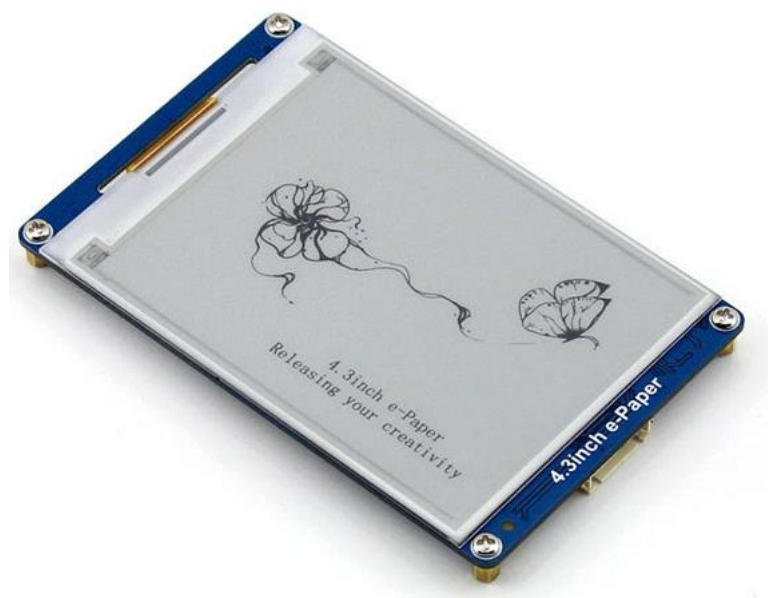




## 4.3inch e-Paper 用户手册

### 概述

4.3inch e-Paper 是微雪电子开发的一款串口电子墨水屏模块。本模块屏蔽了电子墨水屏底层复杂的细节，通过串口就可以完成显示功能，包括几何图形绘制、文字、图片显示。最大限度释放你的创造力。



4.3 inch e-Paper 具有以下特点：

- 内置字库，支持 32、48、64 点阵 GBK 中文字库；32、48、64 点阵英文字库
- 内置 128MB NandFlash，字库和图片数据既可以放在外部 TF 卡，也可通过串口命令保存到内部 NandFlash
- 4 阶灰度显示，分辨率高达 800x600
- 可自定义串口波特率，系统上电后默认 115200
- 系统供电电压 3.3V 至 5.5V，逻辑电平兼容
- 低功耗，当供电电压为 5V 时，系统睡眠后电流小于 5mA
- 配套上位机软件，直接使用电脑就可以完成显示

## 目录

概述.....	1
目录.....	2
1. 重要提示.....	4
2. 如何使用.....	5
2.1. 位图文件的生成.....	5
2.2. 上位机的使用.....	5
2.2.1. 硬件连接.....	5
2.2.2. 安装上位机软件.....	5
2.2.3. 字库和图片的导入.....	7
2.2.4. 显示测试.....	9
2.3. Arduino.....	11
2.3.1. 硬件连接.....	11
2.3.2. 程序编译下载.....	11
2.4. XNUCLEO-F103RB.....	11
2.4.1. 硬件连接.....	11
2.4.2. 程序编译下载.....	11
2.5. Open103Z.....	12
2.5.1. 硬件连接.....	12
2.5.2. 程序编译下载.....	12
3. 串口通信协议.....	13
3.1. 基本约定.....	13
3.1.1. 串口说明.....	13

---

3.1.2.	指令帧格式.....	13
3.1.3.	传输顺序.....	13
3.1.4.	指令参数约定.....	13
3.1.5.	颜色定义.....	13
3.2.	指令集.....	14
3.2.1.	指令速查表.....	14
3.2.2.	指令详解.....	16
4.	附录.....	21

## 1. 重要提示

### ● 系统上电

系统上电后，会执行一次刷屏操作，将屏幕刷新为白色；如果没有外部 TF 卡，状态指示灯会闪烁 3 次并进入常亮；如果有外部 TF 卡，状态指示灯直接进入常亮。

### ● 存储

系统上电后默认从内部 NandFlash 读取字库和图片信息。

当使用外部 TF 卡时，必须格式化为 FAT32 文件系统，并且预先存入微雪提供的字库和要显示的图片文件；

当使用内部 NandFlash 时，先要将字库和图片文件导入，具体方法参考下文 2.2 节。

### ● 状态指示

正常工作时指示灯常亮，将系统设置为睡眠状态时，指示灯灭。此时需要外部单片机向 WAKE\_UP 引脚产生一个上升脉冲唤醒系统，唤醒后指示灯常亮。

### ● 字库

系统内置 32、48、64 点阵的英文字库，在没有 TF 卡或者 NandFlash 的情况下都能正常使用；32、48、64 点阵的中文字库，需要先将中文字库文件存入 TF 卡或者 NandFlash 中才能使用。

### ● 图片显示

支持 bmp 和 jpg 格式的图片。

图片的命名必须采用大写英文字符，并且文件名（包括.号）长度不能超过 10 个字符，例如：

PIC7.BMP、PIC789.BMP 正确，

PIC7890.BMP 错误。

如果无法显示图片，则请尝试用 Windows 系统自带的画图工具打开并重新保存，然后重新解码。

## 2. 如何使用

### 2.1. 位图文件的生成

- 1) 确保图片尺寸小于 800x600，用 windows 系统自带的画图工具打开需要转换的图片。
- 2) 另存为 bmp 格式，保存类型选择 24 位位图。或者另存为 .jpg 格式。如遇.jpg 文件无法正常解码，则使用 Windows 系统自带的画图工具打开并重新保存，然后重新解码。

### 2.2. 上位机的使用

微雪电子为该模块专门开发一款上位机软件，通过电脑就可以完成屏幕的基本显示，方便用户使用。为确保上位机和模块能正常通信，需要准备一个 USB 转串口模块，这里以 CP2102 USB UART Board(mini)串口模块为例进行说明。关于该模块详细信息请参考附录。

#### 2.2.1. 硬件连接

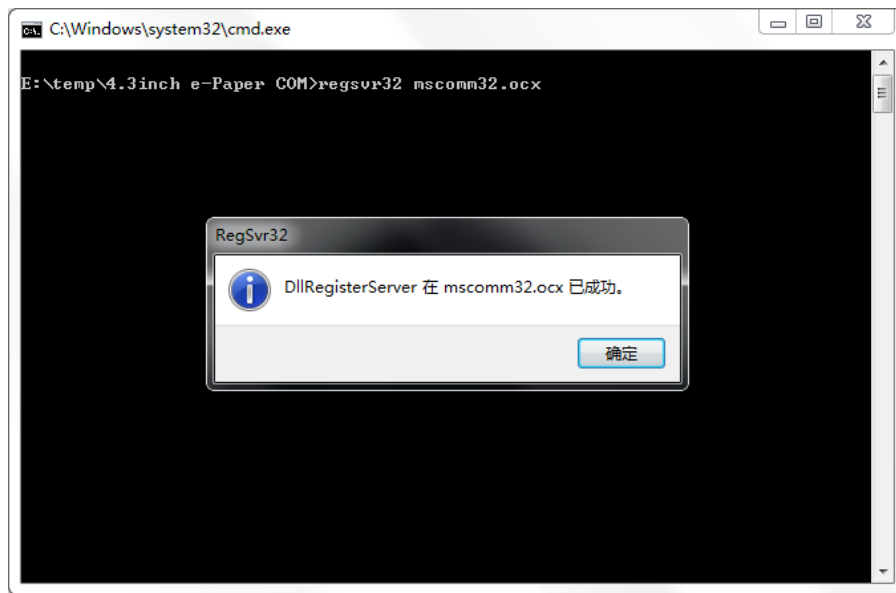
- 1) 使用跳线帽配置 USB 转串口模块的 VCCIO 电压为 5V
- 2) 连线信息如下表所示：

CP2102 USB UART Board	4.3inch e-Paper
VCCIO	红色
GND	黑色
RXD	白色
TXD	绿色

- 3) 用 USB 线将串口模块与电脑连接，此时墨水屏上电，指示灯点亮

#### 2.2.2. 安装上位机软件

将软件解压到安装目录，双击“install.bat”，弹出如下对话框后，说明软件安装成功。



双击 **EPSCOMM.exe** 即可打开软件:



查看设备管理器，并设置对应的串口号，打开串口，单击 **握手** 按钮，模块返回 OK，说明通信正常。



### 2.2.3. 字库和图片的导入

- 1) 准备一张 TF 卡（这里以 8G 为例），将卡格式化为 FAT32 文件系统，分配单元大小选择 4096 字节。将配套资料提供的字库和图片文件复制到卡内，将卡插入显示屏模块中。
- 2) 单击 **载入字库**，模块指示灯闪烁 3 次，开始导入；等待导入结束，指示灯闪烁 3 次，并返回“OK”，说明字库导入成功。



- 3) 单击 **载入图片**，模块指示灯闪烁 3 次，开始导入；等待导入结束，指示灯闪烁 3 次，并返回“OK”，说明图片导入成功。



备注：



- [1] 只需单击一次，单击的同时需要观察指示灯，如果闪烁，说明已经开始导入，等待导入结束。
- [2] 出厂时默认已经导入字库文件，所以一般情况无需再重复载入字库，只需载入自定义的图片文件。
- [3] 字库或者图片的导入不受当前存储区设置的影响，无论存储区设置成Nand 或者 Micro SD 卡，文件导入方向均为 Micro SD 卡到 Nand Flash。

## 2.2.4. 显示测试

### 1) 显示文字

在输入框输入：“你好世界 Hello,World!”，设置 X1, Y1 坐标均为 100，点击 **显示字符**，再点击 **刷新**，输入的文字就会出现在屏幕上。



### 2) 显示图片

输入要显示的图片名称，例如“PIC7.BMP”，设置 X1, Y1 坐标均为 0，点击 **显示图片**，再点击 **刷新**，图片就会显示到屏幕上。



## 3) 显示图形

绘制图形功能需要输入的参数如下表：

	坐标(X1, Y1)	坐标(X2,Y2)	坐标(X3, Y3)	半径 R
画点	●			
画线	●	●		
画矩形	●	●		
填充矩形	●	●		
画圆	●			●
画填充圆	●			●
画三角形	●	●	●	
画填充三角形	●	●	●	

## 4) 其他设置

- 设置存储区，可以设置字库和图片文件的存储位置，默认为 NandFlash
- 设置显示方向
- 设置绘图颜色，前景色代表文字的颜色，背景色代表文字背景颜色。默认前黑后白
- 设置波特率，主机与模块的通信速率，上电后默认 115200，不建议经常修改。
- 设置英文字号，可以设置英文字体的点阵大小
- 设置中文字号，可以设置中文字体的点阵大小

备注：

- [1] 每个命令执行完成后都会返回相应的结果，一般都返回“OK”
- [2] 每次画点、画线、显示字符、显示图片等等后，都必须点击一次 **刷新** 才能将内容更新到屏幕上。
- [3] 由于图片数据比较大，所以点击 **显示图片** 后需要等待一段时间才能返回结果，然后再点击一次 **刷新** 才能将内容更新到屏幕上。

## 2.3. ARDUINO

### 2.3.1. 硬件连接

以微雪 Arduino UNO PLUS 开发板为例，关于开发板详细信息请参考附录。具体连线如下表所示：

Arduino UNO PLUS	4.3inch e-Paper
5V	红色
GND	黑色
RX/D0	白色
TX/D1	绿色
D2	黄色
复位引脚，可选择不接	蓝色

### 2.3.2. 程序编译下载

打开例程提供的 Arduino 程序，编译并下载。注意：在下载程序的时候应拔掉白色线。

## 2.4. XNUCLEO-F103RB

### 2.4.1. 硬件连接

以微雪 XNUCLEO-F103RB 开发板为例，关于开发板详细信息请参考附录。具体连线如下表所示：

XNUCLEO-F103RB	4.3inch e-Paper
5V	红色
GND	黑色
RX/D0	白色
TX/D1	绿色
D2	黄色
复位引脚，可选择不接	蓝色

### 2.4.2. 程序编译下载

打开例程提供的 XNUCLEO-F103RB 程序，编译并下载。

**注意：**

需要将 XNUCLEO-F103RB 开发板上面的 JP4 接口，用跳线帽配置为 A 和 B 相连。

## 2.5. OPEN103Z

### 2.5.1. 硬件连接

以微雪 Open103Z 开发板为例，关于开发板详细信息请参考附录。具体连线如下表所示：

Open103Z	4.3inch e-Paper
5V	红色
GND	黑色
PA10	白色
PA9	绿色
PA11	黄色
复位引脚，可选择不接	蓝色

### 2.5.2. 程序编译下载

打开例程提供的 Open103Z 程序，编译并下载。

### 3. 串口通信协议

#### 3.1. 基本约定

##### 3.1.1. 串口说明

该墨水屏模块采用异步、全双工串口（UART）通信，可自定义波特率大小。

##### 3.1.2. 指令帧格式

指令	0xA5	0xFF XX	0xFF	0xFF...	0xCC 33 C3 3C	0xFF
含义 (说明)	帧头 (1 字节)	帧长度 <sup>[1]</sup> (2 字节)	指令类型 (1 字节)	参数或数据 (0~1024 字节)	帧尾 (固定 4 字节)	校验 (1 字节) <sup>[2]</sup>

[1] 帧长度从帧头开始计算，一直到校验。

[2] 校验方法为帧头到帧尾所有字节依次进行异或操作，最终结果作为校验字节。

##### 3.1.3. 传输顺序

采用网络字节序，高字节在前，低字节在后。例如传输一个参数 0x1234，先发送 0x12，后发送 0x34。

##### 3.1.4. 指令参数约定

- Byte: 8 位，单字节
- Short: 16 位，双字节
- Dword: 32 位，四字节
- String: 以 0 结尾的字符串

##### 3.1.5. 颜色定义

本墨水屏显示终端支持 4 阶灰度显示，每个像素点采用 2bits 来表示：

0x00: 黑

0x01: 深灰

0x02: 浅灰

0x03: 白

## 3.2. 指令集

### 3.2.1. 指令速查表

功能类别	帧长度	指令	指令参数	说明
系统控制	0x0009	0x00	无	握手指令，模块准备好，返回“OK”
	0x000D	0x01	Dword: 设置波特率值	设置串口通信波特率
	0x0009	0x02	无	模块返回当前波特率值，ASCII 码格式
	0x0009	0x06	无	返回当前使用的存储区 0: NandFlash 1: MicroSD
	0x000A	0x07	Byte: 设置存储区	0x00: NandFlash 0x01: MicroSD
	0x0009	0x08	无	系统睡眠
	0x0009	0x0A	无	立即刷新命令
	0x0009	0x0C	无	返回当前的屏幕方向 0x00: 正常 0x01: 90° 旋转 0x02: 180° 旋转 0x03: 270° 旋转
	0x000A	0x0D	Byte: 设置显示方向	0x00: 正常 0x01: 90° 旋转 0x02: 180° 旋转 0x03: 270° 旋转
	0x0009	0x0E	无	载入字库: 48MB
	0x0009	0x0F	无	载入图片: 80MB
显示参数配置	0x000B	0x10	Byte0: 前景色 Byte1: 背景色	设置绘图颜色
	0x0009	0x11	无	返回当前绘图颜色
	0x0009	0x1C	无	读英文字号 1: 32 点阵 2: 48 点阵 3: 64 点阵
	0x0009	0x1D	无	读中文字号 1: 32 点阵 2: 48 点阵 3: 64 点阵
	0x000A	0x1E	Byte0: 英文字号	设置英文字号

				0x01: 32 点阵 0x02: 48 点阵 0x03: 64 点阵
	0x000A	0x1F	Byte0: 中文字号	设置中文字号 0x01: 32 点阵 0x02: 48 点阵 0x03: 64 点阵
基本绘图	0x000D	0x20	Short0: x 坐标 Short1: y 坐标	在指定坐标点显示一个像素 默认前景色
	0x0011	0x22	Short0: x0 坐标 Short1: y0 坐标 Short2: x1 坐标 Short3: y1 坐标	画直线
	0x0011	0x24	Short0: x0 坐标 Short1: y0 坐标 Short2: x1 坐标 Short3: y1 坐标	填充一个矩形区
	0x0011	0x25	Short0: x0 坐标 Short1: y0 坐标 Short2: x1 坐标 Short3: y1 坐标	画一个矩形
	0x000F	0x26	Short0: x0 坐标 Short1: y0 坐标 Short2: r 半径	画圆
	0x000F	0x27	Short0: x0 坐标 Short1: y0 坐标 Short2: r 半径	填充圆
	0x0015	0x28	Short0: x0 坐标 Short1: y0 坐标 Short2: x1 坐标 Short3: y1 坐标 Short4: x2 坐标 Short5: y2 坐标	画三角形
	0x0015	0x29	Short0: x0 坐标 Short1: y0 坐标 Short2: x1 坐标 Short3: y1 坐标 Short4: x2 坐标 Short5: y2 坐标	填充三角形
	0x0009	0x2E	无	用背景色清屏

文字显示	0x0D + string length	0x30	Short0: x 坐标 Short1: y 坐标 String: 字符串	1. 支持中英混合显示 2. 字符串最大长度= 1024 - 4
图片显示 (仅支持 位图)	0x0D + string length	0x70	Short0: x0 坐标 Short1: y0 坐标 String: 位图文件名	支持位图文件格式: .BMP、.JPG

备注:

[1] string length 是以 0 结尾的字符串长度, 计算长度的时候包含结尾的 0。

[2] 图片的命名必须采用大写英文字符, 并且文件名 (包括.号) 长度不能超过 10 个字符。计算长度的时候包含结尾的 0。长度不大于 11 个字符。

### 3.2.2. 指令详解

#### ● 系统控制

##### 1) 握手指令 (0x00)

系统上电后, 用户可发送该指令到终端, 以判断是否就绪, 终端就绪后才能正常接收指令数据。

**指令示例:** A5 00 09 00 CC 33 C3 3C AC

**指令说明:** 握手指令

##### 2) 设置波特率 (0x01)

系统上电默认波特率为: 115200, 可使用该命令设置需要的通信波特率。主机命令发送后, 需要等待 100ms, 模块才会返回设置结果; 可以留给主机时间改变自身的波特率

**指令示例:** A5 00 0D 01 00 00 25 80 CC 33 C3 3C 0C

**指令说明:** 0x2580: 设置波特率为 9600。波特率需要的参数为 4 个字节, 故需要补齐。

##### 3) 读取当前波特率 (0x02)

**指令示例:** A5 00 09 02 CC 33 C3 3C AE

**指令说明:** 读取系统当前波特率。

##### 4) 返回当前正在使用的存储区 (0x06)

**指令示例:** A5 00 09 06 CC 33 C3 3C AA

**指令说明:** 返回 0x00, 当前的存储区为内部 NandFlash; 返回 0x01, 当前的存储区为外部 TF 卡

##### 5) 设置系统存储区 (0x07)

配置系统当前的工作存储区, 字库和图片文件既可以存放在外部 TF 卡, 也可以导入到内部 NandFlash。

**指令示例:** A5 00 0A 07 00 CC 33 C3 3C A8

**指令说明:** 0x00: 设置当前存储区为 NandFlash



## 6) 系统睡眠 (0x08)

使系统进入睡眠模式，降低系统功耗。进入睡眠模式后，状态指示灯熄灭，不再响应任何命令，只能通过外部 WAKE\_UP 引脚唤醒。

**指令示例：** A5 00 09 08 CC 33 C3 3C A4

**指令说明：** 使系统进入睡眠状态

## 7) 刷新 (0x0A)

将系统显存数据更新到屏幕进行显示。由于主机发送绘图类指令后，系统仅将数据写入内部显存中，不会立即更新到屏幕；所以每次要显示到屏幕时需要执行一次该指令。

**指令示例：** A5 00 09 0A CC 33 C3 3C A6

**指令说明：** 刷新

## 8) 获取屏幕显示方向 (0x0C)

**指令示例：** A5 00 09 0C CC 33 C3 3C A0

**指令说明：** 返回 0，屏幕旋转 0°；返回 1，屏幕旋转 90°；返回 2，屏幕旋转 180°；返回

## 9) 屏幕显示方向 (0x0D)

设置屏幕的显示方向，只支持 180° 旋转。

**指令示例：** A5 00 0A 0D 01 CC 33 C3 3C A3

**指令说明：** 0x01：旋转 90° 显示；0x02：旋转 180° 显示；0x03：旋转 270° 显示；设置屏幕的显示方向，支持 90°、180° 和 270° 旋转。屏幕会在旋转之后首次刷新更新旋转后的图像，见刷新命令 (0x0A)。

## 10) 载入字库 (0x0E)

将 TF 卡中的字库文件导入到内部 NandFlash 中。字库文件包括：

GBK32.FON/GBK48.FON/GBK64.FON，开始导入和导入结束，指示灯都会闪烁 3 次。

**指令示例：** A5 00 09 0E CC 33 C3 3C A2

**指令说明：** 导入字库

字库或者图片的导入不受当前存储区设置的影响，无论存储区设置成 Nand 或者 SD 卡，文件导入方向均为 SD 卡到 Nand Flash。

## 11) 载入图片 (0x0F)

将 TF 卡中的图片文件导入到内部 NandFlash 中，开始导入和导入结束，指示灯都会闪烁 3 次。

**指令示例：** A5 00 09 0F CC 33 C3 3C A3

**指令说明：** 导入图片

只导入扩展名为.JPG 或者.BMP 的文件。

字库或者图片的导入不受当前存储区设置的影响，无论存储区设置成 Nand 或者 SD 卡，文件导入方向均为 SD 卡到 Nand Flash。

## ● 显示参数配置

- 1) 设置调色板 (0x10)  
设置系统绘图的前景色和背景色。前景色用于显示基本的绘图和文字，背景色用于清屏。  
**指令示例:** A5 00 0B 10 00 03 CC 33 C3 3C BD  
**指令说明:**  
0x00: 前景色为黑色  
0x03: 背景色为白色
- 2) 获取调色板数据 (0x11)  
**指令示例:** A5 00 09 11 CC 33 C3 3C BD  
**指令说明:** 例如返回 03, 0: 前景色为黑色, 3: 背景色为白色
- 3) 读英文字号 (0x1C)  
**指令示例:** A5 00 09 1C CC 33 C3 3C B0  
**指令说明:** 返回当前英文字号索引
- 4) 读中文字号 (0x1D)  
**指令示例:** A5 00 09 1D CC 33 C3 3C B1  
**指令说明:** 返回当前中文字号索引
- 5) 设置英文字号 (0x1E)  
设置系统英文字体点阵大小, 目前支持 32/48/64 点阵。  
**指令示例:** A5 00 0A 1E 01 CC 33 C3 3C B0  
**指令说明:** 0x01: 设置英文字号为 32
- 6) 设置中文字号 (0x1F)  
设置系统中文字体点阵大小, 目前支持 32/48/64 点阵。  
**指令示例:** A5 00 0A 1F 01 CC 33 C3 3C B1  
**指令说明:** 0x01: 设置中文字号为 32

## ● 基本绘图

- 1) 画点 (0x20)  
使用前景色在指定坐标位置显示一个像素点。  
**指令示例:** A5 00 0D 20 00 0A 00 0A CC 33 C3 3C 88  
**指令说明:** 在(0x0A, 0x0A)处显示一个像素点
- 2) 画直线 (0x22)  
使用前景色在指定的两个坐标点之间画一条直线。  
**指令示例:** A5 00 11 22 00 0A 00 0A 00 FF 00 FF CC 33 C3 3C 96  
**指令说明:** 在(0x0A, 0x0A)和(0xFF, 0xFF)两个坐标点之间画一条直线。
- 3) 填充一个矩形区 (0x24)  
使用前景色填充一个由两个坐标点描述的矩形区域。这两个点是矩形的对角点。

**指令示例:** A5 00 11 24 00 0A 00 0A 00 FF 00 FF CC 33 C3 3C 90

**指令说明:** 在(0x0A, 0x0A)和(0xFF, 0xFF)两个坐标点之间填充一个矩形区。

4) 画一个矩形 (0x25)

使用前景色显示一个由两个坐标点描述的矩形区域。这两个点是矩形的对角点。

**指令示例:** A5 00 11 25 00 0A 00 0A 00 FF 00 FF CC 33 C3 3C 91

**指令说明:** 在(0x0A, 0x0A)和(0xFF, 0xFF)两个坐标点之间显示一个矩形区。

5) 画圆 (0x26)

根据指定的圆心坐标和半径大小画圆。

**指令示例:** A5 00 0F 26 00 FF 00 FF 00 80 CC 33 C3 3C 0C

**指令说明:** 圆心坐标(0xFF, 0xFF), 半径大小 0x80

6) 填充圆 (0x27)

根据指定的圆心坐标和半径大小填充圆。

**指令示例:** A5 00 0F 27 00 FF 00 FF 00 80 CC 33 C3 3C 0D

**指令说明:** 圆心坐标(0xFF, 0xFF), 半径大小 0x80

7) 画三角形 (0x28)

根据指定的三点坐标画三角形。

**指令示例:** A5 00 15 28 00 0A 00 0A 00 20 00 80 00 80 00 FF CC 33 C3 3C 47

**指令说明:** 坐标(0x0A, 0x0A), (0x20, 0x80), (0x80, 0xFF)

8) 填充三角形 (0x29)

根据指定的三点坐标填充三角形。

**指令示例:** A5 00 15 29 00 0A 00 0A 00 20 00 80 00 80 00 FF CC 33 C3 3C 46

**指令说明:** 坐标(0x0A, 0x0A), (0x20, 0x80), (0x80, 0xFF)

9) 清屏 (0x2E)

用背景色清屏。

**指令示例:** A5 00 09 2E CC 33 C3 3C 82

**指令说明:** 清屏

● 文字显示

1) 显示字符串 (0x30)

在指定坐标位置显示一个字符串, 支持中英文混合显示。

**指令示例:** A5 00 17 30 00 0A 00 0A C4 E3 BA C3 57 6F 72 6C 64 00 CC 33 C3 3C 9E

**指令说明:**

0x0A, 0x0A: 指定坐标

0xC4E3:你

0xBAC3:好

0x57 6F 72 6C 64: World 执行后会在屏幕显示: 你好 World

对于一个字符串, 必须是以 0 结尾。所以 C4 E3 BA C3 57 6F 72 6C 64 后面还要加 00。

## 2) 设置字体大小 (0x1F)

支持 32 位、48 位和 64 位点阵。32 位点阵意味着字体高度为 32pixel, 48 和 64 位亦然。

**指令示例:** A5 00 0A 1F 01 CC 33 C3 3C B1

**指令说明:** 字号设置为 32。

**指令示例:** A5 00 0A 1F 02 CC 33 C3 3C B2

**指令说明:** 字号设置为 48。

**指令示例:** A5 00 0A 1F 03 CC 33 C3 3C B3

**指令说明:** 字号设置为 64。

## ● 串口输入流

### 1) 通过串口发送文件到 SD 卡 (0x40)

**指令示例:** A5 00 12 40 50 49 43 37 2E 42 4D 50 00 CC 33 C3 3C EB

**指令说明:**

50 49 43 37 2E 42 4D 50 是 PIC7.BMP 对应的 ASCII 码。执行该命令之后, 系统会要求客户发送文件, 之后任何通过串口发送的数据都会保存到 SD 卡。如果数据输入终止超过 1s, 该功能自动结束。文件发送结束之后返回异或校验码和收到的输入数据大小 (byte), 客户根据应答信号确认文件是否正确发送。最后, 用户需要发送 y 确认, 文件才会保存到 micro SD 卡中。

文件发送之后, 如果该文件是图片 (.JPG 或者 .BMP), 那么需要把存储区设置成 SD 卡 (A5 00 0A 07 01 CC 33 C3 3C A9), 然后再使用“图片显示”命令才能把该图片显示在屏幕上。串口输入流命令不受当前存储区设置的影响, 无论设置成 Nand 或者 Micro SD 卡, 串口输入的文件均会保存至 SD 卡。

## ● 存储区管理

### 1) 完全擦除 Nand Flash。

**指令示例:** A5 00 09 50 CC 33 C3 3C FC

**指令说明:** 执行该命令之后, 需要发送 y 确认才会完全擦除 Nand Flash。

## ● 图片显示

### 2) 显示位图 (0x70)

要正确执行该指令, 必须先确存储区有对应名称的位图文件。这里的存储区既可以是 TF 卡, 也可以是内部 NandFlash。

**指令示例:** A5 00 16 70 00 00 00 00 50 49 43 37 2E 42 4D 50 00 CC 33 C3 3C DF

**指令说明:**

图片起始坐标为(0x00, 0x00)

0x50 49 43 37 2E 42 4D 50: 位图文件名 PIC7.BMP

对于一个字符串，必须是以 0 结尾。所以 50 49 43 37 2E 42 4D 50 后面还要加 00。

位图文件名必须用大写英文字符，计算长度的时候包含结尾的 0。长度不大于 11 个字符。

例如 PIC7.BMP、PIC789.BMP 正确，PIC7890.BMP 错误。

## 4. 固件更新

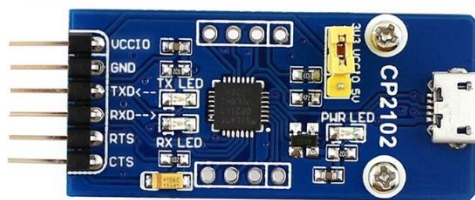
如需更新固件，请谨慎操作。

- 1) 把名为 firmware.bin 的固件放入 Micro SD 卡，再把 Micro SD 卡插入到卡槽中。
- 2) 上电之后，如果程序检测到固件存在，系统会自动更新固件，此时指示灯不亮。
- 3) 更新完成之后，串口打印“firmware update success”，指示灯点亮。此过程约 10 秒钟。
- 4) 取下 Micro SD 卡，并删除 firmware.bin 文件，否则每次开机都会进行固件更新。

## 5. 附录

### 1. CP2102 USB UART Board(micro)

CP2102 是一款单芯片 USB 转 UART 数据转换器，对外供电 3.3V 或 5V，驱动支持的操作系统包括 Windows 10/8/7/Vista/Server2003/xp/2000



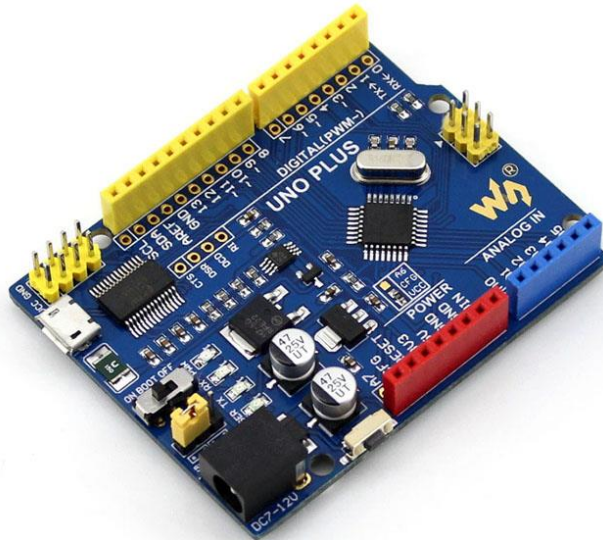
关于本模块的详细信息可参考如下链接：

中文：<http://www.waveshare.net/shop/CP2102-USB-UART-Board-micro.htm>

英文：<https://www.waveshare.com/cp2102-usb-uart-board-micro.htm>

## 2. Arduino UNO PLUS

UNO PLUS 是兼容 Arduino UNO R3 的开发板，基于 ATMEGA328P-AU，改进了 UNO R3 的部分缺陷，可以说是 UNO 的改进版。



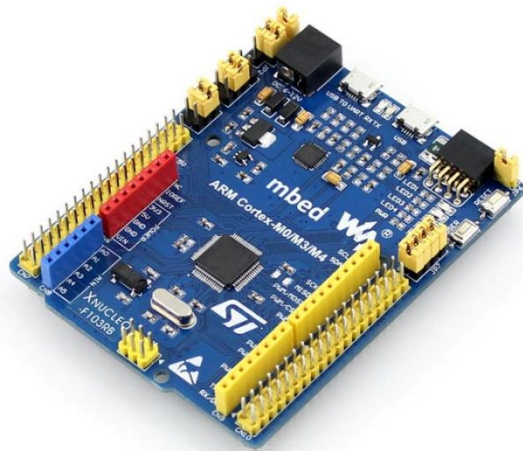
关于本开发的详细信息可以参考下面链接：

中文：<http://www.waveshare.net/shop/UNO-PLUS.htm>

英文：<http://www.waveshare.com/product/arduino/main-board/avr/uno-plus.htm>

## 3. XNUCLEO-F103RB

兼容 NUCLEO-F103RB，基于 STM32F103RBT6 主控芯片。支持 mbed 开发平台，还打通了 Arduino 生态圈。



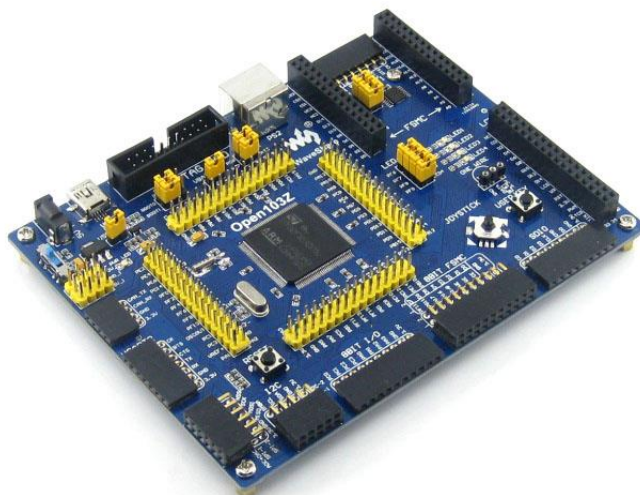
关于本开发板的详细信息可参考下面链接：

中文：<http://www.waveshare.net/shop/XNUCLEO-F103RB.htm>

英文：<http://www.waveshare.com/xnucleo-f103rb.htm>

#### 4. Open103Z

STM32 开发板 Open103Z 是一块以 STM32F103ZET6 为主控的开发板，它带有丰富的扩展接口，支持各类外围模块的接入。



关于本开发板的详细信息可参考下面链接

中文: <http://www.waveshare.net/shop/Open103Z.htm>

英文: <http://www.waveshare.com/open103z-standard.htm>



## X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

*Click to view similar products for [Single Board Computers](#) category:*

*Click to view products by [Waveshare](#) manufacturer:*

Other Similar products are found below :

[MANO882VPGGA-H81](#) [SSD3200W-S-SLC-INN](#) [AmITX-SL-G-Q170](#) [IB100](#) [MVME61006E-2173R](#) [20-101-0738](#) [PCE-4128G2-00A1E](#)  
[RSB-4220CS-MCA1E](#) [SHB230DGGA-RC](#) [IB909AF-5650](#) [AmITX-BT-I-E3815](#) [PICO841VGA-E3827](#) [IMB210VGGA](#) [MI981AF](#) [RSB-](#)  
[4221CS-MCA1E](#) [PCE-9228G2I-00A1E](#) [IB915F-3955](#) [IB909F-5010](#) [MI958F-16C](#) [UPS-P-8G-64GB-PACK](#) [S2600WFT](#) [IB915AF-6300](#)  
[S2600STB](#) [BBS2600BPS](#) [IB915F-6100](#) [Nit6QP\\_MAX](#) [MI990VF-X28-E](#) [MI990VF-6820](#) [MI991AF-C236](#) [94AC6636](#) [BANANA PI BPI-M4](#)  
[BLKNUC7I3DNHNC1978015](#) [BLKNUC7I5DNK1E 960791](#) [IOT-LS1012A-OXALIS](#) [NITX-300-ET-DVI](#) [94AC6633](#) [A33-OLINUXINO-](#)  
[N8G](#) [A64-OLINUXINO-1GE16GW](#) [A20-SOM-E16GS16M](#) [A20-SOM204-1G-M](#) [EMB-APL1-A10-3350-F1-LV](#) [PICO-APL1-A10-F001](#)  
[PICO-APL4-A10-F003](#) [ODYSSEY - STM32MP157C BOARD WITH SOM](#) [BEAGLEBONE GREEN GATEWAY DEV BOARD](#) [ODYSSEY](#)  
[- X86J4105864 8GB RAM 64GB EMMC](#) [ODYSSEY -X86J4105864 8GB/64GB ENTERPRISE](#) [VISIONDK-STM32MP1 V.1.0](#) [VISIONDK-](#)  
[6ULL V.2.0](#) [VISIONDK-8MMINI V.1.0](#)