



SHENZHEN HANSHENG INDUSTRAIL CO.LTD.,

HS1023

DATASHEET

HS	PreparedBy	CheckedBy	ApprovedBy

VER: 1.0	HTN I2C (HT16C24)
VER: 1.1	

SHENZHEN HANSHENG INDUSTRAIL CO.LTD.,

Add: 3th Floor, Building 134, First Industrial park, Niucheng Road, Xili Town, Nanshan District, Shenzhen City, Guangdong Province, China

Tel: +86-0755-86114312 86114314

Http: www.hslcm.com Email:hansheng_lf@163.com

目录

一. 外形结构表.....	(3)
二. 模块概述.....	(3)
三. 模块硬件说明.....	(4)
四. 详细结构示意图及参数.....	(5)
五. 控制系统说明.....	(7)
六. 包装.....	(13)
七. 责任和维修.....	(15)

一. 外形结构表:

ITEM	NOMINAL DIMEN	UNIT
模块体积	178.0×66.0×6.6	mm
视域 (VA)	140×26.5	mm
实际显示区 (AA)	133.97×25.95	mm
行列字符数	97 段	dots
点距离	---	mm
字符大小	---	mm
定位孔	---	mm

二. 模块概述

HS1023 是一种定制型段码液晶模块。共可以显示 97 个段。字符型液晶显示模块由字符型液晶显示屏 (LCD)、控制驱动主芯片和电容，配以少量外围阻、容元件结构件等装配在 PCB 板上而成。采用 SMT 工艺制作，结构稳定，使用寿命长。

主要特性如下：

- ◆ I2C 总线接口
- ◆ 内建 16 级 LCD 工作电压调整电路
- ◆ 读、写地址自动增加
- ◆ 多种显示模式和闪烁模式
- ◆ 低功耗，高可靠性
- ◆ 其他参数

(1) 模块模式 Module Mode:

黄绿膜 Y/G 灰膜 Grey 黑白膜 White/Black 蓝膜 Blue 其它 Other

(2) 背光颜色 Backlight Color

白色 White 黄绿 Yellow 蓝色 Blue 翡翠绿 Green 琥珀色 Amber

(3) 背光模式: Backlight Mode

LED EL CCFL 无背光

(4) 视角方向 Viewing Direction

6: 00 12: 00 Other

(5) 模块功耗 Module Expend:

不含背光 1 mA 背光 60 mA

(6) 驱动方式 Driving Mode :

静态 Static 动态 Dynamic

(7) 连接方式 Connect Manner

COB (管脚 斑马纸 导电胶条) COG TAB

(8) 驱动条件 Driving Condition:

电压 Power 5.0 V

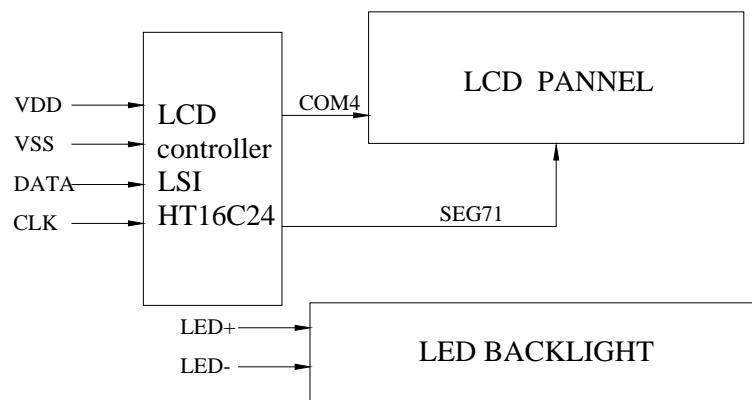
工作温度: -10 °C ~ +40 °C 贮存温度 -10 °C ~ +60 °C

三. 模块硬件说明

1. 接口说明

管脚序	名称	电平	功能描述
1	VSS	0V	电源地
2	VDD-	5V	电源
3	CLK	H/L	时钟信号
4	DATA	H/L	数据线-
5	LED+	---	背光正极
6	LED-	---	背光负极

2. 原理简图

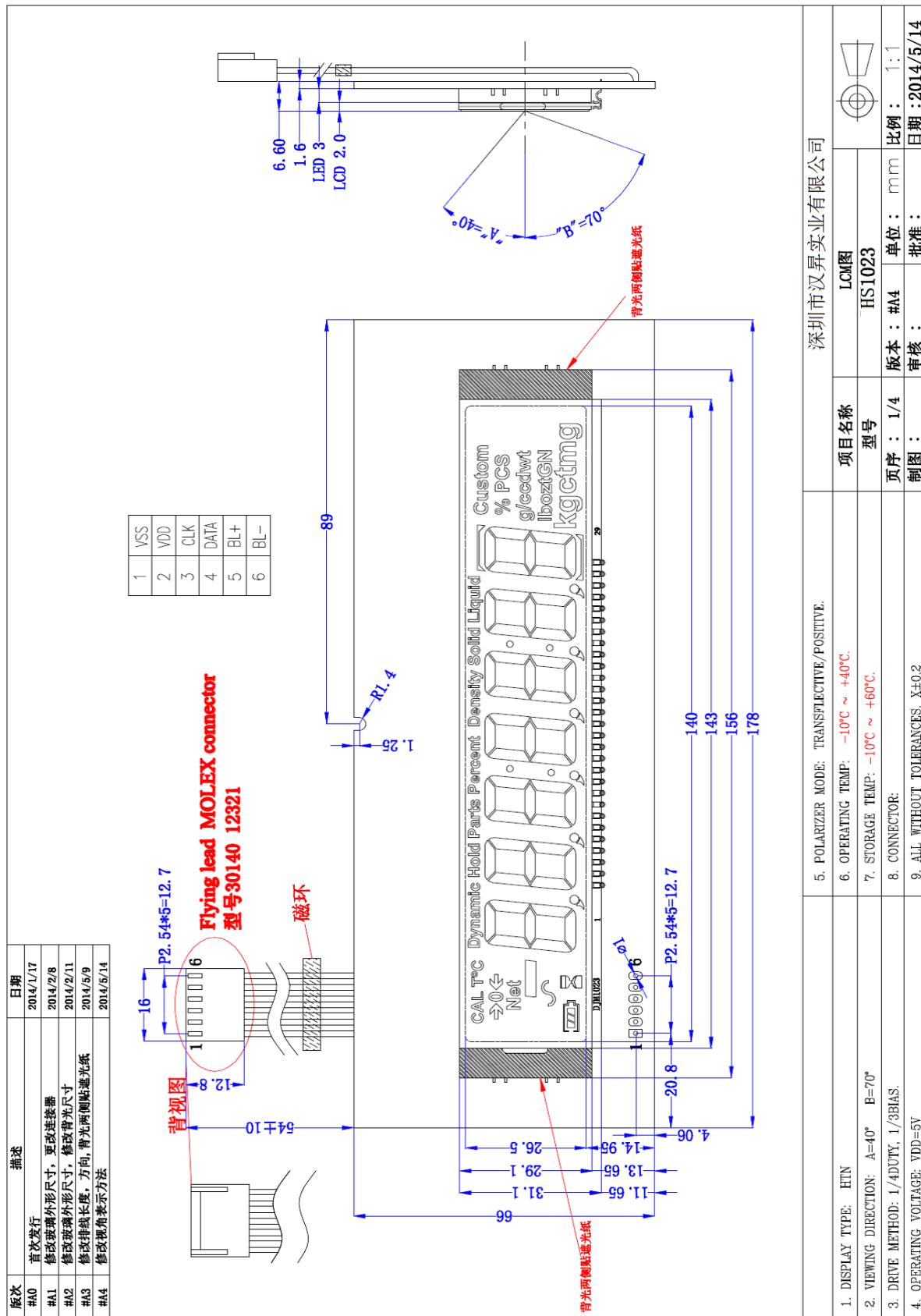


注：详细的软件资料请参考 **HT16C24** 规格书

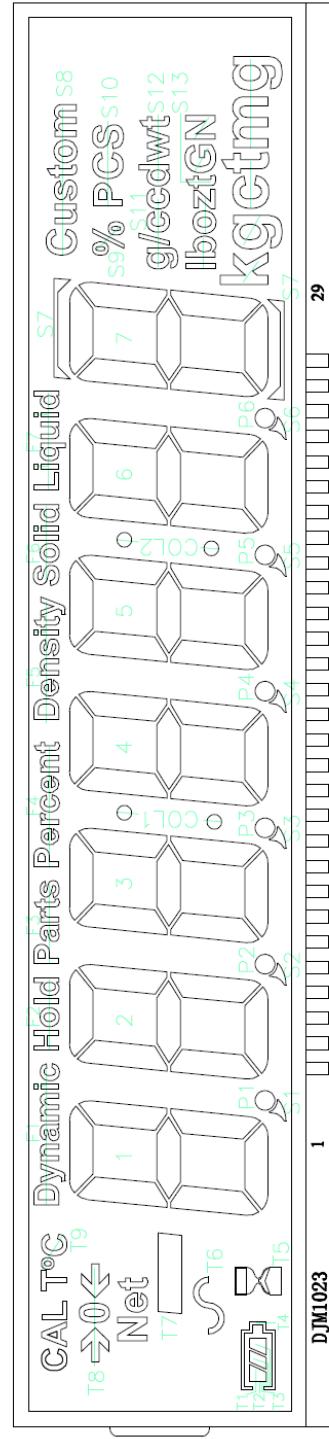
3. 最大工作范围

- ◆ 逻辑工作电压 (VDD) : 4.5V~5.5V
- ◆ 电源地 (VSS): 0V
- ◆ LCD 驱动电压 (Vop) : 4.5~5.0

四. 详细结构示意图及参数



版次	描述	日期
#A0	首次发行	2014/1/17
#A1	修改玻璃外形尺寸，更改连接器	2014/2/8
#A2	修改玻璃外形尺寸，修改背光尺寸	2014/2/11
#A3	修改排线长度，方向，背光两侧贴遮光纸	2014/5/9
#A4	修改视角表示方法	2014/5/14



DJI023

1

29

PIN	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
COM1	COM1				T1	Net	T8	T	T9	F1	F2	F3	F4	CAL	COL1	07	lb	S8	F5	F6	COL2	S10	S9	S12	F7	S11	S13		
COM2	COM2				T2	T7	T1	1A	1B	2F	2A	2B	3F	3A	3B	4F	4A	5F	5A	5B	6F	6A	6B	7F	7A	7B	ct	mg	
COM3	COM3				T3	T6	T5	1E	1G	1C	2E	2G	2C	3E	3G	3C	4E	4G	4C	5C	6E	6G	6C	7E	7G	9	N		
COM4	COM4				T4	T5		1D	S1	P1	2D	S2	P2	3D	S3	P3	4D	S4	P4	5D	S5	P5	6D	S6	P6	7D	S7	k	G

深圳市汉昇实业有限公司			
项目名称	LCM图		
型号	HS1023		
页序 : 2/4	版本 : #A4	单位 : mm	比例 : 1:1
制图 :	审核 :	批准 :	日期 : 2014/5/14

五. 控制器说明

1. 上电复位

上电后，芯片通过内部上电复位电路初始化。内部电路初始化后的状态如下所示：

- 当VLCD ≤ VDD时，所有COM/SEG 输出都设为 VDD
- 当VDD ≤ VLCD时，所有COM/SEG 输出都设为 VLCD。
- 选择 1/4 duty 输出和 1/3 bias 驱动模式。
- 系统振荡器和 LCD bias 发生器都为关闭状态。
- LCD 显示处于关闭状态。
- 内部电压调整功能使能。
- SEG/VLCD共用引脚设为SEG引脚。
- VLCD引脚检测开关除能。
- 帧频率设为80Hz。
- 闪烁功能除能。

上电后，应避免1ms内I2C总线上有数据传输，以完成复位动作。

2. 显示内存 (RAM)

HT16C24/HT16C24G具有 60×16 位静态RAM用于存储LCD显示数据。对其写“1”则相对应的LCD点亮，

输出	COM3	COM2	COM1	COM0	输出	COM3	COM2	COM1	COM0	地址
SEG1					SEG0					00H
SEG3					SEG2					01H
SEG5					SEG4					02H
SEG7					SEG6					03H
SEG9					SEG8					04H
SEG11					SEG10					05H
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
SEG71					SEG70					23H
	D7	D6	D5	D4		D3	D2	D1	D0	数据

72×4 显示模式的 RAM 映射

3. 系统振荡器

内部振荡器产生内部逻辑和 LCD 驱动信号时序。系统时钟频率(fSYS)决定 LCD 帧频率。系统上电初始化期间，系统振荡器将处于停止状态。

4. LCD Bias发生器

LCD 全压(VOP)来自(VLCD - VSS)。LCD 电压可通过 VLCD 引脚提供的电源电压进行外部温度补偿 1/3、1/4 或 1/5LCD 偏置电压，通过 VLCD 和 VSS 之间连接的 5 个串联电阻分压所得。可通过切换电路。获得不同阻值以提供 1/3、1/4 或 1/5 偏置电压。

5. LCD 驱动器

SEG 驱动输出

LCD 驱动块包含多达 72 个 SEG 输出口，应直接与 LCD 面板相连。根据复用 COM 信号和显示锁存器内的数据产生 SEG 输出信号。未使用的 SEG 输出脚应保持开路状态。

COM 驱动输出

LCD 驱动块包含多达 16 个 COM 输出口，应直接与 LCD 面板相连。根据所选择的 LCD 驱动模式产生 COM 输出信号。未使用的 COM 输出脚应保持开路状态。

6. 地址指针

通过地址指针来实现显示 RAM 寻址技术。允许加载一个单独的显示字节或一系列的显示数据字节到显示存储器的任何位置。通过地址指针命令来初始化地址指针序列。

7. 闪烁功能

该系列芯片包含多种闪烁模式。通过闪烁命令选择相应的频率使整个显示屏闪烁。闪烁频率是通过系统频率分频得到的。系统频率与闪烁频率的比率取决于芯片的闪烁模式，如下表所示：

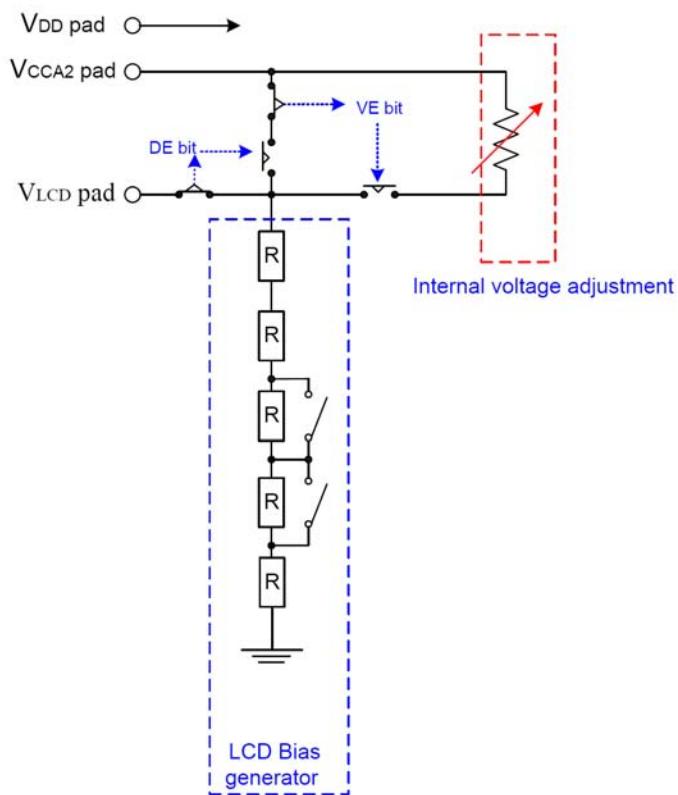
闪烁模式	工作模式比例	闪烁频率 (Hz)
0	0	闪烁关闭
1	$f_{SYS}/16384\text{Hz}$	2
2	$f_{SYS}/32768\text{Hz}$	1
3	$f_{SYS}/65536\text{Hz}$	0.5

8. 帧频率

HT16C24/HT16C24G 提供两种帧频率，可通过模式设置命令选择为 80Hz 还是 160Hz。

内部 VLCD 电压调整

● 内部 VLCD 调整包含 4 个串联电阻和一个 4 位可编程模拟开关，通过 VLCD 电压调整命令可获得 16 级电压调整选项。内部 VLCD 调整如下图所示



● 4 位可编程模拟开关和 VLCD 输出电压如下表所示：

1. 当 VCCA2 pad 连接到 VDD pad 时

Bias DA3~DA0	1/3	1/4	1/5	备注
00H	$1.000 \times V_{DD}$	$1.000 \times V_{DD}$	$1.000 \times V_{DD}$	默认值
01H	$0.944 \times V_{DD}$	$0.957 \times V_{DD}$	$0.966 \times V_{DD}$	
02H	$0.894 \times V_{DD}$	$0.918 \times V_{DD}$	$0.934 \times V_{DD}$	
03H	$0.849 \times V_{DD}$	$0.882 \times V_{DD}$	$0.904 \times V_{DD}$	
04H	$0.808 \times V_{DD}$	$0.849 \times V_{DD}$	$0.875 \times V_{DD}$	
05H	$0.771 \times V_{DD}$	$0.818 \times V_{DD}$	$0.849 \times V_{DD}$	
06H	$0.738 \times V_{DD}$	$0.789 \times V_{DD}$	$0.824 \times V_{DD}$	
07H	$0.707 \times V_{DD}$	$0.763 \times V_{DD}$	$0.801 \times V_{DD}$	
08H	$0.678 \times V_{DD}$	$0.738 \times V_{DD}$	$0.779 \times V_{DD}$	
09H	$0.652 \times V_{DD}$	$0.714 \times V_{DD}$	$0.758 \times V_{DD}$	
0AH	$0.628 \times V_{DD}$	$0.692 \times V_{DD}$	$0.738 \times V_{DD}$	
0BH	$0.605 \times V_{DD}$	$0.672 \times V_{DD}$	$0.719 \times V_{DD}$	
0CH	$0.584 \times V_{DD}$	$0.652 \times V_{DD}$	$0.701 \times V_{DD}$	
0DH	$0.565 \times V_{DD}$	$0.634 \times V_{DD}$	$0.684 \times V_{DD}$	
0EH	$0.547 \times V_{DD}$	$0.616 \times V_{DD}$	$0.668 \times V_{DD}$	
0FH	$0.529 \times V_{DD}$	$0.600 \times V_{DD}$	$0.652 \times V_{DD}$	

2. 当 VCCA2 pad 连接到 VLCD 时

Bias DA3~DA0	1/3	1/4	1/5	备注
00H	$1.000 \times V_{LCD}$	$1.000 \times V_{LCD}$	$1.000 \times V_{LCD}$	默认值
01H	$0.944 \times V_{LCD}$	$0.957 \times V_{LCD}$	$0.966 \times V_{LCD}$	
02H	$0.894 \times V_{LCD}$	$0.918 \times V_{LCD}$	$0.934 \times V_{LCD}$	
03H	$0.849 \times V_{LCD}$	$0.882 \times V_{LCD}$	$0.904 \times V_{LCD}$	
04H	$0.808 \times V_{LCD}$	$0.849 \times V_{LCD}$	$0.875 \times V_{LCD}$	
05H	$0.771 \times V_{LCD}$	$0.818 \times V_{LCD}$	$0.849 \times V_{LCD}$	
06H	$0.738 \times V_{LCD}$	$0.789 \times V_{LCD}$	$0.824 \times V_{LCD}$	
07H	$0.707 \times V_{LCD}$	$0.763 \times V_{LCD}$	$0.801 \times V_{LCD}$	
08H	$0.678 \times V_{LCD}$	$0.738 \times V_{LCD}$	$0.779 \times V_{LCD}$	
09H	$0.652 \times V_{LCD}$	$0.714 \times V_{LCD}$	$0.758 \times V_{LCD}$	
0AH	$0.628 \times V_{LCD}$	$0.692 \times V_{LCD}$	$0.738 \times V_{LCD}$	
0BH	$0.605 \times V_{LCD}$	$0.672 \times V_{LCD}$	$0.719 \times V_{LCD}$	
0CH	$0.584 \times V_{LCD}$	$0.652 \times V_{LCD}$	$0.701 \times V_{LCD}$	
0DH	$0.565 \times V_{LCD}$	$0.634 \times V_{LCD}$	$0.684 \times V_{LCD}$	
0EH	$0.547 \times V_{LCD}$	$0.616 \times V_{LCD}$	$0.668 \times V_{LCD}$	
0FH	$0.529 \times V_{LCD}$	$0.600 \times V_{LCD}$	$0.652 \times V_{LCD}$	

9. I2C串行接口

该系列芯片支持 I2C 串行接口，可在不同的 IC 或模块之间进行双向双线通信，即一条串行数据线 SDA 和一条串行时钟线 SCL。这两条线分别都通过 $4.7\text{ k}\Omega$ 的上拉电阻与正电源相连。当 I2C 总线空闲时，这两条线都为高电平。与 I2C 接口相连的单片机必须为漏极开路或集电极开路输出，以实现 wired-or 功能。仅当 I2C 总线空闲时，才开始传输数据。

五.命令概述

显示数据输入命令

该命令用于MCU发送数据到HT16C24/HT16C24G的存储器映射。

功能	字节	(MSB) Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	(LSB) Bit 0	备注	R/W	Def
显示数据 输入 / 输出命令	1 st	1	0	0	0	0	0	0	0		W	
地址指针	2 nd	X	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	存储器映射的 显示数据起始 地址	W	00H

注：

- 上电状态：地址设为 00H
- 如果编程的命令没有定义，则此功能不起作用。
- 1/4 duty 驱动模式下，如果地址指针达到 23H，指针复位为 00H。
- 1/8 duty 驱动模式下，如果地址指针达到 43H，指针复位为 00H。
- 1/16 duty 驱动模式下，如果地址指针达到 77H，指针复位为 00H。

驱动模式命令

功能	字节	(MSB) Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	(LSB) Bit 0	备注	R/W	Def
驱动模式设置命令	1 st	1	0	0	0	0	0	1	0		W	
Duty 和 Bias 设置	2 nd	X	X	X	X	Duty1	Bias1	Duty0	Bias0		W	00H

注：

Bit 3	Bit 1	Duty
Duty1	Duty0	
0	0	1/4 duty
0	1	1/8 duty
1	X	1/16 duty

Bit 2	Bit 0	Bias
Bias1	Bias0	
0	0	1/3 bias
0	1	1/4 bias
1	X	1/5 bias

- 上电状态：选择 1/4 duty 输出和 1/3 bias 的驱动模式。

- 如果此命令没有被定义，则此功能不起作用。

系统模式命令

该命令控制内部系统振荡器开启/关闭和显示的开启/关闭

功能	字节	(MSB) Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	(LSB) Bit 0	备注	R/W	Def
系统模式设置命令	1 st	1	0	0	0	0	1	0	0		W	
系统振荡器和显示 开启 / 关闭设置	2 nd	X	X	X	X	X	X	S	E		W	00H

注：

Bit 1	Bit 0	内部系统振荡器		LCD 显示	
S	E				
0	X	off		off	
1	0	on		off	
1	1	on		on	

- 上电状态：显示关闭且内部系统振荡器除能。

- 如果此命令没有被定义，此功能不起作用。

帧频率命令

该命令用来选择帧频率。

功能	字节	(MSB) Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	(LSB) Bit 0	备注	R/W	Def
帧频率命令	1 st	1	0	0	0	0	1	1	0		W	
帧频率设置	2 nd	X	X	X	X	X	X	X	F		W	00H

注：

Bit 0	帧频率
F	
0	80Hz
1	160Hz

- 上电状态：帧频率设置为 80Hz。

- 如果此命令没有被定义，此功能不起作用。

闪烁频率命令

该命令用来定义显示模式的闪烁频率。

功能	字节	(MSB) Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	(LSB) Bit 0	备注	R/W	Def
闪烁频率命令	1 st	1	0	0	0	1	0	0	0		W	
闪烁频率设置	2 nd	X	X	X	X	X	X	BK1	BK0		W	00H

注：

Bit 1	Bit 0	闪烁频率
BK1	BK0	
0	0	闪烁关闭
0	1	2Hz
1	0	1Hz
1	1	0.5Hz

- 上电状态：闪烁功能关闭。

- 如果此命令没有被定义，则此功能不起作用。

内部电压调整(IVA)设置命令

内部电压(VLCD)通过设置LCD工作电压调整命令可提供 16 种稳定电压调整选项。

功能	字节	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	备注	R/W	Def
IVA 命令	1 st	1	0	0	0	1	0	1	0		W	
IVA 控制	2 nd	X	X	DE	VE	DA3	DA2	DA1	DA0	• SEG/VLCD 共用引脚可通过“DE”位选择。 • “VE”位用来使能或除能内部偏置电压调整功能。 • DA3~DA0 位用来调整 VLCD 输出电压。	W	30H

注：

Bit 5	Bit 4	SEG71/ VLCD 共用引脚选择	内部电压 调整功能	备注		
DE	VE					
0	0	VLCD 引脚	off	• 当 VCCA2 和 VLCD 相连时，偏置电压由外部 VLCD 引脚提供。 • 当 VCCA2 和 VDD 相连时，偏置电压由外部 VDD 引脚提供。 • 如果 VLCD 与 VDD 相连，内部电压跟随器 (OP4) 必须通过设置 DA3~DA0 位为“0000”来除能。		
0	1	VLCD 引脚	on	• 当 VCCA2 和 VLCD 相连时，内部电压调整功能将无法调整内部偏置电压。(偏置电压由外部 VLCD 引脚提供) • 当 VCCA2 和 VDD 相连时，如果 VLCD 引脚电压来自于外部电压，则内部电压调整功能将无法调整内部偏置电压。(建议：不使用) • 当 VCCA2 和 VDD 相连时，如果 VLCD 引脚浮空且内部电压调整功能使能，则内部电压调整功能可用来调整内部偏置电压。(偏置电压由内部电压调整提供)		
1	0	SEG71 引脚	off	• 当 VCCA2 和 VLCD 相连时，偏置电压由外部 VLCD 引脚提供。 • 当 VCCA2 和 VDD 相连时，偏置电压由外部 VDD 提供。 • 内部电压跟随器 (OP4) 自动除能，与 DA3~DA0 位无关。		
1	1	SEG71 引脚	on	• 当 VCCA2 和 VLCD 相连时，如果 VLCD 引脚电压来自于外部电压且内部电压调整功能使能，则内部电压调整功能可用来调整内部偏置电压。(偏置电压由内部电压调整提供) • 当 VCCA2 和 VDD 相连时，如果内部电压调整功能使能，内部电压调整功能可用来调整内部偏置电压。(偏置电压由内部电压调整提供)		
<ul style="list-style-type: none"> 上电状态：使能内部电压调整功能且 SEG/VLCD 引脚选择为 SEG 引脚。 当 DA0~DA3 位设置为“0000”，内部电压跟随器 (OP4) 除能，当 DA0~DA3 位设置为除“0000”以外的值时，内部电压跟随器 (OP4) 使能。 如果此命令没有被定义，则此功能不起作用。 						

六、包装

1. 处理保护膜

在装好的模块成品液晶显示器件表面贴有一层保护膜，以防在装配时沾污显示表面，在整机装配结束前不得揭去，以免弄脏或沾污显示面。

2. 加装衬垫

在模块与前面板之间最好加装一个约 0.1mm 左右的衬垫。面板还应保持绝对平整，以保证在装配后不产生扭曲力，并提高抗振性能。

3. 严防静电

模块中的控制、驱动电路是低压、微功耗的 CMOS 电路，极易被静电击穿，而人体有时会

产生高达几十伏或上百伏的高压静电，所以，在操作、装配、以及使用中都应极其小心，要严防静电。为此：

- (1)不要用手随意去摸外引线、电路板上的电路及金属框。
- (2)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。
- (3)焊接使用的烙铁必须良好接地，没有漏电。
- (4)操作用的电动改锥等工具必须良好地接地，没有漏电。
- (6)不得使用真空吸尘器进行清洁处理。因为它会产生很强的静电。
- (7)空气干燥，也会产生静电，因此，工作间湿度应在 RH60%以上。
- (8)地面、工作台、椅子、架子、推车及工具之间都应形成电阻接触，以保持其在相同电位上，否则也会产生静电。
- (9)取出或放回包装袋或移动位置时，也需格外小心，不要产生静电。不要随意更换包装或舍弃原包装。
- (10)静电击穿是一种不可修复的损坏，务必注意，不可大意。||

4. 装配操作时的注意事项

- (1)模块是经精心设计组装而成的，请勿随意自行加工、修整。
- (2)金属框爪不得随意扭动、拆卸。
- (3)不要随意修改加工 PCB 板外形、装配孔、线路及部件。
- (4)不得修改导电胶条。
- (5)不要修改任何内部支架。
- (6)不要碰、摔，折曲、扭动模块。

5. 焊接

在焊接模块外引线、接口电路时，应按如下规程进行操作。

- (1)烙铁头温度小于 280°C。
- (2)焊接时间小于 3~4S。
- (3)焊接材料：共晶型、低熔点。
- (4)不要使用酸性助焊剂。
- (5)重复焊接不要超过 3 次，且每次重复需间隔 5 分钟。||

6. 模块的使用与保养

- (1)模块使用接入电源及断开电源时，必须在正电源($5\pm0.25V$)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。
- (2)点阵模块是高路数液晶显示器件，显示时的对比度、视角与温度、驱动电压关系很大。所以应调整 V_{ee} 至最佳对比度、视角时为止。如果 V_{ee} 调整过高，不仅会影响显示，还会缩短液晶显示器件的寿命。
- (3)在规定工作温度范围下限以下使用时，显示响应很慢，而在规定工作温度范围上限上使用时，整个显示面又会变黑，这不是损坏，只需恢复规定温度范围，一切又将恢复正常。
- (4)用力按压显示部位，会产生异常显示。这时切断电源，重新接入，即可恢复正常。
- (5)液晶显示器件或模块表面结雾时，不要通电工作，因为这将引起电极化学反应，产生断线。
- (6)长期用于阳光及强光下时，被遮部位会产生残留影像。

7.模块的存储

若长期(如几年以上)存储，我们推荐以下方式：

(1)装入聚乙稀口袋(最好有防静电涂层)并将口封住。

(2)在-10~+35°C之间存储。

(3)放暗处，避强光。

(4)决不能在表面压放任何物品。

(5)严格避免在极限温 / 湿度条件下存放。特殊条件下必须存放时，也可在 40°C、85%RH 时，或 60°C，小于 60%RH 条件下存放，但不宜超过 168 小时。

8 运输：

LCD 及 LCM 在运输途中不能剧烈震动或跌落，不能有外力压迫，并且无水、无尘也无日光直射。

七. 责任和保修

1、责任和保修：

(1)、在没有和客户有特殊协议或合同的情况下，我公司以发货日起保修标准保修属模块本省性能故障的液晶显示模块一年。

(2)、如果客户在收到货后，发现与客户检测标准不同(外观、视角、电压、模式)等，需要在 60 天内返回。我公司负责以上条件的维修或更换，但对突发时间不具备责任(天灾、客户损坏)。

(3)、属客户损坏的模组，我公司在协商更换的情况下，需要收取材料费用和少许维修费用。

2、不包含保修项目：

(1)、断裂和破损的液晶显示屏玻璃

(2)、线路板定位孔修改或破损

(3)、线路板布线损坏和烧坏

(4)、元器件更改、增加或损坏

(5)、线路板更改外形，研磨或切除、雕刻、涂刻。

(6)、接口处接插线断脚或掉注孔铜面。

在客户返回的时候需要尽量保证在拆除过程中不损坏接口铜面的情况下，拆掉接线。并用静电袋包装好一起返回。