# 1. 测试平台介绍

开发板: ESP32-WROOM-32E devKit

MCU: ESP32-32E模组

主频: 240MHz

# 2. 引脚连接说明

显示模块可以直插到ESP32-32E开发板上,如下图所示:



图1. 模块直插ESP32-32E开发板

CR2023-MI3968



图2. 模块正面引脚图

		ESP32-32E测试程	序引脚直插说明
序号	模块引脚	对应ESP32-32E开发板接线 引脚	备注
1	GND	GND	液晶屏电源地
2	VCC	5V/3.3V	液晶屏电源正(推荐接5V。接3.3V时,背 光亮度会稍暗)
3	SCL	IO14	液晶屏SPI总线时钟信号
4	SDA	IO13	液晶屏SPI总线写数据信号

www.lcdwiki.com

5	RES	1027	液晶屏复位控制信号,低电平复位
6	DC	102	液晶屏命令/数据选择控制信号 高电平:数据,低电平:命令
7	CS	IO15	液晶屏片选控制信号,低电平有效
8	BLK	1021	液晶屏背光控制信号(如需要控制,请接 引脚,如不需控制,可以不接)

# 3. 例程功能说明

本套示例程序使用ESP32硬件HSPI总线,其位于

Demo\_MSP0964\_ESP32-WROOM-32E\_HSPI目录下,如下图所示:

00			
$\Theta \Theta$	Memo_ESP32 Demo_MSP0964_ES	P32-WROOM-32E_HS	PI • • •
文件(F) 约	烏辑(E) 查看(V) 工具(T) 帮助(H)		
组织 ▼	包含到库中▼ 共享▼ 新建文件夹		
^ 📣	名称	修改日期	类型
G.	Example_01_Simple_test	2023/10/11 14:21	文件夹
~	📙 Example_02_colligate_test	2023/10/11 14:21	文件夹
	Example_03_display_graphics	2023/10/11 14:21	文件夹
8	Example_04_display_scroll	2023/10/11 14:21	文件夹
<b>(</b>	Example_05_display_clock	2023/10/11 14:21	文件夹
	5 个对象		

### ◆ 示例程序内容说明

本套示例程序里包含如下内容:

- A、Example\_01\_Simple\_test为刷屏测试程序,此程序不依赖任何软件库;
- B、Example\_02\_colligate\_test为综合测试程序,显示图形、线条并统计程序运行时间;
- C、Example\_03\_display\_graphics为图形显示测试程序,显示各种图形;
- D、Example\_04\_display\_scroll为滚动测试程序,显示文字滚动;
- E、Example\_05\_display\_clock为圆形钟表盘模拟测试,显示时钟运行;

# 4. 例程使用说明

### ◆ 搭建开发环境

搭建开发环境的具体方法请参考本目录下

#### "Arduino\_development\_environment\_construction\_for\_ESP32\_CN" 文档。

#### ◆ 安装软件库

开发环境搭建好之后,需要将示例程序使用的软件库拷贝到工程库目录下,以便示 例程序调用。软件库位于**Install libraries**目录下,如下图所示:



其中TFT\_eSPI为TFT-LCD液晶屏的Arduino图形库,支持多种平台和多种LCD驱动IC 软件库都已经配置好,直接拷贝到工程库目录下就可以使用。工程库目录默认的路 径为C:\Users\Administrator\Documents\Arduino\libraries。也可以更改工程库目录:打 开Arduino IDE软件,点击**文件->首选项**,在弹出的界面里重新设置**项目文件夹位置**, 如下图所示:

clear_Screen   Arduino 1.8.19	
文件]编辑项目 工具 帮助	
新建 Ctrl+N   打开 Ctrl+O   打开最近的 ,SPI   项目文件夹 ,ER   示例 ,ER   关闭 Ctrl+W   保存 Ctrl+S   另存为 Ctrl+Shift+S	项目文件夹位置   浏览     C:\Users\Administrator\Documents\Arduino   浏览     编辑器语言   简体中文(Chinese (China))   ▼ (需要重启 Arduino)     编辑器字体大小 16      界面缩放:   ✓ 自动调整 100 % (需要重启 Arduino)     Theme:   Default theme ▼ (需要重启 Arduino)
	显示详细输出: ✔ 编译 ✔ 上传 编译器警告· 天 ▼
fin 首选项 Ctrl+逗号 关闭 Ctrl+Q D //Arduino Mega2560 10	显示行号 启用代码折叠   ↓ 上传后验证代码 使用外部编辑器   □ 启动时检查更新 ✓ 当验证或上传时保存   □ Use accessibility features
//Remember to set the pin /***************************	附加开发板管理器网址:   :://espressif.github.io/arduino-esp32/package_esp32_index.json     在首选项中还有更多选项可以直接编辑     C:\Users\Administrator\AppData\Local\Arduino15\preferences.txt     (只能在 Arduino 未运行时进行编辑)     好   取消

如果不想使用已经配置好的库,那么可以去github下载最新版本的库,再配置下载地址如下:

https://github.com/Bodmer/TFT\_eSPI

库下载完成后,将其解压(为了便于区分,可对解压后的库文件夹进行重命名,如 Install libraries目录下所示),然后拷贝到工程库目录下。接下来进行库配置,需要替 换的文件位于Replaced files目录,如下图所示:

00-	1-Demo & Demo ESD22 & Benjace	od files	- <b>(</b> ) 御杏 (
文件(F) 新	編(E) 查看(V) 工具(T) 帮助(H)	cu mes	12.57
组织▼	包含到库中▼ 共享▼ 新建文件夹		
	名称	修改日期	类型
¢,	ST7789_Defines.h	2023/9/23 14:48	H 文件
<b>G</b>	ST7789_Init.h	2023/9/23 14:48	H文件
<b>1</b>	ST7789_Rotation.h	2023/9/23 12:08	H文件
•~3 1∰	User_Setup.h	2023/9/23 15:20	H 文件

#### TFT\_eSPI库配置:

首先将工程库目录下TFT\_eSPI库顶层目录的User\_Setup.h文件重命名为

**User\_Setup\_bak.h**,然后将**Replaced files**目录下的**User\_Setup.h**文件拷贝到工程库目录下TFT\_eSPI库顶层目录,如下图所示:



首先将工程库目录下TFT\_eSPI库**TFT\_Drivers**目录下的**ST7789\_Init.h**、 **ST7789\_Rotation.h、ST7789\_Defines.h**这三个文件分别重命名为**ST7789\_Init.h\_bak.h、 ST7789\_Rotation\_bak.h、ST7789\_Defines\_bak.h**,然后将**Replaced files**目录下的 **ST7789\_Init.h、ST7789\_Rotation.h、ST7789\_Defines.h**三个拷贝到工程库目录下 TFT\_eSPI库**TFT\_Drivers**目录,如下图所示:

(F) 编	辑(E) 查看(V) 工具(T) 帮助(H)				
织▼		新建文件夹			
	<mark>文档库</mark> TFT_Drivers			排列方式: 文件夹 ▼	
	名称 ST7789_2_Init.h	修改日期 2023/3/18 12:56	类型 H 文件	大小 1 KB	*
3	ST7789_2_Rotation.h	2023/3/18 12:56	H文件	3 KB	
lis Lis ≡	ST7789_Defines.h	2023/9/23 14:48	H文件	6 КВ	
۲	ST7789_Defines_bak.h	2023/3/18 12:56	H文件	6 KB	
	ST7789_Init.h	2023/9/23 14:48	H 文件	6 KB	
	ST7789_Init_bak.h	2023/3/18 12:56	H 文件	6 KB	
	ST7789_Rotation.h	2023/9/23 12:08	H 文件	3 KB	
	ST7789_Rotation_bak.h	2023/3/18 12:56	H文件	3 KB	
	ST7796_Defines.h	2023/3/18 12:56	H文件	3 KB	
÷	ST7796_Init.h	2023/3/18 12:56	H文件	4 KB	Ξ
÷	ST7796_Rotation.h	2023/3/18 12:56	H文件	2 KB	-
		III		•	

#### ◇ 编译并运行程序

库安装完成之后,就可以进行示例程序编译及运行了,步骤如下:

- A、将显示模块直插到 ESP32 开发板,将开发板连接 PC 机上电;
- B、打开 Demo\_MSP0964\_ESP32-WROOM-32E\_HSPI 目录下任意一个示例程序,如

下图所示(这里以 colligate\_test 测试程序为例):

<del>()</del>	L « Demo_MSP0964_ESP32-WROOM-32E	_HSPI	_colligate_test 🕨 co	lligate_test	<b>▼  €</b> 3
文件(F) 编	辑(E) 查看(V) 工具(T) 帮助(H)				
组织▼	包含到库中▼ 共享▼ 新建文件夹				
👟 ^	名称	修改日期	类型	大小	
U Secondaria Secondaria Secondaria	colligate_test.ino	2023/9/23 14:55	Arduino file	16 KB	

## C、打开示例程序后,选择 ESP32 设备,如下图所示:

colligate_test	Arduino 1.8.19			
文件 编辑 项目	工具帮助			
	自动格式化	Ctrl+T		
	项目存档			
colligate_test	修正编码并重新加载			
// IMPORTAN	管理库	Ctrl+Shift+I		
// CONFIGUR	串口监视器	Ctrl+Shift+M		
	串口绘图器	Ctrl+Shift+L		
//This prog				
//of the li	Teensy 4 Security			
( /	WiFi101 / WiFiNINA Firmware Updater		TOD	٨
//when usin	开发板: "FSP32 Dev Module"	1	开发板管理器	ESP32S3 Dev Module
//if you do	Unload Speed: "921600"	,	Arduino AV/P Poards	ESP32C3 Dev Module
//other nin	CPLL Frequency: "240MHz (WiEi/BT)"	,	ESD22 Arduino	ESP32S2 Dev Module
//nin usage	Elash Eraguangar "80MHz"		ESP52 Arduino	ESP32 Dev Module
//	Flash Meder "OTO"		GND	ESP32 WROOM DA Madula
//ESP32-WRO	Flash Wode: QU		GND	ESP32 Wrover Medule
,,	Flash Size: "4IVIB (32IVID)"			ESP32 wrover Module

## D、进行 ESP32 Flash、PSRAM、端口等配置,如下图所示:

colligate_test	Arc	1uino 1.8.19		
文件 编辑 项目	I具	帮助		
<b>00 ∎ 2</b>			Ctrl+T	
colligate_test		修正编码并重新加载		
// IMPORTAN		管理库	Ctrl+Shift+I	
// CONFIGUR		串口监视器	Ctrl+Shift+M	
( (m)		串口绘图器	Ctrl+Shift+L	
//This prog		Teener A Country		
//OI CHE II	,	Teensy 4 Security W/Ei101 / W/EiNINIA Eirmware Undator		
//when usin	_			LC
//the SDA p		开发板: "ESP32 Dev Module"	÷	
//if you do		Upload Speed: "921600"	Þ	pin
//other pin		CPU Frequency: "240MHz (WiFi/BT)"	Þ	
//pin usage		Flash Frequency: "80MHz"	Þ	
//		Flash Mode: "QIO"	Þ	GN
//ESP32-WRO		Flash Size: "4MB (32Mb)"	۱.	GN
//Remember		Partition Scheme: "Default 4MB with spiffs (1.2MB APP/1.5MB SPIFFS)"	۲.	
		Core Debug Level: "无"	Þ	
/*******	41	PSRAM: "Disabled"	•	****
* @attentio		Arduino Runs On: "Core 1"	•	
*		Events Run On: "Core 1"	•	
* THE PRESE		Erase All Flash Before Sketch Upload: "Disabled"		
* WITH CODI			•	
* TIME. AS			•	-
* FROM THE		以侍井友恢信息		
* CODING IN	1	编程器: "Esptool"	Þ	
****	)	烧录引导程序		****

#include <TFT\_eSPI.h>

E、点击上传按钮进行程序编译和下载,如下图所示:

o colligate_test   Arduino 1.8.19
文件 编辑 项目 工具 帮助
👽 📀 🗈 🖭 1:6
colligate_test
// IMPORTANT: LCDWIKI_SPI LIBRARY MUST BE SPECIFICALLY // CONFIGURED FOR EITHER THE TFT SHIELD OR THE BREAKOUT BOARD.
//This program is a demo of how to use most of the functions //of the library with a supported display modules.
<pre>//when using the BREAKOUT BOARD only and using these hardware spi lines to the LCD, //the SDA pin and SCK pin is defined by the system and can't be modified. //if you don't need to control the LED pin,you can set it to 3.3V and set the pin definition tc //other pins can be defined by youself,for example //pin usage as follow: // CS DC/RS RESET SDI/MOSI SCK SDO/MISO LED VCC GND</pre>
//ESP32-WROOM-32E: 15 2 27 13 14 12 21 5V GND
//Remember to set the pins to suit your display module!
/*************************************

#### F、出现如下提示则说明程序编译完成并下载成功,且已经运行:

🗢 colligate_test   Arduino 1.8.19
文件 编辑 项目 工具 帮助
colligate_test
// IMPORTANT: LCDWIKI_SPI LIBRARY MUST BE SPECIFICALLY
// CONFIGURED FOR EITHER THE TFT SHIELD OR THE BREAKOUT BOARD.
//This program is a demo of how to use most of the functions
//of the library with a supported display modules.
上传成功
Writing at 0x00022266/ (36 %) Writing at 0x000327df (45 %)
Writing at 0x00037f05 (54 %)
Writing at 0x0003d4c7 (63 %)
Writing at 0x00042970 (72 %)
Writing at 0x00047f8e (81 %)
Writing at 0x000506bd (90 %)
Writing at 0x00058bbb (100 %)
Wrote 306640 bytes (170347 compressed) at 0x00010000 in 3.3 seconds (effective 743.6 kbit/s)
Hash of data verified.
Leaving
Hard resetting via RTS pin
18 ESP32 Dev Module, Disabled, Disabled, Default 4MB with spifts (1.2MB APP/1.5MB SPIFFS), 240MHz (WiFVBT), Olo, 80MHz, 4MB (32Mb), 621800, Core 1, Core 1, None, Disabled 🗄 COM47

G、如果显示模块有内容显示,则说明程序运行成功。