

## FACTORY AUTOMATION

三菱电机微型可编程控制器

MELSEC iQ-F系列

快速入门指南

FX5-ENET MQTT通信功能 Microsoft Azure篇



**MELSEC iQ-F**  
series

# 前言

在此非常感谢贵方购买MELSEC iQ-F系列产品。

本手册对使用FX5-ENET型以太网模块(以下简称FX5-ENET)来连接Microsoft Azure(以下简称Azure),对JSON字符串进行发送接收的设置方法进行说明。

使用产品之前请熟读本手册以及相关产品的手册,在充分理解产品规格的基础上正确使用产品。

此外,将本手册中介绍的程序示例应用于实际系统的情况下,应充分验证对象系统中不存在控制方面的问题。

画面截图是制作本手册时显示的内容。请通过Azure的网站确认最新信息。

## 使用时的请求

- 产品是以一般的工业为对象制作的通用产品,因此不是以用于关系到人身安全之类的情况下使用的机器或是系统为目的而设计、制造的产品。
- 考虑将本产品应用于原子能、电力、航空航天、医疗、乘坐移动体用的设备或系统等特殊用途时,请与本公司的销售窗口联系。
- 虽然该产品是在严格的质量体系下生产的,但是用于那些因该产品的故障而可能导致的重大故障或是产生损失的设备的时候,请在系统上设置备用机构和安全功能的开关。

## 预先通知

- 设置产品时如有疑问,请向具有电气知识(电气施工人员或是同等以上的知识)的专业电气技术人员咨询。如果您对本产品的操作或使用方法有不明之处,请垂询技术咨询窗口。
- 本手册、技术资料、商品目录等所记载的示例仅供参考,不用于保证运行。选用的时候,请用户自行对机器・装置的功能和安全性进行确认以后使用。
- 关于本书的内容,有时候为了改良可能会有不事先预告就更改规格的情况,还望见谅。
- 关于本书的内容期望能做到完美,可是万一有疑问或是发现有错误,烦请联系本公司或办事处。届时,还请提供本手册封底所记载的手册编号:L(NA)08901CHN。

# 目录

前言	1
相关资料	4
术语	5
总称/简称	5
要点	6
<b>第1章 关于对应机型</b>	<b>7</b>
<b>第2章 开始准备</b>	<b>9</b>
2.1 设备配置图	9
2.2 所需的设备和软件	10
2.3 接线	10
2.4 连接前的步骤	11
<b>第3章 客户端(MQTT Publisher、MQTT Subscriber)的设置</b>	<b>12</b>
3.1 GX Works3的设置	12
参数设置步骤	12
GX Works3的通信设置	17
写入至可编程控制器	19
3.2 Certificate Configuration Tool for FX5-ENET的设置	22
<b>第4章 服务器(MQTT代理)连接的设置</b>	<b>25</b>
4.1 Azure的设置	25
登录	25
Azure IoT Hub中的设置	26
主机名的确认	31
4.2 Certificate Configuration Tool for FX5-ENET的设置	32
服务器证书的写入	32
4.3 GX Works3的设置	34
<b>第5章 动作确认</b>	<b>35</b>
5.1 Connect(MQTT连接确立)的动作确认	36
5.2 Publish(MQTT数据发送)的动作确认	38
5.3 Subscribe的动作确认	40
Subscribe(Subscribe指令发送)的动作确认	40
Azure IoT Hub中的数据准备	41
Subscribe(MQTT数据接收)的动作确认	43
<b>第6章 故障排除</b>	<b>45</b>
6.1 确认步骤	45
<b>附录</b>	<b>47</b>
附1 FX5 以太网搭载模块FB一览	47
附2 FB库	48
FB库的获取	48
FB库的读取	49
FB库的使用方法	51

附3 e-Manual的程序复制功能的使用方法 . . . . .	53
修订记录 . . . . .	55
质保 . . . . .	56
商标 . . . . .	56

# 相关资料

关于与本手册相关的以下资料，请向三菱电机代理店咨询。

[○：提供 一：不提供]

资料名称 <手册编号>	提供方式	
	e-Manual	PDF
MELSEC iQ-F FX5S/FX5UJ/FX5U/FX5UC用户手册(硬件篇) [SH-082453CHN]	○	○
MELSEC iQ-F FX5用户手册(应用篇) [JY997D58701]	○	○
MELSEC iQ-F FX5编程手册(程序设计篇) [JY997D58801]	○	○
MELSEC iQ-F FX5编程手册(指令/通用FUN/FB篇) [JY997D58901]	○	○
MELSEC iQ-F FX5用户手册(通信篇) [SH-082626CHN]	○	○
MELSEC iQ-F FX5 以太网模块用户手册 [SH-082029CHN]	○	○
MELSEC iQ-F FX5 以太网, EtherNet/IP, CC-Link IE FB参考 [JY997D65001]	○	○
MELSEC iQ-F 字符串处理FB库参考 [SH-082620CHN]	○	○
GX Works3 操作手册 [SH-081271CHN]	○	○



迅速准确地搜索所需信息

## e-Manual Viewer

e-Manual Viewer是可浏览包括三菱电机FA产品手册等在内的FA相关资料电子书籍的专用工具。  
请向三菱电机代理店咨询。

### 立刻轻松下载最新资料

仅需一键操作即可批量下载,随时获取最新的资料。

### 通过手册横向查找迅速地搜索所需信息

可对下载的资料进行筛选搜索以及模糊搜索。  
此外,可以通过插图直观地搜索到产品的硬件规格等。

### 可以将程序示例复制到工程工具中

可将资料记载的程序示例直接复制到工程工具中,因此无需进行程序输入。

### 可多人共享信息

可在本文中对技术信息等自由备注,作成独有的个性化手册。  
此外,使用文档共享功能,可多人共享最新的手册与技术信息等。



■有关e-Manual Viewer的产品概念及特点、使用方法等,请观看视频介绍。关于视频,请向三菱电机代理店咨询。

# 术语

除特别注明的情况外，本手册中使用下列术语进行说明。

术语	内容
Publish/Subscribe信息更换模型	可在非同步时进行1对多通信的协议。 信息的发送方设为Publisher，信息的接收方设为Subscriber，负责信息的传输为代理。 Publish表示发送，Subscribe表示接收。
Will	以Publisher被切断，无法与服务器通信时指定的Will话题名向Subscriber发送Will信息的功能。 发送预期外的切断等时，可判断Publisher切断了Subscriber。
工程工具	MELSEC可编程控制器软件包的产品名
话题	信息使用的键。 话题层使用 (/) 作为区分字符。例如，多个服务器将各自的信息发送至话题时，可按照各自的设置位置或设备名妥当地将信息分开。
代理	传输信息的MQTT服务器(MQTT代理)。
信息	在发送侧(Publisher)与接收侧(Subscriber)进行发送和接收的数据。

# 总称/简称

除特别注明的情况外，本手册中使用下列总称/简称进行说明。

总称/简称	内容
FX5U CPU模块	FX5U-32MR/ES、FX5U-32MT/ES、FX5U-32MT/ESS、FX5U-64MR/ES、FX5U-64MT/ES、FX5U-64MT/ESS、FX5U-80MR/ES、FX5U-80MT/ES、FX5U-80MT/ESS、FX5U-32MR/DS、FX5U-32MT/DS、FX5U-32MT/DSS、FX5U-64MR/DS、FX5U-64MT/DS、FX5U-64MT/DSS、FX5U-80MR/DS、FX5U-80MT/DS、FX5U-80MT/DSS的总称
FX5UC CPU模块	FX5UC-32MT/D、FX5UC-32MT/DSS、FX5UC-64MT/D、FX5UC-64MT/DSS、FX5UC-96MT/D、FX5UC-96MT/DSS、FX5UC-32MT/DS-TS、FX5UC-32MT/DSS-TS、FX5UC-32MR/DS-TS的总称
FX5UJ CPU模块	FX5UJ-24MR/ES、FX5UJ-24MT/ES、FX5UJ-24MT/ESS、FX5UJ-40MR/ES、FX5UJ-40MT/ES、FX5UJ-40MT/ESS、FX5UJ-60MR/ES、FX5UJ-60MT/ES、FX5UJ-60MT/ESS、FX5UJ-24MR/DS、FX5UJ-24MT/DS、FX5UJ-24MT/DSS、FX5UJ-40MR/DS、FX5UJ-40MT/DS、FX5UJ-40MT/DSS、FX5UJ-60MR/DS、FX5UJ-60MT/DS、FX5UJ-60MT/DSS的总称
GX Works3	SWnDND-GXW3的总称产品名(n表示版本)

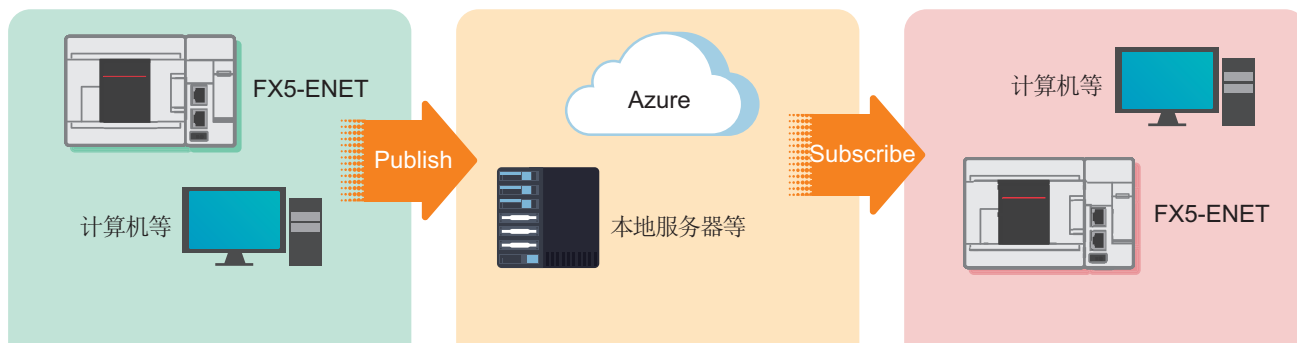
# 要点

## Point1

可以使用MQTT通信功能，将FX5 CPU模块中收集到的信息发送(Publish)至MQTT代理，并且可通过MQTT代理订阅(Subscribe)!

MQTT是使用了Publish/Subscribe信息更换模型的OASIS标准通信协议，如果通过FX5-ENET对MQTT代理进行发送(Publish)，则MQTT代理会向接受了订阅(Subscribe)请求的所有信息接收设备进行发送。

此外，也支持通过TLS加密的安全通信(MQTTS)。



## Point2

支持云连接!

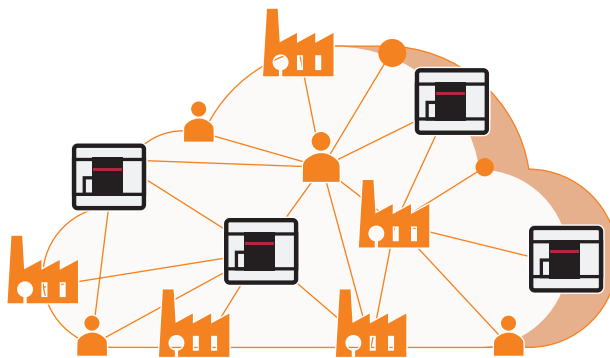
通过连接Azure，无需提前准备计算环境，即可掌握信息。可以使用Azure提供的多种服务(不只局限于数据存储，还包括可视化和AI预测等)。



## Point3

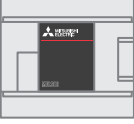

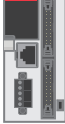

可以实现分布在较大范围内的可编程控制器的批量管理!

通过Azure连接，可与大批网络连接，并可以快速共享资源。此外，可以创建安全组，通过赋予访问权限来进行批量管理。



# 1 关于对应机型

本手册对应以下机型。

FX5UJ CPU模块	FX5U CPU模块	FX5UC CPU模块	以太网模块 (FX5-ENET)
			





## 2 开始准备

本手册将对FX5-ENET连接至FX5U CPU模块，且通过路由器连接至Azure的配置示例进行说明。

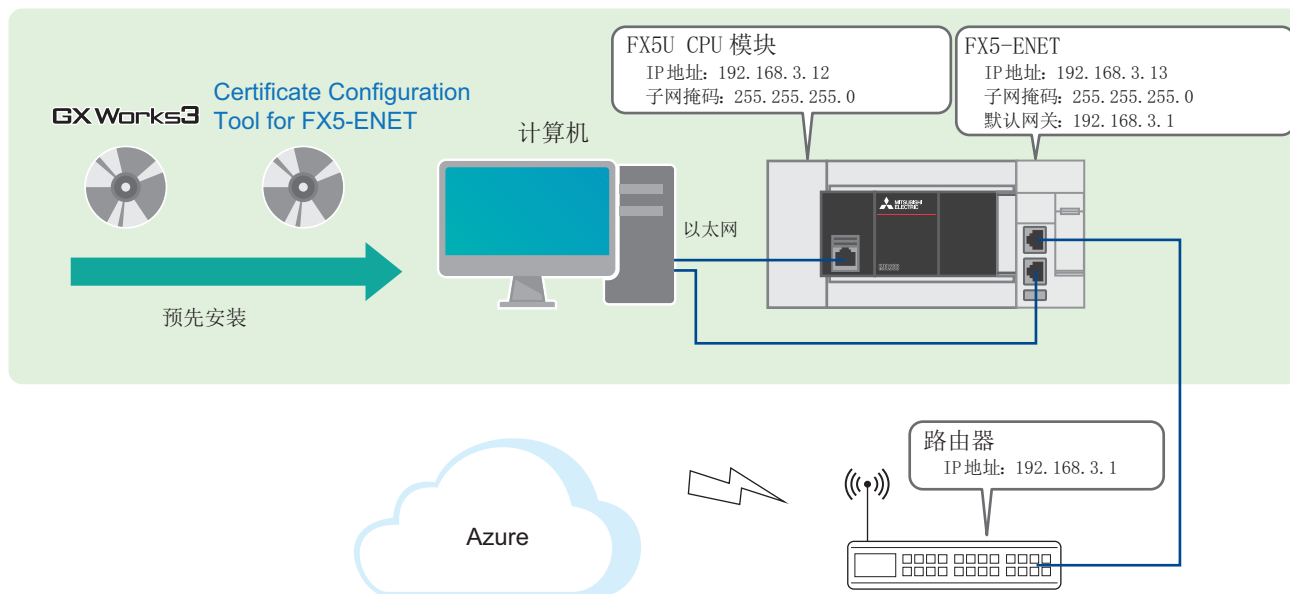
使用FX5U CPU模块以外的对应CPU模块时，请参阅下述手册。

📖 MELSEC iQ-F FX5S/FX5UJ/FX5U/FX5UC用户手册(硬件篇)

📖 MELSEC iQ-F FX5 以太网模块用户手册 [附7 功能的增加和修改]

### 2.1 设备配置图




1台FX5U CPU模块连接1台FX5-ENET，且通过路由器连接至Azure的配置图。



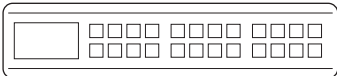

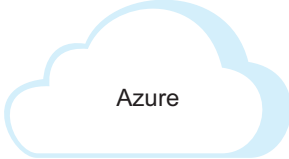
#### 要点 🔍

- 应提前登录Azure的账户。
- 应准备可以使用8883端口的网线。

## 2.2 所需的设备和软件

FX5U CPU模块(1台)	FX5-ENET(1台)	计算机和软件
 <p>应使用满足下述条件的FX5U CPU模块。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>生产编号：17X****及其以后编号</li> <li>固件版本：1.280及其以后版本</li> </ul>	 <p>应使用满足下述条件的FX5-ENET。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>生产编号：234****及其以后编号</li> <li>固件版本：1.200及其以后版本</li> </ul>	 <p>GX Works3*1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>支持的软件版本：1.095Z及其以后版本</li> </ul> <p>Certificate Configuration Tool for FX5-ENET*1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>支持的软件版本：1.00A及其以后版本</li> </ul>

\*1 关于最新版本，请向三菱电机代理店咨询。

路由器	以太网电缆(3根)	Azure账户
 <p>用于将可编程控制器连接至Azure。</p>	 <p>用于计算机和FX5U CPU模块的连接、计算机和FX5-ENET的连接以及FX5-ENET与路由器的连接。 应使用满足下述标准的以太网电缆进行接线。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>类别5及其以上，(带双重屏蔽、STP)直通电缆</li> <li>IEEE802.3(100BASE-TX)</li> <li>ANSI/TIA/EIA-568-B(Category 5)</li> </ul>	 <p>应提前登录Azure的账户。</p>

### FB库

GX Works3需要读取下述文件。

名称	文件名	参阅
字符串处理FB库	StrProcessing_F.mslm	48页 FB库

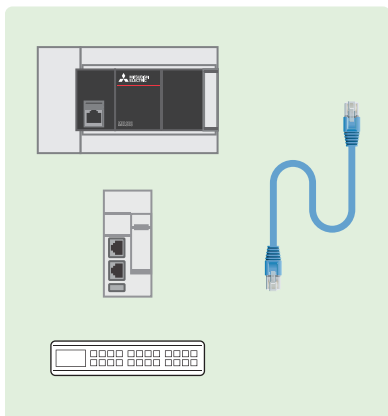
## 2.3 接线

关于FX5U CPU模块的电源接线，请参阅下述手册。

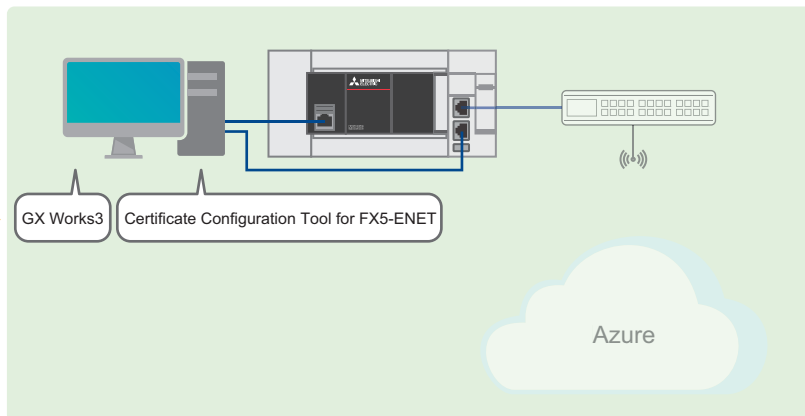
 MELSEC iQ-F FX5S/FX5UJ/FX5U/FX5UC用户手册(硬件篇) [15.4 电源接线]

## 2.4 连接前的步骤

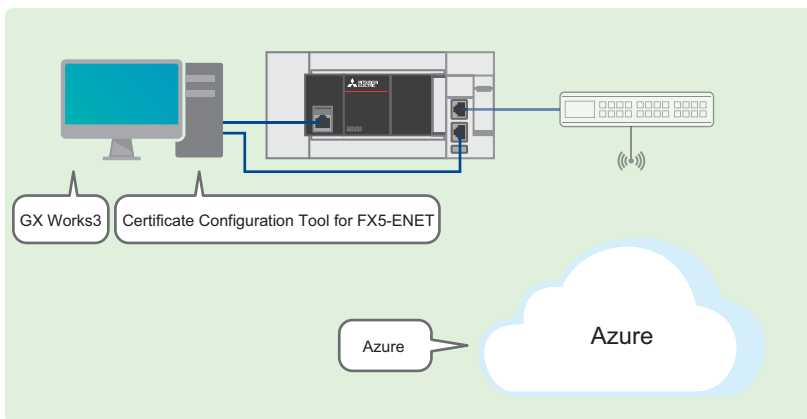
### 1. 准备需要的设备(接线)



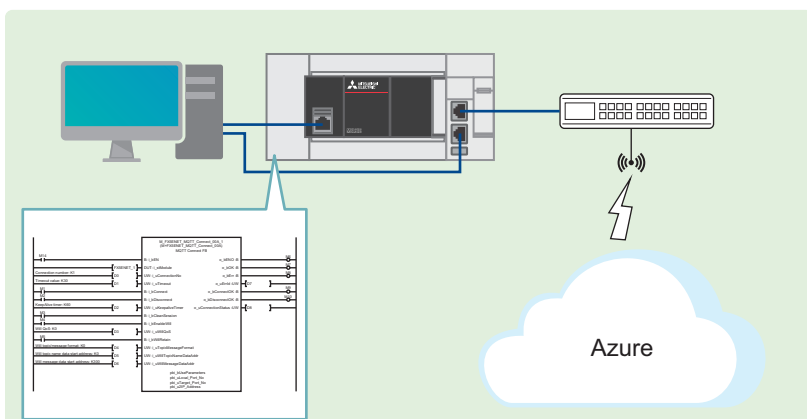
### 2. 客户端(MQTT Publisher、MQTT Subscriber)的设置



### 3. 服务器(MQTT代理)连接的设置



### 4. 确认程序示例、运行



# 3 客户端(MQTT Publisher、MQTT Subscriber)的设置

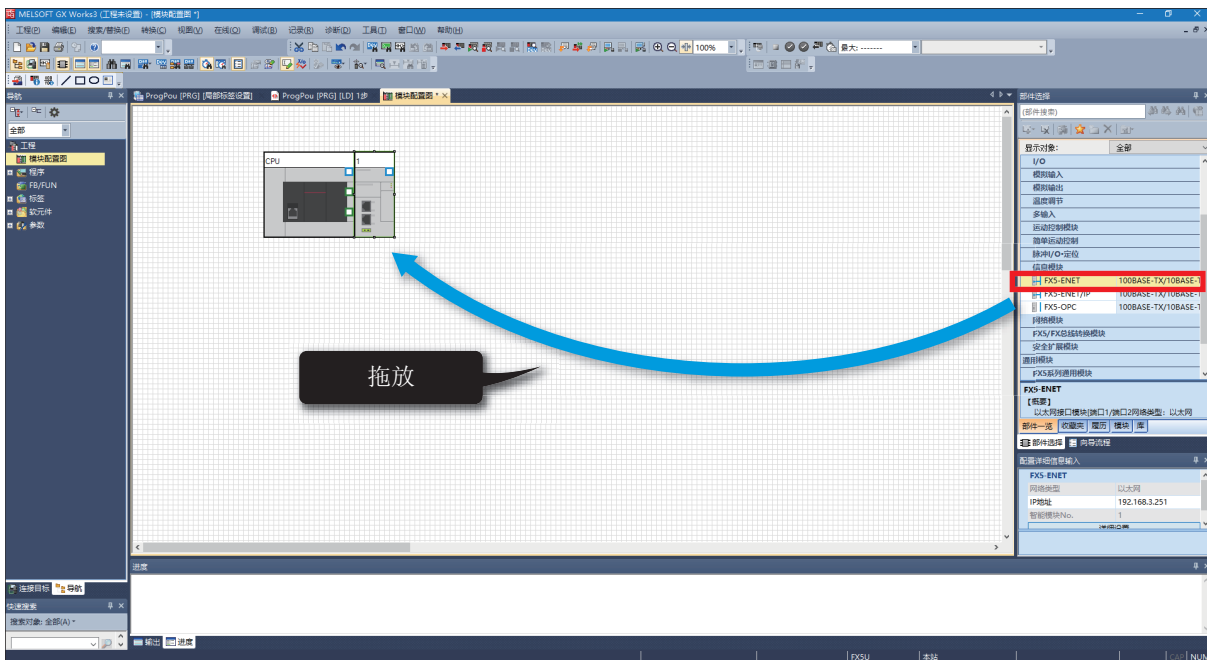
客户端(MQTT Publisher、MQTT Subscriber)的设置项目如下所示。

## 3.1 GX Works3的设置

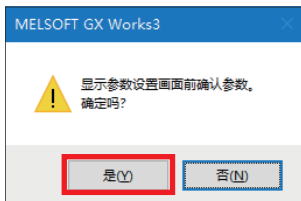
对GX Works3的设置进行说明。

### 参数设置步骤

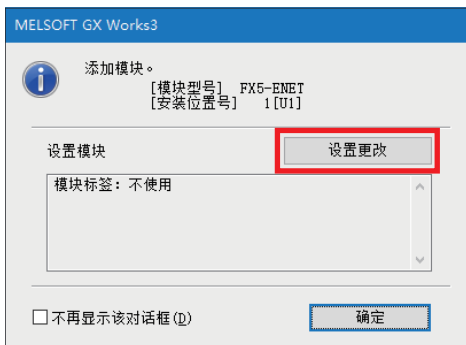
1. 打开[导航窗口]⇒[模块配置图]。通过拖放来添加[FX5-ENET]。



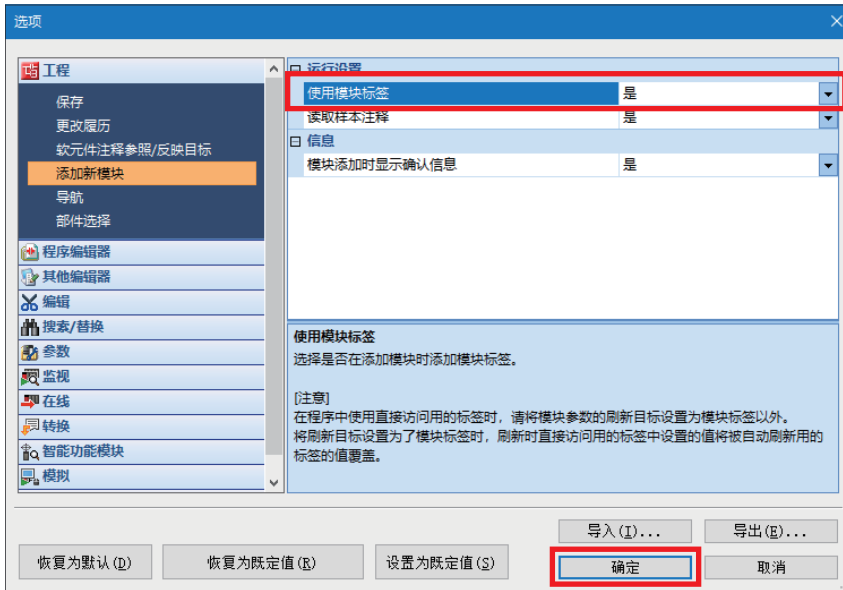
2. 双击[模块配置图]上的[FX5-ENET]。点击[是]按钮。



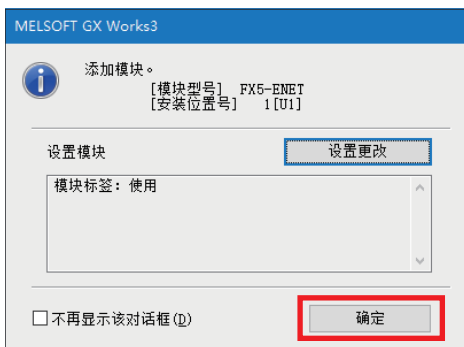
3. 点击[设置更改]按钮。



4. 将[使用模块标签]更改为[是]，点击[确定]按钮。

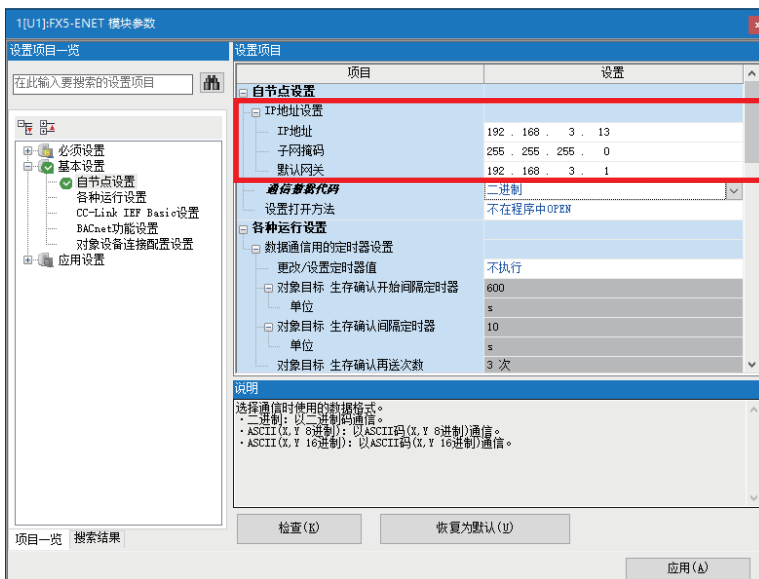


5. 点击[确定]按钮。

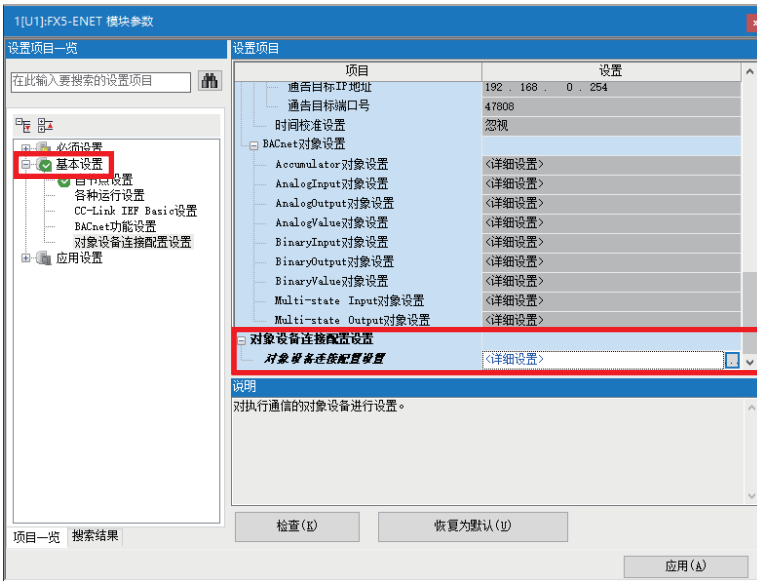


6. 按下下述内容设置[基本设置]⇒[自节点设置]的[IP地址设置]。

项目	设置
IP地址	192.168.3.13
子网掩码	255.255.255.0
默认网关	192.168.3.1

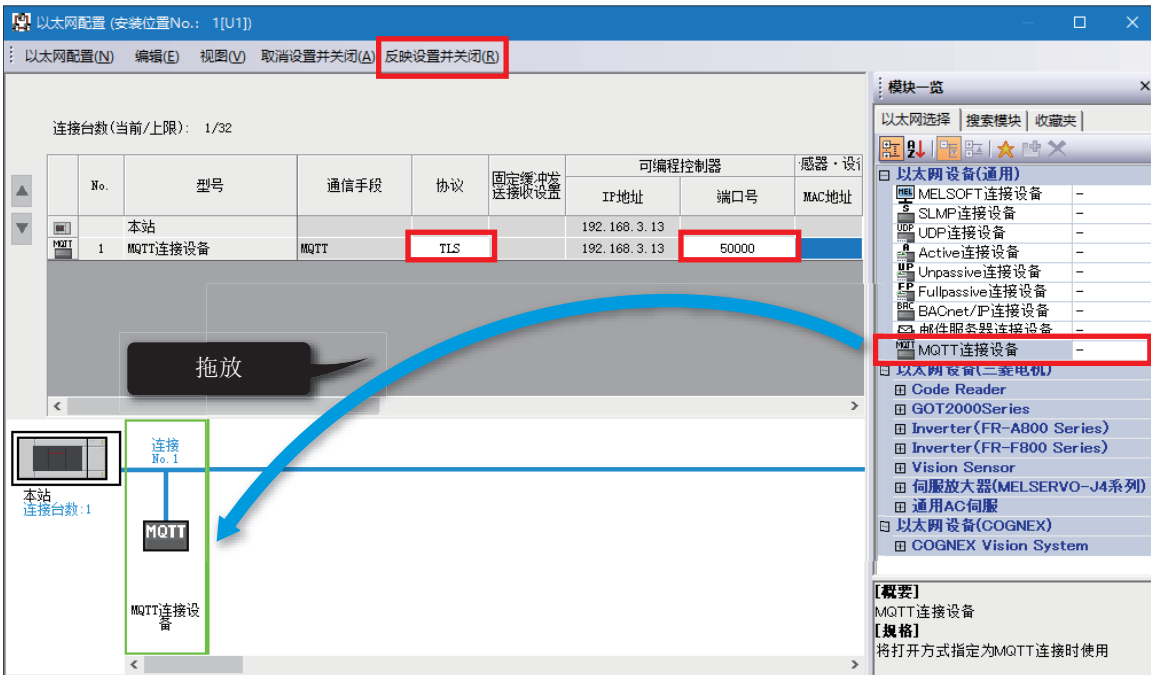


## 7. [基本设置]⇒双击[对象设备连接配置设置]的<详细设置>。



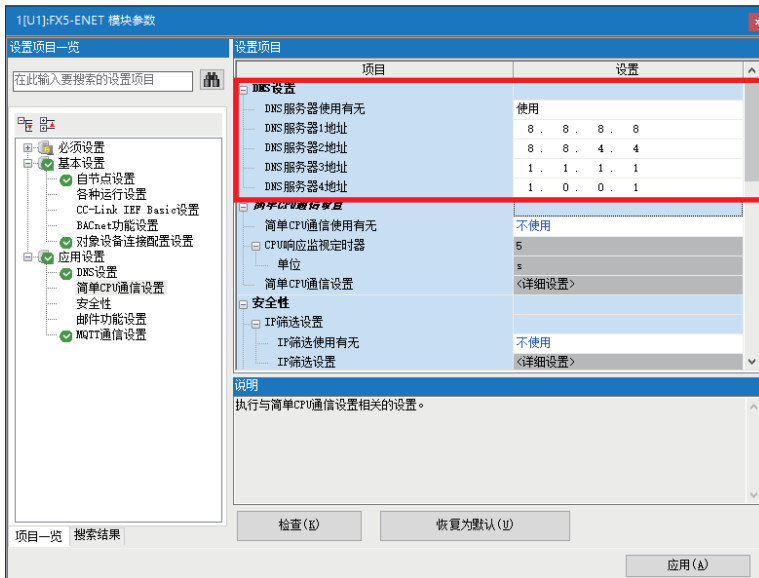
## 8. 通过拖放来添加[MQTT连接设备]。按照下述内容设置协议和端口号，点击[反映设置并关闭]。

项目	设置
协议	TLS
端口号	50000

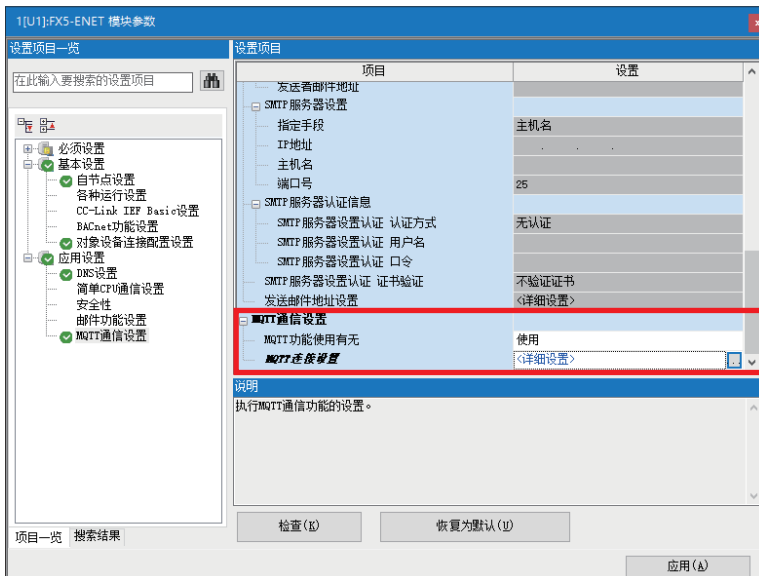


9. 按照下述内容设置[应用设置]⇒[DNS设置]。

项目	设置
DNS服务器使用有无	使用
DNS服务器1地址	8.8.8.8
DNS服务器2地址	8.8.4.4
DNS服务器3地址	1.1.1.1
DNS服务器4地址	1.0.0.1



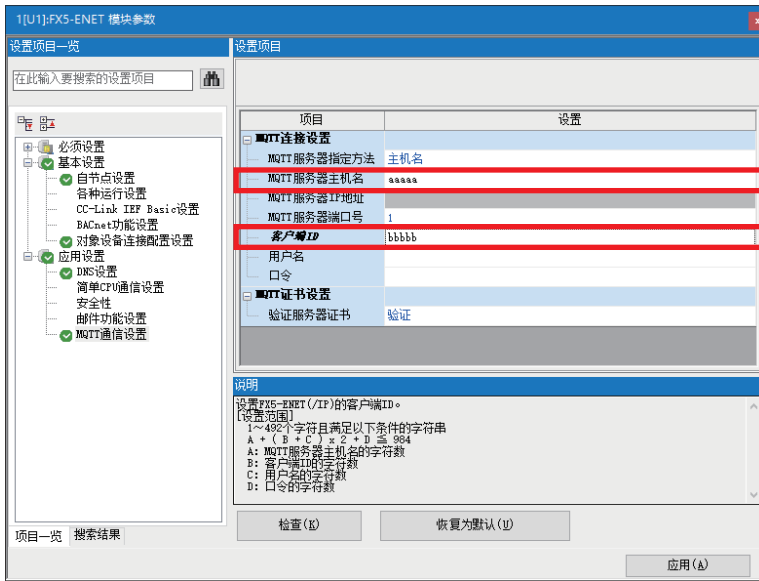
10. 确认[应用设置]⇒[MQTT通信设置]⇒[MQTT功能使用有无]为“使用”，并双击[MQTT连接设置]的<详细设置>。





**11.** 为避免出错，在“MQTT服务器主机名”和“客户端ID”中临时输入任意的字符串。点击[应用]按钮。在以下时机进行正式设置。

☞ 34页 GX Works3的设置

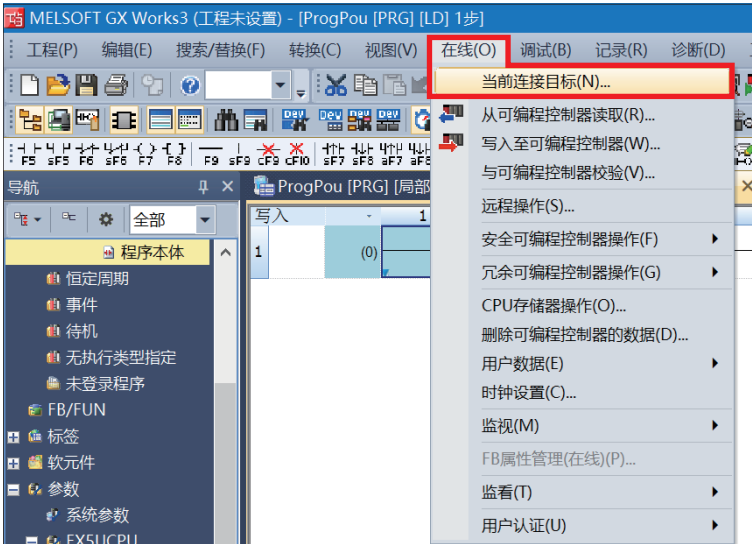


# GX Works3的通信设置

应如下直接连接以太网端口。首先进行通信测试，以执行写入。



1. 点击[在线]⇒[当前连接目标]。



2. 选择[直接连接设置]。



3. 对直接连接以太网端口时所使用的计算机侧的以太网适配器进行指定。  
当设置为[无指定]时，应点击下拉菜单，选择要使用的适配器。



4. 指定适配器后，点击[通信测试]。



关于经由集线器的连接方法，请参阅下述手册。

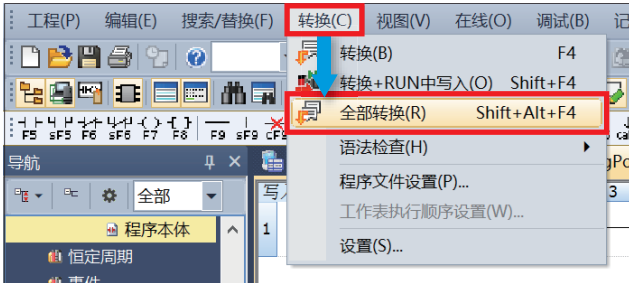
📖 MELSEC iQ-F FX5用户手册(通信篇) [4.2 经由集线器连接]

# 写入至可编程控制器

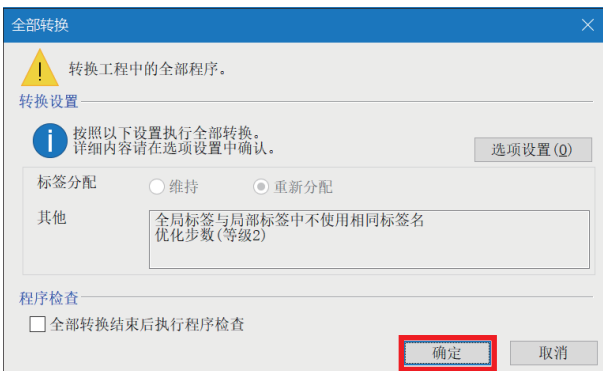
将程序写入FX5U CPU模块。

执行写入之前，需进行用于确定梯形图和参数内容的操作。

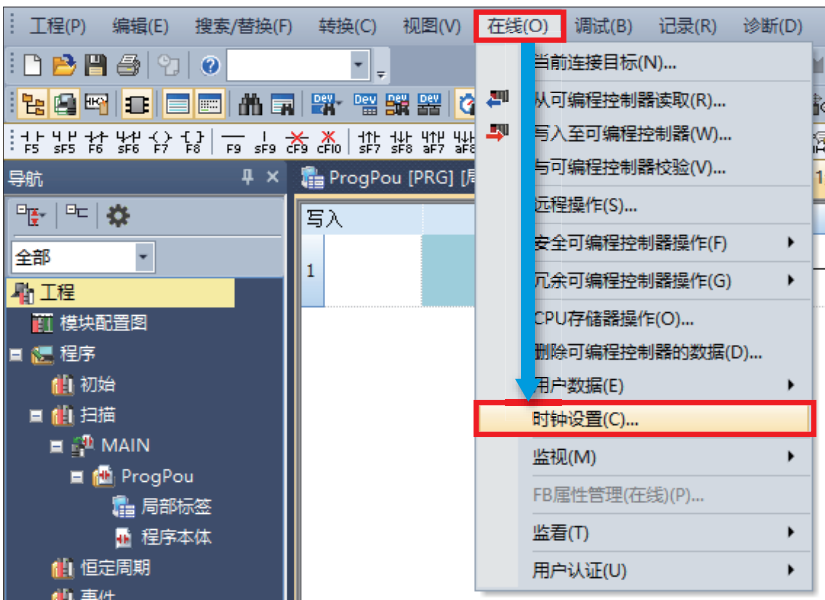
1. 点击[转换]⇒[全部转换]。



2. 点击[确定]。




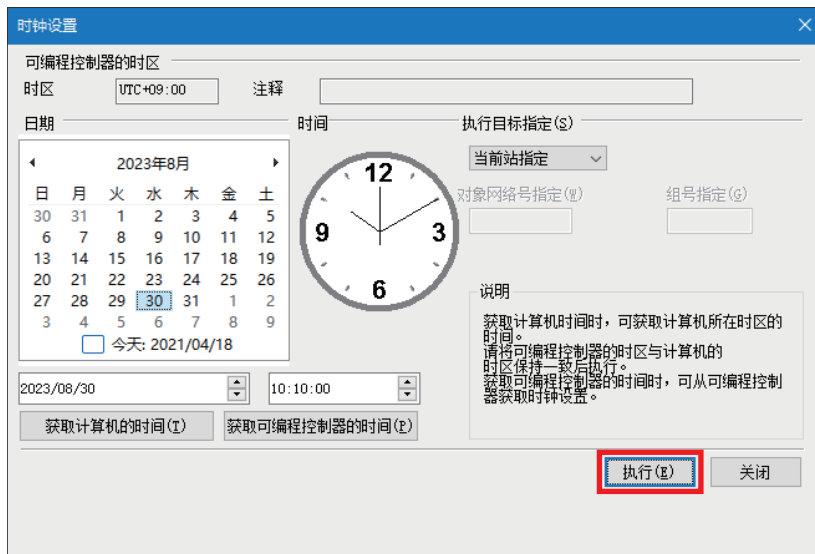
3. 点击[在线]⇒[时钟设置]。



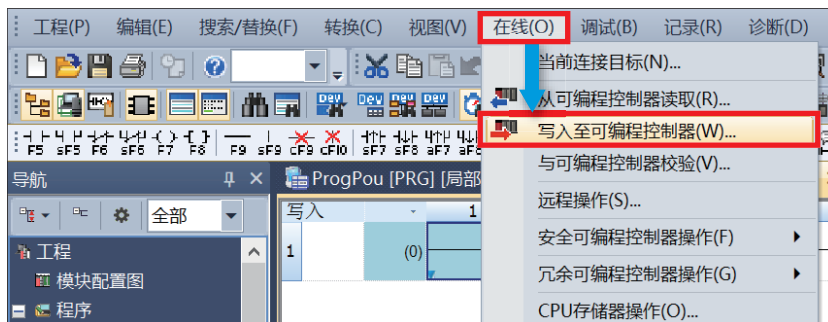
#### 4. 进行时钟设置，点击[执行]按钮。

关于设置内容，请参阅下述手册。

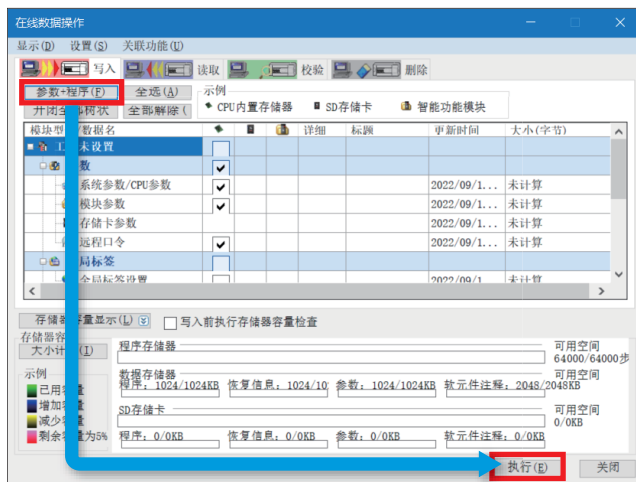
 GX Works3 操作手册



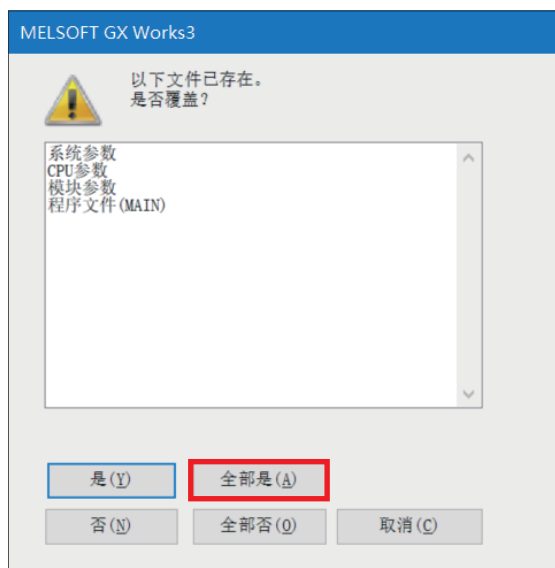
#### 5. 点击[在线]⇒[写入至可编程控制器]。



#### 6. 点击[参数+程序]，点击[执行]。



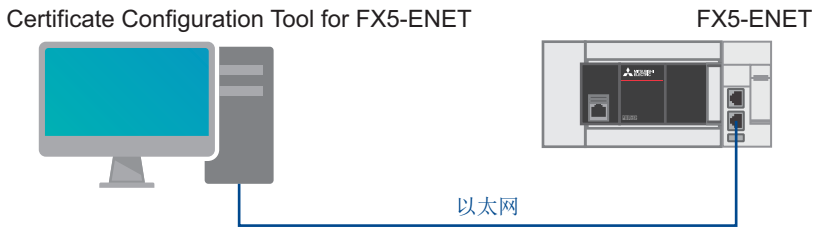
7. 显示以下画面后，点击[全部是]。



8. 写入完成后，应复位FX5U CPU模块(或将电源由OFF→ON)。

## 3.2 Certificate Configuration Tool for FX5-ENET的设置

启动Certificate Configuration Tool for FX5-ENET，进行证书的设置和写入。

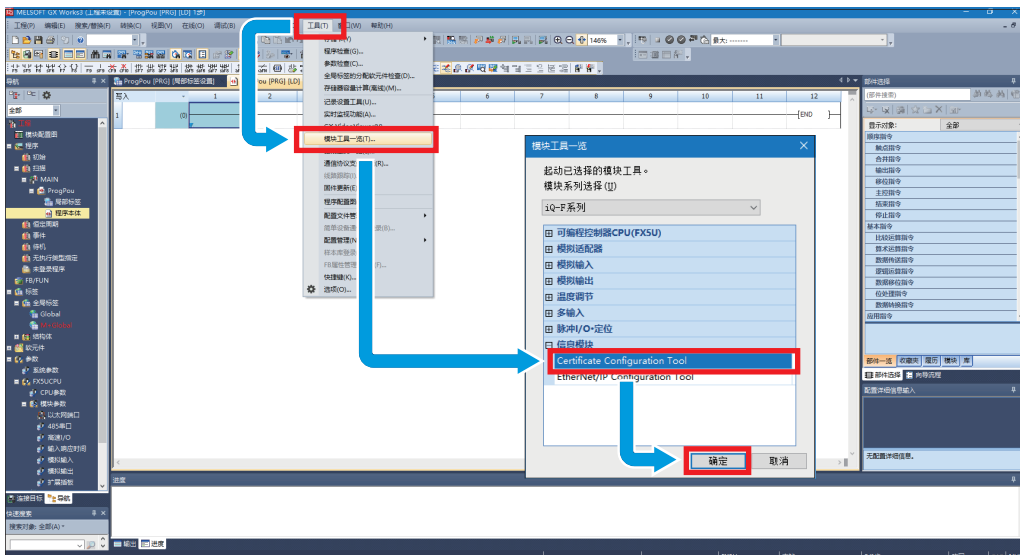


3

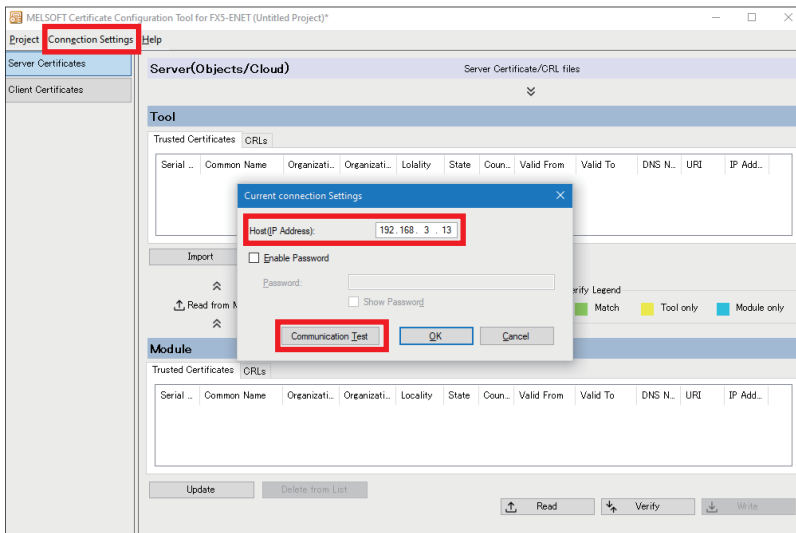
### 要点

计算机与FX5U CPU模块的连接无法将设置写入FX5-ENET，应通过以太网电缆连接计算机和FX5-ENET。

1. 点击GX Works3的[工具]⇒[模块工具一览]⇒[信息模块]⇒[Certificate Configuration Tool]⇒[确定]按钮，以启动Certificate Configuration Tool for FX5-ENET。



2. 点击[Connection Settings]。在[Host(IP Address)]中输入FX5-ENET的IP地址，点击[Communication Test]按钮。



### 要点

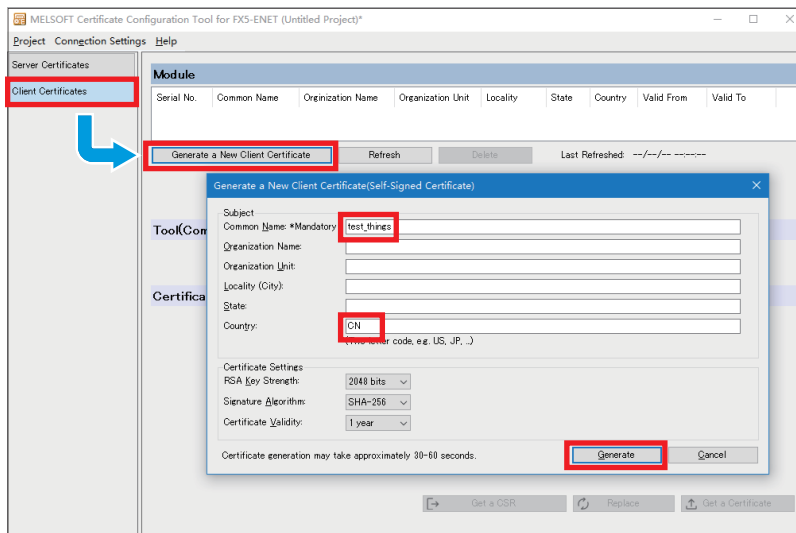
- 如果在FX5-ENET与计算机之间设置了防火墙，则会导致通信测试失败。所使用的端口需得到允许，因此应确认防火墙的设置。
- 由于需要将计算机的IP地址设置在与FX5-ENET相同的区段，因此应重新进行IP地址的设置。

3. 点击[Client Certificates]⇒[Generate a New Client Certificate]按钮。按照下述内容进行设置，点击[Generate]按钮。

设置的共通名用于使用Azure添加设备。

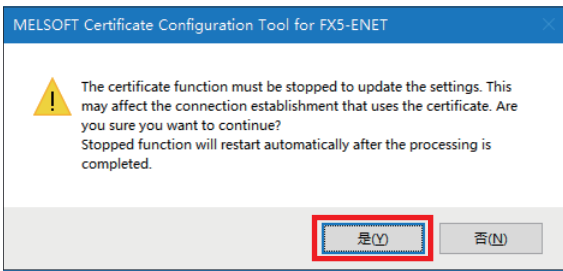
☞ 29页 设备的添加

项目	设置
Common Name	任意
Country	CN

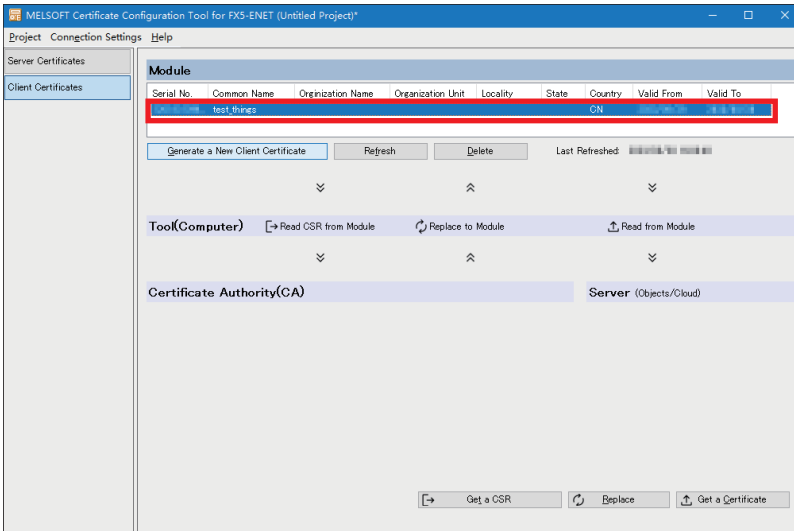




#### 4. 点击[是]按钮。



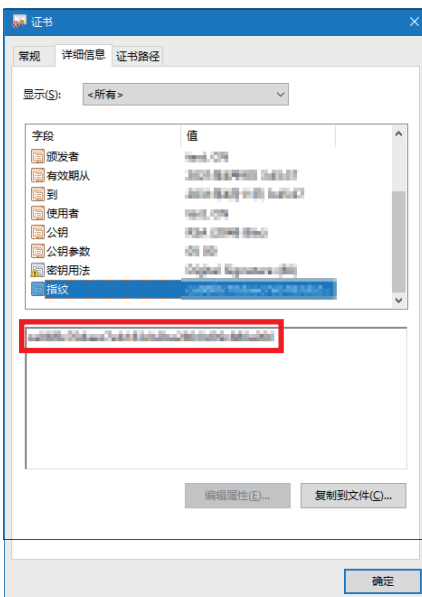
#### 5. 双击已生成的证书。



#### 6. [详细信息]页⇨复制[指纹]的值。

复制值用于使用Azure添加设备。

☞ 29页 设备的添加



# 4 服务器(MQTT代理)连接的设置

服务器(MQTT代理)的设置项目如下所示。

## 4.1 Azure的设置

设置服务器(MQTT代理)，以连接至Azure。

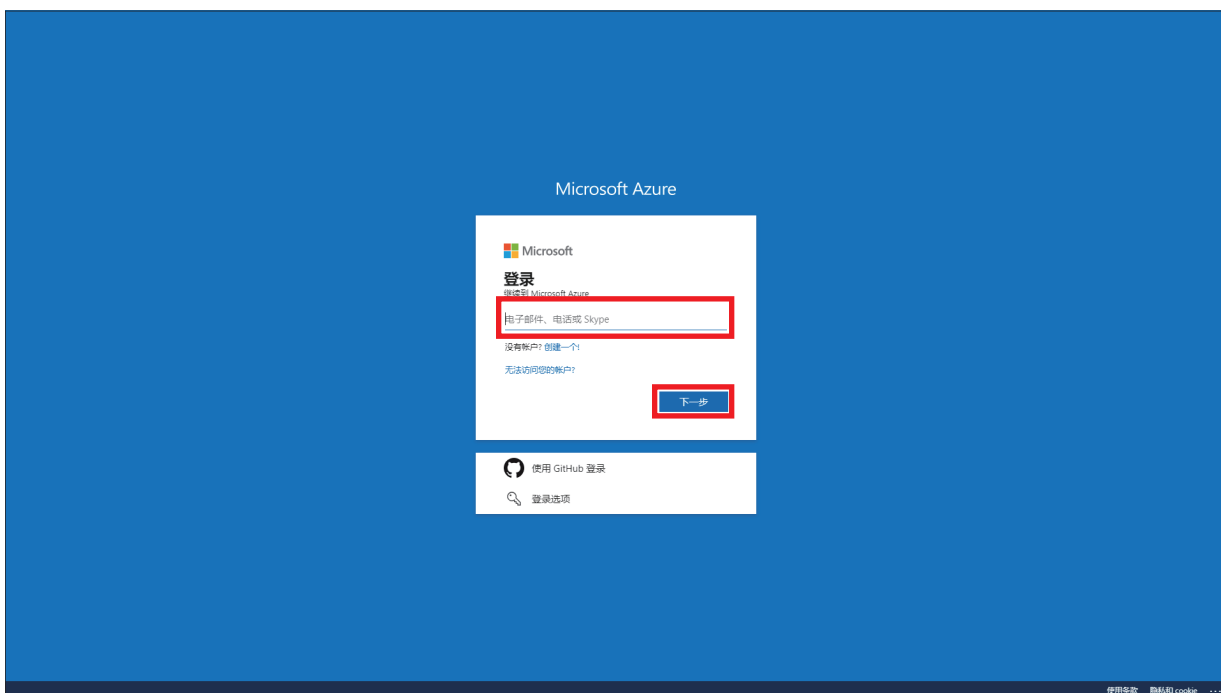
### 要点

在登录到Azure的状态下进行服务器(MQTT代理)的设置。应提前准备邮件地址、密码。

## 登录

1. 通过Web浏览器访问以下URL并输入邮件地址和密码进行登录。

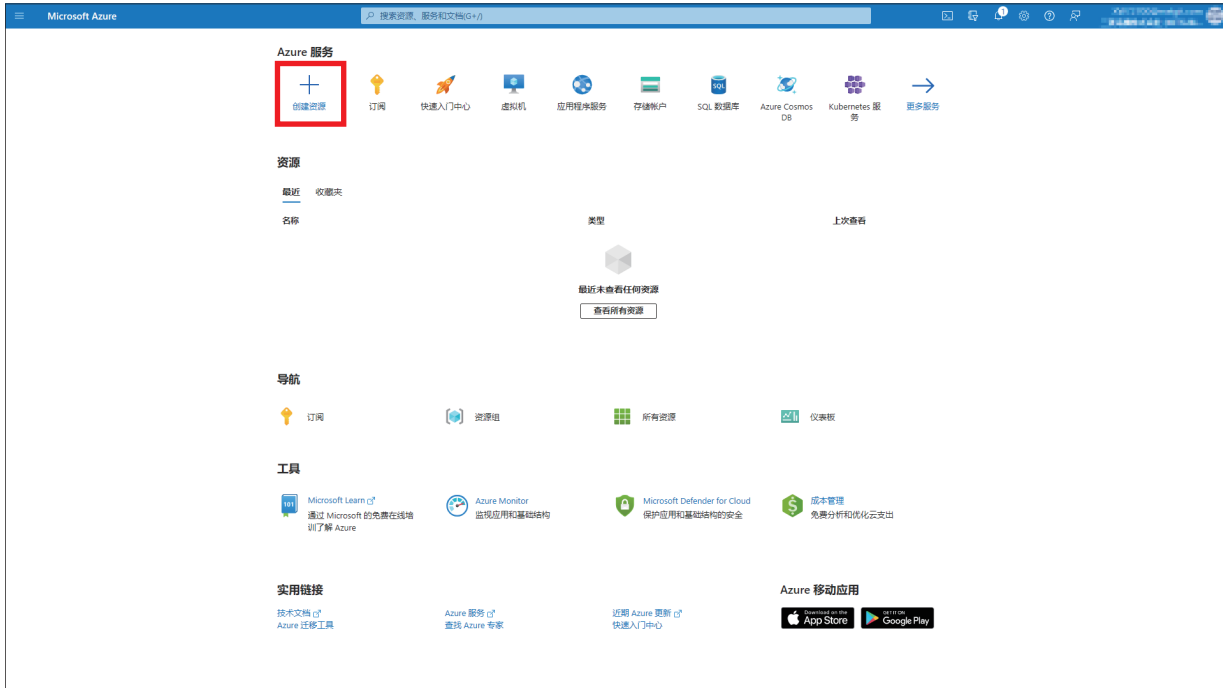
<https://portal.azure.com/>



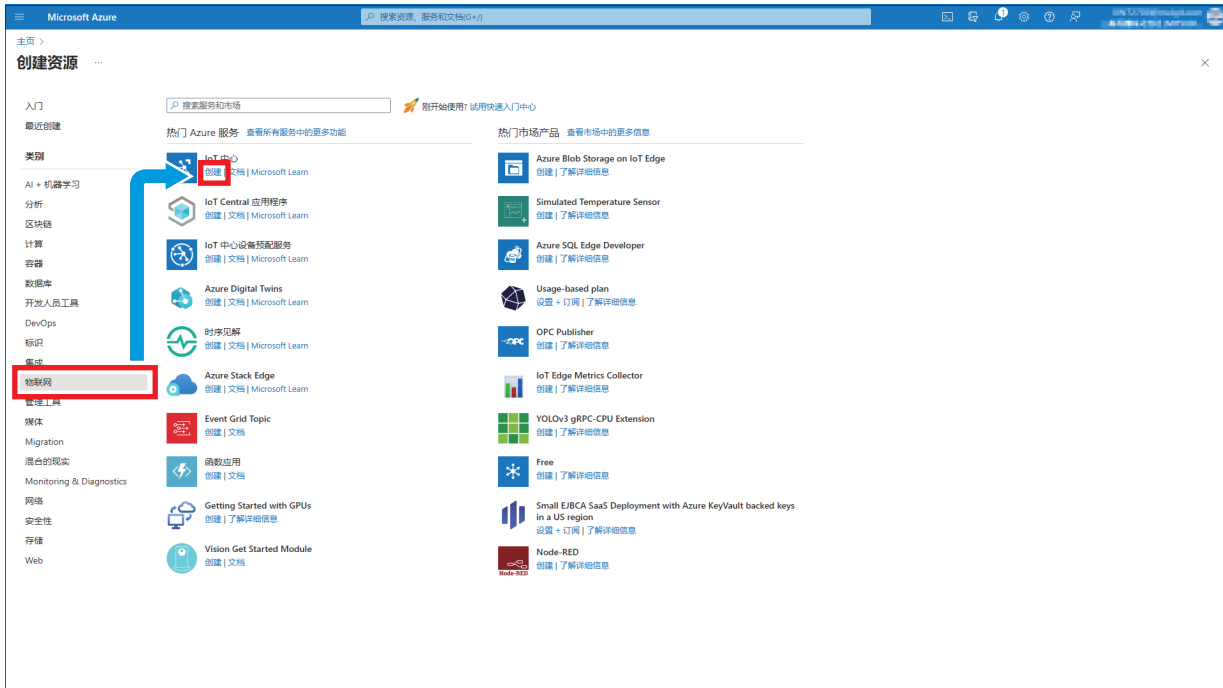
# Azure IoT Hub中的设置

对通过Azure连接所使用的Azure IoT Hub进行设置。

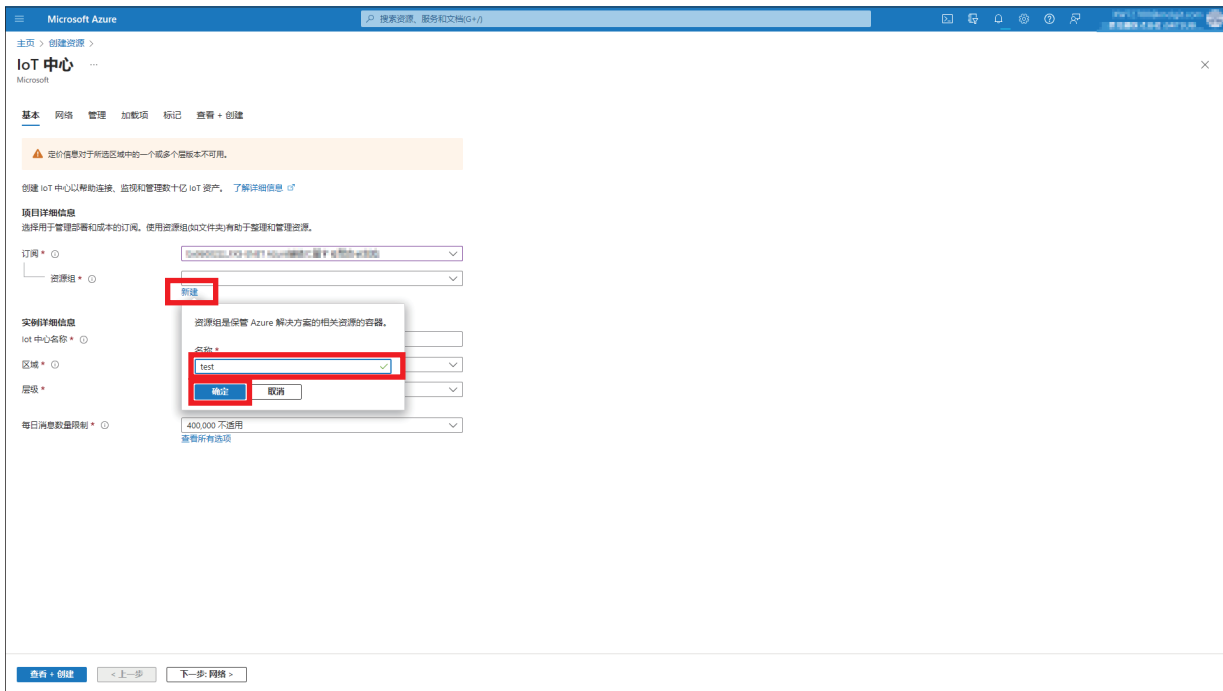
## 1. 点击[创建资源]。



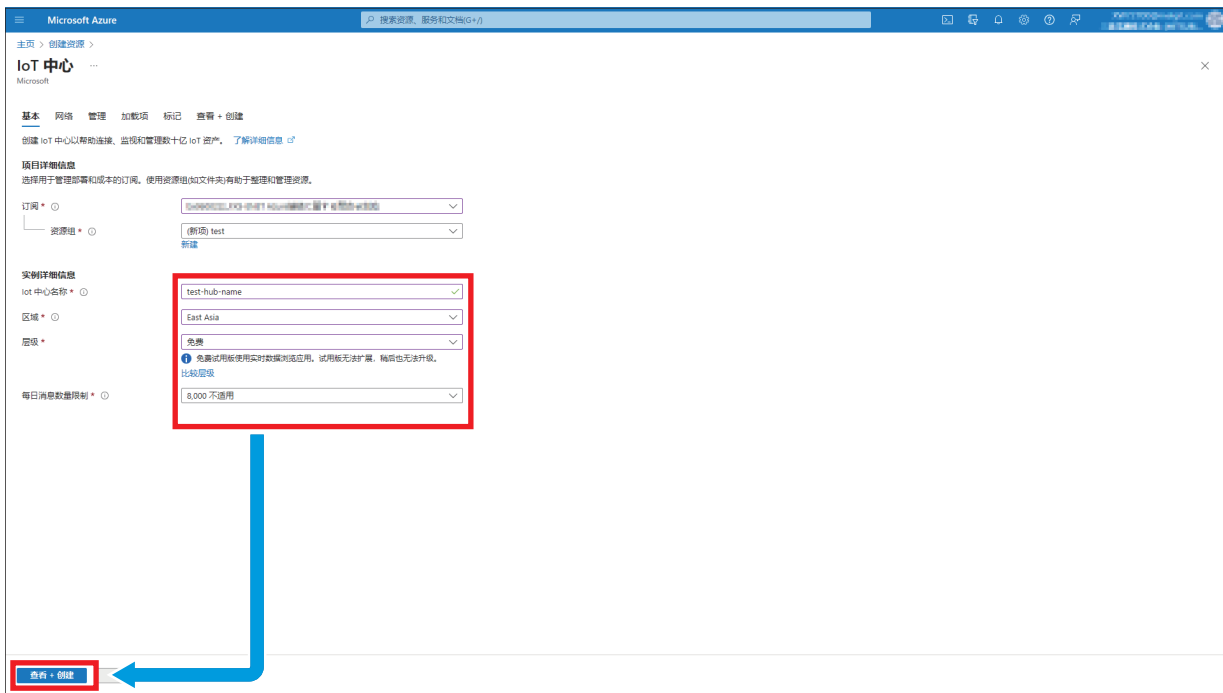
## 2. 点击类别的[物联网]⇒[IoT 中心]⇒[创建]。



### 3. 点击[新建]。输入资源的名称后，点击[确定]按钮。



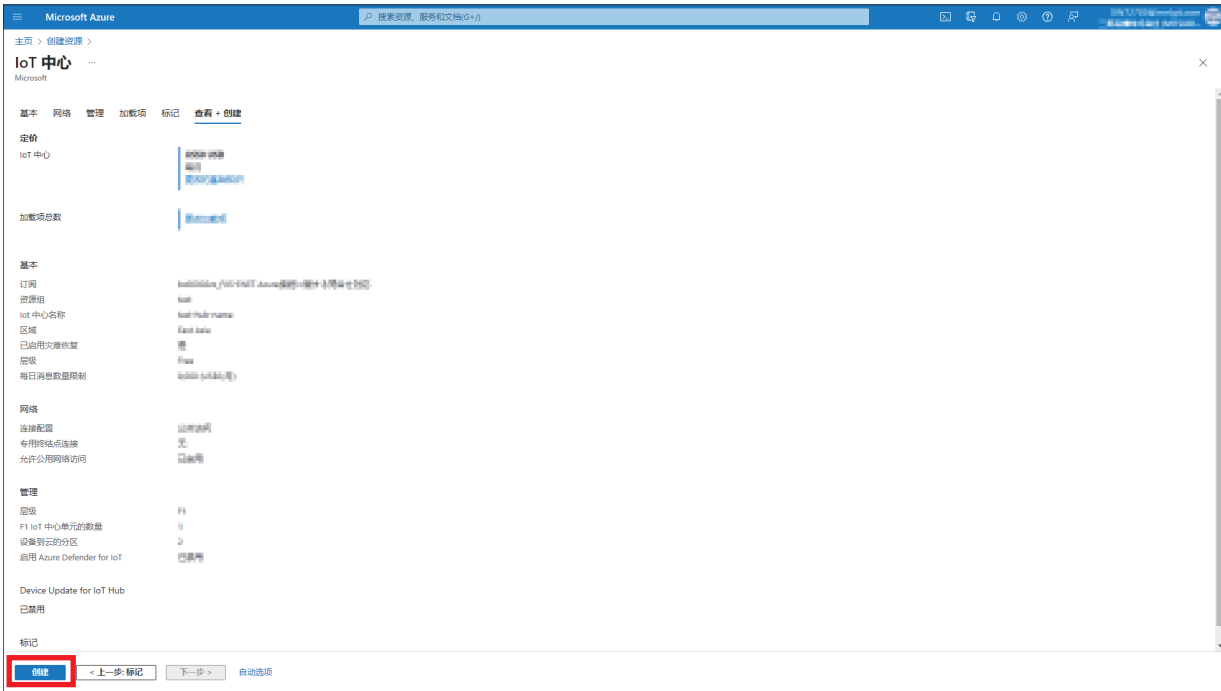
### 4. 实例详细信息，应根据用户环境进行设置。点击[查看+创建]按钮。



#### 要点

如果在点击[查看+创建]按钮后发生了错误，应向管理员申请赋予用户权限。

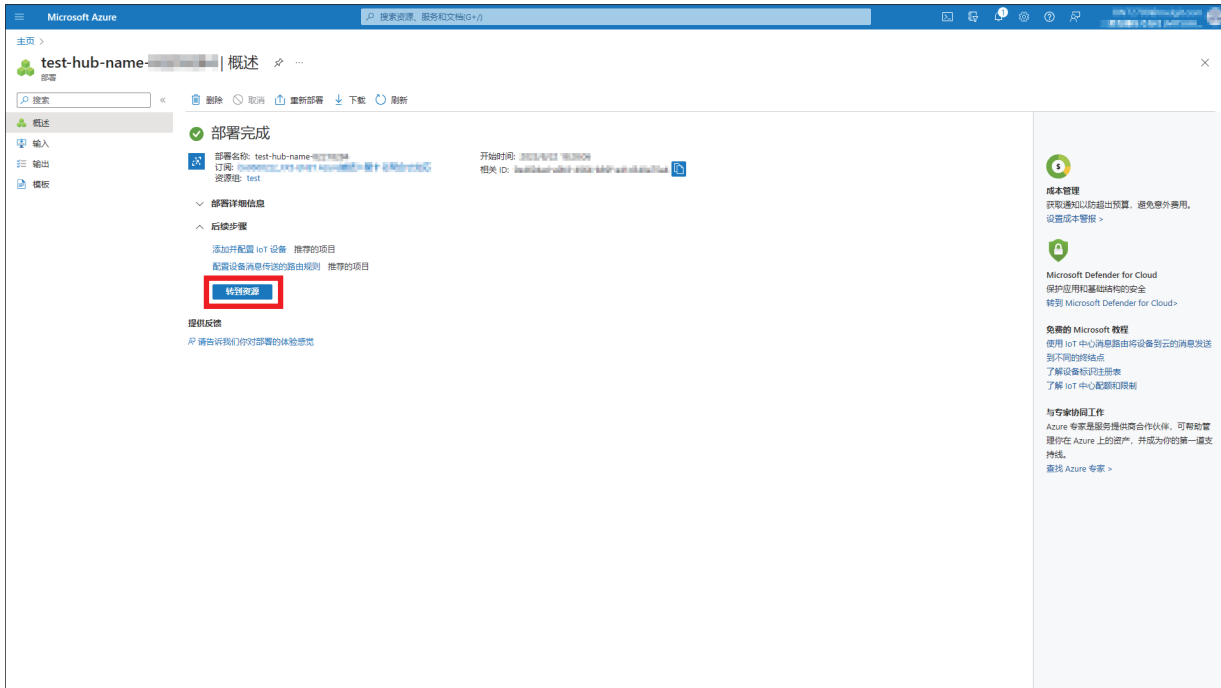
5. 对内容进行确认后，点击[创建]按钮。



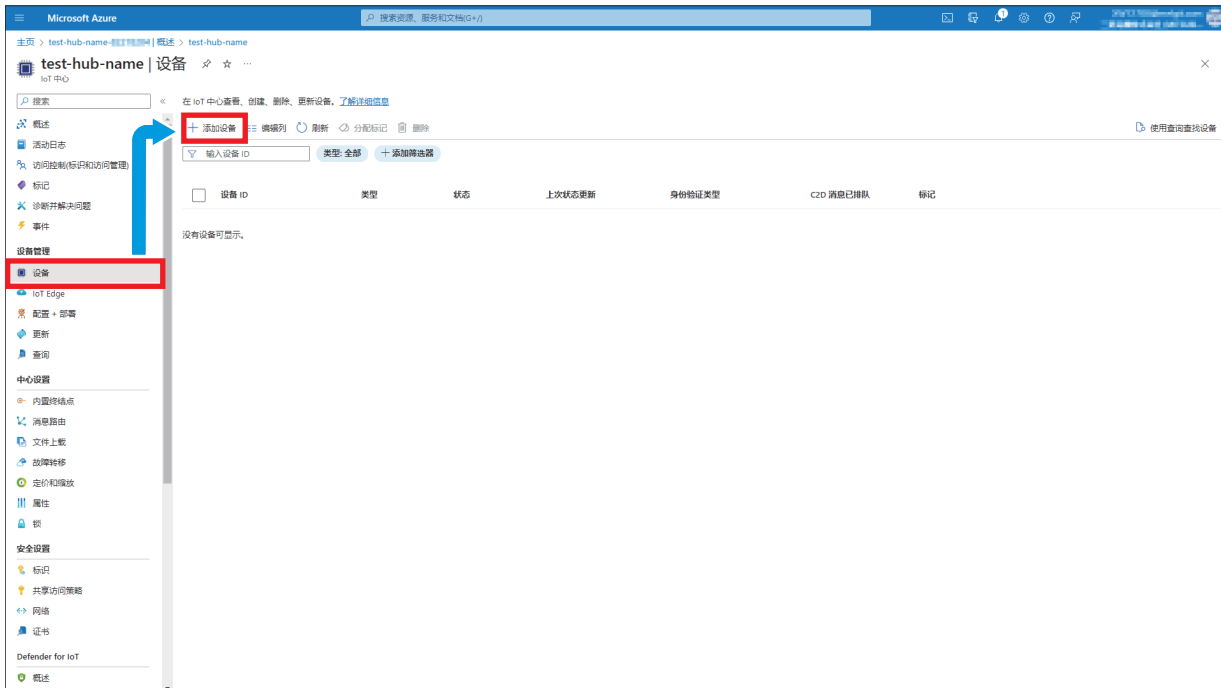
## 设备的添加

对使用Certificate Configuration Tool for FX5-ENET生成的证书进行关联设置。

### 1. 点击[转到资源]按钮。

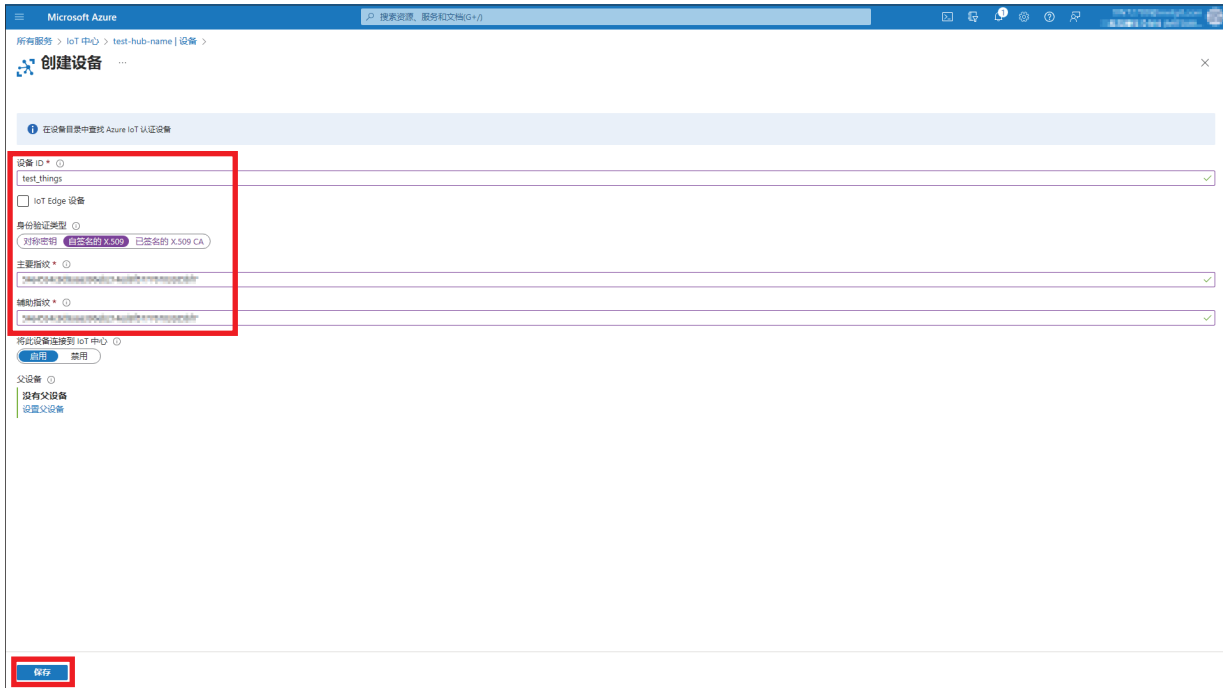


### 2. 选择左侧菜单的[设备管理]⇒[设备]，点击[添加设备]。



3. 按照下述内容进行设置，点击[保存]按钮。

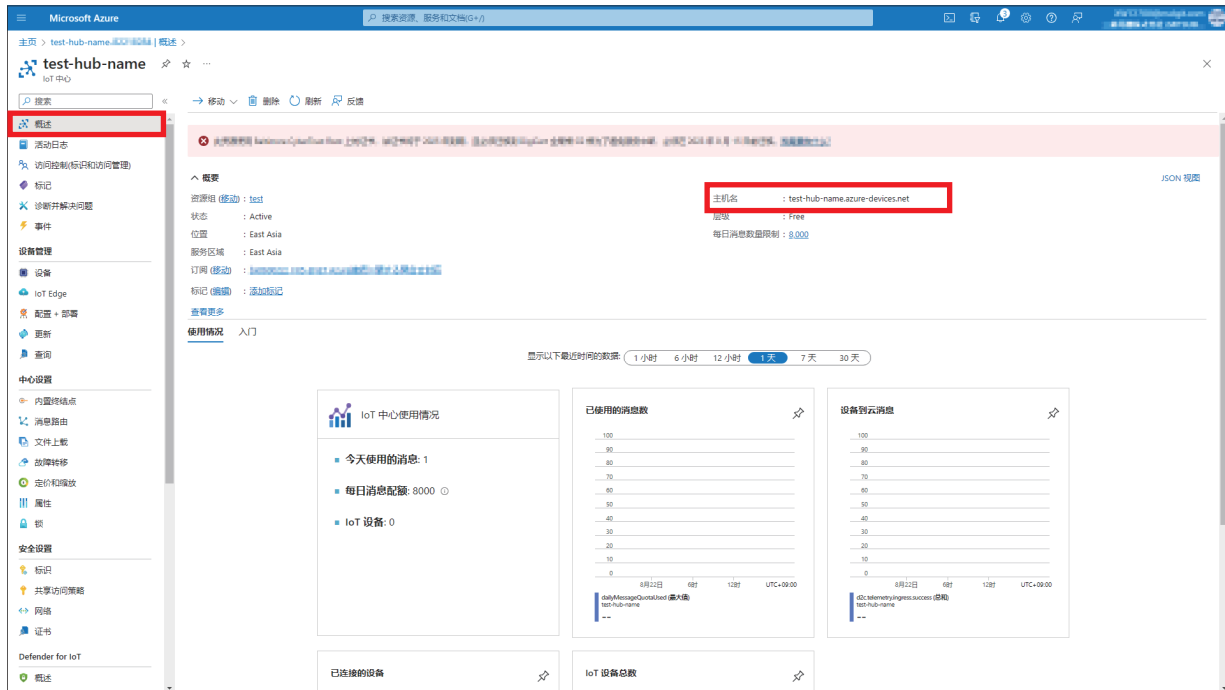
项目	设置
设备ID	test_things 填入在以下页中设置的共通名。 ☞ 22页 Certificate Configuration Tool for FX5-ENET的设置
身份验证类型	自签名的X.509
主要指纹	填入在以下页中创建的值。 ☞ 22页 Certificate Configuration Tool for FX5-ENET的设置
辅助指纹	与主要指纹相同



# 主机名的确认

主机名会在设置FX5U CPU模块时用到，建议复制保存。

1. 点击左侧菜单的[概述]。在概要的项目中会显示主机名。





## 4.2 Certificate Configuration Tool for FX5-ENET的设置

### 服务器证书的写入

1. 根据下述内容下载两件服务器证书(DigiCert Global Root G2和Microsoft RSA Root Certificate Authority 2017)。

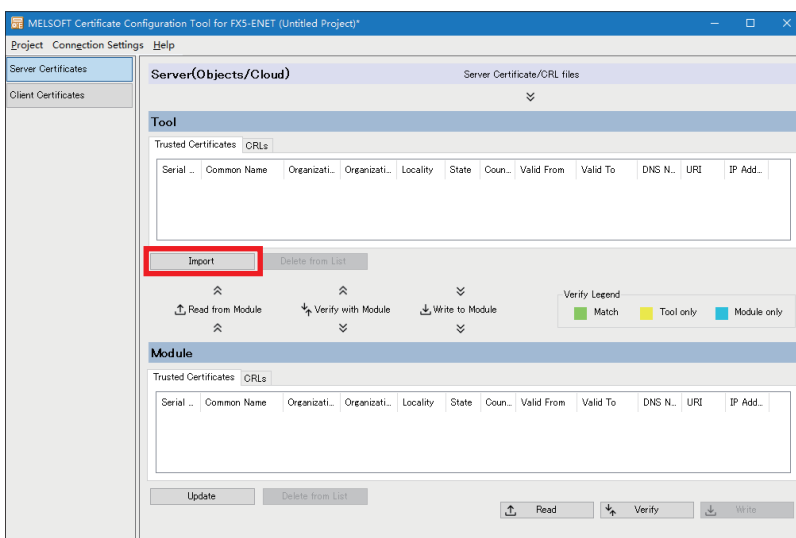
#### 要点

本手册发行时，可以从下述网址下载。

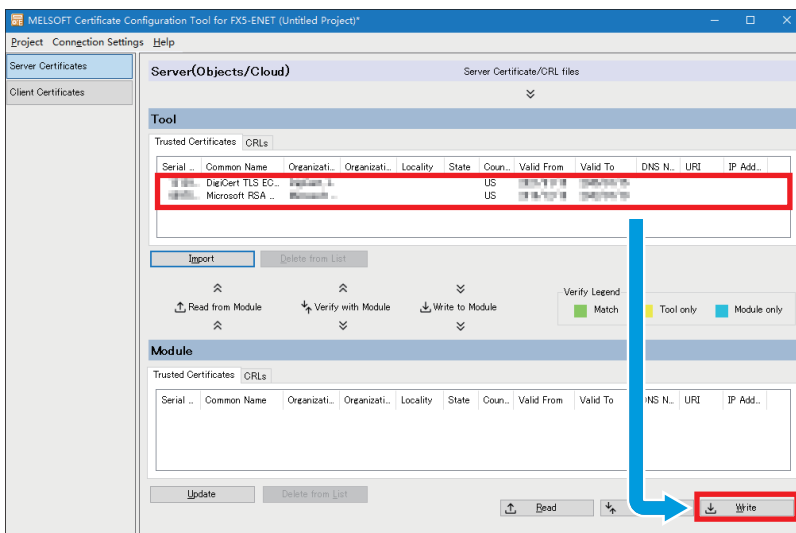
<https://learn.microsoft.com/zh-cn/azure/security/fundamentals/azure-ca-details?tabs=root-and-subordinate-cas-list>

请通过Azure的网站确认最新信息。

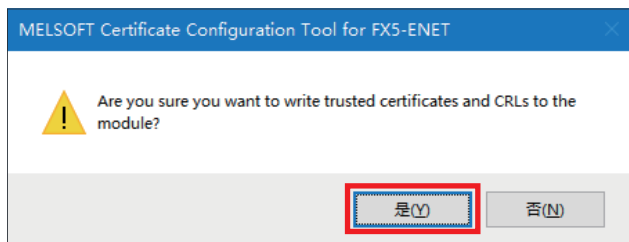
2. 点击Certificate Configuration Tool for FX5-ENET的[Server Certificates]⇒[Import]按钮，导入两件服务器证书(DigiCert Global Root G2和Microsoft RSA Root Certificate Authority 2017)。



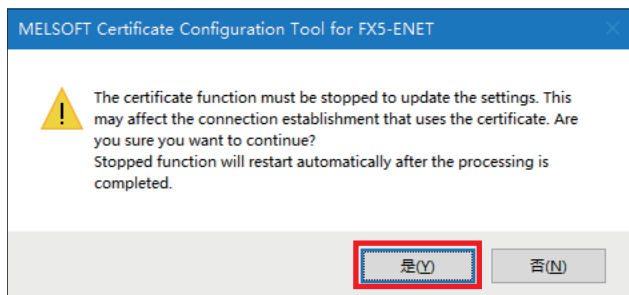
3. 正常导入后点击[Write]按钮，以写入FX5-ENET。



4. 点击[是]按钮。



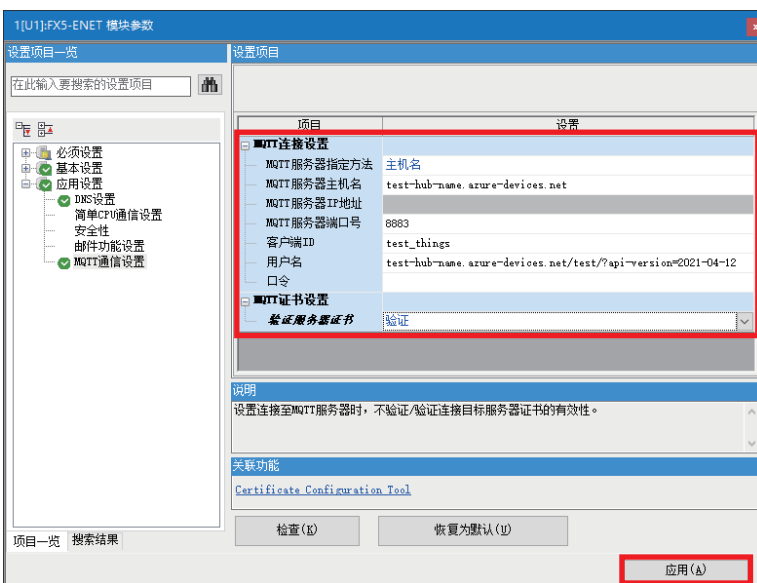
5. 点击[是]按钮。



## 4.3 GX Works3的设置

1. [导航窗口]⇒[模块信息]⇒[FX5-ENET]⇒[应用设置]⇒[MQTT通信设置]⇒双击[MQTT连接设置]的<详细设置>。
2. 进行以下设置，点击[应用]按钮。

项目	设置
MQTT服务器指定方法	主机名
MQTT服务器主机名	test-hub-name.azure-devices.net (独立的主机名) 填入在以下页中复制的主机名。 ☞ 31页 主机名的确认
MQTT服务器端口号	8883
客户端ID	test_things 填入在以下页中创建的设备ID的名称。 ☞ 29页 设备的添加
用户名	test-hub-name.azure-devices.net/test_things/?api-version=2021-04-12 填写MQTT服务器主机名/客户端ID/?api-version=****-**-**。
验证服务器证书	验证



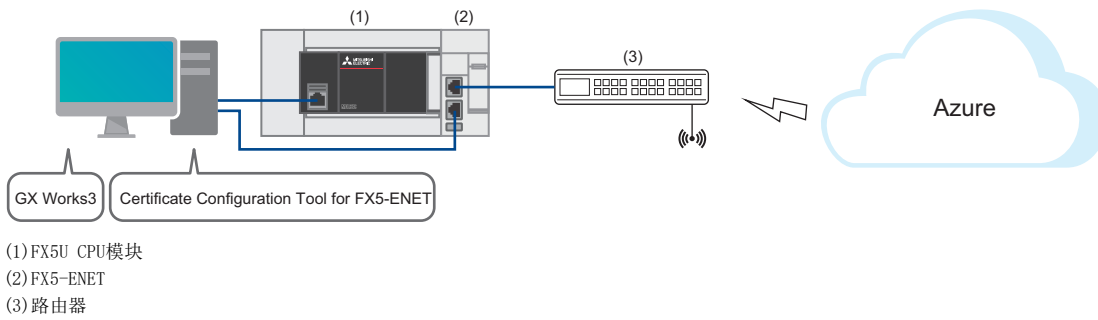
3. 创建程序后将其写入至可编程控制器，以完成GX Works3的设置。

☞ 35页 动作确认

☞ 19页 写入至可编程控制器

# 5 动作确认

按照设备配置图(☞ 9页 设备配置图)，将程序写入FX5U CPU模块，并进行动作确认。



## 要点

由于不支持从Azure IoT Hub至FX5-ENET的广播以及设备间通信，因此不能订阅(Subscribe)从FX5-ENET发送(Publish)至Azure IoT Hub的数据。

仅可执行以下动作。

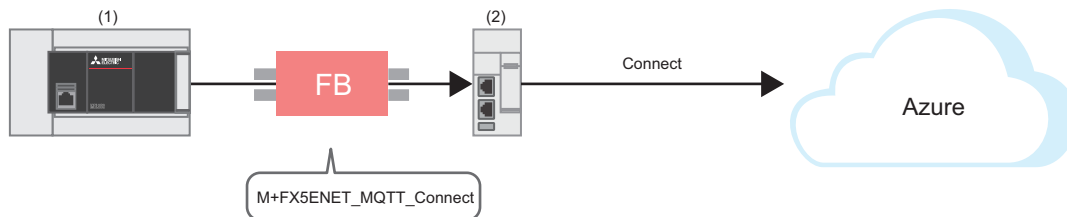
- 从FX5-ENET向Azure IoT Hub发送数据
- 通过FX5-ENET订阅Azure IoT Hub中准备的数据

请参阅下述最新信息。

<https://learn.microsoft.com/zh-cn/azure/?product=popular>

# 5.1 Connect (MQTT连接确立) 的动作确认

使用M+FX5ENET\_MQTT\_Connect (MQTT连接确立)，控制与服务器 (MQTT代理) 的连接。



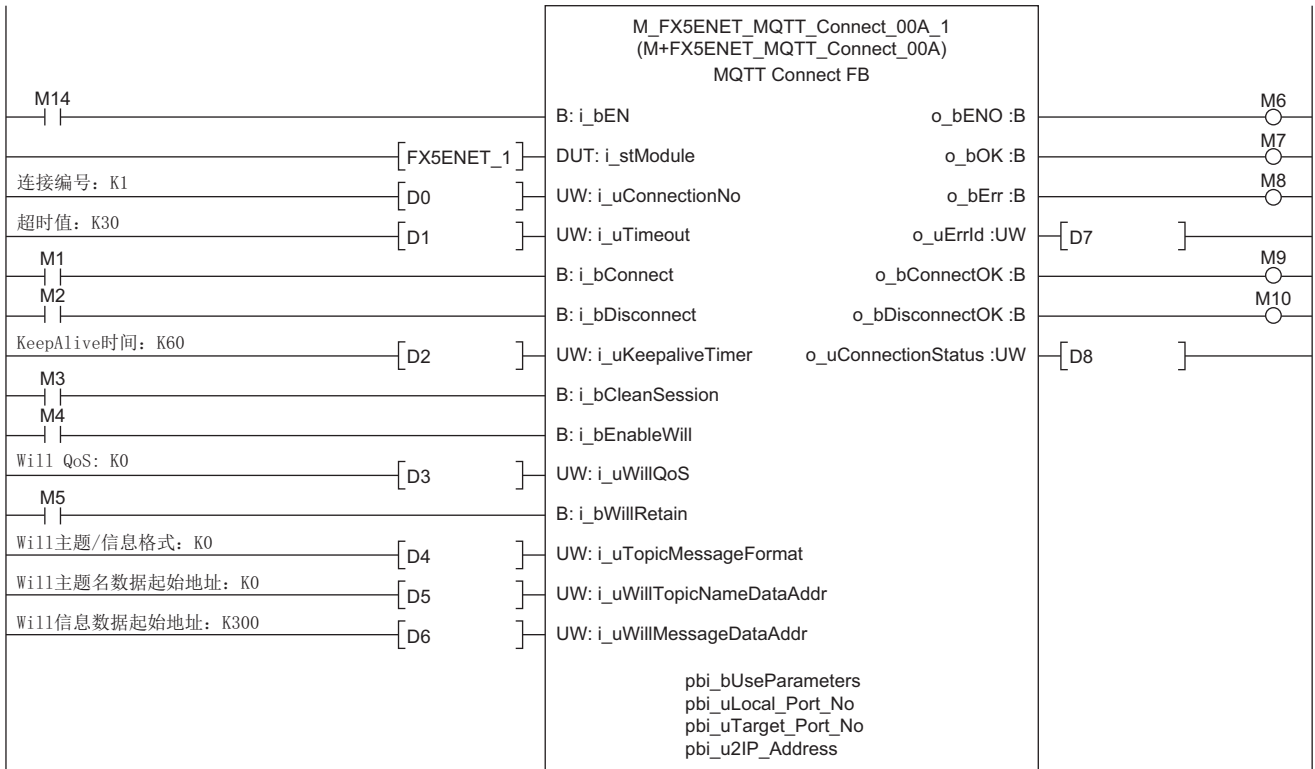
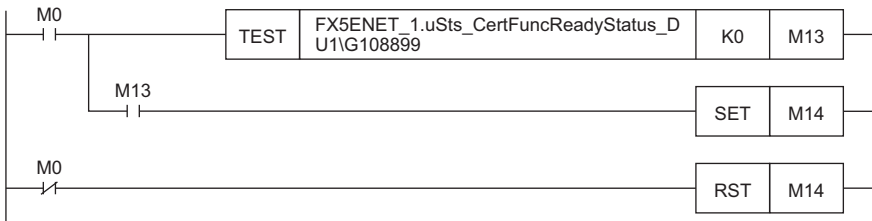
- (1) FX5U CPU模块
- (2) FX5-ENET

## 程序

将M12置为ON，设置在M+ENET\_MQTT\_Connect (MQTT连接确立) 中使用的信息。

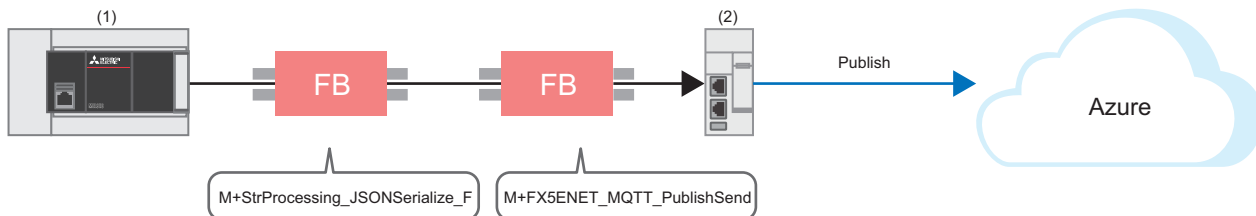
SM402	\$MOV	devices/test_things/messages/events/	R0	将Will主题名数据设置为R0
	\$MOV	MQTT_TEST Will message	R300	将Will信息数据设置为R300
M12	MOV	K1	D0	将连接编号设置为K1
	MOV	K30	D1	将超时值设置为K30
	MOV	K60	D2	将KeepAlive定时器设置为K60
	MOV	K0	D3	将Will QoS设置为K0
	MOV	K0	D4	将Will主题/信息格式设置为K0
	MOV	K0	D5	将Will主题名数据起始地址设置为K0
	MOV	K300	D6	将Will信息数据起始地址设置为K300

将M4 (Will启用)置为ON后，将M0置为ON。FX5ENET\_1.uSts\_CertFuncReadyStatus\_D(证书功能使用准备完成状态)为ON时，M14(执行指令)变为ON。之后将M1 (CONNECT指示)置为ON，实施确立连接。  
 连接确立成功后，M9 (确立完成)变为ON。



## 5.2 Publish (MQTT数据发送) 的动作确认

Connect (MQTT连接确立) 的动作确认 (☞ 36页 Connect (MQTT连接确立) 的动作确认) 完成后, 通过 M+StrProcessing\_JSONSerialize\_F 创建JSON字符串, 并使用 M+FX5ENET\_MQTT\_PublishSend (MQTT数据发送), 向服务器 (MQTT代理) 发送消息。



- (1) FX5U CPU模块
- (2) FX5-ENET

### 登录FB库

登录FB库。关于操作步骤, 请参阅下述章节。

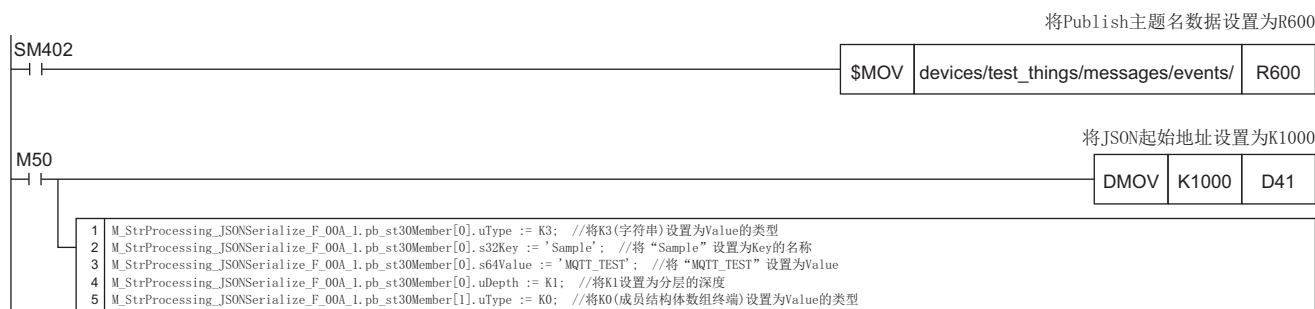
☞ 48页 FB库

### 程序

#### ■创建发送数据

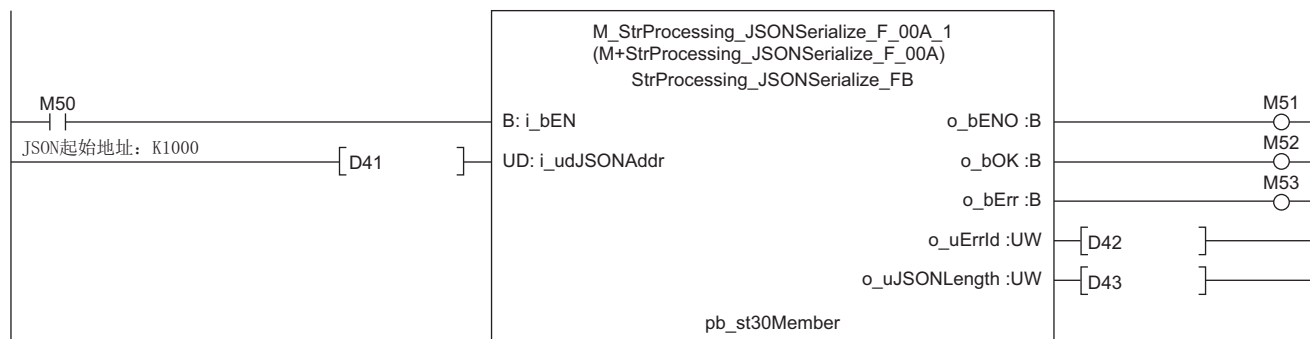
- 设置要发送的数据

将M50 (执行指令) 置为ON, 设置要发送的数据。



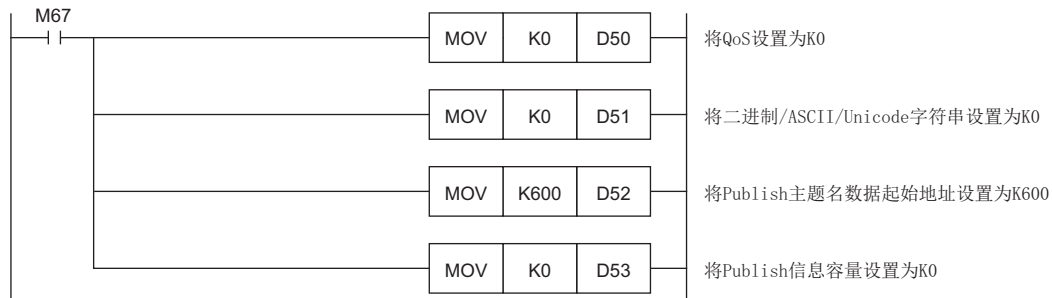
- 创建JSON字符串

将M50 (执行指令) 置为ON后, 按照设置的成员列表 (pb\_st30Member) 的uType (Value的类型)、s32Key (Key的名称)、s64Value (Value的值)、uDepth (分层的深度) 的信息创建JSON字符串, 输出至在JSON字符串存储目标的起始地址中指定的地址的文件寄存器。

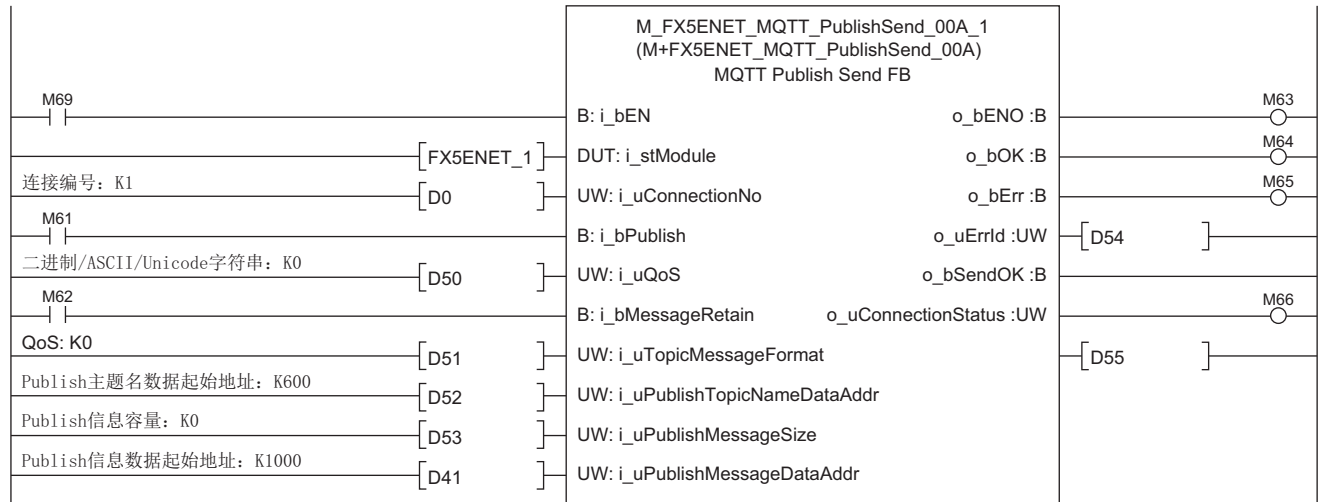


## ■信息数据发送

将M67置为ON，设置M+ENET\_MQTT\_PublishSend(MQTT数据发送)中使用的信息。



将M69(执行指令)置为ON。M63(执行状态)为ON后，将M61(PUBLISH指示(上升沿检测))置为ON，发送信息。

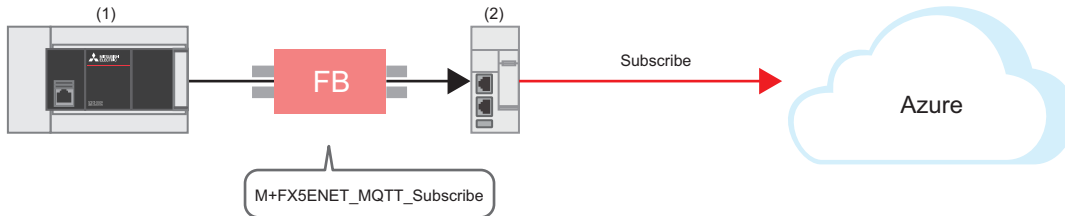




## 5.3 Subscribe的动作确认

### Subscribe (Subscribe指令发送) 的动作确认

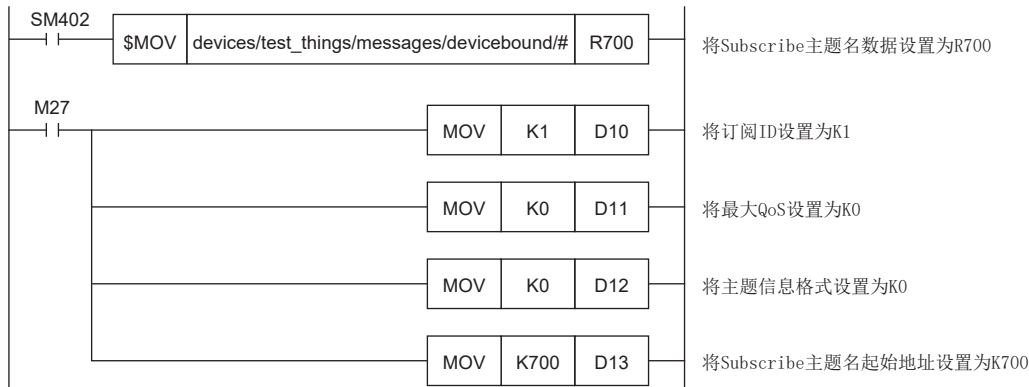
Connect (MQTT连接确立) 的动作确认 (36页 Connect (MQTT连接确立) 的动作确认) 完成后, 使用 M+FX5ENET\_MQTT\_Subscribe (Subscribe指令发送), 向服务器 (MQTT代理) 发送SUBSCRIBE/UNSUBSCRIBE指令。



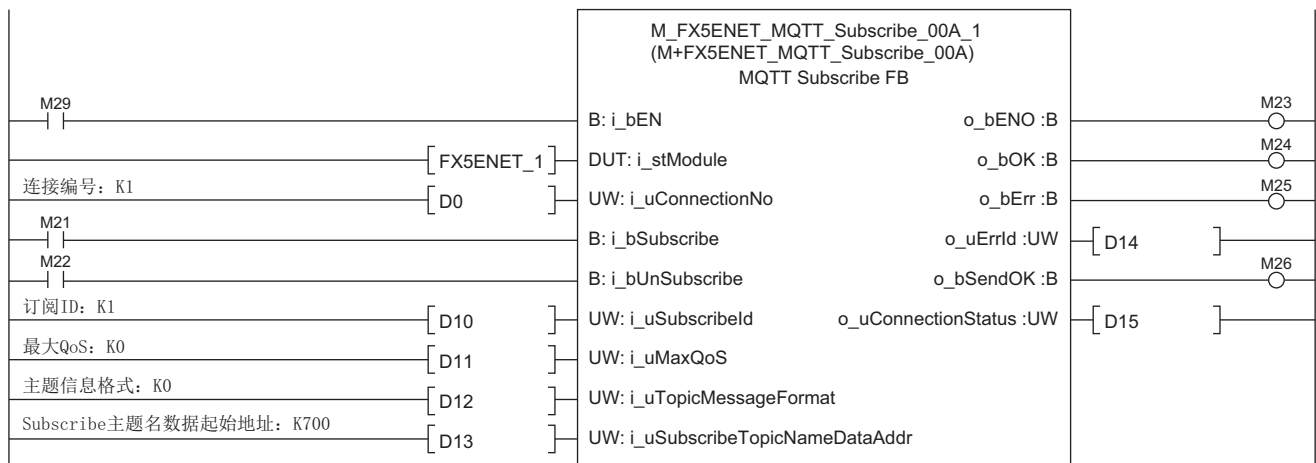
- (1) FX5U CPU模块
- (2) FX5-ENET

#### 程序

将M27置为ON, 设置M+ENET\_MQTT\_Subscribe (Subscribe指令发送) 中使用的信息。



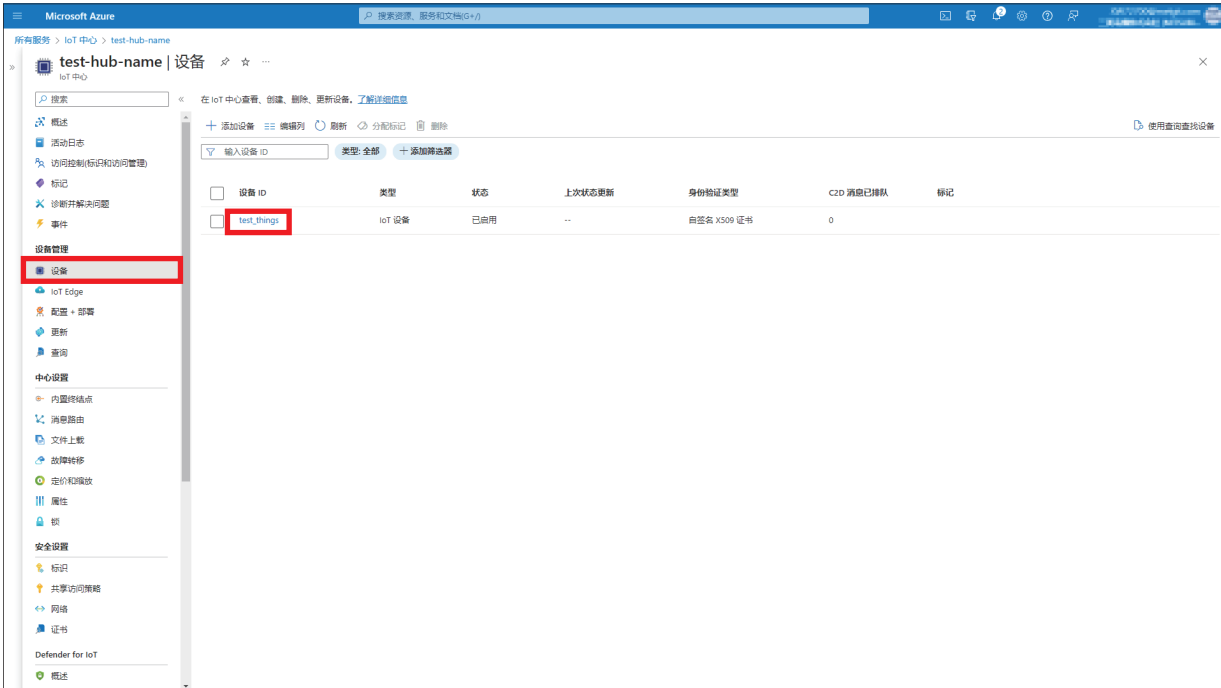
将M29 (执行指令) 置为ON。M23 (执行状态) 为ON后, 将M21 (SUBSCRIBE指示) 置为ON, 发送订阅。  
订阅发送完成后, M26 (发送完成) 变为ON。



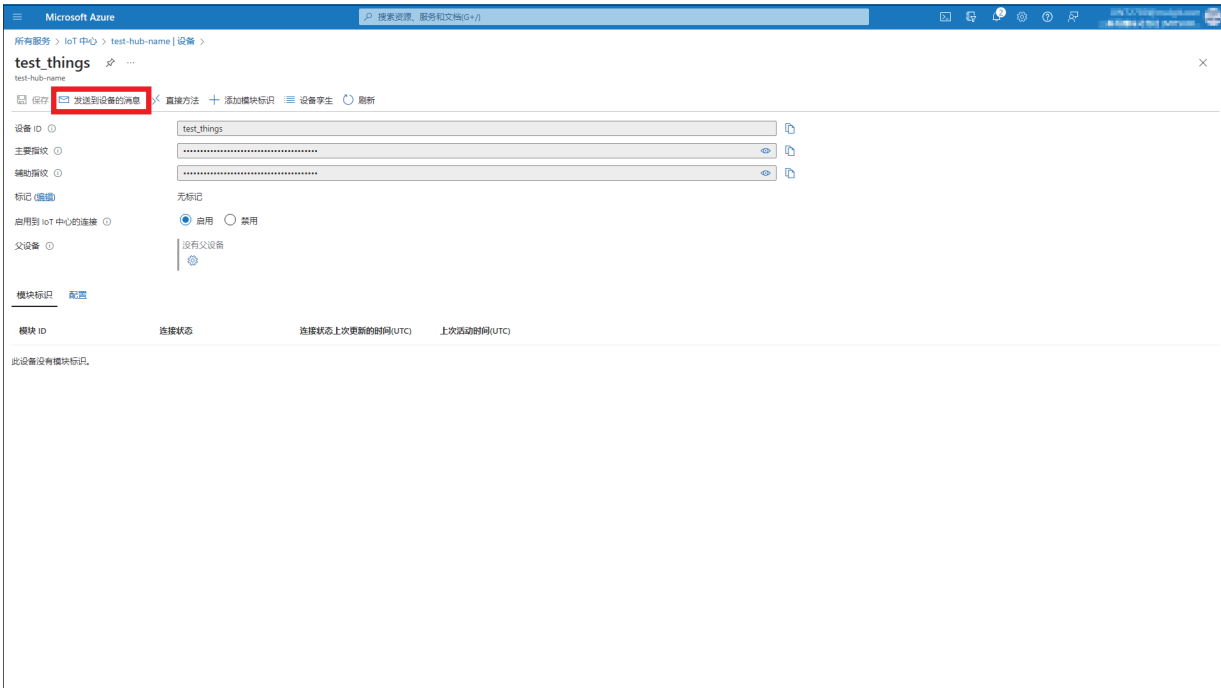
# Azure IoT Hub中的数据准备

对从Azure IoT Hub发送至FX5-ENET的数据进行准备。

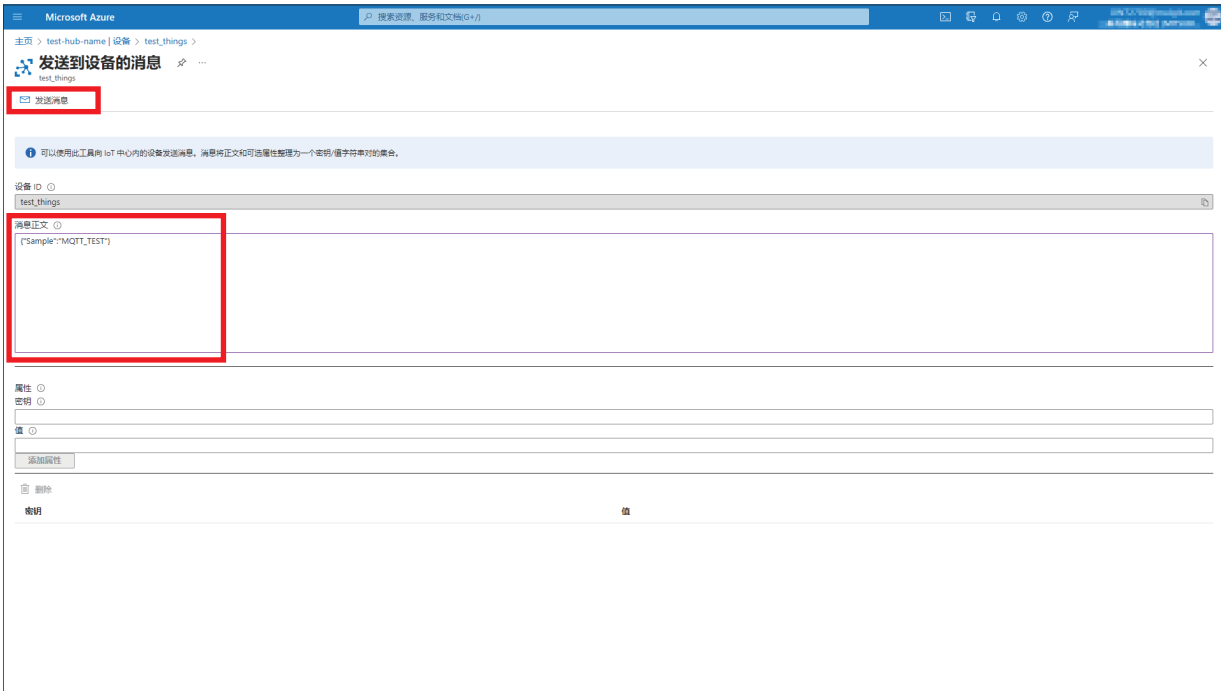
## 1. 点击创建的设备。



## 2. 点击[发送到设备的消息]。

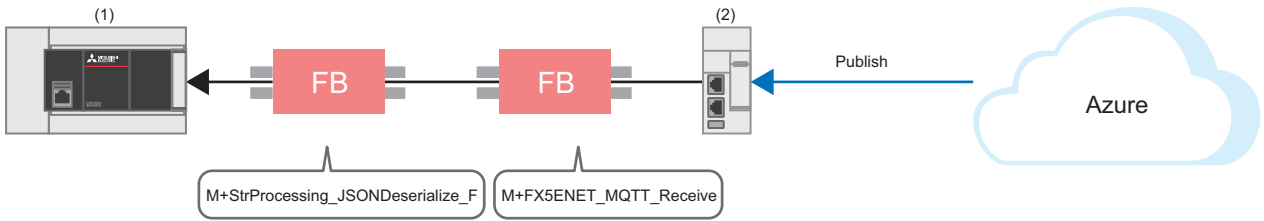


3. 在[消息正文]中写入要发送的消息后，点击[发送消息]。



# Subscribe (MQTT数据接收) 的动作确认

Azure IoT Hub中的数据准备(☞ 41页 Azure IoT Hub中的数据准备)完成后, 使用M+FX5ENET\_MQTT\_Receive (MQTT数据接收), 读取从服务器 (MQTT代理) 接收的消息。



- (1) FX5U CPU模块
- (2) FX5-ENET

## 登录FB库

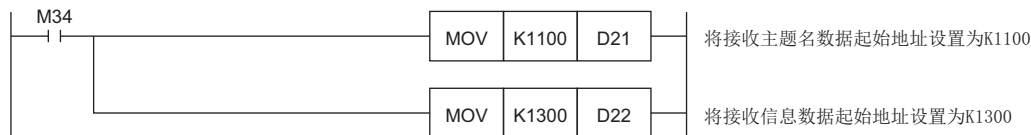
登录FB库。关于操作步骤, 请参阅下述章节。

☞ 48页 FB库

## 程序

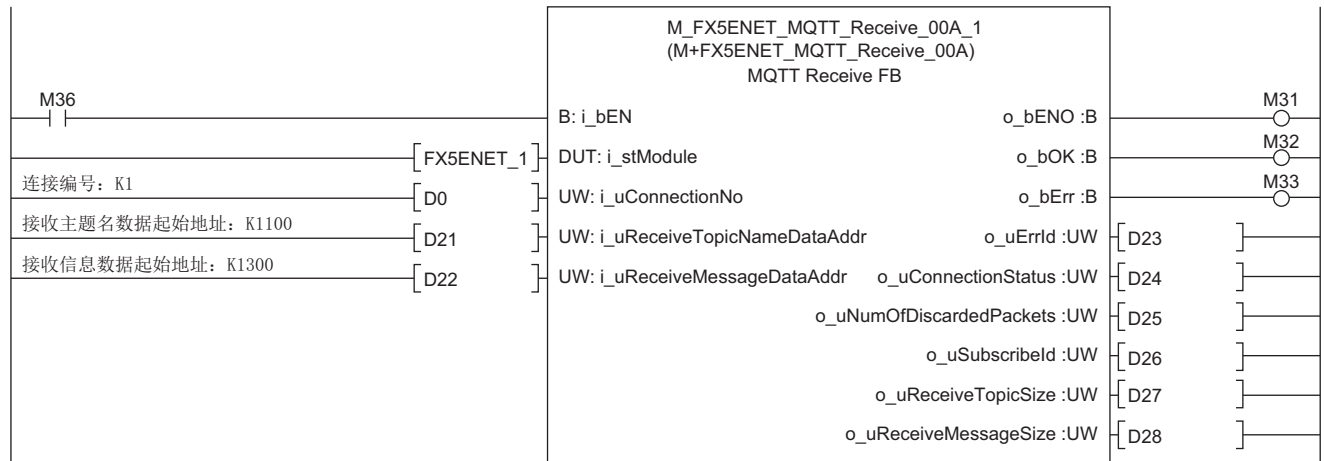
### ■信息数据接收

将M34置为ON, 设置M+ENET\_MQTT\_Receive (MQTT数据接收) 中使用的信息。



将M36(执行指令)置为ON, 在指定的文件寄存器中存储接收数据。

接收完成后, M32(正常完成)变为ON。接收数据存储至用i\_uReceiveTopicNameDataAddr (接收主题名数据起始地址)和 i\_uReceiveMessageDataAddr (接收信息数据起始地址) 设置的文件寄存器。



## ■ 只从接收数据中获取使用的字符串

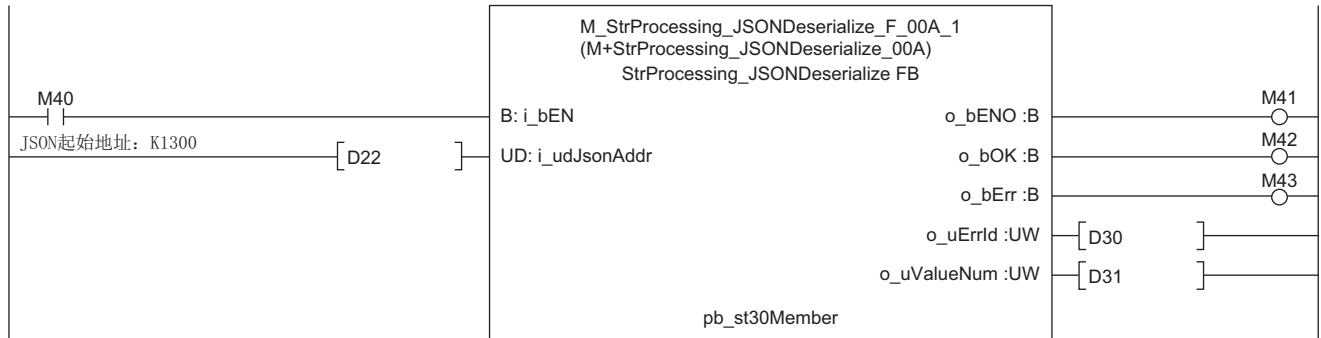
- 设置要获取的成员信息

将M40(执行指令)置为ON, 设置要获取的成员信息。

M40	1	M_StrProcessing_JSONDeserialize_F_00A_1.pb_st30Member[0].uType := K3; //将K3(字符串)设置为Value的类型
	2	M_StrProcessing_JSONDeserialize_F_00A_1.pb_st30Member[0].s32Key := 'Sample'; //将“Sample”设置为Key的名称
	3	M_StrProcessing_JSONDeserialize_F_00A_1.pb_st30Member[0].uDepth := K1; //将K1设置为分层的深度
	4	M_StrProcessing_JSONDeserialize_F_00A_1.pb_st30Member[1].uType := K0; //将K0(成员结构体数组终端)设置为Value的类型

- 获取JSON字符串

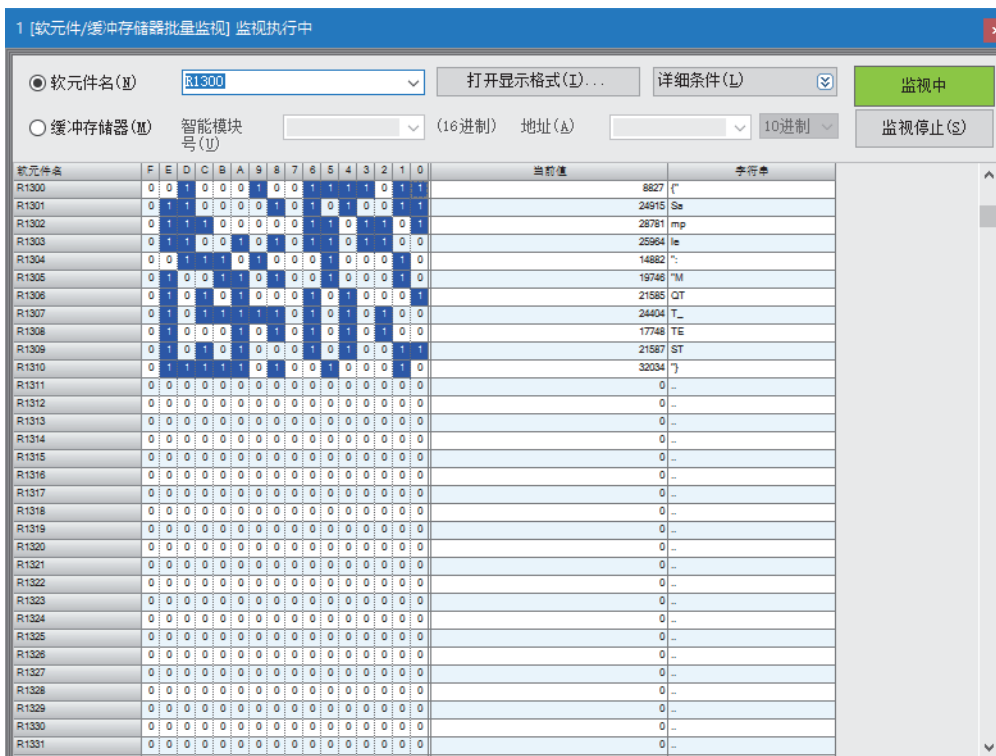
将M40(执行指令)置为ON后, 从JSON起始地址中存储的JSON字符串中, 获取已设置的成员列表(pb\_st30Member)的uType(Value的类型)、s32Key(Key的名称)、uDepth(分层的深度)的值完全一致的Value字符串, 存储至成员列表(pb\_st30Member)的s64Value(Value)的值中。



## GX Works3的接收确认

可以通过GX Works3的“软件/缓冲存储器批量监视”对接收到的来自Azure IoT Hub的消息进行确认。

☞ [在线]⇒[监视]⇒[软件/缓冲存储器批量监视]



# 6 故障排除

## 6.1 确认步骤

### 1. LED的确认

通过LED显示状态可以确认通信的状态。

FX5U CPU模块时，请参阅下述手册。

📖 MELSEC iQ-F FX5S/FX5UJ/FX5U/FX5UC用户手册(硬件篇) [17.2 通过LED确认]

FX5-ENET时，请参阅下述手册。

📖 MELSEC iQ-F FX5 以太网模块用户手册 [10.1 通过LED进行确认]

关于路由器，请参阅所使用的手册。

### 2. 错误代码的确认

根据FX5U CPU模块、FX5-ENET中发生的错误代码，需确认下述内容。

FX5U CPU模块时，请参阅下述手册。

- CPU模块通用的错误代码

📖 MELSEC iQ-F FX5用户手册(应用篇) [附3 出错代码]

- 关于CPU模块的以太网通信的错误代码

📖 MELSEC iQ-F FX5用户手册(通信篇) [47.1 以太网通信]

FX5-ENET时，请参阅下述手册。

📖 MELSEC iQ-F FX5 以太网模块用户手册 [附10.6 出错代码一览]

#### ■接线的确认

关于接线，请参阅下述章节。

📖 9页 设备配置图

- 确认以太网电缆是否切实插入？

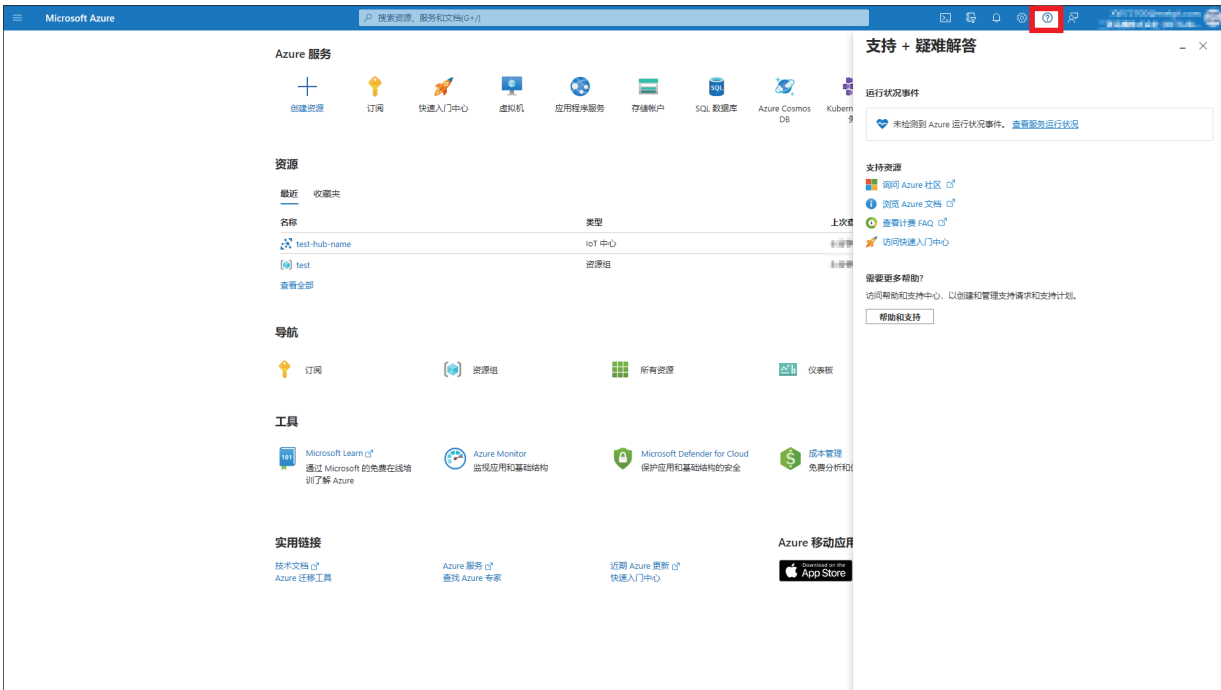
#### ■通信设置的确认

请参阅📖 12页 客户端(MQTT Publisher、MQTT Subscriber)的设置、📖 25页 服务器(MQTT代理)连接的设置。

- GX Works3的参数设置、Certificate Configuration Tool for FX5-ENET的设置及Azure的设置内容是否正确？
- FX5U CPU模块、FX5-ENET、计算机、路由器的IP地址和子网掩码的设置是否有误？
- 如果在FX5-ENET与计算机之间设置了防火墙，是否允许所使用的端口？

### 3. Azure 的确认

关于Azure的设置，应根据画面内的指示以及支持+疑难解答进行确认。



# 附录

## 附1 FX5 以太网搭载模块FB一览

FX5 以太网搭载模块FB库内有以下FB。应根据用途对各FB进行组合并创建程序。

名称	内容
M+FX5ENET_MQTT_Connect	控制与服务器(MQTT代理)的连接, 通过CONNECT指示确立TCP或TLS会话, 通过DISCONNECT指示切断会话。
M+FX5ENET_MQTT_PublishSend	向服务器(MQTT代理)发送信息。
M+FX5ENET_MQTT_Receive	读取从服务器(MQTT代理)接收的信息。
M+FX5ENET_MQTT_Subscribe	发送SUBSCRIBE/UNSUBSCRIBE指令到服务器(MQTT代理)。



## 附2 FB库

---

### FB库的获取

---

本手册使用“字符串处理FB库”。

关于FB库数据的获取方式，请向三菱电机代理店咨询。

# FB库的读取

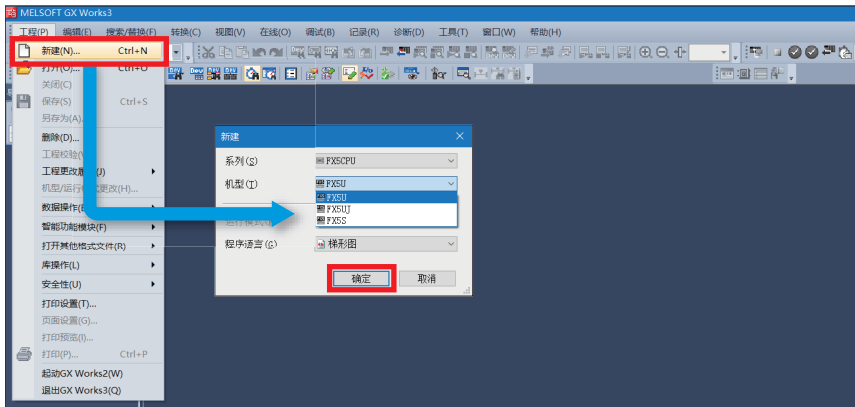
以下将对将FB库登录到GX Works3的步骤进行说明。

FB库为压缩(zip文件)状态，应事先解冻。

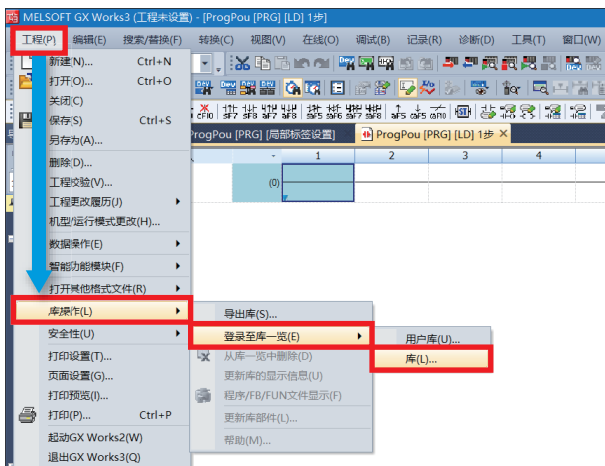
**1.** 启动GX Works3后，选择工具栏的[工程]⇒[新建]。

本手册中，使用以下的设置。

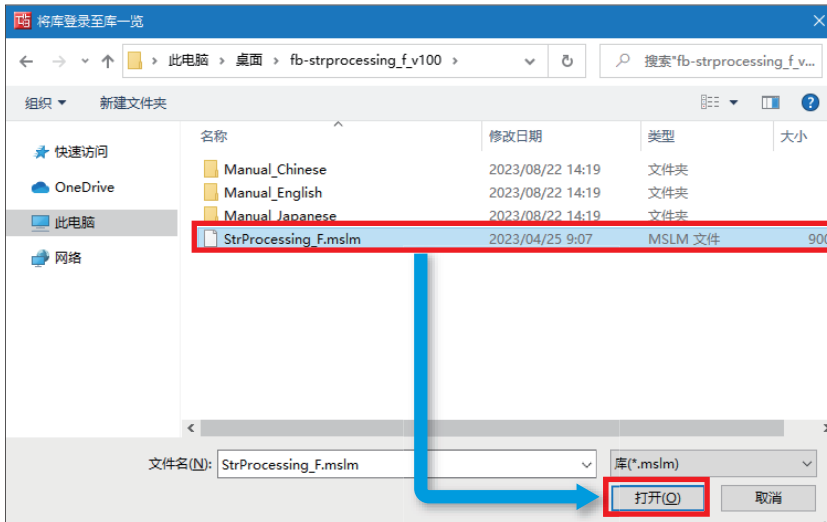
项目	内容
系列	FX5CPU
机型	FX5U
程序语言	梯形图



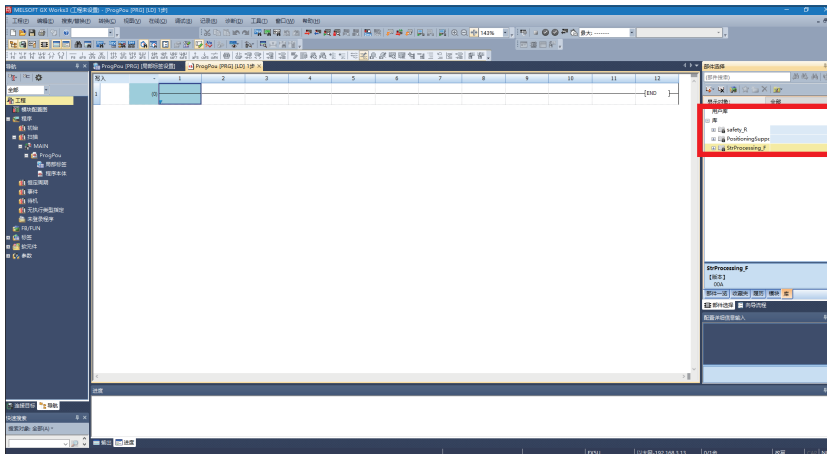
**2.** 选择工具栏的[工程]⇒[库操作]⇒[登录至库一览]⇒[库]。



3. 从解冻的FB库的文件夹中选择“StrProcessing\_F.mslm”，点击[打开]。



4. 所选的文件会添加到部件选择窗口的[库]中。



附

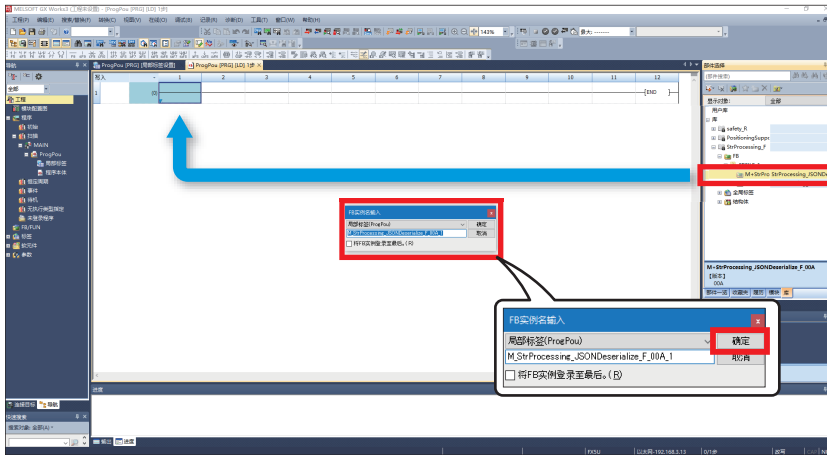
要点

未显示部件选择窗口的情况下，可以通过工具栏的[视图]⇒[折叠窗口]⇒[部件选择]打开。

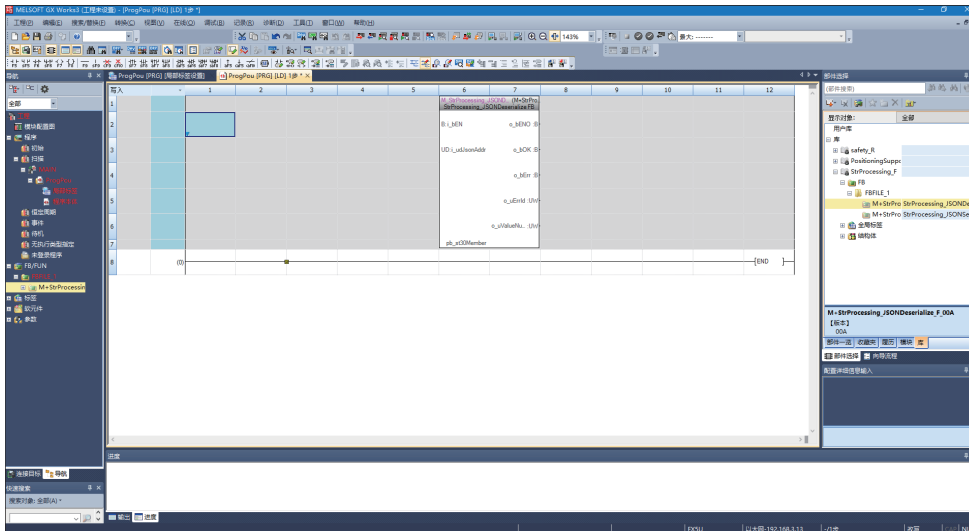
# FB库的使用方法

通过部件选择窗口选择库中登录的FB，拖放到程序编辑中使用。创建粘贴的FB的输入梯形图和输出梯形图，并创建程序。与常规的梯形图程序相同，FB的输入梯形图配置在梯形图画面的左端，输出梯形图配置在右端。

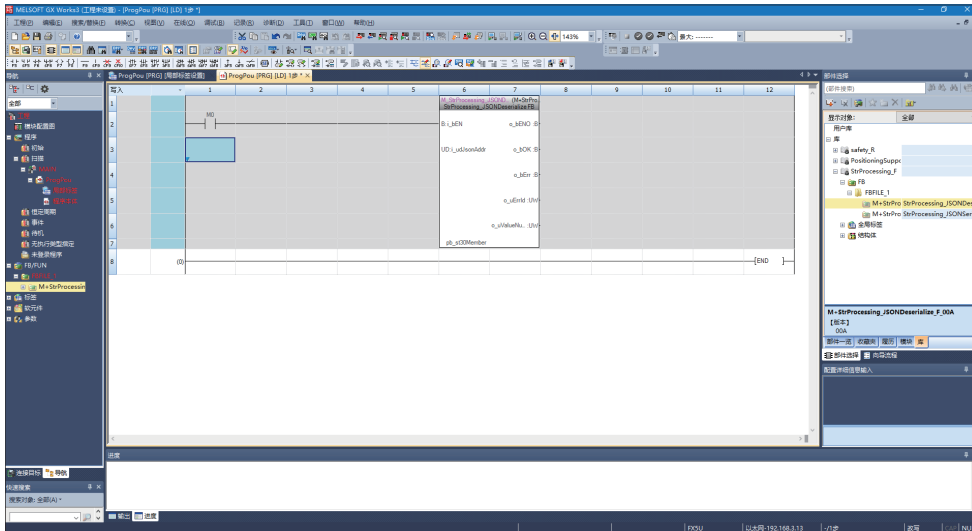
1. 从部件选择窗口⇨[库]标签⇨[库]中选择对象FB后，拖放到程序编辑中。显示[FB实例名输入]对话框后，点击[确定]。



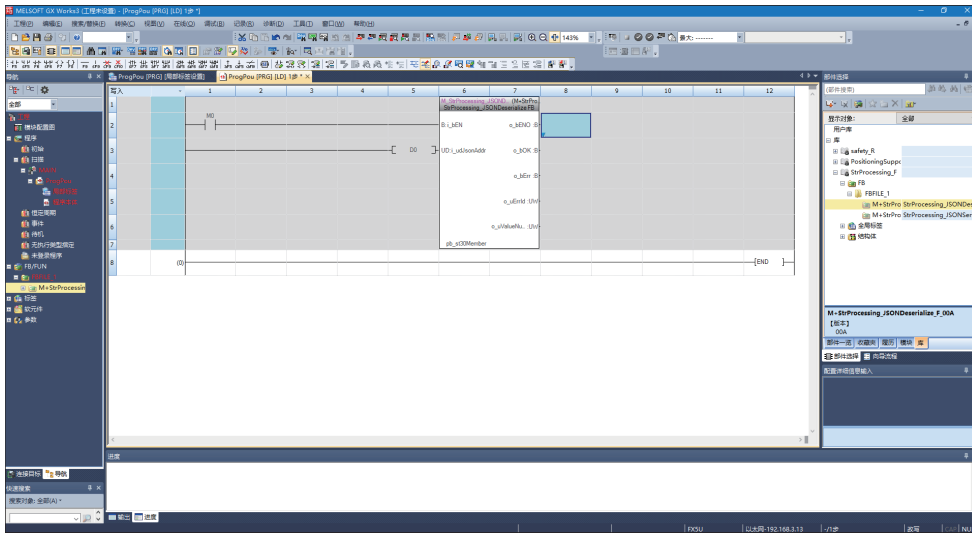
2. FB将被粘贴到程序编辑中。



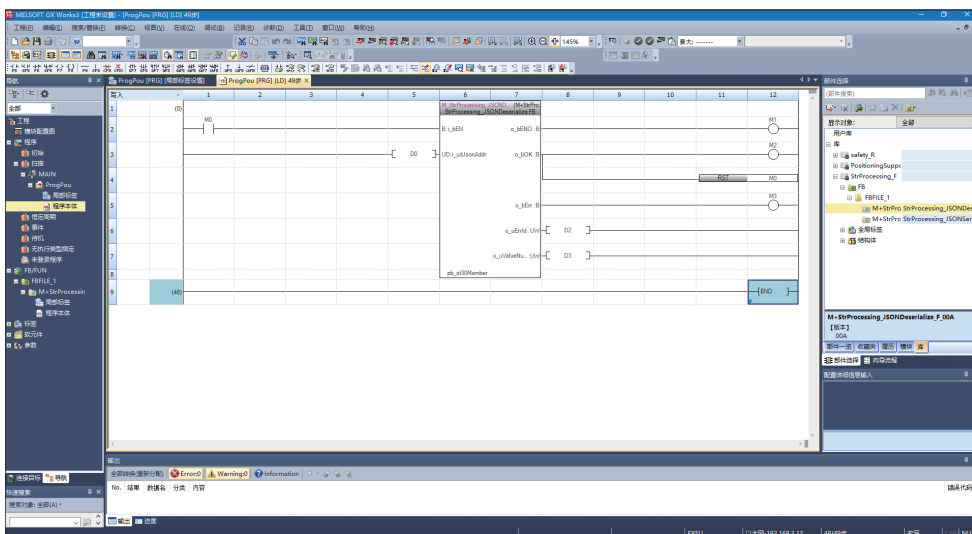
### 3. 配置触点后在B:i\_BEN中进行输入。



### 4. FB的字软元件的输入，应输入至FB的左端。输出应输入至FB的右端。



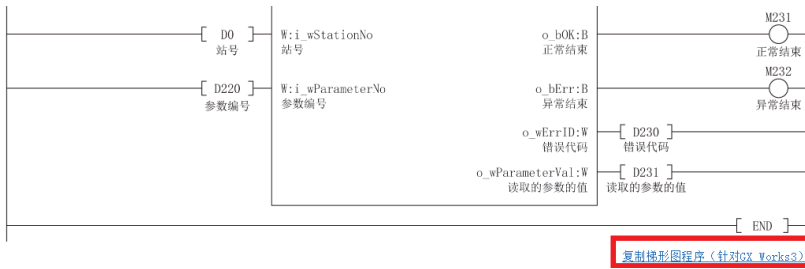
### 5. 重复此步骤，创建梯形图。



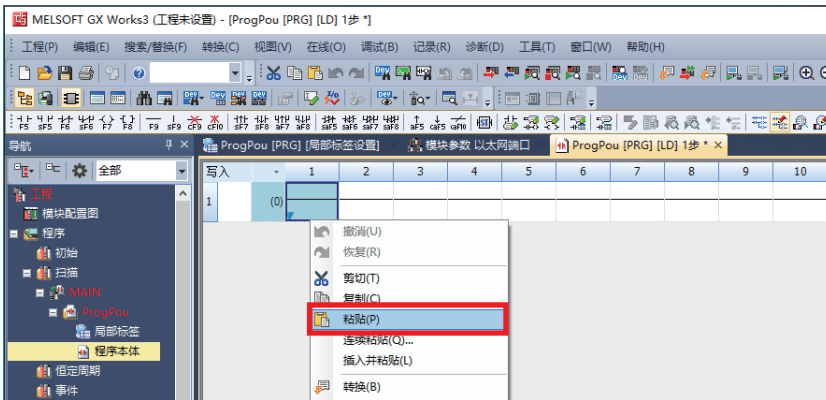
# 附3 e-Manual的程序复制功能的使用方法

可以复制e-Manual中记载的程序示例粘贴至GX Works3。

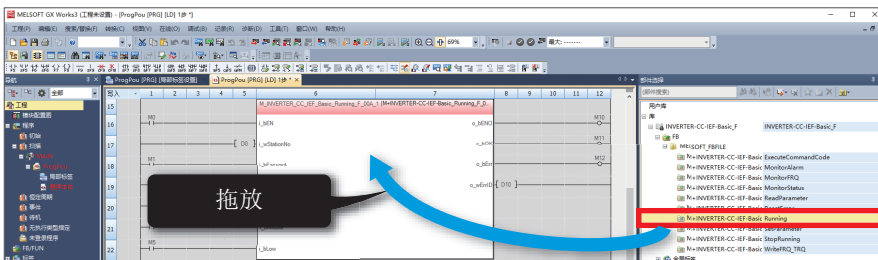
1. 点击e-Manual内的[复制梯形图程序(针对GX Works3)]。



2. 在GX Works3的梯形图编辑上右击，选择[粘贴]。



3. 复制的程序将以未定义状态被粘贴，从部件选择窗口内的库中选择样本程序所使用的FB，拖放至梯形图编辑上的FB部分。



## 要点

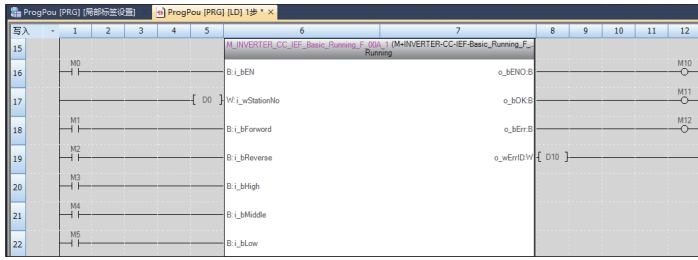
程序内使用了FB的情况下，粘贴到GX Works3的梯形图编辑中的FB部分的最初定义将为未知的状态，因此应将对象的FB设为已定义状态。

定义为未知的情况	定义正常的情况																																
<table border="1"> <tr><td>M_INVERTER_CC_IEF_Basic_Running_F_00A.1 (M-INVERTER-CC-IEF-Basic_Running_F_00A.1)</td><td></td></tr> <tr><td>I_bEN</td><td>o_bENO</td></tr> <tr><td>I_wStationNo</td><td>o_bOK</td></tr> <tr><td>I_bForward</td><td>o_bErr</td></tr> <tr><td>I_bReverse</td><td>o_wErrID</td></tr> <tr><td>I_bHigh</td><td></td></tr> <tr><td>I_bMiddle</td><td></td></tr> <tr><td>I_bLow</td><td></td></tr> </table>	M_INVERTER_CC_IEF_Basic_Running_F_00A.1 (M-INVERTER-CC-IEF-Basic_Running_F_00A.1)		I_bEN	o_bENO	I_wStationNo	o_bOK	I_bForward	o_bErr	I_bReverse	o_wErrID	I_bHigh		I_bMiddle		I_bLow		<table border="1"> <tr><td>M_INVERTER_CC_IEF_Basic_Running_F_00A.1 (M-INVERTER-CC-IEF-Basic_Running_F_00A.1)</td><td></td></tr> <tr><td>B:I_bEN</td><td>o_bENO</td></tr> <tr><td>W:I_wStationNo</td><td>o_bOK</td></tr> <tr><td>B:I_bForward</td><td>o_bErr</td></tr> <tr><td>B:I_bReverse</td><td>o_wErrID</td></tr> <tr><td>B:I_bHigh</td><td></td></tr> <tr><td>B:I_bMiddle</td><td></td></tr> <tr><td>B:I_bLow</td><td></td></tr> </table>	M_INVERTER_CC_IEF_Basic_Running_F_00A.1 (M-INVERTER-CC-IEF-Basic_Running_F_00A.1)		B:I_bEN	o_bENO	W:I_wStationNo	o_bOK	B:I_bForward	o_bErr	B:I_bReverse	o_wErrID	B:I_bHigh		B:I_bMiddle		B:I_bLow	
M_INVERTER_CC_IEF_Basic_Running_F_00A.1 (M-INVERTER-CC-IEF-Basic_Running_F_00A.1)																																	
I_bEN	o_bENO																																
I_wStationNo	o_bOK																																
I_bForward	o_bErr																																
I_bReverse	o_wErrID																																
I_bHigh																																	
I_bMiddle																																	
I_bLow																																	
M_INVERTER_CC_IEF_Basic_Running_F_00A.1 (M-INVERTER-CC-IEF-Basic_Running_F_00A.1)																																	
B:I_bEN	o_bENO																																
W:I_wStationNo	o_bOK																																
B:I_bForward	o_bErr																																
B:I_bReverse	o_wErrID																																
B:I_bHigh																																	
B:I_bMiddle																																	
B:I_bLow																																	

4. 将显示FB实例名输入画面，点击[确定]。



5. 正常定义时，FB实例名的线框将如下所示为灰色。



**要点**

标签将按照手册的程序示例所示的项目顺序(标签名、数据类型等)被复制。因此，应使工程工具侧的标签编辑与项目顺序一致。

■ 定义的标签

如下图所示定义全局标签。

	Label Name	Data Type	Class	Assign (Device/Label)
1	bStartDirection_1	Bit	VAR_GLOBAL	M200
2	bStartDirection_2	Bit	VAR_GLOBAL	M201

复制标签 (针对GX Works3)

简单显示




■ 项目顺序相同时



标签名	数据类型	类	分配软元件/标签	初始值	常数	Chinese Simplified/简体中文(显示对象)	备注
bStartDirection_1	位	VAR_GLOBAL	M200			VAR_GLOBAL	
bStartDirection_2	位	VAR_GLOBAL	M201			VAR_GLOBAL	

■ 项目顺序不同时

粘贴位置的项目顺序与复制的标签顺序不同时，会出现粘贴的内容错误、无法定义项目。



分配软元件/标签	标签名	数据类型	类	初始值	常数	Chinese Simplified/简体中文(显示对象)	备注
bStartDirection_1	bool						
bStartDirection_2	bool						

# 修订记录

修订日期	版本	内容
2023年10月	A	第一版
2023年12月	B	■添加/修改位置 相关资料、2.3章节、6.1章节

日语版手册编号：L08899-B

本手册不授予工业产权或任何其它类型的权利，也不授予任何专利许可。三菱电机对由于使用了本手册中的内容而引起的涉及工业产权的任何问题不承担责任。

©2023 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION



# 质保

---

使用产品之前，请确认以下产品质保的详细说明。

📖 MELSEC iQ-F FX5S/FX5UJ/FX5U/FX5UC 用户手册 (硬件篇) [关于保修]

📖 MELSEC iQ-F FX5 以太网模块用户手册 [关于保修]

# 商标

---


Microsoft Edge, Microsoft Azure, and Windows are trademarks of the Microsoft group of companies.

The company names, system names and product names mentioned in this manual are either registered trademarks or trademarks of their respective companies.


In some cases, trademark symbols such as ‘™’, or ‘®’, are not specified in this manual.

Country/Region, Sales office, Tel/Fax

<p><b>USA</b>  <b>mitsubishi electric automation, inc.</b>                      500 Corporate Woods Parkway, Vernon Hills, IL 60061, U.S.A.                      Tel :+1-847-478-2100                      Fax:+1-847-478-2253</p>	<p><b>Mexico</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION, INC. Mexico Branch</b>                      Boulevard Miguel de Cervantes Saavedra 301,                      Torre Norte Piso 5, Int. 502, Ampliacion Granada,                      Miguel Hidalgo, Ciudad de Mexico, Mexico, C.P.11520                      Tel :+52-55-3067-7500</p>	<p><b>Brazil</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC DO BRASIL COMERCIO E                      SERVICOS LTDA.</b>                      Avenida Adelino Cardana, 293, 21 andar, Bethaville,                      Barueri SP, Brasil                      Tel :+55-11-4689-3000                      Fax:+55-11-4689-3016</p>
<p><b>Germany</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. German Branch</b>                      Mitsubishi-Electric-Platz 1, 40882 Ratingen, Germany                      Tel :+49-2102-486-0                      Fax:+49-2102-486-7780</p>	<p><b>UK</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. UK Branch</b>                      Travellers Lane, UK-Hatfield, Hertfordshire, AL10 8XB, U.K.                      Tel :+44-1707-28-8780                      Fax:+44-1707-27-8695</p>	<p><b>Ireland</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Irish Branch</b>                      Westgate Business Park, Ballymount, Dublin 24, Ireland                      Tel :+353-1-4198800                      Fax:+353-1-4198890</p>
<p><b>Italy</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Italian Branch</b>                      Campus, Energy Park Via Energy Park 14, Vimercate                      20871 (MB) Italy                      Tel :+39-039-60531                      Fax:+39-039-6053-312</p>	<p><b>Spain</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE, B.V. Spanish Branch</b>                      Carretera de Rubi, 76-80-Appdo. 420, E-08190 Sant Cugat del                      Valles (Barcelona), Spain                      Tel :+34-935-65-3131                      Fax:+34-935-89-1579</p>	<p><b>France</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. French Branch</b>                      25, Boulevard des Bouvets, 92741 Nanterre Cedex, France                      Tel :+33-1-55-68-55-68                      Fax:+33-1-55-68-57-57</p>
<p><b>Czech Republic</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Czech Branch</b>                      Pekarska 621/7, 155 00 Praha 5, Czech Republic                      Tel :+420-734-402-587</p>	<p><b>Poland</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Polish Branch</b>                      ul. Krakowska 48, 32-083 Balice, Poland                      Tel :+48-12-347-65-00</p>	<p><b>Sweden</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. (Scandinavia)</b>                      Hedvig Mollersgata 6, 223 55 Lund, Sweden                      Tel :+46-8-625-10-00                      Fax:+46-46-39-70-18</p>
<p><b>Turkey</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC TURKEY ELEKTRIK URUNLERI A.S.</b>                      Serifali Mahallesi Kale Sokak No:41 Umraniye / Istanbul                      Tel :+90-216-969-2500                      Fax:+90-216-661-4447</p>	<p><b>UAE</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. Dubai Branch</b>                      Dubai Silicon Oasis, P.O.BOX 341241, Dubai, U.A.E.                      Tel :+971-4-3724716                      Fax:+971-4-3724721</p>	<p><b>South Africa</b>  <b>ADROIT TECHNOLOGIES</b>                      20 Waterford Office Park, 189 Witkoppen Road, Fourways,                      South Africa                      Tel :+27-11-658-8100                      Fax:+27-11-658-8101</p>
<p><b>China</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION (CHINA) LTD.</b>                      Mitsubishi Electric Automation Center,                      No.1386 Hongqiao Road, Shanghai, China                      Tel :+86-21-2322-3030                      Fax:+86-21-2322-3000</p>	<p><b>Taiwan</b>  <b>SETSUYO ENTERPRISE CO., LTD.</b>                      6F, No.105, Wugong 3rd Road, Wugu District,                      New Taipei City 24889, Taiwan                      Tel :+886-2-2299-2499                      Fax:+886-2-2299-2509</p>	<p><b>Korea</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION KOREA CO., LTD.</b>                      7F to 9F, Gangseo Hangang Xi-tower A, 401, Yangcheon-ro,                      Gangseo-Gu, Seoul 07528, Korea                      Tel :+82-2-3660-9569                      Fax:+82-2-3664-8372</p>
<p><b>Singapore</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC ASIA PTE. LTD.</b>                      307 Alexandra Road, Mitsubishi Electric Building,                      Singapore 159943                      Tel :+65-6473-2308                      Fax:+65-6476-7439</p>	<p><b>Thailand</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC FACTORY AUTOMATION                      (THAILAND) CO., LTD.</b>                      101, True Digital Park Office, 5th Floor, Sukhumvit Road,                      Bang Chak, Prakanong, Bangkok, Thailand                      Tel :+66-2682-6522-31                      Fax:+66-2682-6020</p>	<p><b>Vietnam</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC VIETNAM COMPANY LIMITED</b>                      11th &amp; 12th Floor, Viettel Tower B, 285 Cach Mang Thang 8                      Street, Ward 12, District 10, Ho Chi Minh City, Vietnam.                      Tel :+84-28-3910-5945                      Fax:+84-28-3910-5947</p>
<p><b>Indonesia</b>  <b>PT. MITSUBISHI ELECTRIC INDONESIA</b>                      Gedung Jaya 8th Floor, JL. MH. Thamrin No.12,                      Jakarta Pusat 10340, Indonesia                      Tel :+62-21-31926461                      Fax:+62-21-31923942</p>	<p><b>India</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC INDIA PVT. LTD. Pune Branch</b>                      Emerald House, EL-3, J Block, M.I.D.C., Bhosari,                      Pune-411026, Maharashtra, India                      Tel :+91-20-2710-2000                      Fax:+91-20-2710-2100</p>	<p><b>Australia</b>  <b>MITSUBISHI ELECTRIC AUSTRALIA PTY. LTD.</b>                      348 Victoria Road, P.O. Box 11, Rydalmere, N.S.W 2116,                      Australia                      Tel :+61-2-9684-7777                      Fax:+61-2-9684-7245</p>



三菱电机的e-F@ctory概念运用FA和IT技术，降低开发、生产、维修的总成本，以实现制造业“超越时代”的目标。结合e-F@ctory Alliance合作伙伴，涵盖软件、设备支持和系统集成，创建最优化e-F@ctory构架，以满足最终客户的需求和投资计划。



**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**  
 HEAD OFFICE: TOKYO BLDG., 2-7-3, MARUNOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JAPAN



**三菱电机自动化(中国)有限公司**  
 上海市虹桥路1386号 三菱电机自动化中心 200336  
 电话:86-21-2322-3030 传真:86-21-2322-3000  
 官网:<https://www.MitsubishiElectric-FA.cn>  
 技术支持热线:400-821-3030

\*QR码为DENSO WAVE INCORPORATED在日本及外国的注册商标。