
4.0inch SPI Module MSP4020

用户手册

产品概述

该款 LCD 模块采用 4 线制 SPI 通信方式，驱动 IC 为 ILI9488，分辨率为 320x480，带有触摸功能（可选）。该模块包含有 LCD 显示屏，背光控制电路以及触摸屏控制电路。

产品特点

- 4.0 寸彩屏，支持 16BIT RGB 65K 色显示，显示色彩丰富
- 480X320 高清分辨率，可选触摸功能
- 采用 SPI 串行总线，只需几个 IO 即可点亮显示
- 带 SD 卡槽方便扩展实验
- 提供丰富的示例程序
- 军工级工艺标准,长期稳定工作
- 提供底层驱动技术支持

产品参数

名称	描述
显示颜色	RGB 65K 彩色
SKU	带触摸
	不带触摸
尺寸	4.0(inch)
类型	TFT
驱动芯片	ILI9488
分辨率	480*320 (Pixel)
模块接口	4-wire SPI interface
有效显示区域	55.68x83.52 (mm)
模块尺寸	61.74x108.04 (mm)
视角	>60°
工作温度	-20℃~70℃

存储温度	-30℃~80℃
工作电压	3.3V / 5V
功耗	约为 90mA
产品重量	约 45(g)

接口说明

标号	模块引脚	引脚说明
1	VCC	LCD 电源正(3.3V~5V)
2	GND	LCD 电源地
3	CS	LCD 片选信号
4	RESET	LCD 复位信号
5	DC/RS	LCD 寄存器/数据选择信号
6	SDI(MOSI)	LCD SPI 总线写数据信号
7	SCK	LCD SPI 总线时钟信号
8	LED	背光控制信号（高电平点亮，如不需要控制，请接 3.3V）

9	SDO(MISO)	LCD SPI 总线读数据信号（如果不需要，可以不接）
以下为触摸屏引脚，如果不带触摸或者不需要触摸功能，可以不接		
10	T_CLK	触摸屏 SPI 总线时钟信号
11	T_CS	触摸屏片选信号
12	T_DIN	触摸屏 SPI 总线输入信号
13	T_DO	触摸屏 SPI 总线输出信号
14	T_IRQ	触摸屏触摸中断信号

硬件配置

该 LCD 模块硬件电路包含三大部分：LCD 显示控制电路、触摸屏控制电路以及背光控制电路。

LCD 显示控制电路用于控制 LCD 的引脚，包括控制引脚和数据传输引脚。

触摸屏控制电路可控制触摸屏触摸相应以及触摸坐标读取（触摸屏可选）。

背光控制电路用于控制背光亮和灭，当然如果不需要控制背光，可以不使用该电路，直接将背光控制引脚接到 3.3V 电源上。

工作原理

1、ITI9488 控制器简介

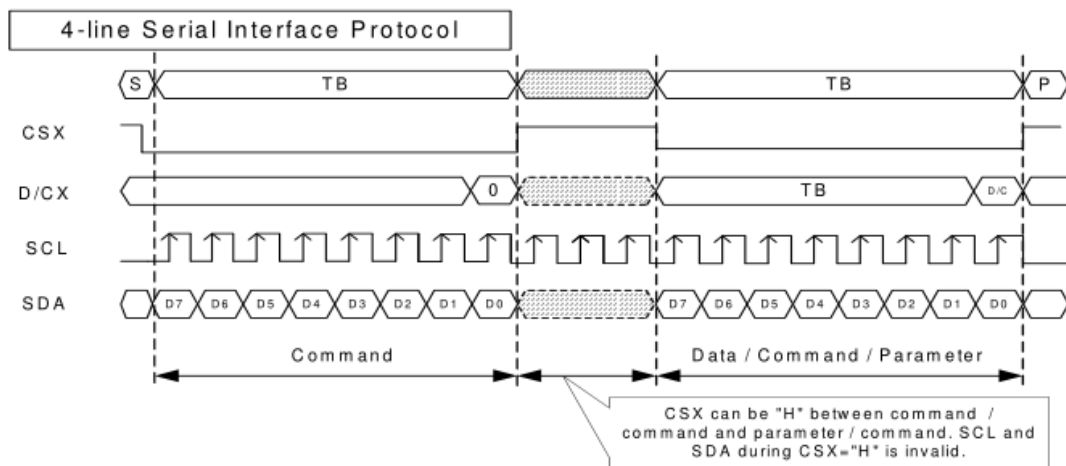
ITI9488 控制器支持的最大分辨率为 320*480，拥有一个 345600 字节大小的 GRAM。同时支持 8 位、9 位、16 位、18 位以及 24 位并口数据总线，还支持 3 线制和 4 线制 SPI 串口。由于并行控制需要大量的 I/O 口，所以最常用的还是 SPI 串口控制。ITI9488 还支持 65K、262K、16.7M RGB 颜色显示，显示色彩很丰富，同时支持旋转和滚动显示以及视频播放，显示方式多样。

ITI9488 控制器使用 18bit（RGB666）来控制一个像素点显示，因此可以每个像素点显示颜色多达 262K 种。像素点地址设置按照行列的顺序进行，递增递减方向由扫描方式决定。

ITI9488 显示方法按照先设置地址再设置颜色值进行。

2、SPI 通信协议简介

4 线制 SPI 总线写模式时序如下图所示：

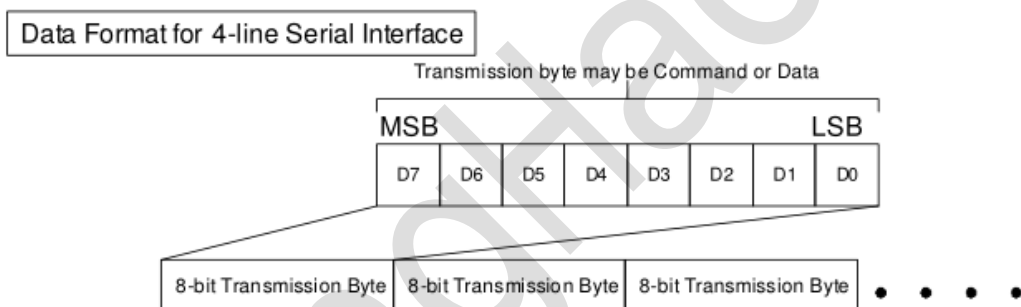


CSX 为从机片选， 仅当 CSX 为低电平时， 芯片才会被使能。

D/CX 为芯片的数据/命令控制引脚， 当 DCX 为低电平时写命令， 为高电平时写数据

SCL 为 SPI 总线时钟， 每个上升沿传输 1bit 数据；

SDA 为 SPI 传输的数据， 一次传输 8bit 数据， 数据格式如下图所示：



高位在前， 先传输。

对于 SPI 通信而言， 数据是有传输时序的， 即时钟相位 (CPHA) 与时钟极性 (CPOL) 的组合： CPOL 的高低决定串行同步时钟的空闲状态电平， CPOL = 0， 为低电平。 CPOL 对传输协议没有很多的影响；

CPHA 的高低决定串行同步时钟是在第一时钟跳变沿还是第二个时钟跳变沿数据被采集， 当 CPHL = 0， 在第一个跳变沿进行数据采集；

这两者组合就成为四种 SPI 通信方式， 国内通常使用 SPI0， 即 CPHL = 0， CPOL = 0

使用说明

1、Arduino 使用说明

接线说明：

Arduino UNO单片机测试程序接线说明		
序号	模块引脚	对应UNO开发板接线引脚
1	SDO(MISO)	12
2	LED	A0
3	SCK	13
4	SDI(MOSI)	11
5	DC/RS	A3
6	RESET	A4
7	CS	A5
8	GND	GND
9	VCC	5V/3.3V
10	T_IRQ	6
11	T_DO	4
12	T_DIN	5
13	T_CS	2
14	T_CLK	3

Arduino MEGA2560单片机测试程序接线说明		
序号	模块引脚	对应MEGA2560开发板接线引脚
1	SDO(MISO)	50
2	LED	A0
3	SCK	52
4	SDI(MOSI)	51
5	DC/RS	A3
6	RESET	A4
7	CS	A5
8	GND	GND
9	VCC	5V/3.3V
10	T_IRQ	49
11	T_DO	47

12	T_DIN	48
13	T_CS	45
14	T_CLK	46

2、C51 使用说明

接线说明：

STC89C52RC和STC12C5A60S2单片机测试程序接线说明		
序号	引脚丝印	对应STC89/STC12开发板接线

1	VCC	5V/3.3V
2	GND	GND
3	CS	P13
4	RESET	P33
5	DC/RS	P12
6	SDI(MOSI)	P15
7	SCK	P17
8	LED	P32
9	SDO(MISO)	P16
10	T_CLK	P36
11	T_CS	P37
12	T_DIN	P34
13	T_DO	P35
14	T_IRQ	P40

ianghao

3、STM32 使用说明

接线说明：

由于不同的开发板引脚位置不一样，而且预留外接的引脚也不一样（有些开发板没有将需要的引脚外接），为了方便接线，所以每种开发板的接线引脚不一致。

STM32F103RCT6单片机测试程序接线说明		
序号	引脚丝印	对应MiniSTM32开发板接线
1	VCC	5V/3.3V
2	GND	GND
3	CS	PB11
4	RESET	PB12
5	DC/RS	PB10
6	SDI(MOSI)	PB15
7	SCK	PB13
8	LED	PB9
9	SDO(MISO)	PB14
10	T_CLK	PC0
11	T_CS	PC13
12	T_DIN	PC3
13	T_DO	PC2
14	T_IRQ	PC10

STM32F103ZET6单片机测试程序接线说明		
序号	引脚丝印	对应Elite STM32开发板接线
1	VCC	5V/3.3V
2	GND	GND
3	CS	PB11
4	RESET	PB12
5	DC/RS	PB10

6	SDI(MOSI)	PB15
7	SCK	PB13
8	LED	PB9
9	SDO(MISO)	PB14
10	T_CLK	PC0
11	T_CS	PC13
12	T_DIN	PC3
13	T_DO	PC2
14	T_IRQ	PC10

STM32F407ZGT6单片机测试程序接线说明

序号	引脚丝印	对应Explorer STM32F4开发板接线
1	VCC	5V/3.3V
2	GND	GND
3	CS	PB15
4	RESET	PB12
5	DC/RS	PB14
6	SDI(MOSI)	PB5
7	SCK	PB3
8	LED	PB13
9	SDO(MISO)	PB4
10	T_CLK	PB0
11	T_CS	PC5
12	T_DIN	PF11
13	T_DO	PB2
14	T_IRQ	PB1

STM32F429IGT6单片机测试程序接线说明

序号	引脚丝印	对应Apollo STM32F4/F7开发板接线
1	VCC	5V/3.3V

2	GND	GND
3	CS	PD11
4	RESET	PD12
5	DC/RS	PD5
6	SDI(MOSI)	PF9
7	SCK	PF7
8	LED	PD6
9	SDO(MISO)	PF8
10	T_CLK	PH6
11	T_CS	PI8
12	T_DIN	PI3
13	T_DO	PG3
14	T_IRQ	PH11