



深圳市汉昇实业有限公司
SHENZHEN HANSHENG INDUSTRIAL CO.LTD.,

HS28B03ASRN

规格书

DATASHEET

汉昇 HS	制作 PreparedBy	审核 CheckedBy	批准 ApprovedBy

版本: VER 1.0	240*320 dots
版本: VER 1.1	

深圳市汉昇实业有限公司

SHENZHEN HANSHENG INDUSTRIAL CO.LTD.,

地址: 深圳市南山区西丽镇牛成路 208 栋亿莱工业大厦 5 楼

Add: 5th Floor, Yilai Industrial Building, Building 208, Niucheng Road, Xili Town, Nanshan District, Shenzhen City, Guangdong Province, China

电话 Tel: +86-0755-86114312 86114314

网址 Http: www.hslcm.com

目 录

1, 特性参数	1
2, 使用说明	2
2.1 模块引脚说明	2
2.2 模块LCD接口时序介绍	4
2.4 模块LCD驱动介绍	6
2.5 模块触摸屏介绍	8
3, 结构尺寸	11
4, 其他	12
5.	

其他配置说明:

HS28B03A	S	R	N
HS28B03A	S=ST7789V	R=电阻TP	Z=GT30L32S4W
	I=ILI9341	F=电容单点FT6336U	N=无字库
		G=多点触控 (GT911)	
		N=无触摸屏	

字库和电容屏可以选配，单点触控 (FT6336U) 和多点触控 (GT911)，多点触控价格会会贵一些。非规格书型号请联系我司。

1，特性参数

HS28B03A模块是一款高性能2.8''TFTLCD电阻/电容触摸屏可选择的显示模块。该模块的LCD分辨率240*320像素，支持16位真彩显示，模块采用ILI9341或ST7789作为LCD的驱动芯片，该芯片自带RAM，无需外加驱动器或存储器，因此大部分的外接主控都能够轻易地驱动该模块，同时模块还支持触摸，采用电阻触摸屏，具有精度高、抗干扰能力强、稳定性好等特点，电阻触摸屏不支持多点触摸。电容触摸屏可支持多点触摸(GT911-5点)或单点触控。

HS28B03A模块的各项基本参数，如下表所示：

表1.1 HS28B03A模块基本参数

项目	说明
通信接口	LCD: Intel 8080-8/16位并口/4SPI串口 电阻触摸SPI, 电容触摸/IIC
颜色格式	RGB565
颜色深度	16位
LCD驱动芯片	ILI9341/ST7789
LCD分辨率	240*320
屏幕尺寸	2.8''
触摸屏类型	电阻触摸或电容触摸
电阻触摸采样芯片	HR2046
触摸点数	单点触摸
工作温度	-20°C~70°C
存储温度	-30°C~80°C
模块尺寸	51mm*82.6mm

表1.2 HS28B03A模块的各项电气参数，如下表所示：

项目	说明
电源电压	3.3V
IO口电平1	2.8~3.3V
功耗	LCD背光关闭: 30mA , LCD背光最大亮度: 113mA

2. 使用说明

2.1 模块引脚说明

HS28B03A模块可以通过2*17的双排端子孔连接 (2.54mm间距)

如: PH2.54 2X17P 或PM2.54 2X17P

图2.1.1 HS28B03A模块背面展示

图2.1.2 HS28B03A模块实物图

HS28B03A模块的应用图, 如下图所示:

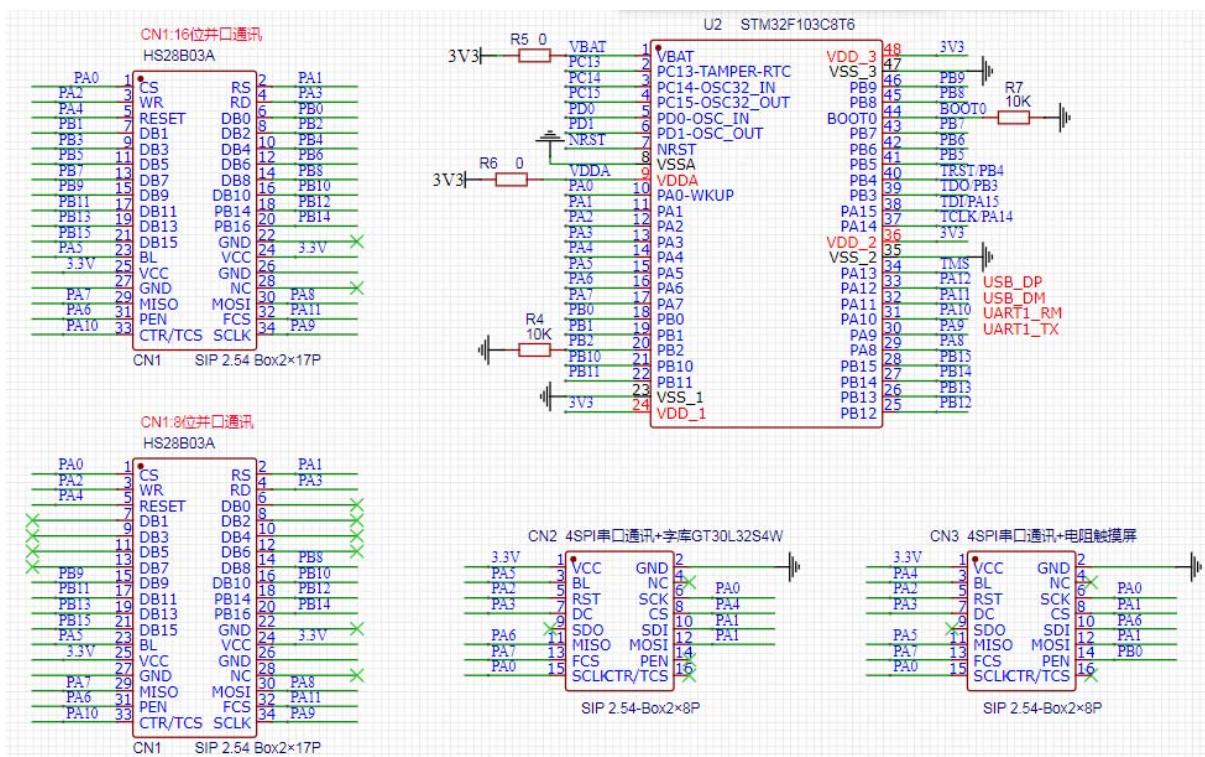


图2.1.3 HS28B03A在搭配电阻触摸屏和字库的使用图

HS28B03A模块在使用LCD的SPI通讯时通过2*8的排针（2.54mm间距）同外部电路连接，各引脚的详细描述，如下表所示：跳点选择：M0L/M1H/M2H短接，M0H/M1L/M2L断开。

CN2

序号	名称	说明
1	VCC	LCD电源供电（3.3V）
2	GND	电源地
3	BL	LCD背光控制信号（0：关闭LCD背光；1：开启LCD背光）
4	NC	NC
5	RST	复位信号（低电平有效）
6	SCK	触摸SPI通讯时钟信号
7	DC	命令、数据控制信号（0：命令；1：数据）
8	CS	LCD片选信号（低电平有效）
9	SDI	LCD数据输入信号
10	SDO	LCD数据输出信号
11	MOSI	触摸/字库SPI通讯MOSI信号
12	MISO	触摸/字库SPI通讯MISO信号
13	PEN	触摸中断信号（0：有触摸；1：无触摸）
14	FCS	字库SPI通讯片选信号（低电平有效）
15	CTR/TCS	电容触摸屏复位信号/电阻触摸屏片选信号（低电平有效）
16	SCLK	触摸/字库SPI通讯时钟信号

表2.1.1 HS28B03A模块引脚说明（2*8排针）

HS28B03A模块通过的双排针（2.54mm间距）同外部电路连接，各引脚的详细描述，如下表所示：

跳点选择：16位并口：M0L/M1H/M2H短接，M0H/M1L/M2L断开。

8位并口：M0H/M1L/M2L短接，M0L/M1H/M2H断开。

CN1

序号	名称	说明
1	CS	LCD片选信号（低电平有效）
2	RS	命令、数据控制信号（0：命令；1：数据）
3	WR	写使能信号（低电平有效）
4	RD	读使能信号（高电平有效）
5	RST	复位信号（低电平有效）
6~21	DB0~DB15	双向数据总线
22,26,27	GND	电源地
23	BL	LCD背光控制信号（0：关闭LCD背光；1：开启LCD背光）
24,25	VCC	主电源供电（3.3V）

28	NC	LCD背光供电 (5V)
29	MISO	触摸/字库SPI通讯MISO信号
30	MOSI	触摸/字库SPI通讯MOSI信号
31	PEN	触摸中断信号 (0: 有触摸; 1: 无触摸)
32	FCS	触摸SPI通讯片选信号 (低电平有效)
33	CTR/TCS	电容触摸屏复位信号/电阻触摸屏片选信号 (低电平有效)
34	SCK	触摸/字库SPI通讯时钟信号

表2.1.2 HS28B03A模块引脚说明 (2*17排针)

2.2 模块LCD接口时序介绍

HS28B03A模块的LCD驱动芯片为ILI9341/ST7789，采用16位8080并口总线接口进行通讯，以ILI9341为例，其读写时序图，如下图所示：

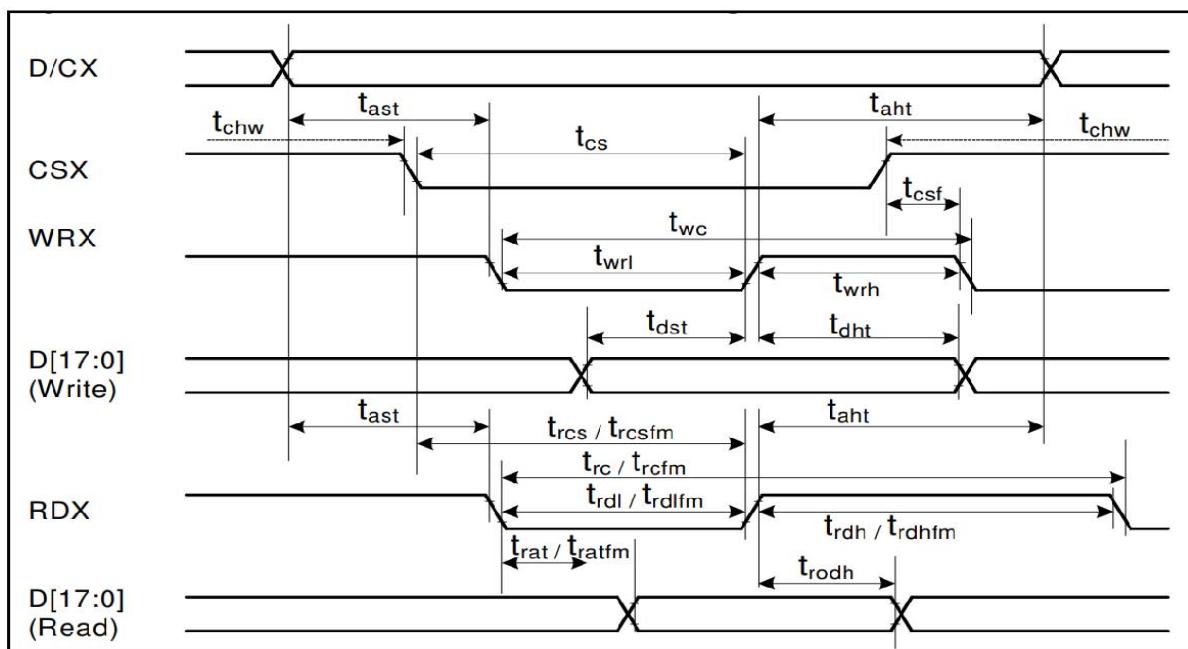


图2.2.1 16位8080接口读写时序图

上图中各个时间参数，如下图所示：

Signal	Symbol	Parameter	min	max	Unit	Description
DCX	tast	Address setup time	0	-	ns	
	taht	Address hold time (Write/Read)	0	-	ns	
CSX	tchw	CSX "H" pulse width	0	-	ns	
	tcs	Chip Select setup time (Write)	15	-	ns	
	trcs	Chip Select setup time (Read ID)	45	-	ns	
	trcsfm	Chip Select setup time (Read FM)	355	-	ns	
	tcsf	Chip Select Wait time (Write/Read)	10	-	ns	
WRX	twc	Write cycle	66	-	ns	
	twrh	Write Control pulse H duration	15	-	ns	
	twrl	Write Control pulse L duration	15	-	ns	
RDX (FM)	trcfm	Read Cycle (FM)	450	-	ns	
	trdhfm	Read Control H duration (FM)	90	-	ns	
	trdlfm	Read Control L duration (FM)	355	-	ns	
RDX (ID)	trc	Read cycle (ID)	160	-	ns	
	trdh	Read Control pulse H duration	90	-	ns	
	trdl	Read Control pulse L duration	45	-	ns	
D[17:0], D[15:0], D[8:0], D[7:0]	tdst	Write data setup time	10	-	ns	For maximum CL=30pF For minimum CL=8pF
	tdht	Write data hold time	10	-	ns	
	trat	Read access time	-	40	ns	
	tratfm	Read access time	-	340	ns	
	trod	Read output disable time	20	80	ns	

图2.2.2 16位8080接口时序时间参数

从上表可以看出，ILI9341 LCD驱动芯片写周期（Write cycle）最快可达66ns，因此理论上最快可以每秒刷新1515W个像素（RGB565），即HS28B03A模块理论上最快刷屏速度为每秒197帧，反观ILI9341 LCD驱动芯片的读周期（Read cycle(FM)，读显存）就比较慢，最快也要450ns。

关于ILI9341 LCD驱动芯片更详细的读写时序介绍，请查看《ILI9341_DS.pdf》，关于ST7789 LCD驱动芯片更详细的读写时序介绍，请查看《ST7789V_SPEC_V1.0.pdf》。

2.4 模块LCD驱动介绍

驱动HS28B03A模块的LCD，实际上就是驱动ILI9341/ST7789 LCD驱动芯片，下面以ILI9341为例介绍HS28B03A模块的驱动。

ILI9341 LCD驱动芯片自带显存，其显存的总大小为172800 (240*320*18/8) 字节，即最大可驱动18位数据（262K色）的240*320分辨率的LCD。HS28B03A模块采用16位数据（65K色）的模式驱动240*320分辨率的LCD，ILI9341 LCD驱动芯片采用RGB565的数据格式存储16位的颜色数据，此时ILI9341的显存、RGB565格式的颜色数据、ILI9341的数据线和MCU的数据线的对应关系，

如下表所示：

RGB565	R[4]	R[3]	R[2]	R[1]	R[0]	-	G[5]	G[4]	G[3]	G[2]	G[1]	G[0]	B[4]	B[3]	B[2]	B[1]	B[0]	-
ILI9341 显存	B17	B16	B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
ILI9341 数据线	DB15	DB14	DB13	DB12	DB11	-	DB10	DB9	DB8	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	-
MCU 数据线	D15	D14	D13	D12	D11	-	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	-

表2.4.1 16位数据与显存等的对应关系

从上图中可以看出，ILI9341在16位数据模式下，18位显存中的B0和B12并没有用到，对外连接的数据线中，也只使用了DB0~DB15这16跟数据线与MCU的D0~D15连接实现16位颜色数据的传输。

这样一来，MCU的16位数据就被用来传输一个颜色数据中的RGB，其中高5比特用于表示红色，低5比特用于表示蓝色，中间的6比特用于表示绿色。数据的数值越大，对应表示的颜色就越深。另外，值得一提的是，ILI9341的所有指令都是8比特的（高8比特保留），且指令的参数中处理读写显存的指令参数位16比特，其余指令的参数也都是8比特的。

ILI9341 LCD驱动芯片的指令有很多，具体可以查看ILI9341的数据手册《ILI9341_DS.pdf》，本文仅介绍几个常用的指令，分别为0xD3、0x36、0x2A、0x2B、0x2C和0x2E。

1. 0xD3

该指令用于读ID4，如下表所示：

顺序	各比特位描述									HEX
	D15~D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
指令	XX	1	1	0	1	0	0	1	1	0xD3
参数1	XX	X	X	X	X	X	X	X	X	X
参数2	XX	0	0	0	0	0	0	0	0	0x00
参数3	XX	1	0	0	1	0	0	1	1	0x93
参数4	XX	0	1	0	0	0	0	0	1	0x41

表2.4.2 指令0xD3描述

从上表中可以看出，指令0xD3可以读出4个参数，其中参数3和参数4是固定的0x93和0x41，即ILI9341的芯片名称，通过该指令可以判断LCD使用的是什么型号的LCD驱动芯片，以及验证与ILI9341的通讯是否正常。

2. 0x36

该指令用于存储访问控制，通过该指令可以控制ILI9341的显存读写方向，如下表所示：

顺序	各比特位描述									HEX
	D15~D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
指令	XX	0	0	1	1	0	1	1	0	0x36
参数1	XX	MY	MX	MV	ML	BGR	MH	0	0	0x00
参数2	XX									
参数3	XX									
参数4	XX									

表2.4.3 指令0x36描述

从上表中可以看出，指令0x36可以传入1个参数，这里主要关注参数的MY、MX和MV位，通过这三个位，就能够设置ILI9341的显存读写方向，以实现设置LCD显示内容的方向，这三个位的描述，如下表所示：

MY	MX	MV	LCD扫描方向
0	0	0	从左到右，从上到下
0	1	0	从右到左，从上到下
1	1	0	从右到左，从下到上
0	0	1	从上到下，从左到右
1	0	1	从上到下，从右到左
0	1	1	从下到上，从左到右
1	1	1	从下到上，从右到左

表2.4.4 MY、MX、MV与LCD扫描方向关系

3. 0x2A

该指令用于设置列地址，通过该指令可以设置外部MCU访问ILI9341显存的列范围，当外部MCU需要连续读写ILI9341显存时，可以大大地提高效率，如下表所示：

顺序	各比特位描述									HEX
	D15~D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
指令	XX	0	0	1	0	1	0	1	0	0x2A
参数1	XX	SC15	SC14	SC13	SC12	SC11	SC10	SC9	SC8	SC
参数2	XX	XX	SC7	SC6	SC5	SC4	SC3	SC2	SC1	SC0
参数3	XX	EC15	EC14	EC13	EC12	EC11	EC10	EC9	EC8	EC
参数4	XX	XX	EC7	EC6	EC5	EC4	EC3	EC2	EC1	EC0

表2.4.5 指令0x2A描述

从上表可以看出，指令0x2A可以传入4个参数，这4个参数组成SC和EC，其中SC为外部MCU访问ILI9341显存的起始列地址，EC为外部MCU访问ILI9341显存的结束列地址，在连续访问ILI9341显存的时候，显存的读写指针在水平方向上自增就会受到起始列地址和结束列地址的限制。

4. 0x2B

该指令用于设置页地址，通过该指令可以设置外部MCU访问ILI9341显存的页范围，当外部MCU需要连续读写ILI9341显存时，可以大大地提高效率，如下表所示：

顺序	各比特位描述									HEX
	D15~D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
指令	XX	0	0	1	0	1	0	1	1	0x2B
参数1	XX	SP15	SP14	SP13	SP12	SP11	SP10	SP9	SP8	SP
参数2	XX	SP7	SP6	SP5	SP4	SP3	SP2	SP1	SP0	
参数3	XX	EP15	EP14	EP13	EP12	EP11	EP10	EP9	EP8	EP
参数4	XX	EP7	EP6	EP5	EP4	EP3	EP2	EP1	EP0	

表2.4.6 指令0x2B描述

从上表可以看出，指令0x2B可以传入4个参数，这4个参数组成SP和EP，其中SP为外部MCU访问ILI9341显存的起始页地址，EP为外部MCU访问ILI9341显存的结束页地址，在连续访问ILI9341显存的时候，显存的读写指针在垂直方向上自增就会受到起始页地址和结束页地址的限制。通过指令0x2A和指令0x2B，就能够设置一个矩形区域，当外部MCU连续读写ILI9341显存的时候，显存指针就会在这区域内自增，这样就不用每操作一个显存中的颜色数据都设置一次地址，大大地提高了效率。

5. 0x2C

该指令为开始写显存指令，如下表所示：

顺序	各比特位描述										HEX
	D15~D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
指令	XX	0	0	1	0	1	0	1	1	0x2C	
参数1	D1[15:0]										D1
.....
参数N	Dn[15:0]										Dn

表2.4.7 指令0x2C描述

从上表可以看出，指令0x2C支持连续写ILI9341显存，且数据的有效位宽16比特，跟在该指令后的参数就是要写入ILI9341显存的数据，ILI9341会根据指令0x36设置的扫描方向、指令0x2A设置的始末列地址和指令0x2B设置的始末页地址，自动地将参数写入显存。

6. 0x2E

该指令为开始读显存指令，如下表所示（该指令的描述在ILI9341的数据手册中的描述有误，请以本文介绍为准）：

顺序	各比特位描述																HEX	
	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
指令	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	1	0	1	1	1	0	0x2E	
参数1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Dummy	
参数2	R1[4:0]				0	0	0	G1[5:0]				0	0	B1[4:0]				R1G1
参数3	B1[4:0]				0	0	0	R2[4:0]				0	0	G2[5:0]				B1R2
参数4	G2[5:0]				0	0	B2[4:0]				0	0	R3[4:0]				G2B2	
参数5	R3[4:0]				0	0	G3[5:0]				0	0	B3[4:0]				R3G3	
参数N	按以上规律输出																	

表2.4.8 指令0x2E描述

从上表中可以看出，指令0x2E支持连续读ILI9341显存，且数据的有效位宽16比特，跟在指令0x2E后的第一个参数是无效数据，随后的每一个16比特数据都包含了一个颜色数据中RGB三个分量的其中两个分量数据，例如：参数2为R1G1，随后按规律以此为B1R2→G2B2→R3G3→B3R4→G4B4→R5G5……，以此类推。

2.5 模块触摸屏介绍

HS28B03A模块采用的是电阻触摸屏，电阻触摸屏的主要部分是一块与显示器表面非常贴合的电阻薄膜，是一种多层的复合薄膜，其具体的结构，图下图所示：

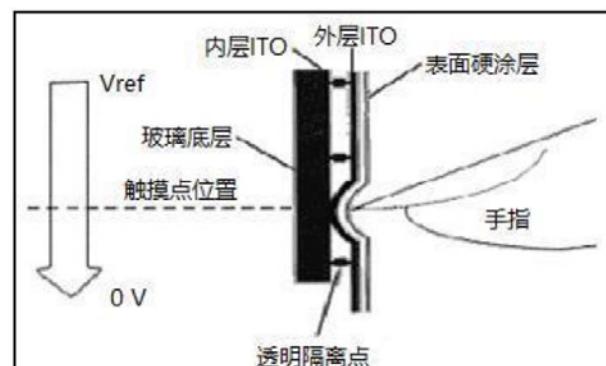


图2.5.1 电阻触摸屏多层复合薄膜结构

如上图所示，薄膜的表面是表面硬涂层，主要是一层表面硬化处理、光滑放擦的塑料层。玻璃底层用于支撑上面的结构，主要是玻璃或者塑料平板。透明隔离点用来分离外层 ITO 和内层 ITO。ITO 层是电阻触摸屏的关键

结构，是涂有铟锡金属氧化物的导电层。除了上图展示的结构外，还有一层 PET 层，PET 层是聚酯薄膜，处于外层 ITO 和表面硬涂层之间，很薄很有弹性，触摸时向下弯曲，是的 ITO 层接触。当手指触摸屏幕时，两个 ITO 层在触摸点位置会相互接触，从而引起电阻的变化，在 X 和 Y 两个方向上产生电信号，然后送到触摸屏控制器，如下如所示：

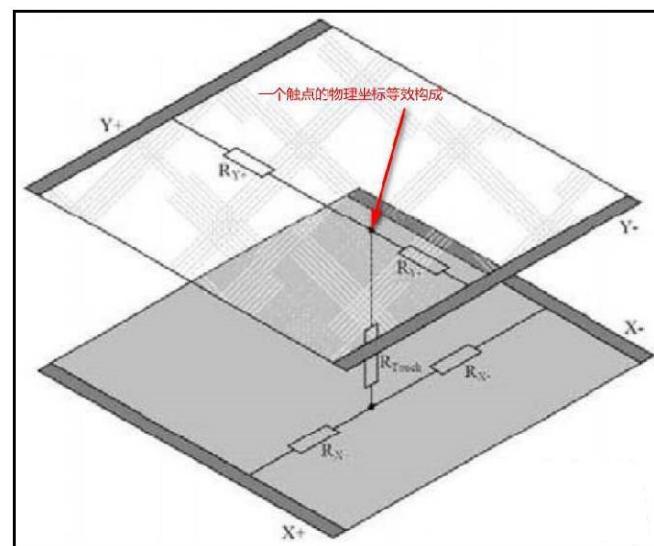


图2.5.2 电阻式触摸屏的接触点坐标结构

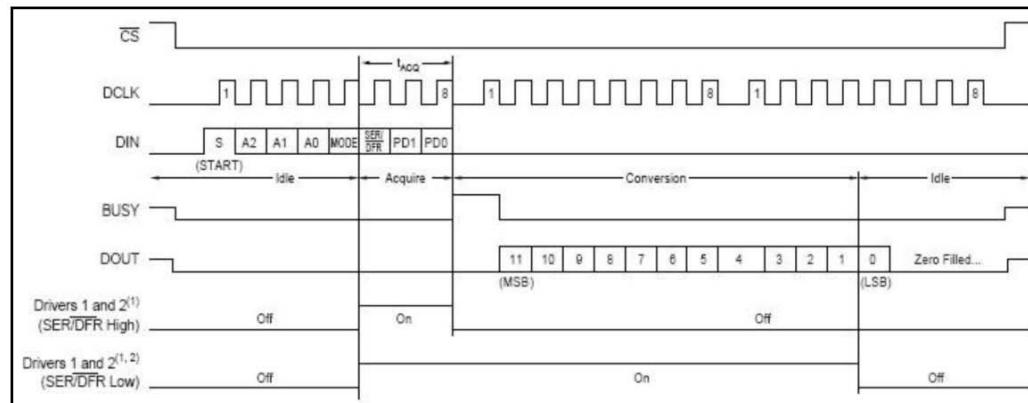
如上图所示，触摸屏控制器检测到接触点，并采样转换出这一接触点在X和Y方向上的电压对应的数字量。

电阻触摸屏有精度高、价格便宜、抗干扰能力强和稳定性好等有点，同时也有容易被划伤、透光性不好、不支持多点触摸等缺点。

通过上文的介绍可知，电阻触摸屏一般都需要一个ADC来将X和Y方向上的电压转换为数字量，实际上都是由一个电阻触摸屏控制器来完成。HS28B03A模块采用四线式电阻触摸屏，使用的电阻触摸屏控制器为HR2046。

HR2046是一款四线式触摸屏控制器，使用SPI通讯接口，内含12位分辨率125KHz转换速率逐步逼近型ADC，支持1.5V~5.25V的低电压IO接口。HR2046能够通过两次A/D转换（一次X方向和一次Y方向），确定屏幕触摸点的位置，除此之外，还能够测量加在触摸屏上的压力。HR2046内部自带2.5V参考电压，可以用作辅助输入、温度测量和电池监测等，其中电池监测的电压范围可以从0V到6V。HR2046在2.7V的经典工作状态下，关闭参考电压，功耗可小于0.75mW。

HR2046的驱动方法也很简单，其SPI通讯的时序图，如下图所示：



从上图可以看出，HR2046的驱动方式很简单：拉低片选→发送控制字→清除BUSY→读取16位数据（高12位数据位有效的AD值）→拉高片选。而这一整个流程的重点就在于控制字，控制字的描述，如下图所示：

Bit7(MSB)	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0(LSB)
S	A2	A1	A0	MODE	SER/DFR	PD1	PD0
表3 控制字中控制位的顺序							
Bit	名称	描述					
7	S	Start bit. Control byte starts with first high bit on DIN. A new control byte can start every 15th clock cycle in 12-bit conversion mode or every 11th clock cycle in 8-bit conversion mode (see Figure 13).					
6-4	A2-A0	Channel Select bits. Along with the SER/DFR bit, these bits control the setting of the multiplexer input, touch drivers switches, and reference inputs (see Tables I and II).					
3	MODE	12-Bit/8-Bit Conversion Select bit. This bit controls the number of bits for the next conversion: 12-bits(low) or 8-bits (high).					
2	SER/DFR	Single-Ended/Differential Reference Select bit. Along with bits A2-A0, this bit controls the setting of the multiplexer input, touch driver switches, and reference inputs (see Tables I and II).					
1-0	PD1-PD0	Power-Down Mode Select bits. Refer to Table V for details.					

从上图中可以看出，Bit7位开始位，置1即可。Bit3提供了不同的精度，清0选择较高的12位分辨率。Bit2用于选择测量的模式，为了达到最佳性能，清0选择性能更优的差分模式。Bit1和Bit0是与功耗相关的，清0即可。最后就是Bit6~Bit4，用于选择测量的通道，如下图所示：

A2	A1	A0	+REF	-REF	Y-	X+	Y+	Y-POSITION	X-POSITION	Z ₁ -POSITION	Z ₂ -POSITION	DRIVERS ON
0	0	1	Y+	Y-								Y+, Y-
0	1	1	Y+	X-								Y+, X-
1	0	0	Y+	X-	+IN							Y+, X-
1	0	1	X+	X-		+IN						X+, X-

图2.5.5 差分模式输入配置

从上图可知，当测量Y方向时，Bit6~Bit4应配置为001；当检测X方向时，Bit6~Bit4应配置为101，结合控制字的其他位可以得出，获取X方向的AD值使用控制字0xD0，获取Y方向的AD值使用控制字0x90。

关于HR2046的其他功能，请参考HR2046的数据手册《HR2046.pdf》。

3，结构尺寸

HS28B03A模块的尺寸结构，如下图所示：

图3.1HS28B03A模块尺寸图

4, 屏幕初始化代码

以下初始化是2款显示驱动的，选择使用

```
void LCD_Init(void)
{
    LCD_GPIO_Init(); //初始化GPIO

    LCD_RES_Clr(); //硬件复位
    delay_ms(300);
    LCD_RES_Set();
    delay_ms(1);

    LCD_BLK_Clr(); //?????
    delay_ms(1);

    /*
     * //ILI9341+CGC-LCD-----
     * //-----Start Initial Sequence
    LCD_WR_REG(0xfe);
    LCD_WR_REG(0xef);
    LCD_WR_REG(0x36); //
    LCD_WR_DATA8(0x48);
    LCD_WR_REG(0x3a); //
    LCD_WR_DATA8(0x05);

    LCD_WR_REG(0xa4); //
    LCD_WR_DATA8(0x44);
    LCD_WR_DATA8(0x44);
    LCD_WR_REG(0xa5); //
    LCD_WR_DATA8(0x42);
    LCD_WR_DATA8(0x42);
    LCD_WR_REG(0xaa); //
    LCD_WR_DATA8(0x88);
    LCD_WR_DATA8(0x88);

    LCD_WR_REG(0xe8); //Frame rate=71.8hz
    LCD_WR_DATA8(0x11);
    LCD_WR_DATA8(0x0b);

    LCD_WR_REG(0xe3); //source ps=01
    LCD_WR_DATA8(0x01);
    LCD_WR_DATA8(0x10);

    LCD_WR_REG(0xff); //
    LCD_WR_DATA8(0x61);

    LCD_WR_REG(0xAC); //ldo enable
    LCD_WR_DATA8(0x00);
    LCD_WR_REG(0xAd); //ldo enable
    LCD_WR_DATA8(0x33);

    LCD_WR_REG(0xae);
    LCD_WR_DATA8(0x2b);

    LCD_WR_REG(0xAf); //DIG_VREFAD_VRDD[2]
```

```

LCD_WR_DATA8(0x55);

LCD_WR_REG(0xa6);
LCD_WR_DATA8(0x2a);
LCD_WR_DATA8(0x2a); //29
LCD_WR_REG(0xa7);
LCD_WR_DATA8(0x2b);
LCD_WR_DATA8(0x2b);
LCD_WR_REG(0xa8);
LCD_WR_DATA8(0x18);
LCD_WR_DATA8(0x18); //17
LCD_WR_REG(0xa9);
LCD_WR_DATA8(0x2a);
LCD_WR_DATA8(0x2a);
//=====gamma=====
//----display window 240X320-----//
LCD_WR_REG(0x2a);
LCD_WR_DATA8(0x00);
LCD_WR_DATA8(0x00);
LCD_WR_DATA8(0x00);
LCD_WR_DATA8(0xef);
LCD_WR_REG(0x2b);
LCD_WR_DATA8(0x00);
LCD_WR_DATA8(0x00);
LCD_WR_DATA8(0x01);
LCD_WR_DATA8(0x3f);
LCD_WR_REG(0x2c);
//----end display window -----
LCD_WR_REG(0x35);
LCD_WR_DATA8(0x00);

LCD_WR_REG(0x44);
LCD_WR_DATA8(0x00);
LCD_WR_DATA8(0xa);

LCD_WR_REG(0xf0);
LCD_WR_DATA8(0x2);
LCD_WR_DATA8(0x1);
LCD_WR_DATA8(0x0);
LCD_WR_DATA8(0x6);
LCD_WR_DATA8(0x9);
LCD_WR_DATA8(0xC);
LCD_WR_REG(0xf1);
LCD_WR_DATA8(0x1);
LCD_WR_DATA8(0x3);
LCD_WR_DATA8(0x0);
LCD_WR_DATA8(0x3A);
LCD_WR_DATA8(0x3E);
LCD_WR_DATA8(0x9);
LCD_WR_REG(0xf2);
LCD_WR_DATA8(0xC);
LCD_WR_DATA8(0x9);
LCD_WR_DATA8(0x26);
LCD_WR_DATA8(0x7);
LCD_WR_DATA8(0x7);
LCD_WR_DATA8(0x30); //2d
LCD_WR_REG(0xf3);
LCD_WR_DATA8(0x9);

```

```

LCD_WR_DATA8(0x6);
LCD_WR_DATA8(0x57);
LCD_WR_DATA8(0x3);
LCD_WR_DATA8(0x3);
LCD_WR_DATA8(0x6b); //6e
LCD_WR_REG(0xf4);
LCD_WR_DATA8(0xd);
LCD_WR_DATA8(0x1d);
LCD_WR_DATA8(0x1c);
LCD_WR_DATA8(0x6); //5
LCD_WR_DATA8(0x8); //3
LCD_WR_DATA8(0xF);
LCD_WR_REG(0xf5);
LCD_WR_DATA8(0xc);
LCD_WR_DATA8(0x5);
LCD_WR_DATA8(0x6);
LCD_WR_DATA8(0x33); //32
LCD_WR_DATA8(0x31);
LCD_WR_DATA8(0xF);

//=====end gamma=====

LCD_WR_REG(0x11);
delay_ms(120);
LCD_WR_REG(0x29);
LCD_WR_REG(0x2c);

/*void GC9306_enter_sleep(void)
{
LCD_WR_REG(0xfe);
LCD_WR_REG(0xef);
LCD_WR_REG(0x28);
delay_ms(120);
LCD_WR_REG(0x10);
delay_ms(150);
}
void GC9306_exit_sleep(void)
{
LCD_WR_REG(0xfe);
LCD_WR_REG(0xef);
LCD_WR_REG(0x11);
delay_ms(120);
LCD_WR_REG(0x29);
*/



/*
//ST7789V+CGC-LCD-----
// Start Initial Sequence
LCD_WR_REG(0x01); //软件reset
delay_ms(120);
LCD_WR_REG(0x11); //Sleep out
delay_ms(120); //Delay 120ms
//Start Initial Sequence
LCD_WR_REG(0x36);
if(USE_HORIZONTAL==0)LCD_WR_DATA8(0x00);
else if(USE_HORIZONTAL==1)LCD_WR_DATA8(0xC0);
else if(USE_HORIZONTAL==2)LCD_WR_DATA8(0x70);
else LCD_WR_DATA8(0xA0);

LCD_WR_REG(0x3A);

```

```
LCD_WR_DATA8(0x05);
```

```
LCD_WR_REG(0xB2);  
LCD_WR_DATA8(0x0c); // 05 0C  
LCD_WR_DATA8(0x0c); // 05 OC  
LCD_WR_DATA8(0x00);  
LCD_WR_DATA8(0x33);  
LCD_WR_DATA8(0x33);
```

```
LCD_WR_REG(0xB7);  
LCD_WR_DATA8(0x75);
```

```
LCD_WR_REG(0xBB);  
LCD_WR_DATA8(0x22);
```

```
LCD_WR_REG(0xC0);  
LCD_WR_DATA8(0x2C);
```

```
LCD_WR_REG(0xC2);  
LCD_WR_DATA8(0x01);
```

```
LCD_WR_REG(0xC3);  
LCD_WR_DATA8(0x13);
```

```
LCD_WR_REG(0xC4);  
LCD_WR_DATA8(0x20);
```

```
LCD_WR_REG(0xC6);  
LCD_WR_DATA8(0x11);
```

```
LCD_WR_REG(0xD0);  
LCD_WR_DATA8(0xA4);  
LCD_WR_DATA8(0xA1);
```

```
LCD_WR_REG(0xD6);  
LCD_WR_DATA8(0xA1);
```

```
LCD_WR_REG(0xE0);  
LCD_WR_DATA8(0xD0);  
LCD_WR_DATA8(0x05);  
LCD_WR_DATA8(0x0A);  
LCD_WR_DATA8(0x09);  
LCD_WR_DATA8(0x08);  
LCD_WR_DATA8(0x05);  
LCD_WR_DATA8(0x2E);  
LCD_WR_DATA8(0x44);  
LCD_WR_DATA8(0x45);  
LCD_WR_DATA8(0x0F);  
LCD_WR_DATA8(0x17);  
LCD_WR_DATA8(0x16);  
LCD_WR_DATA8(0x2B);  
LCD_WR_DATA8(0x33);
```

```
LCD_WR_REG(0xE1);  
LCD_WR_DATA8(0xD0);  
LCD_WR_DATA8(0x05);  
LCD_WR_DATA8(0x0A);  
LCD_WR_DATA8(0x09);  
LCD_WR_DATA8(0x08);  
LCD_WR_DATA8(0x05);  
LCD_WR_DATA8(0x2E);
```

```
LCD_WR_DATA8(0x43);
LCD_WR_DATA8(0x45);
LCD_WR_DATA8(0x0F);
LCD_WR_DATA8(0x16);
LCD_WR_DATA8(0x16);
LCD_WR_DATA8(0x2B);
LCD_WR_DATA8(0x33);
//LCD_WR_REG(0x21); //颜色反向显示
LCD_WR_REG(0x29); //Display on
delay_ms(100);
*/
}
```

相关问题请联系我司技术:

5.包装

5.1. 处理保护膜

在装好的模块成品液晶显示器件表面贴有一层保护膜，以防在装配时沾污显示表面，在整机装配结束前不得揭去，以免弄脏或沾污显示面。

5.2. 加装衬垫

在模块与前面板之间最好加装一个约 0.1mm 左右的衬垫。面板还应保持绝对平整，以保证在装配后不产生扭曲力，并提高抗振性能。

5.3. 严防静电

模块中的控制、驱动电路是低压、微功耗的 CMOS 电路，极易被静电击穿，而人体有时会产生高达几十伏或上百伏的高压静电，所以，在操作、装配、以及使用中都应极其小心，要严防静电。为此：

- (1)不要用手随意去摸外引线、电路板上的电路及金属框。
- (2)如必须直接接触时，应使人体与模块保持同一电位，或将人体良好接地。
- (3)焊接使用的烙铁必须良好接地，没有漏电。
- (4)操作用的电动改锥等工具必须良好地接地，没有漏电。
- (5)不得使用真空吸尘器进行清洁处理。因为它会产生很强的静电。
- (6)空气干燥，也会产生静电，因此，工作间湿度应在 RH60%以上。
- (7)地面、工作台、椅子、架子、推车及工具之间都应形成电阻接触，以保持其在相同电位上，否则也会产生静电。
- (8)取出或放回包装袋或移动位置时，也需格外小心，不要产生静电。不要随意更换包装或合弃原包装。
- (9)静电击穿是一种不可修复的损坏，务必注意，不可大意。||

5.4. 装配操作时的注意事项

- (1)模块是经精心设计组装而成的，请勿随意自行加工、修整。
- (2)金属框爪不得随意扭动、拆卸。
- (3)不要随意修改加工 PCB 板外形、装配孔、线路及部件。
- (4)不得修改导电胶条。
- (5)不要修改任何内部支架。
- (6)不要碰、摔，折曲、扭动模块。

5.5. 焊接

在焊接模块外引线、接口电路时，应按如下规程进行操作。

- (1)烙铁头温度小于 280°C。
- (2)焊接时间小于 3~4S。
- (3)焊接材料：共晶型、低熔点。
- (4)不要使用酸性助焊剂。
- (5)重复焊接不要超过 3 次，且每次重复需间隔 5 分钟。||

5.6. 模块的使用与保养

- (1)模块使用接入电源及断开电源时，必须在正电源(3.3±0.25V)稳定接入后，才能输入信号电平。如在电源稳定接入前，或断开后就输入信号电平，将会损坏模块中的集成电路，使模块损坏。
- (2)点阵模块是高路数液晶显示器件，显示时的对比度、视角与温度、驱动电压关系很大。所以应调整 V_{ee} 至最佳对比度、视角时为止。如果 V_{ee} 调整过高，不仅会影响显示，还会缩短液晶显示器件的寿命。
- (3)在规定工作温度范围下限以下使用时，显示响应很慢，而在规定工作温度范围上限上使用时，整个显示面又会变黑，这不是损坏，只需恢复规定温度范围，一切又将恢复正常。
- (4)用力按压显示部位，会产生异常显示。这时切断电源，重新接入，即可恢复正常。
- (5)液晶显示器件或模块表面结雾时，不要通电工作，因为这将引起电极化学反应，产生断线。
- (6)长期用于阳光及强光下时，被遮部位会产生残留影像。

5.7. 模块的存储

若长期(如几年以上)存储，我们推荐以下方式：

- (1)装入聚乙稀口袋(最好有防静电涂层)并将口封住。
- (2)在-10~+35°C 之间存储。
- (3)放暗处，避强光。
- (4)决不能在表面压放任何物品。
- (5)严格避免在极限温 / 湿度条件下存放。特殊条件下必须存放时，也可在 40°C、85%RH 时，或 60°C，小于 60%RH 条件下存放，但不宜超过 168 小时。

8. 运输：

LCD 及 LCM 在运输途中不能剧烈震动或跌落，不能有外力压迫，并且无水、无尘也无日光直射。

6. 责任和保修

6.1、责任和保修：

- (1)、在没有和客户有特殊协议或合同的情况下，我公司以发货日起保修标准保修属模块本身性能故障的液晶显示模块一年。
- (2)、如果客户在收到货后，发现与客户检测标准不同(外观、视角、电压、模式)等，需要在 60 天内返回。我公司负责以上条件的维修或更换，但对突发时间不具备责任(天灾、客户损坏)。
- (3)、属客户损坏的模组，我公司在协商更换的情况下，需要收取材料费用和少许维修费用。

6.2、不包含保修项目：

- (1)、断裂和破损的液晶显示屏玻璃

- (2)、线路板定位孔修改或破损
- (3)、线路板布线损坏和烧坏
- (4)、元器件更改、增加或损坏
- (5)、线路板更改外形，研磨或切除、雕刻、涂刻。
- (6)、接口处接插线断脚或掉注孔铜面。

在客户返回的时候需要尽量保证在拆除过程中不损坏接口铜面的情况下，拆掉接线。
并用静电袋包装好一起返回。