

# 1.54inch e-Paper Module Manual

来自Waveshare Wiki

跳转至: 导航、搜索

## 说明

### 版本说明

- V2: 硬件结构及接口与V1版本兼容, 使用V2程序。如果您是第一次采购, 并且屏幕背面带有V2标签, 直接使用V2程序即可。
- V1: 使用V1程序。

### 各项参数

	<b>裸屏</b>	<b>带驱动板</b>
		
	<p>(<a href="https://www.waveshare.net/shop/1.54inch-e-Paper.htm">https://www.waveshare.net/shop/1.54inch-e-Paper.htm</a>)</p>	
	<b>功能简介</b>	
<b>特性</b>	1.54英寸墨水屏 可局部刷新	
<b>分辨率</b>	200 × 200	
<b>显示颜色</b>	黑、白	
<b>适用范围</b>	Raspberry、Arduino、STM32	
<b>接口</b>	SPI	

尺寸	1.54英寸
驱动板尺寸	48mm × 33mm

[\(/wiki/%E5%88%86%E7%B1%BB:SPI%E6%8E%A5%E5%8F%A3\)](https://wiki/%E5%88%86%E7%B1%BB:SPI%E6%8E%A5%E5%8F%A3)

显示尺寸	27.6mm × 27.6mm
外形尺寸 (裸屏)	37.32mm × 31.8mm × 1.05mm
工作电压	3.3V / 5V (IO电平电压要和供电电压一致)
通信接口	SPI
点距	0.138mm × 0.138mm
分辨率	200 × 200
显示颜色	黑、白
灰度等级	2
刷新时间	2s
刷新功耗	26.4mW (typ.)
休眠电流	< 0.01uA (接近0)

- 刷新时间：刷新时间为实验测试数据，实际刷新时间会有误差，以实际效果为准。全局刷新过程中会有闪烁效果，这个是正常现象。
- 刷新功耗：功耗数据为实验测试数据，实际功耗由于驱动板的存在和实际使用情况不同，会有一定误差，以实际效果为准。

## 通信方式

[展开]

## 工作原理

[展开]

## 编程原理

[展开]

## 注意事项

[折叠]

1. 支持局刷的屏幕，注意使用的时候不能一直用局刷对屏幕进行刷新，需要在做几次局刷之后，对屏幕进行一次全刷清屏。否则会造成屏幕显示效果异常。
2. 注意屏幕不能长时间上电，在屏幕不刷新的时候，要将屏幕设置成睡眠模式，或者进行断电处理。否则屏幕长时间保持高电压状态，会损坏膜片，无法修复。
3. 使用墨水屏的时候，建议刷新时间间隔至少是180s, 并且至少每24小时做一次刷新，如果长期不使用墨水屏的话，要将墨水屏刷白存放。（具体储存环境需求参考数据手册）
4. 屏幕进入睡眠模式之后，会忽略发送的图片数据，只有重新初始化才能正常刷新。
5. 控制 0x3C 或 0x50 （具体参照数据手册）寄存器可以调节边框颜色，在例程中可以调节 Border Waveform Control 寄存器或者 VCOM AND DATA INERTVAL SETTING 进行设置。
6. 如果发现制作的图片数据在屏幕上显示错误，建议检查一下图片大小设置是否正确，调换一下宽度和高度设置再试一下。
7. 墨水屏的工作电压要求是 3.3V，如果您购买的是裸屏的话，设计电路的时候如果需要配合 5V 工作环境的话，建议做一下电平转换处理。新版驱动板（Rev2.1及后续版本）加入了电平处理电路，可以同时支持 3.3V 和 5V 工作环境，老版本只能支持 3.3V 工作环境，使用的时候可以先确认一下版本号（版本号在板名下）。

8. 屏幕的 FPC 排线比较脆弱，注意使用的时候沿屏幕水平方向弯曲排线，不可以沿屏幕垂直方向弯曲排线。
9. 墨水屏屏幕较为脆弱，注意尽量避免跌落、碰撞、用力按压。
10. 我们建议客户拿到屏幕之后，先用我们提供的示例程序，使用对应的开发板进行测试。

# Raspberry Pi

[\[折叠\]](#)

## 硬件连接

连接树莓派的时候，可以直接将板子插到树莓派的 40PIN 排针上去，注意对好引脚。

如果是选择用 8PIN 排线连接的话，请参考下方的引脚对应表格：

树莓派连接引脚对应关系

e-Paper	Raspberry Pi	
	BCM2835编码	Board物理引脚序号
VCC	3.3V	3.3V
GND	GND	GND
DIN	MOSI	19
CLK	SCLK	23
CS	CE0	24
DC	25	22
RST	17	11
BUSY	24	18

## 开启SPI接口

- 打开树莓派终端，输入以下指令进入配置界面：

```
sudo raspi-config  
选择Interfacing Options -> SPI -> Yes 开启SPI接口
```

```
1 Change User Password Change password for the current user
2 Network Options      Configure network settings
3 Boot Options         Configure options for start-up
4 Localisation Options Set up language and regional settings to match your location
5 Interfacing Options  Configure connections to peripherals
6 Overclock            Configure overclocking for your Pi
7 Advanced Options     Configure advanced settings
8 Update               Update this tool to the latest version
9 About raspi-config   Information about this configuration tool
```

```
P1 Camera      Enable/Disable connection to the Raspberry Pi Camera
P2 SSH         Enable/Disable remote command line access to your Pi using SSH
P3 VNC         Enable/Disable graphical remote access to your Pi using RealVNC
P4 SPI         Enable/Disable automatic loading of SPI kernel module
P5 I2C         Enable/Disable automatic loading of I2C kernel module
P6 Serial      Enable/Disable shell and kernel messages on the serial connection
P7 1-Wire      Enable/Disable one-wire interface
P8 Remote GPIO Enable/Disable remote access to GPIO pins
```

Would you like the SPI interface to be enabled?

<Yes>

<No>

(/wiki/%E6%96%87%E4%BB%B6:RPI\_open\_spi.png)

- 重启树莓派：

```
sudo reboot
```

- 检查 /boot/config.txt，可以看到 'dtparam=spi=on' 已被写入

```
# Uncomment some or all of these to enable the optional hardware interfaces
dtparam=i2c_arm=on
#dtparam=i2s=on
dtparam=spi=on
```

(/wiki/%E6%96%87%E4%BB%B6:RPI\_open\_spi\_1.jpg)

- 为了确保 SPI 没有被占用，建议其他的驱动覆盖暂时先关闭。可以使用 `ls /dev/spi*` 来检查 SPI 占用情况，终端输出 `/dev/spidev0.0` 和 `/dev/spidev0.1` 表示 SPI 情况正常

```
pi@raspberrypi:~$ ls /dev/spi*
/dev/spidev0.0 /dev/spidev0.1
```

(/wiki/%E6%96%87%E4%BB%B6:RPI\_open\_spi\_2.jpg)

## 运行C语言例程

- 安装 BCM2835

```
#打开树莓派终端，并运行以下指令：
wget http://www.airspayce.com/mikem/bcm2835/bcm2835-1.71.tar.gz
tar zxvf bcm2835-1.71.tar.gz
cd bcm2835-1.71/
sudo ./configure && sudo make && sudo make check && sudo make install
# 更多的可以参考官网：http://www.airspayce.com/mikem/bcm2835/
```

## ■ 安装 wiringPi (可选)

[展开]

## ■ 下载程序 (已下载可跳过)

```
sudo apt-get install p7zip-full
wget https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper_code.7z (https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper_code.7z)
7z x E-Paper_code.7z -O./e-Paper
cd e-Paper/RaspberryPi_JetsonNano/
```

## ■ 通过 GitHub 下载程序 (备用方式, 已下载可跳过)

[展开]

## ■ 编译程序 (说明: -j4 为使用4线程编译, 数字可自行修改; EPD=epd1in54V2 是指定一个宏定义, epd1in54V2 对应主函数中的测试程序)

```
# 此时在 e-Paper/RaspberryPi_JetsonNano 位置
cd c
sudo make clean
sudo make -j4 EPD=epd1in54V2
```

## ■ 运行程序

```
sudo ./epd
```

# 运行python例程

## ■ 安装函数库

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install python3-pip
sudo apt-get install python3-pil
sudo apt-get install python3-numpy
sudo pip3 install RPi.GPIO
sudo pip3 install spidev
```

## ■ 安装函数库 (python2)

[展开]

## ■ 下载程序 (已下载可跳过)

```
sudo apt-get install p7zip-full
wget https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper_code.7z (https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper_code.7z)
7z x E-Paper_code.7z -O./e-Paper
cd e-Paper/RaspberryPi_JetsonNano/
```

- 通过 GitHub 下载程序 (备用方式, 已下载可跳过)

[展开]

- 运行程序

```
# 确保在 e-Paper/RaspberryPi_JetsonNano/ 位置
cd python/examples/
python3 epd_1in54_V2_test.py
```

## Arduino

[折叠]

### 硬件连接

使用 8PIN 排线连接, 请参考下方的引脚对应表格:

Arduino连接引脚对应关系

e-Paper	Arduino UNO	Mega2560
VCC	5V	5V
GND	GND	GND
DIN	D11	D51
CLK	D13	D52
CS	D10	D10
DC	D9	D9
RST	D8	D8
BUSY	D7	D7

### 安装IDE

Arduino IDE Windows 安装教程 ([https://www.waveshare.net/wiki/Arduino\\_ide\\_download](https://www.waveshare.net/wiki/Arduino_ide_download))

### 运行程序

- 在资料界面下载程序 ([https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper\\_code.7z](https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper_code.7z)), 然后解压进入 E-Paper\_code 目录可以看到下面的内容

- Arduino
- RaspberryPi\_JetsonNano
- STM32
- Version\_CN.txt
- Version\_EN.txt

(/wiki/%E6%96%87%E4%BB%B6:E-

paper\_arduino\_cede1.jpg)

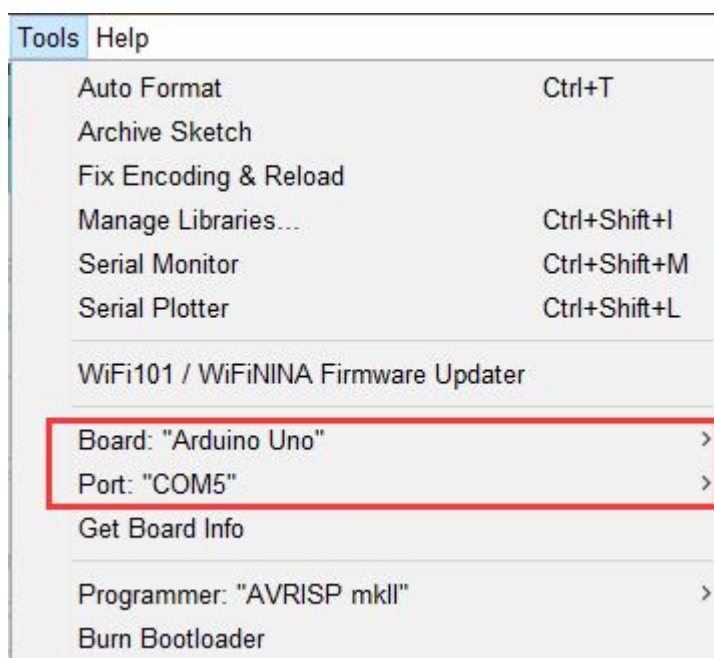
- 打开测试程序: E-Paper\_code\Arduino\epd1in54\_V2\epd1in54\_V2.ino

▸ E-Paper\_code ▸ Arduino ▸ epd1in54\_V2

名称	修改日期	类型	大小
epd1in54_V2.cpp	2021/8/11 14:53	CPP 文件	14 KB
epd1in54_V2.h	2021/7/19 14:53	H 文件	3 KB
epd1in54_V2.ino	2021/7/19 14:54	Arduino file	3 KB
epdif.cpp	2021/7/13 10:57	CPP 文件	3 KB
epdif.h	2021/7/13 10:57	H 文件	2 KB
epdpaint.cpp	2020/3/19 21:12	CPP 文件	10 KB
epdpaint.h	2017/8/11 12:12	H 文件	3 KB
font8.c	2017/7/17 10:20	C 文件	18 KB
font12.c	2017/7/17 10:27	C 文件	26 KB
font16.c	2017/7/17 10:27	C 文件	47 KB
font20.c	2017/7/17 10:27	C 文件	63 KB
font24.c	2017/7/17 10:21	C 文件	95 KB
fonts.h	2017/7/13 10:25	H 文件	3 KB
imagedata.cpp	2017/9/9 10:30	CPP 文件	27 KB
imagedata.h	2017/9/5 16:15	H 文件	2 KB

(/wiki/%E6%96%87%E4%BB%B6:E-paper\_arduino\_cede1\_1in54.jpg)

- 在 Arduino IDE 中的工具栏 (Tools) 选择对应的开发板 (Board) 和端口 (Port)



(/wiki/%E6%96%87%E4%BB%B6:E-

paper\_arduino\_cede2.jpg)

- 最后点击上传即可, 上传成功如下 (Arduino 1.8.13)

```
avrdude: AVR device initialized and ready to accept instructions

Reading | ##### | 100% 0.01s

avrdude: Device signature = 0x1e950f (probably m328p)
avrdude: reading input file 
avrdude: writing flash (6916 bytes):

Writing | ##### | 100% 2.64s

avrdude: 6916 bytes of flash written

avrdude done. Thank you.
```

(/wiki/%E6%96%87%E4%BB%B6:E-paper\_arduino\_cede3.jpg)

# Jetson Nano

[折叠]

## 硬件连接

Jetson Nano 的 40PIN 引脚是兼容树莓派的 40PIN 引脚的，并且提供了一个 Jetson.GPIO 库跟树莓派的 RPI.GPIO 库的 API 是一致的，所以这里连接的序号跟树莓派的是一样的，使用 40PIN 接口时，可以直接将模块插入 Jetson Nano 的 40Pin 排座。

如果是选择用 8PIN 排线连接的话，请参考下方的引脚对应表格：

Jetson nano连接引脚对应关系

e-Paper	Jetson Nano Developer Kit	
	BCM2835编码	Board物理引脚序号
VCC	3.3V	3.3V
GND	GND	GND
DIN	10(SPI0_MOSI)	19
CLK	11(SPI0_SCK	23
CS	8(SPI0_CS0)	24
DC	25	22
RST	17	11
BUSY	24	18

## 运行C语言例程

- 下载测试程序 (已下载可跳过)



```
sudo apt-get install p7zip-full
wget https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper_code.7z
7z x E-Paper_code.7z -O./e-Paper
cd e-Paper/RaspberryPi_JetsonNano/
```

- 通过 GitHub 下载程序 (备用方式, 已下载可跳过) [\[展开\]](#)
- 编译程序 (说明: JETSON 是指定设备为 jetson nano, 不指定默认为树莓派; -j4 为使用4线程编译, 数字可自行修改; EPD=epd1in54V2 为指定一个宏定义, epd1in54V2 对应主函数中的测试程序)

```
# 此时在 e-Paper/RaspberryPi_JetsonNano 位置
cd c
sudo make clean
sudo make JETSON -j4 EPD=epd1in54V2
```

- 运行程序

```
sudo ./epd
```

## 运行python例程

- 安装函数库

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install python3-numpy
sudo apt-get install python3-pip
sudo pip3 install Jetson.GPIO
```

- 下载程序 (已下载可跳过)

```
sudo apt-get install p7zip-full
wget https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper_code.7z (https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper_code.7z)
7z x E-Paper_code.7z -O./e-Paper
cd e-Paper/RaspberryPi_JetsonNano/
```

- 通过 GitHub 下载程序 (备用方式, 已下载可跳过) [\[展开\]](#)
- 运行程序

```
# 确保在 e-Paper/RaspberryPi_JetsonNano/ 位置
cd python/examples/
python3 epd_1in54_V2_test.py
```

## 硬件连接

连接旭日派的时候，可以直接将板子插到旭日派的 40PIN 排针上去，注意对好引脚。

如果是选择用 8PIN 排线连接的话，请参考下方的引脚对应表格：

Sunrise X3 Pi连接引脚对应关系

e-Paper	Sunrise X3 Pi	
	BCM编码	Board物理引脚序号
VCC	3.3V	3.3V
GND	GND	GND
DIN	MOSI	19
CLK	SCLK	23
CS	CE0	24
DC	25	22
RST	17	11
BUSY	24	18

## 开启SPI

- SPI 是默认开启的，如果不小心关闭请按照以下方法进行开启

[[展开](#)]

## 运行python程序

- 对应的库在函数中已安装完成，如果不小心卸载，请使用下面的命令进行安装
- 下载程序（已下载可跳过）

[[展开](#)]

```
sudo apt-get install p7zip-full
wget https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper_code.7z (https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper_code.7z)
7z x E-Paper_code.7z -0./e-Paper
cd e-Paper/RaspberryPi_JetsonNano/
```

- 通过 GitHub 下载程序（备用方式，已下载可跳过）
- 运行程序

[[展开](#)]

```
# 确保在 e-Paper/RaspberryPi_JetsonNano/ 位置
cd python/examples/
python3 epd_1in54_V2_test.py
```

## 硬件连接

使用 8PIN 排线连接，请参考下方的引脚对应表格：

STM32连接引脚对应关系

e-Paper	STM32
VCC	3.3V
GND	GND
DIN	PA7
CLK	PA5
CS	PA4
DC	PA2
RST	PA1
BUSY	PA3

## 运行程序

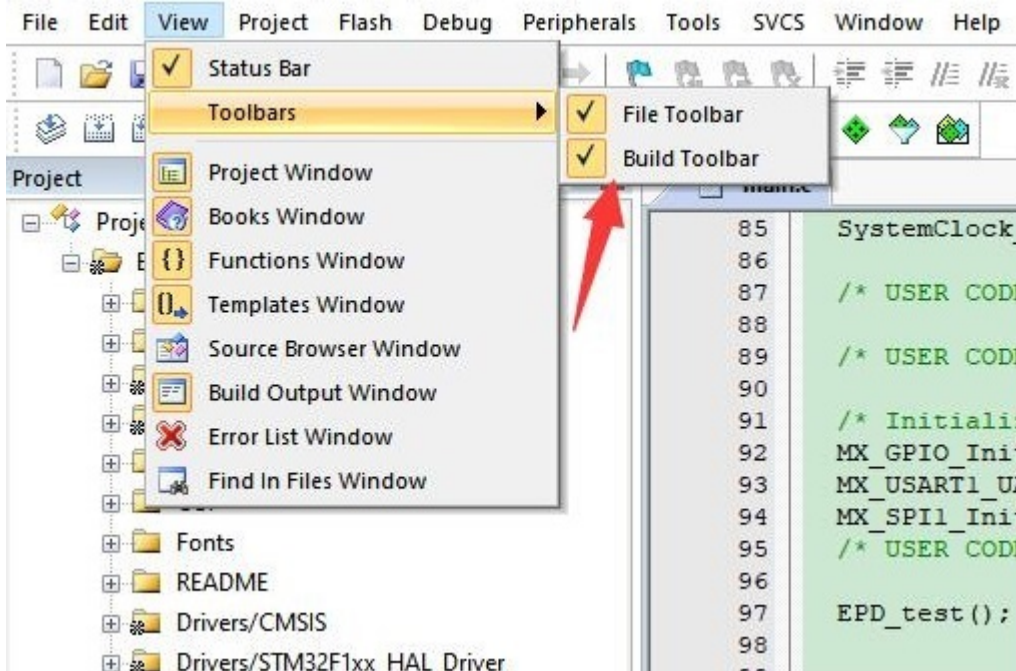
- 点击下载 ([https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper\\_code.7z](https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper_code.7z))程序，然后解压进入 E-Paper\_code 目录可以看到下面的内容

E-Paper\_code >

名称

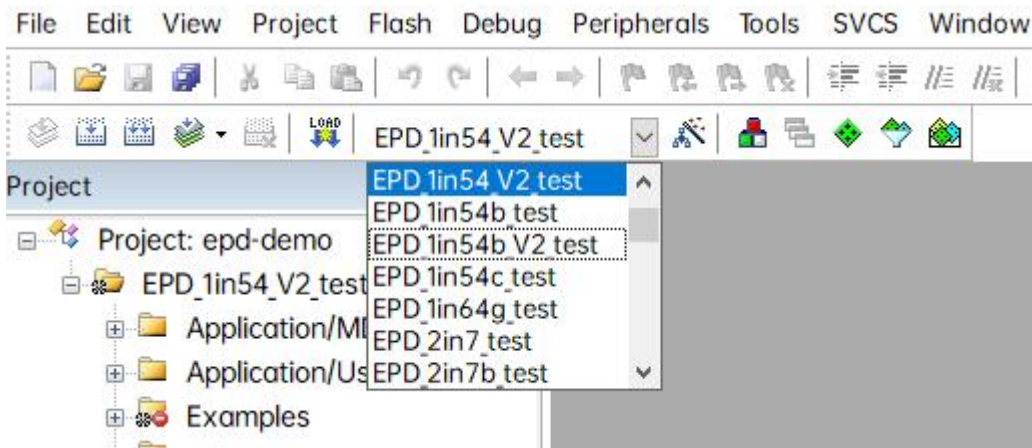
- Arduino
- RaspberryPi\_JetsonNano (/wiki/%E6%96%87%E4%BB%B6:E-paper\_stm32\_cede0.jpg)
- STM32**
- Version\_CN.txt
- Version\_EN.txt

- 使用 Keil 打开 E-Paper\_code\STM32\STM32-F103ZET6\MDK-ARM 目录下的 epd-demo.uvprojx
- 打开 Keil 的编译工具栏（一般情况已经打开了）



(/wiki/%E6%96%87%E4%BB%B6:E-paper\_stm32\_cede1.jpg)

- 在图片所示位置选择 EPD\_1in54\_V2\_test 目标



(/wiki/%E6%96%87%E4%BB%B6:E-paper\_stm32\_cede1\_1in54V2.jpg)

- 点击编译。

```
linking...
Program Size: Code=24732 RO-data=19288 RW-data=396 ZI-data=53428
FromELF: creating hex file...
"epd-demo\epd-demo.axf" - 0 Error(s), 0 Warning(s).
Build Time Elapsed: 00:00:12
```

(/wiki/%E6%96%87%E4%BB%B6:E-paper\_stm32\_cede3.jpg)

- 确保已连接合适的烧录器，然后点击下载（LOAD）将程序下载到单片机中

## 资料

### 文档

- 原理图 ([https://www.waveshare.net/w/upload/5/5b/1.54inch\\_e-Paper\\_Schematic.pdf](https://www.waveshare.net/w/upload/5/5b/1.54inch_e-Paper_Schematic.pdf))
- 1.54inch e-Paper Datasheet ([https://www.waveshare.net/w/upload/e/e5/1.54inch\\_e-paper\\_V2\\_Datasheet.pdf](https://www.waveshare.net/w/upload/e/e5/1.54inch_e-paper_V2_Datasheet.pdf)) (当前版本)

- 1.54inch e-Paper Datasheet ([https://www.waveshare.net/w/upload/7/77/1.54inch\\_e-Paper\\_Datasheet.pdf](https://www.waveshare.net/w/upload/7/77/1.54inch_e-Paper_Datasheet.pdf)) (V1版本)

## 程序

- 示例程序 (7z压缩包) ([https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper\\_code.7z](https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper_code.7z))
- 示例程序 (zip压缩包) ([https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper\\_code.zip](https://www.waveshare.net/w/upload/3/39/E-Paper_code.zip))
- Github (<https://github.com/waveshare/e-Paper>)

## 开发资料

- 使用Photoshop制作散点图 (/wiki/E-Paper-Floyd-Steinberg)
- API解析 (/wiki/E-Paper\_API%E8%A7%A3%E6%9E%90)
- 字模提取软件 (<https://www.waveshare.net/w/upload/c/c6/Zimo221.7z>)
- 墨水屏字库教程 ([https://www.waveshare.net/wiki/E-Paper\\_Font\\_Tutorial](https://www.waveshare.net/wiki/E-Paper_Font_Tutorial))
- Image2Lcd图片取模软件 (<https://www.waveshare.net/w/upload/3/36/Image2Lcd.7z>)
- Image2Lcd图片取模步骤 (<https://www.waveshare.net/wiki/Image2Lcd%E5%9B%BE%E7%89%87%E5%8F%96%E6%A8%A1%E6%AD%A5%E9%AA%A4#Image2Lcd>)

## 相关链接

- STM32cubeMX系列教程 (<https://www.waveshare.net/study/portal.php?mod=list&catid=40>)
- 树莓派入门教程 ([https://www.waveshare.net/wiki/Raspberry\\_Pi\\_Documentation](https://www.waveshare.net/wiki/Raspberry_Pi_Documentation))

## 视频

- 演示视频 (/wiki/1.54inch-e-Paper-Module-Video)  (/wiki/1.54inch-e-Paper-Module-Video)

## 认证资料

- CE RoHS ([https://www.waveshare.net/w/upload/e/e2/1.54\\_e-paper\\_Certification.rar](https://www.waveshare.net/w/upload/e/e2/1.54_e-paper_Certification.rar))

## FAQ

[\[折叠\]](#)

### 软件问题

[\[展开\]](#)

### 硬件问题

[\[展开\]](#)

### 屏幕问题

[\[展开\]](#)

