

CMS1621C/E

用户手册

LCD驱动器 **V1.0**

请注意以下有关CMS知识产权政策

* 中微半导体公司已申请了专利，享有绝对的合法权益。与中微半导体公司MCU或其他产品有关的专利权并未被同意授权使用，任何经由不当手段侵害中微半导体公司专利权的公司、组织或个人，中微半导体公司将采取一切可能的法律行动，遏止侵权者不当的侵权行为，并追讨中微半导体公司因侵权行为所受的损失、或侵权者所得的不法利益。

* 中微半导体公司的名称和标识都是中微半导体公司的注册商标。

* 中微半导体公司保留对规格书中产品在可靠性、功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。然而中微半导体公司对于规格内容的使用不负责任。文中提到的应用其目的仅仅是用来做说明，中微半导体公司不保证和不表示这些应用没有更深入的修改就能适用，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。中微半导体公司的产品不授权适用于救生、维生器件或系统中作为关键器件。中微半导体公司拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考我们的网站<http://www.mcu.com.cn>

目录

1. 产品概述	1
1.1 功能特性	1
1.2 功能特性	1
1.3 结构图	2
1.4 管脚分布	3
1.4.1 CMS1621E 管脚图	3
1.4.2 CMS1621C 管脚图	3
1.5 应用图	5
2. 系统结构	6
2.1 显示内存	6
2.2 系统振荡器	6
2.3 LCD 驱动器	7
2.4 命令格式	7
2.5 接口	8
2.6 时序图	9
3. 命令概述	10
3.1 D/C 数据/命令模式	11
4. 引脚驱动波形	12
5. 电气参数	13
5.1 直流电气参数	13
5.2 交流电气特性	14
6. 封装	15
6.1 SOP24	15
6.2 SOP28	16
7. 版本修订说明	17

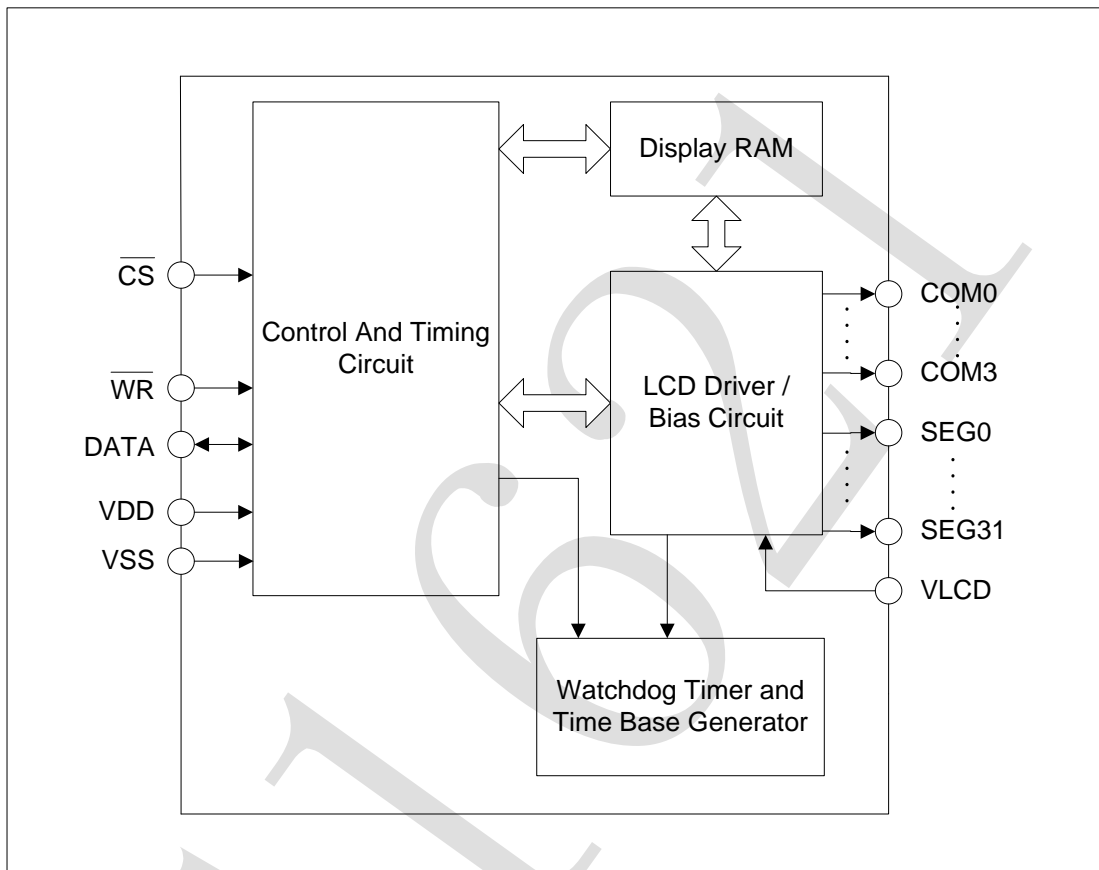
1. 产品概述

1.1 功能特性

CMS1621C/E 是内存映象和多功能的 LCD 驱动器，CMS1621C/E 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 CMS1621C/E 的管脚只有 3 条，CMS1621C/E 还有一个节电命令用于降低系统功耗。

1.2 功能特性

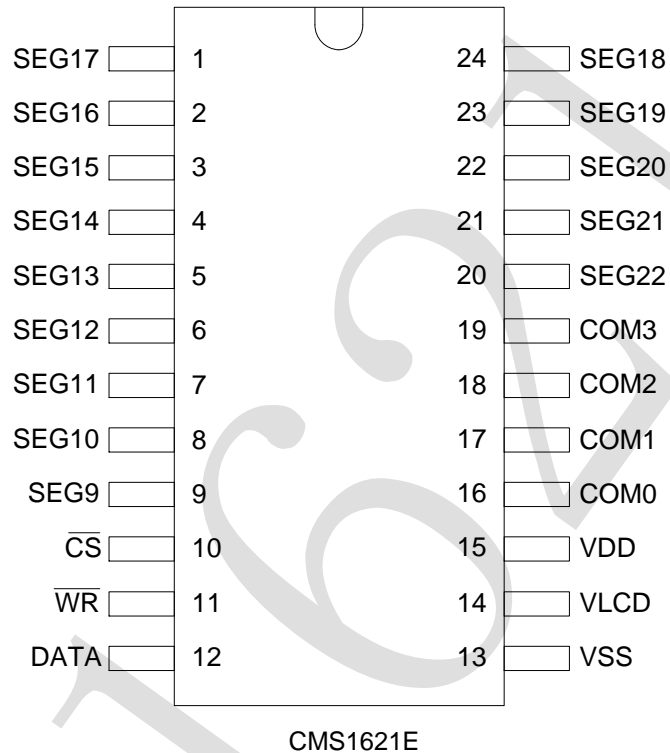
- 工作电压 2.4~ 5.5V
- 内嵌 256KHz RC 振荡器
- 可选 1/2 或 1/3 偏压和 1/2、1/3 或 1/4 的占空比
- 片内时基频率源
- 节电命令可用于减少功耗
- 内嵌时基发生器和看门狗定时器 (WDT)
- 八个时基/看门狗定时器时钟源
- 一个 32×4 的 LCD 驱动器
- 一个内嵌的 32×4 位显示 RAM 内存
- 三线串行接口
- 片内 LCD 驱动频率源
- 软件配置特征
- 数据模式和命令模式指令
- 三种数据访问模式
- 提供 VLCD 管脚用于调整 LCD 操作电压
- 封装形式：SOP24、SOP28。

1.3 结构图


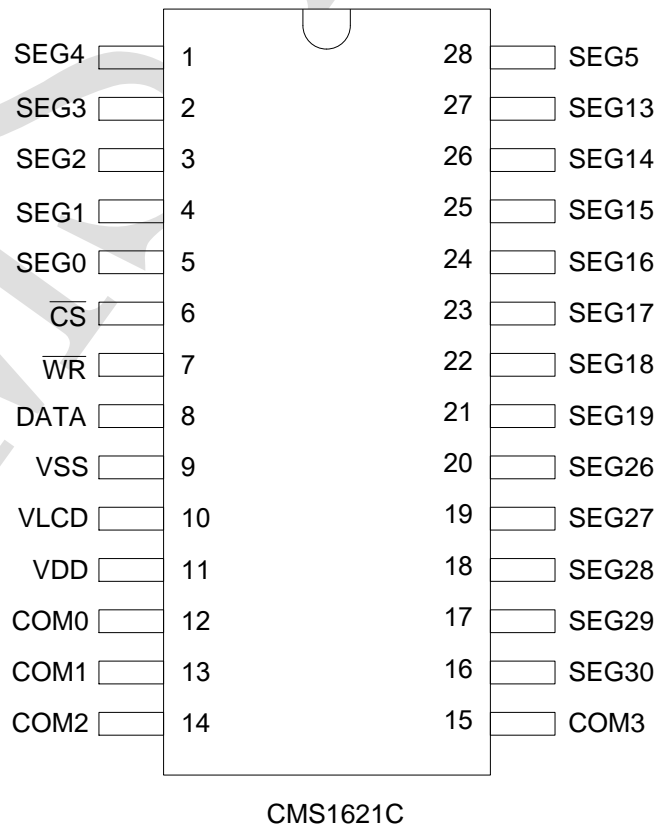
/CS: 为片选信号线
 /WR, DATA: 串行接口
 COM0~COM3, LCD 输出
 SEG0~SEG5, SEG9~SEG31:

1.4 管脚分布

1.4.1 CMS1621E 管脚图



1.4.2 CMS1621C 管脚图

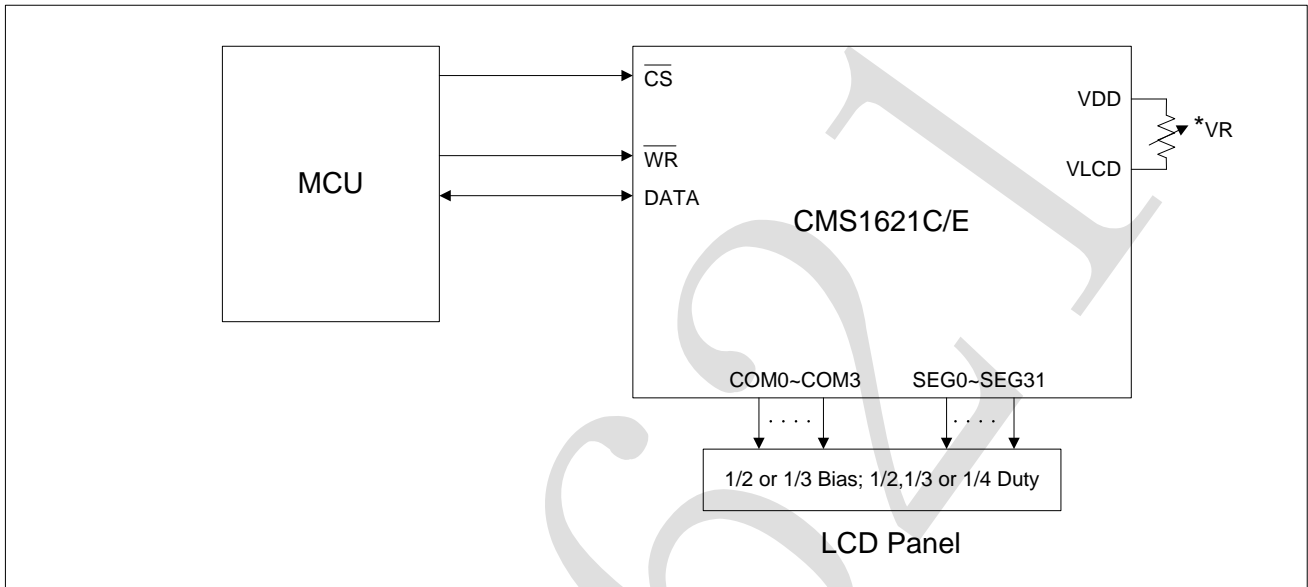


管脚说明:

符号	引脚名称	脚号 SOP24	脚号 SOP28	说明
/CS	片选	10	6	当/CS 为高电平读写 CMS1621C/E 的数据和命令无效, 串行接口电路复位; 当/CS 为低电平和作为输入时, 读写 CMS1621C/E 的数据和命令有效
/WR	数据输入	11	7	在 /WR 信号的上升沿, DATA 线上的数据写到 CMS1621C/E
DATA	串行数据 输入/输出	12	8	外接上拉电阻的串行数据逻辑输入/输出
VSS	逻辑地	13	9	系统接地
VLCD	LCD 电源 输入	14	10	LCD 电源输入
VDD	逻辑正	15	11	系统接电源正
COM0~COM3	共用端输出 端口	16~19	12~15	LCD 共用端(common)驱动口
SEG0~SEG5 SEG9~SEG31	段输出端口	1~9/20~24	1~5/16~28	LCD 段(segment)驱动口

1.5 应用图

主控制器与 CMS1621C/E 组成显示系统，参见下图



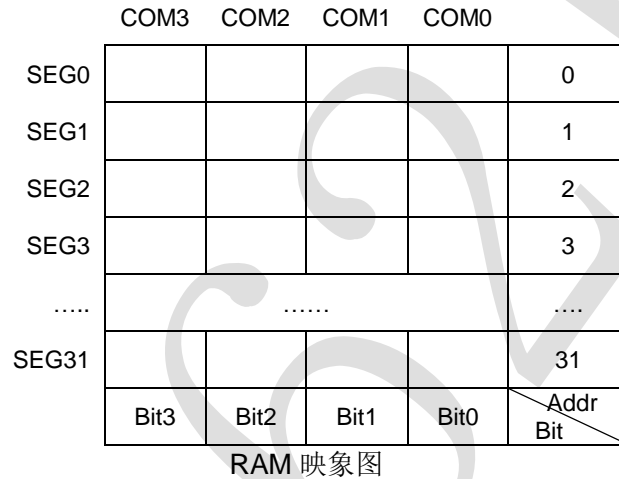
注意：

1. VLCD 的电压必须低于 VDD 电压；
2. VR 电阻用于调节 VLCD 输出电压，当 VDD=5V，VLCD=4V，VR=20K Ω \pm 20%；
3. R 为外部上拉电阻，上拉到 VDD，R=10K Ω \pm 20%；

2. 系统结构

2.1 显示内存

静态显示内存（RAM）以 32x4 位的格式储存所显示的数据。RAM 的数据直接映射到 LCD 驱动器，可以用 READ、WRITE 和 READ-MODIFY-WRITE 命令访问。



2.2 系统振荡器

CMS1621C/E 系统时钟用于产生时基/看门狗定时器（WDT）时钟频率、LCD 驱动时钟。系统振荡器配置图参见下图。执行 SYS DIS 命令可以停止系统时钟和 LCD 偏压发生器工作，SYS DIS 命令只适用于片内 RC 振荡器，当系统时钟停止工作时，LCD 将显示空白，时基/看门狗定时器功能也将失效。

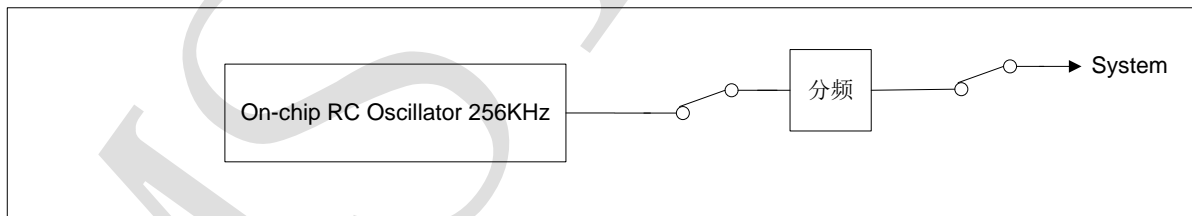


图 2-1：系统振荡器配置图

LCD OFF 命令用于关闭 LCD 偏压发生器，当 LCD 偏压发生器关闭后，可用 SYS DIS 命令降低系统功耗，这时 SYSDIS 为节电命令。如果系统时钟为外部时钟，SYS DIS 命令不能用于关闭系统时钟和降低系统功耗。系统开始上电时，CMS1621C/E 处于 SYS DIS 状态。

2.3 LCD 驱动器

CMS1621C/E 是一个 128 (32x4) 点的 LCD 驱动器，它可由软件配置成 1/2 或 1/3 的 LCD 驱动器偏压和 2、3 或 4 个公共端口，这一特性使 CMS1621C/E 适用于多种 LCD 应用场合。LCD 驱动时钟由系统时钟分频产生，LCD 驱动时钟的频率值保持为 256Hz，由频率为 32.768KHz 的晶振片内 RC 振荡器或外部时钟产生。LCD 驱动器相关命令参见下表。

名称	命令代码	功能描述
LCD OFF	10000000010X	关闭 LCD 输出
LCD ON	10000000011X	打开 LCD 输出
BIAS&COM	1000010abXcX	c=0: 可选 1/2 偏压 c=1: 可选 1/3 偏压 ab=00: 可选 2 个公共口 ab=01: 可选 3 个公共口 ab=10: 可选 4 个公共口

粗体 100 即“100”，表示命令模式类型。如果执行连续的命令，除了第一个命令，其它命令的模式类型码将被忽略。LCD OFF 命令使 LCD 偏压发生器失效，从而关闭 LCD 显示；LCD ON 命令使 LCD 偏压发生器有效，从而打开 LCD 显示。BIAS&COM 是 LCD 模块相关命令，可以使 CMS1621C/E 与大多数 LCD 模块相兼容。

2.4 命令格式

CMS1621C/E 可以用软件设置。两种模式的命令可以配置 CMS1621C/E 和传送 LCD 所显示的数据。CMS1621C/E 的配置模式称为命令模式。命令模式类型码为 100。命令模式包括一个系统配置命令，一个系统频率选择命令，一个 LCD 配置命令，一个声音频率选择命令，一个定时器/WDT 设置命令和一个操作命令。数据模式包括 READ, WRITE 和 READ-MODIFY-WRITE 操作，下表是数据和命令模式类型码表。

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

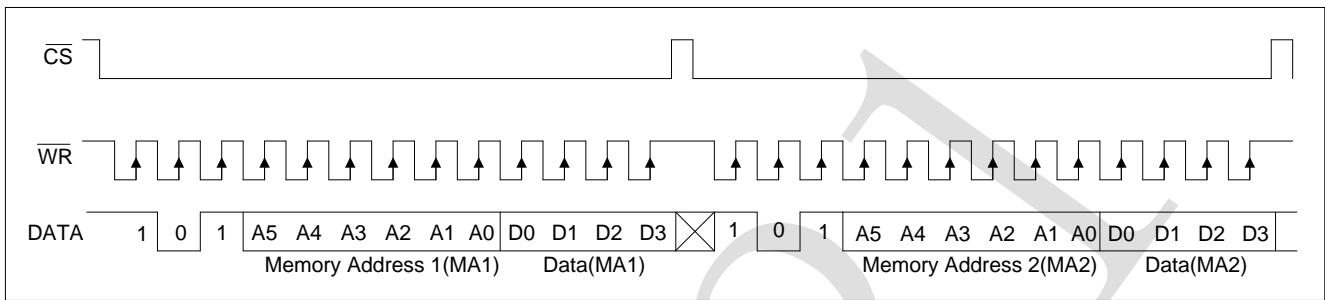
模式命令应在数据或命令传送前运行，如果执行连续的命令，命令模式代码即 100，将被忽略。当系统在不连续命令模式或不连续地址数据模式下，管脚/CS 应设为“1”，而且先前的操作模式将复位。当管脚/CS 返回“0”时，新的操作模式类型码应先运行。

2.5 接口

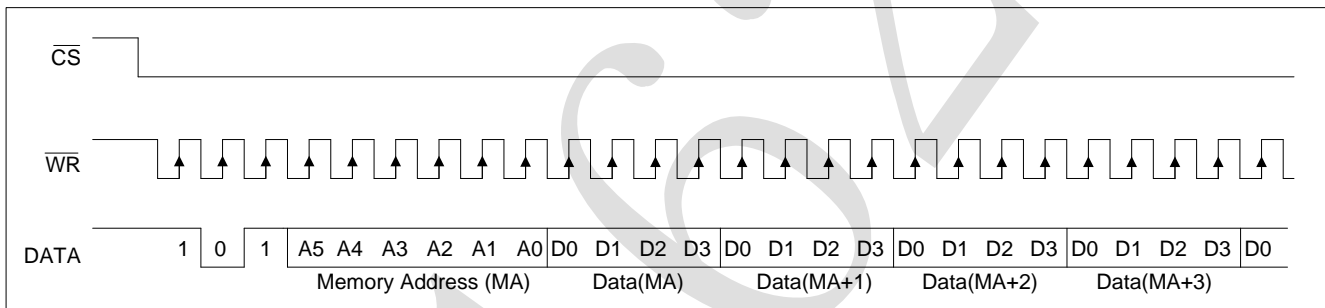
CMS1621C/E 只有三根管脚用于接口。管脚/CS 用于初始化串行接口电路和结束主控制器与 CMS1621C/E 之间的通讯。管脚/CS 设置为“1”时，主控制器和 CMS1621C/E 之间的数据和命令无效并初始化。在产生模式命令或模式转换之前，必须用一个高电平脉冲初始化 CMS1621C/E 的串行接口。管脚 DATA 是串行数据输入/输出管脚，读/写数据和写命令通过管脚 DATA 进行。管脚/WR 是写时钟输入管脚，在/WR 信号上升沿时管脚 DATA 上的数据、地址和命令被写入 CMS1621C/E。

2.6 时序图

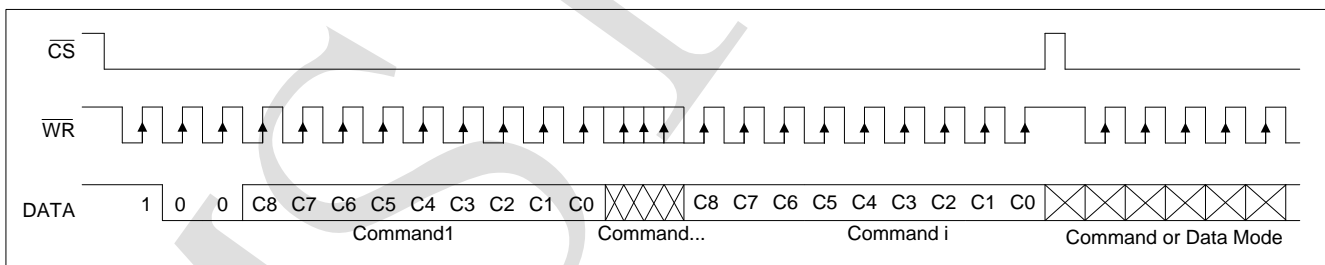
WRITE 模式（命令代码 101）



WRITE 模式（写连续地址）



命令模式（命令代码 100）



3. 命令概述

命令名称	命令代码	D/C	功能描述	上电复位缺省
READ	110 a5a4a3a2a1a0d0d1d2d3	D	读 RAM 数据	
WRITE	101 a5a4a3a2a1a0d0d1d2d3	D	写数据到 RAM	
READ-MODIFY-WRITE	101 a5a4a3a2a1a0d0d1d2d3	D	读和写数据	
SYS DIS	1000000000X	C	关闭系统振荡器和 LCD 偏压发生器	Y
SYS EN	10000000001X	C	打开系统振荡器	
LCD OFF	1000000010X	C	关闭 LCD 偏压发生器	Y
LCD ON	1000000011X	C	打开 LCD 偏压发生器	
TIMER DIS	1000000100X	C	时基输出失效	
WDT DIS	1000000101X	C	WDT 溢出标志输出失效	
TIMER EN	1000000110X	C	时基输出使能	
WDT EN	1000000111X	C	WDT 溢出标志输出有效	
TONE OFF	1000001000X	C	关闭声音输出	Y
TONE ON	1000001001X	C	打开声音输出	
CLR TIMER	10000011XXX	C	时基发生器清零	
CLR WDT	100000111XX	C	清除 WDT 状态	
XTAL 32K	10000101XXX	C	系统时钟源晶振	
RC 256K	10000110XXX	C	系统时钟源片内 RC 振荡器	Y
EXT 256K	10000111XXX	C	系统时钟源外部时钟源	
BIAS1/2	1000010abX0X	C	LCD 1/2 偏压选项 ab=00: 2 个公共口 ab=01: 3 个公共口 ab=10: 4 个公共口	
BIAS 1/3	1000010abX1X	C	LCD 1/3 偏压选项 ab=00: 2 个公共口 ab=01: 3 个公共口 ab=10: 4 个公共口	
TONE 4K	100010XXXXXX	C	声音频率 4KHz	
TONE2K	100011XXXXXX	C	声音频率 2KHz	
/IRQ DIS	100100X0XXXX	C	使/IRQ 输出失效	Y
/IRQ EN	100100X1XXXX	C	使/IRQ 输出有效	
F1	100101XX000X	C	时基/WDT 时钟输出 1Hz	
F2	100101XX001X	C	时基/WDT 时钟输出 2Hz	
F4	100101XX010X	C	时基/WDT 时钟输出 4Hz	
F8	100101XX011X	C	时基/WDT 时钟输出 8Hz	
F16	100101XX100X	C	时基/WDT 时钟输出 16Hz	
F32	100101XX101X	C	时基/WDT 时钟输出 32Hz	
F64	100101XX110X	C	时基/WDT 时钟输出 64Hz	
F128	100101XX111X	C	时基/WDT 时钟输出 128Hz	Y
TOPT	10011100000X	C	测试模式	
TNORMAL	10011100011X	C	普通模式	Y

注: X: 0 或 1; a5~a0: RAM 地址; d3~d0: RAM 数据。



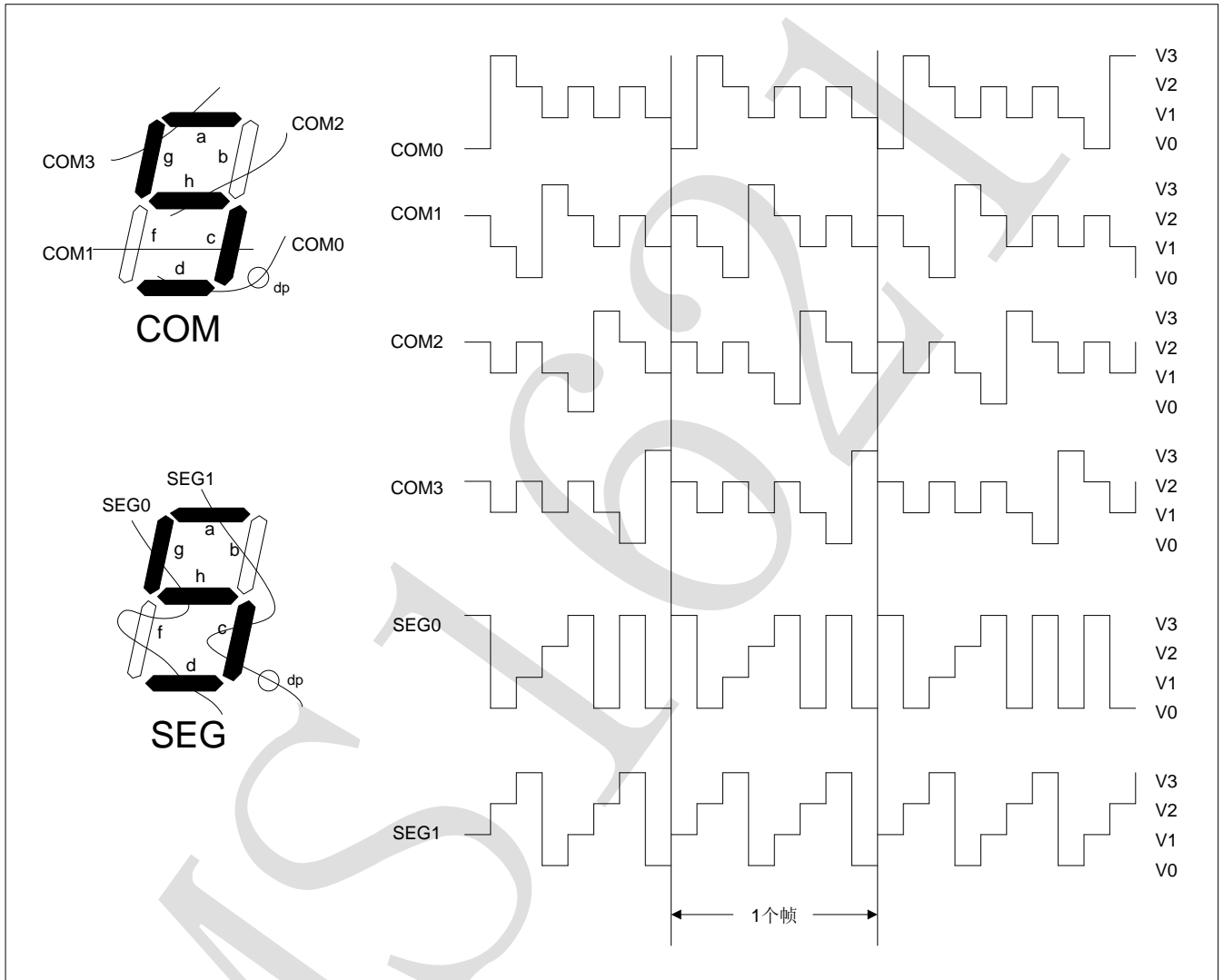
3.1 D/C 数据/命令模式

所有的粗体数字即 110, 101 和 100 为模式命令码。100 为命令模式类型码, 如果运行连续的命令, 除了第一个命令, 其它命令的模式类型码将被忽略。建议在上电复位后, 用主控制器初始化 CMS1621C/E, 因为如果上电复位失败, CMS1621C/E 将不能正常工作。

CMS1621

4. 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=2/3 VDD

V1=1/3 VDD

V0=0

5. 电气参数

极限最大额定值

供应电压: VSS-0.3V~VSS+5.5V 贮存温度: -40~125°C

输入电压: VSS-0.3V~VDD+0.3V 工作温度: -25~85°C

5.1 直流电气参数

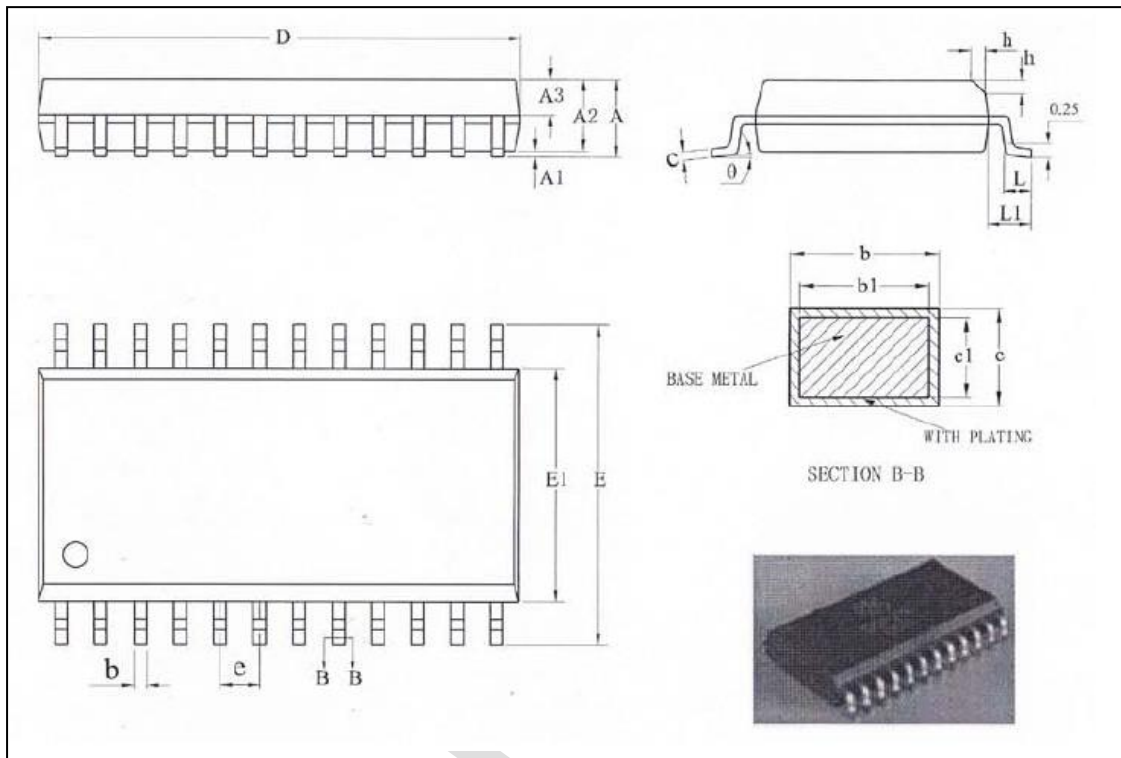
符号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	条件				
VDD	工作电压			2.4		5.5	V
I _{DD}	工作电流	3V	不带负载片内 RC 振荡器		170		μA
		5V			220		μA
I _{STB}	待机电流	3V	不带负载省电模式		0.1	5	μA
		5V			0.3	10	μA
V _{IL}	低电平输入电压	3V	DATA,WR,/CS	0		0.6	V
		5V		0		1.0	
V _{IH}	高电平输入电压	3V	DATA,WR,/CS	2		3.0	V
		5V		3		5.0	V
I _{OL1}	DATA	3V	V _{OL} =0.3V		2		mA
		5V	V _{OL} =0.5V		4		mA
I _{OH1}	DATA	3V	V _{OH} =2.7V		-0.7		mA
		5V	V _{OH} =4.5V		-2		mA
I _{OL2}	LCD 公共口漏电流	3V	V _{OL} =0.3V		150		μA
		5V	V _{OL} =0.5V		250		μA
I _{OH2}	LCD 公共口源电流	3V	V _{OH} =2.7V		-120		μA
		5V	V _{OH} =4.5V		-200		μA
I _{OL3}	LCD 段管脚漏电流	3V	V _{OL} =0.3V		120		μA
		5V	V _{OL} =0.5V		200		μA
I _{OH3}	LCD 段管脚源电流	3V	V _{OH} =2.7V		-70		μA
		5V	V _{OH} =4.5V		-100		Ma
PPH	上拉电阻	3V	DATA,WR,/CS		74		Kohm
		5V			38		Kohm
R _{VLCD}	VLCD 到 VSS 电阻	5V	1/2 Bias		82		Kohm
		3V	1/2 Bias		82		Kohm
		5V	1/3 Bias		122		Kohm
		3V	1/3 Bias		122		Kohm

5.2 交流电气特性

符号	参数	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		VDD	条件				
f _{SYS1}	系统时钟	3V	Ta=-40~85℃ 片内 RC 振荡器	197	256	315	KHz
		5V		197	256	315	KHz
f _{LCD}	LCD 时钟		片内 RC 振荡器		f _{SYS1} /1024		Hz
t _{COM}	COM 时钟周期		n:COM 个数		n/ f _{LCD}		s
f _{CLK}	串行数据时钟	3V				300	KHz
		5V				500	KHz
t _{DD}	DATA 管脚输出延迟时间	3V				2	μs
		5V				1	μs
t _{CS}	串行接口复位脉冲宽度		/RS	4			μs

6. 封装

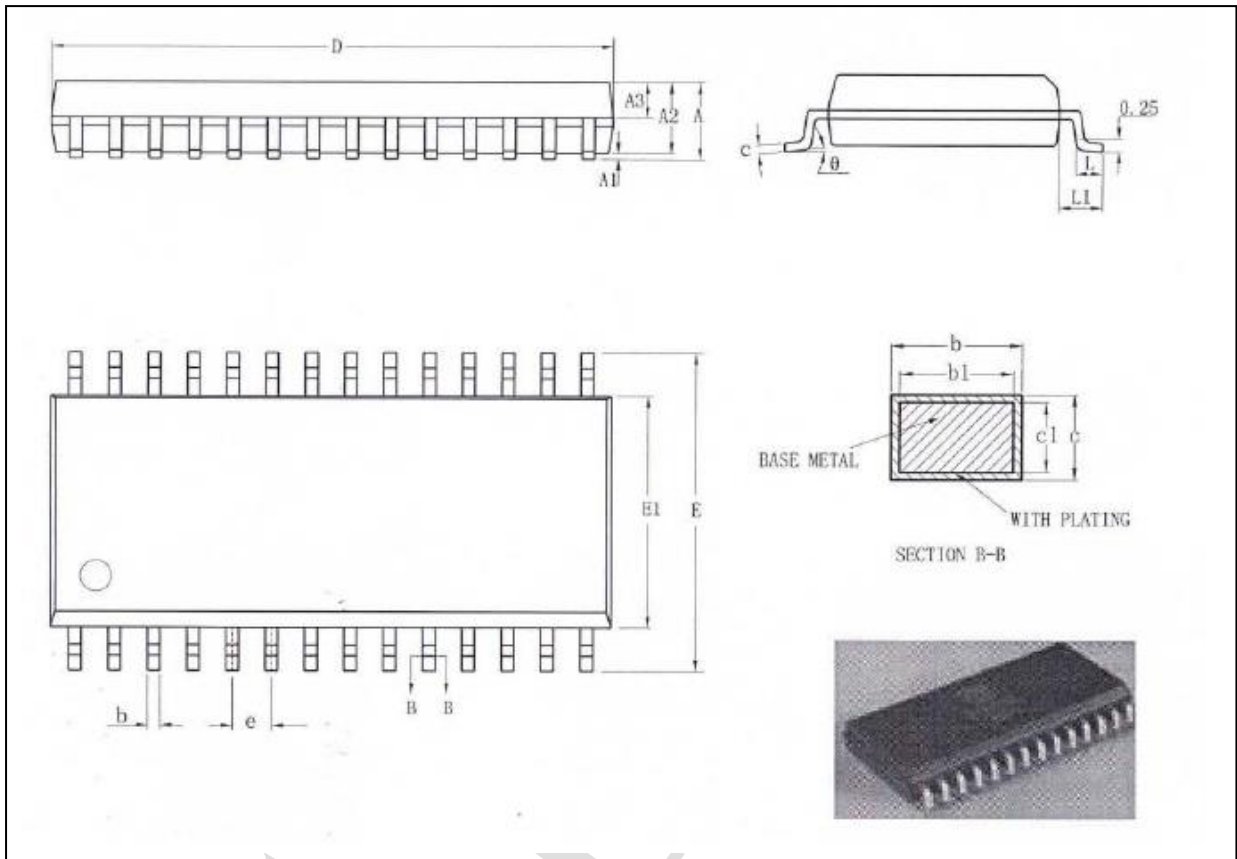
6.1 SOP24



Symbol	Millimeter		
	Min	Nom	Max
A	2.36	2.54	2.64
A1	0.10	0.20	0.30
A2	2.26	2.30	2.35
A3	0.97	1.02	1.07
b	0.39	-	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.25	-	0.29
c1	0.24	0.25	0.26
D	15.30	15.40	15.50
E	10.10	10.30	10.50
E1	7.40	7.50	7.60
e	1.27BSC		
L	0.70	-	1.00
L1	1.40REF		
h	0.25	-	0.75
θ	0	-	8°



6.2 SOP28



Symbol	Millimeter		
	Min	Nom	Max
A	-	-	2.64
A1	0.10	-	0.30
A2	2.25	2.30	2.35
A3	0.97	1.02	1.07
b	0.39	-	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.25	-	0.29
c1	0.24	0.25	0.26
D	17.90	18.00	18.10
E	10.10	10.30	10.50
E1	7.40	7.50	7.60
e	1.27BSC		
L	0.70	-	1.00
L1	1.40REF		
θ	0	-	8°

7. 版本修订说明

版本号	时间	修改内容
V1.0	2019年9月	初始版本

CMS1621