



YL1623
4线串口48SEG*8COM
LCD 驱动控制专用电路

产品说明书

版本说明:

版本	发行时间	初始版本/改动内容
V01	2022/10/20	初始版本



目录

1、概述.....	3
2、引脚排列图及引脚说明.....	3
2.1、引脚排列图.....	3
2.2、引脚说明.....	4
3、功能框图.....	4
4、电气特性.....	5
4.1、极限参数.....	5
4.2、直流参数.....	5
4.3、交流参数.....	6
5、功能说明.....	7
5.1 显示存储---RAM.....	7
5.2、Time base 和 WDT 时序.....	7
5.3、蜂鸣器输出.....	7
5.5、指令格式.....	7
5.6、通讯接口.....	8
5.7、时序图.....	8
5.7.1、读模式（命令代码：110）.....	8
5.7.2、写模式（命令代码：101）.....	9
5.7.3、读、写更改模式（命令代码：101）.....	9
5.7.4、命令模式（命令代码：100）.....	9
5.7.5、模式（数据和命令模式）.....	9
6、命令表格.....	11
7、典型应用线路与说明.....	12
8、封装尺寸与外形图.....	13
8.1、100QFP（14*20）外形图与封装尺寸.....	13
8.2、100LQFP（14*14）外形图与封装尺寸.....	14
使用权声明.....	15



1、概述

YL1623是一款外设芯片，专门用于搭配I/O型单片机可扩展显示功能。该芯片最大显示模式为384点(48×8)。该芯片支持串行接口、蜂鸣器发声、看门狗定时器/时基定时器功能。YL1623是一个内存映射多功能LCD控制器。该芯片的软件配置特性使其适用于多种LCD应用，包括LCD模块和显示子系统。

功能特点

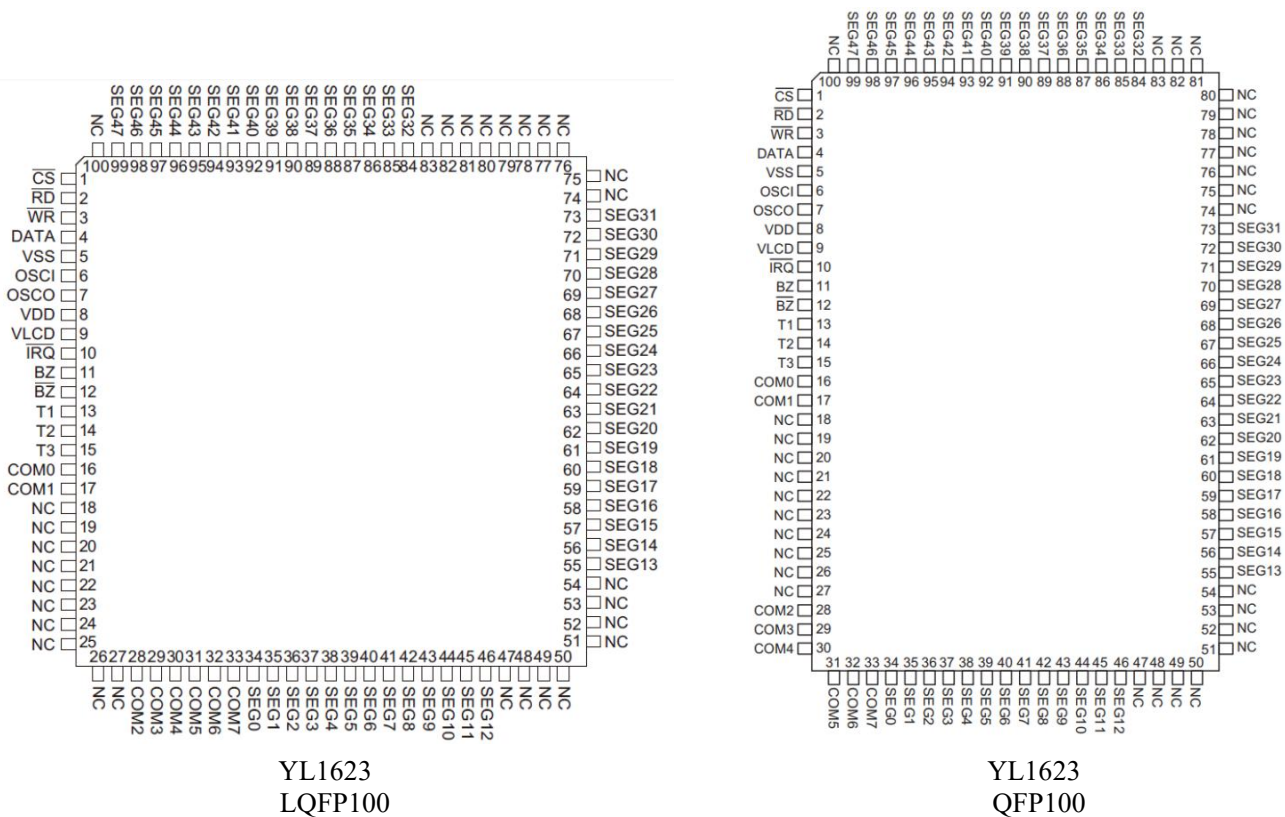
- 工作电压：2.7V~5.0V
- 内建 RC 振荡电路
- 外部 32.768kHz 晶体振荡器或 32kHz 频率源输入
- 1/4 偏置，1/8 占空比，显示频率为 64Hz
- 内部含有电阻型偏置电压产生电路
- 两种蜂鸣器频率可供选择（2kHz/4kHz）
- Power down 命令减少电源损耗
- 内部 Time base 和 WDT 看门狗电路
- Time base /WDT 的溢出输出
- 8 种 Time base /WDT 时钟源
- 最大 48×8 的 LCD 驱动
- 关机指令可减少功耗
- 3 端串行接口
- 指定控制操作
- 数据模式和命令模式指令
- R/W 地址自动累加
- 三种数据访问模式
- 用 VLCD 端子来调节 LCD 电压
- 封装：100 QFP/LQFP

应用领域：

仪器仪表（水表，电表，煤气表）、健康量测产品（血压计、血糖仪等）、家电（空气净化器，智能消毒柜等）、健身器材（跑步机等）。

2、引脚排列图及引脚说明

2.1、引脚排列图

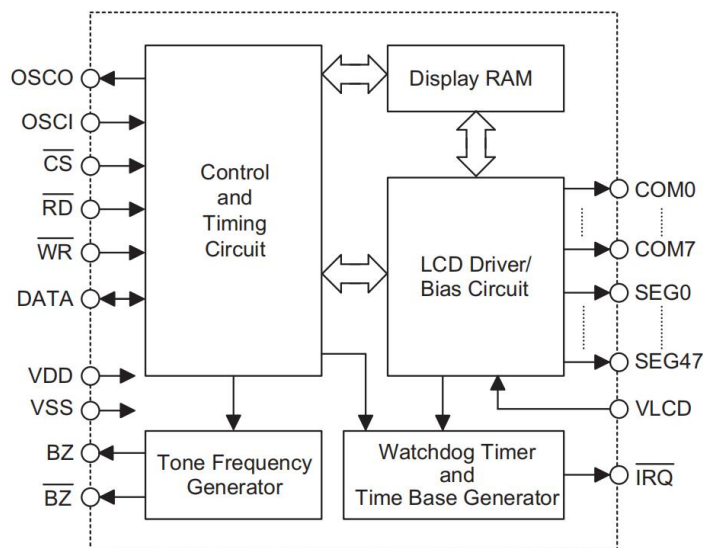




2.2、引脚说明

脚位编号	引脚名称	符号	说明
1	\overline{CS}	I	带上拉电阻的片选输入引脚。当 \overline{CS} 为高电平时,对 YL1623 进行读/写数据和命令都将无效;串行接口电路也将复位。若 \overline{CS} 输入低电平,主控制器与 YL1623 之间的数据和命令传输将有效。
2	\overline{RD}	I	带上拉电阻的读时钟输入引脚。YL1623 内存里的数据在 \overline{RD} 信号的下降沿时被输出到 DATA 线上。主控制器可在下一个上升沿将这些输出的数据锁存。
3	\overline{WR}	I	带上拉电阻的写时钟输入引脚。DATA 线上的数据在 \overline{WR} 信号的上升沿时被锁存至 YL1623。
4	DATA	I/O	带上拉电阻的串行数据输入/输出引脚
5	VSS	-	负电源,接地
6	OSCI	I	OSCI 和 OSCO 引脚外接一个 32.768kHz 晶体振荡器用于产生系统时钟。若系统时钟来自外部时钟源,则此外部时钟源应接至 OSCI 引脚。若内部 RC 振荡器选作系统时钟,OSCI 和 OSCO 引脚应浮空。
7	OSCO	O	
8	VDD	-	正电源
9	VLCD	I	LCD 工作电压输入引脚。
10	\overline{IRQ}	O	时基或 WDT 溢出标志, NMOS 开漏极输出
11, 12	BZ, \overline{BZ}	O	2kHz 或 4kHz 声音频率输出脚
13~15	T1~T3	I	应浮空
16~33	COM0~COM7	O	LCD com 输出
34~100	SEG0~SEG47	O	LCD seg 输出

3、功能框图





4、电气特性

4.1、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
存贮温度	T_{STG}	-50~+125	°C
工作温度	T_{ORG}	-40~+85	°C

4.2、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}	2.7	—	5.0	V	—	—
工作电流	I_{DD1}	—	132	—	μA	3V	无负载/LCD 打开 片内 RC 振荡
		—	256	—		5V	
工作电流	I_{DD2}	—	150	—	μA	3V	无负载/LCD 打开 外部晶振
		—	250	—		5V	
工作电流	I_{DD11}	—	8	30	μA	3V	无负载/LCD 关闭 片内 RC 振荡
		—	20	60		5V	
工作电流	I_{DD22}	—	—	20	μA	3V	无负载/LCD 关闭 外部晶振
		—	—	35		5V	
待机电流	I_{STB}	—	1	12	μA	3V	无负载 电源关机模式
		—	2	24		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	
BZ, \overline{BZ} , \overline{IRQ}	I_{OL1}	0.9	1.8	—	mA	3V	$V_{OL}=0.3V$
		1.7	3.0	—		5V	$V_{OL}=0.5V$
BZ, \overline{BZ}	I_{OH1}	-0.9	-1.8	—	mA	3V	$V_{OH}=2.7V$
		-1.7	-3	—		5V	$V_{OH}=4.5V$
DATA	I_{OL1}	0.9	1.8	—	mA	3V	$V_{OL}=0.3V$
		1.7	3	—		5V	$V_{OL}=0.5V$
DATA	I_{OH1}	-0.9	-1.8	—	mA	3V	$V_{OH}=2.7V$
		-1.7	-3	—		5V	$V_{OH}=4.5V$
LCD COM 端灌电流	I_{OL2}	80	160	—	μA	3V	$V_{OL}=0.3V$
		180	360	—		5V	$V_{OL}=0.5V$
LCD COM 端源电流	I_{OH2}	-40	-80	—	μA	3V	$V_{OH}=2.7V$
		-90	-180	—		5V	$V_{OH}=4.5V$
LCD SEG 端灌电流	I_{OL3}	50	100	—	μA	3V	$V_{OL}=0.3V$
		120	240	—		5V	$V_{OL}=0.5V$
LCD SEG 端源电流	I_{OH3}	-30	-60	—	μA	3V	$V_{OH}=2.7V$
		-70	-140	—		5V	$V_{OH}=4.5V$
上拉电阻	R_{PH}	100	200	300	k Ω	3V	DATA, \overline{WR} , \overline{CS} , \overline{RD}
		50	100	150		5V	



4.3、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}	24	32	40	kHz	5V	片内 RC 振荡
系统时钟	f _{SYS2}	—	32	—	kHz	—	外接时钟
LCD 频率	f _{LCD1}	48	64	80	Hz	3V	片内 RC 振荡
		—	64	—		5V	
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}	4	—	150	kHz	3V	占空比周期 50%
		4	—	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}	700	800	—	ns	—	\overline{CS}
\overline{WR} , \overline{RD} 输入脉宽	t _{CLK}	3.34	—	125	μs	3V	写模式
		6.67	—	—			读模式
		1.67	—	125	μs	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	160	ns	—	—
数据到 \overline{WR} , \overline{RD} 时宽的设置时间	t _{su}	60	120	—	ns	—	—
数据到 \overline{WR} , \overline{RD} 时宽的保持时间	t _h	1000	1200	—	ns	—	—
\overline{CS} 到 \overline{WR} , \overline{RD} 时宽的设置时间	t _{su1}	500	600	—	ns	—	—
\overline{CS} 到 \overline{WR} , \overline{RD} 时宽的保持时间	t _{h1}	50	100	—	ns	—	—
BZ 频率 (2kHz)	f _{TONE}	1.5	2.0	2.5	kHz	5V	片内 RC 振荡
BZ 频率 (4kHz)		3.0	4.0	5.0			
VDD 关闭时间(图 4)	t _{OFF}	20	—	—	ms	—	VDD 降至 0V
VDD 上升转换速率(图 4)	t _{SR}	0.05	—	—	V/ms	—	—
复位延迟时间(图 4)	t _{RSTD}	1	—	—	ms	—	—

注:

1. 在电源开启/关闭期间, 若上电复位时序条件未满足, 则内部电源上电复位(POR)电路将无法正常工作。

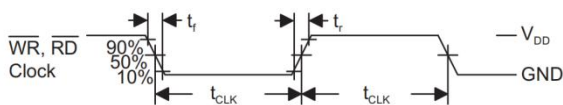
2. 在芯片工作期间, 若 V_{DD} 电压下降到低于规定的最小工作电压时, 必须满足上电复位时序条件。也就是说, V_{DD} 电压必须降至 0V 且在上升到正常工作电压前必须先保持至少 20ms 的 0V 电压。

图1

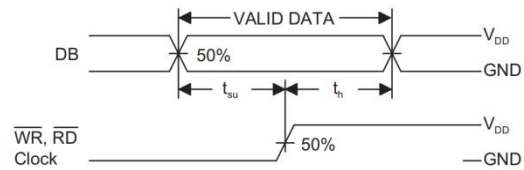


图2

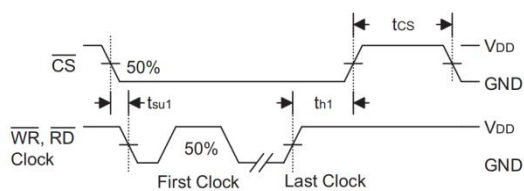


图3

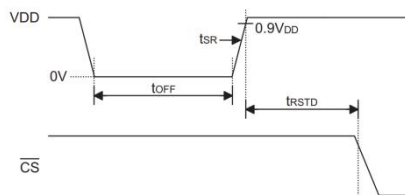


图4

5、功能说明

5.1 显示存储--RAM

静态显示 RAM 有 96×4 位，用于存储显示数据。RAM 数据内容直接映射到 LCD 上。RAM 中的数据可由读、写和读-修改-写命令访问。RAM 数据与 LCD 模式的映射关系如下所示：

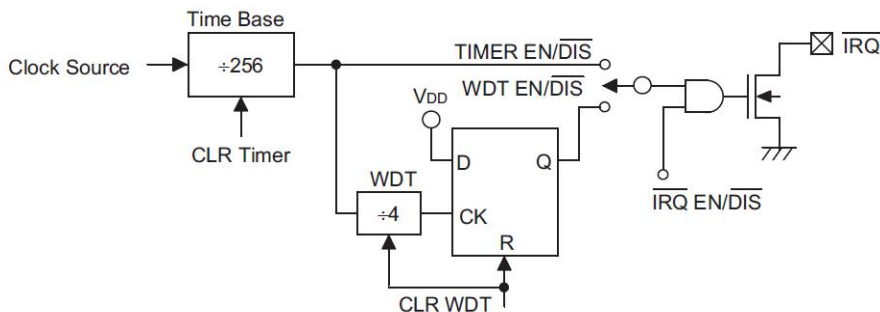
	COM7	COM6	COM5	COM4	COM3	COM2	COM1	COM0		
SEG0					1				0	
SEG1					3				2	
SEG2					5				4	
SEG3					7				6	
⋮					⋮				⋮	
SEG47					95				94	
	D3	D2	D1	D0	Data\Addr	D3	D2	D1	D0	Data\Addr

地址 7 位
(A6,A5---A0)

5.2、Time base 和 WDT 时序

Time base 发生器与 WDT 共用 256 分频计数器。TIMER DIS/EN/CLR，WDT DIS/EN/CLR 和 $\overline{\text{IRQ}}$ EN/DIS 相互独立。一旦 WDT 发生溢出， $\overline{\text{IRQ}}$ 引脚会一直保持低电平，直到产生 CLR WDT 或 $\overline{\text{IRQ}}$ DIS 命令。

如果系统时钟选择外部时钟源，则 SYS DIS 命令无效，系统不会进入低功耗模式，除非外部时钟源消除。



Timer 和 WDT 设置

5.3、蜂鸣器输出

在 YL1623 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	0110-XXXX-X	打开蜂鸣输出，蜂鸣频率为 2kHz

5.5、指令格式

YL1623 可以通过 S/W 来设置，设置 YL1623 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 YL1623 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

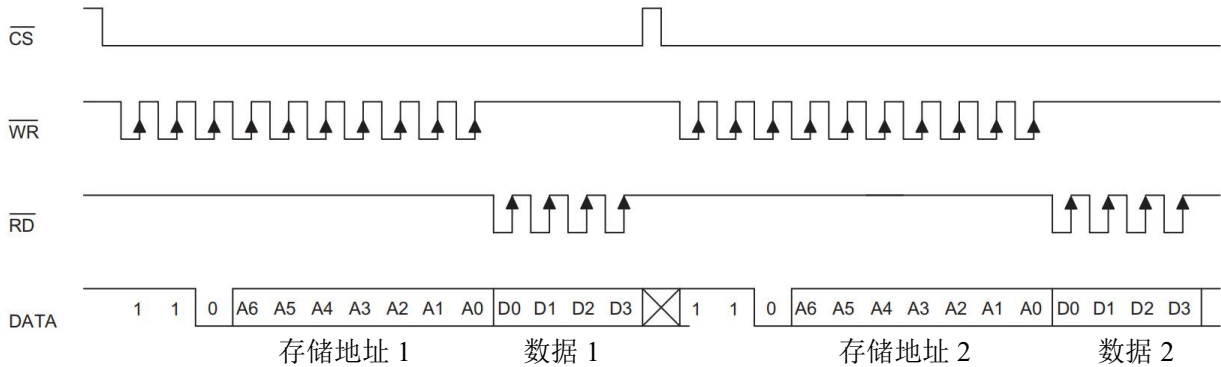
模式命令出现在数据和命令传送之前。如出现连续指令，命令模式 ID 100 可以被忽略。当系统工作在不连续命令或不连续地址数据模式，CS 端应设置为 1，而之前的工作模式将被复位。一旦 CS 端为 0，将出现一个新的工作模式 ID。

5.6、通讯接口

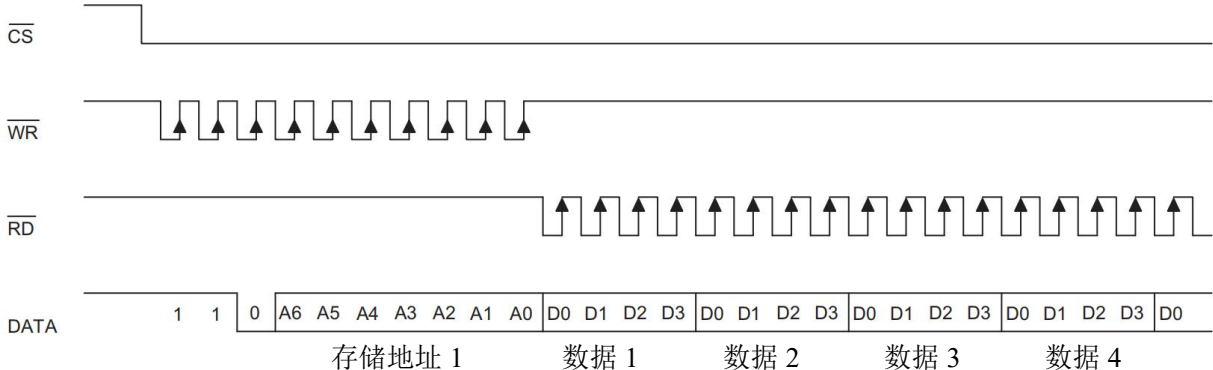
YL1623 共有 4 线需要接口。CS 为 1 时，主控制器和 YL1623 之间数据和命令被禁止，CS 为 0 时数据有效。出现命令模式和数据模式转换之前，需要一个高电平脉冲初始化 YL1623 的串行接口。数据线是串行输入/输出线。读写数据或写入命令必须通过数据线。RD 线是 READ 时钟输入。RAM 中的数据在 RD 信号的下降沿被读出，读出数据将显示在 DATA 线上。主控制器在 READ 信号上升沿和下一个下降沿之间读出正确数据。WR 线是 WRITE 时钟输入。数据线上的数据、地址、命令在 WR 信号上升沿全被读到 YL1623。IRQ 线被用作主控制器和 YL1623 之间的接口。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 YL1623 的 IRQ 脚执行时间基准或 WDT 功能。

5.7、时序图

5.7.1、读模式（命令代码：110）

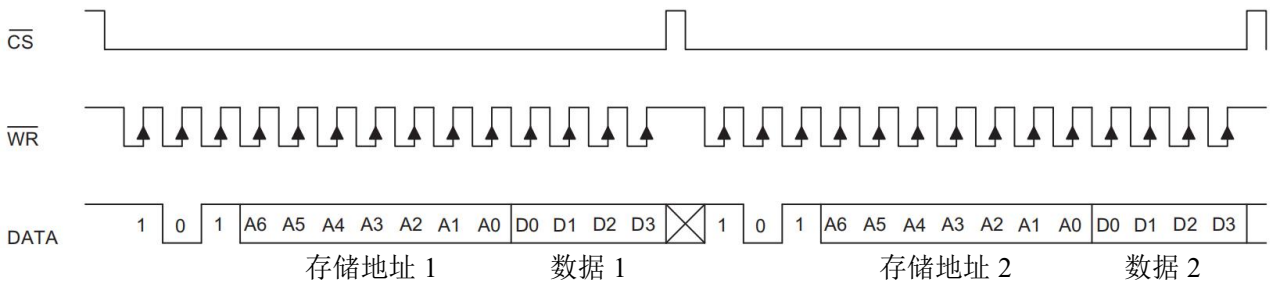


读模式（连续地址读）

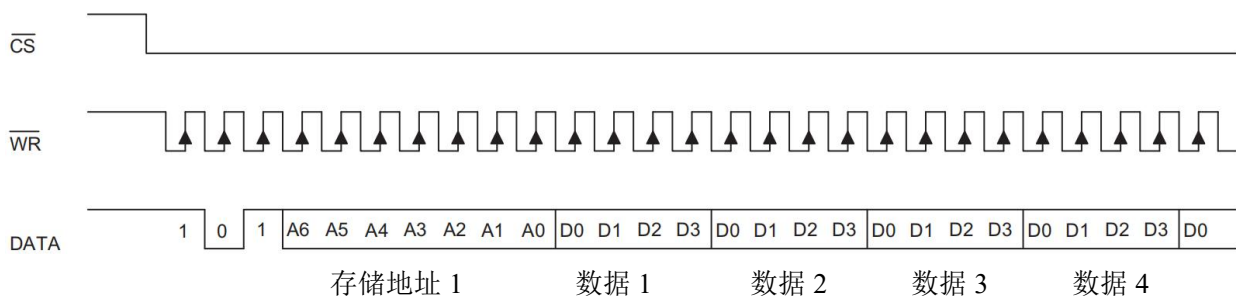




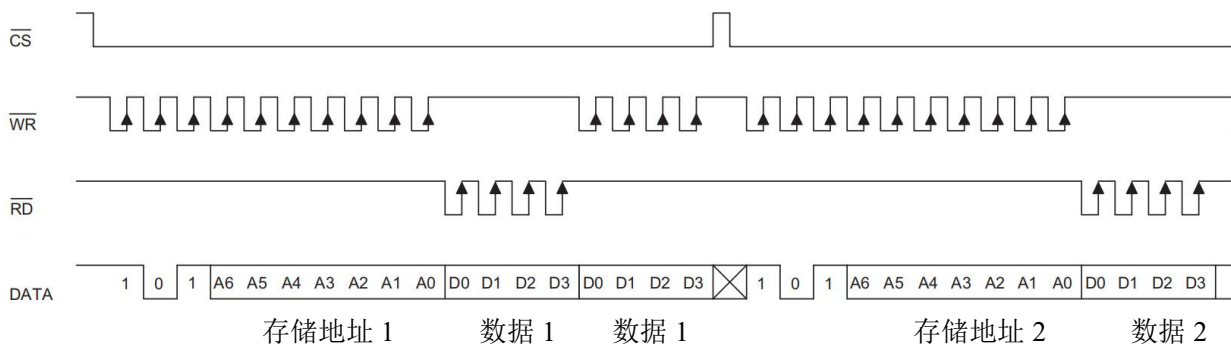
5.7.2、写模式（命令代码：101）



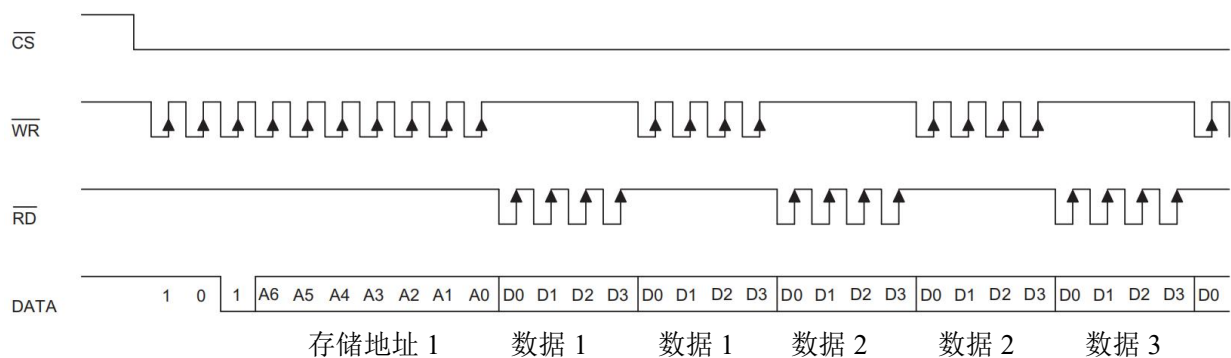
写模式（连续地址写）



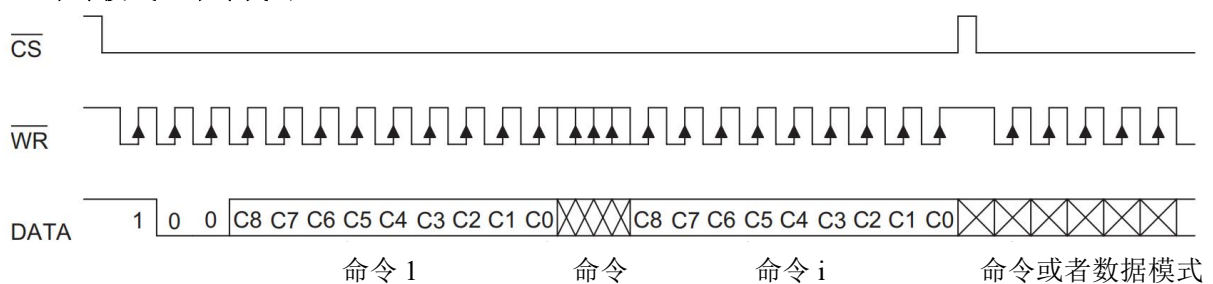
5.7.3、读、写更改模式（命令代码：101）



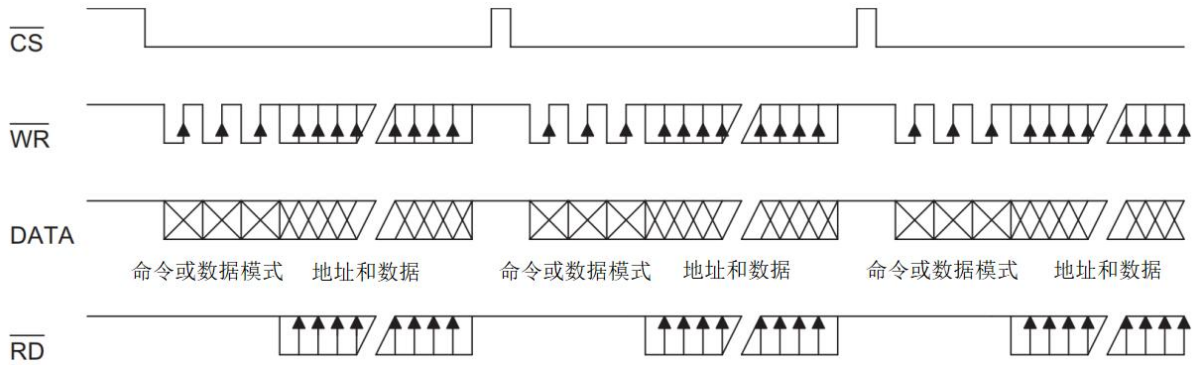
读、写更改模式（连续地址存储）



5.7.4、命令模式（命令代码：100）



5.7.5、模式（数据和命令模式）





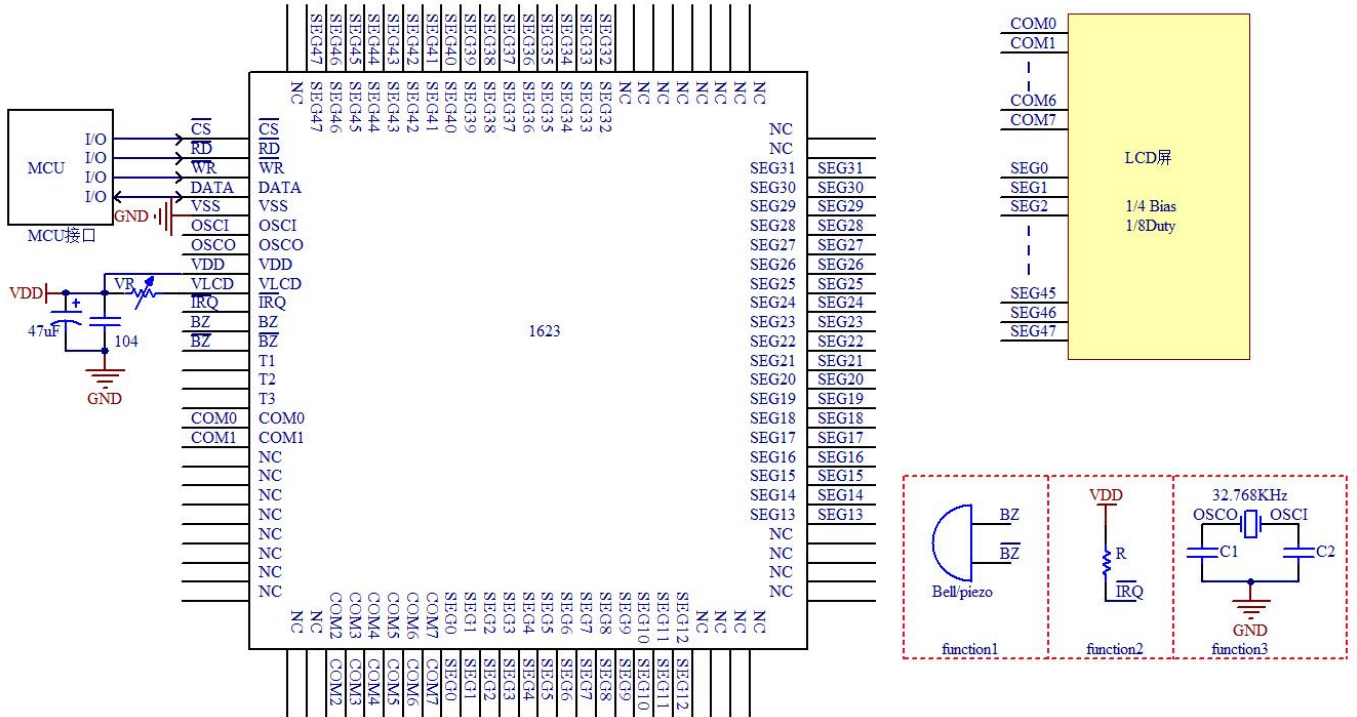
6、命令表格

名称	ID	命令代码	D/C	功能	复位
READ	110	A6A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	从 RAM 中读取数据	
WRITE	101	A6A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	把数据写入到 RAM 中	
READ-MODIFY-WRITE	101	A6A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	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	YES
WDT DIS	100	0000-0101-X	C	禁止 WDT 暂停标志输出	YES
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
CLR TIMER	100	0000-1101-X	C	清空 Time base 发生器中的内容	
CLR WDT	100	0000-1111-X	C	清空 WDT 中的内容	
RC 32k	100	0001-10XX-X	C	系统时钟, 片内 RC 振荡	YES
EXT(XTAL) 32k	100	0001-11XX-X	C	系统时钟, 外部 32kHz 时钟源或者外部 32.768kHz 晶体振荡器	
TONE 4k	100	010X-XXXX-X	C	蜂鸣频率输出: 4kHz	
TONE 2k	100	0110-XXXX-X	C	蜂鸣频率输出: 2kHz	
$\overline{\text{IRQ}}$ DIS	100	100X-0XXX-X	C	禁止 $\overline{\text{IRQ}}$ 输出	YES
$\overline{\text{IRQ}}$ EN	100	100X-1XXX-X	C	允许 $\overline{\text{IRQ}}$ 输出	
F1	100	101X-0000-X	C	Time base/WDT 时钟输出: 1Hz WDT 暂停标志: 4s	
F2	100	101X-0001-X	C	Time base/WDT 时钟输出: 2Hz WDT 暂停标志: 2s	
F4	100	101X-0010-X	C	Time base/WDT 时钟输出: 4Hz WDT 暂停标志: 1s	
F8	100	101X-0011-X	C	时基/WDT 时钟输出: 8Hz WDT 暂停标志: 1/2s	
F16	100	101X-0100-X	C	Time base/WDT 时钟输出: 16Hz WDT 暂停标志: 1/4s	
F32	100	101X-0101-X	C	Time base/WDT 时钟输出: 32Hz WDT 暂停标志: 1/8s	
F64	100	101X-0110-X	C	Time base/WDT 时钟输出: 64Hz WDT 暂停标志: 1/16s	
F128	100	101X-0111-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: A6~A0: RAM 地址 D3~D0: RAM 数据 D/C: 数据/命令模式 X: 0 或 1 都可以
建议由主控制器在上电复位后对 YL1623 进行初始化, 否则若上电复位失败, 将导致 YL1623 误动作。



7、典型应用线路与说明



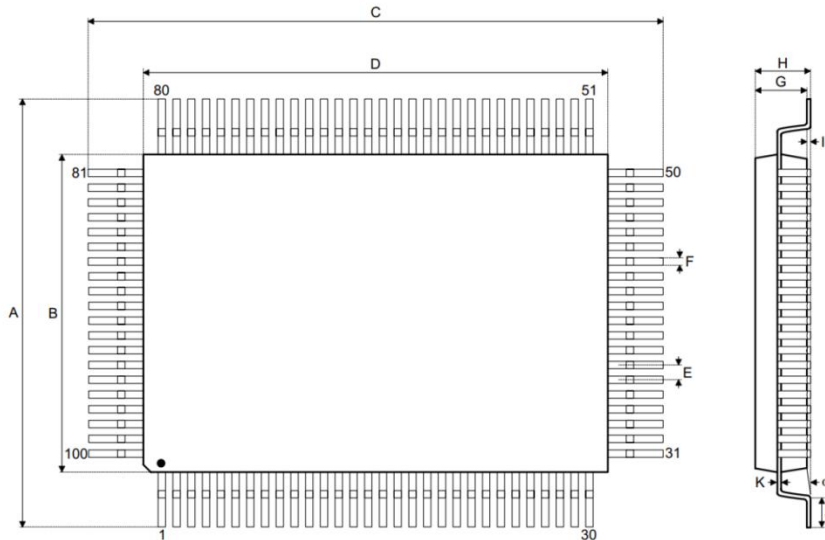
Note:

- 1、VLCD 供电必须小于或等于 VDD 电压。
- 2、VR 阻值需要根据 LCD 屏电压调整。
- 3、VDD 与 GND 之间的滤波（104、47uF）电容应靠近驱动芯片，且 47uF 建议使用电解电容以加强滤波效果。
- 4、function1、function2、function3 为可选功能，客户可用可不用，具体如下：
 - a) 蜂鸣器可选 2KHz 或者 4KHz。
 - b) $\overline{\text{IRQ}}$ 可选时钟输出或者 WDT 暂停标志。
 - c) 主频可选内部的 32KHz，也可选择外接 32KHz 时钟或者晶体振荡器 32.768KHz。在蜂鸣器或者 $\overline{\text{IRQ}}$ 输出需要较为精准的情况下建议选择外接晶振的方式。
- 5、外接晶振或时钟下，器件尽量靠近驱动芯片。



8、封装尺寸与外形图

8.1、100QFP (14*20) 外形图与封装尺寸

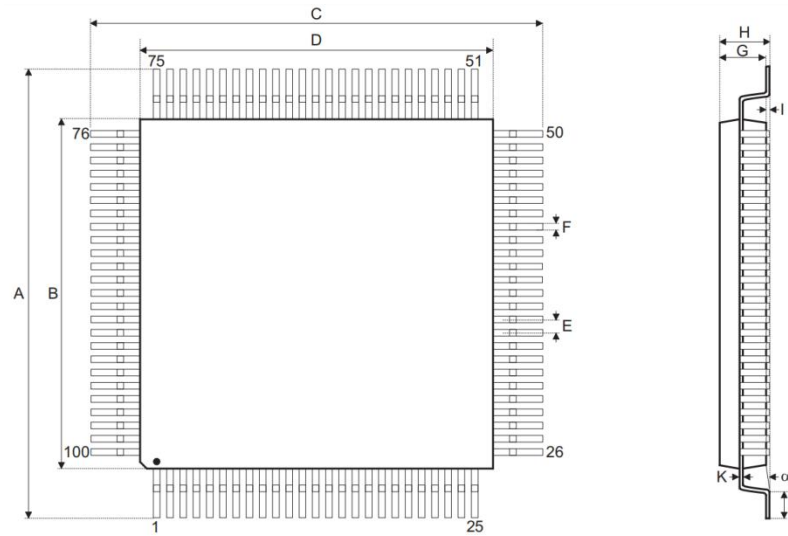


符号	尺寸 (单位: inch)		
	最小值	典型值	最大值
A	0.728	—	0.756
B	0.547	—	0.555
C	0.965	—	0.992
D	0.783	—	0.791
E	—	0.026 BSC	—
F	—	0.012 BSC	—
G	0.098	—	0.122
H	—	—	0.134
I	—	0.004 BSC	—
J	0.039	—	0.055
K	0.004	—	0.008
α	0°	—	7°

符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	18.50	—	19.20
B	13.90	—	14.10
C	24.50	—	25.20
D	19.90	—	20.10
E	—	0.65 BSC	—
F	—	0.30 BSC	—
G	2.50	—	3.10
H	—	—	3.40
I	—	0.1 BSC	—
J	1.00	—	1.40
K	0.10	—	0.20
α	0°	—	7°



8.2、100LQFP (14*14) 外形图与封装尺寸



符号	尺寸 (单位: inch)		
	最小值	典型值	最大值
A	—	0.630 BSC	—
B	—	0.551 BSC	—
C	—	0.630 BSC	—
D	—	0.551 BSC	—
E	—	0.020 BSC	—
F	0.007	0.009	0.011
G	0.053	0.055	0.057
H	—	—	0.063
I	0.002	—	0.006
J	0.018	0.024	0.030
K	0.004	—	0.008
α	0°	—	7°

符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	—	16 BSC	—
B	—	14 BSC	—
C	—	16 BSC	—
D	—	14 BSC	—
E	—	0.50 BSC	—
F	0.17	0.22	0.27
G	1.35	1.40	1.45
H	—	—	1.60
I	0.05	—	0.15
J	0.45	0.60	0.75
K	0.09	—	0.20
α	0°	—	7°



使用权声明

本企业对于产品、文件以及服务保有一切变更、修正、修改、改善和终止的权利。针对上述的权利，客户在进行产品购买前，建议与本企业业务代表联系以取得最新的产品信息。

本企业的产品不应使用于医疗或军事行为上，若使用者因此导致任何身体伤害或生命威胁甚至死亡，本企业将不负任何损害赔偿 responsibility。

此份文件上所有的文字内容、图片、及商标为本企业所属之智慧财产。未经本企业合法授权，任何个人和组织不得擅自使用、修改、重制、公开、改作、散布、发行、公开发表等损害本企业合法权益。对于相关侵权行为，本企业将立即全面启动法律程序，追究法律责任。