

## 特点

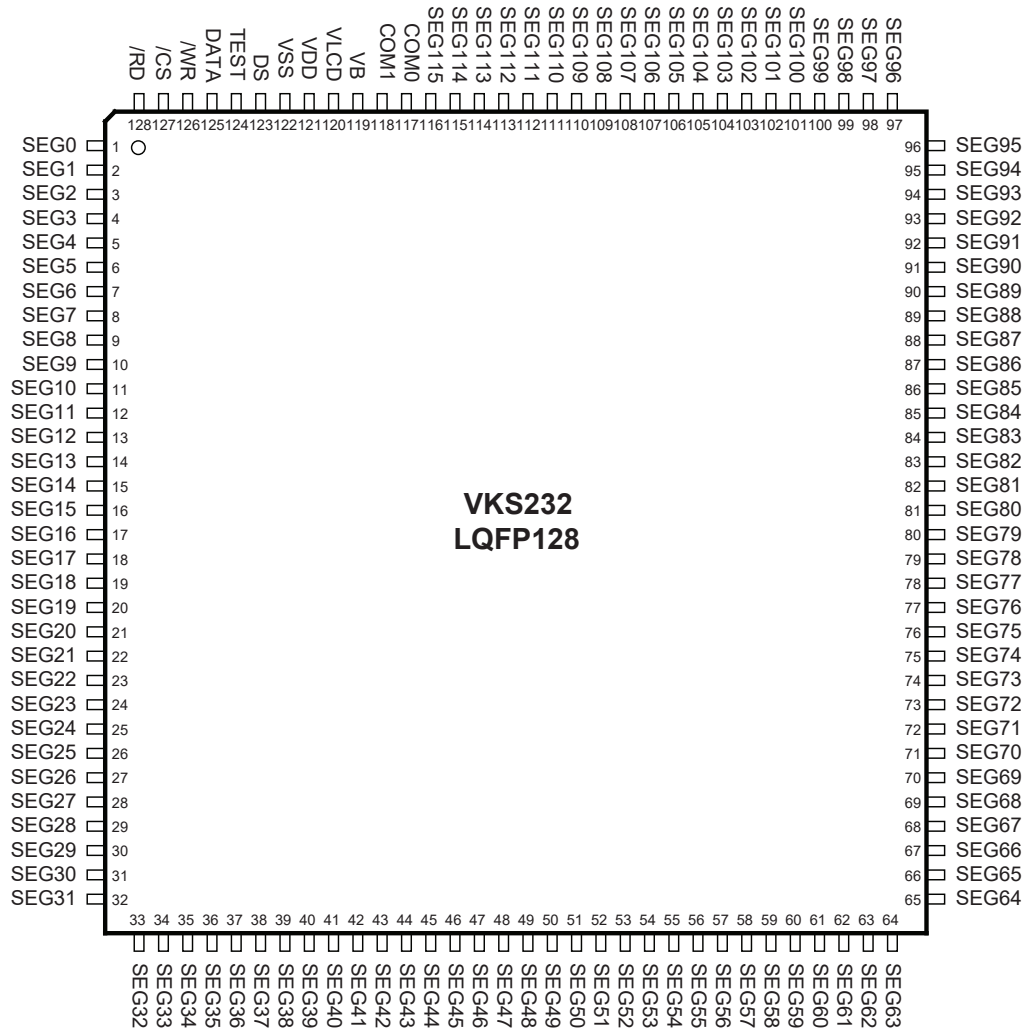
- 工作电压 2.4-5.2V
- 内置256 kHz RC振荡器
- 2种模式可选(通过DS脚选择):
  - 模式0 - 驱动显示点数116×2, 动态显示, 1/2偏置50%占空比 (DS脚接地)
  - 模式1 - 驱动显示点数116×1, 静态显示, 无偏置100%占空比 (DS脚接上拉电阻到VDD)
- 内置显示RAM 58×4, 2种RAM映射模式, 分别对应模式0和模式1
- 省电模式 (通过关显示和关振荡器进入)
- 4线串行接口
- 软件配置LCD显示参数
- 写命令和读写数据2种命令格式
- 读写显示数据地址自动加1
- VLCD脚提供LCD驱动电压源 ( $\leq VDD$ )
- 3种显示数据的访问方式
  
- 封装  
LQFP128(14.0mm x 14.0mm PP=0.4mm)

## 1 概述

VKS232是一个点阵式存储映射双模式的LCD驱动器，可支持静态扫描点数最大116点（116SEG×1COM）的LCD屏，也可支持动态扫描点数最大232点（116SEG×2COM）的LCD屏。单片机可通过3/4线串行接口配置显示参数和读写显示数据，也可通过指令进入省电模式。有对比度好、可视角大、不闪烁等特点。适用于洗衣机面板、汽车仪表、家电等需要高显示品质产品。

## 2.管脚定义

### 2.1 VKS232 LQFP128管脚图

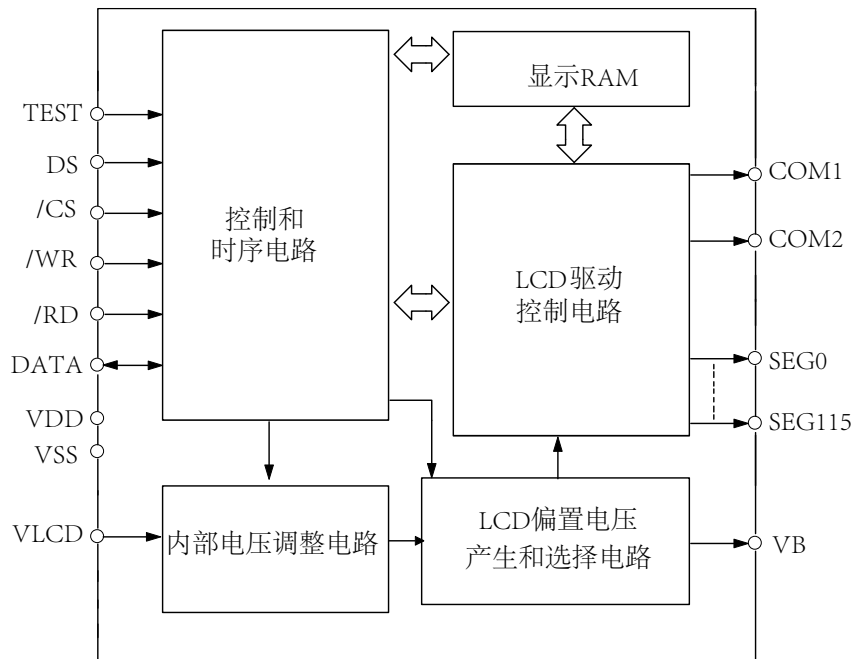


## 2.2 VKS232 LQFP128管脚列表

脚位	管脚名称	输入/输出	功能描述
1-116	SEG0-SEG115	输出	LCD段输出
117-118	COM0,COM1	输出	LCD位输出
119	VB	输出	1/2 偏置电压输出脚，外接电容保证1/2偏置电压的稳定。
120	VLCD	输入	LCD驱动电压
121	VDD	电源正	电源正
122	GND	电源负	电源地
123	DS	输入	模式选择, DS=“1”：模式1-驱动显示点数116×1，静态显示，无偏置100%占空比 DS=“0”：模式0-驱动显示点数116×2，动态显示，1/2偏置50%占空比
124	TEST	输入	保留，悬空
125	DATA	输入/输出	双向数据脚内置上拉电阻
126	/WR	输入	写信号内置上拉电阻，信号上升沿锁存数据到显示RAM。
127	/CS	输入	片选信号内置上拉电阻，高电平禁止，低电平使能。
128	/RD	输入	读信号内置上拉电阻，信号下降沿读数据到DATA脚。

### 3 功能说明

#### 3.1 功能框图



### 3.2 显示RAM-存储结构

静态显示存储器 (RAM) 结构为 $58 \times 4$ ，存储所显示的数据。显示RAM的内容直接映射成LCD驱动器的显示内容。通过读、写和读-改-写的三种命令形式把数据储存在RAM中。RAM中的数据与LCD的映射关系和电路的工作模式有关，工作模式由DS端口定义，具体描述如下：

模式0: 驱动显示点数 $116 \times 2$ ，动态显示，1/2偏置50%占空比 (DS脚接地)

COM1	COM0	COM1	COM0	Address	地址 6 位 (A5----A0)
SEG0		SEG1		0	
SEG2		SEG3		1	
SEG4		SEG5		2	
SEG6		SEG7		3	
⋮		⋮		⋮	
SEG114		SEG115		57	
D3	D2	D1	D0	Data/Addr	

模式1: 驱动显示点数 $116 \times 1$ ，静态显示，无偏置100%占空比 (DS脚接上拉电阻到VDD)

COM0				Address	地址 6 位 (A5----A0)
SEG0	SEG1	SEG2	SEG3	0	
SEG4	SEG5	SEG6	SEG7	1	
SEG8	SEG9	SEG10	SEG11	2	
SEG12	SEG13	SEG14	SEG15	3	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
SEG112	SEG113	SEG114	SEG115	28	
D3	D2	D1	D0	Data/Addr	

### 3.3 LCD驱动

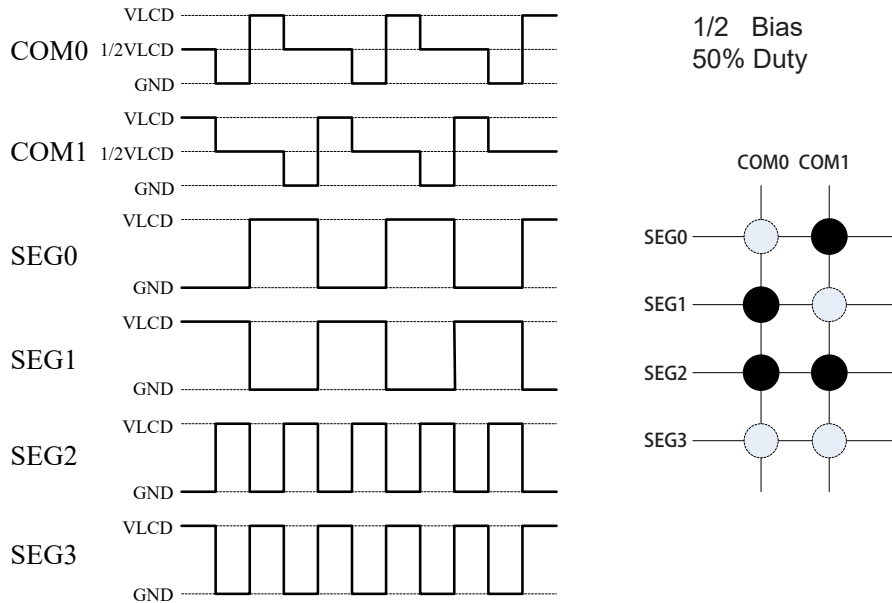
VKS232是一个点阵式存储映射双模式的LCD驱动器，通过DS脚选择显示模式：

模式0 - 驱动显示点数116×2，动态显示，1/2偏置50%占空比（DS脚接地）

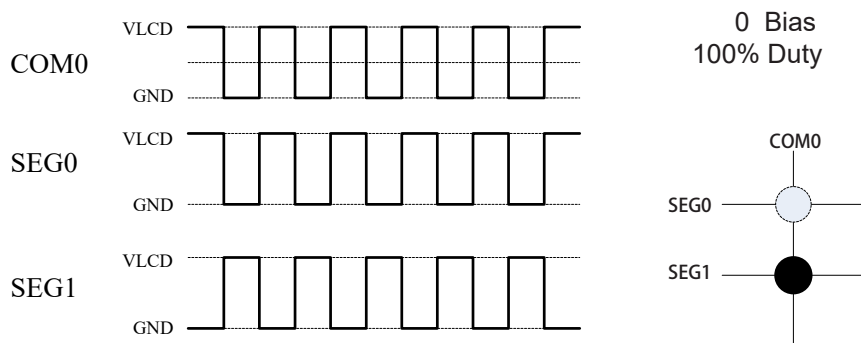
模式1 - 驱动显示点数116×1，静态显示，无偏置100%占空比（DS脚接上拉电阻到VDD）

LCD驱动端输出电压波形如下：

模式0 - 1/2 偏置，50% 占空比：



模式1 - 0 偏置，100% 占空比：



### 3.3.1 通信接口

VKS232有4个通信脚。

$\overline{CS}$  脚信号用来使能/禁止和主控制器之间的通信， $\overline{CS}$  高电平禁止并初始化内部时序， $\overline{CS}$ 低电平使能。

DATA脚是串行数据输入/输出脚，读/写数据或写入命令必需通过数据脚。

$\overline{RD}$  脚是读时钟输入，RAM 中的数据在  $\overline{RD}$  信号的下降沿被读出到 DATA 脚上，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。

$\overline{WR}$ 脚是写时钟输入脚，DATA 脚上的数据、地址或者命令在  $\overline{WR}$  信号上升沿被读到 VKS232。

### 3.3.2 命令格式

VKS232可以通过软件来操作，配置 VKS232参数和传送LCD显示数据的指令有两种模式，分别为命令模式和数据模式。对VKS232的配置称为命令模式，ID是100。数据模式分别为读数据和写数据。数据读数据操作ID是110，写数据操作ID是101,读-改-写数据操作ID也是101。

ID码见下表：

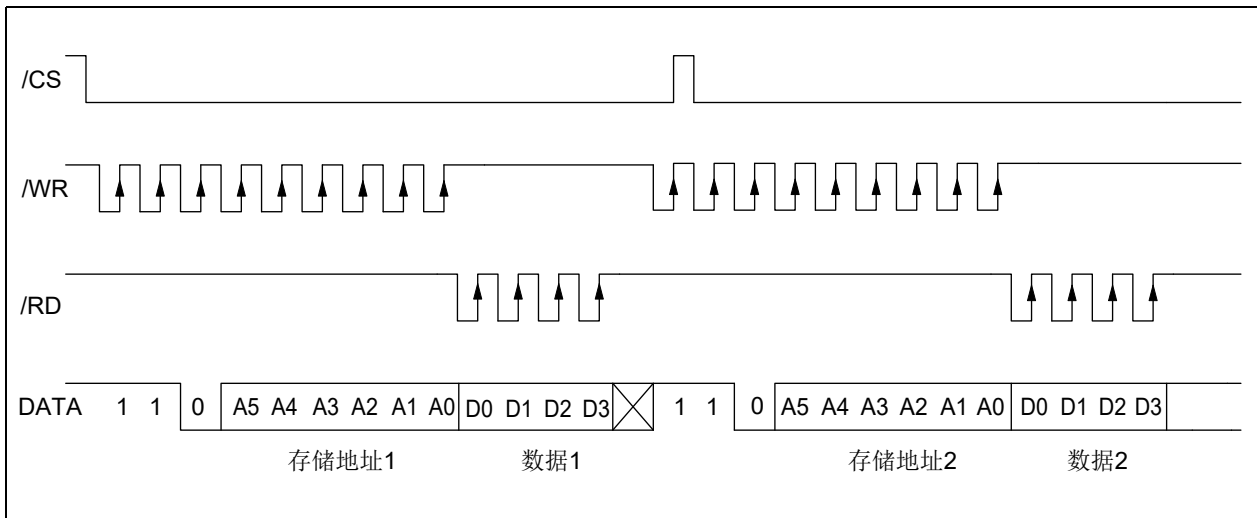
操作	模式	ID
读 (RED)	数据	110
写 (WRITE)	数据	101
读-改-写 (Read-Modify-Write)	数据	101
命令 (COMMAND)	命令	100



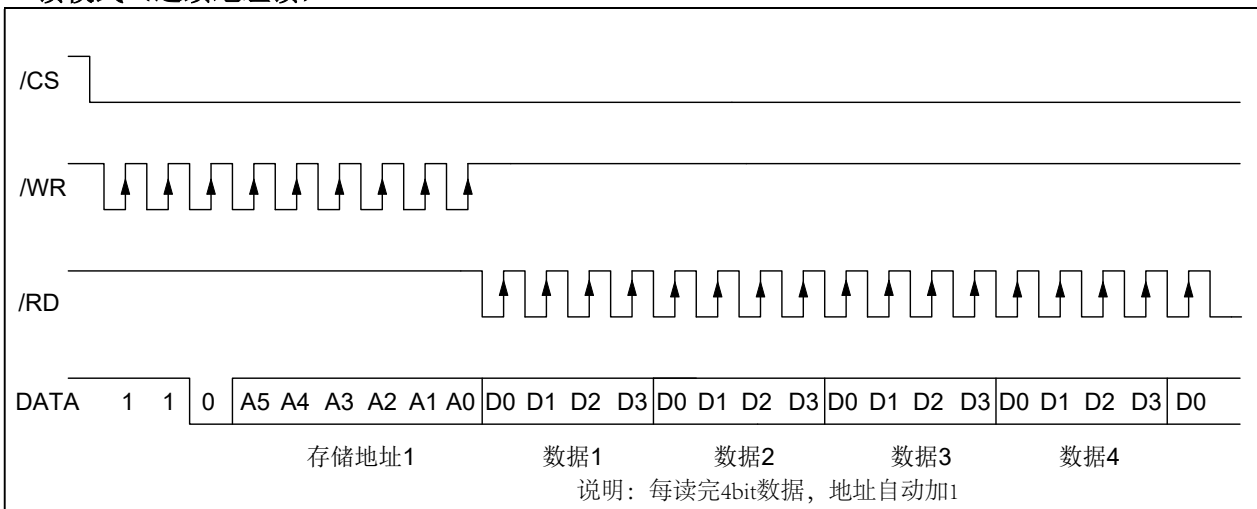
### 3.3.3 命令/数据时序

#### 3.3.3.1 读时序

读模式（命令代码：110）

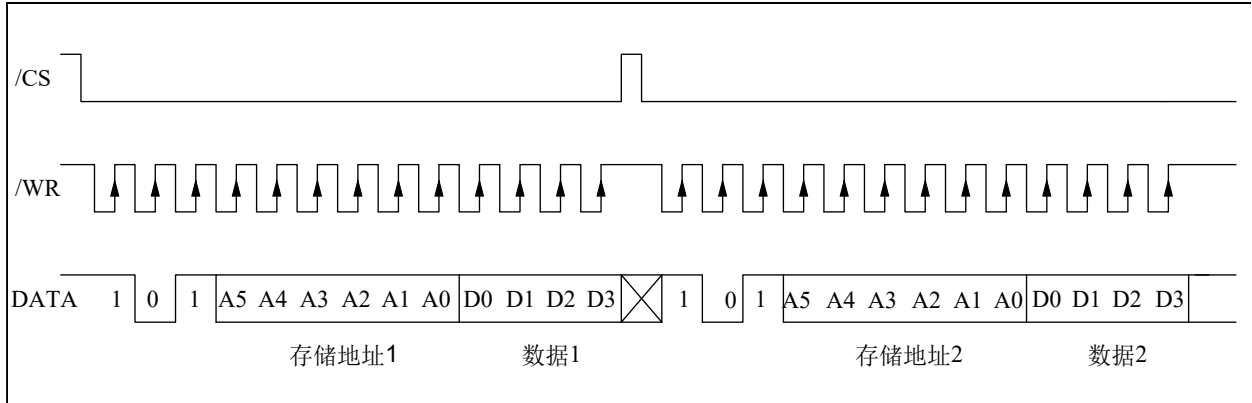


读模式（连续地址读）

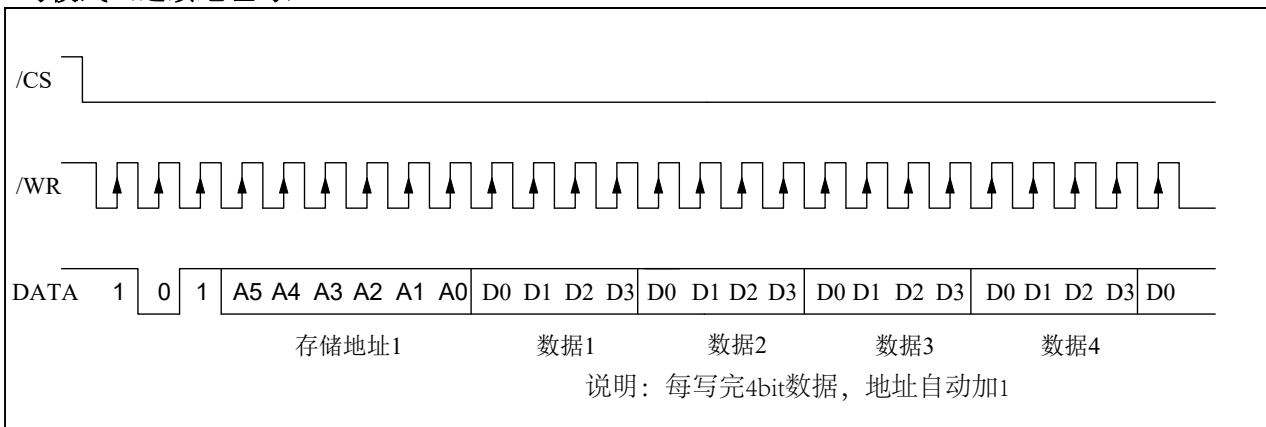


### 3.3.3.2 写时序

#### 写模式（命令代码：101）

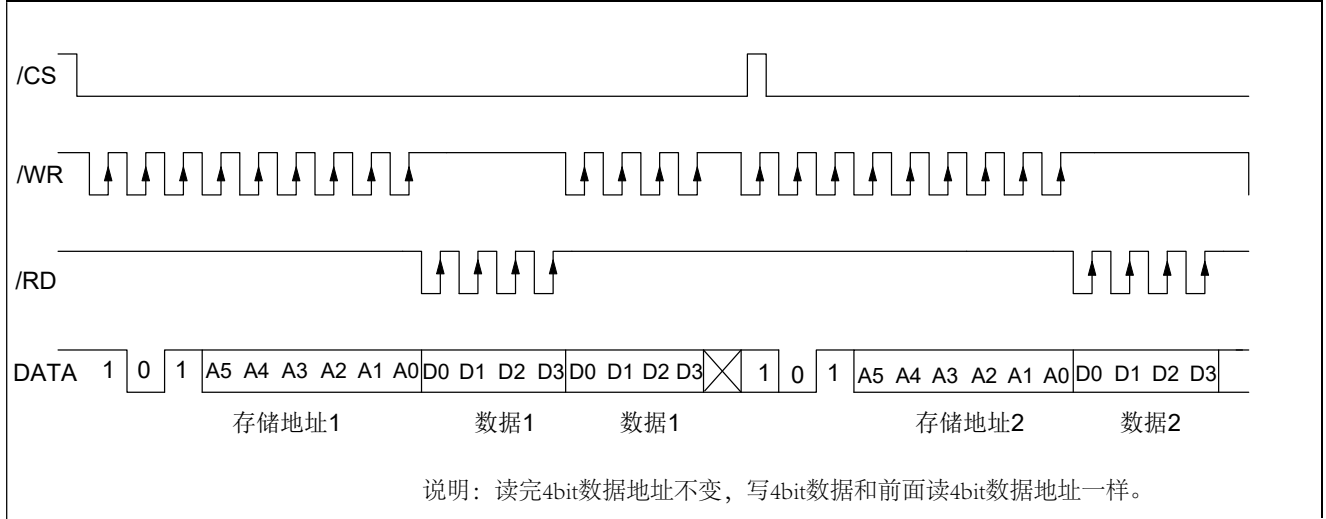


#### 写模式（连续地址写）

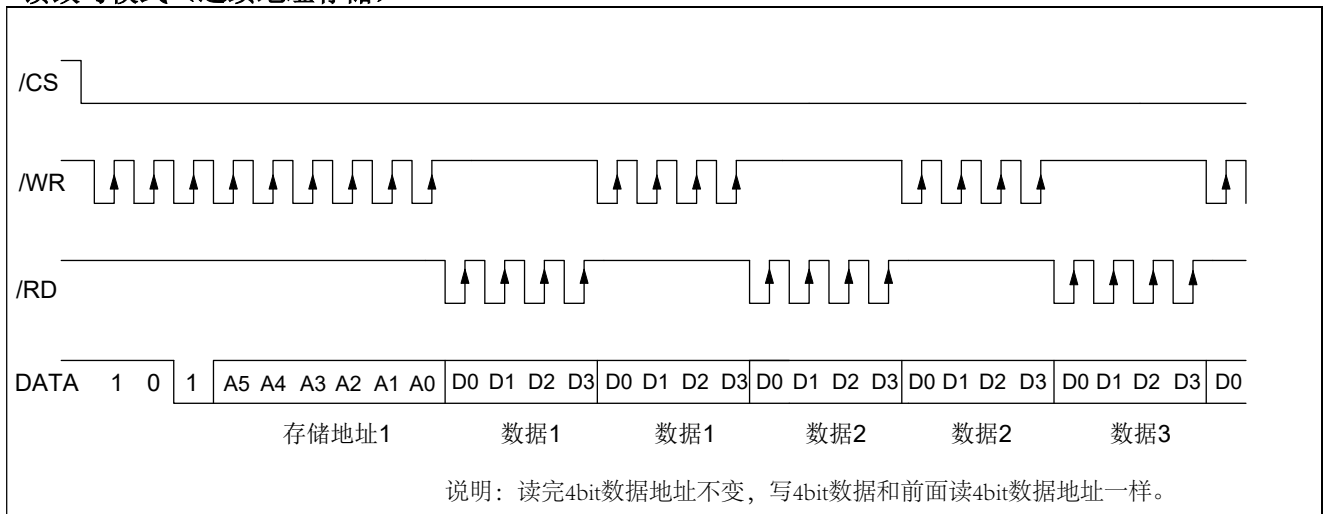


### 3.3.3.3 读-改-写时序

#### 读改写模式（命令代码：101）

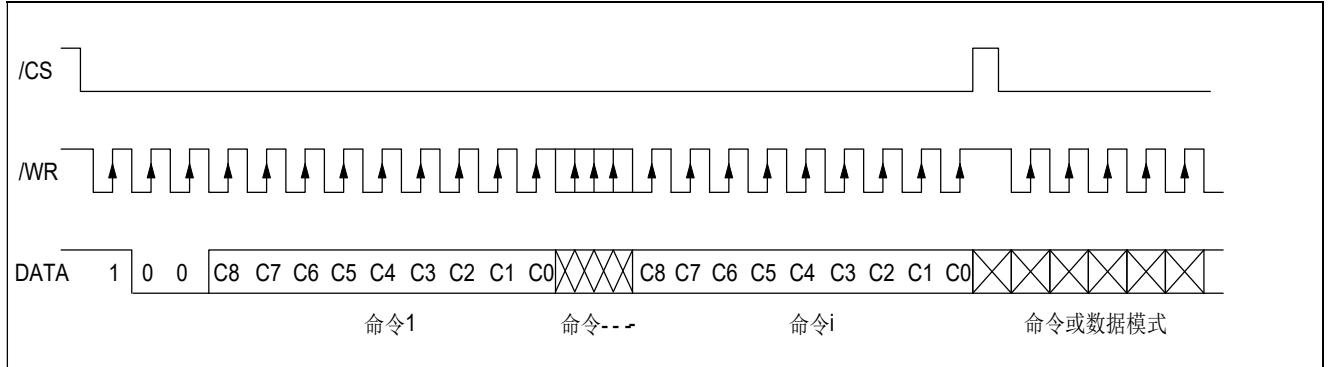


#### 读改写模式（连续地址存储）



### 3.3.3.4 命令时序

命令模式（命令代码：100）



## 4 命令列表

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	把数据写入到 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	

说明:

X: 可以是0也可以是1

A5-A0: 显示RAM 位地址

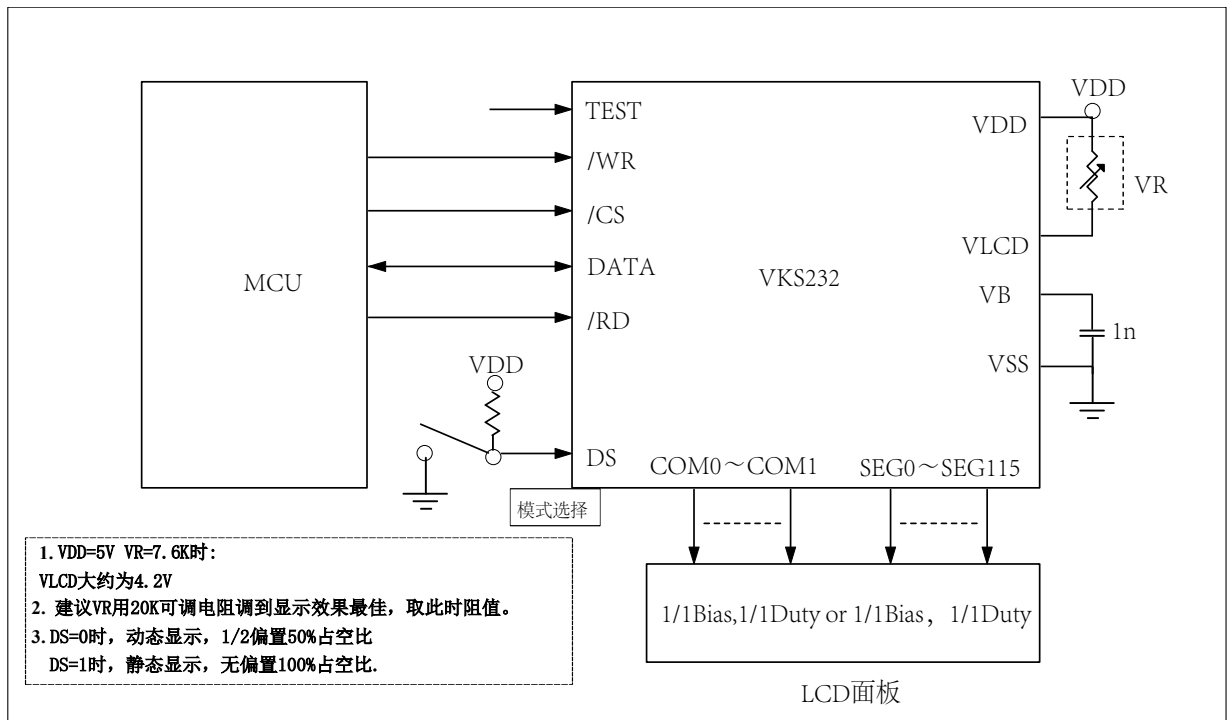
D3-D0: 4bit显示数据

D/C: 数据/命令模式

复位: 上电默认状态

110,101和 100是指令ID

## 5 参考电路



## 6 电气特性

### 6.1 极限参数

特性	符号	极限值	单位
电源电压	VDD	-0.3~5.5	V
输入电压	VIN	VSS-0.3~VDD+0.3	V
存贮温度	TSTG	-50~+125	°C
工作温度	TOTG	-40~+85	°C

### 6.2 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	VDD	2.4	—	5.2	V	—	—
工作电流	I <sub>DD1</sub>	—	150	300	μA	3V	无负载/LCD 打开 片内 RC 振荡
		—	300	600		5V	
待机电流	I <sub>STB</sub>	—	0.1	5	μA	3V	无负载 电源关机模式
		—	0.3	10		5V	
输入低电压	V <sub>IL</sub>	0	—	0.6	V	3V	DATA,/WR,/CS
		0	—	1.0		5V	
输入高电压	V <sub>IH</sub>	2.4	—	3.0	V	3V	DATA,/WR,/CS
		4.0	—	5.0		5V	
DATA	I <sub>OL</sub>	0.5	1.2	—	mA	3V	VOL=0.3V
		1.3	2.6	—		5V	VOL=0.5V
DATA	I <sub>OH</sub>	-0.4	-0.8	—	mA	3V	VOL=2.7V
		-0.9	-1.8	—		5V	VOL=4.5V
LCD COM灌电流	I <sub>OL1</sub>	80	150	—	μA	3V	VOL=0.3V
		150	250	—		5V	VOL=0.5V
LCD COM端拉电流	I <sub>OH1</sub>	-80	-120	—	μA	3V	VOH=2.7V
		-120	-200	—		5V	VOH=4.5V
LCD SEG端灌电流	I <sub>OL2</sub>	60	120	—	μA	3V	VOL=0.3V
		120	200	—		5V	VOL=0.5V
LCD SEG端拉电流	I <sub>OH2</sub>	-40	-70	—	μA	3V	VOH=2.7V
		-70	-100	—		5V	VOH=4.5V
上拉电阻	R <sub>PH</sub>	40	80	150	KΩ	3V	DATA,/WR,/CS
		30	60	100		5V	

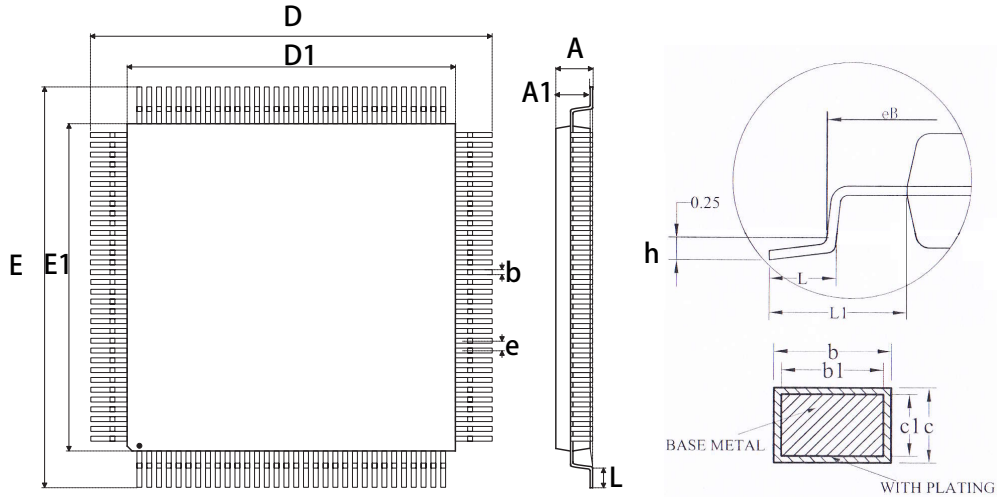
### 6.3 交流参数

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	$f_{SYS1}$	192	256	320	kHz	3V	片内 RC 振荡
		—	256	—		5V	
LCD 频率	$f_{LCD1}$	—	$f_{SYS1}/1024$	—	Hz	—	片内 RC 振荡
LCD 公共端周期	$t_{COM}$	—	$n/f_{LCD}$	—	sec	—	N: 公共端个数
串行数据时钟 (/WR, /RD/ 端)	$F_{CLK1}$	—	—	150	kHz	3V	占空比周期 50%
		—	—	300		5V	
串行接口复位脉宽	$t_{CS}$	—	250	—	ns	—	/CS
/WR, /RD 输入脉宽	$t_{CLK}$	3.34	—	—	$\mu s$	3V	写模式
		1.67	—	—		5V	写模式
上升/下降时间串行数据 时宽	$t_r, t_f$	—	120	—	ns	3V	—
						5V	
数据到 /WR, /RD 时 宽的设置时间	$t_{su}$	—	120	—	ns	3V	—
						5V	
数据到 /WR, /RD 时 宽的保持时间	$t_h$	—	120	—	ns	3V	—
						5V	
CS 到 /WR, /RD 时宽 的设置时间	$t_{su1}$	—	100	—	ns	3V	—
						5V	
CS 到 /WR, /RD 时宽 的保持时间	$t_{h1}$	—	100	—	ns	3V	—
						5V	



## 7 封装信息

### 7.1 LQFP128(14.0mm x 14.0mm PP=0.4mm))



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	--	--	1.60
A1	1.35	1.40	1.45
b	0.14	--	0.23
b1	0.13	0.16	0.19
c	0.13	--	0.18
c1	0.12	0.127	0.134
D	15.80	16.00	16.20
D1	13.90	14.00	14.10
E	15.80	16.00	15.20
E1	13.90	14.00	14.10
e	0.40BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00REF		

## 8 历史版本

No.	版本	日期	修订内容	检查
1	1.0	2018-08-10	原始版本	Yes
2	1.1	2018-10-11	添加参考电路	Yes
3	1.2	2019-03-21	检查数据手册	Yes
4	1.3	2020-04-11	更新内容	Yes

### 免责声明

本着为用户提供更好的服务的原则，永嘉微电在本手册中给用户提供更准确详细的产品信息。但由于本手册中的内容具有一定的时效性，永嘉微电不保证该手册在任何时段的时效性和适用性。永嘉微电有权对本手册中的内容进行更新，恕不另行通知。为获取最新信息，请访问永嘉微电的官方网站（<https://www.szvinka.com>）或者与永嘉微电工作人员联系。