

A man in a light blue shirt is seen from the side, looking at a tablet. The background is a blurred industrial factory floor with overhead lights and machinery. Overlaid on the image are several digital graphics: a Siemens logo in the top right, a '24/7' circular icon, a 'NEWS' section with a person icon, a 'Home' button, and a large 'Industry Online Support' text. There are also icons for a folder, a network of people, and a document with a magnifying glass. The overall theme is industrial IoT and digital transformation.

**SIEMENS**

# SMART 上云应用样例 IoT2050 配置

STEP 7-Micro/WIN SMART V2.8

# 法律信息

## 法律信息

### 应用实例的使用

应用示例说明了通过文本、图形和/或软件模块形式的几个组件的交互来解决自动化任务。应用示例是西门子（中国）有限公司或其子公司（“西门子”）提供的免费服务。它们不具有约束力，也不要求关于配置和设备的完整性或功能。应用程序示例仅对典型任务提供帮助；它们不构成客户特定的解决方案。您自己有责任按照适用的法规正确和安全操作产品，还必须检查相应应用示例的功能并根据您的系统进行定制。您亦应当遵循警告、安全说明以及任何其他依法使用的信息(如适用)，例如通用条件、文档或操作说明。西门子授予您非排他性的、不可再许可的和不可转让的权利，让经过技术培训的人员使用应用示例。对应用程序示例的任何更改都由您负责。仅在与您自己的产品结合使用时，与第三方共享应用示例，或复制应用示例或摘录方被允许。该应用实例无须接受收费产品的习惯测试和质量检验；它们可能具有功能和性能缺陷以及错误，其所包含的功能未必能满足您的要求。您有责任据此设计您的使用机制并以恰当的方式使用它们，从而确保可能发生的故障均不会导致环境、财产损失或人身伤害。

### 免责声明

西门子不基于任何法律原因而承担任何责任，包括但不限于应用示例的可用性、完整性和无缺陷性以及相关信息、配置和性能数据及其造成的任何损害。这不适用于适用法律有强制性规定的情况，或故意、重大过失造成的人身伤害。上述规定并不意味着对您不利的举证责任的任何改变。对于第三方因您使用应用示例而提出的任何索赔，您应向西门子作出赔偿，除非西门子负有法定赔偿责任。通过使用应用示例，您承认西门子对上述责任条款之外的任何损害不承担责任。

### 知识产权

应用示例及其所有权利，但不限于其中的专有权利(包括但不限于应用示例中包含的源代码、目标代码、图片、照片、动画、视频、音频、音乐、文本和小程序)、随附材料和每份副本，以及其中的所有知识产权(包括任何版权、专利、商标、商业秘密和公开权)均归西门子、其许可方或关联公司所有。除非本文件明确规定，西门子未就上述知识产权向您明示或默示授予任何权利。您同意，对于任何因您使用应用示例而引发的知识产权侵权索赔或诉讼或与之相关的任何其他损害，应由您(而非西门子)全权负责。

### 其他信息

西门子保留随时更改应用示例的权利，无需另行通知。如果应用实例中的建议与其他西门子出版物(如目录)之间存在差异，则应优先考虑其他文件的内容。如您发现应用示例的任何问题或缺陷，请及时与西门子取得联系。西门子会在技术可行和商业合理的范围内，自行决定调查和修复任何问题或缺陷，为您提供支持。

### 安全信息

西门子提供具有工业安全功能的产品和解决方案，支持工厂、系统、机器和网络的安全运行。为了保护工厂、系统、机器和网络免受网络威胁，有必要实施并持续维护一个整体的、最先进的工业安全概念。西门子的产品和解决方案构成了这一概念的一个元素。客户有责任防止对其工厂、系统、机器和网络的未经授权的访问。这些系统、机器和组件只应在必要的情况下连接到企业网络或 Internet，并且只有在适当的安全措施(例如防火墙和/或网络分割)到位的情况下才应连接到这种连接。有关可能实施的工业保安措施的其他资料，请浏览 <https://www.siemens.com/industrialsecurity>。西门子的产品和解决方案经过不断的发展，使其更加安全。西门子强烈建议，一旦产品更新可用，就立即应用产品更新，并使用最新的产品版本。使用不再受支持的产品版本以及未能应用最新更新可能会增加客户遭受网络威胁的风险。了解产品更新，请订阅西门子工业安全 RSS <https://www.siemens.com/industrialsecurity>。西门子已建立接收西门子产品和解决方案安全漏洞信息的平台。您可以通过向 [productcert@siemens.com](mailto:productcert@siemens.com) 或 [src.cyscn.cn@siemens.com](mailto:src.cyscn.cn@siemens.com) 发送邮件的方式报送您发现或遇到的西门子产品和解决方案的安全漏洞。西门子将在 <https://www.siemens.com/industrialsecurity> 上不时公布西门子产品和解决方案的安全漏洞和修补措施（如有）。用户应定期访问上述网站并及时采取相关修补措施。西门子强烈建议用户在上述网站登记并订阅 Security Advisory，从而以获取关于最新的安全漏洞和修补措施的及时推送。

# 目录

<b>1</b>	<b>应用概述 .....</b>	<b>5</b>
1.1	通用描述 .....	5
<b>2</b>	<b>软硬件要求 .....</b>	<b>6</b>
2.1	软硬件要求 .....	6
<b>3</b>	<b>环境搭建 .....</b>	<b>7</b>
3.1	硬件搭建 .....	7
3.2	IoT2050 Industrial OS 系统配置 .....	8
3.2.1	初次上电 .....	8
3.2.2	语言设置 .....	8
3.2.3	键盘设置 .....	9
3.2.4	网络设置 .....	10
3.2.5	防火墙设置 .....	11
3.2.6	时区 .....	12
3.2.7	设置主机名称 .....	12
3.2.8	日期/时间 .....	12
3.2.9	Apt 镜像 .....	13
3.2.10	root 权限（最高权限）设置 .....	15
3.2.11	用户设置 .....	15
3.2.12	软件自动更新 .....	15
3.2.13	软件安装 .....	16
3.2.14	服务记忆盘的自动启动设定 .....	16
3.2.15	配置完成 .....	17
3.3	Putty 软件安装和配置 .....	18
3.3.1	Putty 下载与安装 .....	18
3.3.2	使用 Putty 远程登录 IoT2050 .....	18
<b>4</b>	<b>配置系统 .....</b>	<b>20</b>
4.1	配置 SMART PLC .....	20
4.1.1	编写 MicroWIN-SMART 程序 .....	20
4.1.2	连接设备 .....	21
4.1.3	下载程序 .....	21
4.2	配置 Node-RED 软件 .....	22
4.2.1	访问 Node-RED 软件 .....	22
4.2.2	配置数据流 .....	23
4.2.3	应用配置 .....	28
<b>5</b>	<b>系统调试 .....</b>	<b>29</b>
5.1	系统功能测试 .....	29

- 5.1 系统可视化测试 .....30
  - 5.2 网络测试.....30
- 6 更新日志 .....31
- 7 附录 .....32
  - 7.1 SMART 在 Node-RED 中的地址 .....32

# 1 应用概述

## 1.1 通用描述

### 介绍

本节内容介绍 IoT2050 安装，配置和调试的具体步骤。并且，通过配置 IoT2050 中的 Linux Debian 系统和 Node-RED 软件平台，采集 SMART PLC 的数据，并且实现简单计算，记录存储和数据上云。

### 注：

该文档适用于 IoT2050 Advanced (6ES7647-0BA00-1YA2)，FS:06 - FS:07, Firmware V1.3.1.

### 目标

通过这个文档，用户可以实现

- 搭建 SMART 和 IoT2050 硬件
- 配置 IoT2050 系统
- 配置 Node-RED 数据流
- 通过 IoT2050 控制 SMART
- 通过 IoT2050 实现数据上云

## 2 软硬件要求

### 2.1 软硬件要求

#### PLC 设备

SMART PLC, 样例使用 ST60, V2.8

#### 网关设备

IoT2050 Advanced (6ES7647-0BA00-1YA2), FS:07, Firmware V1.3.1.

#### 显示器

带 DP 接口的显示器, 用于配置 IoT2050

#### 键盘

带 usb 接口的键盘, 用于配置 IoT2050

#### 编程电脑

带有浏览器和 MicroWin-Smart 软件的编程电脑

#### 软件列表

Node-Red, IoT2050 预装

#### 可选测试元件

(可选) 联网路由器

(可选) 4G 网卡

(可选) Putty, 用于远程登录设备

(可选) 交换机

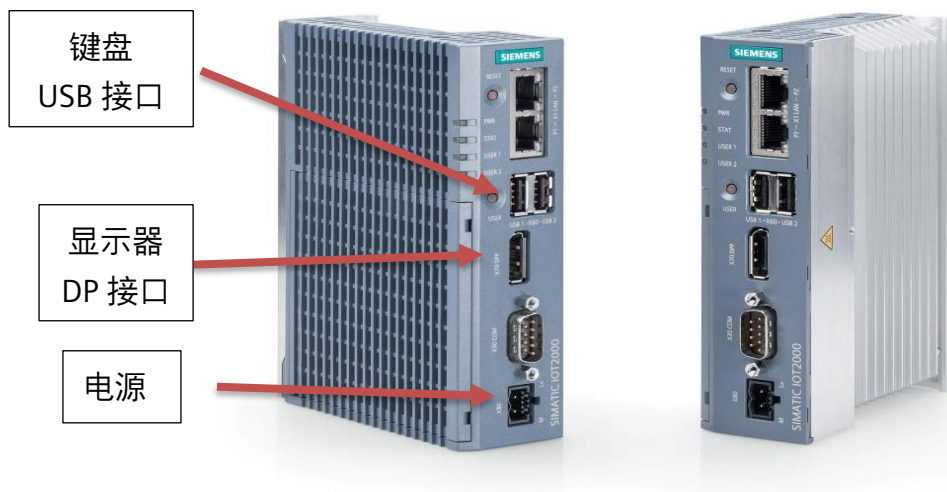


## 3 环境搭建

### 3.1 硬件搭建

#### 硬件连接

1. 安装 IoT2050 电源
2. 首次调试时，连接键盘和显示器。

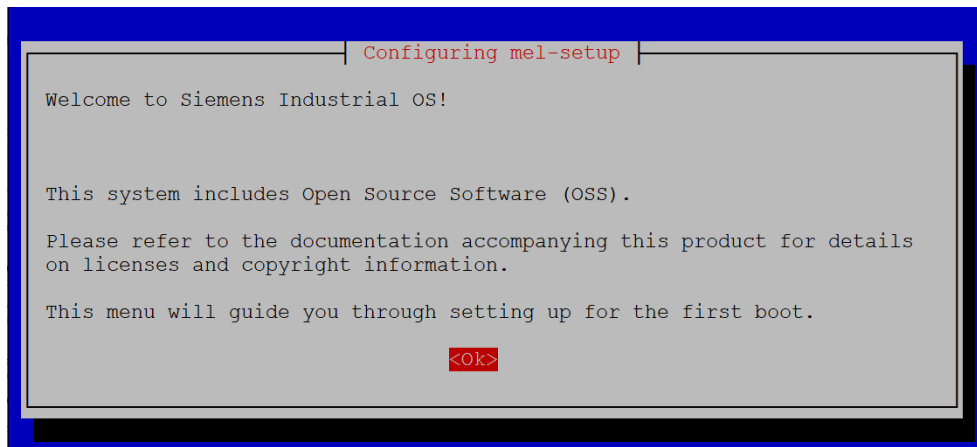


3. 连接带浏览器的编程电脑至 IoT2050，便于之后连接 IoT2050 并调试。
4. 连接 SMART PLC 至 IoT2050 P2 口，用作数据通讯网口。

### 3.2 IoT2050 Industrial OS 系统配置

#### 3.2.1 初次上电

- 1.设备上电，等待 IoT2050 启动。  
若长期无反应，通过设备上的“Reset”按钮重启设备。
- 2.IoT2050 启动后，显示器会显示如下画面。

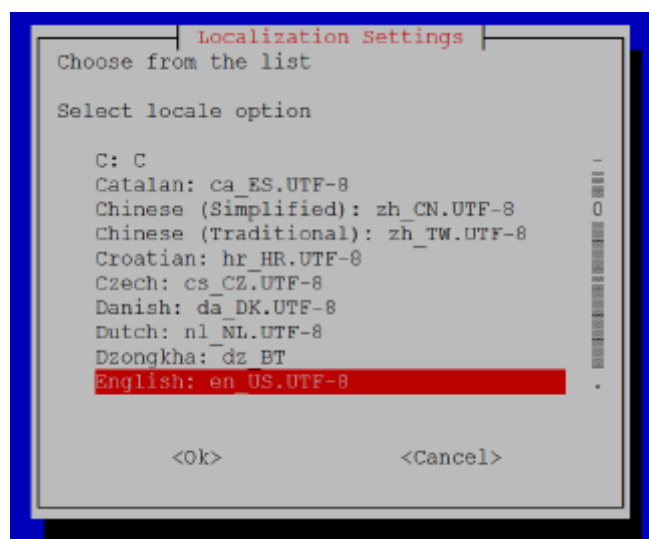


注：

- 该设置过程通过键盘控制，而非鼠标。
- 使用方向键导航
- 使用 **TAB** 键选择<Ok>或<Cancel>
- 使用 **ENTER** 键激活选型

#### 3.2.2 语言设置

选择使用的操作语言。默认英语。

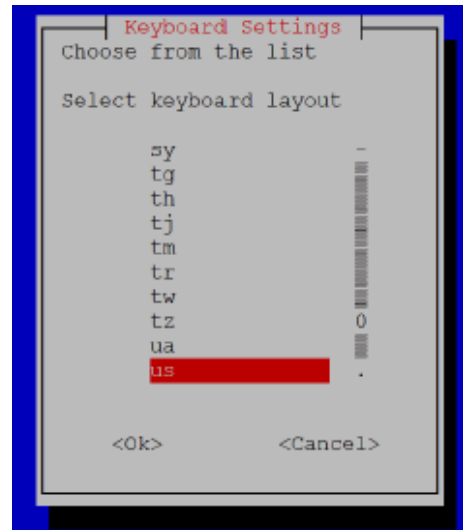
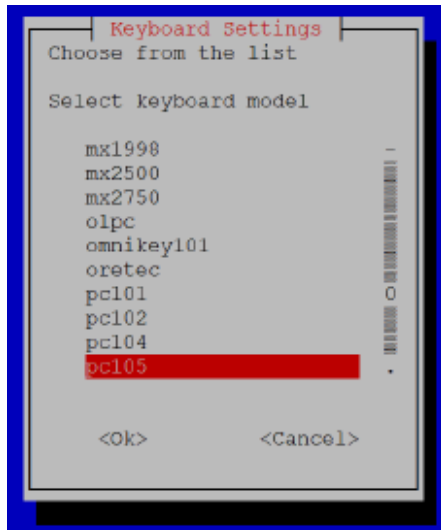




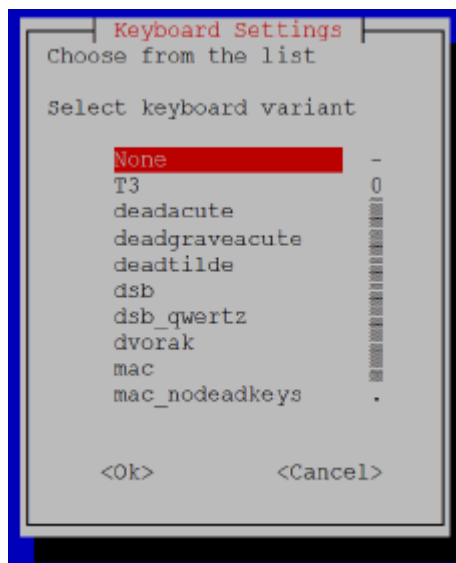
#### 3.2.3 键盘设置

1.选择键盘类型，默认选择 pc105。

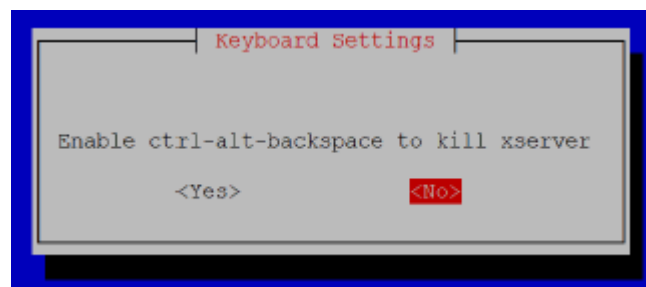
2.选择键盘布局



3.选择键盘变量



4.选择是否通过 ctrl-alt-backspace 关闭 xserver 服务，根据需要选择。

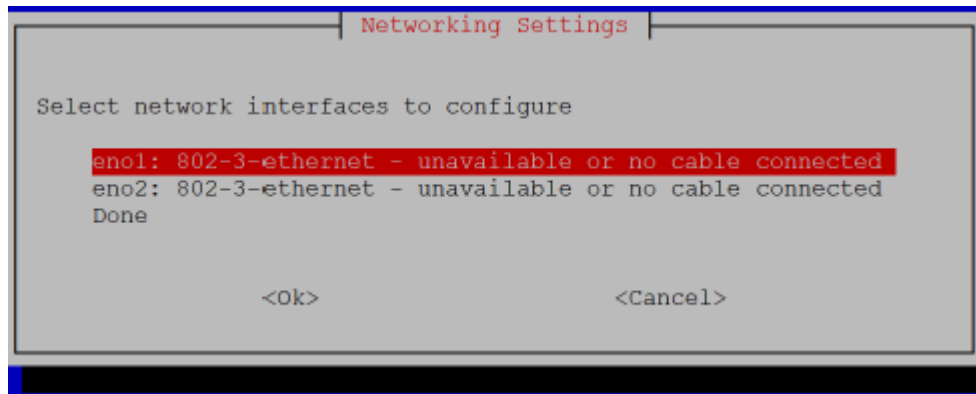


5.设置完成后等待系统初始化网络。

#### 3.2.4 网络设置

1.初始化完成后，IoT2050 Advanced 会显示有两个以太网口可以配置。

- eno1 代表了 P1 口
- eno2 代表了 P2 口

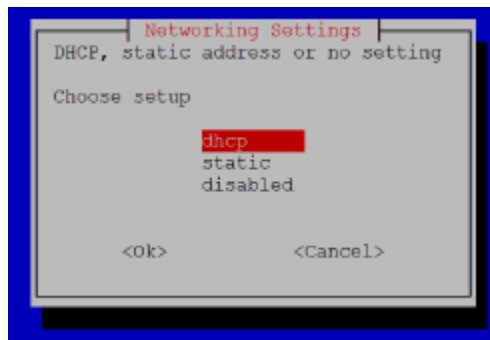


2.选择网口后，配置 IP 模式与参数。

- decp - 自动获取 IP 地址
- static - 静态地址
- disable - 禁用

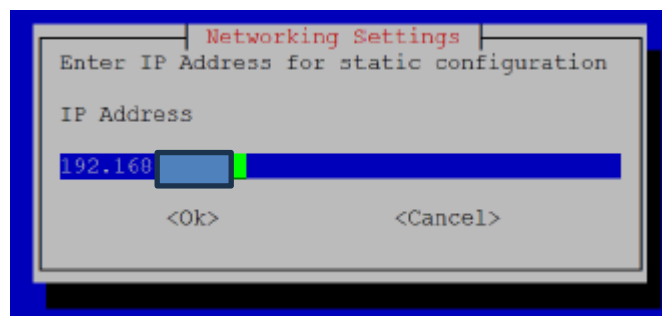
建议将联网的接口设置为 DHCP，连接设备的接口使用静态 IP 地址，192.168.2.xxx 网段地址。

样例设置 P1-eno1 为 DHCP。



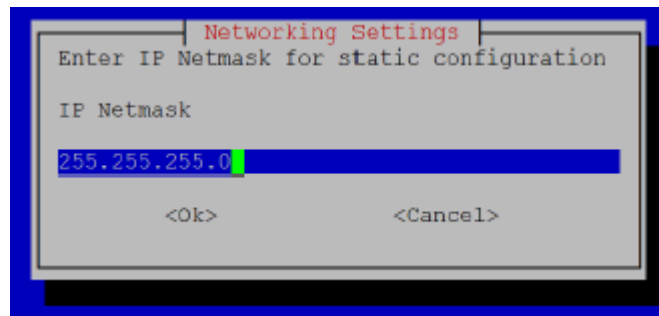
3.选择 P2-eno2 接口，设置为静态 IP。

样例使用 192.168.2.66 作为 IP 地址。



4. 设置子网掩码。

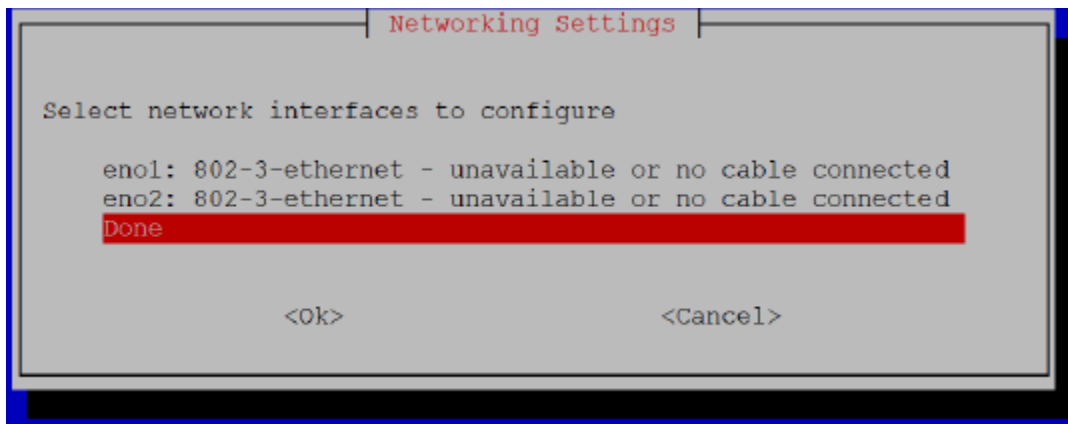
样例使用 255.255.255.0



5. 可不设置 gateway，直接选择<OK>。进入下一步。

6. 可不设置 DNS，直接选择<OK>。进入下一步

7. 设置完成后选择 Done。



8. 系统会询问是否需要设置代理。

若需要使用代理，<Yes>可以添加代理，若无，选择<No>。

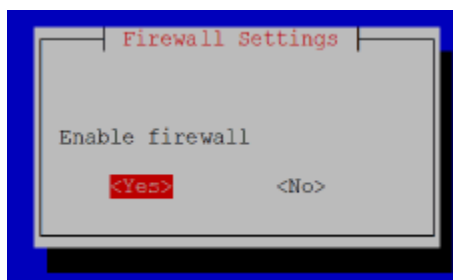
9. 之后可以使用 **nmtui** 指令修改接口设置。

#### 3.2.5 防火墙设置

关于防火墙设置，可根据具体情况选择启用。

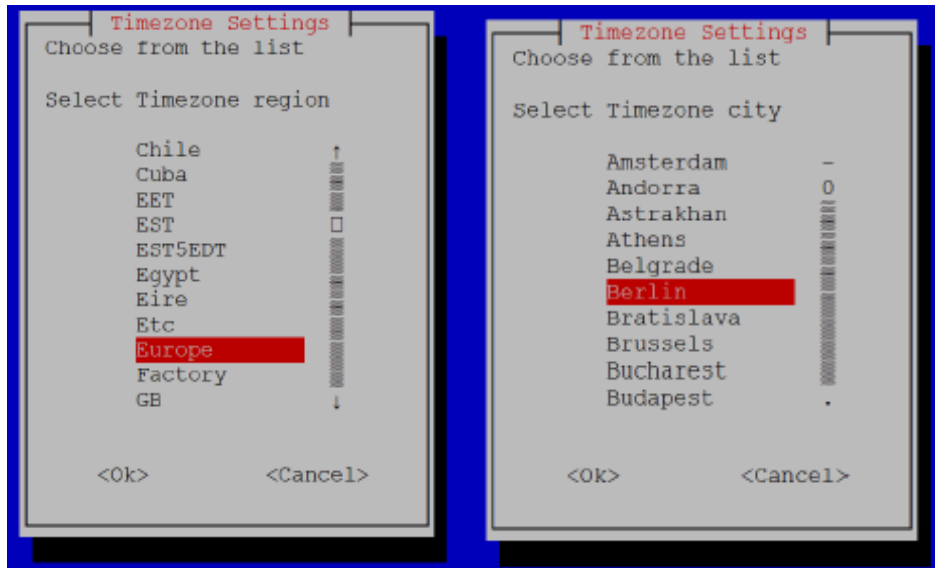
样例中选择不开启<No>。

若之后有需要，可以使用 **iptables** 指令或安装其他防火墙再设置。



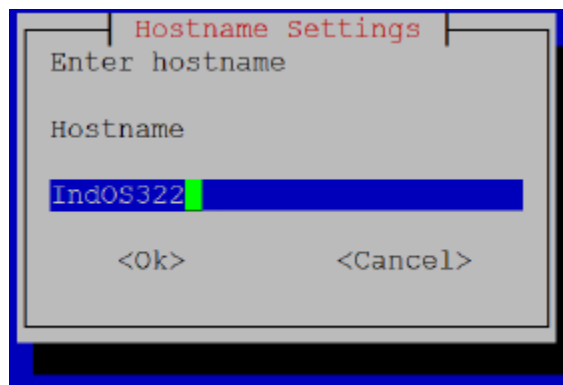
#### 3.2.6 时区

1. 设置设备所在的时区。
2. 并选择设备所在的城市。
3. 若有需要，之后可以使用 `timedatectl set-timezone` 指令更改时区  
例如，`timedatectl set-timezone Asia/Shanghai`，通过该指令设置时区为上海。



#### 3.2.7 设置主机名称

设置或改变 IoT2050 的主机名称（计算机名称）。  
之后可以通过 `hostnamectl` 指令查看和修改主机名称。

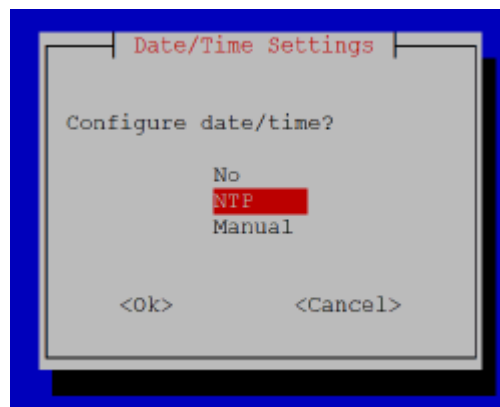


#### 3.2.8 日期/时间

时间和日期可以通过 NTP 服务器获取，也可以使用手动设置。  
或者不设置时间日期。

之后可以再系统中通过 date 指令修改。

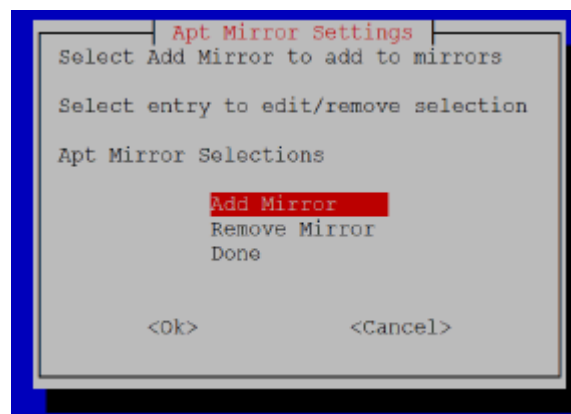
样例中选择<No>，未设置。



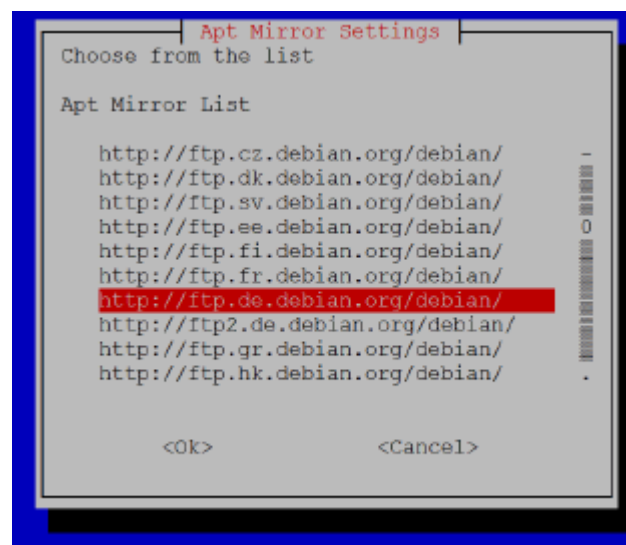
#### 3.2.9 Apt 镜像

为了方便软件安装和下载，添加 apt 镜像作为软件来源。

1.选择添加镜像。

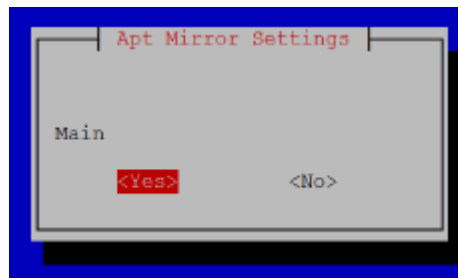


2.选择镜像位置。可根据地理位置选择合适镜像。

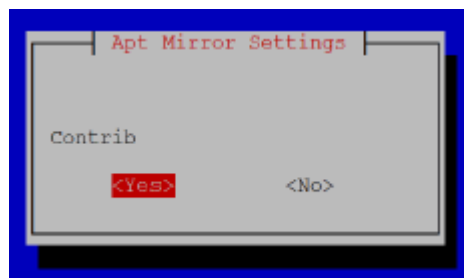


3.设置允许安装的软件类型。

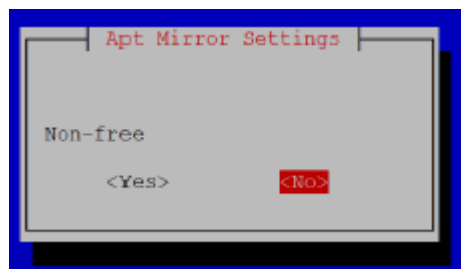
免费软件权限：



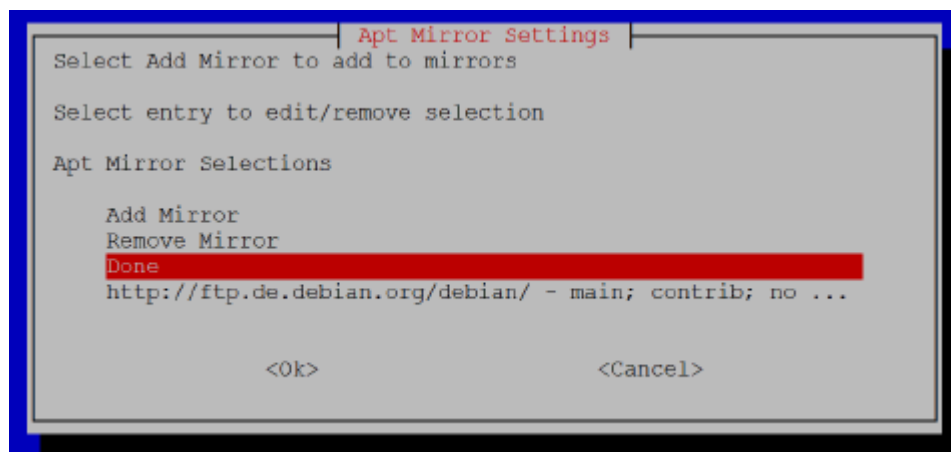
符合自由开放协议的收费软件权限：



不符合自由开发协议的收费软件权限：



4.完成后选择<Done>



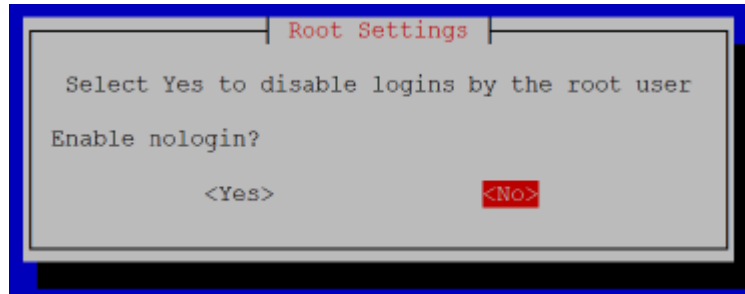


#### 3.2.10 root 权限（最高权限）设置

这个 Linux 系统的最高权限，对所有的文件和指令都有权限。

1. 建议选择<No>开启 root 权限登录。

样例选择开启。



2. 开启后需要输入两次密码。

#### 3.2.11 用户设置

设置完 root 权限的密码后，设置用户。分别需要设置以下内容：

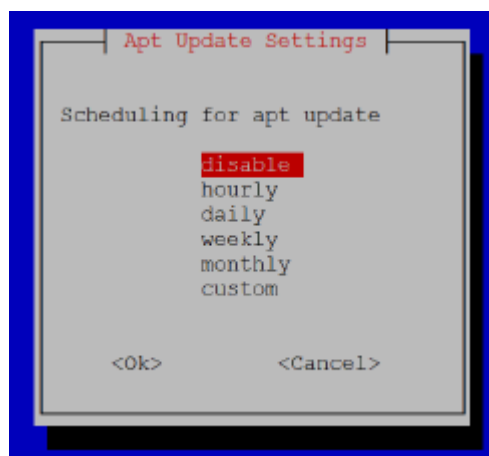
- 用户名称
- 用户 ID
- 输入第一次用户密码
- 输入第二次用户密码
- 是否激活管理权限

#### 3.2.12 软件自动更新

可以设置周期性更新软件，或者手动更新软件。

本例选择手动更新。

之后可以使用 apt update 指令执行更新任务。



#### 3.2.13 软件安装

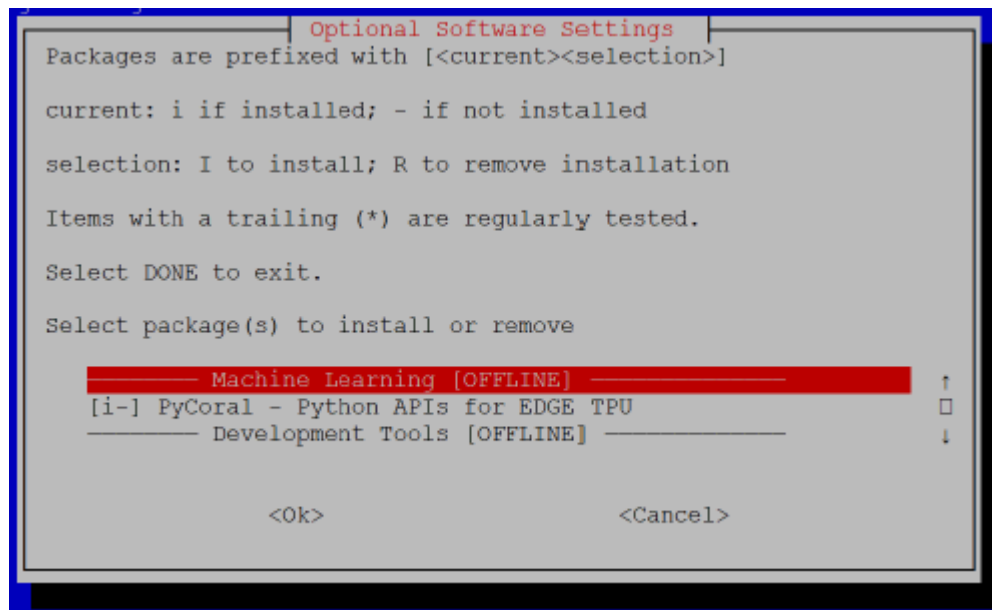
Industrial OS 预装了一部分软件。

其中，带有【i】标记的代表软件已安装。

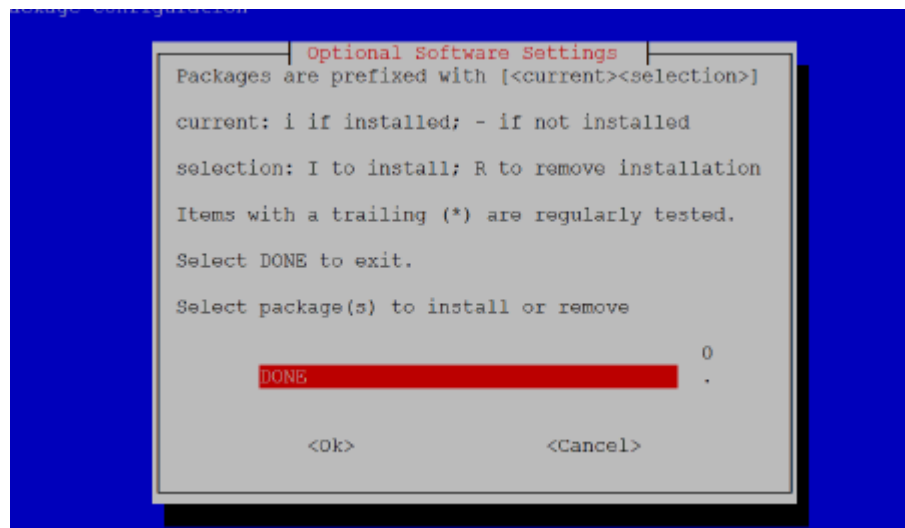
带有【Online】标记的代表需要联网安装。

用户可自行选择。

样例中安装了 Essential development tools。



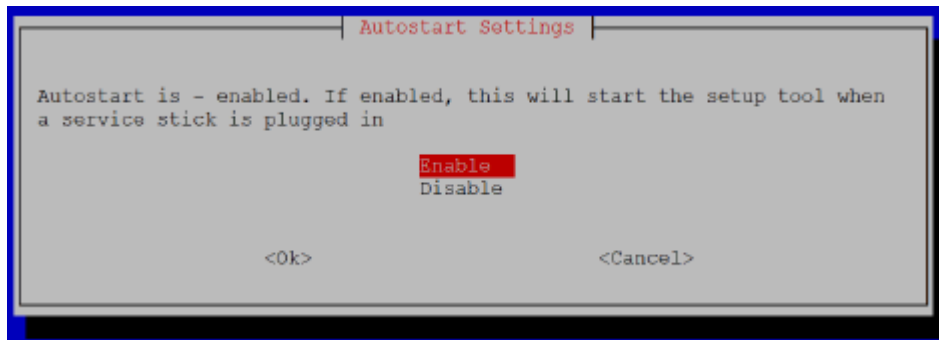
安装完成后，移动到底部，选择“Done”结束安装。



#### 3.2.14 服务记忆盘的自动启动设定

设置插入系统盘时的反馈。

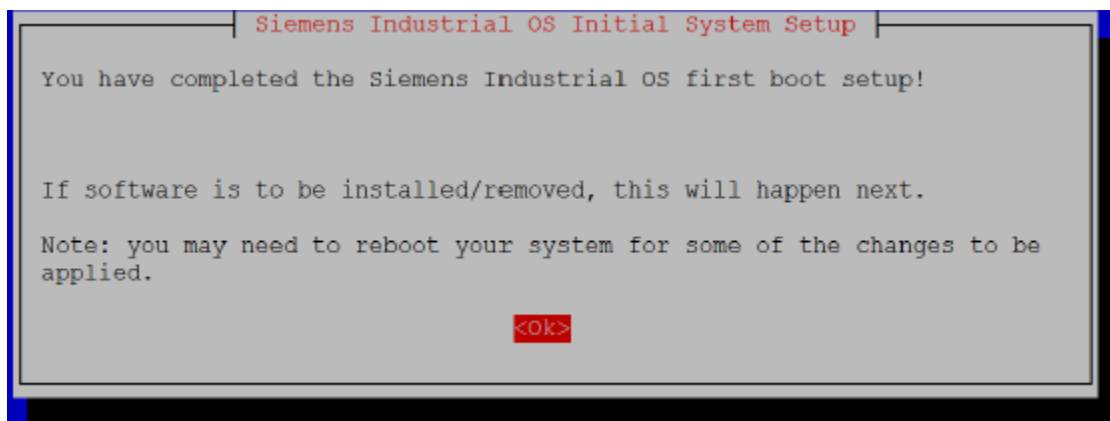
样例选择<Enable>允许。



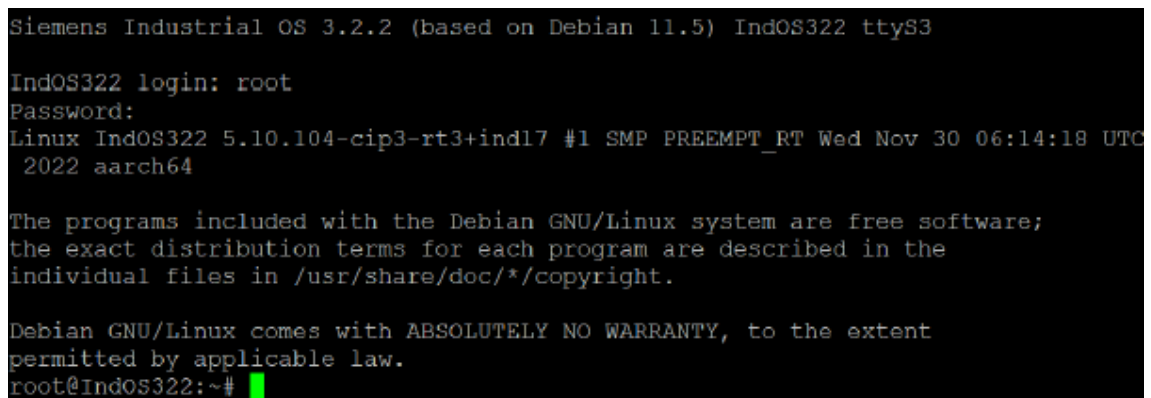
#### 3.2.15 配置完成

结束上述所有配置后，系统会应用参数修改。

完成应用参数修改后，系统开始软件安装。



完成后，系统就绪，可以登录使用。



### 3.3 Putty 软件安装和配置

使用 Putty 软件可以通过以太网口远程登录连接 IoT2050，不需要再将显示器和键盘连接到 IoT2050 设备上。

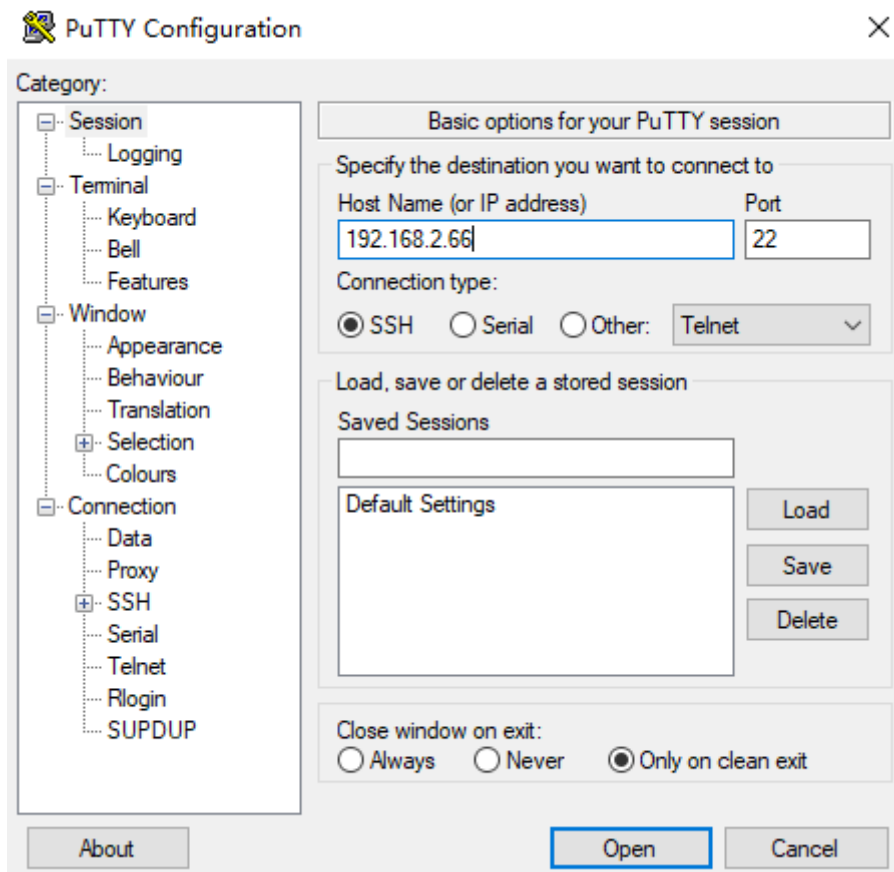
#### 3.3.1 Putty 下载与安装

通过 <https://putty.org> 官网下载安装包。

并根据提示安装 Putty 软件。

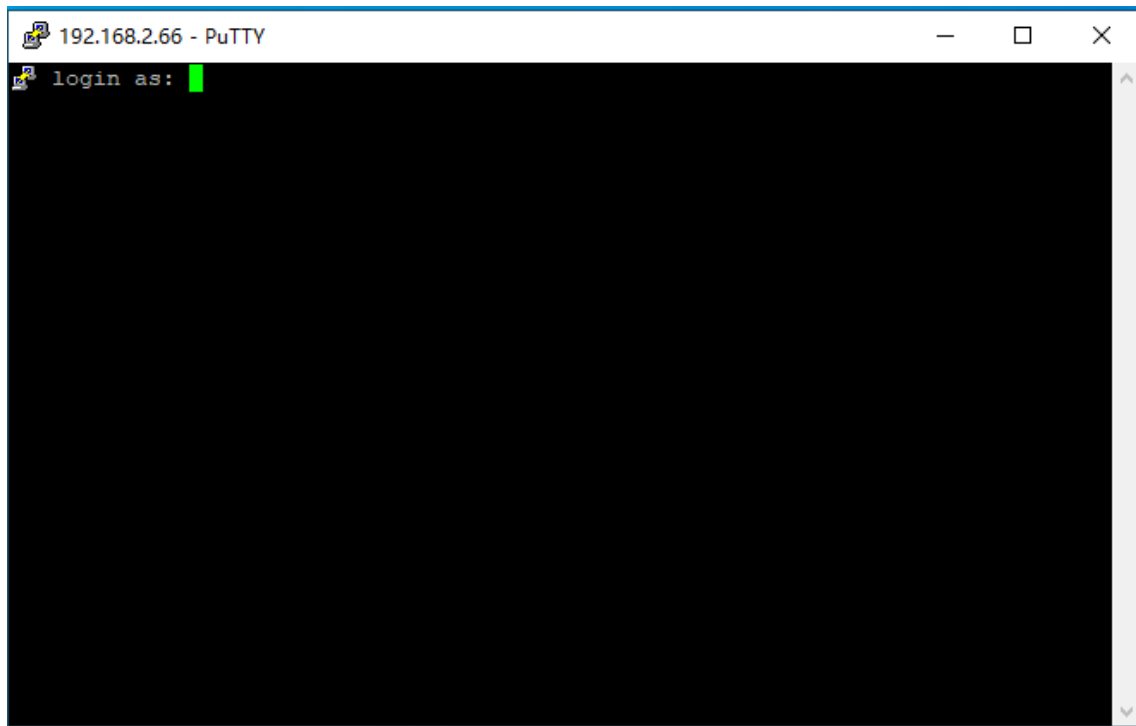
#### 3.3.2 使用 Putty 远程登录 IoT2050

1. 打开 Putty 软件。
2. 输入对应连接的网口 IP 信息，选择 Port 为 22，连接类型 SSH。
3. 点击“Open”打开会话。



注：第一次登录时，会话需要记录 host key，若没有出现弹窗，可尝试重启会话。在出现弹窗时，选择“接受”。

4.输入用户名称和密码。



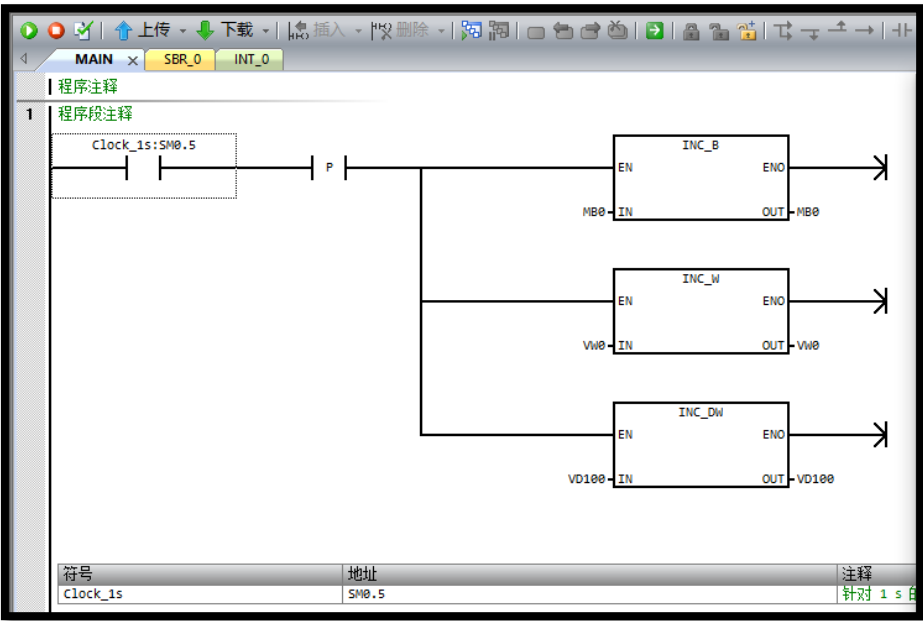
5.远程登录设置完成。之后可以通过 Putty 登录 IoT2050 操作系统。

# 4 配置系统

## 4.1 配置 SMART PLC

### 4.1.1 编写 MicroWIN-SMART 程序

1.编写一个含有递增数据的测试程序，便于数据读取与可视化。



2.设置 PLC 的 IP 地址。  
与 IoT2050 P2 处于同一网段。

The screenshot shows the 'System Block' configuration window in Siemens SIMATIC Manager. The 'Ethernet Port' section is expanded, showing the IP address configuration. The IP address is set to 192.168.2.1, the subnet mask is 255.255.255.0, and the default gateway is 0.0.0.0. The 'Background Time' section is also visible, showing a selection for communication background time (5 - 50%) with a value of 10.

模块	版本	输入	输出	订货号	
CPU	CPU ST60 (DC/DC/DC)	V02.08.00_00.00.00.00	I0.0	Q0.0	6ES7 288-1ST60-0AA1
SB					
EM 0					
EM 1					
EM 2					
EM 3					
EM 4					
EM 5					

**以太网端口**

☒ IP 地址数据固定为下面的值，不能通过其它方式更改

IP 地址: 192 . 168 . 2 . 1

子网掩码: 255 . 255 . 255 . 0

默认网关: 0 . 0 . 0 . 0

站名称:

**背景时间**

选择通信背景时间 (5 - 50%)

10



### 4.1.2 连接设备

将 PLC、IoT2050 与编程电脑连接至同一交换机，或同一网络中，便于程序下载，监测，调试。



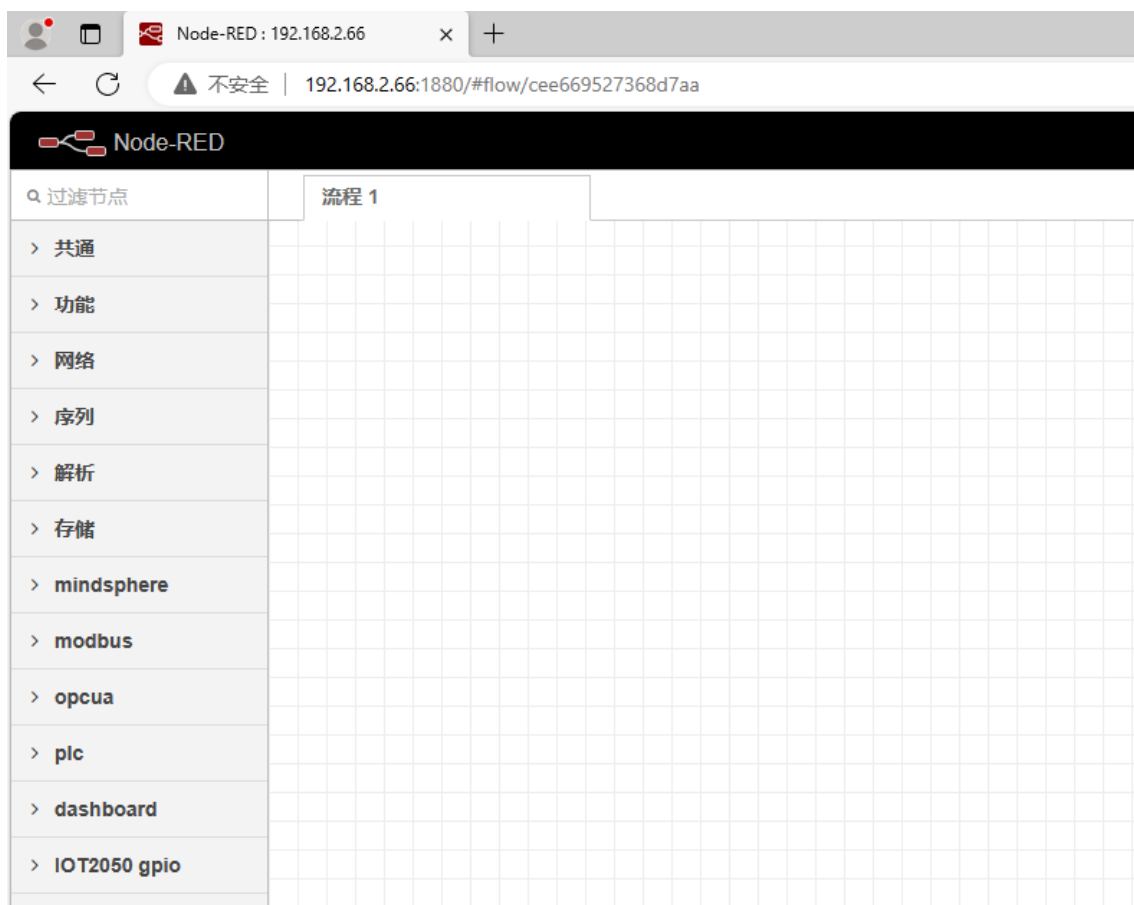
### 4.1.3 下载程序

下载 PLC 程序，并启动 PLC。

### 4.2 配置 Node-RED 软件

#### 4.2.1 访问 Node-RED 软件

1. 打开连接 IoT2050 的编程电脑，打开浏览器。
  2. 在浏览器中输入 IoT2050 设备的 IP 地址，或 hostname，并使用 1880 作为端口号接入 IoT2050 中 Node-RED 的操作界面。
- 样例中使用“http://192.168.2.66:1880”连接操作画面。



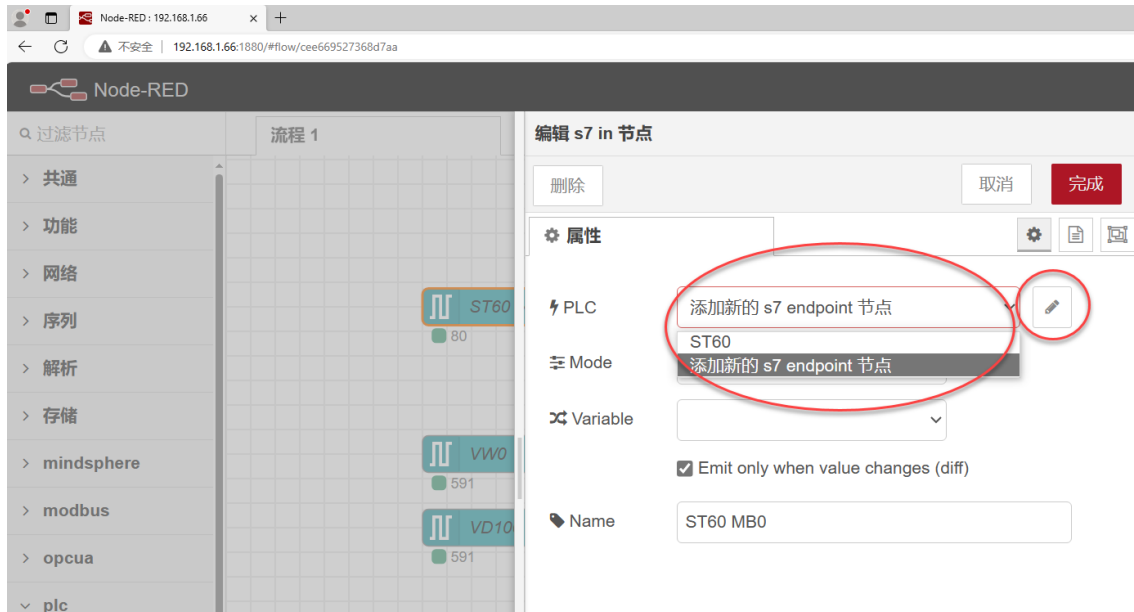
注：使用 http 而非 https 连接。

3. 等待界面载入，之后可以通过浏览器配置 Node-RED 平台。

### 4.2.2 配置数据流

#### 选择节点 Endpoint

- 1.选择左侧节点栏中的需要连接类型的节点，例如，从中选择“s7 in”。
  - 2.拖拽节点到数据图中，并双击编辑该节点的参数。
  - 3.点击 PLC 项中，选择连接，此时可以从下拉菜单中添加新的节点 endpoint。
- 例如，点击“添加新的 S7 endpoint 节点”，并点击右侧编辑图标，开始编辑。



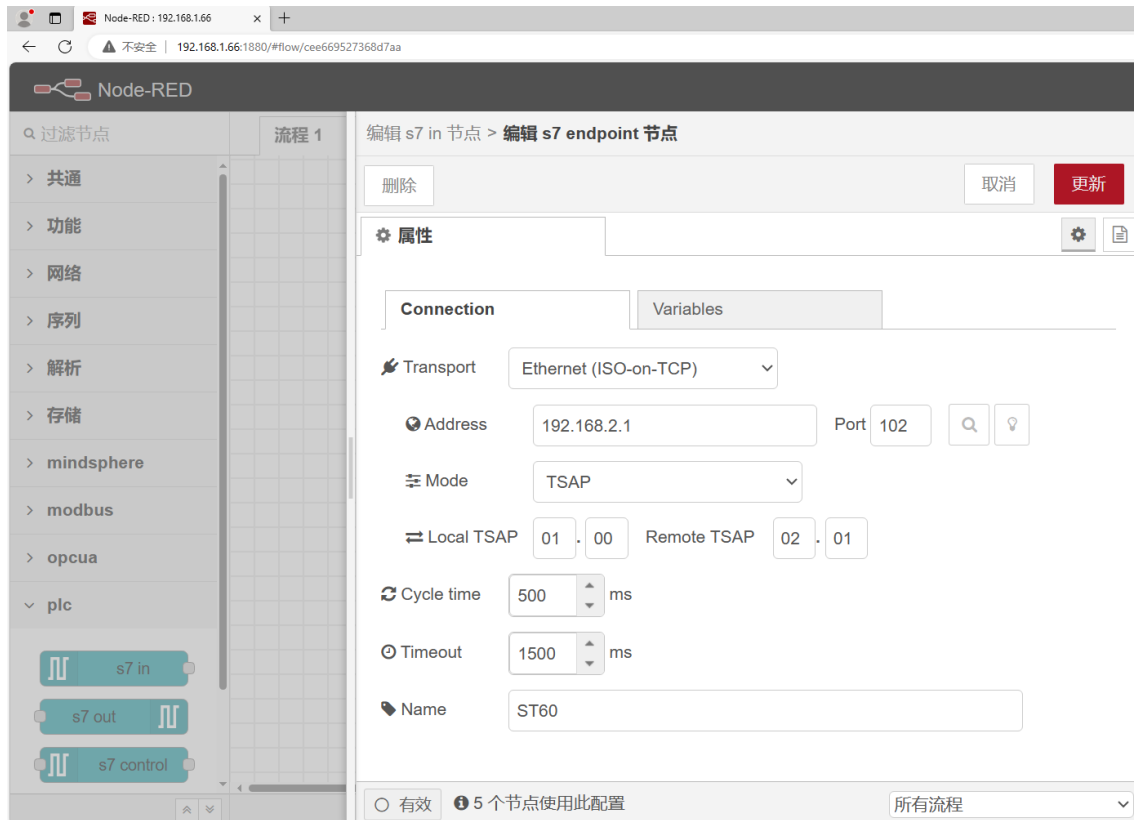
#### 配置节点 Endpoint -连接

- 1.选择数据传输协议。  
本例选择 Ethernet(ISO-on-TCP)。  
若使用 MPI/PPI/DP Adapter，需要连接 IoT2050 的 COM 口。
  - 2.输入 SMART PLC 的 IP 地址和端口号。  
端口号默认为 102，不可修改。
  - 3.选择模式。  
Rack/Slot - 机架和槽号。对于 SMART 而言，选择 Rack0，Slot1，  
TSAP - 传输接入点。本地 TSAP 可以选择默认，远程 TSAP 建议使用 02.01 或者 03.xx 等自定义号码
- 注：当使用 Rack/Slot 时，会与 MicroWIN-SMART 的编程调试通讯冲突，导致只有编程设备或者 IoT2050 成功连接 PLC，不建议使用。
- 注：当使用 TSAP 时，若远程接入点为 01，01，同样会与 MicroWIN-SMART 的编程调试通讯冲突。不建议使用

## 4 配置系统

- 4.配置循环时间，推荐使用 500ms.
- 5.配置看门狗时间，推荐使用 1500ms.
- 6.配置连接名称。
- 7.连接配置完成。

配置样例如图所示：



### 配置节点 Endpoint -变量

1.选择变量分页。

2.添加变量。

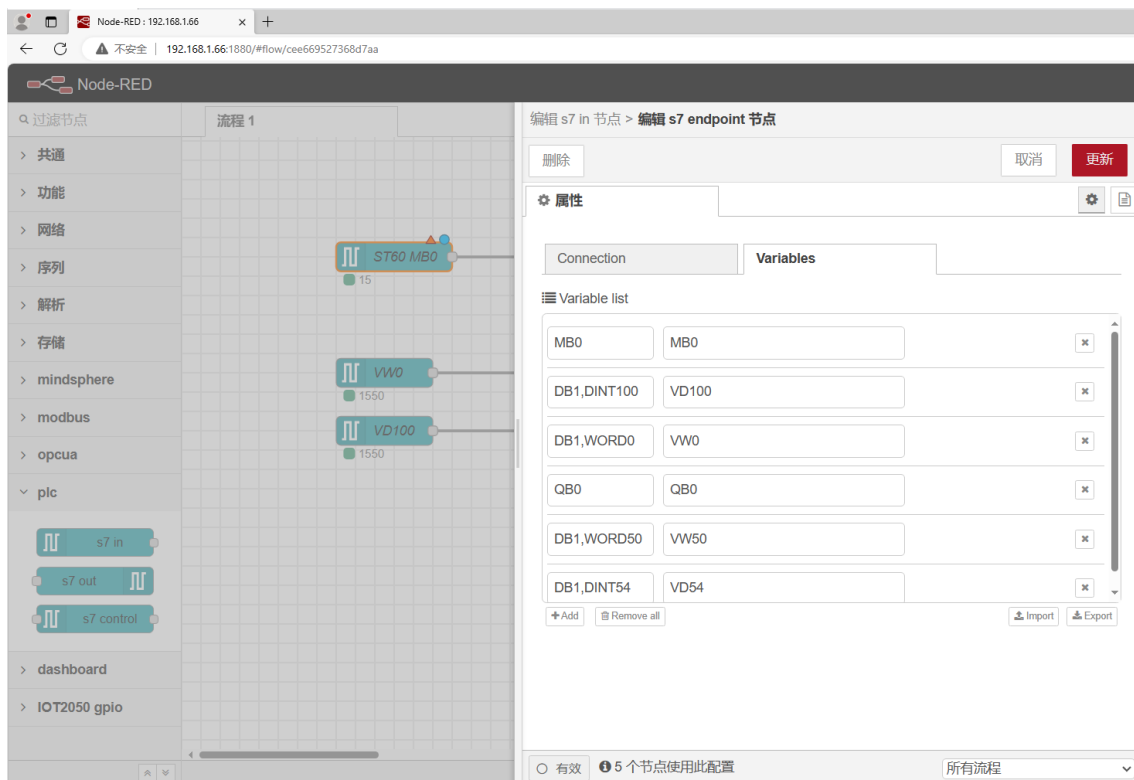
同时可以通过 csv 文件导入导出变量列表。

其中，SMART 支持 I, Q, M, DB(V)区的变量通讯。

DB 的序号只能为 1。

关于地址配置信息，参照附录。

3.变量配置完成后选择更新。



### 配置输入

1.选择左侧节点栏中的“PLC”类节点，从中选择“s7 in”。

2.拖拽节点到数据图中，并双击编辑该节点参数。

3.点击 PLC 项中，选择连接，

4.在模式中选择需要的类型，样例选择单个变量，便于展示。

5.在变量中选择需要的变量名。

6.配置节点名称。

7.点击完成。

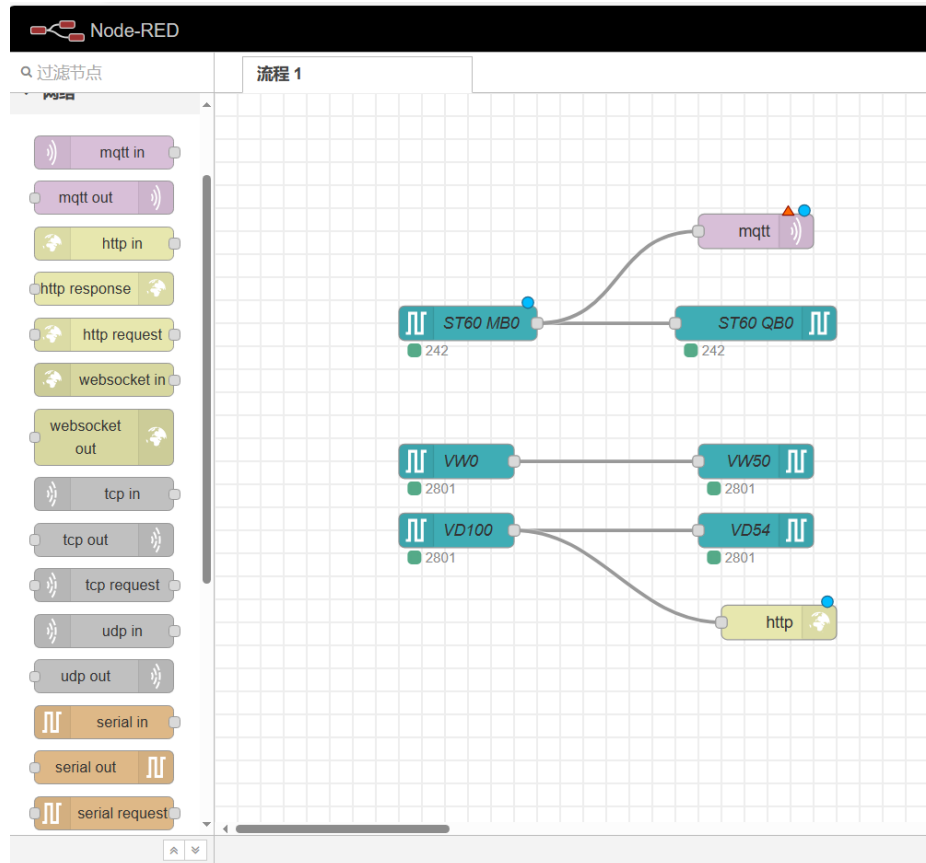
8.输入配置完成。

## 4 配置系统

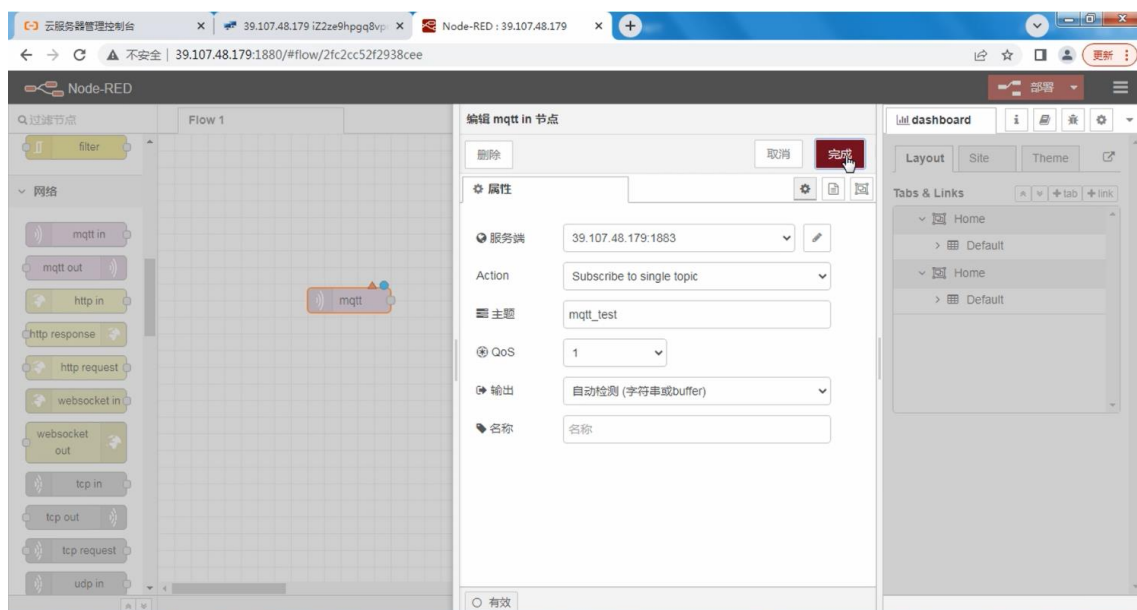
### 配置网络

在网络节点中，可以配置 MQTT, HTTP, Websocket 等网络连接。

根据服务器的信息填入所需要的信息



例如，MQTT 配置：





### 配置输出

输出与输入类似。

可以通过 Node-Red 把数据写入 PLC 中。

### 配置功能

可以在数据流中配置其他功能，例如计算，存储。

### 配置其他连接

Node-RED 同时支持 Modbus 和 opcua 等连接。

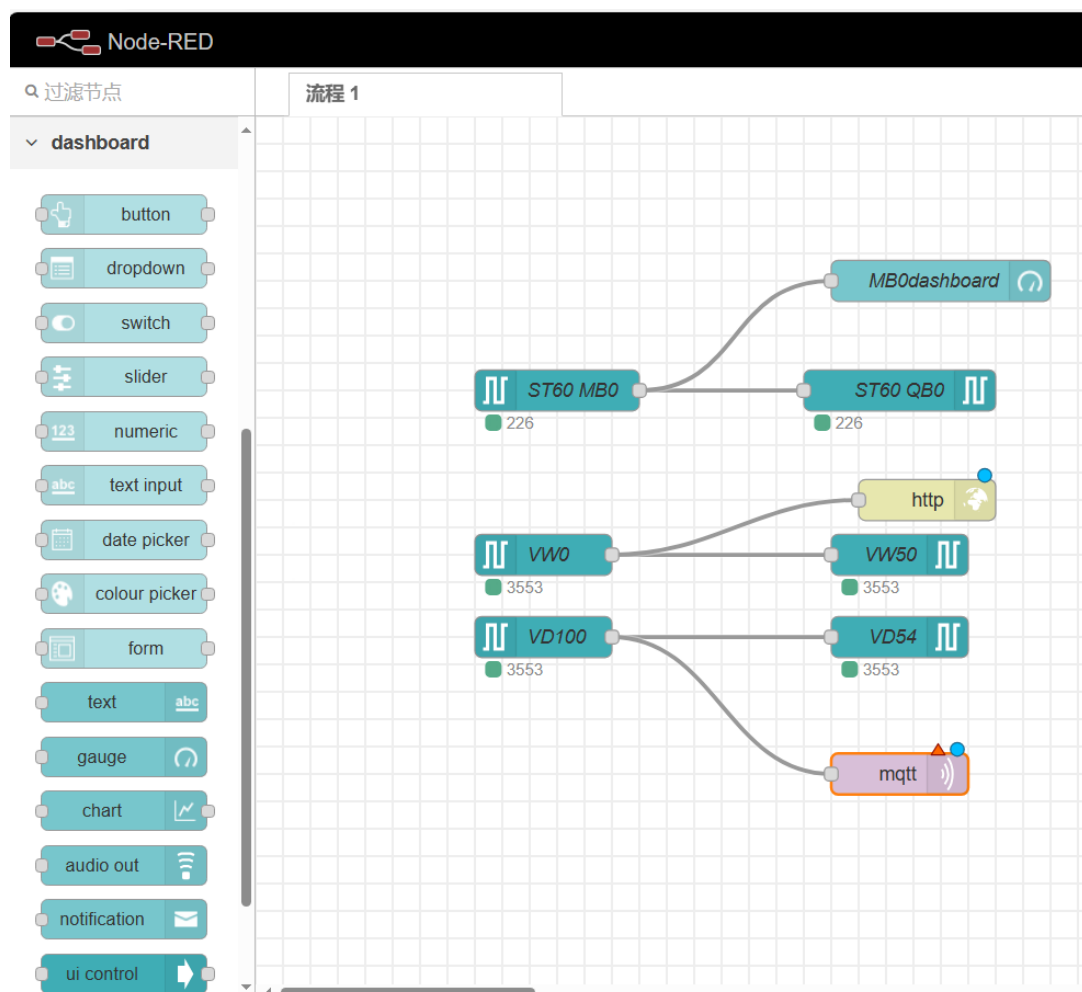
根据客户需要自行配置。

### 配置 Dashboard

Node-RED 还可以配置简单的可视化。

系统提供了一定的组件供用户选择。

如图。



### 4.2.3 应用配置

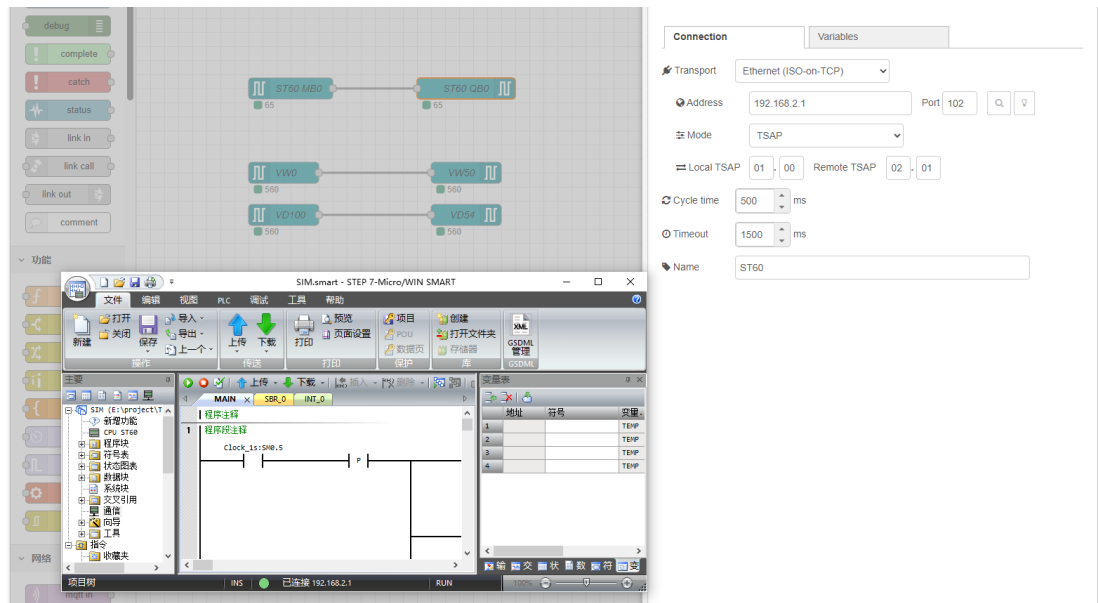
配置完成后点击右上方的“部署”按键。

等待系统部署完成。

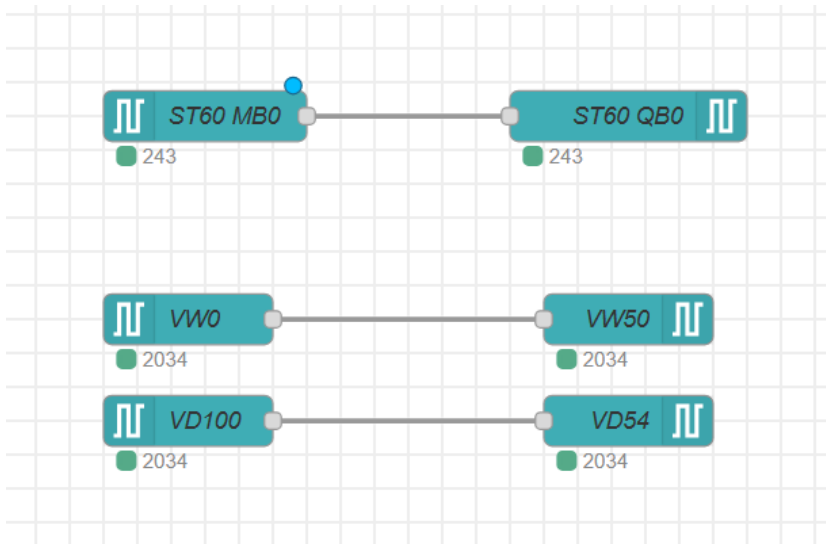
# 5 系统调试

## 5.1 系统功能测试

如图，可以同时从 MicroWIN-SMART 测监控变量，同时，可以在 Node-RED 界面中查看连接状况和实时数值。

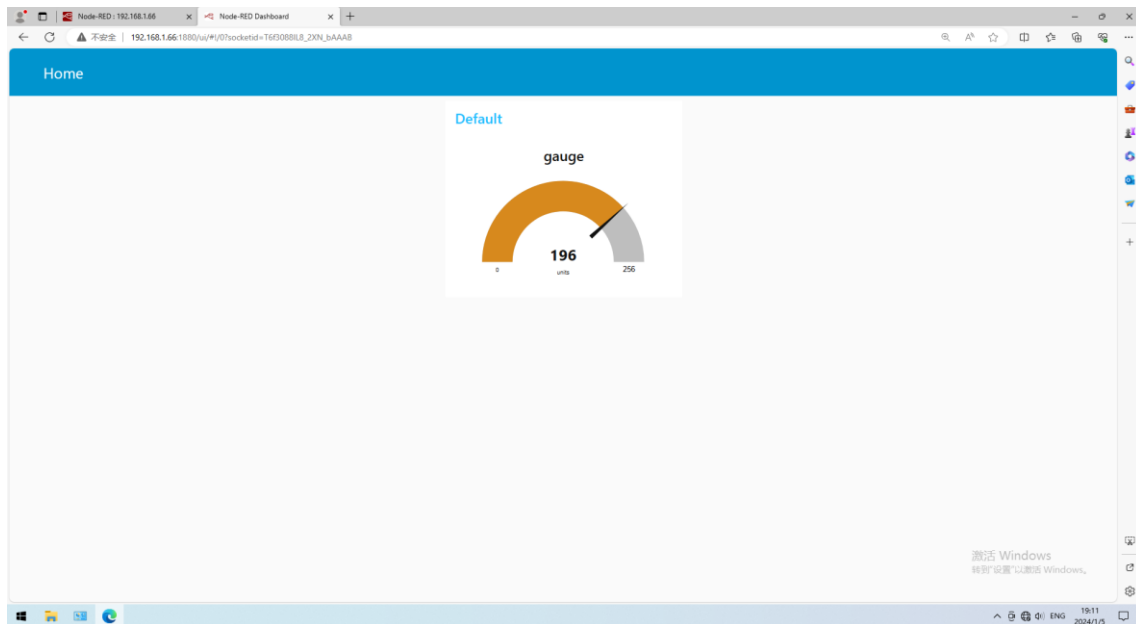


同时可以通过 Node-RED 控制 PLC 输出。



### 5.1 系统可视化测试

在浏览器中，输入 Node-RED 网址，并在完工之后输入/ui，访问可视化界面，



### 5.2 网络测试

测试联网功能时，需要配置域名，主题，内容，用户名，密码，证书，密钥等。

这一类信息来自云服务器，可由工程师配置，或由服务器供应商提供。

该测试可由服务器侧进行测试。

## 6 更新日志

版本& 日期	更新描述
V1.1.0 10/2023	

# 7 附录

## 7.1 SMART 在 Node-RED 中的地址

	数据区域	数据类型	PLC 寻址方式	Node-red 寻址方式
PLC 变量	I	BOOL	Ix.y	Ix.y
		BYTE	IBx	IBx
		WORD,INT	IWx	IWx
		DWORD,DINT	IDx	IDx
	Q	BOOL	Qx.y	Qx.y
		BYTE	QBx	QBx
		WORD,INT	QWx	QWx
		DWORD,DINT	QDx	QDx
	M	BOOL	Mx.y	Mx.y
		BYTE	MBx	MBx
		WORD,INT	MWx	MWx
		DWORD,DINT	MDx	MDx
	T			
	C			
	SM			
	HC			
	L			
	S			
用户数据块	DB(V)	DWORD	DBn VDx	DBn,DWORDx
		DINT	DBn VDx	DBn,DINTx
		INT	DBn VWx	DBn,INTx
		WORD	DBn VWx	DBn,WORDx
		STRING or S	DBn VBx	DBn,B(x-1).length
		BYTE or B	DBn VBx	DBn,Bx

- 说明：
- 1) n 为数据区域偏移量
  - 2) x 为数据字节偏移量
  - 3) y 为数据位偏移量
  - 4) 确保 “STRING” 或 “S” 的数据字节偏移量非 0，length 替换为字符串长度