

# 图形点阵液晶显示屏使用手册

## FM12864-56



## 深圳市勤正达电子有限公司

地址: 深圳市龙华区大浪街道华宁路颐丰华产业园创客中心 2 楼

电话: 0755-81798090

传真: 0755-81798636

## 一. 概述

FM12864-56 是一款图形点阵液晶显示器。它主要采用动态驱动原理由 ST7565R 图形控制器对 128(列)×64(行)的全点控制并驱动显示。此显示器采用了 COG 的封装方式,使其寿命长,连接可靠。

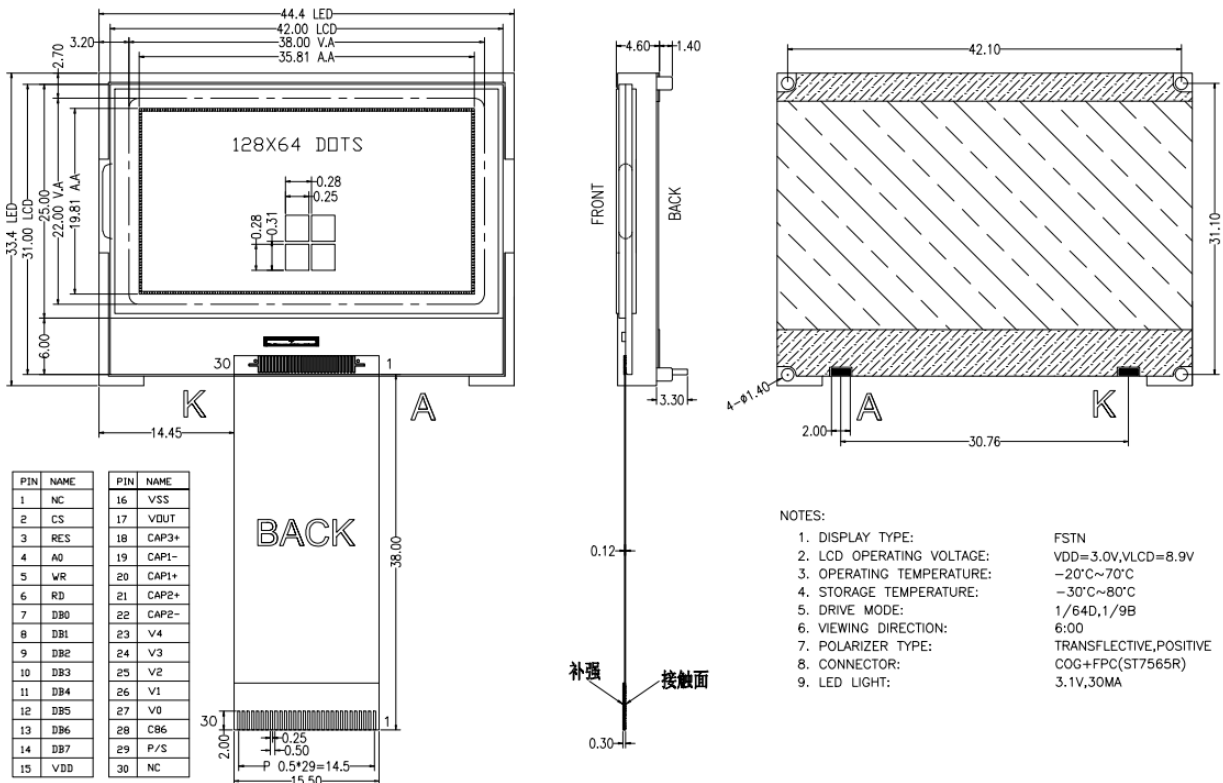
## 二. 特性

1. 工作电压为+3.0V ,内建升压器,电压跟随器,对比度调节。
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。

## 三. 外形尺寸

主要外形尺寸:

项 目	标 准 尺 寸	单 位
模 块 体 积	44.4×33.4×4.6	mm
视 域	38.0×22.0	mm
行 列 点 阵 数	128×64	dots
点 距 离	0.28×0.31	mm
点 大 小	0.25×0.28	mm



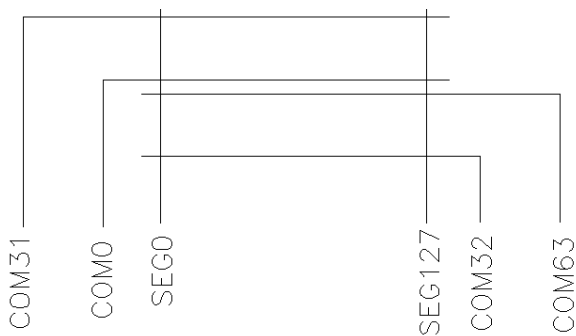
## 四. 硬件说明

### 1. 引脚特性

引脚号	引脚名称	级 别	引 脚 功 能 描 述
1	NC	-----	-----
2	CS	H/L	片选。L: 选择
3	RES	H/L	复位, L: 复位。
4	A0	H/L	寄存器选择。H: 数据。L: 命令
5	WR (R/W)	H/L	8080 : 低电平有效。在数据总线上的信号在 /WR 信号的上升沿被锁存。 6800 MPU 的访问类型, 并决定: 当 R/W = “H”: 读。 当 R/W = “L”: 写。
6	RD(E)	H/L	6800 时序: 使能。H: 写使能。L 读使能。 8080 时序: H: 无效。L: 读数据。
7	DB0	H/L	8位双向数据总线连接到一个8位或16位标准 MPU 数据总线。  选择当串行接口 (SPI) (P/S = “L”): D7: 串行数据输入 (SI); D6: 串行时钟输入 (SCL)。 D0到 D5应连接到 VDD 或浮动。
8	DB1		
9	DB2		
10	DB3		
11	DB4		
12	DB5		
13	DB6 (SCL)		
14	DB7 (SI)		
15	VDD	+3.0V	电源
16	VSS	0V	电源地
17	VOUT	--	连接一个电容 (1.0uF-4.7uF), 此终端与 VSS 或 VDD 相连
18	C3+	--	连接一个电容 (1.0uF-4.7uF), 此端子与 C1- 相连
19	C1-	--	连接一个电容 (1.0uF-4.7uF), 此端子与 C1+ 和 C3+ 相连
20	C1+	--	连接一个电容 (1.0uF-4.7uF), 此端子与 C1- 相连
21	C2+	--	连接一个电容 (1.0uF-4.7uF), 此端子与 C2- 相连
22	C2-	--	连接一个电容 (1.0uF-4.7uF), 此端子与 C2+ 相连

23	V4	--	连接一个电容 (0.1uF-4.7uF), 此端子与 VSS 或 VDD 相连
24	V3	--	连接一个电容 (0.1uF-4.7uF), 此端子与 VSS 或 VDD 相连
25	V2	--	连接一个电容 (0.1uF-4.7uF), 此端子与 VSS 或 VDD 相连
26	V1	--	连接一个电容 (0.1uF-4.7uF), 此端子与 VSS 或 VDD 相连
27	V0	--	连接一个电容 (0.1uF-4.7uF), 此端子与 VSS 或 VDD 相连
28	C86	H/L	MPU 接口选择引脚。(P/S=“H”) C86 = “H”: 6800 系列 MPU 接口; C86 = “L”: 8080 系列 MPU 接口。
29	P/S	H/L	引脚可配置的接口是并行模式或串行模式。 P/S = “H”: 输入/输出的并行数据; P/S = “L”: 串行数据输入。  当 P/S = “L” 时, 必须固定 D0 到 D5 为 “H”。 /RD (E) 和 /WR (R/W) 被固定为 “H” 或 “L”。 串行存取模式不支持读操作
30	NC	-----	-----

## 2. 原理简图



## 五. 电气特性

### 1. 限定参数

项 目	名称	值	单位	备注
Operating Voltage	VDD	+3.0	V	*1
Supply Voltage	VEE	VDD-3.3toVDD-3.0	V	*2

项 目	名称	值	单位	备注
Operating Temperature	T <sub>OPR</sub>	-20 to +70	°C	
Storage Temperature	T <sub>STG</sub>	-30 to +80	°C	

\*1. Based on VSS=0V

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

### 2. 直流特性 (VDD=+3.0V, VSS=0V, VLCD=8.9V, Ta=-20~+70°C)

项 目	名称	测试条件	Min	Typ	Max	单位	备注
Input High Voltage	V <sub>IH</sub>	-	2.4	-	VDD	V	*1
Input Low Voltage	V <sub>IL</sub>	-	0	-	0.6	V	*1
Output High Voltage	V <sub>OH</sub>	I <sub>OH</sub> =-500uA	2.4	-	-	V	*2
Output Low Voltage	V <sub>OL</sub>	I <sub>OL</sub> =0.5mA		-	0.6	V	*2
Input Leakage Current	I <sub>LKG</sub>	V <sub>IN</sub> =VSS~VDD	-1.0	-	1.0	uA	*3
Three-state(HF) input Current	I <sub>TSL</sub>	V <sub>IN</sub> =VSS~VDD	-3.0	-	3.0	uA	*4
Operating Current	I <sub>DD1</sub>	During Display	-	-	0.5	mA	*5
	I <sub>DD2</sub>	During Access			1	mA	*5

\*1. CS, E, RW, A0, DB0~DB7

\*2. DB0~DB7

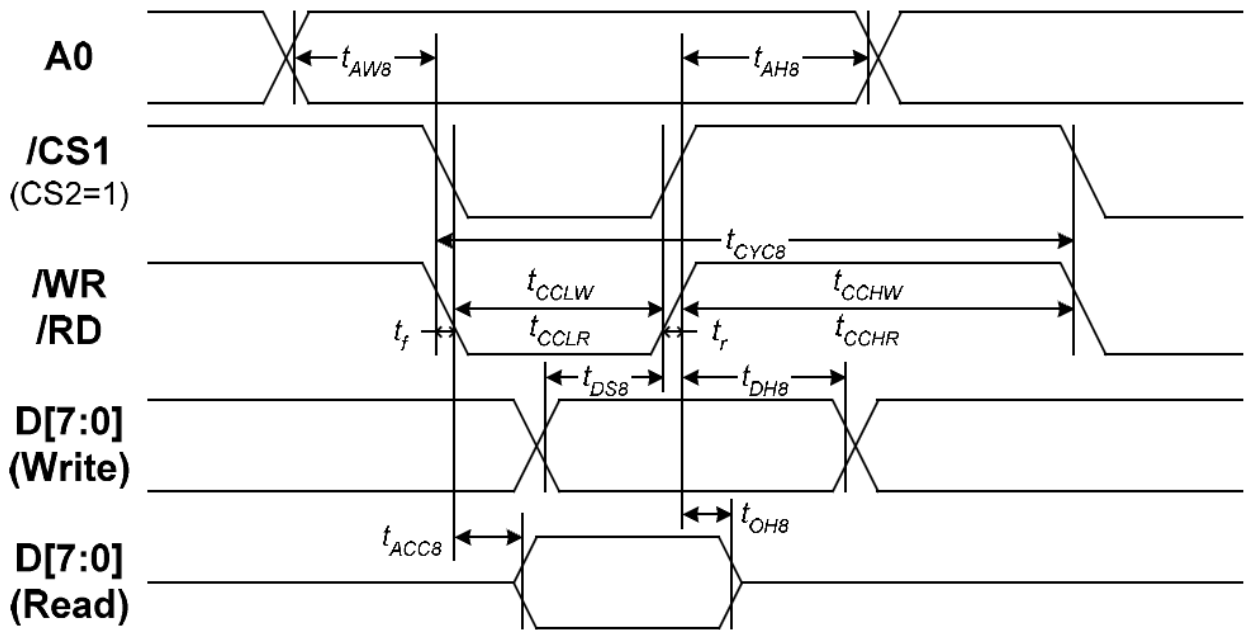
\*3. Except DB0~DB7

\*4. DB0~DB7 at High Impedance

\*5. 1/65 duty, Output: NO Load

## 六. MPU 时序图

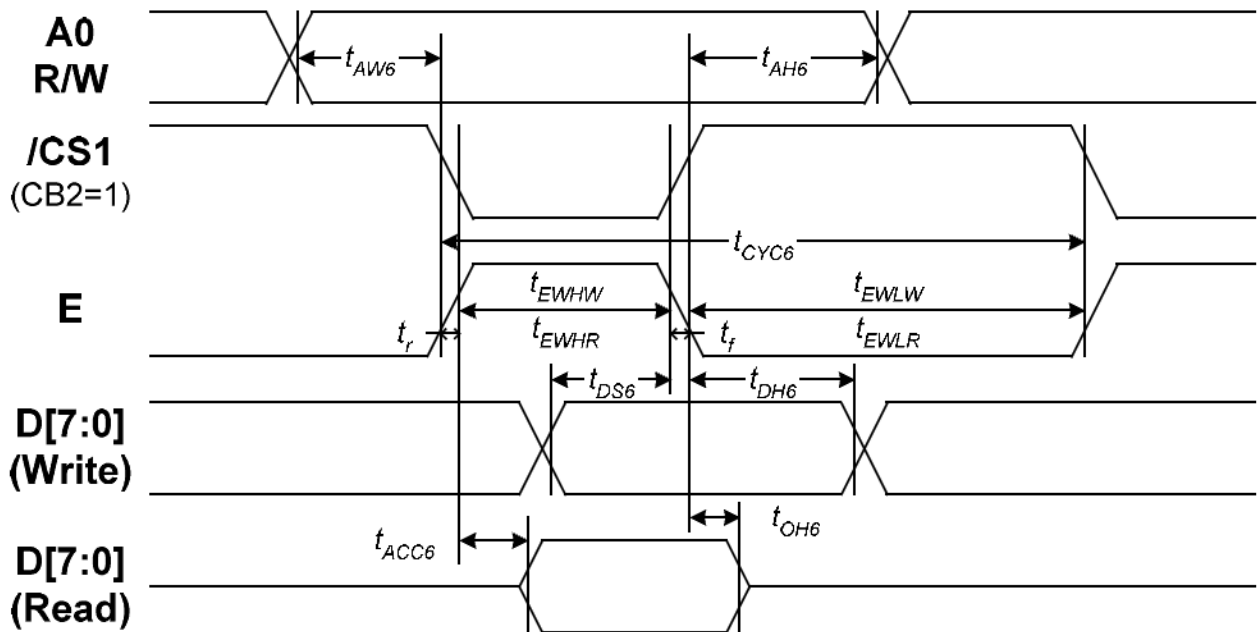
### 1. 8080 系列 MPU 时序图



( $V_{DD} = 3.3V$ ,  $T_a = -30$  to  $85^{\circ}C$ )

Item	Signal	Symbol	Condition	Rating		Units
				Min.	Max.	
Address hold time	A0	$t_{AH8}$		0	—	Ns
Address setup time		$t_{AW8}$		0	—	
System cycle time		$t_{CYC8}$		240	—	
Write L pulse width	/WR	$t_{CCLW}$		80	—	
Write H pulse width		$t_{CCHW}$		80	—	
Read L pulse width	/RD	$t_{CCLR}$		140	—	
Read H pulse width		$t_{CCHR}$		80	—	
Write Data setup time	D0 to D7	$t_{DS8}$		40	—	
Write Address hold time		$t_{DH8}$		0	—	
Read access time		$t_{ACC8}$	$CL = 100$ pF	—	70	
Read Output disable time		$t_{OH8}$	$CL = 100$ pF	5	50	

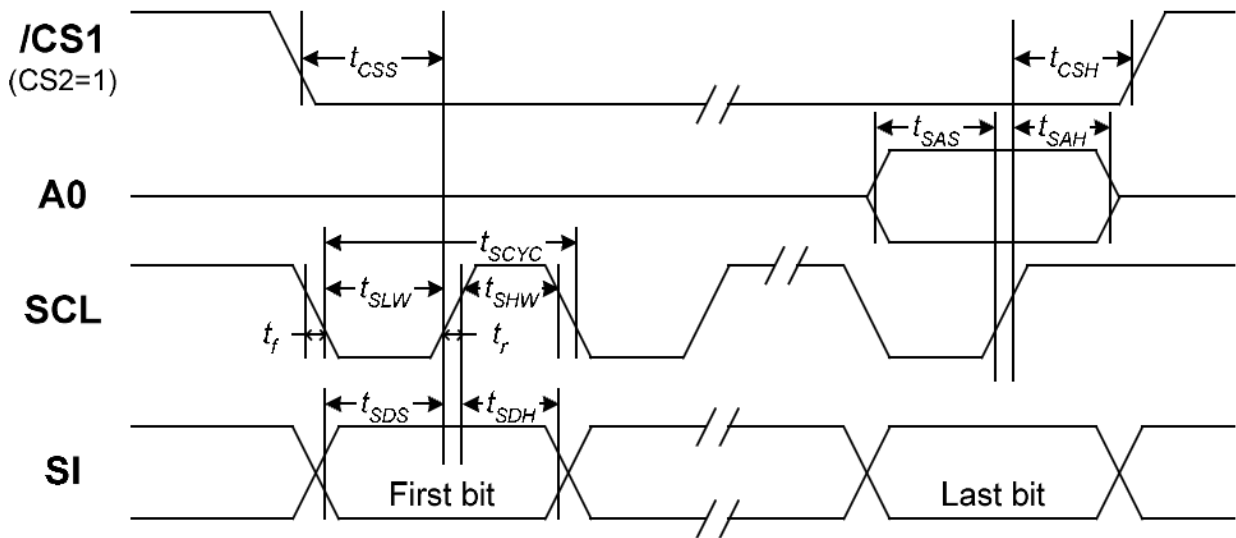
## 2. 6800 系列 MPU 时序图



( $V_{DD} = 3.3V$ ,  $T_a = -30$  to  $85^\circ C$ )

Item	Signal	Symbol	Condition	Rating		Units
				Min.	Max.	
Address hold time	A0	$t_{AH6}$		0	—	ns
Address setup time		$t_{AW6}$		0	—	
System cycle time		$t_{CYC6}$		240	—	
Enable L pulse width (WRITE)	E	$t_{EHLW}$		80	—	
Enable H pulse width (WRITE)		$t_{EHWLW}$		80	—	
Enable L pulse width (READ)		$t_{EHLR}$		80	—	
Enable H pulse width (READ)		$t_{EHWLR}$		140	—	
WRITE Data setup time	D0 to D7	$t_{DS6}$		40	—	
WRITE Address hold time		$t_{DH6}$		0	—	
READ access time		$t_{ACC6}$	$C_L = 100$ pF	—	70	
READ Output disable time		$t_{OH6}$	$C_L = 100$ pF	5	50	

## 2. SPI 系列 MPU 时序图



( $V_{DD} = 3.3V$ ,  $T_a = -30$  to  $85^\circ C$ )

Item	Signal	Symbol	Condition	Rating		Units
				Min.	Max.	
Serial Clock Period	SCL	$t_{SCYC}$		50	—	ns
SCL "H" pulse width		$t_{SHW}$		25	—	
SCL "L" pulse width		$t_{SLW}$		25	—	
Address setup time	A0	$t_{SAS}$		20	—	
Address hold time		$t_{SAH}$		10	—	
Data setup time	SI	$t_{SDS}$		20	—	
Data hold time		$t_{SDH}$		10	—	
CS-SCL time	CS	$t_{CSS}$		20	—	
CS-SCL time		$t_{CSH}$		40	—	



## 七. 指令说明

### 6.01 显示开关

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	设置
	/RD	/WR									
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	显示 ON 显示 OFF

当 D0 位为 0 时，全屏所有显示点熄灭。但是不影响显示寄存器中的内容。

### 6.02 显示首行设置

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	行地址
	/RD	/WR									
0	1	0	0	1	00H~3FH					0~63 行	

通过 D5~D0 位的取值，选择显示首行。

D5	D4	D3	D2	D1	D0	首行地址
0	0	0	0	0	0	第 1 行
0	0	0	0	0	1	第 2 行
↓						↓
1	1	1	1	1	0	第 62 行
1	1	1	1	1	1	第 63 行

### 6.03 显示页设置

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	页设置
	/RD	/WR									
0	1	0	1	0	1	1	页地址			0~7 页	

对显示页地址的选择，低 4 位有效，地址 0H~7H。

### 6.04 显示首列设置

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	设置
	/RD	/WR									
0	1	0	0	0	0	1	A7	A6	A5	A4	列地址高 4 位
			0	0	0	0	A3	A2	A1	A0	列地址低 4 位

该命令为双字节命令，先设置列地址的高 4 位，再设置列地址的低 4 位，地址为 0 到 127。当写入一次显示数据，列地址将自动加 1。

### 6.05 显示状态

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	/RD	/WR								
0	0	1	BUSY	ADC	ON/OFF	RESET	0	0	0	0

MPU 通过该命令，读取液晶模块相关状态。

BUSY=1:液晶模块状态正忙，无法处理新命令。

BUSY=0: 此时可以接收新命令。如果 MPU 等待处理的延时足够，可以不对 BUSY 状态进行判断。

ADC=1: 显示极性状态为反向模式。(com 地址指向 segN 到 0)

ADC=0: 显示极性状态为正向模式。(com 地址指向 seg0 到 N)

ON/OFF=1: 显示状态为关闭。

ON/OFF=0: 显示状态为打开。

RESET=1: 正在复位中。

RESET=0: 正常运作中。

### 6.06 显示数据的写入

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	/RD	/WR								
1	1	0	数据							

MPU 将数据写入数据寄存器。

0, 显示点熄灭。

1, 显示点点亮。

### 6.07 显示数据的读出

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	/RD	/WR								
1	0	1	数据							

MPU 将对应地址的显示内容读出。

### 6.8 ADC 选择

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	设置
	/RD	/WR									
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	正向显示
										1	反向显示

该命令通过 D0 位，控制正向显示，或反向显示。

### 6.09 显示电压设置

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	设置
	/RD	/WR									
0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	普通模式



							1				COM63→COM0
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	------------

设置 common 端的扫描循序。

### 6.15 电源管理设置

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	设置
	/RD	/WR									
0	1	0	0	0	1	0	1	0 1	0 1	0 1	升压电路 OFF 升压电路 ON 电压调节电路 OFF 电压调节电路 ON 电压跟随器 OFF 电压跟随器 ON

### 6.14 V0 电压调节内部电阻比率设置

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	(1+Rb/Ra) 比率 -0.05%/°C
	/RD	/WR									
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3.0
								0	0	1	3.5
								0	1	0	4.0
								0	1	1	4.5
									↓		↓ +0.5
	1	1	1	6.5							

### 6.15 V0 电压调节（双字节命令）

A0	E	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	a 值
	/RD	/WR									
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	进入设置
			*	*	0	0	0	0	0	1	63
			*	*	0	0	0	0	1	0	62
			*	*	0	0	0	0	1	1	61
						↓					↓
			*	*	1	1	1	1	1	1	0

