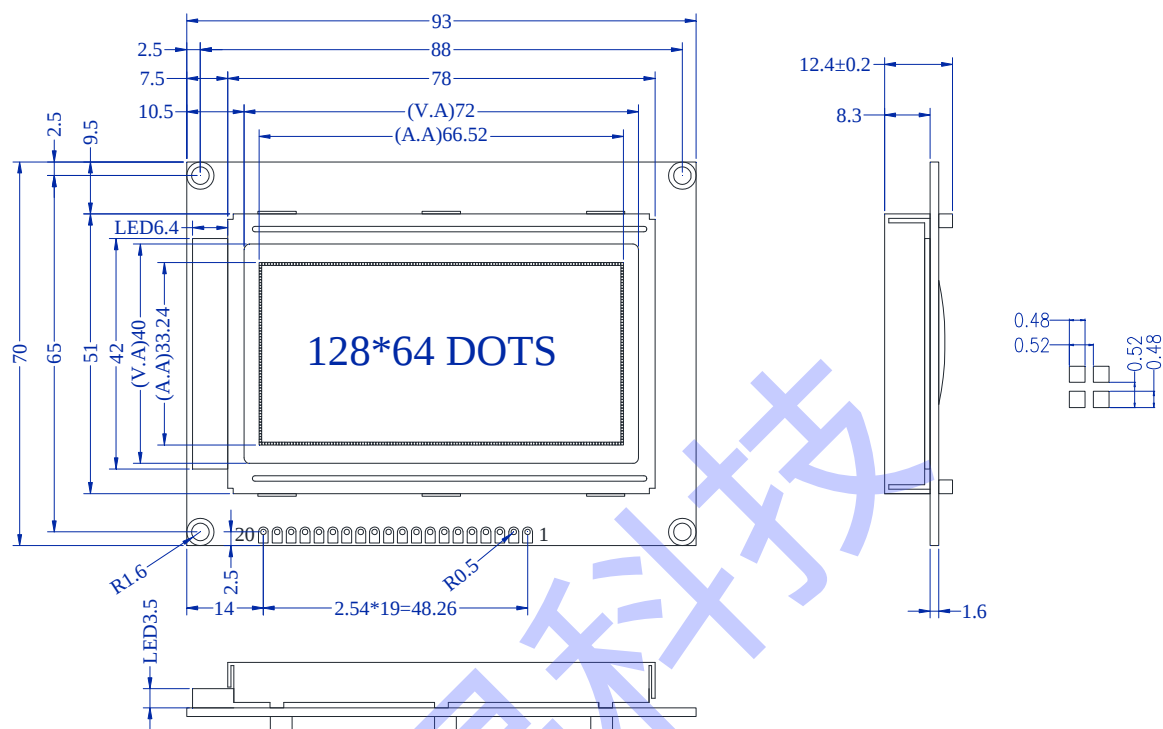


一、模块尺寸



项目	参考值
LCM 尺寸 (长×宽×厚)	93.0×70.0×12.4
可视区域 (长×宽)	72.0×40.0
点间距 (长×宽)	0.52×0.52
点尺寸 (长×宽)	0.48×0.48

二、功能介绍

- ✧ 工作电压 3.3V 或者 5.0V(客户选择)
- ✧ 提供三种与 MPU 通讯方式：4 位、8 位并行，串行通讯
- ✧ 48x16bit 的字符显示 RAM (LCD 最多为 4 行 8 字)
- ✧ 64x128bit 的绘图 RAM (GDRAM)
- ✧ 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
- ✧ 外置复位端 (XRESET)
- ✧ 低功耗省电设计(除背光 45MA)
 - 正常模式 (450uA typ VDD=5V)
 - 待机模式 (30uA max 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 1/64 偏压比 1/9
- ✧ 可视角 6 点钟 显示颜色效果可选：黄绿，蓝白，灰白，黑，或者订制颜色
- ✧ 工作温度，宽温：-20 度到+70 度

三. 接口定义

引脚	名称	方向	说明
1	VSS	--	电源负端 (0V)
2	VDD	--	电源正端 (+3.3V 或+5.0V, 出厂时设定+5.0V)
3	V0	--	LCD 驱动电压(可调)
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。(VDD=+3.3V 时有效)
19	LEDA	--	背光电源正端 (+3.3V 或+5.0V, 出厂时设定+5.0V)
20	LEDK	--	背光电源负端 (0V)

四. 电性参数(直流)

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	—	2.4	5.0	5.5	V
玻璃电压	V0	V0-VDD	4.5	5.0	7.0	V
背光工作电压	VLED	—	2.8	5.0	5.5	V
I/O 输入高电平	VIH	—	0.7VDD	—	VDD	V
I/O 输入低电平	VIL	—	—	—	0.6	V
LCM 输出高电平	VOH	—	0.8VDD	—	VDD	V
LCM 输出低电平	VOL	—	—	—	0.4	V
模块工作电流	IDD	=VDD	—	—	0.5	MA
模块待机电流	ID0	=VDD	—	—	10	uA
背光工作电流	ILED	=VLED	8	15	20	MA

五. 显示原理

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 24032 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

	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）

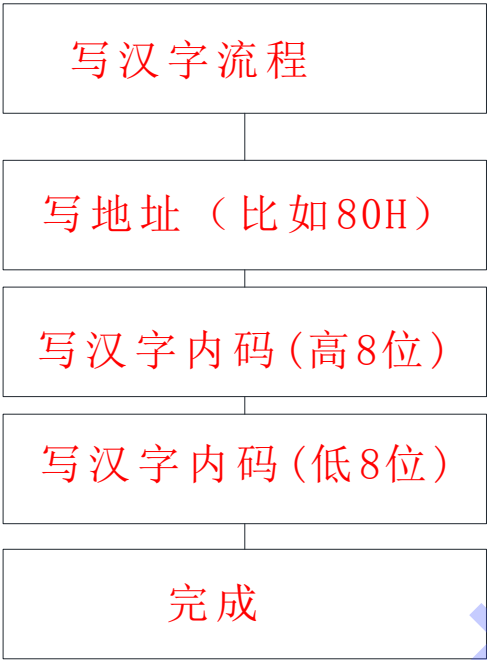
位=点	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
字节	H								L							
地址	80h															

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

写显示数据流程



a) CGRAM

自编字符 CGRAM

字符预留了 1024b 自编字符空间（可以写汉字 4 个），编写一些特殊的字符或者符号。

写入地址范围为 0x40-0x80， 每一个地址可以放两个字节，
自编字库的调用地址为 00-07H 范围，自编地址，调用地址显示关系 如 下

自编地址	调用地址
0x40;	0x00, 0x00;
0x50;	0x00, 0x02;
0x60;	0x00, 0x04;
0x70	0x00, 0x06;

b) HCGROM

内部的字符

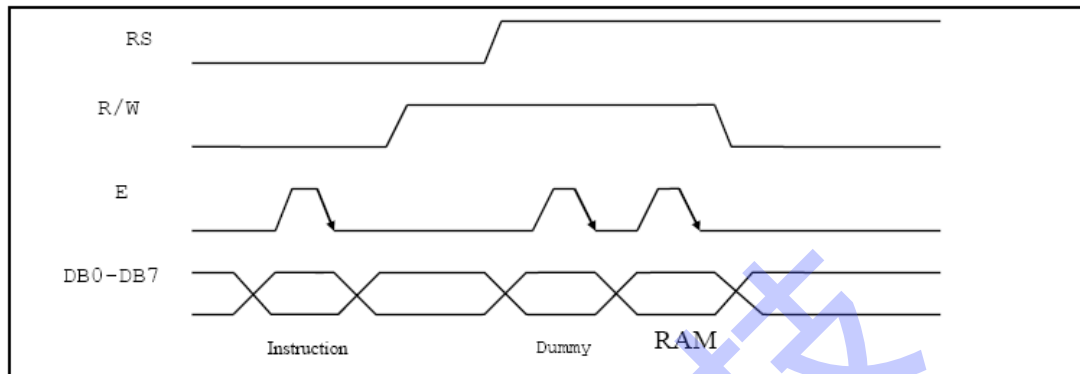
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
00		☺	☹	♥	♦	♣	♠	•	◐	◑	♂	♀	♂	♀	♂	♀
10	▶	◀	↑	!!	¶	§	—	‡	↑	↓	→	←	└	‡	▲	▼
20		!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*+	,	-	.	/	
30	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
40	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
50	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
60	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
70	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	△

六. 时序图

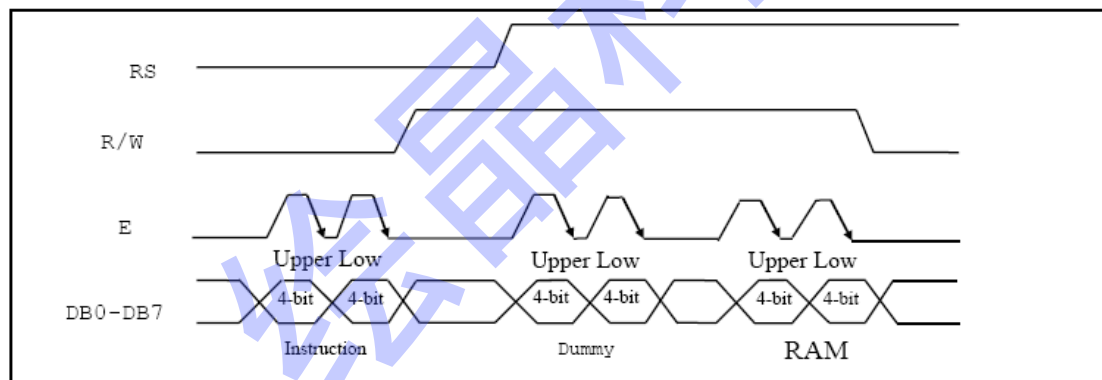
1、并口传输方式:

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：



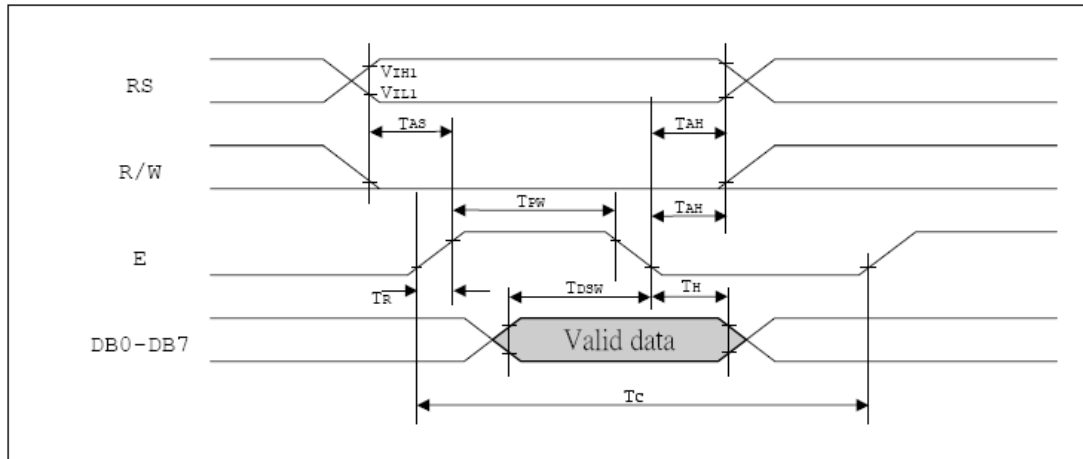
Timing Diagram of 8-bit Parallel Bus Mode Data Transfer



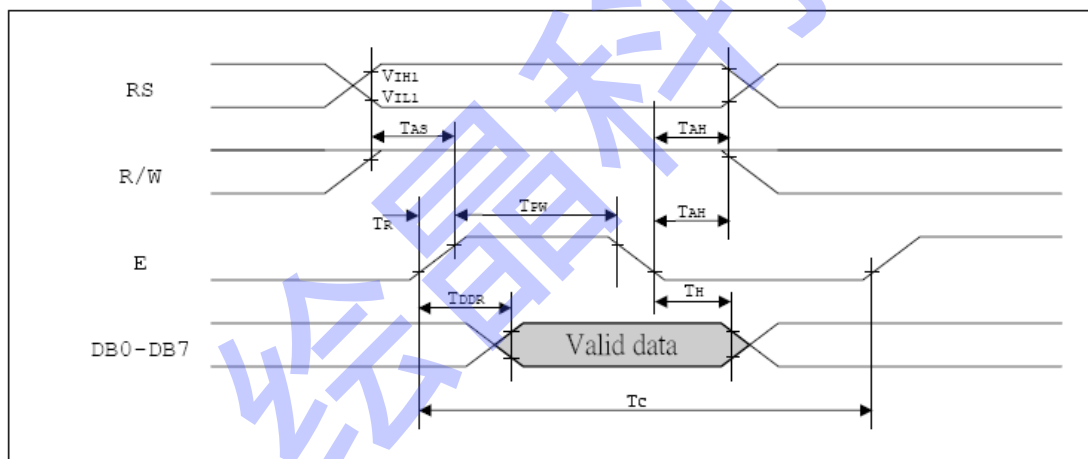
Timing Diagram of 4-bit Parallel Bus Mode Data Transfer

2、并行接口时序图

1) MPU写数据到液晶显示模块



2) MPU从液晶显示模块读数据



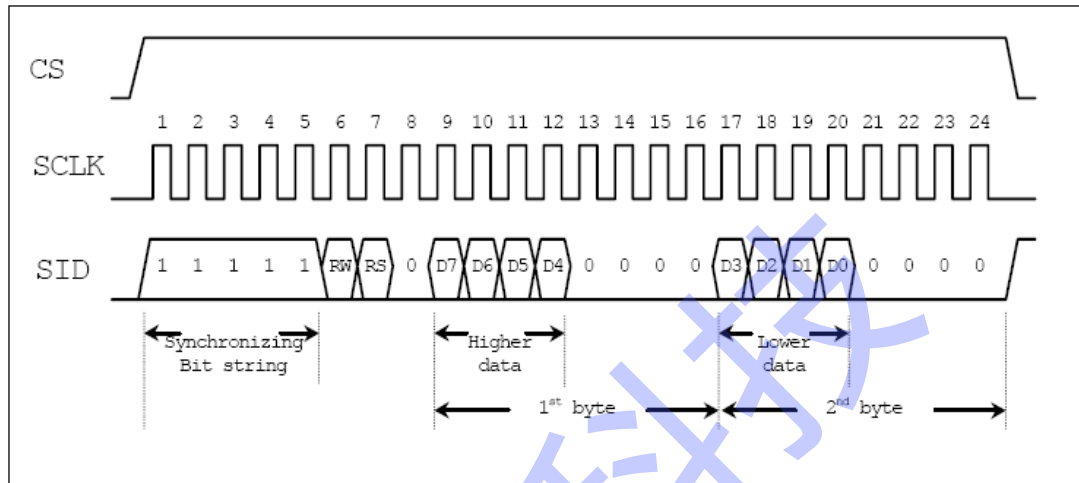
3) 并行模式AC特性 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{DD}=4.5\text{V}$)

<i>Internal Clock Operation</i>						
f_{OSC}	OSC Frequency	R = 33K Ω	480	540	600	KHz
<i>External Clock Operation</i>						
f_{EX}	External Frequency	-	480	540	600	KHz
	Duty Cycle	-	45	50	55	%
T_R, T_F	Rise/Fall Time	-	-	-	0.2	μs
<i>Write Mode (Writing data from MPU to ST7920)</i>						
T_C	Enable Cycle Time	Pin E	1200	-	-	ns
T_{PW}	Enable Pulse Width	Pin E	140	-	-	ns
T_R, T_F	Enable Rise/Fall Time	Pin E	-	-	25	ns
T_{AS}	Address Setup Time	Pins: RS, RW, E	10	-	-	ns
T_{AH}	Address Hold Time	Pins: RS, RW, E	20	-	-	ns
T_{DSW}	Data Setup Time	Pins: DB0 - DB7	40	-	-	ns
T_H	Data Hold Time	Pins: DB0 - DB7	20	-	-	ns
<i>Read Mode (Reading Data from ST7920 to MPU)</i>						
T_C	Enable Cycle Time	Pin E	1200	-	-	ns
T_{PW}	Enable Pulse Width	Pin E	140	-	-	ns
T_R, T_F	Enable Rise/Fall Time	Pin E	-	-	25	ns
T_{AS}	Address Setup Time	Pins: RS, RW, E	10	-	-	ns
T_{AH}	Address Hold Time	Pins: RS, RW, E	20	-	-	ns
T_{DDR}	Data Delay Time	Pins: DB0 - DB7	-	-	100	ns
T_H	Data Hold Time	Pins: DB0 - DB7	20	-	-	ns

3、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，一开始先传输起始字节，它需先接收到五个连续的‘1’（同步

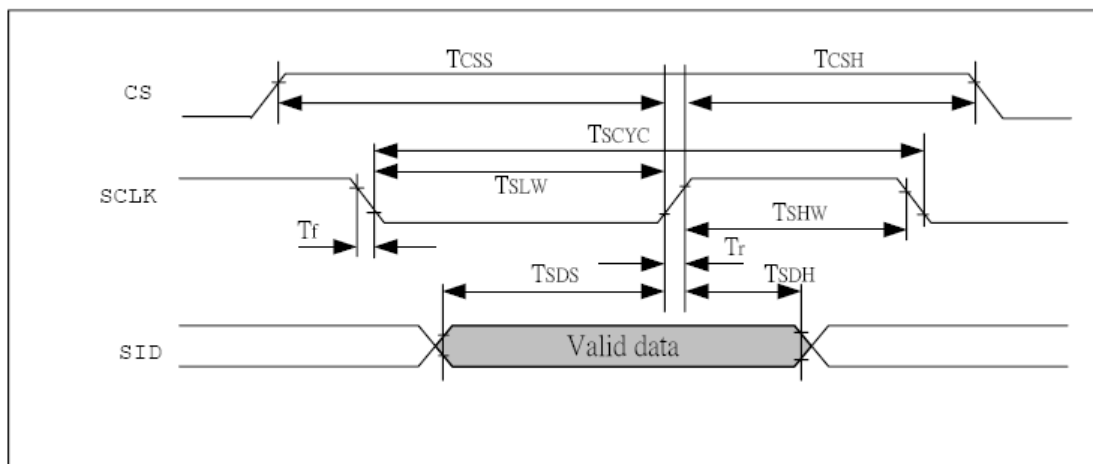
位字符串)，在起始字节，此时传输计数将被重置并且串行传输将被同步，再跟随的两个位字符串分别指定传输方向位（RW）及寄存器选择位（RS），最后第八的位则为‘0’。在接收到同步位及RW和RS资料的起始字节后，每一个八位的指令将被分为两个字节接收到：较高4位（DB7~DB4）的指令资料将会被放在第一个字节的LSB部分，而较低4位（DB3~DB0）的指令资料则会被放在第二个字节的LSB部分，至于相关的另四位则都为0。串行传输讯号请参考下图说明



Timing Diagram of Serial Mode Data Transfer

4、串行接口时序图：

（1）MPU写数据到液晶显示模块



(2) 串行模式AC特性 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{DD}=4.5\text{V}$)

Symbol	Characteristics	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit
<i>Internal Clock Operation</i>						
f_{OSC}	OSC Frequency	$R = 33\text{K}\Omega$	470	530	590	KHz
<i>External Clock Operation</i>						
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

七. 指令说明

1、指令表: (RE=0: 基本指令集)

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	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	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（滚动地址或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

指令表二：（RE=1：扩充指令集）

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初值为‘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	AC2	AC1	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

2、具体指令介绍：

基本指令（RE=0）

1) 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。

2) 地址归位:

	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

3) 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。

4) 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。

5) 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

6) 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。

7) 设定CGRAM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)

8) 设定DDRAM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)

9) 读取忙碌状态 (BF) 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

10) 写资料到RAM:

	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。

11) 读RAM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。

扩充指令（RE=1）

1) 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	0x1x

功能：进入待命模式，执行其它命令都可终止待命模式

2) 卷动地址或RAM地址选:

	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）

3) 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	0x4x

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

4) 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。

5) 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

6) 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

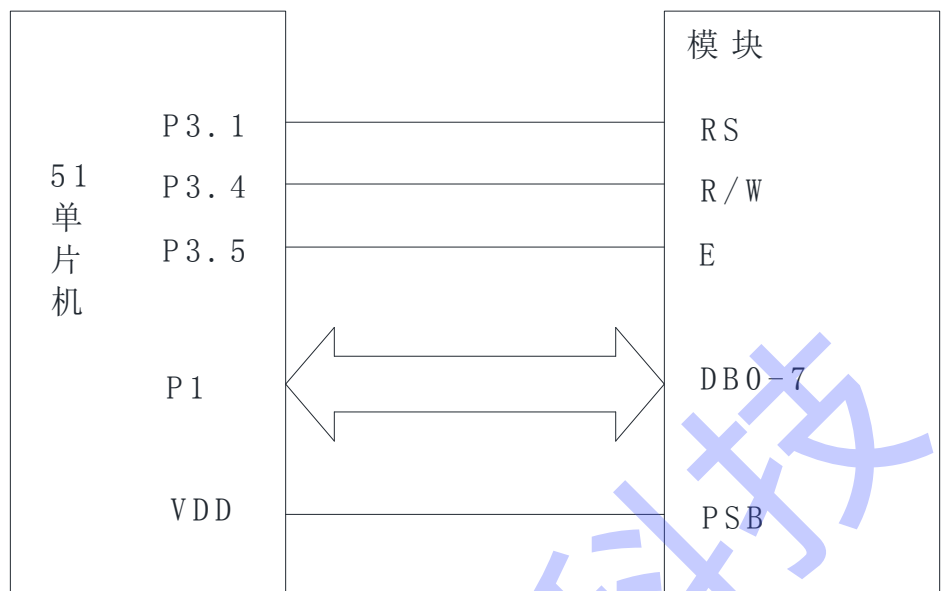
7) 绘图RAM地址设定:

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

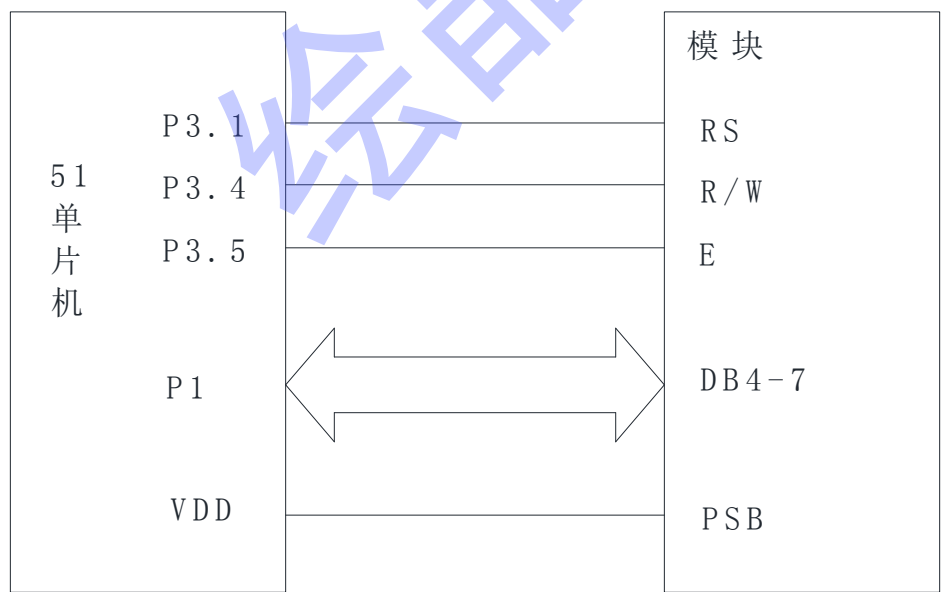
功能: 设定GDRAM地址到地址计数器 (AC)

八、单片机接线图

1)、8位并联接口：



2)、4位并联接口：



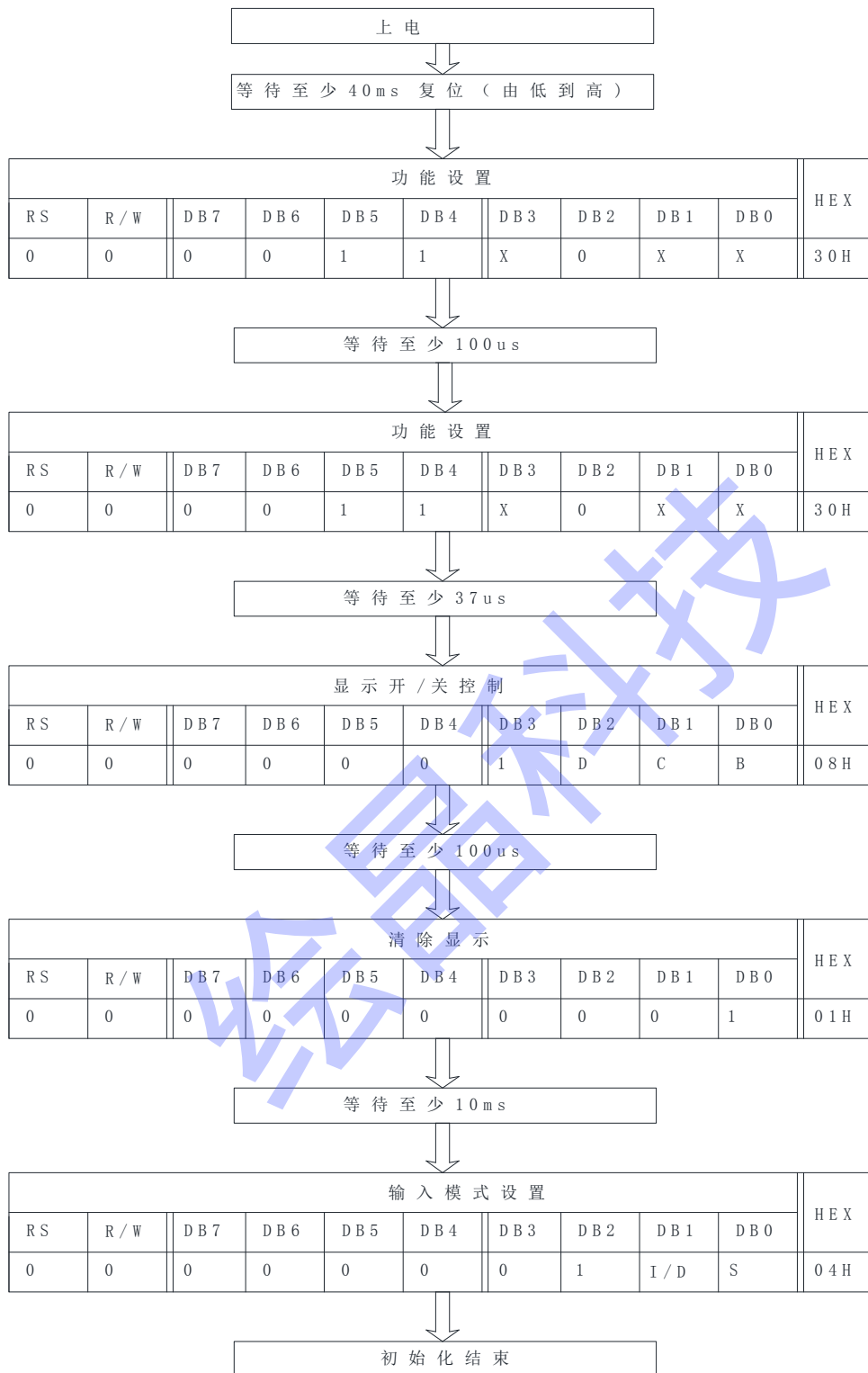
3)、串行联接口：



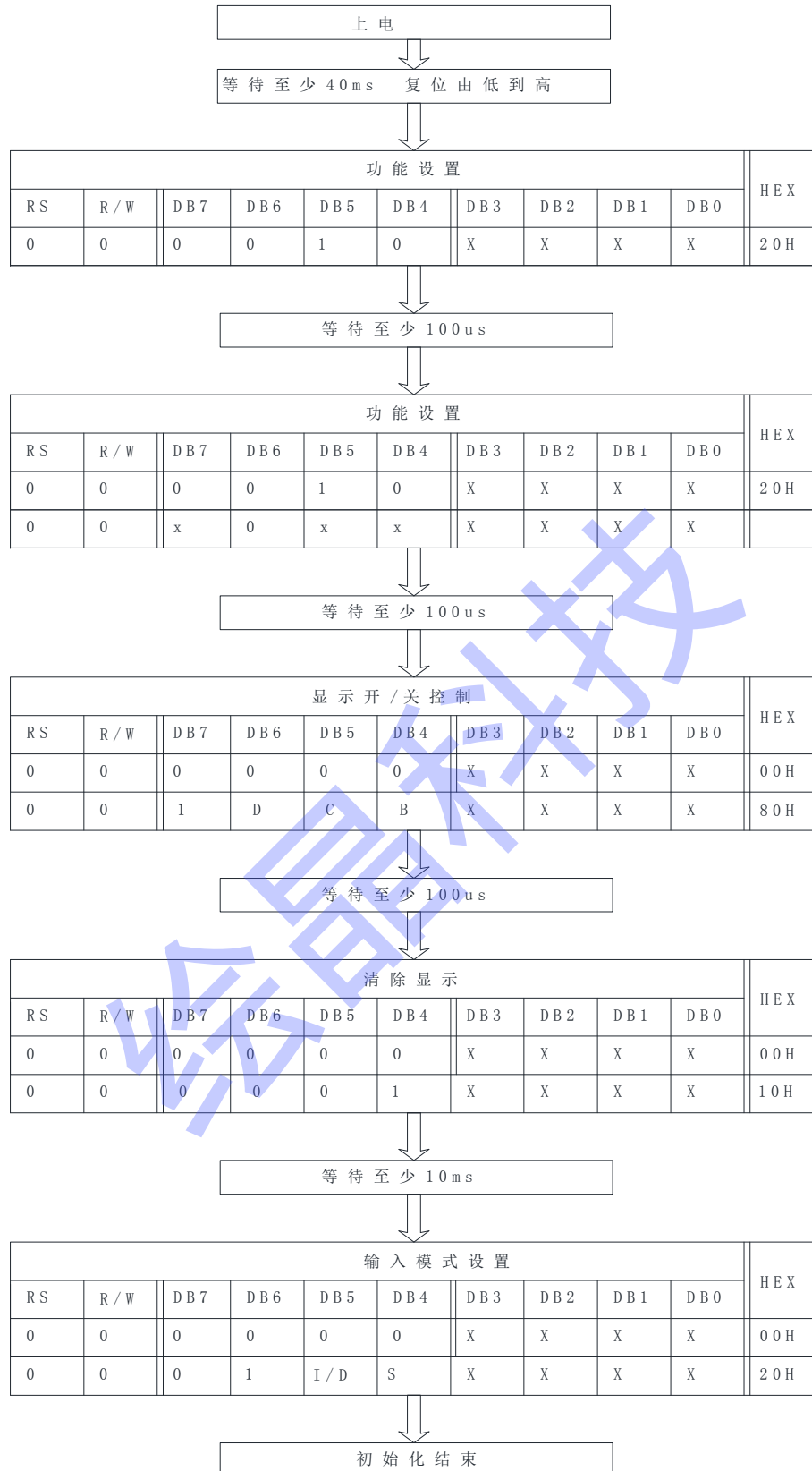
九、初始化程序

a) 在写程序之前都要先对模块的硬件软件初始化，

8位接口模式



4位接口模式



十、程序例程

```
//深圳绘晶科技有限公司、
//12864点阵中文字库, 单片机:89S52, 晶振:12M,
//STC单片机完全兼容
//串并行共用程序

#include<reg52.h>
#include <intrins.h>
//sbit REST=P2^1;
sbit RS=P3^1;//串口时为CS
sbit RW=P3^4; //串口为SID
sbit E1=P3^5; //串口为时钟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[] = {"绘晶科技公司地址区石岩镇麻布第二"};
//显示在第1, 3行
unsigned char code uctech3[] = {"广东省深圳市宝安工业区第4 栋2 楼"};
//显示在第2, 4行
unsigned char code uctech6[] = {"汇 精焦 128*64 至"};
//显示在第1, 3行
unsigned char code uctech7[] = {"聚 绘晶科技 品点 23146001 上"};
//显示在第2, 4行
unsigned char code uctech1[] = {"绘晶科技"};
//显示在第2行
unsigned char code uctech2[] = {" 128*64 "};
//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();
}

//*****//
//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);
}

*/
/*****
//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); //起始点设定: 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++;
    }
}

//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; )
```

```
{
    WRCmdH(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;)
    {
        WRCmdH(addr+i);    //设定CGRAM地址
        WRDataH(data1);
        WRDataH(data1);
        i++;
        WRCmdH(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;)
    {
        WRCmdH(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 WRGDRAM1(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+8);    //X坐标, 即横数第几个字节开始写起, 80H为第一个
        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<32; 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(1);
        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
        WRDataH(0x00); WRDataH(r);
    }

    //下半屏两横右左的边框
    for (j=0; j<30; j++)        //30行
    {    //
        WRCommandH(0x80+j);    //Y总坐标, 即第一行开始
        WRCommandH(0x80+15);   //X坐标, 即横数第几个字节开始写起, 80H为第一个
        WRDataH(0x00);

```

```

        WRDataH(r);
        WRCommandH(0x80+j); //Y总坐标, 即第几行
        WRCommandH(0x80+8); //X坐标, 即横数第几个字节开始写起, 80H为第一个
        字节
        WRDataH(1);          WRDataH(0x00);
    }
}

```

//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
```

```
//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
```

```
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
//~~~~~2, 隔横显示

WRCCommandH(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

WRCCommandH(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

WRCCommandH(0x01);      // 清除显示DDRAM
ShowCGCharH(0x80, 06); // 显示竖2并填满
WaitNms(250);           // 等待时间
//~~~~~5, 隔列显示

WRCCommandH(0x01);      // 清除显示DDRAM
WRCGRAMH(0x00, 0x00, 0x40); // 清CGRAM1 (重复使用自编)
WRCGRAMH(0x00, 0x00, 0x50); // 清CGRAM2

WRCGRAMH(0xaa, 0x55, 0x40); // 写入点 (自编特殊符号)
WRCGRAMH(0x55, 0xaa, 0x50); // 写入点2

ShowCGCharH(0x80, 00); // 显示点并填满
WaitNms(250);           // 等待时间
//~~~~~6, 隔点显示

WRCCommandH(0x01);      // 清除显示DDRAM
ShowCGCharH(0x80, 02); // 显示点2并填满
WaitNms(250);           // 等待时间
//~~~~~7, 隔点显示

//显示汉字一屏
LCDInit(); // 初始化
ShowQQCharH(0x80, uctech, 16); // 调用字库
ShowQQCharH(0x90, uctech3, 16);
CLEARGRAMH(0x00); // 清除显示绘图
WRGRAM128X8(0, 0, 0xff); // 单独一行反白
WaitNms(250);           // 等待时间
//~~~~~8, 显示内部汉字
//~~~~~演示单行反白

LCDInit(); // 初始化
ShowQQCharH(0x92, uctech1, 4); // 显示'绘晶科技'

```

```

ShowQQCharH(0x8A,uctech2,4); //显示' 128*64 '
CLEARGRAMH(0x00); //清除显示绘图
WRGRAM1(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(0x80,uctech6,16); //调用字库
ShowQQCharH(0x90,uctech7,16);
CLEARGRAMH(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

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

```

// 完