

OCMO12864-1A OLED 显示模块 使用说明书

感谢您关注和使用我们的 **OCMO12864-1A OLED** 显示器产品，欢迎您提出您的要求、意见和建议，我们将竭诚为您服务、让您满意。您可以浏览 **<http://www.gptlcm.cn>** 了解最新的产品与应用信息，或拨打热线电话 **0758—2317153** 以及向 **syl@gptlcm.cn** 邮箱发 **E-mail** 获取具体的技术咨询与服务。

金鹏实业有限公司

Golden Palm Industry Co., Ltd.

目录

1. 概述.....	2
2. 主要参数:	2
3. 引脚描述.....	3
4. 资料传输与接口时序.....	3
5. 用户指令集.....	7
6. 显示坐标关系.....	9
7. 显示步骤.....	11
8. 外型尺寸图.....	13

1. 概述

OCMO12864-1A 为 OLED 显示模块，为兼容原有 LCM 产品 OCMJ4X8C (st7920 控制) 而设计，其定位孔尺寸和引脚接口位置完全兼容 OCMJ4X8C，兼容 OCMJ4X8C 大部分常用指令，原有用户可直接替换或只需作稍微更改程序。

OCMO12864-1A OLED 中文模块可以显示字母、数字符号、中文字型及图形，具有绘图及文字画面混合显示功能。提供两种控制接口，分别是 8 位微处理器接口，串行 SPI 接口。内置二级中文字库(16x16 点阵)，总共提供 126 个符号字型(16x8 点阵)，另外绘图显示画面提供一个 128x64 点的绘图区域 (GDRAM)，可以和文字画面混和显示。提供多功能指令：画面清除 (Display clear)、光标归位 (Return home)、显示打开/关闭 (Display on/off)、光标显示/隐藏 (Cursor on/off)、显示字符闪烁 (Display character blink)、光标移位 (Cursor shift) 显示移位 (Display shift)、反白显示 (By_line reverse display)。

本系列模块出厂是默认配置是并口，PSB 引脚接上拉，如果需要使用串口，请将模块 PSB 引脚接地，然后重新复位模块。

与 OCMJ4X8C 相比，OCMO12864-1A 取消了一部分功能指令如下：

1. 取消进入点设定，固定光标地址右移，AC 加 1
2. 取消游标或显示移位控制，固定游标右移，光标跟随。
3. 功能设定取消 4 位接口，并口固定 8 位。
4. 取消 CGRAM 功能
5. 取消待机和睡眠模式
6. 取消卷动功能
7. 取消原有反白指令

2. 主要参数：

- 1、工作电压 (VCC)：4.5~5.5V (可以生产 3.3V 模块)
- 2、工作电流 (VCC=5V，对比度为 7)：80ma, (MAX:130ma)
- 3、逻辑电平:输入高电平 2.7~5.5V，低电平 0~0.8V；输出高电平 3.3V，低电平 0V。
- 4、OLCD 驱动电压 (Vo)：11~13V (内置)
- 5、工作温度 (Ta)：-30~70℃ 保存温度 (Tstg)：-40~80℃

3. 引脚描述

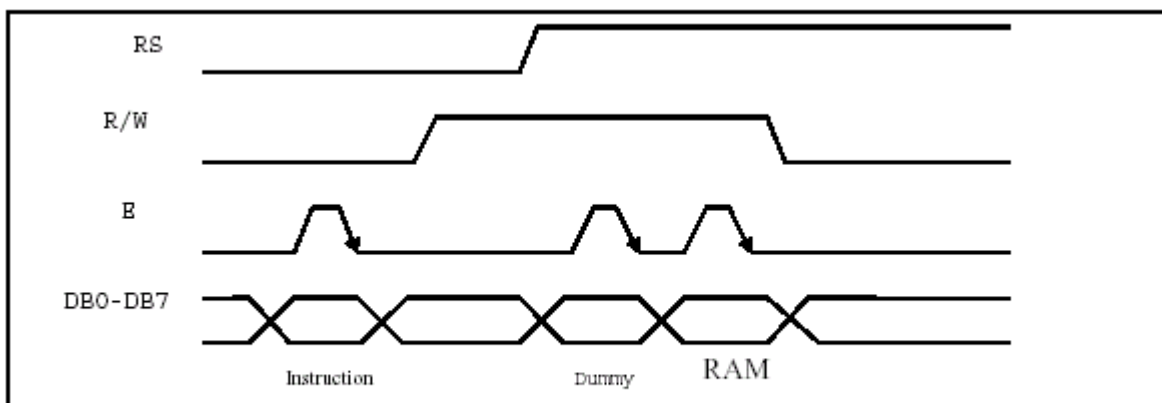
引脚	名称	方向	说明	引脚	名称	方向	说明
1	VSS	—	GND (0V)	11	DB4	I/O	数据 4
2	VCC	—	模块电源输入(+5V)	12	DB5	I/O	数据 5
3	NC	—	悬空	13	DB6	I/O	数据 6
4	RS (CS)	I	H: Data Code L: Instruction	14	DB7	I/O	数据 7
5	R/W(STD)	I	H: Read L: Write	15	PSB	I	H: 并口 L: 串口
6	E(SCLK)	I	Enable Signal, 高电平有效	16	NC	—	空脚
7	DB0	I/O	数据 0	17	/RST	I	Reset Signal, 低电平有效
8	DB1	I/O	数据 1	18	S/U	—	备用
9	DB2	I/O	数据 2	19	NC	—	悬空
10	DB3	I/O	数据 3	20	LEDK	—	铁壳地

4. 资料传输与接口时序

4.1 并行接口传输讯号

当PSB脚接高电位时（或悬空），复位后模块将进入8-bit 并行模式，主控制系统将配合(RS , RW , E , DB0..DB7)来达成传输动作。

相关接口传输讯号请参考下图说明：

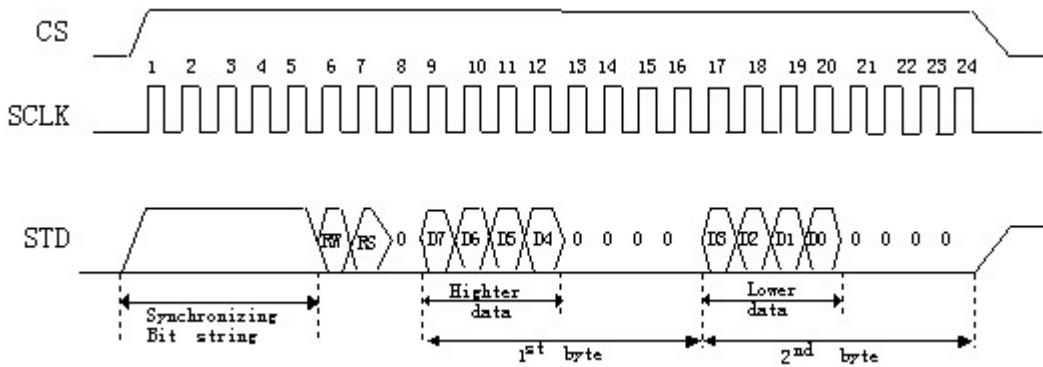


Timing Diagram of 8-bit Parallel Bus Mode Data Transfer

4.2 串行接口与串行传输资料

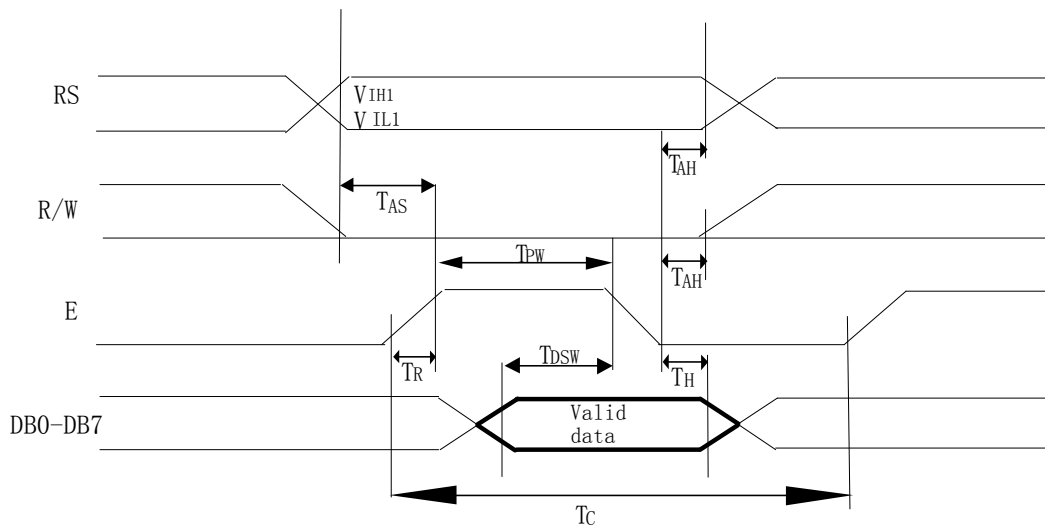
当PSB脚接低电位时，复位后模块将进入串行模式。从一个完整的串行传输流程来看，一开始先传输起始字节，它需先接收到五个连续的“1”（同步位字符串），在起始字节，此时传输计数将被重置并且串行传输将被同步，再跟随的两个位字符串分别指定传输方向位（RW）及寄存器选择位（RS），最后第八的位则为“0”。在接收到同步位及RW和RS资料的起始字节后，每一个八位的指令将被分为两个字节接收到：较高4位（DB7~DB4）的指令资料将会被放在第一个字节的LSB部分，而较低4位（DB3~DB0）的指令资料则会被放在第二个字节的LSB部分，至于相关的另四位则都为0。

串行传输讯号请参考下图说明：

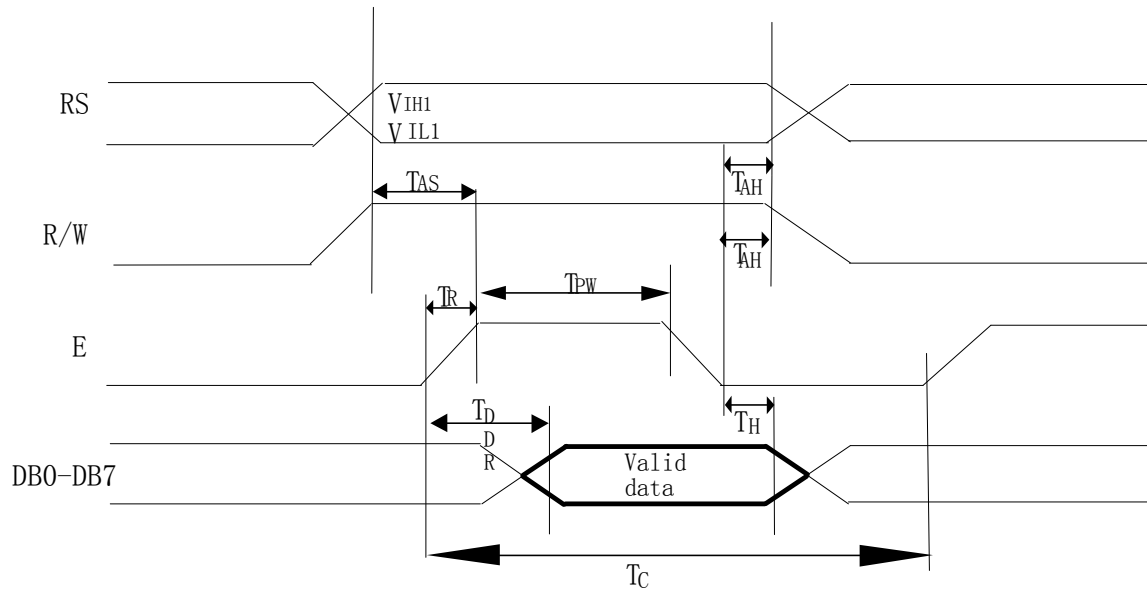


4.3 位并行连接时序图

MPU 写资料到模块



MPU 从模块读出数据

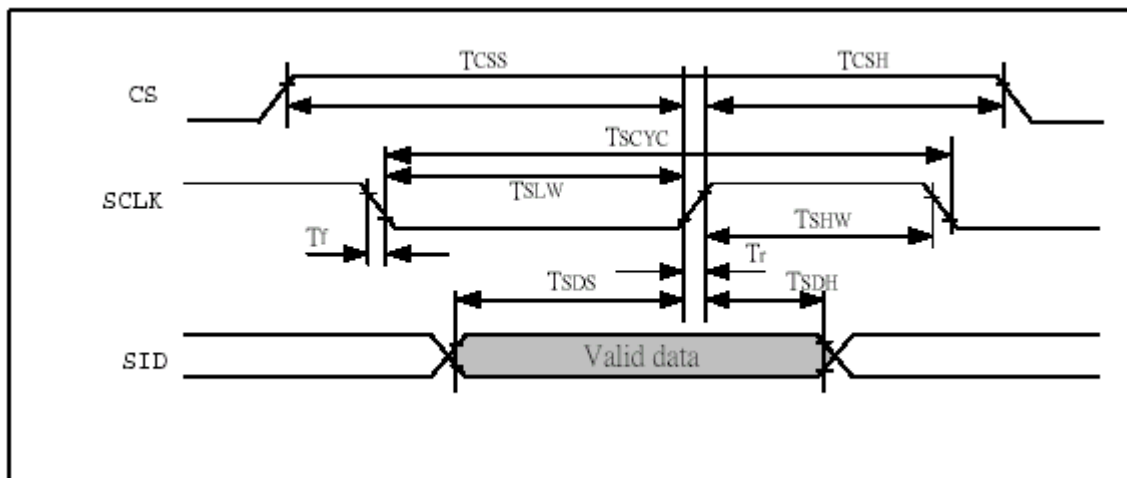


AC Characteristics ($T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 4.5\text{V}$) Parallel Mode Interface

Symbol	Characteristics	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
<i>Internal Clock Operation</i>						
f_{OSC}	OSC Frequency	$R = 33\text{K}\Omega$	480	540	600	KHz
<i>External Clock Operation</i>						
f_{EX}	External Frequency	-	480	540	600	KHz
	Duty Cycle	-	45	50	55	%
T_R, T_F	Rise/Fall Time	-	-	-	0.2	μs
<i>Write Mode (Writing data from MPU to ST7920)</i>						
T_C	Enable Cycle Time	Pin E	1200	-	-	ns
T_{PW}	Enable Pulse Width	Pin E	140	-	-	ns
T_R, T_F	Enable Rise/Fall Time	Pin E	-	-	25	ns
T_{AS}	Address Setup Time	Pins: RS, RW, E	10	-	-	ns
T_{AH}	Address Hold Time	Pins: RS, RW, E	20	-	-	ns
T_{DSW}	Data Setup Time	Pins: DB0 - DB7	40	-	-	ns
T_H	Data Hold Time	Pins: DB0 - DB7	20	-	-	ns
<i>Read Mode (Reading Data from ST7920 to MPU)</i>						
T_C	Enable Cycle Time	Pin E	1200	-	-	ns
T_{PW}	Enable Pulse Width	Pin E	140	-	-	ns
T_R, T_F	Enable Rise/Fall Time	Pin E	-	-	25	ns
T_{AS}	Address Setup Time	Pins: RS, RW, E	10	-	-	ns
T_{AH}	Address Hold Time	Pins: RS, RW, E	20	-	-	ns
T_{DDR}	Data Delay Time	Pins: DB0 - DB7	-	-	100	ns
T_H	Data Hold Time	Pins: DB0 - DB7	20	-	-	ns

4. 4 串行接口时序图

MPU写资料到模块



AC Characteristics ($T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{DD} = 4.5\text{V}$) Serial Mode Interface

Symbol	Characteristics	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
<i>Internal Clock Operation</i>						
f_{OSC}	OSC Frequency	$R = 33\text{K}\Omega$	470	530	590	KHz
<i>External Clock Operation</i>						
f_{EX}	External Frequency	-	470	530	590	KHz
	Duty Cycle	-	45	50	55	%
T_R, T_F	Rise/Fall Time	-	-	-	0.2	μs
T_{SCYC}	Serial clock cycle	Pin E	400	-	-	ns
T_{SHW}	SCLK high pulse width	Pin E	200	-	-	ns
T_{SLW}	SCLK low pulse width	Pin E	200	-	-	ns
T_{SDS}	SID data setup time	Pins RW	40	-	-	ns
T_{SDH}	SID data hold time	Pins RW	40	-	-	ns
T_{CSS}	CS setup time	Pins RS	60	-	-	ns
T_{CSH}	CS hold time	Pins RS	60	-	-	ns

5. 用户指令集

指令表 1: (RE=0: 基本指令集)

指令	指令码										说明	执行时间 (540K HZ)
	RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
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”	1.6ms
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; 这个指令并不改变 DDRAM 的内容	72us
功能设定	0	0	0	0	1	X	X	0 RE	X	X	RE=1: 扩充指令集动作 RE=0: 基本指令集动作	72us
设定 DDRAM 地址	0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	设定 DDRAM 地址到地址计数器 (AC)	72us
读取忙碌标志 (BF) 和地址	0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	读取忙碌标志 (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	0us

写资料到 RAM	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	写入资料到内部的 RAM (DDRAM/GDRAM)	72us
读出 RAM 的值	1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	从内部 RAM 读取数据 (DDRAM/GDRAM)	72us

指令表 2: (RE=1: 扩充指令集)

指令	指令码										说明	执行时间 (540KHZ)
	RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
对比度调节	0	0	0	0	0	1	CTR3	CTR2	CTR1	CTR0	CTR0~CTR3: 对比度数据,默认 07H	72us
扩充功能设定	0	0	0	0	1	X	X	1 RE	X	0	RE=1: 扩充指令集动作 RE=0: 基本指令集动作	72us
设定绘图 RAM 地址	0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	设定 GDRAM 地址到地址计数器 (AC)	72us

备注:

- 1、当模块在接受指令前，微处理顺必须先确认模块内部处于非忙碌状态，即读取 BF 标志时 BF 需为 0，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迟一段较长的时间，即是等待前一个指令确实执行完成，指令执行的时间请参考指令表中的个别指令说明。
- 2、“RE”为基本指令集与扩充指令集的选择控制位，当变更“RE”位后，往后的指令集将维持在最后的状态，除非再次变更“RE”位，否则使用相同指令集时，不需每次重设“RE”位。

具体指令介绍:

1、清除显示(指令代码为 01H)

CODE RS RW DB7 DB6 DB5 DB4 DB3 DB2 DB1 DB0

L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

功能: 将 DDRAM 填满"20H"(空格), 把 DDRAM 地址计数器调整为 "00H", 重新进入点设定将 I/D 设为"1", 光标右移 AC 加 1

2、地址归位(02H)

CODE RS RW DB7 DB6 DB5 DB4 DB3 DB2 DB1 DB0

L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	X
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

功能: 把 DDRAM 地址计数器调整为 "00H", 光标回原点, 该功能不影响显示 DDRAM

3、显示状态 开/关(08H/0CH/0DH/0EH/0FH)

CODE: RS RW DB7 DB6 DB5 DB4 DB3 DB2 DB1 DB0

L	L	L	L	L	L	L	H	D	C	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

功能：D=1: 整体显示 ON ; D=0: 整体显示 OFF. C=1: 光标显示 ON ; C=0: 光标显示 OFF.

B=1: 光标位置反白且闪烁 ; B=0: 光标位置不反白闪烁

4、功能设定 (20H/24H/26H/30H/34H/36H)

CODE: RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
	L	L	L	L	H	X	X	RE	X X

功能：RE=1: 扩充指令集动作 RE=0: 基本指令集动作

5、设定 DDRAM 地址 (80H-9FH)

CODE: RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
	L	L	H	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1 AC0

功能：设定 DDRAM 地址到地址计数器 (AC)

6、读取忙碌状态 (BF) 和地址

CODE: RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
	L	H	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1 AC0

功能：读取忙碌状态 (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，当 BF=1，表示内部忙碌中此时不可下指令需等 BF=0 才可下新指令

7、写资料到 RAM

CODE: RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
	H	L	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1 D0

功能：写入资料到内部的 RAM (DDRAM /GDRAM)，每个 RAM 地址都要连续写入两个字节的资料。

8、读出 RAM 的值

CODE: RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
	H	H	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1 D0

功能：从内部 RAM 读取数据 (DDRAM /GDRAM)，当设定地址指令后，若需读取数据时需先执行一次空的读数据，才会读取到正确数据，第二次读取时则不需要，除非又下设定地址指令。

9、对比度设定 (10H~1FH)

CODE: RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
	L	L	L	L	L	H	CTR3	CTR2	CTR1 CTR0

CTR0~CTR3: 0~F; 0 对比度最低，F 对比度最高；默认为 7。

10、扩充功能设定 (20H/24H/26H/30H/34H/36H)

CODE: RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
	L	L	L	L	H	X	X	RE	G L

功能：RE=1: 扩充指令集动作 RE=0: 基本指令集动作 G=1: 绘图显示 ON G=0: 绘图显示 OFF

11、设定绘图 RAM 地址 (80H-FFH)

CODE: RS	RW	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
	L	L	H	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1 AC0

功能：设定 GDRAM 地址到地址计数器 (AC)

6. 显示坐标关系

1、图形显示坐标

		GDRAM水平位址 (X)			
		0	1	7
GDRAM垂直位址 (Y)	0				
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
	20				
	21				
	22				
	23				
	24				
	25				
	26				
	27				
	28				
	29				
	30				
	31				
		8	9		15
	0				
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
	20				
	21				
	22				
	23				
	24				
	25				
	26				
	27				
	28				
	29				
	30				
	31				

2、汉字字符显示坐标

	X 坐标							
Line1	80H	81H	82H	83H	84H	85H	86H	87H
Line2	90H	91H	92H	93H	94H	95H	96H	97H
Line3	88H	89H	8AH	8BH	8CH	8DH	8EH	8FH
Line4	98H	99H	9AH	9BH	9CH	9DH	9EH	9FH

7. 显示步骤

1、显示资料 RAM (DDRAM)

显示数据RAM 提供32x2 个字节的存储空间，最多可以控制4 行8 字（32 个字）的中文字型显示，当写入显示资料RAM时，可以分别显示CGROM, HCGROM的字型；本系列模块可以显示两种字型，分别是半宽的HCGROM 字型及中文CGROM 字型，两种字型的选择，由在DDRAM 中写入的编码选择，在02H~7FH 的编码中将选择半宽英数字的字型，至于A1 以上的编码将自动的结合下一个字节，组成两个字节的编码达成中文字型的编码BIG5（A140~D75F） GB(A1A0~F7FF)，详细各种字型编码如下：

1. 显示半宽字型：将8 位资料写入DDRAM 中，范围为02H~7FH 的编码。
2. 显示中文字形：将16 位资料写入DDRAM 中，范围为A140H~D75FH 的编码(BIG5)， A1A0H~F7FFH 的编码(GB)。将16 位资料写入DDRAM 方式为透过连续写入两个字节的资料来完成，先写入高字节（D15~D8）再写入低字节（D7~D0）。

2、绘图 RAM (GDRAM)

绘图显示RAM 提供16x64 个字节的记忆空间(由扩充指令设定绘图RAM 地址)，最多可以控制128x64 点的二维绘图缓冲空间，在更改绘图RAM 时，由扩充指令设定GDRAM 地址先设垂直地址再设水平地址(连续写入两个字节的资料来完成垂直与水平的坐标地址)，再写入两个8 位的资料到绘图RAM，而地址计数器（AC）会自动加一,整个写入绘图RAM 的步骤如下：

1. 先将垂直的字节坐标（Y）写入绘图RAM 地址。
2. 再将水平的字节坐标（X）写入绘图RAM 地址。
3. 将D15~D8 写入到RAM 中(写入第一个Bytes)。
4. 将D7~D0 写入到RAM 中(写入第二个Bytes)。

附录一、字符表

代码 (02H—7FH)

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

8. 外型尺寸图

