

# 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	2019/03	新增
V1.1	2021/11	修改订单信息
V1.2	2025/02	更换新模板
V1.3	2025/03	增加应用注意事项以及整体排版
V1.4	2026/05	更新封装外形参数

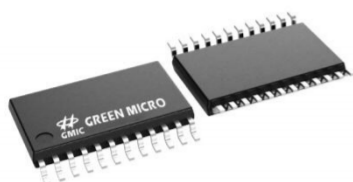
## 概述

1621是用来对MCU 的 I/O口进行扩展的外围设备。显示矩阵为32×4，是一个128点阵式存储器映射多功能LCD 驱动电路。1621的软件特性使它很适合应用于LCD 显示，包括LCD 模块和显示子系统。在主控制器和1621之间的接口应用只需要3或4个端口。Power down命令可以减少电源损耗。

## 功能特点

- 工作电压：2.4V~5.2V
- 256kHz 内建RC 振荡电路
- 外接32.768kHz 晶振或256kHz 时钟输入
- 1/2或1/3的偏置，1/2、1/3或1/4的占空比
- 内部 Time base频率源
- 两种蜂鸣器频率可供选择（2kHz/4kHz）
- Power down命令减少电源损耗
- 内部 Time base和 WDT 看门狗电路
- Time base/WDT的溢出输出
- 有 8 种Time base/WDT时钟源
- 32×4的LCD 驱动
- 32×4位的显示RAM
- 3端串行接口
- 内部LCD 驱动频率
- 软件设置
- 数据模式和命令模式指令
- R/W 地址自动累加
- 三种数据访问模式
- 用 VLCD 端子来调节LCD 电压，VLCD 电压 必须小于或等于VDD 电压

## 产品外观

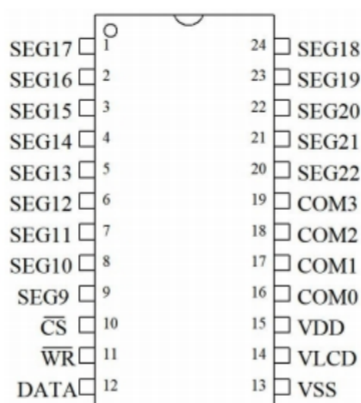


SSOP-24

## 订购信息

名称	封装	打印名称	包装	包装数量
HT1621BAX	SSOP-24	1621 346	管装	10000/盒

## 管脚排列图



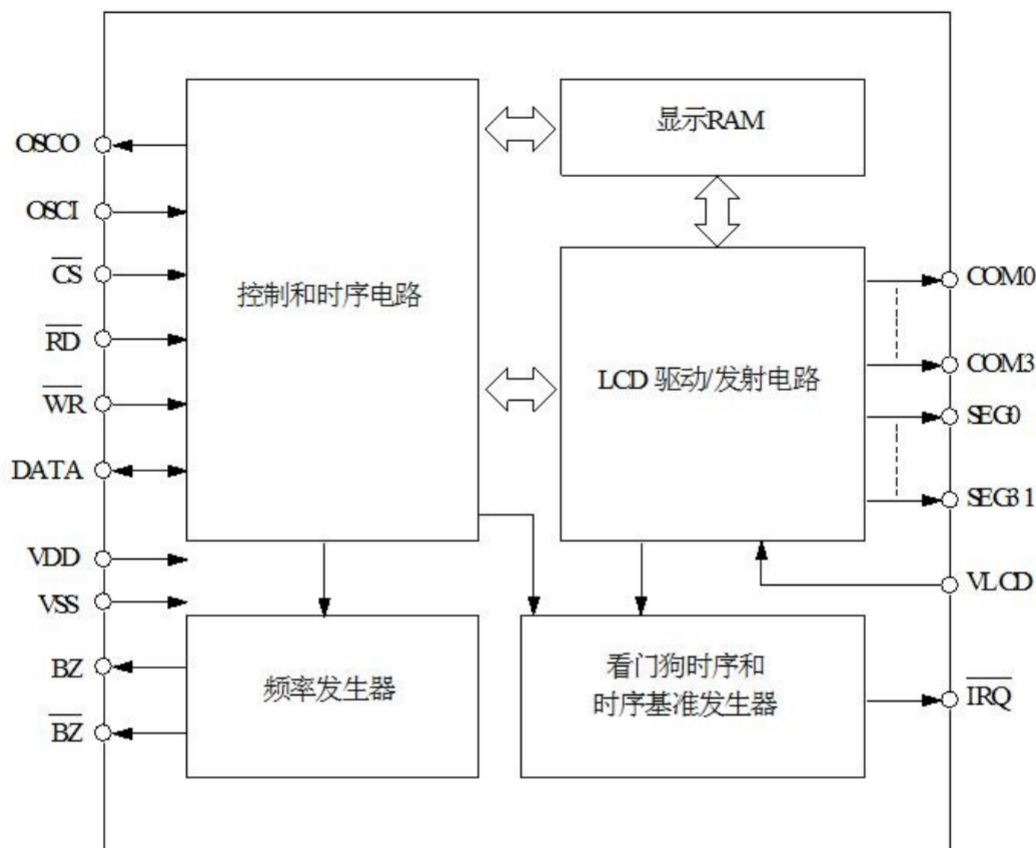
1621  
24SOP-A/SSOP-A

## 管脚说明

序号	名称	I/O	功能描述
9	$\overline{CS}$	I	片选信号输入端（带上拉电阻）。当 $\overline{CS}$ 为逻辑高电平数据和命令不能读出或写入，串行接口电路复位。但是如果 $\overline{CS}$ 为逻辑低电平，控制器与1621之间可以传输数据和命令。
10	$\overline{RD}$	I	READ时钟输入端（带上拉电阻）。RAM中的数据在 $\overline{RD}$ 信号的下降沿被输出到DATA线上，主控制器可以在下一个上升沿锁存这个数据。
11	$\overline{WR}$	I	WRITE时钟输入端（带上拉电阻）。在 $\overline{WR}$ 信号的上升沿，DATA线上的数据被锁存到1621。
12	DATA	I/O	串行数据输入/输出端（带上拉电阻）。
13	VSS	—	接地端。
15	OSCI	I	OSCI和OSCO端连接到一个32.768kHz的晶振用于产生系统时钟。如果使用外接时钟，则连接到OSCI端。但如果选用片内的RC振荡电路，则OSCI和OSCO端悬空。
14	OSCO	O	
16	VLCD	I	LCD电压输入端
17	VDD	—	电源电压
18	$\overline{IRQ}$	O	Time base或WDT溢出标志，N管开漏输出
19,20	$\overline{BZ}$ ,BZ	O	2kHz或4kHz的蜂鸣频率输出

21~24	COM0~COM3	0	LCD公共端输出
1~8	SEG7~SEG0	0	LCD段输出
25~48	SEG31~SEG8		

### 功能框图



### 功能说明

#### 显示存储—RAM 结构

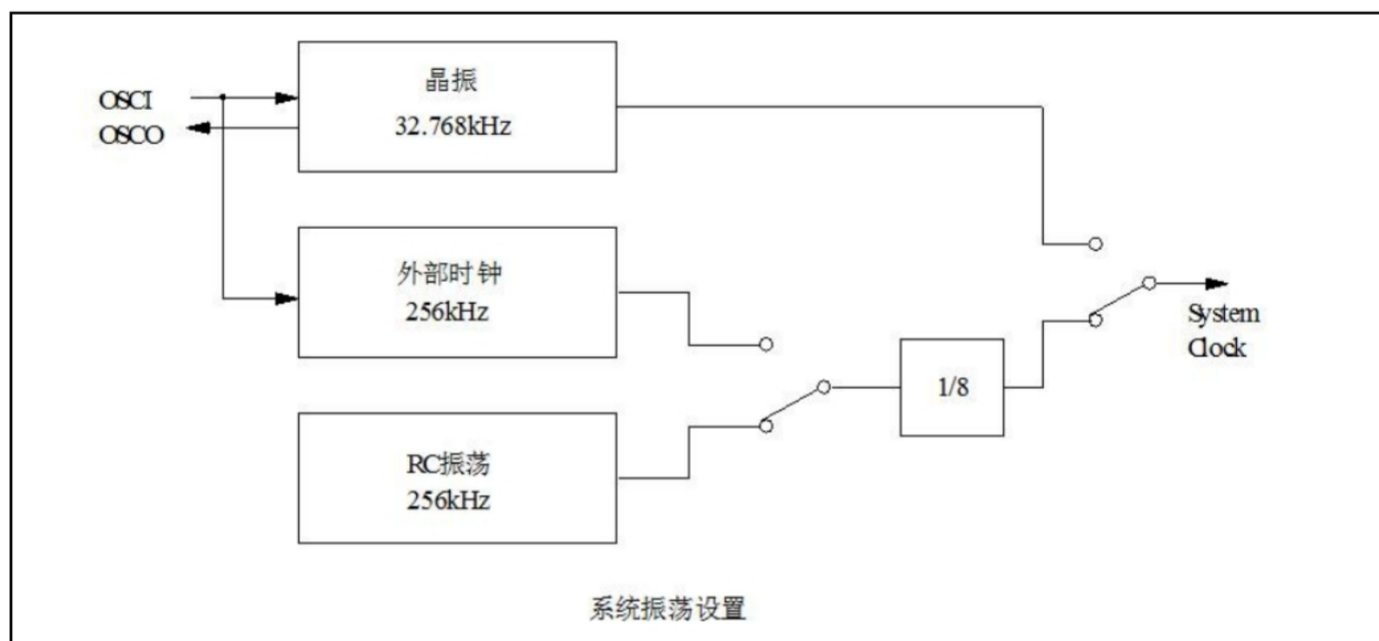
静态显示存储器 (RAM) 结构为32×4位，贮存所显示的数据。RAM 的内容直接映射成LCD 驱动器 的内容。通过读，写和读—修改—写的命令把数据存储到RAM 中 。RAM 中的内容映射至LCD 的过程如下表所示：

	COM3	COM2	COM1	COM0	
SEG0					0
SEG1					1
SEG2					2
SEG3					3
地址6位 (A5,A4---A0)					
SEG31					31
	D3	D2	D1	D0	Data\Addr

## 系统振荡器

1621的时钟是用于产生Time base/WDT的时钟频率、LCD 驱动时钟和蜂鸣频率。该时钟来源于片内 256kHz 的 RC 振荡器, 32.768kHz 的外接晶振或由S/W 设置的外部256kHz 时钟。系统振荡的设置如下图 所示。当执行完SYS DIS 命令后, 系统时钟停止并且LCD 偏置发生器也将停止工作。此命令只适用于片 内 RC 振荡或是外接晶振的时候。一旦系统时钟停止, 则LCD 显示变暗, 时序基准/WDT 也将失去功能。

LCD OFF 这条命令是用来关闭LCD 偏置发生器的。 LCD OFF 命令使LCD 偏置发生器关闭后, 执行 SYS DIS 命令减少电源损耗, 相当于 Power down 命令一样。但如果外接系统时钟的话, SYS DIS 命令既 不能关闭振荡也不能进入Power down模式。晶振可以在OSI 端口外接一个32kHz 的频率。在这种情况下, 系统将无法进入 Power down 模式, 这就类似于外接一个256kHz 的时钟。在系统上电工作时, 1621就处 于 SYS DIS 状态。



## Time base 和 WDT 时序

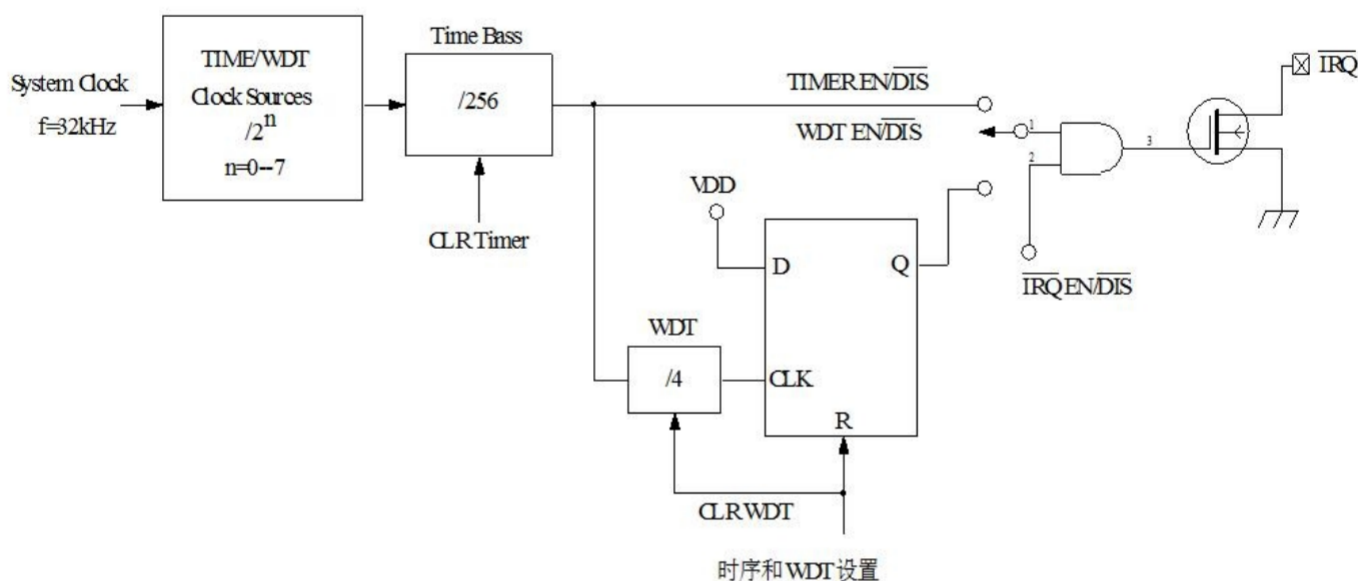
Time base 发生器是由一个产生准确时序的8级递增计数器组成的。 WDT 则是由 一个8级Time base 发生器和一个2级递增计数器组成, 可以使主控制器或子系统在非正常情况下 (未知的或不希望发生的跳 转、执行错误等) 停止工作。 WDT暂停, 将设置一个WDT 暂停标志。 Time base 发生器的输出和WDT 暂停标志的输出可以用命令输出到  $\overline{\text{IRQ}}$  端。共有8种频率可以作为Time base 发生器和WDT 时钟的来源。

频率是根据以下公式计算出来的: 
$$f_{\text{WDT}} = \frac{32\text{kHz}}{2^n}$$
 ,n 的范围为0~7。公式中的32kHz 表示系统的频率, 可以是32.768kHz 的晶振, 片内振荡 (256kHz) 或是外接振荡 (256kHz) 。

如果选择一个片内256kHz RC振荡或是外接256kHz 时钟作为系统时钟的话, 系统时钟被一个3级分 频器预置成32kHz 。这样 Time base发生器和WDT 就都与命令有关系, 当Time base 发生器和 WDT 使用 同一个8级计数器的時候需小心使用与Time base发生器和WDT 相关的命令。例如调用WDT DIS命令对 时基发生器无效, 而 WDTEN不但适用于Time base发生器而且可以激活WDT暂停标志输出 (WDT 暂停 标志连接到  $\overline{\text{IRQ}}$  端口)。执行 TIMEREN 命令后, WDT 就不与  $\overline{\text{IRQ}}$  端口相连, 而时钟输出连接到  $\overline{\text{IRQ}}$  端 口。执行CLR WDT命令可以把 WDT 清 零, Time base发生器的内容就由 CLR WDT或 是 CLR TIMER命 令清零。 CLR WDT或 CLR TIMER 命令分别相

应在 WDT EN 或 TIMER EN 命令之前执行。在执行  $\overline{\text{IRQ EN}}$  命令之前应先执行 CLR WDT 或 CLR TIMER 命令。在 WDT 模式转换成 Time base 模式之前必须执行 CLR TIMER 命令。一旦出现 WDT 暂停模式， $\overline{\text{IRQ}}$  端将保持逻辑低电平直到执行 CLR WDT 或是  $\overline{\text{IRQ DIS}}$  命令。 $\overline{\text{IRQ}}$  输出无效后， $\overline{\text{IRQ}}$  脚将处于悬浮状态。通过执行  $\overline{\text{IRQ EN}}$  或  $\overline{\text{IRQ DIS}}$  命令使  $\overline{\text{IRQ}}$  输出处于有效或无效状态。 $\overline{\text{IRQ EN}}$  命令可以使 Time base 或 WDT 的暂停标志位输出到  $\overline{\text{IRQ}}$  端口。时钟和 WDT 的设置如下所示。在片内 RC 振荡或晶振的情况下，Power down 模式将减少电源损耗直到通过相应的系统命令来打开或关闭振荡。在 Power down 模式下，Time base/WDT 不起作用。

另一方面，如果选择外接时钟作为系统时钟则 SYS DIS 命令无效，Power down 模式也不会被执行。在选择外接时钟之后，1621 将继续工作直到系统断电或是外接时钟被移走。在系统上电后， $\overline{\text{IRQ}}$  被禁止。



## 蜂鸣器输出

在 1621 内部有一个简单的蜂鸣器电路。蜂鸣振荡器可提供一对蜂鸣驱动信号 BZ 和  $\overline{\text{BZ}}$  产生一个蜂鸣信号。执行 TONE4k 和 TONE2k 命令可以选择两种蜂鸣输出。TONE 4k 和 TONE 2k 命令设置蜂鸣频率分别为 4k 和 2k。蜂鸣输出可以通过 TONE ON 或 TONE OFF 命令来打开或关闭。蜂鸣输出端 BZ 和  $\overline{\text{BZ}}$  是一对反相驱动输出，用来驱动压电蜂鸣器。

名称	命令代码	功能
蜂鸣关闭	0000-1000-X	关闭蜂鸣输出
4k 蜂鸣	010X-XXXX-X	打开蜂鸣输出，蜂鸣频率为 4kHz
2k 蜂鸣	011X-XXXX-X	打开蜂鸣输出，蜂鸣频率为 2kHz

## LCD 驱动

1621 是一个 128 (32×4) 点阵式 LCD 驱动器。通过 S/W 的设置可以驱动 1/2 或 1/3 的偏置，2、3 或 4 个 COM 端的 LCD 显示器，这个特性使得 1621 适合于多种 LCD 显示器。LCD 驱动时钟产生于系统时钟，不管系统时钟是来源于 32.768kHz 晶振频率还是片内 RC 振荡器频率或外部频率，LCD 驱动时钟的频率总是 256Hz。LCD 相应的命令如下表所示。

名称	命令代码	功能
LCD OFF	10000000010X	关闭LCD输出
LCD ON	10000000011X	打开LCD输出
BIAS&COM	1000010abXcX	c=0:1/2偏置 c=1:1/3偏置 ab=00:2COMS ab=01:3COMS ab=10:4COMS

黑体形式的100表明是命令模式ID，如果发送连续命令，命令模式ID（除第一个命令）将被忽略。LCD OFF命令通过中断LCD 偏置发生器来关闭LCD 显示，而LCD ON 命令通过启动LCD 偏置发生器来开启LCD 显示。BIAS 和 COM 命令是与 LCD 显示器相关的命令，通过该命令1621可驱动许多类型的LCD 显示器。

## 命令格式

1621可以通过S/W 来设置，设置1621和传送LCD 显示数据的指令共有两种模式，分别为命令模式和数据模式。对1621的设置称作命令模式，其ID 是 100, 由系统设置命令、系统频率选择命令、LCD结构命令、蜂鸣频率选择命令和操作命令组成。数据模式包括读、写和读写变换操作。下表是数据模式ID和命令模式ID:

条件	模式	ID
读取	数据	110
写入	数据	101
读、写之间的变换	数据	101
命令	命令	100

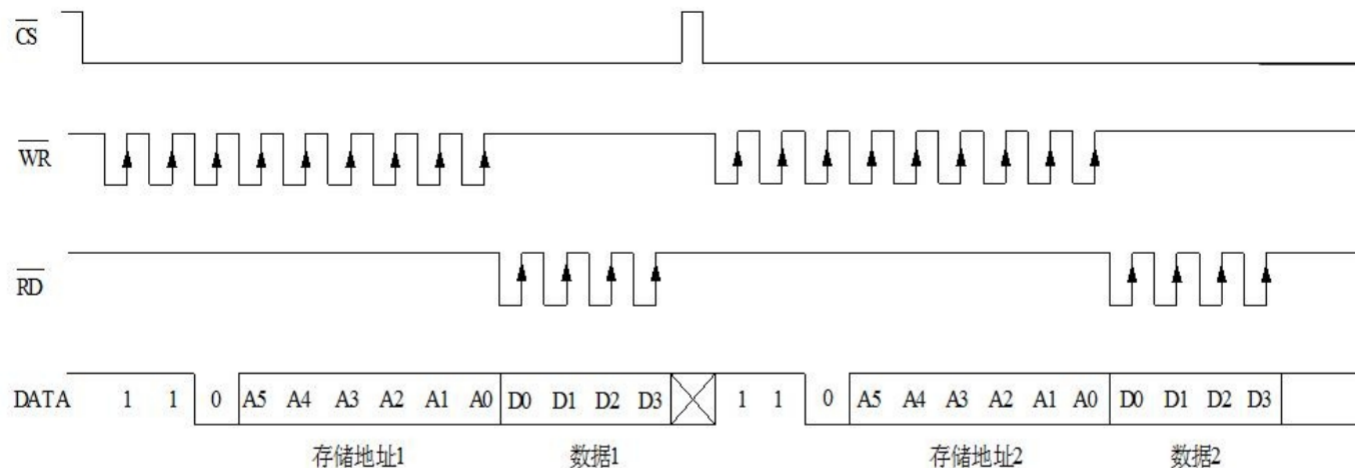
模式命令出现在数据和命令传送之前。如出现连续指令，命令模式ID100可以被忽略。当系统工作在不连续命令或不连续地址数据模式， $\overline{CS}$  端应设置为1，而之前的工作模式将被复位。一旦  $\overline{CS}$  端为0，将出现 一个新的工作模式ID。

## 接口

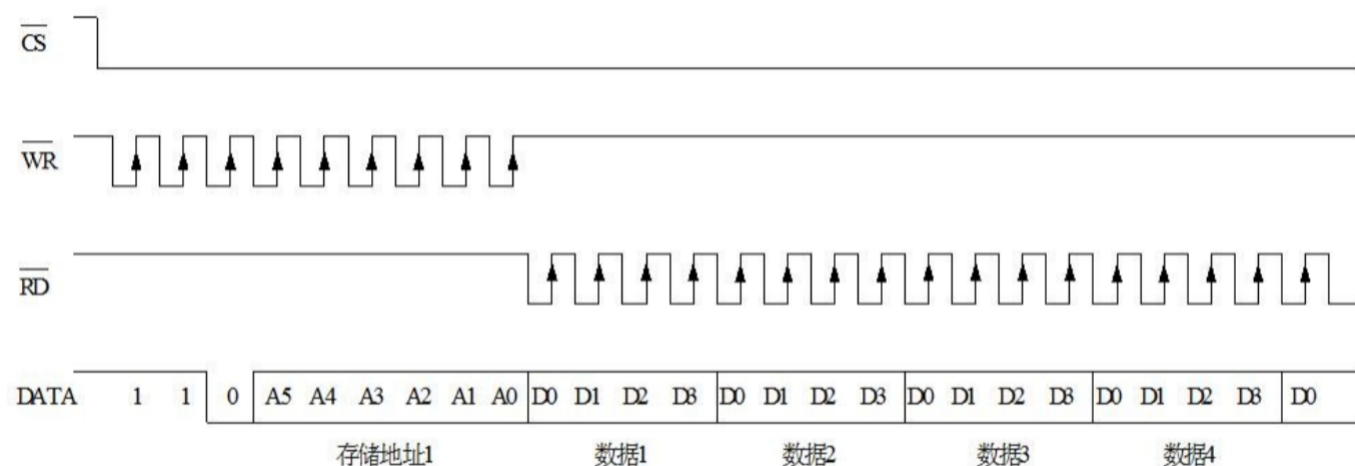
1621共有4线需要接口。 $\overline{CS}$  初始化串行接口电路和在主控制器和1621之间终接通信端。 $\overline{CS}$  为 1 时，主控制器和 1621 之间数据和命令被禁止和初始化。出现命令模式和模式转换之前，需要一个高电平脉冲 初始化1621 的串行接口。数据线是串行输入/输出线。读写数据或写入命令必须通过数据线。 $\overline{RD}$  线是 READ 时钟输入。RAM 中的数据在  $\overline{RD}$  信号的下降沿被读出，读出数据将显示在 DATA 线上。主控制器在 READ 信号上升沿和下一个下降沿之间读出正确数据。 $\overline{WR}$  线是 WRITE 时钟输入。数据线上的数据、地址、命令在  $\overline{WR}$  信号上升沿全被读到 1621。 $\overline{IRQ}$  线被用作主控制器和 1621之间的接口。 $\overline{IRQ}$  脚作为定 时器输出或 WDT 溢出标志输出，由 S/W 设定。主控制器通过连接1621的IRQ 脚执行时间基准或 WDT 功 能。

### 时序图

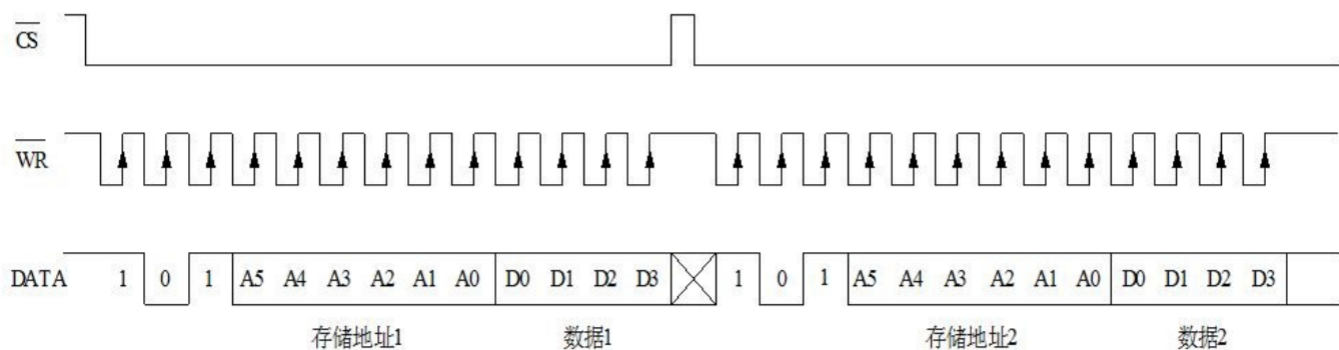
#### 读模式 (命令代码: 110)



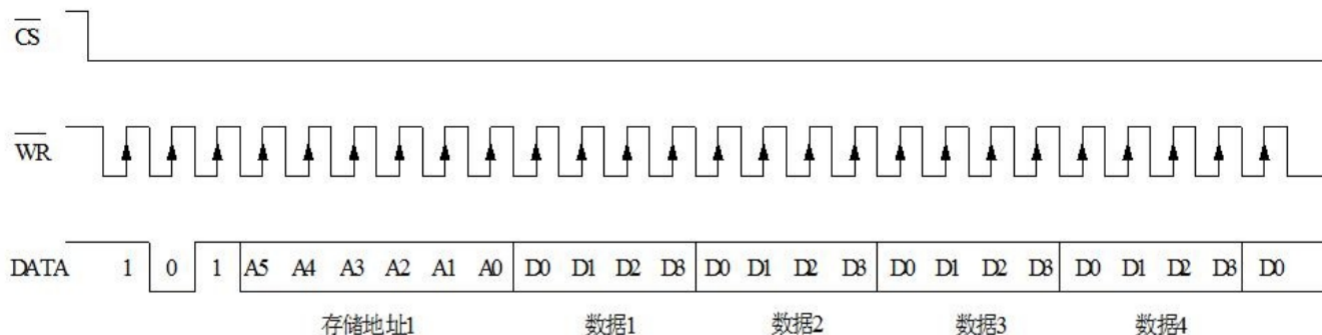
#### 读模式 (连续地址读)



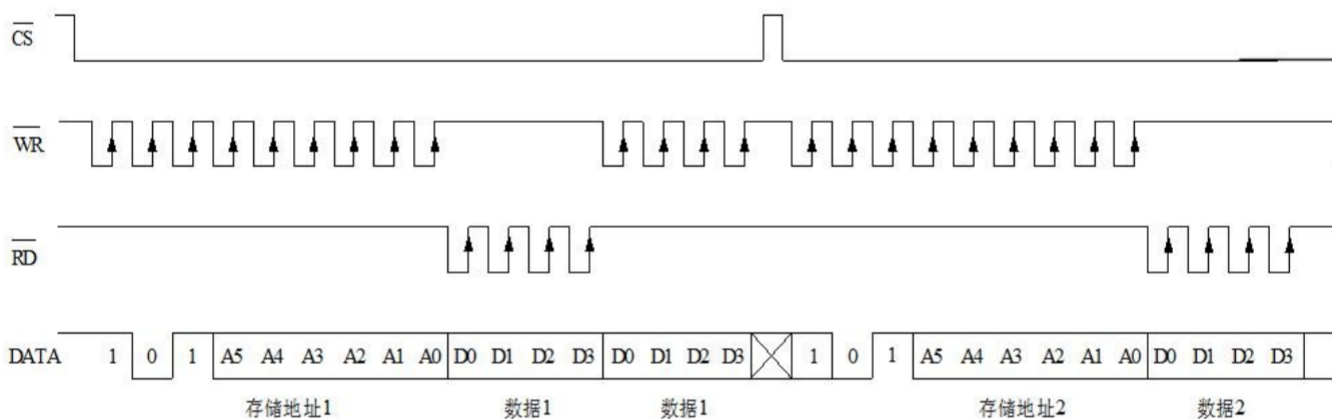
#### 写模式 (命令代码: 101)



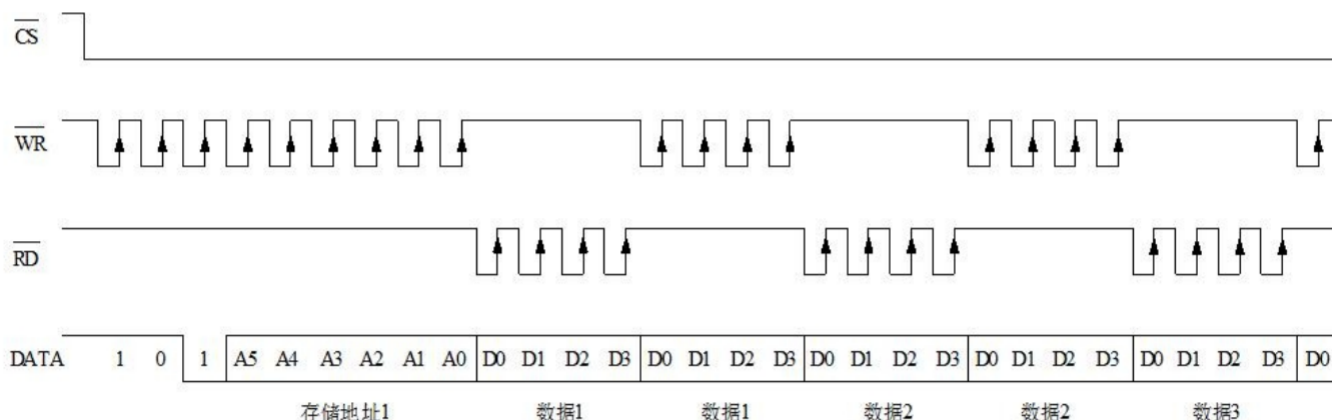
### 写模式 (连续地址写)



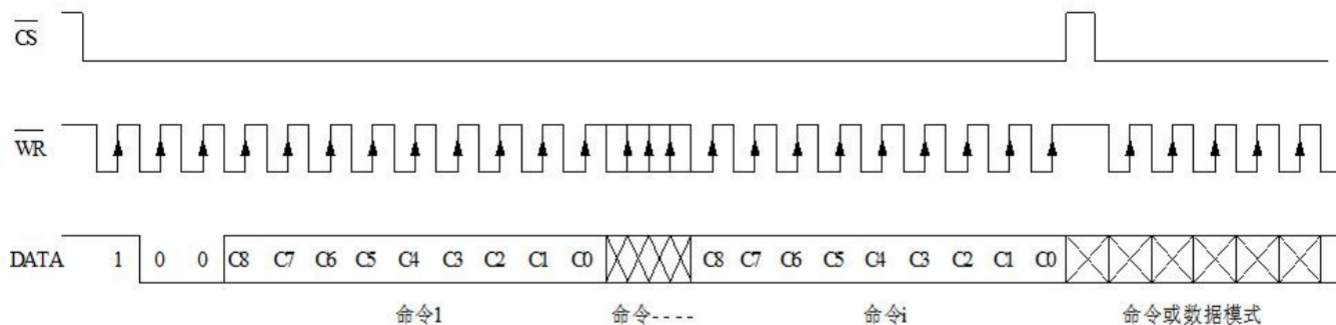
### 读、写更改模式 (命令代码: 101)



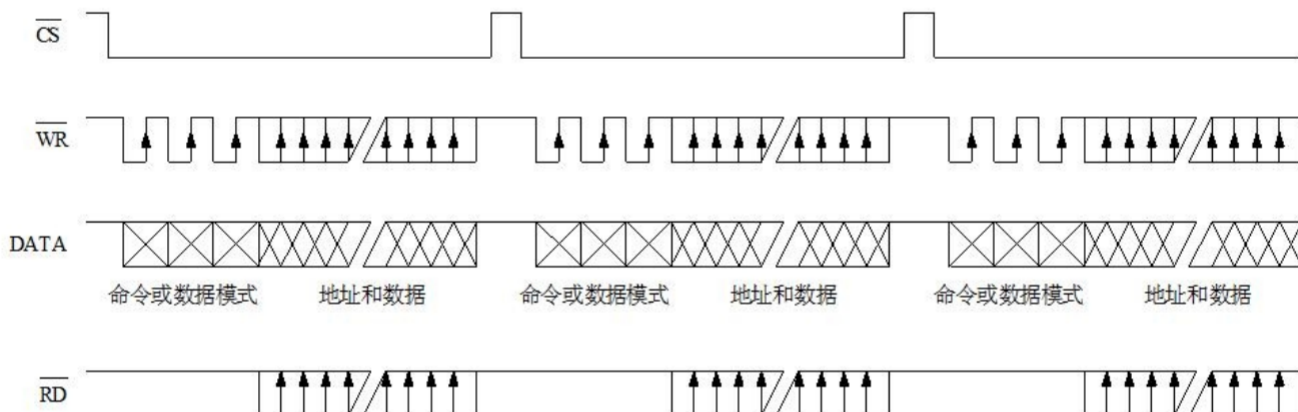
### 读、写更改模式 (连续地址存储)



### 命令模式 (命令代码: 100)



### 模式 (数据和命令模式)



## 命令表格

名称	ID	命令代码	D/C	功能	复位
READ	110	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	从RAM中读取数据	
WRITE	101	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	把数据写入RAM中	
READ-MODIFY-WRITE	101	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	从RAM中读取和写入数据	
SYS DIS	100	0000-0000-X	C	关闭系统时钟和LCD偏置发生器	YES
SYS EN	100	0000-0001-X	C	打开系统时钟	
LCD OFF	100	0000-0010-X	C	关闭LCD偏置发生器	YES
LCD ON	100	0000-0011-X	C	打开LCD偏置发生器	
TIMERS DIS	100	0000-0100-X	C	禁止Time base输出	
WDT DIS	100	0000-0101-X	C	禁止WDT暂停标志输出	
TIMER EN	100	0000-0110-X	C	允许Time base输出	
WDT EN	100	0000-0111-X	C	允许WDT暂停标志输出	
TONE OFF	100	0000-1000-X	C	关闭蜂鸣输出	YES
TONE ON	100	0000-1001-X	C	打开蜂鸣输出	
CLR TIMER	100	0000-11XX-X	C	清空Time base发生器中的内容	
CLR WDT	100	0000-111X-X	C	清空WDT中的内容	
XTAL 32k	100	0001-01XX-X	C	系统时钟, 晶振	
RC256k	100	0001-10XX-X	C	系统时钟, 片内RC振荡	YES
EXT 256k	100	0001-11XX-X	C	外接时钟	
BIAS 1/2	100	0010-abX0-X	C	LCD 1/2偏置设置 ab=00:2 COMS ab=01:3 COMS ab=10:4 COMS	
BIAS 1/3	100	0010-abX1-X	C	LCD 1/3偏置设置 ab=00:2 COMS ab=01:3 COMS ab=10:4 COMS	
TONE4k	100	010X-XXXX-X	C	蜂鸣频率输出: 4kHz	
TONE 2k	100	011X-XXXX-X	C	蜂鸣频率输出: 2kHz	
IRQ DIS	100	100X-0XXX-X	C	禁止IRQ输出	YES
IRQ EN	100	100X-1XXX-X	C	允许IRQ输出	
F1	100	101X-X000-X	C	Time base/WDT时钟输出: 1Hz WDT暂停标志: 4s	
F2	100	101X-X001-X	C	Time base/WDT时钟输出: 2Hz WDT暂停标志: 2s	
F4	100	101X-X010-X	C	Time base/WDT时钟输出: 4Hz WDT暂停标志: 1s	

F8	100	101X-X011-X	C	时基/WDT时钟输出: 8Hz WDT暂停标志: 1/2s	
F16	100	101X-X100-X	C	Time base/WDT时钟输出: 16Hz WDT暂停标志: 1/4s	
F32	100	101X-X101-X	C	Time base/WDT时钟输出: 32Hz WDT暂停标志: 1/8s	
F64	100	101X-X110-X	C	Time base/WDT时钟输出: 64Hz WDT暂停标志: 1/16s	
F128	100	101X-X111-X	C	Time base/WDT时钟输出: 128Hz WDT暂停标志: 1/32s	YES
TEST	100	1110-0000-X	C	测试模式	
NORMAL	100	1110-0011-X	C	普通模式	YES

注释: A5~A0:RAM地址

D3~D0:RAM 数据

D/C: 数据/命令模式

## 极限参数

特性	符号	极限值	单位
电源电压	$V_{DD}$	-0.3~5.5	V
输入电压	$V_{IN}$	$V_{SS}-0.3\sim V_{DD}+0.3$	V
存储温度	$T_{STG}$	-50~+125	°C
工作温度	$T_{OTG}$	-25~+75	°C

## 电参数 直流参数

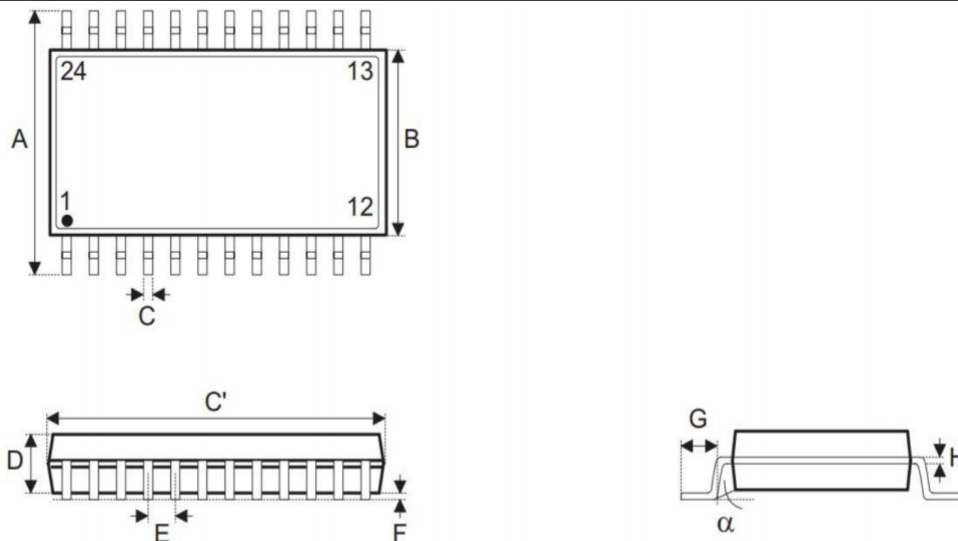
名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件	
						VDD	条件
工作电压	$V_{DD}$	2.4	—	5.2	V	—	—
工作电流	$I_{DD1}$	—	150	300	$\mu A$	3V	无负载/LCD打开 片内RC振荡
		—	300	600		5V	
工作电流	$I_{DD2}$	—	60	120	$\mu A$	3V	无负载/LCD打开 晶振
		—	120	240		5V	
工作电流	$I_{DD3}$	—	100	200	$\mu A$	3V	无负载/LCD关闭 外接时钟
		—	200	400		5V	
待机电流	$I_{sTB}$	—	0.1	5	$\mu A$	3V	无负载 电源关机模式
		—	0.3	10		5V	
输入低电压	$V_{IL}$	0	—	0.6	V	3V	DATA, $\overline{WR}$ , $\overline{CS}$ , $\overline{RD}$
		0	—	1.0		5V	
输入高电压	$V_{IH}$	2.4	—	3.0	V	3V	DATA, $\overline{WR}$ , $\overline{CS}$ , $\overline{RD}$
		4.0	—	5.0		5V	
DATA, BZ, $\overline{BZ}$ , $\overline{IRQ}$	$I_{OL1}$	0.5	1.2	—	mA	3V	$V_{OL}=0.3V$
		1.3	2.6	—		5V	$V_{OL}=0.5V$
DATA, BZ, $\overline{BZ}$	$I_{OH1}$	-0.4	-0.8	—	mA	3V	$V_{OH}=2.7V$
		-0.9	-1.8	—		5V	$V_{OH}=4.5V$
LCD公共端灌电流	$I_{OL2}$	80	150	—	$\mu A$	3V	$V_{OL}=0.3V$
		150	250	—		5V	$V_{OL}=0.5V$
LCD公共端拉电流	$I_{OH2}$	-80	-120	—	$\mu A$	3V	$V_{OH}=2.7V$
		-120	-200	—		5V	$V_{OH}=4.5V$
LCD SEG端灌电流	$I_{OL3}$	60	120	—	$\mu A$	3V	$V_{OL}=0.3V$
		120	200	—		5V	$V_{OL}=0.5V$
LCD SEG端拉电流	$I_{OH3}$	-40	-70	—	$\mu A$	3V	$V_{OH}=2.7V$
		-70	-100	—		5V	$V_{OH}=4.5V$
上拉电阻	$R_{PH}$	40	80	150	k $\Omega$	3V	DATA, $\overline{WR}$ , $\overline{CS}$ , $\overline{RD}$
		30	60	100		5V	

## 交流参数

名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件	
						VDD	条件
系统时钟	$f_{SYS1}$	—	256	—	kHz	3V	片内RC振荡
		—	256	—		5V	
系统时钟	$f_{SYS2}$	—	32.768	—	kHz	3V	晶振
		—	32.768	—		5V	
系统时钟	$f_{SYS3}$	—	256	—	kHz	3V	外接时钟
		—	256	—		5V	
LCD频率	$f_{LCD1}$	—	$f_{SYS1}/1024$	—	Hz	—	片内RC振荡
		—	$f_{SYS2}/128$	—			晶振
		—	$f_{SYS3}/1024$	—			外接时钟
LCD公共端周期	$t_{COM}$	—	$n/f_{LCD}$	—	sec	—	N: 公共端个数
串行数据时钟 ( $\overline{WR}$ 端)	$F_{CLK1}$	—	—	150	kHz	3V	占空比周期50%
		—	—	300		5V	
串行数据时钟 ( $\overline{RD}$ 端)	$F_{CLK2}$	—	—	75	kHz	3V	占空比周期50%
		—	—	150		5V	
串行接口复位脉宽	$t_{CS}$	—	250	—	ns	—	$\overline{CS}$
$\overline{WR}$ , $\overline{RD}$ 输入脉宽	$t_{CLK}$	3.34	—	—	$\mu s$	3V	写模式
		6.67	—	—			读模式
		1.67	—	—	$\mu s$	5V	写模式
		3.34	—	—			读模式
上升/下降时间串行数据时宽	$t_r, t_f$	—	120	—	ns	3V	—
		—	—	—		5V	
数据到 $\overline{WR}$ , $\overline{RD}$ 时宽的设置时间	$t_{su}$	—	120	—	ns	3V	—
		—	—	—		5V	
数据到 $\overline{WR}$ , $\overline{RD}$ 时宽的保持时间	$t_h$	—	120	—	ns	3V	—
		—	—	—		5V	
$\overline{CS}$ 到 $\overline{WR}$ , $\overline{RD}$ 时宽的设置时间	$t_{sul}$	—	100	—	ns	3V	—
		—	—	—		5V	
$\overline{CS}$ 到 $\overline{WR}$ , $\overline{RD}$ 时宽的保持时间	$t_{h1}$	—	100	—	ns	3V	—
		—	—	—		5V	

## 封装外形图

## SSOP-24(150mil)



符号	尺寸 (单位: inch)		
	最小值	典型值	最大值
A	—	0.236 BSC	—
B	—	0.154 BSC	—
C	0.008	—	0.012
C'	—	0.341 BSC	—
D	—	—	0.069
E	—	0.025 BSC	—
F	0.004	—	0.010
G	0.016	—	0.050
H	0.004	—	0.010
$\alpha$	0°	—	8°
符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	—	6.00 BSC	—
B	—	3.90 BSC	—
C	0.20	—	0.30
C'	—	8.66 BSC	—
D	—	—	1.75
E	—	0.635 BSC	—
F	0.10	—	0.25
G	0.40	—	1.27
H	0.10	—	0.25
$\alpha$	0°	—	8°

## 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：按应用需求选择适配的绿微产品；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。违规使用导致的索赔及损失，均由使用方承担，与绿微芯片无关。