



中文字库液晶显示模块使用手册

C12864-ZB

一、液晶显示模块概述

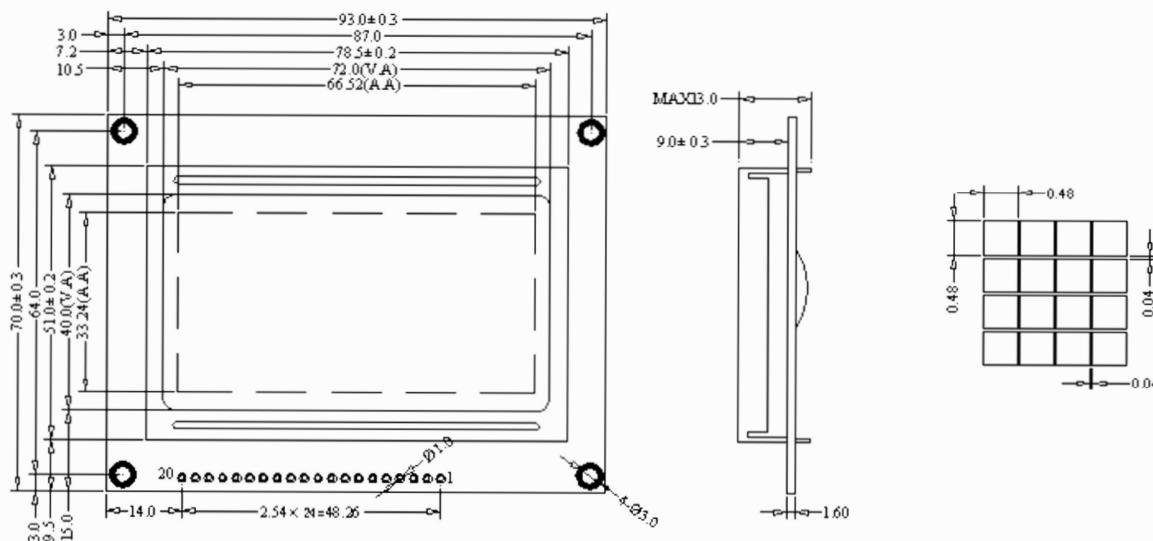
1. 硬件特性如下：

- 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 \times 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)

2. 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

3. 外形尺寸图：





ST7920 控制器液晶模块使用说明书

对上图外形尺寸说明:

ITEM	NOMINAL DIMEN	UNIT
模块体积	93.0×70.0×13.0	mm
视域 (VA)	72.0×40.0	mm
实际显示区 (AA)	66.52×33.24	mm
行列点阵数	128×64	dots
点距离	0.52×0.52	mm
点大小	0.48×0.48	mm
定位孔	87×64 (4-◎3)	mm

二、模块引脚

128X64ZB 引脚定义:

管脚序	名称	型态	电平	功能描述	
				并口	串口
1	VSS	I	—	电源地	
2	VCC	I	—	电源输入 (+5V)	
3	V0	I	—	空脚 (NC)	
4	RS (CS)	I	H/L	寄存器选择端: H 数据; L 指令	片选, 低有效
5	R/W (SID)	I	H/L	H: 读 L: 写	串行数据线
6	E (SCLK)	I	H/L	使能信号	串行时钟输入
7-10	DB0~DB3	I/O	H/L	数据总线低四位	—
11-14	DB4~DB7	I/O	H/L	数据总线高四位, 4 位并口时空接	—
15	PSB	I	H/L	并口/串口选择: H 并口	L 串口
16	NC	I		空脚 (NC)	
17	/RST	I		复位信号, 低电平有效	
18	VEE (Vout)	I	—	此模块此脚为空脚 (NC)	
19	BLA		—	背光负极 (LEDA、BLA)	
20	BLK		—	背光正极 (LEDK、BLK)	

三、液晶硬件接口

- 1、逻辑工作电压(VDD): 4.5V~5.5V 或 3.0V~3.3V
- 2、电源地(GND): 0V
- 3、工作温度 60°C(常温) / -20~75°C (宽温)

电气特性: 测试条件 $T_a=25, Vdd=5.0\pm10\%$)

- 1) 输入高电平 (Vih): 0.7Vdd~Vdd
- 2) 输入低电平 (Vil): 0.6Vmax
- 3) 输出高电平 (Voh): 0.8Vdd~Vdd
- 4) 输出低电平 (Vol): 0.4Vmax
- 5) 模块工作电流: 1.14~1.18mA (不含背光)
- 6) 侧白光工作电流: MAX $\geq 80\text{mA}$
- 7) 底黄绿光工作电流: MAX $\geq 300\text{mA}$
- 8) 模块背光脚正负极可以任意选择

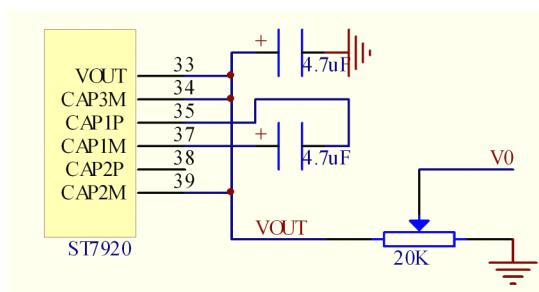


ST7920 控制器液晶模块使用说明书

LCD 驱动电压即对比度调节电路

ST7920 内带倍压电路，生成 2 倍于 VCC 的电压。倍压通过 Vout 脚引出，通过电位器调节后，从 V0 引回模块用来驱动 LCD。直接驱动 LCD 的是 V0，V0 电压越高，对比度越深。通过调节电位器来调节 V0 值以改变对比度。

C12864ZB 内置电位器，倍压后的电压由 VOUT 端引出，通过下图 VR (20K) 调节适合 LCD 驱动的电压到 VO 端。此时，LCM 接口处 VO 和 VEE 为空脚，如果需要调节对比度调节电位器就可以达到所需对比度效果



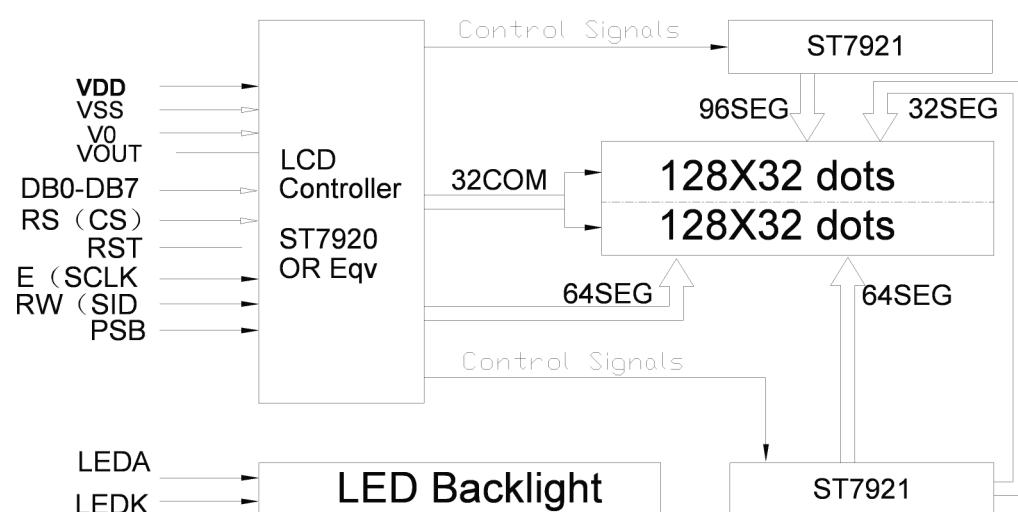
温度补偿

C12864ZB 可匹配温度补偿电路，温度补偿范围为 -7°C ~ +7°C。

PSB 电路

PSB 接高时选择并口，接低时选择串口。模块上一般都有跳线方式将 PSB 接高或接低，用户可以不再处理 PSB 脚（用户事先需声明是用并口还是串口）。也可以选择不在模块上处理，而由客户自己选择并口还是串口。

原理简图





四. ST7920 内置硬件说明

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。

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。

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)

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															
AC3	AC2	AC1	AC0	高位元組								低位元組							
				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	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

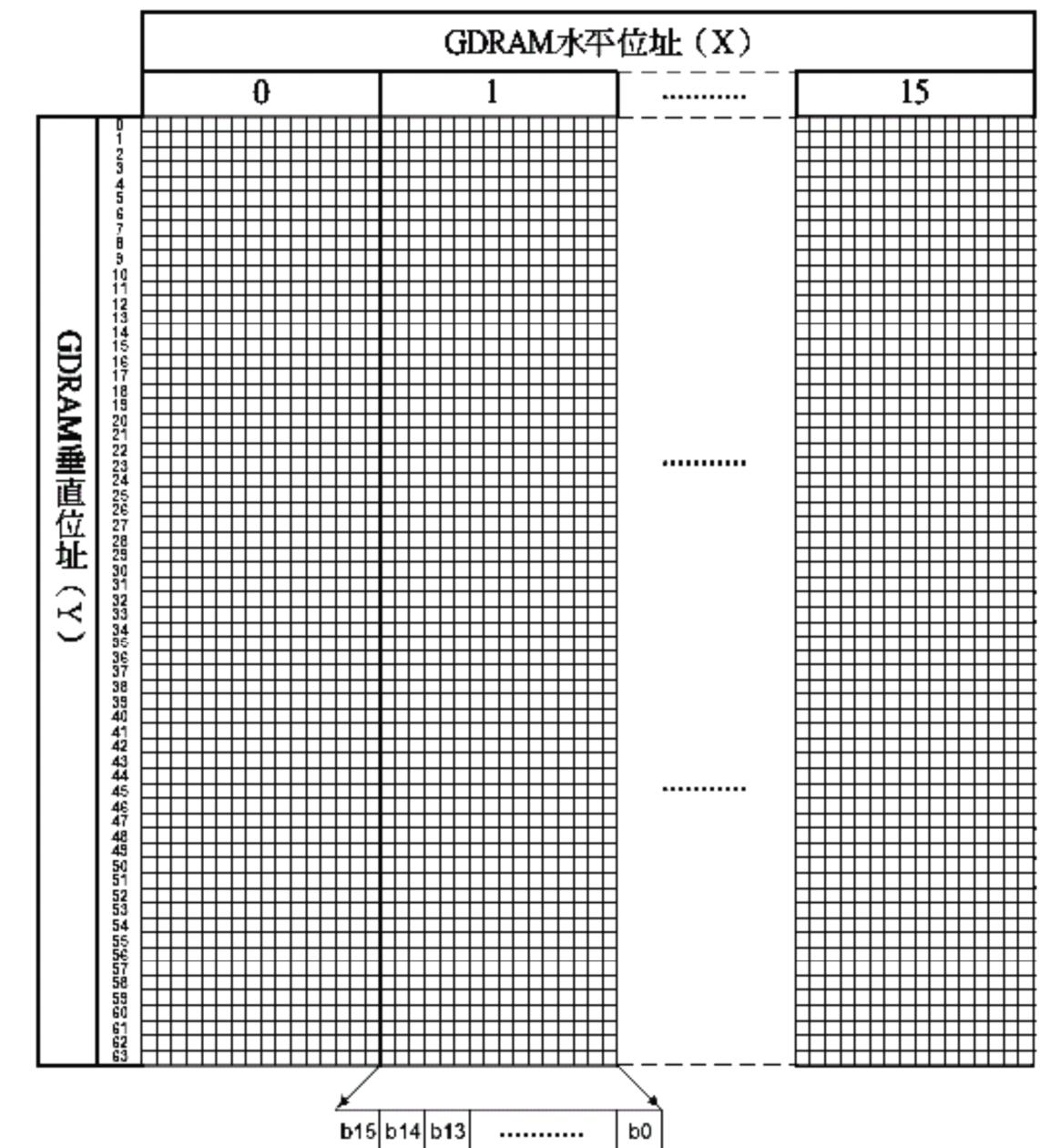
ICON RAM (IRAM)

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，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)。



绘图 RAM

提供 64×32 个字节的空间（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 地址时，由扩充指令设置 GDRAM 地址先垂直地址后水平地址（连续 2 个字节的数据来定义垂直和水平地址），再 2 个字节的数据给绘图 RAM（先高 8 位后低 8 位）。





ST7920 控制器液晶模块使用说明书

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	3 2 1 0 5 4 3 2 1 0	B B B B B B B B B D	1 1 1 1 1 1 1 1 1 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	5 4 3 2 1 0			
0 X 00 X 00				0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0			
0 X 01 X 01				0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0			
				0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0			
				0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0			
				0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0			
				0 1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0			
				0 1 1 0 0 1 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 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0			
				1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0			
				1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0			
				1 0 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0			
				1 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0			
				1 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 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 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0			
				1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0			
				1 1 1 1 0			
				0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0			
				0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 1 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 0 0			
				0 0 1 1 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0			
				0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0			
				0 1 0 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 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			
				0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 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 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0			
				1 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0			
				1 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0			
				1 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0			
				1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0			
				1 1 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0			
				1 1 1 1 0			

CGRAM 与中文字型的编码只能出现在 adress counter 的起始位置 (见下表)

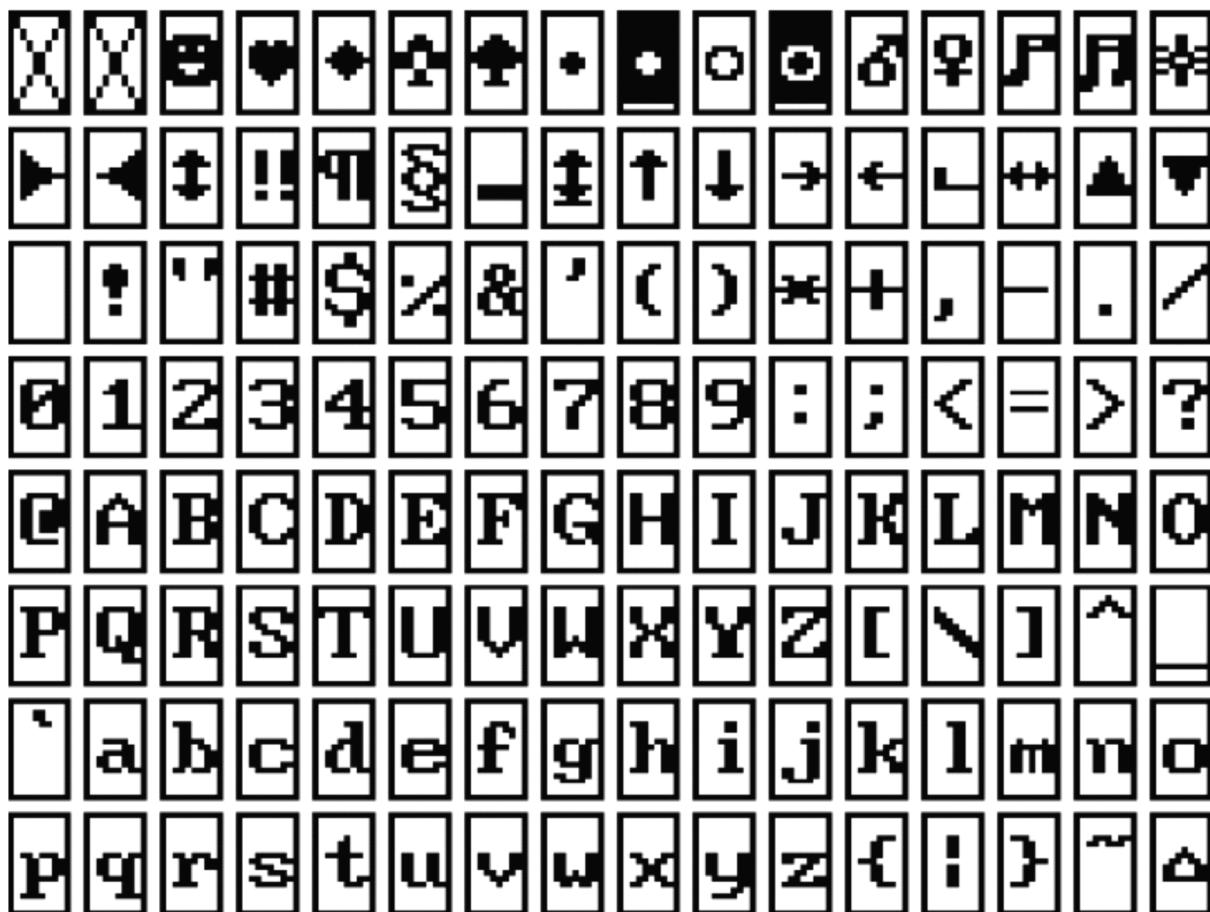
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	8A	8B	8C
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



ST7920 控制器液晶模块使用说明书

H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	
Y	B	1	2	2	3	2	Z			1	2	8	6	4	-	Z	A		1	6	0	3	2	A
亚	斌	液	晶		A	B	1	2	中		文		(正	确)							
亚	斌	液	晶	...	A	B	1	2	中		文		(错	误)								

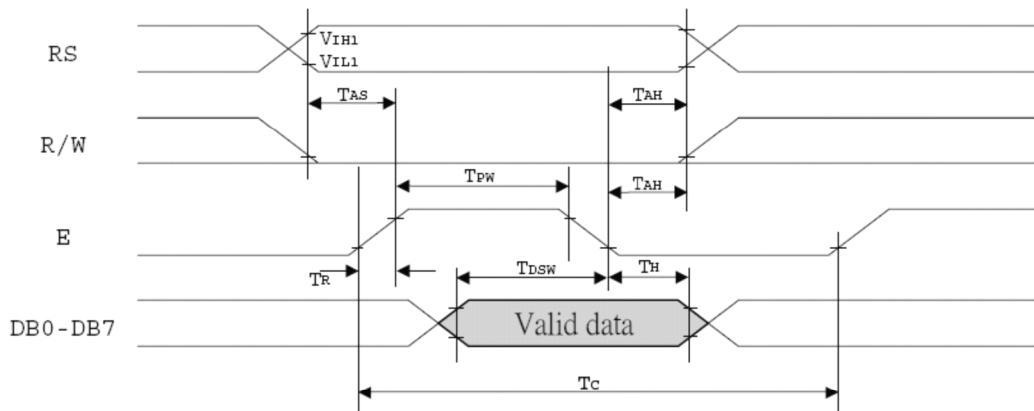
16×8 半宽字型表



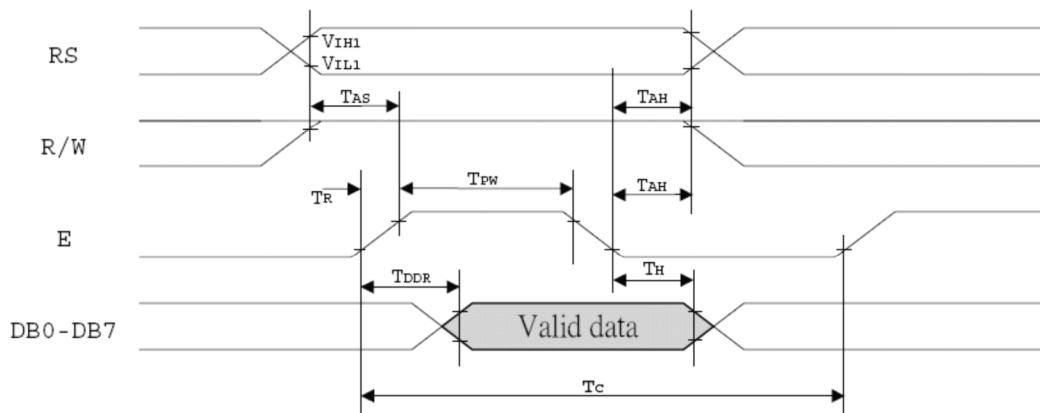


时序

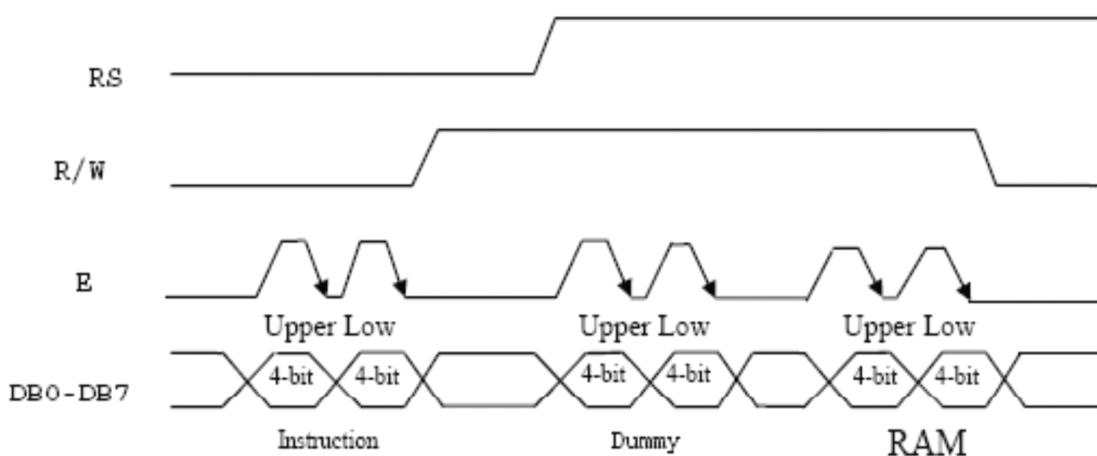
1. 8位并口写操作时序图



2. 8位并口读操作时序图



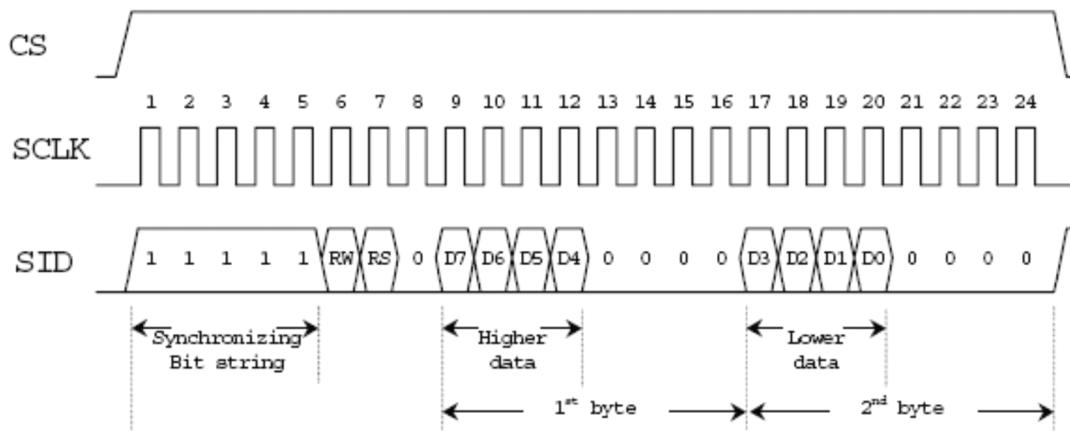
3. 4位并口时序图图



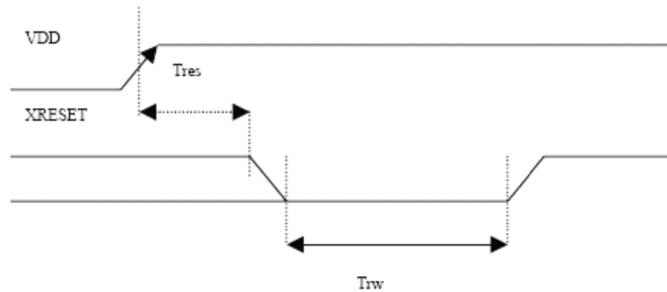


ST7920 控制器液晶模块使用说明书

4. 串口时序图



5. 外部复位时序图



XRESET pulse width	Trw	10us
RESET start time	Tres	50ns

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



1. 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	72us
卷动地址或 RAM 地址选择	0	0	0	0	0	0	0	0	1	SR	72us
反白显示	0	0	0	0	0	0	0	1	R1	R0	72us
睡眠模式	0	0	0	0	0	0	1	SL	X	X	72us
扩充功能设定	0	0	0	0	1	DL	X	1/RE	G	0	72us
设定 IRAM 地址或 卷动地址	0	0	0	1	A5	A4	A3	A2	A1	A0	72us
设定绘图 RAM 地址	0	0	1	0	0	0	A3	A2	A1	A0	72us
				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”。

2. 基本指令详细说明表

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