

测试平台介绍:

本套STM32测试程序使用的都是正点原子的开发板，具体说明如下：

开发板：MiniSTM32、精英版STM32、战舰STM32、探索者STM32F4、阿波罗STM32F4/F7

MCU：STM32F103RCT6、STM32F103ZET6、STM32F407ZGT6、STM32F429IGT6、

STM32F767IGT6、STM32H743IIT6

主频：72MHz、72MHz、168MHz、180MHz、216MHz、400MHz（与以上MCU依次对应）

晶振：8MHz、8MHz、8MHz、25MHz、25MHz、25MHz（与以上MCU依次对应）

接线说明:

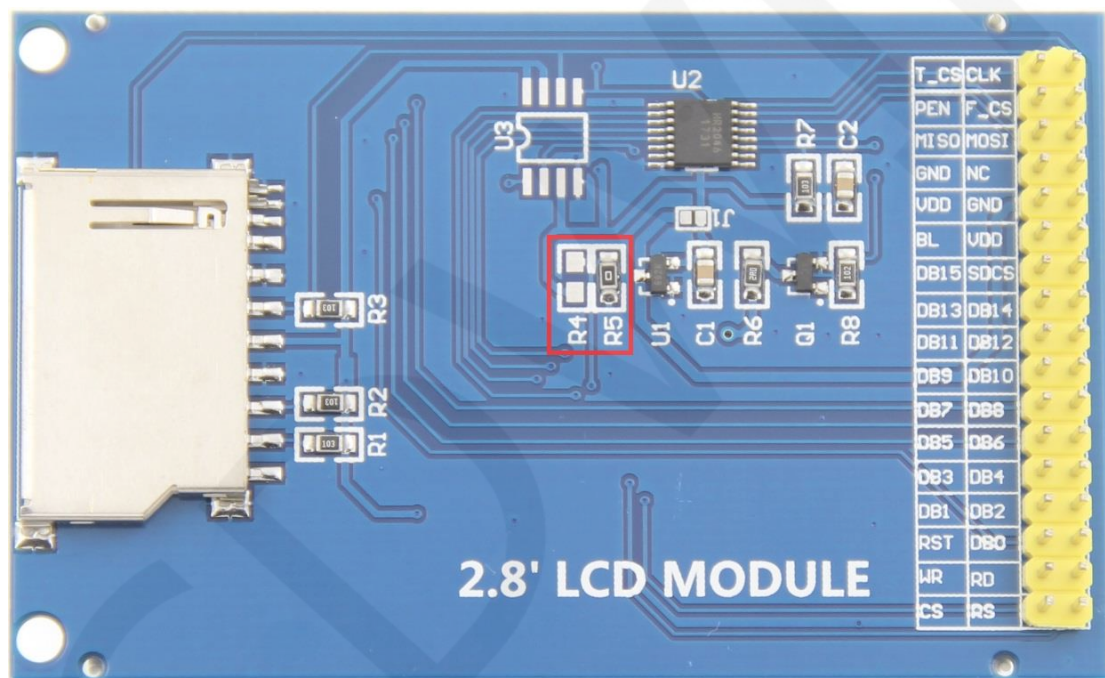


图1. 模块引脚丝印图

注意:

1. 该模块硬件支持8位和16位并口数据总线模式切换（如上面图1中红框所示），具体说明如下：
 - A. 焊接R5：选择16位并口数据总线模式，使用DB0~DB15数据引脚
 - B. 焊接R4：选择8位并口数据总线模式，使用DB8~DB15数据引脚
2. 本模块可以直插到正点原子开发板的TFTLCD插槽中使用，不需要手动接线；

重要说明:

1. 以下引脚序号1~34是指我司带PCB底板的模块引脚编号，如果您购买的是裸屏，请参考裸屏规格书的引脚定义，按照信号类型来参考接线而不是直接根据下面的模块引脚编号来接线，举例：CS在我们模块上是1脚，可能在不同尺寸裸屏上是x脚，以下接线说明是告诉您，CS这个信号是插到TFTLCD插槽的CS引脚上的。
2. 关于VCC供电电压：如果您购买的是带PCB底板模块，VCC/VDD供电可接5V或3.3V（模块已集成超低压差5V转3V电路），但是建议接3.3V，因为接5V会导致电路发热量增加，影响模块使用寿命；如果您购买的是液晶屏裸屏，切记只能接3.3V。
3. 关于背光电压：带PCB底板的模块均已集成三极管背光控制电路，只需BL引脚输入高电平或者PWM波则背光点亮。如果您购买的是裸屏，则LEDAX接3.0V-3.3V，LEDKX接地即可。
4. 以下直插说明中对应单片机内部连接引脚是指TFTLCD插槽在开发板内部所直连的单片机引脚，仅供参考。

MiniSTM32开发板TFTLCD插槽直插说明				
序号	模块引脚	对应TFTLCD插槽直插引脚	对应STM32F103RCT6单片机内部连接引脚	备注
1	CS	CS	PC9	液晶屏片选控制引脚(低电平使能)
2	RS	RS	PC8	液晶屏寄存器/数据选择控制引脚 (低电平: 寄存器, 高电平: 数据)
3	WR	WR	PC7	液晶屏写控制引脚
4	RD	RD	PC6	液晶屏读控制引脚
5	RST	RST	PC4	液晶屏复位控制引脚(低电平复位)
6	DB0	D0	PB0	液晶屏数据总线低8位引脚(使用8位并口数据总线模式时, 没有使用)
7	DB1	D1	PB1	
8	DB2	D2	PB2	
9	DB3	D3	PB3	
10	DB4	D4	PB4	

11	DB5	D5	PB5	
12	DB6	D6	PB6	
13	DB7	D7	PB7	
14	DB8	D8	PB8	液晶屏数据总线高8位引脚
15	DB9	D9	PB9	
16	DB10	D10	PB10	
17	DB11	D11	PB11	
18	DB12	D12	PB12	
19	DB13	D13	PB13	
20	DB14	D14	PB14	
21	DB15	D15	PB15	
22	SDCS	没使用	GND	SD卡片选控制引脚（使用SD卡扩展功能时用到，本测试程序未用到）
23	BL	BL	PC10	液晶屏背光控制引脚（高电平点亮）
24	VDD	3.3	3.3V	模块电源正极引脚（模块已集成稳压IC，所以电源可接5V也可以接3.3V）
25	VDD	3.3	3.3V	
26	GND	GND	GND	模块电源地引脚
27	GND	GND	GND	
28	NC	没使用	5V	液晶屏背光电源正极引脚（默认共用板载背光电源，此引脚可不接）
29	MISO	MISO	PC2	触摸屏SPI总线数据输入引脚
30	MOSI	MOSI	PC3	触摸屏SPI总线数据输出引脚
31	PEN	PEN	PC1	触摸屏中断检测引脚（发生触摸时为低电平）
32	F_CS	没使用	NC	Flash片选控制引脚（使用Flash扩展功能时用到，本测试程序未用到）
33	T_CS	TCS	PC13	触摸屏IC片选控制引脚（低电平使能）
34	CLK	CLK	PC0	触摸屏SPI总线时钟控制引脚

Elite STM32开发板TFTLCD插槽直插说明

序号	模块引脚	对应TFTLCD插槽直插引脚	对应STM32F103ZET6单片机内部连接引脚	备注
1	CS	CS	PG12	液晶屏片选控制引脚（低电平使能）

2	RS	RS	PG0	液晶屏寄存器/数据选择控制引脚 (低电平: 寄存器, 高电平: 数据)
3	WR	WR	PD5	液晶屏写控制引脚
4	RD	RD	PD4	液晶屏读控制引脚
5	RST	RST	复位引脚	液晶屏复位控制引脚(低电平复位)
6	DB0	D0	PD14	液晶屏数据总线低8位引脚 (使用8位并口数据总线模式时, 没有使用)
7	DB1	D1	PD15	
8	DB2	D2	PD0	
9	DB3	D3	PD1	
10	DB4	D4	PE7	
11	DB5	D5	PE8	
12	DB6	D6	PE9	
13	DB7	D7	PE10	
14	DB8	D8	PE11	液晶屏数据总线高8位引脚
15	DB9	D9	PE12	
16	DB10	D10	PE13	
17	DB11	D11	PE14	
18	DB12	D12	PE15	
19	DB13	D13	PD8	
20	DB14	D14	PD9	
21	DB15	D15	PD10	
22	SDCS	没使用	GND	SD卡片选控制引脚 (使用SD卡扩展功能时用到, 本测试程序未用到)
23	BL	BL	PB0	液晶屏背光控制引脚(高电平点亮)
24	VDD	VDD	3.3V	模块电源正极引脚 (模块已集成稳压IC, 所以电源可接5V也可以接3.3V)
25	VDD	VDD	3.3V	
26	GND	GND	GND	模块电源地引脚
27	GND	GND	GND	
28	NC	没使用	5V	液晶屏背光电源正极引脚 (默认共用板载背光电源, 此引脚可不接)
29	MISO	MISO	PB2	触摸屏SPI总线数据输入引脚
30	MOSI	MOSI	PF9	触摸屏SPI总线数据输出引脚
31	PEN	PEN	PF10	触摸屏中断检测引脚 (发生触摸时为低电平)

32	F_CS	没使用	NC	Flash片选控制引脚（使用Flash扩展功能时用到，本测试程序未用到）
33	T_CS	TCS	PF11	触摸屏IC片选控制引脚（低电平使能）
34	CLK	CLK	PB1	触摸屏SPI总线时钟控制引脚

WarShip STM32开发板TFTLCD插槽直插说明

序号	模块引脚	对应TFTLCD 插槽直插引脚	对应STM32F103ZET6 单片机内部连接引脚		备注
			V2	V3	
1	CS	CS	PG12		液晶屏片选控制引脚(低电平使能)
2	RS	RS	PG0		液晶屏寄存器/数据选择控制引脚 (低电平：寄存器，高电平：数据)
3	WR	WR	PD5		液晶屏写控制引脚
4	RD	RD	PD4		液晶屏读控制引脚
5	RST	RST	复位引脚		液晶屏复位控制引脚(低电平复位)
6	DB0	D0	PD14		液晶屏数据总线低8位引脚（使用8位并口数据总线模式时，没有使用）
7	DB1	D1	PD15		
8	DB2	D2	PD0		
9	DB3	D3	PD1		
10	DB4	D4	PE7		
11	DB5	D5	PE8		
12	DB6	D6	PE9		
13	DB7	D7	PE10		
14	DB8	D8	PE11		液晶屏数据总线高8位引脚
15	DB9	D9	PE12		
16	DB10	D10	PE13		
17	DB11	D11	PE14		
18	DB12	D12	PE15		
19	DB13	D13	PD8		
20	DB14	D14	PD9		
21	DB15	D15	PD10		
22	SDCS	没使用	GND		SD卡片选控制引脚（使用SD卡扩展功能时用到，本测试程序未用到）

23	BL	BL	PB0	液晶屏背光控制引脚(高电平点亮)
24	VDD	VDD	3.3V	模块电源正极引脚 (模块已集成稳压IC, 所以电源可接5V也可以接3.3V)
25	VDD	VDD	3.3V	
26	GND	GND	GND	
27	GND	GND	GND	模块电源地引脚
28	NC	没使用	5V	液晶屏背光电源正极引脚 (默认共用板载背光电源, 此引脚可不接)
29	MISO	MISO	PF8 PB2	触摸屏SPI总线数据输入引脚
30	MOSI	MOSI	PF9	触摸屏SPI总线数据输出引脚
31	PEN	PEN	PF10	触摸屏中断检测引脚 (发生触摸时为低电平)
32	F_CS	没使用	NC	Flash片选控制引脚 (使用Flash扩展功能时用到, 本测试程序未用到)
33	T_CS	TCS	PB2 PF11	触摸屏IC片选控制引脚 (低电平使能)
34	CLK	CLK	PB1	触摸屏SPI总线时钟控制引脚

Explorer STM32F4开发板TFTLCD插槽直插说明

序号	模块引脚	对应TFTLCD插槽直插引脚	对应STM32F407ZGT6单片机内部连接引脚	备注
1	CS	CS	PG12	液晶屏片选控制引脚(低电平使能)
2	RS	RS	PF12	液晶屏寄存器/数据选择控制引脚 (低电平: 寄存器, 高电平: 数据)
3	WR	WR	PD5	液晶屏写控制引脚
4	RD	RD	PD4	液晶屏读控制引脚
5	RST	RST	复位引脚	液晶屏复位控制引脚(低电平复位)
6	DB0	D0	PD14	液晶屏数据总线低8位引脚 (使用8位并口数据总线模式时, 没有使用)
7	DB1	D1	PD15	
8	DB2	D2	PD0	
9	DB3	D3	PD1	
10	DB4	D4	PE7	
11	DB5	D5	PE8	
12	DB6	D6	PE9	
13	DB7	D7	PE10	

14	DB8	D8	PE11	液晶屏数据总线高8位引脚
15	DB9	D9	PE12	
16	DB10	D10	PE13	
17	DB11	D11	PE14	
18	DB12	D12	PE15	
19	DB13	D13	PD8	
20	DB14	D14	PD9	
21	DB15	D15	PD10	
22	SDCS	没使用	GND	SD卡片选控制引脚（使用SD卡扩展功能时用到，本测试程序未用到）
23	BL	BL	PB15	液晶屏背光控制引脚（高电平点亮）
24	VDD	VDD	3.3V	模块电源正极引脚（模块已集成稳压IC，所以电源可接5V也可以接3.3V）
25	VDD	VDD	3.3V	
26	GND	GND	GND	模块电源地引脚
27	GND	GND	GND	
28	NC	没使用	5V	液晶屏背光电源正极引脚（默认共用板载背光电源，此引脚可不接）
29	MISO	MISO	PB2	触摸屏SPI总线数据输入引脚
30	MOSI	MOSI	PF11	触摸屏SPI总线数据输出引脚
31	PEN	PEN	PB1	触摸屏中断检测引脚（发生触摸时为低电平）
32	F_CS	没使用	NC	Flash片选控制引脚（使用Flash扩展功能时用到，本测试程序未用到）
33	T_CS	TCS	PC13	触摸屏IC片选控制引脚（低电平使能）
34	CLK	CLK	PB0	触摸屏SPI总线时钟控制引脚

Apollo STM32F4/F7开发板TFTLCD插槽直插说明

序号	模块引脚	对应TFTLCD插槽直插引脚	对应STM32F429IGT6、STM32F767IGT6、STM32H743IIT6单片机内部连接引脚	备注
1	CS	CS	PD7	液晶屏片选控制引脚（低电平使能）
2	RS	RS	PD13	液晶屏寄存器/数据选择控制引脚（低电平：寄存器，高电平：数据）

3	WR	WR	PD5	液晶屏写控制引脚
4	RD	RD	PD4	液晶屏读控制引脚
5	RST	RST	复位引脚	液晶屏复位控制引脚（低电平复位）
6	DB0	D0	PD14	液晶屏数据总线低8位引脚（使用8位并口数据总线模式时，没有使用）
7	DB1	D1	PD15	
8	DB2	D2	PD0	
9	DB3	D3	PD1	
10	DB4	D4	PE7	
11	DB5	D5	PE8	
12	DB6	D6	PE9	
13	DB7	D7	PE10	
14	DB8	D8	PE11	液晶屏数据总线高8位引脚
15	DB9	D9	PE12	
16	DB10	D10	PE13	
17	DB11	D11	PE14	
18	DB12	D12	PE15	
19	DB13	D13	PD8	
20	DB14	D14	PD9	
21	DB15	D15	PD10	
22	SDCS	没使用	GND	SD卡片选控制引脚（使用SD卡扩展功能时用到，本测试程序未用到）
23	BL	BL	PB5	液晶屏背光控制引脚（高电平点亮）
24	VDD	VDD	3.3V	模块电源正极引脚（模块已集成稳压IC，所以电源可接5V也可以接3.3V）
25	VDD	VDD	3.3V	
26	GND	GND	GND	模块电源地引脚
27	GND	GND	GND	
28	NC	没使用	5V	液晶屏背光电源正极引脚（默认共用板载背光电源，此引脚可不接）
29	MISO	MISO	PG3	触摸屏SPI总线数据输入引脚
30	MOSI	MOSI	PI3	触摸屏SPI总线数据输出引脚
31	PEN	PEN	PH7	触摸屏中断检测引脚（发生触摸时为低电平）
32	F_CS	没使用	NC	Flash片选控制引脚（使用Flash扩展功能时用到，本测试程序未用到）

33	T_CS	TCS	PI8	触摸屏IC片选控制引脚（低电平使能）
34	CLK	CLK	PH6	触摸屏SPI总线时钟控制引脚

例程功能说明：

- 1、本套测试程序分别适用于STM32F103RCT6、STM32F103ZET6、STM32F407ZGT6、STM32F429IGT6、STM32F767IGT6、STM32H743IIT6这六种STM32单片机平台，其中STM32F103RCT6使用IO模拟测试程序，其他单片机使用FSMC总线测试程序；
- 2、请按照上述接线说明找到相应的开发板进行接线；
- 3、本套测试程序支持8位和16位并口数据总线模式切换，具体方法见以下模式切换说明；
- 4、本套测试程序支持四个方向的显示切换，具体方法见以下显示方向切换说明；
- 5、本套测试程序包含以下几个测试项：
 - A、主界面显示测试；
 - B、读ID和颜色值测试；
 - C、简单的刷屏测试；
 - D、矩形绘制及填充测试；
 - E、圆形绘制及填充测试；
 - F、三角形绘制及填充测试；
 - G、英文显示测试；
 - H、中文显示测试；
 - I、图片显示测试；
 - J、屏幕旋转显示测试；
 - K、触摸屏手写测试；

模式切换说明：

在lcd.h中找到宏定义**LCD_USE8BIT_MODEL**，如下图所示：

```
#define LCD_USE8BIT_MODEL 0 //定义数据总线是否使用8位模式 0,使用16位模式.1,使用8位模式  
////////////////////////////////////
```

LCD_USE8BIT_MODEL 0 //使用16位数据总线模式

LCD_USE8BIT_MODEL 1 //使用8位数据总线模式

注意：

1. 并非每一款液晶屏都支持8位/16位两种模式，请和我们核实您所购买的是否支持；
2. 软件上做了8/16位切换后，硬件也需要改成相应模式才可以正常驱动。裸屏如何修改请咨询我们；

显示方向切换说明：

在lcd.h中找到宏定义USE_HORIZONTAL，如下图所示：

```
////////////////////////////////////用户配置区////////////////////////////////////  
#define USE_HORIZONTAL 0 //定义液晶屏顺时针旋转方向 0-0度旋转，1-90度旋转，2-180度旋转，3-270度旋转
```

USE_HORIZONTAL 0 //顺时针0° 旋转

USE_HORIZONTAL 1 //顺时针90° 旋转

USE_HORIZONTAL 2 //顺时针180° 旋转

USE_HORIZONTAL 3 //顺时针270° 旋转