

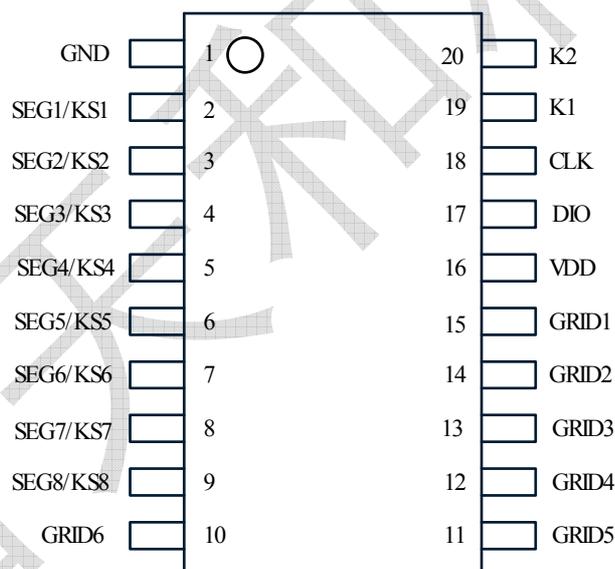
特性描述

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

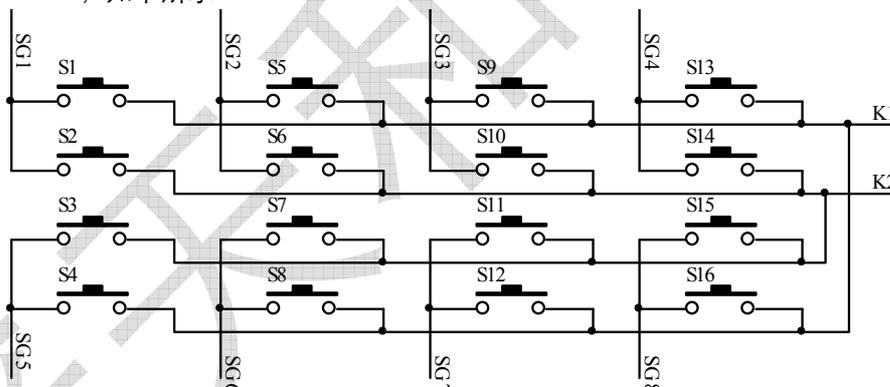
符号	管脚名称	管脚号	说明
DIO	数据输入/输出	17	串行数据输入/输出，输入数据在 SLCK 的低电平变化，在 SCLK 的高电平被传输，每传输一个字节芯片内部都将在第八个时钟下降沿产生一个 ACK
CLK	时钟输入	18	在上升沿输入/输出数据
K1~K2	键扫数据输入	19-20	输入该脚的数据在显示周期结束后被锁存
SG1~SG8	输出（段）	2-9	段输出（也用作键扫描），N 管开漏输出
GRID6~GRID1	输出（位）	10-15	位输出，P 管开漏输出
VDD	逻辑电源	16	5V±10%
GND	逻辑地	1	接系统地



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。

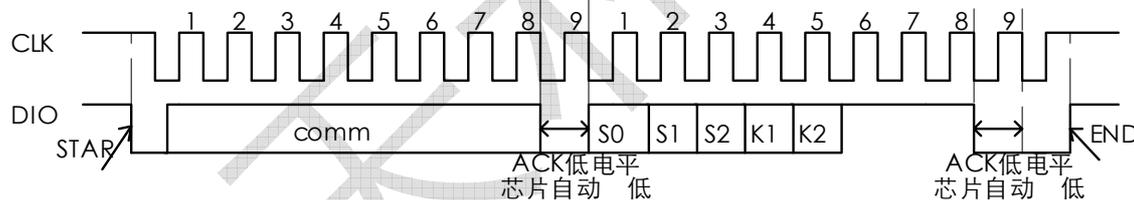
SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5	SEG6	SEG7	SEG8	
HL (低位)				HU 高位				
0	1	2	3	4	5	6	7	
00HL				00HU				GRID1
01HL				01HU				GRID2
02HL				02HU				GRID3
03HL				03HU				GRID4
04HL				04HU				GRID5
05HL				05HU				GRID6

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。

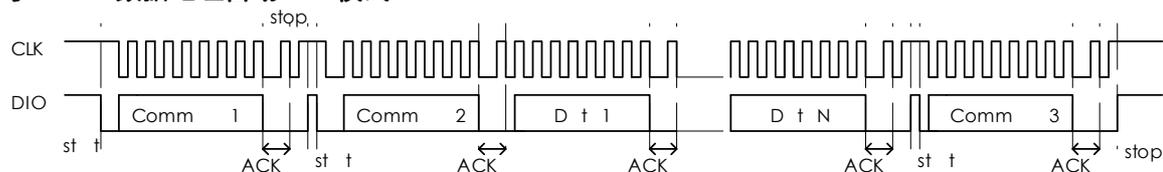
TM1637 的数据传输带有应答信号 ACK，当传输数据正时，会在第八个时钟的下降沿，芯片内部会产生一个应答信号 ACK 将 DIO 管脚拉低，在第九个时钟结束后释放 DIO 口线。

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

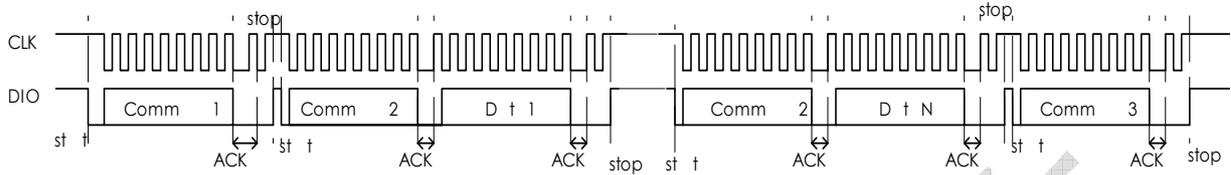


Comm 1: 置数据

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

该用上电时，地址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

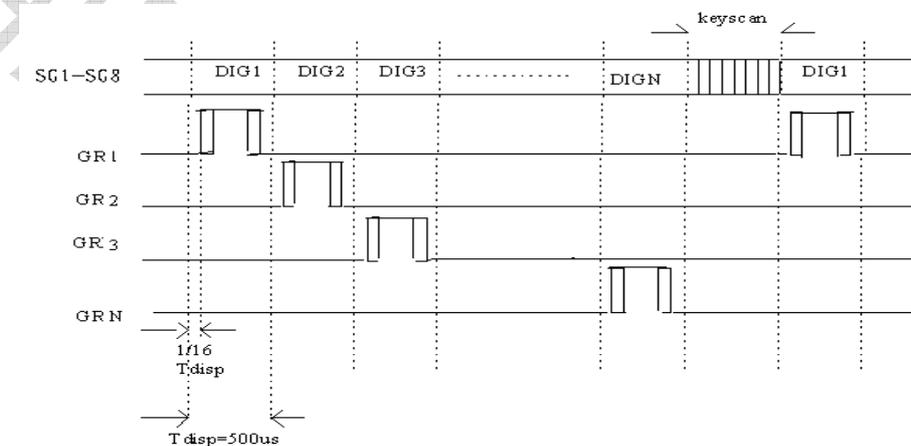
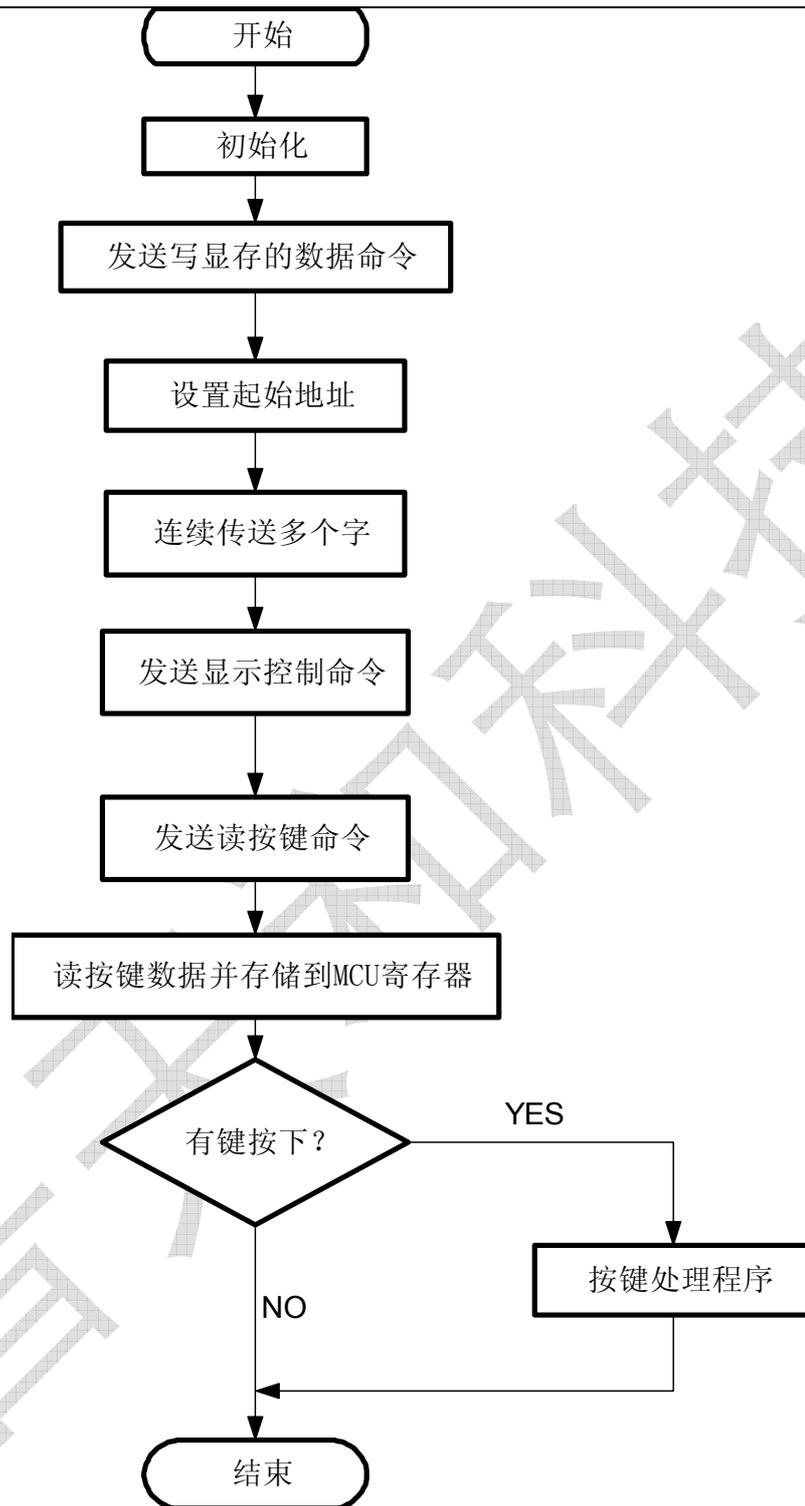
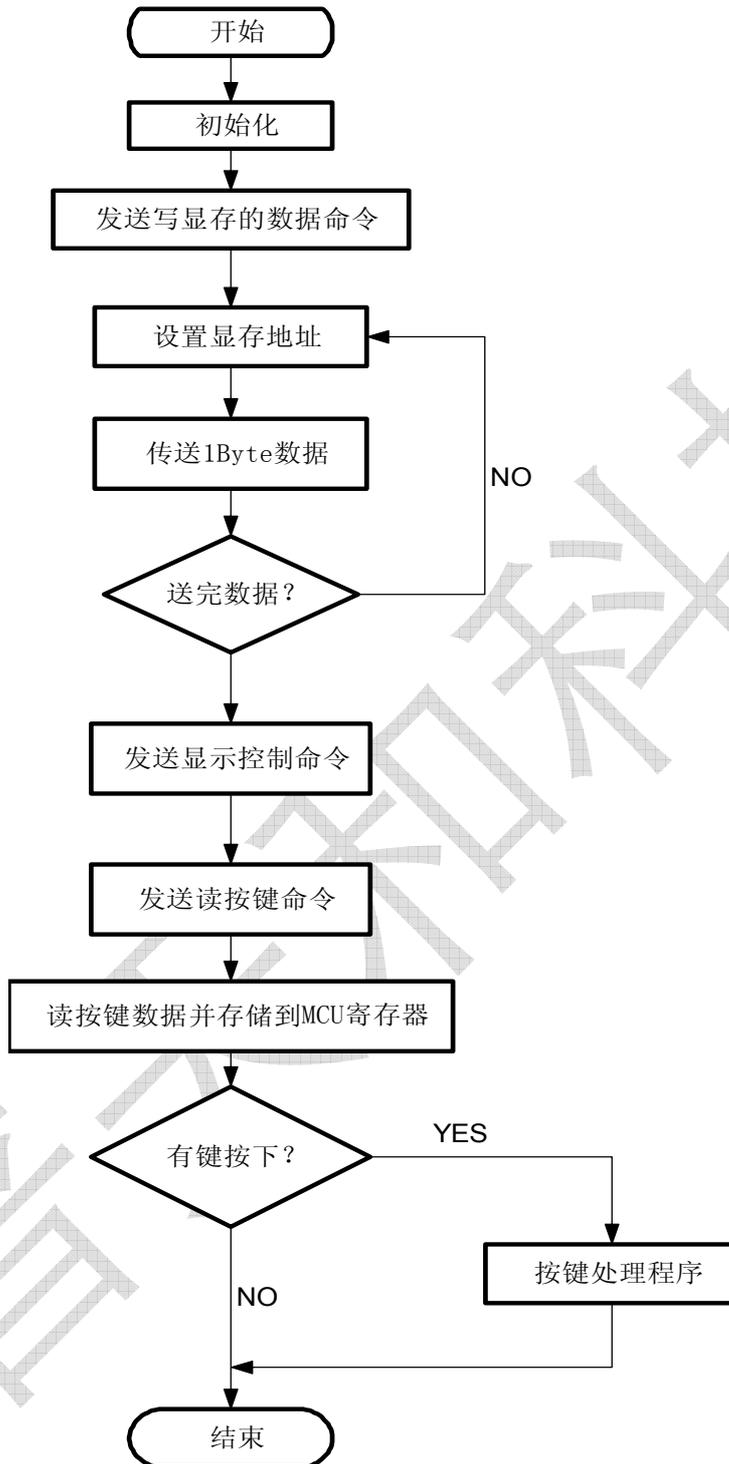


图
1、采用地址自动 一模式的 图



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 // 在读按键前 高数据线
io 1 //从低位开 读
oi 0i 8i++
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

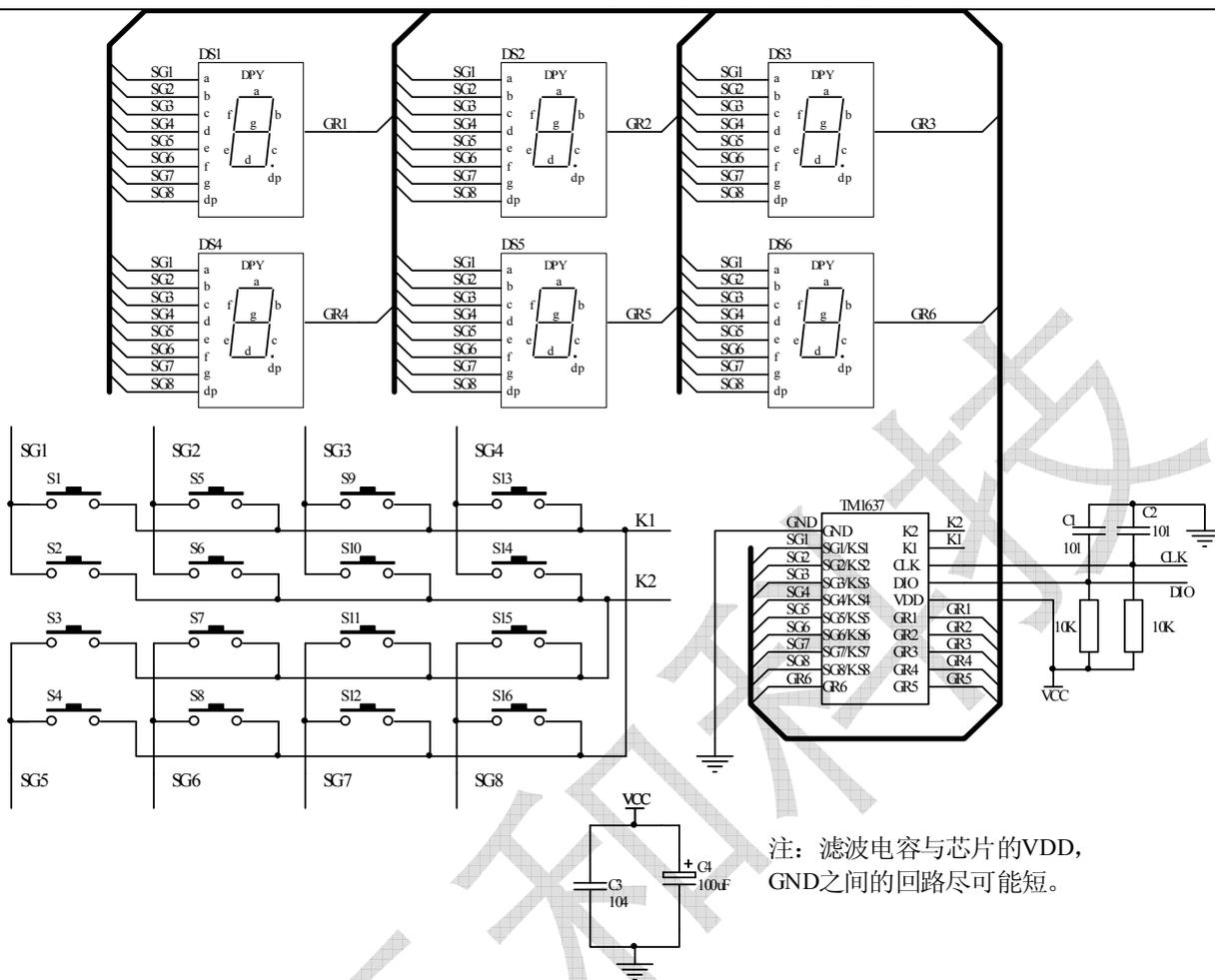
// 化
//写寄存器 开显示

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 _{I1}	-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 _{opt}	-40 +85	
储存 度	T _{st}	-65 +150	

2、正常工作 (T -40 +85 , V_{ss} 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 _{IH}	0.7 VDD	-	VDD	V	-
低电平输入电压	V _{IL}	0	-	0.3 VDD	V	-

3、电 特性 (T -40 +85 , VDD 4.5 5.5 V, V_{ss} 0 V)

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

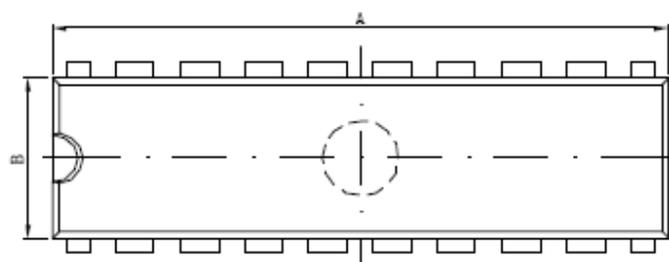
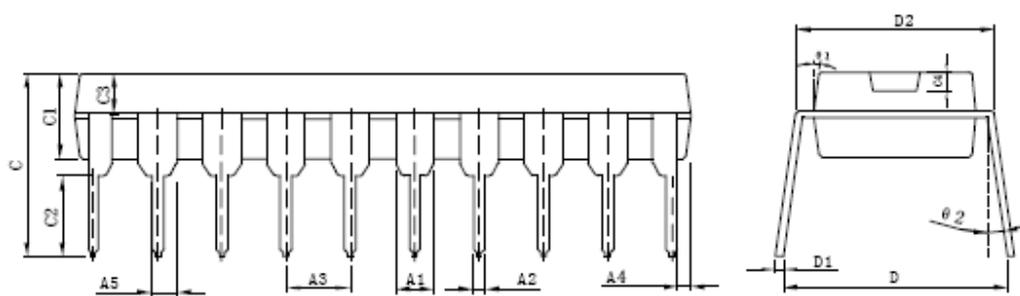
数	符号	小	型	大	单位	件
振荡率	osc	-	450	-	KHz	
传输时	tPL	-	-	300	s	CLK DIO
	tP L	-	-	100	s	CL 15p , RL 10K
上升时	TT H 1	-	-	2	s	CL 300p GRID1 GRID6
	TT H 2	-	-	0.5	s	SEG1 SEG8
下降时	TTH	-	-	120	s	CL 300p , S , Gi
大时钟率	m	-	-	500	KHz	占空比50%
输入电容	Cl	-	-	15	p	-

5、时 特性 (T -40 +85 , VDD 4.5 5.5 V)

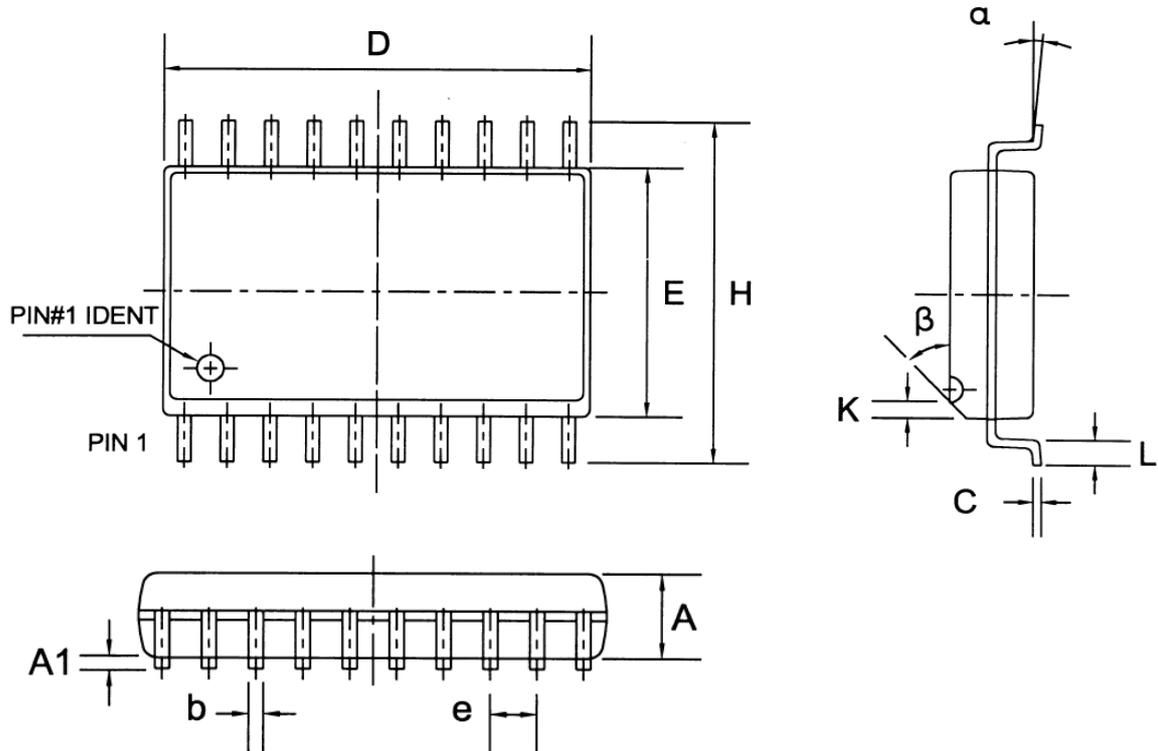
数	符号	小	型	大	单位	件
时钟度	P CLK	400	-	-	s	-
数据建时	tSETUP	100	-	-	s	-
数据持时	tHOLD	100	-	-	s	-
等时	tAIT	1	-	-	s	CLK CLK

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
α	0°	—	8°	0°	—	8°
β	—	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