

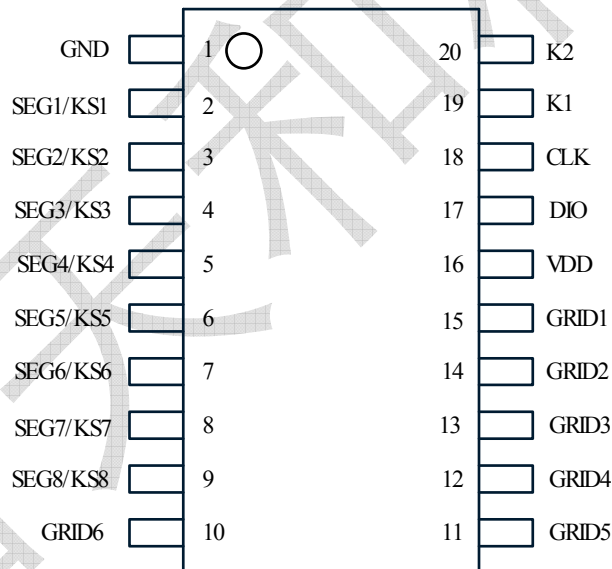
## 特性描述

TM1637 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。主要应用于电磁炉、微波炉及小家电产品的显示屏驱动。采用DIP/SOP20的封装形式。

## 功能特点

- 采用功率CMOS 工艺
- 显示模式（8 段×6 位），支持共阳数码管输出
- 键扫描（8×2bit），增强型抗干扰按键识别电路
- 辉度调节电路（占空比 8 级可调）
- 两线串行接口（CLK，DIO）
- 振荡方式：内置RC 振荡（450KHz±5%）
- 内置上电复位电路
- 内置自动消隐电路
- 封装形式：DIP20/SOP20

## 管脚信息



## 管脚功能

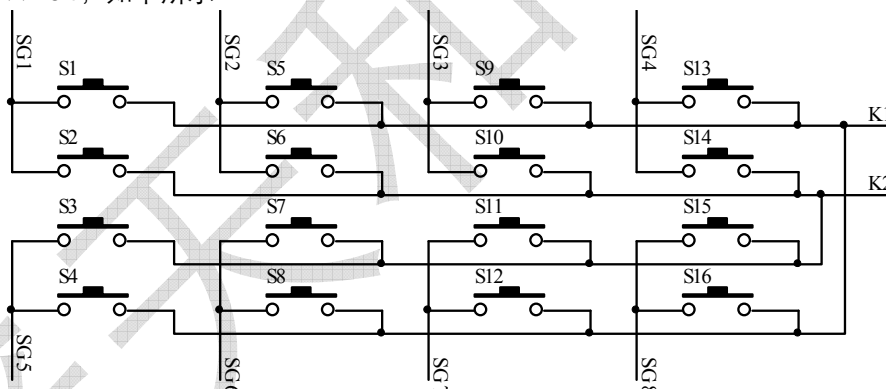
符号	管脚名称	管脚号	说明
DIO	数据输入/输出	17	串行数据输入/输出，输入数据在 SLCK 的低电平变化，在 SCLK 的高电平被传输，每传输一个字节芯片内部都将在第八个时钟下降沿产生一个 ACK
CLK	时钟输入	18	在上升沿输入/输出数据
K1~K2	键扫数据输入	19-20	输入该脚的数据在显示周期结束后被锁存
SG1~SG8	输出（段）	2-9	段输出（也用作键扫描），N 管开漏输出
GRID6~GRID1	输出（位）	10-15	位输出，P 管开漏输出
VDD	逻辑电源	16	5V±10%
GND	逻辑地	1	接系统地



在干燥季节或者干燥使用环境内，容易产生大量静电，静电放电可能会损坏集成电路，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。

## 读键扫数据

键扫矩阵为 8×2bit，如下所示：



在有按键按下时，读键数据如下：

	SG1	SG2	SG3	SG4	SG5	SG6	SG7	SG8
K1	1110_11 11	0110_11 11	1010_11 11	0010_11 11	1100_11 11	0100_11 11	1000_11 11	0000_11 11
K2	1111_01 11	0111_01 11	1011_01 11	0011_01 11	1101_01 11	0101_01 11	1001_01 11	0001_01 11

注意：在无按键按下时，读键数据为：1111\_1111，低位在前，高位在后。由于在电磁炉等厨房电器应用中，由于干扰较强，为改善这个问题，TM1637 采用负沿触发方式解决误触发现象，即所谓“跳键”现象。

## 显示寄存器地址和显示模式

该寄存器存储通过串行接口从外部器件传送到TM1637 的数据，地址00H-05H共6个字节单元，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。

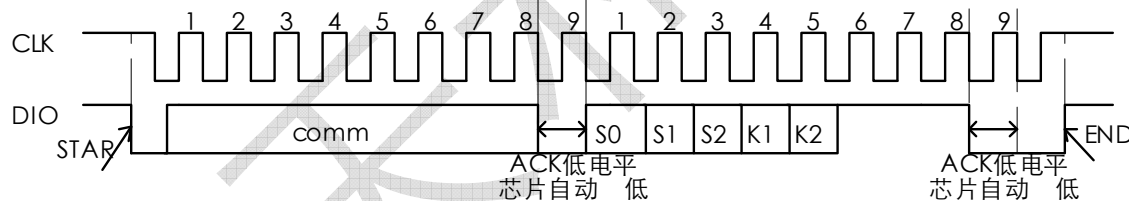
SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5	SEG6	SEG7	SEG8	
HL (低位)				HU 高位				
0	1	2	3	4	5	6	7	
00HL				00HU				GRID1
01HL				01HU				GRID2
02HL				02HU				GRID3
03HL				03HU				GRID4
04HL				04HU				GRID5
05HL				05HU				GRID6

## 接口说明

微处理器的数据通过两线接口和 TM1637 通信，在输入数据时当 CLK 是高电平时，DIO 上的信号保持不变；当 CLK 上的时钟信号为低电平时，DIO 上的信号能改变。数据输入的开始条件是 CLK 为高电平时，DIO 由高变低；结束条件是 CLK 为高时，DIO 由低电平变为高电平。

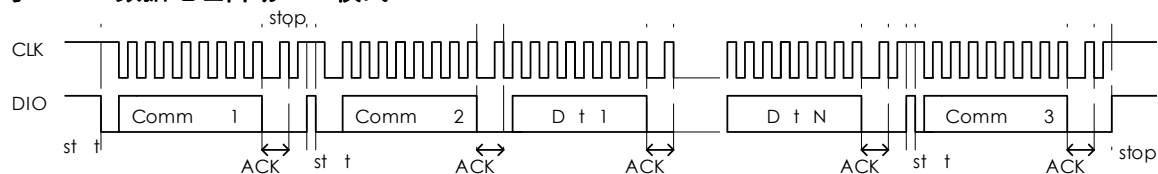
TM1637 的数据传输带有应答信号 ACK，当传输数据正时，会在第八个时钟的下降沿，芯片内部会产生一个应答信号 ACK 将 DIO 管脚拉低，在第九个时钟结束后释放 DIO 口线。

### 1、数据传输过如下图（读按键数据时）



Comm : 读按键 S0、S1、S2、K1、K2 成按键信息码，S0、S1、S2 为 SG 的码，K1、K2 为 K1 和 K2 键的码，读按键时，时钟率应小于 250K，先读低位，后读高位。

### 2、写 SRAM 数据地址自动 1 模式

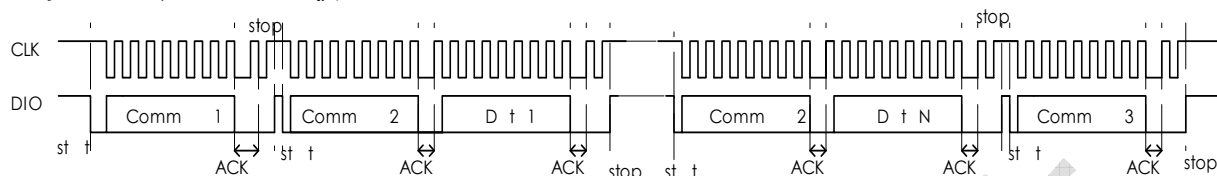


Comm 1: 置数据

Comm 2: 置地址

D † 1~N: 传输显示数据  
Comm 3: 控制显示

### 3、写 SRAM 数据 地址模式



Comm 1: 置数据  
Comm 2: 置地址  
D † 1~N: 传输显示数据  
Comm 3: 控制显示

### 数据

用 置显示模式和LED 驱动器的 。  
在CLK下降沿后由DIO输入的的第一个字节作为一 。过 码，取 高 7、 6两位比特位 别  
不 的 。

7	6	
0	1	数据 置
1	0	显示控制 置
1	1	地址 置

如果在 或数据传输时发送STOP ，串行通 被 化， 正在传送的 或数据无 （ 前  
传送的 或数据 持有 ）

### 1、数据 置

该 用 置数据写和读， 1和 0位不 置01或11。

MS

LS

7	6	5	4	3	2	1	0	功能	说明
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		地址增 模式 置	自动地址增
0	1					1			地址
0	1				0			模式 置（内	通模式

0	1		1				部使用)	模式
---	---	--	---	--	--	--	------	----

2、地址

置  
MS

LS

7	6	5	4	3	2	1	0	显示地址
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

该 用 置显示寄存器的地址 如果地址 为0C6H 或 高，数据被 ， 到有 地址被 上电时，地址 为00H。

3、显示控制

MS

LS

7	6	5	4	3	2	1	0	功能	说明
1	0	无 0			0	0	0	消光数量 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	
1	0			1				显示开 置	显示开

显示和键扫周期

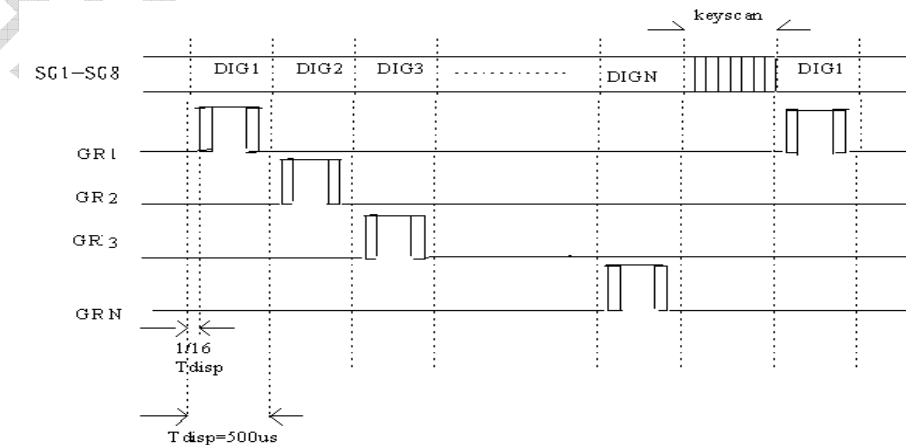
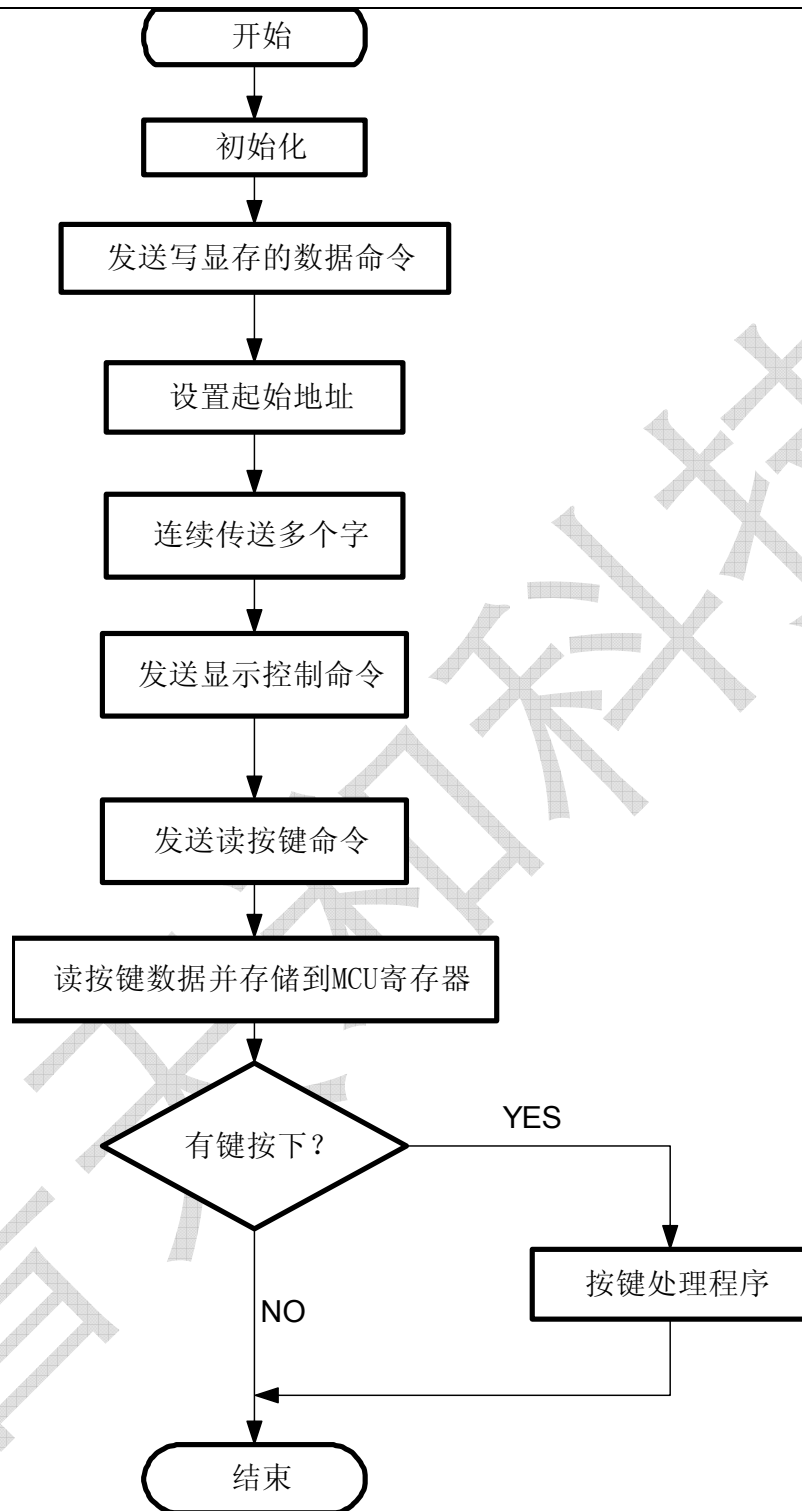
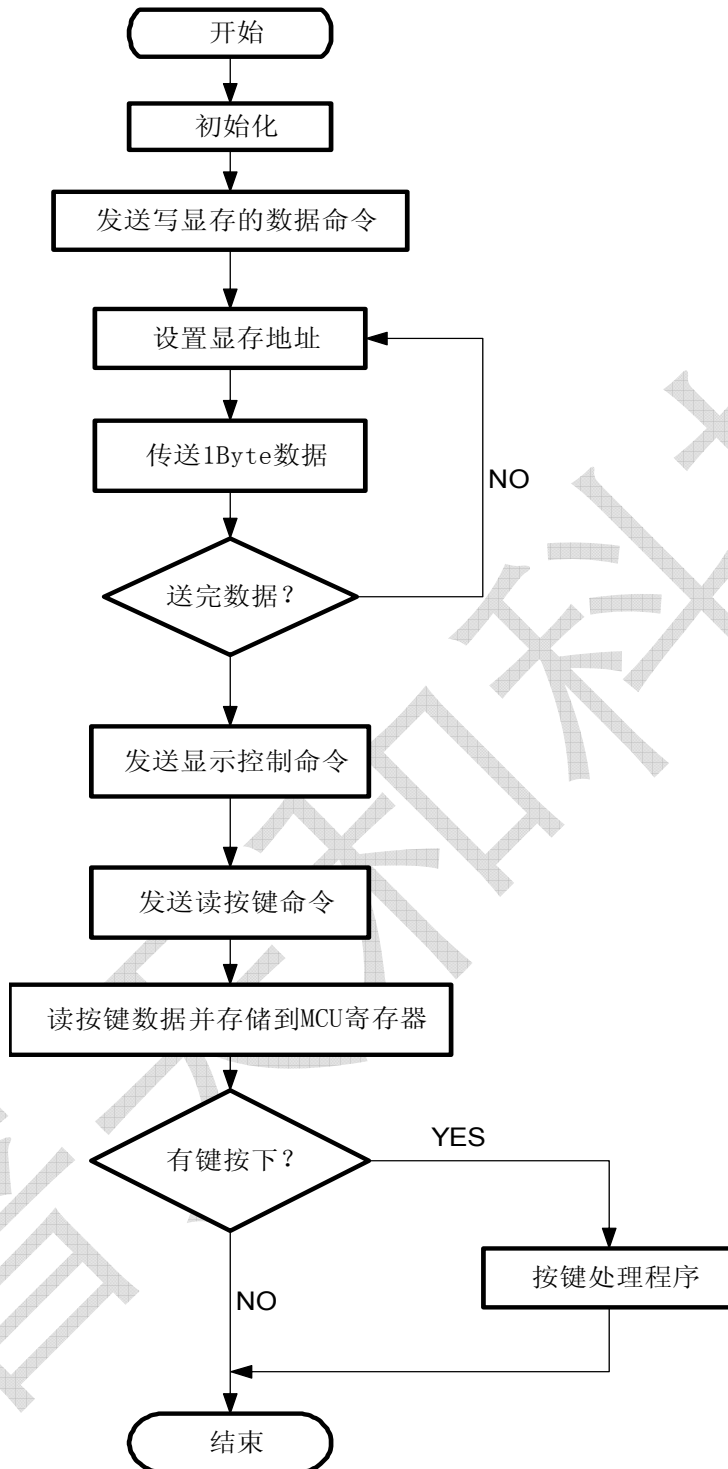


图  
1、采用地址自动 一模式的 图



2、采用 地址的 图





```

/
    信息:          微电
    件名:          TM1637
    当前 本:      1.0
    单片 型号:    AT89S52
    开发环境:     K i Visio 3
    率:           11.0592M
    功能:          TM1637 所有显示寄存器地址 部写 数据 0 , 开显示, 后 读按键 。
/
i c          52.h
i c          i t i s.h
//          口
sbit c      P1 2
sbit io     P1 1

///
oi D _ s si   i t i // s 时

    o i 0 i--
    _ op_

///
oi I2CSt t oi //1637 开

    c 1
    io 1
    D _ s 2
    io 0

///
oi I2C s oi //1637 应

    c 0
    D _ s 5 //在第八个时钟下降沿 后 时 5 s, 开 ACK 信号
    whi io
    c 1
    D _ s 2
    c 0

///
oi I2CStop oi // 1637

```

```

c 0
D _ s 2
io 0
D _ s 2
c 1
D _ s 2
io 1

///
oi I2C t si ch o t //写一个字节

si ch i
oi 0i 8i++
c 0
io t 0 01 //低位在前

io 1

s

io 0

D _ s 3
oi t o t 1
c 1
D _ s 3

///-----
si ch Sc K oi //读按键

si ch , ,i
I2Cst t
I2C t 0 42 //读按键
I2C s
io 1 // 在读按键前 高数据线
oi 0i 8i++ //从低位开 读
c 0

1

D _ s 30
c 1
i io

```

```

0 80
s
0 00
D _ s 30
I2C s
I2CStop
t
///
oi Sm Disp oi //写显示寄存器
si ch i
I2CSt t
I2C t 0 40 // 40H 地址自动 1 模式,44H 地址模式,本 采
用自 1 模式
I2C s
I2CStop
I2CSt t
I2C t 0 c0 // 置 地址,
I2C s
oi 0i 6i++ //地址自 , 不 每 都写地址
I2C t 0 //送数据
I2C s
I2CStop
I2CSt t
I2C t 0 8 //开显示 , 大 度
I2C s
I2CStop
///
oi i it // 化
// 化
///

```

---

oi m i oi

si ch t  
i it  
Sm Disp  
whi 1

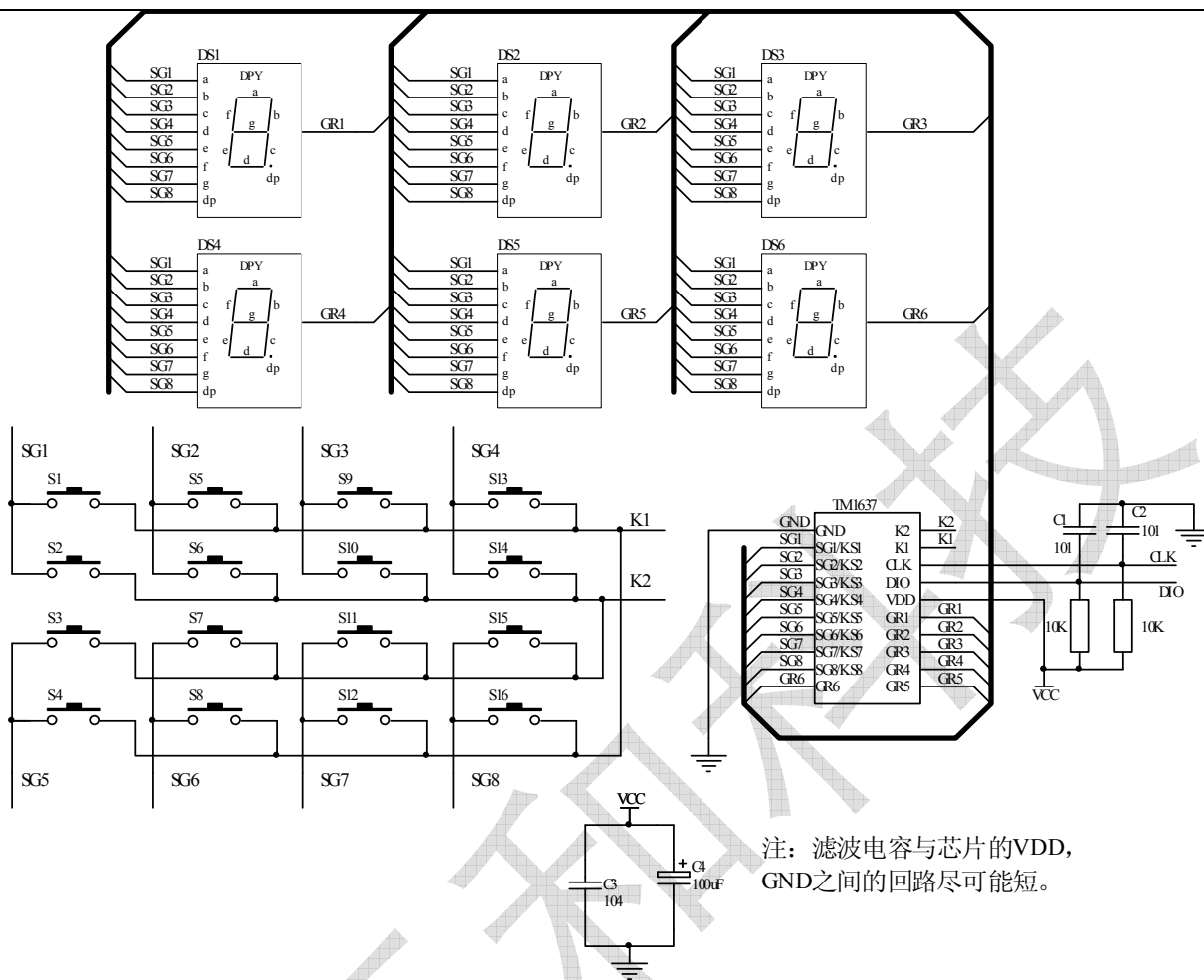
// 化  
//写寄存器 开显示

t Sc //读按键 ， 读出的按键 不作处理。

//

件 接图

电路图中所接数码管为共阳数码管



电 数：

1、极 数 (T 25 , Vss 0V)

数	符号	单位
逻辑电源电压	VDD	-0.5 +7.0 V

## LED 驱动控制专用电路

TM1637

逻辑输入电压	V <sub>I1</sub>	-0.5 VDD + 0.5	V
LED SEG 驱动输出电	IO1	-200	mA
LED GRID 驱动输出电	IO2	+20	mA
功率损	PD	400	m
工作 度	T <sub>opt</sub>	-40 +85	
储存 度	T <sub>st</sub>	-65 +150	

2、正常工作 (T -40 +85 , V<sub>ss</sub> 0 V)

数	符号	小	型	大	单位	件
逻辑电源电压	VDD		5		V	-
高电平输入电压	V <sub>IH</sub>	0.7 VDD	-	VDD	V	-
低电平输入电压	V <sub>IL</sub>	0	-	0.3 VDD	V	-

3、电 特性 (T -40 +85 , VDD 4.5 5.5 V, V<sub>ss</sub> 0 V)

数	符号	小	型	大	单位	件
高电平输出电	I <sub>oh1</sub>	-20	-25	-40	mA	GRID1~GRID6, V <sub>o</sub> -2V
	I <sub>oh2</sub>	-20	-30	-50	mA	GRID1~GRID6, V <sub>o</sub> -3V
低电平输出电	I <sub>OL1</sub>	80	140	-	mA	SEG1~SEG8 V <sub>o</sub> 0.3V
低电平输出电	I <sub>o t</sub>	4	-	-	mA	V <sub>O</sub> 0.4V, o t
高电平输出电 容 量	I <sub>tos</sub>	-	-	5	%	V <sub>O</sub> VDD 3V, GRID1 GRID6
输出下 电	R <sub>L</sub>		10		K	K1~K2
输入电	I <sub>I</sub>	-	-	±1	A	V <sub>I</sub> VDD / VSS
高电平输入电压	V <sub>IH</sub>	0.7 VDD	-		V	CLK, DIN
低电平输入电压	V <sub>IL</sub>	-	-	0.3 VDD	V	CLK, DIN
后电压	V <sub>H</sub>	-	0.35	-	V	CLK, DIN

## LED 驱动控制专用电路

TM1637

动电损	IDD	-	-	5	mA	无负，显示
-----	-----	---	---	---	----	-------

## 4、开 特性 (T -40 +85 , VDD 4.5 5.5 V)

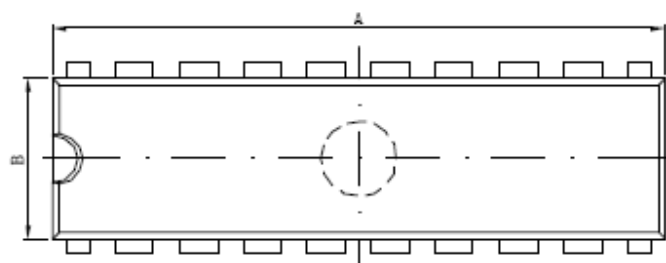
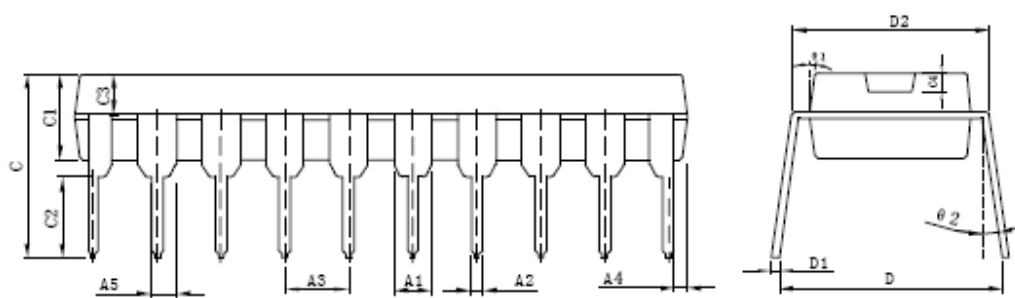
数	符号	小	型	大	单位	件
振荡率	osc	-	450	-	KHz	
传输时	tPL	-	-	300	s	CLK DIO
	tP L	-	-	100	s	CL 15p , RL 10K
上升时	TT H 1	-	-	2	s	CL 300p GRID1 GRID6
	TT H 2	-	-	0.5	s	SEG1 SEG8
下降时	TTH	-	-	120	s	CL 300p , S , Gi
大时钟率	m	-	-	500	KHz	占空比50%
输入电容	Cl	-	-	15	p	-

## 5、时 特性 (T -40 +85 , VDD 4.5 5.5 V)

数	符号	小	型	大	单位	件
时钟度	P CLK	400	-	-	s	-
数据建时	tSETUP	100	-	-	s	-
数据持时	tHOLD	100	-	-	s	-
等时	tAIT	1	-	-	s	CLK CLK

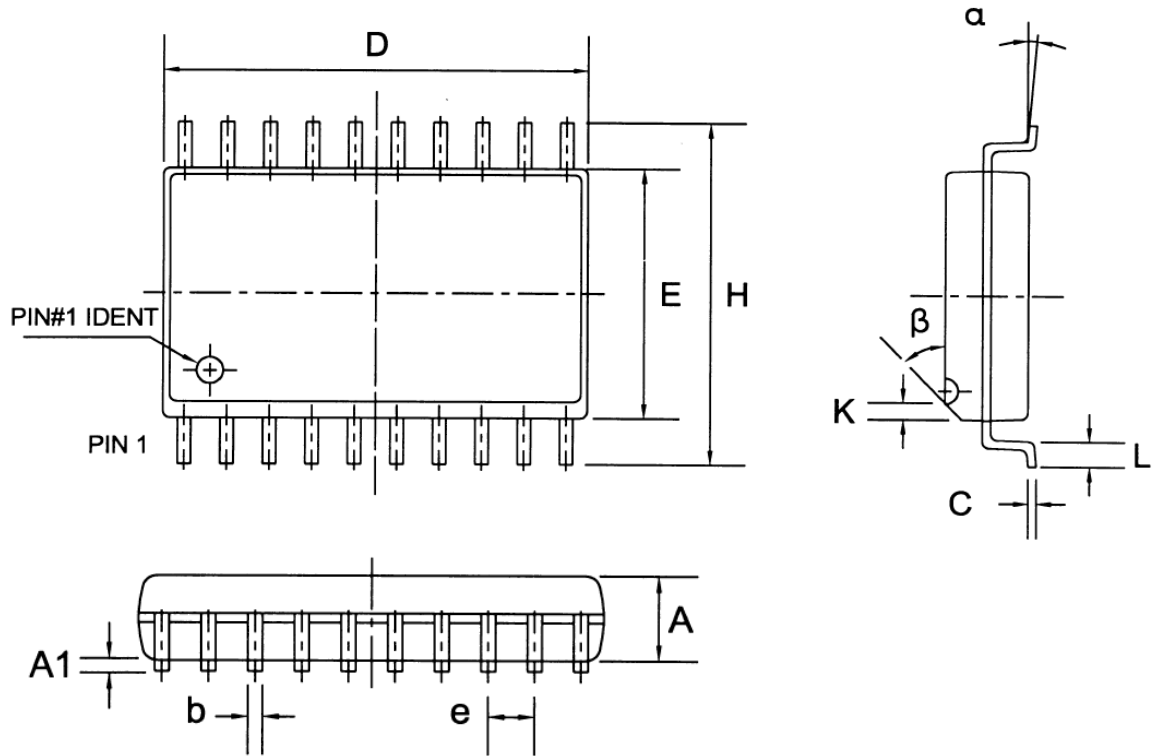
IC封装示意图  
DIP20

尺寸 标注	最小 (mm)	最大 (mm)	尺寸 标注	最小 (mm)	最大 (mm)
A	24.50	24.70	C2	2.9	
A1	1.40TYP		C3	1.56TYP	
A2	0.43	0.57	C4	0.80TYP	
A3	2.54TYP		D	7.87	8.60
A4	0.62TYP		D1	0.20	0.35
A5	0.95TYP		D2	7.62	7.87
B	6.3	6.5	θ1	8° TYP	
C	7.5TYP		θ2	5° TYP	
C1	3.30	3.50			



SOP20





Symbol	Dimensions In Millimeters			Dimensions In Inches		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	2.15	2.35	2.55	0.085	0.093	0.100
A1	0.05	0.15	0.25	0.002	0.006	0.010
b	—	0.40	—	—	0.016	—
C	—	0.25	—	—	0.010	—
D	12.40	12.70	13.00	0.488	0.500	0.512
E	7.40	7.65	7.90	0.291	0.301	0.311
e	—	1.27	—	—	0.050	—
H	10.15	10.45	10.75	0.400	0.411	0.423
K	—	0.50	—	—	0.020	—
L	0.60	0.80	1.00	0.024	0.031	0.039
$\alpha$	0°	—	8°	0°	—	8°
$\beta$	—	45°	—	—	45°	—

## 改说明

本	改 期	改说明
V 1.0	2011-06-28	发行

V 2.0	2011-09-22	1. 改对 c 信号的说明 2. 改 中 c 信号的 误
V2.1	2012-08-12	1、改 式 2、改 中 STOP 的时 3、改 于 ACK 信号的描述

普天科技