

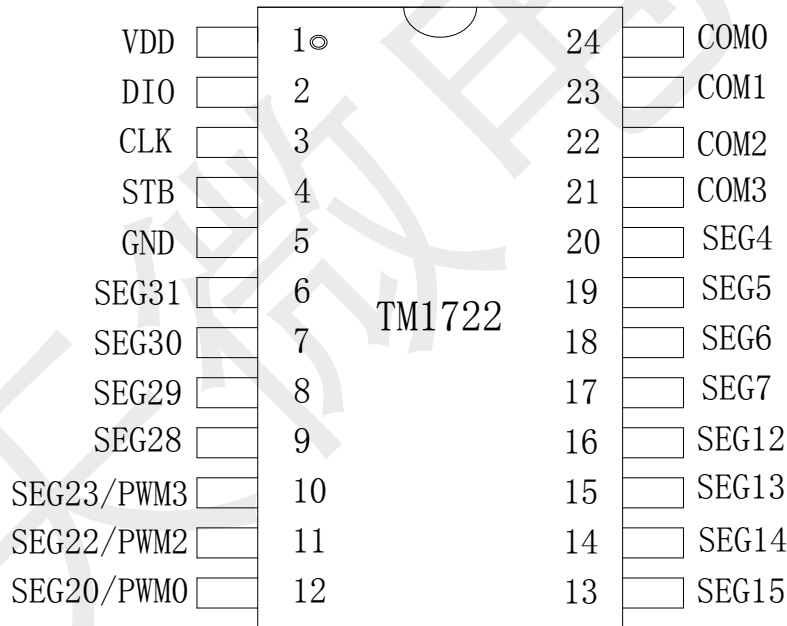
## 1. 概述

TM1722是一种LCD驱动控制专用电路，内部集成有MCU 数字接口、数据锁存器、LCD驱动、键盘扫描、幻彩背光驱动等电路。本产品性能优良，质量可靠，无须更改解码板底层指令，与天微电子现有3通讯口LED驱动IC的指令集完全兼容。主要应用于VCR、VCD、DVD 及家庭影院等产品的显示屏驱动。

## 2. 特性说明

- 采用低功耗CMOS工艺
- 最大15X4点LCD驱动
- 3路LED驱动，具有64级PWM，可用于LCD幻彩背光驱动；
- 1/3LCD驱动偏压
- LCD工作电压可调
- 串行接口（CLK，STB，DIO）
- 振荡方式：内置RC振荡
- 封装形式：SOP24

## 3. 管脚定义



**4. 管脚功能说明**

符号	引脚名称	脚号SOP24	说明
DIO	串行数据线	2	在时钟上升沿输入/输出串行数据，从低位开始。
CLK	串行时钟线	3	在时钟上升沿读取串行数据。
STB	片选	4	在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。STB 为高时，CLK、DIO 被忽略
COM0~COM3	共用端输出	21~24	LCD 共用端(common)驱动口
SEG4~SEG7 SEG12~SEG15 SEG28~SEG31	段输出	17~20 13~16 6~9	LCD 段(segment)驱动口
PWM0/SEG20 PWM1/SEG22 PWM3/SEG23	PWM输出/ 段输出 复合端口	10~12	可分别配置成段输出或PWM输出端口,作为PWM输出的时候，具有64级PWM，可用于LCD的背光驱动
VDD	电源	1	接电源正
GND	地	5	接系统负

▲ 产品选型引脚资源分配请注意，TM1722的SEGx/PWMx复合端口只能选其中一种功能使用，在做PWM功能输出时不能做SEG驱动输出。

**5. 显示寄存器**

该寄存器存储通过串行接口从外部器件传送到TM1722 的数据，实际地址有02H、03H、06H、07H、0AH、0BH、0EH、0FH共8字节有效地址，分别与芯片SGE和COM管脚所接的LCD段位对应，分配如下图：写LCD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。

COM0	COM1	COM2	COM3	COM0	COM1	COM2	COM3	对应管脚位 存储器地址
—	—	—	—	—	—	—	—	00H
—	—	—	—	—	—	—	—	01H
—	—	SEG4	—	—	—	SEG5	—	02H
—	—	SEG6	—	—	—	SEG7	—	03H
—	—	—	—	—	—	—	—	04H
—	—	—	—	—	—	—	—	05H
—	—	SEG12	—	—	—	SEG13	—	06H
—	—	SEG14	—	—	—	SEG15	—	07H
—	—	—	—	—	—	—	—	08H
—	—	—	—	—	—	—	—	09H

SEG20				—				0AH
SEG22				SEG23				0BH
—				—				0CH
—				—				0DH
SEG28				SEG29				0EH
SEG30				SEG31				0FH
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	

▲**注意：**芯片显示寄存器在上电瞬间其内部保存的值可能是随机不确定的,此时客户直接发送开屏命令,将有可能出现显示乱码。所以我司建议客户对显示寄存器进行一次上电清零操作,即上电后向16位显存地址C0H-CFH中全部写入数据0x00。

## 6. 指令说明

指令用来设置显示模式和LCD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)。

### 6.1. 显示模式设置

工作模式设置好后,不允许在使用中切换工作模式。

MSB				LSB			
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
0	0	b5	b4	0	0	0	0

b5b4	PWM输出/段输出设置
00	SG20、SG22、SG23
01	SG20、SG22、PWM3
10	SG20、PWM2、PWM3
11	PWM0、PWM2、PWM3

该指令用来设置工作模式,上电后,初始状态为b5b4=00

### 6.2. 数据命令设置

该指令用来设置数据写和读。

MSB				LSB				功能	说明
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
0	1	无关项, 填 0				0	0	数据写模式设置	写数据到显示寄存器
0	1					0	1		写数据到 PWM 寄存器
0	1					0		地址增加模式设置	自动地址加 1
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

### 6.3. 地址命令设置

MSB				LSB				显示地址
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
1	1			0	0	1	0	02H
1	1			0	0	1	1	03H
1	1			0	1	1	0	06H
1	1			0	1	1	1	07H
1	1			1	0	1	0	0AH
1	1			1	0	1	1	0BH
1	1			1	1	1	0	0EH
1	1			1	1	1	1	0FH

地址的选择：根据数据设置指令的不同，地址所表示的含义也不同。

如果数据设置指令是写数据到显示寄存器模式，那么本次地址设定的是显示寄存器地址，最多8个有效地址，分别为02H、03H、06H、07H、0AH、0BH、0EH、0FH；

如果数据设置指令是写数据到PWM控制寄存器模式，那么本次地址设置PWM寄存器的地址，有效地址为00H、10H、11H。

### 6.4. 显示控制命令设置

MSB				LSB			
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
1	0	0	b4	b3	b2	b1	b0

b4：显示开关设置位；为1显示开，为0显示关

b3：LCD驱动偏压设置位；为1设为全屏点亮；为0设为1/3偏压

b2b1b0：LCD工作电压设置位；

当b2b1b0=111时，工作电压=VCC（VCC为芯片的工作电压）。当VCC=5V，调节电压的范围约是2.88-5V。

\* 上电后，b4b3b2b1b0 默认为 00111

## 7. 端口控制寄存器

### 7.1. PWM 寄存器说明

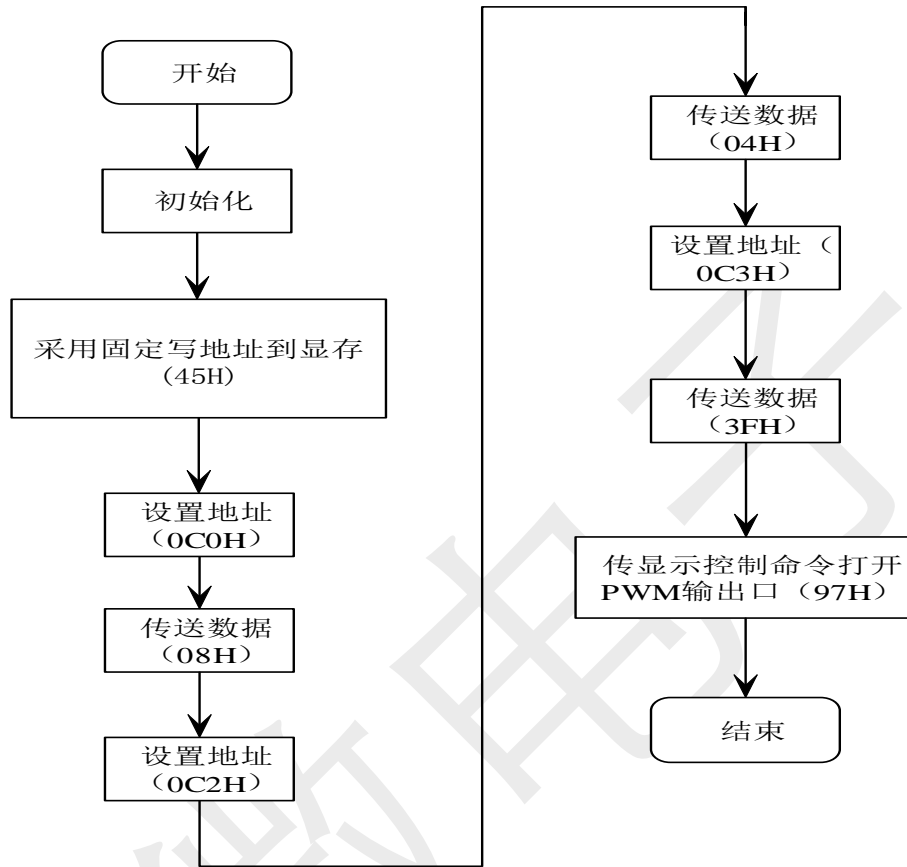
PWM地址低两位（B1B0）	寄存器名称	PWM寄存器值	
		高位	低位
00	PWM0	XXb5b4_b3b2b1b0	
10	PWM2	XXb5b4_b3b2b1b0	
11	PWM3	XXb5b4_b3b2b1b0	

PWM0-PWM3寄存器数据说明

b5b4_b3b2b1b0	PWM脉冲宽度设定
00H	恒为0
01H~3EH	1/64~62/64
3FH	恒为1

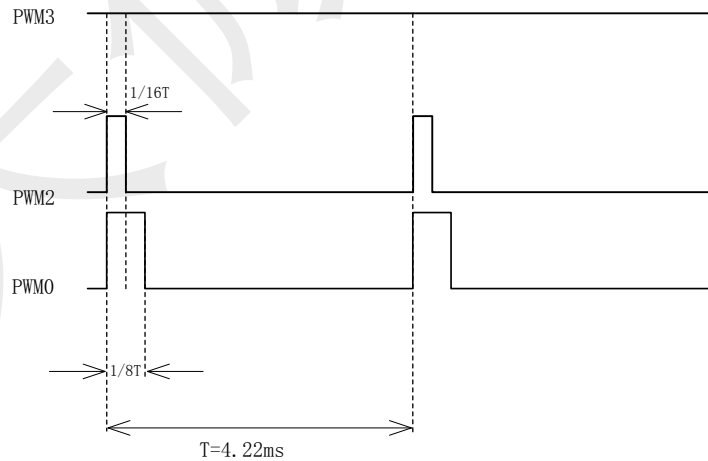
上电后所有寄存器初始状态为0， PWM的地址参考地址命令设置

按照图（8）的流程来控制PWM输出口，用示波器可以观察到PWM0、PWM1、PW3口的波形



图（8）

TM1723芯片+5V供电，用示波器观察到PWM口的波形，如图（9）：



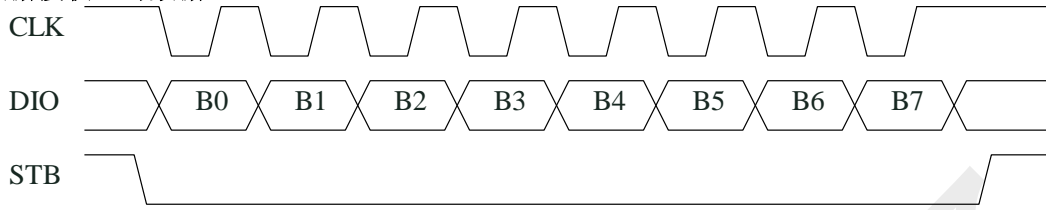
图（9）

T的时间与IC的震荡频率有关，我公司TM1722经过多次完善，振荡频率不完全一致，测量参数仅仅提供参考，以实际测量为准。

## 8. 串行数据传输格式

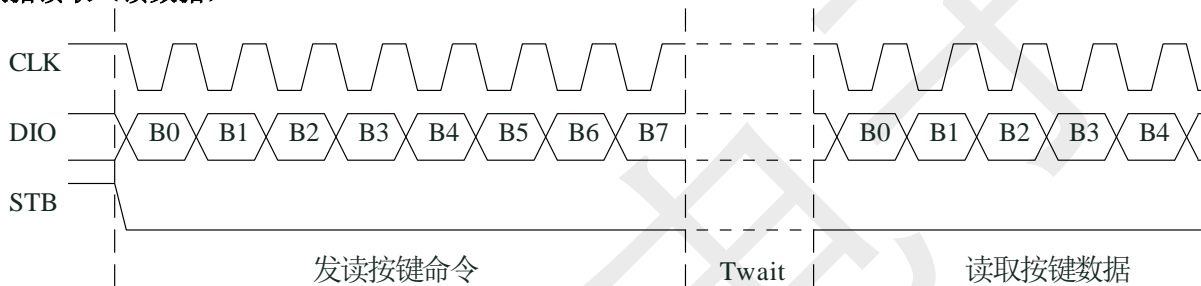
读取和接收1个BIT都在时钟的上升沿操作。

### 数据接收（写数据）



图（4）

### 数据读取（读数据）



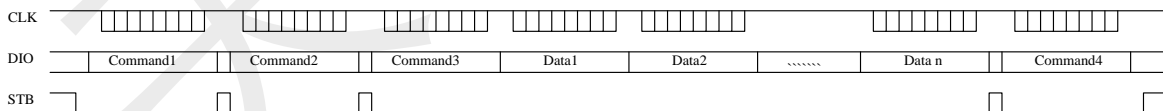
图（5）

▲ **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2 μ S)。

## 9. 应用时串行数据的典型传输方式

### 9.1. 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，00H~0FH 地址单元中，没有 SEG 脚对应的地址单元填 0，传送的数据超出单元将被忽略，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

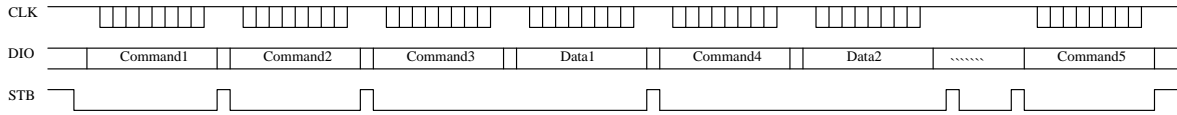
Data1 ~ n: 传输显示数据至Command3地址和后面的地址内

Command4: 显示控制命令

### 9.2. 固定地址模式

使用固定地址模式，设置地址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，

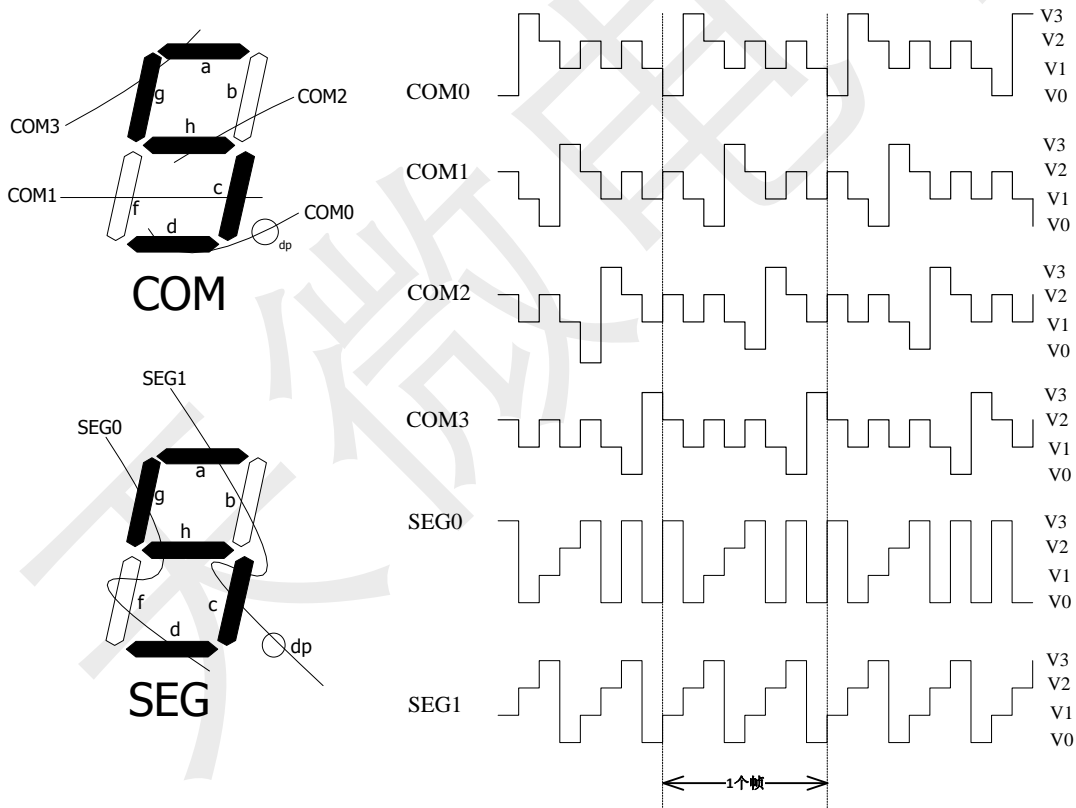
最多14BYTE数据传送完毕，“STB”置高。



- 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

### 10. 引脚驱动波形

给出使用 1/4 复用，1/3 偏压驱动下显示“5”的波形：



- V3=VDD (VDD 为 LCD 供电电压)
- V2=2/3VDD
- V1=1/3VDD
- V0=0

## 11. 程序流程图

### 11.1. 采用地址自动加 1 模式流程图

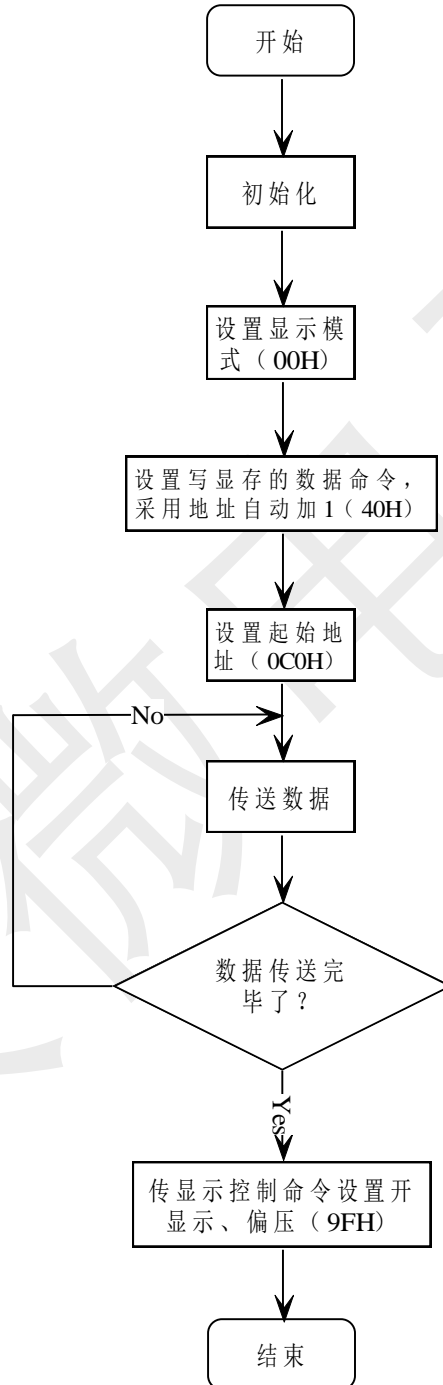


图 (12)



11.2. 采用固定地址模式流程图

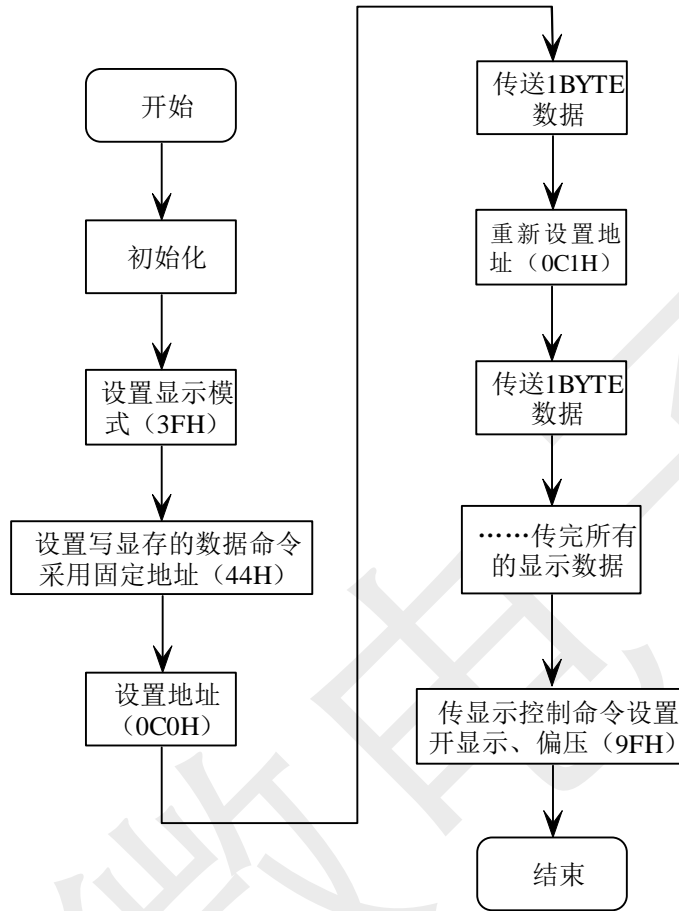
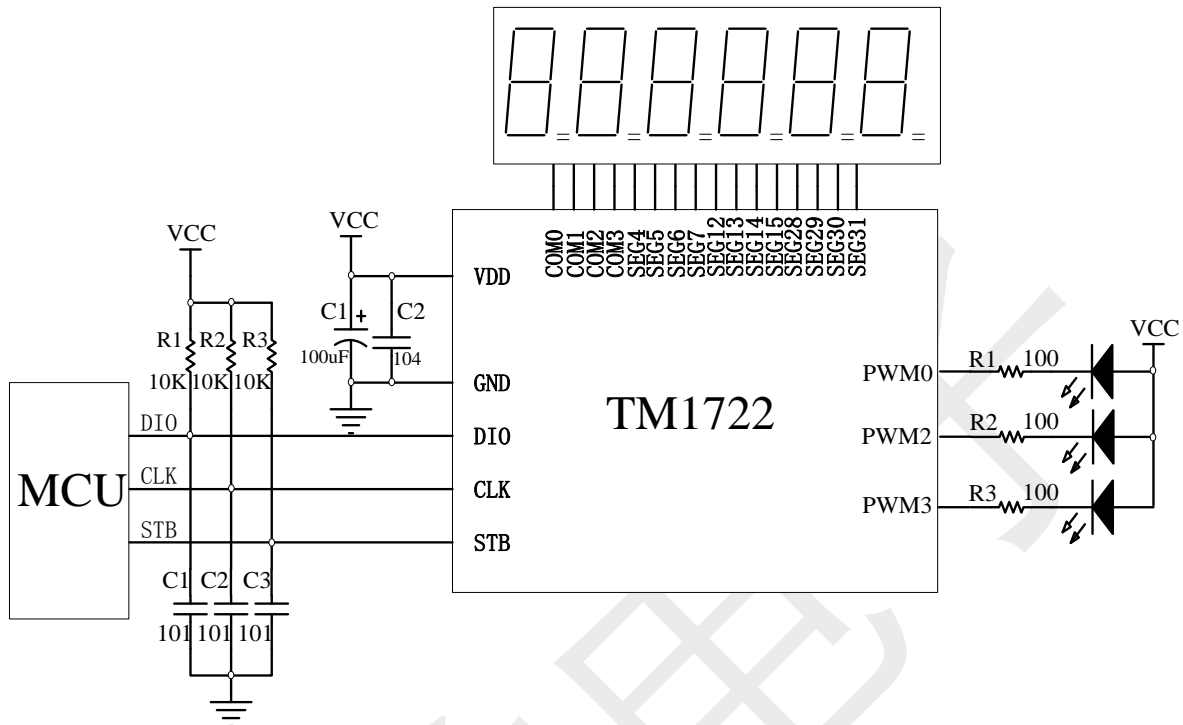


图 (13)

**12. 应用原理图**


- ▲注意： 1、VDD、GND之间滤波电容在PCB板布线应尽量靠近TM1722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。

**13. 电气参数**

极限参数 ( $T_a = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_{ss} = 0\text{V}$ )

参数	符号	范围	单位
逻辑电源电压	VDD	-0.5 ~ +6.0	V
逻辑输入电压	VI1	-0.5 ~ VDD + 0.5	V
静态工作电流	ID	10	uA
工作温度	Topt	-40 ~ +80	°C
储存温度	Tstg	-65 ~ +150	°C

正常工作范围 ( $T_a = -20 \sim +70^\circ\text{C}$ ,  $V_{ss} = 0\text{V}$ )

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
工作电源电压	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°C, VDD = 5V, Vss = 0 V)**

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
LCD COM输入电流	IOL1	150	250	-	uA	COM0~COM3 Vo=0.5V
LCD COM输出电流	IOH1	-120	-150	-	uA	COM0~COM3 Vo=4.5V
LCD SEG输入电流	IOL2	120	200	-	uA	COM0~COM3 Vo=0.5V
LCD SEG输出电流	IOH2	-70	-100	-	uA	COM0~COM3 Vo=4.5V
PWM低电平输入电流	IOL3	30	60	-	mA	PWM0~PWM3 (设定成PWM输出状态) Vo=1V
PWM高电平输出电流	IOH3	-15	-25	-	mA	PWM0~PWM3 (设定成PWM输出状态) Vo=3V
DIO低电平输入电流	Idout	4	-	-	mA	VO = 0.4V, dout
输入电流	II	-	-	±1	μ A	VI = VDD / VSS CLK, DIO, STB
高电平输入电压	VIH	0.7 VDD	-	-	V	CLK, DIO, STB
低电平输入电压	VIL	-	-	0.3 VDD	V	CLK, DIO, STB
滞后电压	VH	-	0.35	-	V	CLK, DIO, STB
动态电流损耗	IDDdyn	-	-	1	mA	无负载, 显示关

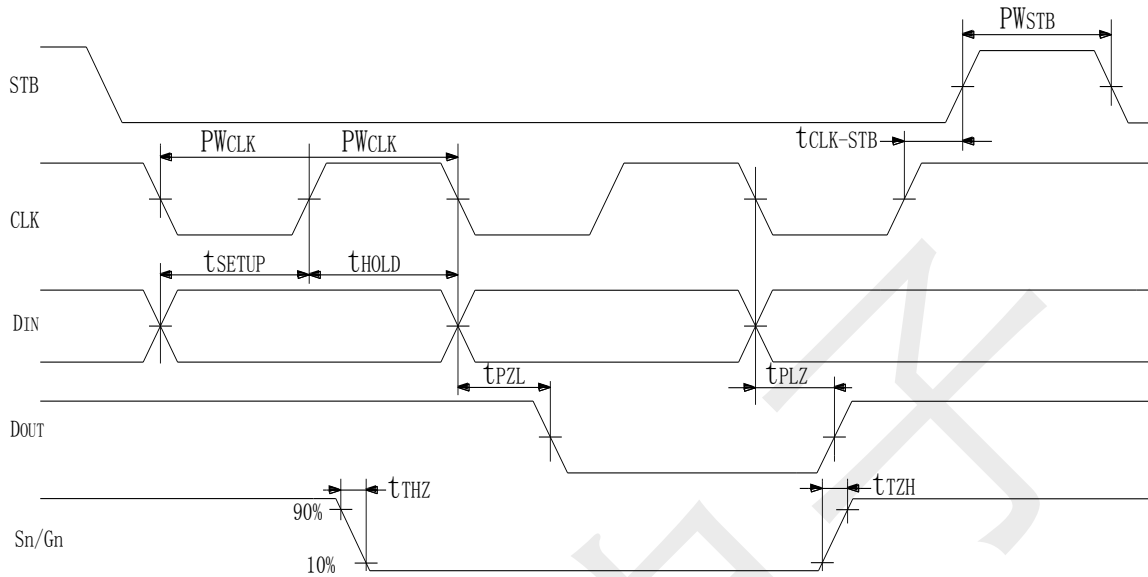
**开关特性 (Ta = -20 ~ +70°C, VDD = 5 V)**

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
振荡频率	fosc	-	128	-	KHz	
最大时钟频率	fmax	1	-	-	MHz	占空比50%
输入电容	CI	-	-	15	pF	DIO STB CLK

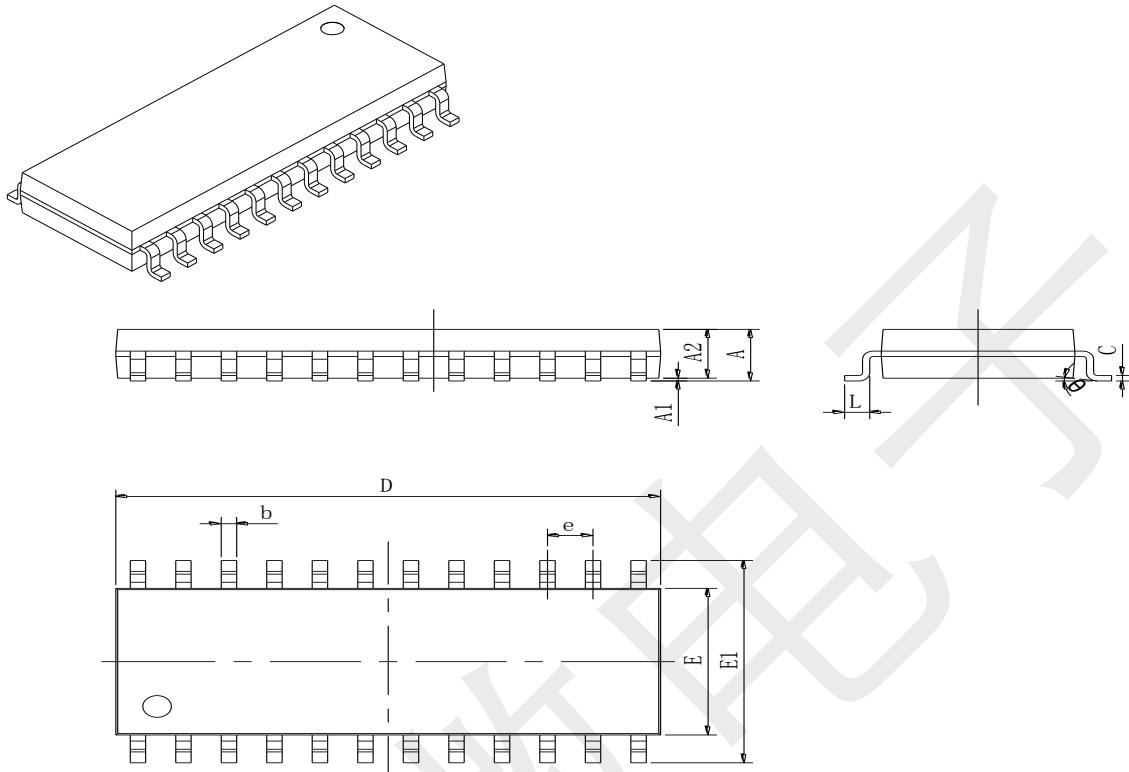
**时序特性 (Ta = -20 ~ +70°C, VDD = 5 V)**

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	-	-	μ s	-
数据建立时间	tSETUP	100	-	-	ns	DIO为输入状态
数据保持时间	tHOLD	100	-	-	ns	
CLK →STB 时间	tCLK-STB	1	-	-	μ s	CLK ↑ →STB ↑
等待时间	tWAIT	1	-	-	μ s	CLK ↑ →CLK ↓

时序波形图



14. 封装尺寸图 (SOP24)



符号	单位: 毫米		单位: 英寸	
	最小	最大	最小	最大
A	2.350	2.650	0.093	0.104
A1	0.100	0.300	0.004	0.012
A2	2.100	2.500	0.083	0.098
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.204	0.330	0.008	0.013
D	15.200	15.600	0.598	0.614
E	7.400	7.600	0.291	0.299
E1	10.210	10.610	0.402	0.418
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

All specs and applications shown above subject to change without prior notice by Titanmec.

(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)