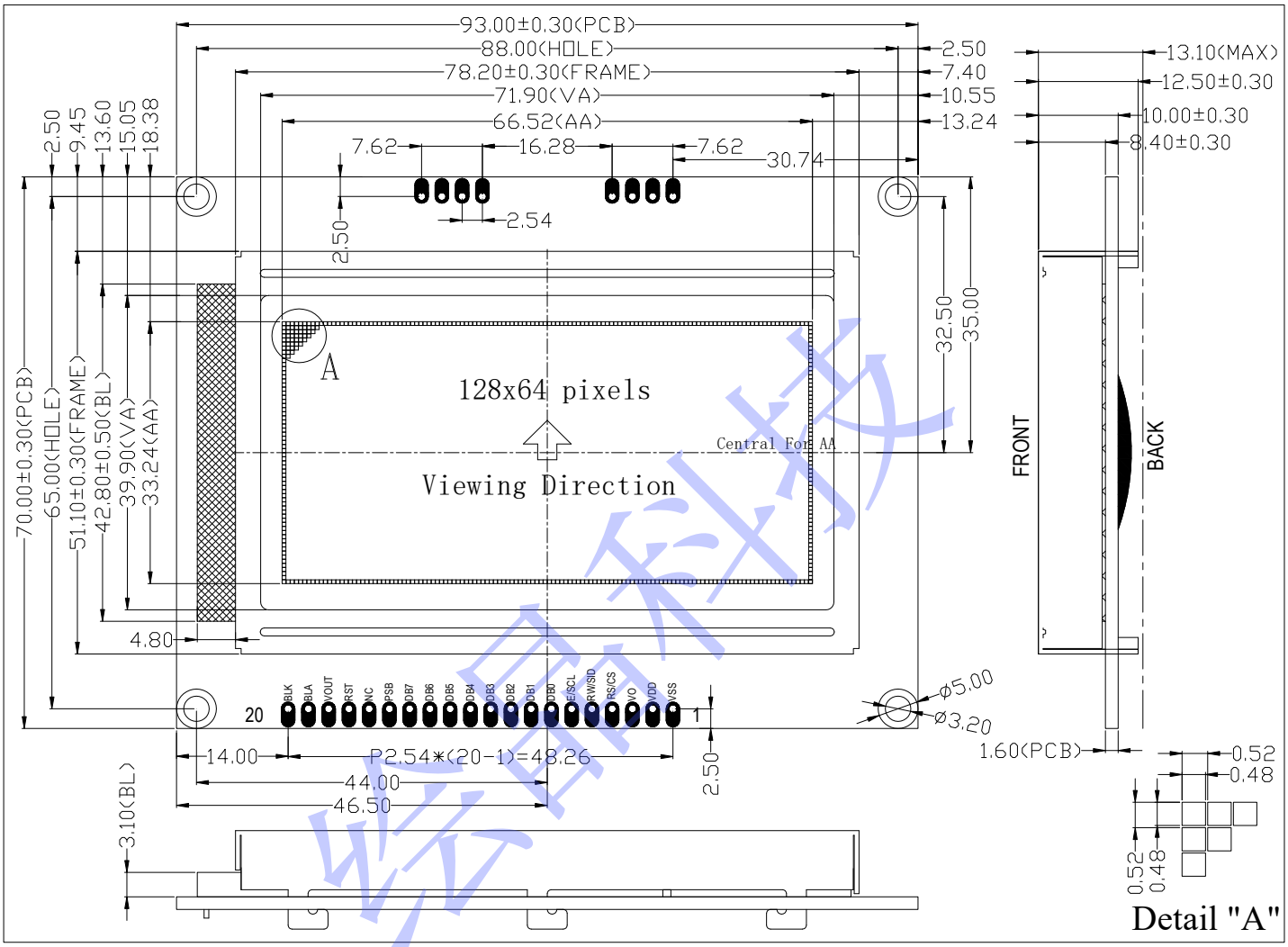
目　录

第一章、　显示器外形结构尺寸图.....1
第二章、　显示器基本功能介绍.....2
第三章、　显示器接口定义说明.....3
　第一节、　管脚说明.....3
　第二节、　并口时管脚说明.....4
　第三节、　串口时管脚说明.....5
第四章、　显示器的电性参数.....6
　第一节、　直流供电参数.....6
　第二节、　级限参数.....6
　第三节、　液晶屏功耗.....6
第五章、　显示器的显示结构原理.....7
　第一节、　显示器控制器方框图.....7
　第二节、　显示内存映射图.....8
　第三节、　写入数据流程图.....9
　第四节、　内部字符映射.....9
　第五节、　自编字符.....10
第六章、　驱动程序时序图说明.....10
　第一节、　模块串行接口时序图.....11
　　一、　串口时序.....11
　　二、　串口传输方式.....11
　第二节、　写六八零零并口时序.....12
　　一、　并口时序.....12
　　二、　并口传输方式.....13
第七章、　驱动程序的指令说明.....14
　第一节、　显示模块指令表：.....14
　　一、　基本指令集.....14
　　二、　扩展指令集.....15
　第二节、　基本指令详细说明.....16
　　一、　清除显示.....16
　　二、　地址清零归位.....17
　　三、　输入点设置.....17
　　四、　显示状态开关.....17
　　五、　光标或显示移位控制.....17
　　六、　功能设定.....18
　　七、　设定自编字符地址.....18
　　八、　设定显示地址.....18
　　九、　读取忙碌状态和地址.....19
　　十、　写资料到内存.....19
　　十一、　读内存的值.....19
　第三节、　扩展指令详细说明.....19
　　一、　待命模式.....19
　　二、　卷动地址或内存地址选择.....20

三、 反白选择 20
四、 睡眠模式 20
五、 扩充功能设定 21
六、 卷动地址设定 21
七、 绘图内存地址设定 21
第八章、 单片机与显示器连接说明 22
第一节、 接口并口八位应用原理图 22
第二节、 接口并口四位应用原理图 23
第三节、 接口串口应用原理图 24
第四节、 单片机串口连接图 24
第五节、 单片机并口连接 25
一、 并口八位 25
二、 并口四位 25
第九章、 控制器初始化流程图 26
第一节、 八位并口数据模式初始化 26
第二节、 四位并口数据模式初始化 27
第三节、 源代码解释定义声明 28
第四节、 接口时序函数 29
第五节、 液晶模块初始化 31
第六节、 应用函数 32
第七节、 主调用函数 35
第八节、 动态显示函数 37
第十章、 版本信息 39

返回目录 Ctrl+Home 或者 wep 里的返回箭头

第一章、 显示器外形结构尺寸图



本产品可支持 3.3~5.0V 宽压工作!!!

如 3.3V 时觉得背光暗可短接跳点”3V”

项目	参考值
LCM 尺寸（长×宽×厚）	93.0×70.0×12.50
可视区域（长×宽）	71.9×39.9
点间距（长×宽）	0.52×0.52
点尺寸（长×宽）	0.48×0.48

第二章、显示器基本功能介绍

- ✧ 128*64 点阵，一屏静态能显示 8*4 个汉字
- ✧ 工作电压 3.3V~5V(模块支持 3.3 到 5.0V 宽压工作范围)；
- ✧ 提供三种与 MPU 通讯方式：4 位、8 位并行;串行通讯; 采购时请和业务说明通迅方式
- ✧ 2M bit 的中文字库 ROM（CGROM），总共有 8192 个中文字型
- ✧ 16K bit 的半宽字型 ROW（HCGROM），总共有 126 个字母符号字形
- ✧ 64x16 bit 的自定义字符 RAM（CGRAM）
- ✧ 自动上电复位功能
- ✧ 低功率省电设计(除背光 45MA）
  - ■ 正常模式（3.6MA typ VDD=5V)
- ✧ 显示驱动电压 VLCD（V0~VSS）：最大 7V
- ✧ 绘图以及文字画面混合显示功能
- ✧ 多功能指令：
  - ■ 画面清除（display clear） 显示移位（display shift)
  - ■ 光标归零（display clear） 垂直画面旋转（vertical line scroll)
  - ■ 显示开/关（display on/off） 反白显示（by_line reverse display)
  - ■ 光标显示/隐藏（cursor on/off） 待机模式（standby mode)
  - ■ 显示字闪烁（display character blink)
  - ■ 光标移位（cursor shift)
- ✧ 占空比 1/32 偏压比 1/6
- ✧ 可视角 6 点钟
- ✧ 显示颜色效果可选黄绿，蓝白，灰白，采购时请和业务说明显示效果
- ✧ 宽温 -20 度到+70 度

第三章、 显示器接口定义说明

第一节、 管脚说明

引脚	名称	方向	说明
1	VSS	--	电源负端(0V)
2	VDD	--	电源正端(+3.3V ~+5.0V)
3	V0	--	LCD 驱动电压(可调)，默认可不接
4	RS(CS)	I	并口方式： ● RS=0： 当 MPU 进行读模块操作，指向地址计数器。 当 MPU 进行写模块操作，指向指令寄存器。 ● RS=1： 无论 MPU 读/写操作，均指向数据寄存器。 串口方式： CS：串行片选信号，高电平有效。
5	R/W(SID)	I	并口方式： ● R/W=0 写操作。 ● R/W=1 读操作。 串口方式： SID：串行数据输入端
6	E(SCLK)	I	并口方式：使能信号，高电平有效。 串口方式：SCLK 串行时钟信号。
7-14	DB0 ~ DB7	I/O	MPU 与模块之间并口的数据传送通道， 4 位总线模式下 D0 ~ D3 脚断开
15	PSB	I	串/并口控制选择端：（内部 J7 也可选择）
16	NC	I	空脚
17	RST	I	复位脚（低电平有效）
18	VOUT	--	倍压输出脚。默认可不接
19	LEDA	--	背光电源正端(+3.3V 或+5.0V，出厂时设定+5.0V)
20	LEDK	--	背光电源负极（0V）

第二节、 并口时管脚说明

引脚	名称	方向	说明
1	VSS	--	电源负端(0V)
2	VDD	--	电源正端(+3.3V ~+5.0V)
3	V0	--	LCD 驱动电压(可调)，默认可不接
4	RS	I	● RS=0： 当 MPU 进行读模块操作，指向地址计数器。 当 MPU 进行写模块操作，指向指令寄存器。 ● RS=1： 无论 MPU 读/写操作，均指向数据寄存器。
5	R/W	I	● R/W=0 写操作。 ● R/W=1 读操作。
6	E	I	并口方式：使能信号，高电平有效。
7-14	DB0 ~ DB7	I/O	MPU 与模块之间并口的数据传送通道， 4 位总线模式下 D0 ~ D3 脚断开
15	PSB		悬空（系统固定了并口）
16	NC		空脚
17	/RST	I	复位信号，可以悬空或者接 VDD
18	VOUT	-	倍压输出脚。默认可不接
19	LEDA	--	背光电源正端(+3.3V 或+5.0V，出厂时设定+5.0V)
20	LEDK	--	背光电源负极（0V）

第三节、 串口时管脚说明

引脚	名称	方向	说明
1	VSS	--	电源负端(0V)
2	VDD	--	电源正端(+3.3V ~+5.0V)
3	V0	--	LCD 驱动电压(可调)，默认可不接
4	(CS)	I	串口方式：
			CS：串行片选信号，高电平有效。
5	(SID)	I	SID：串行数据输入端
6	(SCLK)	I	串口方式：SCLK 串行时钟信号。
7-14	NC	-	空脚
15	PSB		空脚（系统固定串口）
16	NC		空脚
17	/RST	I	复位信号，可以悬空或者接 VDD
18	VOUT	-	倍压输出脚。默认可不接
19	LEDA	--	背光电源正端(+3.3V 或+5.0V，出厂时设定+5.0V)
20	LEDK	--	背光电源负极（0V）

第四章、 显示器的电性参数

第一节、 直流供电参数

名称	符号	测试条件	参数范围			单位
			最小	标准	最大	
模块工作电压	VDD	-	3.1	3.3~5.0	5.2	V
玻璃电压	VO	VO-VSS	4.5	5.0	7.0	V
背光工作电压	VLED	-	3.0	3.3/5.0	5.2	V
IO 输入高电平	VIH	-	0.7VDD	-	VDD	V
IO 输入低电平	VIL	-	-	-	1.0	V
LCM 输出高电平	VOH	-	0.8VDD	-	VDD	V
LCM 输出低电平	VOL	-	-	-	0.6	V
模块工作电流	IDD	=VDD	-	3.6	5.0	MA
模块待机电流	IDO	=VDD	-	-	10	uA
背光工作电压	VLED	-	3.1	5.0	5.2	MA
背光工作电流	ILED	=VLED	15	45	60	MA

注:显示屏可支持 3.3~5.0V 宽压工作,但背光因亮度问题,3.3V 工作时建议短接"3V"跳点(如不短也可,只是背光比较暗)

第二节、 级限参数

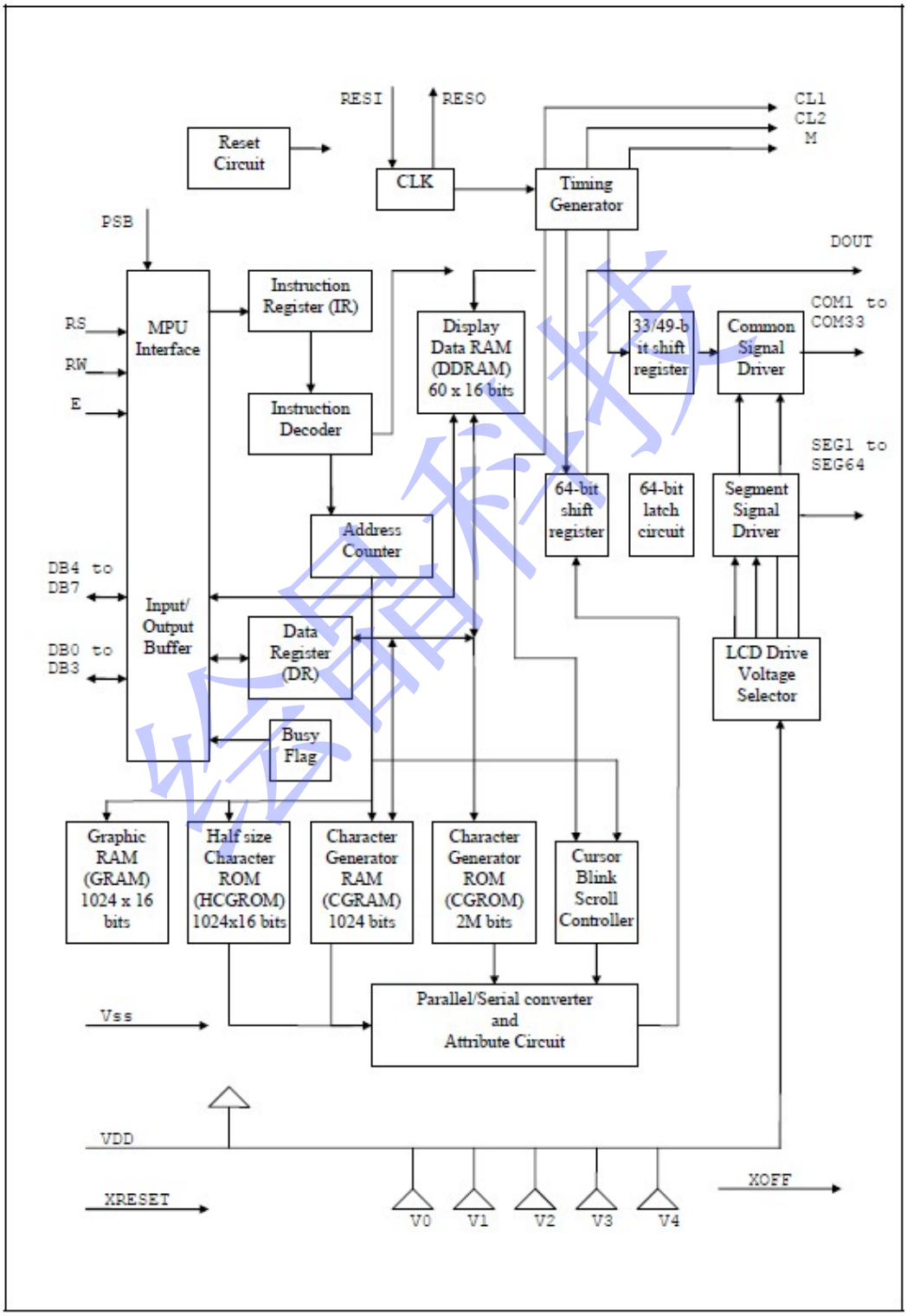
参数名称	符号	条件	额定值	单位
电源电压	V_{DD}		-0.3~+5.5	V
LCD 驱动电压	V_{LCD}		-0.3~+VDD	V
输入电压	V_{IN}		-0.3~V_{DD}+0.3	V
工作温度	T_A		-20~+70	^{0}C
储存温度	T_{STO}		-30~+80	^{0}C

第三节、 液晶屏功耗

类别	条件	参数	符号
模块	-	0.5	MA
背光	-	45	MA

第五章、 显示器的显示结构原理

第一节、 显示器控制器方框图



第二节、 显示内存映射图

DDRAM 地址与 128*64 点阵显示屏的关系（可以显示 8*4=32 个汉字）一行最多 16 字

表 1

Y / X		128 点															
		H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L
左	32 点	80		81		82		83		84		85		86		87	
		90		91		92		93		94		95		96		97	
右	32 点	88		89		8A		8B		8C		8D		8E		8F	
		98		99		9A		9B		9C		9D		9E		9F	

80 表示 DDRAM 地址，80 代表一个显示汉字的地址，占 16*16 点阵，只要在 80 地址内写入汉字内码就能显示你的汉字或者字符， 汉字内码有两个字节，高位（H）写在前，低位（L）写在后，注意地址会自动加 1。

现在的单片机编译软件都能引用汉字编译出汉字内码，12864 有一套标准的 GB2312 简体字库，收到汉字内码直接调取内部对应点阵显示在屏幕上。

12864 屏实际上是将一个 25632 点阵屏中间切断，左边的一半 12832 放在上半屏，右边的一半 12832 放在下半屏，组成的 12864 点阵屏，用户在编程的时候要特别注意。

GDRAM 与 12864 点阵的关系（128*64 点阵的绘图像素）

表 2

Y 点 / X 点		128 点															
		H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L
		0		1		2		3		4		5		6		7	
左	0	Y0X0		Y0X1		Y0X2		Y0X3		Y0X4		Y0X5		Y0X6		Y0X7	
	1	Y1X0		Y1X1		Y1X2		Y1X3		Y1X4		Y1X5		Y1X6		Y1X7	
	2	Y2X0		Y2X1		Y2X2		Y2X3		Y2X4		Y2X5		Y2X6		Y2X7	
	、、	、	、	、	、	、	、	、	、	、	、	、	、	、	、	、	、
	31	Y31X0		Y31X1		Y31X2		Y31X3		Y31X4		Y31X5		Y31X6		Y31X7	
右	0	Y0X8		Y0X9		Y0X10		Y0X11		Y0X12		Y0X13		Y0X14		Y0X15	
	1	Y1X8		Y1X9		Y0110		Y1X11		Y1X12		Y1X13		Y1X14		Y1X15	
	2	Y1X8		Y1X9		Y1X10		Y1X11		Y1X12		Y1X13		Y1X14		Y1X15	
	、、	、	、	、	、	、	、	、	、	、	、	、	、	、	、	、	、
	31	Y31X8		Y31X9		Y31X10		Y31X11		Y31X12		Y31X13		Y31X14		Y31X15	

Y 为列的位置，X 是水平上的地址（水平一个地址有 16 个点）

位=点	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字节	H								L							
地址	80h															

GDRAM 与 12864 点阵的分布图，程序写入过程为，先写入垂直地址，例如（0-31），再写水平 X 地址，例如；（0-7/8-15），一个水平地址有 1*16 位点阵（分两字节，先写高字节，再写低字节，高位在左边），水平地址可以自动加 1，

这里 0 地址看作 0X80，在写地址的时候都要加上 0X80；举例，如果是在第 2 行的第 33 列，垂直地址为 0x80+1，水平地址为 0x80+2，

要调一幅图片时，使用横向取模取出点阵数据， 你也可以自编图形， 在最后的程序例程中，有绘制边框供你参考

第三节、 写入数据流程图

第四节、 内部字符映射

HCGROM

第五节、 自编字符

CGROM

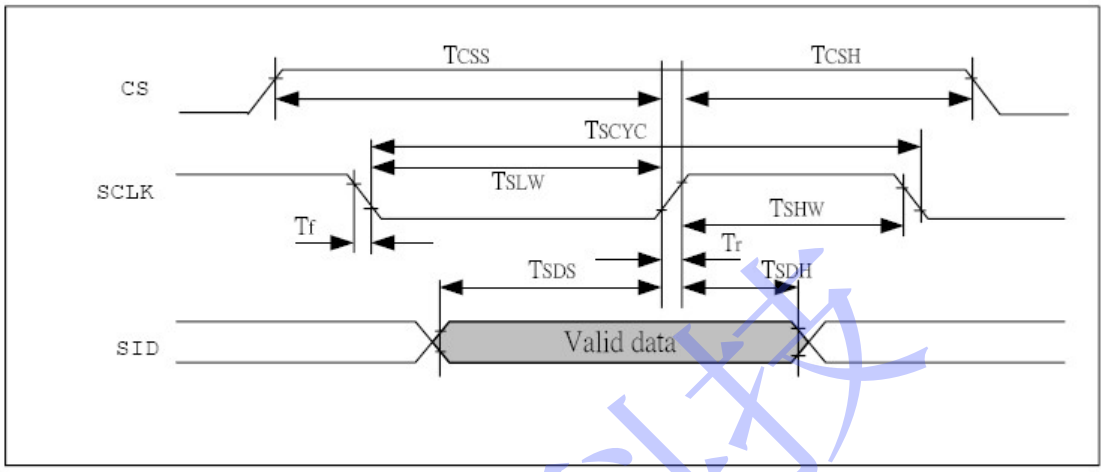
字符预留了几个自编字符空间，编写一些特殊的字符或者符号，使用原理，进入 CGRAM （ 40H）；选择内码地址 02（00 到 08）；然后写入 8*8 点阵数据（横向取模）， 要显示自编字符时，写显示 DDRAM 地址，然后写入内码地址 02 就能显示自编符号啦

第六章、 驱动程序时序图说明

第一节、 模块串行接口时序图

一、串口时序

MPU写数据到液晶显示模块



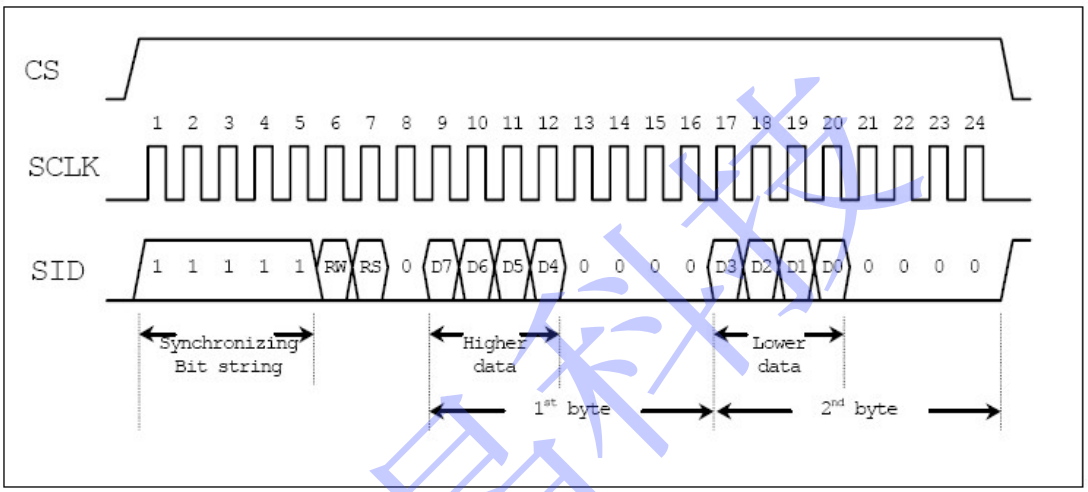
（2）串行模式AC特性（TA=25℃,VDD=4.5V）

Symbol	Characteristics	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
		Internal Clock Operation				
f_{OSC}	OSC Frequency	R = 33KΩ	470	530	590	KHz
		External Clock Operation				
f_{EX}	External Frequency	-	470	530	590	KHz
	Duty Cycle	-	45	50	55	%
T_R,T_F	Rise/Fall Time	-	-	-	0.2	μs
TSCYC	Serial clock cycle	Pin E	400	-	-	ns
TSHW	SCLK high pulse width	Pin E	200	-	-	ns
TSLW	SCLK low pulse width	Pin E	200	-	-	ns
TSDS	SID data setup time	Pins RW	40	-	-	ns
TSDH	SID data hold time	Pins RW	40	-	-	ns
TCSS	CS setup time	Pins RS	60	-	-	ns
TCSH	CS hold time	Pins RS	60	-	-	ns

二、串口传输方式

串口传输方式：

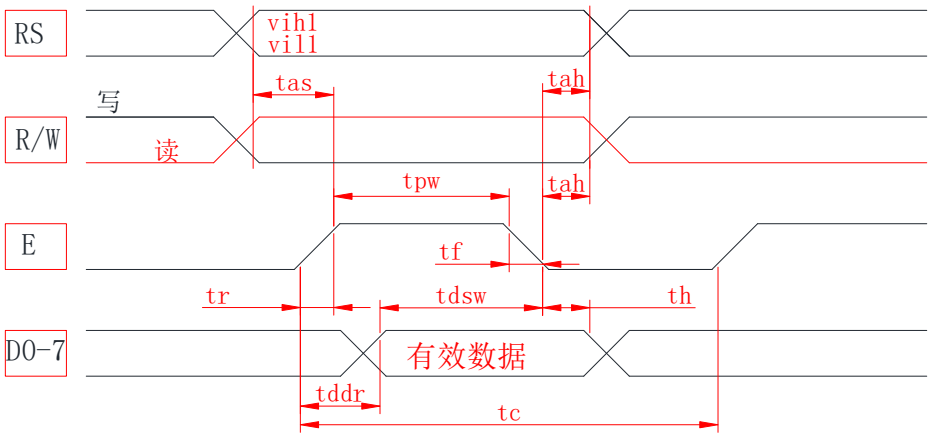
当PSB脚（串/并口选择）接低电位时，模块将进入串口模式。从一个完整的串口传输流程来看，一开始先传输启始字节，它需**先接收到五个连续的‘1’**（同步位字符串），在启始字节，此时传输计数将被重置并且串行传输将被同步，再跟随的两个位字符串分别指定传输方向位（RW）及寄存器选择位（RS），最后第八的位则为‘0’。在接收到同步位及RW和RS资料的启始字节后，每一个八位的指令将被分为两个字节接收到：较高4位（DB7~DB4）的指令资料将会被放在第一个字节的LSB部分，而较低4位（DB3~DB0）的指令资料则会被放在第二个字节的LSB部分，至于相关的另四位则都为0。串行传输讯号请参考下图说明



Timing Diagram of Serial Mode Data Transfer

第二节、 写六八零零并口时序

一、 并口时序



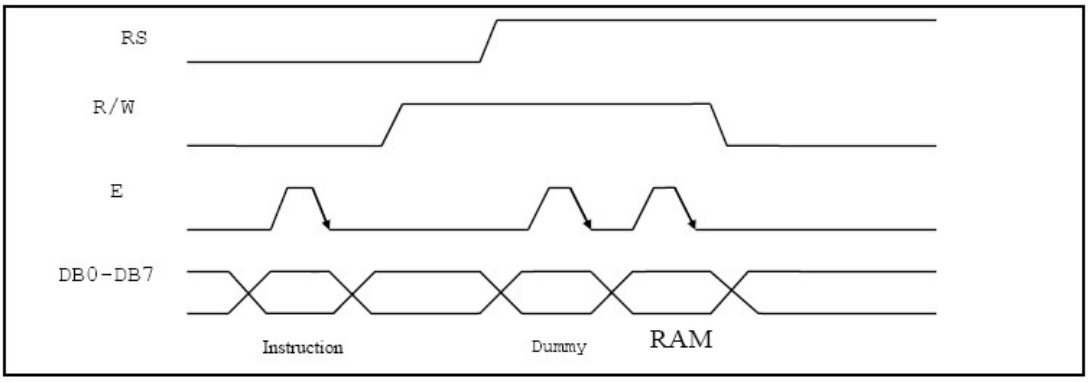
并口模式常温（环境25度，VDD=3.3~5.0V）

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
内部时钟						
振荡频率	Fosc	R=33kr	480	540	600	Khz
外部时钟						
外部频率	fex	-	480	540	600	Khz
占空比			45	50	55	%
上升/下降时间	Tr,tf	-	-	-	0.2	us
写模式（从单片机写数据到模块）						
E周期	Tc	E	1200	-	-	Ns
E脉冲宽度	Tpw	E	140	-	-	Ns
E上升/下降时间	Tr,tf	E	-	-	25	Ns
地址建立时间	Tas	Rs,r/w,e	10	-	-	Ns
地址保持时间	Tah	Rs,r/w,e	20	-	-	Ns
数据建立时间	Tdsw	D0-d7	40	-	-	Ns
数据保持时间	Th	D0-d7	20	-	-	Ns
读模式（从模块读数据到单片机）						
E周期	Tc	E	1200	-	-	Ns
E脉冲宽度	Tpw	E	140	-	-	Ns
E上升/下降时间	Tr,tf	E	-	-	25	Ns
地址建立时间	Tas	Rs,r/w,e	10	-	-	Ns
地址保持时间	Tah	Rs,r/w,e	20	-	-	Ns
数据建立时间	Tddr	D0-d7	-	-	100	Ns
数据保持时间	Th	D0-d7	20	-	-	Ns

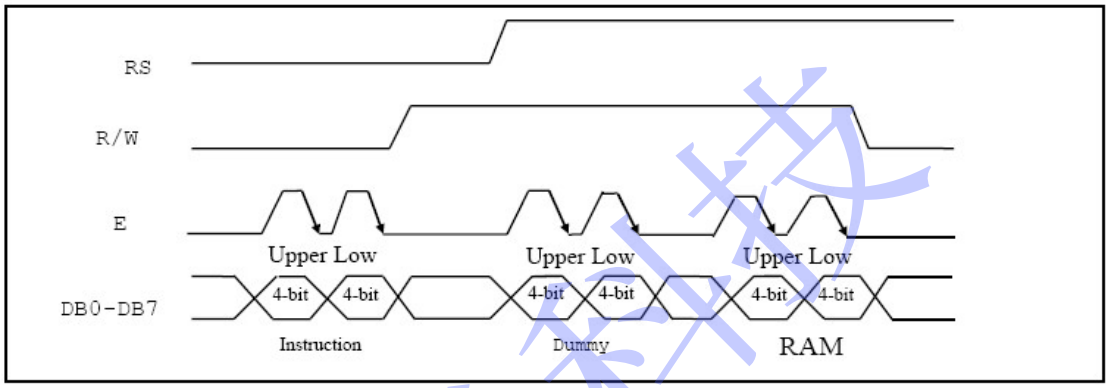
二、并口传输方式

当 PSB 脚（串/并口选择）接高电平时，模块将进入并口模式，在并口模式下可由指令DL FLAG 来选择8-位或4-位接口，主控制系统将配合（RS、RW、E、DB0..DB7）来达成传输动作。从一个完整的流程来看，当设定地址指令后(CGRAM、DDRAM)若要读取数据时需先 DUMMY READ 一次，才会读取到正确数据第二次读取时则不需 DUMMY READ 除非又下设定地址指令才需再次 DUMMY READ。在 4-位传输模式中，每一个八位的指令或数据都将被分为两个字节动作：较高 4（DB7~DB4）的资料将会被放在第一个字节（DB7~DB4）部分，而较低 4 位（DB3~DB0）的资料则会被放在第二个字节的（DB7~DB4）部分，至于相关的另四位则在 4-位传输模式

中 DB3~DB0 接口未使用。相关接口传输讯号请参考下图说明：



Timing Diagram of 8-bit Parallel Bus Mode Data Transfer



Timing Diagram of 4-bit Parallel Bus Mode Data Transfer

第七章、 驱动程序的指令说明

第一节、 显示模块指令表：

一、 基本指令集

RE=0

指令	指令码										HEX	说明	执行时间（540KHZ）
	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			

清除显示	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0X01	将DDRAM填满"20H"，并且设定DDRAM的地址计数器（AC）到"00H"	1.6ms
地址归零	0	0	0	0	0	0	0	0	1	X	0X02	设定DDRAM的地址计数器（AC）到"00H"，并且将光标移到开头原点位置，这个指令并不改变DDRAM的内容	72us
输入点设定	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	0X4X	指定在数据的读取与写入时，设定光标的移动方向及指定显示的移位	72us
显示状态开/关	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	0x8x	D=1；整体显示ON C=1；光标ON B=1；光标位置反白ON	72us
光标或显示移位控制	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	X	X	0x1x	设定光标的移动与显示的移位控制位；这个指令并不改变DDRAM的内容	72us
功能设定	0	0	0	0	1	DL	X	ORE	X	X	0X2X	DL=1；8位控制模式 DL=0；4位控制模式 RE=1；选择扩展指令集 RE=0；选择基本指令集	72us
设定CGRAM地址	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	0X4X	设定CGRAM地址到地址计数器（AC） 需确认扩展指令中SR=0 （卷动地址或RAM地址选择	72us
设定DDRAM地址	0	0	1	0AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	0X8X	设定CGRAM地址到地址计数器（AC） AC6固定为0	72us
读取忙碌标志（BF）和地址	0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0		读取忙碌标志（BF）可以确认内部动作是否完成，同时可以读出地址计数器（AC）的值	0us
写数据到RAM	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		写入数据到内部RAM（DDRAM/CGRAM/GDRAM）	72us
读出RAM的数据	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		从内部RAM读取数据（DDRAM/CGRAM/GDRAM）	72us

二、扩展指令集

RE=1

指令	指令码										HEX	说明	执行时间（540KHZ）
	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
待机模式	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0X01	进入待机模式，执行任何其它指令都可终止待机模式（COM1~32停止动作）	72us
卷动地址或RAM地址选择	0	0	0	0	0	0	0	0	1	SR	0X02	SR=1；允许输入垂直卷动地址SR=0；允许设定CGRAM地址（基本指令）	72us
反白选择	0	0	0	0	0	0	0	1	R1	R0	0X4X	选择4行中的任一行反白显示，并可决定反白与否R1，R0初什为‘00，当第一次设定时为反白显示，再一次设定时为正常显示	72us
扩充功能设定	0	0	0	0	1	DL	X	1RE	G	0	0X3X	DL=1；8位控制模式 DL=0；4位控制模式 RE=1；选择扩展指令集 RE=0；选择基本指令集 G=1；绘图显示ON G=0；绘图显示OFF	72us
设定IRAM地址或卷动地址	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	0X4X	SR=1：AC5~AC0为垂直卷动地址	72us
设定绘图RAM地址	0	0	1	00	0AC5	0AC4	AC3 AC3	AC2 AC2	AC1A C1	AC0 AC0	0X8X	设定（GDRAM地址到地址计数器（AC） 先设垂直地址再设水平地址（连续写入两个字节的坐标地址） 垂直地址范围AC5~AC0 水平地址范围AC3~AC0	2us

第二节、 基本指令详细说明

一、清除显示

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0x01

功能：将DDRAM 填满”20H”(空格)，把DDRAM 地址计数器调整“00H”，重新进入点设定将I/D设为”1”，光标右移AC 加1。

二、地址清零归位

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	0	0	0	0	0	0	0	0	1	x	0x02

功能：把DDRAM 地址计数器调整为“00H”，光标回原点，该功能不影响显示DDRAM

三、输入点设置

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	0x04

功能：设定光标移动方向并指定整体显示是否移动。
I/D=1 光标右移，AC自动加1； I/D=0 光标左移，AC自动减1。
S=1 且DDRAM为写状态：整体显示移动，方向由I/D决定(I/D=1左移，I/D=0右移)
S=0 或DDRAM 为读状态：整体显示不移动.

四、显示状态开关

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	0x08

功能：D=1: 整体显示ON ; D=0: 整体显示OFF。
C=1: 光标显示ON ; C=0: 光标显示OFF。
B=1: 光标位置反白且闪烁 ; B=0: 光标位置不反白闪烁。

五、光标或显示移位控制

RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX

代码	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	X	x	0x1x

功能：S/C：光标左/右移动，AC减/加1。
R/L：整体显示左/右移动，光标跟随移动，AC值不变。

S/C	R/L	说明	AC值
L	L	光标向左移动	AC=AC-1
L	H	光标向右移动	AC=AC+1
H	L	显示向左移动，且光标跟着移动	AC=AC
H	H	显示向右移动，且光标跟着移动	AC=AC

六、功能设定

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	0	0	0	0	1	DL	X	RE	X	x	0x2x

功能：DL=1： 8-BIT 控制接口； DL=0： 4-BIT 控制接口。
RE=1： 扩充指令集动作； RE=0： 基本指令集动作。

七、设定自编字符地址

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	0x4x

功能：设定CGRAM地址到地址计数器（AC），需确定扩充指令中SR=0(卷动地址或RAM地址选择)

八、设定显示地址

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	0x8x

功能：设定DDRAM地址到地址计数器（AC）

九、读取忙碌状态和地址

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	0	1	BF	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	0xXx

功能：读取忙碌状态（BF）可以确认内部动作是否完成，同时可以读出地址计数器（AC）的值，当BF=1，表示内部忙碌中此时不可下指令需等BF=0
才可下新指令

十、写资料到内存

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	1	0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	0xXx

功能：写入资料到内部的RAM（DDRAM/CGRAM/GDRAM），每个RAM地址都要连续写入两个字节的资料。

十一、 读内存的值

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	0xXx

功能：从内部RAM 读取数据（DDRAM/CGRAM/GDRAM），当设定地址 指令后，若需读取数据时需先执行一次空的读数据，才会读取到正确数据， 第二次读取时则不需要，除非又下设定地址指令。

第三节、 扩展指令详细说明

一、待命模式

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0x01

功能：进入待命模式，执行其它命令都可终止待命模式

二、卷动地址或内存地址选择

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	0	0	0	0	0	0	0	0	1	SR	0x2x

功能：SR=1：允许输入卷动地址；
SR=0：允许设定CGRAM地址（基本指令）

三、反白选择

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	0	0	0	0	0	0	0	1	R1	R0	0x04x

功能：选择2 行中的任一行作反白显示，并可决定反白与否。第一次设定为反白显示，再次设定时为正常显示

12864	R1	R0	行地址参数
屏	L	L	第一、三行反白或正常显示
	L	H	第二、四行反白或正常显示

四、睡眠模式

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	0	0	0	0	0	0	1	SL	X	X	0x08

功能：SL=1：脱离睡眠模式； SL=0：进入睡眠模式。

五、扩充功能设定

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	0	0	0	0	1	DL	X	RE	G	X	0x3x

功能：DL=1：8-BIT 控制接口； DL=0：4-BIT 控制接口
RE=1：扩充指令集动作； RE=0：基本指令集动作
G=1：绘图显示ON； G=0：绘图显示OFF

六、卷动地址设定

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	0x4x

功能：SR=1，AC5~AC0 为垂直卷动地址

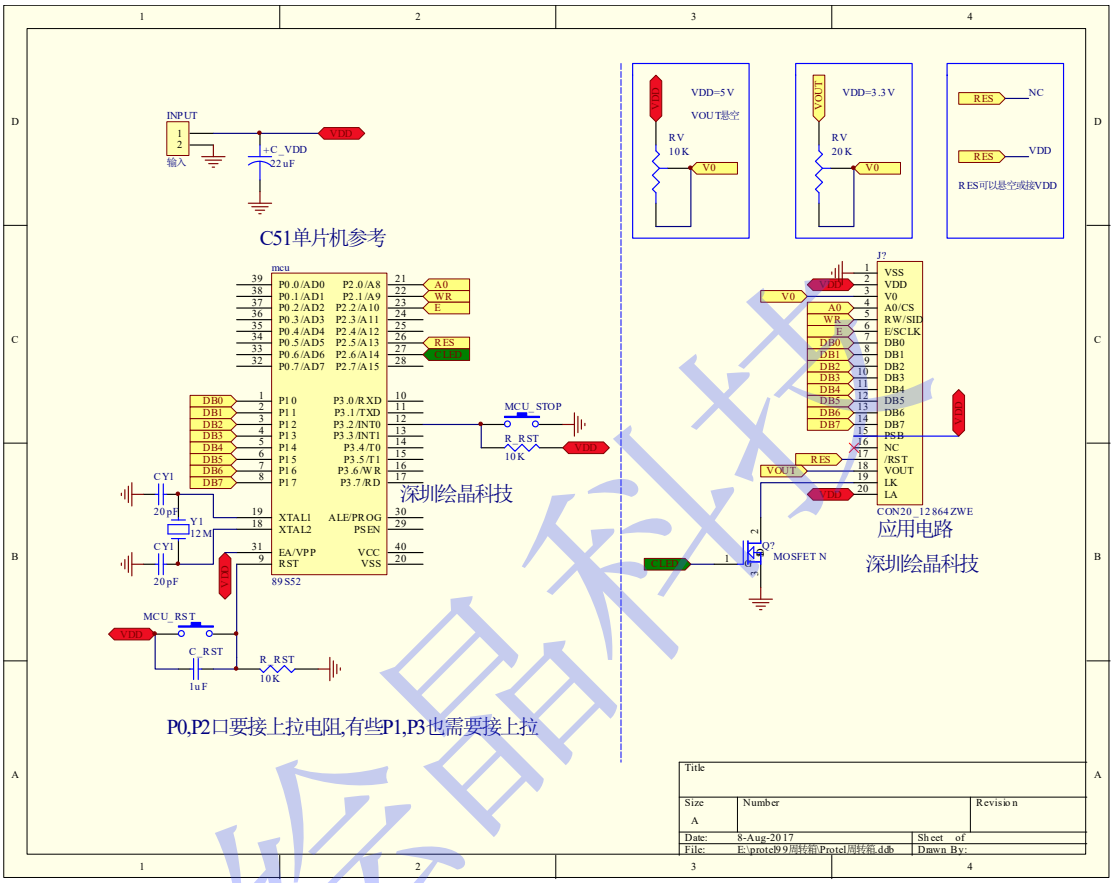
七、绘图内存地址设定

	RS	RW	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	HEX
代码	0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0	0x8x

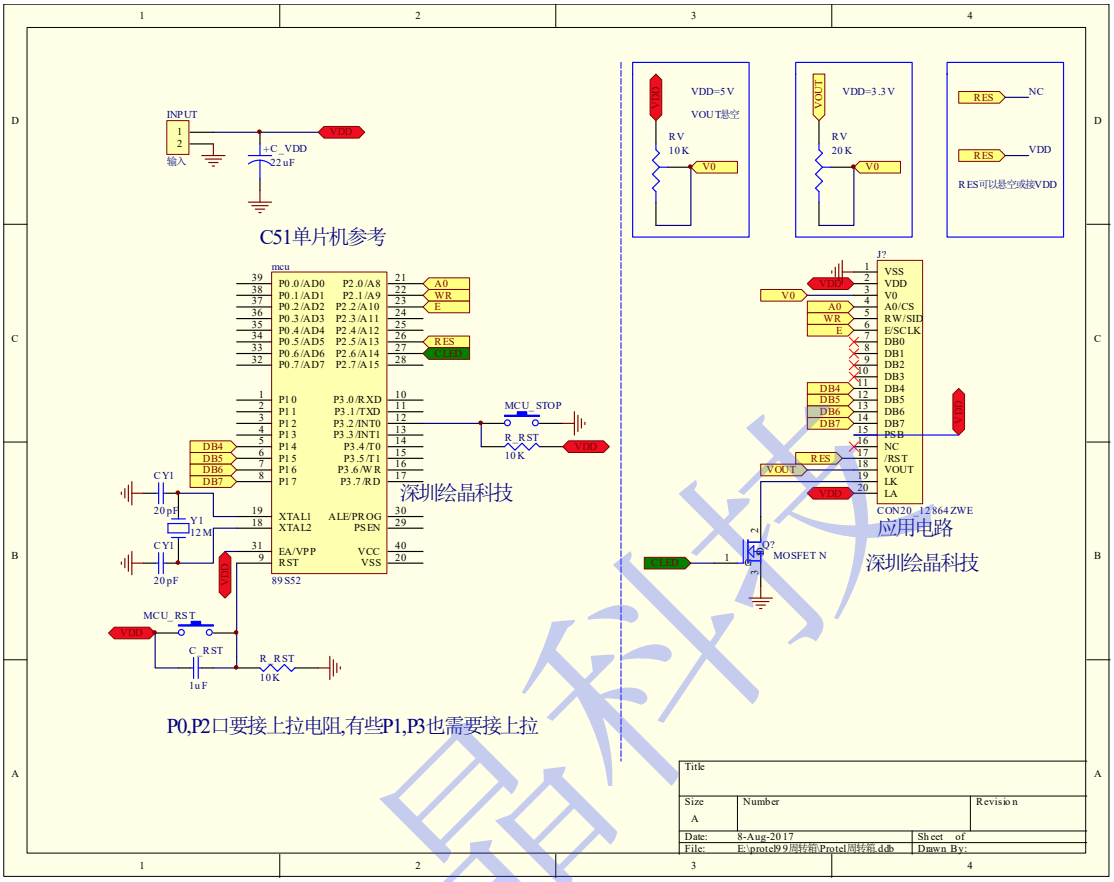
功能：设定GDRAM地址到地址计数器（AC）

第八章、单片机与显示器连接说明

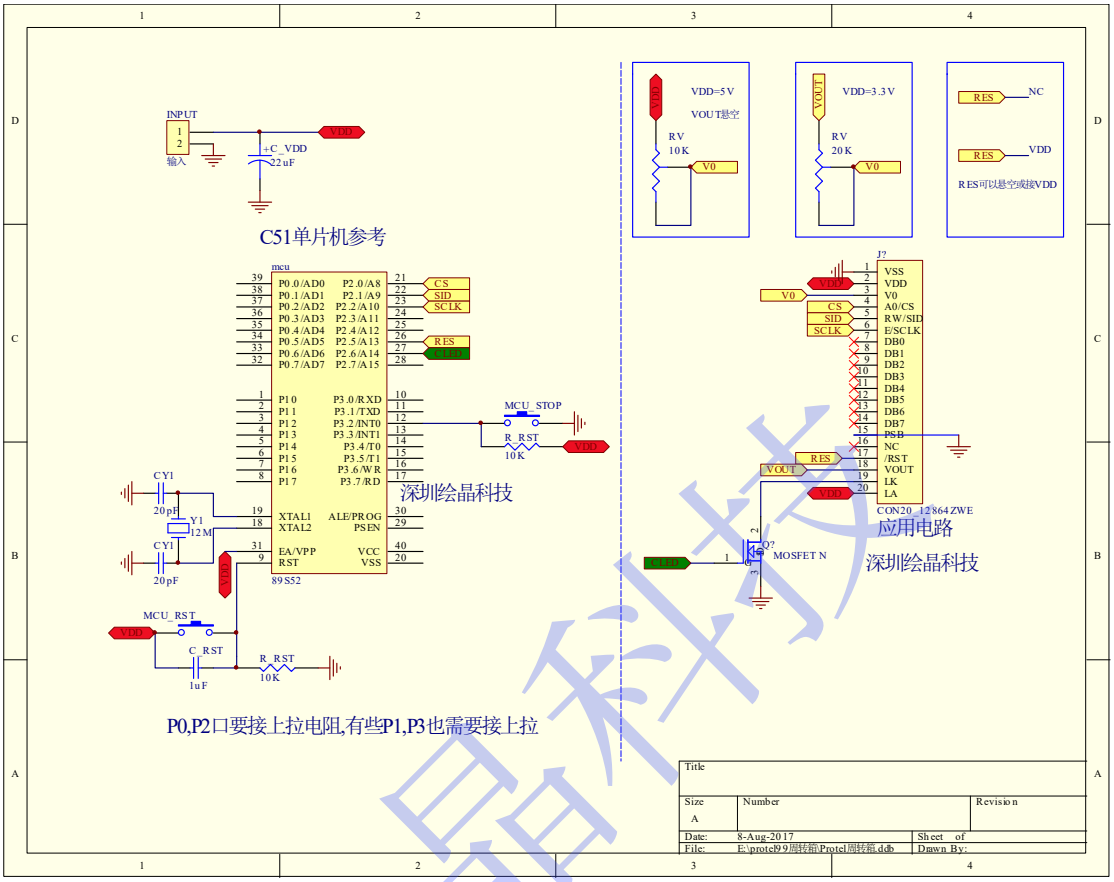
第一节、 接口并口八位应用原理图



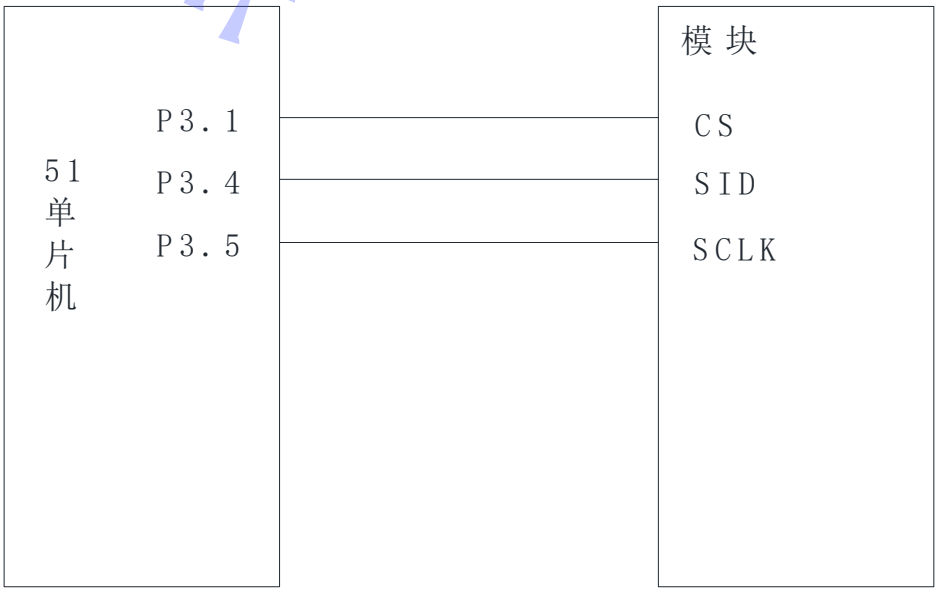
第二节、 接口并口四位应用原理图



第三节、 接口串口应用原理图

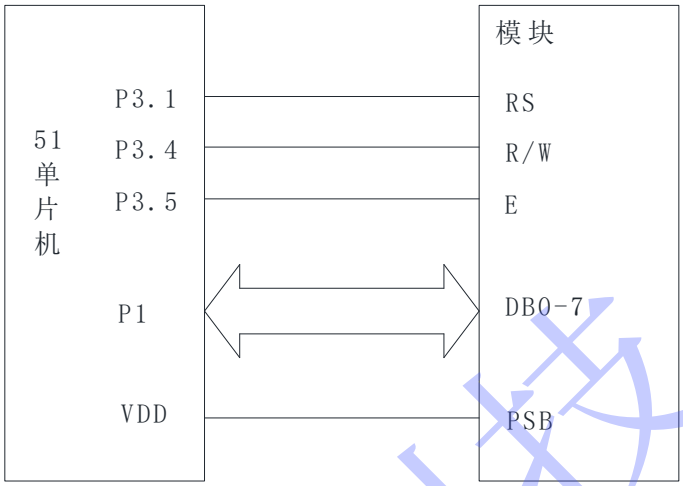


第四节、 单片机串口连接图

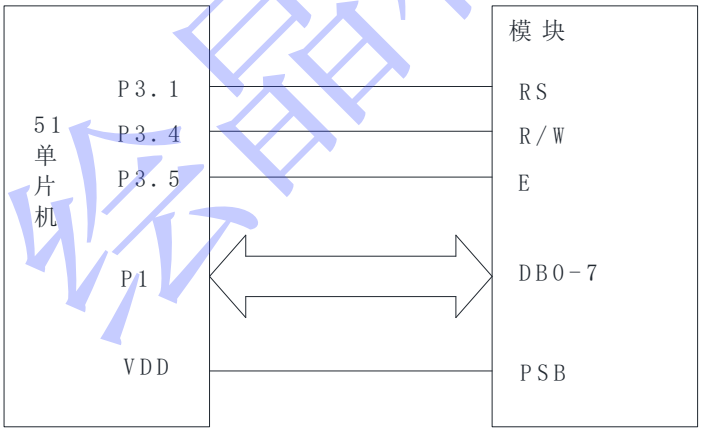


第五节、 单片机并口连接

一、并口八位

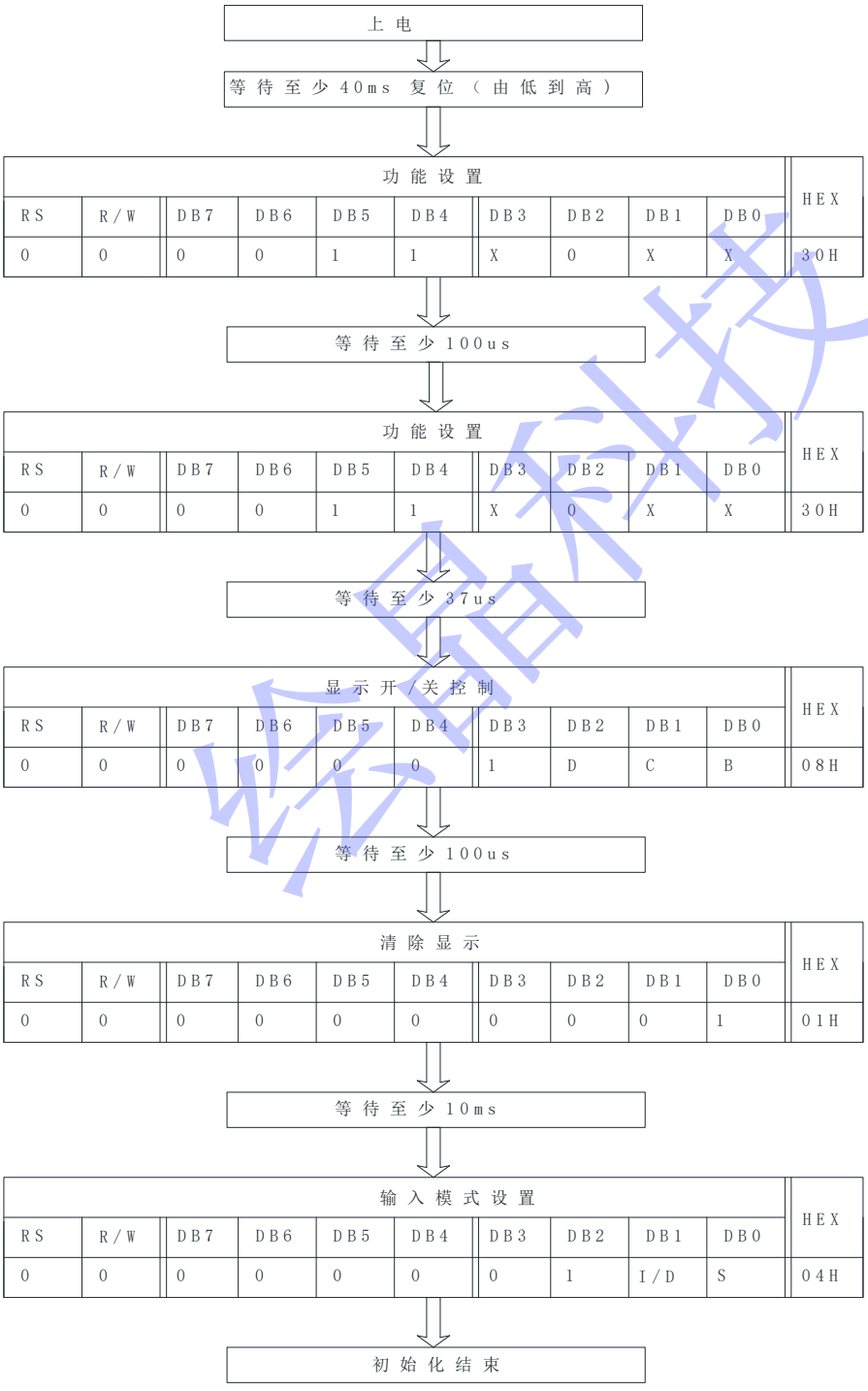


二、并口四位

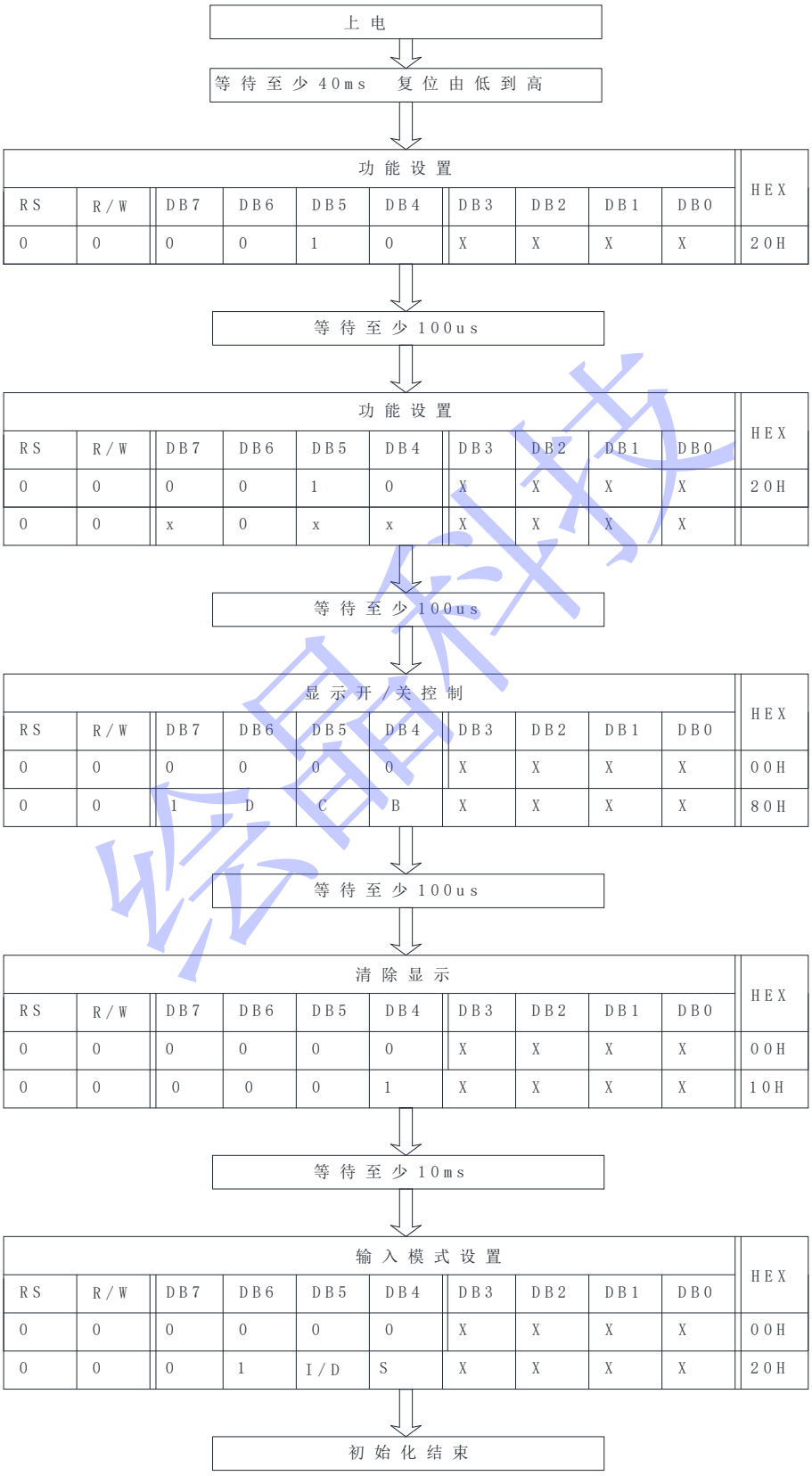


第九章、控制器初始化流程图

第一节、 八位并口数据模式初始化



第二节、 四位并口数据模式初始化



第三节、 源代码解释定义声明

```
//深圳绘晶科技有限公司、
//128X32点阵中文字库,单片机:89S52, 晶振:12M,
//串并行共用程序

#include<reg52.h>
#include <intrins.h>
//sbit REST=P2^1;
sbit RS=P3^1;//CS
sbit RW=P3^4; //SID
sbit E1=P3^5;  //SCLK
sbit PSB=P2^0;//并口时, PSB=1;串口时, PSB=0
sbit stop=P3^2;//低电平触发

typedef unsigned int Uint;
typedef unsigned char Uchar;
Uchar z,z1,d,d1,s,s1,s10,s100,m1;

//汉字,直接可以写入字形,写入标点符号后要加空格键
unsigned char code uctech[] = {"欢迎来到绘晶科技"};
//显示在第1, 3行
unsigned char code uctech3[] = {"专业生产液晶模块"};
//显示在第2, 4行
unsigned char code uctech6[] = {"绘晶的经营方向是"};
//显示在第1, 3行
unsigned char code uctech7[] = {"汇聚焦点精品至上"};
//显示在第2, 4行
unsigned char code uctech1[] = {" HIUJINGKEJI"};
//显示在第2行
unsigned char code uctech2[] = {" 128*32 DOT"};
//显示在第3行
unsigned char code uctech4[] = {"TIME"};
unsigned char code uctech5[] = {"绘晶科技23146001"};
unsigned char code uctech8[] = {"有8192个中文字型"};
unsigned char code uctech9[] = {"有126 个字母符号"};

//这个是在串口时指令和数据之间的延时

void delay10US(Uchar x)
{
```

```
    Uchar k;
 for(k=0;k<x;k++);
 }

const Uchar delay=250;  //延时时间常数
static void Wait1ms(void)//延迟1 ms
{
  Uchar cnt=0;
  while (cnt<delay) cnt++;
}
//延迟n ms
void WaitNms(int n)
{
    Uchar i;
    for(i=1;i<=n;i++)
    Wait1ms();
}
```

第四节、 接口时序函数

```
//*************************************************************************//
//以下是并口时才开的
//读忙标志,
/*
void RDBF(void)
{
    Uchar temp;
    RS=0;    // RS=0
    RW=1;    // RW=1
    while(1)
    {
    P1=0xFF;       //数据线为输入
    E1=1;
    temp=P1;
    E1=0;    // E=0
    if ((temp&0x80)==0) break;
    }
}
//写数据到指令寄存器

void WRCommandH(Uchar comm)
{
```

```
    RDBF();
    RS=0;
    RW=0;
    P1=comm;
    E1=1;
    E1=0;
}

//写数据到数据寄存器
void WRDataH(Uchar TEMP)
{
    RDBF();
    RS=1;
    RW=0;
    P1=TEMP;
    E1=1;
    E1=0;
}
*/
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
//以下是串口时开的读写时序


void SendByteLCDH(Uchar WLCDData)
{
 Uchar i;
 for(i=0;i<8;i++)
 {
 if((WLCDData<<i)&0x80)RW=1;
 else RW=0;
 E1=0;
 E1=1 ;
 }
}


 SPIWH(Uchar Wdata,Uchar WRS)
 {
   SendByteLCDH(0xf8+(WRS<<1));//寄存器选择WRS
   SendByteLCDH(Wdata&0xf0);
   SendByteLCDH((Wdata<<4)&0xf0);
 }
```

```
void WRCommandH(Uchar CMD)
{
  RS=0;
  RS=1;
  SPIWH(CMD,0);
  delay10US(90);//89S52来模拟串行通信,所以,加上89S52的延时,
}

void WRDataH(Uchar Data)
{
  RS=0;
  RS=1;
  SPIWH(Data,1);

}
```

第五节、 液晶模块初始化

```
/*****************************************************************/
//初始化LCD-8位接口
void LCDInit(void)
{   PSB=0; //串口
    //PSB=1;//并口时选这个,上一行取消
 //   REST=1;
//    REST=0;
//    REST=1;
    WRCommandH(0x30);     //基本指令集,8位并行
    WRCommandH(0x06);     //启始点设定：光标右移
    WRCommandH(0x01);     //清除显示DDRAM
    WRCommandH(0x0C);     //显示状态开关：整体显示开，光标显示关，光标显示反白关
    WRCommandH(0x02);     //地址归零
}

//addr为汉字显示位置,*hanzi汉字指针;count为输入汉字串字符数
void ShowQQCharH(Uchar addr,Uchar *hanzi,Uchar count)
{
    Uchar i;
    WRCommandH(addr);     //设定DDRAM地址
    for(i=0;i<count;)
    {
        WRDataH(hanzi[i*2]);
        WRDataH(hanzi[i*2+1]);
```

```
        i++;
    }
}
```

第六节、 应用函数

```
//addr为半宽字符首个地址,i为首个半宽字符代码,count为需要输入字符个数
void ShowNUMCharH(Uchar addr,Uchar i,Uchar count)
{
     Uchar j;
    for(j=0;j<count;)
    {
        WRCommandH(addr);     //设定DDRAM地址
        WRDataH(i+j);//必为两个16*8位字符拼成一个16*16才能显示
        j++;
        WRDataH(i+j);
        addr++;
        j++;
    }
}

//自定义字符写入CGRAM
//data1是高八位,data2是低八位,一存必须存两个字节,横向存两字节,后纵向累加,共16行
//一个自定义字符为16*16点阵
//第一个存入字节为从40H开始,到4F结束为第一个自定义汉字符, 之后调出地址从8000H为始第一个
//addr为存入头地址
void WRCGRAMH(Uchar data1,Uchar data2,Uchar addr)
{
      Uchar i;
      for(i=0;i<16;)
  {
      WRCommandH(addr+i);     //设定CGRAM地址
      WRDataH(data1);
      WRDataH(data1);
      i++;
      WRCommandH(addr+i);     //设定CGRAM地址
      WRDataH(data2);
      WRDataH(data2);
      i++;
  }
}
```

```
//自定义字符写入CGRAM
//显示上半屏自定义的字符,并把这个字符填满全屏16*16
//addr为显示地址,把自定义字符当一个汉字调出,从8000H开始为第一个,
//8100H为第二个,8200H为第三个,8300H为第四个,中文字库只能自定义四个字符
//i为自定义字符调出地址,先输入低位,再输入高位
//IC决定,中文字库类,一个IC最多只能显示16*2个汉字
void ShowCGCharH(Uchar addr,Uchar i)
{
     Uchar j;
    for(j=0;j<0x20;)
    {
        WRCommandH(addr+j);  //设定DDRAM地址
        WRDataH(0x00);//字符地址低八位
        WRDataH(i);//字符地址高八位
        j++;
    }
}

void WRGDRAM128X8(Uchar x1,Uchar y1,Uchar d1 )
{
   Uchar j,i;
        WRCommandH(0x34);          //去扩展指令寄存器
        WRCommandH(0x36);          //打开绘图功能
        for(j=0;j<16;j++)          //
           {
                WRCommandH(0x80+y1+j);  //Y总坐标,即第几行
                WRCommandH(0x80+x1);  //X坐标，即横数第几个字节开始写起,80H为第一个
字节
                for(i=0;i<8;i++)  //写入一行
               {
                WRDataH(d1);
                WRDataH(d1);
               }
           }
}

//上半屏清除图形区数据
void CLEARGDRAMH(Uchar c)
{
       Uchar j;
       Uchar i;
        WRCommandH(0x34);
        WRCommandH(0x36);
```

```
        for(j=0;j<32;j++)
            {
                 WRCommandH(0x80+j);
                 WRCommandH(0x80);//X坐标
                 for(i=0;i<16;i++)//
                {
                 WRDataH(c);
                 WRDataH(c);
                }
             }
}

void wr_org(Uchar x,Uchar l,Uchar r )
{

   Uchar j;
   Uchar i;
        WRCommandH(0x34);          //去扩展指令寄存器
        WRCommandH(0x36);          //打开绘图功能
        //两横的上边框 下边框
        for(j=0;j<2;j++)                  //2行
            {
                 WRCommandH(0x80+j);   //Y总坐标,即第几行
                 WRCommandH(0x80); //X坐标，即横数第几个字节开始写起,80H为第一个字节
                 for(i=0;i<8;i++)   //写入一行
                {
                 WRDataH(x);
                 WRDataH(x);
                }
                 WRCommandH(0x80+30+j);   //Y总坐标,即第几行
                 WRCommandH(0x80); //X坐标，即横数第几个字节开始写起,80H为第一个字节
                 for(i=0;i<8;i++)   //写入一行
                {
                 WRDataH(x);
                 WRDataH(x);
                }
            }
          //上半屏两横的右左边框
        for(j=2;j<30;j++)                 //30行   左
            {   //先上半屏
                 WRCommandH(0x80+j);   //Y总坐标,即第三行开始
                 WRCommandH(0x80); //X坐标，即横数第几个字节开始写起,80H为第一个字节
                 WRDataH(l);
```

```
                WRDataH(0x00);
                WRCommandH(0x80+j);  //Y总坐标,即第三行开始
                WRCommandH(0x80+7);    //X坐标，即横数第几个字节开始写起,80H为第一个
字节
                WRDataH(0x00);WRDataH(r);
          }

}

//P3.2按键中断
void ini_int1(void)
{
EA=1;
EX0=1;//允许外部INT0的中断
IT0=1;// 允许中断
}
 int scankey1() interrupt 0 using 3 //使用外部中断1,寄存器组3
{
while(P3^2==0)
 {for(;;)
 {;}
 }
   IE1=0;//中断标志清零
}

//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~程序从这里开始
```

第七节、 主调用函数

```
//主函数
void main(void)
{
//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~测试
    for(m1=0;m1<50;m1++)
    {
        ini_int1();//开中断
        WaitNms(250);
        LCDInit();//初始化

        ShowNUMCharH(0x80,0x01,32);//显示半宽特殊符号
        ShowNUMCharH(0x90,0x30,32);//显示半宽0~?数字标点
        WaitNms(250);          //等待时间
```

```
//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~1，显示8*16字符
        LCDInit();//初始化
        ShowQQCharH(0x80,uctech6,8);//调用字库
        ShowQQCharH(0x90,uctech7,8);
        WaitNms(250);       //等待时间
//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~2，显示8*16字符
        LCDInit();//初始化
        WRCommandH(0x01);   //清除显示DDRAM
        WRCGRAMH(0xff,0x00,0x40);//写入横（自编特殊符号）
        WRCGRAMH(0x00,0xff,0x50);//写入横2
        WRCGRAMH(0xaa,0xaa,0x60);//写入竖
        WRCGRAMH(0x55,0x55,0x70);//写入竖2

        ShowCGCharH(0x80,0x00);//显示横并填满
        WaitNms(250);       //等待时间
//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~3，隔横显示
        WRCommandH(0x01);   //清除显示DDRAM
        ShowCGCharH(0x80,02);//显示横2并填满
        WaitNms(250);       //等待时间
//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~3，隔横显示
        WRCommandH(0x01);   //清除显示DDRAM
        ShowCGCharH(0x80,04);//显示竖并填满
        WaitNms(250);       //等待时间
//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~4，隔列显示
        WRCommandH(0x01);
        ShowCGCharH(0x80,06);
        WaitNms(250);
//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~5，隔列显示
        WRCommandH(0x01);
        WRCGRAMH(0x00,0x00,0x40);
        WRCGRAMH(0x00,0x00,0x50);

        WRCGRAMH(0xaa,0x55,0x40);
        WRCGRAMH(0x55,0xaa,0x50);

        ShowCGCharH(0x80,00);
        WaitNms(250);
//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~6，隔点显示
        WRCommandH(0x01);
        ShowCGCharH(0x80,02);
        WaitNms(250);
//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~7，隔点显示
```

```
        //显示汉字一屏
        LCDInit();//初始化
        ShowQQCharH(0x80,uctech,8);
        ShowQQCharH(0x90,uctech3,8);
        CLEARGDRAMH(0x00);
        WRGDRAM128X8(0,0,0xff);//单独一行反白
        WaitNms(250);
//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~8，显示内部汉字
//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~演示单行反白
        LCDInit();//初始化
        ShowQQCharH(0x81,uctech1,6);//显示'绘晶科技'
        ShowQQCharH(0x91,uctech2,6);//显示'
        CLEARGDRAMH(0x00);    //清除显示绘图
        wr_org(0xff,0xc0,0x03);   //绘图演示-画边框
        WaitNms(250);         //等待时间
//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~8，显示图文混合
//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~文字+边框
        LCDInit();//初始化
        ShowQQCharH(0x81,uctech1,6);//显示'绘晶科技'
        ShowQQCharH(0x91,uctech2,6);//显示
        CLEARGDRAMH(0xff);    //
        WaitNms(250);         //等待时间
//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~9，显示图文混合
//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~文字+全显（反白）
    }

//---------------------------------- -以下老化测试99小时
//~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~文字左移
```

第八节、 动态显示函数

```
    LCDInit();//初始化
    ShowQQCharH(0x80,uctech4,2);//调用字库
    ShowQQCharH(0x90,uctech9,8);//调用字库
    ShowQQCharH(0x88,uctech8,8);//调用字库
    ShowQQCharH(0x98,uctech5,8);//调用字库
    for(z=0;z<10;z++)

    {
        WRCommandH(0x80+2);//写地址
        WRDataH(0x3a);
        WRDataH(0x30+z); //分10
```

```
        for(z1=0;z1<10;z1++)
        {
            WRCommandH(0x80+3);//写地址
            WRDataH(0x30+z1);     //分10
            WRDataH(0x3a);
            for(d=0;d<6;d++)
            {
                for(d1=0;d1<10;d1++)
                {
                    WRCommandH(0x80+4);//写地址
                    WRDataH(0x30+d); //分10
                    WRDataH(0x30+d1);     //分01
//                  WRCommandH(0x10);
                    for(s=0;s<6;s++)
                    {
                        WRCommandH(0x80+5);//写地址
                        WRDataH(0x3a);
                        WRDataH(0x30+s); //秒10

                        for(s1=0;s1<10;s1++)
                        {
                            WRCommandH(0x80+6);//写地址
                            WRDataH(0x30+s1);         //秒01
                            WRDataH(0x3a);
                            WaitNms(5);////延时 x ms
                            WRCommandH(0x18);
                            for(s10=0;s10<10;s10++)
                            {
                                WaitNms(5);////延时 x ms
                                for(s100=0;s100<10;s100++)
                                {
                                WRCommandH(0x80+7);//写地址
                                WRDataH(0x30+s10);//100MS
                                WRDataH(0x30+s100);//10MS
                                WaitNms(5);////延时 x ms
                                }
                            }
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
```

}

第十章、版本信息

更新说明

更新日期	更新内容说明	更新前日期
2022/05/23	第一版	