

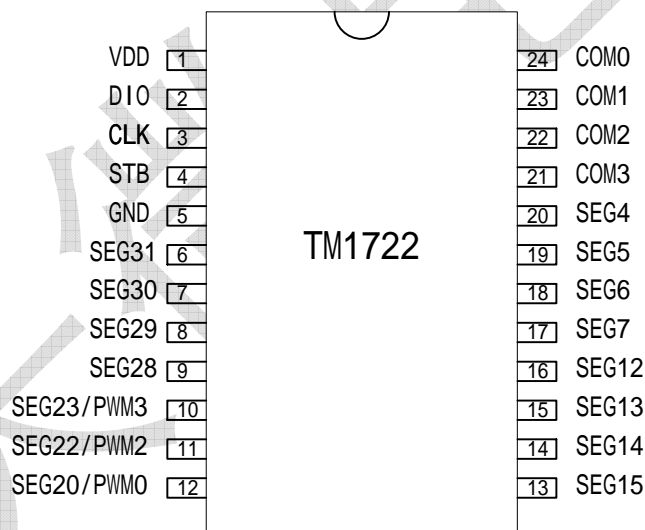
1. 概述

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、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。同时支持PWM背光驱动；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，典型振荡频率为128KHZ
- 封装形式：SOP24

3. 管脚定义



4. 管脚功能说明

符号	引脚名称	管脚号	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	24~21	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 PWM2/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
VCC	电源	1	5V ± 10%
GND	地	5	

注意： 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，实际的地址有02H、03H、06H、07H、0AH、0BH、0EH、0FH共8字节有效地址单元，分别与芯片SGE和COM管脚所接的LCD段位对应，没有的SEG引脚相对应的地址单元填充0。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. 端口控制寄存器

PWM 寄存器说明

地址 (B1B0)	寄存器名称	高位 低位
00	PWM0	XXB5B4_B3B2B1B0
10	PWM2	XXB5B4_B3B2B1B0
11	PWM3	XXB5B4_B3B2B1B0

PWM0-PWM3寄存器说明

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

7. 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D10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	工作模式设置
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

如果在指令或数据在传输时STB被置高电平，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）。

7.1. 工作模式设置

工作模式设置好后，不允许在使用中切换工作模式。

MSB				LSB			
0	0	b5	b4	0	0	0	0

b5b4	PWM输出口/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

7.2. 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

7.3. 地址设定

MSB				LSB				显示地址
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
1	1	无该项， 填 0		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

B3B2B1B0：显示寄存器/背光驱动设置寄存器的地址

该指令用来设置显示寄存器或背光驱动设置寄存器的地址。上电时，地址设为00H。

设置显示寄存器的地址，当地址设为10H 或更高，数据被忽略，直到有效地址被设定(00H-0FH)。

设置背光驱动设置寄存器的地址，当地址设为08H或更高，b3数据被忽略，有效地址被设定在(00H-07H)范围内。

地址的选择：根据最近的有效数据设置指令来确定本次地址操作的对象。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；如果数据设置指令是写数据到PWM控制寄存器模式，那么本次地址设定的是背光驱动设置寄存器的地址。

7.4. 显示控制

MSB				LSB			
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；置1为全屏点亮；置0为1/3偏压

b2b1b0：LCD工作电压设置位；

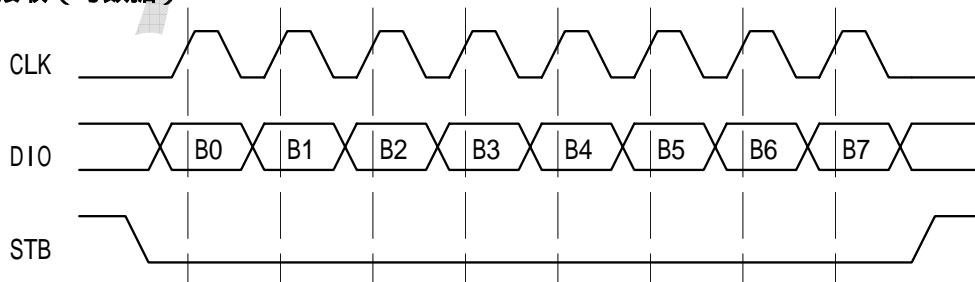
当b2b1b0=111时，工作电压=VCC（VCC为芯片的工作电压）。当VCC=5V，调节电压的范围约是2.88-5V。

* 上电后，b4b3b2b1b0设为00111

8. 串行数据传输格式

在时钟的上升沿操作写。

数据接收（写数据）



图(1)

9. PWM 口应用

按照图 (2) 的流程来控制PWM输出口，用示波器可以观察到LED1、LED2的波形，如图 (3) 所示：

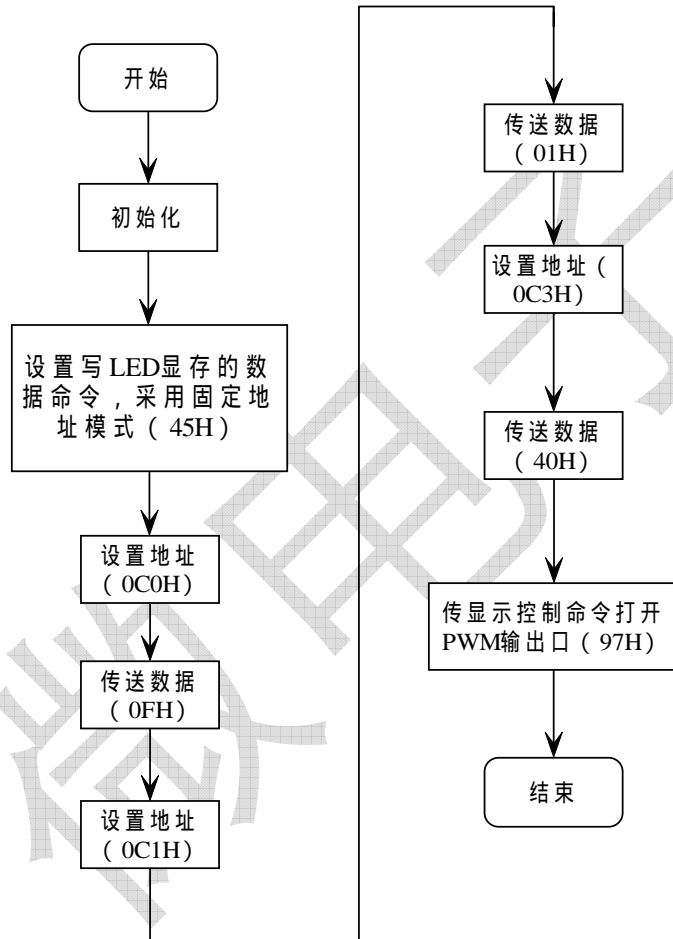


图 (2)

用示波器观察到的波形：

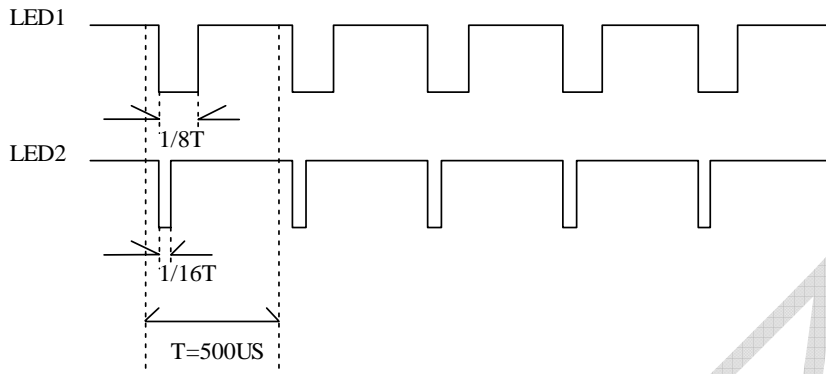


图 (3)

3路PWM输出口是N管开漏输出，在测量LED1-3的波形的时候必须加上拉电阻。

LED2口输出的波形是1/16T，LED1在向地址C0H写0FH使设定的宽度是T，在向地址C3H中写40H的时候，同步调节起作用，得到的脉冲宽度是1/8T

下面给出简单的计算公式：

$$t = mn * T$$

t 输出的脉冲宽度，T 为常数（约500US）

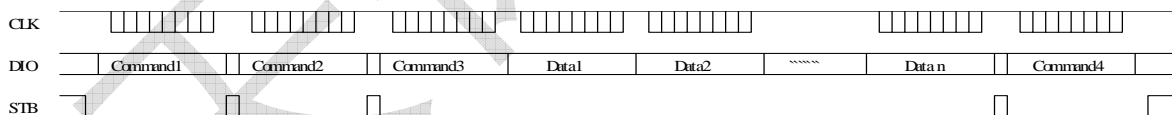
m 由LED1、LED2、LED3设定的负占空比（低电平占整个周期T的比值）

n 由LED123、设定的负占空比（低电平占整个周期mT的比值）

10. 应用时串行数据的典型传输方式

10.1. 地址增加模式

使用地址自动加1模式，设置地址是设置数据存放的起始地址。起始地址命令字发送完毕，“STB”不需要置高紧接着传数据，00H-0FH地址单元中，没有SEG脚对应的地址单元填0，传送的数据超出地址单元将会被忽略，数据传送完毕才将“STB”置高。



Command1: 设置工作模式

Command2: 设置数据命令

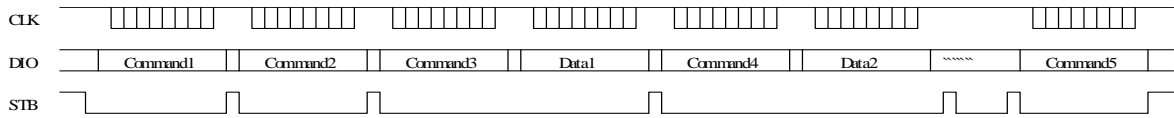
Command3: 设置显示地址

Data1 ~ n: 传输显示数据至Command3的设定地址和后面的地址内

Command4: 显示控制命令

10.2. 固定地址模式

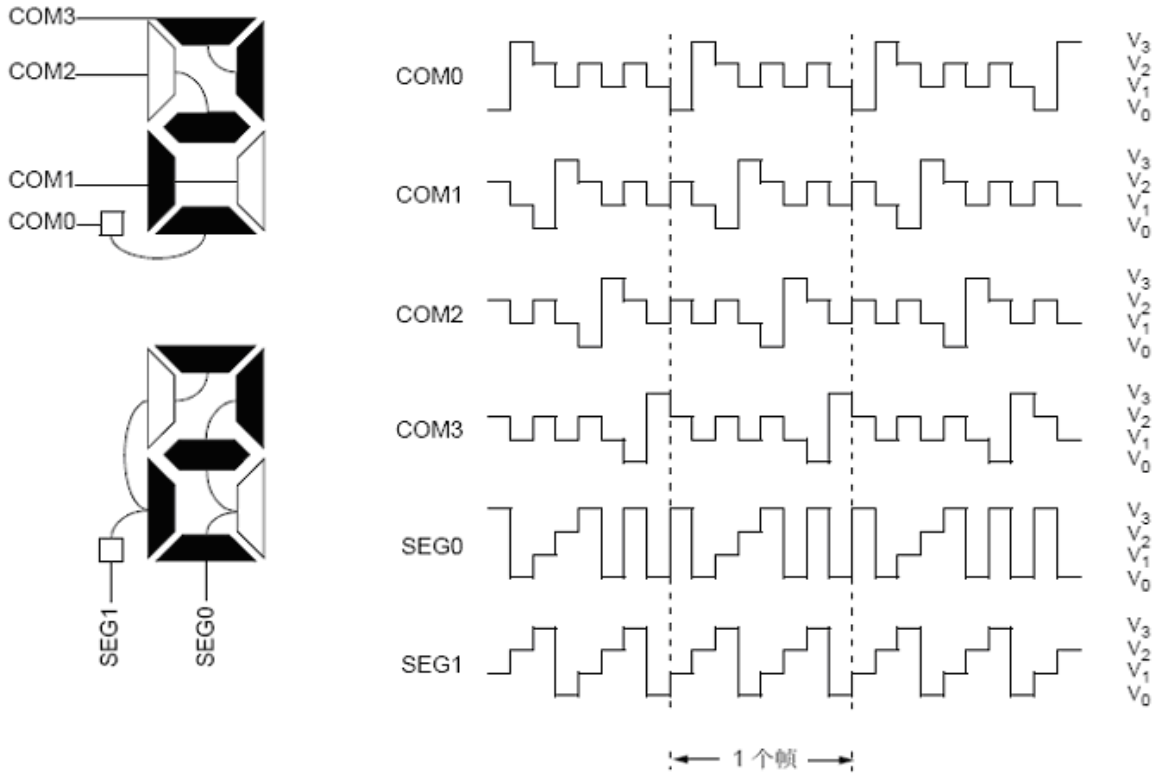
使用固定地址模式，设置地址实际上是设置需要传送的1BYTE数据存放的地址。地址发送完毕，“STB”不需要置高，紧接着传1BYTE数据，数据传送完毕才将“STB”置高。然后重新设置第2个数据需要存放的地址，数据传送完毕才将“STB”置高。



- Command1: 设置工作模式
- 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设定地址内
- Command4: 设置显示地址2
- Data2: 传输显示数据2至Command4设定地址内
- Command5: 显示控制命

11. 引脚驱动波形

给出使用 1/4 复用, 1/3 偏压驱动下显示“2”的波形:



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

12. 程序流程图

采用固定地址模式流程图

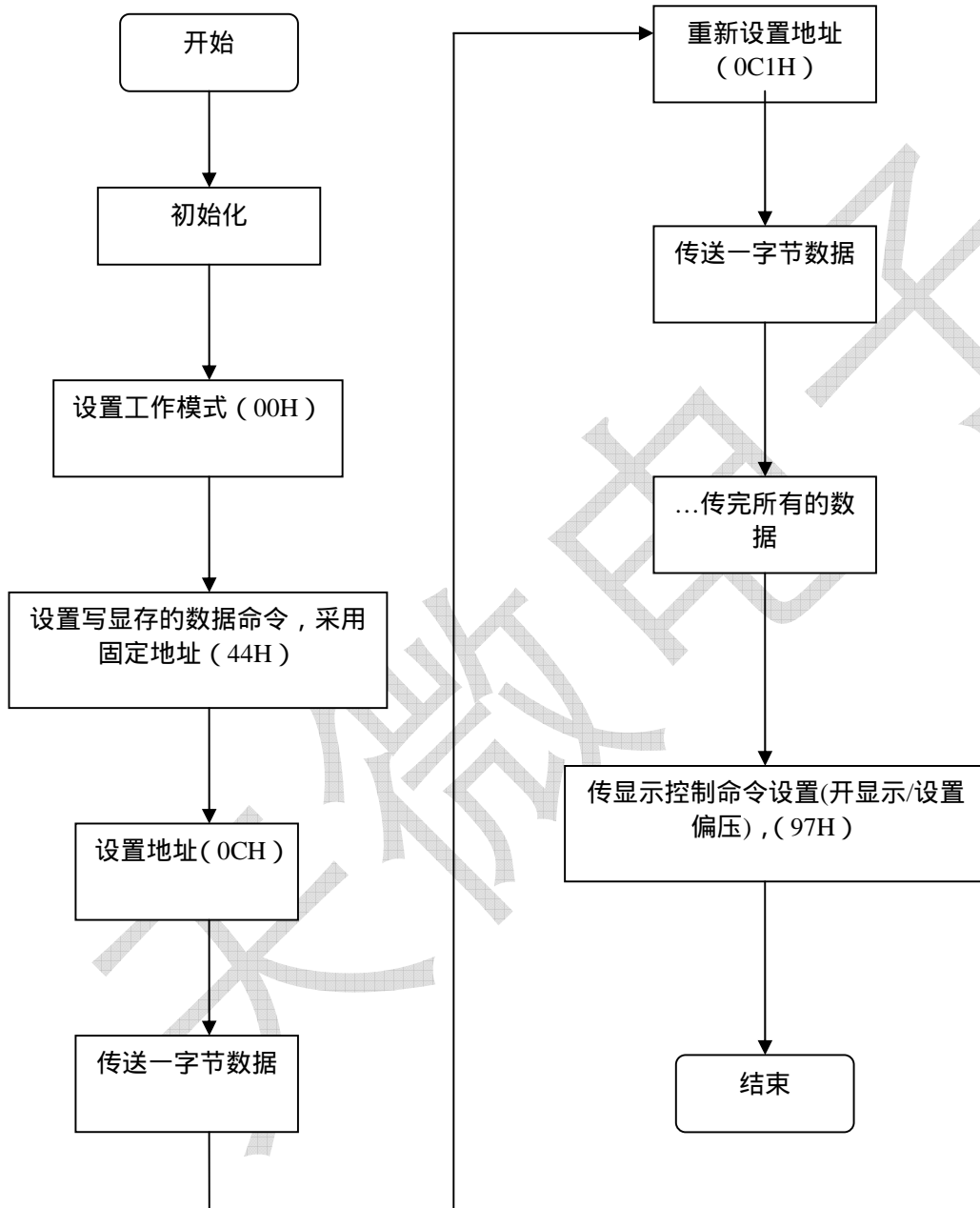


图 (4)

采用地址自动加 1 模式流程图

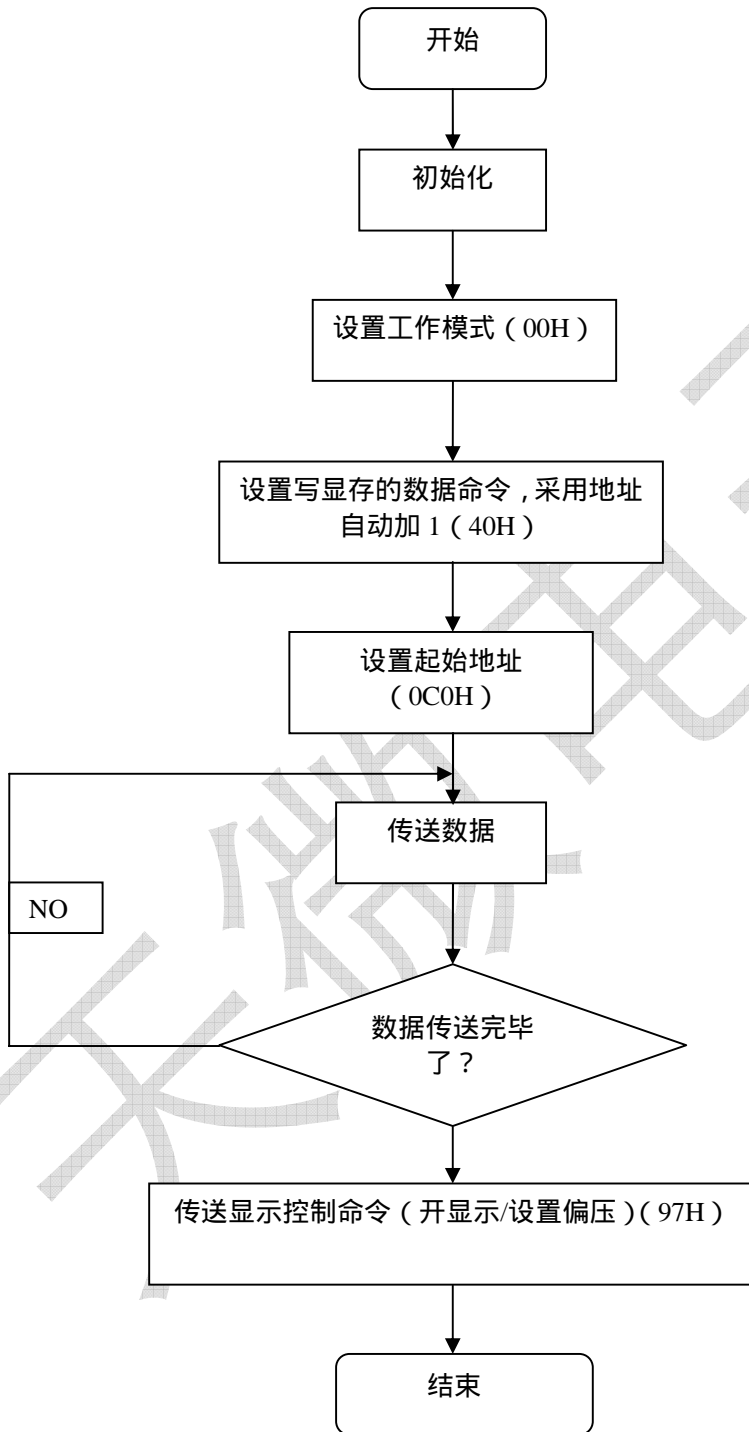
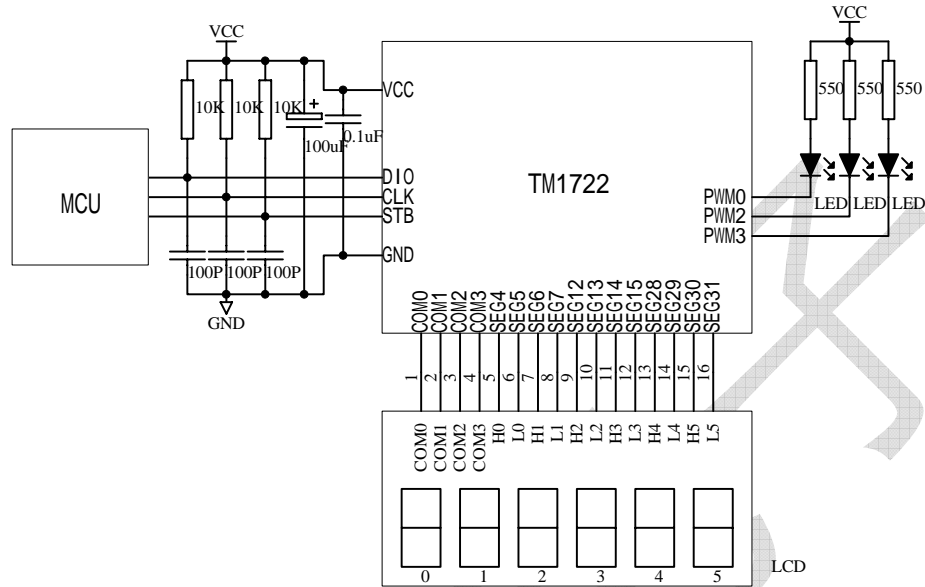


图 (5)

13. 应用原理图

TM1722 驱动 LCD 屏硬件电路：



- 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。

14. 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 ~ +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	
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
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 , 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
输入电流	II	-	-	±1	μA	VI = VDD / VSS CLK, DIN, STB
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	-	-	1	mA	无负载, 显示关

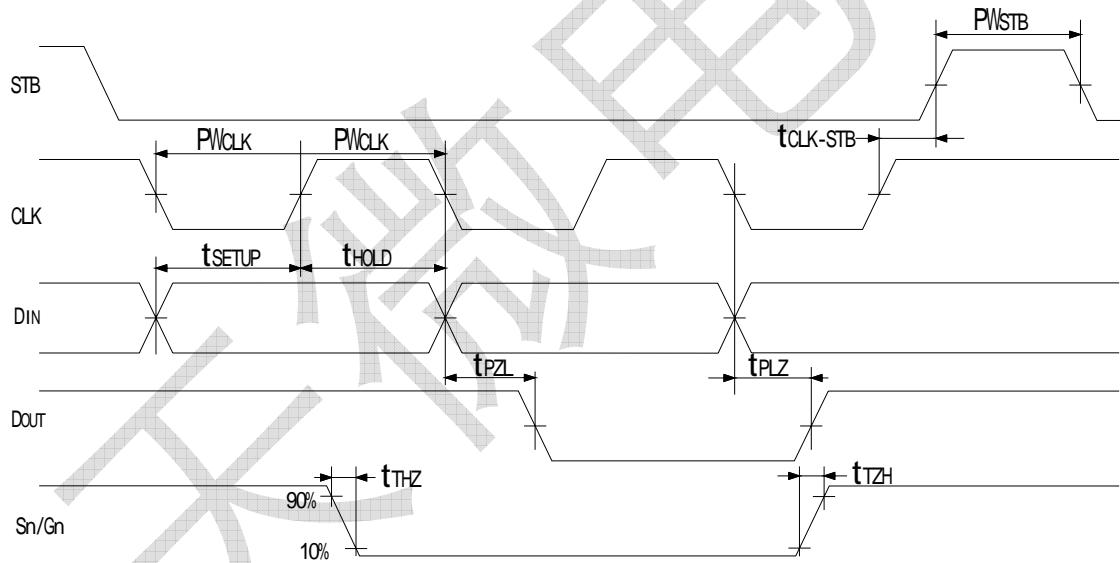
开关特性 (Ta = -20 ~ +70 , VDD = 5 V)

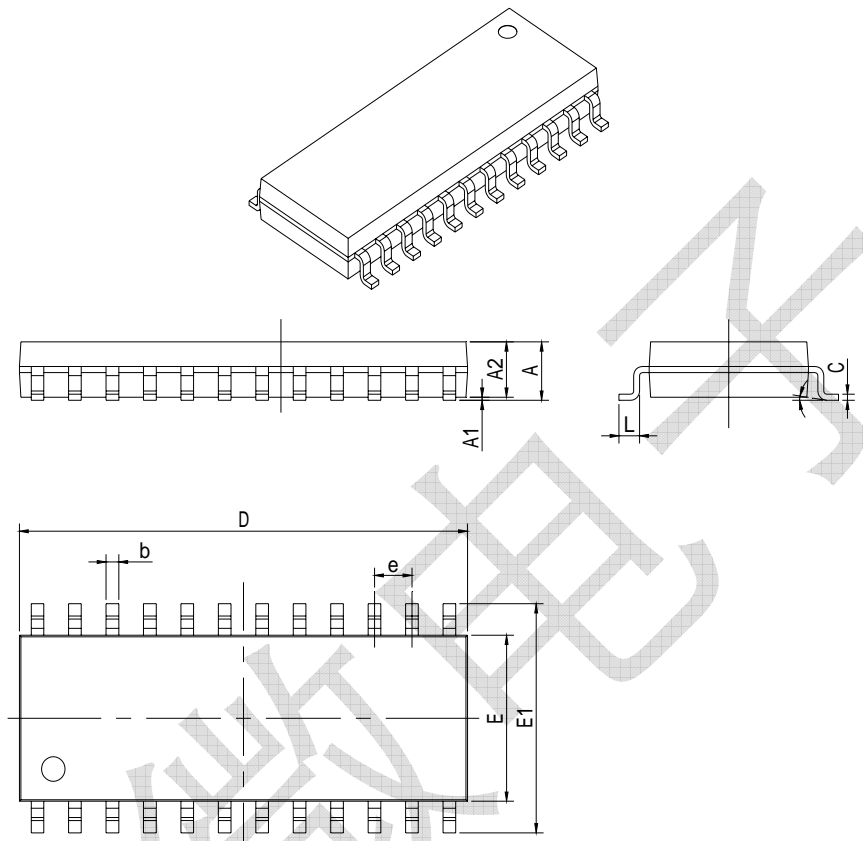
参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
振荡频率	fosc	-	128	-	KHz	-
最大时钟频率	fmax	1	-	-	MHz	占空比50%
输入电容	CI	-	-	15	pF	DIO STB CLK

时序特性 (Ta = -20 ~ +70 , 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	-	-	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

15. 时序波形图



16. 封装尺寸图


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
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
	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。)