1621
产品说明书

规范修订历史：

版本	发行时间	新制/修订内容
V1.0	2022/02	新增
V1.1	2023/11	修改订单信息
V1.2	2024/02	更换新模板
V1.3	2025/03	增加应用注意事项以及整体排版

1. 概述

HT1621是内存映象和多功能的LCD驱动器，HT1621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HT1621的管脚只有4 或5 条，HT1621还有一个节电 命令用于降低系统功耗。

2. 功能特性

- 工作电压2.0-5.5V;
- 内置256kHz RC 振荡器;
- 可外接32.768kHz 晶振或者256kHz 频率输入;
- 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;
- 蜂鸣器可以选择两种频率;
- 节电命令可以用于减少功耗;
- 内置时基发生器和看门狗定时器（WDT）;
- 时基或看门狗定时器时钟源;
- 八个时基/看门狗定时器时钟源;
- 一个32X4 的LCD 驱动器;
- 一个内置的32X4 位显示RAM 内存;
- 四线串行接口;
- 片内LCD 驱动频率源;
- 软件配置特征;
- 数据模式和命令模式命令;
- 三种数据访问模式;
- 提供VLCD 管脚用于调整LCD 操作电压;

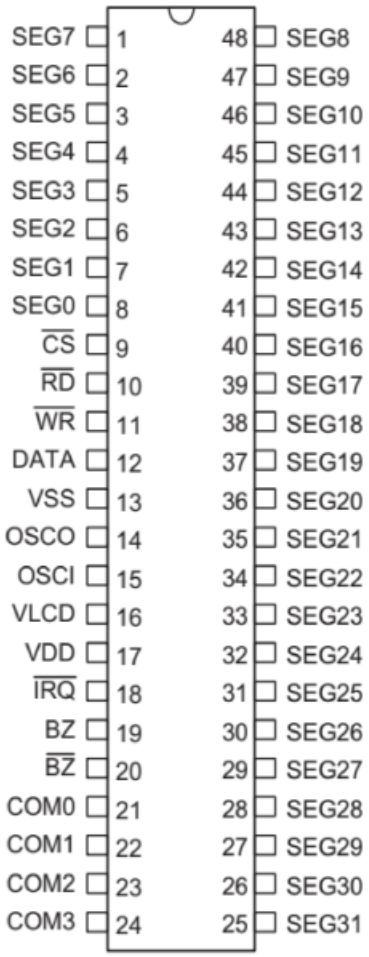
封装形式：SSOP48、LQFP44、SSOP24、SOP28、QFN24。

订购信息

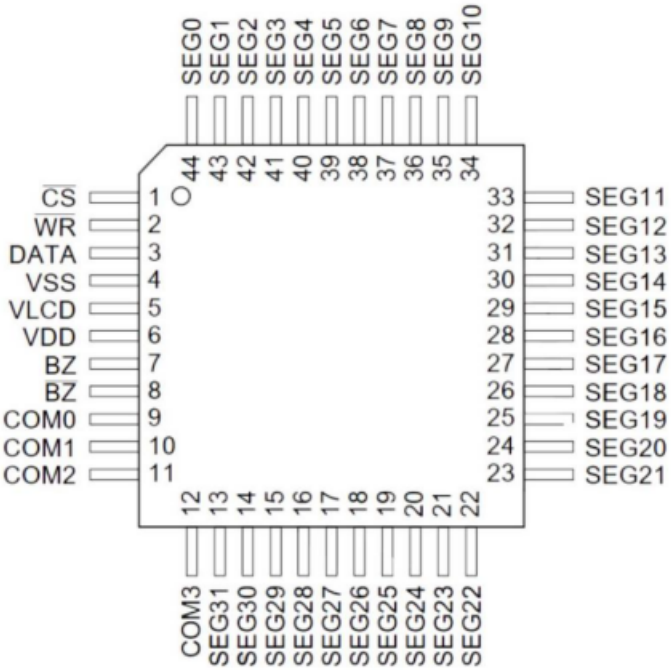
名称	封装	丝印	包装	包装数量
HT1621BDX	SSOP-48	HT1621B 339	管装	2400PCS/盒

3. 管脚排列

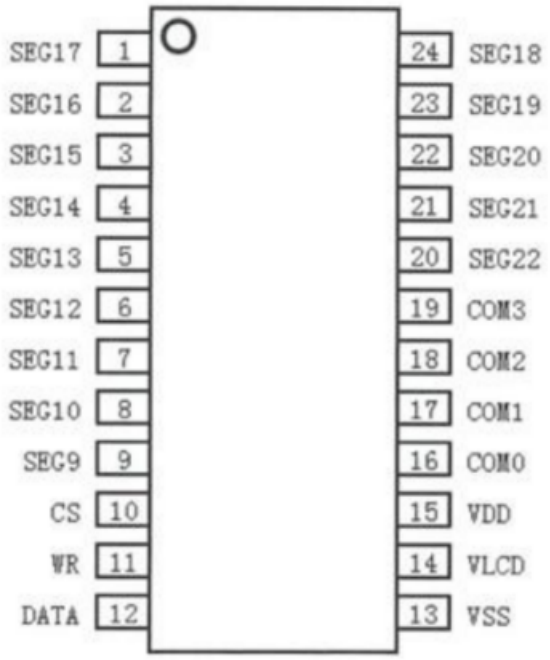
3.1 SSOP48 管脚图



3.2 LQFP44 管脚图



3.3 SSOP24 管脚图



3.4 SOP28 管脚图



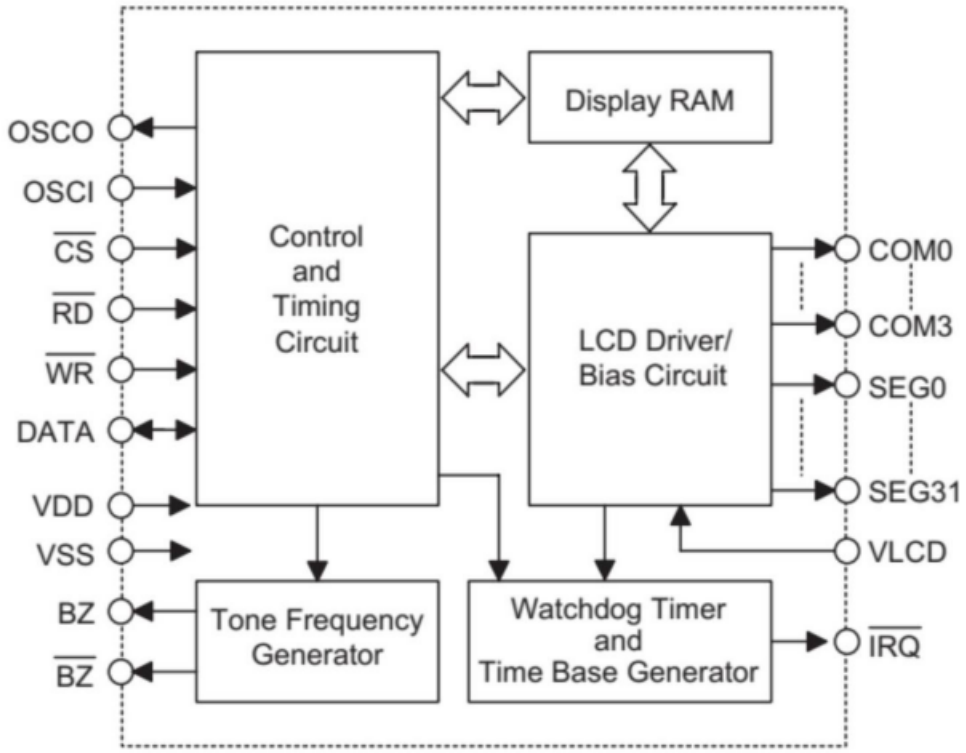
管脚说明

符号	管脚名称	SSOP48	LQFP44	SSOP24	SOP28	说明
/CS	片选	9	1	10	6	当/CS 为高电平读写HT1621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HT1621的 数据和命令有效。
/RD	数据读	10	/	/	/	在/RD 信号的下降沿，HT1621内存的数据被读到 DATA 线上，主控制器可以在下一个上升沿时锁存这些数据
/WR	数据写	11	2	11	7	在/WR 信号的上升沿，DATA 线上的数 据写到HTC1621
DATA	串行数据输入/输出	12	3	12	8	外接上拉电阻的串行数据逻辑输入/输出
VSS	地	13	4	13	9	系统接地
OSCI OSCO	外接晶振	14/15	/	/	/	OSCI 和 OSCO 外接一个 32.768KHz 晶 振用于产生系统时钟；若用另一个外部 时钟源，应接在OSCI 上；若用片内RC 振荡器 OSCI 和OSCO 应悬空。
VLCD	LCD 电源 输入	16	5	14	10	LCD 电源输入
VDD	电源	17	6	15	11	系统接电源正

/IRQ	时基/看门 狗	18	/	/	/	时基或看门狗定时器溢出标志，NMOS 开漏输出
BZ,/BZ	音频输出	19/20	7/8	/	/	声音频率输出
COM0-COM3	公共端口输出端口	21-24	9-12	16-19	12-15	LCD 共用端(common)驱动口
SEG0-SEG31	段输出端口	1-8 25-48	13-44	1-9 20-24	1-5 16-28	LCD 段(segment)驱动口

4. 功能描述

4.1 功能框图



NOTE: /CS 片选信号线；

BZ，/BZ：声音输出；

/WR，/RD，DATA：串行接口；

COM0~COM3，SEG0~SEG31：LCD 输出；

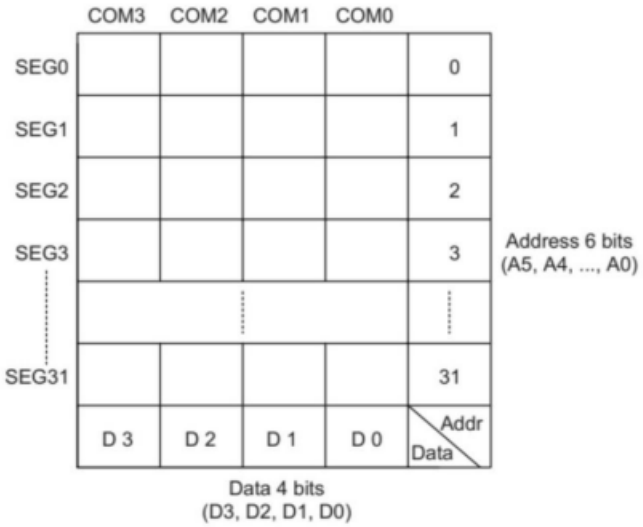
/IRQ：时基或 WDT 溢出输出。

电路中包含时钟选择、串行接口、LCD 驱动、时基/WDT/IRQ、蜂鸣输出、ESD 模块，通过串行接口 控制，时钟选择模块可以选择三种时钟源输入，最终输出32kHz，串行接口指令包含了命令模式和数据模 式，在显示驱动输出前，进行命令配置，数据读写后进行显示驱动。IRQ 使能后，可进行时基和WDT 输 出，时基有 1Hz 到 128Hz 八种输出，WDT 是时基的四分频输出，最终时基和WDT 通过/IRQ 管脚输出，

/IRQ 管脚需要外接上拉电阻。ESD 模块中，每个管脚都有对电源和地的ESD 泄放通路。

4.2 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 的数据直接映象到LCD 驱动器， 可以 用 READ 、WRITE 和READ-MODIFY-WRITE 命令访问。



4.3 系统振荡器

HT1621系统时钟用于产生时基/看门狗定时器（WDT）时钟频率、LCD 驱动时钟和声音频率。片内 RC 振荡器（256KHz）、晶振(32.768KHz)或一个外接的由软件设定的 256KHz 时钟可以产生时钟源。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 振荡器或晶振，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。

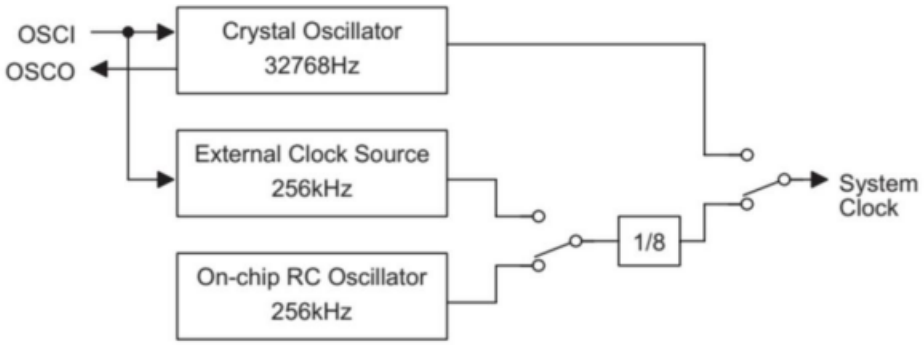


图 1 系统时钟选择

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。在晶振模式下，可以外接32KHz 频率信号源于OSCI 管脚上，这时系统不可以进入省电模。在外部 256KHz 时钟源模式下，系统也不能进入省电模式。系统开始上电时，HT1621处于SYS DIS 状态

4.4 时基和看门狗定时器（WDT）

时基发生器是一个 8 态增值尖峰计数器，可以产生准确的时基。WDT 由时基发生器和一个2 态增值 尖峰计数器组成，它可以在主控制器或其它子系统处于异常状态时产生中断。WDT 溢出时产生片内WDT 溢出标志， 可用一命令选项使时基发生器和WDT 溢出标志输出到/IRQ 管脚。时基发生器和WDT 时钟频 率有 8 种，fWDT=32KHz/2n 这里的n 值为0~7，由命令项决定：等式中32KHz 为系统频率，由晶振（32.768KHz）、片 内振荡器(256KHz)或外部时钟256KHz 产生。

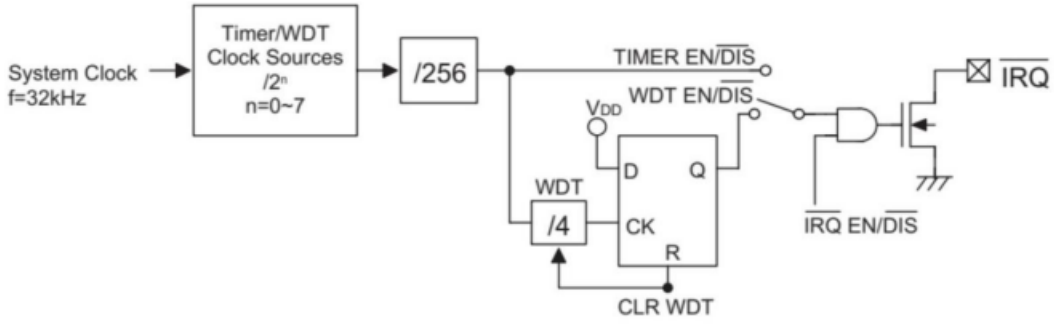


图2 时基和WDT 输出

如果系统源频率是片内振荡器频率（256KHz）或外部（256KHz）时钟频率，则被 3 阶预分频器分成32KHz。

时基发生器和WDT 共用同样的8 阶计数器，所以使用与时基发生器和WDT 相关的命令项时一定要小 心。 例如，执行 WDT DIS 命令使时基发生器失效，执行 WDT EN 命令不仅使时基发生器有效，而且使 WDT 溢出 标志输出有效（WDT 溢出标志输出连接到/IRQ 管脚。TIMER EN 命令执行后，WDT 不与/IRQ 相连接，时基 发生器的输出连接到/IRQ 管脚。CLRWDT 命令用于清除 WDT 溢出标志，时基发生器的值 可用 CLR WDT 或CLR TIMER 命令清除，CLR WDT 或CLR TIMER 命令应在对应的WDT EN 或TIMER EN 命令之前执行，在 执行/IRQ EN 命令之前，应先执行CLR WDT 或CLR TIMER 命令，在从WDT 模式 转换到时基模式之前，必 须执行 CLR TIMER。当 WDT 溢出时，/IRQ 管脚将保持低电平，直到执行CLR WDT 或/IRQ DIS 命令为止。 当/IRQ 输出失效时，/IRQ 管脚处于高阻状态。执行/IRQ EN 或/IRQ DIS 命令 使/IRQ 输出有效或无效。/IRQ EN 命令使时基发生器或WDT 溢出标志输出到/IRQ 管脚上。时基发生器和 WDT 的配置参见图。在使用片内振荡 器或晶振的情况下，可用相关的系统命令打开或关闭振荡器，关闭 振荡器后，可以降低系统功耗。在节电模式 下，时基/WDT 将失效。

如果选择外部时钟作为系统频率源时，SYS DIS 命令无效，系统也不可以进入省电模式。HT1621在 系统电源关闭或撤除外部时钟前保持工作状态。系统上电后，/IRQ 输出也将无效。

4.5 声音输出

HT1621 内嵌一个简单的声音发生器可以在管脚 BZ 和/BZ 上输出一对驱动信号用于产生一个单音。 执行 TONE 4K 或TONE 2K 命令可以输出两种频率的声音（4KHz 和2KHz）。TONE ON 或TONE OFF 命 令用于 打开或关闭声音输出。管脚 BZ 和/BZ 是声音输出管脚，也是一对差动驱动管脚用于驱动蜂鸣器。 当系统失效或禁止声音输出时，管脚BZ 和/BZ 将保持低电平的输出。

4.6 LCD 驱动器

HT1621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 HT1621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HT1621与大多数LCD 模 块相兼容。连续写入读出顺序：SEG0(COM0-COM1-COM2-COM3)，SEG1(COM0-COM1-COM2-COM3)…SEG31(COM0-COM1-COM2-COM3)。

4.7 命令格式

HT1621可以用软件设置。两种模式的命令可以配置HT1621和传送LCD 所显示的数据。HT1621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-WRITE	数据	101
COMMAND	命令	100

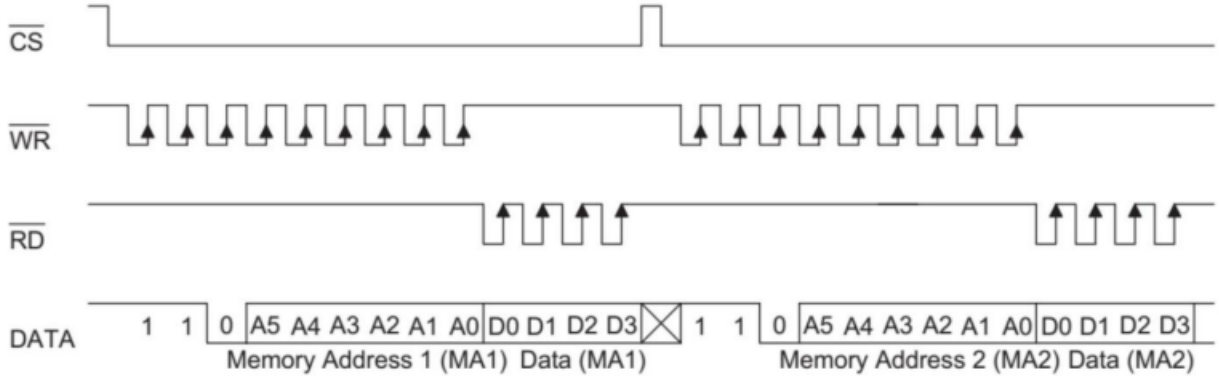
模式命令应在数据或命令传送前运行，如果执行连续的命令，命令模式代码即 100，将被忽略。当系 统在不连续命令模式或不连续地址数据模式下，管脚/CS 应设为“1”，而且先前的操作模式将复位。当管脚 /CS 返 回“0”时，新的操作模式类型码应先运行。

4.8 串行接口

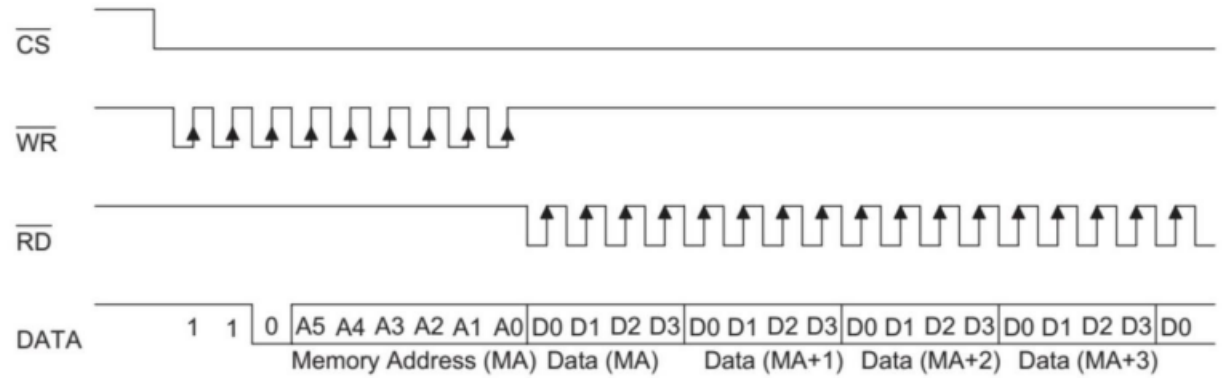
HT1621只有四根管脚用于接口。管脚/CS 用于初始化串行接口电路和结束主控制器与HT1621之间 的通讯。管脚/CS 设置为“1”时，主控制器和 HT1621之间的数据和命令无效并初始化。在产生模式命令 或模式转换之前，必须用一个高电平脉冲初始化 HT1621的串行接口。管脚 DATA 是串行数据输入/输出 管脚， 读/写数据和写命令通过管脚 DATA 进行。管脚/RD 是读时钟输入管脚，在/RD 信号的下降沿时， 数据输出管脚 DATA 上，在/RD 信号上升沿和下一个下降沿之间，主控制器应读取相应的数据。管脚/WR 是写时钟输入管脚， 在/WR 信号上升沿时管脚DATA 上的数据、地址和命令被写入 HTC1621。可选的管 脚/IRQ 可用作主控制器和 HT1621之间的接口，/IRQ 可用软件设置作为定时器输出或 WDT 溢出标志输 出。主控制器与HT1621的/IRQ 相连接后，可以实现时基或WDT 功能。

4.9 时序图

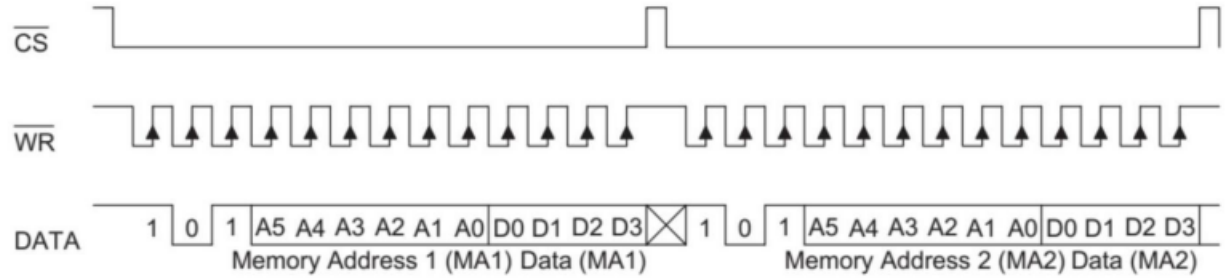
READ 模式（命令代码 110）



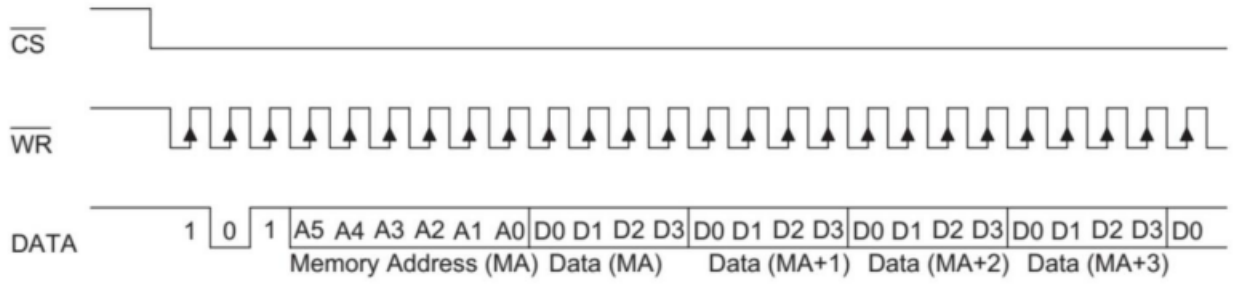
READ 模式（读连续地址）



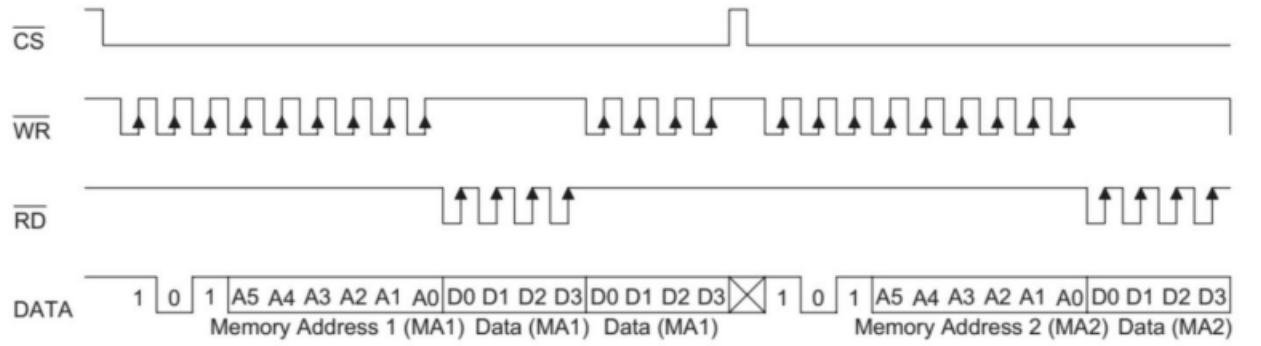
WRITE 模式（命令代码101）



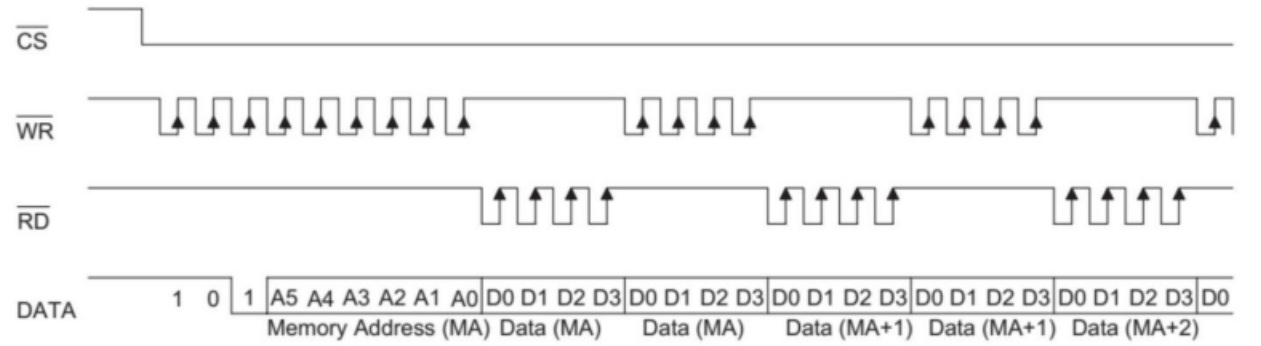
WRITE 模式（写连续地址）



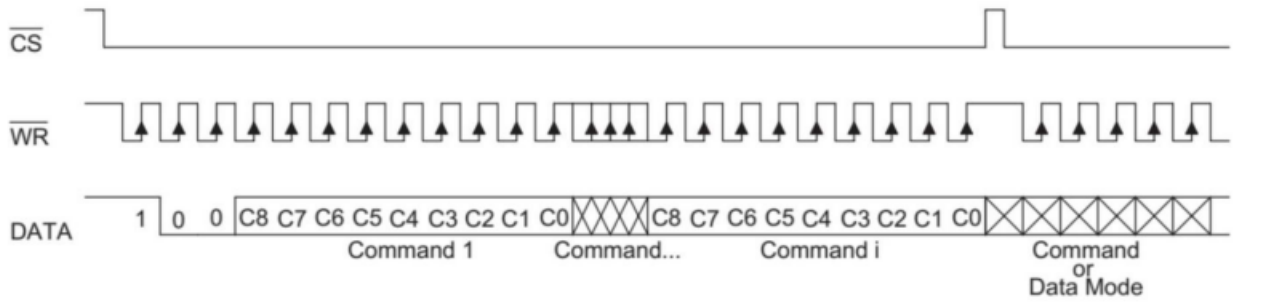
READ-MODIFY-WRITE 模式（命令代码 101）



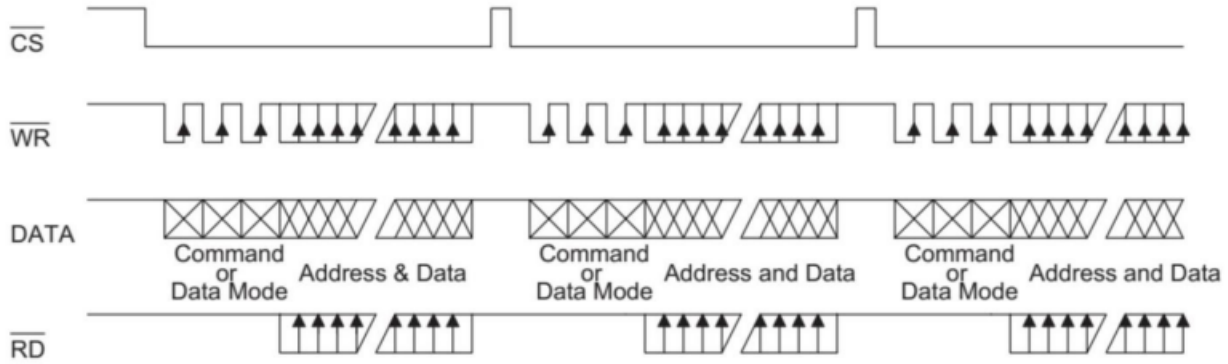
READ-MODIFY-WRITE 模式（访问连续地址）



命令模式（命令代码 100）



数据和命令模式



（主控制器应在/RD 的上升沿和下一个下降沿之间读取DATA 上的数据）

5. 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	100-0000-0000-X	C	关闭系统振荡器和LCD 偏压发生器	Y
SYS EN	100-0000-0001-X	C	打开系统振荡器	
LCD OFF	100-0000-0010-X	C	关闭LCD 偏压发生器	Y
LCD ON	100-0000-0011-X	C	打开LCD 偏压发生器	
TIMER DIS	100-0000-0100-X	C	时基输出失效	
WDT DIS	100-0000-0101-X	C	WDT 溢出标志输出失效	
TIMER EN	100-0000-0110-X	C	时基输出使能	
WDT EN	100-0000-0111-X	C	WDT 溢出标志输出有效	
TONE OFF	100-0000-1000-X	C	关闭声音输出	Y
TONE ON	100-0000-1001-X	C	打开声音输出	
CLR TIMER	100-0000-11XX-X	C	时基发生器清零	
CLR WDT	100-0000-111X-X	C	清除WDT 状态	
XTAL 32K	100-0001-01XX-X	C	系统时钟源，晶振	
RC 256K	100-0001-10XX-X	C	系统时钟源，片内RC 振荡器	Y
EXT 256K	100-0001-11XX-X	C	系统时钟源，外部时钟源	

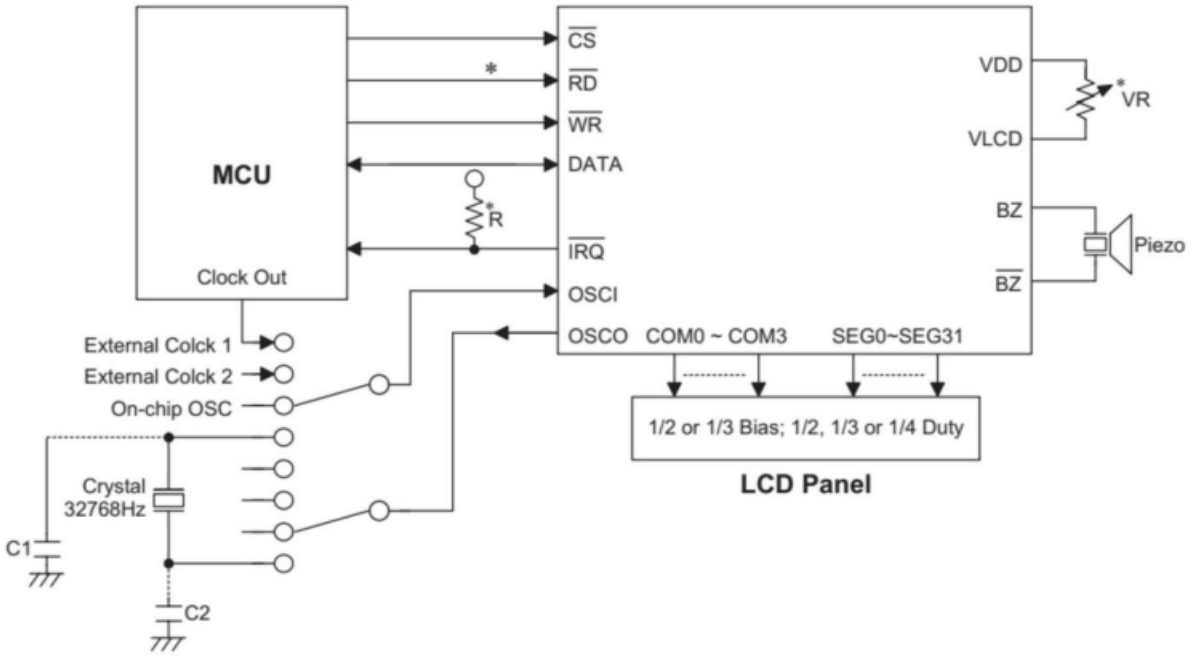
BIAS 1/2	100-0010-abX0-X	C	LCD 1/2 偏压选项 ab=00: 2 个公共口 ab=01: 3 个公共口 ab=10: 4 个公共口	
BIAS 1/3	100-0010-abX1-X	C	LCD 1/3 偏压选项 ab=00: 2 个公共口 ab=01: 3 个公共口 ab=10: 4 个公共口	
TONE 4K	100-010X-XXXX-X	C	声音频率4KHz	
TONE 2K	100-011X-XXXX-X	C	声音频率2KHz	
/IRQ DIS	100-100X-0XXX-X	C	使/IRQ 输出失效	Y
/IRQ EN	100-100X-1XXX-X	C	使/IRQ 输出有效	
F1	100-101X-X000-X	C	时基/WDT 时钟输出 1Hz	
F2	100-101X-X001-X	C	时基/WDT 时钟输出2Hz	
F4	100-101X-X010-X	C	时基/WDT 时钟输出4Hz	
F8	100-101X-X011-X	C	时基/WDT 时钟输出8Hz	
F16	100-101X-X100-X	C	时基/WDT 时钟输出 16Hz	
F32	100-101X-X101-X	C	时基/WDT 时钟输出32Hz	
F64	100-101X-X110-X	C	时基/WDT 时钟输出64Hz	
F128	100-101X-X111-X	C	时基/WDT 时钟输出 128Hz	Y
TEST	100-1110-0000-X	C	测试模式	
NORMAL	100-1110-0011-X	C	正常工作模式	Y

5.1 数据/命令（D/C）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。声音频率源和时基/WDT 时钟频率源由片内256KHz RC 振荡 器、32.768KHz 晶振或外部 256KHz 时钟产生，频率的计算情况如前文所述。建议在上电复位后，用 主控制器初始化 HTC1621，因为如果上电复位失败，HT1621将不能正常工作。

6. 应用图

主控制器与HT1621组成显示系统，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=15KΩ±20%;

3. R 为外部上拉电阻，上拉到VDD ，R=10KΩ±20%;

4. C1 、C2 为外部晶振电容，建议值如下。

晶振误差	电容值（C1、C2）
± ppm	0~10p
10~20ppm	10~20p

7. 电气参数

极限最大额定值

供电电压	VSS-0.3V~VSS+5.5V
输入电压	VSS-0.3V~VDD+0.3V
工作温度	-40~85°C
储存温度	-50~125°C

7.1 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			2.0		5.5	V
I_{DD}	工作电流	3V	不带负载，片内RC 振荡器		170		uA
		5V			220		uA
		3V	不带负载，晶振		60		uA
		5V			100		uA
		3V	不带负载，外部时钟源		70		uA
		5V			140		uA
I_{STB}	待机电流	3V	不带负载，省电模式		0.1	5	uA
		5V			0.3	10	uA
V_{IL}	低电平输入电压	3V	DATA,/WR,/CS,/RD	0		0.6	V
		5V		0		1.0	V
V_{IH}	高电平输入电压	3V	DATA,/WR,/CS,/RD	2		3.0	V
		5V		3		5.0	V
I_{OL1}	DATA,BZ,/BZ,/IRQ	3V	V_{OL}=0.3V		2		mA
		5V	V_{OL}=0.5V		4		mA
I_{OH1}	DATA,BZ,/BZ	3V	V_{OH}=2.7V		-0.7		mA
		5V	V_{OH}=4.5V		-2		mA
I_{OL2}	COM 端漏 电流	3V	V_{OL}=0.3V		150		uA
		5V	V_{OL}=0.5V		250		uA
I_{OH2}	COM 端源 电流	3V	V_{OH}=2.7V		-120		uA
		5V	V_{OH}=4.5V		-200		uA
I_{OL3}	SEG 端 漏电流	3V	V_{OL}=0.3V		120		uA
		5V	V_{OL}=0.5V		200		uA
I_{OH3}	SEG 端 源电流	3V	V_{OH}=2.7V		-70		uA
		5V	V_{OH}=4.5V		-100		uA
R_{PPH}	上拉电阻	3V	DATA,/WR,/CS,/RD		74		kohm
		5V			38		kohm

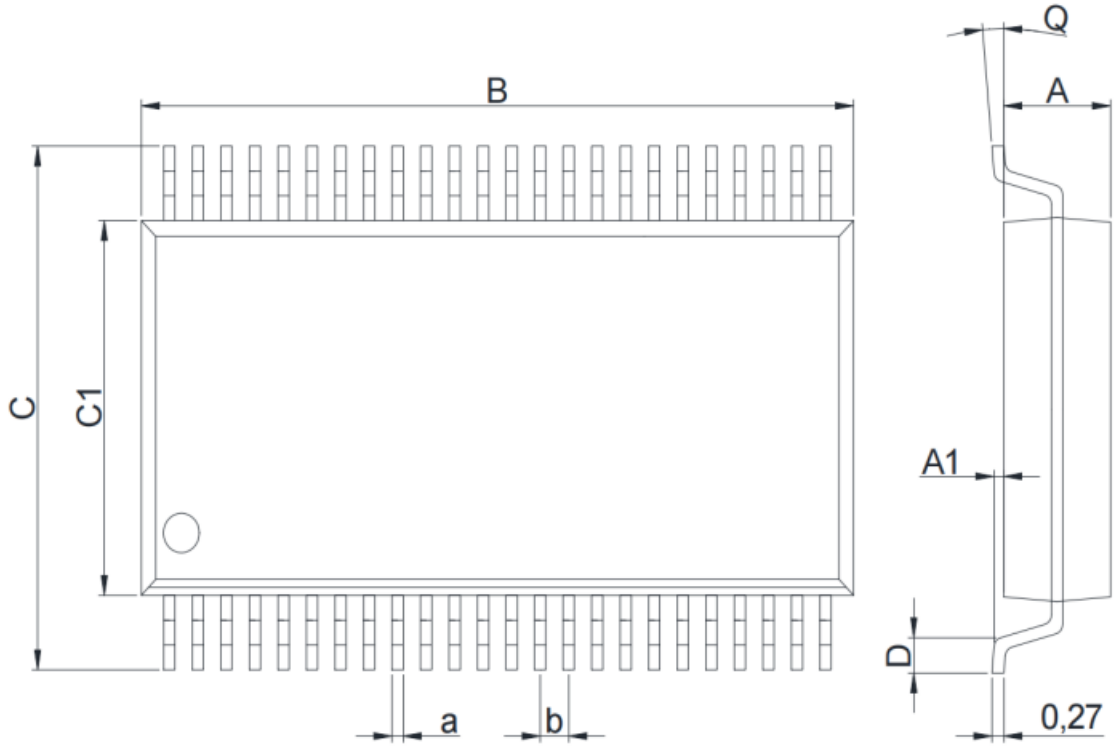
7.2 交流电气特性

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	-40~85°C 片内RC 振荡器	197	256	315	kHz
		5V		197	256	315	kHz
f_{SYS2}	系统时钟	3V	晶振		32.768		kHz
		5V			32.768		kHz
f_{SYS3}	系统时钟	3V	外部时钟源		256		kHz
		5V			256		kHz
f_{LCD}	LCD 时钟		片内RC 振荡器		f_{SYS1}/1024		Hz
			晶振		f_{SYS2}/128		Hz
			外部时钟源		f_{SYS3}/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
f_{TONE}	声音频率		片内振荡器		2.0 或4.0		kHz
t_{DD}	DATA 管脚输出延迟时间	3V				2	us
		5V				1	us
t_{CS}	串行接口复位脉冲宽度		/RS	4			us

封装外形图

SSOP-48

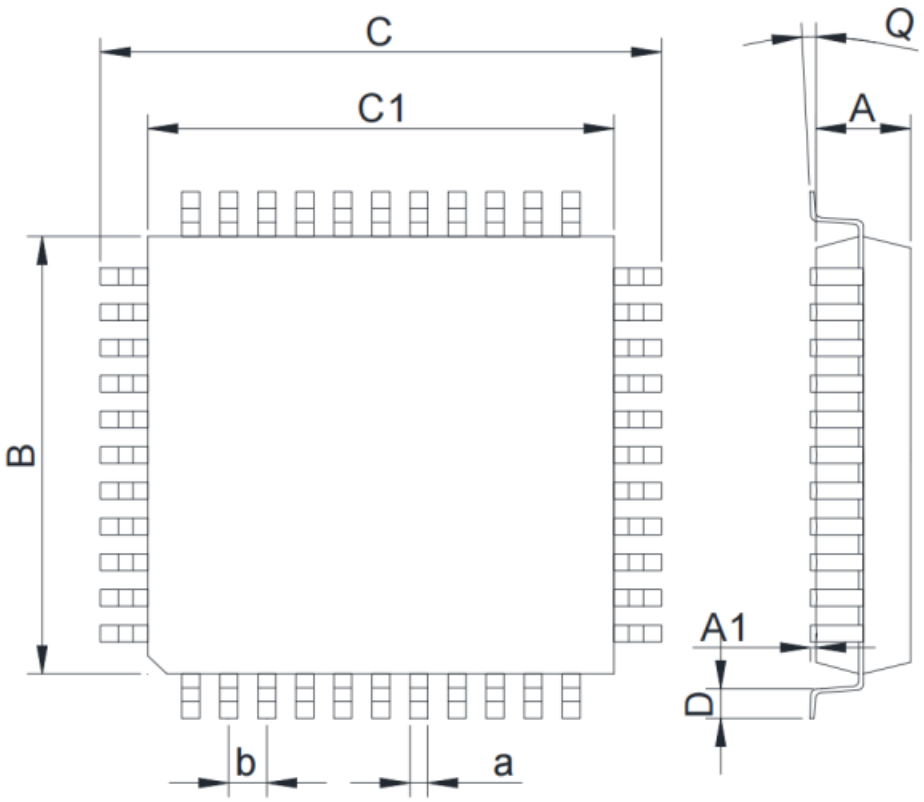
Unit : mm



Dimensions In Millimeters(SSOP-48)									
Symbol:	A	A1	B	C	C1	D	Q	a	b
Min:	2.18	0.2	15.77	10.01	7.39	0.61	0°	0.20	0.635 BSC
Max:	2.38	0.4	15.97	10.61	7.59	0.91	8°	0.35	

Outline Dimensions 封装外形图

LQFP-44 Unit : mm



Dimensions In Millimeters(LQFP-44)									
Symbol:	A	A1	B	C	C1	D	Q	a	b
Min:	1.30	0.10	9.90	13	9.90	0.73	**0°**	**0.20**	0.80 BSC
Max:	1.60	0.20	10.1	13.8	10.1	0.93	7°	**0.40**	

重要声明:

- 绿微芯片保留无通知更改产品及文档的权利，客户应在订货前获取并核实最新技术资料的完整性，同时，绿微芯片对非官方修订文件不承担任 何责任或义务。
- 整份产品规格书中任何项参数仅供参考，实际应用测试为准；客户使用产品进行系统设计时，必须遵守安全规范并独立承担以下责任：按应用需求选则适配的绿微产品；完成应用的设计验证及全链路测试 ；确保应用符合目标市场安全法规或其他要求，因设计缺陷或违规操作导致的人身/财产损失，均由客户自行承担，与绿微芯片无关。
- 绿微芯片产品禁止用于生命维持、军事装备、航天航空关键应用等场景。超范围使用引发的一切事故与法律责任，皆由使用方自行承担，与绿微芯片无关。
- 绿微芯片的所有技术资源（含数据表、参考设计）均按“现状”提供，不保证无缺陷或泛用性，不做出任何明示或者暗示的担保。文档仅授权 用于本文件所述产品开发与研究，严禁非授权使用知识产权、公开复制和反向工程。违规使用索导致的索赔及损失，均由使用方承担，与绿微芯片无关。