



深圳唯创知音电子有限公司

Shenzhen Waytronic Electronic Co., Ltd

WT0022 芯片资料

版本号：V1.00



Note :

WAYTRONIC ELECTRONIC CO.,LTD. reserves the right to change this document without prior notice. Information provided by WAYTRONIC is believed to be accurate and reliable. However, WAYTRONIC makes no warranty for any errors which may appear in this document. Contact WAYTRONIC to obtain the latest version of device specifications before placing your orders. No responsibility is assumed by WAYTRONIC for any infringement of patent or other rights of third parties which may result from its use. In addition,WAYTRONIC products are not authorized for use as critical components in life support devices/systems or aviation devices/systems, where a malfunction or failure of the product may reasonably be expected to result in significant injury to the user, without the express written approval of WAYTRONIC.



目录

1. 产品简介.....	1
2. 产品特点.....	1
3. 管脚定义.....	2
4. 显示寄存器.....	4
5. 指令说明.....	5
5.1. 显示模式设置.....	5
5.2. 数据命令设置.....	6
5.3. 地址命令设置.....	6
5.4. 显示控制命令设置.....	7
6. 按键与按键寄存器.....	7
6.1. 键扫矩阵为 6×4bit.....	7
6.2. 该寄存器存储通过串行接口从 WT0022 的读取数据，地址分配如下：.....	7
6.3. 按键扫描.....	8
7. 端口控制寄存器.....	9
8. 串行数据传输格式.....	10
9. 应用时串行数据的典型传输方式.....	11
9.1. 地址增加模式.....	11
9.2. 固定地址模式.....	11
9.3. 读按键时序.....	12
10. 引脚驱动波形.....	12
10.1. 程序流程图.....	13
10.2. 采用地址自动加 1 模式流程图.....	13
10.3. 采用固定地址模式流程图.....	14
11. 应用原理图.....	15
12. 电气参数.....	15
13. 封装尺寸图.....	18
13.1. SSOP48 封装尺寸.....	18
14. 修订版本.....	19

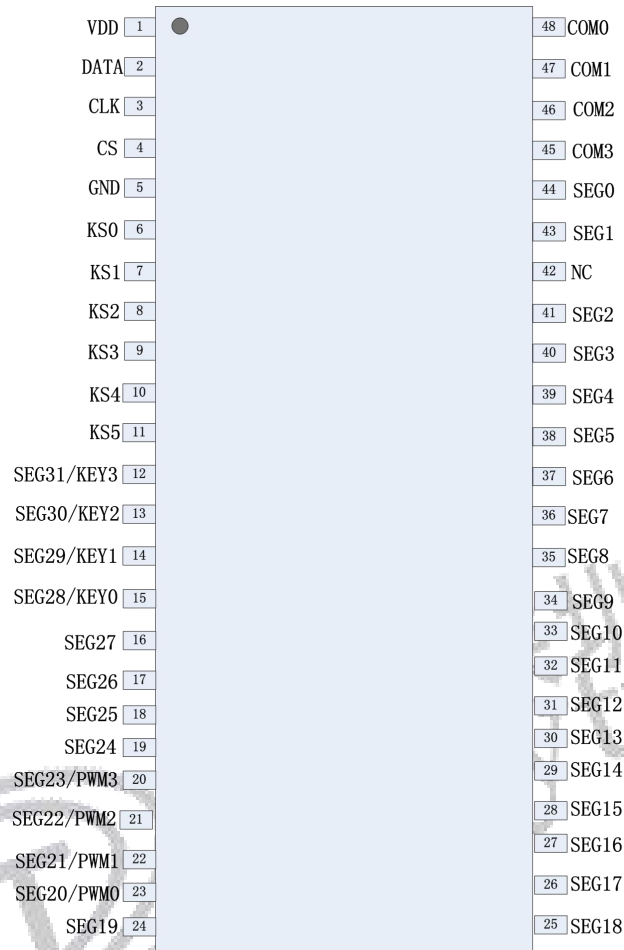
1. 产品简介

WT0022 是一种带键盘扫描接口的 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。现有的支持 LED 显示的解码板可以直接外接 LCD 显示前面板，不需要外加单片机进行按键扫描（或通过解码板扫描按键）。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。同时结合唯创公司的标准语音芯片 WT2003H-16S、WT588F02B-16S 芯片使用时可以只需要 UART 或 IIC 串口控制语音播放及 LCD 显示驱动，操作更加简单。细节资料可以参考 WT2003H、WT588F02B 语音芯片说明书。

2. 产品特点

- 采用低功耗 CMOS 工艺
- 32X 4 点 LCD 驱动
- 6X 4 按键输入
- 4 路 LED 驱动，具有 64 级 PWM，可用于 LCD 幻彩背光驱动；
- 4 通用输入/输出，可连接拨轮式电子编码开关
- 1/3LCD 驱动偏压
- LCD 工作电压可调
- 串行接口（CLK，CS，DATA）
- 振荡方式：内置 RC 振荡
- 封装形式：SSOP48

3. 管脚定义



WT0022

管脚	名称	类型	说明
1	VDD	P	系统接电源正
2	DATA	I/O	数据输入/输出
3	CLK	I	时钟输入
4	CS	I	片选输入
5	GND	G	GND
6	KS0	O	按键输出 0
7	KS1	O	按键输出 1
8	KS2	O	按键输出 2
9	KS3	O	按键输出 3
10	KS4	O	按键输出 4
11	KS5	O	按键输出 5
12	SEG31/KEY3	I/O	LCD 段驱动口 31/按键输入 3



13	SEG30/KEY2	I/O	LCD 段驱动口 30/按键输入 2
14	SEG29/KEY1	I/O	LCD 段驱动口 29/按键输入 1
15	SEG28/KEY0	I/O	LCD 段驱动口 28/按键输入 0
16	SEG27	O	LCD 段驱动口 27
17	SEG26	O	LCD 段驱动口 26
18	SEG25	O	LCD 段驱动口 25
19	SEG24	O	LCD 段驱动口 24
20	SEG23/PWM3	O	LCD 段驱动口 23/PWM 输出端口 3
21	SEG22/PWM2	O	LCD 段驱动口 22/PWM 输出端口 2
22	SEG21/PWM1	O	LCD 段驱动口 21/PWM 输出端口 1
23	SEG20/PWM0	O	LCD 段驱动口 20/PWM 输出端口 0
24	SEG19	O	LCD 段驱动口 19
25	SEG18	O	LCD 段驱动口 18
26	SEG17	O	LCD 段驱动口 17
27	SEG16	O	LCD 段驱动口 16
28	SEG15	O	LCD 段驱动口 15
29	SEG14	O	LCD 段驱动口 14
30	SEG13	O	LCD 段驱动口 13
31	SEG12	O	LCD 段驱动口 12
32	SEG11	O	LCD 段驱动口 11
33	SEG10	O	LCD 段驱动口 10
34	SEG9	O	LCD 段驱动口 9
35	SEG8	O	LCD 段驱动口 8
36	SEG7	O	LCD 段驱动口 7
37	SEG6	O	LCD 段驱动口 6
38	SEG5	O	LCD 段驱动口 5
39	SEG4	O	LCD 段驱动口 4
40	SEG3	O	LCD 段驱动口 3
41	SEG2	O	LCD 段驱动口 2
42	NC	-	空脚
43	SEG1	O	LCD 段驱动口 1
44	SEG0	O	LCD 段驱动口 0
45	COM3	O	LCD 共用端驱动口 3
46	COM2	O	LCD 共用端驱动口 2
47	COM1	O	LCD 共用端驱动口 1
48	COM0	O	LCD 共用端驱动口 0

注意：DATA 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。DATA 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（11），

在等待数据口电平稳定后再进行读数操作。

产品选型引脚资源分配请注意，WT0022 的 SEGx/PWMx、SEGx/KEYx、SEGx/SWx 复合端口只能选其中一种功能使用，例如：SEGx/KEYx 引脚，在做按键功能输出时不能做 SEG 驱动输出，也就是不可同时输出两种功能。

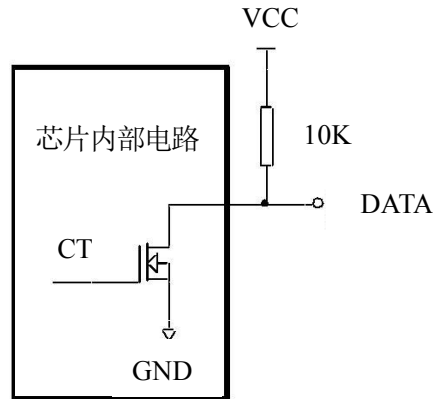


图 (1)

4. 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 WT0022 的数据，地址从 00H-0FH 共 16 字节单元，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
	SEG0				SEG1			00H
	SEG2				SEG3			01H
	SEG4				SEG5			02H
	SEG6				SEG7			03H
	SEG8				SEG9			04H
	SEG10				SEG11			05H
	SEG12				SEG13			06H
	SEG14				SEG15			07H
	SEG16				SEG17			08H
	SEG18				SEG19			09H
	SEG20				SEG21			0AH
	SEG22				SEG23			0BH
	SEG24				SEG25			0CH
	SEG26				SEG27			0DH
	SEG28				SEG29			0EH
	SEG30				SEG31			0FH
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	

5. 指令说明

指令用来设置显示模式和 LCD 驱动器的状态。

在 CS 下降沿后由 DATA 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 CS 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）。

5.1. 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	b3	b2	b1	b0

b5b4	PWM输出/段输出设置
00	SG20、SG21、SG22、SG23
01	SG20、SG21、SG22、PWM3
10	SG20、SG21、PWM2、PWM3
11	PWM0、PWM1、PWM2、PWM3

b3b2	按键输入/段输出设置
00	SG28、SG29、SG30、SG31
01	SG28、SG29、SG30、KEY3
10	SG28、SG29、KEY2、KEY3
11	KEY0、KEY1、KEY2、KEY3

b1b0	通用输入/段输出设置
00	SG24、SG25、SG26、SG27
01	SG24、SG25、SG26、SW3
10	SG24、SG25、SW2、SW3

该指令用来设置工作模式，上电后，初始状态为 b5b4b3b2b1b0=000000

5.2. 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	数据读写模式设置	写数据到显示寄存器	
0	1					0	1		写数据到 PWM 寄存器	
0	1					1	0		读键扫数据	
0	1					1	1		读 SW 开关输入数据	
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

5.3. 地址命令设置

MSB				LSB				显示地址
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
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
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, 最多有效地址为 00H-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-03H。

5.4. 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=V_{CC} (V_{CC} 为芯片的工作电压)。当 V_{CC}=5V, 调节电压的范围约是 2.88-5V。* 上电后, b4b3b2b1b0 默认为 00111

6. 按键与按键寄存器

6.1. 键扫矩阵为 6×4bit

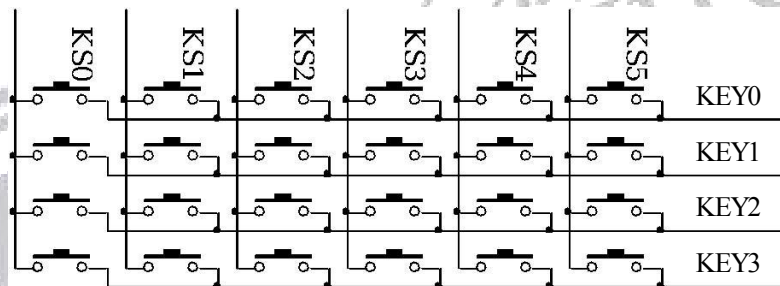


图 (2)

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 BY TE1—BY TE3 字节, 读数据从低位开始输出。芯片 KEY (0—3) 和 KS 引脚对应的按键按下时, 相对应的字节内的 BIT 位为 1。

6.2. 该寄存器存储通过串行接口从 WT0022 的读取数据, 地址分配如下:

KEY0/ SG28	KEY1/ SG29	KEY2/ SG30	KEY3/ SG31	KEY0/ SG28	KEY1/ SG29	KEY2/ SG30	KEY3/ SG31	对应管脚位 键寄存器地址
KS0				KS1				00H
KS2				KS3				01H
KS4				KS5				02H
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	位

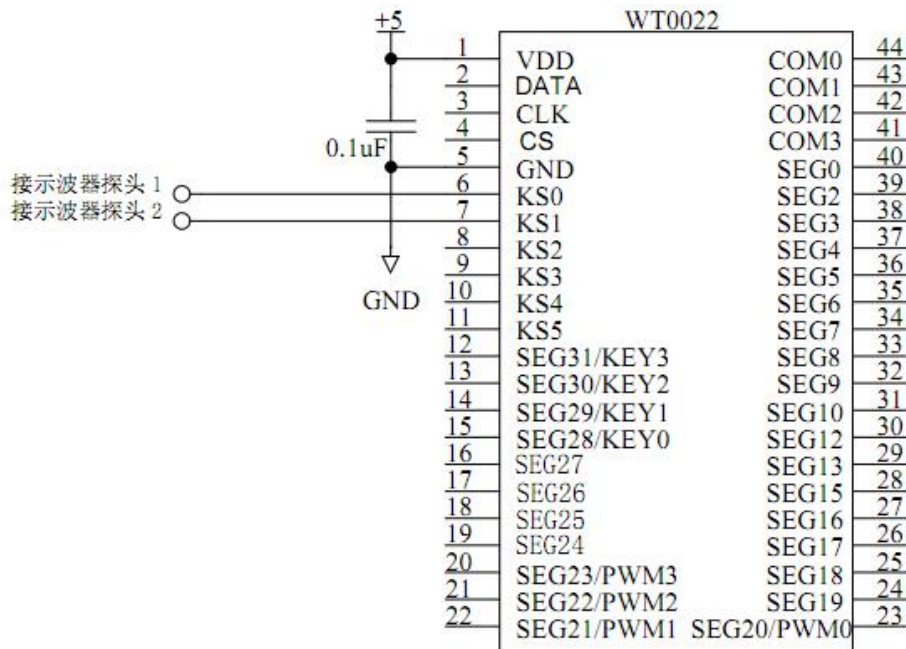
图 (3)

注意:

1. WT0022 最多可以读 3 个字节，不允许多读。
2. 读数据字节只能按顺序从 BY TE1-BY TE3 读取，不可跨字节读。例如：硬件上的 KEY 2 与 KS5 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 3 个字节的第 6BIT 位，才可读出数据；
当 KEY 1 与 KS5，KEY 2 与 KS5，KEY 3 与 KS5 三个按键同时按下时，此时 BY TE3 所读数据的 B5, B6, B7 位均为 1。
3. 组合键只能是同一个 KS，不同的 KEY 引脚才能做组合键；同一个 KEY 与不同的 KS 引脚不可以做成组合键使用。

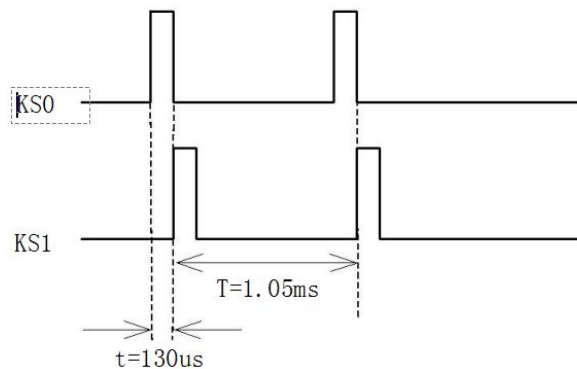
6.3. 按键扫描

键扫描由 WT0022 自动完成，不受用户控制，用户只需要按照时序读键值。按照图（4）用示波器观察 KS0 和 KS1 的输出键扫波形，见图（5）。



图（4）

IC 在键盘扫描时候 KSN 的波形:



图（5）

T、t 和 IC 工作的振荡频率有关，我公司 WT0022 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。

7. 端口控制寄存器

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
01	PWM1	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 (6) 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

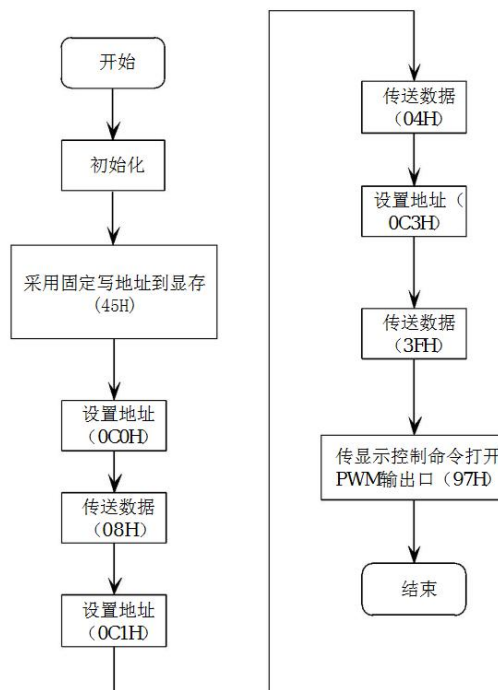


图 (6)

WT0022 芯片+5V 供电，用示波器观察到 PWM 口的波形，如图 (7)：

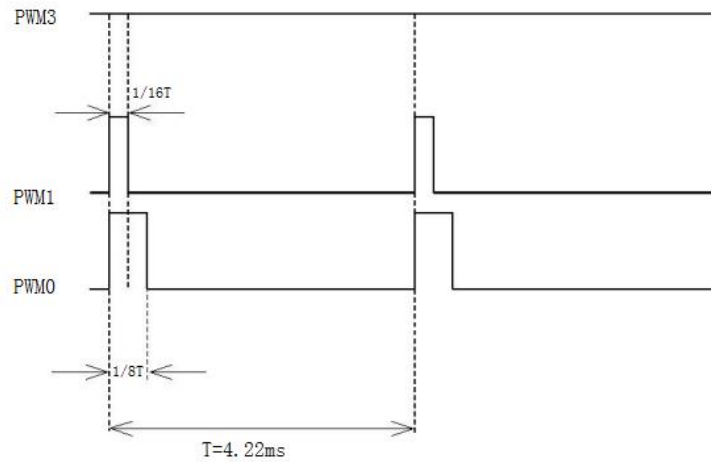


图 (7)

T 的时间与 IC 的震荡频率有关，我公司 WT0022 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)

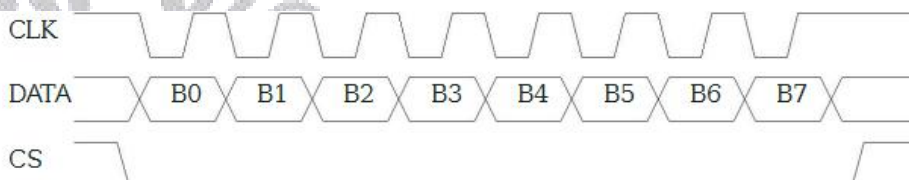


图 (10)

数据读取 (读数据)

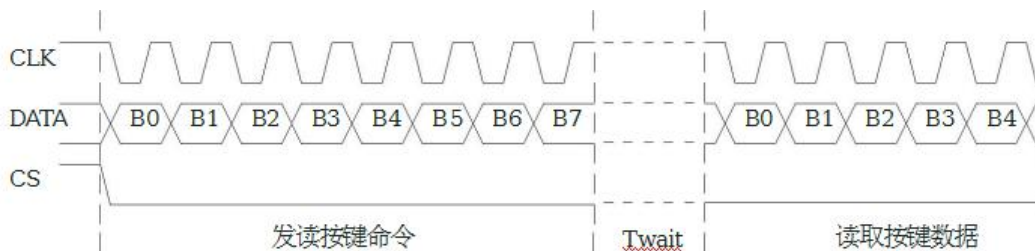


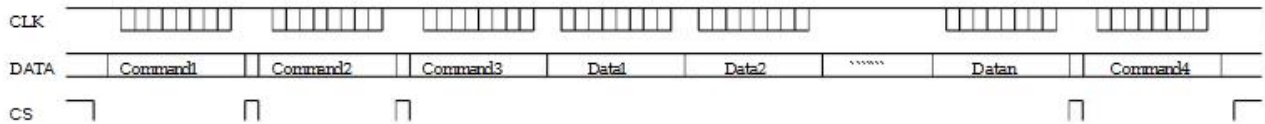
图 (11)

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 T_{wait} (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，“CS”不需要置高紧接着传数据，最多 16BY TE，数据传送完毕才将“CS”置高。



Command1: 设置显示模式

Command2: 设置数据命令

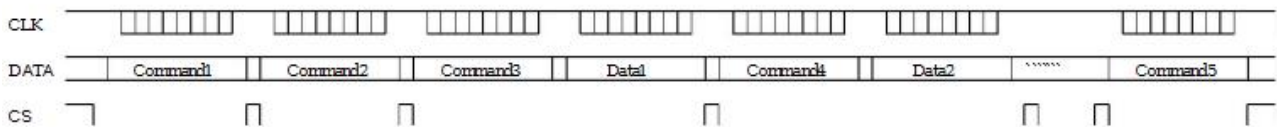
Command3: 设置显示地址

Data1 ~ n: 传输显示数据至 Command3 地址和后面的地址内（最多 16bytes）

Command4: 显示控制命令

9.2. 固定地址模式

使用固定地址模式，设置地址其实际上是设置需要传送的 1BY TE 数据存放的地址。地址发送完毕，“CS”不需要置高，紧接着传 1BY TE 数据，数据传送完毕才将“CS”置高。然后重新设置第 2 个数据需要存放的地址，最多 16BY TE 数据传送完毕，“CS”置高。



Command1: 设置显示模式

Command2: 设置数据命令

Command3: 设置显示地址 1

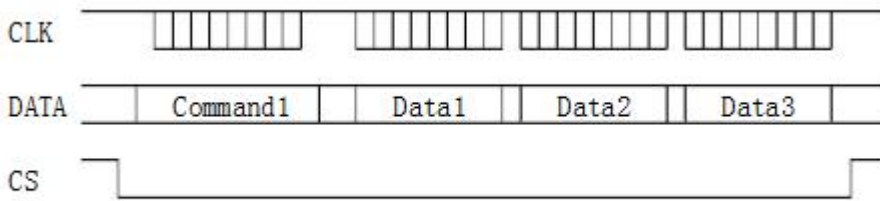
Data1: 传输显示数据 1 至 Command3 地址内

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

9.3. 读按键时序

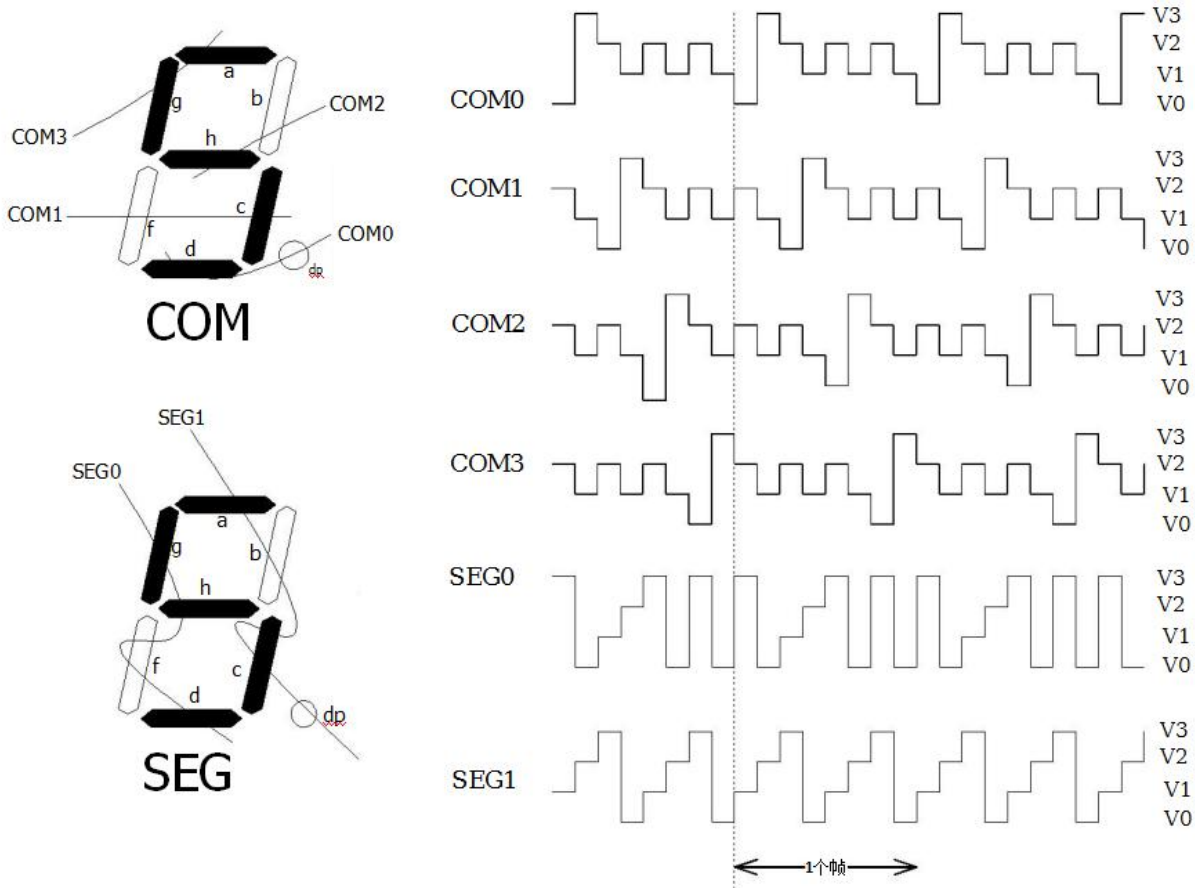


Command1: 设置数据命令

Data1~3: 读取按键数据

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:



$V_3 = V_{DD}$ (V_{DD} 为 LCD 供电电压)

$V_2 = 2/3 V_{DD}$

$V_1 = 1/3 V_{DD}$

$V_0 = 0$

10.1. 程序流程图

10.2. 采用地址自动加 1 模式流程图

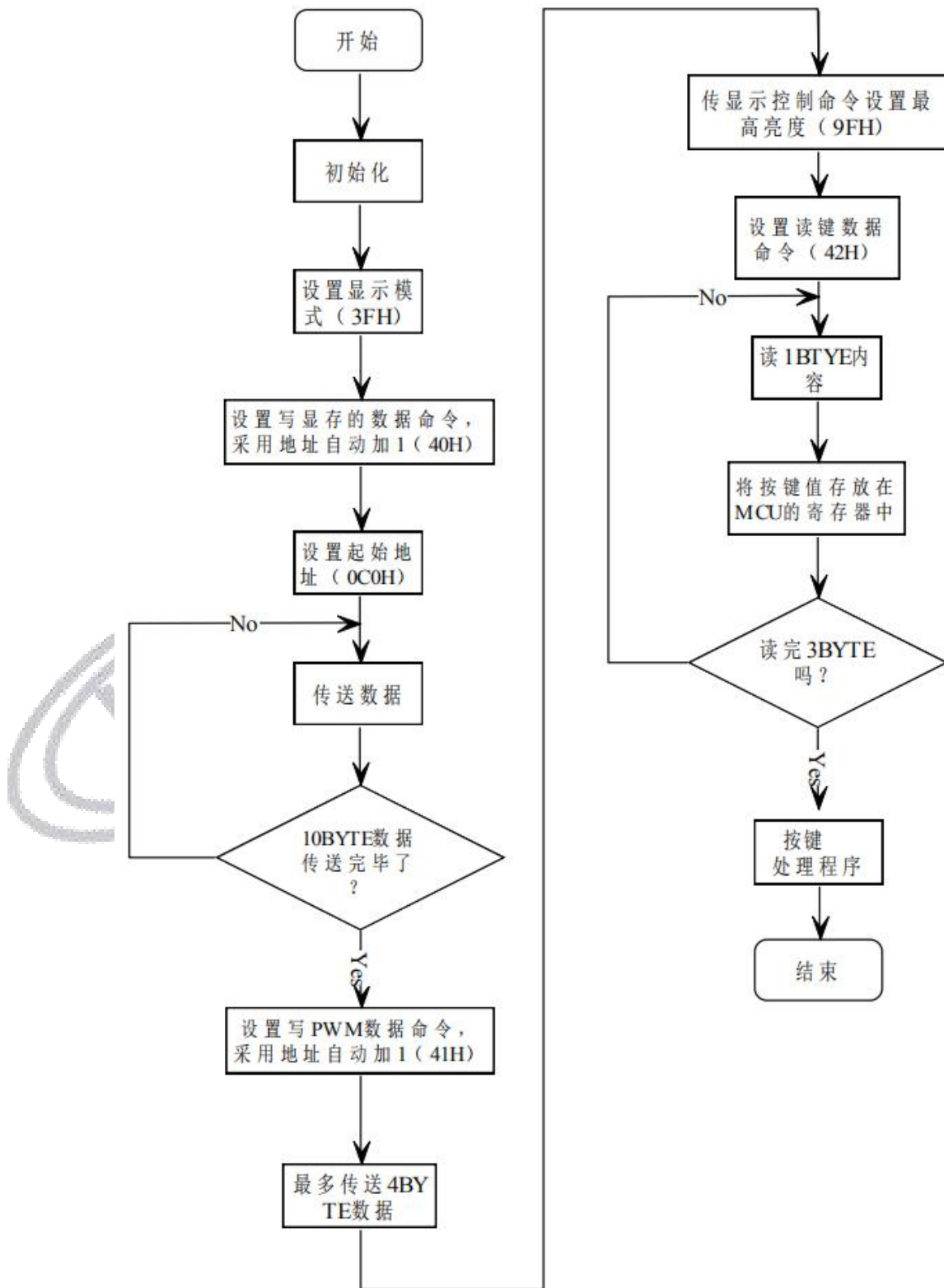


图 (12)

10.3. 采用固定地址模式流程图

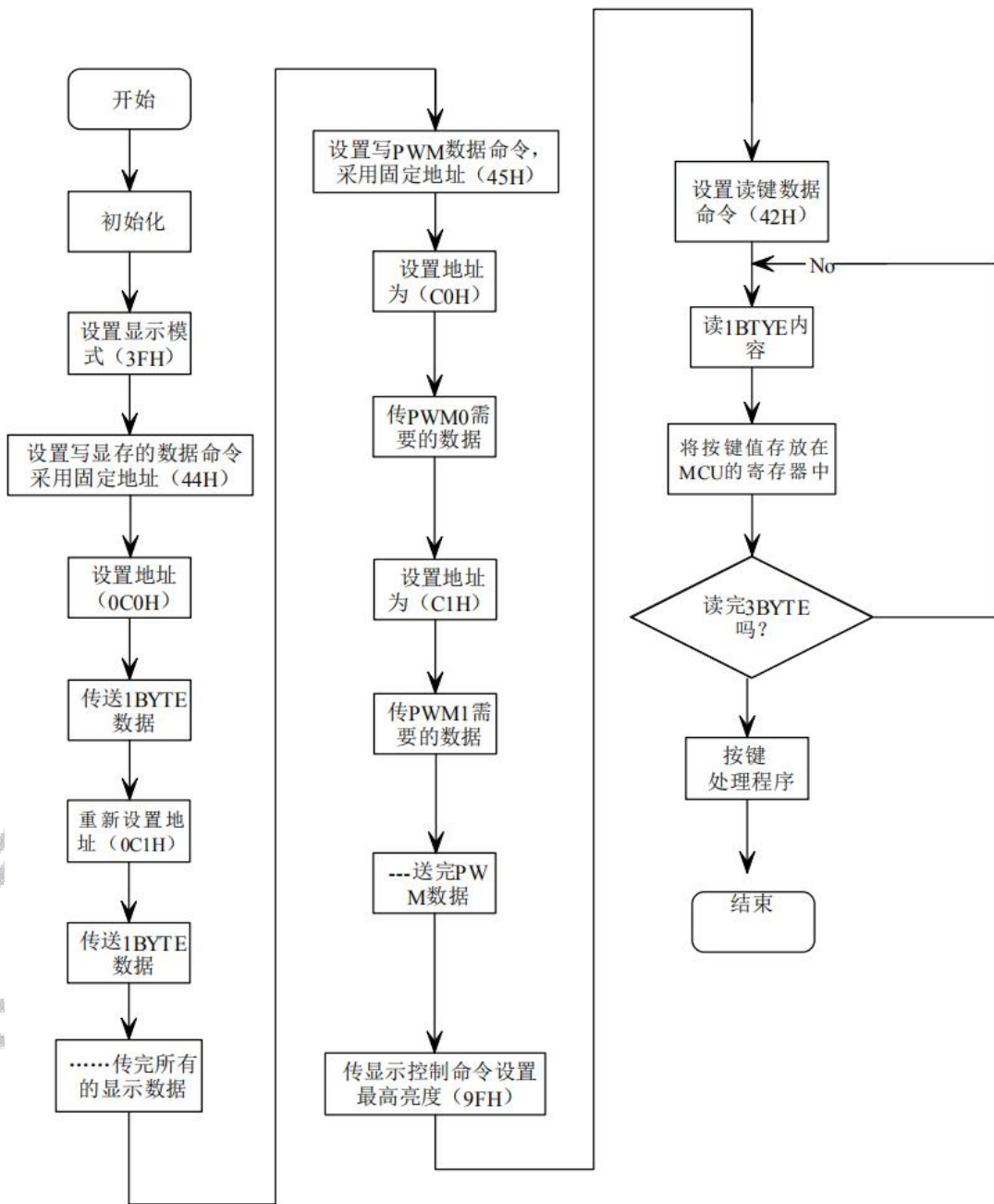
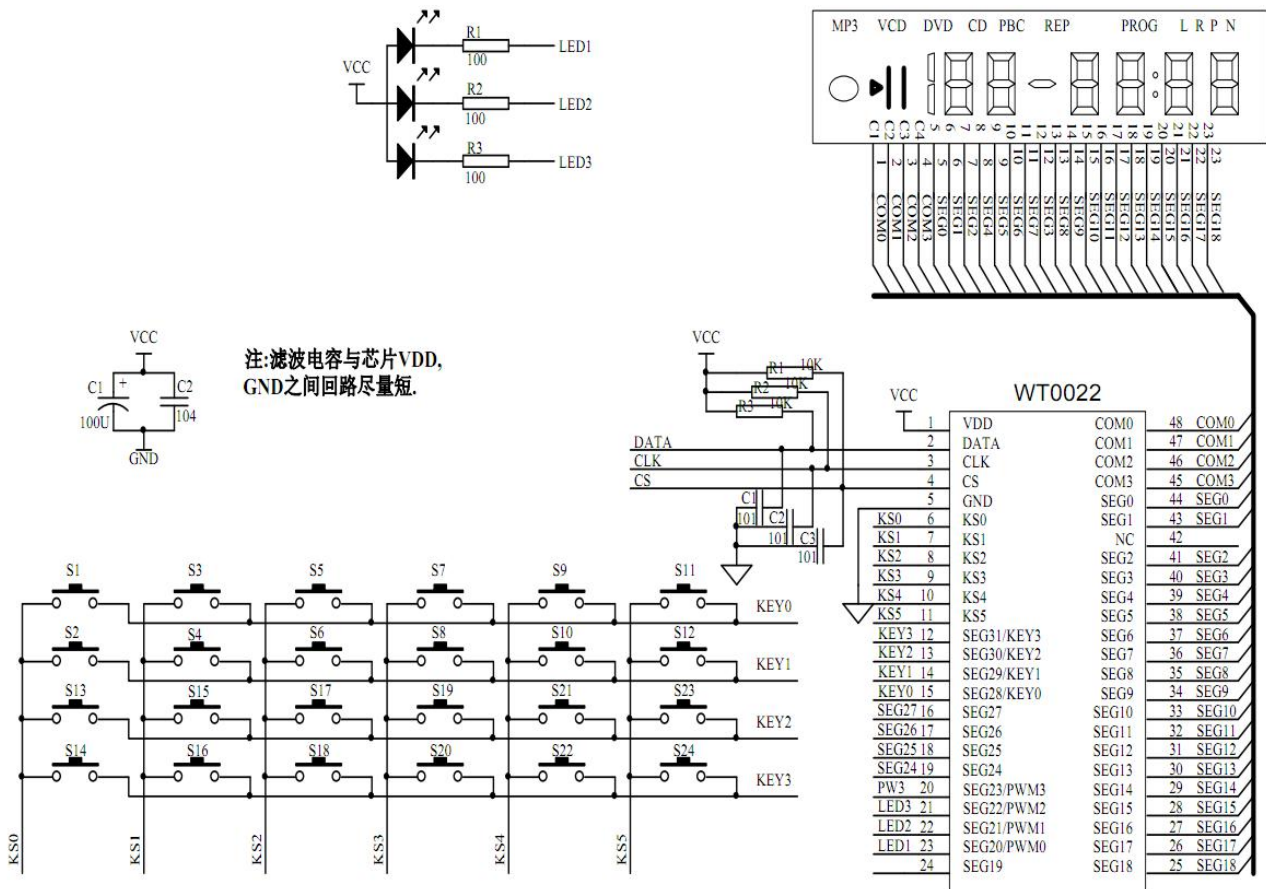


图 (13)

11. 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WT0022芯片放置, 加强滤波效果。
2、连接在DATA、CLK、CS通讯口上三个100P电容可以降低对通讯口的干扰。

12. 电气参数

极限参数 (Ta = 25°C, Vss = 0V)

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	T _{opt}	-40 ~ +80	°C
储存温度	T _{stg}	-65 ~ +150	°C

正常工作范围 (Ta = -20 ~ +70°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 = -20 ~ +70°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
KS低电平输入电流	IOL3	15	30	-	mA	KS0~KS5 (设定成PWM输出状态) Vo=0.5V
KS高电平输出电流	IOH3	-15	-25	-	MA	KS0~KS5 (设定成PWM输出状态) Vo=3V
DATA低电平输入电流	Idout	4	-	-	mA	VO = 0.4V, dout
KEY输出下拉电阻	RL	20	-	80	KΩ	KEY0~KEY3 (设定成按键输入状态)
输入电流	II	-	-	±1	μ A	VI = VDD / VSS CLK, DATA, CS
高电平输入电压	VIH	0.7 VDD	-		V	CLK, DATA, CS
低电平输入电压	VIL	-	-	0.3 VDD	V	CLK, DATA, CS
滞后电压	VH	-	0.35	-	V	CLK, DATA, CS
动态电流损耗	IDDdyn	-	-	1	mA	无负载, 显示关

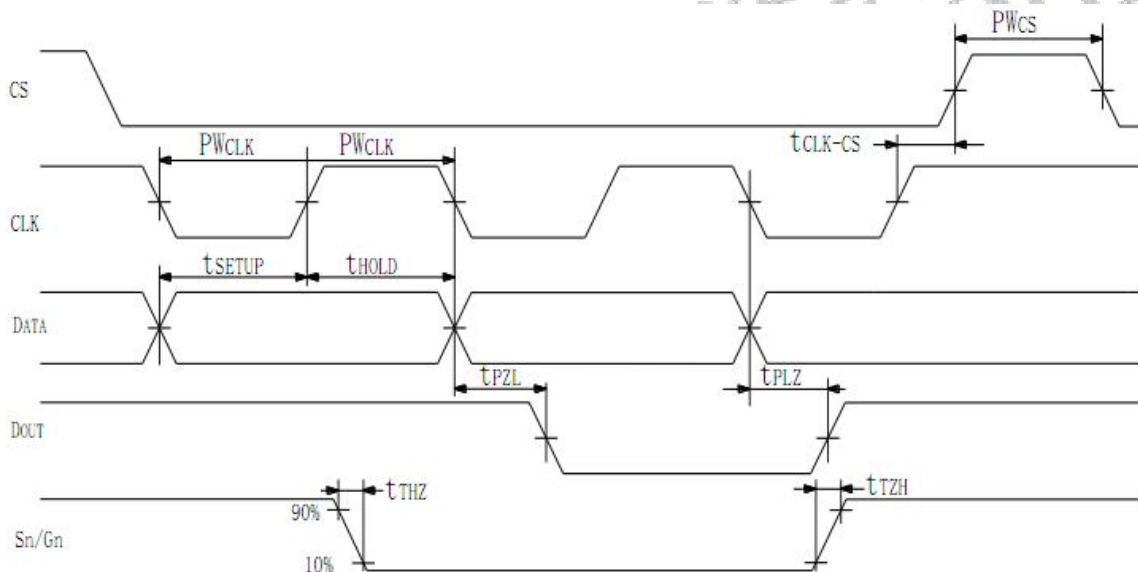
开关特性 (Ta = -20 ~ +70°C, VDD = 5V)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
振荡频率	fosc	-	128	-	KHz	
传输延迟时间	tPLZ	-	-	300	ns	CLK → DATA (D10为输出状态时) CL = 15pF, RL = 10K Ω
	tPZL	-	-	100	ns	
最大时钟频率	fmax	1	-	-	MHz	占空比50%
输入电容	CI	-	-	15	pF	DATA CS CLK

时序特性 (Ta = -20 ~ +70°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	DATA为输入状态
数据保持时间	tHOLD	100	-	-	ns	
CLK → STB 时间	tCLK-CS	1	-	-	μs	CLK ↑ → CS ↑
等待时间	tWAIT	1	-	-	μs	CLK ↑ → CLK ↓

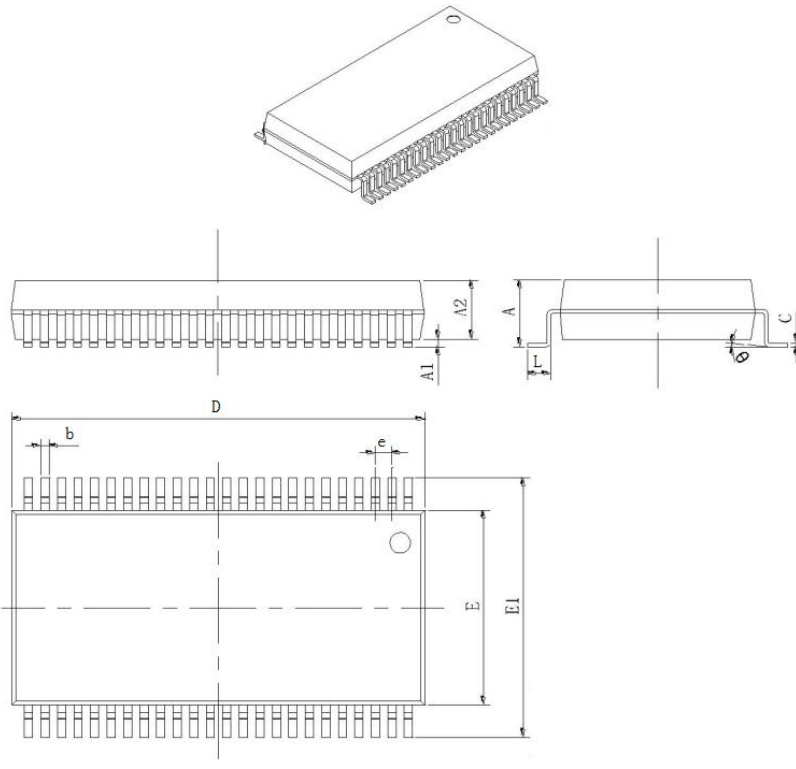
时序波形图



13. 封装尺寸图

13.1. SSOP48 封装尺寸

单位: mm



符号	单位: 毫米		单位: 英寸	
	最小	最大	最小	最大
A	2.41	2.78	0.095	0.109
A1	0.20	0.40	0.008	0.016
A2	2.18	2.38	0.086	0.094
b	0.20	0.35	0.008	0.014
c	0.20	0.40	0.008	0.016
D	15.77	15.97	0.621	0.629
E	7.39	7.59	0.291	0.299
E1	10.01	10.61	0.394	0.418
e	0.635(BSC)		0.025(BSC)	
L	0.61	0.91	0.024	0.036
θ	0°	8°	0°	8°



14. 修订版本

版本	日期	描述
V1.00	2021-12-13	初版





深圳唯创知音电子有限公司（原名：广州唯创电子有限公司）——于1999年创立于广州市天河区，为一专注于语音技术研究、语音产品方案设计及控制等软、硬件设计的高新技术公司。业务范围涉及电话录音汽车电子、多媒体、家居防盗、通信、家电、医疗器械、工业自动化控制、玩具及互动消费类产品等领域。团队有着卓越的IC软、硬件开发能力和设计经验，秉持着「积极创新、勇于开拓、满足顾客、团队合作」的理念，为力争打造“语音业界”的领导品牌。

我们公司是一家杰出的语音芯片厂家，从事语音芯片研究及外围电路开发；同时为有特别需求的客户制订语音产品开发方案，并且落实执行该方案，完成产品的研发、测试，声音处理，直至产品的实际应用指导等一系列服务。经过多年的发展，公司形成了一个完善的新品流程体系，能快速研发出新品以及完善产品。语音芯片系列包含：WT2605、WT2003、WT5001、WT588D、WTH、WTV、WTN等，每一款语音芯片我们都追求精益求精、精雕细琢不断开发和完善，以求更佳的品质、更好的体现语音IC的实用价值。产品、模块、编辑软件等的人性化设计，使得客户的使用更方便。于2006年成立的北京唯创虹泰分公司主要以销售完整的方案及成熟产品为宗旨，以便于为国内北方客户提供更好的服务。

不仅如此，还推出的多种语音模块，如WT2605录音模块，通过外围电路的扩展，更贴近广大用户的需求。

我们也是MP3芯片研发生产厂家。随着公司的外围技术扩展，在2004年开始生产MP3芯片，以及提供MP3方案。在同行里面有相当高的知名度，到现在（2014-4）为止更新换代一起出了8种MP3解决方案，并且得到市场的广泛认可。其中的WT2605、WT2003等芯片以音质表现极其优秀不断被客户所接受并使用。

在语音提示器方面，我们也从事于语音提示器生产厂家：经过多年的技术储备，开始向语音提示器领域拓展，并且得到了可喜的成果，成为语音提示器生产厂家里的一员。根据探头的类别：有超声波语音提示器，红外人体感应语音提示器，光感应语音提示器。同时也针对不同的领域开发了：自助银行语音提示器，欢迎光临迎宾器，语音广告机，语音门铃等等产品。可以肯定将来会有更多的新产品上市，来满足广大的用户的需求。让我们的生活更加智能化，人性化。

总公司名称：深圳唯创知音电子有限公司

电话：0755-29605099 0755-29606621 0755-29606993

传真：0755-29606626

全国统一服务热线：4008-122-919

E-mail：WT1999@waytronic.com

网址：<http://www.waytronic.com>

地址：广东省深圳市宝安区福永镇福安机器人产业园11栋4楼

分公司名称：广州唯创电子有限公司

电话：020-85638557

E-mail：864873804@qq.com

网址：www.w1999c.com

地址：广州市花都区天贵路62号TGO天贵科创D座409室

分公司名称：北京唯创虹泰科技有限公司

电话：010-89756745

传真：010-89750195

E-mail：BHL8664@163.com

网址：www.wcht1998.com.cn

地址：北京昌平区立汤路186号龙德紫金3号楼902室