

一. 概述

LCMD12864-1 是一种图形点阵液晶显示模块,它主要由行驱动器、列驱动器及 128×64 全点阵液晶显示器组成。可完成图形显示,也可以显示 8×4 个 (16×16 点阵) 汉字。

主要技术参数和性能:

1. 电源 (VDD): +5V
2. 工作电流: 约 1.3mA (无背光, 无负压), 4mA (无背光, 带负压) 背光电流约 170mA
3. 显示内容: 128 (列) × 64 (行) 点
4. 全屏幕点阵
5. 七种指令
6. 与 CPU 接口采用 8 位数据总线并行输入输出和 8 条控制线。
7. 占空比 (DUTY): 1 / 64
8. 工作温度: -20℃ ~ +70℃ 。存储温度: -30℃ ~ +80℃

二. 外形尺寸

1. 外形尺寸图

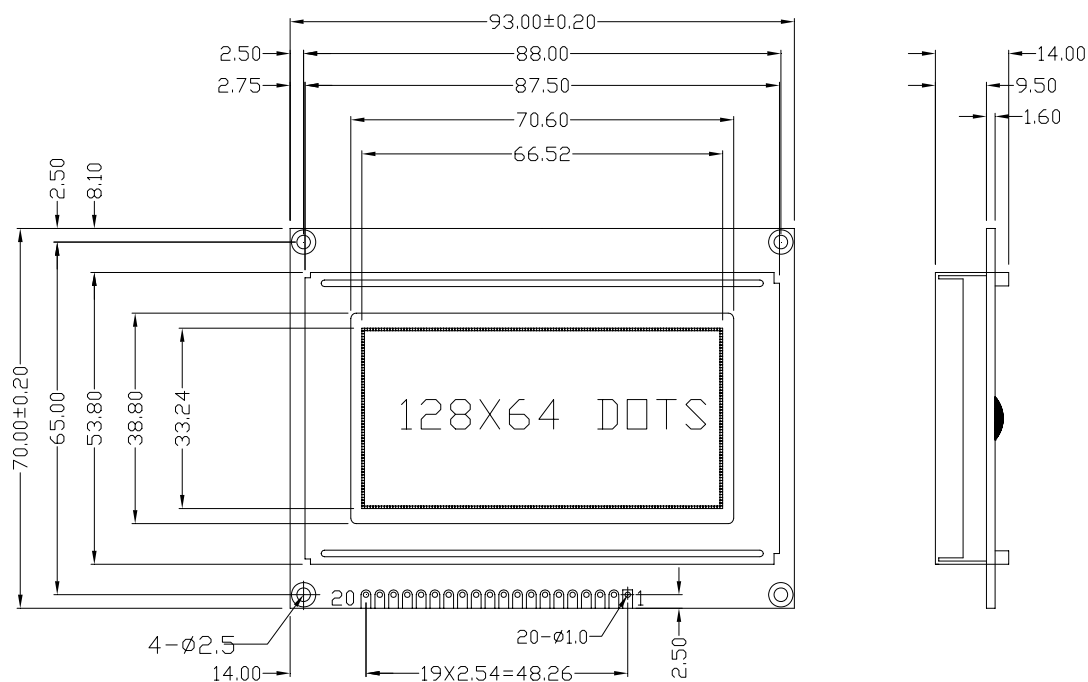


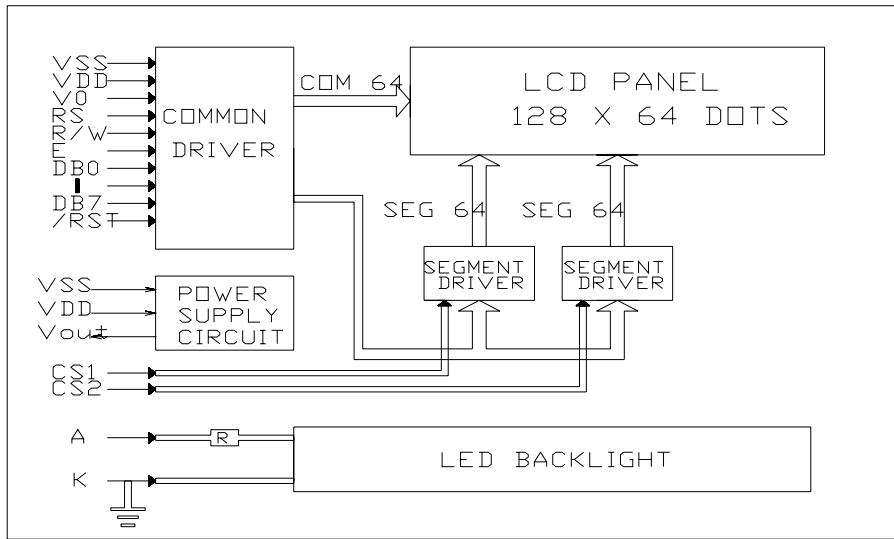
图 1

2. 外形尺寸说明

ITEM	NOMINSL DIMEN	UNIT
模块体积	93.0×70.0×14.0	mm
视域	70.6×38.8	mm
行列点阵数	128×64	DOTS
点距离	0.52×0.52	mm
点大小	0.48×0.48	mm

三.模块主要硬件构成说明

结构框图



了解如下器件有利于对 LCD 模块编程。

1. 指令寄存器 (IR)

IR 是用来寄存指令码，与数据寄存器寄存数据相对应。当 D/1=0 时在 E 信号下降沿的作用下，指令码写入 IR。

2. 数据寄存器 (DR)

DR 是用来寄存数据的，与指令寄存器寄存指令相对应。当 D/1=1 时，在 E 信号的下降沿作用下，图形显示数据写入 DR，或在 E 信号高电平作用下由 DR 读到 DB7~DB0 数据总线。DR 和 DDRAM 之间的数据传输是模块内部自动执行的。

3. 忙标志: BF

BF 标志提供内部工作情况。BF=1 表示模块在进行内部操作，此时模块不接受外部指令和数据。BF=0 时，模块为准备状态，随时可接受外部指令和数据。利用 STATUS READ 指令，可以将 BF 读到 DB7 总线，从而检验模块之工作状态。

4. 显示控制触发器 DFF

此触发器是用于模块屏幕显示开和关的控制。DFF=0 为开显示 (DISPLAY ON)，DDRAM 的内容就显示在屏幕上，DFF=1 为关显示 (DISPLAY OFF)。

OFF 的状态是指令 DISPLAY ON/OFF 和 RST 信号控制的。

5. XY 地址计数器。

XY 地址计数器是一个 9 位计数器。高三位是 X 地址计数器，低 6 位为 Y 地址计数器，XY 地址计数器实际上是作为 DDRAM 的地址指针，X 地址计数器为 DDRAM 的页指针，Y 地址计数器为 DDRAM 的 Y 地址指针。

X 地址计数器是没有计数功能的，只能用指令设置。

Y 地址计数器具有循环计数功能，各显示数据写入后，Y 地址自动加 1，Y 地址指针从 0 到 63。

## 6. 显示数据 RAM (DDRAM)

DDRAM 是存储图形显示数据的。数据为 1 表示显示选择, 数据为 0 表示非选择。DDRAM 与地址和显示位置的关系见 DDRAM 地址表 (见第 5 页)。

## 7. Z 地址计数器

Z 地址计数器是一个 6 位计数器, 此计数器具有循环计数功能, 它是用于显示行扫描同步。当一行扫描完成, 此地址计数器自动加 1, 指向下一行扫描数据, RST 复位后 Z 地址计数器为 0。

Z 地址计数器可以用指令 DISPLAY START LINE 预置。因此, 显示屏幕的起始就由此指令控制, 即 DDRAM 的数据从哪一行开始显示在屏幕的第一行。此模块的 DDRAM 共 64 行, 故屏幕可以循环滚动显示 64 行。

## 四. 模块的外部接口

模块的外部接口信号如下表 2 所示:

管脚号	管脚名称	LEVEL	管脚功能描述
1	VSS	0V	电源地
2	VDD	5.0V	电源电压
3	V0	-8V	液晶显示器驱动电压
4	D/I	H/L	D/I=“H”表示 DB7~DB0 为显示数据 D/I=“L”表示 DB7~DB0 为显示指令数据
5	R/W	H/L	R/W=“H”,E=“H”数据被读到 DB7~DB0 R/W=“L”,E=“H→L”,DB7~DB0 的数据写到 IR 或 DR
6	E	H/L	使用信号: R/W=“L”,E 信号下降沿锁存 DB7~DB0 R/W=“H”,E=“H”,DDRAM 数据读到 DB7~DB0
7   14	DB0   DB7	H/L	8 位并行数据线
15	CS1	H/L	左半屏片选信号, 高电平有效
16	CS2	H/L	右半屏片选信号, 高电平有效
17	/RSTB	H.H-L	LCM 复位端, 低电平有效
18	VOUT	-13V	LCM 负压输出端
19	A	5.0V(MAX)	LED 背光电源正输入端
20	K	0	LED 背光电源负输出端

表 2

五.指令说明

指令表

指令	指令码										功能	
	RW	DI	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
显示 ON/OFF	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1/0	控制显示器的开关不影响 DDRAM 中数据和内部状态	
显示起始行	0	0	1	1	显示起始行(0-63)						指定显示屏从 DDRAM 中哪一行开始显示	
设置 X 地址	0	0	1	0	1	1	1	X:0-7			设置 DDRAM 中的页地址(X 地址)	
设置 Y 地址	0	0	0	1	Y 地址(0-63)						设置列地址(Y 地址)	
读状态	1	0	B U S Y	0	ON / OFF	R S T	0	0	0	0	读取状态 RST:1. 复位 ;0: 正常 ON/OFF:0:0 显示开:1: 显示关 BUSY:1 内部 操作;0:准备就绪	
写显示数据	0	1	显示数据									将数据线上的 DB0-DB7 写入 DDRAM
读显示数据	1	1	显示数据									从 DDRAM 将数据读到数据总线 DB0-DB7

表 3

1.显示开关控制(DISPLAY ON/OFF)

R/W	D/1	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	1	1	1	1	1	0

D=1:开显示(DISPLAY ON)意即显示器可以进行各种显示操作

D=0:关显示(DISPLAY OFF)意即不能对显示器进行各种显示操作

2.设置显示起始行(DISPLAY START LINE)

R/W	D/1	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	1	A5	A4	A3	A2	A1	A0

前面在 Z 地址计数器一节已经描述了显示起始行是由 Z 地址计数器控制的.A5-A0 6 位地址自动送入 Z 地址计数器,起始行的地址可以是 0-63 的任意一行.

举例:

选择 A5-A0 是 62,则起始行与 DDRAM 行的对应关系如下:

DDRAM 行:62 63 0 1 2 3.....60 61

屏幕显示行:1 2 3 4 5 6 7.....63 64

3.设置页地址(SET PAGE “X ADDRESS”)

R/W	D/1	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	0	1	1	1	A2	A1	A0

所谓页地址就是 DDRAM 的行地址,8 行为一页,模块共 64 行即 8 页,A2-A0 表示 0-7 页.读写数据对页地址没有影响,页地址由本指令或 RST 信号改变复位后页地址为 0.

页地址与 DDRAM 的对应关系见 DDRAM 地址表.

4.设置 Y 地址(SET Y ADDRESS)

R/W	D/1	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	1	A5	A4	A3	A2	A1	A0

此指令的作用是将 A5-A0 送入 Y 地址计数器,作为 DDRAM 的 Y 地址指针.在对 DDRAM 进行读写操作后,Y 地址指针自动加 1,指向下一个 DDRAM 单元.

DDRAM 地址表:

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

表 4

5.读状态 (STATUS READ)

R/W	D/1	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	0	BF	0	ON/OFF	RST	0	0	0	0

当 R/W=1,D/1=0 时,在 E 信号为“H”的作用下,状态分别输出到数据总线,(DB7-DB0)的相应位置.

BF: 前面已叙述过半(见 BF 标志位一节).

ON/OFF:表示 OFF 触发器的状态 (见 DFF 触发器一节).

RST: RST=1 表示内部正在初始化,此时组件不接受任何指令和数据.

6.写显示数据(WRITE DISPLAY DATE)

R/W	D/1	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

D7-D0 为显示数据,此指令把 D7-D0 写入相应的 DDRAM 单元,Y 地址指针自动加 1.

7.读显示数据处理(READ DISPLAY DATA)

R/W	D/1	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

此指令把 DDRAM 的内容 D7-D0 读到 DB7-DB0,Y 地址指令自动加 1.

六. 读写操作时序

1. 写操作时序

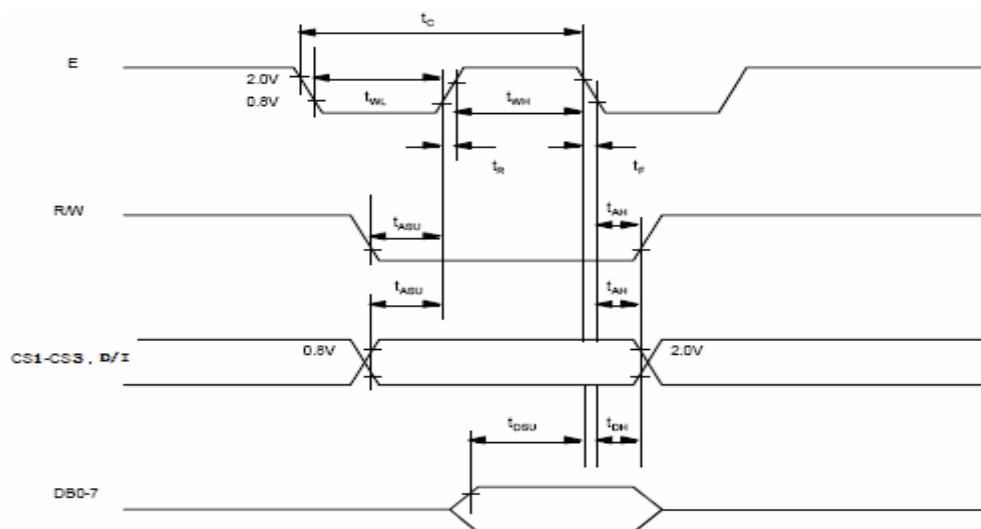
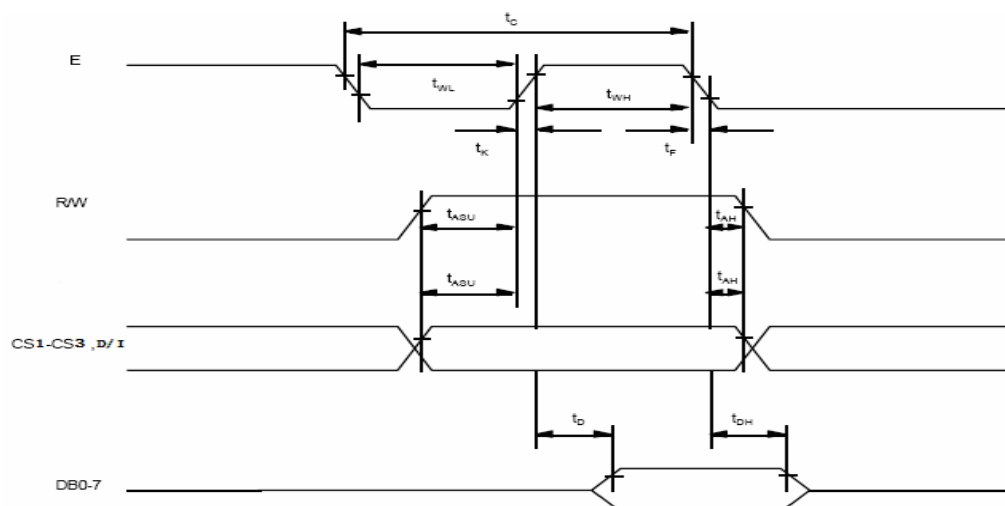


图 3

2. 读操作时序



3. 读写时序参数表

Chatacteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
E Cycle	$t_c$	1000	-	-	ns
E High Level Width	$t_{WH}$	450	-	-	ns
E Low Level Width	$t_{WL}$	450	-	-	ns
E Rise Time	$t_r$	-	-	25	ns
E Fall Time	$t_f$	-	-	25	ns
Address Set-Up Time	$t_{ASU}$	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 Hold Time (Write)	$t_{DHW}$	10	-	-	ns
Data Hold Time (Read)	$t_{DHR}$	20	-	-	ns