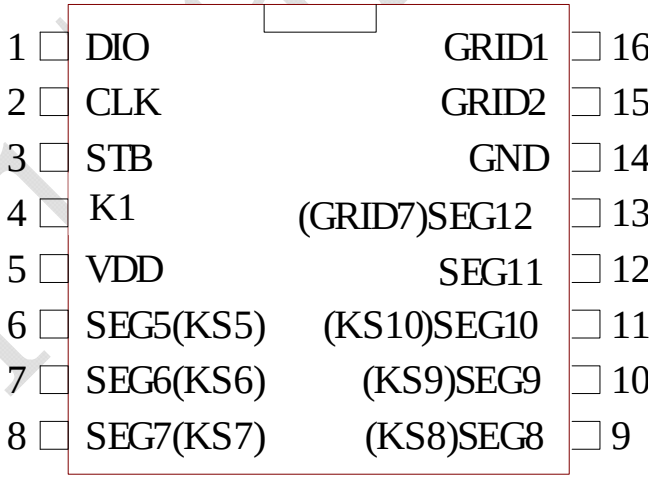
一、 概述

TM1617 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SOP16的封装形式。

二、 特性说明

- 采用功率CMOS 工艺
- 多种显示模式（8 段×2位 ～ 7 段×3 位）
- 键扫描（6×1）
- 灰度调节电路（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：SOP16

三、 管脚定义：



TM1617

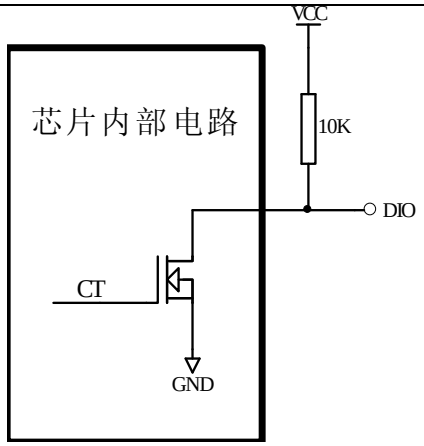
Downloaded From Oneyac.com

四、管脚功能定义：

符号	管脚名称	管脚号	说明
DIO	数据输入输出	1	在时钟上升沿输入串行数据，从低位开始,在时钟下降沿输出串行数据,从低位开始
CLK	时钟输入	2	在上升沿读取串行数据，下降沿输出数据
STB	片选输入	3	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
K1	键扫数据输入	4	输入该脚的数据在显示周期结束后被锁存
SGE5/KS5～SEG10/KS10	输出（段）	6～11	段输出（也用作键扫描）,P管开漏输出
SEG11	输出（段）	12	段输出，P管开漏输出
GRID1～ GRID2	输出（位）	16～15	位输出，N管开漏输出
SEG12/DRID7	输出(段/位)	13	段/位复用输出,只能选段或位输出
VDD	逻辑电源	5	5V±10%
GND	逻辑地	14	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才稳定。

Downloaded From Oneyac.com



图（1）

五、 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TM1617的数据，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：

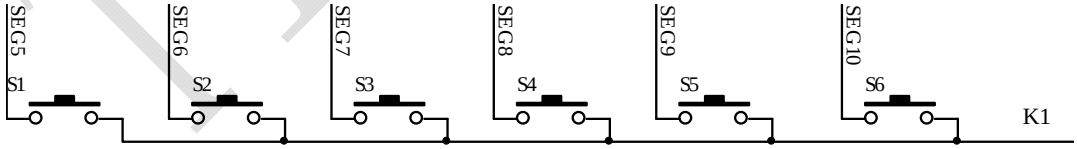
写LED显示数据的时候，按照从显示地址从低位到高位，从数据字节的低位到高位操作。

X	X	X	X	SEG5	SEG6	SEG7	SEG8	SEG9	SEG10	SEG11	SEG12	X	X	X	X	
xxHL（低四位）				xxHU(高四位)				xxHL(低四位)				xxHU（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
0CHL				0CHU				0DHL				0DHU				GRID7

图（2）

六、 键扫描和键扫数据寄存器：

键扫矩阵为6×1，如下所示：



图（3）

键扫数据储存地址如下所示，先发读键命令后，开始读取按键数据**BYTE1—BYTE5**字节，其中**BYTE3—BYTE5**字节是有效数据。先读低位，后读高位，其中**B6**和**B7**位为无效位，默认为**0**。芯片**K1**和**KSn**引脚对应的按键按下时，相对应的字节内的**BIT**位为**1**。

▲注意：1、TM1617最多可以读5个字节(但是只有后三字节有效)，不允许多读。

2、读数据字节只能按顺序从BYTE1-BYTE5读取，不可跨字节读。例如：硬件上的K1与KS10对应按键按下时，此时想要读到此按键数据，必须需要读到第5个字节的第5BIT位，才可读出数据；

3、TM1617不支持组合按键，这会引起显示异常。

Downloaded From Oneyac.com

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	
K1	X	X	K1	X	X			
0	0	0	0	0	0	0	0	BYTE1
0	0	0	0	0	0	0	0	BYTE2
KS5	0	0	KS6	0	0	0	0	BYTE3
KS7	0	0	KS8	0	0	0	0	BYTE4
KS9	0	0	KS10	0	0	0	0	BYTE5

图（4）

七、 指令说明：

指令用来设置显示模式和LED驱动器的状态。

在STB下降沿后由DIO输入的第一个字节作为一条指令。经过译码，取最高B7、B6两位比特位以区别不同的指令。

B7	B6	指令
0	0	显示模式设置
0	1	数据命令设置
1	0	显示控制命令设置
1	1	地址命令设置

如果在指令或数据传输时STB被置为高电平，串行通讯被初始化，并且正在传送的指令或数据无效（之前传送的指令或数据保持有效）。

（1） 显示模式设置：

MSB LSB

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	显示模式
0	0	无关项，填 0				0	0	2 位 8 段
0	0					1	1	3 位 7 段

该指令用来设置选择段和位的个数。当指令执行时，如果显示模式发生改变，显示被关闭。要送显示控制命令开显示，原先显示的数据内容不会被改变。如果显示模式没改变，则上述情况不会发生。上电时，默认设置模式为 3 位 7 段。

Downloaded From Oneyac.com

（2） 数据命令设置：

该指令用来设置数据写和读，B1和B0位不允许设置01或11。

MSB LSB

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	功能	说明
0	1	无关项，填 0				0	0	数据读写模式设置	写数据到显示寄存器
0	1					1	0		读键扫数据
0	1				0			地址增加模式设置	自动地址增加
0	1				1				固定地址
0	1			0				测试模式设置（内部使用）	普通模式
0	1			1					测试模式

（3） 地址命令设设置：

MSB LSB

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	显示地址
1	1	无关项，填 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

该指令用来设置显示寄存器的地址。

如果地址设为0EH 或更高，数据被忽略，直到有效地址被设定。

上电时，地址默认设为00H。

Downloaded From Oneyac.com

（4） 显示控制：

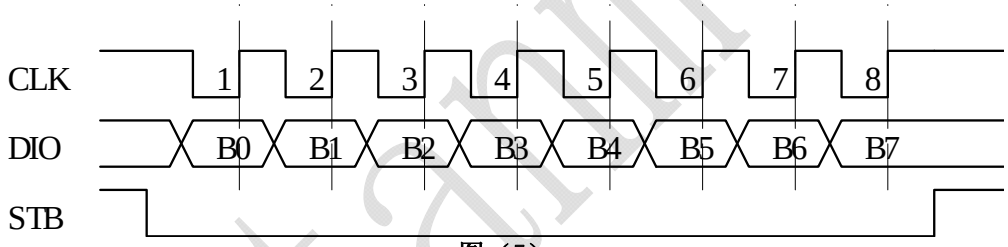
MSB LSB

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	功能	说明
1	0	无关项，填 0			0	0	0	消光数量设置	设置脉冲宽度为 1/16
1	0				0	0	1		设置脉冲宽度为 2/16
1	0				0	1	0		设置脉冲宽度为 4/16
1	0				0	1	1		设置脉冲宽度为 10/16
1	0				1	0	0		设置脉冲宽度为 11/16
1	0				1	0	1		设置脉冲宽度为 12/16
1	0				1	1	0		设置脉冲宽度为 13/16
1	0				1	1	1		设置脉冲宽度为 14/16
1	0			0				显示开关设置	显示关
1	0			1					显示开

八、串行数据传输格式：

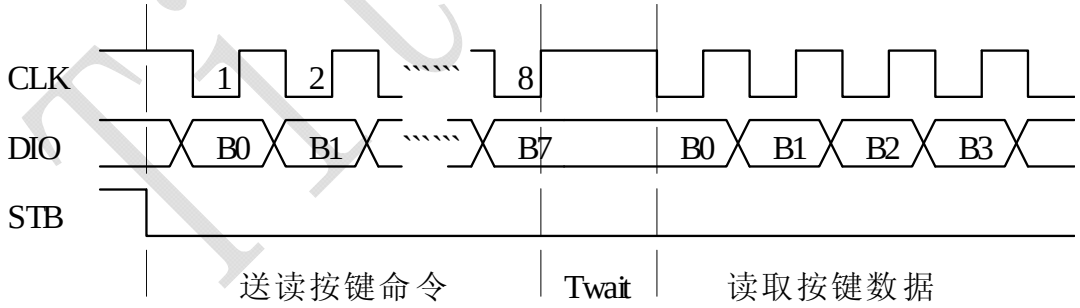
读取和接收1个BIT都在时钟的上升沿操作。

数据接收（写数据）



图（5）

数据读取（读数据）



图（6）

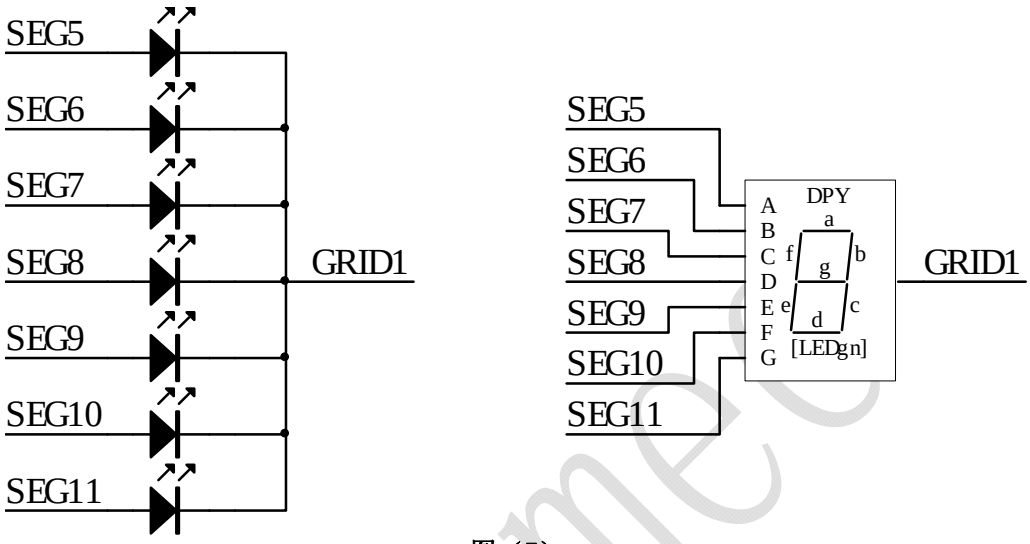
▲注意：读取数据时，从串行时钟CLK 的第8 个上升沿开始设置指令到CLK 下降沿读数据之间需要一个等待时间Twait(最小1μS)。

Downloaded From Oneyac.com

九、 显示和按键：

（1） 显示：

1、驱动共阴数码管：



图（7）

图（7）给出共阴数码管的连接示意图，如果让该数码管显示“0”，那你需要在GRID1为低电平的时候让SEG5,SEG6,SEG7,SEG8,SEG9,SEG10为高电平，SEG11为低电平。

查看图（2）显示地址表格，只需要在00H,01H显示地址分别写上F0H，03H就可以让数码管显示“0”。

X	X	X	X	SEG5	SEG6	SEG7	SEG8	SEG9	SEG10	SEG11	SEG12	X	X	X	X	
xxHL（低四位）				xxHU(高四位)				xxHL(低四位)				xxHU（高四位）				
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
00HL				00HU				01HL				01HU				GRID1

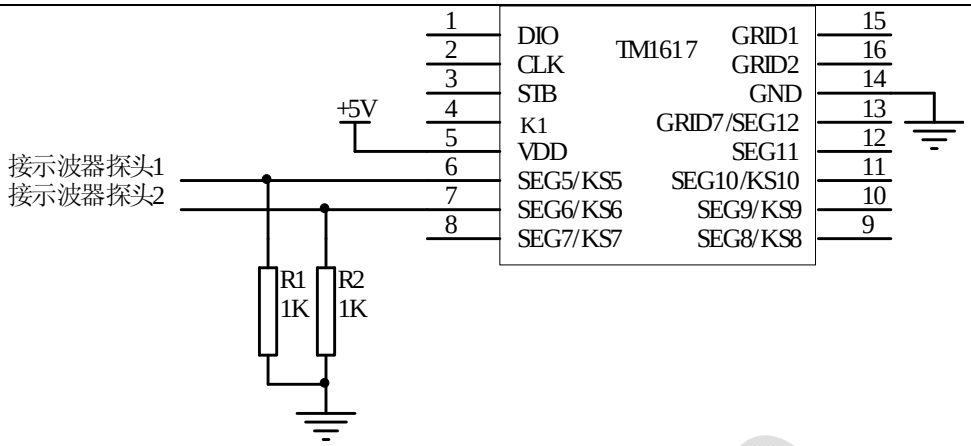
▲注意：SEG5-12为P管开漏输出，GRID1-7为N管开漏输出，在使用时候，SEG5-12只能接LED的阳极，GRID只能接LED的阴极，不可反接。

（2）按键：

键扫描由TM1617自动完成，不受用户控制，用户只需要按照时序读键值。完成一次键扫需要2个显示周期，一个显示周期大概需要T=8x500US，在8MS先后按下了2个不同的按键，2次读到的键值都是先按下的那个按键的键值。

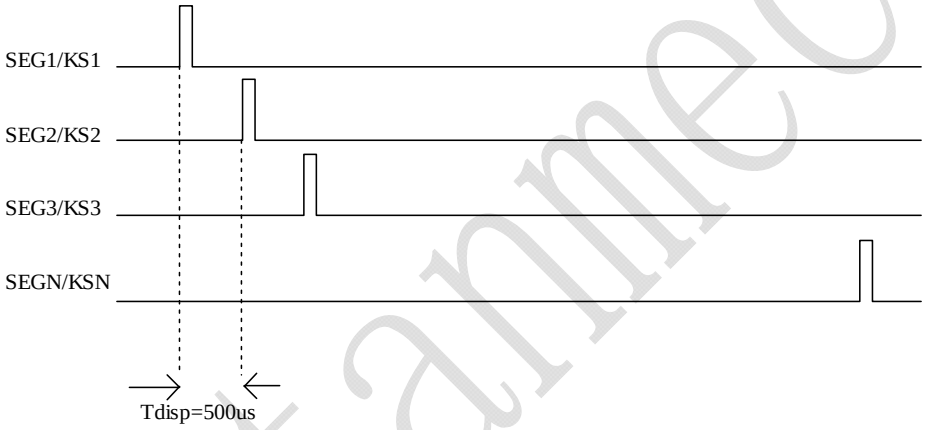
按照图（8）用示波器观察SEG1/KS1和SEG2/KS2的输出键扫波形，见图（9）。

Downloaded From Oneyac.com



图（8）

IC在键盘扫描时候SEGN/KSN的波形：



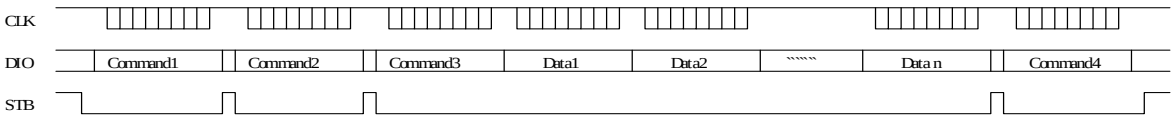
图（9）

Tdisp和IC工作的振荡频率有关，我司TM1617经过多次完善，振荡频率不完全一致。500US仅仅提供参考，以实际测量为准。

十、 应用时串行数据的传输：

（1） 地址增加模式

使用地址自动加1模式，设置地址实际上是设置传送的数据流存放的起始地址。起始地址命令字发送完毕，“STB”不需要置高紧跟着传数据，最多14BYTE，数据传送完毕才将“STB”置高。

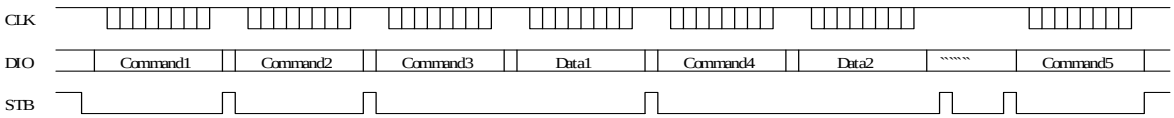


Command1：设置显示模式
Command2：设置数据命令
Command3：设置显示地址
Data1～ n：传输显示数据至Command3地址和后面的地址内（最多14 bytes）
Command4：显示控制命令

Downloaded From Oneyac.com

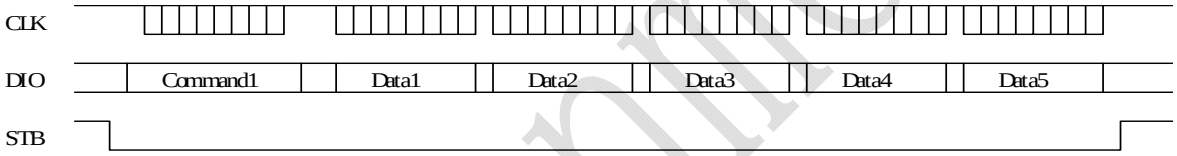
（2） 固定地址模式

使用固定地址模式，设置地址其实际上是设置需要传送的1BYTE数据存放的地址。地址发送完毕，“STB”不需要置高，紧跟着传1BYTE数据，数据传送完毕才将“STB”置高。然后重新设置第2个数据需要存放的地址和数据；最多14BYTE数据传送完毕，“STB”置高。



Command1：设置显示模式
Command2：设置数据命令
Command3：设置显示地址1
Data1：传输显示数据1至Command3地址内
Command4：设置显示地址2
Data2：传输显示数据2至Command4地址内
Command5：显示控制命令

（3）读按键时序



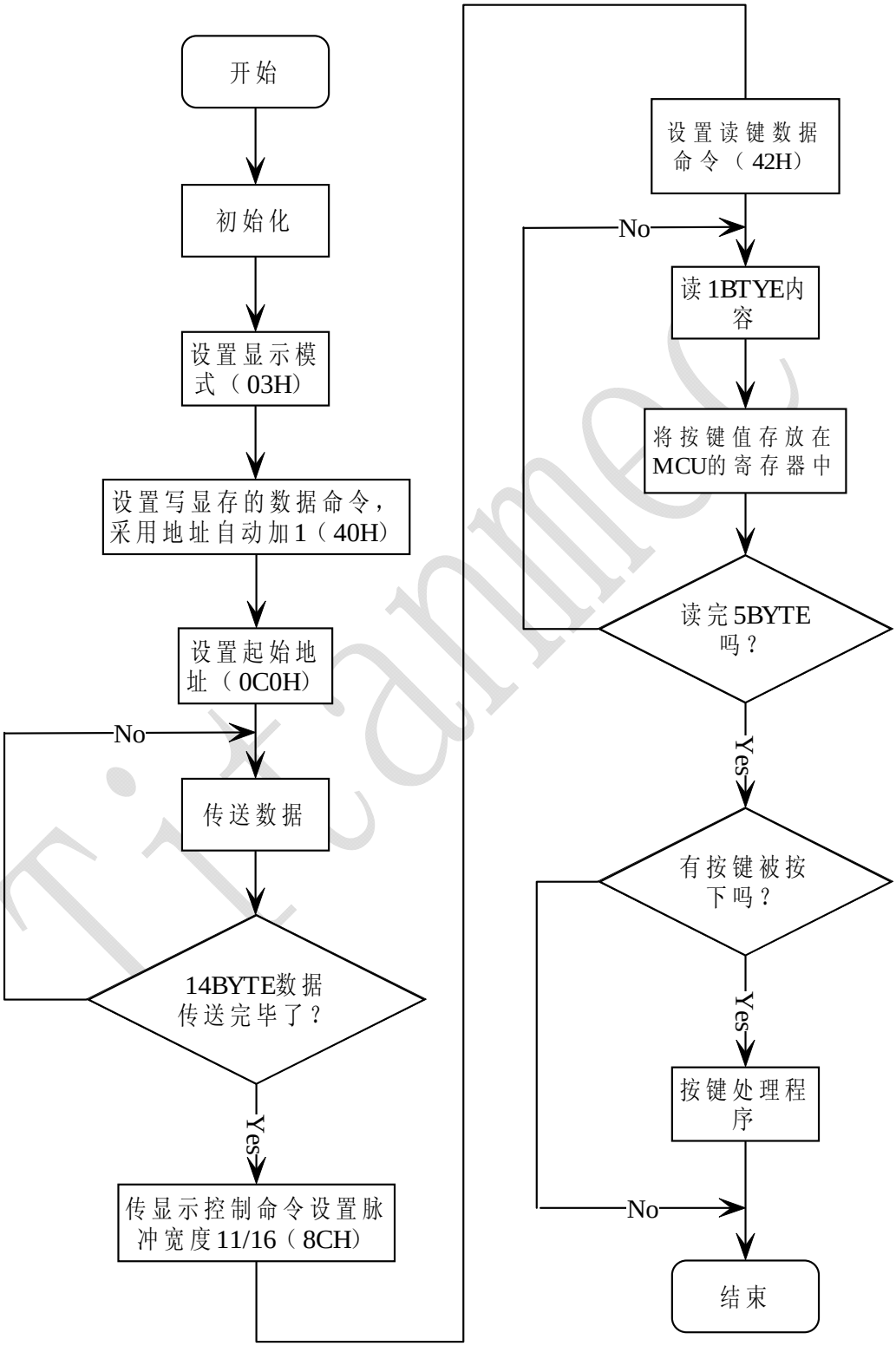
Command1：设置读键命令
Data1～5:读取按键数据

Titanmec

Downloaded From Oneyac.com

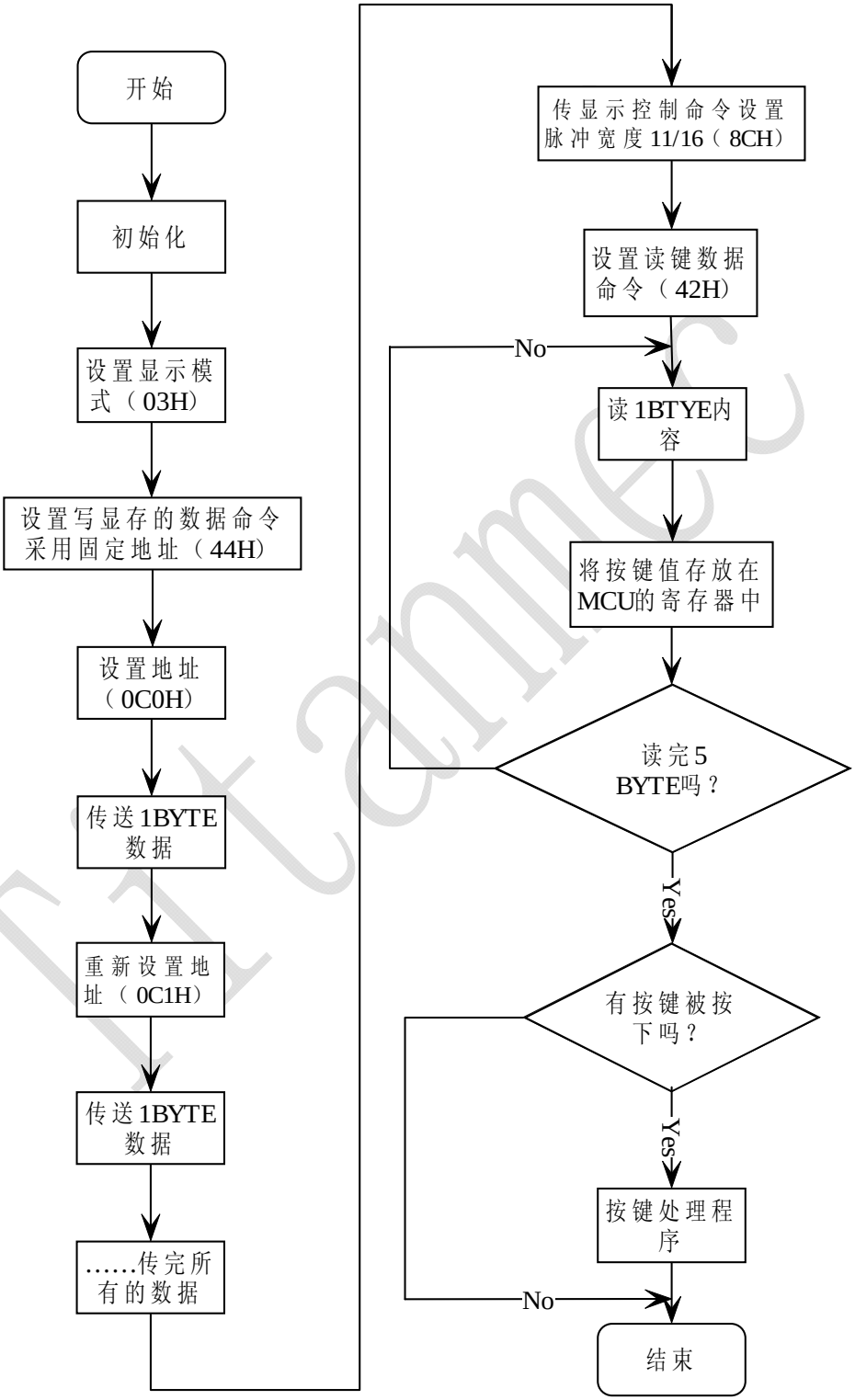
（4）程序设计流程图：

采用地址自动加一的程序设计流程图：



Downloaded From Oneyac.com

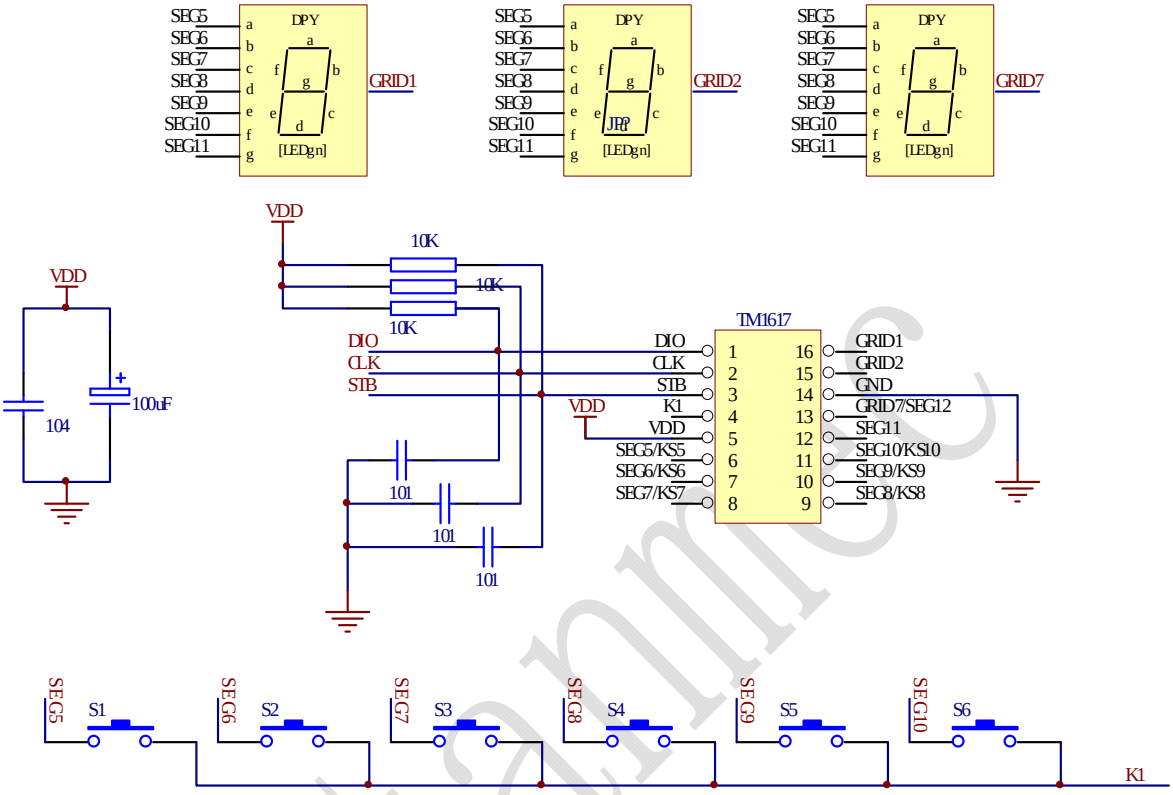
采用固定地址的程序设计流程图：



Downloaded From Oneyac.com

十一．应用电路：

TM1617驱动共阴数码屏接线电路图：



图（18）

▲注意：1、VDD、GND之间滤波电容在PCB板布线应尽量靠近TM1617芯片放置，加强滤波效果。
2、连接在DIO、CLK、STB通讯口上三个100P电容可以降低对通讯口的干扰。
3、因蓝光数码管的导通压降压约为3V，因此TM1617供电应选用5V。

Downloaded From Oneyac.com

十三、 电气参数：

极限参数（Ta = 25℃, Vss = 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	VI1	-0.5 ～ VDD + 0.5	V
LED SEG 驱动输出电流	IO1	-50	mA
LED GRID 驱动输出电流	IO2	+200	mA
功率损耗	PD	400	mW
工作温度	Topt	-40 ～ +80	℃
储存温度	Tstg	-65 ～+150	℃

正常工作范围（Ta = -20 ～ +70℃，Vss = 0 V）

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
逻辑电源电压	VDD		5		V	-
高电平输入电压	VIH	0.7 VDD	-	VDD	V	-
低电平输入电压	VIL	0	-	0.3 VDD	V	-

电气特性（Ta = -20 ～ +70℃，VDD = 4.5 ～ 5.5 V， Vss = 0 V

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
高电平输出电流	Ioh1	20	25	40	mA	Seg1~Seg11, Vo = vdd-2V
	Ioh2	20	30	50	mA	Seg1~Seg11, Vo = vdd-3V
低电平输入电流	IOL1	80	140	-	mA	Grid1~Grid6 Vo=0.3V
低电平输出电流	Idout	4	-	-	mA	VO = 0.4V, dout

Downloaded From Oneyac.com

高电平输出电流容许量	Itolsg	–	–	5	%	VO = VDD – 3V, Seg1～Seg11
输出下拉电阻	RL		10		KΩ	K1
输入电流	II	–	–	±1	μA	VI = VDD / VSS
高电平输入电压	VIH	0.7 VDD	–		V	CLK，DIN，STB
低电平输入电压	VIL	–	–	0.3 VDD	V	CLK，DIN，STB
滞后电压	VH	–	0.35	–	V	CLK，DIN，STB
动态电流损耗	IDDdyn	–	–	5	mA	无负载，显示关

开关特性（Ta = -20 ～ +70℃，VDD = 4.5 ～ 5.5 V）

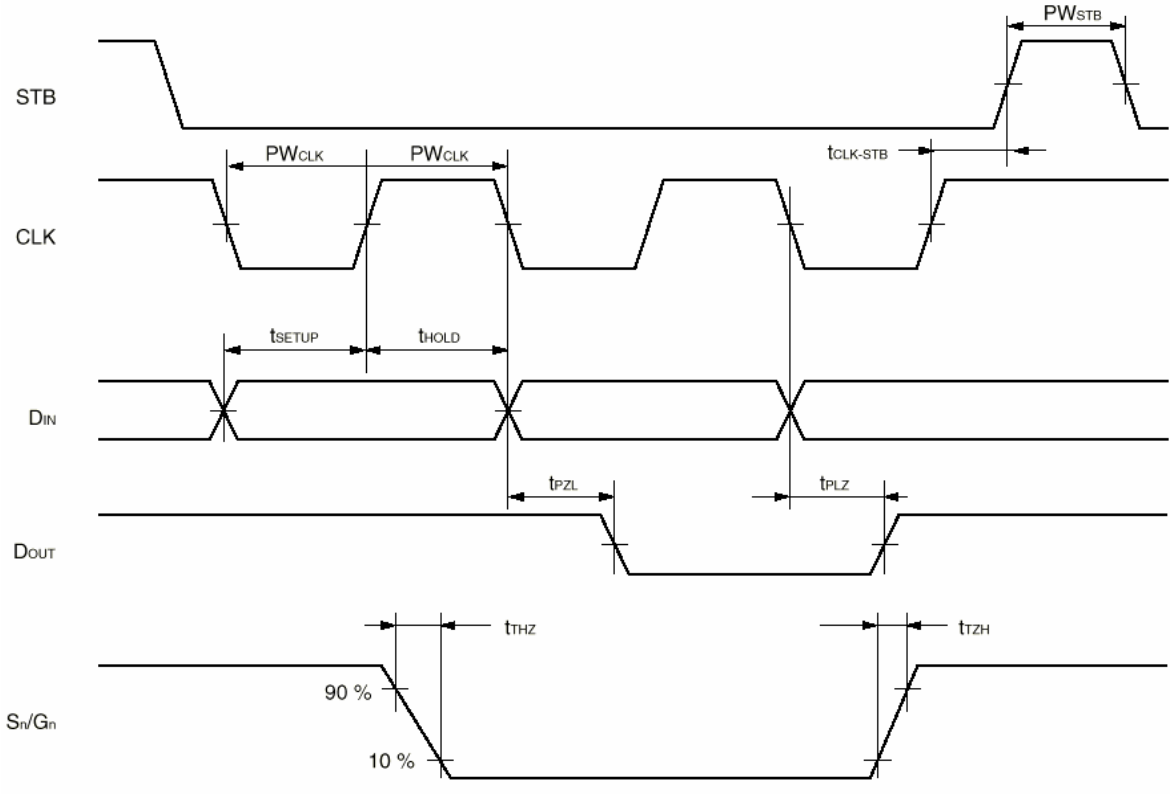
参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件	
振荡频率	fosc	–	500	–	KHz	R = 16.5 KΩ	
传输延迟时间	tPLZ	–	–	300	ns	CLK → DOUT CL = 15pF, RL = 10K Ω	
	tPZL	–	–	100	ns		
上升时间	TTZH 1	–	–	2	μs	CL = 300p F	SEG1～SEG11
	TTZH 2	–	–	0.5	μs		Grid1～Grid4 SEG12/Grid7～SEG14/Grid5
下降时间	TTHZ	–	–	120	μs	CL = 300pF，Segn， Gridn	
最大时钟频率	Fmax	1	–	–	MHz	占空比50%	
输入电容	CI	–	–	15	pF	–	

Downloaded From Oneyac.com

时序特性（Ta = -20 ～ +70℃，VDD = 4.5 ～ 5.5 V）

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
时钟脉冲宽度	PWCLK	400	-	-	ns	-
选通脉冲宽度	PWSTB	1	-	-	μs	-
数据建立时间	tSETUP	100	-	-	ns	-
数据保持时间	tHOLD	100	-	-	ns	-
CLK →STB 时间	tCLK STB	1	-	-	μs	CLK↑→STB↑
等待时间	tWAIT	1	-	-	μs	CLK↑→CLK↓

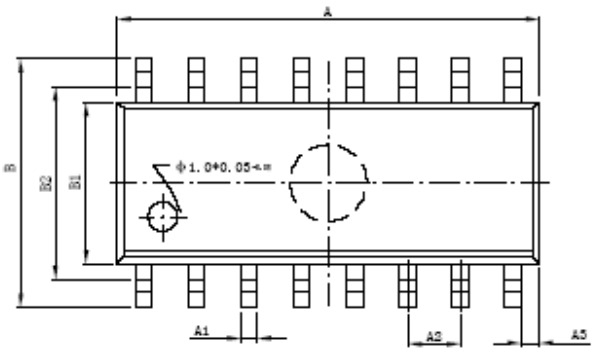
时序波形图：

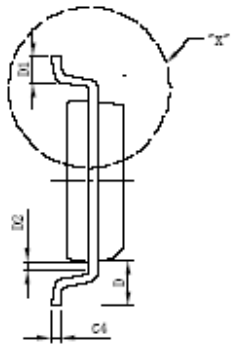


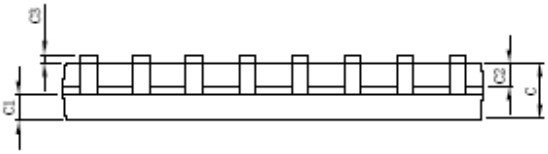
Downloaded From Oneyac.com

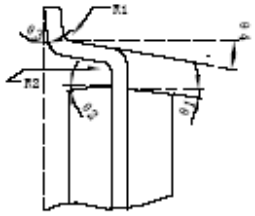
十四 IC 封装示意图：

尺寸 / 标注	最 小（mm）	最 大（mm）	尺寸 / 标注	最 小（mm）	最 大（mm）
A	9.9	10.10	C4	0.2TYP	
A1	0.356	0.456	D	1.05TYP	
A2	1.27TYP		D1	0.40	0.70
A3	0.35TYP		D2	0.22	0.42
B	5.84	6.24	R1	0.15TYP	
B1	3.84	4.04	R2	0.15TYP	
B2	5.0TYP		θ1	8° TYP	
C	1.35	1.55	θ2	8° TYP	
C1	0.61	0.71	θ3	4° TYP	
C2	0.54	0.64	θ4	15° TYP	
C3	0.10	0.30			









DETAIL "X"

● 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。)

本应用文档最后更新日期为：2012-3-8

Downloaded From Oneyac.com

单击下面可查看定价，库存，交付和生命周期等信息

>>TM

Downloaded From Oneyac.com