



深圳市汉昇实业有限公司

SHENZHEN HANSHENG INDUSTRIAL CO.,LTD.,

HS16032A

规格书

DATASHEET

汉昇 HS	制作	审核	批准

版本：VER 1.0	
------------	--

深圳市汉昇实业有限公司

地址：深圳市南山区西丽镇牛成路 208 栋亿莱工业大厦 5 楼

电话：0755-86114312/86114313/86114313

传真：0755-86114314

网址：www.hsicm.com

一、概述

HS16032A 中文图形液晶模块使用 ST7920 作为控制驱动器，它的软件特性主要由 ST7920 控制驱动器决定。ST7920 同时作为控制器和驱动器，它可提供 33 路 com 输出和 64 路 seg 输出。在驱动器 ST7921 的配合下，最多可以驱动 256×32 点阵液晶。

HS16032A 中文图形液晶模块硬件特性如下：

- 提供 8 位，4 位并行接口及串行接口可选
- 并行接口适配 M6800 时序
- 自动电源启动复位功能
- 内部自建振荡源
- 64×16 位字符显示 RAM (DDRAM 最多 16 字符×4 行，LCD 显示范围 16×2 行)
- 2M 位中文字型 ROM (CGROM)，总共提供 8192 个中文字型 (16×16 点阵)
- 16K 位半宽字型 ROM (HCGROM)，总共提供 126 个西文字型 (16×8 点阵)
- 64×16 位字符产生 RAM (CGRAM)
- 15×16 位总共 240 点的 ICON RAM (ICONRAM)

HS16032A 中文图形液晶模块软件特性如下：

- 文字与图形混合显示功能
- 画面清除功能
- 光标归位功能
- 显示开/关功能
- 光标显示/隐藏功能
- 显示字体闪烁功能
- 光标移位功能
- 显示移位功能
- 垂直画面旋转功能
- 反白显示功能
- 休眠模式

中文字库选择：

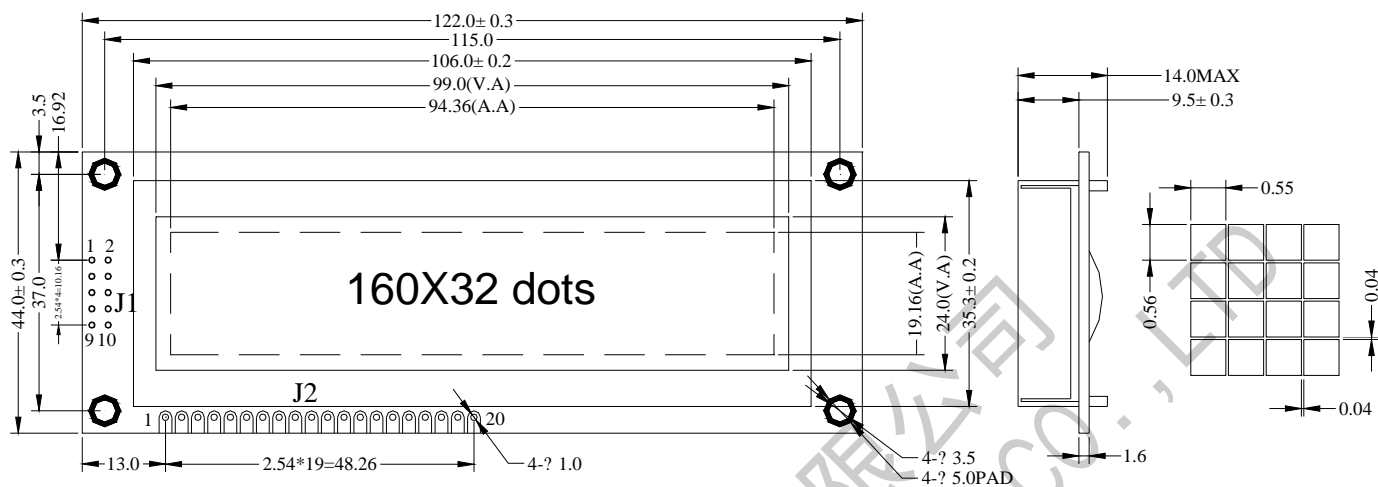
ST7920-0A 内建 BIG-5 码繁体中文字型库

ST7920-0B 内建 GB 码简体中文字型库

用户在选用之前务必注明。

二、外形结构

1. 外形图



2. 主要外形尺寸

项 目	标 准 尺 寸	单 位
模 块 体 积	122.0L×44.0W×14.0 (max) H	mm
视 域	99.0×24.0	mm
行 列 点 阵 数	160×32	dots
点 距 离	0.55×0.56	mm
点 大 小	0.59×0.60	mm

三、模块硬件说明

HS16032A 配有两套接口，一为串口 J1，一为并口 J2。其中 J2 中的某些线也可以做串口用。用户可以通过设置 PSB 脚来选择使用串口还是并口。也可以将 PSB 脚悬空，通过液晶模块背面的短接点来选择串口或者并口。J6 短接时选择串口，J5 短接时选择并口。切忌 J5 和 J6 不可同时短接，否则会电路，导致液晶模块损坏。

J9~J12 是用来选择背光控制脚极性的，默认的是 18 脚正，19 脚负，此时 J9 和 J10 短接；如果用户需要改变背光控制脚的极性，须将 J9 和 J10 短接点断开，同时将 J11 和 J12 短接。

我们不提倡用户自己改变短接点，任何不当的操作都可能导致液晶无法正常工作甚至损坏。只在试样阶段用户在我们技术人员帮助下可以适当调整。在正式量产的时候，请讲您的要求告诉我们，我们将在出厂时根据你的要求配置好。

除 J5, J6, J9~J12 之外的短接点，用户在任何时候都不要改动。

1. 模块接口

接口(J2)	名称	电平	功能描述	
			并口	串口
1	GND	0V	电源地	
2	VCC	5.0V	模块电源输入（未注明为 5V）	
3	V0	-	对比度调节端	
4	RS(CS)	H/L	寄存器选择端： H: 数据; L: 指令	片选，高有效
5	R/W(SID)	H/L	读/写选择端： H: 读操作; L: 写操作	串行数据线
6	E(SCLK)	H/L	使能信号	串行时钟输入
7-10	DB0-DB3	H/L	数据总线低四位，用 4 位并口时空接	空接
11-14	DB4-DB7	H/L	数据总线高四位	空接
15	PSB	H/L	并口/串口选择： H 并口; L 串口	
16	RST	H/L	复位信号，低有效	
17	Vout	-	液晶驱动电压	
18	LEDA	5.0V	背光正（或名 BLA）	
19	LEDK	0V	背光负（或名 BLK）	
20	NC	-	空脚	

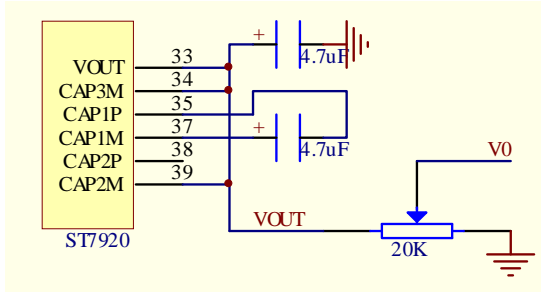
2. 电气特性

- 1) 输入高电平 (V_{ih}): 0.7V_{dd}~V_{dd}
- 2) 输入低电平 (V_{il}): 0.6V_{max}
- 3) 输出高电平 (V_{oh}): 0.8V_{dd}~V_{dd}
- 4) 输出低电平 (V_{ol}): 0.4V_{max}
- 5) 模块工作电流: 3~5mA (不含背光)
- 6) 侧白光工作电流: -
- 7) 底黄绿光工作电流: 568mA

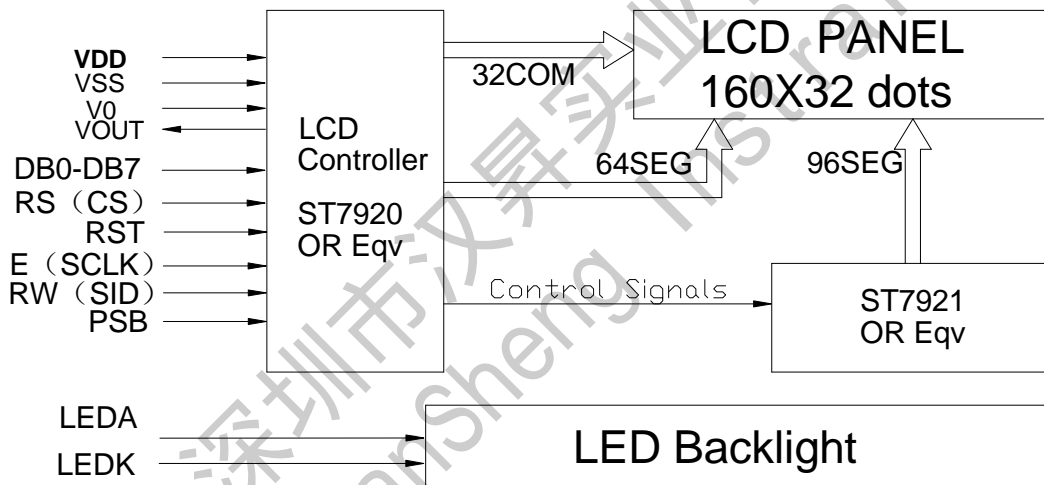
3. 对比度调节电路

ST7920 内带倍压电路，生成 2 倍于 Vref 的电压，Vref 是 VCC 经过电阻降压产生的， $V_{ref} \leq V_{CC}$ 。倍压由 Vout 脚引出，它通过模块上的线路供给 V0 用来驱动 LCD。直接驱动 LCD 的是 V0，V0 电压越高，对比度越深。

通过调节 V0 值以改变对比度。用户可以将 V0 与地之间接一个 20K 的可调电阻，用来拉低 V0 电压。对于对比度已经锁定的液晶模块，不能再调节对比度。用户强行用上述方法调节对比度只会使对比度变浅。



4. 原理简图



四、ST7920 内置硬件说明

1. 中文字型产生 ROM (CGROM) 及半宽字型 ROM(HCGROM)

ST7920 的字型产生 ROM 通过 8192 个 16×16 点阵的中文字型，以及 126 个 16×8 点阵的西文字符，它用 2 个字节来提供编码选择，将要显示的字符的编码写到 DDRAM 上，硬件将依照编码自动从 CGROM 中选择将要显示的字型显示再屏幕上。

2. 字型产生 RAM(CGRAM)

ST7920 的字型产生 RAM 提供用户自定义字符生成（造字）功能，可提供 4 组 16×16 点阵的空间，用户可以将 CGROM 中没有的字符定义到 CGRAM 中。

3. 显示 RAM(DDRAM)

显示 RAM 提供 64×2 字节的空间，最多可以控制 4 行 16 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 及 CGRAM 的字型。

三种字型的选择：

- 1) 显示半宽字型 将一个字节的编码写入 DDRAM 中，范围是 02~7FH
- 2) 显示 CGRAM 字型 将 2 个字节的编码写入 DDRAM 中，共有 0000H, 0002H, 0004H 及 0006H 四种编码
- 3) 显示中文字型 将 2 字节的编码写入 DDRAM 中，先写高 8 位，后写低 8 位范围是 A140H~D75FH(BIG5), A1A0H~F7FFH(GB)

4. ICON RAM(IRAM)

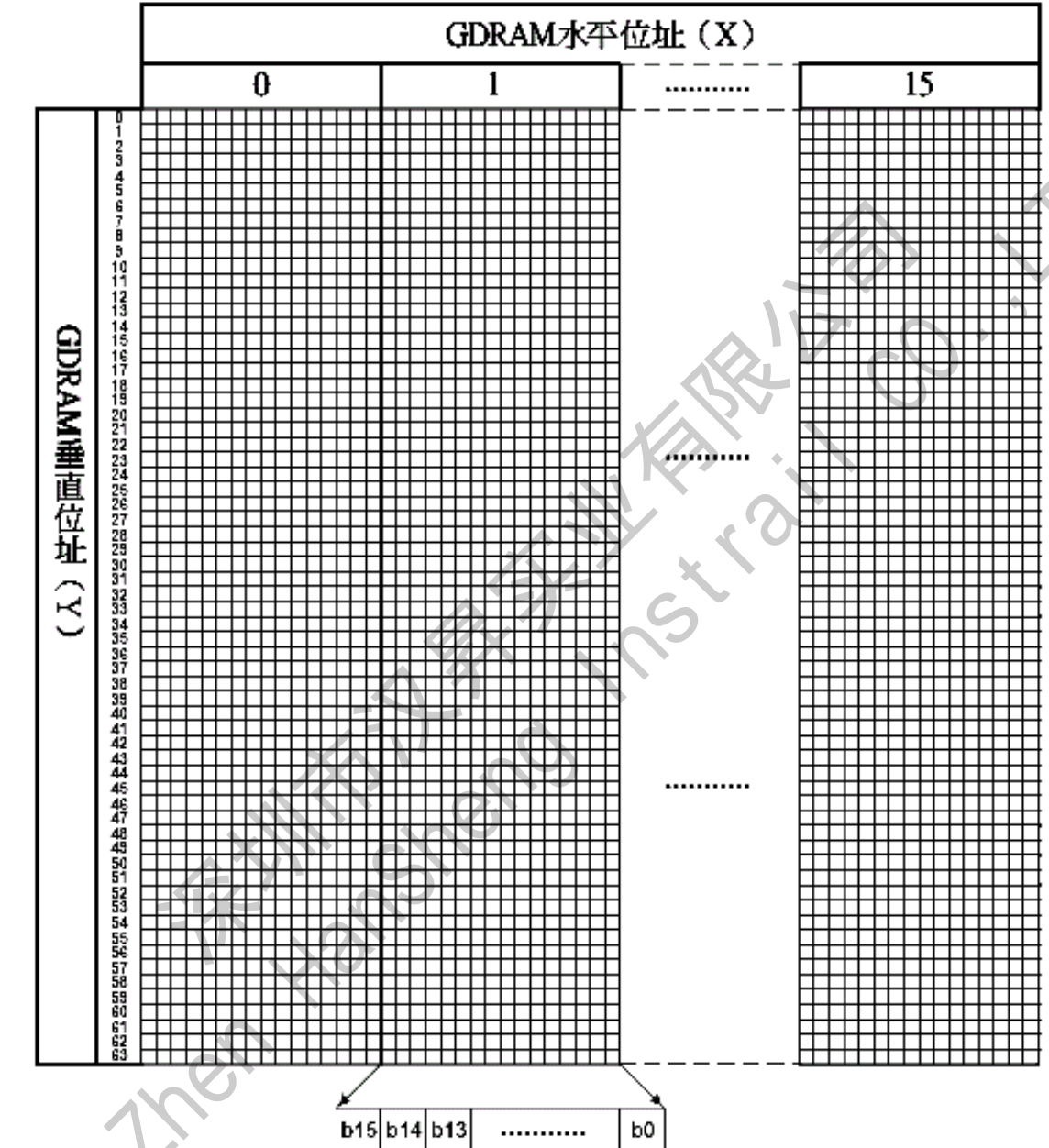
ST7920 提供 240 点的 ICON 显示，它由 15 个 IRAM 单元组成，每个单元有 16 位，每写入一组 IRAM 时，

ICON RAM 位址 在擴充指令集將 SR 設 為“0”.再利用設定 IRAM 位 址指令來設定 AC3...AC0				ICON RAM 資料															
				高位元組								低位元組							
AC3	AC2	AC1	AC0	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	SEG0	SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5	SEG6	SEG7	SEG8	SEG9	SEG10	SEG11	SEG12	SEG13	SEG14	SEG15
0	0	0	1	SEG16	SEG17	SEG18	SEG19	SEG20	SEG21	SEG22	SEG23	SEG24	SEG25	SEG26	SEG27	SEG28	SEG29	SEG30	SEG31
0	0	1	0	SEG32	SEG33	SEG34	SEG35	SEG36	SEG37	SEG38	SEG39	SEG40	SEG41	SEG42	SEG43	SEG44	SEG45	SEG46	SEG47
0	0	1	1	SEG48	SEG49	SEG50	SEG51	SEG52	SEG53	SEG54	SEG55	SEG56	SEG57	SEG58	SEG59	SEG60	SEG61	SEG62	SEG63
0	1	0	0	SEG64	SEG65	SEG66	SEG67	SEG68	SEG69	SEG70	SEG71	SEG72	SEG73	SEG74	SEG75	SEG76	SEG77	SEG78	SEG79
0	1	0	1	SEG80	SEG81	SEG82	SEG83	SEG84	SEG85	SEG86	SEG87	SEG88	SEG89	SEG90	SEG91	SEG92	SEG93	SEG94	SEG95
0	1	1	0	SEG96	SEG97	SEG98	SEG99	SEG100	SEG101	SEG102	SEG103	SEG104	SEG105	SEG106	SEG107	SEG108	SEG109	SEG110	SEG111
0	1	1	1	SEG112	SEG113	SEG114	SEG115	SEG116	SEG117	SEG118	SEG119	SEG120	SEG121	SEG122	SEG123	SEG124	SEG125	SEG126	SEG127
1	0	0	0	SEG128	SEG129	SEG130	SEG131	SEG132	SEG133	SEG134	SEG135	SEG136	SEG137	SEG138	SEG139	SEG140	SEG141	SEG142	SEG143
1	0	0	1	SEG144	SEG145	SEG146	SEG147	SEG148	SEG149	SEG150	SEG151	SEG152	SEG153	SEG154	SEG155	SEG156	SEG157	SEG158	SEG159
1	0	1	0	SEG160	SEG161	SEG162	SEG163	SEG164	SEG165	SEG166	SEG167	SEG168	SEG169	SEG170	SEG171	SEG172	SEG173	SEG174	SEG175
1	0	1	1	SEG176	SEG177	SEG178	SEG179	SEG180	SEG181	SEG182	SEG183	SEG184	SEG185	SEG186	SEG187	SEG188	SEG189	SEG190	SEG191
1	1	0	0	SEG192	SEG193	SEG194	SEG195	SEG196	SEG197	SEG198	SEG199	SEG200	SEG201	SEG202	SEG203	SEG204	SEG205	SEG206	SEG207
1	1	0	1	SEG208	SEG209	SEG210	SEG211	SEG212	SEG213	SEG214	SEG215	SEG216	SEG217	SEG218	SEG219	SEG220	SEG221	SEG222	SEG223
1	1	1	0	SEG224	SEG225	SEG226	SEG227	SEG228	SEG229	SEG230	SEG231	SEG232	SEG233	SEG234	SEG235	SEG236	SEG237	SEG238	SEG239
1	1	1	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

需先写入 IRAM 地址，然后连续送入 2 个字节的数据，先高 8 位（D15~D8），后低 8 位（D7~D0）。

5. 绘图 RAM

提供 64×32 个字节的存储空间（由扩充指令设定绘图 RAM 地址），最多可以控制 256×64 点阵的二维绘图缓冲空间，在更改绘图 RAM 是，由扩充指令设置 GDRAM 地址先垂直地址后水平地址（连续 2 个字节的数来定义垂直和水平地址），再 2 个字节的数给绘图 RAM（先高 8 位后低 8 位）。

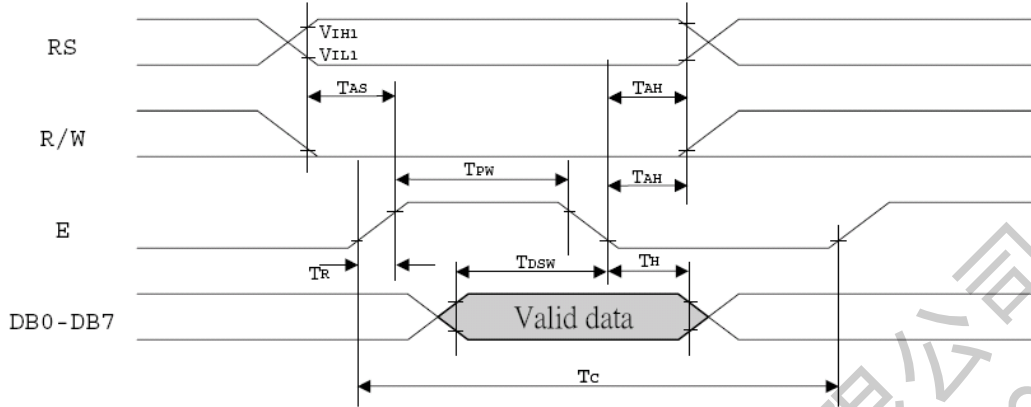


6. DDRAM 内容, CGRAM 地址以及 CGRAM 内容的对照关系

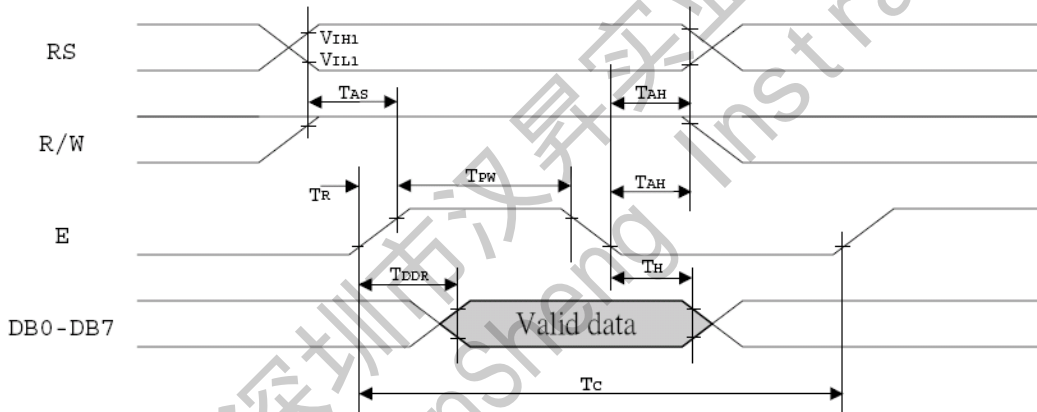
DDRAM 資料 (字元代碼)				CGRAM 位址					CGRAM 資料 (高位元組)					CGRAM 資料 (低位元組)																			
B15~B4		B3	B2	B1	B0	B5	B4	B3	B2	B1	B0	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0						
0	X	00	X	00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
					0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		
					0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
					0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
					0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
					0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
					0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
					0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
					1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
					1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
					1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
					1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
					1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
					1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0						
0	X	01	X	01	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0						
					0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0			
					0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0		
					0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0		
					0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0		
					0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0		
					0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0		
					1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0		
					1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0		
					1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		
					1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		
					1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0		
					1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0		
					1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		

五、操作时序

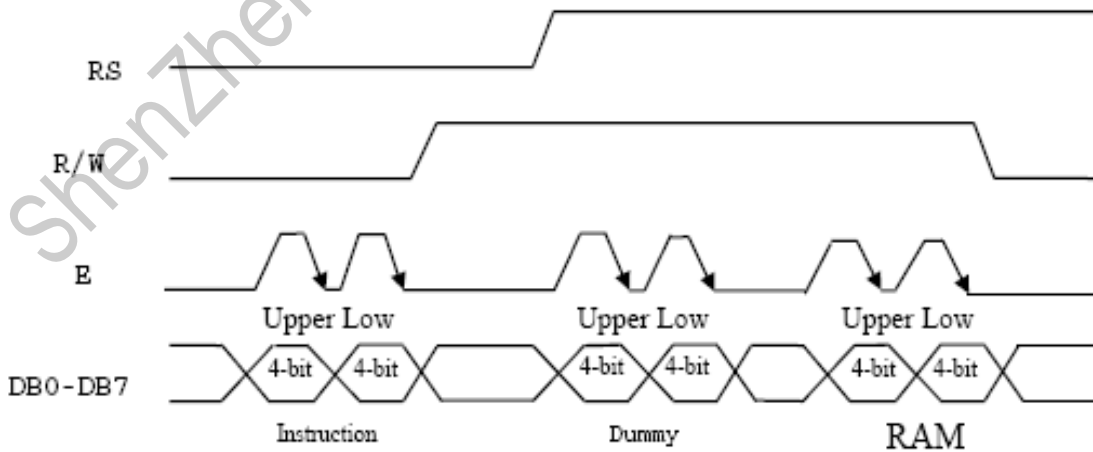
1. 8 位并口写操作时序图



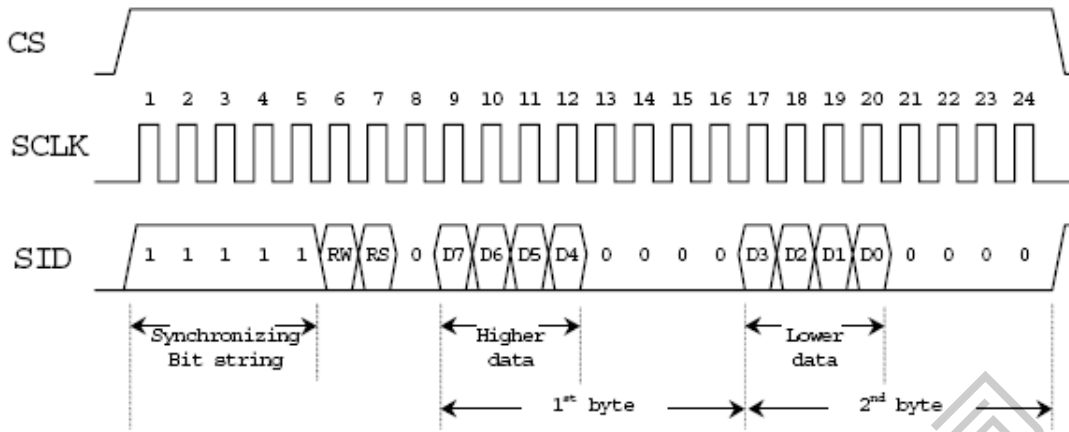
2. 8 位并口读操作时序图



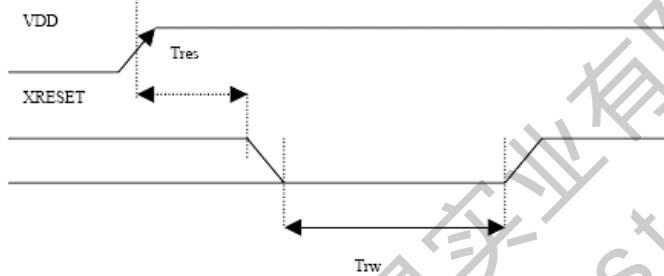
3. 4 位并口时序图



4. 串口时序图



5. 外部复位时序图



XRESET pulse width	T_{rw}	10us
RESET start time	T_{res}	50ns

六、指令说明

1. 指令表 1 (RE=0,基本指令集)

指令名称	控制信号		控制代码								执行时间
	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	1.6 ms
地址归 0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	X	72us
进入设定点	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	72us
显示开关设置	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	72us
移位控制	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	X	X	72us
功能设定	0	0	0	0	1	DL	X	0/RE	X	X	72us
设定 CGRAM 地址	0	0	0	1	A5	A4	A3	A2	A1	A0	72us
设定 DDRAM 地址	0	0	1	0	A5	A4	A3	A2	A1	A0	72us
读忙标志和地址	0	1	BF	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	72us
写显示数据	1	0	显示数据								72us
读显示数据	1	1	显示数据								72us

2. 指令表 2 (RE=1,扩充指令集)

指令名称	控制信号		控制代码								执行时间
	RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
待命模式	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	72 μ s
卷动地址或 RAM 地址选择	0	0	0	0	0	0	0	0	1	SR	72 μ s
反白显示	0	0	0	0	0	0	0	1	R1	R0	72 μ s
睡眠模式	0	0	0	0	0	0	1	SL	X	X	72 μ s
扩充功能设定	0	0	0	0	1	DL	X	1/RE	G	0	72 μ s
设定 IRAM 地址或卷动地址	0	0	0	1	A5	A4	A3	A2	A1	A0	72 μ s
设定绘图 RAM 地址	0	0	1	0	0	0	A3	A2	A1	A0	72 μ s
				A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	

备注: 当 ST7920 在接受指令前, MCU 必须先确认 ST7920 处于非忙状态。即读取 BF=0, 才能接受新的指令; 如果在送出一条指令前不检查 BF 状态, 则需要延时一段时间, 以确保上一条指令执行完毕, 具体指令执行时间参照指令表。

“RE”是基本指令集与扩充指令集的选择控制位, 当变更“RE”的状态后, 以后的指令维持在最后的状态。除非再次变更“RE”的状态, 否则使用相同的指令集时, 不需要重新设置“RE”。

3. 基本指令详细说明

1) 清除显示 (CLEAR)

格式

0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

将 DDRAM 填满“20H”(空格)代码, 并且设定 DDRAM 的地址计数器 (AC) 为 00H; 更新设置进入设定点将 I/D 设为 1, 游标右移 AC 加 1。

2) 地址归 0 (HOME)

格式

0	0	0	0	0	0	1	X
---	---	---	---	---	---	---	---

设定 DDRAM 的地址寄存器为 00H, 并且将游标移到开头原点位置; 这个指令并不改变 DDRAM 的内容。

3) 进入设定点 (ENTRY MODE SET) 初始值: 06H

格式

0	0	0	0	0	1	I/D	S
---	---	---	---	---	---	-----	---

指定在显示数据的读取与写入时, 设定游标的移动方向及指定显示的移位

I/D=1, 游标右移, DDRAM 地址计数器 (AC) 加 1

I/D=0, 游标左移, DDRAM 地址计数器 (AC) 减 1

S: 显示画面整体位移

S	I/D	功能描述
H	H	画面整体左移
H	L	画面整体右移

4) 显示开关设置 (DISPLAY STATUS) 初始值: 08H

格式	0	0	0	0	1	D	C	B
----	---	---	---	---	---	---	---	---

控制整体显示开关, 游标开关, 游标位置显示反白开关

D=1, 整体显示开; D=0, 整体显示关, 但是不改变 DDRAM 内容

C=1, 游标显示开; C=0, 游标显示关

B=1, 游标位置显示反白开, 将游标所在地址上的内容反白显示; B=0, 正常显示

5) 游标或显示移位控制(CURSOR AND DISPLAY SHIFT CONTROL)

初始值: 0001 XXXX B (X=0,1)

格式	0	0	0	1	S/C	R/L	X	X
----	---	---	---	---	-----	-----	---	---

这条指令不改变 DDRAM 的内容

S/C	R/L	方向	AC 的值
L	L	游标向左移动	AC=AC-1
L	H	游标向右移动	AC=AC+1
H	L	显示向左移动, 游标跟着移动	AC=AC
H	H	显示向右移动, 游标跟着移动	AC=AC

6) 功能设定(FUNCTION SET) 初始值: 0011 X0XX B (X=0,1)

格式	0	0	1	DL	X	0/RE	X	X
----	---	---	---	----	---	------	---	---

DL: 8/4 位接口控制位

DL=1, 8 位 MPU 接口; DL=0, 4 位 MPU 接口

RE: 指令集选择控制位

RE=1, 扩充指令集; RE=0, 基本指令集

同一指令的动作不能同时改变 DL 和 RE, 需先改变 DL 再改变 RE 才能确保设置正确

7) 设定 CGRAM 地址

格式	0	1	A5	A4	A3	A2	A1	A0
----	---	---	----	----	----	----	----	----

设定 CGRAM 地址到地址计数器 (AC), AC 范围为 00H~3FH 需确认扩充指令中 SR=0 (卷动位置或 RAM 地址选择)

8) 设定 DDRAM 地址

格式	1	0	A5	A4	A3	A2	A1	A0
----	---	---	----	----	----	----	----	----

设定 DDRAM 地址到地址计数器 (AC)

第一行 AC 范围 80H~89H

第二行 AC 范围 90H~99H

9) 读取忙标志和地址(RS=0,R/W=1)

格式	BF	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
----	----	----	----	----	----	----	----	----

读取忙标志以确定内部动作是否完成, 同时可以读出地址计数器 (AC) 的值

10) 写显示数据到 RAM(RS=1,R/W=0)

格式	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----	----

当显示数据写入后会使得 AC 改变, 每个 RAM (CGRAM, DDRAM, IRAM) 地址都可以连续写入 2 个字节的显示数据, 当写入第二个字节时, 地址计数器 (AC) 的值自动加一。

11) 读取显示 RAM 数据 (RS=1, R/W=1)

格式	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----	----

读取后会改变 AC

设定 RAM (CGRAM, DDRAM, IRAM) 地址后, 先要 Dummy read 一次后才能读取到正确的显示数据, 第二次读取不需要 Dummy read, 除非重新设置了 RAM 地址

4. 扩充指令详细说明表

1) 待命模式

格式	0	0	0	0	0	0	0	1
----	---	---	---	---	---	---	---	---

进入待命模式, 执行如何其它指令都可以结束待命模式; 该指令不能改变 RAM 的内容。

2) 卷动位置或者 RAM 地址选择 初始值: 02H

格式	0	0	0	0	0	0	1	SR
----	---	---	---	---	---	---	---	----

当 SR=1 时, 允许输入垂直卷动地址

当 SR=0 时, 允许输入 IRAM 地址 (扩充指令) 及允许设定 CGRAM 地址 (基本指令)

3) 反白显示 初始值: 04H

格式	0	0	0	0	0	1	0	R0
----	---	---	---	---	---	---	---	----

选择 2 行中的任意一行作反白显示, 并可决定反白与否。R0 初始值为 0, 第一次执行时为反白显示, 再次执行时为正常显示

通过 R0 选择要作反白处理的行:

R0=0 第一行, R0=1 第二行

说明: 参考基本指令详细说明中的 DDRAM 地址说明

4) 睡眠模式 初始值: 0000 10XXB(X=0,1)

格式	0	0	0	0	1	SL	0	0
----	---	---	---	---	---	----	---	---

SL=1, 脱离睡眠模式

SL=0, 进入睡眠模式

5) 扩充功能设定

初始值: 001 DL X100 B (DL=1,8BIT 并口;DL=0,4BIT 并口 X=0,1)

格式	0	0	1	DL	X	RE	G	X
----	---	---	---	----	---	----	---	---

DL: 8/4 位接口控制位

DL=1, 8 位 MPU 接口; DL=0, 4 位 MPU 接口

RE: 指令集选择控制位

RE=1, 扩充指令集; RE=0, 基本指令集

G: 绘图显示控制位

G=1, 绘图显示开; G=0, 绘图显示关

同一指令的动作不能同时改变 RE 及 DL、G, 需先改变 DL 或 G 再改变 RE 才能确保设置正确

6) 设定 IRAM 地址或卷动地址

格式	0	1	A5	A4	A3	A2	A1	A0
----	---	---	----	----	----	----	----	----

SR=1, A5~A0 为垂直卷动地址; SR=0, A3~A0 为 IRAM 地址

7) 设定绘图 RAM 地址

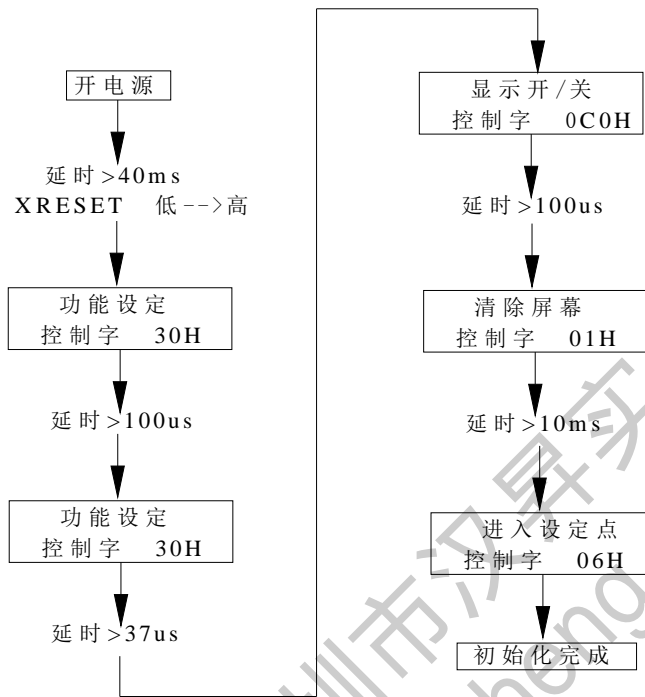
格式	1	0	0	0	A3	A2	A1	A0
		A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0

设定 GDRAM 地址到地址计数器 (AC), 先设置垂直位置再设置水平位置 (连续写入 2 字节数据来完成垂直与水平坐标的设置)。

垂直地址范围: AC6~AC0

水平地址范围: AC3~AC0

5. 初始化流程

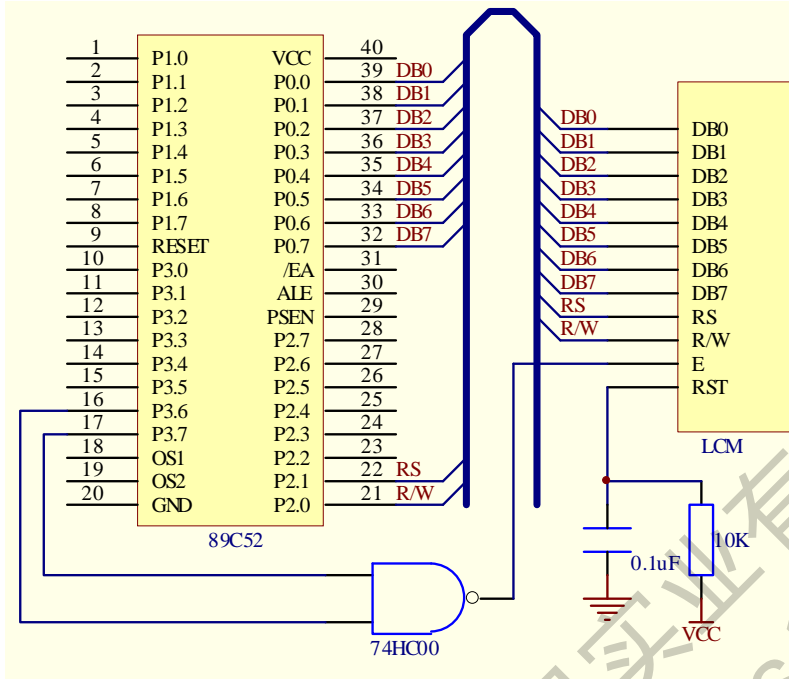


七、屏幕与 DDRAM 地址的对应关系

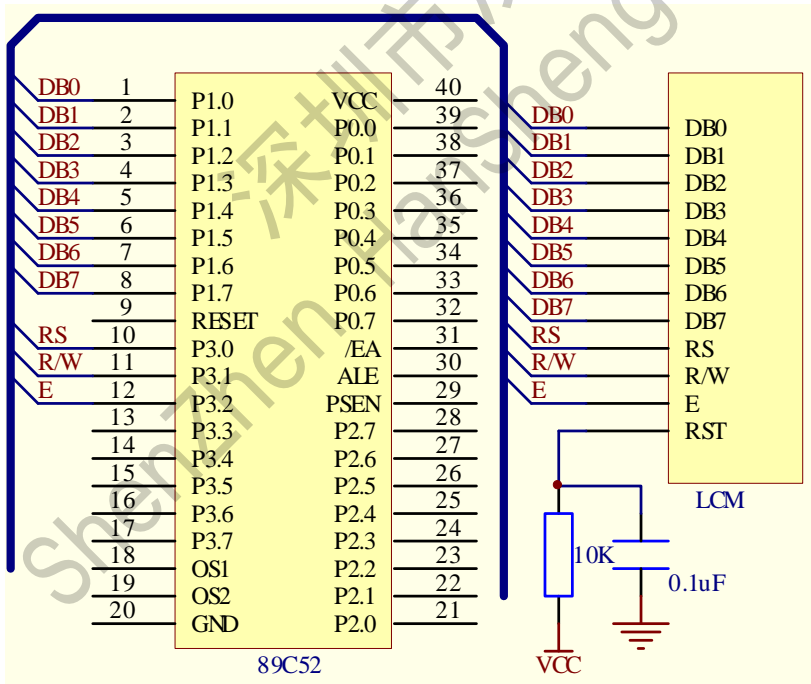
	第 1 字	第 2 字	第 9 字	第 10 字
第一行	80H	81H	88H	89H
第二行	90H	91H	98H	99H

八、16032A 与 MCU 的连接（示例）

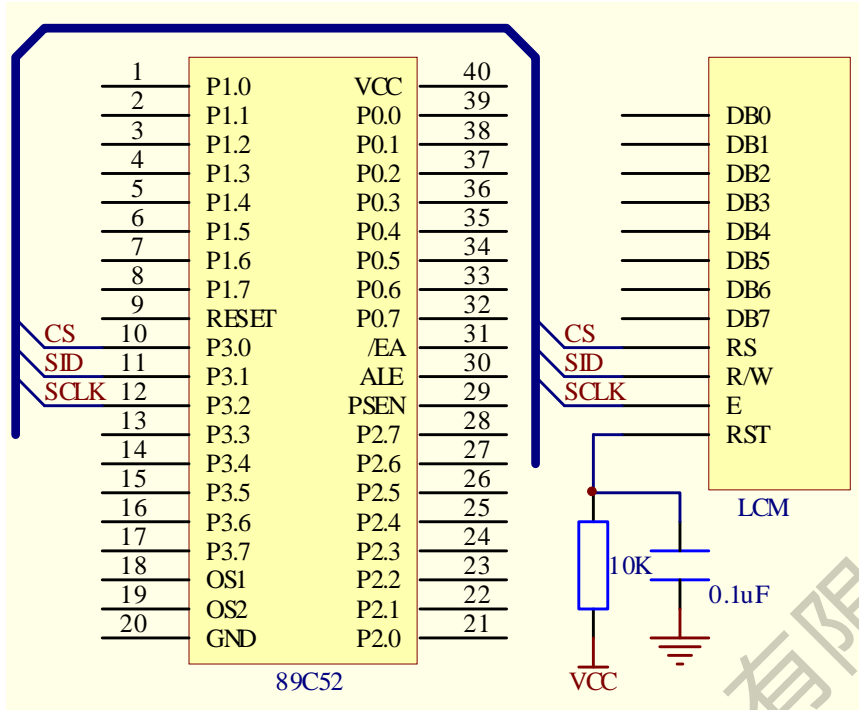
1. 并口直接访问方式



2. 并口间接访问方式



3. 串口接线图



九、16032A 示例程序

本说明书中提供的示例程序并没有演示 ST7920 所有的功能，只是给用户做时序上的参考。最主要的是写指令和写数据子程序。下面是针对 51 单片机写的间接访问方式示例程序。

```

RS   BIT   P3.0       ;H=DATA,L=COM
RW   BIT   P3.1       ;H=READ,L=WRITE
E    BIT   P3.2       ;
RST  BIT   P3.3

COM  EQU   30H        ;控制字暂存单元
DAT  EQU   31H        ;显示数据暂存单元
ADDR EQU   32H        ;文字地址暂存单元
ADY  EQU   33H        ;图形模式 Y 地址
ADX  EQU   34H        ;图形模式 X 地址

ORG  0000H
AJMP MAIN
ORG  0030H
    
```

MAIN:

```

MOV  SP,#60H
MOV  P3,#0F8H
CLR  RST
    
```

```
LCALL DEL_20MS
LCALL DEL_20MS
SETB RST
```

```
LCALL INI ;进入初始化子程序
```

```
MOV DAT,#0FFH
```

```
LCALL WLINE
```

```
MOV DAT,#55H
```

```
LCALL WDOT
```

```
MOV DAT,#0AAH
```

```
LCALL WDOT
```

```
MOV DAT,#00H
```

```
LCALL WDOT
```

```
MOV DAT,#0FFH
```

```
LCALL WDOT
```

```
MOV DAT,#55H
```

```
LCALL WLINE
```

```
MOV DAT,#0AAH
```

```
LCALL WLINE
```

```
MOV DPTR,#BMP1
```

```
LCALL WBMP
```

```
MOV DPTR,#BMP1
```

```
LCALL REVERSE
```

```
LCALL INI
```

```
MOV ADDR,#80H
```

```
MOV DPTR,#STRING1
```

```
LCALL W_STRING
```

```
MOV ADDR,#90H
```

```
MOV DPTR,#STRING2
```

```
LCALL W_STRING
```

```
LCALL DEL_800MS
```

```
MOV ADDR,#80H
```

```
MOV DPTR,#STRING3
```

```
LCALL W_STRING
```

```
MOV ADDR,#90H
```

```
MOV DPTR,#STRING4
```

```
LCALL W_STRING
```

```
LCALL DEL_800MS
```

```
LJMP MAIN
```

INI:

```

MOV   COM,#30H      ;功能设定,基本指令
LCALL WCOM
MOV   COM,#30H      ;基本指令,8-bit 模式,基本指令
LCALL WCOM
MOV   COM,#0CH      ;显示开,游标关,反白关
LCALL WCOM
MOV   COM,#01H      ;清除显示
LCALL WCOM
MOV   COM,#06H      ;进入设定点,游标右移,画面不移动
LCALL WCOM
RET

```

W_STRING:

```

MOV   COM,#30H
LCALL WCOM
MOV   COM,#30H
LCALL WCOM
MOV   COM,#01H      ;清除显示
LCALL WCOM
MOV   COM,ADDR      ;
LCALL WCOM          ;
MOV   R2,#20        ;20 个循环,连续写入 10 个汉字或是 20 个西文字符

```

W_ST1:

```

MOV   A,#00H
MOVC  A,@A+DPTR
MOV   DAT,A
LCALL WDAT
INC   DPTR
DJNZ  R2,W_ST1
RET

```

WDOT:

```

MOV   COM,#34H
LCALL WCOM
MOV   COM,#36H
LCALL WCOM
MOV   ADY,#00H
MOV   R2,#32

```

WDOT1:

```

MOV   A,ADY
ORL   A,#80H
MOV   COM,A
LCALL WCOM
MOV   COM,#80H

```

```
LCALL WCOM
MOV R3,#20
WDOT2:
LCALL WDAT
DJNZ R3,WDOT2
MOV A,DAT
CPL A
MOV DAT,A
INC ADY
DJNZ R2,WDOT1
LCALL DEL_800MS
MOV COM,#34H
LCALL WCOM
MOV COM,#30H
LCALL WCOM
RET
```

```
WLINE:
MOV COM,#34H
LCALL WCOM
MOV COM,#36H
LCALL WCOM
MOV ADY,#00H
MOV R2,#32
```

```
WLINE1:
MOV A,ADY
ORL A,#80H
MOV COM,A
LCALL WCOM
MOV COM,#80H
LCALL WCOM
MOV R3,#20
```

```
WLINE2:
LCALL WDAT
DJNZ R3,WLINE2
INC ADY
DJNZ R2,WLINE1
LCALL DEL_800MS
MOV COM,#34H
LCALL WCOM
MOV COM,#30H
LCALL WCOM
RET
```

```
WBMP:
```

```
MOV COM,#34H
LCALL WCOM
MOV COM,#36H
LCALL WCOM
MOV ADY,#00H
MOV R2,#32
```

WBMP1:

```
MOV A,ADY
ORL A,#80H
MOV COM,A
LCALL WCOM
MOV COM,#80H
LCALL WCOM
MOV R3,#20
```

WBMP2:

```
CLR A
MOVC A,@A+DPTR
MOV DAT,A
LCALL WDAT
INC DPTR
DJNZ R3,WBMP2
INC ADY
DJNZ R2,WBMP1
LCALL DEL_800MS
MOV COM,#34H
LCALL WCOM
MOV COM,#30H
LCALL WCOM
RET
```

REVERSE:

```
MOV COM,#34H
LCALL WCOM
MOV COM,#36H
LCALL WCOM
MOV ADY,#00H
MOV R2,#32
```

RE1:

```
MOV A,ADY
ORL A,#80H
MOV COM,A
LCALL WCOM
MOV COM,#80H
LCALL WCOM
MOV R3,#20
```

RE2:

```
CLR  A
MOVC A,@A+DPTR
CPL  A
MOV  DAT,A
LCALL WDAT
INC  DPTR
DJNZ R3,RE2
INC  ADY
DJNZ R2,RE1
LCALL DEL_800MS
MOV  COM,#34H
LCALL WCOM
MOV  COM,#30H
LCALL WCOM
RET
```

WCOM:

```
CLR  RS
SETB RW
```

WC1:

```
MOV  P1,#0FFH
SETB E
MOV  A,P1
CLR  E
JB   ACC.7,WC1
CLR  RW
MOV  P1,COM
SETB E
CLR  E
RET
```

WDAT:

```
CLR  RS
SETB RW
```

WD1:

```
MOV  P1,#0FFH
SETB E
MOV  A,P1
CLR  E
JB   ACC.7,WD1
SETB RS
CLR  RW
MOV  P1,DAT
SETB E
```

```
CLR    E
RET

DEL_20MS:
MOV    R0,#20
D2:
MOV    R1,#200
D1:
NOP
NOP
NOP
DJNZ  R1,D1
DJNZ  R0,D2
RET

DEL_100MS:
LCALL DEL_20MS
LCALL DEL_20MS
LCALL DEL_20MS
LCALL DEL_20MS
LCALL DEL_20MS
RET

DEL_200MS:
LCALL DEL_100MS
LCALL DEL_100MS
RET

DEL_400MS:
LCALL DEL_200MS
LCALL DEL_200MS
RET

DEL_500MS:
LCALL DEL_100MS
LCALL DEL_400MS
RET

DEL_800MS:
LCALL DEL_400MS
LCALL DEL_400MS
RET

STRING1:
DB "欢迎使用汉升液晶模块"
```

STRING2:

DB "128X64 中文图形显示 "

STRING3:

DB "总共可显示 8X4 个中文"

STRING4:

DB "含 8192 个标准中文字型"

STRING5:

DB "TEL:86-755-86114312"

STRING6:

DB "网址:WWW.HSLCM.COM "

BMP1:

DB 0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,
 DB 0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,080H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,
 DB 000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,001H,0BFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,
 DB 0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FDH,0A0H,000H,000H,000H,
 DB 000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,005H,
 DB 0A0H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,
 DB 000H,000H,000H,005H,0A0H,000H,000H,000H,000H,00FH,000H,000H,000H,000H,000H,000H,
 DB 000H,000H,000H,002H,000H,000H,000H,005H,0A0H,000H,000H,000H,000H,010H,080H,000H,
 DB 000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,005H,000H,000H,000H,005H,0A0H,000H,000H,000H,
 DB 000H,010H,080H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,002H,000H,000H,000H,005H,
 DB 0A0H,000H,000H,000H,000H,010H,080H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,
 DB 000H,000H,000H,005H,0A0H,000H,000H,000H,000H,00FH,000H,000H,000H,000H,000H,000H,
 DB 001H,0F8H,000H,000H,000H,000H,000H,005H,0A0H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,
 DB 0FCH,000H,000H,030H,003H,0FCH,00CH,001H,003H,0F0H,000H,005H,0A0H,000H,000H,0FCH,
 DB 000H,000H,018H,001H,0FEH,006H,000H,048H,007H,0FEH,00CH,002H,087H,0F8H,018H,005H,
 DB 0A0H,001H,081H,0FEH,000H,030H,024H,003H,0FFH,006H,000H,048H,007H,0FFH,00EH,001H,
 DB 00FH,0FCH,018H,005H,0A0H,001H,083H,0FFH,000H,048H,024H,003H,0FFH,087H,000H,030H,
 DB 00FH,09FH,0F7H,0E0H,00FH,0FEH,01CH,005H,0A0H,003H,087H,0FFH,000H,048H,018H,007H,
 DB 0CFH,0FBH,0F0H,000H,00FH,05FH,0E3H,0F8H,01FH,03FH,0EFH,0C5H,0A0H,03FH,07FH,0CFH,
 DB 080H,030H,000H,007H,0AFH,0F1H,0FCH,000H,030H,00FH,0C3H,0E0H,01EH,0BFH,0C7H,0F5H,
 DB 0A0H,0FEH,03FH,0D7H,080H,000H,000H,018H,007H,0E1H,0F0H,008H,040H,00FH,0C1H,080H,
 DB 060H,01FH,087H,0C5H,0A0H,03EH,01FH,080H,061H,000H,004H,020H,007H,0E0H,0C0H,014H,
 DB 07FH,00FH,0C1H,080H,080H,01FH,083H,005H,0A0H,00CH,01FH,080H,012H,080H,00AH,03FH,
 DB 087H,0E0H,0C0H,008H,030H,00FH,0C1H,000H,0FEH,01FH,083H,005H,0A0H,00CH,01FH,087H,
 DB 0F1H,000H,004H,018H,007H,0E0H,080H,000H,008H,00FH,0E3H,000H,060H,01FH,082H,005H,
 DB 0A0H,004H,01FH,080H,060H,000H,000H,004H,007H,0F1H,080H,000H,00CH,00FH,0FEH,000H,
 DB 010H,01FH,0C6H,005H,0A0H,006H,03FH,080H,080H,000H,000H,006H,007H,0FFH,000H,000H,
 DB 003H,007H,0FCH,000H,018H,01FH,0FCH,005H,0A0H,003H,0FFH,081H,080H,000H,000H,001H,
 DB 083H,0FEH,000H,000H,000H,0FFH,0FCH,000H,006H,00FH,0F8H,005H,0A0H,001H,0FFH,006H,
 DB 000H,000H,000H,000H,07FH,0FEH,000H,000H,000H,001H,080H,000H,001H,0FFH,0F8H,005H,
 DB 0A0H,001H,0FFH,0F8H,000H,000H,000H,000H,000H,0C0H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,
 DB 000H,003H,000H,005H,0A0H,000H,00CH,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,

DB 000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,005H,0A0H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,
 DB 000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,005H,0A0H,000H,000H,000H,
 DB 000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,005H,
 DB 0A0H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,
 DB 000H,000H,000H,005H,0BFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,
 DB 0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FDH,080H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,
 DB 000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,000H,001H,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,
 DB 0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,0FFH,

END

十、液晶模块使用注意事项

注意事项

十分感谢您购买我公司的产品,在使用前请您首先仔细阅读以下注意事项,以免给您造成不必要的损失,您在使用过程中遇到困难时,请拨打我们的技术服务电话,我们将尽力为您提供服务和帮助。

1. 处理保护膜

在装好的模块成品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,以免弄脏或损坏显示面。

2. 加装衬垫

在模块与前面板之间最好加装一块约 0.1 毫米左右的衬垫。面板还应保持平整,以免在装配时产生扭曲,并可提高其抗振性能。

3. 严防静电

模块中的控制、驱动电压是低压、低功耗的 CMOS 电路,极易被静电击穿,静电击穿是一种不可修复的损坏,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,严防静电。为此:

- a) 不要用手随意去摸外引线、电路板上的电路及金属框。
- b) 如必须直接接触时,应使人体与模块保持在同一电位,或将人体良好接地。
- c) 焊接使用的烙铁和操作用的电动工具必须良好接地,没有漏电。
- d) 不得使用真空吸尘器进行清洁处理,因为他会产生很强的静电。
- e) 空气干燥,也会产生静电,因此,工作间湿度应在 RH60% 以上。
- f) 取出或放回包装袋或移动位置时,也需小心,防止产生静电。不要随意更换包装或舍弃原包装。

4. 装配操作时的注意事项

- a) 模块是经过精心设计组装而成的, 请勿随意自行加工、修整。
- b) 金属框爪不得随意扭动、拆卸。
- c) 不要随意修改加工 PCB 板外形、装配孔、线路及其部件。
- d) 不得修改导电胶条。
- e) 不得修改任何内部支架。
- f) 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。

- a) 烙铁头温度小于 280℃。
- b) 焊接时间小于 3-4s。
- c) 焊接材料: 共晶型、低熔点。
- d) 不要使用酸性助焊剂。
- e) 重复焊接不要超过三次, 且每次重复需间隔 5 分钟。

6. 模块的使用与保养

- a) 模块的外引线决不允许接错, 在您想调试液晶模块时, 请注意正确接线, 尤其是正、负电源的接线不能有错, 否则可能造成过流、过压、烧电路上的芯片等对液晶模块元器件有损的现象。
- b) 模块在使用时, 接入电源或断开电源, 必须在正电源稳定接入以后, 才能输入信号电平。如在电源稳定前或断开后输入信号电平, 有可能损坏模块中的 IC 及电路。
- c) 点阵液晶模块显示时的对比度、视角与温度、驱动电压关系很大, 所以, 如果 VEE 调整过高, 不仅会影响显示, 还会缩短模块的使用寿命。
- d) 因为液晶材料的物理特性, 液晶的对比度会随着温度的变化而相应变化, 所以, 您加的负压值应该随温度作相应的调整, 大致是温度变化 10℃, 电压变化一伏。为满足这一要求, 您可做一个温度补偿电路, 或者安排一个电位器, 随温度调整负电压值。
- e) 不应在规定工作温度范围以外使用, 并且不应在超过存储极限温度的范围外存储, 如果温度低于结晶温度, 液晶就会结晶, 如果温度过高, 液晶将变成各向同性的液晶, 破坏分子取向, 使器件报废。
- f) 用力按压显示部分, 会产生异向显示。这时切断电源, 稍待片刻, 重新上电, 即恢复正常。
- g) 液晶显示器件或模块表面结雾时, 不要通电工作, 因为这将引起电化学反应, 产生断线。
- h) 长期用于阳光及强光下时, 被遮部分会产生残留影像。

7. 模块的存储

若长期(如几年以上)存储, 我们推荐以下方式:

- a) 装入聚乙烯口袋(最好有防静电涂层)并将口封住。
- b) 在-10℃+35℃之间存储。
- c) 放暗处, 避强光。
- d) 决不能在表面压放任何物品。
- e) 严格避免在极限温/湿度条件下存放。