

SPLC501 液晶显示模组

使用说明书

V2.0 – 2005.08.13

凌阳科技大学计划教育推广中心
北京海淀上地信息产业基地中黎科技园 1 号楼 5 层

TEL: 86-10-62981668 FAX: 86-10-62962425 E-mail: unsp@sunplus.com.cn <http://www.unsp.com.cn>

版权声明

凌阳科技股份有限公司保留对此文件修改之权利且不另行通知。凌阳科技股份有限公司所提供之信息相信为正确且可靠之信息，但并不保证本文件中绝无错误。请于向凌阳科技股份有限公司提出订单前，自行确定所使用之相关技术文件及规格为最新之版本。若因贵公司使用本公司之文件或产品，而涉及第三人之专利或著作权等智能财产权之应用及配合时，则应由贵公司负责取得同意及授权，本公司仅单纯贩售产品，上述关于同意及授权，非属本公司应为保证之责任。又未经凌阳科技股份有限公司之正式书面许可，本公司之所有产品不得用于医疗器材，维持生命系统及飞航等相关设备。

目 录

1	系统简介	1
1.1	主要功能与基本参数	1
1.2	结构示意图	2
1.3	系统环境	2
1.4	注意事项	3
2	液晶显示器介绍	4
2.1	SPLC501 驱动控制器芯片	4
2.2	液晶显示器	5
2.2.1	液晶显示器结构	5
2.2.2	显示RAM区映射情况	7
2.2.3	行、列地址	8
2.3	操作时序	8
2.4	控制方法及控制指令	13
3	模组硬件说明	20
3.1	模组结构框图	20
3.2	模组接口及跳线	20
4	SPLC501 液晶显示模组驱动程序	22
4.1	驱动程序架构	22
4.2	常用功能函数介绍（用户API）	23
4.3	SPLC501 液晶显示模组控制流程	27
5	DM Tool字模提取工具使用介绍	29
5.1	DM Tool工具简介	29
5.2	提取汉字字模数据	30
5.3	在SPLC501 液晶显示模组上显示汉字	34
6	应用举例	38
6.1	SPLC501 液晶显示模组显示效果演示	38
6.1.1	模组跳线设置	38
6.1.2	61 板设置与接线	38
6.1.3	下载演示程序	39
6.1.4	注意事项及声明	40
7	常见问题解答	41
8	附录	43
8.1	电路原理图	43
8.2	实物图	44
8.3	应用接口说明	44
8.4	配件清单及配件说明	45

8.5 相关资料清单	45
8.6 公司联系方式	46

1 系统简介

1.1 主要功能与基本参数

SPLC501 液晶显示模组为 128X64 点阵，面板采用 STN (Super Twisted Nematic) 超扭曲向列技术制成并且由 128 Segment 和 64 Common 组成，LCM 非常容易通过接口被访问。

模组上的液晶显示器采用凌阳科技的 SPLC501 芯片作为 LCD 驱动和控制器，为 128X64 点阵图形液晶显示器。

下面为 SPLC501 液晶显示模组的基本参数：

显示模式	黄色模式 STN 液晶
显示格式	128X64 点阵地图形液晶显示
输入数据	兼容 68/80 系列 MPU 数据输入
背光	黄绿色 LED
模块尺寸	72.8 (长) × 73.6 (宽) × 9.5 (高) mm
视屏尺寸	58.84 (宽) × 35.79 (长) mm
点大小	0.42 (宽) × 0.51 (长) mm
像素尺寸	0.46 (宽) × 0.56 (长)

1.2 结构示意图

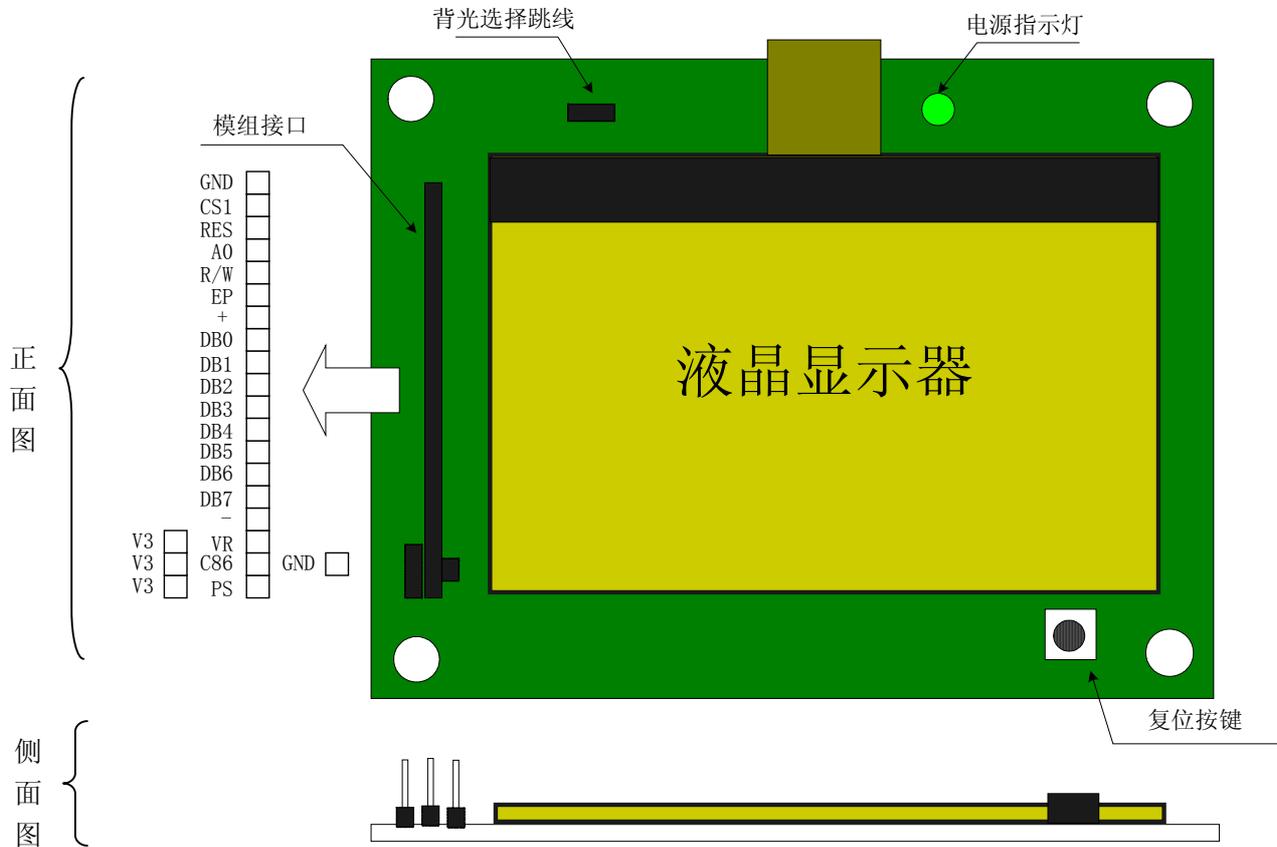


图 1.1 结构示意图

SPLC501 液晶显示模组主要有以下几个主要部件：

- 1, 液晶显示器（带驱动、控制器的液晶面板）；
- 2, 复位按键；
- 3, 电源指示灯；
- 4, 模组接口及跳线；

注：电源指示灯和背光跳线的位置由于产品批次的不同可能与上面框图所示位置不同

1.3 系统环境

SPLC501 液晶显示模组的电气特性如下表所示：

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
工作电压	Vdd	—	3.3		5	V
输入电压	High Level	Vih	0.7Vdd		Vdd	V
	Low Level	Vil	Vss		0.3Vdd	

工作耗电电流	I _{dd}	V _{dd} =3.3V V _{lcd} =9V F _{scl} = 0 T _{amb} = 25°		1.5	2.0	mA
LCD 驱动电压	V _{lcd}	Bias=1/9	8.7	9.0	9.3	V

1.4 注意事项

SPLC501 液晶显示模组中，接口引脚：“+”、“V3”分别为电源输入端和高电平引针（供时序选择跳线用），而“-”、“GND”都是接地引脚。

接口引脚名	说明
CS1	片选，低有效
RES	复位脚
A0	数据命令选择脚
R/W	对于 6800 系列 MPU 的读/写信号 (R/W)
	对于 8080 系列 MPU 的写信号 (W/R)
EP	对于 6800 系列 MPU 的时钟信号使能脚 (EP)
	对于 8080 系列 MPU 的读信号 (RD)
DB0	8 位数据总线
DB1	
DB2	
DB3	
DB4	
DB5	
DB6	
DB7	
VR	端口输出电压
C86	C86='H' 选择 6800MPU 系列
	C86='L' 选择 8080MPU 系列
PS	串、并行时序选择

2 液晶显示器介绍

2.1 SPLC501 驱动控制器芯片

SPLC501 液晶显示模组采用的驱动控制芯片为凌阳科技的 SPLC501A 芯片，SPLC501A 为液晶显示控制驱动器，集行、列驱动器和控制器于一体，广泛应用于小规模液晶显示模块。

SPLC501A 单芯片液晶驱动，可以直接与其他微控制器接口总线相连。微控制器可以将显示数据通过 8 位数据总线或者串行接口写到 SPLC501A 的显存中。下列是 SPLC501A 的特点：

- ◆ 内置 8580 位显示 RAM。RAM 中的一位数据控制液晶屏上的一个像素点的亮、暗状态。“1”亮“0”暗。
- ◆ 具有 65 行驱动输出和 132 列驱动输出（注：模组中的液晶显示面板仅为 64 行、128 列）
- ◆ 可以直接与 80 系列和 68 系列微处理器相连。
- ◆ 内置晶振电路，也可以外接晶振
- ◆ 工作温度范围为 -40 摄氏度 ~ +85 摄氏度

SPLC501 电气特征：

绝对最大范围：

参数	符号	范围	单位
电源电压 1	Vdd	-0.3 ~ 7	V
电源电压 2	Vss	-7 ~ +0.3 -4 ~ +0.3 -3 ~ +0.3	V
电源电压 3	V5 ,Vout	-12 ~ +0.3	V
电源电压 4	V1,v2,V3,V4	V5 ~ +0.3	V
输入电压	Vin	-0.3 ~ Vdd+0.3	V
输出电压	Vo	-0.3 ~ Vdd+0.3	
工作温度	Topr	-40 ~ +80	摄氏度
储存温度	Tstr	-55 ~ +125	摄氏度

电特性：

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位	应用脚
电源电压 1	参考电压	Vdd	2.7		3.3	V	Vdd
	工作电压		2.4		5.5		Vdd

电源电压 2	参考电压	V _{ss2}		-3.3		-2.7	V	V _{ss2}
	工作电压	V _{ss2}		-6.0		-1.8		V _{ss2}
电源电压 3	参考电压	V ₅		-12		-4.5	V	V ₅
	工作电压	V ₁ , V ₂		4×V ₅		V _{dd}		V ₁ , V ₂
	工作电压	V ₃ , V ₄		V ₅		0.6×V ₅		V ₃ , V ₄
高电压输入		V _{ihc}		0.8×V _{dd}		V _{dd}	V	
低电压输入		V _{ilc}		V _{ss}		0.2×V _{dd}		
高电压输入		V _{chc}	I _{ch} =0.5mA	0.8×V _{dd}		V _{dd}	V	
低电压输入		V _{clc}	I _{cl} =0.5mA	V _{ss}		0.2×V _{dd}		
输入漏电流		I _{li}	V _{in} =V _{dd} or V _{ss}	-1.0		1.0	uA	
输出漏电流		I _{lo}		-3.0		3.0		
无驱动耗电		I _{ssq}		0.01		5	uA	
晶体振荡频率		F _{osc}		18	22	26	kHz	

2.2 液晶显示器

2.2.1 液晶显示器结构

SPLC501 液晶显示模组采用 GPG12063YS3 LCD 模块，此模块内嵌 SPLC501A 芯片，采用先进的 COG 技术，将芯片嵌在 LCD 玻璃上，图 2.1 为此液晶显示器的尺寸图；而图 2.2 为液晶显示器的实物图：

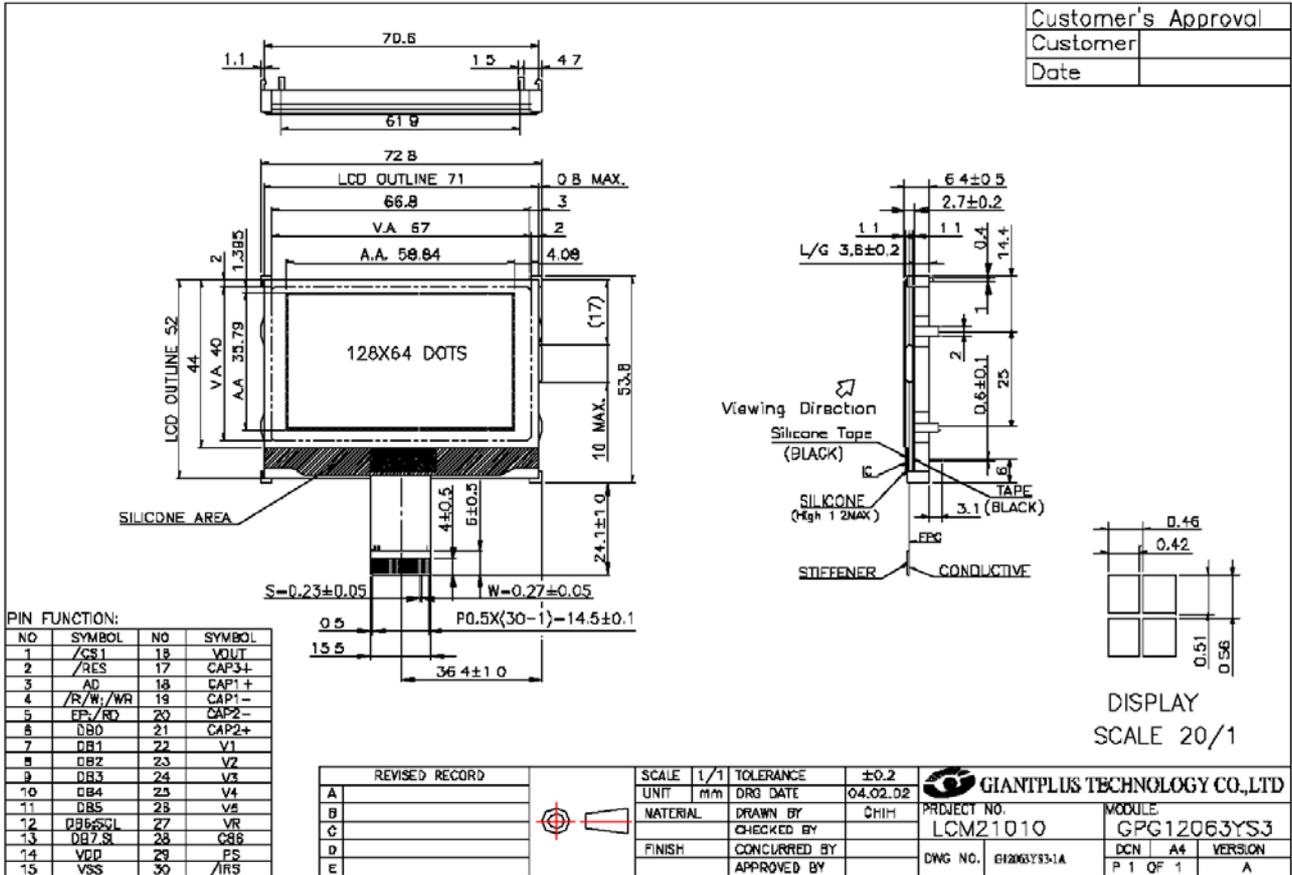


图 2.1 液晶显示器结构尺寸



图 2.2 液晶显示器实物图

液晶显示器内部的系统框图如图 2.3 所示:

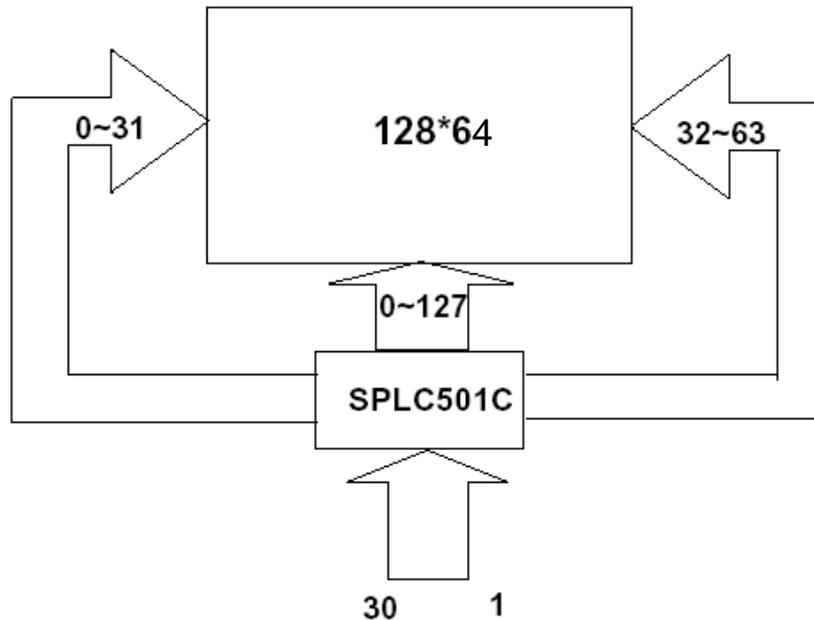


图 2.3 液晶显示器系统框图

2.2.2 显示 RAM 区映射情况

SPLC501 液晶显示模组的显示器上的显示点与驱动控制芯片中的显示缓存 RAM 是一一对应的；SPLC501A 芯片中共有 65 (8 Page x 8 bit+1) X 132 个位的显示 RAM 区。而显示器的显示点阵大小为 64X128 点,所以实际上在 SPLC501 液晶显示模组中有用的显示 RAM 区为 64 X 128 个位;按 byte 为单位划分,共分为 8 个 Page,每个 Page 为 8 行,而每一行为 128 个位(即 128 列)。

SPLC501 液晶显示模组中,驱动控制芯片的显示 RAM 区每个 byte 的数据对应屏上的点的排列方式为:纵向排列,低位在上高位在下;如图 2.4 所示:

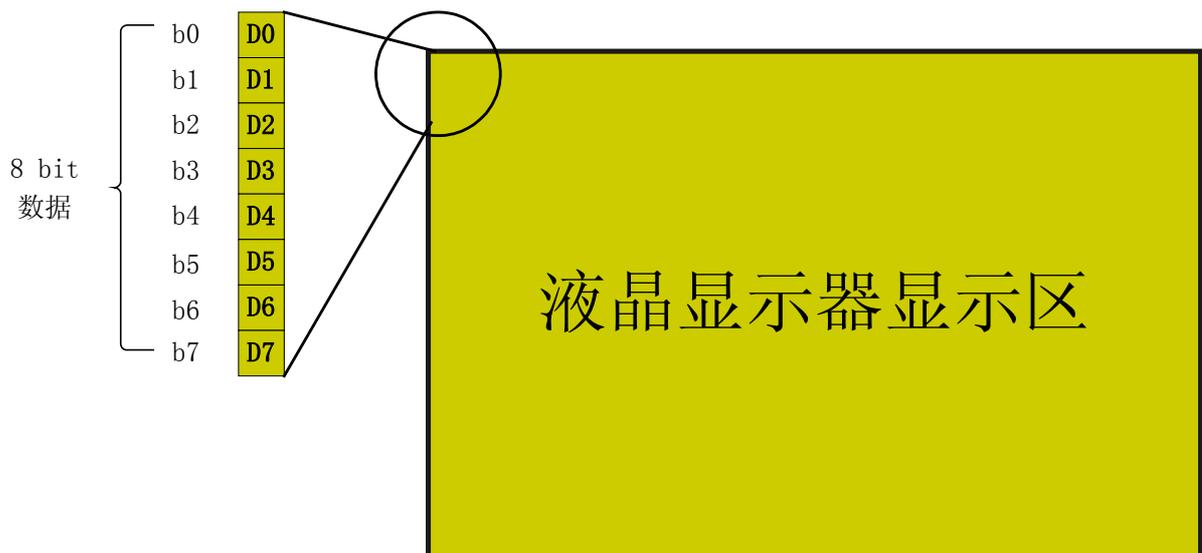


图 2.4 字节数据排列情况

SPLC501 液晶显示模组的显示屏上的每一个点都对应 SPC501A 片内的显示缓存 RAM 中的一个

位，显示屏上 64X128 个点分别对应着显示 RAM 的 8 个 Page，每一个 Page 有 128 个 byte 的空间对应。因此可知显示 RAM 区中的一个 Page 空间对应 8 行的点，而该 Page 中的一个 byte 数据则对应一列（8 个点）。图 2.5 为显示 RAM 区与显示屏的点映射图：

			列 行	LCD 显示器横向坐标（自左至右）								
				0	1	2	3	.....	.....	125	126	127
LCD 显示器纵向坐标（自上至下）	Page0	8bit 数据	0	bit0	bit0	bit0	bit0	.....	.....	bit0	bit0	bit0
			1	bit1	bit1	bit1	bit1	.....	.....	bit1	bit1	bit1
			2	bit2	bit2	bit2	bit2	.....	.....	bit2	bit2	bit2
		
			6	bit6	bit6	bit6	bit6	.....	.....	bit6	bit6	bit6
			7	bit7	bit7	bit7	bit7	.....	.....	bit7	bit7	bit7
	Page1	8bit 数据	8	bit0	bit0	bit0	bit0	.....	.....	bit0	bit0	bit0
			9	bit1	bit1	bit1	bit1	.....	.....	bit1	bit1	bit1
			
			15	bit7	bit7	bit7	bit7	.....	.....	bit7	bit7	bit7
	
	
	Page7	8bit 数据	56	bit0	bit0	bit0	bit0	.....	.....	bit0	bit0	bit0
			
			59	bit7	bit7	bit7	bit7	.....	.....	bit7	bit7	bit7
			60	bit0	bit0	bit0	bit0	.....	.....	bit0	bit0	bit0
			61	bit1	bit1	bit1	bit1	.....	.....	bit1	bit1	bit1
			62	bit2	bit2	bit2	bit2	.....	.....	bit2	bit2	bit2
			63	bit3	bit3	bit3	bit3	.....	.....	bit3	bit3	bit3

图 2.5 显示 RAM 区与显示屏点映射图

2.2.3 行、列地址

用户如要点亮 LCD 屏上的某一个点时，实际上就是对该点所对应的显示 RAM 区中的某一个位进行置 1 操作；所以就要确定该点所处的行地址、列地址。从上图中可以看出，SPLC501 液晶显示模组的行地址实际上就是 Page 的信息，每一个 Page 应有 8 行；而列地址则表示该点的横坐标，在屏上为从左到右排列，Page 中的一个 Byte 对应的是一列（8 行，即 8 个点），达 128 列。

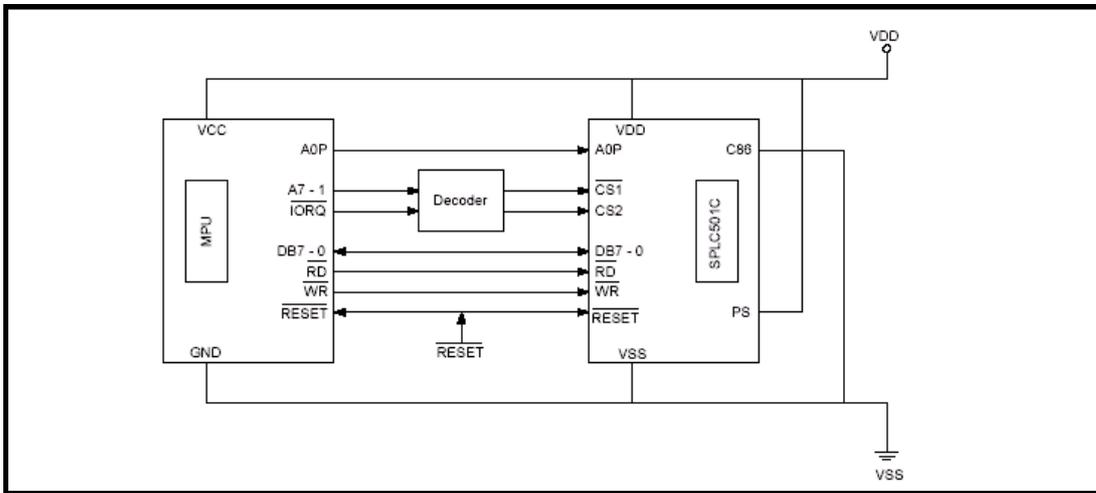
可以根据这样的关系在程序中控制 LCD 显示屏的显示。

注意：SPLC501A 芯片的显示缓存 RAM 区实际上比模组上的显示器所对应的 RAM 区要大；所以，实际在用的时候 SPLC501A 芯片中每个 Page 的 RAM 中的前 4 个 byte 是没有点对应的。

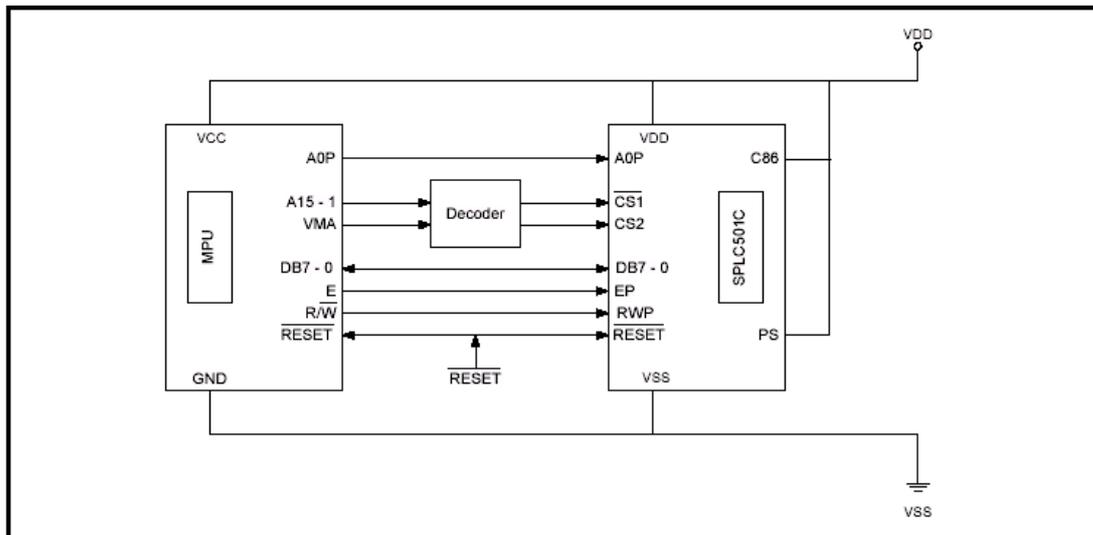
2.3 操作时序

SPLC501A 液晶显示模组提供了 8080 和 6800 的并行操作时序，也提供了串行的操作时序，用户可以通过对 PS、C86 引脚接不同的电平来选择操作的时序；以下为三种不同操作时序的接线图：

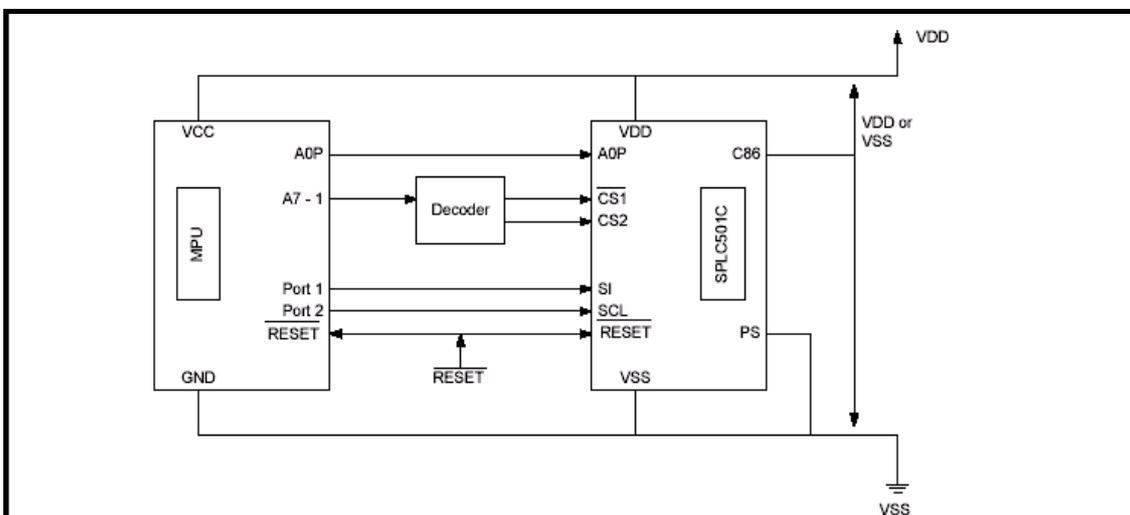
8080 操作时序接线图：(PS 接 VDD, C86 接 VSS)



6800 操作时序接线图：(PS 接 VDD, C86 接 VDD)



串行操作时序接线图：(PS 接 VSS, C86 接 VSS 或 VDD 都可)

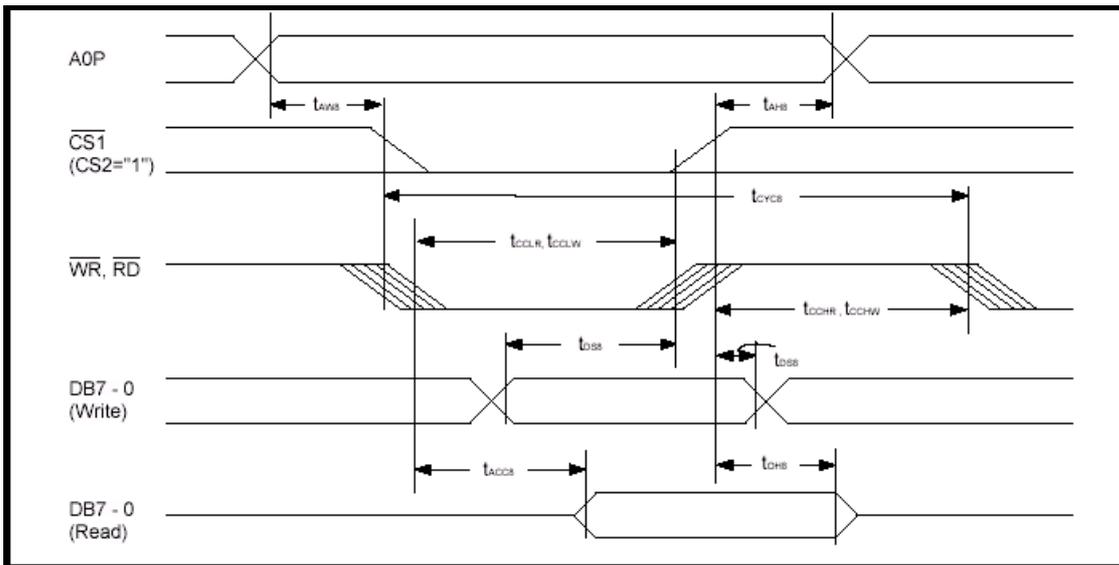


SPLC501 液晶显示模组中，设置了 PS 和 C86 的跳线，供用户选择操作时序。

注：以上接线图中的 CS2 在实际的模组中没有拉出引脚，使用 CS1 作片选即可，AOP 即模组上的 AO 引脚，RESET 即 RES 引脚。

SPLC501 所提供的三种操作时序图以及时序特性如下面所述：

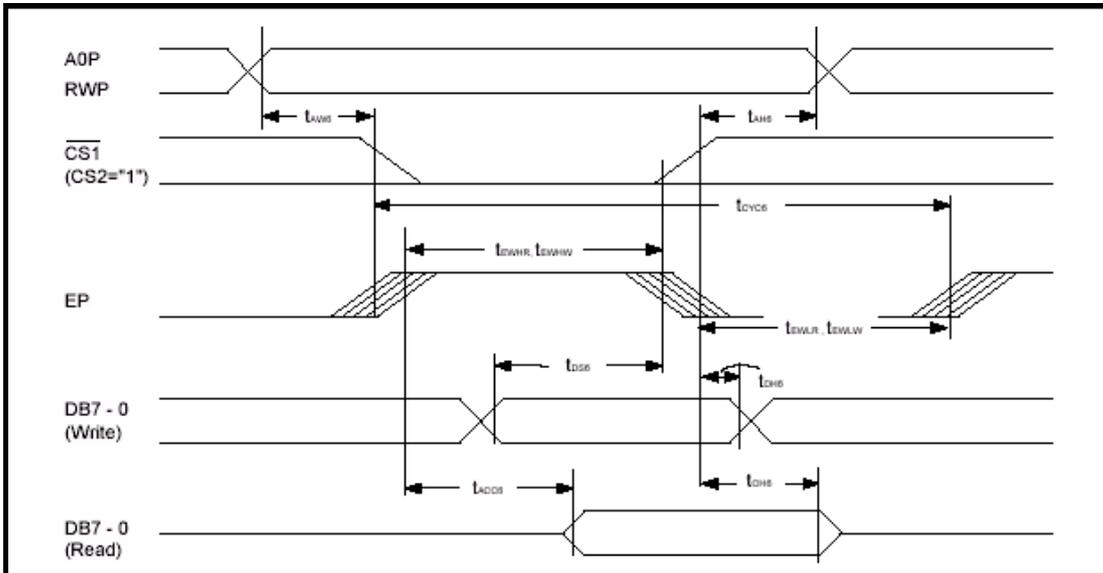
8080 系列 MPU 操作时序



时序特性 (V_{dd}=4.5-5.5V , T_A=25 摄氏度) :

参数	管脚	符号	条件	最小值	最大值	单位
地址保持时间	AOP	tAHS		0		ns
地址建立时间	AOP	tAWB		0		ns
系统周期时间	AOP	tCYC8		166		ns
控制低脉冲宽度 (WR)	WR	tcclw		30		ns
控制低脉冲宽度(RD)	RD	tcclr		70		ns
控制高脉冲宽度(WR)	WR	tcchw		30		ns
控制高脉冲宽度(RD)	RD	tcchr		30		ns
数据建立时间	DB7-0	tDS8		30		ns
数据保持时间	DB7-0	tDH8		10		ns
数据读取时间	DB7-0	tACC8			70	ns
输出无效时间	DB7-0	tOH8	C _I =100pf	50	50	ns

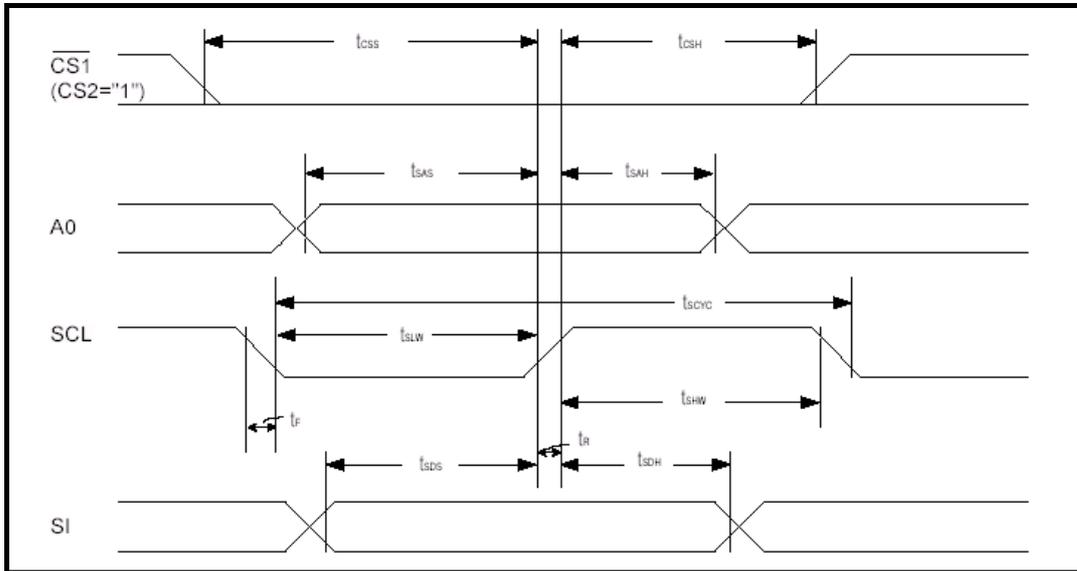
6800 系列 MPU 操作时序



时序特性 (V_{dd}=4.5-5.5V , TA=25 摄氏度) :

参数	管脚	符号	条件	最小值	最大值	单位
地址保持时间	AOP	tAHS		0		ns
地址建立时间	AOP	tAWB		0		ns
数据建立时间	DB7-0	tDS8	Cl=100pf	30		ns
数据保持时间	DB7-0	tDH8	Cl=100pf	10		ns
数据读取时间	DB7-0	tACC8			70	ns
输出无效时间	DB7-0	tOH8		10	50	ns
系统周期时间	AOP	tCYC8		166		ns
使能低脉冲宽度 (WR)	WR	tewlw		30		ns
使能低脉冲宽度(RD)	RD	tewlr		30		ns
使能高脉冲宽度(WR)	WR	tewhw		30		ns
使能高脉冲宽度(RD)	RD	tewhr		70		ns

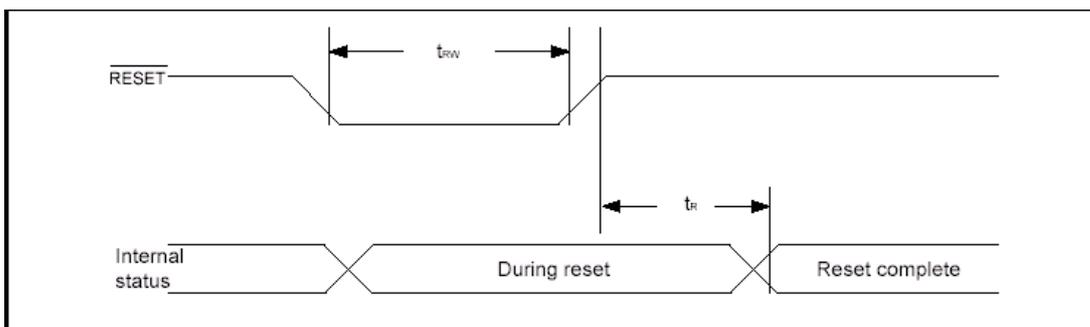
串行接口时序



时序特性 (V_{dd}=4.5-5.5V , TA=25 摄氏度) :

参数	管脚	符号	条件	最小值	最大值	单位
串行时钟周期	SCL	tSCYC		200		ns
SCL 高脉冲宽度	SCL	tSHW		75		ns
SCL 低脉冲宽度	SCL	tSLW		75		ns
地址建立时间	AOP	tSAS		50		ns
地址保持时间	AOP	tSAH		100		ns
数据建立时间	SI	tSDS		50		ns
数据保持时间	SI	tSDH		50		ns
CS-SCL 时间	CS	tCSS		100		ns
		tCSH		100		ns

复位时序



时序特性 (V_{dd}=4.5-5.5V , TA=25 摄氏度) :

参数	管脚	符号	条件	最小	最大值	单位
复位时间		tR			0.5	us
复位低脉冲宽度	RES	tRW		0.5		us

2.4 控制方法及控制指令

SPLC501 液晶显示模组共有 23 种显示指令，下面以与 6800 操作时序的接口为例，分别介绍以下 23 种指令：

1, 显示开关指令

A0P	EP RD	RWP WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Setting
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	Display ON
										0	Display OFF

2, 显示起始行设置

这个指令设置了对应显示屏上首行的显示 RAM 行号。有规律的修改该行号，可以实现滚屏功能。

A0P	EP RD	RWP WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Line Address
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
					0	0	0	0	0	1	1
					0	0	0	0	1	0	2
											↓
					1	1	1	1	1	0	62
					1	1	1	1	1	1	63

3, 页地址设置

A0P	EP RD	RWP WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Page Address
0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
							0	0	0	1	1
							0	0	1	0	2
											↓
							0	1	1	1	7
							1	0	0	0	8

4, 设置列地址

由上图可以看出显示 RAM 被分成 9 页每页 132 个字节，当设置了页地址和列地址后，就确定了显示 RAM 中的唯一单元，该单元由低到高各个数据位对应于显示屏上的某一列的 8 行数据位。

注：在本模组中与 LCD 屏上对应的显示 RAM 仅为 8 页有效 (0~7)，每页 128 字节。

A0P	$\overline{\text{EP}}$ RD	$\overline{\text{RWP}}$ WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Setting
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	Normal
										1	Reverse

9, 正向/反向显示

这条命令用于设置显示正向和反向。正向为正常模式，反向时 LCD 屏的显示将反色显示；但执行该指令后，显示 RAM 中的内容不变。

A0P	$\overline{\text{EP}}$ RD	$\overline{\text{RWP}}$ WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Setting
0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	RAM Data 'H' LCD ON voltage (normal)
										1	RAM Data 'L' LCD ON voltage (reverse)

10, 全屏点亮/变暗

这条命令使所有的液晶点被点亮/变暗，无论显示 RAM 中有任何数据。此命令优先于正向/反向显示。当液晶处于显示关闭状态时，执行此命令将会自动进入节电状态。

A0P	$\overline{\text{EP}}$ RD	$\overline{\text{RWP}}$ WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Setting
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	Normal display mode
										1	Display all points ON

11, LCD 偏压设置

这条命令用于液晶显示的偏压设置。

A0P	$\overline{\text{EP}}$ RD	$\overline{\text{RWP}}$ WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Select Status SPLC501C
0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1/9 bias
										1	1/7 bias

12, 读/改/写模式设置

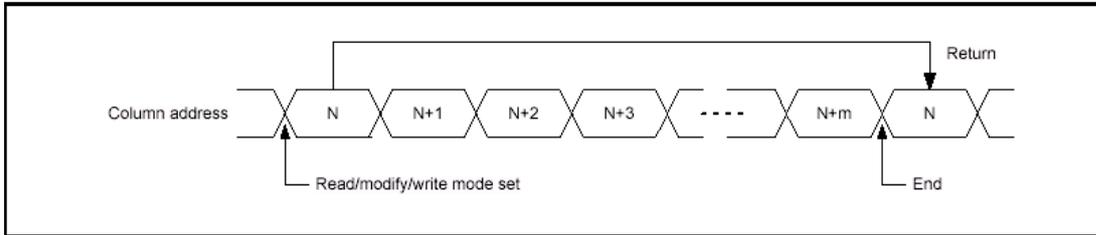
这条指令用到两次结束命令，一旦写入此命令后，读显示数据命令不再修改列地址，但是写显示数据命令还可以使列地址自动加一。当有结束命令输入时，列地址恢复到读/改/写时的列地址。这个命令可用于光标显示。

A0P	$\overline{\text{EP}}$ RD	$\overline{\text{RWP}}$ WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0

13, 读/改/写模式结束

这条指令用于结束读/改/写模式。

A0P	EP RD	RWP WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0



14, 复位

这条指令初始化显示起始行、起始列地址、起始页地址、正常输出模式。结束读/改/写模式和测试模式。此命令不影响显示 RAM 中的数据。

A0P	EP RD	RWP WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0

15, COM 口扫描方向选择

这条指令用于确定 COM 口扫描的方向。

A0P	EP RD	RWP WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Select Status SPLC501C
0	1	0	1	1	0	0	0	*	*	*	Normal COM0 --> COM63 Reverse COM63 --> COM0

16, 上电控制设置

A0P	EP RD	RWP WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Selected Mode
0	1	0	0	0	1	0	1	0			Booster circuit: OFF Booster circuit: ON
								0			Voltage regulator circuit :OFF
								1			Voltage regulator circuit: ON
									0		Voltage follower circuit: OFF
									1		Voltage follower circuit: ON

17, V5 电压内部电阻调整设置

A0P	EP RD	RWP WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Setting
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	Small
								0	0	1	
								0	1	0	
									↓		↓
								1	1	0	
								1	1	1	Large

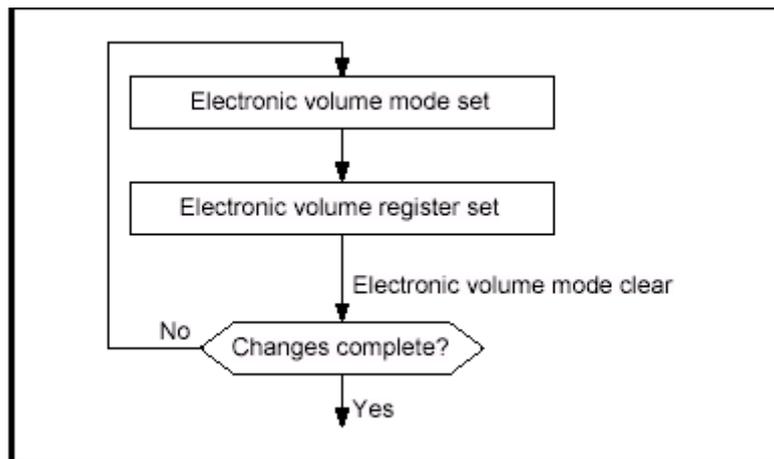
18, 电量 (electronic Volume) 设置模式

这条命令用于调整显示屏的亮度。此命令用到双字节：一个是设置为电量设置模式，另一个是设置电量寄存器设置模式。

A0P	EP RD	RWP WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1

A0P	EP RD	RWP WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	|Vs|
0	1	0	*	*	0	0	0	0	0	1	Small
0	1	0	*	*	0	0	0	0	1	0	
0	1	0	*	*	0	0	0	0	1	1	
0	1	0	*	*	1	1	1	1	1	0	
0	1	0	*	*	1	1	1	1	1	1	Large

流程如下：



19, 静态指示器

这条命令用于控制静态驱动指示器显示。为双字节命令。

静态指示器开/关

A0P	EP RD	RWP WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Static Indicator
0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	OFF
										1	ON

静态指示器寄存器设置状态

A0P	EP RD	RWP WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Static Indicator
0	1	0	*	*	*	*	*	*	0	0	OFF
			*	*	*	*	*	*	0	1	ON (blinking at approximately 0.5 second intervals)
			*	*	*	*	*	*	1	0	ON (blinking at approximately one second intervals)
			*	*	*	*	*	*	1	1	ON (constantly on)

20, 页闪动

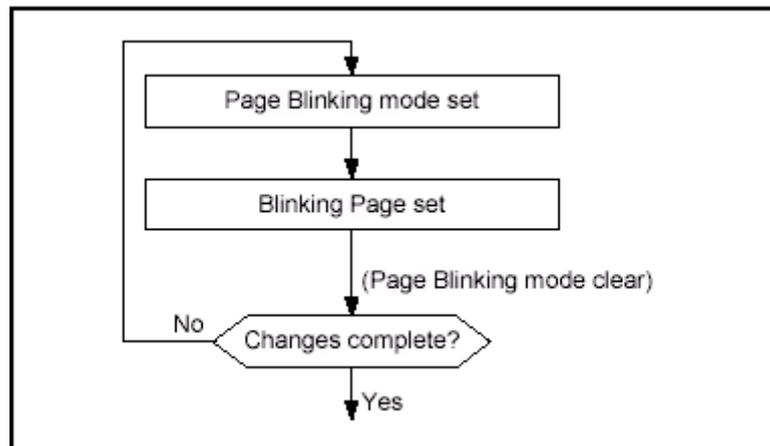
页闪动模式设置

A0P	EP RD	RWP WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1

页闪动寄存器设置

A0P	EP RD	RWP WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Blinking Page
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	PAGE 7 blink
			0	1	0	0	0	0	0	0	PAGE 6 blink
			0	0	1	0	0	0	0	0	PAGE 5 blink
						↓					
			0	0	0	0	0	0	0	1	PAGE 0 blink

设置流程图:



21, 驱动模式设置

驱动模式设置

A0P	EP RD	RWP WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0

模式选择寄存器设置

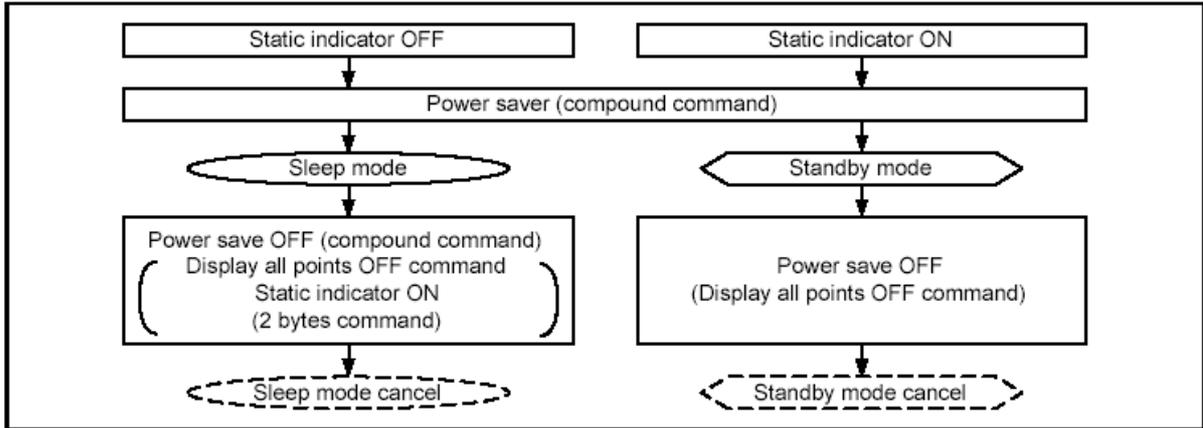
A0P	EP RD	RWP WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Driving Duty Selection
0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Mode 1
			0	0	0	0	0	0	0	0	Mode 2
			0	1	0	0	0	0	0	0	Mode 3
			1	0	0	0	0	0	0	0	Mode 4

注: Mode2 为默认设置。

注: 驱动能力: Mode1>Mode2>Mode3>Mode4。

22, 节电模式

当在显示关闭时，设置全屏点亮，则进入节电状态。节电模式有两种状态一个是睡眠模式另一个是备用模式。当静态指示器关闭时，进入睡眠模式。当静态指示器打开时，进入备用模式。在睡眠模式和备用模式时，显示数据保存操作模式时的数据。在这种模式时，MPU 可以访问显示 RAM。



睡眠模式：

在此模式下，除了 MPU 访问显示 RAM 外，停止所有的液晶显示操作。晶振、液晶上电和液晶驱动电路全部暂停。

备用模式：

在此模式下，液晶上电和液晶驱动电路暂停，晶振继续振荡。在备用模式下，有复位命令时，系统进入睡眠模式。

23, 空命令

A0P	$\overline{\text{EP}}$ RD	$\overline{\text{RWP}}$ WR	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1

3 模组硬件说明

3.1 模组结构框图

SPLC501 液晶显示模组上提供了液晶显示器的接口，及其所需的复位等电路；并把对液晶模块进行操作的接口引出，方便用户的使用；此外还提供有背光、电源指示灯。图 3.1 为 SPLC501 液晶显示模组的结构框图。

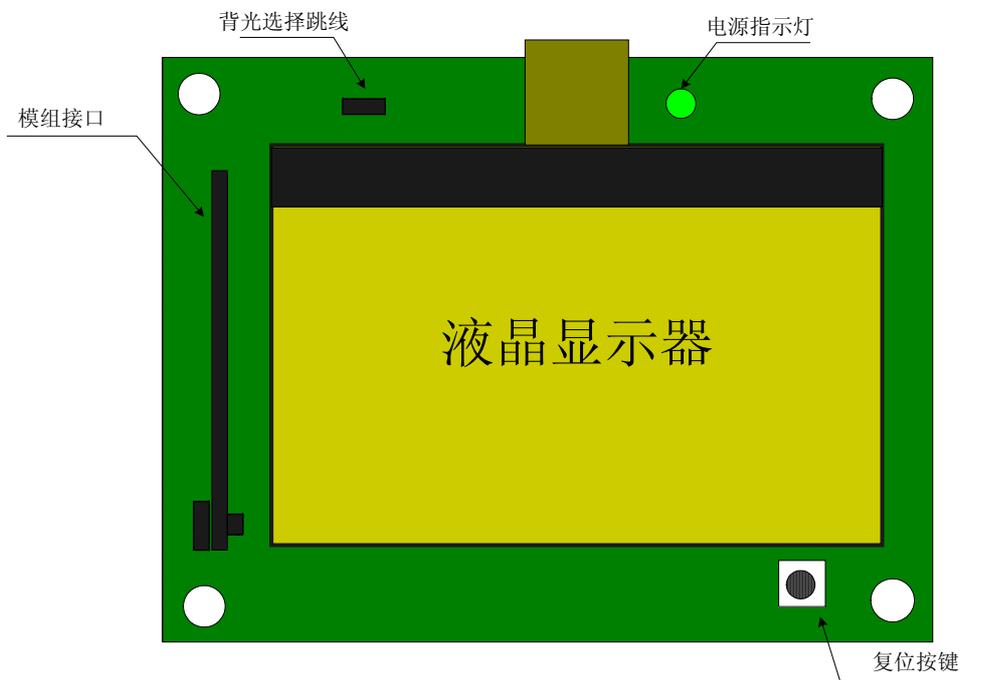


图 3.1 SPLC501 液晶显示模组结构框图

3.2 模组接口及跳线

SPLC501 液晶显示模组引出了时序操作的接口引脚，还引出了对操作时序进行选择的 C86 和 PS 接线，图 3.2 为模组的接线原理图：

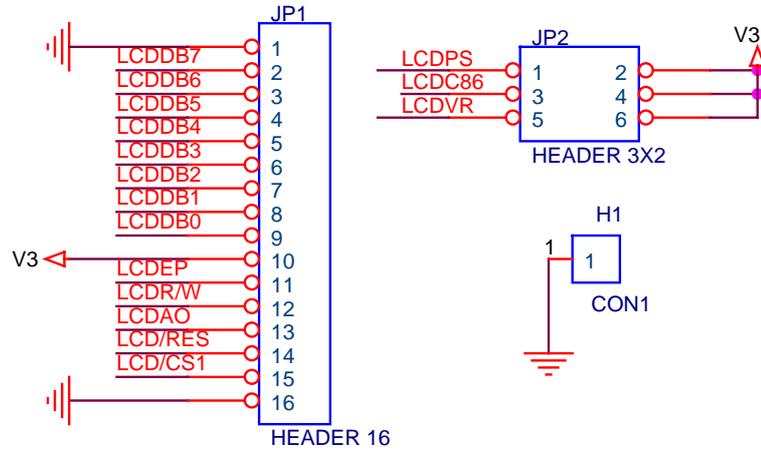


图 3.2 模组接线电路

模组接口各个引脚的定义请参考前面对模组接口引脚定义的介绍。图 3.3 为实物对照图：

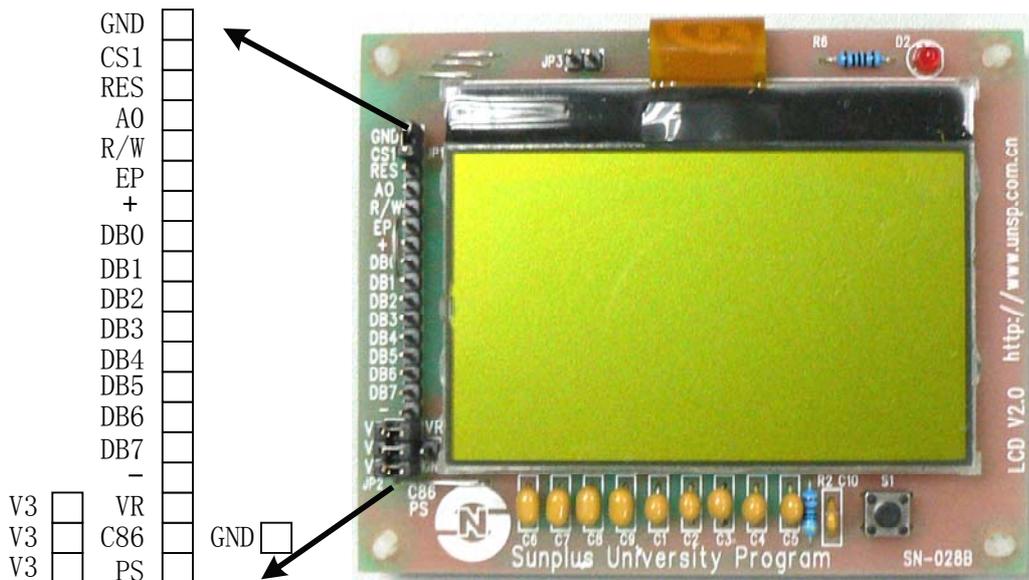


图 3.3 模组接口实物对照图

4 SPLC501 液晶显示模组驱动程序

4.1 驱动程序架构

为了使用户能够方便快速地使用 SPLC501 液晶显示模组，凌阳大学计划提供了基于 SPCE061A 单片机的 SPLC501 液晶显示模组的驱动程序，包括文本显示、几何图形绘制和位图显示等功能函数。

SPLC501 液晶显示模组的驱动程序架构如所示：

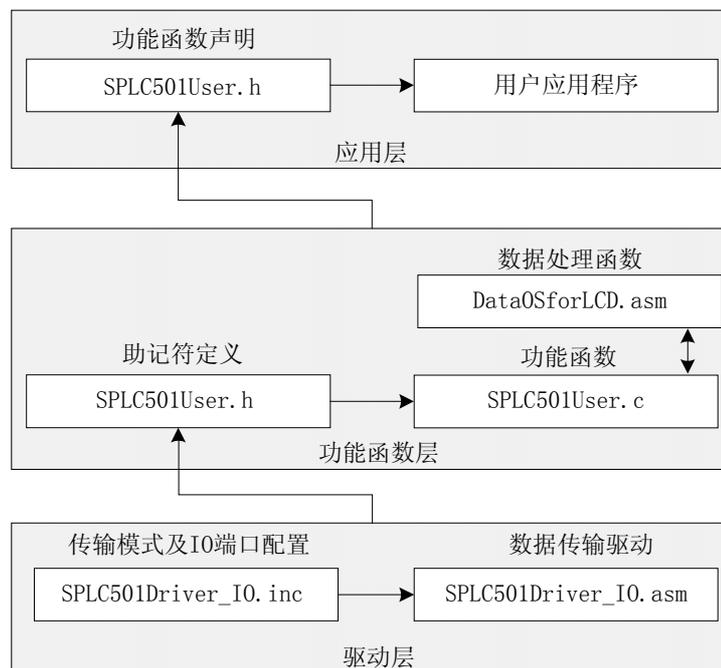


图 4.1 驱动程序架构

驱动程序由 5 个文件组成，分别为：底层驱动程序文件：`SPLC501Driver_IO.inc`、`SPLC501Driver_IO.asm`；用户 API 功能接口函数文件：`SPLC501User.h`、`SPLC501User.c`、`DataOSforLCD.asm`。

SPLC501Driver_IO.inc: 该文件为底层驱动程序的头文件，主要对使用到的寄存器（如端口控制寄存器等）进行定义，还对 SPCE061A 与 SPLC501 液晶显示模组的接口进行配置；用户可以根据自己的需求来配置此文件，但要使端口的分配符合实际硬件的接线。

SPLC501Driver_IO.asm: 该文件为底层驱动程序，负责与 SPLC501 液晶显示模组进行数据传输的任务，主要包括端口初始化、写控制指令、写数据、读数据等函数；这些函数仅供 `SPLC501User.c` 调用，不建议用户在应用程序中调用这些函数。

SPLC501User.h: 该文件为用户 API 功能函数文件的头文件，主要对一些记住符进行定义，以及配置 LCD 的一些设置，另外该文件里还对 `SPLC501User.c` 中的函数作了外部声明，用户需要使用 LCD 的 API 功能函数时，需要把该文件包含在用

户的 C 文件中，好可调用。

SPLC501User.c: 文件中定义了针对 LCD 显示的各种 API 功能函数。

DataOSforLCD.asm: 该文件中提供了一些供 API 功能函数调用的数据处理子程序，主要完成显示效果的叠加、画圆偏差量的计算等。

4.2 常用功能函数介绍（用户 API）

SPLC501User.c 文件中定义了常用的显示函数，包括：液晶显示控制函数、文本显示、图形显示等；下面介绍部分常用功能函数：

液晶显示控制类：

1, LCD501_Init 液晶初始化

程序：LCD501_Init(unsigned int InitialData)

描述：液晶显示初始化函数

参数：unsigned int InitialData 初始化显示的字，低八位有效

返回：无

注意：在使用 LCD 前，首先应执行该函数，使 LCD 处于可以正常显示的状态

2, LCD501_ClrScreen 清屏

程序：LCD501_ClrScreen(unsigned int Mode)

描述：液晶整屏清屏函数 C 语言调用

参数：unsigned int Mode 清屏类型 Mode=1 则全点亮，Mode=0 内全清零

返回：无

注意：无

3, LCD501_ReverseColor 显示翻转

程序：void LCD501_ReverseColor(void)

描述：屏幕反色显示。每执行一次该函数，屏幕颜色翻转一次

参数：无

返回：无

注意：无

4, LCD501_SetPaintMode 设置图形显示模式

程序：void LCD501_SetPaintMode(unsigned ModeCode)

描述：设置图形显示模式

参数：ModeCode - 图形显示模式，可以是下列数值之一：

- 0 PAINT_COVER: 覆盖显示。图形所在位置的原有显示内容将被覆盖掉
- 1 PAINT_SET: 叠加显示。图形所在位置中原有的黑色点将被保留
- 2 PAINT_CLR: 擦除显示。图形反色显示，但图形所在位置中原有的白色点将被保留
- 3 PAINT_REV: 异或显示。图形中每一个点与原有的点做异或，即如果图形中某点的颜色与其所在位置原有的颜色相同，则该点显示白色，如果新颜色与原来颜色不同，则该点显示黑色
- 4 PAINT_RECO 取反并覆盖显示。原始图像数据取反，然后图形所在位置的原有显示内容将被覆盖掉

返回：无

注意：无

5, LCD501_GetPaintMode 获取当前显示模式

程序：unsigned int LCD501_GetPaintMode(void)

描述：设置图形显示模式

参数：无

返回：ModeCode - 图形显示模式，可以是下列数值之一：

- 0 PAINT_COVER:
- 1 PAINT_SET:
- 2 PAINT_CLR:
- 3 PAINT_REV:
- 4 PAINT_RECO

注意：无

文本显示类函数：

1, LCD501_FontSet 设置文本字体

程序：void LCD501_FontSet(unsigned int Font) [8x16] [6X8]

描述：选择显示字符的大小类型

参数：Font 字符的类型选择 1 8X16 0 6X8

返回：无

注意：只针对显示驱动中包含的 ASCII 码显示

2, LCD501_FontGet 获取当前文本字体

程序：unsigned int LCD501_FontGet(void) [8x16] [6X8]

描述：获取当前显示字符的大小类型

参数：无

返回：字符的类型选择 1 8X16 0 6X8

注意：只针对显示驱动中包含的 ASCII 码显示

3, LCD501_PutChar 显示单个字符

程序：void LCD501_PutChar(int x,int y,unsigned int a) [8x16] [6X8]

描述：显时 8X16、6X8 的自带 ASCII 字符，任意行定位

参数：x 显示字符的起始列（0~128） y 显示字符的起始行（0~63）

a ASCII 码

返回：无

注意：无

4, LCD501_PutString 显示字符串

程序：void LCD501_PutString(int x,int y,unsigned int a) [8x16] [6X8]

描述：显时 8X16、6X8 的自带 ASCII 字符，任意行定位

参数：x 显示字符的起始列（0~128） y 显示字符的起始行（0~63）

a ASCII 码

返回：无

注意：无

图形显示类函数（包括汉字显示）：

1, LCD501_PutPixel 画点

程序：void LCD501_PutPixel(unsigned int x,unsigned int y)

描述：画点子程序

参数：x 要画点的 x 坐标 y 要画的点的 y 坐标

返回：无

注意：无

2, LCD501_Line 画直线

程序：void LCD501_Line(unsigned int x,unsigned int y,unsigned int e_x,unsigned int e_y)

描述：画直线程序

参数：x 要画线的 x 起点坐标 y 要画的线的 y 起点坐标
e_x 要画线的 x 终点坐标 e_y 要画的线的 y 起点坐标

返回：无

注意：无

3, LCD501_Circle 画圆

程序: void LCD501_Circle(unsigned int x,unsigned int y,unsigned int r,unsigned int Mode)

描述: 画圆程序

参数: x 要画的圆心的 x 坐标 y 要画的圆心的 y 坐标 r 半径

Mode: 绘点模式……

Mode = M_DOT_CLEAR 0 画圆框

Mode = M_DOT_SET 1 画实心圆

返回: 无

注意: 画实心圆需要用较长时间, 用户需要做好清看门狗的操作

4, LCD501_Rectangle 画矩形

程序: void LCD501_Rectangle(unsigned left, unsigned top,
unsigned right, unsigned bottom, unsigned Mode)

描述: 画矩形程序

参数: left - 矩形的左上角横坐标, 范围 0 到 118

top - 矩形的左上角纵坐标, 范围 0 到 50

right - 矩形的右下角横坐标, 范围 1 到 119

bottom - 矩形的右下角纵坐标, 范围 1 到 51

Mode - 绘制模式, 可以是下列数值之一:

PAINT_HOLLOW: 矩形框 (空心矩形)

PAINT_SOLID: 矩形面 (实心矩形)

返回: 无

注意: 无

5, LCD501_Bitmap 位图显示/汉字显示

程序: void LCD501_Bitmap(unsigned int x,unsigned int y,unsigned int *word)

描述: DM Tool 取的汉字字模、位图字模显示函数

参数: x 显示字符的起始列 (0~128) y 要显示的字模的起始行 (0~64-y_white)

*word 要显示的汉字字模的数据首地址

返回: 无

注意: 只显示用 DM Tool 取字模软件所取的汉字字模数据; 该函数可以在指定位置显示位图。参数 x 和 y 是位图的左上角坐标。word 是“位图数据”的起始地址。“位图数据”的第一个 Word 声明了位图的大小, 低 8 位代表位图宽度, 高 8 位代表位图高度。如 0x172B 表示位图的宽为 43 像素, 高为 23 像素。从第二个 Word 开始描述位图每个点的颜色 (1-黑色, 0-白色)。点对应每个数据位的情况为: 从下到上, 自左到右, 以 WORD (16bit) 为存储单位, 不足

16 位的补 0。可以利用凌阳大学计划提供的 DM Tool 字模提取工具提取出汉字或 BMP 图像的字模数据，然后直接引用由其生成的字模数组。

4.3 SPLC501 液晶显示模组控制流程

利用模组资料中提供的 SPLC501 液晶显示模组驱动程序进行 LCD 显示编程时，一定要在调用文本显示或图形显示函数，以及控制类函数前调用 LCD 的初始化函数；在 LCD 初始化程序中，会进行端口初始化、LCD 初始设置以及变量初始化等。下面为一般液晶显示的控制例程片段：

```
#include "SPLC501USer.h"

int main(void)
{
    LCD501_Init(0x00);      //初始化端口、包括 LCD 的初始设置、以及显示初始（即传到函数的参数）
    LCD501_Rectangle(0,0,60,60,0); //画矩形框
    LCD501_Rectangle(2,2,58,58,1); //画实心矩形
    LCD501_SetPaintMode(3);    //设置显示模式为异或显示
    LCD501_PutChar(0,8,'A');    //显示 ASCII 字符'A'在坐标： 0,8
    LCD501_PutChar(8,0,'A');    //显示 ASCII 字符'A'在坐标： 8,0
    LCD501_PutChar(16,1,'A');   //显示 ASCII 字符'A'在坐标： 16,1
    LCD501_PutChar(24,5,'A');   //显示 ASCII 字符'A'在坐标： 24,5
    .....                    //后续代码已省略.....
}
```

显示的效果应如图 4.2 所示：

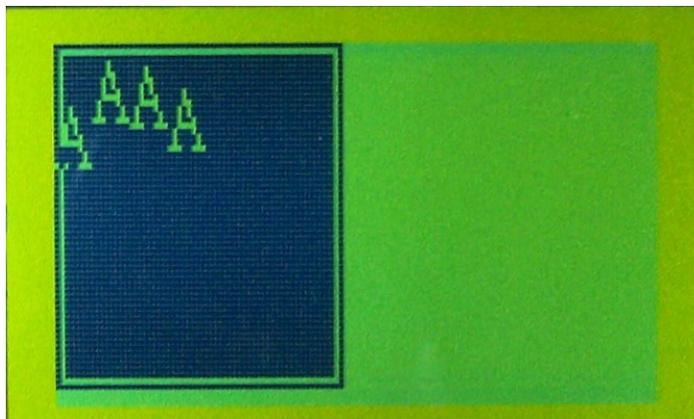


图 4.2 显示效果图

注意：在下载程序运行前，要保证硬件端口连线的正确，本例只是片段程序。

5 DM Tool 字模提取工具使用介绍

5.1 DM Tool 工具简介

为配合 SPLC501 液晶显示模组的汉字、位图显示功能，凌阳大学计划提供了一款字模提取工具：DM Tool。在 SPLC501 液晶显示配套资料中有该工具的安装包，如下图所示：



双击即可启动安装，按提示安装完后，可以在 Windows 的[开始]——[程序]——[sunplus]里面找到 [DM Tool]的选项，选择 DM，打开 DM Tool 工具，界面如图 5.1 所示：

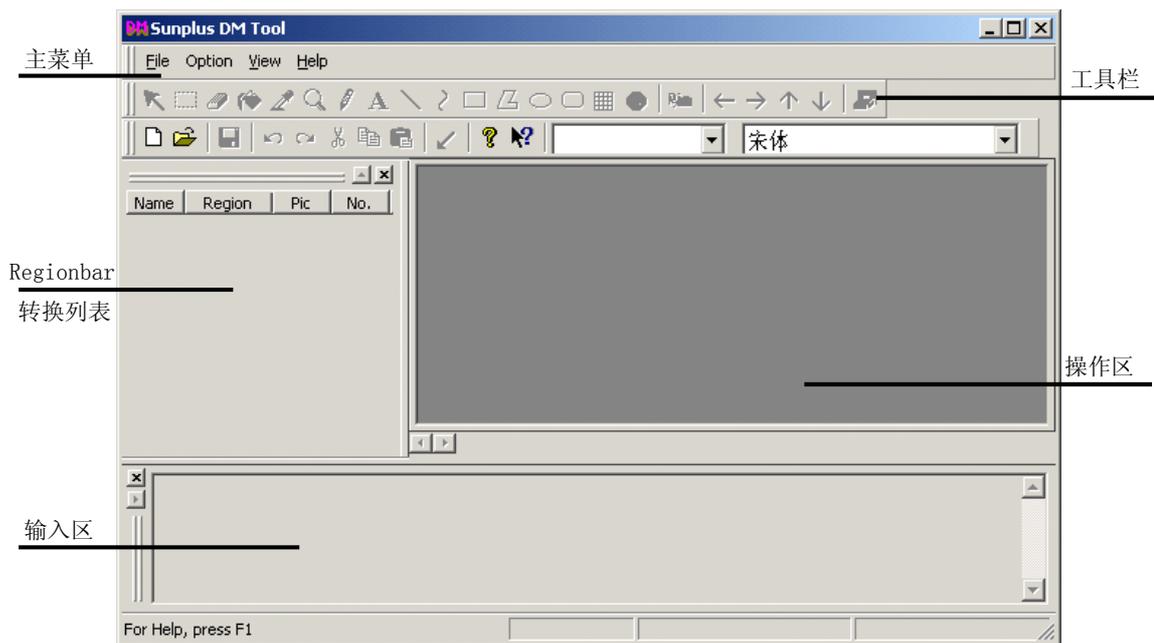


图 5.1 DM Tool 打开后界面

DM Tool 为针对 unSP 系列 16 位单片机的字模数据提取工具；用户可以利用此工具提取汉字字模、BMP 位图字模，还可以很方便地提取 ASCII 码字模；用户还可以利用此工具对所要取的汉字、位图等进行编辑；生成的字模数据用以 Word（字型）数据为基本单元，并以数组的形式保存。字模数据导出时，可以导出一个.C 文件和一个.h 的头文件，用户可以直接把这两个文件加载到用户的工程中，供汉字显示、位图显示使用。

下面以制作中文汉字字模数据并在 SPLC501 液晶显示模组上显示为例，介绍 DM Tool 的使用方法。

5.2 提取汉字字模数据

安装完 DM Tool 工具软件后，可以在 Windows 的[开始]—[程序]—[sunplus]—[DM Tool]—[DM]选项中打开 DM Tool 软件；在打开的 DM Tool 软件中，选择[文件]—[News]菜单项，新建工程，如图 5.2 所示：

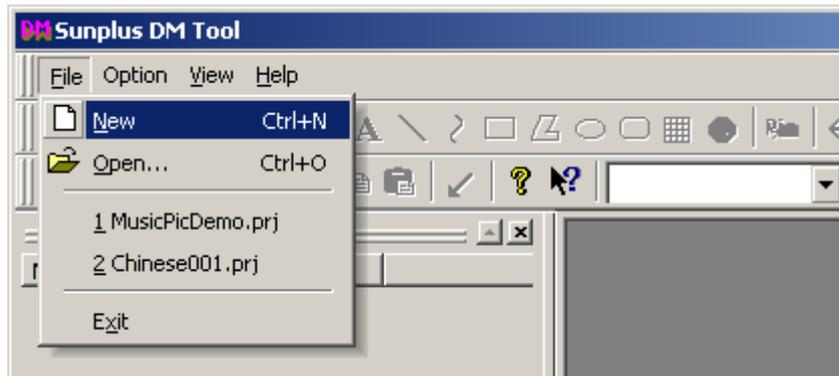


图 5.2 新建工程

选择后，即新建了一个工程；如图 5.3 所示。用户可以选择[File]菜单中的[Save]菜单项来保存工程，也可以直接对工程进行操作，进行字模数据提取的操作。

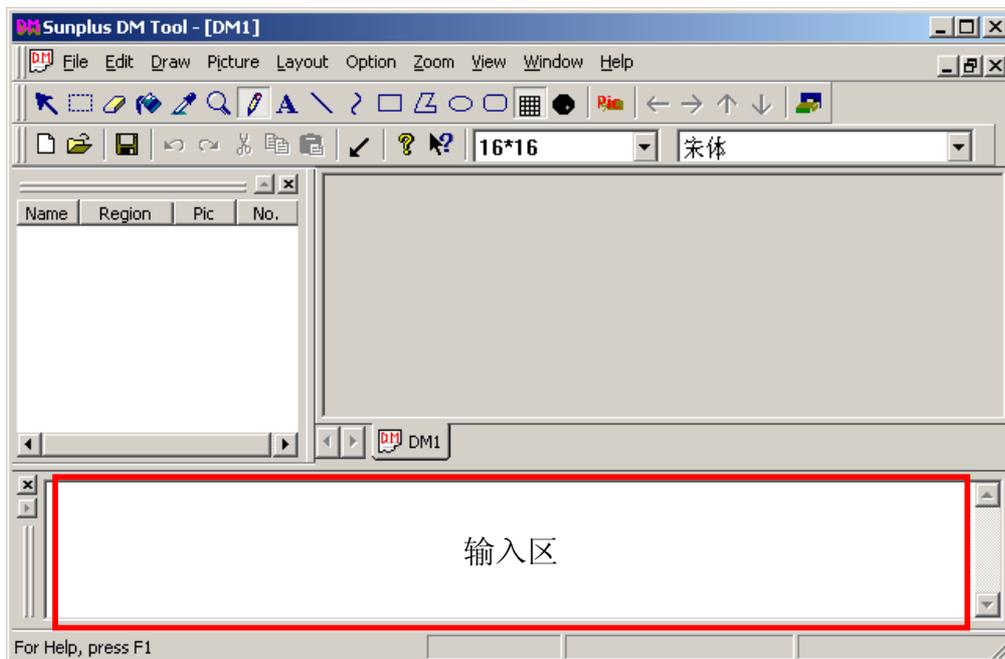


图 5.3 新建工程后在界面

然后，在输入区中输入汉字：凌阳科技。如图 5.4 所示：



图 5.4 在输入区中输入“凌阳科技”

这时利用快捷键组合：“Ctrl+Enter”，则完成了汉字的输入操作，可以看到转换列表中出现“凌阳科技”四个汉字的列表，而在操作区中也会出现汉字的点阵图，如图 5.5 所示：

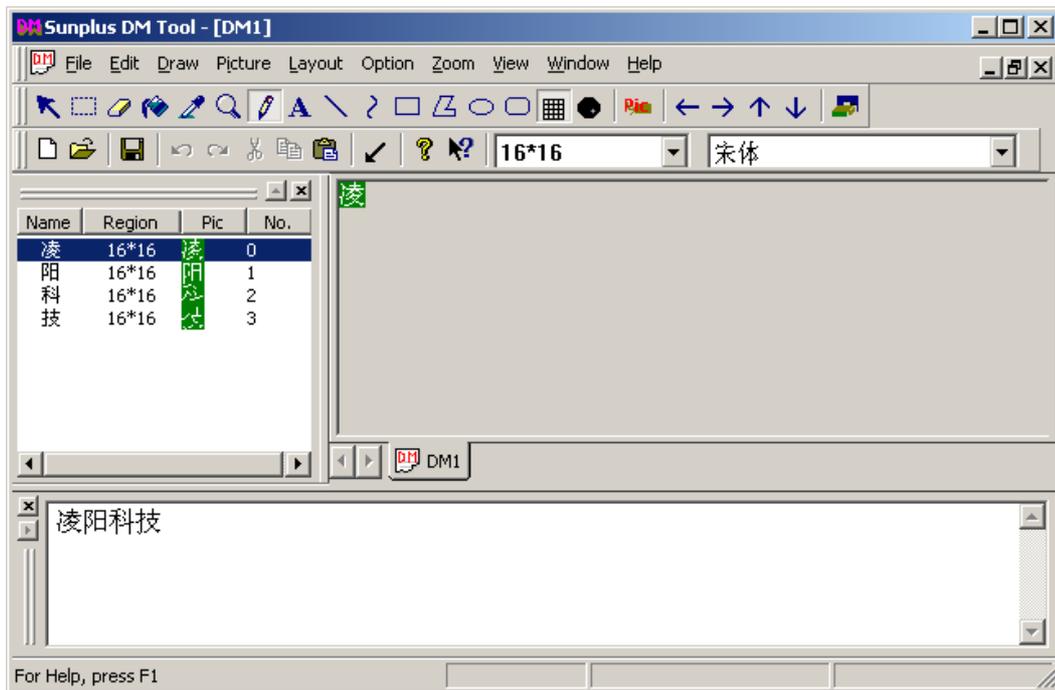


图 5.5 完成汉字输入操作

下一步进行字模数据的提取。选择菜单[File]中的[Export CChar file...]菜单项，或者直接用工具栏最右边的“Export”工具，如图 5.6 所示；打开字模数据生成窗口，如图 5.7 所示：

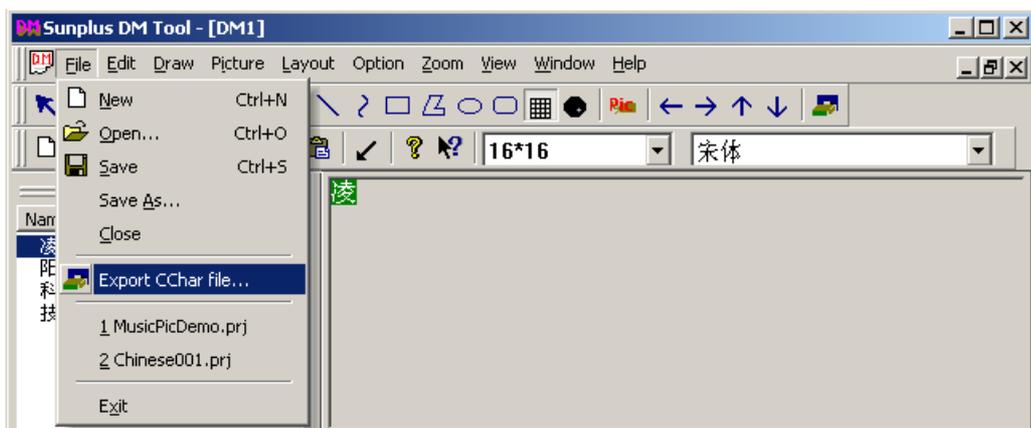


图 5.6 选择“Export...”选项切换窗口

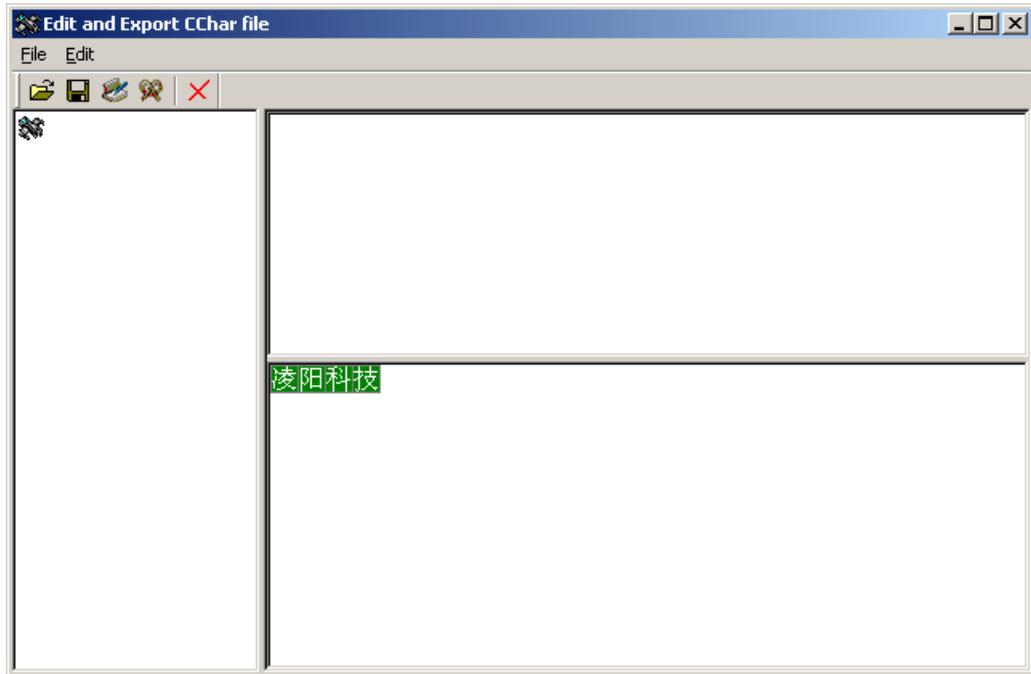


图 5.7 字模数据生成窗口 (Edit and Export CChar file)

在字模数据生成窗口中，选择[File]菜单中的[Export CChar file]菜单项，或工具栏中的“Export CChar file”工具，开始生成数据，即打开了“Export CChar file”对话框，如图 5.8 和图 5.9 所示：

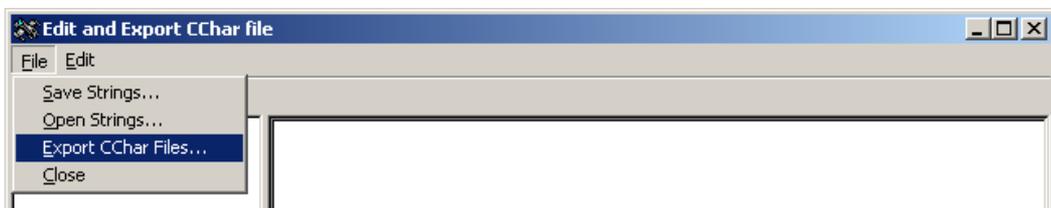


图 5.8 选择“Export CChar file”选项打开对话框

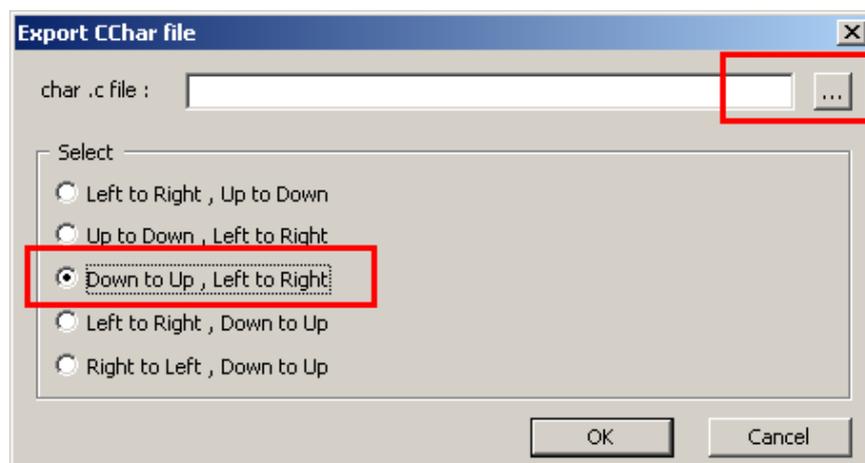


图 5.9 “Export CChar file”对话框

在对话框的“Select”选项中，选择“Down to Up,Left to Right”选项；在“char .c file:”输入框的右

边的工具，可以选择导出文件的路径和文件名，本例保存在“我的文档”中，文件名为“Mychar”；如图 5.10 所示，然后点击“保存”返回“Export CChar file”对话框；再在“Export CChar file”中点击“OK”，即可生成保存有字模数据的两个文件：“Mychar.c”和“Mychar.h”；如图 5.11 所示：

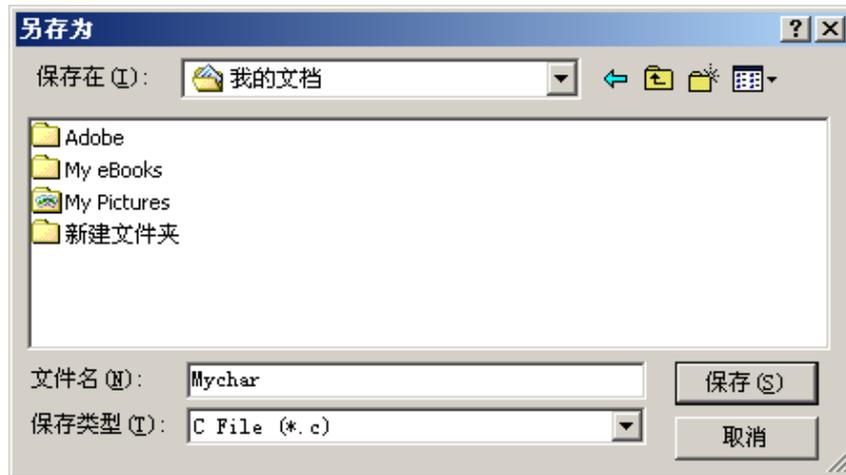


图 5.10 选择路径和保存文件名

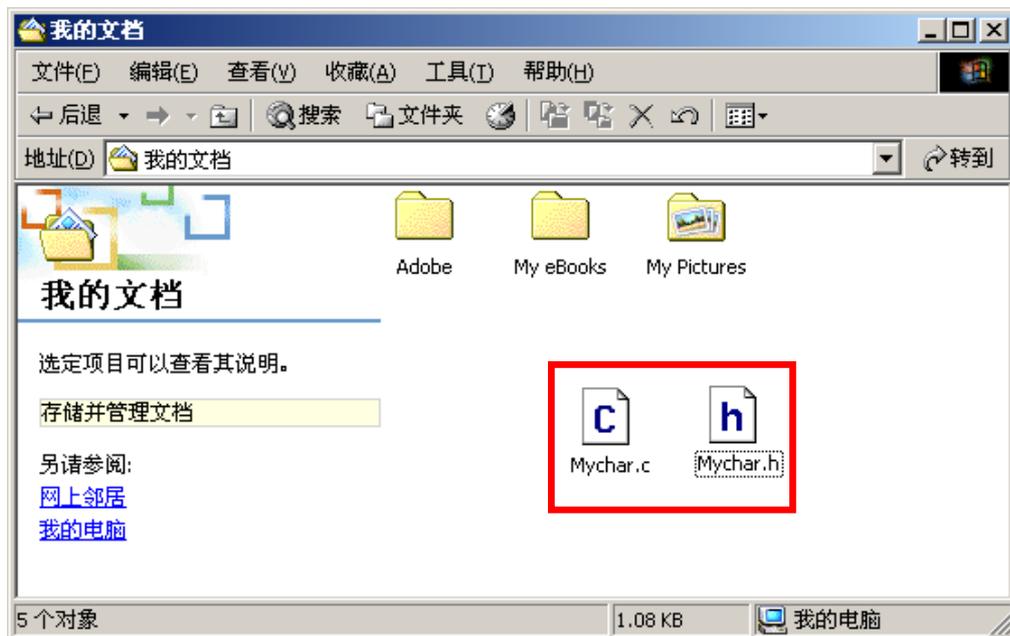
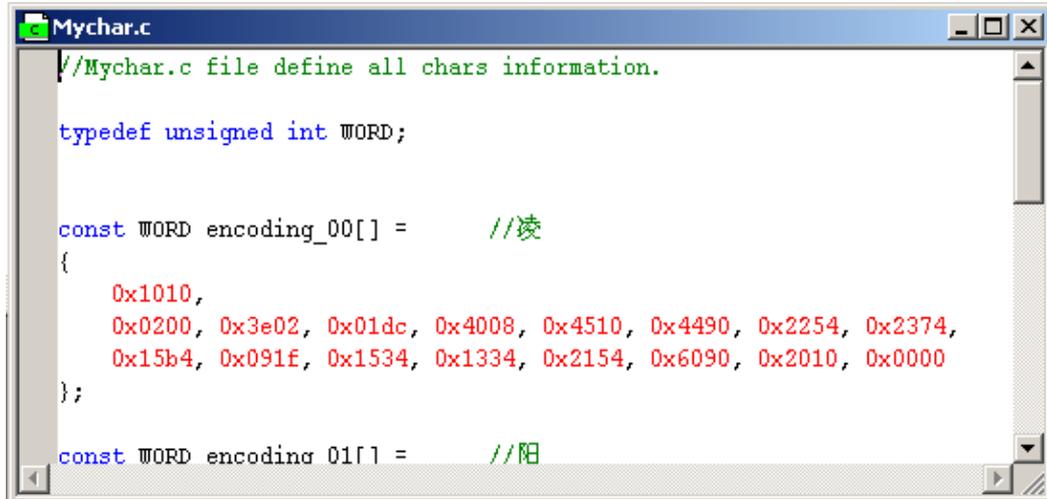


图 5.11 导出的字模数据文件

这时，汉字字模数据的生成操作已完成，已经生成了所需的字模数据文件：“Mychar.c”和“Mychar.h”。导出文件后，用户可以关闭字模数据生成窗口，返回到 DM Tool 软件的主窗口，以便进行其它的操作，DM Tool 的使用方法可以参考 DM Tool 的用户手册。

生成的“Mychar.c”和“Mychar.h”两个文件用 unSPIDE 打开后如图 5.12 和图 5.13 所示：



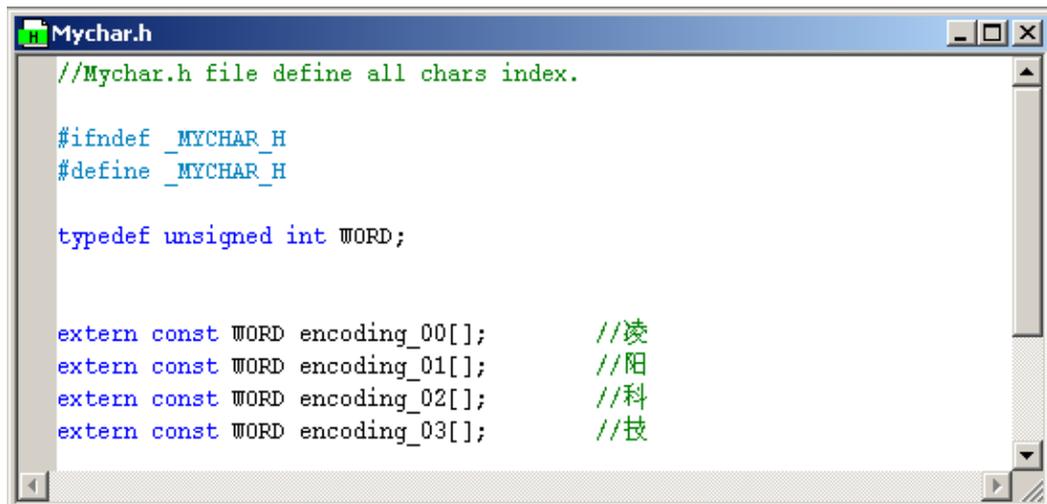
```
Mychar.c
//Mychar.c file define all chars information.

typedef unsigned int WORD;

const WORD encoding_00[] = //凌
{
    0x1010,
    0x0200, 0x3e02, 0x01dc, 0x4008, 0x4510, 0x4490, 0x2254, 0x2374,
    0x15b4, 0x091f, 0x1534, 0x1334, 0x2154, 0x6090, 0x2010, 0x0000
};

const WORD encoding_01[] = //阳
```

图 5.12 生成的.C 文件



```
Mychar.h
//Mychar.h file define all chars index.

#ifndef _MYCHAR_H
#define _MYCHAR_H

typedef unsigned int WORD;

extern const WORD encoding_00[]; //凌
extern const WORD encoding_01[]; //阳
extern const WORD encoding_02[]; //科
extern const WORD encoding_03[]; //技
```

图 5.13 生成的.h 头文件

从图中可见，导出的字模数据以数组的形式保存，可以直接包含到工程中进行引用，下面的例子会直接引用这两个文件，进行汉字显示的操作范例进行介绍。

5.3 在 SPLC501 液晶显示模组上显示汉字

接下来，将以建立一个汉字显示的例程为范例，介绍如何利用 DM Tool 生成的字模数据文件，使用 SPLC501 液晶显示模组的驱动程序将其显示在液晶屏上。

第一步，打开 unSPIDE，新建一个工程，工程名为“ShowChinese”；再新建一个 C 语言的文件：“main.c”。

第二步，将 SPLC501 的驱动程序文件拷贝到刚刚建立的工程文件夹当中；SPLC501 的驱动程序可以在模组资料中“DriverV20”文件夹中找到，共五个文件，分别为：SPLC501Driver_IO.asm、SPLC501Driver_IO.inc、SPLC501User.c、SPLC501User.h、DataOSforLCD.asm。利用 IDE 中菜单[Project]

下的[Add to Project]—[Files...]菜单项，把这五个文件包含到工程当中。

完成驱动程序文件加载后，找到上一节中利用 DM Tool 导出生成的两个字模数据文件：Mychar.c 和 Mychar.h；并将这两个文件拷贝到当前工程的文件夹中，通过上前面所述的方法，把这两个文件加载到工程当中；文件加载完成后，在 IDE 的 Workspace 窗口中的 FileView 如图 5.14 所示：

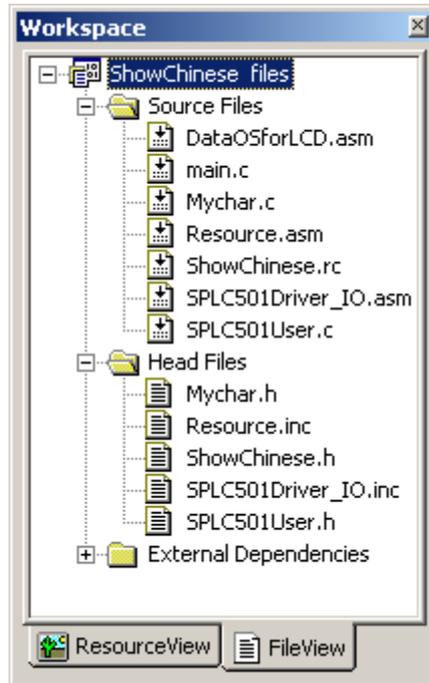


图 5.14 加载驱动及字模数据文件后的 FileView

在 main.c 文件中键入如下代码：

```
#include "SPLC501User.h"           //包含液晶驱动的头文件
#include "Mychar.h"               //包含字模数据头文件

#define P_Watchdog_Clear (unsigned int *)0x7012

int main(void)
{
    LCD501_Init(0x00);           //初始化液晶
    LCD501_Bitmap(0,0,(unsigned int *)encoding_00); //显示汉字：凌
    LCD501_Bitmap(32,16,(unsigned int *)encoding_01); //阳
    LCD501_Bitmap(64,32,(unsigned int *)encoding_02); //科
    LCD501_Bitmap(96,48,(unsigned int *)encoding_03); //技
    while(1)
    {
```

```

        *P_Watchdog_Clear = 0x0001;           //清看门狗
    }
}
    
```

编译程序，连接硬件，下载程序并观察显示效果。

本例中 SPLC501 液晶显示模组所提供的驱动程序默认的端口连接如图 5.15 所示：

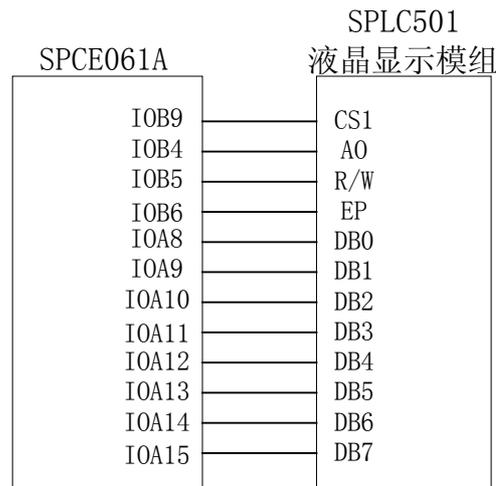


图 5.15 硬件默认连线

此外，VR、C86、PS 全接到 V3；RES 为复位连接，采用模组板上的复位电路即可（即不外接线）。SPLC501 液晶显示模组的供电由开发板供电，即模组上的“+”、“-”分别接到开发板中的端口电源“VDD”和地“VSS”上；如采用 SPCE061A 的实验箱进行实验时，电源无需用户连接。

连接好硬件后，如用户采用 SPCE061A 精简开发板（简称 61 板），将 61 板的端口供电跳线（即 J5）跳到 3V 端，并设置好下载跳线、连接好 Probe 或下载线，打开电源；在 unSP IDE 中选择“User ICE”模式，下载程序并运行；汉字显示的效果如图 5.16 所示：



图 5.16 汉字显示效果

如用户采用 SPCE061A 实验仪进行实验，则需要打开驱动程序的 SPLC501Driver_IO.inc，修改代码（即改变端口设置），如下面所述：

```

//端口需要改动时需要修改以下定义
    
```

```
//.define DATA_PORT_HIGHT 0x00 //数据口输出高八位定义,若数据接口为 IO 端口的高八位,  
//则不屏蔽  
.define M_IO_DATA_MASK 0x00ff //若数据口为高八位,则定义值为 0xff00  
.define M_IO_EP 0x0020 //EP 与 SPCE061A 的接口定义  
.define M_IO_RW 0x0010 //RW 与 SPCE061A 的接口定义  
.define M_IO_AO 0x0008 //AO 与 SPCE061A 的接口定义  
.define M_IO_CS 0x0004 //CS 与 SPCE061A 的接口定义
```

注：本例中涉及的 SPCE061A 的应用原理、61 板或 SPCE061A 开发板的使用等，在此不作介绍，用户可以参考相关的书籍或文档。而 unSP IDE 的使用可以参考其用户手册。

6 应用举例

6.1 SPLC501 液晶显示模组显示效果演示

6.1.1 模组跳线设置

本应用实例的介绍，主要针对 61 板连接 SPLC501 模组的实验进行介绍，模组电源由 61 板提供；模组上的 VR、C86、PS 跳线短接到 V3 端；选择 6800 的时序。

6.1.2 61 板设置与接线

61 板 I/O 端口电平选择 3.3V 输出（即 J5 跳线把 V_{io} 和 3V 短接起来）；61 板的 I/O 端口与 SPLC501 液晶显示模组连接如图 6.1 所示：

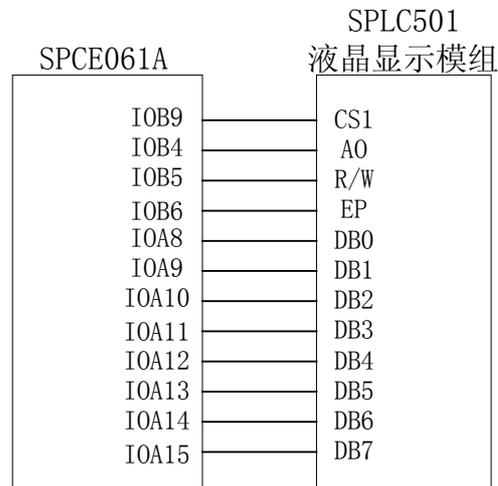


图 6.1 SPCE061 与 SPLC501 液晶显示模组接线图

可以用 10PIN 的排线将 61 板的 J9（即 IOA 的高八位）对应地接到 SPLC501 液晶显示模组的“+”和“-”，以及其间的 DB0~7；要注意电源的正负极。控制线 CS1、AO、R/W 和 EP 分别用连线与 SPCE061A 的 IOB9、IOB4、IOB5、IOB6 相连。如图 6.2 所示：

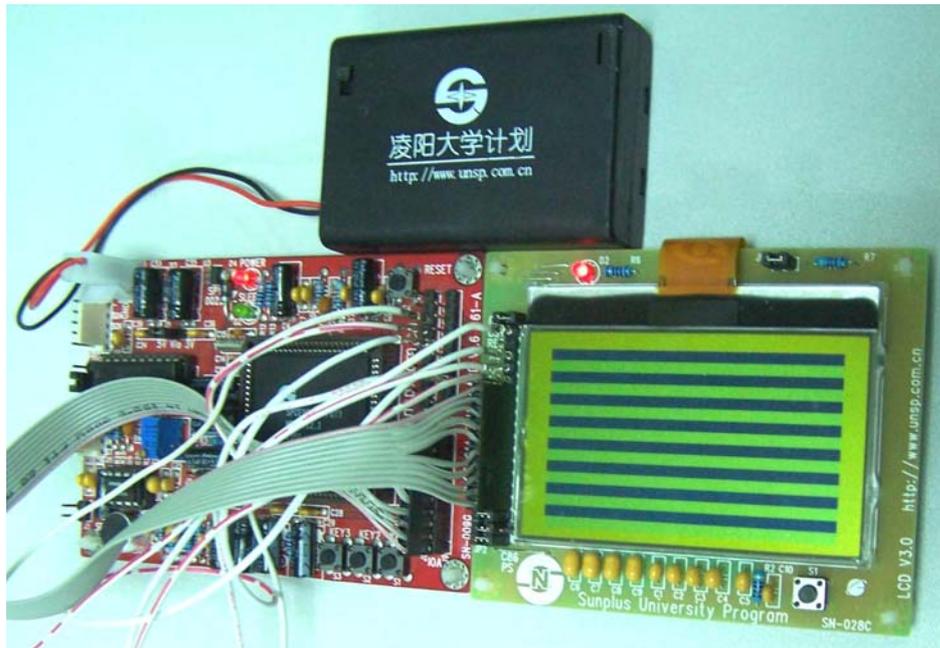


图 6.2 61 板与 SPLC501 液晶显示模组实物连线图

6.1.3 下载演示程序

从凌阳科技大学计划网站 (www.unsp.com.cn) 或 61 板附带光盘中下载适合本应用的 Demo 程序 (LCD501ShowDemo)；光盘中路径：模组资料文件夹中的：“SPLC501” — “SPLC501DemoCode” — “LCD501ShowDemo” 文件夹中。找到 “LCD501ShowDemo.spj” 文件，打开工程，并下载到 61 板中，全速运行，即可在 SPLC501 液晶显示模组上观察显示效果演示。

程序初始运行时，会将液晶屏初始显示为黑白相间的横线，如图 6.3 所示：

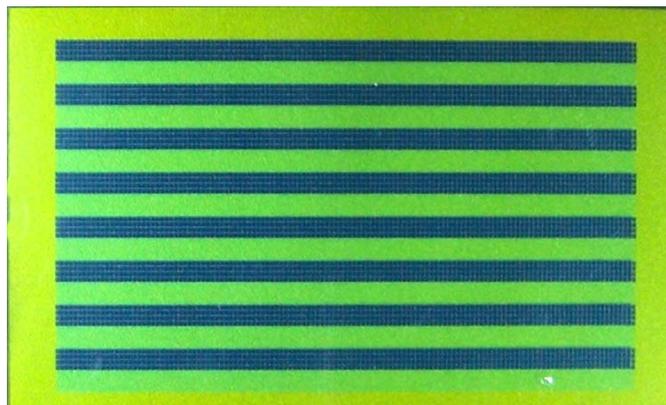


图 6.3 演示程序初始显示效果

随后，将演示画点、ASCII 码字符显示、画矩形、字符串显示、画圆、画直线、汉字显示以及滚屏显示等；演示最后的环节为滚屏显示，效果如图 6.4 所示：



图 6.4 演示程序最后显示效果（滚屏）

整个演示程序的演示过程中，无需用户进行操作。

6.1.4 注意事项及声明

而对于使用实验箱的用户，本应用实例的软件也一样适用；如果用户使用实验仪进行实验，则需要配置端口，具体配置方法请参考 5.3 中的介绍。

另外，在模组配套的资料中的“LCD501DemoCode”文件夹中，还提供了其他一些范例，用户可以试着下载并按程序的说明进行操作。提供的范例程序如下：

ChineseMenu：中文菜单系统平台演示程序；

LCD501ShowDemo：SPLC501 液晶显示模组功能演示程序；

ShowChinese：中文显示演示程序；

SPLC501Music：音乐动画显示演示程序。

7 常见问题解答

Q: 模组与 SPCE061A 的接线都是正确的, Demo 程序也是对的, 但下载程序后 LCD 屏幕没有现象?

A: SPLC501 液晶显示模组也需要复位, 但模组电路板上已经做好了复位电路了, 如果出现类似的现象时, 可以先把模组复位一下, 然后重新下载程序并运行。

Q: 用 SPCE061A 对该模组的驱动程序进行显示时, 都能正常显示, 但显示的图片范围超出 LCD 屏幕的点范围时, 就无法显示了, 这是为什么?

A: 在驱动程序中, 用户接口程序对图像显示的大小作了限制, 不能超出 LCD 屏上点的范围, 当检查图像大小超出显示范围时, 显示程序会自动返回而无法显示。

Q: SPLC501 液晶显示模组的驱动控制芯片在模组板上吗? 怎么看不见?

A: SPLC501 液晶显示模组使用凌阳公司的 SPLC501A 芯片作为控制、驱动器, 采用 COG 技术, 把芯片封装在液晶显示器的环玻璃上, 在模组的显示器面板的上部, 可以看到有一块黑色的胶封区, SPLC501A 芯片即在该胶块下面。

Q: SPLC501 液晶显示模组的显示器上的 LCD 点怎么与 SPLC501A 的 RAM 对应? 排列情况如何?

A: SPLC501 液晶显示模组的显示器上的显示点与驱动控制芯片中的显示缓存 RAM 是一一对应的; SPLC501A 芯片中共有 65 (8 Page x 8 bit+1) X 132 个位的显示 RAM 区。而显示器的显示点阵大小为 64X128 点, 所以实际上在 SPLC501 液晶显示模组中有用的显示 RAM 区为 64 X 128 个位; 按 byte 为单位划分, 共分为 8 个 Page, 每个 Page 为 8 行, 而每一行为 128 个位 (即 128 列)。

SPLC501 液晶显示模组中, 驱动控制芯片的显示 RAM 区每个 byte 的数据对应屏上的点的排列方式为: 纵向排列, 低位在上高位在下

Q: 怎么样修改驱动程序中的端口配置吗?

A: 对于 SPCE061A 对 SPLC501 液晶显示模组的驱动程序, 端口配置的信息在 SPLC501Driver_IO.inc 中定义, 分为数据线 (Data)、控制线 (Ctrl) 两种, 用户可根据自己的需求对端口进行配置, 数据线、控制线的配置按注释进行即可。

Q: SPLC501 液晶显示模组的供电可采用 5V 供电吗?

A: 可以, 不过所提供的驱动程序都默认为 3.3V 的, 如果没有修改配置就接 5V 进行显示, 则显示效果会偏黑; 用户可以修改驱动程序中的 SPLC501User.h 文件中的配置, 以适应 5V 的电源, 修改的地方如下:

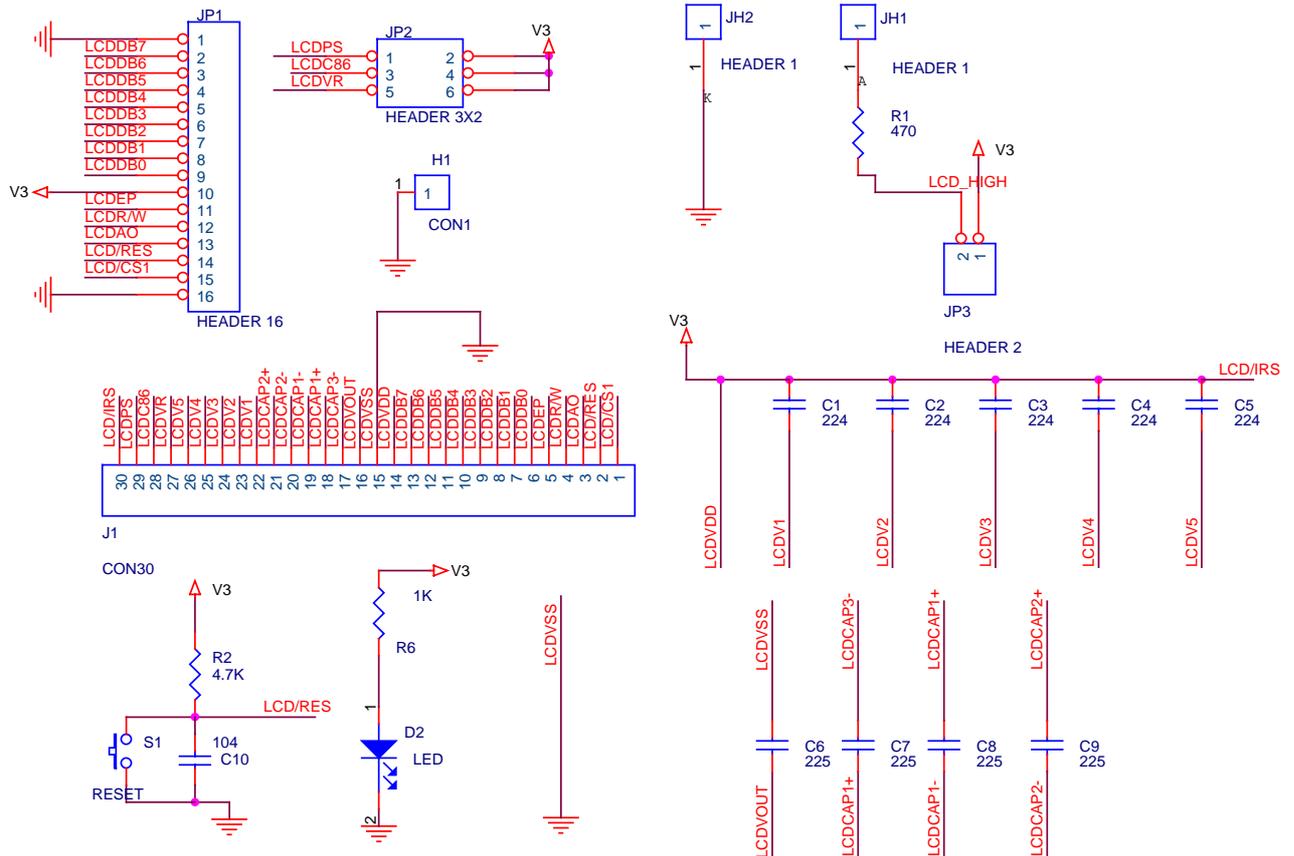
```
//LCD 供电电平选择
#define M_LCD_VDD_SET M_LCD_SETTR_5 //3.3V 供电时选此二项
#define M_LCD_VDD M_LCD_BIAS_9 //...
#define M_LCD_VDD_SET M_LCD_SETTR_4 //5.0V 供电时选此二项
#define M_LCD_VDD M_LCD_BIAS_9 //...
```

Q: 在使用 SPLC501 液晶显示模组时, CS1 线可否不接?

A: 可以, 不过要用跳线将其与 GND 短接起来。

8 附录

8.1 电路原理图



8.2 实物图



8.3 应用接口说明

SPLC501 液晶显示模组中，接口引脚：“+”、“V3”分别为电源输入端和高电平引针（供时序选择跳线用），而“-”、“GND”都是接地引脚。

接口引脚名	说明
CS1	片选，低有效
RES	复位脚
A0	数据命令选择脚
R/W	对于 6800 系列 MPU 的读/写信号 (R/W)
	对于 8080 系列 MPU 的写信号 (W/R)
EP	对于 6800 系列 MPU 的时钟信号使能脚 (EP)
	对于 8080 系列 MPU 的读信号 (RD)
DB0	
DB1	
DB2	
DB3	

DB4	8 位数据总线
DB5	
DB6	
DB7	
VR	端口输出电压
C86	C86='H' 选择 6800MPU 系列 C86='L' 选择 8080MPU 系列
PS	串、并行时序选择

8.4 配件清单及配件说明

SPLC501 液晶显示模组	1 个
说明书	1 本

8.5 相关资料清单

SPLC501 液晶显示模组相关的资料如下：

- 1, SPLC501 液晶显示模组使用说明书，可在凌阳大学计划网站：www.unsp.com.cn 的下载专区中下载，或者在 61 板随机附送光盘中下载。
- 2, SPLC501 液晶显示模组产品说明书，购买超声波测距模组时附带的产品说明书；电子档资料在凌阳大学计划网站：www.unsp.com.cn 的下载专区中下载，或者在 61 板随机附送光盘中下载。
- 3, SPLC501 液晶显示模组配套Demo程序、电路原理图（orCAD格式以及PDF文档）、PCB图，可在凌阳大学计划网站：www.unsp.com.cn 的下载专区中下载，或者在 61 板随机附送光盘中下载。
- 4, DM Tool字模提取工具软件，可在凌阳大学计划网站：www.unsp.com.cn的下载专区中下载，或在 61 板随机附送光盘中下载。

8.6 公司联系方式

- ✦ 客服专线：010-62981668-2911
- ✦ 技术支持：010-62981668-2919
- ✦ 传真号码：010-62962425
- ✦ 咨询信箱：unsp@sunplus.com.cn
- ✦ 欢迎登陆：<http://www.unsp.com.cn>
- ✦ 技术论坛：<http://www.unsp.com.cn/dvbbs/>
- ✦ 邮政编码：100085
- ✦ 联系地址：北京市海淀区上地信息产业基地中黎科技园 1 号楼 5 层