

# BM1621

## RAM 映射 19×4 点阵式液晶显示驱动电路

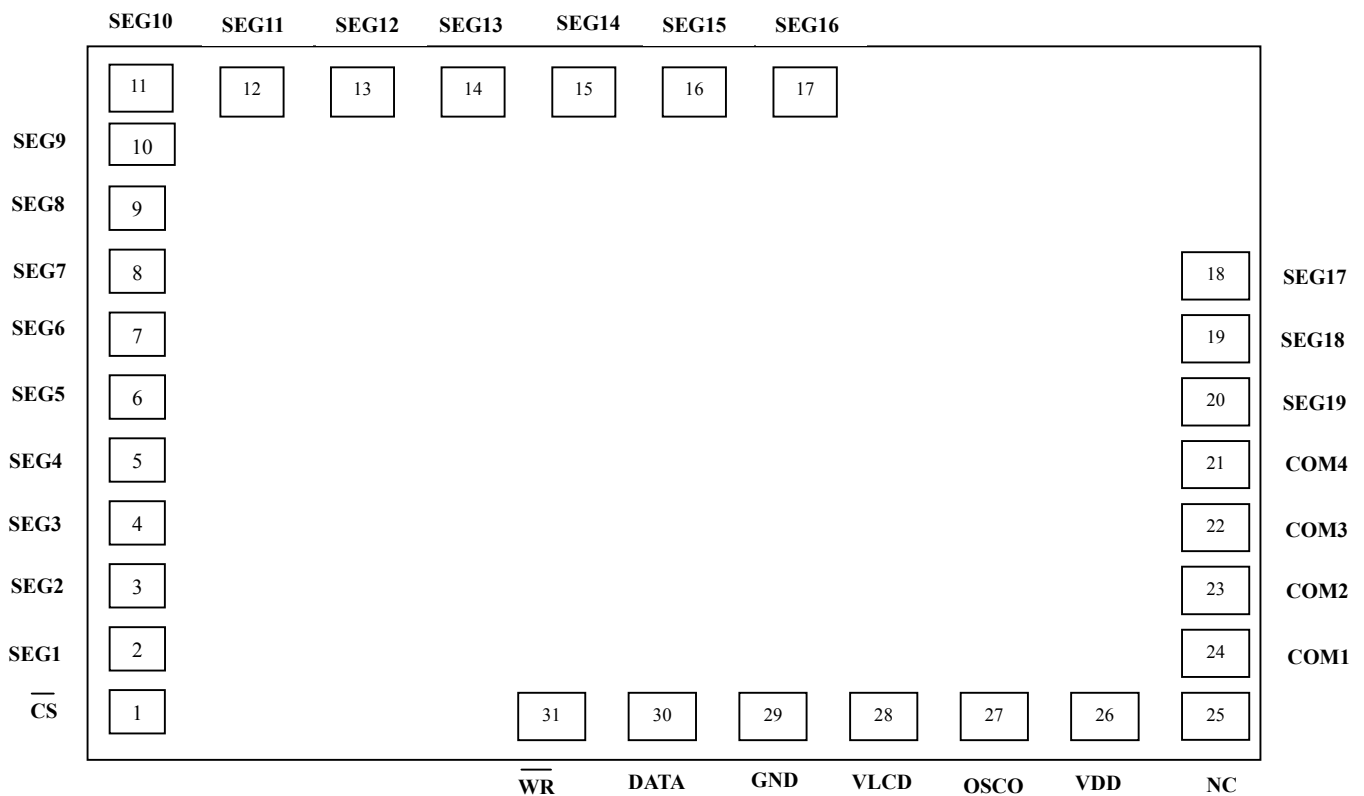
### 概述

BM1621 是一种 76 点阵式存储器映射多功能 LCD 驱动电路。BM1621 的 S/W 结构特点，使它适合点阵式 LCD 显示，包括 LCD 模块和显示子系统，BM1621 具有关闭电源功能。

### 功能特点

- 工作电压：2.4V~5.2V
- 内部 256kHz RC 振荡器
- 可选择 1/2 或 1/3 偏置和 1/2、1/3 或 1/4 占空比 LCD 显示
- 内部时间基准频率
- 具有关机指令可减少功耗
- 19×4 LCD 驱动器
- 内部 19×4 bit 显示 RAM
- 3 端串行接口
- 内置 LCD 驱动信号源
- 可用指令控制操作
- 数据模式和命令模式指令
- R/W 地址自动累加
- 3 种数据存取模式
- VLCD 引脚用来调整 LCD 工作电压

### 接線圖

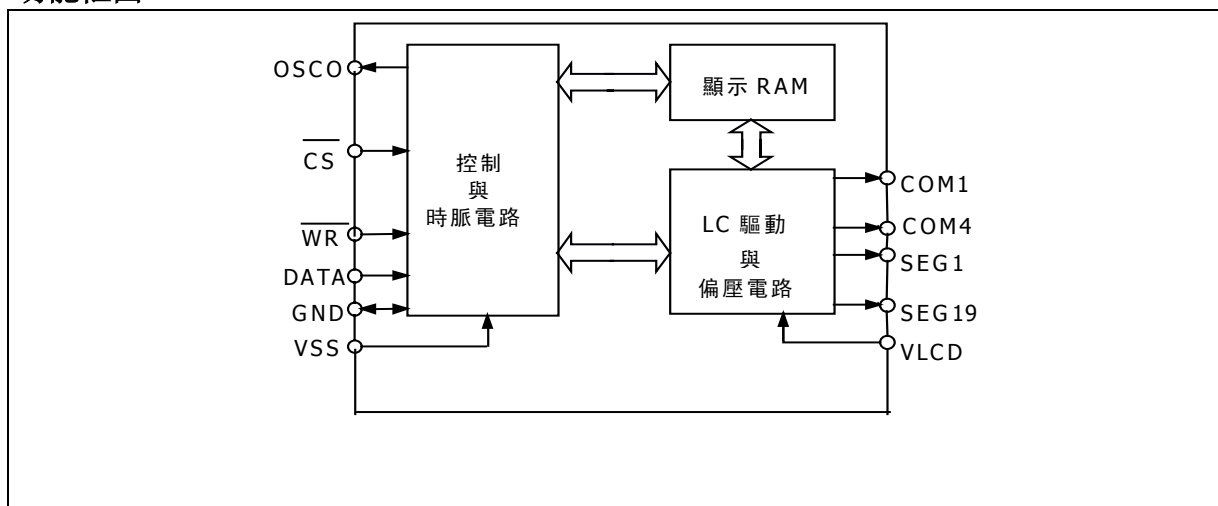


# BM1621

## 管脚说明

名称	Pad No	I/O	功能说明
$\overline{CS}$	1	I	片选信号输入端（带上拉电阻）。 $\overline{CS}$ 为逻辑高电平时，数据和命令不能读出和写入，并且串行接口电路复位。但当 $\overline{CS}$ 为逻辑低电平时，控制器与 BM1621 之间可以传输数据和命令。
$\overline{WR}$	31	I	WRITE 时钟输入（带上拉电阻）。在 $\overline{WR}$ 信号的上升沿，DATA 线上的数据被锁存到 BM1621。
DATA	30	I/O	串行数据输入/输出端（带上拉电阻）。
GND	29	-	负电源，GND。
NC	25	-	是空(No Connection)
OSCO	27	I	RC 振荡器输出，OSCO 可以悬空。
VLCD	28	I	LCD 电源输入。
VDD	26	-	正电源。
COM1~COM4	21-24	O	LCD COM 输出端。
SEG1~SEG19	2-20	O	LCD SEG 输出端。

## 功能框图



注意：

$\overline{CS}$ ：芯片选择

$\overline{WR}$ , DATA：串行接口

COM1~COM4, SEG1~SEG19：LCD 输出

## 功能说明

### 1. 工作原理

BM1621 是一种具有微控制器接口，由存储器映射的 19×4 点阵式 LCD 控制驱动器。电路上电时清零复位，通过命令端进行工作状态设置，通过片选、写端对 RAM 数据进行写、修改操作，按照一一对应的原则，驱动 LCD 显示器。该电路可用于点阵式 LCD 显示驱动，各 SEG 端是互相独立的，且容易对 RAM 数据进行修改，所以显示点阵内容灵活，可随用户任意定制。

## 2. 系统结构

### (1) RAM

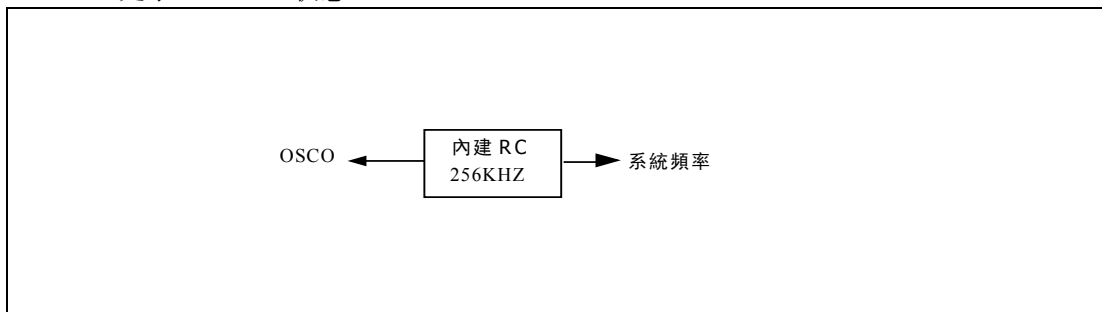
静态显示存储器 (RAM) 结构为  $19 \times 4$  位，贮存所显示的数据。RAM 的内容直接映射成 LCD 驱动器的内容。RAM 中的数据可被 WRITE 命令修改。RAM 中的内容映射至 LCD 的过程如下图所示：

	COM4	COM3	COM2	COM1	
SEG1					0
SEG2					2
SEG3					4
SEC4					6
SEC5					8
SEC6					10
SEC7					12
SEC8					14
SEC9					15
SEC10					16
SEC11					18
SEC12					20
SEC13					22
SEC14					24
SEC15					26
SEC16					28
SEC17					29
SEC18					30
SEC19					31
	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	ADD Bit

RAM 映射图

### 系统振荡器

BM1621 LCD OFF 命令用来关闭 LCD 偏置发生器。LCD OFF 命令关闭 LCD 偏置发生器后，用 SYS DIS 命令减少功耗，相当于系统 POWER DOWN 命令。系统初始上电后，BM1621 处于 SYS DIS 状态。



系统振荡器结构

# BM1621

## (2) LCD 驱动器

BM1621 是一个 76 (19×4) 点阵式 LCD 驱动器，它可以驱动 1/2 或 1/3 偏置，2、3 或 4 个 COM 端的 LCD 显示器，这个特性使得 BM1621 适合于多种 LCD 显示器。LCD 驱动时钟的频率总是 256Hz。与 LCD 相应命令见下表。

名称	指令代码	功能
LCD OFF	<b>1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 X</b>	关闭 LCD 输出
LCD ON	<b>1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 X</b>	打开 LCD 输出
BIAS & COM	<b>1 0 0 0 0 1 0 a b X c X</b>	c=0: 1/2 偏置状态 c=1: 1/3 偏置状态 ab=00: 2COM 端 ab=01: 3COM 端 ab=10: 4COM 端

黑体形式的 **1 0 0** 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 BM1621 可驱动许多类型的 LCD 显示器。

## (3) 指令格式

BM1621 可以通过 S/W 来设置，设置 BM1621 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 BM1621 的设置称作命令模式，其 ID 是 **1 0 0**，由系统设置命令、LCD 结构命令和操作命令组成。数据模式操作。

下表是数据模式 ID 和命令模式 ID:

操作	模式	ID
WRITE	数据	1 0 1
COMMAND	命令	1 0 0

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 **1 0 0** 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， $\overline{CS}$  管脚应设置为 1，而之前的工作模式将被复位。一旦  $\overline{CS}$  管脚为 0，将出现一个新的工作模式 ID。

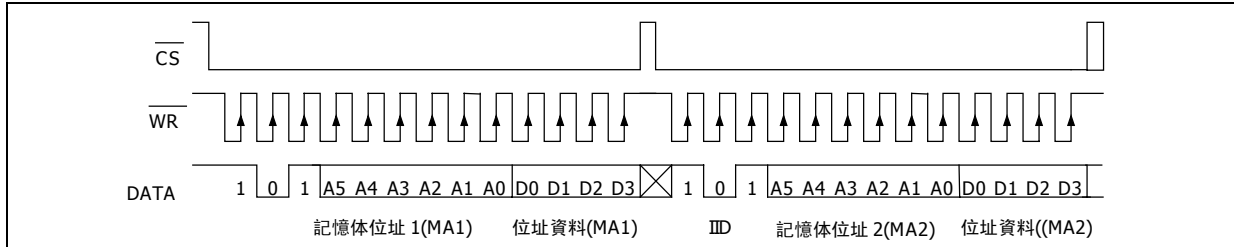
## (4) 接口

BM1621 共有 3 线需要接口。 $\overline{CS}$  初始化串行接口电路和在主控制器和 BM1621 之间终接通信端。 $\overline{CS}$  为 1 时，主控制器和 BM1621 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 BM1621 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。 $\overline{WR}$  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 BM1621。 $\overline{IRQ}$  线被用作主控制器和 BM1621 之间的接口。

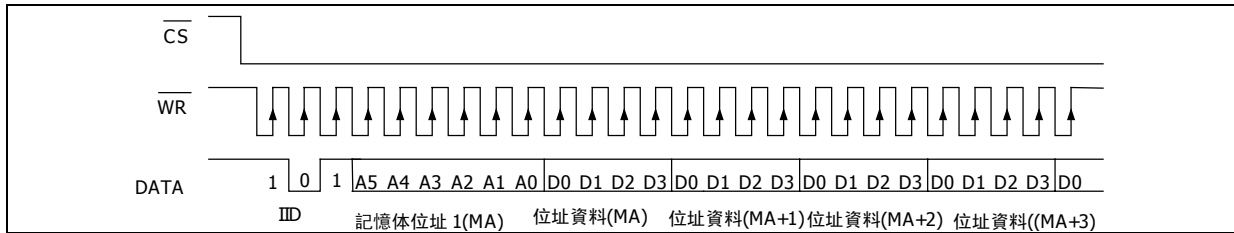
# BM1621

(5) 时序图

**a. WRITE 模式 (指令码: 1 0 1)**



**b. WRITE 模式 (连续地址写)**



## BM1621

指令一览表

名称	ID	命令代码	D/C	功能	上电预置复位
WRITE	101	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	写数据到 RAM 中	
SYS DIS	100	0000-0000-X	C	同时关闭系统振荡器和 LCD 偏置发生器	Yes
SYS EN	100	0000-0001-X	C	开启系统振荡器	
LCD OFF	100	0000-0010-X	C	关闭 LCD 偏置发生器	Yes
LCD ON	100	0000-0011-X	C	开启 LCD 偏置发生器	
TIMER DIS	100	0000-0100-X	C	禁止时间基准输出	
WDT DIS	100	0000-0101-X	C	禁止 WDT 暂停标志输出	
BIAS 1/2	100	0010-abX0-X	C	LCD1/2 偏置状态 ab=00: 2COM 端 ab=01: 3COM 端 ab=10: 4COM 端	
BIAS 1/3	100	0010-abX1-X	C	LCD1/3 偏置状态 ab=00: 2COM 端 ab=01: 3COM 端 ab=10: 4COM 端	
TOPT	100	1110-0000-X	C	测试模式	
TNORMAL	100	1110-0011-X	C	标准模式	Yes

注:

1. X: 忽略。
2. A5~A0: RAM 地址。
3. D3~D0: RAM 数据
4. D/C: 数据/命令模式。
5. Def.: 上电预置复位。
6. 所有黑体即 **101** 和 **100** 均是命令模式。如出现连续命令, 命令模式 ID **100** 可以被忽略 (除第一个命令 ID **100**)。
7. 建议由主控制器在上电复位后对 BM1621 进行初始化, 否则若上电复位失败, 将导致 BM1621 误动作。

# BM1621

## 极限参数

项目	额定值	单位
电源电压	-0.3~5.5	V
输入电压	$V_{SS}-0.3\sim V_{DD}+0.3$	V
储存温度	-50~125	°C
工作温度	-25~75	°C

## 电参数

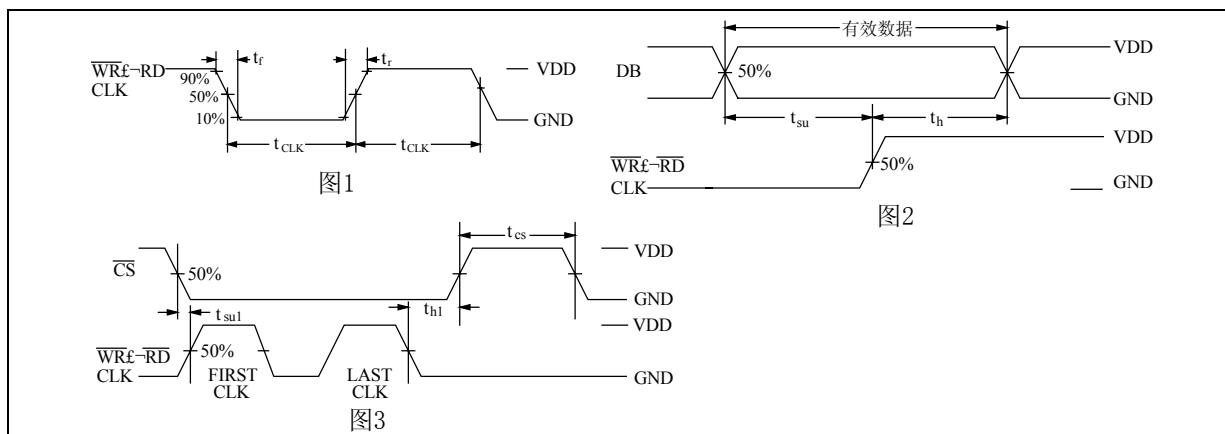
### 1. DC 特性

符号	项目	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		V <sub>DD</sub>	条件				
V <sub>DD</sub>	工作电压			2.4		5.2	V
I <sub>DD1</sub>	工作电流	3V	无负载		150	300	μA
		5V	片内 RC 振荡器		300	600	μA
I <sub>STB</sub>	待机电流	3V	无负载		0.1	5	μA
		5V	关机模式		0.3	10	μA
V <sub>IL</sub>	输入低电平	3V	DATA, $\overline{WR}$ , $\overline{CS}$ ,	0		0.6	V
		5V		0		1.0	V
V <sub>IH</sub>	输入高电平	3V	DATA, $\overline{WR}$ , $\overline{CS}$ ,	2.4		3.0	V
		5V		4.0		5.0	V
V <sub>OL1</sub>	DATA 漏电流	3V	V <sub>OL</sub> =0.3V	0.5	1.2		mA
		5V	V <sub>OL</sub> =0.5V	1.3	2.6		mA
V <sub>OH1</sub>	DATA 漏电流	3V	V <sub>OH</sub> =2.7V	-0.4	-0.8		mA
		5V	V <sub>OH</sub> =4.5V	-0.9	-1.8		mA
I <sub>OL2</sub>	LCD COM 端灌电流	3V	V <sub>OL</sub> =0.3V	80	150		μA
		5V	V <sub>OL</sub> =0.5V	150	250		μA
I <sub>OH2</sub>	LCD COM 端拉电流	3V	V <sub>OH</sub> =2.7V	-80	-120		μA
		5V	V <sub>OH</sub> =4.5V	-120	-200		μA
I <sub>OL3</sub>	LCD SEG 端灌电流	3V	V <sub>OL</sub> =0.3V	60	120		μA
		5V	V <sub>OL</sub> =0.5V	120	200		μA
I <sub>OH3</sub>	LCD SEG 端拉电流	3V	V <sub>OH</sub> =2.7V	-40	-70		μA
		5V	V <sub>OH</sub> =4.5V	-70	-100		μA
R <sub>PH</sub>	上拉电阻	3V	DATA, $\overline{WR}$ , $\overline{CS}$ , $\overline{RD}$	40	80	150	kΩ
		5V		30	60	100	kΩ

# BM1621

## 2. AC 特性

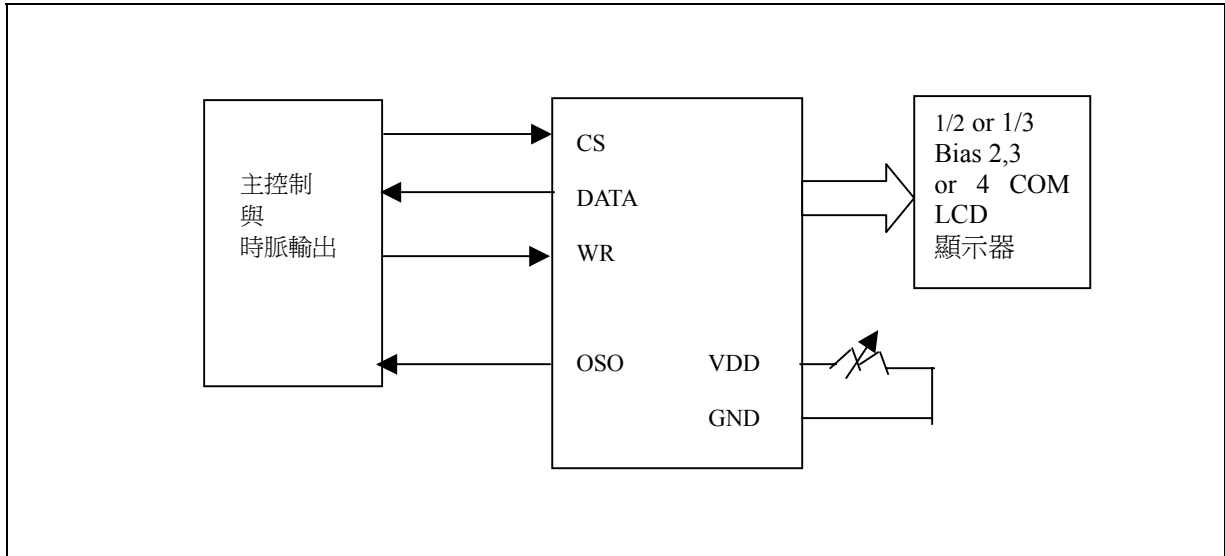
符号	项目	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
		V <sub>DD</sub>	条件				
f <sub>SYS</sub>	系统时钟	3V	片内 RC 振荡器	—	256	—	kHz
		5V			256		
t <sub>COM</sub>	LCD COM 端周期	—	n: COM 端数	—	n/f <sub>LCD</sub>	—	s
f <sub>CLK</sub>	串行数据时钟 ( $\overline{RD}$ PIN)	3V	占空比 50%	—	—	75	kHz
		5V			150		
t <sub>CS</sub>	串行接口复位脉冲宽度 (图 3)	—	$\overline{CS}$	—	250	—	ns
t <sub>CLK</sub>	$\overline{WR}$ 输入脉冲宽度(图 1)	3V	写模式	3.34	—	—	μs
		5V	写模式	1.67	—	—	
t <sub>r</sub> , t <sub>f</sub>	串行数据时钟升/降时间 (图 1)	3V	—	—	120	—	ns
		5V					
t <sub>su</sub>	串行数据到 $\overline{WR}$ 时钟的 建立时间 (图 2)	3V	—	—	120	—	ns
		5V					
t <sub>h</sub>	串行数据到 $\overline{WR}$ 时钟的 保持时间 (图 2)	3V	—	—	120	—	ns
		5V					
t <sub>su1</sub>	$\overline{CS}$ 到 $\overline{WR}$ 时钟的建立时 间 (图 3)	3V	—	—	100	—	ns
		5V					
t <sub>h1</sub>	$\overline{CS}$ 到 $\overline{WR}$ , $\overline{RD}$ 时钟的 保持时间 (图 3)	3V	—	—	100	—	ns
		5V					





# BM1621

## 典型应用线路图



注：

VLCD 引脚的电压必须低于  $V_{DD}$ 。

调节 VR 以适应 LCD 显示器， $V_{DD}=5V$ ， $V_{LCD}=4V$ ， $VR=15k\Omega \pm 20\%$ 。

调节 R（外接上拉电阻）以适应用户的基准