

图形点阵液晶模块使用手册

NS1602H

武汉博控科技有限公司

地址：武昌珞瑜路 39 号电脑大世界 12068 室

电话:027-87858711 87858465 87858702

传真：总机转 816

E-mail:bkkj@163.com Web:www.bokone.com

目 录

一. 字符型模块的性能	1
二. 基本原理	2
三. 技术参数	3
四. 时序特性	4
五. 引脚、指功能	5
六. 使用实例	6
七. 使用注意事项	7

1. 字符型模块的性能

重量轻：<100g；

体积小：<11mm 厚；

功耗低：10—15mW；

显示内容：192 种字符（5×7 点字型）；

32 种字符（5×10 点字型）；

可自编 8（5×7）或许（5×10）种字符；

指令功能强：可组合成各种输入、显示、移位方式以满足不同的要求；

接口简单方便：可与 8 位微处理器或微控制器相联；

工作温度宽：-10°C—50°C

可靠性高：寿命为 50,000 小时（25°C）

2. 基本原理

2.1 液晶体

液晶板上排列着若干 5×7 点阵的字符显示位,每个显示位可显示 1 个字符,从规格上是每行 16 位,有两行。

2.2 工作电路

图 1 是字符型模块的电路框图,它由 KS0066、KS0065 及几个电阻电容组成。KS0065 是扩展显示字符用的(例如:16 个字符×1 行模块就可不用 KS0065,16 个字符×2 行模块就要用 1 片 KS0065)。

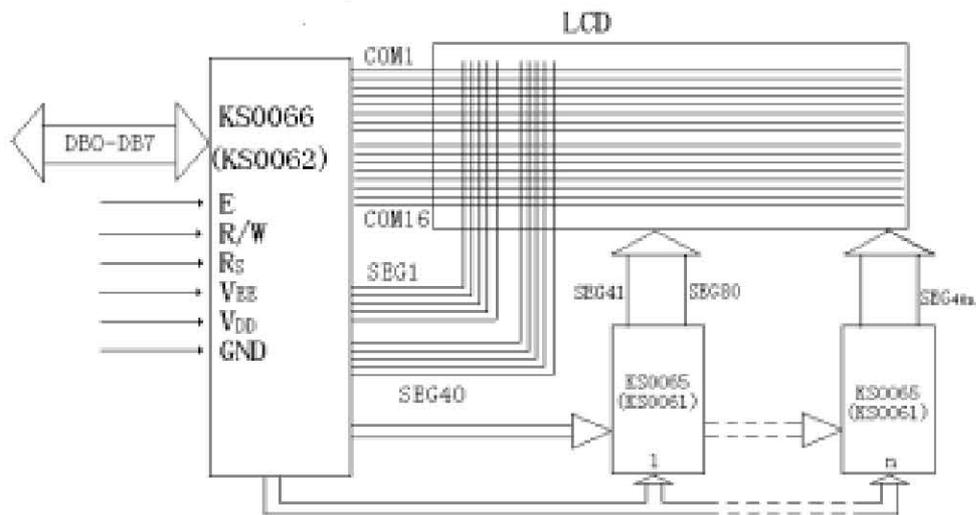


图 1

接口方面,有 8 条数据,三条控线。可与微处理器或微控制相联,通过送入数据和指令,就可使模块正常工作,图 2 是模块和微处理器相连的例子。

- b 电源电压: $+5V \pm 10\%$;
- c 显示驱动电源: $-5V$;
- d CMOS 处理;
- e 60 引脚、塑封;

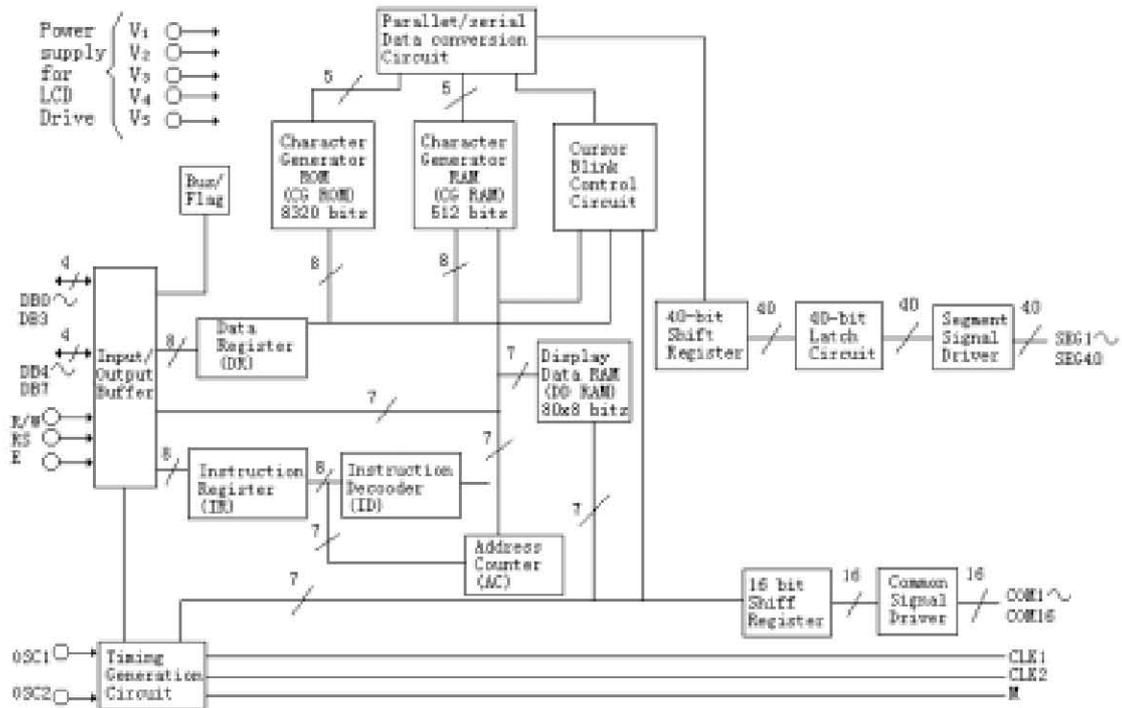
2.3 b LCD 控制器 KS0066

见图 4, KS0066 是用低功耗 CMOS 技术制造的大规模点阵 LCD 控制器 (兼带驱动器), 和 4Bin/8Bin 微处理器相连连, 它能使点阵 LCD 显示大小英文字母、符号。应用 KS0066, 用户能有少量元件就可组成一个完整点阵 LCD 系统。

△特性

- a 容易和 Bin/8Bin Mpu 相连;
- b 可选择 5×7 或 5×10 点字符;
- c 显示数据 RAM 容量: $80 \times 8\text{Bin}$ (80 字符);
- d 字符发生器 ROM 能提供户所需字符库或标准库;
 - 字符容量: 192 个字符 (5×7 点字符);
 - 32 个字符 (5×10 点字符);
- e DDRAM 和 CGRAM 都能从 Mpu 读取数据;
- f 输出信号: 16 个行扫信号 (common signal),
 - 40 个列扫信号 (segment signal)
- g 电源复位电路;
- h 显示占空比: $1/8\text{duty}$ (1Line, $5 \times 7\text{dots} + \text{Cursor}$);
 - $1/11\text{ duty}$ (1Line, $5 \times 10\text{dote} + \text{Cuesor}$);
 - $1/16\text{ duty}$ (2Line, $5 \times 7\text{dots} + \text{Cuesir}$);
- i 振荡电路;
- j 指令: 11 种;
- k 80 引脚、塑封。

BLOCK DIAGRAM



3. 技术参数

3.1 极限参数

名称	符号	标准值			单位
		MIN	TYPE	MAX	
电路电源	$V_{DD}-V_{SS}$	-0.3		7.0	V
LCD 驱动电压	$V_{DD}-V_{EE}$	$V_{DD}-13.5$		$V_{DD}+0.3$	V
输入电压	V_{IN}	-0.3		$V_{DD}+0.3$	V
静电电压		---	---	100	V
工作温度		-20		+70	°C
储存温度		-30			°C

3.2 电参数

名称	符号	测试条件	标准值			单位
			MIN	TYPE	MAX	
输入高电压	V_{IH}	----	2.2		V_{DD}	V
输入低电压	V_{IL}	----	-0.3		0.6	V
输出高电压	V_{OH}	$I_{OH}=0.2mA$	2.4		----	V
输出低电压	V_{OL}	$I_{OL}=1.2mA$	----		0.4	V
工作电流	I_{DD}	$V_{DD}=5.0V$		2.0	2.4	MA
液晶驱动电压	$V_{DD}-V_{EE}$	$T.=0^{\circ}C$		4.9		V
		$T.25^{\circ}C$		4.7		
		$T.50^{\circ}C$		4.5		

3.3 光学参数

名称	符号	测试条件	标准值			单位
			MIN	TYPE	NAX	
视觉	$\theta_1 = \theta_2$	$K \geq 2.0$	2.5			deg
对比度	K	$\theta_2 = 20^{\circ} \quad \Phi = 0^{\circ}$	8.0			
上升时间	tr	$\theta = 20^{\circ}$		100	150	ms
下降时间	td	$\theta = 20^{\circ}$		150	200	ms

4. 时序特性

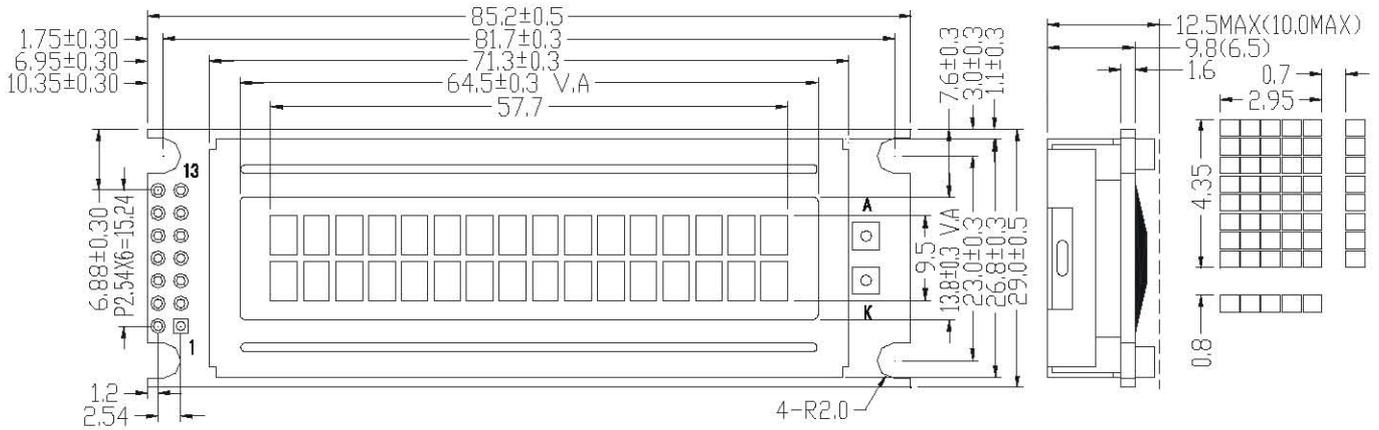
4.1 读写时序

TIMING GHART

Ltem (项目)	Symbol (符号)	Masuring Condition 测试条件	(标准值) Standard Value			单位 Unit
			min.	typ.	max.	
Enable Cycle Time (允许时间周期)	T _{cyceE}	5.1a、 b	1000			nS
Enable Pulse Width, High Level(允许脉冲宽度、高电平)	PW _{CH}		450	----	----	nS
Enable Rise and Decay Ttime (允许上升和下降时间)	t _{Er} t _{Ef}		---	----	25	nS
Address Setup Tine, Rs, R/W-E (地址建立时间)	T _{AS}		140	----	----	nS
Data Delay Time (数据延迟时间)	t _{DDR}		----	----	320	nS
Data Setup Ttime (数据建立时间)			195	----	----	nS
Data Hold Time (数据保持时间)	T _H		10	----	----	nS
Data Hold Time	t _{DHR}		20	----	----	nS
Addeee Hold Time (地址保持时间)	T _{AH}		10	----	----	nS

5. 1602H 功能

5.1 外形尺寸



5.2 模块引脚功能

引脚号	符号	名称	功能
1	VDD	电路电源	5V±10%
2	VSS	接地	0V
3	V _{EE}	液晶驱动电压	见图 2
4	RS	寄存器选择信号	H: 数据寄存器 L: 指令寄存器
5	R/W	读/写信号	H: 读 L: 写
6	E	片选信号	下降沿触发
7	DB0	数据线	数据传输
8	DB1		
9	DB2		
10	DB3		
11	DB4		
12	DB5		
13	DB6		
14	DB7		

5.2 寄存器选择功能

RS	R/W	操作
0	0	指令寄存器(IR)写入
0	1	忙标志和地址计数器读出
1	0	数据寄存器(DR)写入
1	1	数据寄存器读出

备注：忙标志为“1”时，表明正在进行内部操作，此时不以输入指令或数据，要等，内部操作结束时，忙标志“0”时。

5.3 指令功

格式: RS R/W DB7 DB6 DB5 DB4 DB3 DB2 DB1 DB0 共 11 种指令: 清除、返回、输入方式设置、显示开关、控制、移位、功能设置、CGRAM 地址设置、DDRAM 地址设置、DDRAM 地址设置、读忙地址和地址、写数据到 CG/DDRAM、读数据由 CG/DDRAM。

指令表

指令名称	指令码											说明	执行周期 FCP=250KH2
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0			
清 屏	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	清除屏幕，置 AC 为零	1. 64ms
返 回	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	设 DDRAM 地址为零，显示回原位，DDRAM 内容不变	1. 64ms
输入方式设置	L	L	L	L	L	L	L	L	H	I/D	S	设光标移动方向并指定整体显示是否移动	40us
显示开关控制	L	L	L	L	L	L	L	L	H	D	C	调整整体显示开关 (D)，光标开关 (C) 及光标位的字符闪烁 (B)	40us
移 位	L	L	L	L	L	L	H	S/C	R/L			移动光标或整体显示，同时不改变 DDRAM 内容	40us
功能设置	L	L	L	L	H	DL	N	F				设接口数据位数 (DL) 显示行数 (L) 及字形 (F)	40us
CG RAM 地址设置	L	L	L	H							ACG	设 CG RAM 地址，设置后 DDRAM 数据被发送和接收	40us

DD RAM—地址设置	L L H ADD	设 DD RAM 地址, 设置后 DD RAM 数据被发送和接收	40us
读忙信号 (BF) 及地址高计数器	L H BL AC	读忙信号位 (BF) 判断内部操作正在执行并读地址计数器内容	0us
写数据 CG/DD RAM	H L 写数据	写数据到 CG 或 DD RAM	40us Tadd=6ns
读数据由 CG/DD RAM	H H 读数据	写数据到 CG 或 DD RAM	40us Tadd=6ns
	I/D 1: 增量方式, 0: 减量方式 S 1: 移位 S/C1: 显示移位, 0: 光标移位 R/L1: 右移, 0: 左移 DL1: 8 位, 0: 4 位 N 1: 2 行, 0: 1 行 F 1: 5×10, 0: 5×7	DD RAM 显示数据 RAM CG RAM 字符生成 RAM AC: 用于 DD 和 CG RAM 地址的地址计数器	执行周期随主频而改变 例如: 当 fcp 或 Fosc 为 270KH2 40us×250/270
	BF 1: 内部操作, 0: 接收指令 RS : 寄存器选择 R/W : 读/写		=37us

5.4 字符库及对应关系

5.4.1 显示位与 DD RAM 地址的对应关系

显示位序号		1	2	3	4	5……40
DD RAM 地址 (HEX)	第一行	00	01	02	03	04……27
	第二行	40	41	42	43	44……67

5.4.2 标准字符库

表 2 所示是字符库的内容、字符码和字形的对应关系。例如“A”的字符码为 41 (HEX)，“B”的字符码为 42 (HEX)。

		Lower 4-bit (D0 to D3) of Character Code (Hexadecimal)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Higher 4-bit (D4 to D7) of Character Code (Hexadecimal)	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	{		}	~	`
	A		`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`
	B	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`
	C	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`
	D	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`	`
1																	

5.4.3 自编字库 (CGRAM)

字符码 (DD RAM DATA) |CG RAM ADDRESS 与自编字形 (CGRAM DATA) 之间关系如表 3 和表 4 年示。

DD RAM DATA CHARACTER CODES		CG RAM ADDRESS		CG RAM DATA CHARACTER PETERNS
7 6 5 4 3 2 1 0 MSB LSB		5 4 3 2 1 0 MSB LSB		7 6 5 4 3 2 1 0 MSB LSB
L L L L X L L L		L L L L L H L H L L H H H L L H L H H H L H H H		X X X L H H H H H L L L L H L L L L L H H H L L L L L H L L L L H H H H H L
L L L L X L L H		L L L L L H L H L L H H H L L H L H H H L H H H		X X X L H H H H H L L L L H L L L L L H H H L L L L L H L L L L H H H H H L
L L L L X L H L		L L L L L H L H L L H H H L L H L H H H L H H H		X X X H H H H H L L H L L L L L L L
L L L L X H H H		L L L L L H L H L L H H H L L H L H H H L H H H		X X X

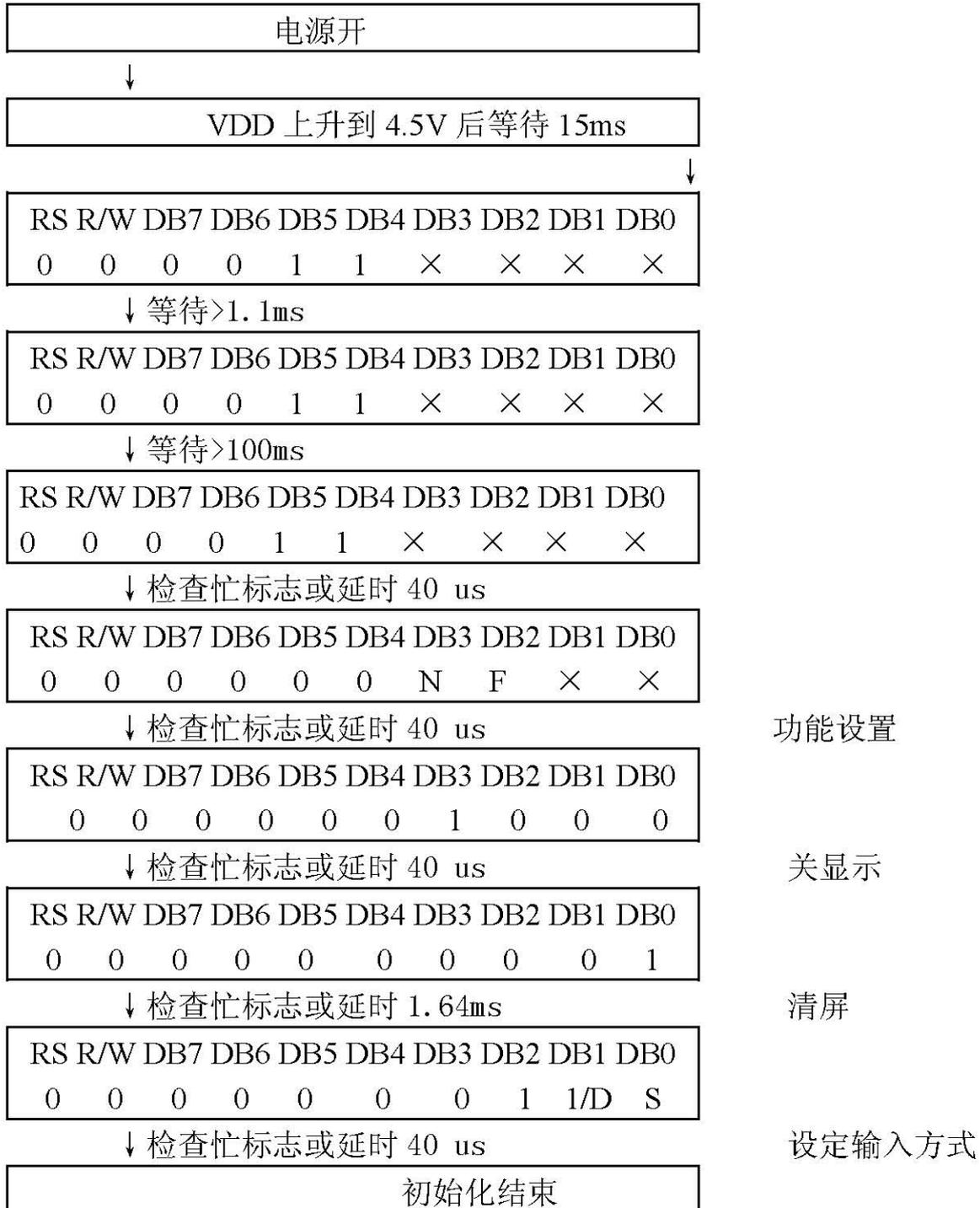
- 备注：1 字符码的高 4 位为 0000 时它的低 3 位以应于第 1—8 个 (000—111) 自编字形；
 2 字形码的 0—2 位对应于
 3 自编字形的列位置对应于 CGRAM DATA 的 0—4 位，行位置对应于 CGRAM ADDRESS 的 0—2 位；
 4 ×代表无效位；

DD RAM DATA CHARACTER CODES		CG RAM ADDRESS		CGRAM DATA CHARACTER PETERNS
7 6 5 4 3 2 1 0 MSB LSB		5 4 3 2 1 0 MSB LSB		7 6 5 4 3 2 1 0 MSB LSB

5.5.2 软件复位

如果电路电源不能满足复位电路的要求的话，那么初始化就要用软来实现。过程如下：

八位接口初始化流程图



6. 编程实例

16×2 模块的使用为例

步骤	指 令 RS R/W DB7 6 5 4 3 2 1 0	显 示 123456789ABCDEF0	操 作
1	清 屏 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1		清除屏幕 置 AC 为零
2	功能设置 0 0 0 0 1 1 0 0 × ×		设置 8 位操作 2 行显示 5 ×7 点阵
3	显示开关控制 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0	----	显示开关 光标 开闪耀光
4	输入方式设置 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0	----	设置开 AC 为 增时方式显示 不移动
5	写数据到 CG/DD 1 0 0 1 0 1 0 1 0 0	----	写入“T”
	1 0 0 1 0 1 0 1 0 0	TM	写入“M”
6	DD RAM 地址设置 0 0 <u>1 0 0 0 1 0 1 0</u> 0 9	TM	改变显示位置 到第 1 行 第 10 位（第 一行地址由 00 到 27）
7	重复步骤 5	TM TM	
8	DD RAM 地址设置 0 0 <u>1 1 0 0 0 0 0 0</u> 4 0	TM TM	改变显示位置 到第 2 行 第 1 位（第 一行地址由 40 到 67）
9	重复步骤	TM TM	
10	输入方式设置 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1	TM TM	设置 AC 为增量 方式 显示 移位
11	写数据到 DD RAM	M TM	写入“S”

	1 0 0 1 0 1 0 0 1 1	MS	
12	0 0 0 0 0 1 1 1 0 0	TM TMS	TM 显示向右移位
13	重复步骤 12	TM TMS	TM 继续向左移动
14	返回 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0	TM TMS	TM 返回原显示位

请照指令表

7. 使用注意事项

- 不得弯曲金属框的定位销，否则会影响 LCD 与驱动电路的接触，造成失效；
- 不得按压金属框，否则会使导电橡胶变形致失效；
- 防静电损坏模块的 CMOS 电路，工作环境的湿度应在 45CCRH 以上；
- 在清洁模块时用软布沾溶剂（异丙醇、乙醇）轻轻擦拭，不要用水、酮类、芳香烃类；
- 使用存放时不将 LCD 置于高温、高湿和阳光下；
- 不得在超限参数的情况使用模块。