



深圳唯创知音电子有限公司

Shenzhen Waytronic Electronic Co., Ltd

WT0024 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. 应用信息.....	4
5. 功能描述.....	5
5.1. 显示内存 (RAM)	5
5.2. 时基和看门狗输出 (WDT)	5
5.3. 命令模式.....	6
5.4. 通讯端口.....	6
6. 读写时序图.....	7
6.1. READ 模式 (命令代码: 110)	7
6.2. READ 模式 (读连续地址)	7
6.3. WCLKITE 模式 (命令代码: 101)	7
6.4. WCLKITE 模式 (写连续地址)	7
6.5. READ-MODIFY-WCLKITE 模式 (命令代码: 101)	8
6.6. READ-MODIFY-WCLKITE 模式 (访问连续地址)	8
6.7. 命令模式 (命令代码: 100)	8
6.8. 数据和命令模式.....	8
7. 命令概述表.....	9
8. 输入输出等效电路.....	10
9. 电气参数.....	10
9.1. 极限参数.....	10
9.2. 推荐工作条件.....	11
9.3. AC 电气特性.....	11
9.4. DC 电气特性.....	12
10. 封装信息.....	13
10.1. (LQFP44(长脚) 10mm*10mm) 封装尺寸.....	13
11. 修订版本.....	14



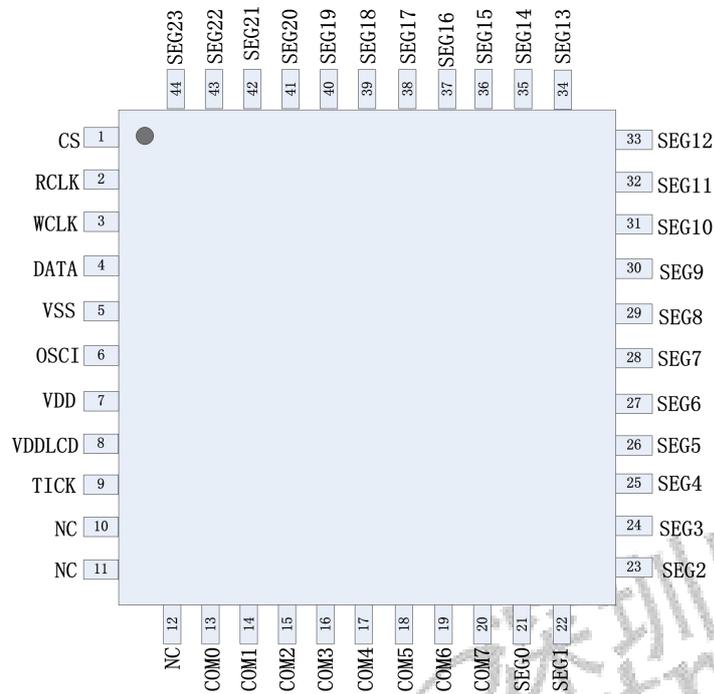
1. 产品简介

WT0024 是 256 点内存映象和多功能的 LCD 驱动专用芯片,WT0024 的软件配置特性使它适用于多种 LCD 应用场合,包括:LCD 模块和显示子系统。用于连接主控制器和 WT0024 的管脚只有 4 或 5 条,WT0024 还有一个节电命令用于降低系统功耗。本产品性能优良、质量可靠。

2. 产品特点

- 工作电压 2.4~ 5.2V
- 内置 32 KHz RC 振荡器
- 可外接 32KHz 频率源作为时钟输入
- 内置时基频率源
- 内置节电模式,可用于减少功耗
- 内置时基发生器和看门狗(WDT)输出
- 内置 32 × 8 位显示寄存器,32 个 SEG, 8 个 COM 输出驱动, 1/4 偏压
- 四线串行接口
- 提供 VDDLCD 管脚用于调整 LCD 操作电压
- 三种数据访问模式
- 八个时基/看门狗定时器时钟源
- 数据模式和命令模式指令
- 封装形式: LQFP44(长脚)

3. 管脚定义

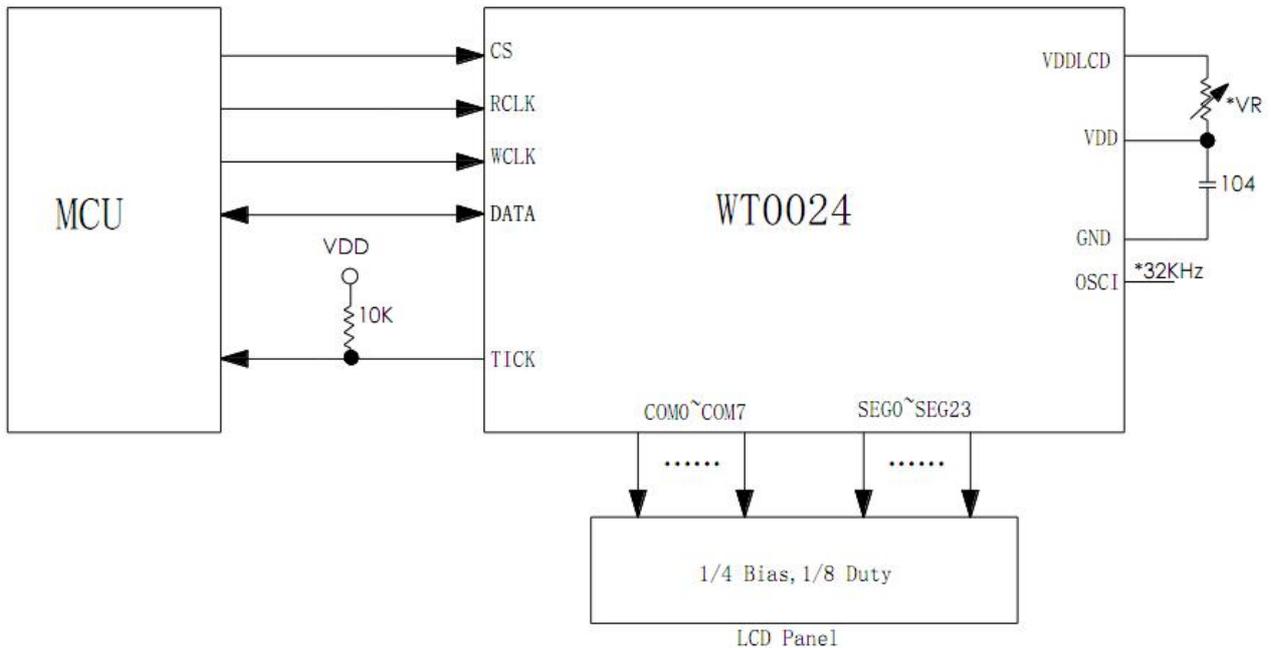

WT0024

管脚	名称	类型	说明
1	CS	I	四线片选输入
2	RCLK	I	四线读数据时钟输入
3	WCLK	I	四线写数据时钟输入
4	DATA	I/O	四线数据输入/输出
5	VSS	G	系统接地
6	OSCI	I	32KHz 晶体振荡器接口
7	VDD	P	系统接电源正
8	VDDLCD	P	偏置电压输出，接到 LCD 电源输入
9	TICK	O	时基输出
10	NC	I	空脚
11	NC	I	空脚
12	NC	I	空脚
13	COM0	O	LCD 共用端驱动口 0
14	COM1	O	LCD 共用端驱动口 1
15	COM2	O	LCD 共用端驱动口 2
16	COM3	O	LCD 共用端驱动口 3



17	COM4	0	LCD 共用端驱动口 4
18	COM5	0	LCD 共用端驱动口 5
19	COM6	0	LCD 共用端驱动口 6
20	COM7	0	LCD 共用端驱动口 7
21	SEG0	0	LCD 段驱动口 0
22	SEG1	0	LCD 段驱动口 1
23	SEG2	0	LCD 段驱动口 2
24	SEG3	0	LCD 段驱动口 3
25	SEG4	0	LCD 段驱动口 4
26	SEG5	0	LCD 段驱动口 5
27	SEG6	0	LCD 段驱动口 6
28	SEG7	0	LCD 段驱动口 7
29	SEG8	0	LCD 段驱动口 8
30	SEG9	0	LCD 段驱动口 9
31	SEG10	0	LCD 段驱动口 10
32	SEG11	0	LCD 段驱动口 11
33	SEG12	0	LCD 段驱动口 12
34	SEG13	0	LCD 段驱动口 13
35	SEG14	0	LCD 段驱动口 14
36	SEG15	0	LCD 段驱动口 15
37	SEG16	0	LCD 段驱动口 16
38	SEG17	0	LCD 段驱动口 17
39	SEG18	0	LCD 段驱动口 18
40	SEG19	0	LCD 段驱动口 19
41	SEG20	0	LCD 段驱动口 20
42	SEG21	0	LCD 段驱动口 21
43	SEG22	0	LCD 段驱动口 22
44	SEG23	0	LCD 段驱动口 23

4. 应用信息



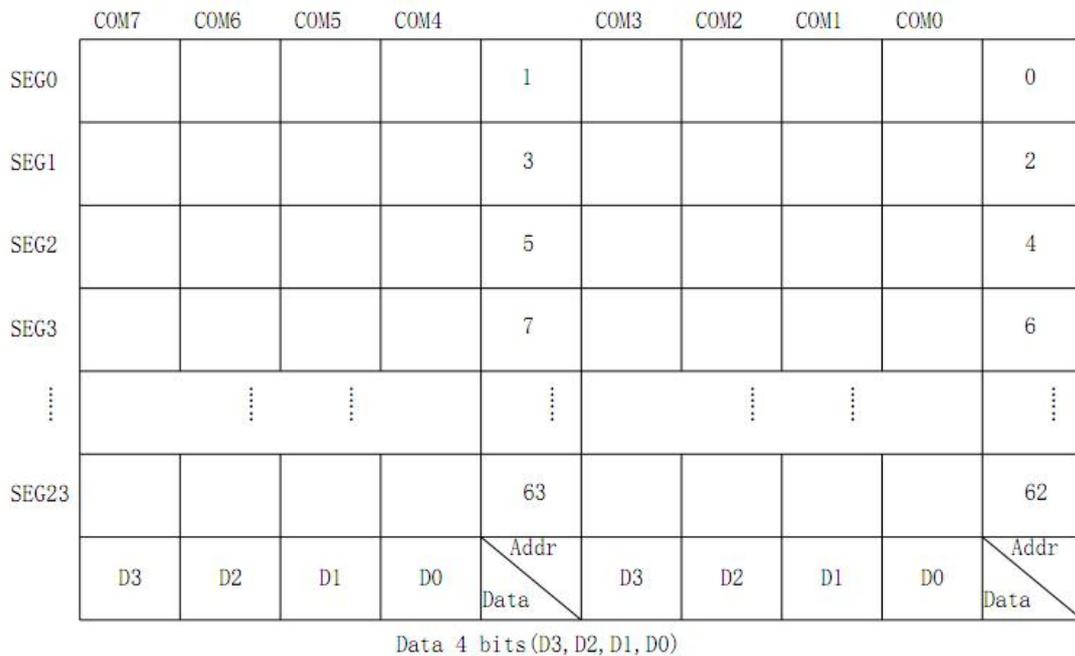
注意：

1. VDDLCD 的电压必须小于或者等于 VDD 的电压。
2. VDDLCD 的上拉可调电阻用来调节 LCD 的控制电压, 当 VDD=5.0V, VDDLCD=4.0V, 则 VR=15K ±20%。
3. 如不需要读取 WT0024 的显存数据, RCLK 可以不连接到 MCU。
4. VDD 对 GND 的电容可以滤掉芯片 VDD 上的产生的纹波, 所以此电容不能省掉, 并在 PCB 布板时, 尽量接近芯片。
5. 芯片时钟可选片内 RC 和外部时钟。如果使用内部 RC 振荡, OSC1 脚必须保持浮空状态, *32KHz 的时钟必须撤离, 否则芯片可能不能正常工作。
6. WT0024 开 LCD 显示后, COM 口循环输出阶梯波, 这一特性使得 WT0024 可以驱动 2COM, 4COM, 8COM 的 LCD。
7. 如果不使用时基/WDT 功能, TICK 与 MCU 的连线可以不连接。由于 TICK 为 Nmos 开漏输出, 所以如果使用时基/WDT 功能, TICK 必须接一 10K 上拉电阻, 否则 TICK 将不能输出高电平。

5. 功能描述

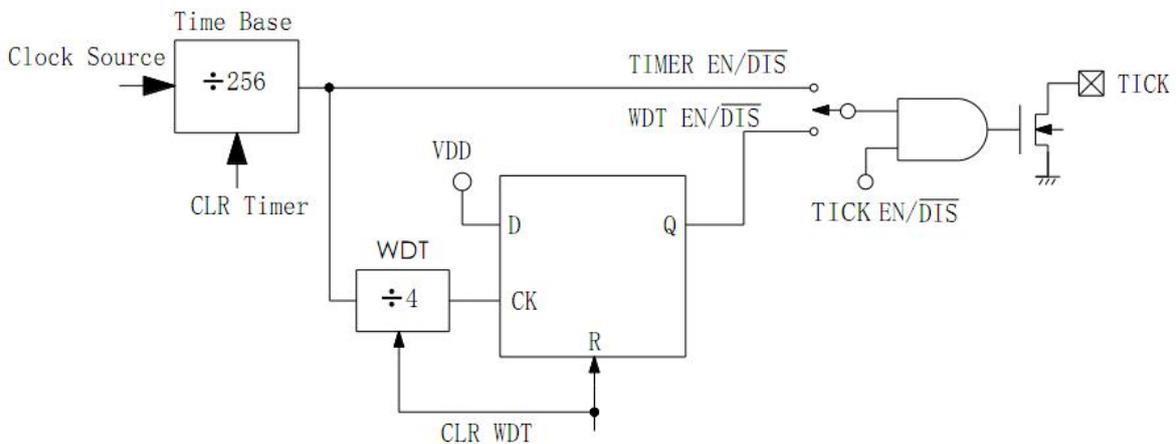
5.1. 显示内存 (RAM)

静态显示内存包含 32×8 位的格式来存储需要显示的数据, RAM 的数据直接映像到 LCD 显示驱动器, 也可以通过 READ, WCLKITE, 和 READ-MODIFY-WCLKITE 命令进行读写操作, 下图给出的为 RAM 映像图



5.2. 时基和看门狗输出 (WDT)

时基发生器和看门狗输出 (WDT) 共用相同的 ($\div 256$) 分频电路, TIMER EN/DIS/CLR, WDT EN/DIS/CLR 分别作用于时基发生器和看门狗电路。下图给出了示意图。



开启 WDT 后，一旦 WDT 超时，TICK 将被拉低，并一直保持低电平状态直到执行 CLR WDT 或者执行 TICK DIS 命令后，才会关断 TICK 的输出，此时 TICK 输出高阻状态，被外部上拉电阻强制拉为高电平状态。

如果选择外部时钟作为系统频率源时，SYS DIS 命令无效，系统也不能进入省电模式。WT0024 在断电或者撤消外部时钟前，一直保持工作状态。

5.3. 命令模式

WT0024 可以用软件配置，两种模式的命令可以配置 WT0024 和读写显存的数据，WT0024 的配置模式称为命令模式，对芯片显存进行操作模式，称为数据模式，下表中给出了数据和命令模式的类型码表：

操作	模式	类型码
READ	数据	110
WRITE	数据	101
READ-MODIFY-WRITE	数据	101
COMMAND	命令	100

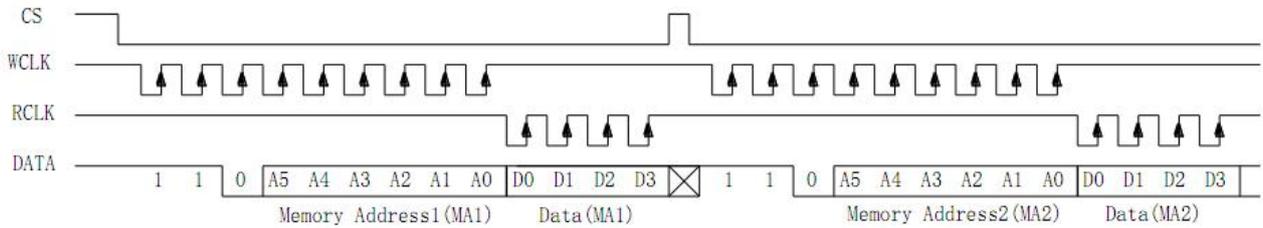
模式命令应该在数据或者命令传送前发送。如果要传送的连续命令，命令模式类型码 100 只能发送一次，后续紧跟着的命令不同命令的命令代码。在不连续命令模式或者不连续地址的数据模式下每次发完一个命令或者一个数据指令后，CS 应该先置“1”，保证当前的的操作模式复位。CS 管脚置“0”后，应该先发送新的操作模式类型码。

5.4. 通讯端口

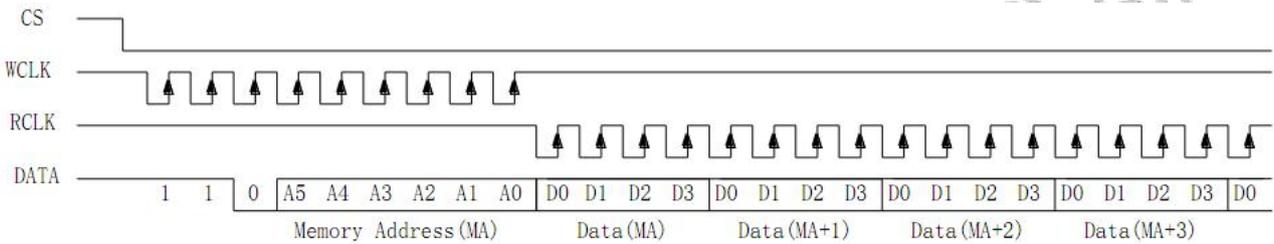
WT0024 只有四个管脚用于与 MCU 的通讯，管脚 CS 用于初始化串行接口电路和结束指令数据的传送。CS 置“1”时，WT0024 不接受任何 MCU 发送的命令和数据并且初始化串行接口。在不同的操作类型码之间，CS 必须用一个高电平初始化 WT0024 的串行接口，否则传送的命令或者数据会出错。管脚 DATA 是串行数据输入/输出脚，读/写数据可以通过 DATA 与 RCLK, WCLK 之间的配合来完成。管脚 RCLK 是读显存时钟输入脚，在 RCLK 信号的下降沿时，显存内的数据会被输出到芯片 DATA 寄存器里面，在 RCLK 的上升沿和下一个下降沿之间，DATA 寄存器里面的数据会被读出到 DATA 脚上。管脚 WCLK 是写时钟输入，在 WCLK 信号上沿，管脚 DATA 上的数据，地址，命令将被写入到 WT0024。可选的管脚 TICK 可用作 MCU 与 WT0024 的通讯接口，TICK 可以通过软件设置作为时基定时器输出或者 WDT 溢出标志位输出，MCU 与 WT0024 的 TICK 相连后，可以实现时基或者 WDT 功能的应用。TICK 由于是 Nmos 开漏输出，使用过程中必须加 10k 上拉电阻。如果不需要使用时基或者 WDT 功能，TICK 可以浮空。

6. 读写时序图

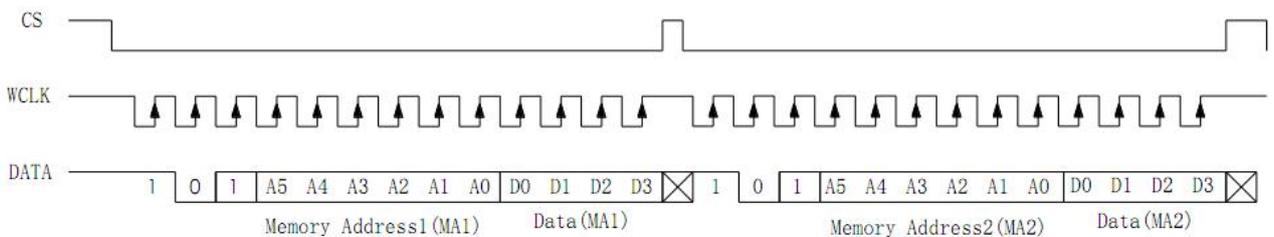
6.1. READ 模式（命令代码：110）



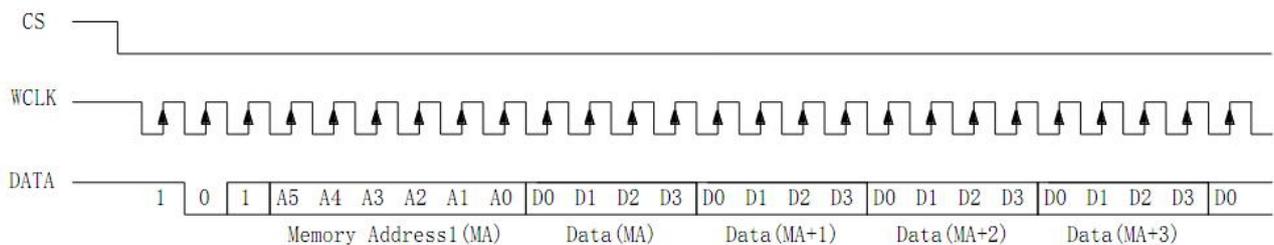
6.2. READ 模式（读连续地址）



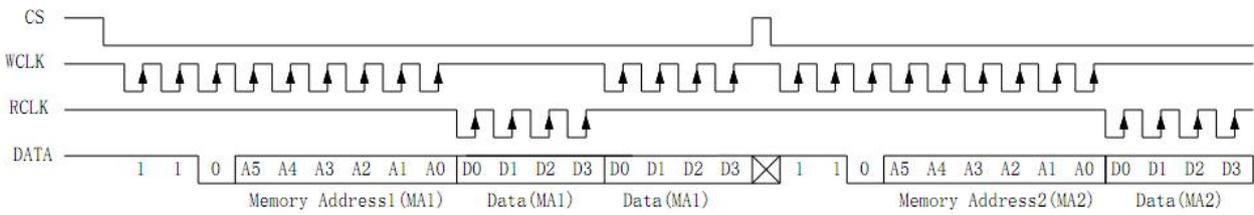
6.3. WCLKITE 模式（命令代码：101）



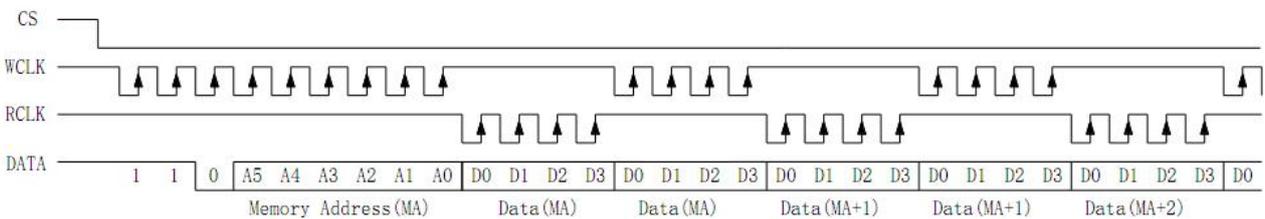
6.4. WCLKITE 模式（写连续地址）



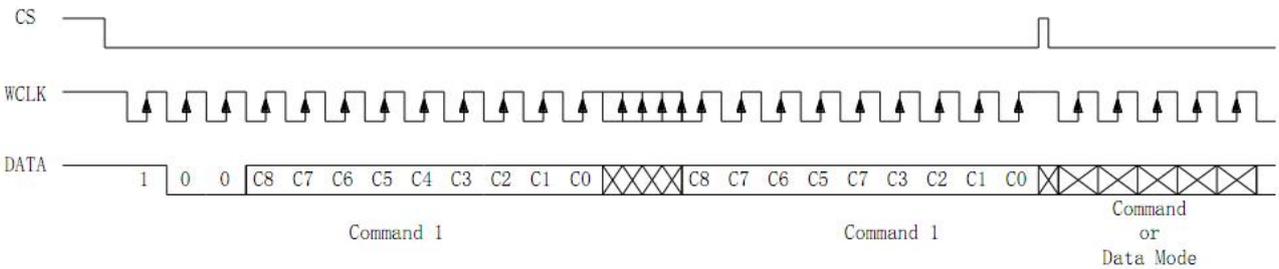
6.5. READ-MODIFY-WCLKITE 模式（命令代码：101）



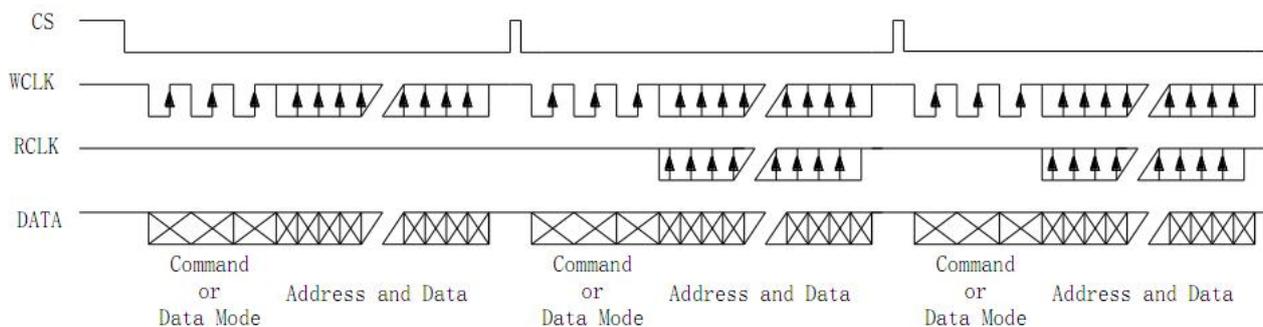
6.6. READ-MODIFY-WCLKITE 模式（访问连续地址）



6.7. 命令模式（命令代码：100）



6.8. 数据和命令模式



备注：MCU 应该在 RCLK 的上升沿和下一个下降沿之间读取 DATA 上的数据，且 RCLK 和 WCLK 的波形不能有交叉，即同一时刻，只允许单独对 RCLK 或者 WCLK 进行操作。

7. 命令概述表

类型码	命令代码	D/C	功能描述	上电复位后却省
110	A5 A4 A3 A2 A1 A0 D0 D1 D2 D3	D	读显存数据	
101	A5 A4 A3 A2 A1 A0 D0 D1 D2 D3	D	写显存数据	
101	A5 A4 A3 A2 A1 A0 D0 D1 D2 D3	D	读和写数据	
100	0000_0000_X	C	关闭系统振荡器和 LCD 偏压发生器	√
100	0000_0001_X	C	打开系统振荡器	
100	0000_0010_X	C	关闭 LCD 显示	√
100	0000_0011_X	C	开启 LCD 显示	
100	0000_0100_X	C	时基输出失效	
100	0000_0101_X	C	WDT 溢出标志输出失效	
100	0000_0110_X	C	使能时基输出	
100	0000_0111_X	C	使能 WDT 溢出标志失效	
100	0000_1000_X	C	关闭声音输出	√
100	0000_1101_X	C	时基发生器清零	
100	0000_1111_X	C	清除 WDT 状态	
100	0001_10XX_X	C	系统时钟源, 片内 RC 振荡器	√
100	0001_11XX_X	C	系统时钟源, 外部时钟源	
100	100X_0XXX_X	C	TICK 输出失效	√
100	100X_1XXX_X	C	使能 TICK 输出	
100	101X_0000_X	C	时基本输出频率: 1Hz WDT 使能后输出延时: 4 s	
100	101X_0001_X	C	时基本输出频率: 2Hz WDT 使能后输出延时: 2s	
100	101X_0010_X	C	时基本输出频率: 4Hz WDT 使能后输出延时: 1 s	
100	101X_0011_X	C	时基本输出频率: 8Hz WDT 使能后输出延时: 1/2 s	
100	101X_0100_X	C	时基本输出频率: 16Hz WDT 使能后输出延时: 1/4 s	
100	101X_0101_X	C	时基本输出频率: 32Hz WDT 使能后输出延时: 1/8s	
100	101X_0110_X	C	时基本输出频率: 64Hz WDT 使能后输出延时: 1/16 s	
100	101X_0111_X	C	时基本输出频率: 128Hz WDT 使能后输出延时: 1/32 s	√
100	1110-0000-X	C	测试模式, 正常使用中不得发送	
100	1110-0011-X	C	正常模式	√

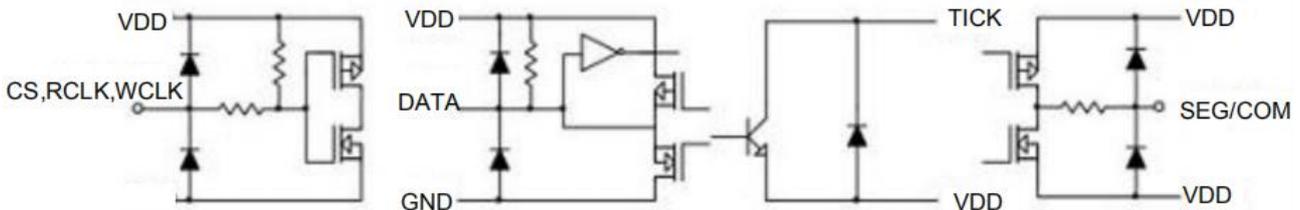
注:

1: X 不关心, 建议写“0”。2: A5~A0 显存地址。3: D0~D4 显存数据。4: D/C 数据/命令模式。5: 上电复位后缺省: 上电复位后芯片默认的状态

所有的粗体数字: 即 110, 101, 100 为模式命令类型码。100 为命令模式类型码, 如果给 WT0024 发送连续的命令, 除第一个命令外, 其他的命令不能再发 100 类型码。声音频率源和时基/WDT 时钟频率源由片内的 32KHz RC 振荡器或者外部的 32KHz 频率源提供。输出频率计算详见前文中系统描述章节的时基和看门狗输出 (WDT) 和上表中关于时基/WDT 频率输出频率设置指令 F0~F128。建议在上电复位后, 用 MCU 初始化 WT0024, 因为如果上电复位失败后, WT0024 将不能正常工作。

命令代码 (100 1110- 0000- X), 用户在正常使用过程中不得给芯片发送, 否则芯片将进入测试模式, 而不能正常执行 MCU 发送的其他命令和数据。

8. 输入输出等效电路



集成电路系静电敏感器件, 在干燥季节或者干燥环境使用容易产生大量静电, 静电放电可能会损坏集成电路, 建议采取一切适当的集成电路预防处理措施, 不正确的操作焊接, 可能会造成 ESD 损坏或者性能下降, 芯片无法正常工作。

9. 电气参数

9.1. 极限参数

参数名称	参数符号	极限值	单位
逻辑电源电压	VDD	-0.5~+7.0	V
输入端电压范围	Data, CS, WCLK, RCLK	-0.5~VDD+0.5	V
工作温度范围	Topr	-40~+85	°C
储存温度范围	Tstg	-55~+150	°C
人体模式 (HBM)	ESD	2000	V
机器模式 (MM)		200	V

(1) 芯片长时间工作在上述极限参数条件下, 可能造成器件可靠性降低或永久性损坏, 不建议实际使用时任何一项参数达到或超过这些极限值。

(2) 所有电压值均相对于系统地测试。

9.2. 推荐工作条件

在-45℃~+85℃下测试，除非另有说明			WT0024			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
电源电压	VDD	-	2.7	5.0	5.2	V
外置时钟频率	Ext_CLOCK			32		KHz
工作温度范围	Ta		-20		+85	℃
工作结温范围	Tj		-40		+125	℃

9.3. AC 电气特性

在 VDD=5.0V 及工作温度为-40℃~+85℃下测试，典型值在 VDD=5.0V 和 Ta=+25℃条件下得出，除非另有说明			WT0024			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
系统时钟	Fsys1	VDD=3.0V, 片内 RC	24	32	40	KHz
		VDD=5.0V, 片内 RC				
		VDD=3.0/5.0V, 外部时钟				
LCD 驱动扫描频率	Flcd	VDD=3.0V, 片内 RC	24	32	40	Hz
		VDD=5.0V, 片内 RC	24	32	40	
		VDD=3.0/5.0V, 外部时钟	-	32	-	
COM 时钟周期	Tcom	n 个 COM 口		n/Flcd		Hz
WCLK 时钟频率	Fclk1	VDD=5.0V, 50% 占空比	4		300	KHz
		VDD=3.0V, 50% 占空比	4		150	
RCLK 时钟频率	Fclk2	VDD=5.0V, 50% 占空比	1		75	KHz
		VDD=3.0V, 50% 占空比	1		150	
CS 高电平宽度	Tcsh		500	600	-	ns
WCLK, RCLK 输入电平持续时间	Tclk	VDD=5.0V, 写模式	3.5		125	μs
		VDD=5.0V, 读模式	6.7			
		VDD=3.0V, 写模式	1.7		125	
		VDD=3.0V, 读模式	3.4			

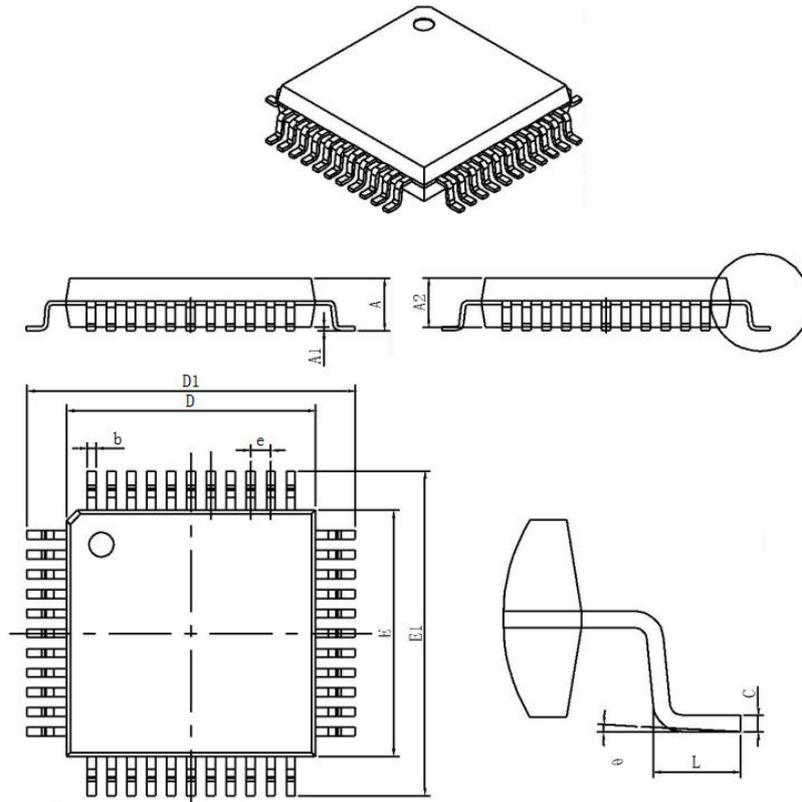
9.4. DC 电气特性

在 VDD=5.0V 及工作温度为-40℃~+85℃下测试，典型值在 VDD=5.0V 和 Ta=+25℃条件下得出，除非另有说明				WT0024			单位
参数名称	参数符号	VDD	测试条件	最小值	典型值	最大值	
工作电压	VDD	-	-	2.4	5.0	5.2	V
工作电流	I _{dd}	3.0V	片内 RC, 空载		100	300	μA
		5.0V	片内 RC, 空载		150	500	
工作电流	I _{dd1}	3.0V	外部时钟, 空载		50	120	μA
		5.0V	外部时钟, 空载		120	240	
待机电流	I _{DD2}	3.0V	省电模式, 空载		1	5	μA
		5.0V	省电模式, 空载		1.5	10	
COM 时钟周期	T _{com}		n 个 COM 口		n/F _{lcd}		Hz
WCLK 时钟频率	F _{clk1}	3.0V	50% 占空比	4		150	KHz
		5.0V	50% 占空比	4		300	
RCLK 时钟频率	F _{clk2}	3.0V	50% 占空比	1		150	KHz
		5.0V	50% 占空比	1		75	
CS 高电平宽度	T _{csh}			500	600	-	ns
WCLK, RCLK 输入高低电平持续时间	T _{clk}	3.0V	写模式	1.7		125	μs
		5.0V	读模式	3.4			
		3.0V	写模式	3.5		125	
		5.0V	读模式	6.7			
输入低电平电压	V _{il}	3.0V	DATA, WCLK, CS ,	0		0.6	V
		5.0V	RCLK	0		1.0	
输入低电平电压	V _{ih}	3.0V	DATA, WCLK, CS ,	1.2		3.0	V
		5.0V	RCLK	1.6		5.0	
DATA, TICK 灌电流	I _{OL1}	3.0V	V _{o1} =0.5V	2	4.5	-	mA
		5.0V	V _{o1} =0.5V	1	3		
DATA 拉电流	I _{Oh1}	3.0V	V _{oh} =2.5V	-1	-2		mA
		5.0V	V _{oh} =4.5V	-2	-3.5		
SEG 灌电流	I _{segl}	3.0V	V _{seg} =0.5V	280	400	500	μA
		5.0V	V _{seg} =0.5V	300	430	550	
SEG 拉电流	I _{segh}	3.0V	V _{seg} =2.5V	-110	-160	-210	μA
		5.0V	V _{seg} =4.5V	-130	-180	-230	
COM 灌电流	I _{coml}	3.0V	V _{seg} =0.5V	410	460	510	μA
		5.0V	V _{seg} =0.5V	410	460	510	
COM 拉电流	I _{comh}	3.0V	V _{seg} =2.5V	-120	-170	-220	μA
		5.0V	V _{seg} =4.5V	-140	-190	-240	

10. 封装信息

10.1. (LQFP44(长脚) 10mm*10mm) 封装尺寸

单位: mm



Symbol	Unit (millimeter)		
	Min.	Mon.	Max.
A	1.45	1.55	1.65
A1	0.015	-	0.21
A2	1.3	1.4	1.5
b	0.25	0.30	0.35
C	-	0.127	-
D	9.90	10.00	10.10
D1	13.40	13.60	13.80
E	9.90	10.00	10.10
E1	13.40	13.60	13.80
e	0.80(BSC)		
L	0.80	1.0	1.2
θ	0°	-	10°



11. 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