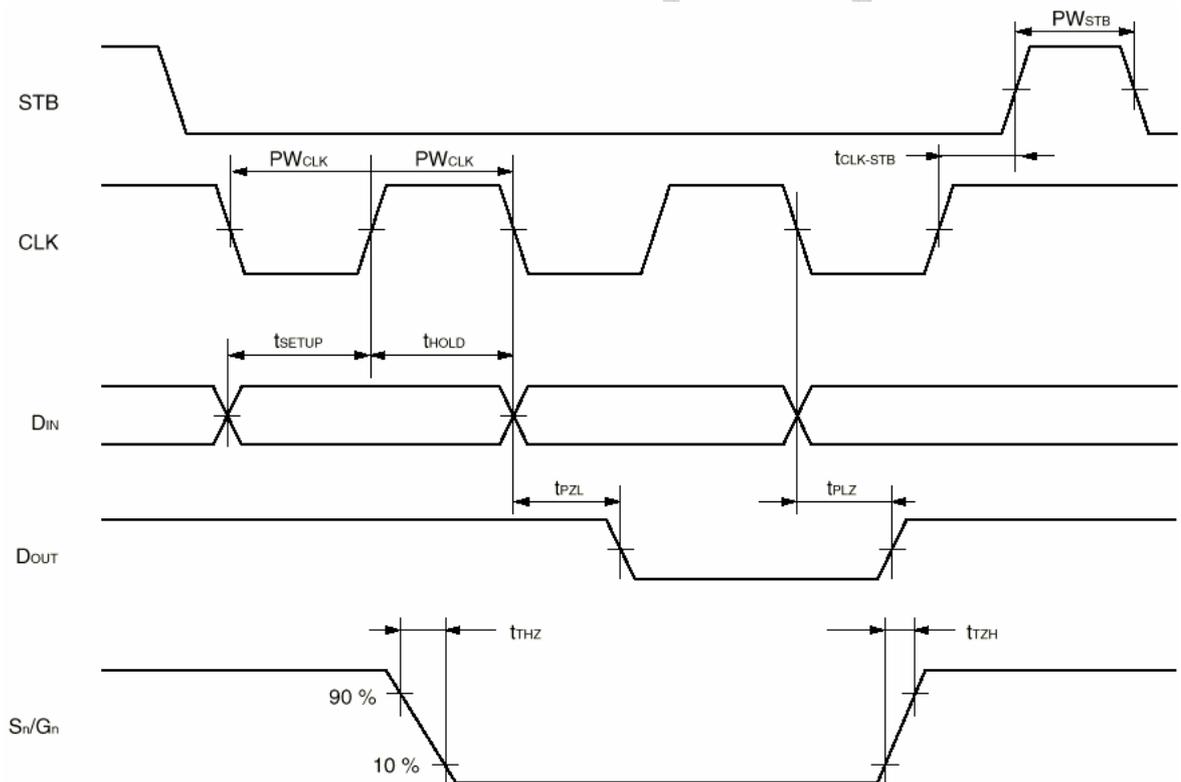
参数	符号		典型		单位	件
振荡 率		-	500	-	KHz	R 16.5 K
传输 时	tPL	-	-	300		CLK DOUT
	tP L	-	-	100		CL 15 , RL 10K
上升时	TT H 1	-	-	2		SEG1~SEG11
	TT H 2	-	-	0.5		CL 300 G i 1~G i 4 SEG12/G i 7~ SEG14/G i 5
下降时	TTH	-	-	120		CL 300 , S , G i
时钟 率		1	-	-	MHz	占空比50%
输入电	CI	-	-	15		-

### 时 特性 (T -20 ~ +70 , VDD 4.5 ~ 5.5 V)

参数	符号		典型		单位	件
----	----	--	----	--	----	---

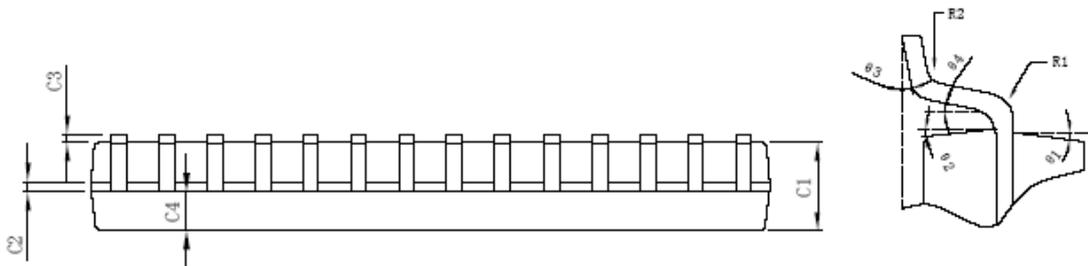
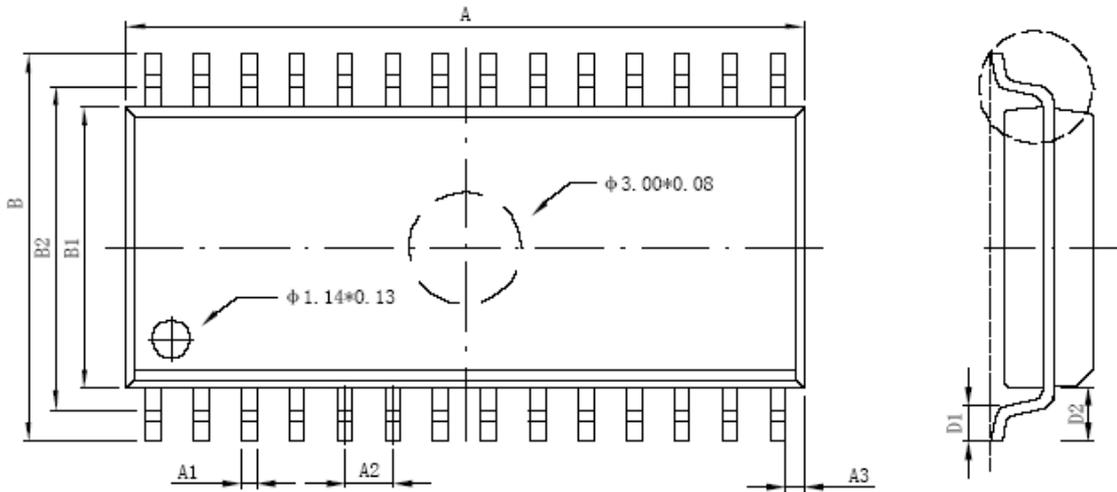
时钟	度	P CLK	400	-	-	-	-
选通	度	P STB	1	-	-	-	-
数据	时	tSETUP	100	-	-	-	-
数据	时	tHOLD	100	-	-	-	-
CLK	STB 时	tCLK STB	1	-	-	CLK	STB
等待时		t IT	1	-	-	CLK	CLK

时 形图:



四 IC 封装示意图:

标注	尺寸	最小 (mm)	最大 (mm)	标注	尺寸	最小 (mm)	最大 (mm)
A		17.83	18.03	C4		1.043TYP	
A1		0.4064TYP		D1		0.70	0.90
A2		1.27TYP		D2		1.395TYP	
A3		0.51TYP		R1		0.508TYP	
B		9.90	10.50	R2		0.508TYP	
B1		7.42	7.62	θ1		7° TYP	
B2		8.9TYP		θ2		5° TYP	
C1		2.24	2.44	θ3		4° TYP	
C2		0.204	0.33	θ4		10° TYP	
C3		0.10	0.25				



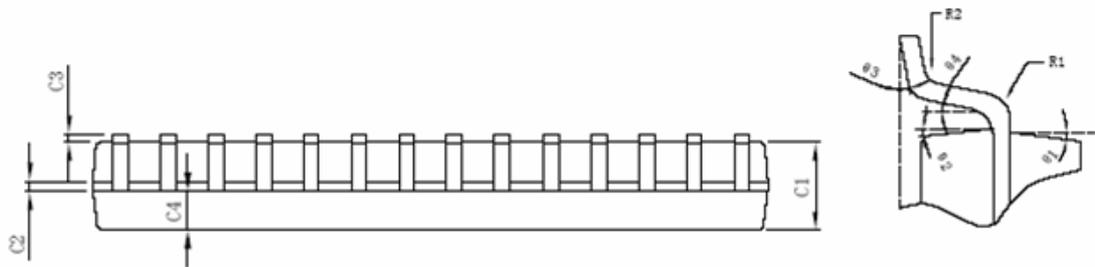
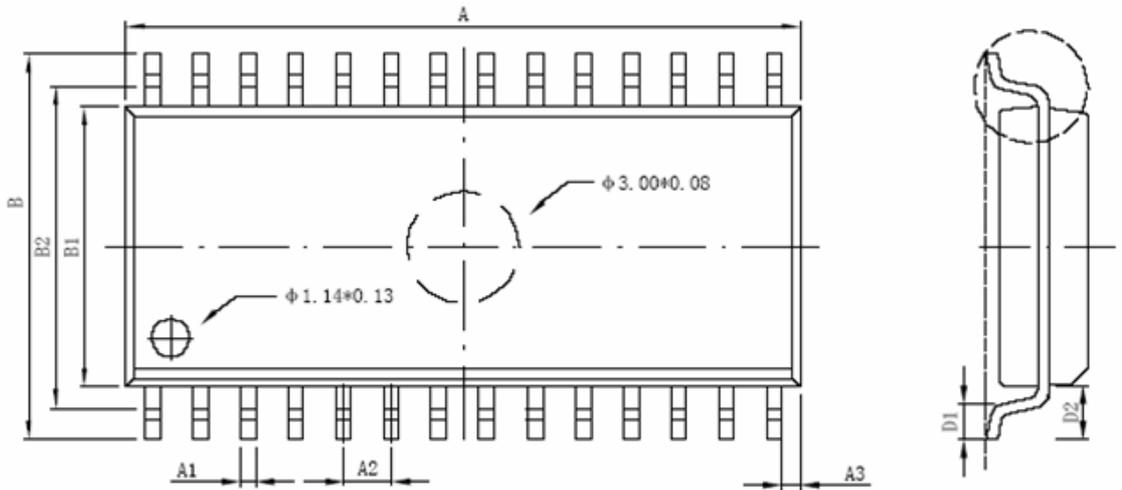
DETAIL "X"

● (以上电路及 i ti b b t t it t i ti 参考, 如本公司行, 不行通。)

本应用 后 期为: 2010-7-12

**四. Package Size**  
**SOP28:**

Label	Size	Min.(mm)	Max.(mm)	Label	Size	Min.(mm)	Max.(mm)
		17 83	18 03	C4		1 043 T P	
1		0 4064 T P		D1		0 70	0 0
2		1 27 T P		D2		1 3 5 T P	
3		0 51 T P		R1		0 508 T P	
B		0	10 50	R2		0 508 T P	
B1		7 42	7 62	Φ1		7 T P	
B2		8 T P		Φ2		5 T P	
C1		2 24	2 44	Φ3		4 T P	
C2		0 204	0 33	Φ4		10 T P	
C3		0 10	0 25				



DETAIL "X"

• i t i b b t t i t t i t i