

图形点阵液晶显示模块使用手册

FM12232T



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 201

电话：0755-81798090

传真：0755-81798636

目 录

(一) 概述

(二) 外形尺寸

(三) 模块主要硬件构成说明

(四) 模块的外部接口

(五) 指令说明

(六) 读写操作时序及初始化

(七) 附录

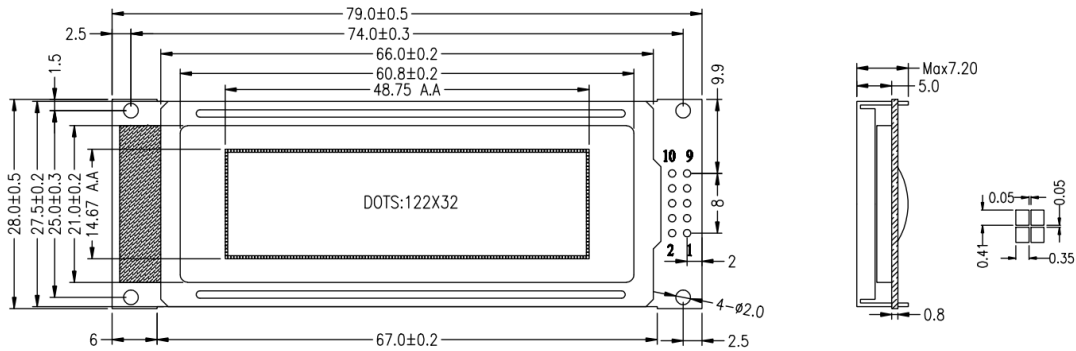
一、概述

FM12232T 是一种内置 8192 个 16*16 点汉字库和 128 个 16*8 点 ASCII 字符集图形点阵液晶显示器,它主要由行驱动器/列驱动器及 122×32 全点阵液晶显示器组成。可完成图形显示,也可以显示 7×2 个(16×16 点阵)汉字.与外部 CPU 接口采用串行方式控制。

主要技术参数和性能:

1. 电源:VDD:+5V。
2. 显示内容:122(列)32(行)点。
3. 全屏幕点阵。
4. 2M ROM(CGROM) 总共提供 8192 个汉字(16×16 点阵)。
5. 16K ROM(HCGROM) 总共提供 128 个字符(16×8 点阵)。
6. 2MHZ 频率。
7. 工作温度: 20℃ ∞ +70℃ , 存储温度: -30℃ ∞ +80℃ 。

二、结构尺寸图



2. 外形尺寸图

项目	正常尺寸	单位
模块体积	79.0×28.0×7.2	mm
视域	60.8×21.0	mm
行列点阵数	122×32	DOTS
点距离	0.40×0.46	mm
点大小	0.35×0.41	mm

三. 模块主要硬件构成说明

控制器接口信号说明:

1、RS, R/W 的配合选择决定控制界面的 4 种模式:

RS	R/W	功能说明
L	L	MPU 写指令到指令暂存器 (IR)
L	H	读出忙标志 (BF) 及地址计数器 (AC) 的状态
H	L	MPU 写入数据到数据暂存器 (DR)
H	H	MPU 从数据暂存器 (DR) 中读出数据

2、E 信号

E 状态	执行动作	结果	
高——>低	I/O 缓冲——>DR	配合/W 进行写数据或指令	
高	DR——>I/O 缓冲	配合 R 进行读数据或指令	
低/低——>高	无动作		

● 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 RD 指令, 可以将 BF 读到 DB7 总线, 从而检验模块之工作状态.

● 字型产生 ROM (CGROM)

字型产生 ROM (CGROM) 提供 8192 个此触发器是用于模块屏幕显示开和关的控制. DFF=1 为开显示 (DISPLAY ON), DDRAM 的内容就显示在屏幕上, DFF=0 为关显示 (DISPLAY OFF).

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

● 显示数据 RAM (DDRAM)

模块内部显示数据 RAM 提供 64×2 个位元组的空间, 最多可控制 4 行 16 字 (64 个字) 的中文字型显示 (本模块只用到其中的 7.5*2 个), 当写入显示数据 RAM 时, 可分别显示 CGROM 与 CGRAM 的字型; 此模块可显示三种字型, 分别是瘦长的英数字型 (16*8)、CGRAM 字型及 CGROM 的中文字型, 三种字型的选择, 由在 DDRAM 中写入的编码选择, 在 00~0F 的编码中将选择 CGRAM 的字定义字型, 10~7F 的编码中将选择

瘦长英数字的字型, 至于 A0 以上的编码将自动的结合下一个位元组, 组成两个位元组的编码形成中文字型的编码 (A140~D75F)。

● 字型产生 RAM (CGRAM)

字型产生 RAM 提供图象定义 (造字) 功能, 可以提供四组 16×16 点的自定义图象空间, 使用者可以将内部字型没有提供的图象字型自行定义到 CGRAM 中, 便可和 CGROM 中的定义一般的通过 DDRAM 显示在荧屏中.

● 地址计数器 AC

地址计数器是用来贮存 DDRAM/CGRAM 之一的地址, 它可由设定指令暂存器来改变, 之后只要读取或是写入 DDRAM/CGRAM 的值时, 地址计数器的值就会自动加一, 当 RS 为 “0” 时而 R/W 为 “1” 时, 地址计数器的值会被读取到 DB6~DB0 中.

● 游标/闪烁控制电路

此模块提供硬体游标及闪烁控制电路, 由地址计数器的值来指定 DDRAM 中的游标或闪烁位置.

四、模块的外部接口

外部接口信号如下表所示

管脚号	名称	LEVER	功能
1	VSS	0V	电源地
2	VDD	+5.0V	电源正
3	NC	---	空脚
4	CS	H/L	CS=“H”，表示显示数据 CS=“L”，表示显示指令数据
5	SID(R/W)	H/L	串行数据输入端
6	SCLK(E)	H/L	串行同步时钟：上升沿时读取 SID 数据
7	NC	---	空脚
8	RST	H/L	复位信号(低电平有效)
9	BLA+	+5.0	背光源正极
10	BLK-	0V	背光源负极

五、指令说明

模块控制芯片提供两套控制命令，基本指令和扩充指令如下：

指令表 1：(RE=0：基本指令)

指令	指令码										功能
	RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
清除显示	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	将 DDRAM 填满“20H”，并且设定 DDRAM 的地址计数器(AC)到“00H”
地址归位	0	0	0	0	0	0	0	0	1	X	设定 DDRAM 的地址计数器(AC)到“00H”，并且将光标移到开头原点位置；这个指令不改变 DDRAM 的内容
显示状态开/关	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	D=1：整体显示 ON C=1：光标 ON B=1：光标位置反白允许
进入点设定	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	指定在数据的读取与写入时，设定光标的移动方向及指定显示的移位
光标或显示移位控制	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	X	X	设定光标的移动与显示的移位控制位；这个指令不改变 DDRAM 的内容
功能设定	0	0	0	0	1	DL	X	RE	X	X	DL=0/1：4/8 位数据 RE=1：扩充指令操作 RE=0：基本指令操作
设定 CGRAM 地址	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	设定 CGRAM 地址
设定 DDRAM	0	0	1	0	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	设定 DDRAM 地址（显示位址） 第一行：80H—87H

地址												第二行：90H—97H
读取忙标志和地址	0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0		读取忙标志 (BF) 可以确认内部动作是否完成, 同时可以读出地址计数器 (AC) 的值
写数据到 RAM	1	0	数据									将数据 D7~D0 写入到内部的 RAM (DDRAM/CGRAM/IRAM/GRAM)
读出 RAM 的值	1	1	数据									从内部 RAM 读取数据 D7~D0 (DDRAM/CGRAM/IRAM/GRAM)

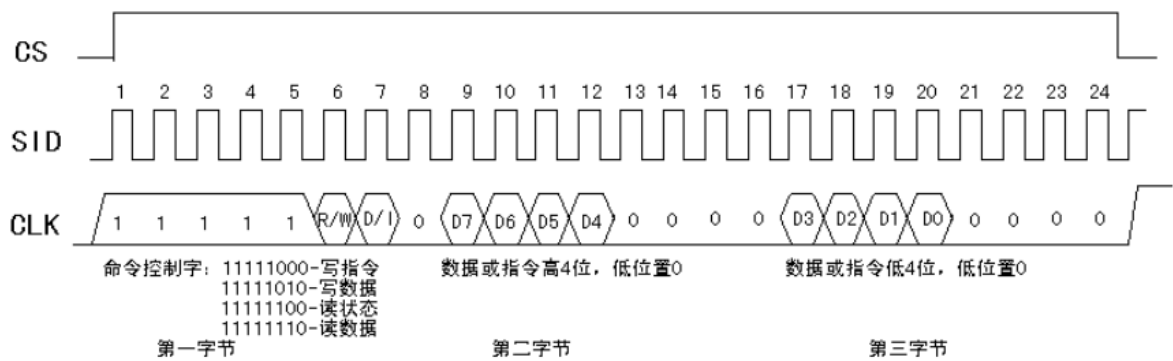
指令表 2: (RE=1: 扩充指令)

指令	指令码										功能	
	RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
待命模式	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	进入待命模式, 执行其他指令都裸终止待命模式
卷动地址开关开启	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	SR	SR=1: 允许输入垂直卷动地址 SR=0: 允许输入 IRAM 和 CGRAM 地址
反白选择	0	0	0	0	0	0	0	0	1	R1	R0	选择 2 行中的任一行作反白显示, 并可决定反白与否。初始值 R1R0=00, 第一次设定为反白显示, 再次设定变回正常
睡眠模式	0	0	0	0	0	0	0	1	SL	X	X	SL=0: 进入睡眠模式 SL=1: 脱离睡眠模式
扩充功能设定	0	0	0	0	1	CL	X	RE	G		0	CL=0/1: 4/8 位数据 RE=1: 扩充指令操作 RE=0: 基本指令操作 G=1/0: 绘图开关
设定绘图 RAM 地址	0	0	1	0 AC6	0 AC5	0 AC4	AC3 AC3	AC2 AC2	AC1 AC1	AC0 AC0	AC0 AC0	设定绘图 RAM 先设定垂直 (列) 地址 AC6AC5...AC0 再设定水平 (行) 地址 AC3AC2AC1AC0 将以上 16 位地址连续写入即可

备注; 当 IC1 在接受指令前, 微处理器必须先确认其内部处于非忙碌状态, 即读取 BF 标志时, BF 需为零, 方可接受新的指令; 如果在送出一个指令前并不检查 BF 标志, 那么在前一个指令和这个指令中间必须延长一段较长的时间, 即是等待前一个指令确实执行完成。

六. 时序图及初始化

串口读写时序:



由该芯片

软件初始化:

RS RW D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0

延迟时间超过 40ms

..... 在此指令前, 不能检查 BF 标志

0	0	0	0	1	1	X	X	X	X
0	0	0	0	1	1	X	X	X	X

..... 在此指令前, 不能检查 BF 标志

延迟时间超过 100ms
延迟时间超过 27ms

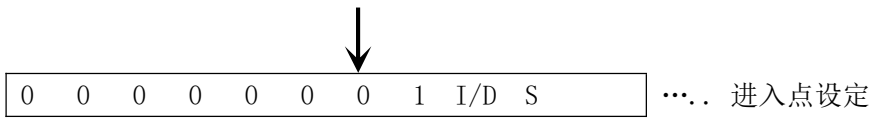
0	0	0	0	1	1	X	X	X	X
0	0	0	0	1	1	1	1	x	x
0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

..... 在此指令前, 不能检查 BF 标志

..... 在此指令前, 不能检查 BF 标志

.... 设为基本指令

.... 荧屏显示清除



初始设置结束

七、附录

附录 1: ASCII 码表

☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	♂	♀	♫	♫	※
▶	◀	‡	!!	¶	§	—	‡	†	↓	→	←	└	↔	▲	▼
	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
Q	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
'	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	△

16x8 半寬字型符號表

BAC0 豪盒亨吼
BAD0 毫貉横厚
BAE0 郝阂衡候
BAF0 好河恒后
BB00 耗涸轰呼
BBC0 号赫哄乎
BBD0 浩褐烘忽
BBE0 呵鹤虹瑚
BBF0 喝嘿洪胡
BCA0 荷贺宏胡
BCB0 核痕弘胡
BCD0 禾很红狐
BCE0 和狠喉糊
BCF0 何恨候湖
BDA0 合哼猴
BDB0 化蒙幌
BDE0 伙
BEA0 集伎柳
BED0 秆殄
BEF0 蒋娇较
BFA0 蒋娇较
BFB0 蒋娇较
BFC0 蒋娇较
BFD0 蒋娇较
BFE0 蒋娇较
BFF0 蒋娇较
CAA0 蒋娇较
CAB0 蒋娇较
CAC0 蒋娇较
CAD0 蒋娇较
CAE0 蒋娇较
CAF0 蒋娇较
CBA0 蒋娇较
CBC0 蒋娇较
CBD0 蒋娇较
CBE0 蒋娇较
CC00 蒋娇较
CC10 蒋娇较
CC20 蒋娇较
CC30 蒋娇较
CC40 蒋娇较
CC50 蒋娇较
CC60 蒋娇较
CC70 蒋娇较
CC80 蒋娇较
CC90 蒋娇较
CDA0 蒋娇较
CDB0 蒋娇较
CDC0 蒋娇较
CDE0 蒋娇较
CDF0 蒋娇较

C4B0 陌睦男泥
C4C0 谋牧难尼
C4D0 牟穆囊拟
C4E0 某拿挠你
C5A0 拇哪脑匿
C5B0 亩钠闹逆
C5C0 姆那淖溺
C5D0 暮氛内年
C5E0 暮乃嫩碾
C6A0 暮氛内年
C6B0 暮乃嫩碾
C6C0 暮氛内年
C6D0 暮乃嫩碾
C6E0 暮氛内年
C7A0 暮乃嫩碾
C7B0 暮氛内年
C7C0 暮乃嫩碾
C7D0 暮氛内年
C7E0 暮乃嫩碾
C7F0 暮氛内年
C8A0 暮乃嫩碾
C8B0 暮氛内年
C8C0 暮乃嫩碾
C8D0 暮氛内年
C8E0 暮乃嫩碾
C8F0 暮氛内年
C9A0 暮乃嫩碾
C9B0 暮氛内年
C9C0 暮乃嫩碾
C9D0 暮氛内年
C9E0 暮乃嫩碾
CAA0 暮氛内年
CAB0 暮乃嫩碾
CAC0 暮氛内年
CAD0 暮乃嫩碾
CAE0 暮氛内年
CAF0 暮乃嫩碾
CBA0 暮氛内年
CBC0 暮乃嫩碾
CBD0 暮氛内年
CBE0 暮乃嫩碾
CCA0 暮氛内年
CCB0 暮乃嫩碾
CCC0 暮氛内年
CCD0 暮乃嫩碾
CCE0 暮氛内年
CCF0 暮乃嫩碾
CDA0 暮氛内年
CDB0 暮乃嫩碾
CDC0 暮氛内年
CDE0 暮乃嫩碾
CDF0 暮氛内年

