

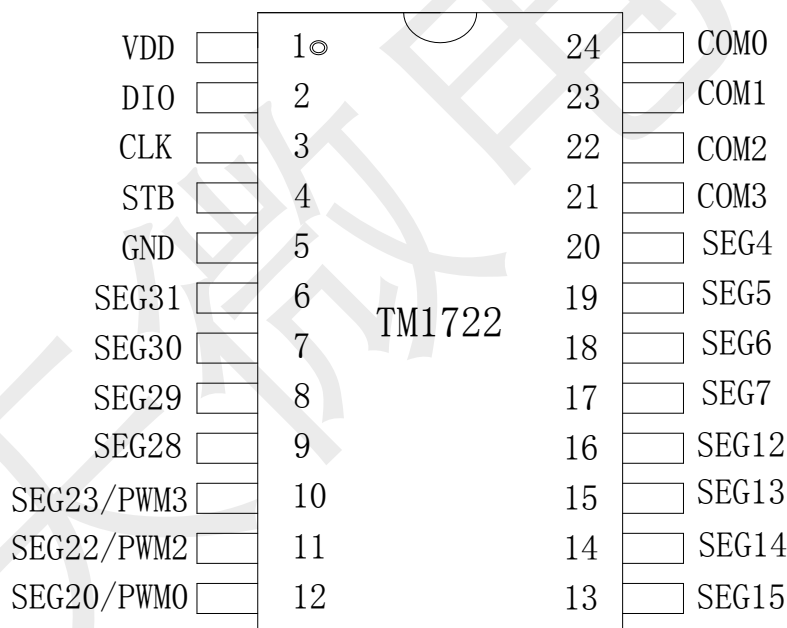
## 1. 概述

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	

## 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
0	1							0	测试模式设置（内 部使用）	普通模式
0	1									1

**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

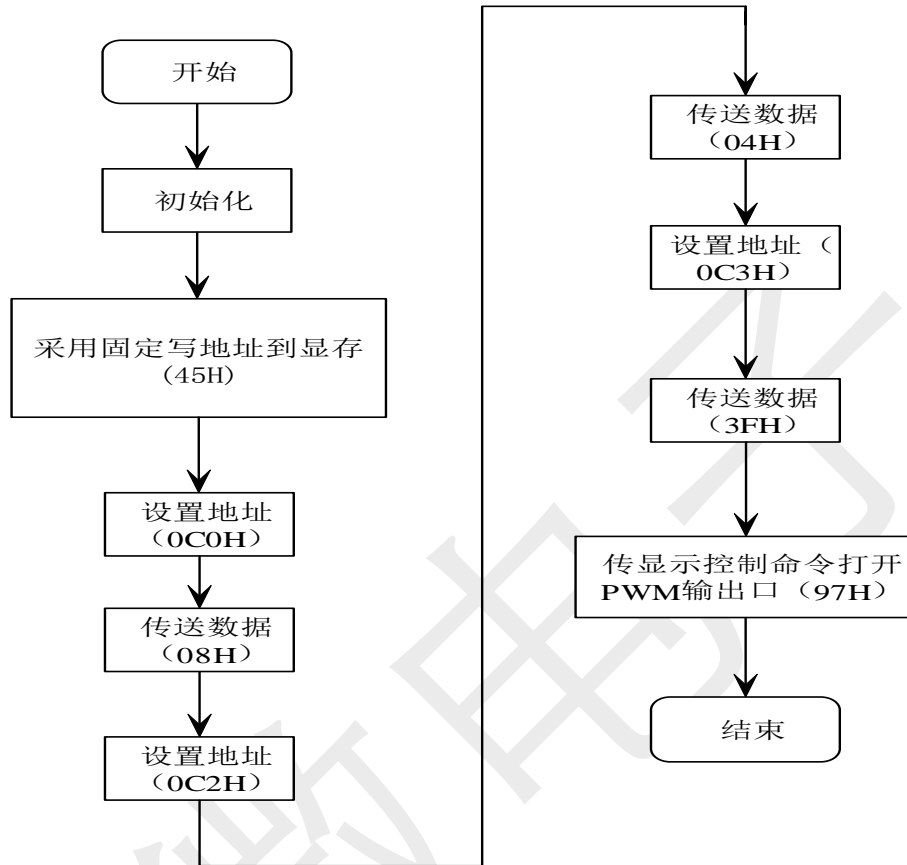


图 (8)

TM1723芯片+5V供电，用示波器观察到PWM口的波形，如图 (9)：

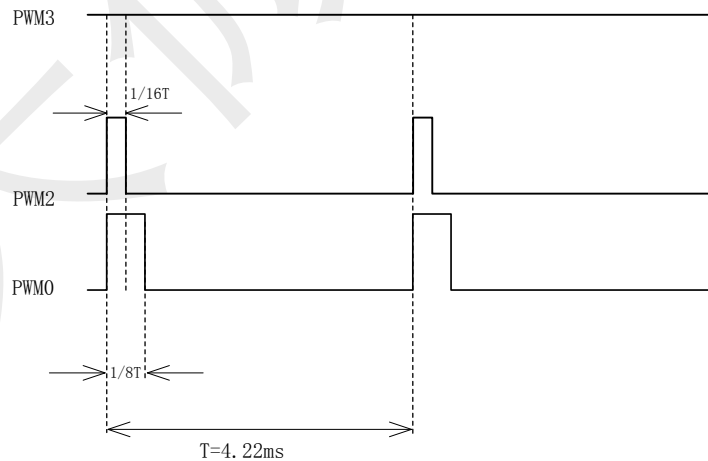


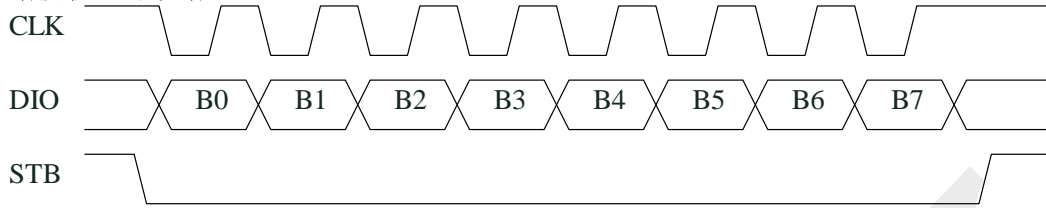
图 (9)

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

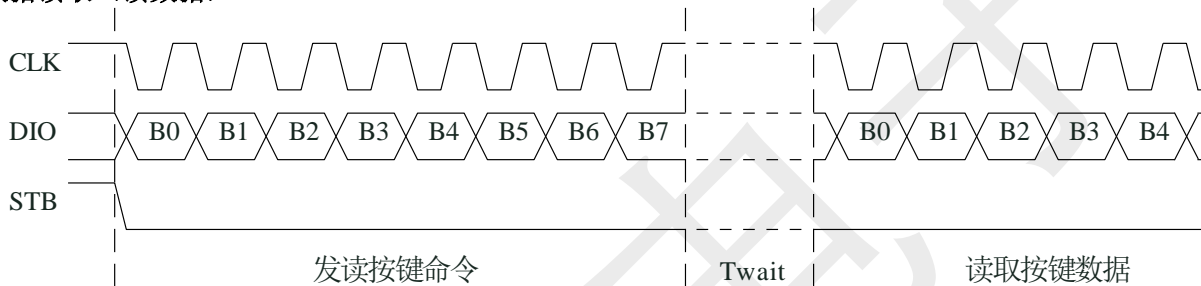
读取和接收1个BIT都在时钟的上升沿操作。

### 数据接收（写数据）



图（4）

### 数据读取（读数据）



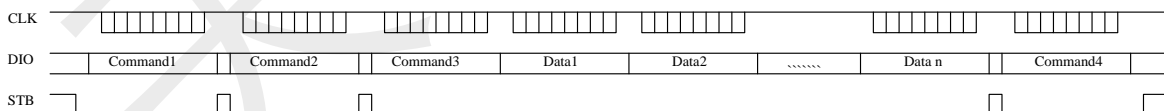
图（5）

▲ **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  $\mu$ 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

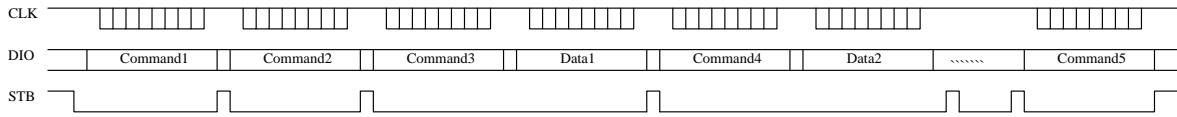
Data1 ~ n: 传输显示数据至Command3地址和后面的地址内

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，

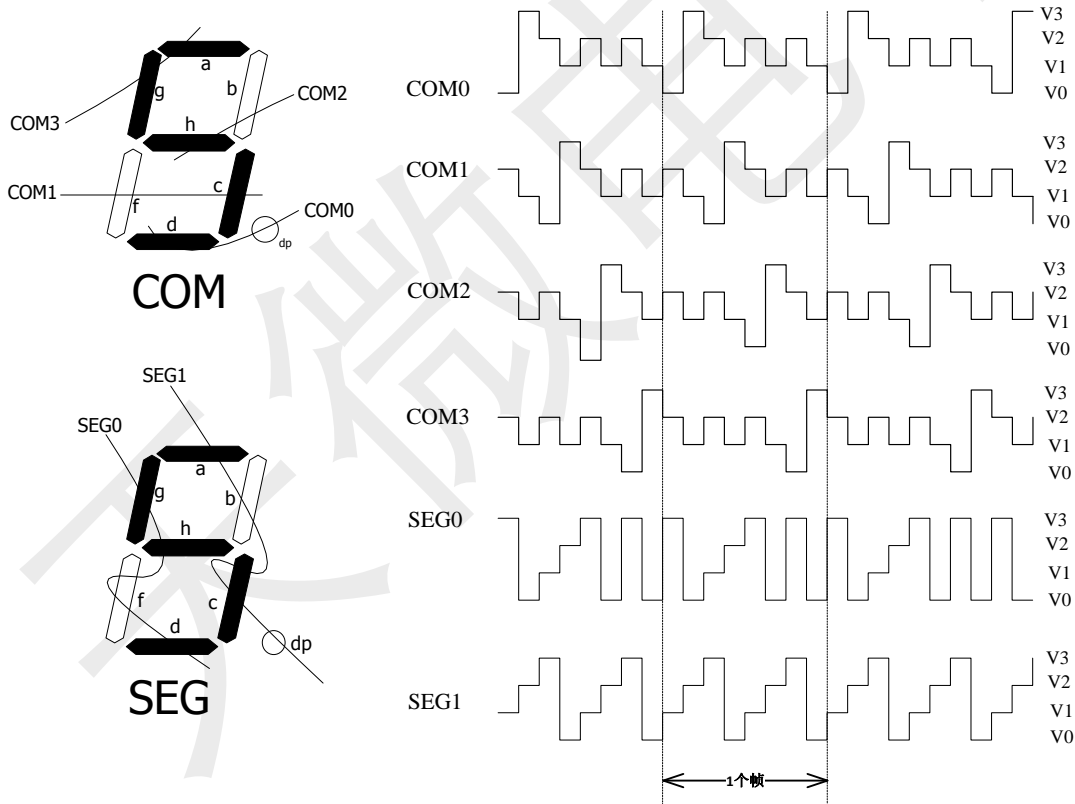
最多14BYTE数据传送完毕，“STB”置高。



- 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

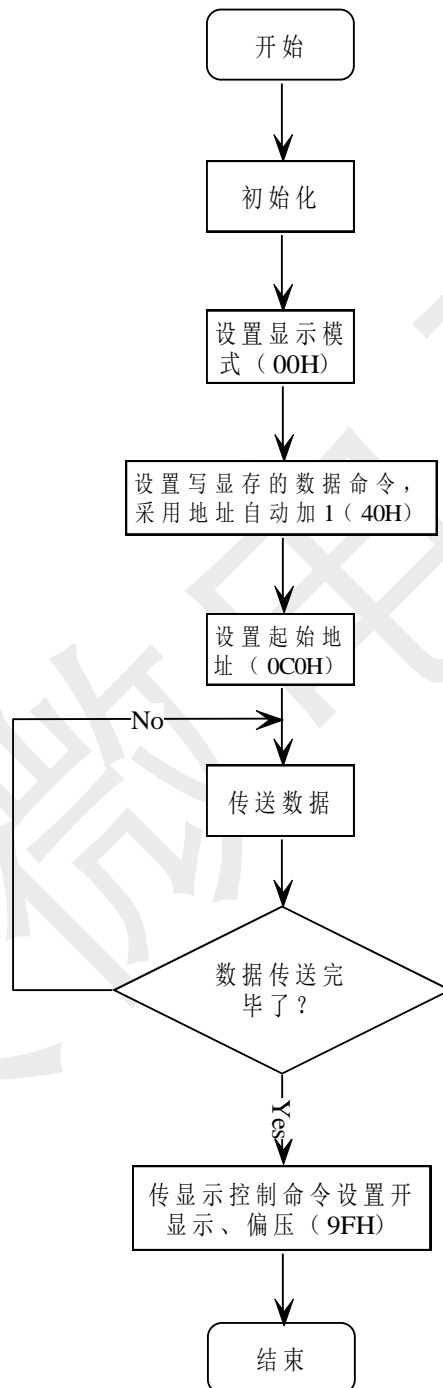


图 (12)



11.2. 采用固定地址模式流程图

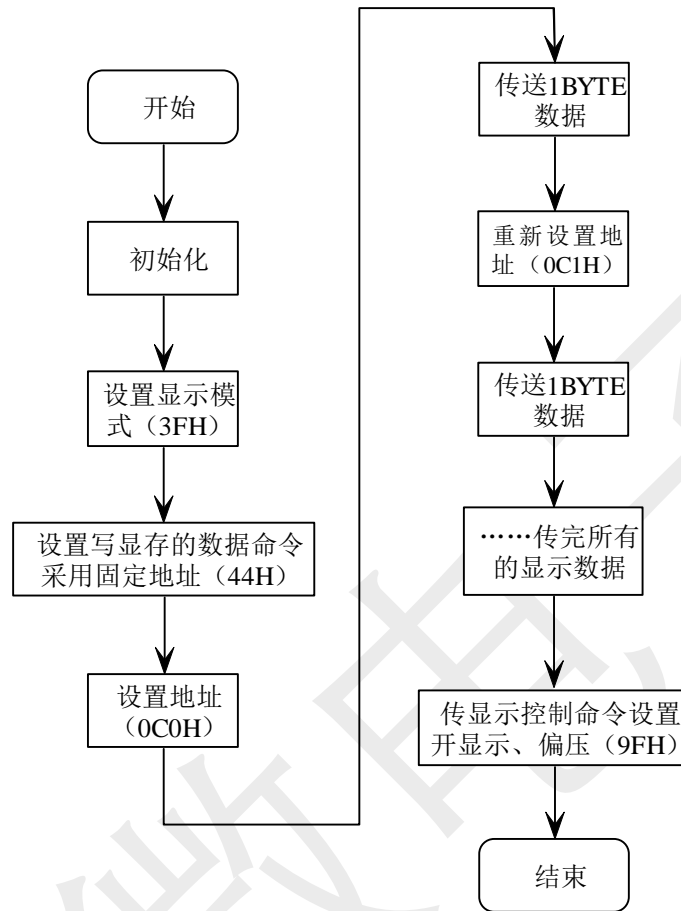
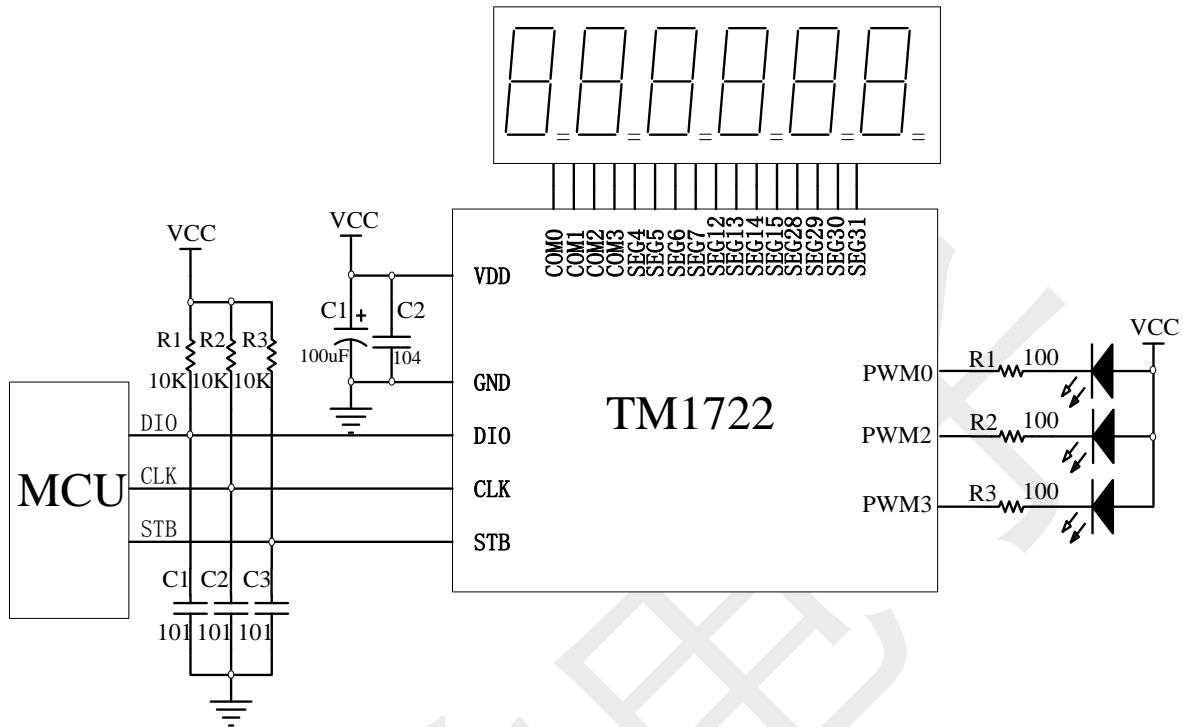


图 (13)

## 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 (Ta = 25°C, Vss = 0 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 ~ +85	°C
储存温度	Tstg	-65 ~ +150	°C

正常工作范围 (Ta = -40 ~ +85°C, Vss = 0 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 = -40 ~ +85°C, VDD = 5V, Vss = 0V)**

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	μA	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

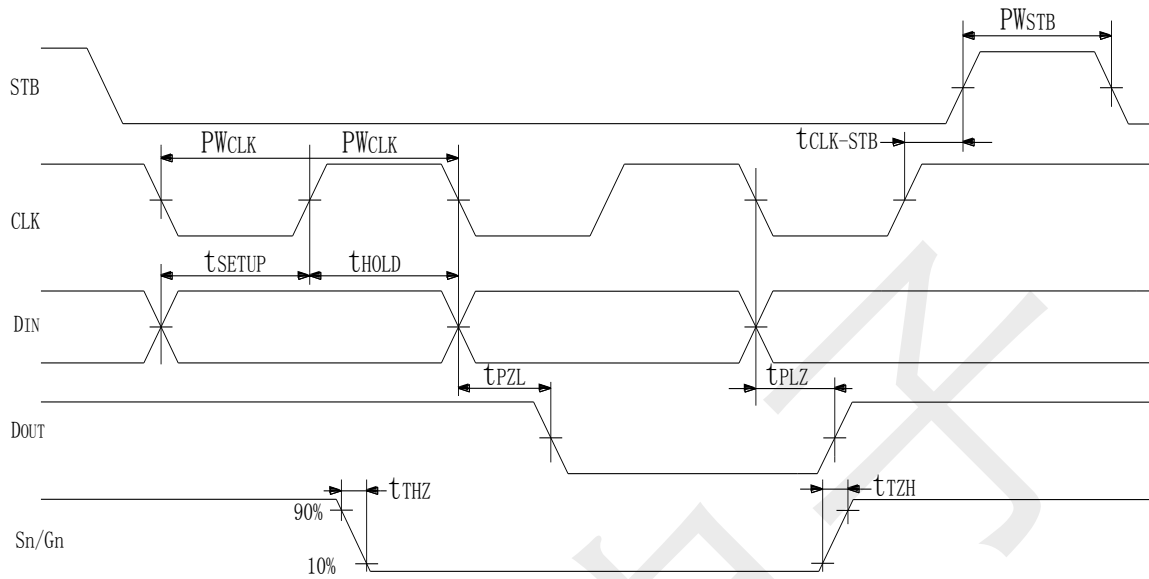
**开关特性 (Ta = -40 ~ +85°C, VDD = 5V)**

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

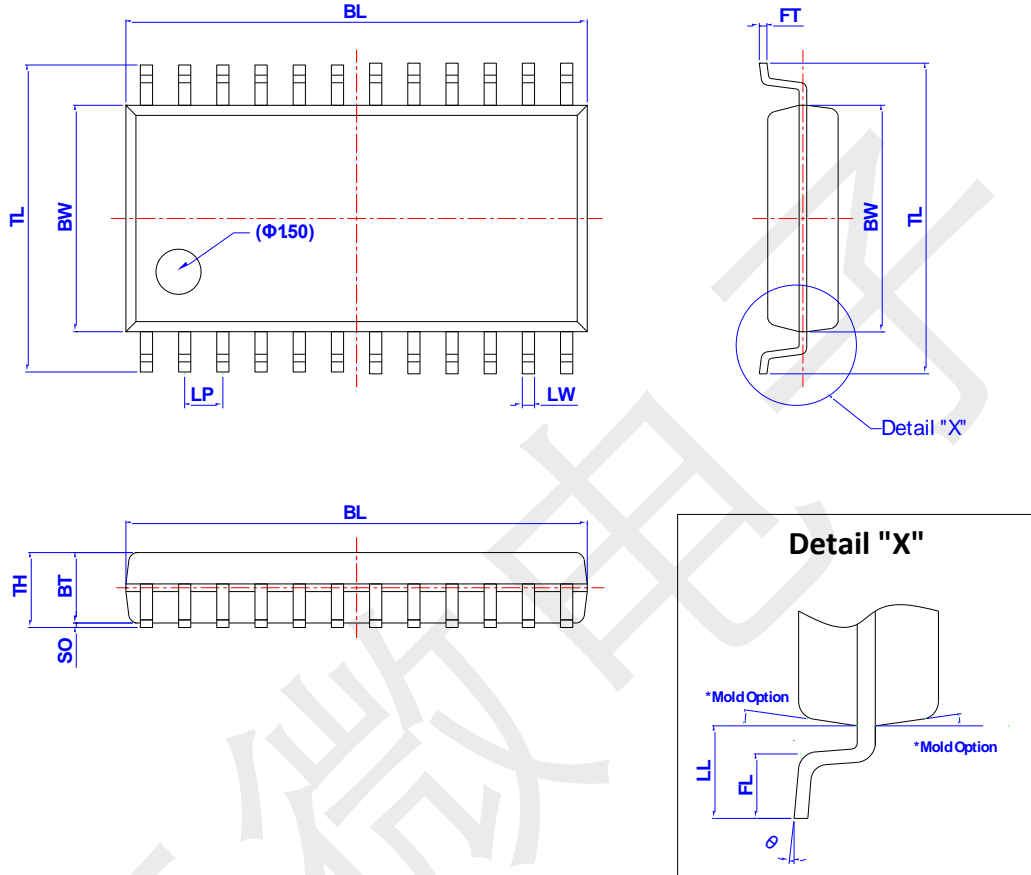
**时序特性 (Ta = -40 ~ +85°C, VDD = 5V)**

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	DIO为输入状态
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



14. 封装尺寸图 (SOP24)



**Dimensions**

Item	BL	BW	TL	LW	LP	FT	BT	SO	TH	LL	FL	Θ
表示	总长	胶体宽度	跨度	脚宽	脚间距	脚厚	胶体厚度	站高	胶体高度	单边长	脚长	脚角度
Unit	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°
Spec	15.44 (15.34) 15.24	7.62 (7.52) 7.42	10.60 (10.20) 9.80	0.406 TYP	1270 TYP	0.300 (0.250) 0.200	2.44 (2.34) 2.24	0.300 (0.150) 0.100	2.640 Max.	150 (140) 130	0.90 (0.80) 0.70	8 (4) 0

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)