

文件型号	YM12864I
文件类型	服务文件
版 本	02.3

# 图形点阵液晶显示模块使用手册

## YM12864I

**深圳市锦华电子有限公司**

地址：深圳新亚洲电子商城三楼 3A050 室      邮编：518031

电话：0755-61306661

传真：0755-61306662

<http://szjinhua.hqew.com>

E-mail：[jinhuaamarket@vip.163.com](mailto:jinhuaamarket@vip.163.com)

## 一.概述

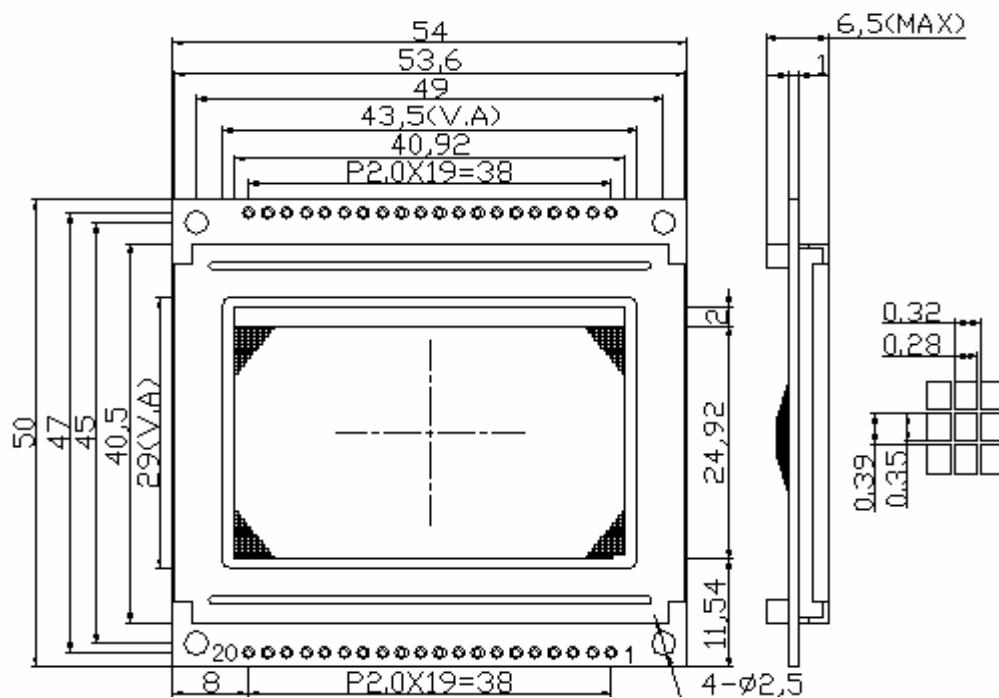
YM12864I 是一种图形点阵液晶显示器。它主要采用动态驱动原理由行驱动—控制器和列驱动器两部分组成了 128(列) × 64(行)的全点阵液晶显示。此显示器采用了 COB 的软封装方式,通过导电橡胶和压框连接 LCD,使其寿命长,连接可靠。

## 二.特性

- 1.工作电压为 $+5V \pm 10\%$ ,可自带驱动 LCD 所需的负电压。
- 2.全屏幕点阵,点阵数为 128(列) × 64(行),可显示 8(/行) × 4(行)个(16 × 16 点阵)汉字,也可完成图形,字符的显示。
- 3.与 CPU 接口采用 5 条位控制总线和 8 位并行数据总线输入输出,适配 M6800 系列时序。
- 4.内部有显示数据锁存器,自带 EL 驱动。
- 5.简单的操作指令 显示开关设置,显示起始行设置,地址指针设置和数据读/写等指令。

## 三.外形尺寸

### 1.外形尺寸图



## 2. 主要外形尺寸

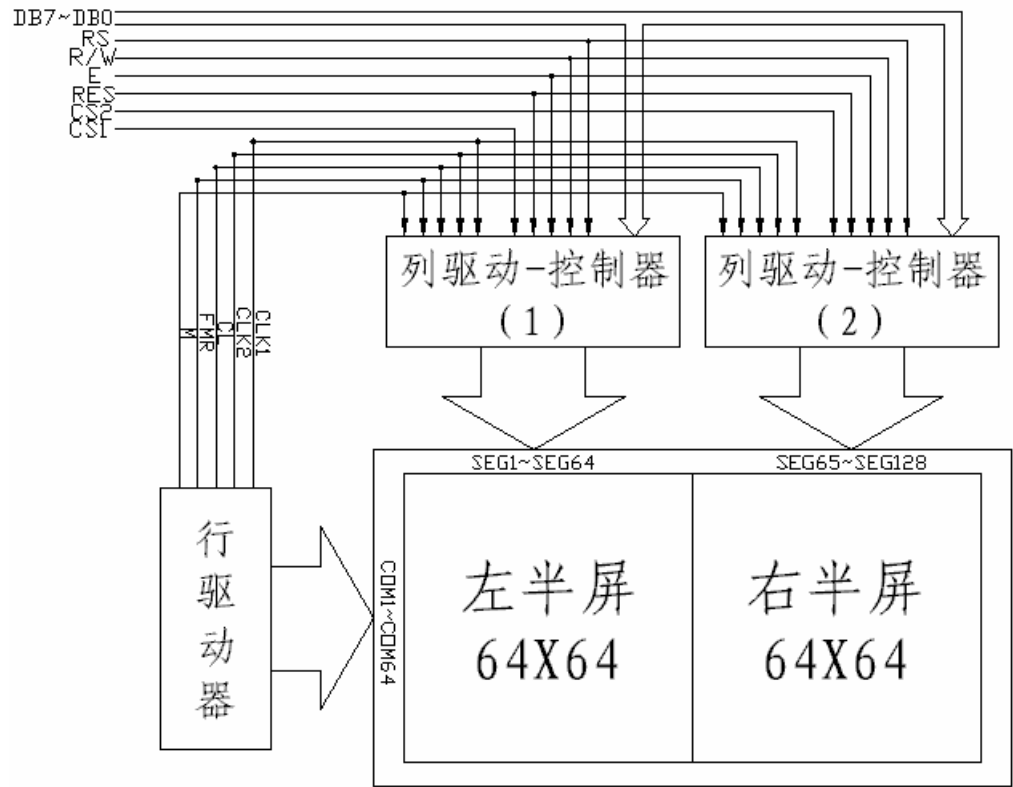
项 目	标 准 尺 寸	单 位
模 块 体 积	54.0×50.0×6.5	mm
定 位 尺 寸	49.0×45.0	mm
视 域	43.5×29	mm
行 列 点 阵 数	128×64	dots
点 距 离	0.32×0.39	mm
点 大 小	0.28×0.35	mm

## 四. 硬件说明

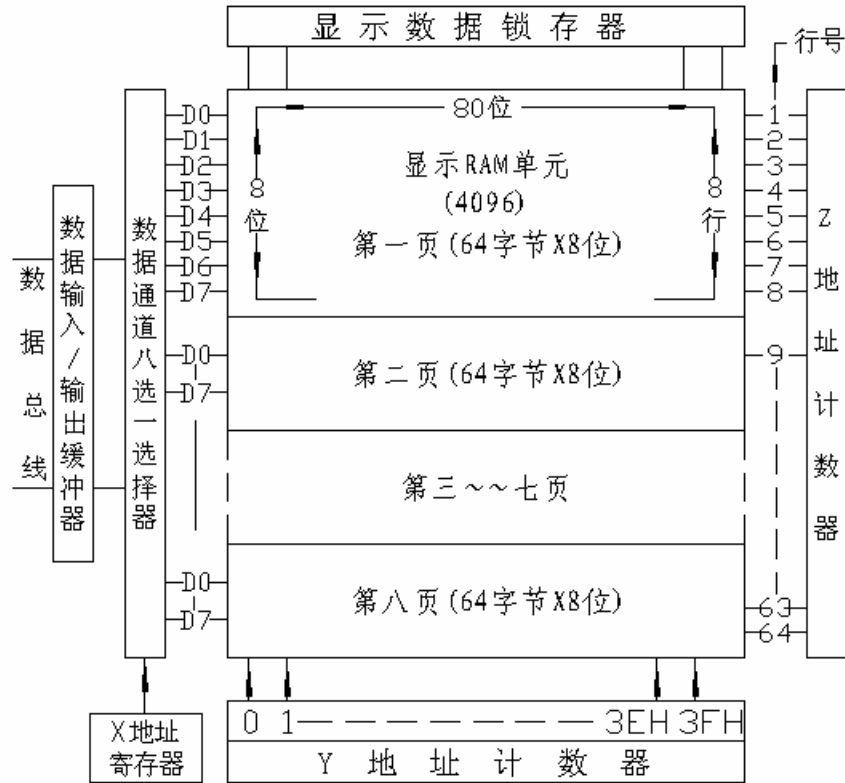
### 1. 引脚特性

引脚号	引脚名称	级 别	引 脚 功 能 描 述
1	VSS	0V	电源地
2	VDD	+5V	电源电压
3	VLCD	0 ~ -10V	LCD 驱动负电压，要求 VDD-VLCD=13V
4	RS	H/L	寄存器选择信号
5	R/W	H/L	读/写操作选择信号
6	E	H/L	使能信号
7	DB0	H/L	八位三态并行数据总线
8	DB1		
9	DB2		
10	DB3		
11	DB4		
12	DB5		
13	DB6		
14	DB7		
15	CS1	H/L	片选信号，当 CS1=H 时，液晶左半屏显示
16	CS2	H/L	片选信号，当 CS2=H 时，液晶右半屏显示
17	/RES	H/L	复位信号，低有效
18	VEE	-10V	输出 -10V 的负电压 (单电源供电)
19	ELEN	H/L	ELEN=H 时，EL 能发光
20	AC	~ 60V	EL 驱动的输入交流信号

2.原理简图



3.主要各部分详解



### 1) 显示数据 RAM(DDRAM)

DDRAM (64×8×8 bits) 是存储图形显示数据的。此 RAM 的每一位数据对应显示面板上一个点的显示 (数据为 H) 与不显示 (数据为 L)。DDRAM 的地址与显示位置关系对照图(见附录一)

### 2) I/O 缓冲器 (DB0 ~ DB7)

I/O 缓冲器为双向三态数据缓冲器。是 LCM (液晶显示模块) 内部总线与 MPU 总线的结合部。其作用是将两个不同时钟下工作的系统连接起来, 实现通讯。I/O 缓冲器在片选信号 CS 有效状态下, I/O 缓冲器开放, 实现 LCM (液晶显示模块) 与 MPU 之间的数据传递。当片选信号为无效状态时, I/O 缓冲器将中断 LCM (液晶显示模块) 内部总线与 MPU 数据总线的联系, 对外总线呈高阻状态, 从而不影响 MPU 的其他数据操作功能。

### 3) 输入寄存器

输入寄存器用于接收在 MPU 运行速度下传送给 LCM (液晶显示模块) 的数据并将其锁存在输入寄存器内, 其输出将在 LCM (液晶显示模块) 内部工作时钟的运作下将数据写入指令寄存器或显示存储器内。

### 4) 输出寄存器

输出寄存器用于暂存从显示存储器读出的数据, 在 MPU 读操作时, 输出寄存器将当前锁存的数据通过 I/O 缓冲器送入 MPU 数据总线上。

### 5) 指令寄存器

指令寄存器用于接收 MPU 发来的指令代码, 通过译码将指令代码置入相关的寄存器或触发器内。

### 6) 状态字寄存器

状态字寄存器是 LCM (液晶显示模块) 与 MPU 通讯时唯一的“握手”信号。状态字寄存器向 MPU 表示了 LCM (液晶显示模块) 当前的工作状态。尤其是状态字中的“忙”标志位是 MPU 在每次对 LCM (液晶显示模块) 访问时必须读出判别的状态位。当处于“忙”标志位时, I/O 缓冲器被封锁, 此时 MPU 对 LCM (液晶显示模块) 的任何操作 (除读状态字操作外) 都将是无效的。

### 7) X 地址寄存器

X 地址寄存器是一个三位页地址寄存器, 其输出控制着 DDRAM 中 8 个页面的选择, 也是控制着数据传输通道的八选一选择器。X 地址寄存器可以由 MPU 以指令形式设置。X 地址寄存器没有自动修改功能, 所以要想转换页面需要重新设置 X 地址寄存器的内容。

### 8) Y 地址计数器

Y 地址计数器是一个 6 位循环加一计数器。它管理某一页面上的 64 个单元。Y 地址计数器可以由 MPU 以指令形式设置, 它和页地址指针结合唯一选通显示存储器的一个单元, Y 地址计数器具有自动加一功能。在显示存储器读/写操作后 Y 地址计数将自动加一。当计数器加至 3FH 后循环归零再继续加一。

### 9) Z 地址计数器

Z 地址计数器是一个 6 位地址计数器, 用于确定当前显示行的扫描地址。Z 地址计数器具有自动加一功能。它与行驱动器的行扫描输出同步, 选择相应的列驱动的数据输出。

## 10) 显示起始行寄存器

显示起始行寄存器是一个 6 位寄存器，它规定了显示存储器所对应显示屏上第一行的行号。该行的数据将作为显示屏上第一行显示状态的控制信号。

## 11) 显示开/关触发器

显示开/关触发器的作用就是控制显示驱动输出的电平以控制显示屏的开关。在触发器输出为“关”电平时，显示数据锁存器的输入被封锁并将输出置“0”，从而使显示驱动输出全部为非选择波形，显示屏呈不显示状态。在触发器输出为“开”电平时，显示数据锁存器被控制，显示驱动输出受显示驱动数据总线上数据控制，显示屏将呈显示状态。

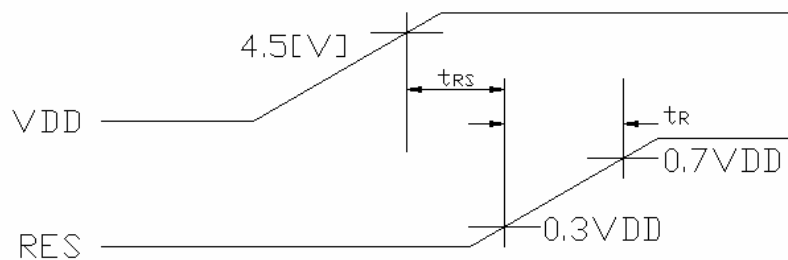
## 12) 复位端/RES

复位端/RES 用于在 LCM（液晶显示模块）上电时或需要时实现硬件电路对 LCM（液晶显示模块）的复位。该复位功能将实现：

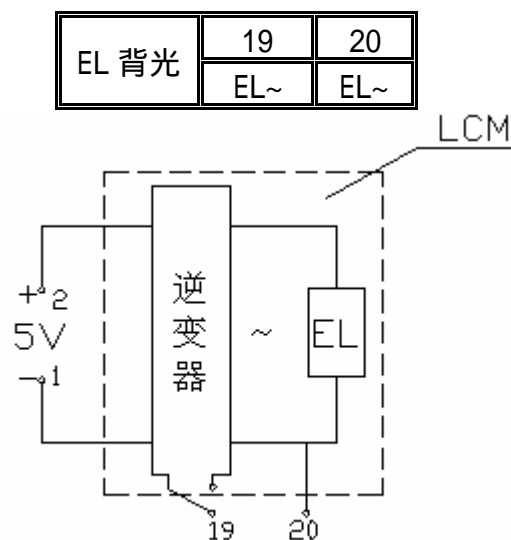
- 设置显示状态为关显示状态
- 显示起始寄存器清零。显示 RAM 第一行对应显示屏上的第一行。
- 在复位期间状态字中 RESET 位置“1”。

初始化条件：

项目	名称	最小值	标准值	最大值	单位
Reset Time	$t_{RS}$	1.0	-	-	us
Rise Time	$t_R$	-	-	200	ns



## 4. 背光接线图



## 五. 电气特性

### 1. 限定参数

项 目	名称	值	单位	备 注
Operating Voltage	VDD	-0.3 to +5.5	V	*1
Supply Voltage	VEE	VDD-19.0 to VDD+0.3	V	*2
Driver Supply Voltage	V <sub>B</sub>	-0.3 to VDD+0.3	V	*1, *3
Operating Temperature	T <sub>OPR</sub>	-20 to +70		
Storage Temperature	T <sub>STG</sub>	-30 to +80		

\*1. Based on VSS=0V

\*2. Applies to V<sub>LCD</sub>

\*3. Applies to CS, E, R/W, RS, DB0 ~ DB7

### 2. 直流特性 ( VDD=+5V ± 10% , VSS=0V , VDD-VLCD=8 ~ 17V , Ta=-20 ~ +70 )

项 目	名称	测试条件	Min	Typ	Max	单位	备注
Input High Voltage	V <sub>IH</sub>	-	2.0	-	VDD	V	*1
Input Low Voltage	V <sub>IL</sub>	-	0	-	0.8	V	*1
Output High Voltage	V <sub>OH</sub>	I <sub>OH</sub> =-200uA	2.4	-	-	V	*2
Output Low Voltage	V <sub>OL</sub>	I <sub>OL</sub> =1.6mA		-	0.4	V	*2
Input Leakage Current	I <sub>LKG</sub>	V <sub>IN</sub> =VSS ~ VDD	-1.0	-	1.0	uA	*3
Three-state(OFF) input Current	I <sub>TSL</sub>	V <sub>IN</sub> =VSS ~ VDD	-5.0	-	5.0	uA	*4
Operating Current	I <sub>DD1</sub>	During Display	-	-	0.5	mA	*5
	I <sub>DD2</sub>	During Access			2	mA	*5
On Resistance	R <sub>ON</sub>		-	-	7.5	K	*6

\*1. CS, E, RW, RS, DB0 ~ DB7

\*2. DB0 ~ DB7

\*3. Except DB0 ~ DB7

\*4. DB0 ~ DB7 at High Impedance

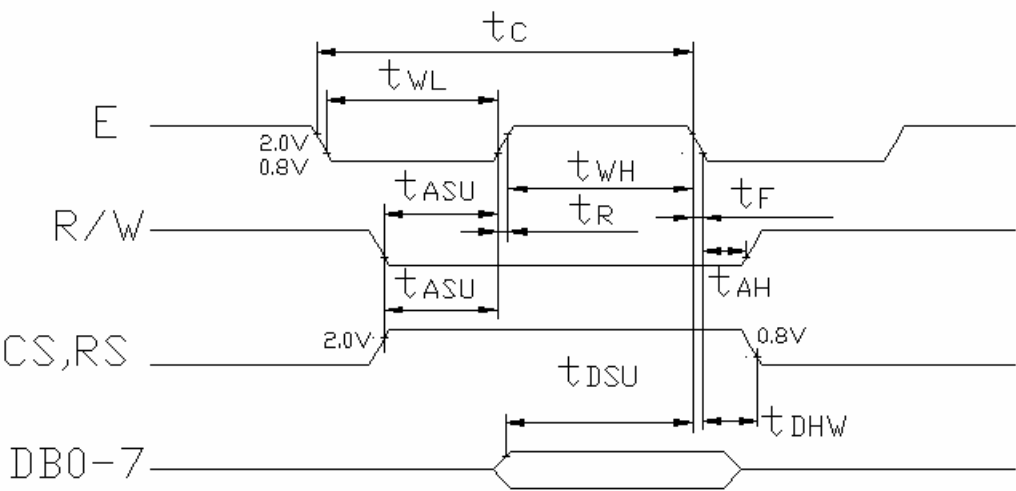
\*5. 1/64 duty, FCLK=250KHZ, Frame Frequency=70HZ, Output: NO Load

\*6. VDD ~ VEE=15.5

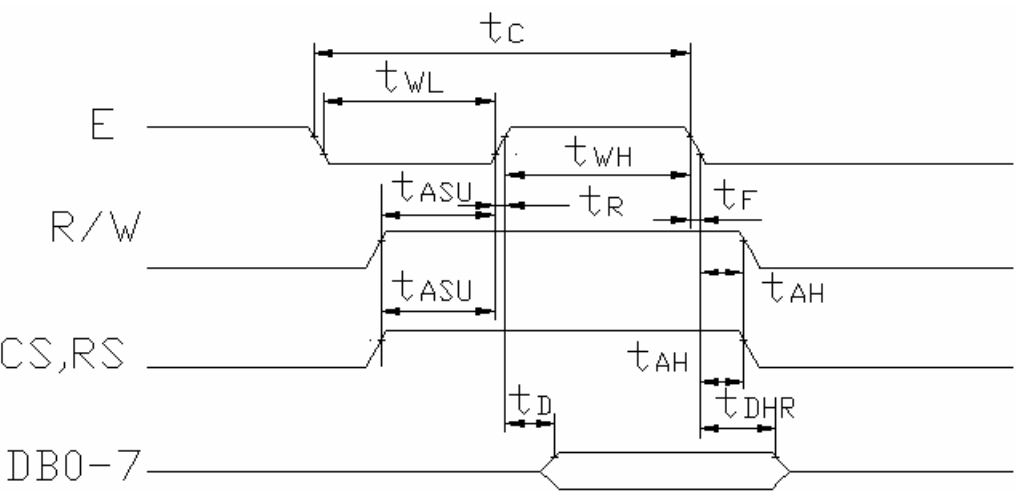
### 3. 交流特性 ( VDD=+5V ± 10% , VSS=0V , Ta=-20 ~ +70 )

项 目	名称	Min	Typ	Max	单 位
E Cycle	t <sub>C</sub>	1000	-	-	ns
E High Level Width	t <sub>WH</sub>	450	-	-	ns
E Low Level Width	t <sub>WL</sub>	450	-		ns
E Rise Time	t <sub>R</sub>	-	-	25	ns
E Fall Time	t <sub>F</sub>	-		25	ns

项 目	名 称	Min	Typ	Max	单 位
Address Set-up Time	$t_{ASH}$	140	-	-	ns
Address Hold Time	$t_{AH}$	10	-	-	ns
Data Set-up Time	$t_{DSU}$	200	-	-	ns
Data Delay Time	$t_D$	-	-	320	ns
Data Delay Time	$t_{DHW}$	10			ns
Data Delay Time	$t_{DHR}$	20			ns



MPU Write timing



MPU Read timing



六.软件说明

1.指令表

指令名称	控制信号		控制代码							
	RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
显示开关设置	0	0	0	0	1	1	1	1	1	D
显示起始行设置	0	0	1	1	L5	L4	L3	L2	L1	L0
页面地址设置	0	0	1	0	1	1	1	P2	P1	P0
列地址设置	0	0	0	1	C5	C4	C3	C2	C1	C0
读取状态字	0	1	BUSY	0	ON/OFF	RESET	0	0	0	0
写显示数据	1	0	数 据							
读显示数据	1	1	数 据							

详细解释各个指令功能

1) 读状态字

格 式	BUSY	0	ON/OFF	RESET	0	0	0	0
-----	------	---	--------	-------	---	---	---	---

状态字是 MPU 了解 LCM（液晶显示模块）当前状态，或 LCM 向 MPU 提供其内部状态的唯一的信道。

BUSY 表示当前 LCM 接口控制电路运行状态。BUSY=1 表示 LCM 正在处理 MPU 发过来的指令或数据。此时接口电路被封锁，不能接受除读状态字以外的任何操作。BUSY=0 表示 LCM 接口控制电路已处于“准备好”状态，等待 MPU 的访问。

ON/OFF 表示当前的显示状态。ON/OFF=1 表示关显示状态，ON/OFF=0 表示开显示状态。

RESET 表示当前 LCM 的工作状态，即反映/RES 端的电平状态。当/RES 为低电平状态时，LCM 处于复位工作状态，标志位 RESET=1。当/RES 为高电平状态时，LCM 为正常工作状态，标志位 RESET=0。

在指令设置和数据读写时要注意状态字中的 BUSY 标志。只有在 BUSY=0 时，MPU 对 LCM 的操作才能有效。因此 MPU 在每次对 LCM 操作之前，都要读出状态字判断 BUSY 是否为“0”。若不为“0”，则 MPU 需要等待，直至 BUSY=0 为止。

2) 显示开关设置

格 式	0	0	1	1	1	1	1	D
-----	---	---	---	---	---	---	---	---

该指令设置显示开/关触发器的状态，由此控制显示数据锁存器的工作方式，从而控制显示屏上的显示状态。D 位为显示开/关的控制位。当 D=1 为开显示设置，显示数据锁存器正常工作，显示屏上呈现所需的显示效果。此时在状态字中 ON/OFF=0。当 D=0 为关显示设置，显示数据锁存器被置零，显示屏呈不显示状态，但显示存储器并没有被破坏，在状态字中 ON/OFF=1。

## 3) 显示起始行设置

格 式	1	1	L5	L4	L3	L2	L1	L0
-----	---	---	----	----	----	----	----	----

该指令设置了显示起始行寄存器的内容。LCM 通过 CS 的选择分别具有 64 行显示的管理能力，该指令中 L5~L0 为显示起始行的地址，取值在 0~3FH (1~64 行) 范围内，它规定了显示屏上最顶一行所对应的显示存储器的行地址。如果定时间隔地，等间距地修改（如加一或减一）显示起始行寄存器的内容，则显示屏将呈现显示内容向上或向下平滑滚动的显示效果。

## 4) 页面地址设置

格 式	1	0	1	1	1	P2	P1	P0
-----	---	---	---	---	---	----	----	----

该指令设置了页面地址—X 地址寄存器的内容。LCM 将显示存储器分成 8 页，指令代码中 P2~P0 就是要确定当前所要选择的页面地址，取值范围为 0~7H，代表第 1~8 页。该指令规定了以后的读/写操作将在哪一个页面上进行。

## 5) 列地址设置

格 式	0	1	C5	C4	C3	C2	C1	C0
-----	---	---	----	----	----	----	----	----

该指令设置了 Y 地址计数器的内容，LCM 通过 CS 的选择分别具有 64 列显示的管理能力，C5~C0=0~3FH (1~64) 代表某一页面上的某一单元地址，随后的一次读或写数据将在这个单元上进行。Y 地址计数器具有自动加一功能，在每一次读/写数据后它将自动加一，所以在连续进行读/写数据时，Y 地址计数器不必每次都设置一次。

页面地址的设置和列地址的设置将显示存储器单元唯一地确定下来，为后来的显示数据的读/写作了地址的选通。

## 6) 写显示数据

格 式		数					据	
-----	--	---	--	--	--	--	---	--

该操作将 8 位数据写入先前已确定的显示存储器的单元内。操作完成后列地址计数器自动加一。

## 7) 读显示数据

格 式		数					据	
-----	--	---	--	--	--	--	---	--

该操作将 LCM 接口部的输出寄存器内容读出，然后列地址计数器自动加一。

## 2. 控制时序表

CS1	CS2	RS	R/W	E	DB7~DB0	功能
X	X	X	X	0	高阻	总线释放
1	1	0	0	下降沿	输入	写指令代码

CS1	CS2	RS	R/W	E	DB7 ~ DB0	功能
1	1	0	1	1	输出	读状态字
1	1	1	0	下降沿	输入	写显示数据
1	1	1	1	1	输出	读显示数据

### 3. DDRAM 地址表

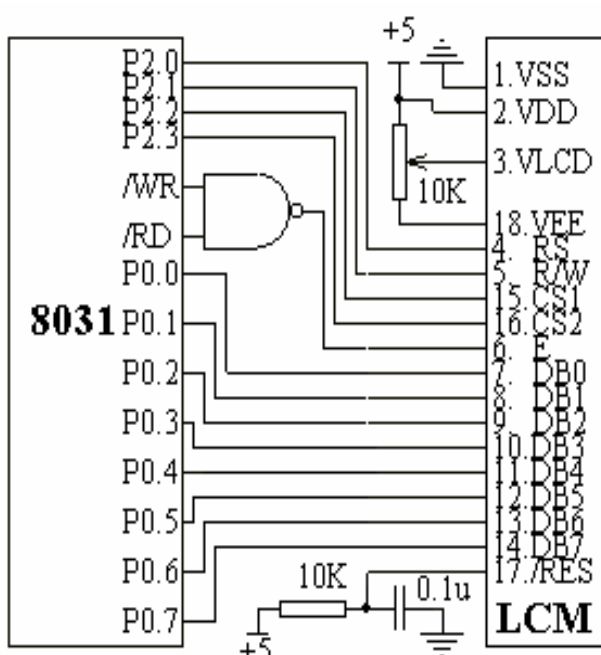
CS1=1						CS2=1					
Y=	0	1	...	62	63	0	1	...	62	63	行号
X=0	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	0
	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	7
X=7	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	8
	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	55
	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	DB0	56
	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	DB7	63

### 4. LCM 与 MPU 接口及驱动程序

FM12864I 图形液晶显示模块与 MPU 的连接方式有两种：一种为直接访问方式，一种为间接控制方式。

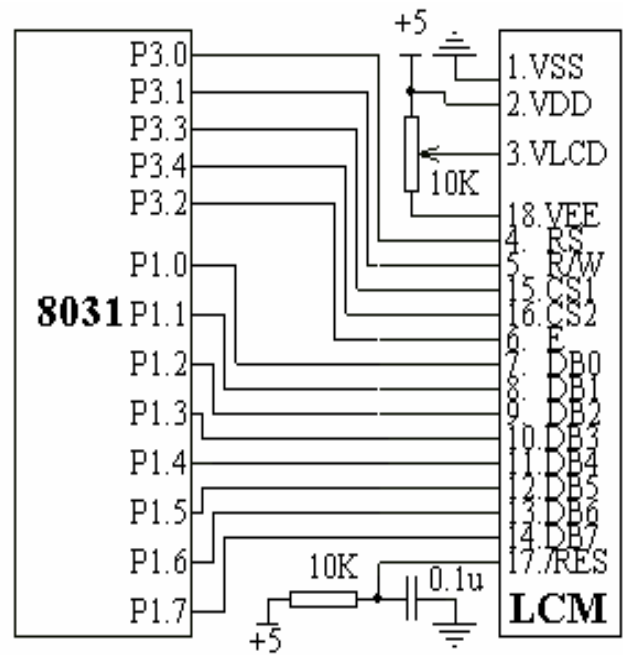
接口电路(以 8031 为例)

直接访问方式



注：双电源负压直接由 3.VLCD 引入

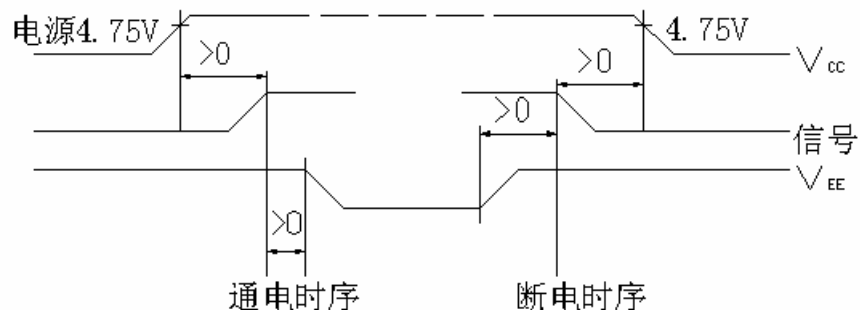
间接访问方式



注：双电源负压直接由 3.VLCD 引入

## 七．液晶显示模块使用注意事项

1. 请勿随意自行加工、整修、拆卸。
2. 避免对液晶屏表面施加压力。
3. 不要用手随意去摸外引线、电路板上的电路及金属框。
4. 如必须直接接触时，应使人体与模块保持同一电位，或将人体良好接地。
5. 焊接使用的烙铁、操作用的电动改锥等工具必须良好接地，没漏电。
6. 严防各种静电。
7. 模块使用接入电源及断开电源时，必须按图时序进行。即必须在正电源（ $5 \pm 0.25V$ ）稳定接入后，才能输入信号电平。如在电源稳定接入前，或断开后就输入信号电平，将会损坏模块中的集成电路，使模块损坏。



8. 点阵模块在调节时，应调整 VEE 至最佳对比度、视角时为止。如果 VEE 调整过高，不仅会影响显示，还会缩短液晶的寿命。
9. 模块表面结雾时，不要通电工作，因为这将引起电极化学反应，产生断线。
10. 模块要存储在暗处（避阳光），温度在  $-10 \sim +35$  ，湿度在 RH60% 以上的地方。如能装入聚乙烯口袋（最好有防静电涂层）并将口封住最好。

# 附录一

LCD display  
pattern

