



# e-Paper Driver HAT

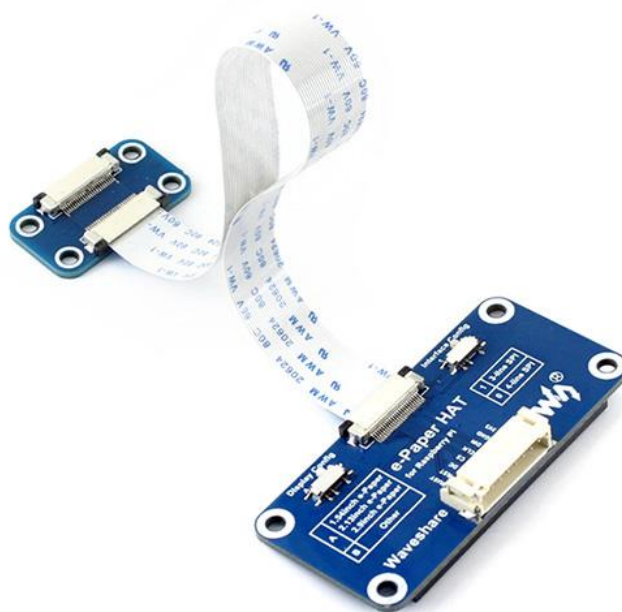
## 用户手册

### 产品概述

- 本品是电子墨水屏驱动板，可驱动微雪推出的多款 SPI 接口电子墨水屏裸屏。

### 特点

- 基于树莓派标准接口设计，兼容并可直接插入 Raspberry Pi 2 代 B/3 代 B/Zero/Zero W
- 引出 SPI 控制接口，可接入 Raspberry/Arduino/Nucleo 等主控板
- 提供完善的配套资料手册(Raspberry/Arduino/STM32 等示例程序)



## 产品参数

工作电压:	3.3V
通信接口:	3-wire SPI、4-wire SPI
外形尺寸:	65mm × 30.2mm
固定孔通径:	3.0mm

## 接口说明

VCC:	3.3V
GND:	GND
DIN:	SPI 通信 MOSI 引脚
CLK:	SPI 通信 SCK 引脚
CS:	SPI 片选引脚 (低电平有效)
DC:	数据/命令控制引脚 (高电平表示数据, 低电平表示命令)
RST:	外部复位引脚 (低电平复位)
BUSY:	忙状态输出引脚 (低电平表示忙)

## 支持的电子纸(墨水屏)型号

型号	显示颜色	灰度等级	分辨率	显示尺寸 (mm)	外形尺寸 (mm)	刷新时间 (s)	局部刷新	控制接口
1.54inch e-Paper	黑、白	2	200x200	27.60×27.60	37.3 × 31.8	2	√	SPI
1.54inch e-Paper (B)	红、黑、白	2	200x200	27.60×27.60	37.3 × 31.8	8	×	SPI
2.13inch e-Paper	黑、白	2	250x122	48.55×23.71	59.2 × 29.2	2	√	SPI
2.13inch e-Paper (B)	红、黑、白	2	212x104	48.55×23.71	59.2 × 29.2	15	×	SPI
2.7inch e-Paper	黑、白	2	264x176	57.29×38.19	70.4 × 45.8	6	×	SPI
2.7inch e-Paper (B)	红、黑、白	2	264x176	57.29×38.19	70.4 × 45.8	15	×	SPI
2.9inch e-Paper	黑、白	2	296x128	66.89×29.05	79.0 × 36.7	2	√	SPI
2.9inch e-Paper (B)	红、黑、白	2	296x128	66.89×29.05	79.0 × 36.7	15	×	SPI
4.2inch e-Paper	黑、白	2	400x300	84.80×63.60	90.1 × 77.0	4	×	SPI
4.2inch e-Paper (B)	红、黑、白	2	400x300	84.80×63.60	90.1 × 77.0	15	×	SPI
7.5inch e-Paper	黑、白	2	640×384	163.20×97.92	170.2 × 111.2	6	×	SPI
7.5inch e-Paper (B)	红、黑、白	2	640×384	163.20×97.92	170.2 × 111.2	31	×	SPI

### 【说明】

刷新时间：此处指全局刷新时间，即刷新每一帧图像所用时间；若墨水屏本身支持局部刷新，局部刷新时间均在 0.3 秒左右。

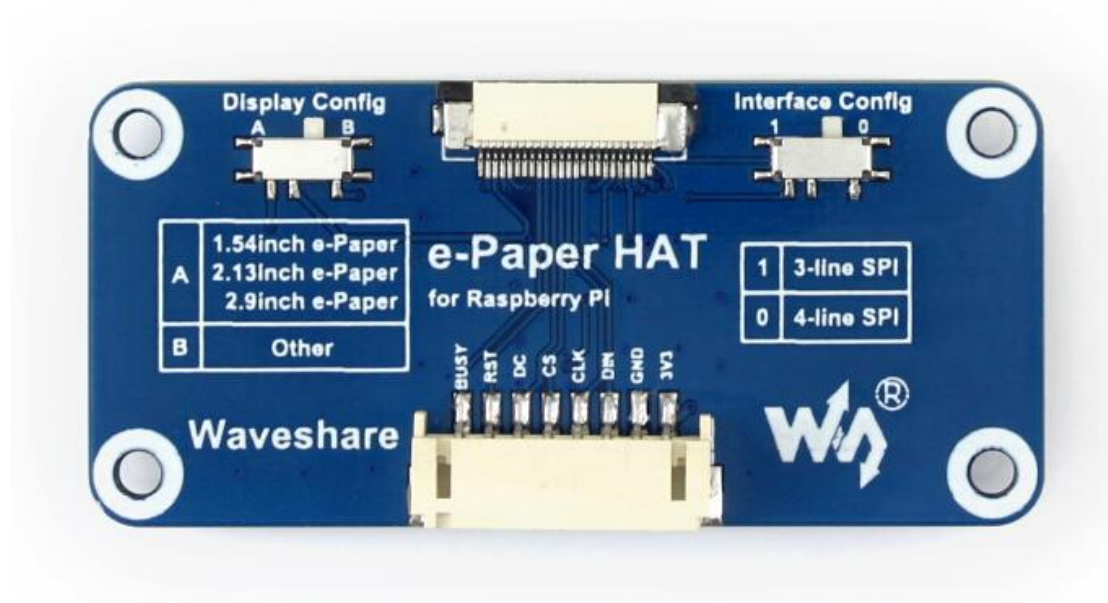
还不清楚你要哪个？快点开我们的合照，看下吧！



## 使用方法

### 开关设置说明

如下图所示，e-Paper Driver HAT 正面两个拨动开关：Display Config 和 Interface Config，下文将对这两个开关设置做说明。



### Display Config 设置

e-Paper Driver HAT 上的 Display Config 开关是为了支持驱动微雪多款 SPI 电子墨水屏裸屏而设置的。开关有 A/B 两端，当接入不同型号的电子墨水屏，Display Config 开关须对应设置如下表：

<b>B (接到以下型号，开关须拨动到 B 端)</b>	<b>A (接到以下型号，开关须拨动到 A 端)</b>
1.54inch e-Paper (B)	1.54inch e-Paper
2.13inch e-Paper (B)	2.13inch e-Paper
2.7inch e-Paper	2.9inch e-Paper
2.7inch e-Paper (B)	
2.9inch e-Paper (B)	
4.2inch e-Paper	
4.2inch e-Paper (B)	
7.5inch e-Paper	
7.5inch e-Paper (B)	

## Interface Config 设置

Interface Config 设置开关可以切换电子墨水屏使用 3-line SPI 或 4-line SPI。

当开关拨动到 1 处，模块工作于 3-line SPI；

当开关拨动到 0 处，模块工作于 4-line SPI；

示例程序默认使用 4-line SPI。

## 设置实例

如下图所示，当驱动板用于“7.5inch e-Paper”时，Display Config 须设置成 B；Interface Config 设置成 0，模块工作于 4-line SPI 模式。



## 用于树莓派

### 安装必要的函数库

墨水屏工作于树莓派上面的时候，需要安装必要的函数库（WiringPi、bcm2835、python 库），否则以下的示例程序可能无法正常工作。安装方法详见：

[http://www.waveshare.net/wiki/Pioneer600\\_Datasheets](http://www.waveshare.net/wiki/Pioneer600_Datasheets)

### 硬件连接

以下为树莓派 BCM 管脚编码硬件连接（树莓派三代 B）：

e-Paper	树莓派 3 代 B
3.3V	3.3V
GND	GND
DIN	MOSI
CLK	SCLK
CS	CE0
DC	25 (BCM)
RST	17 (BCM)
BUSY	24 (BCM)

### 预期结果

- 1) 安装好相应的库后，把对应程序复制至树莓派中，进入对应目录中：
  - **bcm2835**: 执行命令：`make`，将会编译代码，生成一个名为 `epd` 的执行文件。执行命令：`sudo ./epd`，程序将会运行。
  - **wiringpi**: 执行命令：`make`，将会编译代码，生成一个名为 `epd` 的执行文件。执行命令：`sudo ./epd`，程序将会运行。
  - **python**: 执行命令：`sudo python main.py`
- 2) 屏幕会显示图像。  
 注意：本模块刷新速度慢，并且刷新过程中会有多次闪烁，请耐心等待。

## 用于 Arduino

### 硬件连接

硬件连接到开发板 UNO PLUS:

e-Paper	Arduino
3.3V	3.3V
GND	GND
DIN	D11
CLK	D13
CS	D10
DC	D9
RST	D8
BUSY	D7

### 预期结果

- 1) 把示例程序包中 `arduino/libraries` 目录下的文件复制到 `documents\arduino\libraries`，该位置可以通过 `Arduino IDE → File → Preferences → Sketchbook location` 指定。
- 2) 点击 `Upload` 上传工程。
- 3) 屏幕会显示图像。

注意:

- 本模块刷新速度慢，并且刷新过程中会有多次闪烁，请耐心等待。
- Arduino UNO 的 RAM 只有 2K，而本模块完整更新 1 帧图像需要占用至少 30720 字节的内存，而且无法局部刷新（即无法通过多次刷新局部图像，从而完整更新一帧图像）。因此仅提供 Arduino 的静态图像显示程序。

## 用于 STM32 开发板

- 1.54inch/2.13inch/2.9inch e-Paper 三款墨水屏提供的例程开发板用的是 NUCLEO-F103RB，其他型号墨水屏用的是 STM32F103ZE。
- 例程基于 HAL 库，因此可以使用 STM32CubeMX 把示例程序移植到其他 STM 芯片上。
- 例程在 Keil v5 环境下编译通过。

### 硬件连接

若例程用的开发板是 STM32F103ZE，硬件连接如下：

e-Paper	STM32F103ZE
3.3V	3.3V
GND	GND
DIN	PA7 (MOSI)
CLK	PA5 (SCK)
CS	PA4
BUSY	PA3
DC	PA2
RST	PA1

若例程用的开发板是 NUCLEO-F103RB，硬件连接如下：

e-Paper	NUCLEO-F103RB
3.3V	3.3V
GND	GND
DIN	PA7
CLK	PA5
CS	PB6
BUSY	PA8
DC	PC7
RST	PA9

### 预期结果

- 1) 打开位于 MDK-ARM 目录下的 Keil 工程（epd-demo.uvprojx）。
- 2) 点击 Build 编译工程。
- 3) 点击 Download，把工程写入到芯片中。



4) 开发板复位之后，屏幕会显示图像。

注意：本模块刷新速度慢，并且刷新过程中会有多次闪烁，请耐心等待。