

# Arduino 开源物联网网关

——自开发网关，用户定义产品！

## USR-M100-ARD

# 指导手册



## 联网找有人

可信赖的智慧工业物联网伙伴

# 目录

## Content

1. 产品介绍 .....	3
1.1. 概述 .....	3
1.2. Arduino 简介 .....	3
1.3. 硬件规格 .....	3
1.4. 引脚映射 .....	4
1.5. 指示灯 .....	5
1.6. 硬件结构 .....	5
2. Arduino 开发环境介绍 .....	6
2.1. Arduino 开发环境简介 .....	6
2.2. 建立开发环境的主要步骤 .....	6
2.3. 具体步骤说明 .....	6
2.3.1. 下载并安装 Arduino IDE .....	6
2.3.2. 添加 Boards Manager URLs .....	6
2.3.3. 安装 ESP32 板 .....	7
2.3.4. 安装所需要的库文件 .....	7
2.3.5. 添加 AWS_IOT 库文件 .....	10
3. 程序烧录 .....	10
3.1. 硬件连接 .....	10
3.2. 通过 Arduino IDE 烧录 .....	11
3.2.1. 下载参数设置 .....	11
3.2.2. 烧录程序 .....	12
3.3. 通过 ESP32 下载工具进行烧录 .....	13
3.3.1. 导出已编译的二进制文件 .....	13
3.3.2. 通过 ESP32 工具进行程序烧录 .....	14
4. 功能介绍和测试 .....	15
4.1. 开始 .....	16
4.2. IO 接口 .....	16
4.3. STA 设置 .....	16
4.4. TCP 模式设置 .....	16
4.5. MQTT 模式 .....	17
4.6. 连接 AWS 平台 .....	18
5. 联系方式 .....	22
6. 免责声明 .....	22

## 1. 产品介绍

### 1.1. 概述

USR-M100-ARD 是一个基于 Arduino 平台编程开发的积木式开源物联网网关，以乐鑫公司的 ESP32 模块为核心配备 Xtensa®双核 32 位 LX6 CPU，240 MHz 主频，8MB PSRAM 和 4MB SPI Flash。集成了丰富的硬件接口：RS485/232、DO\*2、DI\*1、AI\*1、程序烧录口、Wi-Fi、BLE 和以太网口，并可以在网关右侧插入最多 6 块 IO 扩展机实现更强大的 IO 控制功能。

本设备基于 C 语言和 Arduino 编程，需要用户具备一定的开发能力。其中 Arduino 编程的很大一部分工作是对函数库的使用，网络上可以找到数以千计的函数库，而最好的函数库可以直接通过编辑器找到并安装。

有人物联网为用户开发应用程序提供基本的 DEMO，用户可参考借鉴此 DEMO 进行协助开发。设备具备丰富的硬件接口和网络，该设备可应用于多种场景，特别是用户需要同时采集和控制串行设备及 IO 设备的场景，如：农业灌溉、废水处理、数字化工厂等。

### 1.2. Arduino 简介

Arduino 平台自 2005 年成立以来，已发展成为电子和嵌入式设计领域最知名的品牌之一。Arduino 是一个基于易于使用的硬件和软件的开源电子平台。您可以通过向电路板上的 MCU 发送一组指令来告诉电路板要做什么。

Arduino 诞生于 Ivrea Interaction Design Institute，是一种简单的快速原型设计工具，面向没有电子和编程背景的学生。当进入更广泛的社区，Arduino 板就开始改变以适应新的需求和挑战，产品从简单的 8 位板到应用于物联网、可穿戴设备、3D 打印和嵌入式环境的产品。

多年来，Arduino 一直是数千个项目的大脑，从日常物品到复杂的科学仪器。一个由学生、业余爱好者、艺术家、程序员和专业人士组成的全球创客社区聚集在这个开源平台周围，他们的贡献加起来提供了数量惊人的可访问知识，对新手和专家都有很大帮助。由于其简单易用的用户体验，Arduino 已被用于数千个不同的项目和应用程序。Arduino 软件对于初学者来说易于使用，但对于高级用户来说却足够灵活。它可以在 Mac、Windows 和 Linux 上运行。

### 1.3. 硬件规格

表 1. 硬件规格

设备参数		描述
设备规格	芯片	ESP32-WROVER-E-N4R8
	处理器	双核 Xtensa®32 位 LX6 CPU, 240MHz
	PSRAM	8M
	Flash	4M
	电源	9~36V
硬件接口	RS232/485	1*RS232/485; 默认参数: 115200/N/8/1
	DI	1*DI: 检测 0~2 V 判断为低电平, 9~36 V 检测为高电平
	DO	2*DO; NO: 10A/28V DC, 10A/277V AC; NC: 5A/250V AC
	AI	1*AI (4~20 mA)
Wi-Fi 规格	无线标准	IEEE802.11b/g/n

	理论速率	高达 150Mbps, A-MPDU 和 A-MSDU 聚合, 支持 0.4 μs 保护间隔
	频段	2412 ~ 2484 MHz
蓝牙	BLE	兼容 BLE4.2

### 1.4. 引脚映射

表 2 描述了 M100 的硬件接口引脚与主控 ESP32 引脚的对应关系。

用户还可以下载 M100 对应的硬件原理图。下载链接：

<https://www.pusr.com/support/download/Schematic-Diagram-Hardware-schematic-diagram-Of-USR-M100-ARD.html>

表 2. 引脚映射表

M100 主控引脚			ESP32 引脚		功能
序号	功能接口	引脚	引脚名称	引脚号	描述
1	RMII 接口	RMII_MDIO	GPIO18	30	用于以太网端口
2		RMII_MDC	GPIO23	37	
3		RMII_REF_CLK	GPIO0	25	
4		RMII_TXD0	GPIO19	31	
5		RMII_TXD1	GPIO22	36	
6		RMII_RX0	GPIO25	10	
7		RMII_RX1	GPIO26	11	
8		RMII_TXEN	GPIO21	33	
9		RMII_CRS_DV	GPIO27	12	
10	PHY 复位	phy_reset	GPIO5	29	
11	RS485/232	UART1_TX	GPIO32	8	串行端口
12		UART1_RX	GPIO33	9	
13		RS485_EN1	GPIO12	14	
14	板件 RS485	UART2_TX	GPIO13	16	用于 IO 扩展机
15		UART2_RX	GPIO34	6	
16		RS485_EN2	GPIO14	13	
17	锁存器控制	OE	GPIO4	26	寄存器输入/控制引脚
18		LE	GPIO15	23	
			GPIO2	24	
19	DO	DO1	DO1	Q1	数字输出 (未直接连接到 ESP32)
20		DO2	DO2	Q2	
21	DI	DI1	sensor_vn	5	数字输入
22	AI	ADC1	GPIO35	7	模拟输入

23	喂狗 IO	MCU_WDI	RXD0	34	给看门狗喂食的引脚
24	恢复出厂	Reload	sensor_vp	4	1.重置为出厂设置 2.启用程序烧录模式
25	LED	引线工作	U0_RX	34	工作指标
26	复位	RESET	en	3	看门狗的复位引脚
27	烧录口	SWCLK	U0_TX	35	程序烧录
28		SWCIO	U0_RX	34	

### 1.5.指示灯

USR-M100-ARD 共具备 2 个设备状态指示灯，具体说明如下。

表 3. 指示灯

参数	描述
POW	长亮：电源供应正常。 熄灭：无电源或电源异常。
WORK	1S 闪烁 1 次：系统工作正常。

### 1.6.硬件结构

- 对导轨安装和壁面安装的支撑。
- 79.6\*58\*110.0mm（左侧，不含配件）

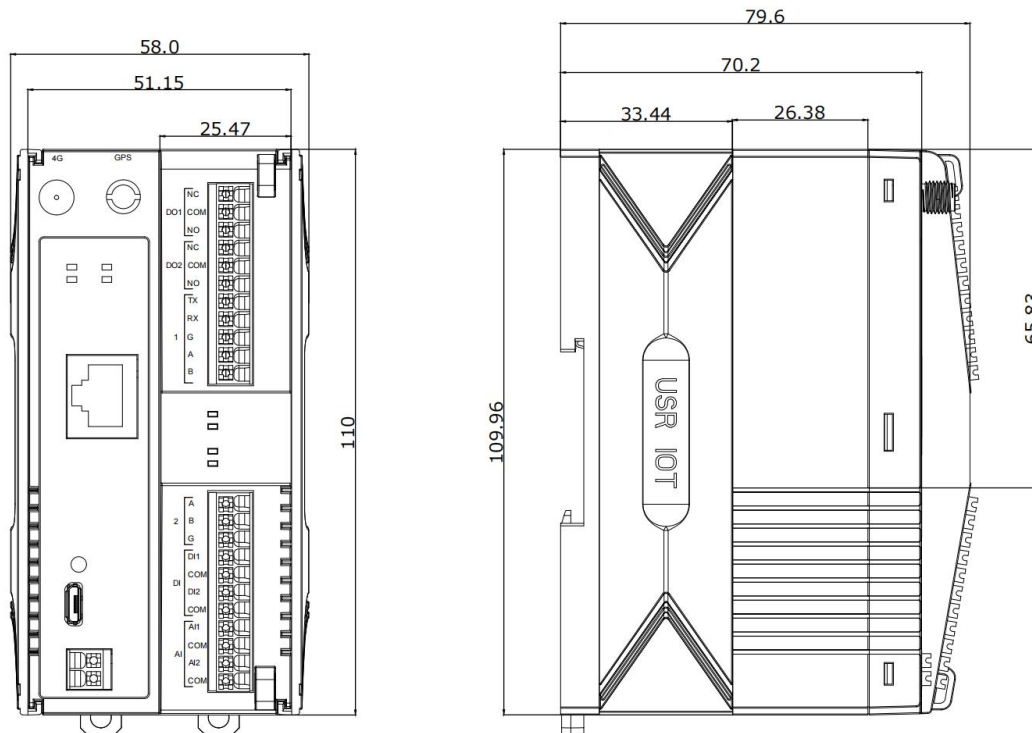


图 1. 尺寸结构图

## 2.Arduino 开发环境介绍

### 2.1.Arduino 开发环境简介

用户可以使用 Arduino 提供的 Arduino IDE 软件进行编程开发，也可以使用 ESP32 提供的 ESP-IDF 工具进行开发。本文是基于 Arduino IDE 开发环境进行介绍的。

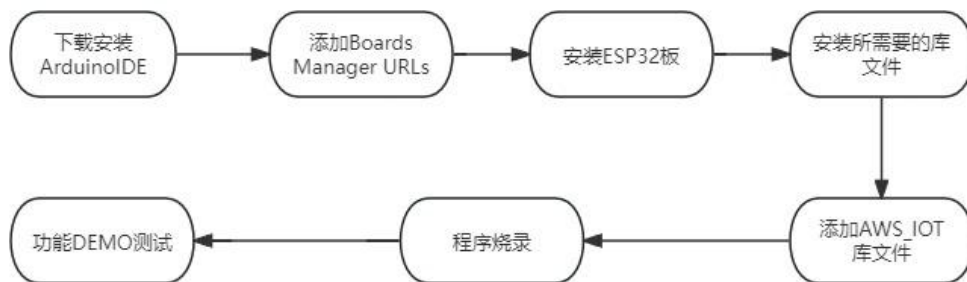
Arduino 编程的很大一部分是库的使用，通过在 Arduino IDE 编程软件中的库管理器可以搜索并安装函数库。Arduino 软件作为开源工具发布，可供有经验的程序员扩展。该语言可以通过 C++库进行扩展，想要了解技术细节的人可以从 Arduino 跳转到它所基于的 AVR-C 编程语言。同样，如果需要，您可以将 AVR-C 代码直接添加到 Arduino 程序中。

大多数 Arduino 板被设计为在微控制器上运行单个程序。该程序可以设计为执行单个操作，例如闪烁 LED。它还可以设计为在一个周期内执行数百个操作。范围因程序而异。加载到微控制器的程序将在通电后立即开始执行。每个程序都有一个称为“循环”的函数。在循环函数中，例如：读取传感器、打开一盏灯、检查是否满足条件。程序的速度非常快，除非我们让它放慢速度。这取决于程序的大小以及 MCU 执行程序所需的时间，但通常以微秒（百万分之一秒）为单位。

### 2.2.建立开发环境的主要步骤

有关构建开发环境的步骤，请参见下图。具体的操作步骤将在下面的章节中详细介绍。而有关 Arduino IDE 编程软件更多的操作说明，可查阅 Arduino 官网说明文档：

<https://docs.arduino.cc/software/ide-v2/tutorials/ide-v2-installing-a-library/>



### 2.3.具体步骤说明

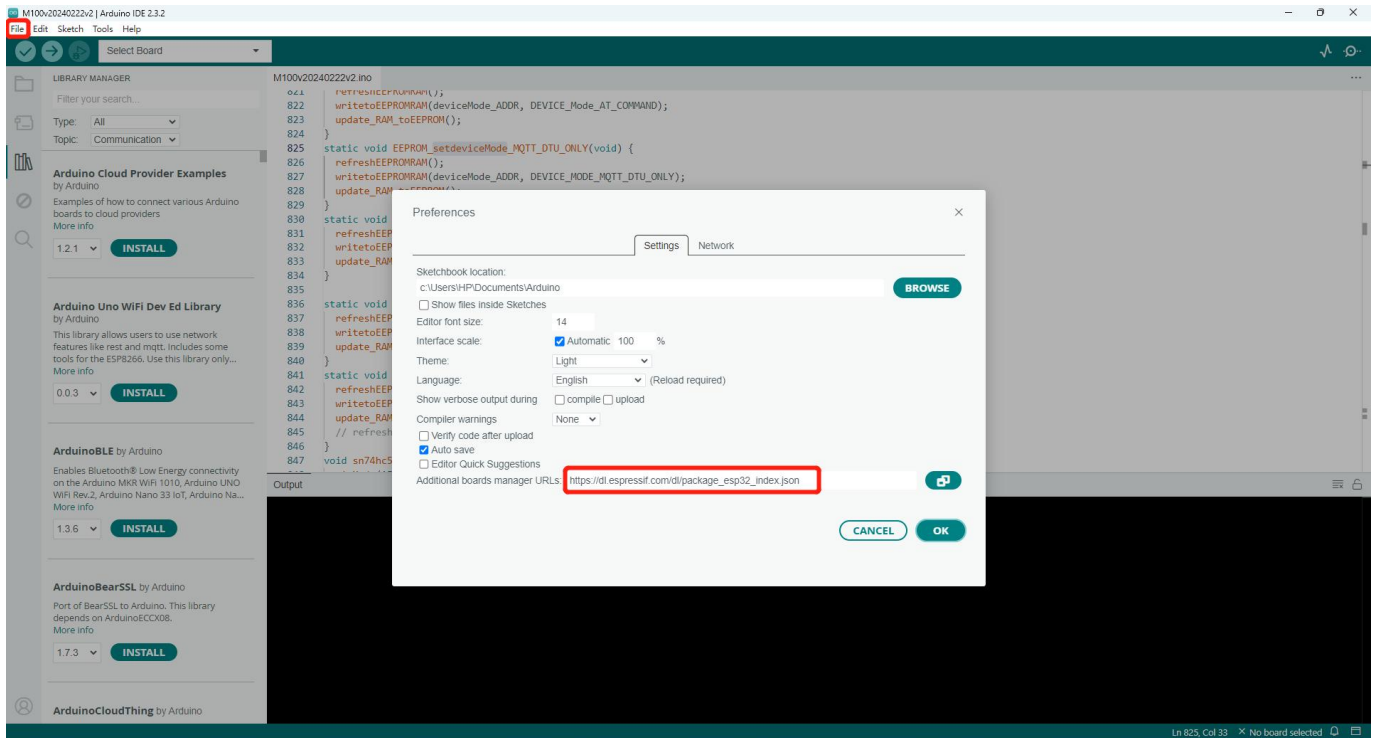
#### 2.3.1.下载并安装 Arduino IDE

下载并安装 Arduino IDE: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

#### 2.3.2.添加 Boards Manager URLs

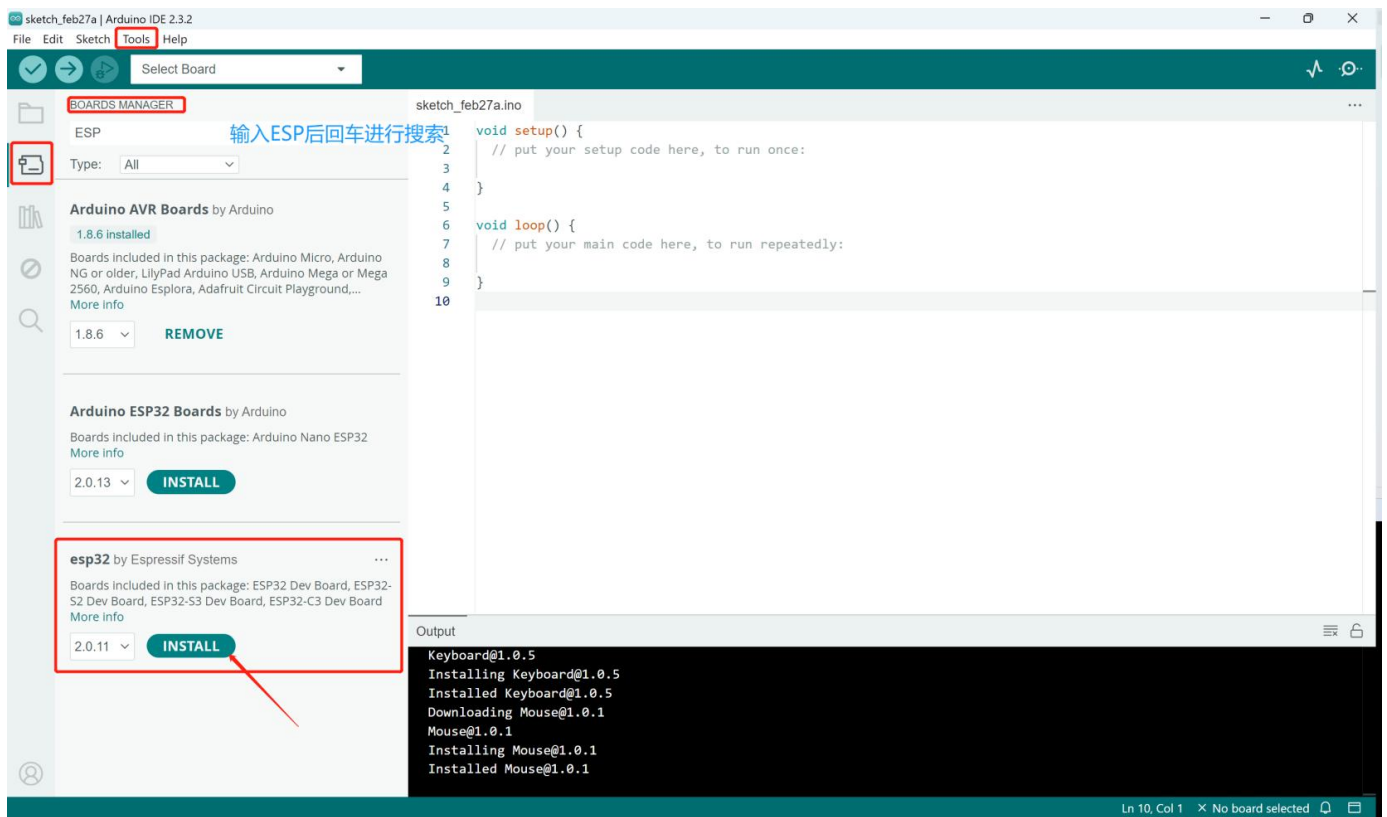
安装 IDE 后，添加额外的 Boards Manager URLs: [https://dl.espressif.com/dl/package\\_esp32\\_index.json](https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json)

依次点击：File->Preference-> Add Additional Boards Manager URLs



### 2.3.3. 安装 ESP32 板

依次点击：Tools->Board Manager->Search “ESP” ->esp by Espressif Systems->INSTALL



### 2.3.4. 安装所需要的库文件

如果用户测试我司提供的演示代码，则需要首先安装以下库文件：

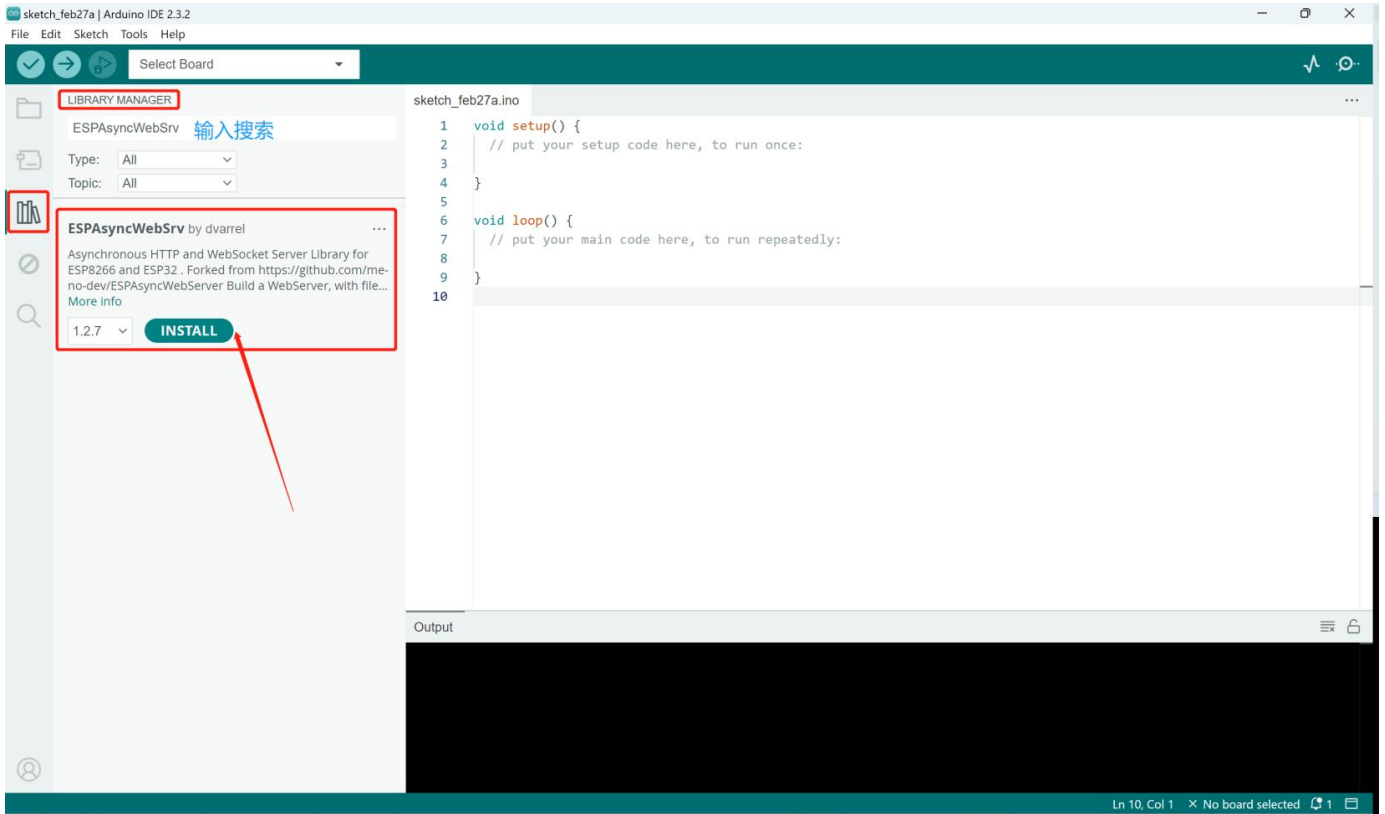
- ESPAsyncWebServer



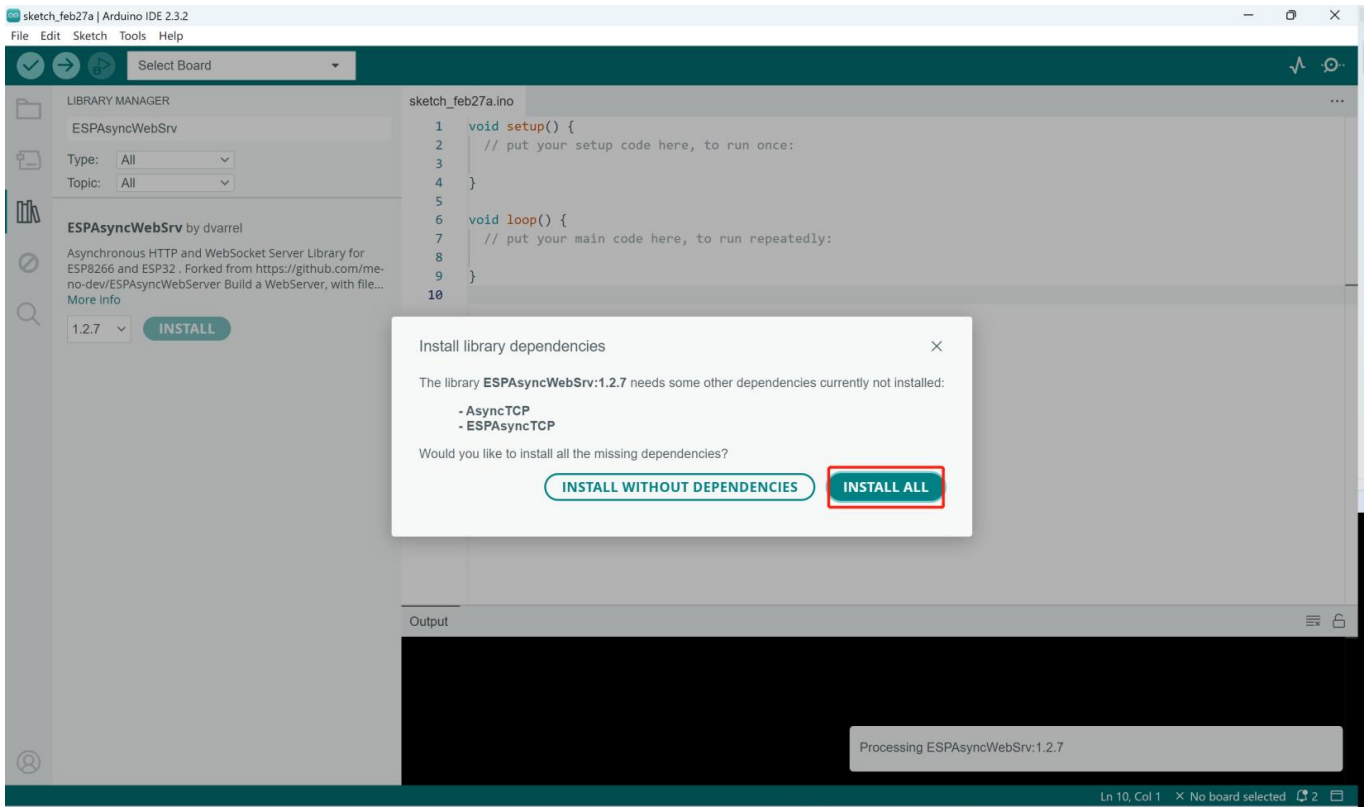
- ArduinoRS485
- ArduinoModbus
- PubSubclient
- OneButton

依次点击：Sketch->Library Manager->Search “ESPAsyncWebSrv” ->Install

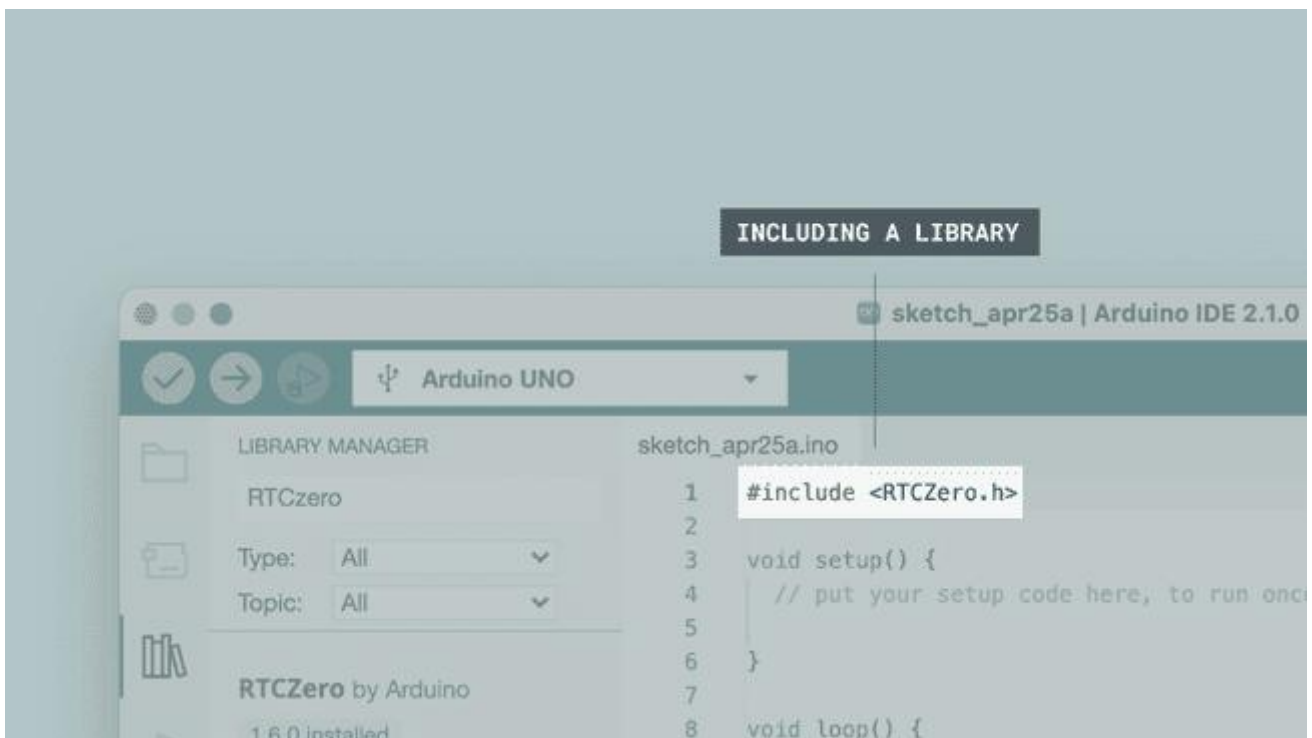
用户还可以下载 Arduino IDE 上需要的其他函数库。



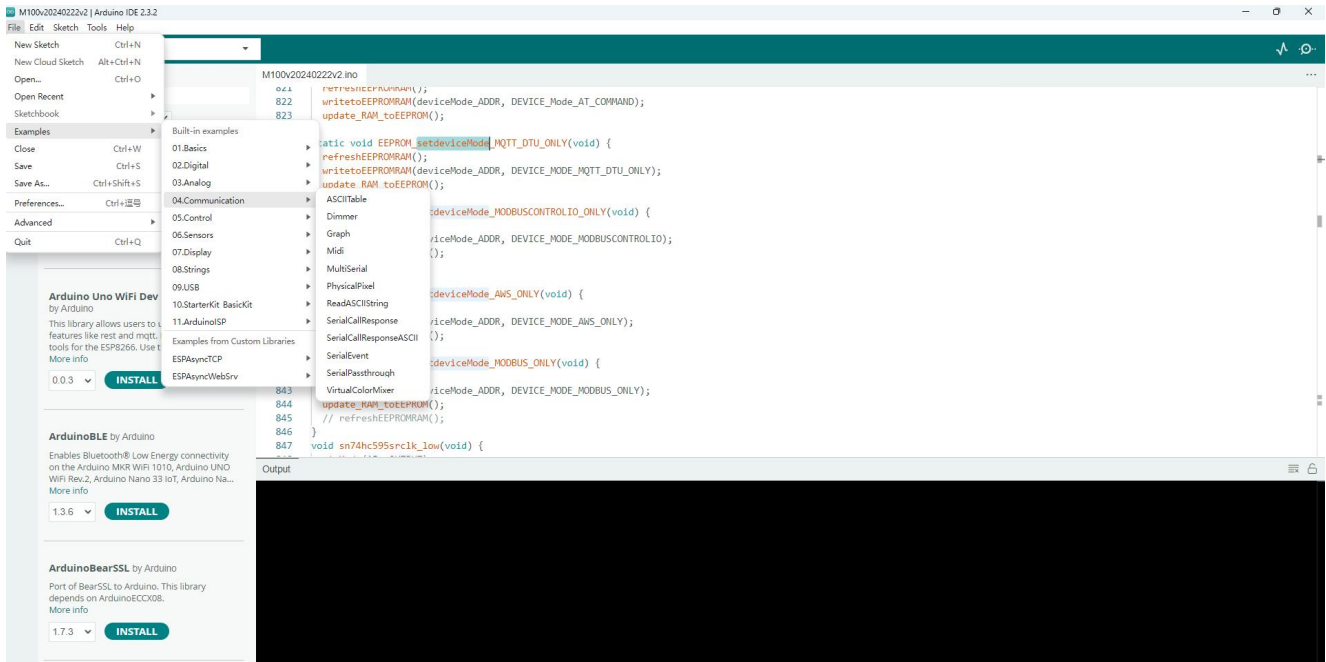




如果您需要使用函数库，首先需要将库包含在程序顶部。



几乎所有的库都带有您可以使用的示例。这些示例您可以通过 File->Examples->{Library}->{Example}进行访问。在下图示例，我们选择的是 Communication->SerialPassthrough。



### 2.3.5. 添加 AWS\_IOT 库文件

用户可以参考我司提供的 AWS 源代码，访问下方链接下载 DEMO 文件：

<https://www.pusr.com/support/download/Library-File-AWS-IOT-File-Provided-by-PUSR.html>

注意：下载的库应该被复制到 Arduino IDE 的安装路径上。

## 3. 程序烧录

有两种主要的固件烧录方式：通过 Arduino IDE 和 ESP32 提供的工具。下面介绍了这两种烧录工具的具体使用方法。无论采用哪种方法进行烧录，下载调试线都需要提前连接。

### 3.1. 硬件连接

在你开始之前，需要做一些准备。

- USR-M100-ARD\*1
- USB 串口 TTL 串口线\*1
- Wi-Fi 天线\*1
- USB 转 RS485/232 串口线\*1
- 12V/1A 电源适配器\*1

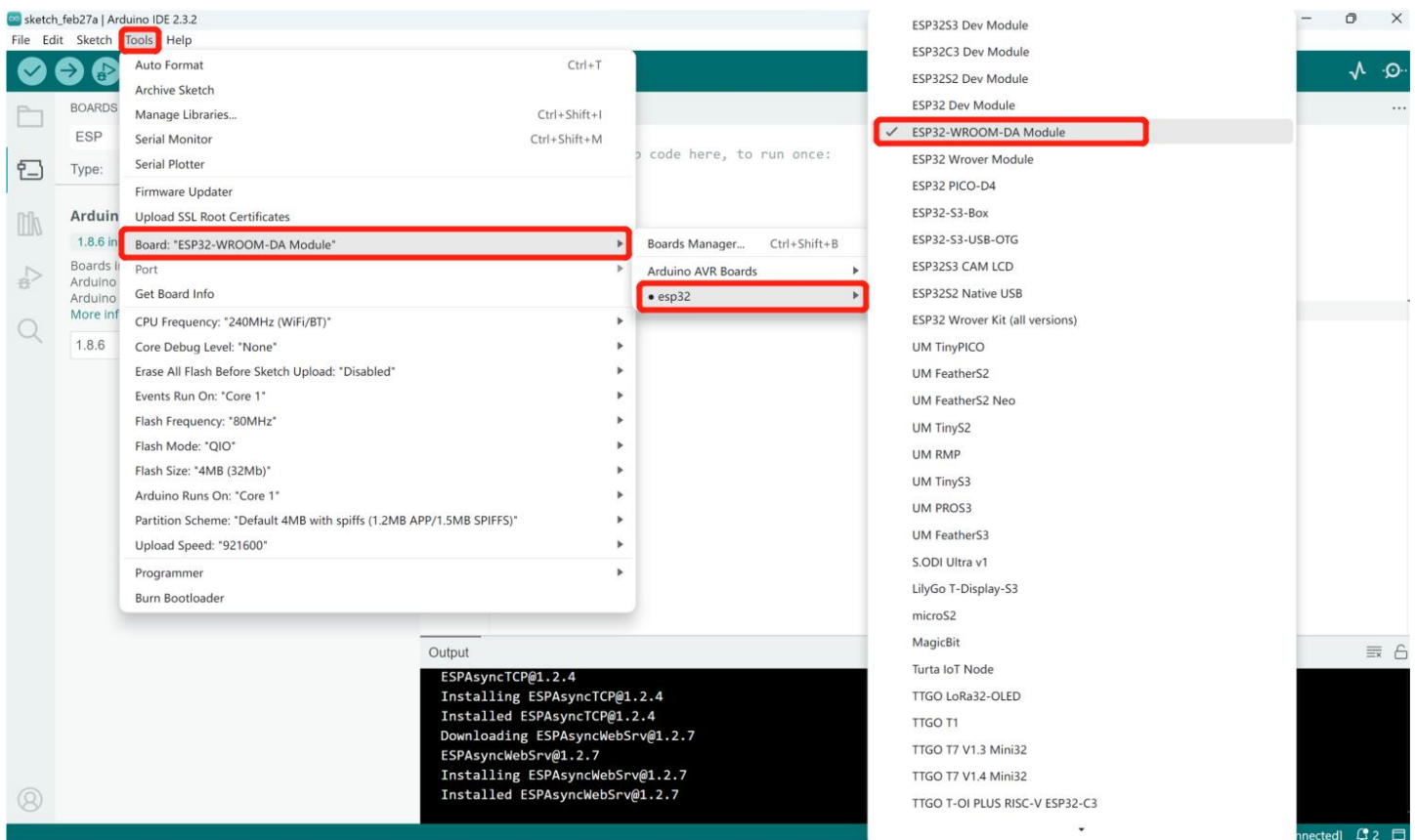
硬件连接如下图所示：



### 3.2.通过 Arduino IDE 烧录

#### 3.2.1.下载参数设置

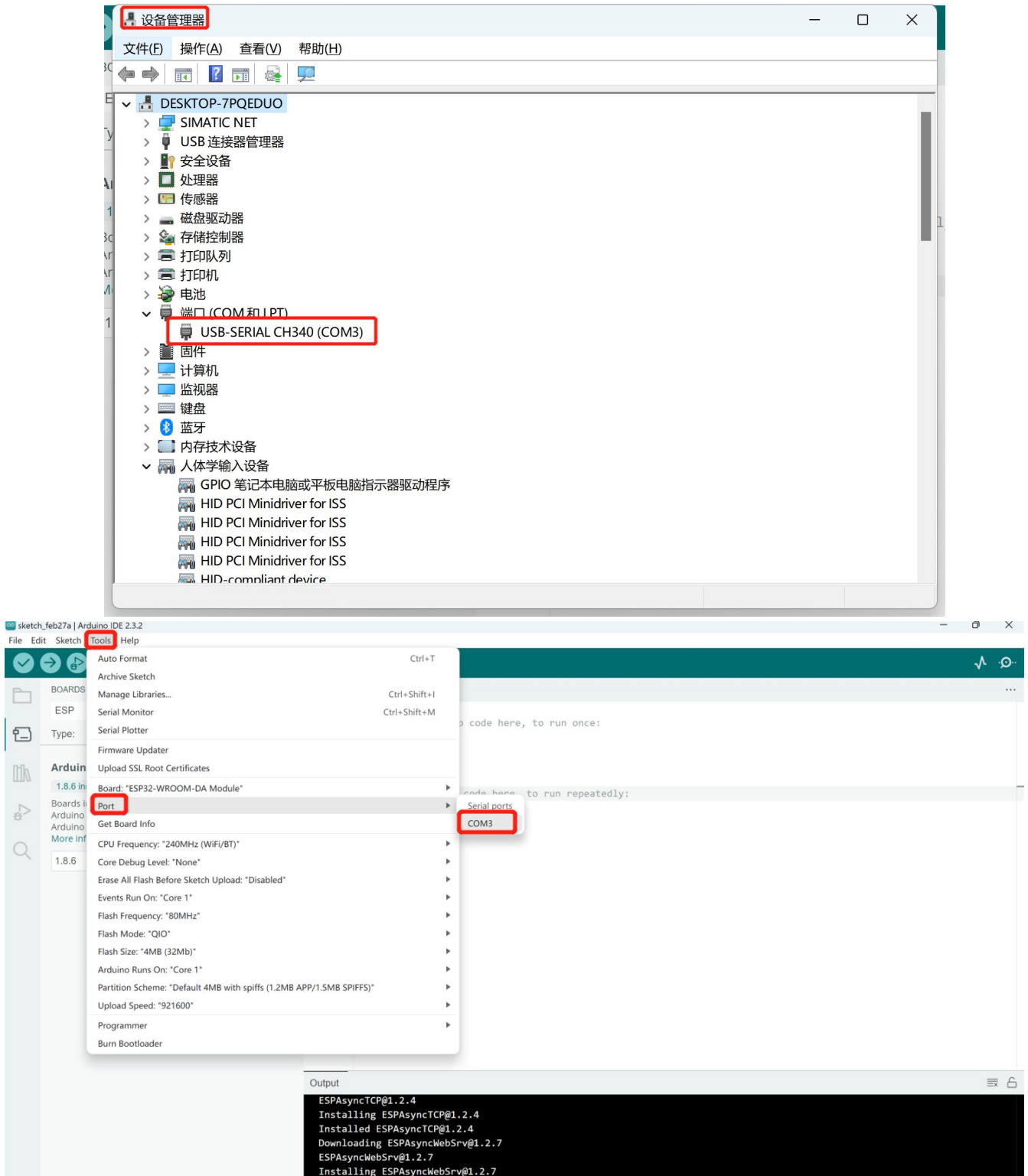
Tools->Board->esp32-WROOM-DA Module



M100 和电脑连接 USB 转 TTL 串口线（此时 M100 为断电状态），依次点击 Tools->Board->Port->选择对应的端口号。用户可以在设备管理器中检查 COM 端口，如下图所示。

如果设备管理器中没有此 COM 端口，用户可以安装串行口驱动程序。

下载链接：<https://www.pusr.com/support/download/Serial-Driver-USB-To-Serial-Driver.html>

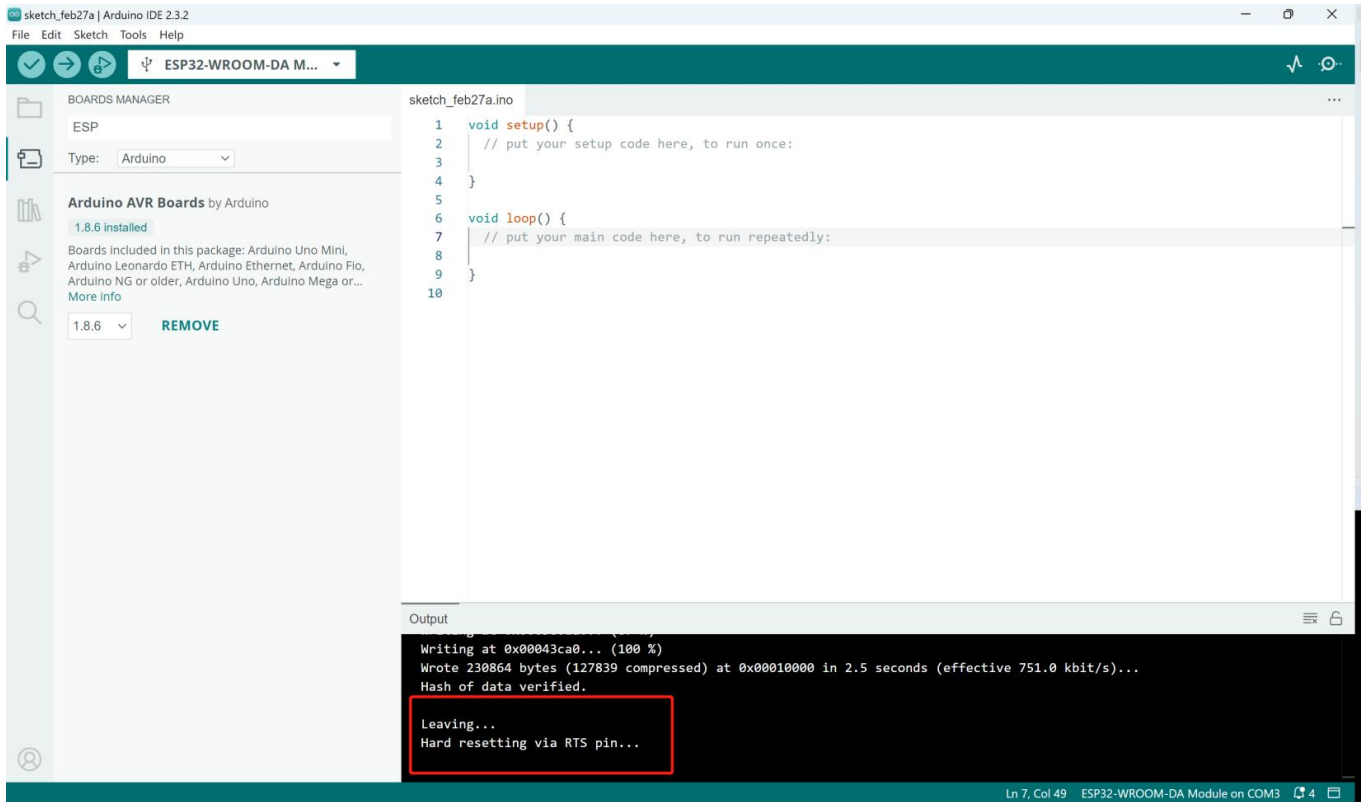


### 3.2.2.烧录程序

用户可以在 Arduino IDE 上编辑、编译和下载代码。

注：点击“Upload”按钮，先编译代码，当编译即将完成，下方报文出现 CONNECTING 时，按住 Reload 按钮，然后给 USR-M100-ARD 通电。在程序下载过程中不要释放 Reload 按钮，否则程序将无法烧录。

当出现以下报文时，代表程序烧录完毕，可以松开 Reload 按键。

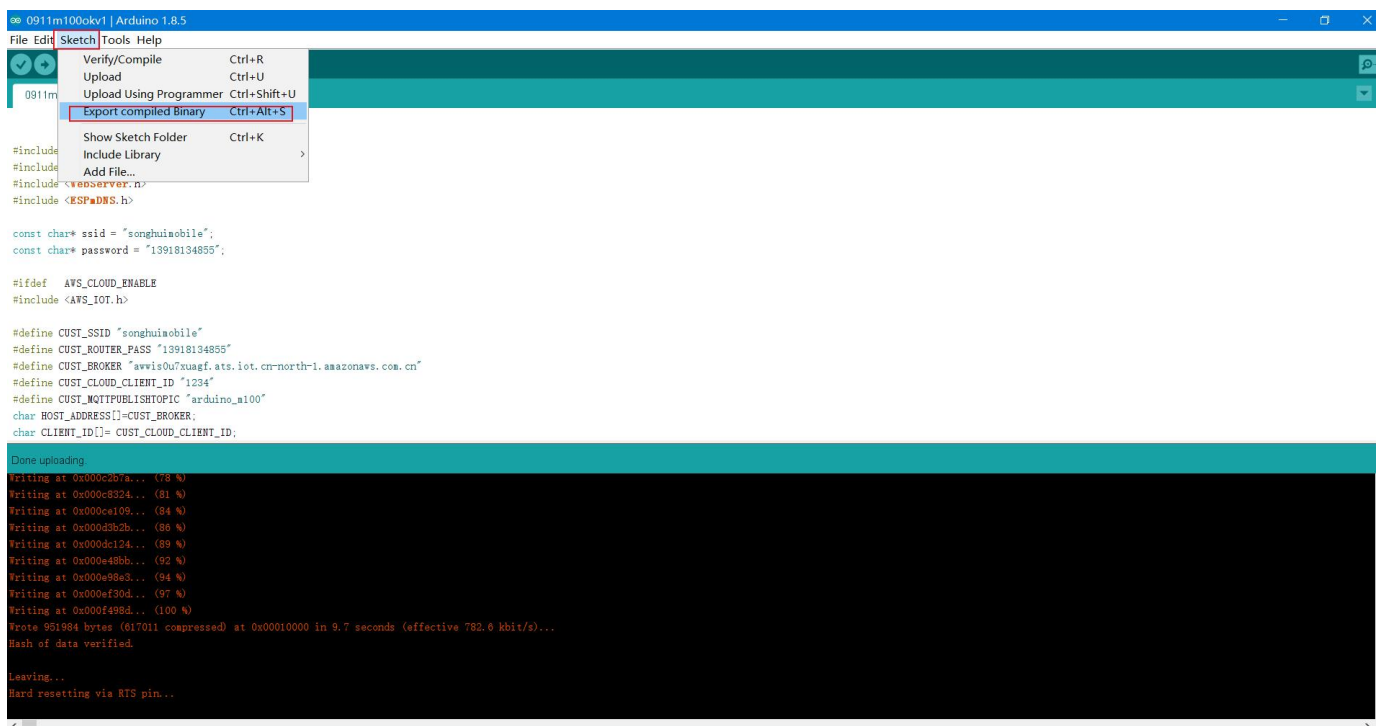


### 3.3.通过 ESP32 下载工具进行烧录

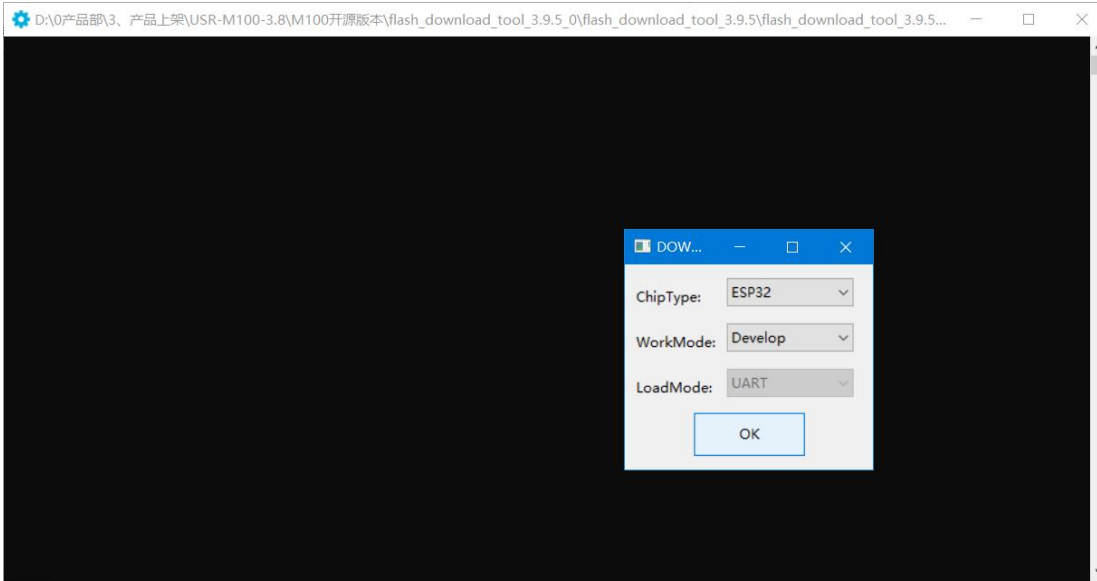
用户可以通过 Arduino 或其他工具导出 BIN 文件，然后通过 flash 下载工具下载 BIN 文件。

#### 3.3.1.导出已编译的二进制文件

用户可以在 Arduino IDE 上编辑代码，并导出已编译的二进制文件。



打开 flash\_download\_tool, Chipset—ESP32



### 3.3.2.通过 ESP32 工具进行程序烧录

xxx.ino.bin 对应寄存器起始地址为 0x10000

xxx.ino.bootloader.bin 对应寄存器起始地址为 0x1000

xxx.ino.partitions.bin 对应寄存器起始地址为 0x8000

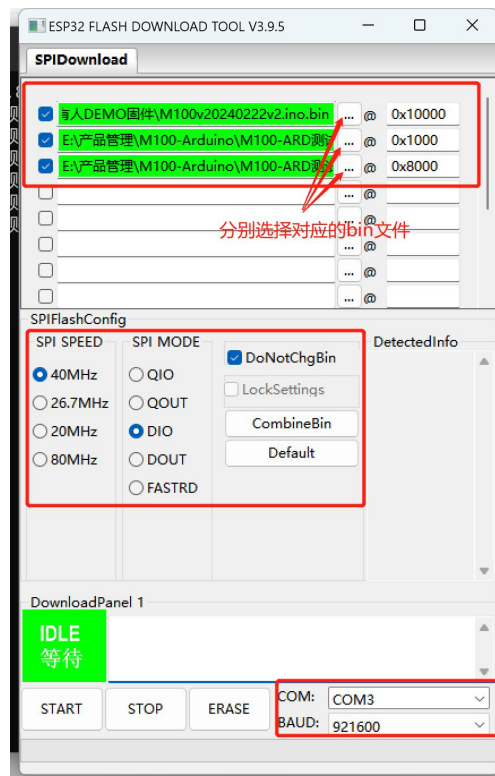
烧录程序和分区可以从我们的官方网站下载：

(DEMO 文件链接待补充)

(下载工具链接待补充)

选择 COM 端口, BAUD 为 921600。

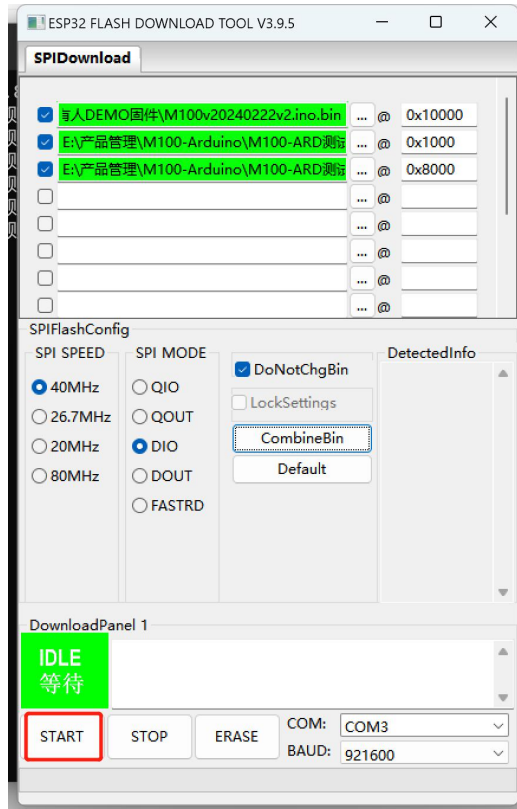
SPIFlashConfig: 40MHz, DIO, DoNotChgBin



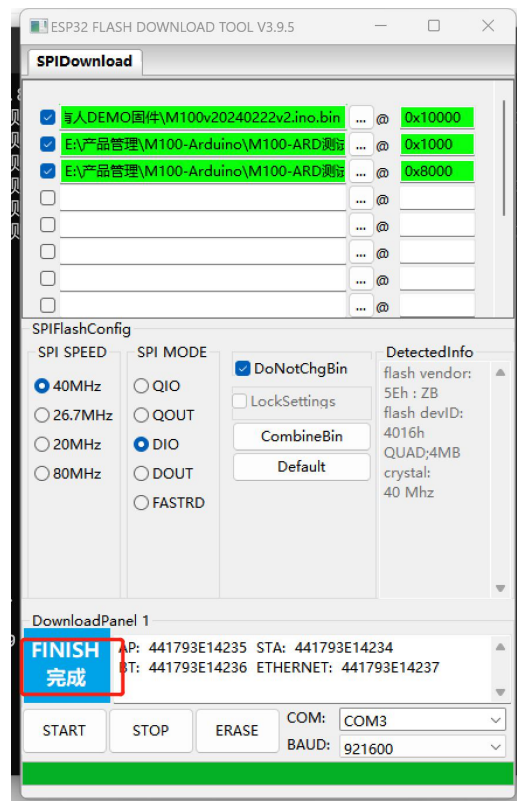
分别选择对应的bin文件



1>关闭 USR-M100-ARD 的电源，按住 Reload 按钮后，再给 USR-M100-ARD 设备通电，点击“START”按钮，开始编程。



2>完成编程。



#### 4.功能介绍和测试

我司提供了一个简单的 DEMO 程序，以方便客户测试各种硬件接口功能。演示程序的主要功能包括：IO 端口测试、设置 AP/STA 模



式、TCP/MQTT 协议上的数据透明传输。

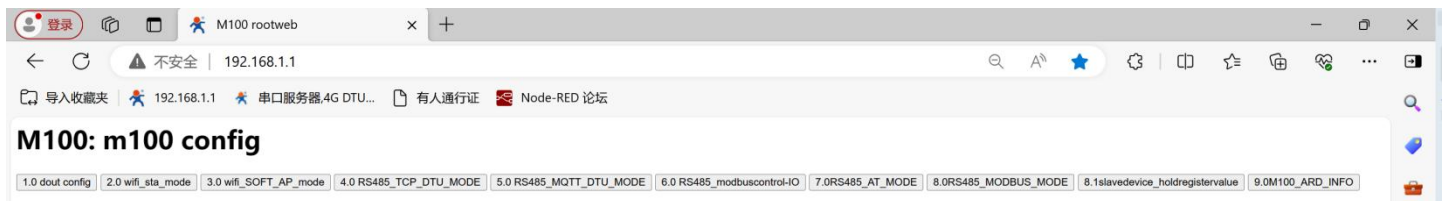
**注意：**本节中的以下所有测试都是基于有人物联网提供的 DEMO，仅供参考。

#### 4.1.开始

USR-M100-ARD 的默认参数如下表所示。

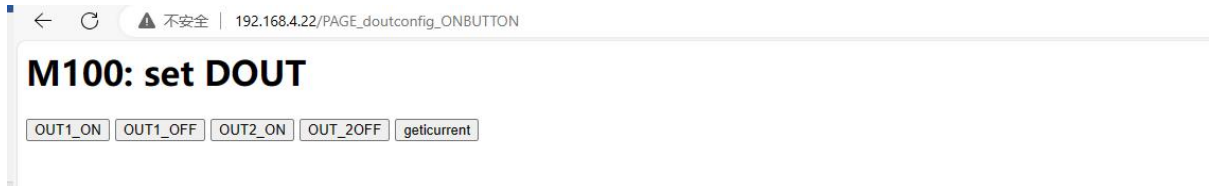
参数	描述
SSID	M100_MAC
Password	012345678
IP 地址	192.168.1.1

用户可以通过 Wi-Fi 连接到 M100-ARD，然后在浏览器输入 192.168.1.1 访问内置网页。



#### 4.2.IO 接口

点击网页上的第一个按钮，它就会导航到下一页。用户可以通过该界面上的开关来控制 DO 通断。



#### 4.3.STA 设置

单击第二个按钮，并输入 USR-M100-ARD 将连接到的路由器的 SSID 和密码。在此 DEMO 规则下，名称和密码的长度应该小于 10 个字符。



该设置将在重新启动后生效。为了提高效率，用户可以一次性设置所有参数，然后重新启动。

#### 4.4.TCP 模式设置

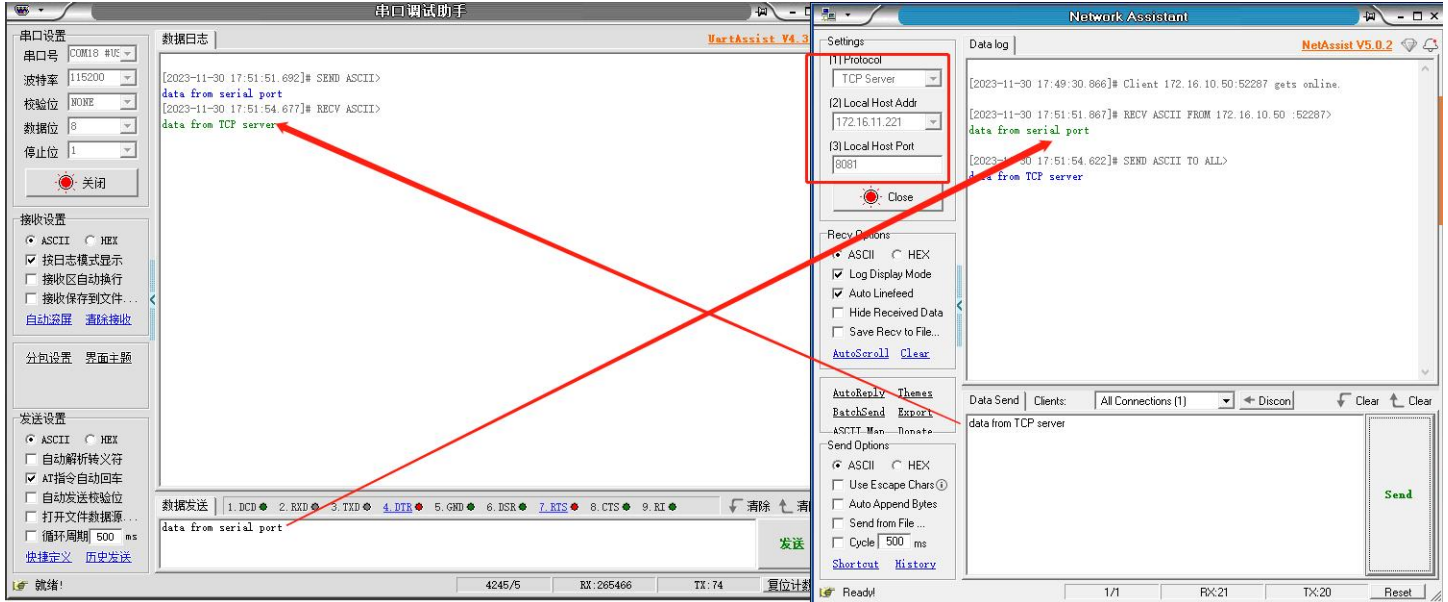
单击按钮，然后设置服务器的 IP 和端口。在 TCP 模式下，设备目前只能在 TCP 客户端模式下工作。

4.0 TCP\_DTU\_MODE

填写目标服务器的 IP 和端口号，下图示例中填写的是服务器 IP: 172.16.11.221 和服务器端口: 8081。



在 TCP 服务器端和串口端监听窗口可以看出，数据可以在串口和 TCP 服务器之间透明传输。



#### 4.5.MQTT 模式

在 MQTT 模式下，用户可以设置服务器 IP、用户名和密码来连接 MQTT 服务器进行通信。该设置将在重新启动后生效。用户可以一次性设置所有参数，然后重新启动。所需参数如下图所示：



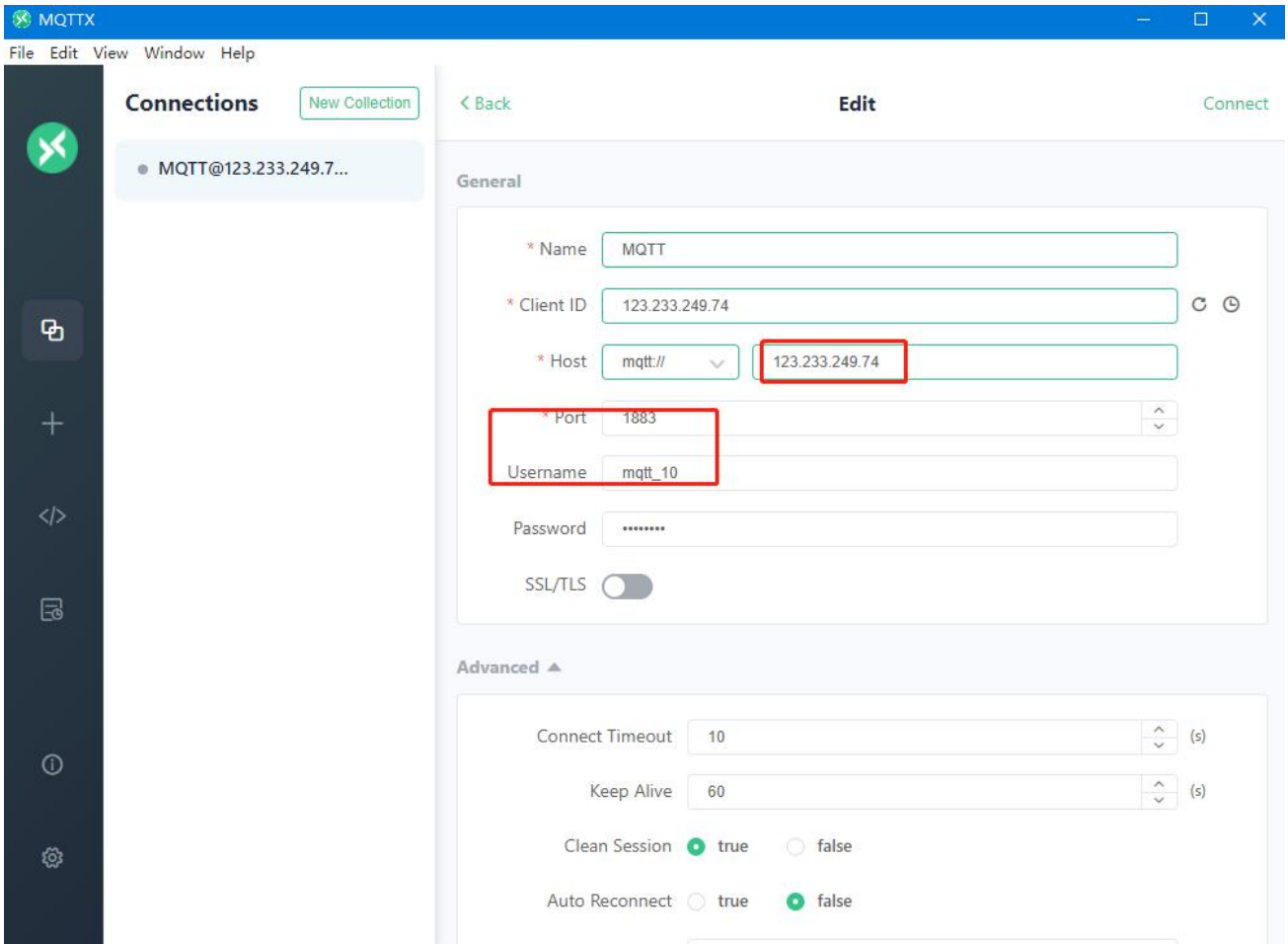
在本测试案例中，我们设置的参数如下：

- 服务器 IP: 123.233.249.74
- 用户名: mqtt\_10
- 密码: USR-test
- 发布: songhuioutTopic
- 订阅: mqtt\_to\_rs485

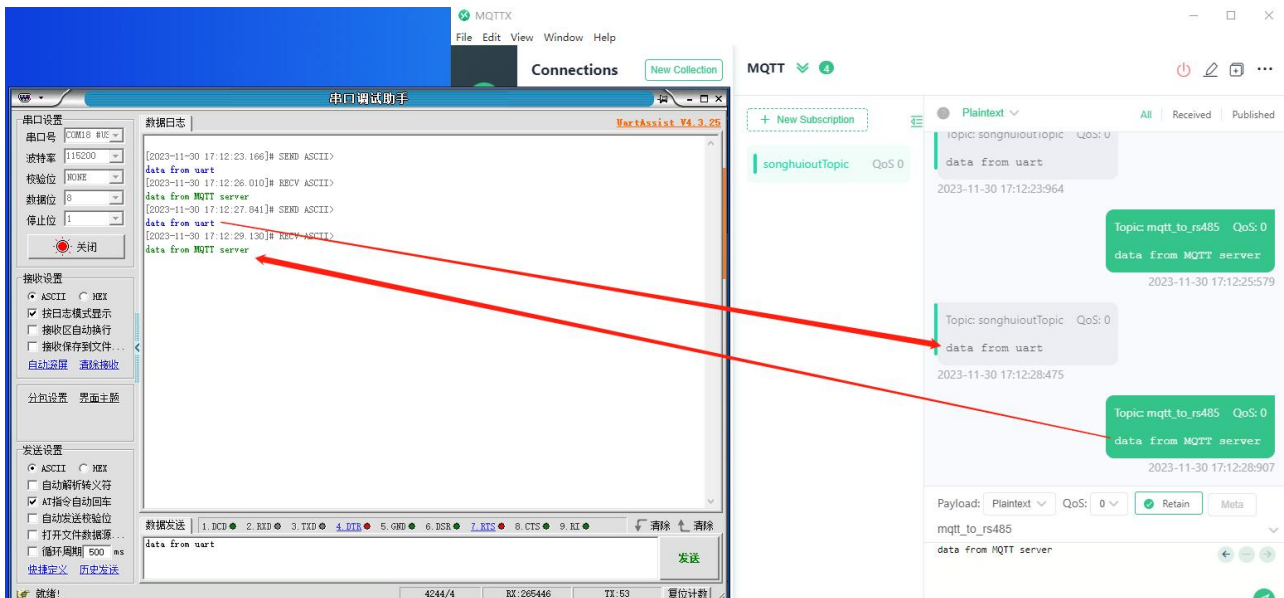
➤M100-ARD 设置如图：



➤MQTTX 软件设置如图：



➤数据调试如图：



#### 4.6.连接 AWS 平台

要使用此代码连接到 AWS 平台，您需要确保 M100-ARD 可以通过 Wi-Fi 连接到能连接外网的路由器。

M100-ARD 可以通过 MQTT 协议连接到 AWS 平台，相应的参数已经封装在演示代码中。用户不需要关心 M100-ARD 侧的参数设置。

用户可以使用 MQTTfx.exe 来测试此功能。

➤打开 MQTTfx.exe

Broker Address: awwis0u7xuagf.ats.iot.cn-north-1.amazonaws.com.cn

Broker Port: 8883

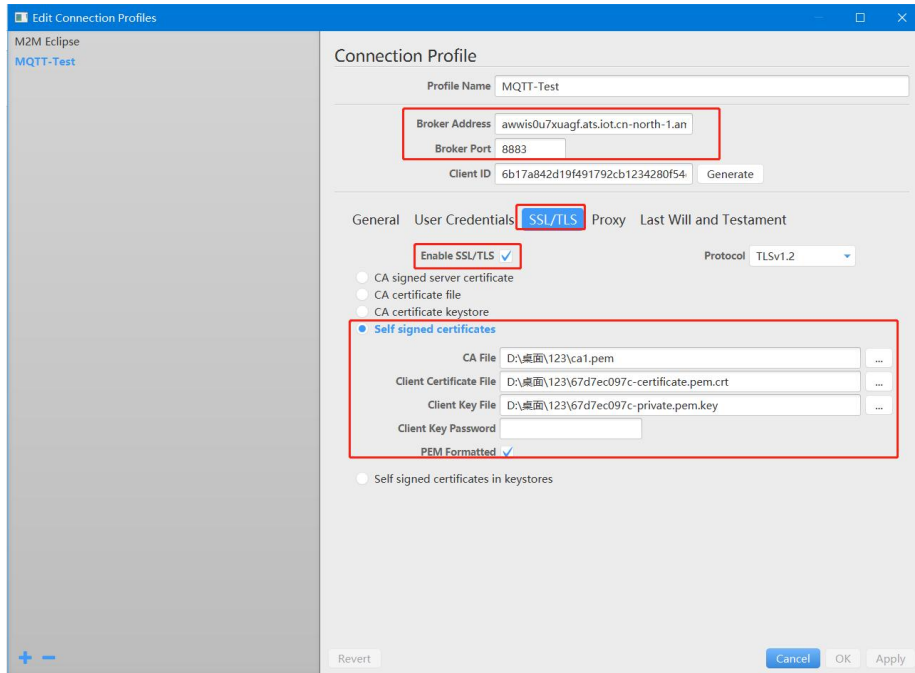
客户端 ID: 生成

SSL/TLS: 加载证书, 检查 PEM 格式

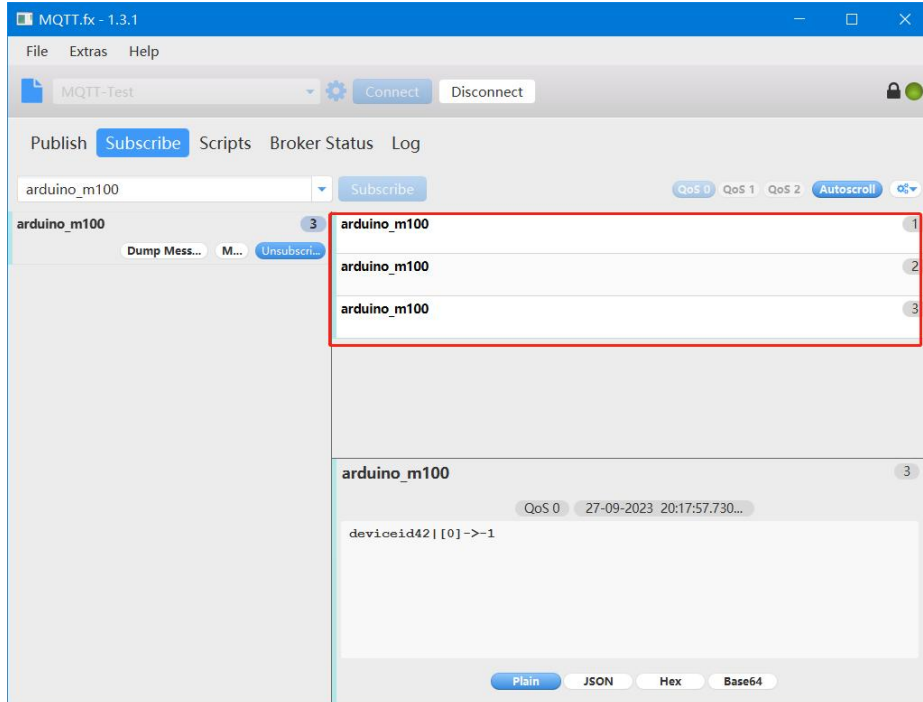
发布/订阅主题: m100\_ard

所需的证书文件也可以从官方网站下载:

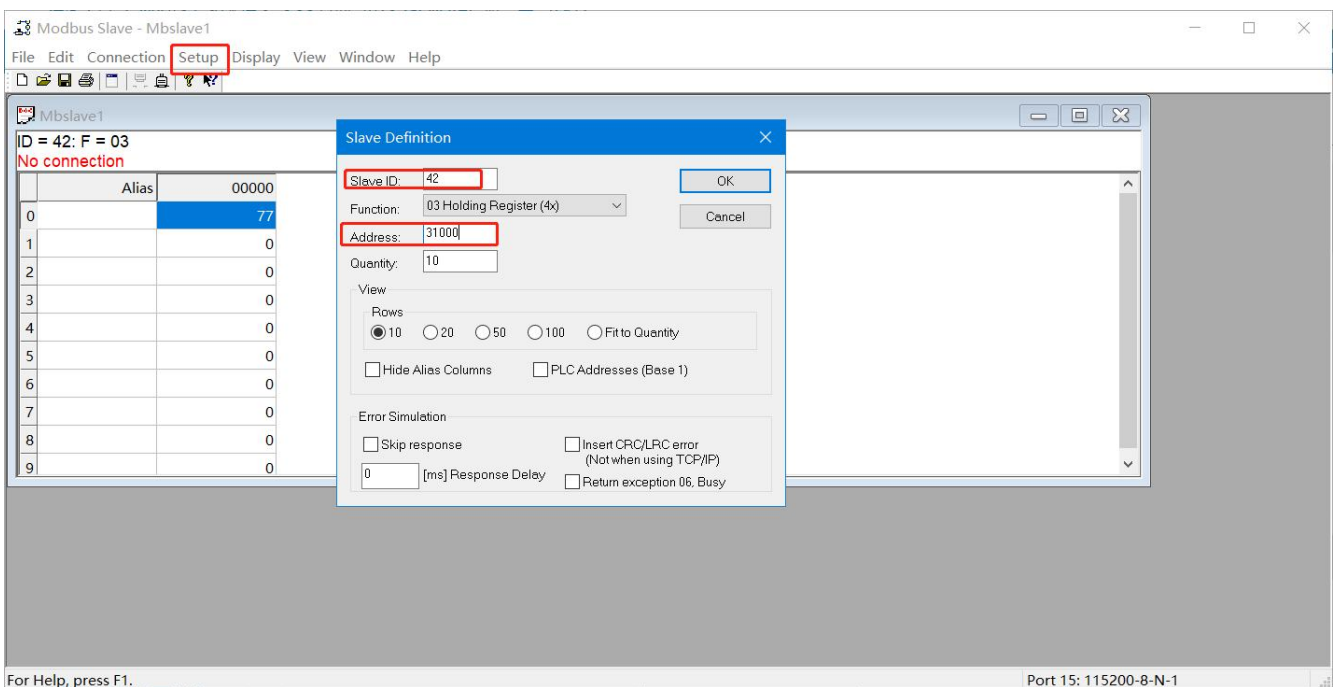
<https://www.pusr.com/support/download/SSL-Certificate-SSL-Certificate-Files-for-AWS.html>



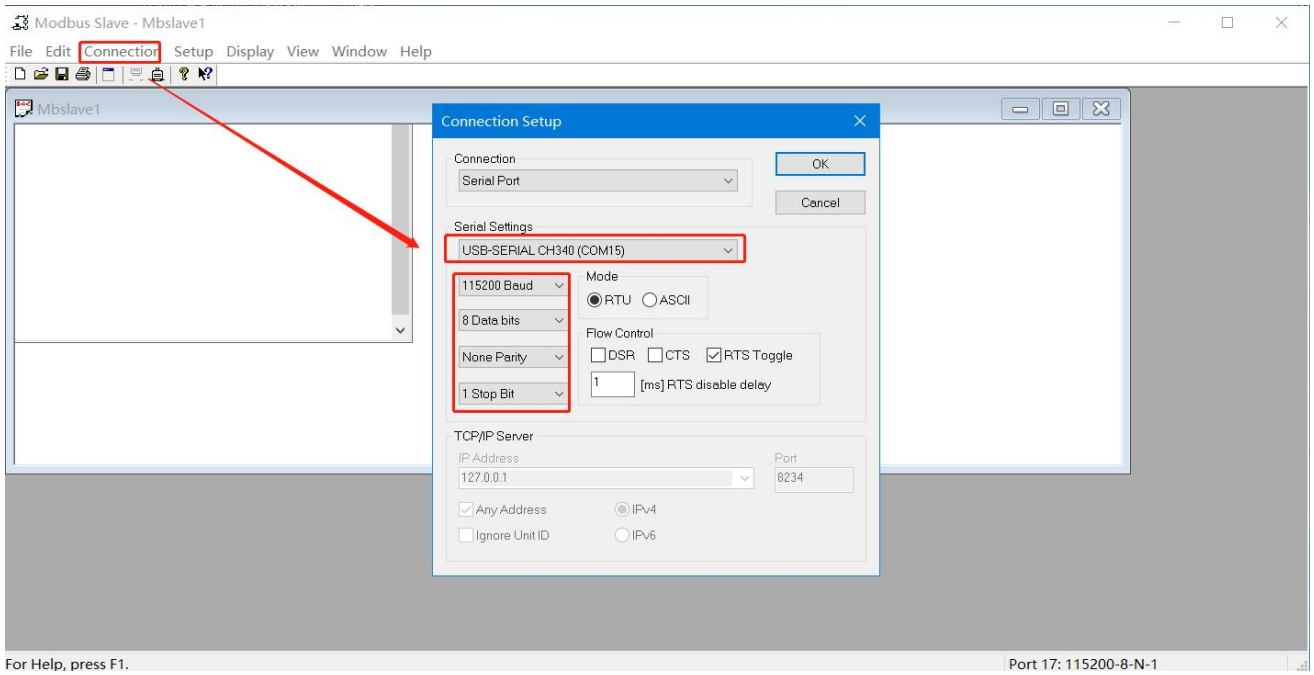
➢单击“连接”按钮，连接 AWS 服务器，然后订阅“Arduino\_m100”主题。



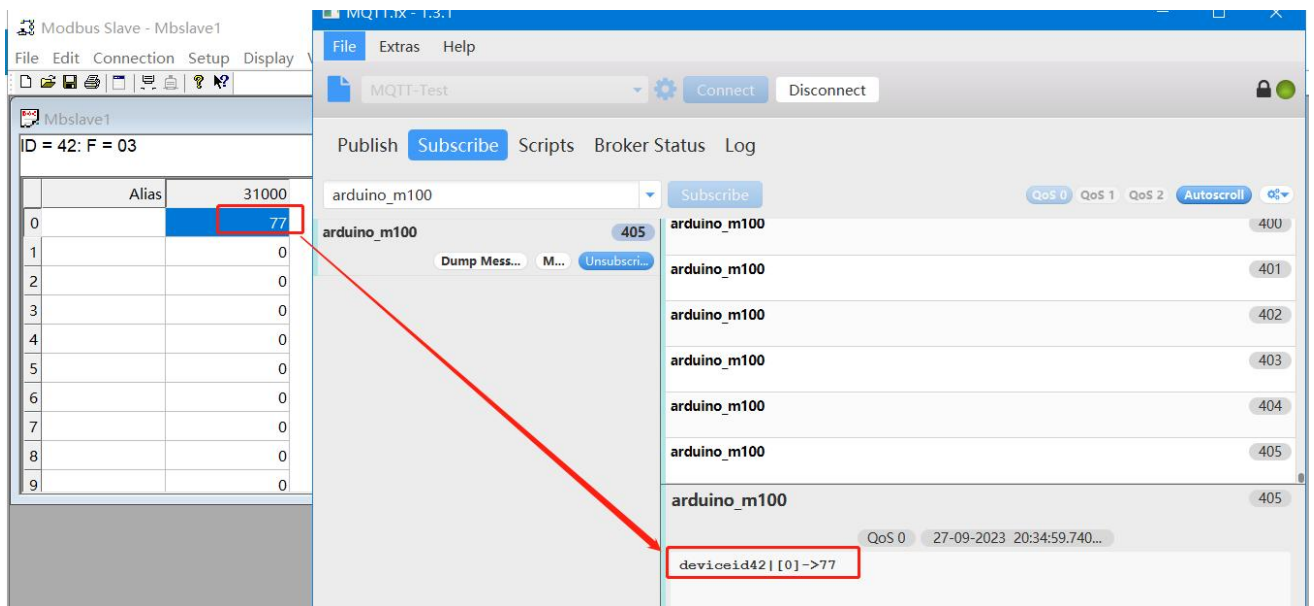
➢通过 USB 将 PC 和 USR-M100-ARD 设备连接到 RS485，打开 ModbusSlave 从机模拟工具，将 Modbus 从站 ID 设置为 42，并将地址设置为 31000。



➢串口设置，区分 RS485 COM 和下载 COM。



➤将寄存器的值更改为 77，MQTTfx 可以接收更改后的数据。这意味着该设备可以连接到 AWS，并可以与 RS485 设备进行通信。



## 5.联系方式

公 司：济南有人物联网技术有限公司

地 址：山东省济南市历下区茂岭山三号路中欧校友产业大厦 12、13 层有人物联网

网 址：<http://www.usr.cn>

用户支持中心：<http://im.usr.cn>

邮 箱：[sales@usr.cn](mailto:sales@usr.cn)

电 话：4000-255-652 或者 0531-66592361

有人定位：可靠的智慧工业物联网伙伴

有人愿景：成为工业物联网领域的生态型企业

有人使命：连接价值 价值连接

价值观：天道酬勤 厚德载物 共同成长 积极感恩

产品理念：可靠 易用 价格合理

企业文化：联网的事情找有人

## 6.免责声明

本文档提供有关 USR-M100 产品的信息，本文档未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外， 我公司不承担任何其它责任。并且，我公司对本产品的销售或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性， 适销性或对任何专利权， 版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。





## 可信赖的智慧工业物联网伙伴

天猫旗舰店：<https://youren.tmall.com>

京东旗舰店：<https://youren.jd.com>

官方网站：[www.usr.cn](http://www.usr.cn)

技术支持工单：[im.usr.cn](mailto:im.usr.cn)

战略合作联络：[ceo@usr.cn](mailto:ceo@usr.cn)

软件合作联络：[console@usr.cn](mailto:console@usr.cn)

电话：4000 255 652

地址：山东省济南市历下区茂岭山三号路中欧校友产业大厦 12、13 层有人物联网



关注有人微信公众号



登录商城快速下单